



ABO Energy Suomi Oy

Uljuan tuulivoimapuisto ja sähkönsiirto Siikalatva

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG Finnish Consulting Group Oy

Uljuan tuulivoimapuisto ja sähkönsiirto

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG Finnish Consulting Group Oy

Ulkoasu

FCG

Kannen kuva

Havainnekuvaote Kestiläntieltä (FCG)

Painopaikka

Grano

Pohjakartat: Maanmittauslaitos

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on arvio Siikalatvan kunnan alueelle suunnitellun tuulivoimapuiston ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy ABO Energy Suomi Oy:n toimeksiannosta. FCG:n työryhmään kuuluvat:

Asiantuntija	Kokemus- vuodet	Tehtävä ja vastuualue
Janne Ruuth, FM	15	YVA-projektipäällikkö (10/2024 asti) Projektin johto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin, Suunnitelma-asiakirjat
Henna Ruuth FM, akvaattiset tieteet	10	YVA-projektipäällikkö (11/2024 alkaen) Projektin johto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin
Johanna Harju Ins. (AMK), rakennus- ja ympäristö- tekniikka	14	YVA-koordinaattori Yhteydet asiantuntijoihin ja tilaajaan Vaikutukset muinaisjäänneksiin Melu- ja varjostusvaikutukset Vaikutukset elinkeinoelämään (pl. matkailu) ja luonnonvarojen hyödyntämiseen
Antti Harju, Insinööri (AMK)	2	Paikkatiedot, kartta-aineisto
Taru Toivanen Metsätalousinsinööriopiskelija	2	Metsäpeuraselvitys
Ympäristötutkimus Yrjölä Rauno Yrjölä, FT, biologi	10	Linnustovaikutusten arviointi
Titta Makkonen, FM, biologi	2	Kasvillisuusvaikutusten arviointi Natura-alueet ja muut suojelualueet Vaikutukset eläimistöön Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin
Joona Kyhyräinen, FM	<1	Riistatalous, metsästys
Maija Aittola, FM, geologi	20	Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin
Mari Holopainen, YTM, matkailu- tutkimus	2	Sosiaaliset vaikutukset, vaikutukset matkailuun
Aarni Nikkola Insinööri (AMK) Energia- ja ympä- ristötekniikka	2	Havainnekuvat ja näkymäalueanalyysit Melu- ja varjostusmallinnukset
Antti Kumpula, FM, maantiede	5	Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakentee- seen
Riikka Ger, maisema-arkkitehti (MARK)	24	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön
Tiia Merta, Ins. (AMK), ympäristö- tekniikka	2	Vaikutukset ilmastoon
Saara Aavajoki, DI, liikenne- ja kul- jetusjärjestelmät	10	Liikennevaikutukset
Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu	20	Arkeologinen inventointi

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:



ABO Energy Oy
Itämerentori 2, 11. krs
00180 Helsinki

Yhteyshenkilö:
Jenni Kylmäaho, projektijohtaja
p. 050 382 3012
jenni.kylmaaho@aboenergy.fi

YVA-konsultti:



FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34
00601 Helsinki
www.fcg.fi

Projektipäällikkö
Henna Ruuth
p. 040 721 9675
henna.ruuth@fcg.fi

Yhteysviranomainen:



Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus
Veteraanikatu 1
90130 Oulu

Hankkeen YVA-asiakirjat ja ELY-keskuksen yhteys-
henkilön tiedot ovat luettavissa ympäristöhallinnon
internet-sivuilla osoitteessa:

www.ymparisto.fi/uljuantuulivoimaYVA

Tiivistelmä

Hanke ja hankealue

ABO Energy Suomi Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Siikalatvan kunnan kaakkoisosaan. Hankealueelle suunnitellaan yhteensä enintään 28 n tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW.

Siikalatvan Uljuan tuulivoimapuisto kattaa noin 5 200 hehtaarin laajuisen alan. Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat pääosin alueen yhteismetsien omistuksessa sekä osittain yksityisessä omistuksessa. Tuulivoimapuistohanke muodostuu tuulivoimapuistosta ja tarkasteltavasta sähkönsiirrosta.

Hankealueella tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n suunnitteleman uuden, hankealueen länsipuolelle rakennettavan Siikalatvan sähköaseman kautta

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa on ABO Energy Suomi Oy (aikaisemmin ABO Wind Oy). ABO Energy Suomi Oy on toiminut tuulipuistojen hankekehittäjänä vuodesta 1996. Suomeen ABO Energy Suomi Oy laajeni vuonna 2013. Suomessa ABO Energy kehittää tuuli-voima-, akkuvarastointi- ja vetyhankkeita itsenäisesti sekä yhdessä suomalaisten yhteistyökumppaneiden kanssa. ABO Energyn toiminta kattaa kaikki tuulipuiston kehityksen vaiheet aina rakennuspaikan valinnasta ja maanhankinnasta rakentamiseen saakka. Lisäksi ABO Energy tarjoaa toiminnan valvontaa sekä huolto- ja muita teknisiä palveluja. Suomessa tähän mennessä ABO Energyn kehittämien tuulivoimahankkeiden yhteiskapasiteetti on yli 450 megawattia.

Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

Uljuan tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Hankkeen taustalla on tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on 6–10 MW. Kokonaisteho tulisi tällöin olemaan noin 170–280 MW. Tuulivoimapuiston arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 480–800 GWh.

Arvioitavat vaihtoehdot

Tarkasteltavana on kaksi vaihtoehtoa ja niin kutsuttu 0-vaihtoehto. Toteutusvaihtoehtoina tarkastellaan 28 tai 22 voimalan tuulivoimapuistovaihtoehtoja.

VE 0 Tuulivoimalat

Uusia tuulivoimalaitoksia ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.

VE 1 Tuulivoimalat

Hankealueelle rakennetaan enintään 28 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

VE 2 Tuulivoimalat

Hankealueelle rakennetaan enintään 22 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

Sähkönsiirron osalta YVA-selostusvaiheessa tarkastellaan yhtä valtakunnanverkkoon liittymispistettä ja kahta reittivaihtoehtoa (SVE A ja SVE B).

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä (YVA-laki 252/2017) edellytetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyä yli kymmenen tuulivoimalan tai yli 45 MW:n kokonaisuuksille. YVA-menettelyä ohjaa yhteysviranomaisen, joka tässä hankkeessa on Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. YVA-konsulttina on FCG Finnish Consulting Group Oy.

Arviointimenettelyn tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. Arviointimenettelyssä kuullaan viranomaisia, heitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimintaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole lupa- eikä päätöksentekomenettely, vaan sen tarkoituksena on tukea hankkeen suunnittelua ja myöhempiä päätöksentekoprosesseja tuottamalla hankkeen ympäristövaikutuksiin liittyvää tietoa.

YVA-menettely on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa on laadittu ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma (YVA-suunnitelma), joka on suunnitelma siitä, miten hankkeen ympäristövaikutukset aiotaan arvioida. Toisessa vaiheessa toteutetaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi, jonka tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostus). Hankkeen osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä ympäristövaikutusten arviointiohjelma on jätetty Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle tammikuussa 2022 ja ELY-keskus on antanut siitä lausuntonsa huhtikuussa 2022. Nyt käsillä oleva

työ on hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisen esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 28 yksikköteholtaan noin 6–10 MW tuulivoimalasta. Kukin tuulivoimala muodostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

Kunkin tuulivoimalan ympäriltä on rakennus- ja asennustöitä varten raivattava puustoa noin hehtaarin kokoiselta alueelta. Osa puustosta saa kasvaa takaisin rakentamisen jälkeen.

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta muuntoasemalle tapahtuu maakaapeleilla. Hankealueen sisäiseltä sähköasemalta rakennetaan 400 kV ilmajohto hankkeen liittämiseksi Fingrid Oyj:n suunnitteleman uuden, hankealueen länsipuolelle rakennettavan sähköaseman kautta.

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Maankäyttö

Hankealue sijaitsee Siikalatvan kunnassa noin 14 kilometriä Siikalatvan Pulkkilan taa-jama-alueesta itään ja noin kuuden kilometrin etäisyydelle Pyhännän keskustaaajamasta luoteeseen. Hankkeen suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kokonaisuudessaan Siikalatvan kunnan alueelle.

Hankealue on pinta-alaltaan noin 5200 hehtaaria. Päämaankäyttömuodoltaan alue on suhteellisen nuorta metsätalousvaltaista aluetta. Alueella sijaitsee myös turvetuotantoalueita, joiden käyttö on päättynyt tai päätymässä.

Hankealueelle sijoittuu useampia pieniä vesialueita, joista pinta-alaltaan suurin on hankealueen keskiosassa sijaitseva Uljua -järvi. Muita alueelle sijoittuvia vesialueita ovat Sammakkolampi, Mesijärvi, Kuopiojärvi, Hangaslampi, Rytijärvi sekä Syväjärven länsiosa. Alueen suot on pääosin ojitettu, mutta joitakin pienialaisia soita on yhä luonnontilassa. Hankealueella on kattava metsäautotieverkosto

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE A ja SVE B kulkevat hankealueelta länteen, kulkien pääosin metsätalousvaltaisilla ja harvaan asutuilla alueilla. Sähkönsiirron vaihtoehdot risteävät reiteillään seitsemän metsäautontien kanssa sekä Siikalatvan Piippolan ja Pihkalanrannan välillä kulkevan Pihkalantien kanssa

Hankealueen lähin taajama-alue on Siikalatvan Kestilän taajama, joka sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimaloista. Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee hankevaihtoehdosta riippuen 3–4 kylää, joista lähin on Siikajokivarteen Kestilän taajaman lounaispuolelle sijoittuva Kukkolankankaan kylä.

Asutus ja rakennukset

Lähin asuinrakennus sijaitsee molemmissa hankevaihtoehdoissa suunniteltujen tuulivoimaloiden luoteispuolella Lievoperällä, noin kahden kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Hankealueen ympäristön loma-asutus on keskittynyt lampien ja järvien rannoille sekä Siikajoen varsille sekä Hirvijärven tekojärven ja Tiisijärven rannoille. Lähimmät hankealueen ulkopuoliset maanmittauslaitoksen maastotietokannan

mukaiset lomarakennukset sijaitsevat noin kahden kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta kummassakin hankevaihtoehdossa.

Alle viiden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu vaihtoehdossa 1 (VE1) 261 asuinrakennusta ja 112 lomarakennusta, ja vaihtoehdossa 2 (VE2) 226 asuinrakennusta ja 93 lomarakennusta. Tilastokeskuksen ruututieto-kannan mukaan viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista asuu noin 341 asukasta vaihtoehdossa VE1 ja noin 276 asukasta vaihtoehdossa VE2

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen ympäristö on harvaan asuttua. Alle sadan metrin etäisyydelle suunnitelluista voimajohtoreiteistä ei sijoitu yhtään asuinrakennusta tai vapaaajan asuntoa.

Kaavoitus

Siikalatvan kunnan alueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaa on uudistettu vaihemaakuntakaavoituksen periaatteella (MRL 27 §) vuosina 2009–2018, uudistamistyö sai lainvoiman tammikuussa 2022.

Pohjois-Pohjanmaalla voimassa ovat 1.–3. vaihekaavat ja Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava.

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueelle ei ole pääosin osoitettu merkintöjä. Hankealueen pohjoisosassa sijaitsee osia luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeästä suoalueesta ja osia turvetuotantoalue -merkinnöistä. Hankealueen länsiosaan sijoittuu myös pieniä osia maakuntakaavassa osoitusta arvokkaasta geologisesta muodostumasta. Lisäksi osa hankealueen eteläosasta on osoitettu mineraalivarantoalueeksi. Hankealueen koillisosan läpi on osoitettu myös pääsähköjohto sekä moottorikelkkai-

lun yhteystarvemerkinä. Hankealue rajautuu kaakkoisosastaan maakuntakaavassa osoitettuihin luonnonsuojelualueeseen sekä Natura 2000 -verkostoon kuuluvaan alueeseen.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa hankealueelle ei ole osoitettu tuulivoimaloiden aluetta (tv-alue).

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmasto-vaihemaa-kuntakaavan kaavaehdotus on ollut nähtävillä 23.9. – 24.10.2024.

Pohjois-Pohjanmaa on mukana energiamurroksessa, joka edellyttää uusia energian tuottamisen, varastoinnin ja siirron ratkaisuja. Ilmastonmuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen kannalta energia on keskeinen alueidenkäyttöön kysymys, johon sisältyy sekä energian tuotantoon että kulu-tukseen liittyvä alueidenkäytön yleispiirteinen ohjaus.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmasto-vaihemaa-kuntakaavan kaavaehdotuksessa Uljuan tuulivoimapuiston hankealuetta ei ole osoitettu tuulivoimatuotantoon sovel-tuvaksi alueeksi (tv-alue). Kaavaehdotuk-sessa hankealueelle on osoitettu vain ole-massa oleva voimajohto 110 kV. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaa-kuntakaavan kaavaehdotuksen yleisten suunnittelumääräysten mukaan seudullisesti merkittävän tuulivoiman koko on vä-hintään 10 tuulivoimalaa käsittävä tuulivoi-mahanke.

Uljuan tuulivoimahankkeen YVA-menette-lyssä arvioitavat vaihtoehdot VE1 ja VE2 ei-vät ole hankekokonsa puolesta voimassa olevien tai vireillä olevien maakuntakaavo-jen mukaisia.

Hankealueelle tai hankkeen sähkönsiirto-riteillä ei ole voimassa- tai vireillä olevia yleis- tai asemakaavoja. Lähin yleiskaava-alue sijoittuu Kestilän kirkonkylään, lähim-millään hieman yli kahden kilometrin etäi-syydelle tuulivoimaloista ja lähin voimassa

oleva asemakaava noin viiden kilometrin päähän Kestilän Kirkonkylän alueelle.

Uljuan tuulivoimapuiston alue sijoittuu toi-minnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeu-tuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toi-minnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutu-vat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Tuulivoimapuistot ovat valtakunnallisten alueidenkäyttöta-voitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityi-sesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muutta-malla maa- ja metsätalouskäytössä olevaa aluetta energiantuotantoalueeksi.

Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsä-talousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta aja-tellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuu-livoimapuistojen alueesta nykyinen maa- ja metsätalouskäyttö voivat kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettä-vyyttä.

Tuulivoimapuiston suunnitellut voimalat si-joittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaa-voitetusta asutuksesta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyt-tää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankealueen maasto on pääasiassa metsä-talousmaata. Maisema on melko sulkeutu-nutta. Metsien ohella on avosointa, pieniä vesistöjä, avohakattuja alueita ja turvetuo-tantoaluetta. Hankealueella ei sijaitse asuin- eikä lomakiinteistöjä. Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnal-lisesti arvokkaita maisema-alueita eikä ra-kennettuja kulttuuriympäristöjä.

Hankealueen *lähialueen* maisema (0–7 km) on pohjoiseen ja itään sijoittuvan Siikajoki-laakson sekä kaakkoon sijoittuvan Tavastkengän alueen osalta pienipiirteinen. Edellä mainitut alueet lukeutuvatkin arvoalueisiin. Viljelyalueet ovat pääasiassa keskittyneet näille alueille. Muulta osin maiseman rakenne on melko suuripiirteinen. Seitsemän kilometrin vyöhyke koostuu melko suurelta osin sulkeutuneesta metsäalueesta.

Lähialueella on useita maakunnallisesti arvokkaita alueita. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on Siikajoki-laaksoa ja Tavastkengän aluetta lukuun ottamatta melko hyvä. Seitsemän kilometrin säteellä uloimmista tuulivoimaloista on suhteellisen vähän asutusta. Vaikka voimaloita on lukumäärällisesti paljon, ne ovat sijoittuneet siten, että niistä aiheutuvat vaikutukset ovat pääasiassa aika maltillisia. Kaikki voimalat eivät näy kerralla.

Keskeisimmät arvomaisemat/ympäristöt ovat seuraavat: Pihkalanrannan-Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla, Hyvölnranta ja Tavastkengän kaksi osittain päällekkäin sijoittuvaa arvoaluerajasta. Uljuan tuulivoimapuiston voimaloista aiheutuvat muutokset näissä neljässä tuulivoimapuiston kannalta keskeisimmin sijoittuvassa arvomaisemassa/ympäristössä ovat pääsääntöisesti melko vähäisiä ja paikotellen joidenkin kohteiden osalta kohtalaisia. Ainoastaan Hyvölnrannan kohteen osalta vaikutus on kokonaisuudessaan kohtalainen.

Yleisesti ottaen voidaan todeta, etteivät voimalat alista tuulivoimapuistoa ympäröiviä arvomaisemia.

Hankealueen *välialuevyöhykkeen* (7–14 km) maisema on rakenteeltaan melko samankaltaista kuin lähivyöhykkekin. Viljelylaakso ja Tavastkengän viljelyalue jatkuvat välialueen puolella. Alueella on myös järviä. Vesistöjä, viljelyalueita sekä suoalueita lukuun

ottamatta välialueen maasto on pääsääntöisesti sulkeutunutta. Vesistöjen ja viljelyalueiden osalta muutosten sietokyky ei ole kovin hyvä. Tosin maasto on osin vaihtelevaa ja viljelyalueet usein melko kapeita, joten näkymäalueet jäävät usein melko pieniksi ja rajoittuneiksi. Sulkeutuneiden metsäalueiden osalta muutosten sietokyky on puolestaan varsin hyvä.

Välialueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä (VE1). Lisäksi välialueelle sijoittuu kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita ja kaksi maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä sekä Saviselkä-Piippola-maantie. Osa kohteista ulottuu myös lähialueelle ja/tai kaukoalueelle. Lisäksi vaihtoehdossa VE2 Leiviskä sijoittuu välialueelle. Ainoastaan Pyhännän suoryhmän osalta vaihtoehdossa VE1 muutos maisemassa on keskisuuri ja vaikutus merkittävyydeltään kohtalainen.

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

Kaukoalueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY2009), Painuan uittokanava (VE1), yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Miilurannan asutusmaisema (VE1) sekä vaihtoehdossa VE1 16 maakunnallisesti arvokasta maisema- tai kulttuuriympäristöaluetta. Vaihtoehdossa VE2 näitä on kolme vähemmän. Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen arvokohdeiden maisemakuvalle jää hyvin vähäiseksi.

Kumpikin sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääasiassa uuteen maastokäytävään sulkeutuneeseen metsäympäristöön. Reitit ovat keskenään yhteneväiset noin kahden kolmasosan matkalta. Kumpikin vaihtoehto sijoittuu val-

takunnallisesti merkittävän moreenimuodostuman päälle lyhyellä matkalla. Sen lisäksi vaihtoehtoon SVE B kytköksissä oleva sähköasema sijoittuu valtakunnallisesti hyvin arvokkaan moreenimuodostuman päälle. SVE B kulkee kyseisen moreenimuodostuman päällä puolen kilometrin matkan. Moreenimuodostumiin kohdistuvat maisemavaikutukset ovat niiden arvosta huolimatta lähinnä paikallisia ja melko vähäisiä. Maisemaan kohdistuvat vaikutukset jäävät kummassakin vaihtoehdossa pääasiassa hyvin paikallisiksi ja vähäisiksi.

Muinaisjäännökset

YVA-selostusvaiheen mukaiselle hankealueelle sijoittuu yhteensä 20 muinaisjäännöstä. Ennen arkeologisten inventointien toteutusta hankealueelta ei ollut tiedossa arkeologisia kohteita. Alle 500 metrin etäisyydellä sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE A ja SVE B keskilinjasta tunnettiin ennen inventointeja kaksi muinaisjäännöskohdetta. Arkeologisissa inventoinneissa todettiin vaihtoehdon SVE A läheisyydestä (500 m säteeltä) yksi ja vaihtoehdon SVE B läheisyydestä viisi uutta muinaisjäännöstä. Muinaisjäännökset on otettu huomioon voimala- ja tiesuunnitelmissa ja ne huomioidaan myös hankkeen jatkosuunnittelussa ja jätetään rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle.

Kallio- ja maaperä

Vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät rakennuspaikkojen maanpinnan poistona. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta paikoin ongelmallista turvemaata, jossa rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueella on pääasiassa rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympä-

röivien turvemaiden sijaan. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja vähäisiä rajoittaen lähinnä maa- ja kallioperän muuta käyttöä. Maaperän pilaantumisriski on hyvin vähäinen.

Hankealueella ja sähkönsiirtoreitti SVE A:lla sijaitsee Herakangas (MOR-Y11-100) -niminen valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma, joka on muodostumatyyppiltään kumpumoreeni. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot SVE A ja SVE B sijoittuvat Iso kangas (MOR- Y11-101) -nimisen valtakunnallisesti arvokkaan moreenimuodostuman alueelle, joka on muodostumatyyppiltään kumpumoreeni.

Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on hyvin pieni/pieni hankealueen länsiosassa sekä niillä osuuksilla sähkönsiirron reittivaihtoehtoja, jotka sijoittuvat happamien sulfaattimaiden esiintymisvyöhykkeelle. GTK:n Happamat sulfaattimaat -karttapalvelun tietojen perusteella hankealueen pohjois- ja länsiosassa sekä itä- ja eteläpuolella on tulkittu sähkömagneettiselta kartalta runsaasti hiiltä ja rikkiä sisältävää mustaliusketta, joka aiheuttaa sulfaattimaiden tavoin riskin maaperän happamoitumiselle.

Pinta- ja pohjavedet

Hankeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita Uljuanjärveä lukuun ottamatta. Rakentamisen aikaiset toiminnot saattavat hieman lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja sen mukana tapahtuvaa kiintoaineskuormitusta. Maanrakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitetun metsätalouden kuivatustarpeisiin hyödynnettyihin ojastoihin.

Hankealue tai sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Suoria vaikutuksia pohjaveden laadulle tai pohjaveden

muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole ja vaikutus pohjaveteen on paikallinen ja lyhytaikainen.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin liittyvät puiston rakennusvaiheeseen eli voimaloiden perustusten, huoltoteiden ja maakaapelin rakentamiseen. Vaikutuksen merkittävyys liittyy paljolti perustamistapaan, kaivettavien massojen määrään ja kaivantojen kuivana pitoon. Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämäärä tulee olla, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ovat epätodennäköisiä.

Hankealueen toiminta-aikaan liittyy riski voimaloiden öljypäästöistä. Päästöriskin kuuluu voimalan vaurioituminen siten, että öljyä pääsee maaperään tai huoltotoimintaan liittyvä öljyvahinko. Voimalat on suunniteltu siten, että vuodot jäävät rakenteiden sisään. Toiminta-aikana vaikutukset pohjaveteen ovat epätodennäköisiä.

Ilmasto

Tuulivoimahankkeen ja sen sähkönsiirtoyhteyden hiilijalanjälki kuvaa sen elinkaaren aikana syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen määrää. Merkittäviä ilmastovaikutusten lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, alueen rakentamisen myötä tapahtuvan maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan sekä käytöstä poistovaihe. Suurin osa tuulivoimaloiden hiilijalanjäljestä syntyy elinkaaren alussa materiaalien ja osien valmistusvaiheessa. Varsinaisesta tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu suoria päästöjä.

Sähkönsiirron voimajohtojen hiilijalanjälkeen vaikuttavat pääosin materiaali- ja tuotevaihe sekä rakentamisen aikana syntyvä

hiilivarastojen muutos. Hankkeen tuulivoima- ja voimajohtovaihtoehtojen hiilijalanjälkien kokoerot johtuvat pääosin joko tuulivoimaloiden lukumäärästä tai voimajohtojen pituudesta.

Hiilikädenjäljellä voidaan kuvata tuulivoimahankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita sähkönkäyttäjät voivat saada hankkeen aikana ja joita ei syntyisi ilman hanketta. Tuulivoimahankkeen hiilikädenjälki näkyy käyttövaiheessa päästövähennyksenä, kun tuotettu tuulivoima korvaa ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja yhteiskunnan sähköistyessä myös muuta energiantuotantoa. Materiaaleista, rakentamisesta ja hiilivarastojen muutoksesta syntyvä alkuvaiheen hiilivelka pienenee nopeasti.

Uljuan tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE A ja SVE 1B nettomääräisesti myönteiset ilmastovaikutukset voidaan kokonaisuudessaan tulkita suuriksi.

Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet

Siikajokilaakson seutu on hyvin suovaltaista ja metsien kasvupaikkatyyppien osalta taasisesti esiintyy kuivahkoja ja tuoreita kangasmaita. Luonnontilaiset suot ovat etupäässä keskiravinteisia ja turvekankaiden metsät ovat yleisiä. Alueella on myös hiekkaisia selänneitä, joilla esiintyy kuivan kankaan kasvupaikkatyyppiä. Hankealueen itäosissa sijaitsee turvetuotantoalueita.

Uljuan tuulipuistoalueen kivennäismaan taalousmetsät ovat yleisesti kuivahkoja tai tuoreita kankaita ja puustoltaan melko nuoria kasvatusmetsiä. Alueella on myös tuoreita päätehakkuita sekä runsaasti nuorta ja varttuvaa taimikkoa. Metsäalasta suuri osuus on mäntyvaltaista turvekankaan kasvupaikkatyyppiä. Alueen pienet järvet ja lammet sekä suokohteet ovat tyypiltään karuja. Hankealueen virtavedet on pääosin suoris-

tettu ojiksi. Sähkönsiirtoreittien alueella tavataan hankealueen kaltaisia kivennäis- ja turvemaiden talousmetsiä.

Nykyiseltä hankealueelta tunnistettiin yhteensä 24 ja sähkönsiirtoreiteiltä yksi arvokas luontokohde. Suunnittelualue oli maastonselvitysten tekovaiheessa laajempi, ja kaiken kaikkiaan arvokkaita luontokohteita tunnistettiin silloiselta hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä 44 kappaletta. Luontokohteet edustavat etupäässä suokohteita, erityisesti Isonvan suoalue on luonnontilainen ja edustava. Lisäksi rajattiin muutamia vähintään luonnontilaisen kaltaisia purokohteita, kaksi noroa (nykyisen hankealueen ulkopuolelta) sekä muutamia lampia ja metsäluontokohteita.

Hankkeen luontoselvitysten ja Lajitietokeskuksen aineistojen perusteella hankealueella esiintyy paikoin suopunakämmekkää, valkolehdokkia, vaaleasaraa ja rimpivihvilää. Lajien esiintymät sijaitsevat etäällä hankkeen rakentamistoimista.

Luontotyyppien ja kasvillisuuden osalta hankkeen vaikutukset kohdistuvat etupäässä tavanomaiseen talousmetsäluontoon pirstoutumisen ja reunavaikutuksen lisääntymisen kautta, ja merkittävyydeltään ne ovat vähäisiä. Hankealueelta tunnistetuille luontokohteille aiheutuvat vaikutukset ovat kokonaisuutena vähäisiä ja aiheutuvat pääasiassa nykyisen tiestön levenemisestä luontokohteille ja rakentamisaikaisesta kiintoainekuormituksesta purokohteille. Sähkönsiirtoreittien vaikutusalueelle sijoittuu yksi suokohde, jolle aiheutuu hyvin vähäinen reunavaikutus johtoaukean raivaamisesta

Linnusto

Hankealueella havaittiin pesimälinnustonselvitysten aikaan yhteensä 57 lintulajia, joista 47 lajia tulkittiin hankealueella varmasti tai todennäköisesti pesiväksi. Hankealueen elinympäristöjakauman vuoksi alueen run-

saimmat lintulajit ovat tavanomaisia metsien yleislajeja sekä havumetsien lajeja, kosteikkolinnustoa on niukemmin.

Uljuan tuulivoimapuiston alueella ei ole valtakunnallisia lintujen päämuuttoreittejä, kurjen kevät- ja syysmuuttoreitit kulkevat hieman alueen länsipuolelta ja muiden lajien lähempänä Perämeren rannikkoa. Toteutetun tarkkailun perusteella lintujen kevätmuutto alueella on yksilömäärältään vähäistä, eikä alueellisesti merkittäviä muuttoreittejä tai muuttoreittien tiivistymiä havaittu. Suurikokoisista lajeista runsaimpia havaittuja muuttajia olivat töyhtöhyppä ja metsähanhi. Syysmuuton osalta hankealueella havaittu lintujen muutto oli yksilömääräisesti runsaampaa kuin kevätmuutto. Syysmuutolla runsaimpia kookkaita lajeja olivat kurki, sepelkyhky ja laulujoutsen.

Uljuan tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan kokonaisuutena merkitykseltään kohtalaisia negatiivisia vaikutuksia alueen pesimälinnustoon vaihtoehdossa VE1 ja lajiryhmästä riippuen vähäisiä tai kohtalaisia negatiivisia vaikutuksia myös vaihtoehdossa VE2. Alueen kautta muuttavaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa vähäisiksi.

Hankkeen vaikutuspiirissä sijaitsee maakotkan ja sääksen pesät. Maakotkan osalta vaihtoehdossa VE1 vaikutusten merkittävyys arvioidaan suureksi ja vaihtoehdossa VE2 kohtalaiseksi. Vaikutus sääkseen arvioidaan kohtalaiseksi vaihtoehdossa VE1 ja vähäiseksi vaihtoehdossa VE2.

Muu eläimistö

Alueella esiintyvän tavanomaisen eläimistön ja direktiivilajiston esiintymispotentiaalia on tarkasteltu pääosin luonto- ja linnustonselvitysten yhteydessä niille soveltuvien elinympäristöjen kautta. Erillisselvityksinä toteutettiin lepakko-, liito-orava- ja viitasammakkoselvitys. Lähtötietoina on käytetty Luonnonvarakeskuksen ja Suomen La-

jitetokeskuksen aineistoja, Suomen riistakeskuksen tilastoja sekä olemassa olevaa historia- ja tutkimustietoa lajien esiintymisestä ja ominaispiirteistä. Lisätietoja tavanomaisen eläimistön, suurpetojen, saukon ja metsäpeuran esiintymisestä on lisäksi saatu aluetta tuntevien metsästyseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastatteluista.

Direktiivilajiston osalta alueella havaitut lepakkotiheydet ovat hyvin alhaisia. Alueella toteutetuissa lepakkoselvityksissä havaittiin vain hyvin vähän lepakoita (kahdeksan pohjanlepakkoa, ei muita lajeja), eikä alue ole elinympäristöjen rakenteen perusteella lepakoille tärkeää aluetta. Tuulivoimahankkeen vaikutukset lepakoille arvioitiin vähäiseksi kummassakin hankevaihtoehdossa.

Alueella toteutetuissa viitasammakoselvityksissä havaittiin useita viitasammakoiden lisääntymispaikkoja, erityisesti hankealueen itäosan turvetuotantoalueilla ja keskiosien lammilla. Rakentamistoimet eivät kohdistu suoraan lisääntymispaikkoihin, mutta rakentamisen aikana voi ilmetä vähäisiä vaikutuksia vesistöihin. Kokonaisvaikutukset ovat merkitykseltään vähäisiä ja rajoittuvat rakentamisaikaan.

Hankealueella ei tehty havaintoja liito-oravista eikä saukoista luontoselvitysten aikana. Alueella on hyvin vähän liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä, eikä alueella ole suuria virtavesiä saukon ravinnonhankintaa varten. Alueella on metsäojia, joita saukot voivat käyttää kulkuyhteyksinä. Uomien varteen ei kuitenkaan ole suunnitteilla rakenteita, joten vaikutukset saukoille ja liito-oraville arvioidaan vähäisiksi.

Alueella esiintyy satunnaisesti kaikkia maamme suurpetoja: karhua, sutta, ilvestä ja ahmaa. Hankealueelle ei metsästyshaastattelujen ja luontoselvitysten perusteella sijoitu suurpetojen talvipesiä. Hankkeen vaikutukset suurpetoihin arvioidaan vähäisiksi.

Hankealueella on metsäpeuralle tärkeitä eri vuodenaikojen elinympäristöjä ja vasoma-alueita. Hankkeen vaikutuksen suuruus metsäpeuran kesäaikaiseen esiintymiseen hankealueella arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi molemmissa vaihtoehdoissa. Vaellusaikoina vaikutukset ovat vähäisempiä, koska metsäpeurat eivät ole yhtä herkkiä häiriöille kuin vasoma-aikana. Hankevaihtoehdossa VE1 metsäpeuran vaellusaikaiseen liikkumiseen arvioidaan kuitenkin olevan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia, koska häiriöalueita sijoittuu tärkeiden vaellusyhteyksien varrelle. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteiseksi, koska häiriövaikutuksia ei synny hankealueen eteläosaan, minkä myötä osa vaellusyhteyksistä säilyy paremmin häiriöttöminä. Metsäpeuran talvielinympäristöihin hankkeella on korkeintaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, koska alue ei ole merkittävää talvilaidun-alueita.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvien elinympäristön muutosten sekä häiriöiden vaikutukset alueella eläville eläimille arvioidaan pääasiassa vähäisiksi. Lampien ja avosoiden olosuhteiden säilyessä, myös alueen viitasammakolle potentiaaliset elinympäristöt säästyvät. Samoin saukon mahdollisuus ravinnonhankintaan tai liikkumiseen ei nykyisestä muutu. Metsäpeuraan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan muusta eläimistöstä poiketen kohtalaisen kielteiseksi hankkeen häiriövaikutusten myötä.

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet

Hankealueen keskiosiin Uljua-järven pohjoisrannalle sijoittuvat rajauksiltaan melko yhteneväiset Uljuan yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA117831) ja vanhojen metsien suojeluohjelma-alue Uljuan metsä (AMO110538). Molemmat alueet sijoittuvat noin 400 metrin etäisyydelle kummankin

hankevaihtoehdon voimaloista. Hankealueen itäpuolella ja yhdestä kulmastaan hieinan hankealueen puolella sijaitsee Ahvenjärvennevan muu luonnonsuojelualue (ESA302780). Alue sijoittuu noin 600 metrin päähän lähimmästä voimalasta vaihtoehdossa VE1 ja 1,5 kilometrin päähän vaihtoehdossa VE2.

Alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu edellä mainittujen lisäksi yksi suojeluohjelma-alue, Kivijärven lintuvesien suojeluohjelman kohde LVO110256, sekä Kivijärven muu luonnonsuojelualue (ESA302777), joiden rajaukset ovat lähes yhteneväiset. Kohteet sijoittuvat noin 2 kilometrin (VE1) ja 7 kilometrin (VE2) etäisyydelle voimaloista etelään.

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu valtion maiden suojelualueita. Alle 10 kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista sijoittuu Uljuan luonnonsuojelualueen lisäksi yksi yksityismaiden suojelualue, Hietalan vanhan metsän luonnonsuojelualue (YSA117712), joka sijaitsee noin 3 kilometrin (VE1) ja 7 (VE2) kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimaloista kaakkoon.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuu edellä mainittujen lisäksi Ylikariojan määräaikainen rauhoitusalue. Alue sijaitsee 3,6 kilometrin päässä molempien hankevaihtoehtojen lähimmästä voimaloista pohjoiseen. Alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu viisi Natura-alueita. Lähin Iso Suksineva – Ahvenjärvenneva – Turvakonneva (FI1103602, SAC) sijoittuu noin 0,6 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta vaihtoehdossa VE1 hankealueen kaakkoispuolelle. Hankevaihtoehdossa VE2 Natura-alue sijoittuu 1,4 kilometrin päähän lähimmästä voimaloista. Seuraavaksi lähin Natura-alue Kivijärvi (FI1104405, SPA) sijoittuu noin 2,1 kilometrin (VE1) ja 7,2 kilometrin (VE2) etäisyydelle lähimmästä voimalasta hankealueen eteläpuolelle.

Reilun 15 kilometrin etäisyydellä molempien hankevaihtoehtojen lähimmästä voimaloista itään sijoittuu Rumala-Kuvaja-Oudonrimpien kansainvälisesti tärkeä (IBA) lintualue. Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kolme valtakunnallisesti tärkeää (FINIBA) lintualueita. Näistä lähin Kortteisen tekojärvi sijoittuu noin 4,2 kilometrin (VE1) ja 8,1 kilometrin (VE2) etäisyydelle voimaloiden lounaispuolelle. Lisäksi alle 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu viisi maakunnallisesti tärkeää (MAALI) lintualueita. Lähin MAALI-alue, Lamujärvi, sijoittuu noin viiden kilometrin (VE1) ja 6,7 kilometrin etäisyydelle voimaloiden kaakkoispuolelle.

Alle kahden kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä sijaitsee yhteensä neljä yksityismaiden luonnonsuojelualueita. Kohteista lähin, Hiirenkaarto (Ls2020) (YSA249427) sijoittuu noin 100 metrin päähän molempien voimajohtoreittien keskilinjasta.

Iso Suksineva – Ahvenjärvenneva – Turvakonnevan ja Kivijärven Natura-alueille tehtiin luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi. Hankkeesta ei aiheudu lainkaan vaikutuksia Iso Suksineva – Ahvenjärvenneva – Turvakonnevan suojeluperusteille, ja Kivijärven suojeluperusteena olevaan lintulajistoon kohdistuu vaihtoehdossa VE1 korkeintaan vähäisiä törmäysvaikutuksia. Lähimpien FINIBA-alueiden linnustoon voi kohdistua vähäisiä törmäysvaikutuksia hankkeesta. Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat niin etäällä hankkeen rakentamistoimista, ettei vaikutuksia arvioida syntyvän.

Ekologiset yhteydet

Hankkeen vaikutuksia ekologiisiin yhteyksiin tarkasteltiin sekä maakuntaliittojen ekologisten verkostojen selvitysten kautta sekä paikallistasolla tukeutuen mm. hankkeessa paikallistettuihin arvokkaisiin luontokohteisiin.

siin. Työssä huomioitiin Pohjois-Pohjanmaan ekologisten verkostojen selvitys (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b). Maakuntaselvityksen mukaan hankealue sijaitsee kahden maakunnallisesti merkittävän ekologisen yhteyden, Pyhäntä-Pyhäjoki ja Haapajärvi-Litokaira, risteyskohdassa. Pyhäntä-Pyhäjoki-yhteys yhdistää laajat metsäalueet ja Natura-alueet hirvieläinten kulkureittejä noudattaen. Haapajärvi-Litokaira-yhteys kulkee Keski-Suomesta Lapin rajalle, ja toimii metsäpeuran liikkumisreitteinä. Hankealue on suurilta osin maakuntaselvityksessä tulkittu luonnon ydinalueeksi, esimerkiksi Iso Suksineva – Ahvenjärvenneva – Turva-konnevan Natura-alue on tärkeä metsäpeurojen kesälaidunnus- ja vaellusalue. Läheisyydessä on kaksi muuta Natura-aluetta, mutta ei muita suojelualueita. Molemmat sähkönsiirtoreitit SVE A ja SVE B ylittävät edellä mainitut maakunnalliset ekologiset yhteydet, jotka ovat tärkeitä kulkureittejä erityisesti alueen hirvieläimille.

Uljuan hankealueen metsät ovat pääosin ojitettuja talousmetsäalueita, joita pirstaloivat metsäautotiet ja turvetuotantoalueet. Alueella on jäljellä pieniä suojärviä, lampia ja suokokonaisuuksien jäänteitä, sekä 43 pientä luontokohdetta, jotka edustavat suoluontoa, virtavesiä ja metsiä. Joiltain uoman osiltaan luonnontilan kaltaiset Hangasoja ja Uljuanoja muodostavat paikallisia ekologisia yhteyksiä, joilla voi olla merkitystä esimerkiksi saukon liikkumisreitteinä.

Hankkeen rakenteet (tiet, voimat, voimajohdot) pirstovat arviolta korkeintaan vähäisesti ekologisia yhteyksiä alueella. Myös molempien sähkönsiirtoreittien vaikutus on korkeintaan vähäisen kielteinen ekologisiin yhteyksiin. Ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin sisältyy jonkin verran epävarmuutta, sillä vaikutuksia ei ole tähän asti laajamittaisesti arvioitu tuulivoimahankkeissa, jolloin kriteerit ja menetelmät arvioinnin tueksi ovat vasta kehitymässä.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Maastotietokannan mukaan hankealueelle sijoittuu neljä lomarakennusta, mutta näistä kolmen status on muutettu kunnan rekisteriin ”muussa käytössä olevaksi rakennukseksi”. Yhden lomarakennuksen osalta käyttötarkoitusta ollaan parhaillaan muuttamassa. Alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista ei sijoitu yhtään asuinrakennusta tai asukasta. Alle viiden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu vaihtoehdossa 1 (VE1) 261 asuinrakennusta ja 112 lomarakennusta, ja vaihtoehdossa 2 (VE 2) 226 asuinrakennusta ja 93 lomarakennusta.

Suunnitellun sähkönsiirron reittivaihtoehtojen ympäristö on harvaan asuttua. Kummassakaan sähkönsiirron vaihtoehdossa yhden kilometrin etäisyydelle ei sijoitu yhtään asukasta, vaikka yksittäisiä asuinrakennuksia esiintyy alle 1000 metrin etäisyydellä.

Tuulivoima-alue ja voimajohdot vaikuttavat hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa ja äänimaisemassa tapahtuvien muutosten kautta. Myös voimaloiden aiheuttama varjostus ja välke voidaan kokea häiritsevänä. Maisemassa tapahtuvat muutokset voidaan kokea myös virkistyskäyttöä häiritsevänä, vaikka hanke ei muutoin estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Molemmissa vaihtoehdoissa vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista on kohtalainen. Kokonaisuutena Uljuan tuulivoimahankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu vähäisiksi molemmissa toteutusvaihtoehdoissa.

Tuulivoimapuiston elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääoin koettuja. Asukkaat kokevat vaikutukset aina yksilöllisesti. Esimerkiksi kaikki tuulivoimapuiston lähellä asuvat eivät koe hankkeen vaikutuksia kielteisiksi,

mutta toisaalta varsin kaukanakin asuvat voivat kokea vaikutukset kielteisiksi. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti eniten tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka ovat huolissaan tuulivoimaloiden maisemavaikutuksista tai tuulivoimaloiden negatiivisista vaikutuksista luonnolle.

Uljuan tuulivoimahanke sijoittuu Piippolan seudun riistanhoitoyhdistyksen alueelle. Hankealue sijoittuu pääasiassa Uljuan Eräpoikien, sekä Kestilän, Lievosenjärven ja Herajärven yhteismetsien alueelle. Lisäksi Kestilän Eräveikkojen, Hyvölän Eräpoikien, Lievolan Erän ja Piippolan Metsästysyhdistyksen metsästysalueista pieni osa sijoittuu hankealueelle. Suunnitellut sähkönsiirtoreitit kulkevat Pulkkilan Erän, Piippolan Metsästysyhdistyksen, Kestilän Yhteismetsän ja Uljuan Eräpoikien metsästysalueiden halki.

Metsästykselle aiheutuu haitallisia vaikutuksia lähinnä rakennusaikana. Yhtenäiset metsäalueet pirstoutuvat ja ihmistoiminta lisääntyy, jolloin turvallisuuden varmistaminen metsästyksessä korostuu entisestään. Metson takia riistalajiston esiintymiselle hankealueella arvioidaan olevan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia, mutta muiden lajien osalta saalistusmahdollisuuden arvioidaan pysyvän hankealueella lähes nykyisen kaltaisena. Totuttuun toimintaympäristöön ja maisemaan aiheutuu kohtalaisia muutoksia Uljuan Eräpoikien, sekä Kestilän ja Lievosenjärven yhteismetsien nykyisillä metsästysalueilla.

Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointityön tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä helmi-maaliskuussa 2024. Asukaskyselyn kohderyhmänä olivat tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin lähialueen vakituiset asukkaat ja vapaa-ajan asuntojen omistajat. Postitse toteutetussa kyselyssä selvitettiin hankealueen nykyistä käyttöä,

asukkaiden ja loma-asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä näkemyksiä hankkeen vaikutuksista. Kysely lähetettiin 300 kotitalouteen. Vastauksia kyselyyn saatiin 76 kpl, joten kyselyn vastausprosentti oli vain 25 %. Lisäksi toteutettiin Siikajoki lehdessä julkaistu kysely, johon kuka tahansa lehden lukijoista sai vastata. Kyselyjen tuloksia on hyödynnetty tuulivoimahankkeen merkittävimpien vaikutusten tunnistamisessa ja erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Yleinen hyväksyntä ja suhtautuminen tuulivoimaan olivat asukaskyselyyn vastanneiden mukaan varsin neutraalia, jopa myönteistä. Kyselyyn vastanneista 76 % pitää tuulivoimaa parempana tapana tuottaa energiaa kuin kivihilli tai muut fossiiliset energianlähteet. Kyselyyn vastanneista 74 % pitää tärkeänä, että energiaa tuotetaan paikallisesti. 24 % vastaajista oli täysin samaa mieltä ja 34 % melko samaa mieltä siitä, että tuulivoimaa tulee rakentaa omassa kotikunnassa, 29 % melko tai täysin eri mieltä. Tuulivoimaloiden lähellä asuvat suhtautuvat tuulivoimaloiden rakentamiseen kielteisemmin kuin kauempana asuvat.

Kyselyyn vastanneista 75 % ilmoitti perehtyneensä tuulivoiman vaikutuksiin. Enemmistöllä oli myös omakohtaista kokemusta tuulivoimaloista, sillä 62 % oli käynyt voimalan juurella tai nähnyt voimaloita lähietäisyydeltä.

Hankealueen nykyinen käyttö on asukaskyselyn mukaan kohtalaista, noin puolet vastaajista (49 %) ilmoitti käyttävänsä hankealuetta päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti (29 %), viikoittain (16 %) tai päivittäin (4 %). Tärkeimmät käyttömuodot ovat marjastus ja sienestys (73 %), luonnon tarkkailu ja ulkoilu. Metsästyksen hankealuetta ilmoitti käyttävänsä 37 % kyselyyn vastanneista. Tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä harrastus- ja virkistys-

mahdollisuuksien arvioitiin heikkenevän nykytilanteesta. Yksittäisistä käyttömuodoista Uljuan tuulivoimapuiston rakentamisen kyselyyn vastanneet arvioivat vaikuttavan kielteisimmän luonnon tarkkailuun ja metsästysmahdollisuuksiin.

Myös voimajohdon rakentamisen myötä harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin hieman heikkenevän nykytilanteesta. Yksittäisistä käyttömuodoista Uljuan sähkönsiirtoreitin rakentamisen kyselyyn vastanneet arvioivat vaikuttavan kielteisimmän metsästyksen ja luonnon tarkkailuun.

Vastaajat arvioivat asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman ja virkistyskäyttämömahdollisuudet olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkaille. Nykytilanteessa 95 % piti lähiympäristön maisemaa erittäin miellyttävänä tai miellyttävänä ja tuulivoima-alueen rakentamisen jälkeen 47 % - vastaajista 37 % piti maisemaan rakentamisen jälkeen epämiellyttävänä tai erittäin epämiellyttävänä. Erityisesti lehtikyselyn vastauksissa näkyi huoli siitä, että tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentaminen heikentää lähiympäristön maisemaa.

Kaikkiaan asukaskyselyn vastaajat suhtautuivat tuulivoimaan ja energiantuotantoalueen rakentamiseen melko neutraalisti. 49 % kertoi suhtautuvansa tuulivoimaan myönteisemmin nyt kuin 5 vuotta sitten – kaikilla muutoksilla ei nähty olevan vaikutusta esim. virkistykseen ja myös positiivisia vaikutuksia nähtiin mm työllisyyden ja maanvuokratulojen muodossa.

Melu ja varjostus

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa. Rakentamisen aikana melua aiheuttaa työkoneista ja melu on lyhytaikaista ja liikkuvaa. Hankkeen käyttövaiheen aikana

tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriesään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven ääni heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Syntyvää melua on mallinnettu Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Hankealueella vallitsevat tuulet puhaltavat lounaasta kohti koillista, jolloin mallinnusten keskiäänitasot toteutuvat todennäköisimmin tuulivoimaloiden koillispuolella. Etelä- ja lounaispuolen mallinnetut keskiäänitasot toteutuvat epätodennäköisemmin ja harvemmin.

Uljuan tuulivoimalat eivät kummassakaan vaihtoehdossa aiheuta valtioneuvoston asetuksen mukaisen yöajan melutason 40 dB eikä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) toimenpiderajojen ylitystä yhdenkään asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Voimalat eivät myöskään aiheuta kummassakaan hankevaihtoehdossa yli kahdeksan tunnin vuotuisia varjostusvaikutuksia ympäristön asuin- tai loma-ajanrakennuksille

Liikenne

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisaikana. Liikennettä aiheuttaa kiviainesten, betonin ja voimaloiden rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Kiviainekset pyritään saamaan hankealueen lähialueelta ja suunnitelmien mukaan hankealueelle tullaan sijoittamaan liikutettava mobiilibetoniasema, jolloin kuljetukset olisivat rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä sekä perustuksia rakennettaessa pääosin hankealueen lähialueilla ja hankealueella.

Hankkeen rakentamisajaksi on oletettu noin 1,5 vuotta. Vaihtoehdossa VE1 kuljetusten

kokonaismäärä on suurempi isomman voimalamäärän ja laajemman tieverkoston takia ja myös vuorokausikohtaiset kuljetusmäärät on arvioitu suuremmiksi.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaihana hankealueella ja sen ympäristössä ainakin kantatiellä 88 ja seututeillä 800 ja 822 sekä hankealueelle johtavilla Lievoperäntiellä, Lievosenjärventiellä, Moisaskankaalla, Rytijärventiellä, Pönttökankaantiellä ja Syväjärvenkankaantiellä sekä hankealueelle sijoittuvilla muilla yksityis- tai metsäautoiteilla. Liikennemäärät voivat lisääntyä myös esimerkiksi seututiellä 821 tai valtatiellä 4 tai 28. Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueen sisäänajoteilla ja muilla hankealueen yksityis- ja metsäautoiteilla. Todennäköisinä kuljetusreiteinä tarkastelluista maanteistä liikenne lisääntyy suhteellisesti eniten seututiellä 800 ja vähiten kantatiellä 88. Mikäli kuljetusreiteinä käytetään myös seututietä 821 tai valtateitä 4 tai 28, olisi liikenteen suhteellinen lisääntyminen suurinta seututiellä 821 ja pienintä valtatiellä 4. Määrällisesti liikenne lisääntyy maanteistä todennäköisesti eniten kantatiellä 88 ja seututeillä 800 ja 822, joiden kautta hankealueen sisäänajoteille kuljetaan. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa maanteiden kokonaisliikennemääriin.

Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja seututien 821 raskaan liikenteen määrä voi noin seitsenkertaistua ja seututien 800 raskaan liikenteen määrä noin nelinkertaistua. Valtateillä 4 ja 28 sekä kantatiellä 88 suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on selvästi pienempää. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoimapuiston ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä tai sitä on vain osan aikaa. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa kuljetusreitien

varrella. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat todennäköisesti paikallisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä.

Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa kantatielle 88 ja seututeille 800, 822 ja 821 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Valtateille 4 ja 28 arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia vain itse tuulivoimaloiden asennusvaiheessa ja näille teille kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Mikäli kuljetuksista ei aiheudu liikennettä kaikille tarkastelluille teille, ei näiden teiden liikenteeseen kohdistu vaikutuksia. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan molemmissa toteutusvaihtoehdoissa kohtalaiseksi.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat huoltokäynteistä ja ovat siten vähäiset.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirrolla ei ole erityisiä vaikutuksia liikenteeseen, kun voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon riittävät alikulkukorkeudet ja pylväiden etäisyysvaatimukset. Kun nämä huomioidaan, eivät voimajohdot vaikuta haitallisesti liikenteeseen. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi molemmissa reitinvaihtoehdoissa.

Elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen

Vuonna 2021 Siikalatvan kunnassa oli yhteensä 1787 työpaikkaa, joista noin 22 % oli alkutuotannon, 20 % jalostuksen ja 57 % palvelujen toimialoilla. Pyhännän kunnassa puolestaan oli yhteensä 830 työpaikkaa, joista noin 12 % oli alkutuotannon, 67 % jalostuksen ja 21 % palvelujen toimialoilla.

Hankealue ja suunnitellut sähkönsiirtoreitit ovat pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimahankkeen toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa metsätalouskäytössä olevan alueen osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön, maakaapeleiden ja sähköasemien vaatima maa-ala poistuu metsätalouden käytöstä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnanajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alan osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni, mutta vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset. Valtaosalla hankealueesta entinen maankäyttö voi jatkua eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Tuulivoimahanke ei estä matkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta maiseman muuttuminen, tuulivoimaloiden synnyttämä ääni ja tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama varjostus ja välke voivat heikentää alueen (ja sitä kautta alueen yritysten) uskottavuutta luontomatkailukohteena. Tuulivoimahanke lisää kuitenkin alueen ravintolapalvelujen kysyntää, mikä parantaa yritysten toimintaedellytyksiä.

Hankealueella voi edelleen marjastaa ja sienestää sekä metsästää kuten aikaisemminkin, ainoastaan rakentamisen aikana alueella liikkumista joudutaan rajoittamaan turvallisuussyistä. Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen parantavat Uljuan tuulivoimapuiston alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti. Sijaintikuntiin ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta

tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät. Hankkeen aluetaloushyödyt katsotaan kohtalaisiksi.

Ilmailuturvallisuus, viestintäyhteydet ja tutkat

Hankealuetta lähin lentoasema on Kajaanin lentoasema, joka sijaitsee noin 70 kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään. Oulun lentoasema sijaitsee noin 80 kilometrin etäisyydellä hankealueen luoteispuolella. Hankealue ei sijoitu lentoasemien esterajotuspintojen alueelle eikä lentoasemien korkeus-rajoitusalueille. Hankealuetta lähin lentopaikka on Kärämäen lentopaikka, joka sijoittuu noin 29 km etäisyydelle hankealueesta.

Digita Oy:n AntenniTV-karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv- vastaanotto tapahtuu Haapavedellä sijaitsevalta lähetasemalta. Uljuan tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä antenni-tv- vastaanotossa hankealueen koillis-, itä- ja kaakkoispuolella. Hankealueen itäpuolelle, Pyhännäntien läheisyyteen sijoittuu melko tiivistä asutusta noin 4–5 km etäisyydelle voimaloista. Näin ollen hankkeen tuulivoimalat saattavat molemmissa hankevaihtoehdoissa aiheuttaa häiriötä antenni-tv- vastaanottoon hankealueen koillis- ja itäpuolella sekä vaihtoehdossa VE1 myös kaakkoispuolella. Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriöitä voidaan poistaa suuntaamalla antennit uudelleen, rakentamalla uusi täytelähetinasema tai hankkimalla häiriölle alttiille kotitalouksille antennivahvistimet. Häiriön aiheuttajan tulee huolehtia tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastata kustannuksista.

Puolustusvoimien pääesikunnan operatiivisen osaston lausunnon mukaan Uljuan tuulivoimahankkeesta aiheutuvat tutkavaikutukset ovat ennalta arvioiden niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä ja laaja-alaisia

haittavaikutuksia puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän toteuttamiselle. Ilmatieteenlaitoksen lähimmät säätukat sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että hankkeen toteuttaminen ei aiheuta vaikutuksia säätötoimintaan.

Turvallisuusvaikutukset

Tuulivoimalat sijoittuvat etäälle yleisistä teistä, joten toiminnan aikaisia vaikutuksia liikenteelle ei synny. Rakentamisen aikana liikennöinti hankealueelle lisääntyy ja saattaa vaikuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen hankealueen lähiteillä.

Tuulivoimaloiden rakenteisiin saattaa muodostua talviaikaan jäätä. Irrotessaan jää yleensä putoaa suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista jää saattaa sinkoutua kauemmaksi. Tuulivoima-alueelle tulee jään irtoamisesta varoittavia kylttejä.

Tuulivoimaloissa käytetään öljyä, jäähdytysnesteitä ja voiteluaineita. Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan ympäri vuorokauden etäyhteydellä. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala pysäyttää itsensä välittömästi. Konehuone on osastoitu niin, että mahdollisen vuodon sattuessa nesteitä ei pääse valumaan konehuoneen ulkopuolelle, vaan huoltohenkilökunta saa kerättyä ne konehuoneesta talteen.

Tulipalon varalta tuulivoimalamalleissa voi olla esimerkiksi palonilmaisulaitteet, jotka tarvittaessa sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Maisemallisia yhteisvaikutuksia syntyy lähinnä hankkeiden kanssa, jotka sijoittuvat alle 10 kilometrin etäisyydelle Uljuan tuulivoimahankkeen uloimmista voimaloista. Tällaisia hankkeita on kaksi; Kokkoneva (Siikalatva) ja Honkakangas.

Uljuan tuulivoimahankkeen lähialueella Uljuan ja Honkakankaan tai Kokkonevan voimaloita ei pysty näkemään samaan katselupisteeseen samanaikaisesti. Voimaloiden näkyminen kahdessa eri ilmansuunnassa toki lisää vaikutuksia, mutta yhteisvaikutukset jäävät tässä tapauksessa maltillisiksi.

Uljuan tuulivoimahankkeen välialueella Uljuan ja Kokkonevan voimaloita voi nähdä samanaikaisesti Uljuan tekojärven selältä. Tosin Kokkonevan voimalat jäävät kauas takalalle, eivätkä varsinaisesti lisää vaikutuksia. Pyhännän järveltä niitä voi myös nähdä päätä kääntämällä. Vaikutukset lisääntyvät, mutta vain vähän.

Uljuan kaukoalueella yhteisvaikutuksia saattaa aiheutua lähinnä riittävän suurilta vesistöiltä ja joiltakin laajoilta viljelyalueilta käsin. Lentoestevaloista aiheutuu eniten yhteisvaikutuksia. Vaikutukset eivät lisäänty merkittävästi.

Uljuan tuulivoimalat sijoittuvat lähimmilläänkin viiden kilometrin etäisyydelle muista tuulivoimaloista, joten yhteisvaikutuksia pienille ja keskisuurille **eläinlajeille** ei arvioida aiheutuvan. Sen sijaan suurilla nisäkäslajeilla, kuten metsäpeuralla ja suurpedoilla elinpiirit ovat hyvin laajoja ne voivat vuodenkierron eri vaiheissa liikkua useiden lähialueen tuulivoimahankkeiden alueilla. Oleellista tässä tapauksessa onkin, jääkö eläimille riittävästi niiden käyttämiä rauhallisia elinympäristöjä. Mikäli hankkeiden rakentaminen kohdistuu lähinnä tavanomaiseen talousmetsään eikä se lisää merkittävästi metsäalueiden pirstoutumista, häiriötä ja ihmistoimintaa, voivat lähekkäistenkin hankkeiden yhteisvaikutukset jäädä merkitykseltään vähäisiksi suurille nisäkäslajeille.

Uljuan tuulivoimahankkeen yhteisvaikutukset maakunnallisille **ekologisille yhteyksille** yhdessä lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan merkittävyydeltään kohdalaisen kielteiseksi.

Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, jos lähialueiden muiden tuulivoimahankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin pääosin ylemmän luokan maanteille, esimerkiksi kantatielle 88 tai valtateille 4 tai 28. Uljuan hankealueen läheisyydessä yhteisvaikutuksia voi kohdistua esimerkiksi seututeiden 800, 821 ja 822 liikenteeseen.

Useiden sähkönsiirtohankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia liikenteeseen, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja hankkeissa käytetään samoja kuljetusreittejä. Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja tilapäisiä. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan voimajohto-osuuden lähi-alueelle ja sinne johtaville teille.

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia hankkeita tai suunnitelmia, jotka voimistaisivat hankkeessa yksistään arvioituja **linnustovaikutuksia**.

Uljuan tuulivoimahankkeen kanssa samojen **metsästysseurojen** alueelle on suunnitellussa useita muita tuulivoimahankkeita, joilla on samankaltaisia vaikutuksia metsästysseuroihin. Yhteisvaikutukset voivat kohota erityisesti Kestilän Eräveikkojen ja Pulkkilan Erän osalta, mikäli useammat suunnittelussa olevat tuulivoima- ja voimajohtohankkeet toteutuvat. Kuitenkin molemmilla seuroilla on suuret metsästysalueet, joissa jää alueita rakennustoiminnan ulkopuolelle, vaikka rakentamisvaihe sattuisi hankkeissa yhtä aikaa. Hankkeet myös sijoittuvat suurimmilta osin seurojen reuna-alueille. Tämän takia metsästysseuroille arvioidaan korkeintaan vähäisen kielteisiä yhteisvaikutuksia

Yhteisvaikutuksia muiden voimajohtohankkeiden kanssa syntyy pääasiassa maisema-vaikutusten osalta. Uljuan sähkönsiirto-

reitti, Fingridin voimajohto ja Honkakankaan sähkönsiirtoreitti sijoittuvat rinnatusten koko sen matkan, jossa Uljuan sähkönsiirtoreitti sijoittuu nykyisen voimajohtorinnalle. Puolelle tästä matkasta rinnalle sijoittuu lisäksi Kivinevan sähkönsiirtoreitti. Voimajohtoalueesta muodostuu varsin leveä. Se sijoittuu kuitenkin sulkeutuneeseen metsäympäristöön melko syrjäiselle alueelle, joten voimajohtojen näkyminen on melko rajoittunutta. Maisemaan kohdistuva yhteisvaikutus on lähinnä paikallinen ja enintään kohtalainen.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus ja vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoima-alueen osalta vaihtoehdossa VE0 uusia voimaloita ei rakenneta ja hankkeesta aiheutuvat negatiiviset ja positiiviset vaikutuksen jäävät toteutumatta. Maakotkaan aiheutuvien vaikutusten vuoksi hankevaihtoehto VE1 ei ole toteutuskelpoinen ilman lieventämistoimenpiteitä. Hankevaihtoehto VE2 sen sijaan on sellaisenaan toteutuskelpoinen.

Sähkönsiirron osalta ei tarkastella vaihtoehtoa 0, sillä sähkönsiirron toteutus on edellytys tuulivoimapuiston toiminnalle. Moreenimuodostumille aiheutuvien vaikutusten vuoksi sähkönsiirron vaihtoehto SVE B ei ole sellaisenaan toteutuskelpoinen. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE A sen sijaan on sellaisenaan toteutuskelpoinen.

Osallistumis- ja tiedottamissuunnitelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa. Arviointisuunnitelman ollessa vireillä kansalaiset ovat voineet esittää kantansa hankkeen aiheuttamien vaikutusten selvitystarpeista ja siitä, ovatko YVA-suunnitelmassa esitetyt

suunnitelmat riittäviä. Kansalaiset voivat myös tässä YVA-selostusvaiheessa esittää mielipiteensä selvitysten riittävydestä ja vaikutusarviointien kattavuudesta.

YVA-menettelyä varten on perustettu seurantar ryhmä, johon kutsuttiin vaikutusalueen kunnat ja viranomaistahot sekä alueella toimivia järjestöjä ja yhdistyksiä. Seurantar ryhmä on kokoontunut kaksi kertaa YVA-menettelyn aikana. Lisäksi hankkeesta informoidaan eri tahoja, joiden toimintaan hankkeella saattaa olla vaikutuksia

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana on järjestetty yleisötilaisuus YVA-suunnitelmavaiheessa ja yleisötilaisuus tullaan järjestämään myös YVA-selostusvaiheessa. Yleisötilaisuuksissa on kaikilla mahdollisuus esittää mielipiteitään hankkeesta ja selvitysten riittävydestä, saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja viranomaisten kanssa. Tilaisuuksista tiedotetaan mm. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kuulutuksissa ja tiedotuksissa sanomalehdessä sekä internet-sivuilla.

YVA-selostuksen nähtävillä olopaikoista kuulutetaan YVA-selostuksen kuulutuksen yhteydessä. Laadittavien raporttien ja yhteysviranomaisen lausuntojen sähköiset versiot ovat nähtävillä ympäristöhallinnon internet-sivuilla osoitteessa:

www.ymparisto.fi/uljuantuulivoimaYVA

Aikataulu

Siikalatvan kunnanhallitus on käynnistänyt 25.1.2022 (KH § 144) Uljuan tuulivoimahankkeen osayleiskaavan laatimisen ABO Wind Oy:n (nyk. ABO Energy Suomi Oy) esityksestä ja toimittanut Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle Uljuan tuulivoimahanketta koskevan ympäristövaikutusten arviointisuunnitelman (YVA-suunnitelma). Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle alkuvuodesta

2025. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan keväällä 2025.

Sisällysluettelo

1	HANKE JA SEN PERUSTELUT	34
1.1	HANKKEEN TAUSTAA	34
1.2	HANKKEEN TARKOITUS JA TAVOITTEET	35
1.2.1	<i>Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset</i>	35
1.2.2	<i>Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle</i>	37
1.2.3	<i>Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys</i>	38
1.2.4	<i>Tuulisuus</i>	39
1.3	TUULIVOIMAPUISTON SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU	41
1.3.1	<i>Uljuan tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet</i>	41
1.3.2	<i>Hankkeen toteutusaikataulu</i>	41
2	YHTEISMENETTELYN KUVAUS	42
2.1	LAINSÄÄDÄNTÖTAUSTA	42
2.2	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	44
2.2.1	<i>Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet</i>	44
2.2.2	<i>YVA-menettelyn vaiheet</i>	45
2.2.3	<i>Arviointimenettelyn osapuolet</i>	47
2.2.4	<i>Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä</i>	50
2.3	YVA-MENETTELYN AIKATAULU	51
3	ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	52
3.1	VAIHTOEHTOJEN MUODOSTAMINEN JA MUUTOKSET YVA-SUUNNITELMAVAIHEEN JÄLKEEN	52
3.2	HANKKEEN VAIHTOEHDOT	54
4	HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS	58
4.1	HANKKEEN MAANKÄYTTÖTARVE	58
4.2	TUULIVOIMAPUISTON RAKENTEET	59
4.2.1	<i>Yleistä</i>	59
4.2.2	<i>Tuulivoimaloiden rakenne</i>	59
4.2.3	<i>Tuulivoimaloiden konehuone</i>	60
4.2.4	<i>Lentoestemerkinnot</i>	61
4.2.5	<i>Vaihtoehtoiset perustamistekniikat</i>	63
4.2.6	<i>Huoltotieverkosto</i>	63
4.2.7	<i>Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto</i>	64
4.3	SÄHKÖNSIIRRON RAKENTEET	66
4.3.1	<i>Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit</i>	66
4.4	TUULIVOIMAPUISTON JA SÄHKÖNSIIRRON RAKENTAMINEN	66
4.4.1	<i>Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentaminen</i>	66
4.4.2	<i>Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne</i>	69
4.5	HUOLTO JA YLLÄPITO	70
4.6	KÄYTÖSTÄ POISTO	71
4.7	TURVAETÄISYYDET	73
4.7.1	<i>Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet</i>	73
4.7.2	<i>Voimajohdon turvaetäisyydet</i>	73

5	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT	74
6	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TÄSSÄ HANKKEESSA	77
6.1	ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	77
6.2	TUULIVOIMALOIDEN JA SÄHKÖNSIIRRON TYYPILLISET VAIKUTUKSET	78
6.3	TARKASTELTAVA VAIKUTUSALUE	79
6.4	VAIKUTUSTEN LUONNEHDINTA JA MERKITTÄVYYDEN MÄÄRITTELY	82
6.4.1	<i>Vaikutuskohteen herkkyys</i>	82
6.4.2	<i>Muutoksen suuruusluokka</i>	83
6.4.3	<i>Vaikutusten merkittävyys</i>	84
6.5	VAIHTOEHTOJEN VERTAILUMENETELMÄT	85
6.6	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	85
6.7	ARVIOINNIN TODENNÄKÖISET EPÄVARMUUSTEKIJÄT	85
6.8	VAIKUTUSTEN SEURANTA	85
7	VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN	86
7.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN	86
7.2	VAIKUTUSALUE	86
7.3	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	86
7.4	VAIKUTUSKOHTTEEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA	87
7.5	HANKEALUEEN NYKYTILA	87
7.5.1	<i>Alueen yleiskuvaus</i>	87
7.5.2	<i>Yhdyskuntarakenne</i>	88
7.5.3	<i>Asutus ja väestö</i>	90
7.5.4	<i>Valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet</i>	94
7.5.5	<i>Kaavoitus</i>	96
7.6	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS	110
7.6.1	<i>Suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin</i>	110
7.6.2	<i>Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön</i>	118
7.6.3	<i>Toiminnanaikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön</i>	121
7.6.4	<i>Toiminnan jälkeiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön</i>	124
7.7	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA	124
7.8	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	126
7.9	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	126
8	VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN	128
8.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN	128
8.2	VAIKUTUSALUE	128
8.3	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	131
8.4	VAIKUTUSKOHTTEEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA	132
8.5	NYKYTILA	133
8.5.1	<i>Hankealueen ja sen lähiympäristön maisemarakenne</i>	133
8.5.2	<i>Maisemamaakunta ja maisema-alueet</i>	133

8.5.3	<i>Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt</i>	136
8.5.4	<i>Maakunnallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuurihistorialliset alueet ja perinnemaisemakohteet</i>	137
8.5.5	<i>Maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset kohteet hankkeen vaikutusalueella</i>	144
8.5.6	<i>Paikallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön kohteet</i>	148
8.6	NÄKYMÄALUEANALYYSI JA HAVAINNEKUVAT	150
8.6.1	<i>Näkymäalueanalyysi</i>	151
8.6.2	<i>Laaditut havainnekuvat</i>	152
8.7	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS	154
8.7.1	<i>Sähkösiirron vaikutukset</i>	154
8.7.2	<i>Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin</i>	155
8.7.3	<i>Lentoestevalojen vaikutuksen arviointi ja merkittävyys</i>	184
8.7.4	<i>Tuulivoimapuiston käytöstä poistamisen vaikutukset</i>	185
8.8	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA	186
8.9	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	188
8.10	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	189
9	VAIKUTUKSET MUINAISJÄÄNNÖKSIIN	191
9.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN	191
9.2	VAIKUTUSALUE	191
9.3	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	191
9.4	VAIKUTUSKOHTEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA	192
9.5	NYKYTILA	192
9.6	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS	195
9.6.1	<i>Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset</i>	195
9.6.2	<i>Sähkösiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset</i>	201
9.6.3	<i>Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset</i>	201
9.7	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA	201
9.8	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	202
9.9	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	202
10	VAIKUTUKSET MAAPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN	203
10.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN	203
10.2	VAIKUTUSALUE	203
10.3	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	204
10.4	VAIKUTUSKOHTEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA	204
10.5	HANKEALUEEN NYKYTILA	205
10.5.1	<i>Kallioperä</i>	205
10.5.2	<i>Maaperä</i>	206
10.5.3	<i>Geologiset arvokohteet</i>	209
10.5.4	<i>Topografia</i>	210
10.5.5	<i>Pintavedet</i>	211
10.5.6	<i>Pohjavedet</i>	214
10.6	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS	216
10.6.1	<i>Rakentamisen aikaiset vaikutukset</i>	216
10.6.2	<i>Toiminnanaikaiset vaikutukset</i>	220

10.6.3	<i>Toiminnan jälkeiset vaikutukset</i>	222
10.7	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA	223
10.8	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	223
10.9	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	223
11	VAIKUTUKSET ILMASTOON	225
11.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN	225
11.2	ARVIOINNIN LÄHTÖKOHDAT	225
11.3	NYKYTILA	226
11.4	TUULIVOIMAHANKKEEN ELINKAARI	227
11.4.1	<i>Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta</i>	227
11.4.2	<i>Tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen materiaali- ja tuotevaihe</i>	227
11.4.3	<i>Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentamisvaihe</i>	228
11.4.4	<i>Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron hiilivarasto ja -nieлууvaikutukset</i>	229
11.4.5	<i>Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron käyttövaihe</i>	231
11.4.6	<i>Toiminnan päättyminen</i>	232
11.5	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS	233
11.5.1	<i>Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset</i>	233
11.5.2	<i>Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset</i>	234
11.5.3	<i>Hiilivarasto ja -nieлууvaikutukset</i>	234
11.5.4	<i>Käyttövaiheen ilmastovaikutukset</i>	235
11.5.5	<i>Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset</i>	236
11.5.6	<i>Ilmastonmuutoksen vaikutukset</i>	236
11.6	YHTEENVETO TULOKSISTA JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	238
11.6.1	<i>Hankkeen hiilijalanjälki</i>	238
11.6.2	<i>Hankkeen hiilikädenjälki</i>	240
11.6.3	<i>Vertailu nollavaihtoehtoon</i>	241
11.6.4	<i>Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin</i>	242
11.6.5	<i>Vaihtoehtojen vertailu</i>	243
11.7	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	244
11.8	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	245
12	VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAIISIIN LUONTOKOHOEISIIN	246
12.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN JA VAIKUTUSALUE	246
12.1.1	<i>Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruus</i>	246
12.2	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	247
12.2.1	<i>Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset</i>	247
12.3	ALUEEN KASVILLISUUDEN JA LUONTOTYYPPIEN NYKYTILA	248
12.3.1	<i>Kasvillisuus ja luontotyypit</i>	248
12.3.2	<i>Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoinen lajisto</i>	251
12.4	VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAIISIIN LUONTOKOHOEISIIN	268
12.4.1	<i>Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa</i>	268
12.4.2	<i>Vaikutukset arvokkaille luontokohteille</i>	269
12.4.3	<i>Vaikutukset huomionarvoiselle kasvilajistolle</i>	277
12.5	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA	278
12.6	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	279
12.7	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	279

13	VAIKUTUKSET LINNUSTOON	280
13.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN	280
13.2	VAIKUTUSALUE	280
13.3	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	281
13.3.1	<i>Yleistä</i>	281
13.3.2	<i>Selvitysmenetelmät</i>	281
13.3.3	<i>Arviointimenetelmät</i>	282
13.4	VAIKUTUSKOHTEEEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA	282
13.5	NYKYTILA	283
13.5.1	<i>Pesimälinnusto</i>	283
13.5.2	<i>Muuttolinnusto</i>	284
13.6	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS	284
13.6.1	<i>Vaikutukset pesimälinnustoon</i>	284
13.6.2	<i>Vaikutukset muuttolinnustoon</i>	289
13.6.3	<i>Sähkönsiirtoreittien vaikutus linnustoon</i>	289
13.7	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA	290
13.8	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	292
13.9	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	293
14	VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN	295
14.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN JA VAIKUTUSALUE	295
14.2	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	295
14.2.1	<i>Yleistä</i>	295
14.2.2	<i>Direktiivilajien erillisselvitykset</i>	295
14.3	VAIKUTUSKOHTEEEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA	296
14.4	NYKYTILA	297
14.4.1	<i>Eläimistön yleiskuvaus</i>	297
14.4.2	<i>EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit</i>	297
14.5	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS	300
14.5.1	<i>Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon</i>	300
14.5.2	<i>Vaikutukset direktiivilajistoon</i>	301
14.5.3	<i>Sähkönsiirron vaikutukset</i>	311
14.6	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA	311
14.7	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	313
14.8	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	314
15	VAIKUTUKSET NATURA-, LUONNONSUOJELU- JA SUOJELUOHJELMA-ALUEILLE	315
15.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN	315
15.2	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	315
15.2.1	<i>Yleistä</i>	315
15.2.2	<i>Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka</i>	316
15.3	SUOJELUALUEIDEN NYKYTILA	316
15.3.1	<i>Natura 2000 -alueet</i>	316
15.3.2	<i>Luonnonsuojelualueet</i>	319
15.3.1	<i>FINIBA-, IBA- ja MAALI-alueet</i>	324
15.4	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS	326
15.4.1	<i>Vaikutukset Natura-alueille</i>	326

15.4.2	<i>Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille</i>	327
15.4.3	<i>Sähkönsiirtoreitin vaikutukset Natura-alueille, suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille</i>	328
15.5	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA	328
15.6	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	329
15.7	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	329
16	VAIKUTUKSET EKOLOGISIIN YHTEYKSIIN	330
16.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN JA VAIKUTUSALUE	330
16.2	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	330
16.3	EKOLOGISET YHTEYDET	331
16.3.1	<i>Maakuntatason merkittävät ekologiset yhteydet</i>	331
16.3.2	<i>Paikalliset ekologiset yhteydet hankealueella</i>	333
16.3.3	<i>Paikalliset ekologiset yhteydet sähkönsiirtoreiteillä</i>	335
16.4	VAIKUTUKSET EKOLOGISIIN YHTEYKSIIN	337
16.4.1	<i>Tuulivoima-alue</i>	337
16.4.2	<i>Sähkönsiirtoreitit</i>	339
16.5	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA JA NIIDEN MERKITTÄVYYDESTÄ	342
16.6	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	343
16.7	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	343
17	VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN	344
17.1	VAIKUTUKSET IHMISTEN ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN	344
17.1.1	<i>Vaikutusten tunnistaminen</i>	344
17.1.2	<i>Vaikutusalue</i>	344
17.1.3	<i>Lähtötiedot ja arviointimenetelmät</i>	345
17.1.4	<i>Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka</i>	346
17.1.5	<i>Nykytila</i>	346
17.1.6	<i>Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista</i>	354
17.1.7	<i>Vaikutusten arviointi ja merkittävyys</i>	359
17.1.8	<i>Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys</i>	370
17.1.9	<i>Yhteenvedo vaikutuksista</i>	371
17.1.10	<i>Haitallisten vaikutusten vähentäminen</i>	373
17.1.11	<i>Arvioinnin epävarmuustekijät</i>	374
17.2	VAIKUTUKSET ÄÄNIMAISEMAAN	374
17.2.1	<i>Vaikutusten tunnistaminen</i>	374
17.2.2	<i>Vaikutusalue</i>	375
17.2.3	<i>Lähtötiedot ja arviointimenetelmät</i>	375
17.2.4	<i>Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka</i>	378
17.2.5	<i>Nykytila</i>	379
17.2.6	<i>Vaikutusten arviointi ja merkittävyys</i>	379
17.2.7	<i>Yhteenvedo vaikutuksista</i>	385
17.2.8	<i>Haitallisten vaikutusten vähentäminen</i>	386
17.2.9	<i>Arvioinnin epävarmuustekijät</i>	386
17.3	VAIKUTUKSET VALO-OLOSUHTEISIIN	387
17.3.1	<i>Vaikutusten tunnistaminen</i>	387
17.3.2	<i>Vaikutusalue</i>	388

17.3.3	<i>Lähtötiedot ja arviointimenetelmät</i>	388
17.3.4	<i>Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka</i>	389
17.3.5	<i>Nykytila</i>	389
17.3.6	<i>Vaikutusten arviointi ja merkittävyys</i>	389
17.3.7	<i>Yhteenvedo vaikutuksista</i>	393
17.3.8	<i>Haitallisten vaikutusten vähentäminen</i>	394
17.3.9	<i>Arvioinnin epävarmuustekijät</i>	394
18	VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen	396
18.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN	396
18.2	VAIKUTUSALUE	396
18.3	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	396
18.4	VAIKUTUSKOHTEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA	397
18.5	NYKYTILA	397
18.5.1	<i>Tie- ja rautatieliikenne</i>	397
18.6	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS	404
18.6.1	<i>Rakentamisen aikaiset vaikutukset</i>	404
18.6.2	<i>Vaikutuskohteen herkkyys</i>	405
18.6.3	<i>Muutoksen suuruusluokka</i>	405
18.6.4	<i>Vaikutusten arviointi ja merkittävyys</i>	411
18.6.5	<i>Toiminnan aikaiset vaikutukset</i>	413
18.6.6	<i>Toiminnan lopettamisen vaikutukset</i>	413
18.6.7	<i>Turvallisuusvaikutukset teille ja rautateille</i>	414
18.7	YHTENVEDO VAIKUTUKSISTA	414
18.8	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	415
18.9	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	416
19	VAIKUTUKSET ELINKEINOELÄMÄÄN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN	417
19.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN	417
19.2	VAIKUTUSALUE	417
19.3	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	417
19.4	VAIKUTUSKOHTEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA	418
19.5	NYKYTILA	418
19.5.1	<i>Elinkeinot</i>	418
19.5.2	<i>Matkailu</i>	419
19.5.3	<i>Luonnonvarojen hyödyntäminen</i>	419
19.6	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS	421
19.6.1	<i>Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen</i>	421
19.6.2	<i>Vaikutukset metsätalouteen</i>	423
19.6.3	<i>Vaikutukset matkailuun</i>	424
19.6.4	<i>Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen</i>	424
19.6.5	<i>Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys</i>	425
19.7	YHTENVEDO VAIKUTUKSISTA	427
19.8	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	428
19.9	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	429
20	VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN	430

20.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN	430
20.2	VAIKUTUSALUE	430
20.3	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	430
20.4	NYKYTILA	431
20.4.1	<i>Lentoliikenne</i>	431
20.4.2	<i>Tutkat</i>	432
20.4.3	<i>Viestintäyhteydet</i>	433
20.5	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	433
20.5.1	<i>Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen</i>	433
20.5.2	<i>Vaikutukset tutkien toimintaan</i>	434
20.5.3	<i>Vaikutukset viestintäyhteyksiin</i>	434
20.6	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	435
20.7	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	436
21	VAIKUTUKSET YLEISEEN TURVALLISUUTEEN	437
21.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN JA VAIKUTUSALUE	437
21.2	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	437
21.3	VAIKUTUSKOHTIEN HERKKYYS JA MUUTOKSEN SUURUUSLUOKKA	437
21.4	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA MERKITTÄVYYS	437
21.4.1	<i>Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat ympäristö- ja turvallisuusriskit</i>	437
21.4.2	<i>Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset ympäristö- ja turvallisuusriskit</i>	438
21.4.3	<i>Sähkönsiirron rakentamisen ja toiminnan aikaiset ympäristö- ja turvallisuusriskit</i>	441
21.5	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA	442
21.6	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	442
21.7	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	443
22	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA	444
22.1	VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN JA VAIKUTUSALUE	444
22.2	LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN	444
22.3	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	444
22.4	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN TUULIVOIMAHANKKEIDEN KANSSA	444
22.4.1	<i>Yhteisvaikutukset maisemaan</i>	446
22.4.2	<i>Yhteisvaikutukset linnustoon</i>	448
22.4.3	<i>Yhteisvaikutukset eläimistöön, luonnon monimuotoisuuden ja ekologiseen verkostoon</i>	449
22.4.4	<i>Yhteisvaikutukset liikenteeseen</i>	451
22.4.5	<i>Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset</i>	452
22.4.6	<i>Viestintäyhteyksiin aiheutuvat yhteisvaikutukset</i>	454
22.5	MUUT VOIMAJOHTOHANKKEET	456
22.5.1	<i>Yhteisvaikutukset maisemaan</i>	457
22.6	ULJUAN HANKEALUEELLE SJOITTUVAT TURVETUOTANTOALUEET	458
23	VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET	458
24	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS	459
24.1	TUULIVOIMALAT	459

24.2	ULKOINEN SÄHKÖNSIIRTO	466
25	EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI	471
25.1	LINNUSTO	471
25.2	MELU	471
25.3	MUU SEURANTA	472
26	LÄHTEET	473

LIITTEET

Liite 1. Arviointikriteerit

Liite 2. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Liite 3. Näkymäalueanalyysit ja valokuvasoitteet (FCG, 2024)

Liite 4. Uljuan tuulivoimapuiston arkeologinen inventointi 2021 (Keski-Pohjanmaan Arkeologia Palvelu, 2021)

Liite 5. Uljuan tuulivoimapuiston laajennusosien ja voimajohtoreittien arkeologinen inventointi (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu, 2024)

Liite 6. Luonto- ja linnustaselvitys (FCG, 2024)

Liite 7. Kartta metson soidinalueista ja viirupölohavainnoista (FCG 2024) SALASSA PIDETTÄVÄ, VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN

Liite 8 Päiväpetolintuselvitys (FCG 2024) SALASSA PIDETTÄVÄ, VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN

Liite 9 Metsäpeuraselvitys (FCG 2024)

Liite 10 Suksineva-Ahvenjärvenneva-Turvakonneva (FI1103602) Natura-arviointi (FCG 2024)

Liite 11 Kivijärvi (FI1104405) Natura-arviointi (FCG 2024)

Liite 12. Asukaskyselyn tulokset sekä kyselylomakkeet.

Liite 13. Melu- ja varjostusmallinnusraportti (FCG 2024)

Liite 14 Yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysit ja valokuvasoitteet (FCG, 2024)

YVA-menettelyn lähtöaineistoksi ja vaikutusten arvioinnin pohjaksi on laadittu erillisselvityksiä. Erillisselvitysten keskeiset tulokset ja niistä tehdyt johtopäätökset on viety YVA-selostukseen ja varsinaiset erillisselvitysten raportit ovat tämän YVA-selostuksen liitteenä.

YVA-selostus ja liitteet ovat nähtävillä ympäristöhallinnon Uljuan tuulivoimapuiston YVA-menettelyä koskevilla nettisivuilla osoitteessa:

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

Kartta-aineistot:

© Maanmittauslaitos

Valokuvat:

© FCG Finnish Consulting Group Oy

Käytetyt lyhenteet

CR	äärimmäisen uhanalainen laji
dB	desibeli
EMV	energiamarkkinavirasto
EN	erittäin uhanalainen laji
EVA	Suomen kansainvälinen vastuujaji
EU	Euroopan unioni
FINIBA	Suomen tärkeä lintualue
GTK	geologinen tutkimuskeskus
GWh	gigawattitunti
Hz	hertsi
IBA	kansainvälisesti tärkeä lintualue
km	kilometri
kV	kilovoltti
kvl	keskimääräinen vuorokausiliikenne
kvl ras	raskaiden ajoneuvojen keskimääräinen vuorokausiliikenne
LSL	luonnonsuojelulaki
LUKE	Luonnonvarakeskus (perustettu tammikuussa 2015)
m	metri
mpy	merenpinnan yläpuolella
m ³ /d	kuutiota päivässä
Metsäl	metsälaki
MRL	maankäyttö- ja rakennuslaki
MW	megawatti
MWh	megawattitunti
NT	silmälläpidettävä laji
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
RT	alueellisesti uhanalainen
SCI	EU:n luontodirektiivin veloitteiden perusteella Natura 2000 –verkostoon valittu alue (Sites of Community Importance)
t	tonni
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
Vesil	vesilaki
VNp	valtioneuvoston päätös
VTT	Valtion teknillinen tutkimuskeskus
VU	vaarantunut laji
TWh	terawattitunti
YVA	ympäristövaikutusten arviointi
YVA-suunnitelma	ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus

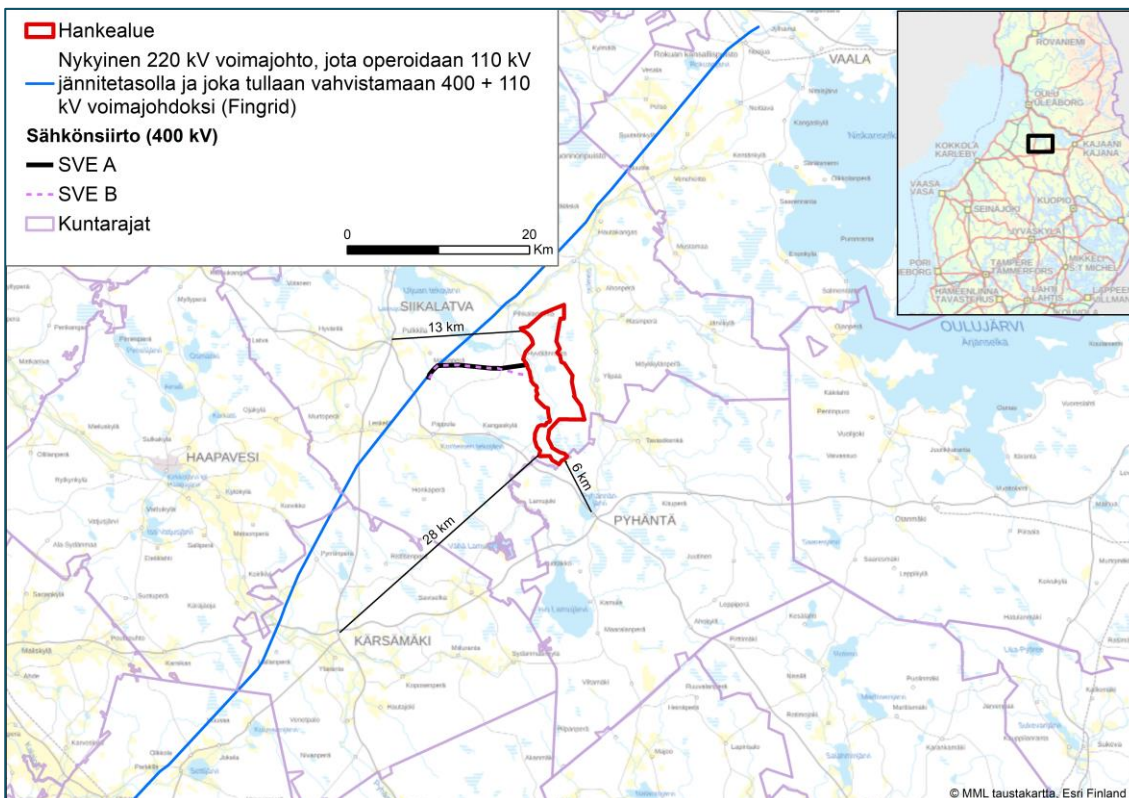
1 HANKE JA SEN PERUSTELUT

1.1 Hankkeen taustaa

ABO Energy Suomi Oy (aiemmin ABO Wind Oy) suunnittelee Uljuan tuulivoimapuistoa Siikalatvan kunnan kaakkoisosaan (Kuva 1-1). ABO Wind Oy:n nimi on muuttunut ABO Energy Suomi Oy:ksi 13.5.2024. Hankealueelle suunnitellaan enintään 28 voimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja voimaloiden yksikköteho noin 6–10 MW.

Uljuan tuulivoimapuisto kattaa noin 5 200 hehtaarin laajuisen alan. Hankealue sijaitsee noin 13 kilometriä Siikalatvan keskustaajamasta itään ja noin kuuden kilometrin etäisyydellä Pyhännän keskustaajamasta luoteeseen. Kärämäen keskustaajama sijaitsee hankealueen lounaispuolella, noin 28 kilometrin etäisyydellä.

Tuulivoimapuistohanke muodostuu tuulivoimapuistosta ja tarkasteltavasta sähkönsiirrosta. Voimalasijoittelu ja huoltotielinjaukset tarkentuvat hankesuunnittelun ja ympäristövaikutusten arvioinnin edetessä. Hankealueella tuotettu sähkö siirretään alustavien suunnitelmien mukaan valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n suunnitteleman uuden, hankealueen länsipuolelle rakennettavan Siikalatvan sähköaseman kautta. Sähköasema sijoittuu Fingrid Oyj:n Pysäysperä-Nuojuankangas 110 kV:n voimajohdon korvaavan uuden Metsälinja 2:n 400 + 110 kV:n voimajohdon varrelle. Tarkasteltavana on kaksi reittivaihtoehtoa (SVE A, SVE B), joiden pituus on noin 12–13 km. Sähkönsiirron reittisuunnitelmat tarkentuvat hankesuunnittelun edetessä.



Kuva 1-1. Hankealueen ja vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien sijainti.

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on laadittu YVA-suunnitelman sekä siitä annettujen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta. YVA-selostuksessa esitetään tiedot hankkeesta sekä arviointimenettelyn tuloksena muodostunut yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arvioinnin pääpaino on ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa, esimerkiksi maisemavaikutuksissa, luontovaikutuksissa sekä tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksissa.

YVA-menettelyn kanssa rinnakkain toteutetaan hankealueen osayleiskaavoitus. Kaavoitus toteutetaan YVA-menettelyssä laadittujen selvitysten, YVA-menettelyn tulosten sekä YVA-menettelystä saadun palautteen pohjalta.

1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

1.2.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Uljuan hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä tavoitteet on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 1-1). Taulukossa 1-2 on esitetty muita hankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia ja suunnitelmia.

Taulukko 1-1. Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset sopimukset, strategiat ja suunnitelmat.

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastosopimus (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Eurooppalainen ilmastolaki	Laki astui voimaan kesällä 2021. Sen myötä EU:n ilmastoneutraaliustavoite vuoteen 2050 mennessä ja vuoden 2030 vähintään 55 prosenttia päästövähennystavoite ovat laillisesti sitovia. Komissio julkisti 14.7.2021 ilmasto- ja energialainsäädäntöehdotusten Fit for 55 -paketin, jolla EU panisi toimeen vuoden 2030 ilmastotavoitteensa.
Pariisin ilmastosopimus (2016)	Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Uusi ilmastolaki (423/2022)	Laki astui voimaan heinäkuussa 2022. Ilmastolaissa säädetään kansallisista ilmastotavoitteista sekä ilmastopoliittikan suunnittelujärjestelmästä, johon kuuluvat pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopoliittikan suunnitelma ja sopeutumissuunnitelma sekä erillisenä energia- ja ilmastostrategia. Lain mukaan Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolain mukaan vuoden 1990 tasoon verrattuna tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia, pyrkien 95 prosenttiin, vuoteen 2050 mennessä. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on kirjattu tavoite nielujen vahvistamisesta.

Strategia	Tavoite
Pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökaupparektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakorektorille. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaa ei olla kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050.
Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma (KAISU)	Suunnitelmassa esitetään ne toimenpiteet, joilla kasvihuonekaasupäästöjä hillitään rakennusten erillislämmityksessä ja -jäähdytyksessä, maataloudessa, liikenteessä, jätteiden käsittelyssä, maataloudessa ja teollisuuden F-kaasujen suhteen. Suunnitelma sisältää arviot päästöjen kehityksestä ja politiikkatoimien vaikutuksista siihen.
Ilmasto- ja energiastrategia	Hallituskausittain tehtävä strategia, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiamarkkinoiden toimintaa. Uusi ilmasto- ja energiastrategia hyväksyttiin valtioneuvostossa 30.6.2022. Sen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Petteri Orpon vuoden 2023 hallitusohjelman tavoitteena on, että Suomen energiaomavaraisuutta vahvistetaan kestäväällä tavalla edistämällä puhtaan energian siirtymää.
Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastomuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Valtioneuvosto hyväksyi kansallisen ilmastomuutokseen sopeutumis suunnitelman 2030 (KISS2030) joulukuussa 2022. Sen toimeenpano käynnistyi keväällä 2023. Suunnitelma ohjaa toimia vuoteen 2030 saakka.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvoston hyväksymässä suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä ja vahvistetaan hiilinielua ja -varastoja.

Taulukko 1-2. Muita tuulivoimahankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia, strategioita ja suunnitelmia.

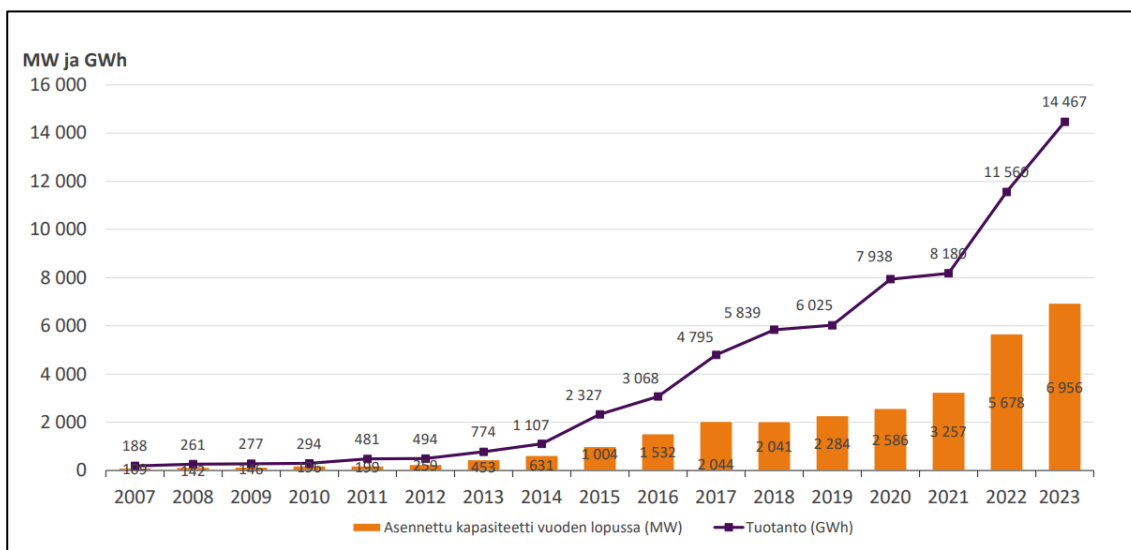
Ohjelma/strategia/suunnitelma	Tavoite
Natura 2000-verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.
Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035	Laaditaan kansallinen biodiversiteettistrategia sekä toimintaohjelma. Strategia ja toimintaohjelma huomioivat YK:n luonnon moni-

	muotoisuutta koskevan yleissopimuksen osapuolokokouksessa asetettavat tavoitteet vuoteen 2030, EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteet sekä kansallisesti päätettävät tavoitteet.
Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015)	Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981.
METSO-ohjelma (2014)	Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittyy toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot.
Helmi-elinympäristöohjelma (2021)	Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemi-palveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastonmuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.
Kiertotalousohjelma 2035 (2021)	Valtioneuvosto teki periaatepäätöksen kiertotalouden strategisesta ohjelmasta 8.4.2021. Tavoitteena on muutos, jolla kiertotaloudesta luodaan talouden uusi perusta vuoteen 2035 mennessä. Ohjelmalla halutaan vahvistaa Suomen roolia kiertotalouden edelläkävijänä. Kiertotalouden yhteistyöryhmä seuraa ohjelman toteuttamista.

1.2.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle

Uljuan tuulivoimahanke vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta. Lisäksi hanke edesauttaa uusimman ilmasto- ja energiastrategian toteutumista, jonka valtioneuvosto hyväksyi 30.6.2022. Strategian yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Petteri Orpon vuoden 2023 hallitusohjelman tavoitteena on, että Suomen energiaomavaraisuutta vahvistetaan kestäväällä tavalla edistämällä puhtaan energian siirtymää. Lisäksi uusiutuvan energian osuutta energiantuotannossa kasvatetaan ja edistetään toimia, joiden avulla fossiilisista polttoaineista luovutaan sähkön ja lämmön tuotannossa viimeistään 2030-luvulla.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW:in vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin (Kuva 1-2). Vuonna 2023 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 14,5 TWh sähköä, jolla katettiin noin 18,1 % Suomen sähkönkulutuksesta ja 18,5 % sähköntuotannosta (Energiateollisuus ry 2024). Vuonna 2023 rakennettiin 212 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 1 280 MW. Vuoden 2023 lopussa Suomessa oli 1 601 tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu teho oli 6 946 MW. (Suomen uusiutuvat ry 2024a).



Kuva 1-2. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (Energiateollisuus 2024, muokattu).

Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI) -hankkeessa on arvioitu uusiutuvan energian käytön kasvavan merkittävästi vuoteen 2050 mennessä; noin 50 prosenttia vuoden 2020 tasoon verrattuna (Työ- ja elinkeinoministeriö 2022). Erittäin merkittäväksi kasvu arvioitiin tuuli- ja aurinkoenergian osalta (Koljonen ym. 2021). Sitran (2021) muistiossa arvioidaan sähkönkulutuksen kasvavan yli 20 prosenttia vuoteen 2035 mennessä ja tuplaantuvan vuosisadan puoliväliin tultaessa. Ennustettu muutos vaatii yli kolminkertaista sähköntuotantokapasiteettia nykytilaan verrattuna, ja kapasiteetin arvioidaan kasvavan yli 70 GW:iin vuoteen 2050 mennessä. Maatuulivoiman ennustetaan olevan selkeästi merkittävin ratkaisu tähän tarpeeseen, ja se tulee kattamaan huomattavan osan sähköntuotannosta. Sitra arvioikin maatuulivoiman tuotantokapasiteetin nousevan vuoden 2020 3,5 GW:n tasosta 14 GW:iin vuoteen 2030 mennessä ja 47,2 GW:iin vuoteen 2050 mennessä. Maatuulivoimalla tuotetun sähköntuotannon arvioidaan kasvavan 8,1 TWh:sta 121 TWh:iin samalla aikavälillä, joka vastaa jopa 72 prosenttia tuotetusta sähköstä vuonna 2050 (Sitra 2021). Gasum (2020) puolestaan on omassa ennusteessaan hieman maltillisempi, ja arvioi tuulivoiman tuotantokapasiteetin olevan 7–9 GW:n välillä vuonna 2030. Tällöin sähköntuotanto olisi noin 25–32 TWh (Sitran ennuste 36,3 TWh vuonna 2030).

1.2.3 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030 on julkaistu kesällä 2021. Yksi ilmastotyön kärkiteemoista on uusiutuvan energian tuotanto, ”Energian tuotanto ja käyttö on kestävää, tehokasta ja vähäpäästöistä”. Fossiilista energiaa korvaavaa uusiutuvan energian tuotantoa edistetään maakunnan vahvuuksiin pohjautuen. Uusiutuvan energian tuotannon aluevaraukset määritetään hiilinielut säilyttäen. Pohjois-Pohjanmaan maa-alueiden tuulivoimapotentialia on määritetty TUULI-hankkeessa (8/2020–8/2022) huomioiden viherrakennestävyys sekä kestävä ja taloudellinen sähkönsiirto. Merialuesuunnitelmalla on osoitettu potentiaalisia alueita merituulivoiman kehittämiseen Suomen aluevesillä ja talousvyöhykkeellä. Pohjois-Pohjanmaalla on laadittavana tällä hetkellä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihe- ja maakuntakaava, johon sisältyy sekä energian tuotantoon että kulutukseen liittyvä alueidenkäytön yleispiirteinen ohjaus.

Pohjois-Pohjanmaa on Suomen johtava tuulivoiman tuottaja ja tuotantokapasiteetti kasvaa myös tulevaisuudessa.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma vuosille 2022–2025 kohdentuu Pohjois-Pohjanmaan kehityksen kannalta tärkeisiin ilmiöihin ja teemoihin. Alueen elinvoimaisuuden kannalta hyvinvoinnin, osaamisen, työllisyyden ja elinkeinoelämän uudistumisen ohella tavoitteena on ilmastomuutoksen hillintä ja luonnon monimuotoisuuden turvaaminen. Kestävä kehitys ja digitalisaatio ovat kaikkia painopisteitä poikkileikkaavia teemoja.

Uljuan tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho tulisi olemaan vaihtoehdossa VE1 noin 170–280 MW, ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 480–800 GWh luokkaa.

Tuulivoimahanke vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimahanke lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja. Tuulivoimahankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Rakennusvaiheessa tuulivoimahanke tarjoaa työtä suoraan esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa.

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

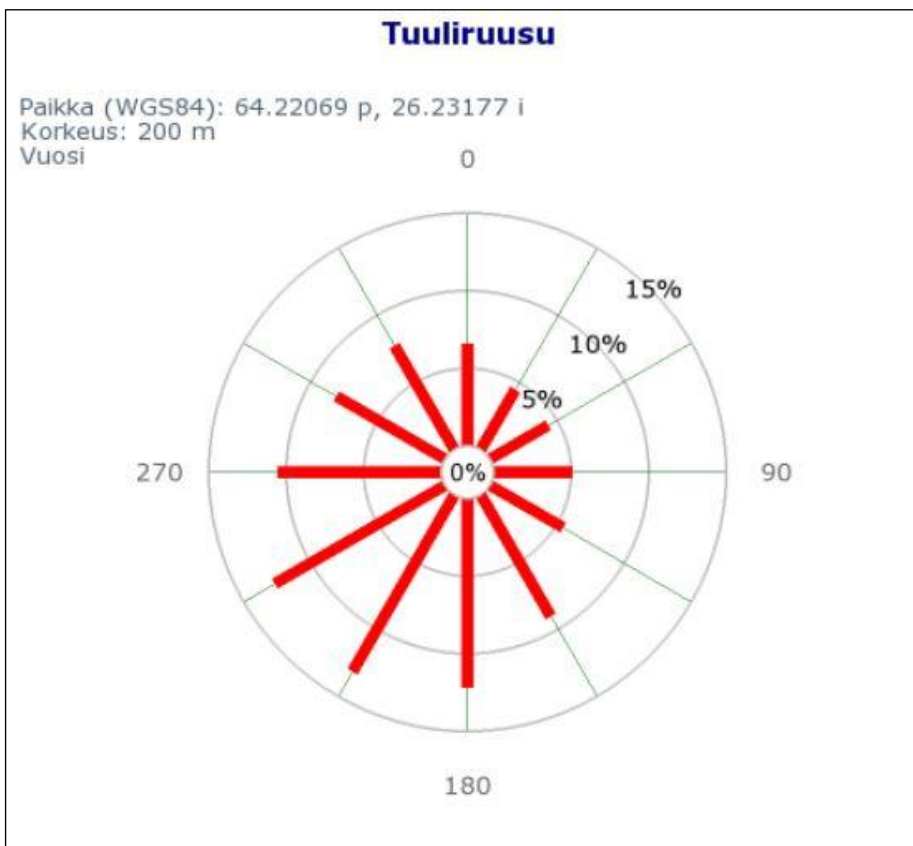
Voimajohdon työllisyysvaikutukset ovat vastaavia kuin itse tuulivoimapuistossakin. Merkittävin työllisyysvaikutus syntyy rakennusvaiheessa ja toiminnan aikana työllisyysvaikutus kohdistuu kunnossapidon tehtäviin, esimerkiksi kasvillisuuden raivaukseen voimajohtoalueelta.

1.2.4 Tuulisuus

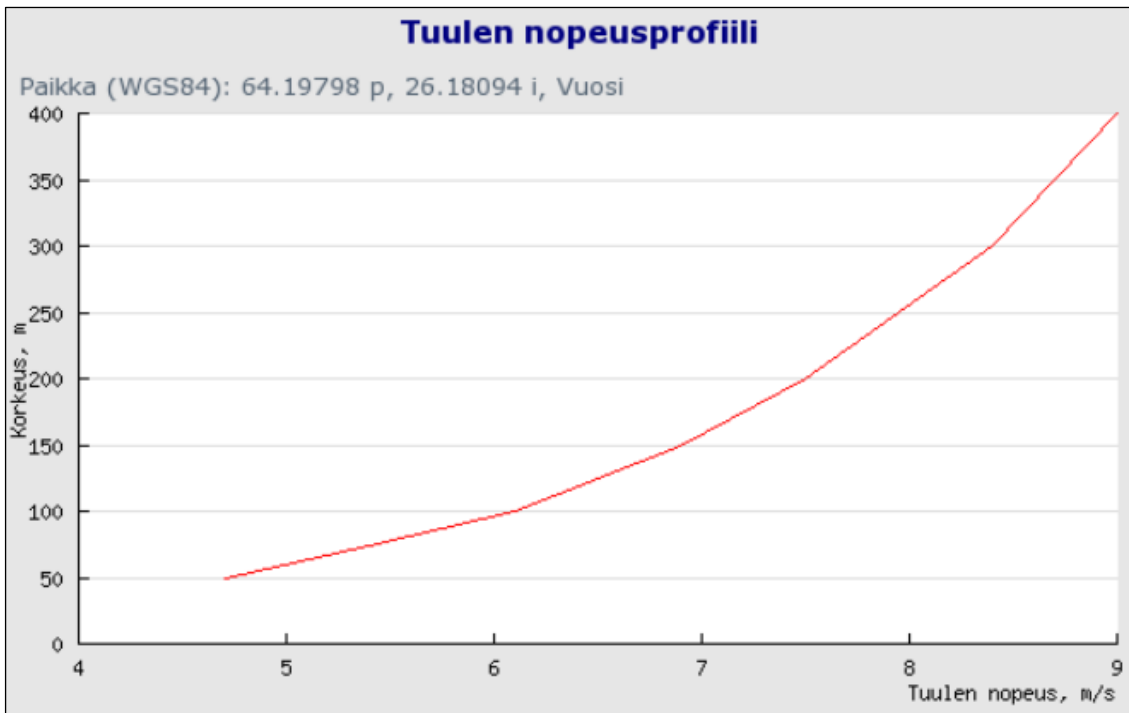
Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoimantuotantoon soveltuvat alueet sijaitsevat rannikko-, meri- tai tunturialueilla. Tuulivoiman kannalta voidaan edelleen todeta, että Suomessa tuulee eniten talvikuukausina. (Suomen Tuuliatlas 2013).

Koko Suomea käsittelevää tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta (www.tuuliatlas.fi). Tuuliatlas toimii apuvälineenä arvioitaessa mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin. 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 lämpötilan muutokset ylöspäin mentäessä (Suomen Tuuliatlas 2013).

Tuuliatlaksen tietojen pohjalta voidaan todeta, että suunniteltu tuulivoimapuistoalue on sopiva tuulivoimantuotantoon. Kuvassa Kuva 1-3 on esitetty tuulivoimapuiston hankealueen tuulisuus 200 metrin korkeudelta. Vallitsevat tuulet puhaltavat hankealueella tuulisuuden mukaan lounaasta kohti koillista. Tuuliatlaksen tietojen mukaan keskimääräinen tuulennopeus on hankealueella 100 metrin korkeudella 6,2 m/s, 200 metrin korkeudella 7,6 m/s ja 300 metrin korkeudella 8,4 m/s (Kuva 1-4).



Kuva 1-3. Tuuliruusu hankealueen keskivaiheelta 200 metrin korkeudelta (Tuuliatlas 2023).



Kuva 1-4. Tuulen nopeusprofiili hankealueen keskivaiheelta (Tuuliatlas 2023).

1.3 Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

1.3.1 Uljuan tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet

Uljuan tuulivoimahankkeen suunnittelu on käynnistynyt vuonna 2020. Suunnittelu on käynnistynyt alueella sijaitsevien yhteismetsien aloitteesta, joiden kanssa hanketoimija on tehnyt maanvuokrasopimukset. Siikalatvan kunta on hyväksynyt hankkeen kaavoitusaloitteen maaliskuussa vuonna 2021. Uljuan tuulivoimahankkeen ennakkoneuvottelu järjestettiin 22.4.2021. Ennakkoneuvotteluun osallistuivat Siikalatvan kunta kaavoitusviranomaisena, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus yhteysviranomaisena, hankevastaava (ABO Wind Oy, nyk. ABO Energy Suomi Oy), YVA- ja kaavoituskonsultti (FCG Finnish Consulting Group Oy), Pyhännän kunta, Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Pohjois-Pohjanmaan museo. Hanketoimija, yhteysviranomainen ja Siikalatvan kunnan kaavoitusviranomainen sopivat yhteismenettelyn soveltamisesta hankkeeseen.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä YVA-suunnitelma on ollut nähtävillä 3.2.-4.3.2022 välisenä aikana Siikalatvan ja Pyhännän kunnan virallisilla ilmoitustauluilla ja kirjastoissa. Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä YVA-suunnitelma esiteltiin yleisötilaisuudessa, joka pidettiin 8.2.2022. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä.

1.3.2 Hankkeen toteutusaikataulu

Hankkeen alustavan aikataulun perusteella tuotanto Uljuan tuulivoimapuistossa alkaisi aikaisintaan vuonna 2028. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty taulukossa 1-3.

Taulukko 1-3. Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu.

Vaihe	Aikataulu
Yleiskaava ja ympäristövaikutusten arviointi	2021–2025
Rakentamiseen tarvittavat luvat	2025–26
Tekninen suunnittelu	2020–2025
Rakentaminen	2027–29
Tuulivoimapuiston kaupallinen käyttö	2029-

2 YHTEISMENETTELYN KUVAUS

2.1 Lainsäädäntötausta

YVA-menettely voidaan toteuttaa yhteismenettelyssä hanketta varten laadittavan kaavan kanssa.

Kaavoituksen yhteydessä tehty hanke-YVA korvaa YVA-lain 3:n luvun mukaisen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn.

YVA-lain 5 § (19.6.2019/768):ssä säädetään ympäristövaikutusten arvioinnista muun lain mukaisessa menettelyssä: *"Edellä 3 §:n 1 ja 2 momentissa tarkoitetun hankkeen tai toteutetun hankkeen muutoksen ympäristövaikutusten arviointi voidaan toteuttaa tämän lain 3 luvun mukaisena menettelyinä, kaavan laadinnan yhteydessä siten kuin maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) säädetään tai jonkin muun lain mukaisessa menettelyssä sen mukaan kuin siitä erikseen säädetään. Jos ympäristövaikutusten arviointi toteutetaan muun lain mukaisessa menettelyssä, vaikutukset tulee selvittää tämän lain 15–21, 23 ja 24 §:ssä tarkoitetulla tavalla."*

Maankäyttö- ja rakennuslain 9 § (5.5.2017/254):ssä säädetään vaikutusten selvittämisestä kaavaa laadittaessa:

"Kaavan tulee perustua kaavan merkittävät vaikutukset arvioivaan suunnitteluun ja sen edellyttämiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Kaavan vaikutuksia selvitettäessä otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus.

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

Kun kaava laaditaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) 3 §:ssä tarkoitetun hankkeen toteuttamiseksi, hankkeen ympäristövaikutukset voidaan arvioida lain 3 luvun mukaisen menettelyn sijaan kaavoituksen yhteydessä. Hankkeesta vastaavan on tällöin toimitettava mainitun lain 16 (YVA-suunnitelma) ja 19 §:ssä (YVA-selostus) tarkoitetut tiedot kaavan laatimisesta vastaavalle viranomaiselle. Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta sekä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen perustellun päätelmän tekemisestä."

Yhteismenettelyssä laadittavien selvitysten ja dokumenttien sekä tiedottamisen tulee täyttää sekä

- Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 9 §)
- Maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 1 §, MRA 17 §, MRA 30 a §, MRA 30 b §, MRA 32 §),
- YVA-lain (YVAL 5 §, YVAL 18 §, YVAL 23 §) että
- YVA-asetuksen (YVAA 3 §, YVAA 4 §) vaatimukset.

Yhteismenettelyn kulku

Yhteismenettelyssä kaavamenettely toimii prosessin runkona ja kunnan kaavoitusviranomainen yhteismenettelyn prosessinjohtajana (Kuva 2-1). Hankevastaava laatii YVA-suunnitelman ja YVA-selostuksen, mutta kunta vastaa maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti kaavan laatimisesta sekä siihen liittyvästä vaikutusten arvioinnista ja kaavan hyväksymisestä. Käytännössä kaava-asiakirjojen toteutuksesta vastaa tuulivoimahankkeissa kunnan hyväksymä konsultti, jonka työtä kunnan kaavoittaja ohjaa.

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

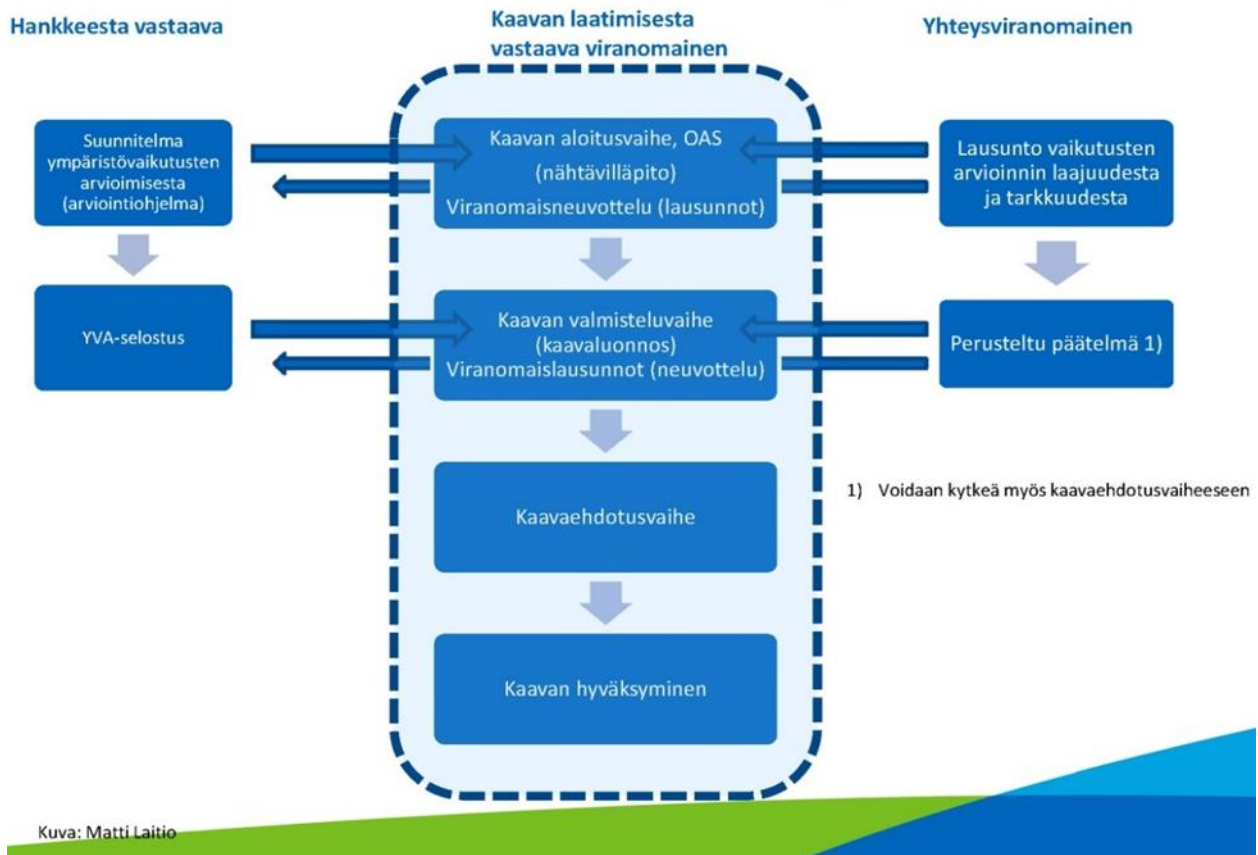
Yhteismenettelyssä YVA-lain mukainen hanketoimijan laatima YVA-suunnitelma ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) asetetaan samanaikaisesti nähtäville. Osallisilla on mahdollisuus jättää mielipide sekä YVA-suunnitelmasta ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelman riittävyydestä.

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

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

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

Hanke-YVA kaavamenettelyssä



Kuva 2-1. YVA-menettelyn suhde maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen kaavaprosessiin (Kuva: Ympäristöministeriö, Matti Laitio 2020).

2.2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

2.2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kaikkien tiedon saantia ja osallistumismahdollisuuksia. Euroopan yhteisöjen (EY) antama ympäristövaikutusten arviointia koskeva direktiivi (85/337/ETY) on Suomessa pantu täytäntöön lailla ympäristövaikutusten arvioinnista eli YVA-lailla (252/2017) ja YVA-asetuksella (277/2017).

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä tarkoitetaan YVA-lain 3. luvun mukaista menettelyä, jossa tunnistetaan, arvioidaan ja kuvataan tiettyjen hankkeiden todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja kuullaan viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

YVA-lain mukaan hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin hankkeen toteuttamiseksi ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Arviointimenettelyn tulee olla saatettu loppuun viimeistään ennen päätöksentekoa hanketta koskevassa lupamenettelyssä.

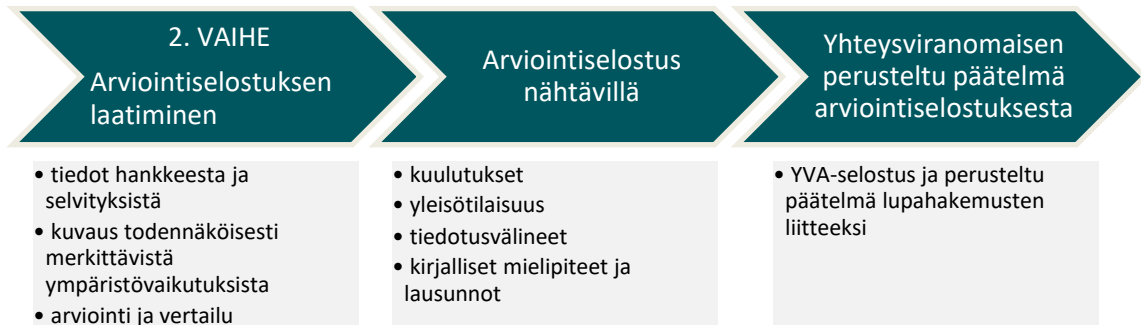
YVA ei ole lupamenettely eikä sen pohjalta anneta päätöksiä. YVA-prosessin tarkoituksena on tuottaa kansalaisille lisätietoa suunnitellusta hankkeesta, hankkeesta vastaavalle tietoa ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja viranomaiselle sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen edellytykset ja millaisin ehdoin lupa voidaan myöntää.

2.2.2 YVA-menettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi. Ensimmäisessä vaiheessa laaditaan työohjelma laadittavista selvityksistä (YVA-ohjelma; yhdistetyssä menettelyssä YVA-suunnitelma). Toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus). Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomaisen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta. Kuvassa Kuva 2-2 Kuva 2-2. on kuvattu arviointimenettelyn toinen vaihe.

Tässä hankkeessa arvioitavia ympäristövaikutusten arviointia on esitelty tarkemmin luvussa 6. Lisätietoja YVA-laista on luettavissa mm. internetistä ympäristöministeriön sivuilta:

<https://ym.fi/ymparistovaikutusten-arviointia-kokeva-lainsaadanto>



Kuva 2-2. Meneillään olevassa toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus).

2.2.2.1 Ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma

Siikalatvan kunnanhallitus on käynnistänyt 25.1.2022 (KH § 144) Uljuan tuulivoimahankkeen osayleiskaavan laatimisen ABO Wind Oy:n (nyk. ABO Energy Suomi Oy) esityksestä ja toimittanut Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle Uljuan tuulivoimahanketta koskevan ympäristövaikutusten arviointisuunnitelman (YVA-suunnitelma). Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä YVA-suunnitelma (OAS- ja YVA-suunnitelma) on ollut nähtävillä 3.2. – 4.3.2022 välisenä aikana Siikalatvan kunnan virallisella ilmoitustaululla (internet) sekä ELY-keskuksen internetsivuilla osoitteessa: www.ymparisto.fi/uljuantuulivoimaYVA. Lisäksi hankkeesta on kuultu Kaleva- ja Siikajokilaakso-sanomalehdissä. Hankkeeseen liittyvät aineistot on olleet nähtävillä myös Siikalatvan ja Pyhännän kirjastoissa.

YVA-suunnitelmassa esitettiin tiedot hankkeen tarkoituksesta ja suunnitteluvaiheesta, esitettiin toteuttamisvaihtoehdot, sekä suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Siikalatvan kunta pyysi YVA-suunnitelmasta lausunnot eri viranomaisilta sekä muilta tahoilta. Myös kansalaiset ovat voineet esittää mielipiteitä YVA-suunnitelmasta ja sen kattavuudesta. Yhteysviranomaisen kokosi annetut lausunnot ja mielipiteet yhteen ja antoi oman lausuntonsa YVA-suunnitelmasta 4.4.2022. Lausunto on nähtävillä hankkeen internetsivuilla osoitteessa: www.ymparisto.fi/uljuantuulivoimaYVA.

2.2.2.2 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Yhteysviranomaisen lausunnon keskeiset pääkohdat ja niiden huomioon ottaminen arviointityössä on esitetty liitteessä 2.

2.2.2.3 Arviointiselostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään tulokset laadituista ympäristövaikutusten arvioinneista. Arviointi laaditaan YVA-suunnitelman mukaisesti ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen tiedot tarkistettuna sekä yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostuksen sisältö on kuvattu taulukossa 2-1.

Taulukko 2-1. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen arvioidut todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja vertaillaan eri vaihtoehtoja.

YVA-selostus	
1.	Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista mukaan lukien energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, värinä, 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 purkamisen ja poikkeustilanteet mukaan lukien
2.	Tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin
3.	Selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin
4.	Kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta
5.	Arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suur-onnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet
6.	Arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista
7.	Tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista
8.	Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu
9.	Tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset
10.	Ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja ja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia
11.	Tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä

12. Selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun
13. Luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, enustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä
14. Tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevydestä
15. Selvitys siitä miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon
16. Yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista

2.2.2.4 Arviointimenettelyn päättymisen

Mikäli yhteysviranomainen ei voi tehdä perusteltua päätelmää ympäristövaikutusten arviointiselostuksen puutteellisuuden vuoksi, arviointiselostusta on täydennettävä. Arviointiselostuksen täydennyksestä järjestetään uusi kuuleminen

Yhteysviranomainen toimittaa YVA-selostuksen perustellun päätelmän viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävillä oloajan päättymisen jälkeen hankkeesta vastaavalle. Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Yhteysviranomaisen on lupaviranomaisen pyynnöstä esitettävä näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöitävä, miltä osin se ei enää ole ajan tasalla, ja miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi. Arviointiselostuksen täydentämisessä kuuleminen järjestetään uudelleen ja yhteysviranomainen antaa tämän jälkeen ajantasaistetun perustellun päätelmän.

Hankkeesta vastaava voi pyytää ennen lupa-asian vireille tuloa yhteysviranomaisesta esittämään näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöimään mitä tietoja perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi tarvitaan.

2.2.3 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa on ABO Energy Suomi Oy (aikaisemmin ABO Wind Oy). ABO Energy Suomi Oy on toiminut tuulipuistojen hankekehittäjänä vuodesta 1996. Suomeen ABO Energy Suomi Oy laajeni vuonna 2013. ABO Wind Oy:n nimi muuttui ABO Energy Suomi Oy:ksi 13.5.2024. Suomessa ABO Energy kehittää tuulivoima-, akkuvarastointi- ja vetyhankkeita itsenäisesti sekä yhdessä suomalaisten yhteistyökumppaneiden kanssa. ABO Energyn toiminta kattaa kaikki tuulipuiston kehityksen vaiheet aina rakennuspaikan valinnasta ja maanhankinnasta rakentamiseen saakka. Lisäksi ABO Energy tarjoaa toiminnan valvontaa sekä huolto- ja muita teknisiä palveluja. Suomessa tähän mennessä ABO Energyn kehittämien tuulivoimahankkeiden yhteiskapasiteetti on yli 450 megawattia. Tällä hetkellä suunnitteluvaiheen hankeportfolion koko käsittää 5400 MW.

Prosessinjohtajana yhdistetyssä menettelyssä toimii kaavan laatimisesta vastaava viranomainen, Siikalatvan kunta. Prosessinjohtaja toimii kaavoituksen asiantuntijana sekä huolehtii Maankäyttö- ja rakennuslain ja YVA-lain mukaisista kuulemismenettelyistä. Prosessinjohtaja pyytää lausunnot viranomaisilta yhteistyössä yhteysviranomaisen kanssa.

Yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (Pohjois-Suomen ELY-keskus). Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta sekä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen perustellun päätelmän tekemisestä.

YVA-konsulttina hankkeessa toimii FCG Finnish Consulting Group Oy. YVA-konsultti on hankkeen ulkopuolinen ja riippumaton asiantuntijoista koostuva ryhmä, joka hankkeesta vastaavan toimeksiannosta arvioi hankkeen ympäristövaikutuksia.

YVA-konsulttina toimiva FCG Finnish Consulting Group Oy on toteuttanut yli 100 YVA-hanketta. Uljuan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn osallistuvasta työryhmästä pääosa on toteuttanut viimeisen viiden vuoden aikana yli 10 tuulivoimahankkeen YVA-menettelyä. Työryhmän asiantuntijat ovat kokeneita ja päteviä erilaisten ympäristövaikutusten arvioijia. FCG Finnish Consulting Group Oy (nyk. FCG Finnish Consulting Group Oy) on palkittu YVA ry:n vuoden Hyvä YVA palkinnoilla vuosina 2011, 2017 ja 2019. Työryhmän jäsenten kokemusvuodet on esitetty tämän YVA-selostuksen esipuheen työryhmäesittelyssä.

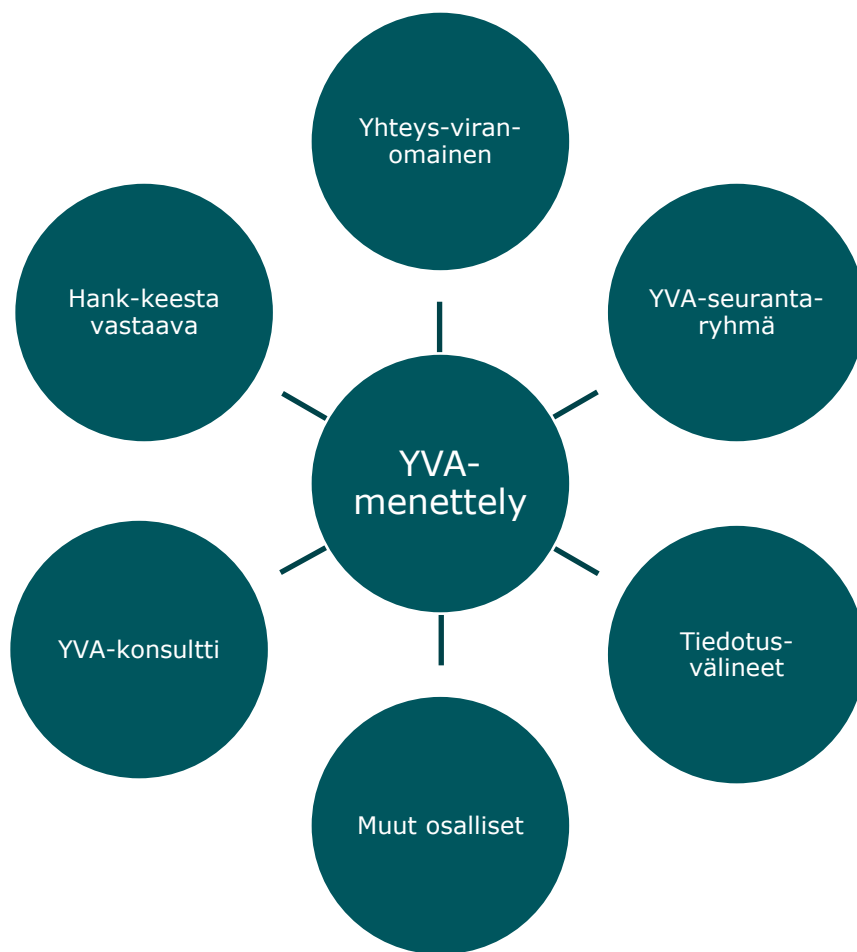
2.2.3.1 Seurantaryhmä

Hankkeen paikallisten tahojen kuulemisen varmistamiseksi on koottu 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. Seurantaryhmään kutsuttiin taulukon 2-2 mukaiset tahot.

Taulukko 2-2. Uljuan YVA-menettelyn seurantaryhmään kutsutut tahot. Seurantaryhmäytöskentelyyn osallistuneet tahot on lihavoitu

<p><u>Viranomaistahot:</u> Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus Siikalatvan kunta Pyhännän kunta Pohjois-Pohjanmaan museo Pohjois-Pohjanmaan liitto Metsähallitus Pohjois-Suomen AVI Pohjois-Pohjanmaan hyvinvointialue Pohde Luonnonvarakeskus LUKE</p> <p><u>Informoitavat tahot:</u> Cinia Group Oy (ent. Coronet) Digita Networks Oy Fingrid DNA Oy Elenia Elisa Oyj Ilmatieteenlaitos Liikenne- ja viestintävirasto, Traficom Väylävirasto Suomen Erillisverkot TeliaSonera Finland Oyj Ukkoverkot Oy (nykyinen EDZCOM) Suomen puolustusvoimat</p>	<p><u>Muut osalliset:</u> Suomen Metsäkeskus Piippolan kyläyhdistys Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry Pulkkilan Seura Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piiri Suomen luonnonsuojeluliiton paikallisosasto Siikalatvan luonto ry Suomen metsästäjäliitto Oulun piiri Sipolan kyläyhdistys ry Hankealueen yhteismetsät: Lievosenjärven yhteismetsä, Herajärven, Kestilän yhteismetsä, Uljuanjärven yhteismetsä Piippolan seudun riistanhoitoyhdistys Piippolan metsästysyhdistys Kestilän Eräveikot ry Uljuan Eräpojat ry Lievolan Erä ry Pulkkilan Erä ry Kestilän museoyhdistys ry MHY Siikalakeus Siikajoen kalatalousalue MTK -Rantsila Siikalatvan luonto ry (SLL:n paikallisosasto) Uljuan tekoaltaan kalastusyhdistys ry Siikalatvan yrittäjät Tavastkengän kyläyhdistys Ahonkylän kyläyhdistys Kamulankylän-Kirkonkylän kyläyhdistys Lamujoen-Ojalankylän kyläyhdistys Viitamäki-Maaralan kyläyhdistys</p>
---	---

YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja on koottu alla olevaan kuvaan 2.3.



Kuva 2-3. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

2.2.4 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

2.2.4.1 Kuulemismenettelyt

Edellä mainittujen osapuolten lisäksi ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa. Arviointisuunnitelman ja -selostuksen nähtävilläolonaikana kunkin on mahdollista esittää Siikajoen kunnalle kantansa hankkeesta ja sen ympäristövaikutuksista sekä arviointityön riittävydestä. YVA-selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan Siikalatvan kunnan kaavoitusviranomaisen toimesta kunnan virallisella ilmoitustaululla sekä sanomalehdissä. Samalla tiedotetaan yleisötilaisuuksien paikoista ja ajankohdista. YVA-menettelyn etenemisestä tiedotetaan myös ELY-keskuksen internetsivuilla osoitteessa www.ymparisto.fi/uljuantuulivoimaYVA. Internetsivuilta voi lisäksi ladata YVA-menettelyn raportit ja muut siihen liittyvät viralliset asiakirjat pdf-muodossa.

YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana järjestetään toinen yleisötilaisuus, jossa muun muassa esitellään vaikutusten arviointityön tuloksia, hankkeen suunnittelutilannetta sekä kaavoitusprosessin tilannetta. Tilaisuuden ajankohdasta ja paikasta tiedotetaan kuulutusten yhteydessä, paikallisissa lehdissä sekä kunnan ja ELY-keskuksen nettisivuilla.

Ujuan tuulivoimapuiston YVA-menettelyyn liittyvät vuorovaikutusmenettelyt ja osallistumismahdollisuudet on koottu taulukkoon 2-3.

Taulukko 2-3. Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

Mitä	Missä	Milloin
YVA-suunnitelma ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) nähtävillä	ympäristö.fi – sivusto, kunnan virallinen ilmoitustaulu, hankealueen kirjasto	3.2. – 4.3.2022
Tiedotus- ja yleisötilaisuus	Siikalatvan kunta / etäyhteydellä	helmikuu 2022 (YVA-suunnitelmavaihe) joulukuu 2024 (YVA-selostusvaihe)
YVA-selostus- ja kaavaluonnos nähtävillä	Ympäristö.fi –sivusto, kuntien viralliset ilmoitustaulut, hankealueen kirjastot	loppuvuosi 2024-alkuvuosi 2025
Kaavaehdotus nähtävillä	Kunnan www-sivusto, kuntien viralliset ilmoitustaulut, hankealueen kirjastot	kesä 2025
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla	YVA-suunnitelman nähtävillä oloaikana YVA-selostuksen nähtävillä oloaikana
Seurantaryhmän kokous	Etäyhteydellä	kesäkuu 2021 marraskuu 2024
Tiedottaminen hankkeesta	ympäristö.fi -sivusto, kunnan virallinen ilmoitustaulu ja kirjasto	Koko kaavoitus- ja YVA-menettelyn ajan

2.3 YVA-menettelyn aikataulu

Siikalatvan kunnanhallitus käynnisti 25.2.2022 Uljuan alueelle tuulivoimaa koskevan osayleiskaavan laatimisen ABO Energy Suomi Oy:n esityksestä ja toimitti Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle Uljuan tuulivoimahanketta koskevan ympäristövaikutusten arviointisuunnitelman (YVA-suunnitelma). Hankkeen vaatimat luonto- ja ympäristöselvitykset toteutettiin pääosin maastokaudella 2021. Varsinainen arviointityö aloitettiin samanaikaisesti ja sitä on täydennetty YVA-suunnitelmasta saadun yhteisviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus on tavoitteena jättää yhteisviranomaiselle syksyllä 2024. YVA-selostus asetetaan nähtäville 60 päiväksi. Yhteisviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan syksyllä 2024.

YVA-menettelyn jälkeen hankkeen suunnittelu jatkuu kaavaehdotuksen laatimisella. Samanaikaisesti tehdään hankkeen ja sähkönsiirron teknistä suunnittelua.

3 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

3.1 Vaihtoehtojen muodostaminen ja muutokset YVA-suunnitelmavaiheen jälkeen

YVA-asetuksen mukaan ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa (YVA-suunnitelmassa) tulee esitellä hankkeen vaihtoehdot, joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton.

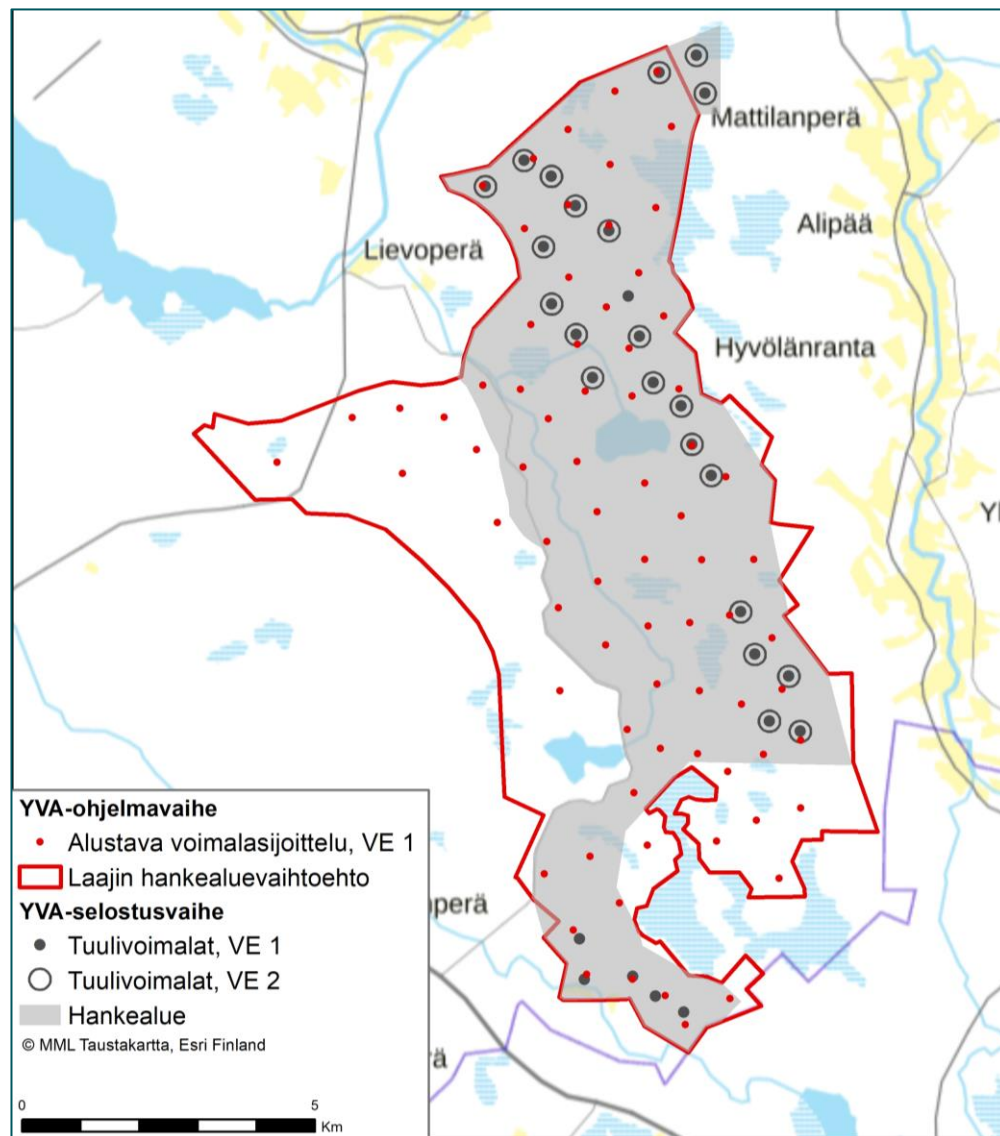
Uljuan tuulivoimapuistohankkeen laajuuden määrittelemisessä on pyritty sijoittamaan alustavat voimalapaikat niin että ne lähtökohtaisesti aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta hanke olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava. Tuulivoimaloiden sijoittelun esisuunnittelussa on huomioitu alueen vakituinen ja lomiasutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Tuulivoimalat on pyritty sijoittamaan siten, että lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on riittävä suojaetäisyys.

Toteutusvaihtoehtoina esitettiin OAS/YVA-suunnitelmavaiheessa kolme toteutusvaihtoehtoa; VE1, VE2 ja VE3. Vaihtoehdon 1 voimalamääräksi esitettiin enintään 75 kpl, vaihtoehdon 2 enintään 67 kpl ja vaihtoehdon 3 enintään 59 kpl. YVA-suunnitelmasta saadun palautteen sekä YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten perusteella tuulivoimaloiden maksimimäärä on vähentynyt huomattavasti - OAS/YVA-suunnitelmavaiheessa esitetystä 75 tuulivoimalasta 28 tuulivoimalaan. Voimalamäärän vähentymisen myötä myös kolmannelta hankkavaihtoehdosta (VE 3) on luovuttu.

Hankevaihtoehtoihin VE1 ja VE2 sekä nykyiseen hankealueerajaukseen on päädytty vähentämällä voimaloita YVA-suunnitelmavaiheessa esitetystä sen mukaan, mitä hankealueen ja sen lähiympäristön herkkien kohteiden sekä eläimistön ja linnuston osalta arvioitiin tarpeelliseksi. Voimallasijoittelussa ja voimaloiden määrän iteroinnissa on huomioitu mm. suojelullisesti arvokkaan linnuston pesäpaikat, metsäpeuran potentiaalisina levähdyspaikkoina toimivat avosuot, arvokas kasvillisuus ja luontotyytit, arkeologiset kohteet sekä Natura- ja muut suojelualueet. Hankevaihtoehdossa VE2 voimalat sijoittuvat vaihtoehtoa VE1 etämmälle Iso Suksineva – Ahvenjärvenneva – Turvakonnevan Natura-alueesta sekä kalasääksen pesästä. YVA-selostuksesta/kaavaluonnoksesta saatavan palautteen perusteella voimalamäärä voi vielä tarkentua kaavaehdotusvaiheessa.

Uljuan hanke on käynnistynyt alueen maanomistajien toimesta vuonna 2020. Hankevastaavan esiselvityksissä hankealue todettiin tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi, mitä myös Siikalatvan kunta puolsi hyväksymällä kaavoitusaloitteen 31.3.2021. Uljuan tuulivoimapuiston hankealue on tunnistettu tuulivoimapotentialiseksi alueeksi Pohjois-Pohjanmaan TUULI-hankkeessa ja Uljuan alue oli osoitettu uutena tuulivoimaloiden alueena (tv1) Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan valmisteluaineistossa, mistä syystä hanketta on suunniteltu nimenomaan tälle alueelle seudullisesti merkittävän tuulivoimapuiston kokoluokassa. Uljuan alueelle osoitettu tuulivoimaloiden aluemarkintä on kuitenkin poistettu energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisohdotuksesta.

YVA-suunnitelmavaiheen hankealueerajaus ja voimallasijoittelu verrattuna YVA-selostusvaiheen hankealueerajaukseen ja voimallasijoitteluun on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3-1).



Kuva 3-1. YVA-suunnitelmavaiheen hankealuerajaus ja voimalasijoittelu verrattuna YVA-selostusvaiheen hankealuerajaukseen ja voimalasijoitteluun.

Sähkönsiirron osalta OAS/YVA-suunnitelmavaiheessa esitettiin neljä eri sähkönsiirtovaihtoehtoa, joista kolmessa oli tarkoitus liittyä valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n Pysäysperä-Nuojuankangas voimajohdon korvaavan uuden 400 + 110 kV:n voimajohdon läheisyyteen suunnitteilla olevan sähköaseman kautta. Tuolloin sähköaseman sijainti oli vielä epävarma ja ainoastaan osuus, jolle sähköasemaa suunniteltiin, oli tiedossa. YVA-selostusvaiheessa on Fingridin uuden sähköaseman sijainti tarkentunut, joten tarkastelussa on ainoastaan yksi liityntäpiste, mutta kaksi vaihtoehtoista reittiä (SVE 1A ja SVE 1B). Suunnitelmat tulevat vielä tarkentumaan hankkeen edetessä. Fingrid vastaa uuden, Pysäysperä-Nuojuankangas voimajohdon läheisyyteen sijoittuvan sähköaseman suunnitelmista ja niiden ympäristöselvitysten laatimisesta.

Tuulivoimaloiden tekninen kehitys on ollut viime vuosina nopeaa ja voimalakorkeudet ovat kasvaneet muutamassa vuodessa useita kymmeniä metrejä. Suurimmat Suomeen rakenteilla olevat voimalat ovat 250 metriä korkeita. Tässä YVA-menettelyssä varaudutaan voimalakokojen edelleen jatkuvaan kasvuun ja ympäristövaikutuksia tarkastellaan 300 metriä korkeilla voimaloilla. Tuulivoimaloiden arvioitu yksikköteho on 6–10 MW.

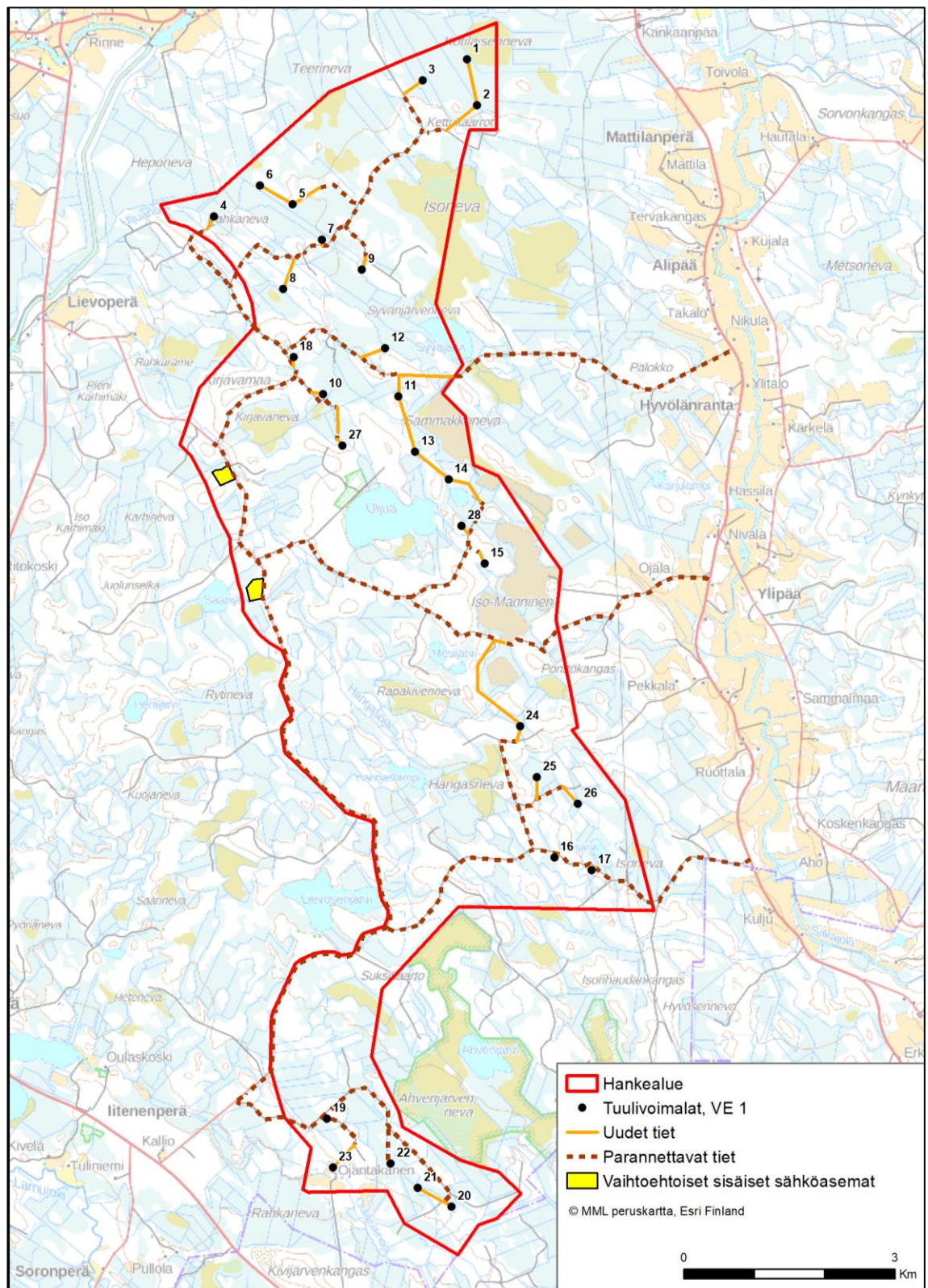
3.2 Hankkeen vaihtoehdot

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

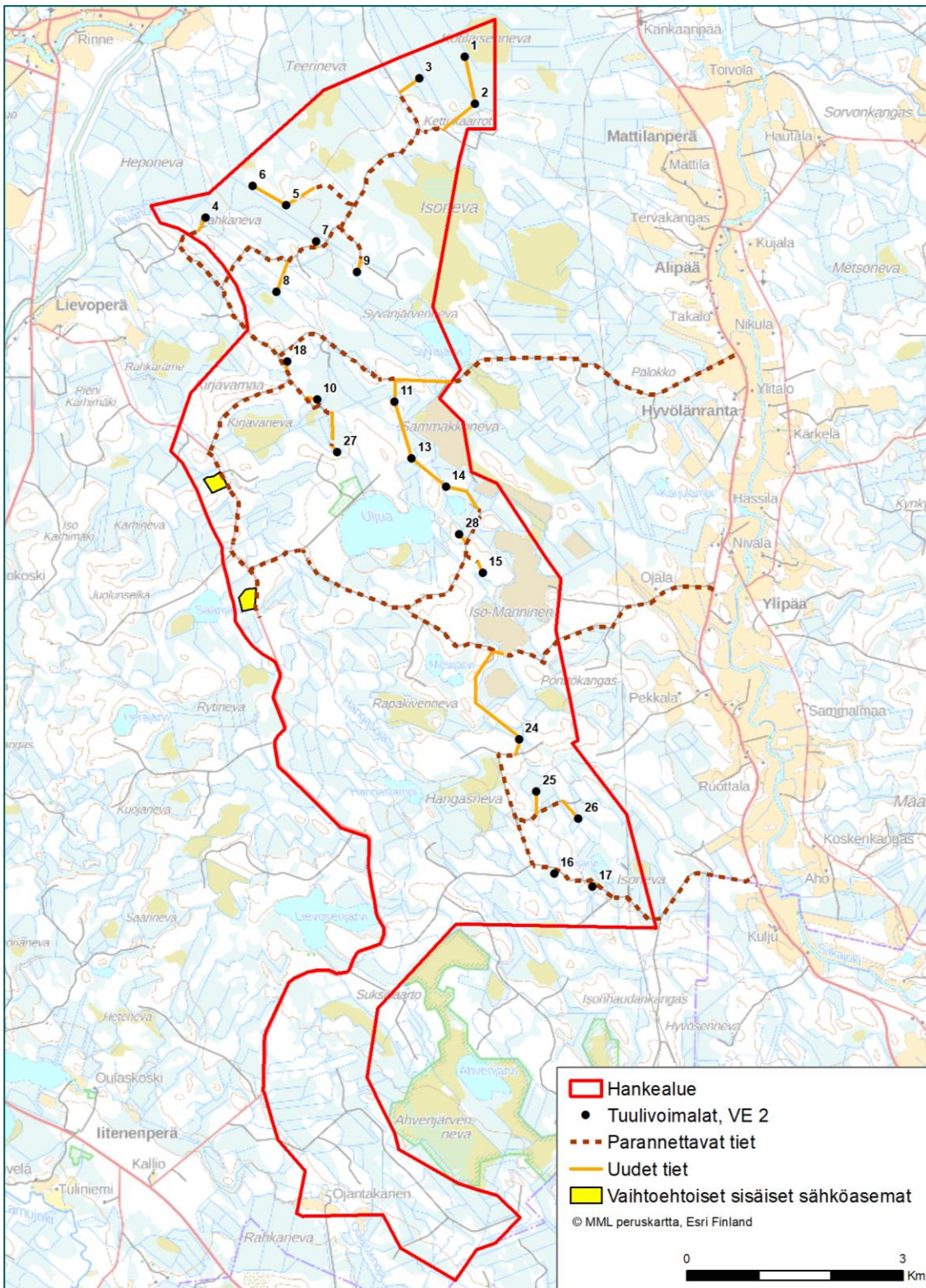
VE0	Tuulivoimalat Uusia tuulivoimaloita ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.
------------	---

VE1	Tuulivoimalat Hankealueelle rakennetaan enintään 28 uutta tuulivoimalaa (Kuva 3-2). Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus enintään noin 200 metriä ja roottorin halkaisija enintään noin 200 metriä.
------------	--

VE2	Tuulivoimalat Hankealueelle rakennetaan enintään 22 uutta tuulivoimalaa (Kuva 3-3). Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus enintään noin 200 metriä ja roottorin halkaisija enintään noin 200 metriä.
------------	--



Kuva 3-2. Hankevaihtoehto 1 (VE1), 28 voimalaa.



Kuva 3-3. Hankevaihtoehto 2 (VE2), 22 voimalaa.

Sähkönsiirron osalta YVA-selostusvaiheessa tarkastellaan yhtä valtakunnanverkkoon liittymispistettä ja kahta reittivaihtoehtoa (SVE A, SVE B). Uljuan tuulivoimapuisto liitetään valtakunnan-

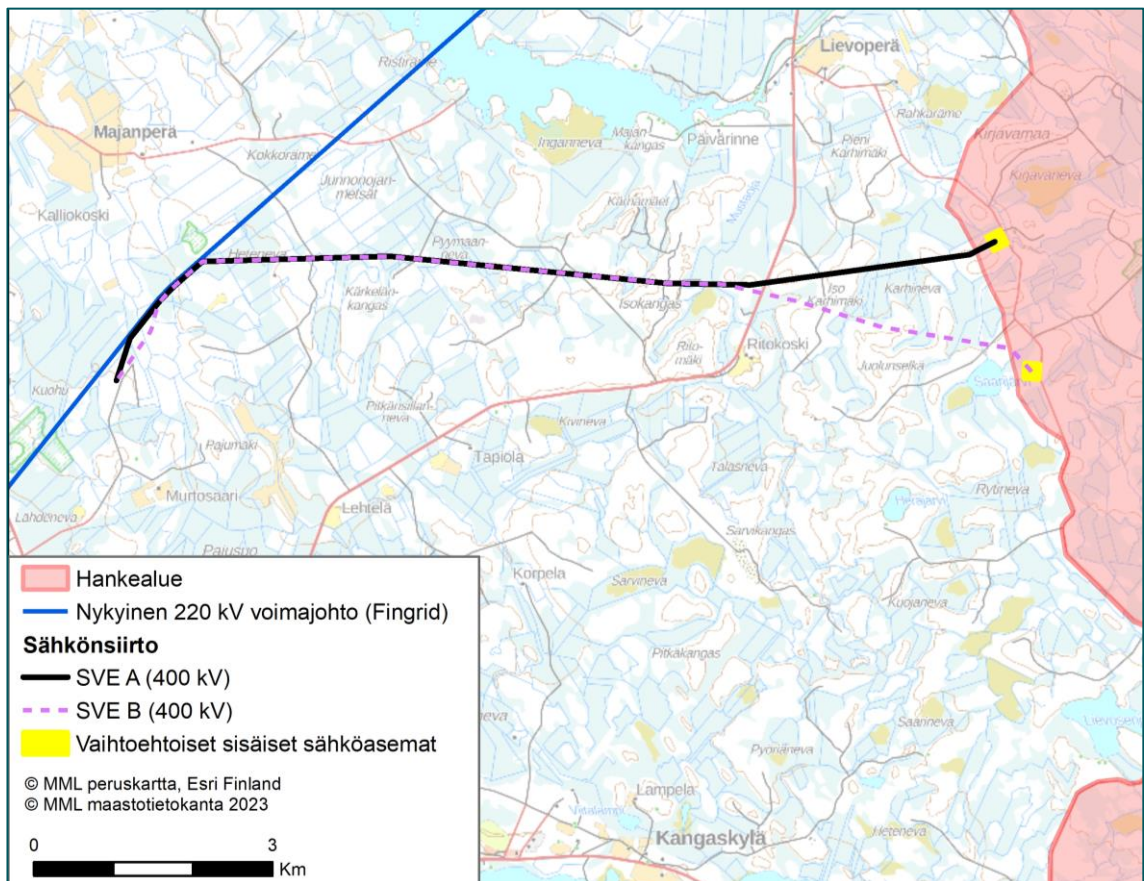
verkkoon Fingrid Oyj:n suunnitteleman uuden, hankealueen länsipuolelle rakennettavan sähköaseman kautta. Sähköasema sijoittuu Fingrid Oyj:n Pysäysäperä – Nuojunkangas 110 kV:n voimajohdon korvaavan uuden 400 + 110 kV:n voimajohdon varrelle.

Hankealueen sisäiseltä sähköasemalta rakennetaan 400 kV ilmajohto. Sähkönsiirtoreittien pituudet ovat toteutuvasta vaihtoehdosta riippuen noin 12 tai 12,6 kilometriä (Kuva 3-4).

Sähkönsiirto

SVE A Voimajohtoreitti suuntautuu Uljuan hankealueen länsiosaan suunnitellulta pohjoisemmalla sähköasemalta kohti länttä. SVE A on noin 12 km pituinen 400 kV ilmajohto, joka kulkee pääosin uudessa johtokäytävässä. Olemassa olevan tai vahvistettavan voimajohdon rinnalla reitti kulkee noin 1,3 km pituisen matkan.

SVE B Voimajohtoreitti suuntautuu Uljuan hankealueen länsiosaan suunnitellulta eteläisemmältä sähköasemalta kohti länttä. SVE B on noin 12,6 km pituinen 400 kV ilmajohto, joka kulkee pääosin uudessa johtokäytävässä. Olemassa olevan tai vahvistettavan voimajohdon rinnalla reitti kulkee noin 800 m pituisen matkan.



Kuva 3-4. Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE A ja SVE B.

4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

4.1 Hankkeen maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat pääosin alueen yhteismetsien omistuksessa sekä osittain yksityisessä omistuksessa. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimukset tuulivoima-alueen maanomistajien kanssa. Hankealueen koko on noin 5 200 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueista (noin 6 000 m²/voimala), voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta (Kuva 4-1). Lisäksi rakentamisen ajaksi tarvitaan tilapäisiä tuulivoimakomponenttien varastointialueita. Tuulivoimaloiden kokoamiseen tarvitaan kokoamisalue jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Voimalaitoksen kokoamisalueen tarvitsema maa-ala on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 30 metriä.

Liikenne tuulivoimapuistoon tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimapuiston sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 15 metriä leveä. Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen vaatiman tilan vuoksi.



Kuva 4-1. Esimerkkikuva toiminnassa olevasta tuulivoimapuistosta. Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit tarkentuvat tuulivoimapuiston suunnittelun edetessä. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan sähköasema. Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 5–6 hehtaaria. Uuden sähköaseman sijoituspaikka riippuu toteutuvaksi valikoituvasta sähkönsiirtoreitistä ja se tarkentuu jatkosuunnittelussa.

4.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

4.2.1 Yleistä

Tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä maakaapeleista sekä valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähköasemasta ja ilmajohdosta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä selvitetään koko hankealueelta ja rajataan arvokkaat luontokohteet sekä alueet, jotka on syytä jättää rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijainteja suunniteltaessa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätaloudeksi tuulivoimapuiston valmistuttua.

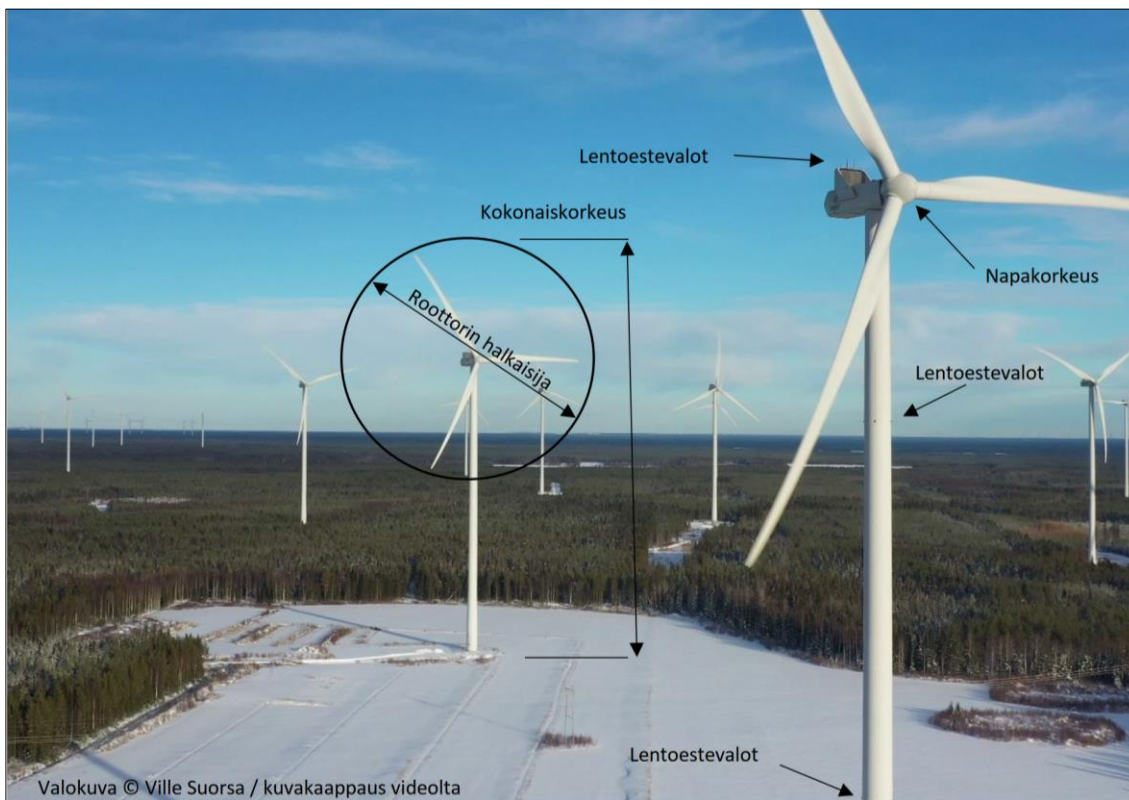
4.2.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybridirakenteena (Kuva 4-2).



Kuva 4-2. Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista. (Kuvat: Leila Väyrynen, FCG)

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on arviolta 6–10 MW. Teräslieriö- tai teräs/betoni -hybriditornin napakorkeus on enintään noin 200 metriä ja roottoriympyrän halkaisija noin 200 metriä (siipi 100 m). Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 300 metrin korkeuteen (Kuva 4-3).



Kuva 4-3. YVA-menettelyssä tarkasteltavan voimalan maksimikorkeus on noin 300 metriä.

4.2.3 Tuulivoimaloiden konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto tai turbiinit voivat olla nk. suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko valmistetaan yleensä teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2022).

Voimalan konehuoneen toimintoihin käytetään öljyä. Voimalassa käytettävät öljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa tyypistä riippuen öljyä on noin 300–1500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydraulikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutama kymmenen litraa. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyyppistä riippuen noin 100–600 litraa. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvuodon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanismilla roottorin kääntömekanismeineen, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on lisäksi osastoitu vuotoja varten siten, että

mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on kokonaisuudessaan suunniteltu tiiviiksi siten, että se pitää mahdollisen vuodon aikana kaiken konehuoneen öljyn sisällään.

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arvion mukaan noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihtotyö toteutetaan voimalatoimittajan valitsemalla urakoitsijalla, jolla on työn vaatima koulutus.

4.2.4 Lentoestemerkinnot

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimapuistoon suunniteltuihin voimaloihin on asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n antamassa lentoestelausunnossa tai vaihtoehtoisesti lentoesteluvassa, jonka hanketoimija hakee Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot ovat kiinteitä punaisia tai vilkkuvia valkoisia (Kuva 4-4).



Kuva 4-4. Kiinteät punaiset lentoestevalot. (Kuva: FCG)

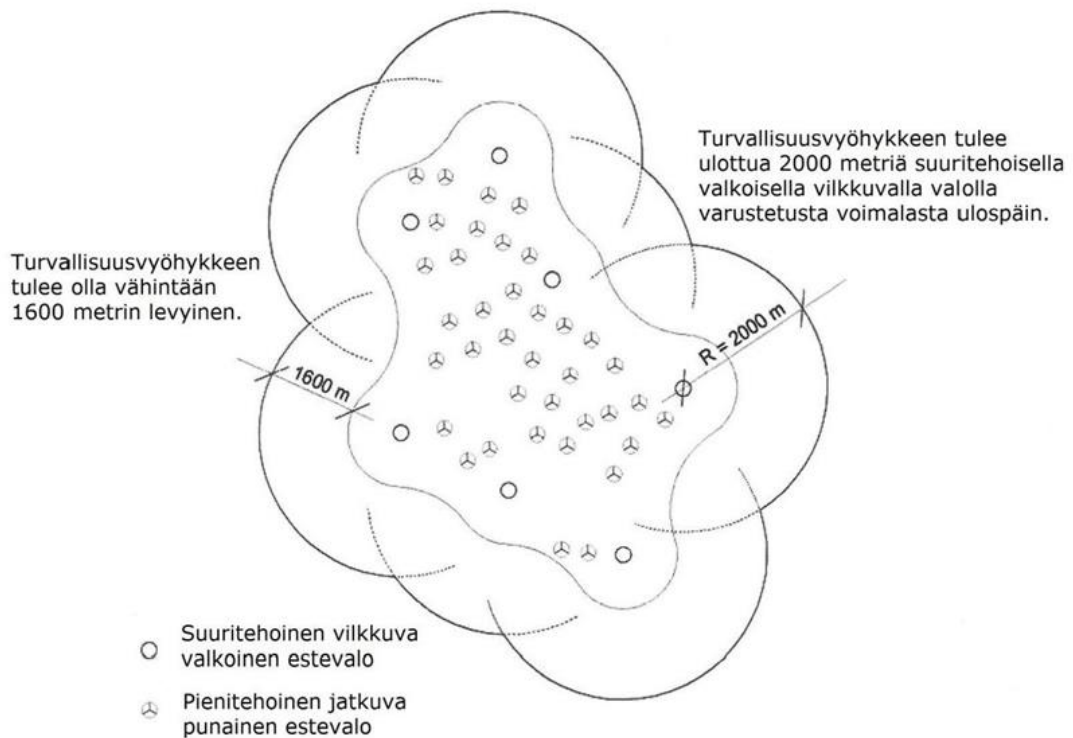
Hyvissä näkyvyysolosuhteissa nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittalaitteella.

Taulukossa 4-1 on Traficom ohje tuulivoimaloiden lentoestevaloista (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

Taulukko 4-1. Tuulivoimalan lentoestevalot (Traficom 2020, päiväys 7.9.2020).

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Päivällä	- B-tyyppin suuritehoinen (100000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	- B-tyyppin suuritehoinen (20000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4)
Yöllä	- B-tyyppin suuritehoinen (2000 cd) vilkkuva valkoinen, tai - keskitehoinen (2000 cd) B-tyyppin vilkkuva punainen, tai - keskitehoinen (2000 cd) C-tyyppin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle - Mikäli voimalan maston korkeus on 105 m tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa A-tyyppin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 m, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoimapuiston lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Tehokkaampien valaisimien etäisyys toisistaan voi olla maksimissaan noin 1 600 metriä (Kuva 4-5). Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

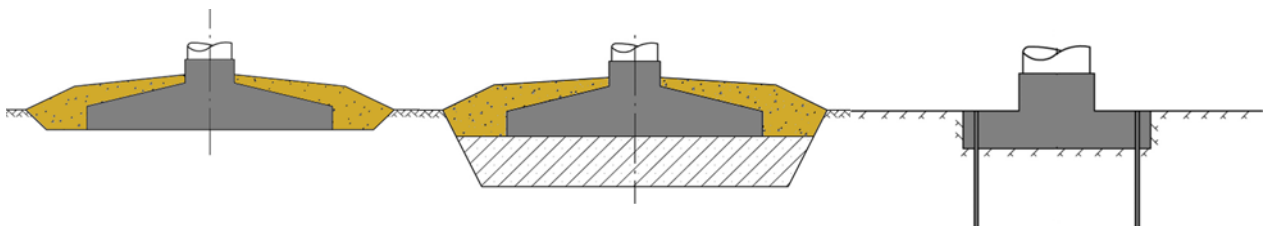


Kuva 4-5. Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyyppin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot. (Traficom 2020)

4.2.5 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamispaidan pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto.

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella (Kuva 4-6).



Kuva 4-6. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta (vasemmalla), teräsbetoniperustuksesta massanvaihdon kanssa (keskellä) sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta (oikealla).

4.2.6 Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön (Kuva 4-7). Tiet ovat ajouriltaan vähintään 5 metriä leveitä ja sorapintaisia. Teiden ja liittymien

mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa yli 15 metriä. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla, tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin.

Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva tieverkko kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan tuulivoimapuiston alueelle tarpeen mukaan. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.

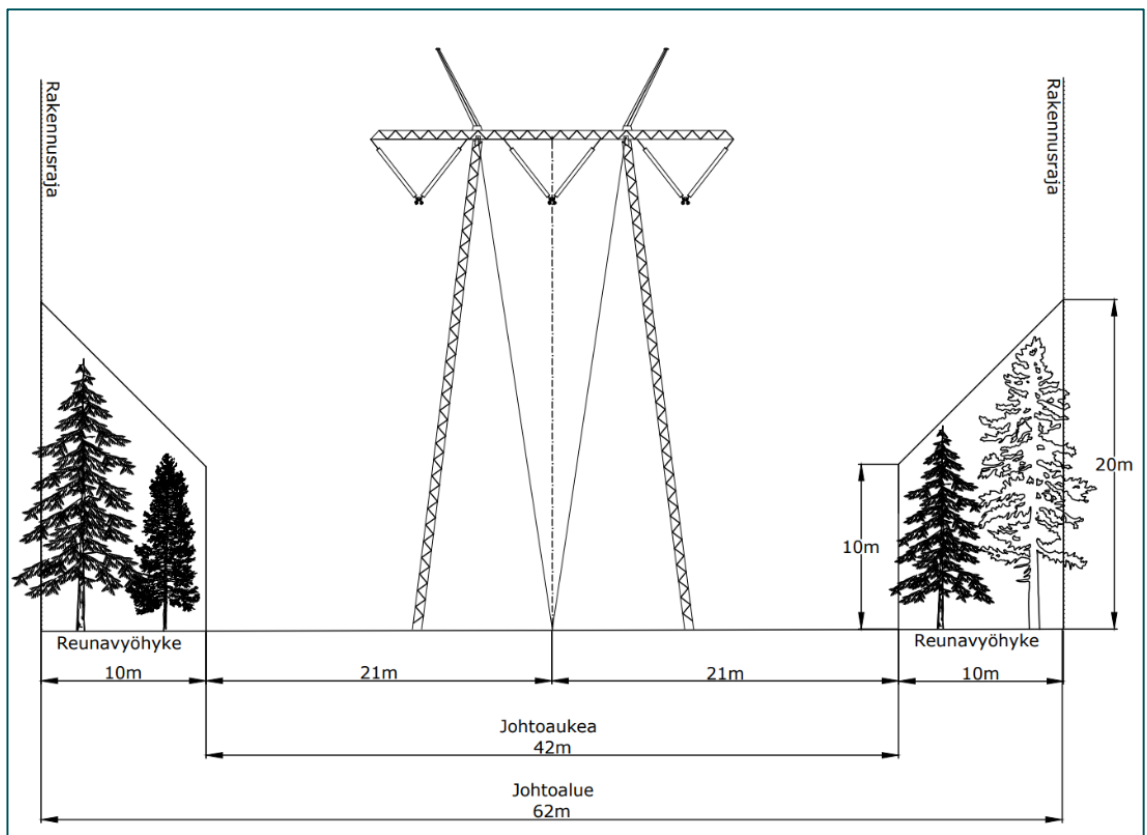


Kuvapari 4-7. Vasemmalla: Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Maakaapeli sijoitetaan ojakaivantoon tien reuna-alueelle. Oikealla: Tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina. (Kuvat: FCG).

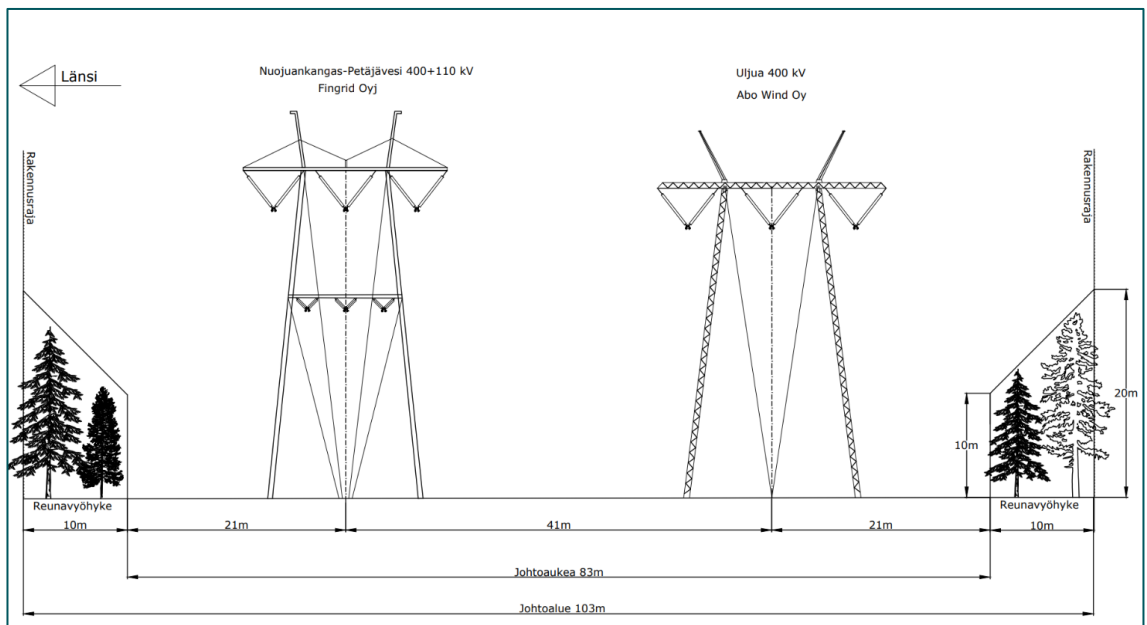
4.2.7 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

Ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan 400 kilovoltin ilmajohdolla. Voimajohtoalue muodostuu puuttomana pidettävästä johtoaukeasta ja sitä molemmin puolin reunustavista reunavyöhykkeistä. Reunavyöhykkeiden leveys on 10 m ja puuston pituus on niillä rajattu 10–20 m korkeuteen.

Voimajohdon johtoalueen leveys uudessa maastokäytävässä on 62 metriä, josta johtoaukean leveys on 42 m (Kuva 4-8). Noin kilometrin osuudella uusi voimajohto sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Nykyinen Fingridin Pysäysperä - Nuujuankangas voimajohto on 220 kilovoltin voimajohto, jota operoidaan 110 kV jännitetasolla. Vanhan voimajohdon paikalle on tarkoitus uusia 400 + 110 kilovoltin voimajohto. Uusitun 400 + 110 kilovoltin voimajohdon rinnalla uuden voimajohdon rakentaminen leventää johtoaluetta noin 41 m ja johtoaukeaa 31 m (Kuva 4-9).



Kuva 4-8. Alustava johtoaluepiirustus osuudella, jolla 400 kV voimajohto kulkee uudessa maastokäytävässä



Kuva 4-9. Voimajohtoalueen poikkileikkaus tilanteessa, jossa Uljuan 400 kV voimajohto kulkee nykyisen voimajohdon rinnalla (kun 220 kV voimajohto on uusittu 400 + 110 kilovoltin voimajohdoksi).

4.3 Sähkönsiirron rakenteet

4.3.1 Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Uljuan tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan joko olemassa olevien tai suunniteltujen huoltoteiden yhteyteen kaapeliojaan.

Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuotaman jännitteen tuulivoimapuiston sisäverkossa käytettävälle tasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyyppistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa.

Hankealueelle on suunniteltu rakennettavaksi yksi sähköasema, jonka sijainnille on kaksi vaihtoehtoa (pohjoinen ja eteläinen). Pohjoisempi sähköasema on kooltaan noin 5,2 ja eteläisempi noin 5,7 ha. Sähköaseman alue aidataan (Kuva 4-10).



Kuva 4-10. Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta.

4.4 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen

4.4.1 Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella (Kuvapari 4-11). Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille (Kuvapari 4-12). Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset (Kuvapari 4-13). Tuulivoimapuistoalueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia.

Tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla (Kuvapari 4-14). Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.

Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla. Tyypillisesti teräslieriötorni tuodaan 7–8 osassa. Hybriditornin teräsbetoniosuus voi koostua noin 20 elementistä, joiden päälle tulee 2–3 teräslieriöosuutta. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena, sekä erikseen jäähdytyslaitteisto ja roottorin napa ja lavat, jotka kootaan paikalla valmiiksi ennen nostoa. Voimalatyypistä riippuen lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

Uljuan tuulivoimapuiston rakentaminen on suunniteltu alustavasti vuosille 2027–2029, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirto-rakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää yleensä yhteensä noin yhden vuoden, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat. Uljuan tuulivoimapuiston rakentamisen arvellaan kestävän molemmissa hankevaihtoehdoissa noin 1,5 vuotta.

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia ja kunnostettavia teitä on toteutusvaihtoehdossa VE 1 yhteensä noin 65,5 km ja toteutusvaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 46,6 km. Oletuksena on, että kiviaineksiä käytetään noin 0,5 i-m³/m². Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksiä noin 3 500 i-m³/voimala. Uljuan tuulivoimapuiston teiden ja voimalakenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrä on vaihtoehdossa VE 1 noin 252 540 i-m³ ja vaihtoehdossa VE 2 noin 189 870 i-m³. Kokonaisuutena teiden ja voimalakenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrä vastaa toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 7 600–9 500 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE 2 noin 5 700–7 100 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 50–70 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Suunnitelmien mukaan hankealueelle tullaan sijoittamaan liikutettava mobiilibetoniasema, jolloin kuljetusmatkat lyhenevät ja liikennemäärät hankealueen ulkopuolella vähenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähisatamasta (Oulu, Raahe tai Kalajoki). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 80–110 varsinaisten voimaloiden ja perustusten (ei teiden tai kenttien) rakentamiseen tarvittavaa kuljetusta riippuen voimalatyypistä. Koko tuulivoimapuiston osalta tämä tarkoittaa toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 2 200–3 100 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE2 noin 1 800–2 400 kuljetusta.



Kuvapari 4-11. Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella (Kuvat: FCG).



Kuvapari 4-12. Maakaapelit upotetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen (Kuvat: FCG).



Kuvapari 4-13. Tuulivoimalan perustusten rakentamista (Kuvat: Leila Väyrynen, FCG).



Kuvapari 4-14. Tuulivoimalan kokoamista (Kuvat: FCG).

Voimajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen; perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset.

Uusi 400 kV voimajohto tarvitsee noin 42 metriä puutonta johtoaukeaa sekä 10 metrin reuna-vyöhykkeet molemmille puolille. Soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattomaan syvyyteen. Vapaasti seisovan pylvään perustukset valetaan paikan päällä.

Pystytystä varten teräsrakenteiset pylvääät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylvääät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä. Johtimet tuodaan paikalle keloissa. Voimajohdot vedetään pylväisiin joko ns. normaalin vetotavan mukaisesti tai kireävetona (kuvapari 4.15). Johtimien liittäminen tehdään räjäytysliitoksin.

Maakaapelit kaivetaan maahan. Niiden sijoittelussa hyödynnetään tielinjauksia.



Kuvapari 4-15. Sähköaseman ja voimajohdon rakentamista. (Kuvat: FCG)

4.4.2 Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista sekä voimajohdon rakenteiden kuljetuksista. Tuulivoimahankkeen kuljetusten kokonaismäärä on toteutusvaihtoehdossa VE1 arviolta noin 9 800–12 600 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE2 arviolta noin

7 500–9 500 kuljetusta. Näistä kuljetuksista osa on hankealueen sisäisiä, sillä hankealueelle tulee mobiilibetoniasema.

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on molemmissa toteutusvaihtoehdoissa noin 1,5 vuotta ja kautuen infran (tiet, kentät ja perustukset) rakentamiseen ja voimala-asennuksiin. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisvaiheiden rakentamisajoille, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 10–110 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Toteutusvaihtoehdossa VE2 hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne on noin 10–80 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Toteutusvaihtoehdossa VE1 raskasta liikennettä olisi infran rakentamisvaiheessa keskimäärin noin 80–110 ajoneuvoa vuorokaudessa ja voimaloiden asennusvaiheessa keskimäärin noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Toteutusvaihtoehdossa VE2 raskasta liikennettä olisi infran rakentamisvaiheessa keskimäärin noin 60–80 ajoneuvoa vuorokaudessa ja voimaloiden asennusvaiheessa keskimäärin noin 10 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen.

Kiviainekset pyritään saamaan hankealueen lähistöltä ja suunnitelmien mukaan hankealueelle tullaan sijoittamaan liikutettava mobiilibetoniasema, jolloin kuljetukset olisivat rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä sekä perustuksia rakennettaessa pääosin hankealueen lähialueilla ja hankealueella. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu merkittävä määrä erikoiskuljetuksia, esimerkiksi valmiina paikalle tuotavien osien kuten tuulivoimalan lapojen kuljettamisesta. Erikoiskuljetusten määrä vaihtelee tuulivoimaloiden toteutustavasta riippuen. Erikoiskuljetuksia on yhtä voimalaa kohden noin 12–16 kuljetusta ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa arviolta noin 2–4 kuljetusta vuorokaudessa. Henkilöautoliikennettä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa jatkosuunnittelussa. Arvio hankkeen aiheuttamasta raskaasta liikenteestä on esitetty taulukossa 4-2.

Taulukko 4-2. Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen lisäys eri toteutusvaihtoehdoissa rakentamisaikana.

Hankkeen aiheuttama raskas liikenne		
	VE1 (1,5 vuotta)	VE2 (1,5 vuotta)
Keskimääräinen raskas liikenne infran rakentamisvaiheessa	80–110 ajon./vrk	60–80 ajon./vrk
Keskimääräinen raskas liikenne voimaloiden asennusvaiheessa	10–20 ajon./vrk	10 ajon./vrk
Keskimääräinen raskas liikenne koko rakentamisaikana	10–110 ajon./vrk	10–80 ajon./vrk

4.5 Huolto ja ylläpito

Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyyppin huolto-ohjelmien mukaisesti. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin.

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi voidaan olettaa 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä voimalaa kohti vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin kolme käyntiä vuodessa.

Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot ajoitetaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia, ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

Voimajohto

Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkistukset tehdään noin 1–3 vuoden välein. Tarkistukset tehdään johtoalueella liikkuen tai lentäen. Voimajohtoalueen reunapuuston korkeutta voidaan tarkastella myös laserkeilausaineiston avulla.

Merkittävimmit voimajohtoihin liittyvät kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden ja reunavyöhykkeiden puuston raivaamiseen. Johtoaukeiden puusto raivataan 5–8 vuoden välein koneellisesti tai miestyövoimin. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään niin, ettei puuston korkeus ylitä sallitua korkeutta (Fingrid Oyj 2024a).

4.6 Käytöstä poisto

Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25–30 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti.

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät mm. terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä.

Voimalatorni, roottori ja konehuone (naselli)

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Tornin puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Siivet puristetaan kasaan työmaalla ja kuljetetaan pois. Ne joko sulatetaan tai materiaalit kierrätetään. Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia ei pureta erikseen pois. Naselli voidaan purkaa osiin – (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

Tuulivoimaloiden lavat

Tuulivoimaloiden lavat koostuvat pääosin erilaisesta sekoituksesta polymeerejä, pääosin kertamuoveja, epoxia ja polyesteriä, balsapuuta, metallia ja lasi-, sekä hiilikuituja. Lasikuitumuovin ongelma on materiaalien erottaminen toisistaan. On kuitenkin olemassa teknologia, joka pystyy hyödyntämään lapojen materiaalia ja rakentamaan niistä rakennusteollisuuden komponenttimateriaaleja.

Yksi voimalavalmistaja on julkaisut vuoden 2021 syksyllä ensimmäisen täysin kierrätettävän lavan ja ensimmäiset lavat ovat jo tuotannossa. Uusilla lavoilla varustetut voimalat on tarkoitus ottaa käyttöön vuonna 2022 Saksassa.

Suomessa kierrätettiin ensimmäiset lavat vuonna 2023 KiMuRa (kierrätetty, murskattu raaka-aine) -hankkeen yhteydessä. Muoviteollisuus ry:n Komposiittijaosto selvitti osana syksyllä 2022

päättynyttä KiMuRa-hanketta kustannustehokasta muovikomposiittijätteen kierrätyslogistiikkaa varmistamaan, että jäte saadaan tehokkaasti mahdolliseen hyödyntämispisteeseen. Hankkeessa komposiitista tehty jätemurska toimitettiin sementin tuotannon raaka-aineeksi Finnsementille. Komposiittijätteen muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena. Komposiittien materiaalit kyetään lujitemuovijätteen rinnakkaisprosessoinnissa sementtitehtaalla hyödyntämään tehokkaasti, eikä prosessissa synny komposiittijätteen energiahyödyntämisen tavoin tuhkaa. Komposiittijätteen lujitteet voidaan puolestaan hyödyntää sementin valmistuksen välituotteen, eli klinkkerin valmistuksen, raaka-aineina. Näin menettelemällä pystytään komposiittijättemurska hyödyntämään sataprosenttisesti. Vaikka käsittelymenetelmä on energiahyötykäyttöä ja kierrätystä yhdistävä prosessi, tarjoaa se kuitenkin jätteenpoltoa tai lapajätteen loppusijoitusta kestävämmän ratkaisun. (Uusiutuvat-lehti 2021). Tuulivoimaloiden kierrätysaste saadaan nousemaan yli 90 prosenttiin, kun lapojen materiaali saadaan kierrätettyä.

Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Muuntoasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja muuntoaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.

Perustukset

Perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai muissa sopimuksilla on sovittu ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjähdyttäminen on tehokkain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja rauditus kierrätetään.

Nostoalueet ja huoltotiet

Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

Voimalapaikat

Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä.

Vaarallinen jäte

Voimaloissa oleva vaarallinen jäte tulee kerätä erilleen ja kierrättää asianmukaisesti. Vaarallisia jätteitä ovat esimerkiksi öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet.

Sähkönsiirron rakenteet

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohto voidaan tämän jälkeen perusrantaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuotta. Voimajohdon käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, voimajohto puretaan. Suurin osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset perustuspilarit pelloilta ja pihoilta. Ne osat, mitä ei voida kierrättää materiaalina, käytetään energiaksi.

4.7 Turvaetäisyydet

4.7.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

Tuulivoimapuistoa tai yksittäisiä voimaloita ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston toiminta-aikana huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä ja tuulivoimapuiston alueella liikkumista ei rajoiteta.

Viranomaiset ovat antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on vähintään voimalan maksimikorkeus plus maantien suoja-alue, joka on 20–30 metriä (Liikenneviraston ohje 8/2012). Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2016).

Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin 10 metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Mahdollisena riskialueena voidaan laajimmillaan käytännössä pitää etäisyyttä, joka saadaan laskemalla yhteen voimalan tornin korkeus ja roottorin halkaisija (STY ry, 2021).

4.7.2 Voimajohtojen turvaetäisyydet

Voimajohtojen lähiympäristön maankäytölle ei Suomessa ole virallisia rajoituksia, eikä johtoalueen ympärille vaadita suoja-alueen jättämistä. Voimajohtolle lunastetaan kuitenkin käyttöoikeus ja käyttöoikeudenrajoitukset. Yksi näistä rajoituksista on rakennusraja, eli rakennuksia ei ilman voimajohtojen omistajan lupaa saa rakentaa johtoalueelle. Lisäksi voimajohtolle on olemassa turvallisen työskentelyn rajat; työkoneen ja kuorman vähimmäisetäisyys virtajohtimien alla ja sivulla tulee olla vähintään 5 metriä. Voimajohtoalueella tapahtuva toiminta ei myöskään saa vaarantaa sähköturvallisuutta tai aiheuttaa haittaa voimajohtojen käytölle tai kunnossa pysymiselle.

Voimajohtojen sijoittamisesta tiealueiden läheisyyteen ohjeistetaan Väyläviraston ohjeissa. Voimajohtorakenteiden etäisyys tiestä liittyy kyseessä olevan tien tieluokasta ja liikennemäärästä.

5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset on koottu taulukkoon 5-1. Taulukossa 5-2 on lisäksi esitetty mahdollisesti tarvittavat luvat.

Kaikkiin hankkeen toteuttamisen vuoksi tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä.

Taulukko 5-1. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankevastaava
YVA-menettely	YVA-laki (252/2017)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Yleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Kunnanvaltuusto
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohtoalueen lunastuslupa	Lunastuslaki (603/1997)	Maanmittauslaitos tai Valtioneuvosto
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Liittymissopimus sähköverkkoon		Hankevastaava
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Fintraffic Lennonvarmistus Oy / Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.	Puolustusvoimien Pääesikunta

Maankäyttöoikeuksien ja -sopimusten laadinta on hankeavastaavan vastuulla. Hankkeesta vastaava on jo tehnyt maanvuokrausesisopimuksia tuulivoimaloiden paikoista. Mikäli sopimukseen ei päästä, kunnan rakennusvalvonta voi ratkaista sijoittamisluvan maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti (MRL 132/1999 § 161). Hankkeesta vastaava lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten johtoalueen hallinta- ja sopimusasiat. Mikäli voimajohtoalueesta ja pylväspaikoista ei päästä sopimukseen maanomistajien kanssa, voidaan menetellä lunastuslain (603/1977) ja sähkömarkkinalain (386/1995) mukaisin menettelyin.

YVA-menettelyssä selvitetään ja arvioidaan hankkeen mahdollisesti aiheuttamat ympäristövaikutukset. YVA-menettely on esitelty tarkemmin luvussa 2.

Osayleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jota hankkeen toteuttaminen edellyttää.

Rakennusluvut tarvitaan tuulivoimarakentamista varten, jotka myöntää Siikalatvan rakennusvalvontaviranomainen.

Voimajohtoalueen tutkimislupaa varten tarvitaan voimajohtolain lunastuslupa (Lunastuslupa (603/1977)). Voimajohtoalueen tutkimisluvan myöntää Maanmittauslaitos. Voimajohtoalueen tutkimislupa mahdollistaa voimajohtoreitin maastotutkimuksen. Tutkimislain ehdoissa on määriteltä tutkimuksen aikaisten vahinkojen korvausmenettely.

Voimajohtoalueen lunastuslupa (603/1977) tarvitaan voimajohtorakentamiseen tarvittavien maa-alueiden lunastusta varten. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää MML tai valtioneuvosto.

Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa tarvitaan, mikäli hankkeessa rakennetaan vähintään 110 kilovoltin voimajohto. Sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa pyydetään Energiavirastolta.

Liittymissopimus sähköverkkoon mahdollistaa sähkön siirtämisen valtakunnan sähköverkkoon. Liittymissopimuksen hoitaa hankevastaava.

Erikoiskuljetuslupaa edellytetään kuljetettavien tuulivoimarakenteiden ylittäessä normaaliliikenteelle sallitut mittarajat. Erikoiskuljetuslupien myöntäjä on Pirkanmaan ELY-keskus. Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöksen Pirkanmaan ELY-keskuksen kuljetuslupayksiköltä.

Lentoestelupa tarvitaan yleensä tuulivoimalan rakentamista varten. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa tarvitsevat lentoesteluvan. Luvan tarve määritellään tarkemmin ilmailulaissa. Lentoestelupaa haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomista. Liikenne- ja viestintäviraston on selvityksen tueksi pyydettävä lausunto ilmaliikennepalveluntarjoajilta, lentopaikan pitäjiltä, lentomenetelmien suunnittelijoilta, niiltä viranomaisilta, joiden toimintaan haetulla esteellä voisi olla vaikutusta ja muilta asianosaisilta.

Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

Taulukko 5-2. Mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Kunnan ympäristösuojeluviranomainen
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulain rauhoitetut lajit (Lsl 9/2023 74 §) sekä EU:n Luontodi-reaktiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (Lsl 78 §)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Liittymälupa maantiehen	Maantielaki (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle teialueelle	Maantielaki (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa	Pirkanmaan ELY-keskus
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963 11 § ja 13 §)	Museovirasto

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (555/1981)	Siikalatvan kunta
Tasoristeyslupa	Ratalaki (567/2016)	Väylävirasto

Ympäristölupaa voidaan edellyttää tuulivoimarakentamisessa, mikäli siitä saattaa ympäristössä aiheutua eräistä naapuruussuhteista annetun lain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta rasisitusta. Edellä mainittua kohtuutonta rasisitusta voi syntyä esimerkiksi käyntiäänestä (melu) ja lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä välkkeestä (valo). Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi ja seuraamiseksi. Siikalatvan kunnan ympäristölupa-asioita hoitaa rakennusvalvontaviranomainen.

Vesilain mukaista lupaa (587/2011) edellytetään, mikäli tuulivoimarakentaminen saattaa aiheuttaa vaikutuksia vesistöön. Tarvittaessa vesilain mukaista lupaa haetaan Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta. Uljuan hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta vesilain mukaiselle luvulle.

Luonnonsuojelulain poikkeamislupaa edellytetään, mikäli tuulivoimarakentamisessa ja toiminnassa ei voida noudattaa luonnonsuojelulain mukaisia määräyksiä. Keskeisimpiä tuulivoimahankkeeseen liittyviä poikkeamislupia ovat luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeaminen, luontotyyppin muuttamiskiellosta poikkeaminen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeaminen, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeaminen sekä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta poikkeaminen. Tarvittaessa luonnonsuojelulain poikkeamislupaa haetaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta. Uljuan hankkeessa ei nykyisellä voimallasijoittelulla ja tiesuunnitelmilla arvioida olevan tarvetta luonnonsuojelulain poikkeamisluvulle.

Liittymälupa maantiehen tarvitaan, mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden rakentamista maanteille tai nykyisten yksityisteiden siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan Maantielain (503/2005) 47 §:n mukainen liittymälupa. Liittymäluvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle tarvitaan, mikäli voimajohto tai kaapeli sijoitetaan maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle. Lupaa haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta.

Muinaismuistolain kajoamislupaa edellytetään, mikäli muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain kajoamisluvan myöntää Museovirasto. Lupahakemuksessa on esitettävä lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys.

Maa-aineslupa vaaditaan, kun otetaan maa-aineksia muuhun kuin omaan kotitarvekäyttöön. Maa-aineslupa on maa-aineslain (555/1981) mukainen lupa, jota haetaan kunnasta. Myös valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) säätelee maa-ainesten ottotoimintaa. Tuulivoima-alueen infrastruktuurin rakentamiseen eli erityisesti tiestöön ja tuulivoimalan rakennuspaikkoihin tarvitaan huomattavia määriä kiviainesta, samoin voimalaperustusten betonin valmistamiseen. Kiviaineksia ei tämänhetkisten suunnitelmien mukaan tulla ottamaan Uljuan hankealueelta.

Tasoristeyslupa tarvitaan, jos tasoristeuksen käyttö lisääntyy tuulivoimaloiden rakentamisaikaisen liikenteen takia merkittävästi tai sen käyttötarkoitus muuttuu, on tienpitäjän haettava li-

sääntyvään tai muuttuvaan käyttöön oikeuttava Väyläviraston lupa. Väylävirasto voi liittää lupapäätökseen tasoristeyksen rakentamista, uudenlaista käyttöä, kunnossapitoa ja poistamista sekä tasoristeykseen liittyvää tietä koskevia ehtoja. Raskaat erikoiskuljetukset saattavat edellyttää myös tasoristeyskansien vahvistamista ja leventämistä. Tällöin tuulivoimalahankkeen on sovitettava erikseen rautatiealueella työskentelystä ja tasoristeykseen mahdollisesti kohdistuvista töistä Väyläviraston kanssa.

6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TÄSSÄ HANKKEESSA

6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

YVA-laissa tarkoitetaan ympäristövaikutuksella hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen edellä mainittuja vaikutuksia kokonaisvaltaisesti YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa (Kuva 6-1).

Kullakin YVA-hankkeella on omat, hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset vaikutuksensa, joihin YVA-prosessin yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota. Edellä esitetyt päätason arvioitavat vaikutukset tarkennetaan aina hankekohtaisesti.



Kuva 6-1. Hankkeessa selvittävät välittömät ja välilliset vaikutukset YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti.

Ympäristövaikutus on suunnitellun toiminnon aiheuttama muutos ympäristön tilassa. Muutos arvioidaan suhteessa ympäristön nykyiseen tilaan.

Vaikutukset luokitellaan niiden luonteen (myönteinen tai haitallinen), tyyppin ja palautuvuusasteen perusteella. Vaikutus voi olla tyyppiltään välitön, välillinen tai kumulatiivinen. Välittömät vaikutukset syntyvät suunnitellun hankkeen toimenpiteiden ja muutoksen kohteen suorasta vuorovaikutuksesta. Välilliset vaikutukset taas johtuvat hankkeen välittömistä vaikutuksista. Palautuvuusaste kertoo kohteen kyvystä palautua tilaan, jossa se oli ennen joutumista muutoksen vaikutuksen alaiseksi.

6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

Tuulivoimahankkeen keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset. Sijoituspaikasta riippuen vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden käyntiäänien sekä roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon välke. Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista tuulivoimaloiden osalta merkittävimmät huomioon otettavat vaikutukset kohdistuvat yleensä linnustoon.

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

Sähkönsiirron tyypillisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, sähkönsiirtoreitin luontoarvoihin, maisemaan tai elinkeinoihin. Vaikutukset ovat erilaisia ilmajohdoilla toteutettavissa sähkönsiirtohankkeissa ja maakaapeleilla toteutettavissa sähkönsiirtohankkeissa. Maakaapeleilla toteutettavassa hankkeessa vaikutuksia aiheutuu lähinnä kaapelin asennusvaiheessa ja ilmajohdoilla toteutettavissa hankkeissa koko ilmajohdon elinkaaren ajan. Arviointityön perusteella hankkeen vaikutusalueet tarkentuvat ja saattavat laajentua tai rajautua tässä ohjelmassa arvioidusta.



Kuva 6-2. Vaikutuksen kesto hankkeen elinkaaren aikana.

Tässä YVA-menettelyssä arviointi on tehty tuulivoimapuistolle sekä sen vaatimille rakenteille. Ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu selvityksiä olemassa olevien selvitysten lisäksi ja täydennykseksi. Selvitystarpeet määriteltiin YVA-suunnitelmavaiheessa suhteutettuna hankealueen ennakoituihin ja ennalta tunnettuihin luonnonoloihin sekä siihen, millaisia tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset ovat. Lisäksi selvityksiä laadittaessa on otettu huomioon YVA-menettelyä varten perustetun seurantar ryhmän antaman huomioidut ja kommentit. Arviointityötä tukevat maastotyöt, kyselyt ja haastattelut on tehty vuosien 2021–24 aikana.

Ympäristövaikutusten arviointi on toteutettu tavalla, jossa kuvataan ympäristövaikutuksen ilmeneminen ja kohteen herkkyys sekä arvioidaan muutoksen suuruutta verrattuna nykytilaan. Vaikutusten arviointi perustuu olemassa olevaan tietoon ympäristön nykytilasta, hankealueella tehtyihin selvityksiin sekä mallinnuksiin.

YVA-suunnitelmavaiheessa arvioitiin, että keskeisimpiä vaikutustyyppisiä tämän hankkeen ympäristövaikutusten kannalta ovat vaikutukset maankäyttöön ja maisemaan, alueen virkistyskäyttöön, rakennuspaikkojen ja lähiympäristön luontoon sekä linnustoon, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä melun ja varjon muodostumisen aiheuttamien vaikutusten kokemiseen.

Ympäristövaikutusten arviointityön perusteella hankkeen keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat:

- ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen
- metsästykseseen ja virkistyskäyttöön
- maisemaan
- linnustoon
- melun ja varjon muodostumiseen
- rakennuspaikkojen ja lähiympäristön luontoon

Vaikutusten arvioinnissa on arvioitu kaikkia YVA-suunnitelmavaiheessa lueteltuja tekijöitä sekä hankkeen erilaisia turvallisuustekijöitä (mm. liikenne, tutka- ja viestiyhteydet, lentoliikenne, puolustusvoimien toiminta). Hankkeen luonteesta ja sijainnista johtuen vähemmälle huomiolle on voitu jättää hankkeen vaikutukset maaperään ja haitallisiin ilmastopäästöihin. Hankkeen toteuttamisen perusajatuksena on osaltaan parantaa ilmastoa ja ilmanlaatua lisäämällä uusiutuvan energian tuotantoa ja vähentämällä siten hiilidioksidipäästöjä.

6.3 Tarkasteltava vaikutusalue

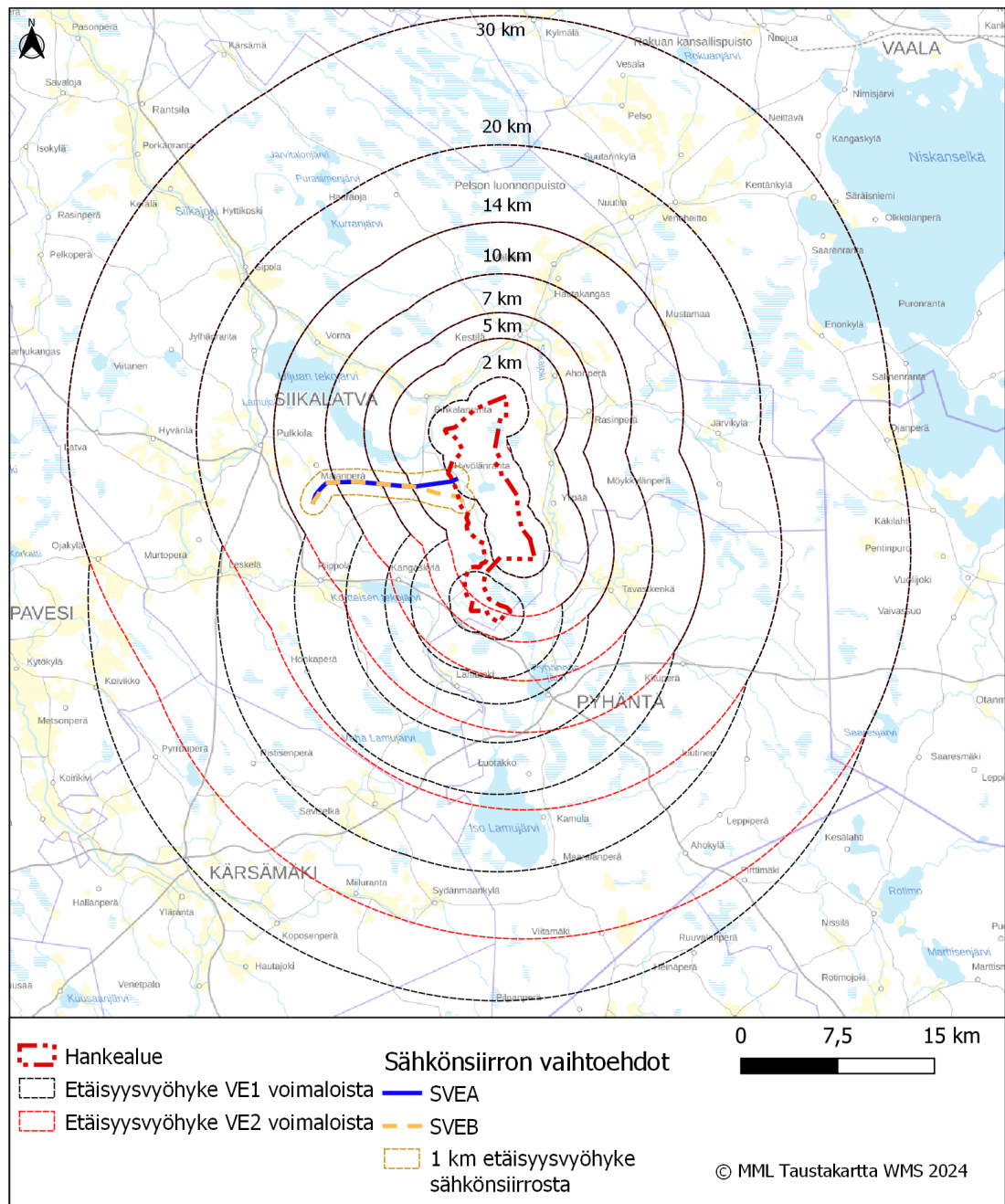
Tarkasteltavalla vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen ympäristövaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

Vaikutusalueen laajuus riippuu tarkasteltavan kohteen ominaisuuksista. Jotkut vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston alueelle, kuten esimerkiksi rakentamistoimenpiteet, ja jotkut levittäytyvät hyvin laajalle alueelle, erityisesti vaikutukset maisemaan.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1) esitetään hankkeen oletetut vaikutusalueet vaikutustyypeittäin. Vaikutusalueiden laajuus on määritelty vaikutustyyppien ominaispiirteiden perusteella. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympäristössä on esitetty kuvassa Kuva 6-3.

Taulukko 6-1. Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus vaikutustyypeittäin.

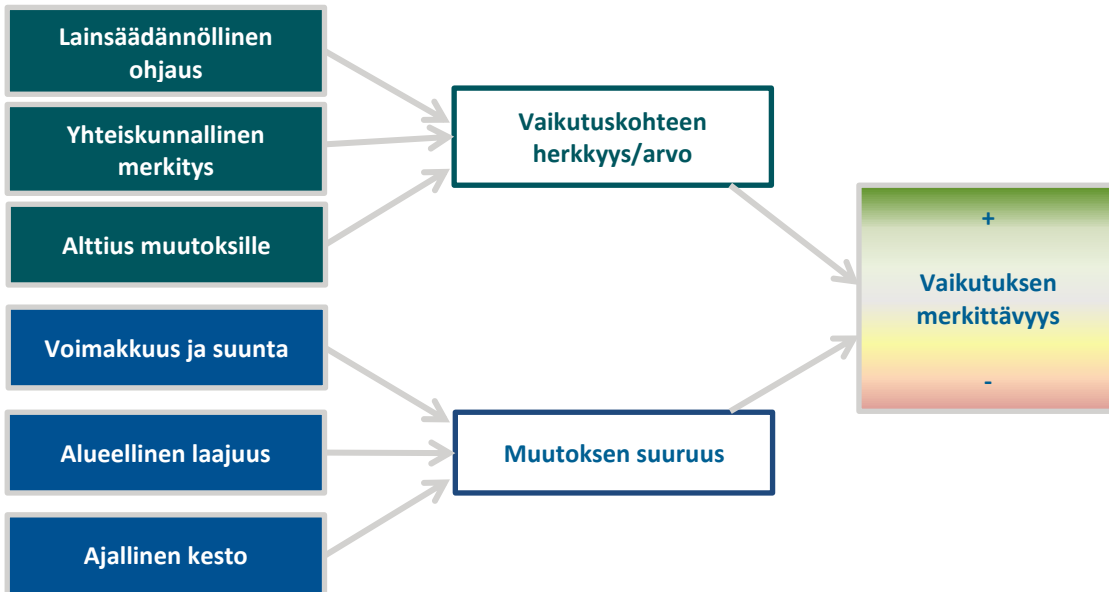
Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimapuistoalue lähiympäristöineen (n. 5 km) sekä voimajohdon lähiympäristö. Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen hankealueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyiseen maankäyttöön verrattuna. Erytystä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä sekä sähkönsiirtoreitillä.
Maisema ja kulttuurihistorialliset kohteet	Tarkastelu keskittyy maisemalliselle lähi- ja välialueelle eli 0–14 km:n etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset myös kauko-alueella eli 14–30 km tuulivoimaloista. Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin arvioidaan alueelta, johon voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestö, kaapelointi) tai merkittävää maisemakuvan muutosta. Sähkönsiirron osalta maisemavaikutuksia arvioidaan teoreettisen näkyvyyden etäisyydellä (n. 2–3 km).
Muinäisjäännökset	Tuulivoimapuiston alueella, jonne voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestö, kaapelointi) sekä sähkönsiirtoreiteillä.
Luonto	Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, sähkönsiirron alueet. Hankealueelta tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Rakennuspaikkojen alapuoliset vesistöt.
Linnusto	Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien alueet, lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet ja muuttoreitit. Mahdollinen vaikutusalue voi olla hyvinkin laaja.
Melu, varjostus, välke	Laskelmien ja mallinnusten mukaan, enintään noin 2–3 km:n säteellä tuulivoimapuistosta.
Liikenne/Lentoliikenne	Tiet, joille hankkeen rakentamisesta aiheutuu liikenteen kasvua. Sähkönsiirtoreittien kanssa mahdollisesti risteävät yleiset tiet ja rautatiet. Lentoasemat ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle tuulivoimapuisto sijoittuu.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, elinkeinot	Vaikutuskohtainen arviointi, yleispiirteisesti noin 20 km:n ja tarkemmin noin 5 km:n säteellä.
Ilmasto	Viime kädessä globaali, arvioinnissa huomioidaan kuitenkin valtakunnalliset, alueelliset ja paikalliset ilmastotavoitteet.
Ajallinen vaikutus	Hankkeen koko elinkaari.
Yhteisvaikutukset	Hankkeen vaikutuksia yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden tai muiden merkittävien hankkeiden kanssa on tarkasteltu vaikutustyypeittäin niiden edellyttämässä laajuudessa.



Kuva 6-3. Etäisyysvyöhykkeet 2–30 km hankkeen vaihtoehtojen tuulivoimalaitoksista sekä kilometrin etäisyysvyöhyke sähkösiirron vaihtoehdoista.

6.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Uljuan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron ympäristövaikutusten arviointi perustuu vaikutuskohdeiden herkkyiden/arvon, vaikutusten suuruusluokan ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun (Kuva 6-4) Imperia-hankkeessa¹ kehitetyjä menetelmiä käyttäen. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan. Edellä mainittujen tekijöiden arviointimenetelmät on kuvattu seuraavassa.



Kuva 6-4. Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

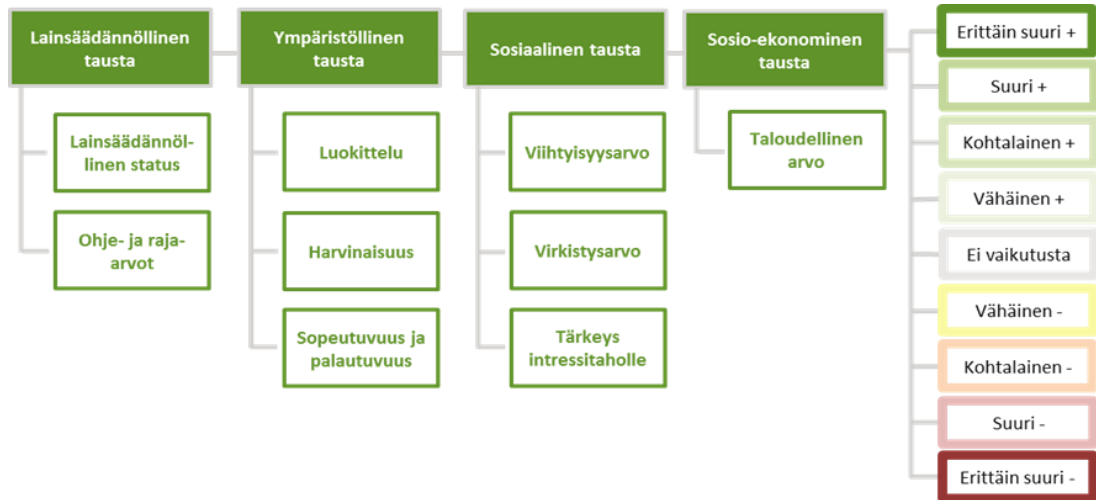
6.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys muutokselle voidaan arvioida kohteen nykytilan perusteella määritellyn häiriöherkkyiden pohjalta. Asiantuntija-arvioilla ja sidosryhmien kuulemisella varmistetaan, että kunkin vaikutuskohteen arvosta saadaan riittävä kuva. Herkkyystasoa määritettäessä otetaan huomioon kohteen poliittinen ja lainsäädännöllinen, ympäristöllinen, sosiaalinen ja sosioekonominen tausta seuraavassa kuvassa (Kuva 6-5) esitettyine eri ulottuvuuksineen.

Kohteen arvon ja herkkyiden määrittämisessä käytetään useita kriteerejä kuten esimerkiksi kohteen suojelustatus, erilaiset standardien ja rajoitusten asettamat vaatimukset, suhde vallitseviin käytäntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin, suhde mahdollisiin muihin määräyksiin ja ympäristöstandardeihin, muutosten sietokyky, sopeutuvuus, harvinaisuus, monimuotoisuus, luonnontilaisuus, haavoittuvuus sekä arvo muille resursseille tai vaikutuskohteille. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa kohteen arvon ja herkkyiden määrittämisessä käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

¹ EU:n Life+-hanke "Monitavoitearviointin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa (IMPERIA)". <<https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/49509>>

Vaikutuskohteen herkkyys luokitellaan tuulivoimapuistohankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa neljään luokkaan 1) vähäinen, 2) kohtalainen, 3) suuri ja 4) erittäin suuri (kuva 6.5.).

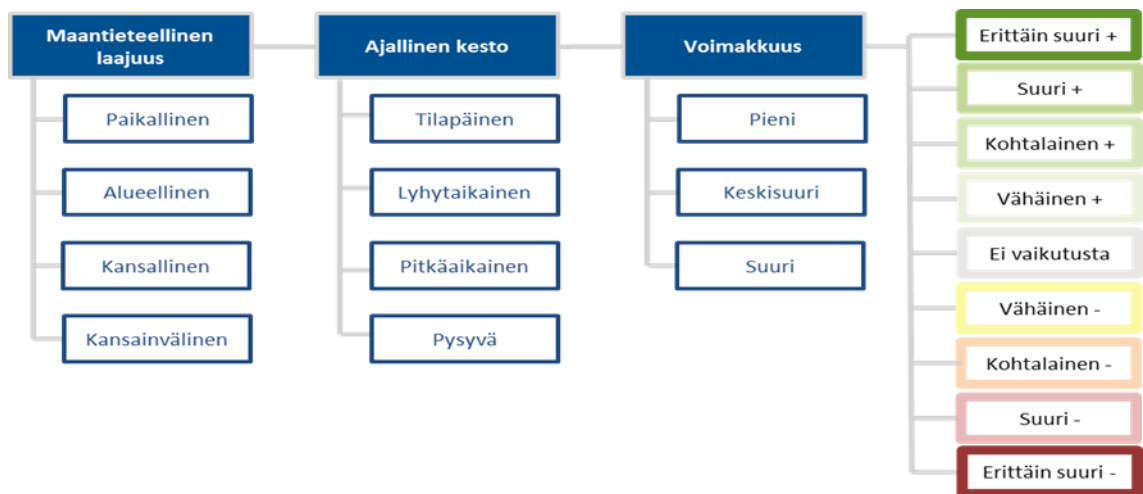


Kuva 6-5. Periaate vaikutuksen herkkyden/arvon arvioimiseksi.

6.4.2 Muutoksen suuruusluokka

Muutoksen suuruus määritetään 1) maantieteellisen laajuuden, 2) ajallisen keston ja 3) voimakkuuden perusteella. Muutos voi olla maantieteelliseltä laajuudeltaan paikallinen, alueellinen, kansallinen tai rajat ylittävä. Ajalliselta kestoaltaan muutos voi olla väliaikainen, lyhytaikainen, pitkäaikainen tai pysyvä (Kuva 6-6).

Muutoksen suuruus arvioidaan tai mitataan kullekin vaikutukselle tyypillisillä arviointimenetelmillä, jotka kuvataan erikseen kullekin vaikutukselle. Myös muutoksen suuruuden kriteerit kuvataan kullekin vaikutukselle erikseen. Muutos voi olla suuruudeltaan 1) vähäinen, 2) kohtalainen, 3) suuri tai 4) erittäin suuri ja suunnaltaan kielteinen tai myönteinen. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa muutoksen suuruusluokan määrittämisessä käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.



Kuva 6-6. Periaate muutoksen suuruuden arvioimiseksi.

Muutoksen suuruusluokkaa määrittävien muuttujien arvioimisessa käytetään seuraavia menetelmiä:

- Hankkeeseen liittyvien toimenpiteiden ja vaikutuskohteen vuorovaikutuksen laajuuden määrittäminen mallinnustekniikoilla, esim. melun ja välkkölevien leviämismallinnus ja näkymä-aluemallinnus.
- Vaikutuskohteiden ja -alueiden kartoitus paikkatietojärjestelmän (GIS) avulla.
- Tilastotieteellinen arviointi, esim. lintujen törmäysriskin arviointi
- Vaikutuskohteiden häiriöherkkyyttä koskevien kirjallisuustietojen ja tutkimustulosten hyödyntäminen
- Osallistavien tiedonhankintamenetelmien (seurantaryhmätyöskentely, asukaskysely ja haastattelut, yleisötilaisuudet) hyödyntäminen
- YVA-työryhmän aiempi kokemus

6.4.3 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys määritetään seuraavan taulukon (taulukko 6-2) mukaisesti ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan tässä arvioinnissa luokiteltu asteikolla 1) merkityksetön 2) vähäinen, 3) kohtalainen, 4) suuri, 5) erittäin suuri. Merkittävyys voi olla myönteinen tai kielteinen.

Vaikutuksen merkittävyys on arvioitu ilman haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteitä. Lieventämistoimenpiteitä on arvioitu erikseen kunkin luvun lopussa.

Taulukko 6-2. Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin perusteet.

Vaikutuksen merkittävyys		
Merkityksetön, ei vaikutusta	Merkityksetön, ei vaikutusta	Vaikutukset eivät erotu ympäristöllisen ja sosiaalisen/sosioekonominen muutoksen taustatasosta/luonnollisesta tasosta.
Vähäinen +	Vähäinen -	Vähäisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat arvotaan/herkkyydeltään vähäisiin tai kohtalaisiin vaikutuskohteisiin/resursseihin. Kohtalaisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat vähäisen arvon/herkkyuden vaikutuskohteisiin/resursseihin.
Kohtalainen ++	Kohtalainen --	Vaikutukset voivat olla suuruusluokaltaan vähäisiä kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri, tai kohtalaisia kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen, tai suuria kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen.
Suuri +++	Suuri ---	Vaikutukset ylittävät hyväksyttävät rajat, ovat suuruusluokaltaan suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen, tai kohtalaisia ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri. / Positiiviset vaikutukset ovat suuruusluokaltaan suuria.
Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ----	Vaikutukset ylittävät hyväksyttävät rajat, ovat suuruusluokaltaan erittäin suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri tai erittäin suuri, tai suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on erittäin suuri. / Positiiviset vaikutukset ovat suuruusluokaltaan erittäin suuria.

6.5 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään ns. erittelevää menetelmää, jossa korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Vaihtoehtojen sisäisiä, erityyppisten vaikutusten keskinäisiä merkittävyyssvertailuja ei tehdä, koska kunkin vaikutustyyppin painoarvo muuhun vaikutustyyppiin on useissa tapauksissa liian arvoperusteinen, eikä ole positivistisin menetelmin määritettävissä. Tällöin esimerkiksi meluhaittaa ja sen merkittävyyttä ei tulla vertailemaan mai-semahaittaan.

Menetelmällä voidaan ottaa kantaa vaihtoehtojen ympäristölliseen toteuttamiskelpoisuuteen, mutta menetelmällä ei voida ratkaista parasta vaihtoehtoa. Päätöksen parhaasta vaihtoehdosta tekevät ko. hankkeen päätöksentekijät. Arvioidut vaikutukset ja erot vaihtoehtojen välillä kootaan taulukoksi vaihtoehtojen keskinäisen vertailun helpottamiseksi.

6.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Suunnittelun lähtökohdiana on ympäristöllisesti parhaiden käytäntöjen periaatteen soveltaminen. Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana etsitään mahdollisuuksia vähentää hankkeesta aiheutuvia merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Tällaiset vaikutukset voivat liittyä esimerkiksi tuulivoimalaitosten sijoitteluun tai niissä käytettävään tekniikkaan sekä sähkönsiirron linjauksiin. Mahdolliset haittojen vähentämis- ja lieventämistoimet esitetään arviointiselostuksessa jokaisessa vaikutusten arviointiluvussa erikseen. Yksityiskohtaisemmat tekniset ratkaisut selvitetään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana tapahtuvassa jatkosuunnittelussa.

6.7 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Saatavilla olevien tai muodostettavien lähtötietojen tarkkuus vaihtelee.

Hankkeen toteuttamiseen ja suunnitelmien etenemiseen liittyy epävarmuuksia. Arvioinnissa käytetyt ja tehdyt oletukset sekä epävarmuustekijöiden olemassaolo ja niiden vaikutus arvioinnin lopputulokseen tuodaan esille ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa jokaisessa vaikutusten arviointiluvussa erikseen sekä erillisselvitysraporteissa.

6.8 Vaikutusten seuranta

Arviointiselostukseen laaditaan yleispiirteinen suunnitelmaehdotus hankkeen vaikutusten seuraamiseksi. Seurantaohjelma tehdään arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella. Seurannan avulla tuotetaan tietoa hankkeen vaikutuksista ja se auttaa havaitsemaan mahdolliset ennakoimattomat, merkittävät haitalliset seuraukset, minkä perusteella voidaan käynnistää toimenpiteet tilanteen korjaamiseksi.

7 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN

7.1 Vaikutusten tunnistaminen

Laaja useamman tuulivoimalan tuulivoimapuisto muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, joka voi sijaintinsa mukaan vaikuttaa alueen yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen. Tuulivoimapuiston ja sitä palveleva sähkönsiirtoreitti voivat vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen tai erilaisten aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Tuulivoimapuiston ja sitä palvelevan sähkönsiirtoreitin vaikutukset voivat suuntautua olemassa olevaan maankäyttöön, olemassa olevien maankäytösuunnitelmien kuten kaavojen aluevarauksiin ja tulevaisuuden maankäytön kehittämismahdollisuuksiin.

Uusi tuulivoimahanke saa aikaan kaavoitustarpeita sekä muuttaa alueen maankäyttöä suhteessa olemassa olevaan tilanteeseen. Uuden tuulivoimahankkeen myötä Uljuan tuulivoimapuiston alueen maankäyttö muuttuu pääosin maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta tuulivoimarakentamisen ja -tuotannon mahdollistavaksi alueeksi.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston fyysisessä ympäristössä. Tuulivoimapuiston tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, sisäisen uuden tieverkoston ja tuulivoimapuiston ulkoisen sähkönsiirron voimajohdon alueet muuttuvat maa- ja metsätalousalueesta rakennetuksi energiantuotantoalueeksi alueelle sijoitettavien voimalapaikkojen, teiden, kaapelikaivantojen ja sähkönsiirtoreitin myötä. Rakentamattomien alueiden ulkopuolella hankealueen maankäyttö jatkuu entisellään. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja ei tulla aittamaan, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan hyvin paikallisesti. Tuulivoimapuiston alueelle rakennettava huoltotie- ja maakaapeliverkosto sekä hankealueen ulkopuolelle jatkuva sähkönsiirtoreitti voivat rajoittaa maa- ja metsätalouden harjoittamista. Toisaalta esimerkiksi tuulivoimapuiston alueelle rakennettava tiestö voi parantaa alueen saavutettavuutta sekä alueella liikkumista.

Välillisiä vaikutuksia sekä tuulivoimapuistoalueella että sen lähiympäristössä voi aiheutua toiminnan aikaisesta melusta, auringonvalon vilkkumisesta ja varjostuksesta eli välkkeestä, jotka rajoittavat tiettyjen maankäyttömuotojen sijoittumista, kuten asumista tai muita ympäristöhäiriölle herkkiä toimintoja tuulivoimaloiden läheisyyteen. Vaikutuksia nykyisen asutuksen asumisviihtyvyyteen käsitellään maisemavaikutusten ja ihmisvaikutusten arvioinnin yhteydessä luvuissa 8 ja 17.

7.2 Vaikutusalue

Tuulivoimapuiston maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kohdistuvat lähinnä tuulivoimaloiden rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Esimerkiksi maa- ja metsätaloutta voidaan harjoittaa tuulivoimapuiston sisälläkin. Välilliset vaikutukset (melu-, varjostus- ja maisemavaikutukset) rajoittavat maankäyttöä laajemmin. Muun muassa tuulivoimaloiden 40 desibelin melualueelle ei ole mahdollista sijoittaa asuin- tai lomarakentamista kuin osoittamalla erikseen, että melun ohjearvot ja määräykset täyttyvät. Kunta voi halutessaan myös estää asuin- ja lomarakentamisen näille alueille.

7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa käytetään voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia (maakuntakaavat, yleiskaavat, asemakaavat ja muut maankäytön suunnitelmat) sekä niihin liittyviä ympäristöselvityksiä, valo- ja ilmakuvia, hankkeessa tehtyjä melu-, varjostus- ja näkyvyysmallin-

nuksia, karttatarkasteluja sekä YVA-suunnitelmasta saatua palautetta. Lisäksi hankkeen suunnittelua ja ympäristövaikutusten arviointia tehdään yhteistyössä kunnan maankäytön suunnittelijoiden kanssa.

Hankkeesta aiheutuvat maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken kuvaillaan. Vaikutukset hankealueella ja sen lähiympäristössä tarkastellaan hankkeen sijaintikunnan sekä mahdollisesti lähelle sijoittuvien naapurikuntien osalta. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa kiinnitetään huomiota hankealueella olevien maankäyttömuotojen seudulliseen arvoon ja harvinaisuuteen. Lisäksi tarkastellaan hankkeesta yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta.

7.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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

Muutoksen suuruusluokka määräytyy perustuen kaavamuutoksen suuruuteen ja siihen, kuinka laajalla alueella kaavamuutos joudutaan tekemään. Arvioitaessa hankkeen maankäyttövaikutusten suuruutta on hankesuunnitelmia verrattu maankäytön nykytilaan. Muutoksen suuruus määritellään maankäytön muutoksissa muutoksen laadun, laajuuden ja palautuvuuden perusteella.

Maankäyttövaikutusten sekä kaavoitusvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

7.5 Hankealueen nykytila

7.5.1 Alueen yleiskuvaus

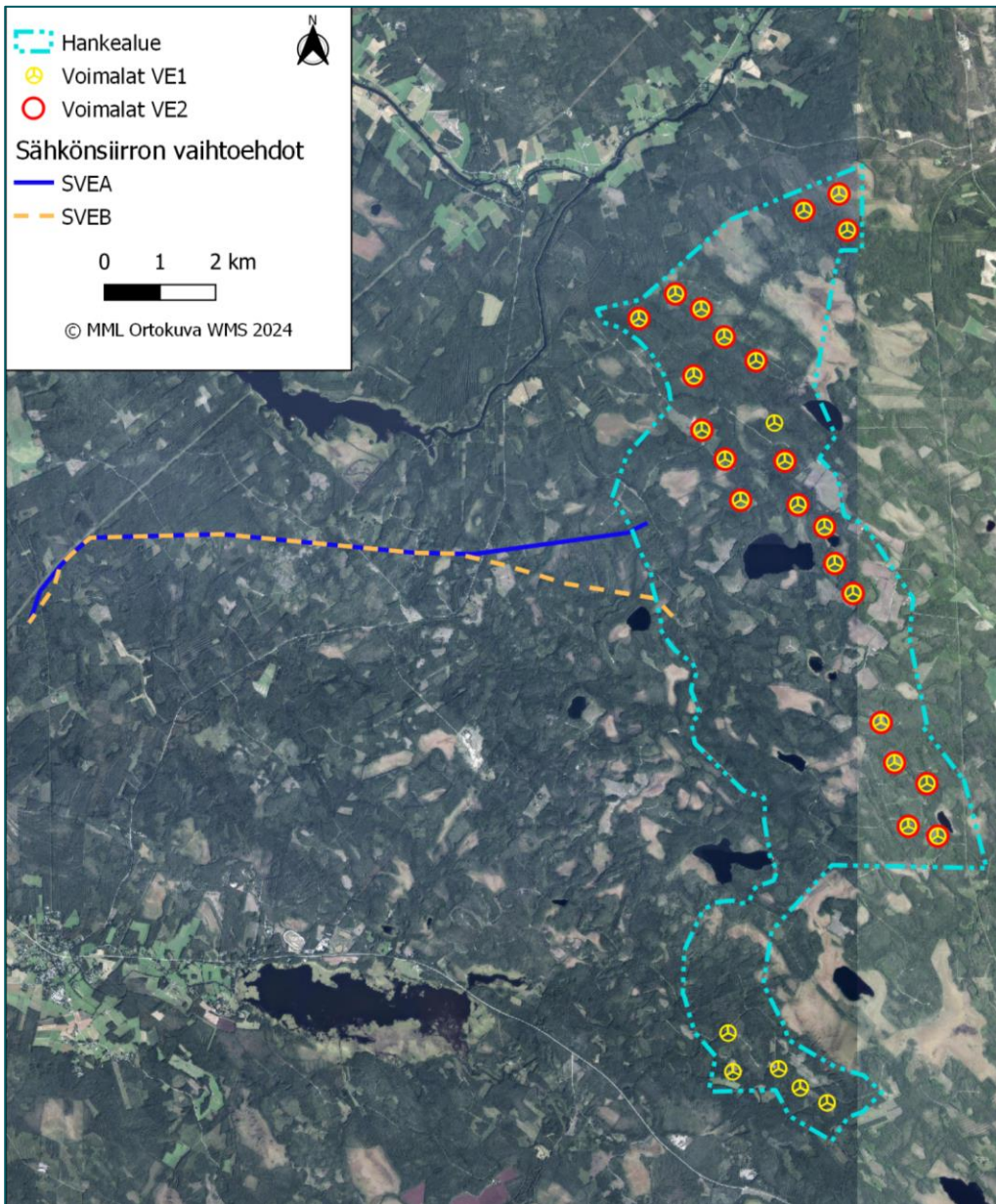
Hankealue sijaitsee Siikalatvan kunnassa noin 14 kilometriä Siikalatvan Pulkkilan taajama-alueesta itään, noin 6 kilometrin etäisyydelle Pyhännän keskustaajamasta luoteeseen sekä noin 29 kilometrin päähän Kärsämäen keskustaajamasta koilliseen. Hankealue on pinta-alaltaan noin 5200 hehtaaria. Päämaankäyttömuodoltaan alue on suhteellisen nuorta metsätalousvaltaista aluetta, mutta alueella sijaitsee myös Turveruukki Oy:n turvetuotantoalueita, joiden käyttö on päättynyt tai päättymässä.

Hankealueelle sijoittuu useampia pieniä vesialueita, joista pinta-alaltaan suurin on hankealueen keskiosassa sijaitseva Uljua -järvi. Muita alueelle sijoittuvia vesialueita ovat Sammakkolampi, Mesijärvi, Kuopiojärvi, Hangaslampi, Rytijärvi sekä Syväjärven länsiosa. Alueen suot on pääosin ojitettu, mutta joitakin pienialaisia soita on yhä luonnontilassa.

Hankealueella on kattava metsäautotieverkosto ja alueen länsiosaan sijoittuu osa yksityisen tiekunnan ylläpitämää Lievosenjäsentietä.

Hankkeen suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Siikalatvan kunnan alueelle. Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE A ja SVE B kulkevat hankealueelta länteen, kulkiensa pääosin metsätalousvaltaisilla ja harvaan asutuilla alueilla. Sähkönsiirron vaihtoehdot risteävät reiteillään seitsemän metsäautontien kanssa sekä Siikalatvan Piippolan ja Pihkalanrannan välillä kulkevan Pihkalan tien (seututie 800) kanssa.

Alla olevassa kuvassa on esitetty ilmakuva hankealueesta ja sähkönsiirron vaihtoehtoista (Kuva 7-1).

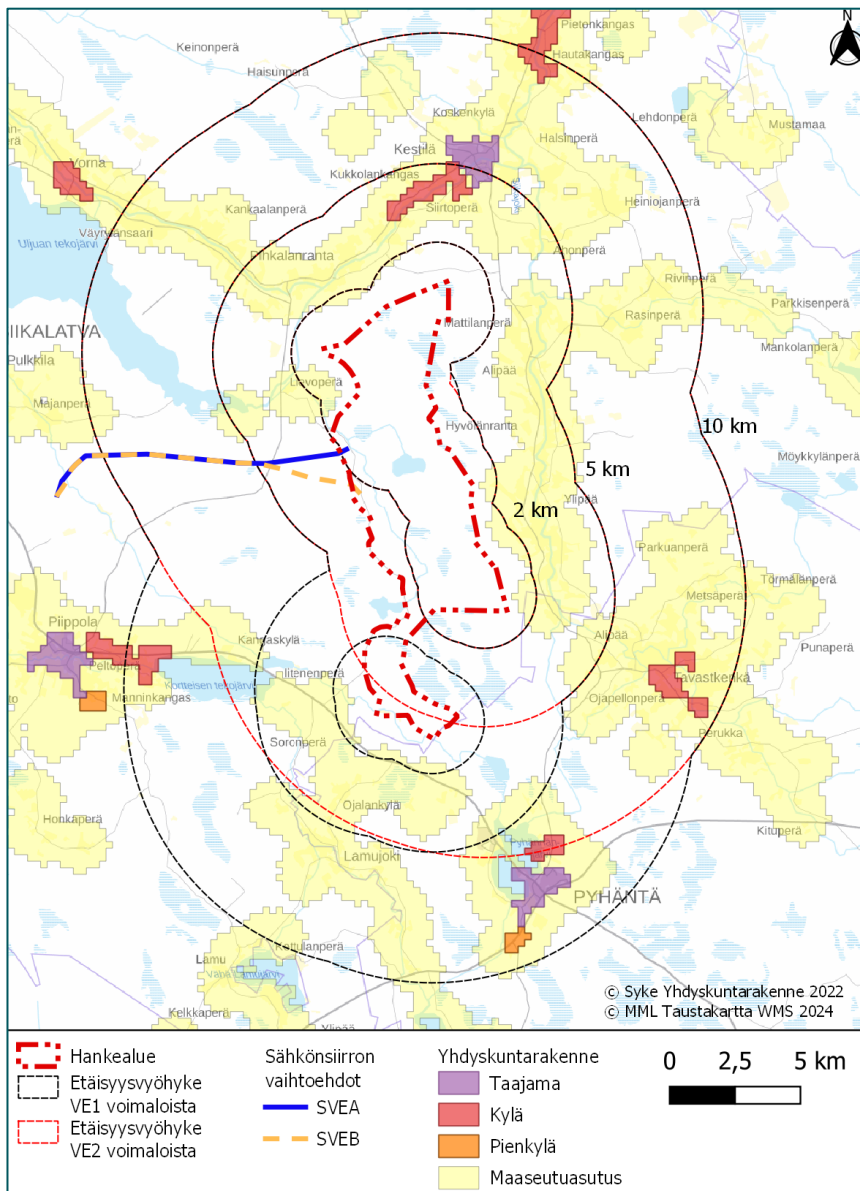


Kuva 7-1. Hankealue ilmakuvassa, tuulivoimaloiden sijainti vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 sekä sähkönsiirron vaihtoehdot SVE A ja SVE B.

7.5.2 Yhdyskuntarakenne

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien lähiympäristö ovat Suomen ympäristökeskuksen tuottaman yhdyskuntarakenteen aluejakoluokituksen (YKR-aluejako) näkökulmasta harvaan asuttua metsätalousaluetta sekä maaseutualueita (Kuva 7-2). YKR-aluejaottelussa taajamilla (violetit alueet) tarkoitetaan vähintään 200 asukkaan taajaan rakennettua aluetta, jossa on otettu huomioon asukasluvun lisäksi rakennusten lukumäärä, kerrosala ja keskittyneisyys. Kylät on jaettu kahteen luokkaan yli 39 asukkaan kyliin (punainen) ja alle 39 asukkaan pienkyliin (oranssi). Maaseutuasuutukseen (keltainen) kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä.

Hankealueen lähin taajama-alue on Siikalatvan Kestilän taajama, joka sijaitsee noin viiden kilometrin päässä pohjoisessa lähimmistä tuulivoimaloista molemmissa hankevaihtoehdoissa. Muita lähiseudun taajama-alueita on Pyhännän keskustaajama, joka sijaitsee lähimmillään noin seitsemän kilometrin päässä etelässä hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista ja kymmenen kilometrin päässä hankevaihtoehdon VE2 tuulivoimaloista. Siikalatvan Piippolan taajama-alue sijaitsee noin 11 kilometrin päässä lännessä hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista ja 15 kilometrin päässä hankevaihtoehdon VE2 tuulivoimaloista. Siikalatvan Pulkkilan taajama sijaitsee noin 15 kilometrin päässä lännessä molempien hankevaihtoehdojen lähimmistä tuulivoimaloista. Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE 1 tuulivoimaloista sijaitsee neljä ja hankevaihtoehdon VE2 tuulivoimaloista kolme kylää, joista lähin on Siikajokivarteen Kestilän taajaman lounaispuolelle sijoittuva Kukkolankankaan kylä. Maaseutusalueet levittäytyvät hankealueen ympäristössä keskeisten vesi- ja viljelysalueiden sekä pääliikennereittien varsille. Etenkin Siikajoki, Siikajokilaakso ja Siikajokilaaksossa kulkeva Pyhännäntie (seututie 822) ohjaavat maaseutusalueita hankealueen itä- ja pohjoispuolilla sekä Lamujoki, Kortteisen tekojärvi ja lisaalmentie (kantatie 82) hankealueen etelä- ja lounaispuolilla.

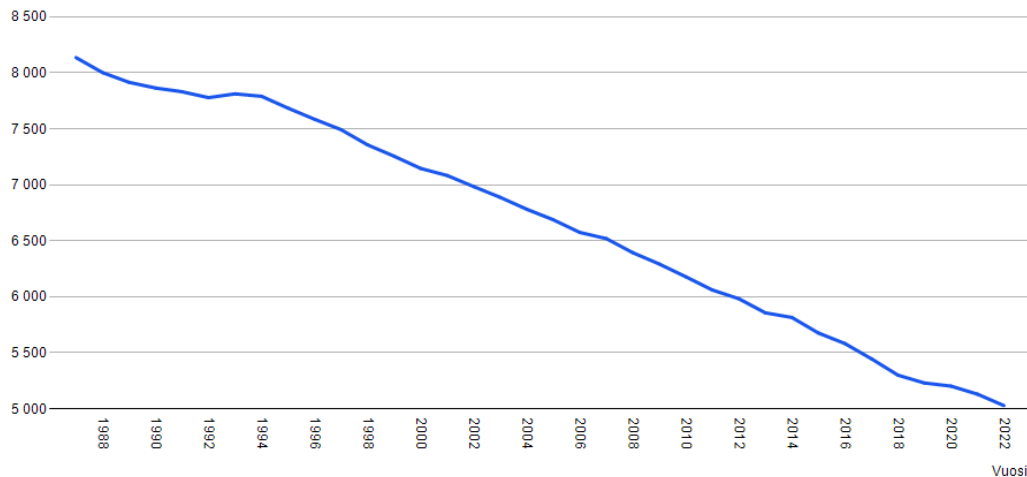


Kuva 7-2. Yhdyskuntarakenne hankealueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen ympäristössä.

7.5.3 Asutus ja väestö

Vuoden 2022 lopussa Siikalatvalla asui 5 029 asukasta. Vuoden 2023 kuntarajojen mukaan Siikalatvan kunnan alueella väestö on vähentynyt vuodesta 1987 keskimäärin lähes 90 henkilöllä vuodessa (Tilastokeskus 2024a) (Kuva 7-3).

Alueaikasarjat muuttujina Vuosi. Siikalatva, Väkiluku.



Kuva 7-3. Siikalatvan kunnan väestökehitys vuosien 1987–2022 välillä. Väestömäärä on tarkasteltu vuoden 2023 kuntarajojen mukaan. (Tilastokeskus 2024a)

Siikalatva sijaitsee keskeisellä paikalla liikenneväylien varrella. Kunnan läpi kulkee pohjois-eteläsuuntaisesti valtatie 4 (Jyväskyläntie) sekä länsi-itäsuuntaisesti kantatie 82 (Iisalmentie). Valtatie 4 kulkee lähimmillään noin 14–15 km päässä hankealueen länsipuolella ja noin 5 km päässä sähkönsiirron vaihtoehtojen itäpuolella. Kantatie sijoittuu lähemmäksi hankealuetta, kulkien noin 1,5 km päässä hankealueen eteläpuolella ja lähimmillään noin 2 km päässä sähkönsiirron vaihtoehtojen eteläpuolella.

Hankealueen lähiympäristö on harvaan asuttua (Kuva 7-4). Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan hankealueella sijaitsee kolme lomarakennusta. Siikalatvan kunnalta saatujen tarkennettujen rakennusten käyttötarkoitustietojen mukaan rakennukset ovat käyttötarkoitukseltaan muita kuin lomarakennuksia.

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistojen mukaan lähin asuinrakennus sijaitsee molemmissa hankevaihtoehdoissa suunniteltujen tuulivoimaloiden luoteispuolella Lievoperällä, noin kahden kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta ja lähimmillään noin 1,2 km etäisyydellä hankealueen rajasta. Hankealueen ympäristön loma-asutus on keskittynyt lampien ja järvien rannoille sekä Siikajoen varsille sekä Hirvijärven tekojärven ja Tiisijärven rannoille. Lähin hankealueen ulkopuolinen maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukainen lomarakennus sijaitsee kummassakin hankevaihtoehdossa noin 2,1 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta ja noin 0,9 km etäisyydellä hankealueen rajasta.

Alle viiden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu vaihtoehdossa 1 (VE1) 261 asuinrakennusta ja 112 lomarakennusta, ja vaihtoehdossa 2 (VE2) 226 asuinrakennusta ja 93 lomarakennusta. Tilastokeskuksen ruututietokannan (2022) mukaan viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista asuu noin 341 asukasta vaihtoehdossa VE1 ja noin 276 asukasta vaihtoehdossa VE2 (Taulukko 7-1).

Taulukko 7-1. Hankealueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2021 lopussa sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät vuonna 2024 eri hankevaihtoehdoissa (Lähde: MML Maastotietokanta 2024, Tilastokeskus Ruututietokanta 2022).

Etäisyys lähimmästä voimalasta	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
VE1 (28 voimalaa)			
Alle 2 km	0	0	3*)
Alle 5 km	341	261	112
VE2 (22 voimalaa)			
Alle 2 km	0	0	2*)
Alle 5 km	276	226	93

**) Rakennusten käyttötarkoitus on muutettu kunnan rekisteriin*

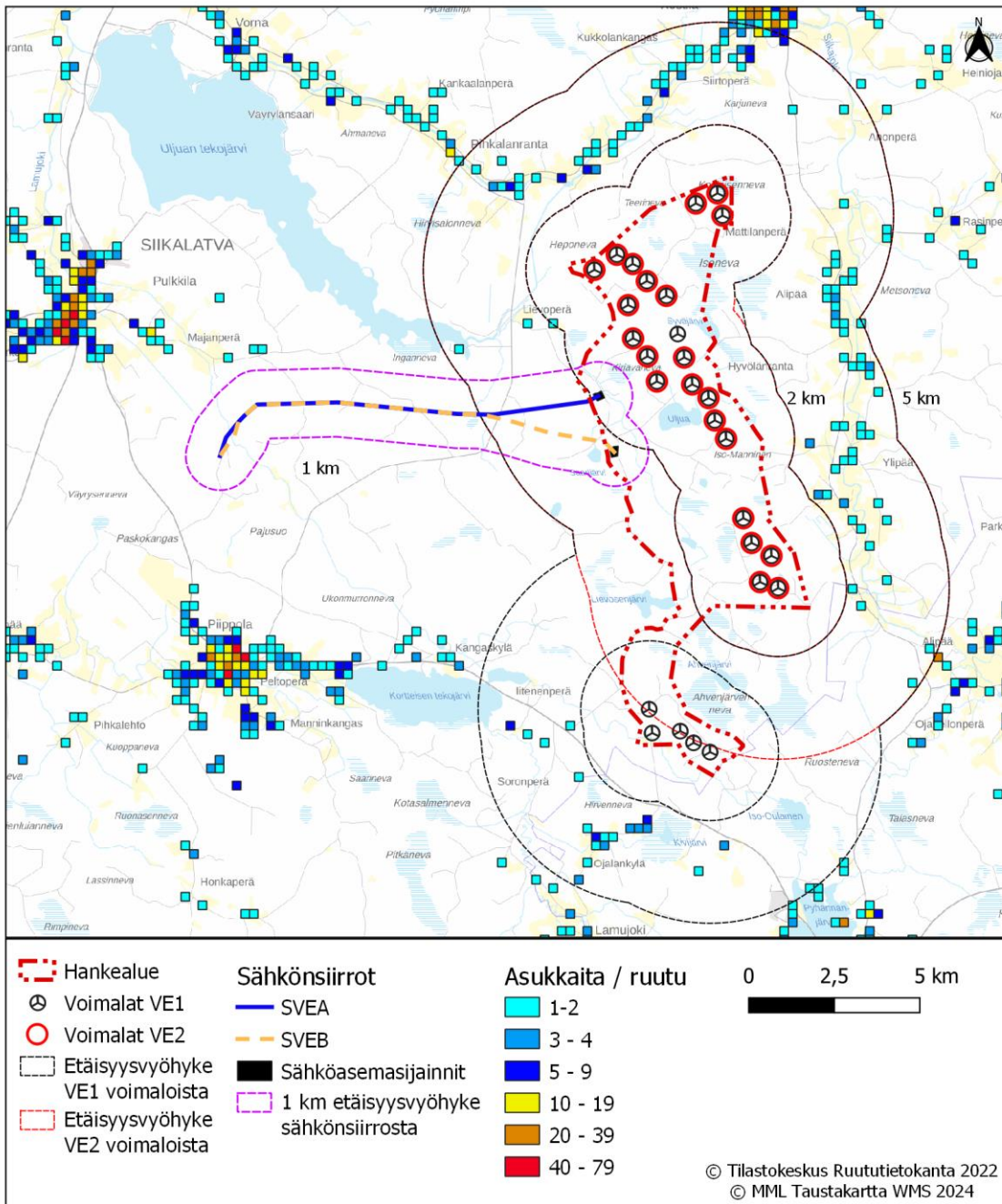
Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen ympäristö on harvaan asuttua. Alle sadan metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohtoreitistä SVE A ei sijoitu yhtään asuinrakennusta tai vapaa-ajan asuntoa. Alle 500 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohtoreitistä SVE A sijoittuu 1 asuinrakennus ja 1 vapaa-ajan asunto. Alle 1 000 metrin etäisyydelle voimajohtoreitistä SVE A sijoittuu 3 asuinrakennusta ja 1 vapaa-ajan asunto. Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE B alle sadan metrin etäisyydelle ei sijoitu asuinrakennuksia tai vapaa-ajan asuntoja. Alle 500 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohtoreitistä SVE B sijoittuu 1 asuinrakennus, mutta ei yhtään vapaa-ajan asuntoa. Alle 1000 metrin etäisyydelle sijoittuu 3 asuinrakennusta ja 0 vapaa-ajan asuntoa.

Alle 1 000 metrin etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdoista (SVE A ja SVE B) ei ole vakituisia asutusta (Kuvat Kuva 7-4 ja Kuva 7-5).

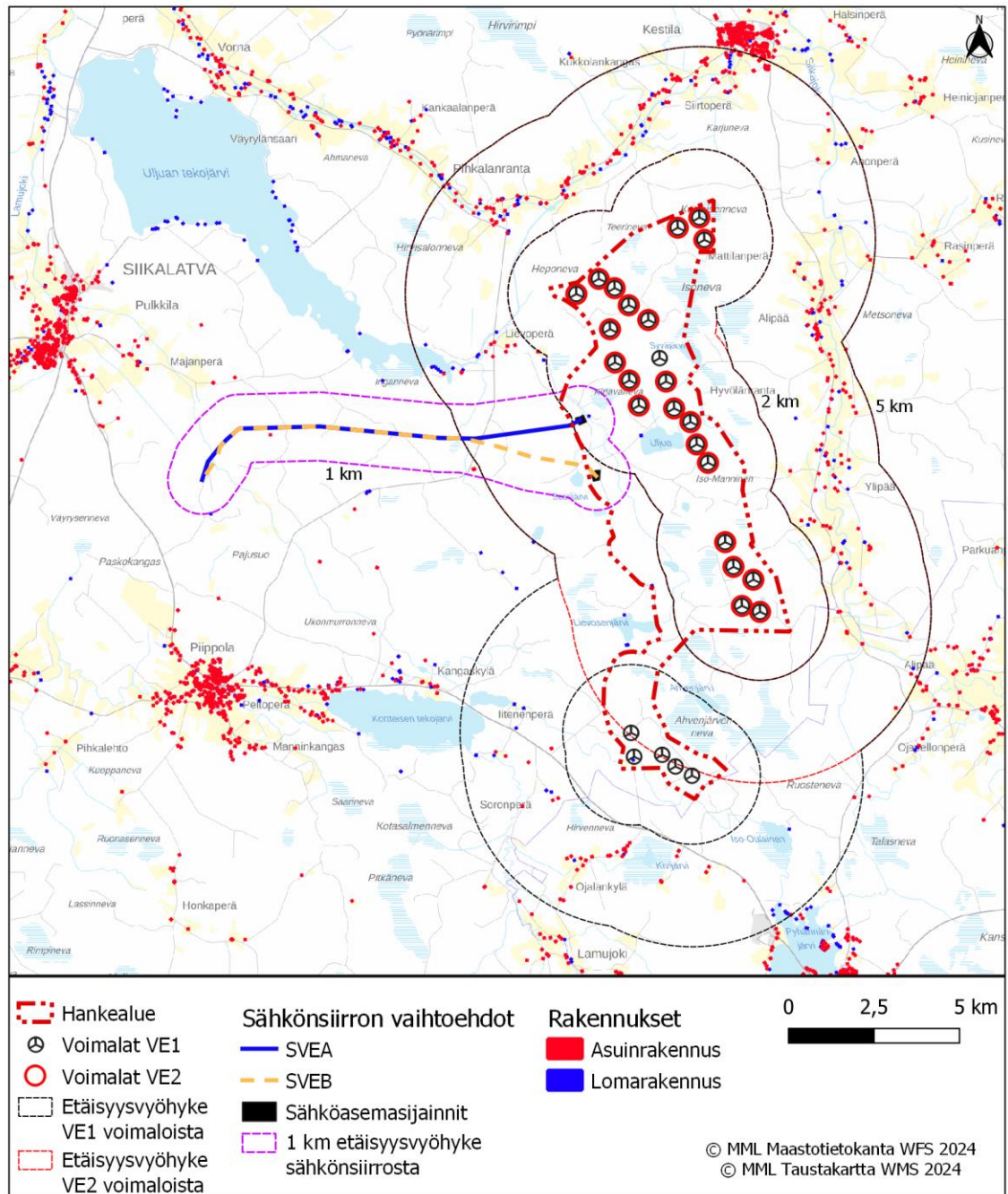
Taulukko 7-2. Läntisen sähkönsiirtoreitin SVE A ja SVE B läheisyydessä asukkaiden määrät etäisyysvyöhykkeittäin vuoden 2021 lopussa (lähde: Tilastokeskus Ruututietokanta 2022) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Lähde: Maanmittauslaitos 2024a, maastotietokanta).

Etäisyys sähkönsiirtoreitistä SVE A	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
Alle 100 m	0	0	0
Alle 500 m	0	1	1*)
Alle 1000 m	0	3	1
Etäisyys sähkönsiirtoreitistä SVE B	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
Alle 100 m	0	0	0
Alle 500 m	0	1	0
Alle 1000 m	0	3	0

**) Rakennuksen käyttötarkoitus on muutettu kunnan rekisteriin*



Kuva 7-4. Vakituinen asutus tuulivoimapuiston ja sähkösiirtoreittien ympäristössä (Tilastokeskus Ruututietokanta 2022).



Kuva 7-5. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoimapiuston lähialueella (MML Maastotietokanta 2024).

7.5.4 Valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet

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

Hanketta koskevat seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoimapuiston toteuttamisessa on otettu huomioon alueiden omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Hanke lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueellista omavaraisuutta. Tuulivoimapuisto edistää myös Siikalatvan kunnan elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta.

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

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

Terveellinen ja turvallinen ympäristö

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

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

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

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

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Ihmisten terveydelle mahdollisesti tuulivoimaloista aiheutuvat haitat on huomioitu sijoittamalla voimalat etäälle asutuksesta ja muista vaikutuksille herkistä toiminnoista. Melu- ja välkemallinuksin on osoitettu, etteivät

tuulivoimaloiden aikaansaamat välke- tai meluarvot ylitä asutuksen osalta annettuja määräyksiä ja ohjearvoja.

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet turvataan pyytämällä lausunnot puolustusvoimilta hankkeen kaavoituksen yhteydessä. Hankkeelle on saatu puolustusvoimien lausunto (02/2024), jonka mukaan puolustusvoimat ei vastusta hanketta.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

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

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

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

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

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

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

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska tuulivoima ei energiamuotona kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen. Hanke ei sijoitu merkittävälle yhtenäisille peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista hankealueella.

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Tuulivoima on uusiutuvaa energiantuotantomuoto. Uljuan tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 28 tuulivoimalasta ja tukee täten tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetysti ryhmiin.

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Uljuan tuulivoimahanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia. Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat loppuosistaan olemassa olevan tai vahvistettavan voimajohdon rinnalle. SVE A noin 1,3 km pituisen matkan ja SVE B noin 800 metrin matkan

7.5.5 Kaavoitus

7.5.5.1 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava

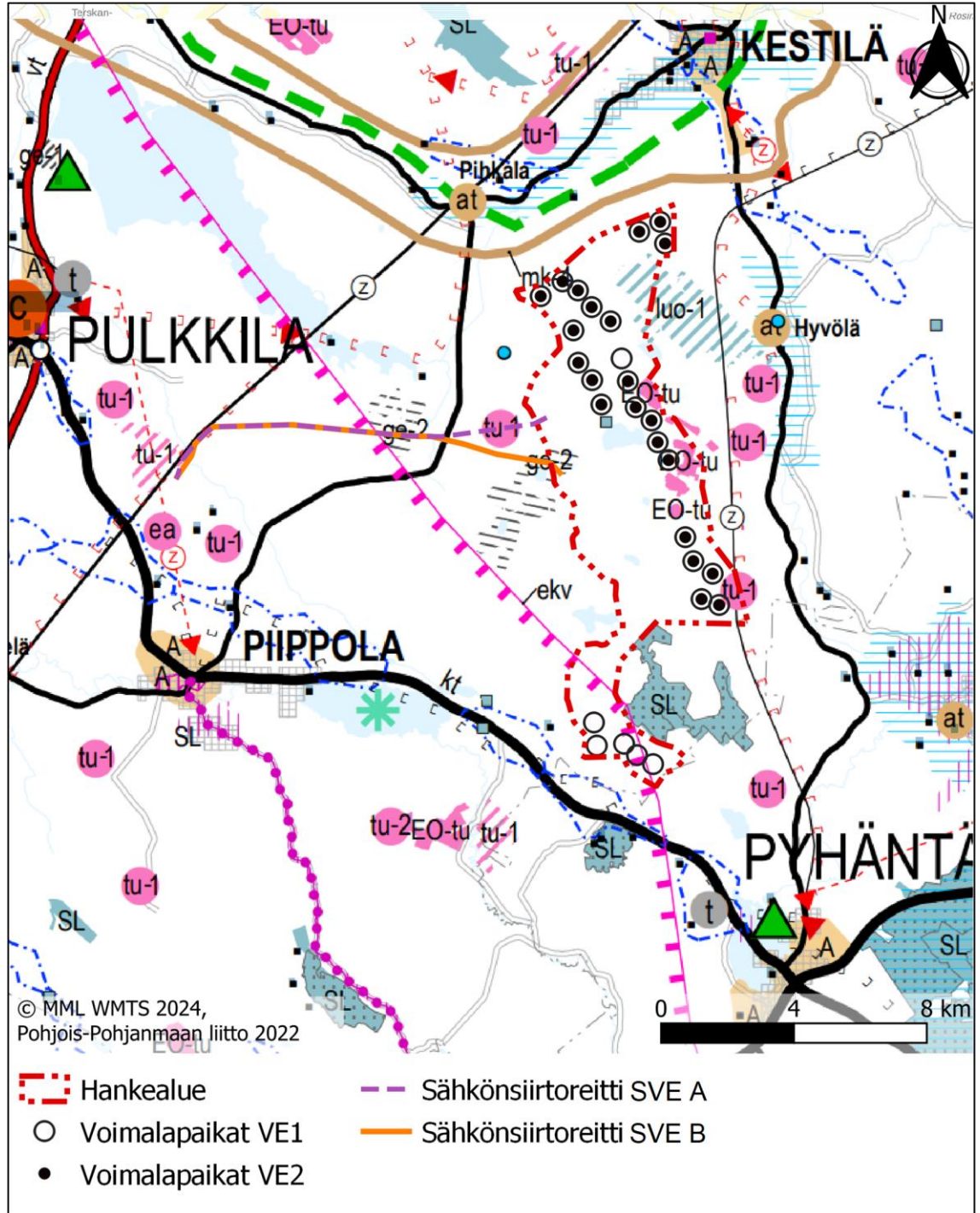
Siikalatvan kunnan alueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava.

Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava on uudistettu vuodesta 2009 lähtien vaiheittain (MRL 27 §). Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistamisen yhteydessä on käsitelty laajalti koko maakunnan alueidenkäyttöä Pohjois-Pohjanmaalle laadittujen maakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden pohjalta (hyväksytty maakuntahallituksessa 10.10.2011 240 §). Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavan uudistamista on toteutettu kolmessa vaiheessa. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava (kokonaismaakuntakaava) on lainvoimaisten vaihemaakuntakaavojen myötä kokonaan kumoutunut.

Pohjois-Pohjanmaalla on tällä hetkellä lainvoimaisena voimassa seuraavat vaihemaakuntakaavat:


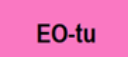

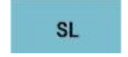
- Pyhäjoen ydinvoimalahanketta varten laadittu Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava, joka on hyväksytty maakuntavaltuustossa 22.2.2010 ja vahvistettu ympäristöministeriön päätöksellä (YM2/5222/2010) 26.8.2010, lainvoima 21.9.2011 (KHO).
- Maakuntavaltuusto hyväksyi 1. vaihemaakuntakaavan 2.12.2013. Ympäristöministeriö vahvisti 1. vaihemaakuntakaavan 23.11.2015 ja kaava sai lainvoiman 6.3.2017. 1. vaihemaakuntakaava käsittelee energiantuotantoa ja -siirtoa, kaupan palvelurakennetta, luonnonympäristöä, liikennejärjestelmää ja logistiikkaa.
- Maakuntavaltuusto hyväksyi 2. vaihemaakuntakaavan 7.12.2016. Maakuntakaavan 2. vaihemaakuntakaava sai lainvoiman 2.2.2017. 2. vaihemaakuntakaava käsittelee kulttuuriympäristöjä ja maisema-alueita, maaseudun asutusrakennetta, virkistys- ja matkailualueita, seudullisia ampumaratoja ja materiaalikeskuksia sekä puolustusvoimien alueita.
- 3. vaihemaakuntakaava hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 11.6.2018, määrättiin voimaan maakuntahallituksen päätöksellä MRL § 232 nojalla 5.11.2018 ja sai lainvoiman 17.1.2022 KHO:n hylättyä viimeisen valituksen. Kaavassa käsitellään pohjavesi- ja kiviainekäyttöä, mineraalipotentiali- ja kaivosalueita, Oulun seudun liikennettä ja maankäyttöä, tuulivoima-alueiden tarkistuksia, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistuksia sekä muita tarvittavia päivityksiä.



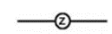






Kaikki vaihemaakuntakaavat ovat voimassa ja maakuntakaavan ohjausvaikutus voidaan käsitellä vaihekaavojen yhdistelmämaakuntakaavakarttaa käyttäen (Kuva 7-6).






Kuva 7-6. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava ja hankealue (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022).

Uljuan tuulivoimapuiston hankealuetta, sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja ja niiden lähiympäristöä koskevat maakuntakaavassa seuraavat toiminnot ja merkinnät:

	<p>MINERAALIVARANTOALUE (3. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.</p> <p>Lisämerkinnällä -1 osoitetulla mineraalipotentialivyöhykkeellä on erityistä yhteensovittamisentarvetta, esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa.</p> <p>Kehittämisperiaatteet: Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.</p>
	<p>TURVETUOTANTOALUE (EO-tu) (1. ja 3. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.</p>
	<p>TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-1) (1. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset.</p> <p>Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.</p> <p>Alla lueteltujen soiden turvetuotanto on suunniteltava varmistaen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia (1.vmkk):</p> <p>Suon nimi ja valuma-alue, Pikkujoki tai puro</p> <p>Aittosuo, 60.064 Aitto-oja Jaalangansuo, 60.074 Jaalankajoki Lavasuo-Alavuotto, 60.035 Haaraoja Mantilansuo W, 60.036 Leipioja Murtoosuo, 60.063 Juurikkaoja Pahasuo, 60.074 Jaalankajoki Pyörösuo, 60.026 Vuotonoja</p>
	<p>LUONNONSUOJELUALUE (1. ja 3. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.</p>

	<p>NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE (1. ja 3. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.</p>
	<p>LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ SUOALUE (1. ja 3. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan sellaisia suoalueita, joilla osassa suoaluetta on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot.</p>
	<p>PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV JA 220 kV (1. ja 3. vmkk)</p>
	<p>PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV (1. ja 3. vmkk)</p>
	<p>MOOTTORIKELKKAILUN YHTEYSTARVE (2. vmkk)</p>
	<p>MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE (2. ja 3. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan päivitysinventointi 2013–2015; Kainuun päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013). Luettelot alueista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan ja 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksissa.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.</p>
	<p>PERINNEMAISEMAKOHDE (3. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä perinnemaisema- ja perinnebiotooppikohteita.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueiden suunnittelussa ja käytössä tulee edistää kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilymistä. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava ao. viranomaiselle tilaisuus antaa lausunto.</p>
	<p>ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA (1. ja 3. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat. Sitä koskee seuraava suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa tuhmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.</p> <p>ge-2: MOREENIMUODOSTUMA (1. ja 3. vmkk)</p>
	<p>MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE (2. ja 3. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutualueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä.</p> <p>Kehittämisperiaatteet: Alueita kehitetään jokiluontoon ja -maisemaan perustuvana sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin ja -koh-</p>

	<p>teisiin tukeutuvana asumis-, virkistys- ja vapaa-ajan alueena ja luontomatkailuyöhykkeenä. Maaseutua kehitettäessä sovitetaan yhteen maaseutuelinkeinojen, pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen tavoitteet, erityisesti maatalouden toimintaedellytykset huomioon ottaen. Loma-asutuksen ja matkailupalvelujen suunnitelmallisella kehittämisellä pyritään tukemaan maaseudun pysymistä asuttuna. Kohdealueella sijaitsevia taa-jamia kehitetään erityisesti jokimaiseman arvojen ja mahdollisuuksien pohjalta.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestäväan käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle.</p> <p>mk-4: Siikajokilaakso (2.vmkk)</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Siikajoen vedenlaadun parantamiseen</p>
	<p>VIHERYHTEYSTARVE (2.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan kaupunkiseutujen ja jokilaaksovyöhykkeiden sisäisiä ja niitä yhdistäviä tavoitteellisia ulkoilun runkoreittejä ja niihin liittyviä pienialaisia virkistysalueita. Merkintään sisältyy sekä olemassa olevia että kehitettäviä ulkoilu-, pyöräily-, melonta- ym. reittejä.</p> <p>Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmalla suunnittelulla tulee turvata virkistysalueiden ja -reittien seudullinen jatkuvuus ja kehittäminen sekä liittyminen virkistyskeskukseen, suojelualueisiin ja kulttuuriympäristöihin.</p>
	<p>MUINAISMUISTOKOHDE (2. ja 3. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan tiedossa olevat muinaismuistolaila (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäänökset.</p> <p>Suunnittelumääräys: Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydetävä museoviranomaisen lausunto.</p>
	<p>POHJAVESIALUE (3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä (I luokka / 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.</p> <p>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.</p>

Tuulivoimaa koskevat yleismääräykset maakuntakaavassa

Maakuntakaavassa on annettu koko maakuntakaavan aluetta koskevia alueidenkäytön periaatteita ja yleismääräyksiä. Tuulivoiman rakentamista koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä ovat seuraavat:

TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN (1. ja 3.vmkk)

Suunnittelualueelle ei voimassa olevaissa maakuntakaavoissa ole osoitettu maakunnallisesti merkittävää tuulivoimaloiden aluetta. Aluetta koskee seuraavat yleiset suunnittelumääräykset:

- Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.
- 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, harjijensuojeluohjelman 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.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

7.5.5.2 Vireillä oleva maakuntakaava

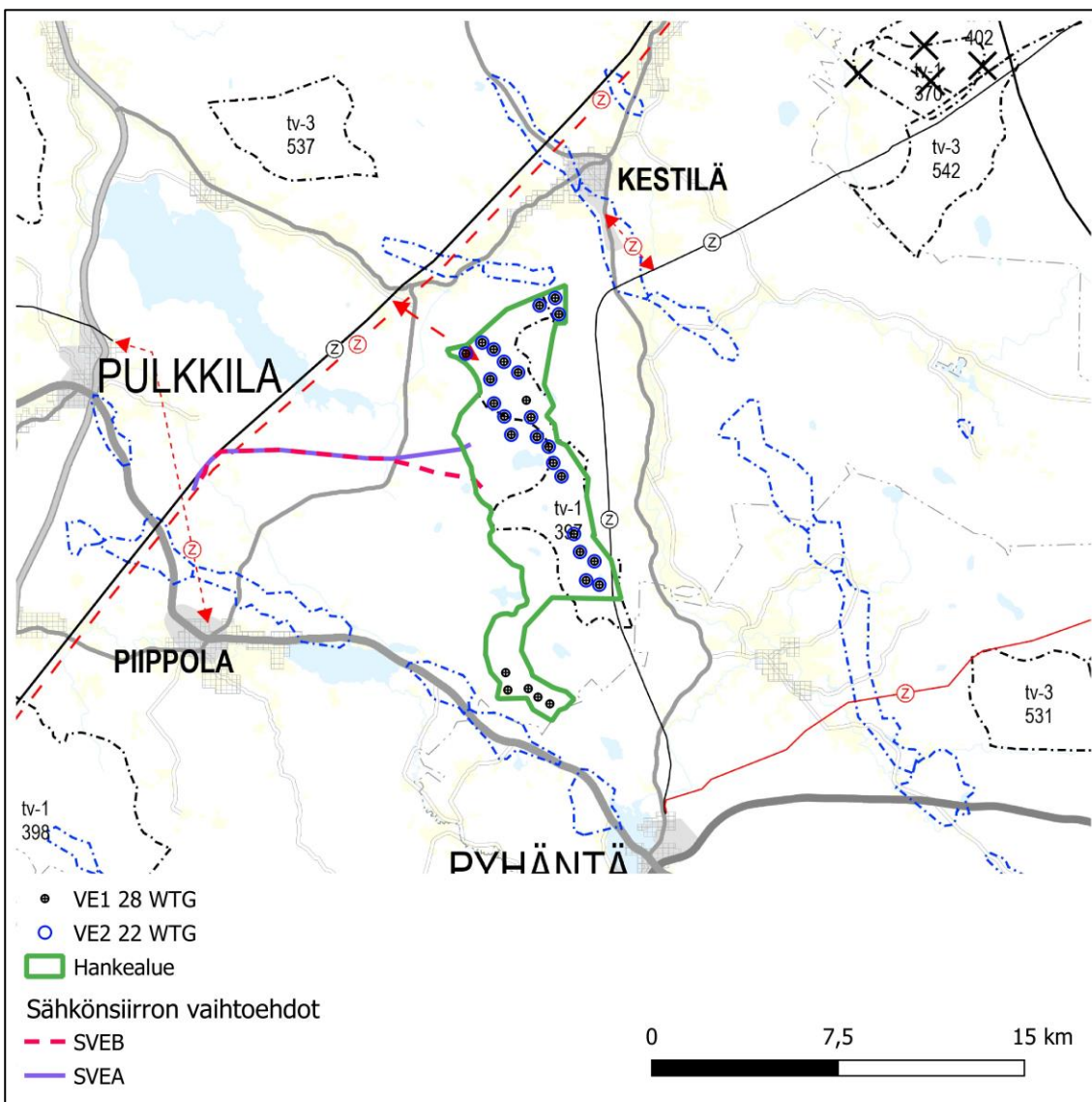
Pohjois-Pohjanmaalla on vireillä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen. Vaihemaakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistamisen ja päivittämisen tarpeen ovat synnyttäneet useat kansainväliset, valtakunnalliset ja maakunnalliset strategiat, poliittiset linjaukset, lainsäädännön muutokset sekä kansalliset energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030 mennessä. Ilmastonmuutos on vahvana teemana kaikessa valtakunnallisessa päätöksenteossa, ja ilmastonmuutoksen hillintä edellyttää uusiutuvien energiamuotojen käyttöön ottamista. Myös valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) on uudistettu.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan Pohjois-Pohjanmaa on mukana energiamurroksessa, joka edellyttää uusia energian tuottamisen, varastoinnin ja siirron ratkaisuja. Ilmastonmuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen kannalta energia on keskeinen alueidenkäytöllinen kysymys, johon sisältyy sekä energian tuotantoon että kulutukseen liittyvä alueidenkäytön yleispiirteinen ohjaus. Tuulivoimarakentamisen kolmannen

aallon suunnitelmallisen etenemisen mahdollistamiseksi Energia- ja ilmastovaiheamakuntakaavoituksen taustamateriaaliksi Pohjois-Pohjanmaan liitto toteutti maakunnallisen TUULI-hankkeen vuosien 2020 ja 2023 välisenä aikana.

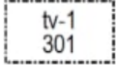



Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaiheamakuntakaavan valmisteluvaihe

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaiheamakuntakaavan valmisteluvaiheen aineisto oli nähtävillä 8.8.–23.9.2022. Kaavaluonnoksessa Uljuan tuulivoimahanke on osoitettu tuulivoima-alueeksi merkinnällä tv-1 (397). Tämän lisäksi kaavaluonnoksessa hankealueelle sekä sähkönsiirtoreiteille on osoitettu sähkönsiirtoreitti sekä pääsähköjohdon yhteystarvemerkinä. Kaavaluonnoksen tuulivoimaloiden alueella sijaitsee hankevaihtoehdossa VE1 18 tuulivoimalaa ja hankevaihtoehdon VE2 17 tuulivoimalaa. Ote energia- ja ilmastovaiheamakuntakaava luonnoksesta sekä Uljuan tuulivoimahankeen sijainnista on esitetty kuvassa Kuva 7-7 ja kaavaluonnosta koskevat määräykset kuvan jälkeen.



Kuva 7-7. Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaiheamakuntakaavaluonnoksesta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024).

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan kaavaluonnoksessa hankealueelle sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen reiteille o osoitettu seuraavia kaavamerkintöjä:

	<p>TUULIVOIMALOIDEN ALUE</p> <p>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.</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>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.</p>
	<p>POHJAVESIALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (I luokka / 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävien vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.</p>
	<p>PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV</p>
	<p>PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE</p> <p>Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet.</p>

Energia- ja ilmastomaakuntakaavan luonnoksessa on esitetty muutoksia alueidenkäytön yleismääräyksiin. Tuulivoiman rakentamista koskeviin yleismääräyksiin on esitetty seuraavia muutoksia, jotka koskevat myös Uljuan tuulivoimapuistoa:

- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa.

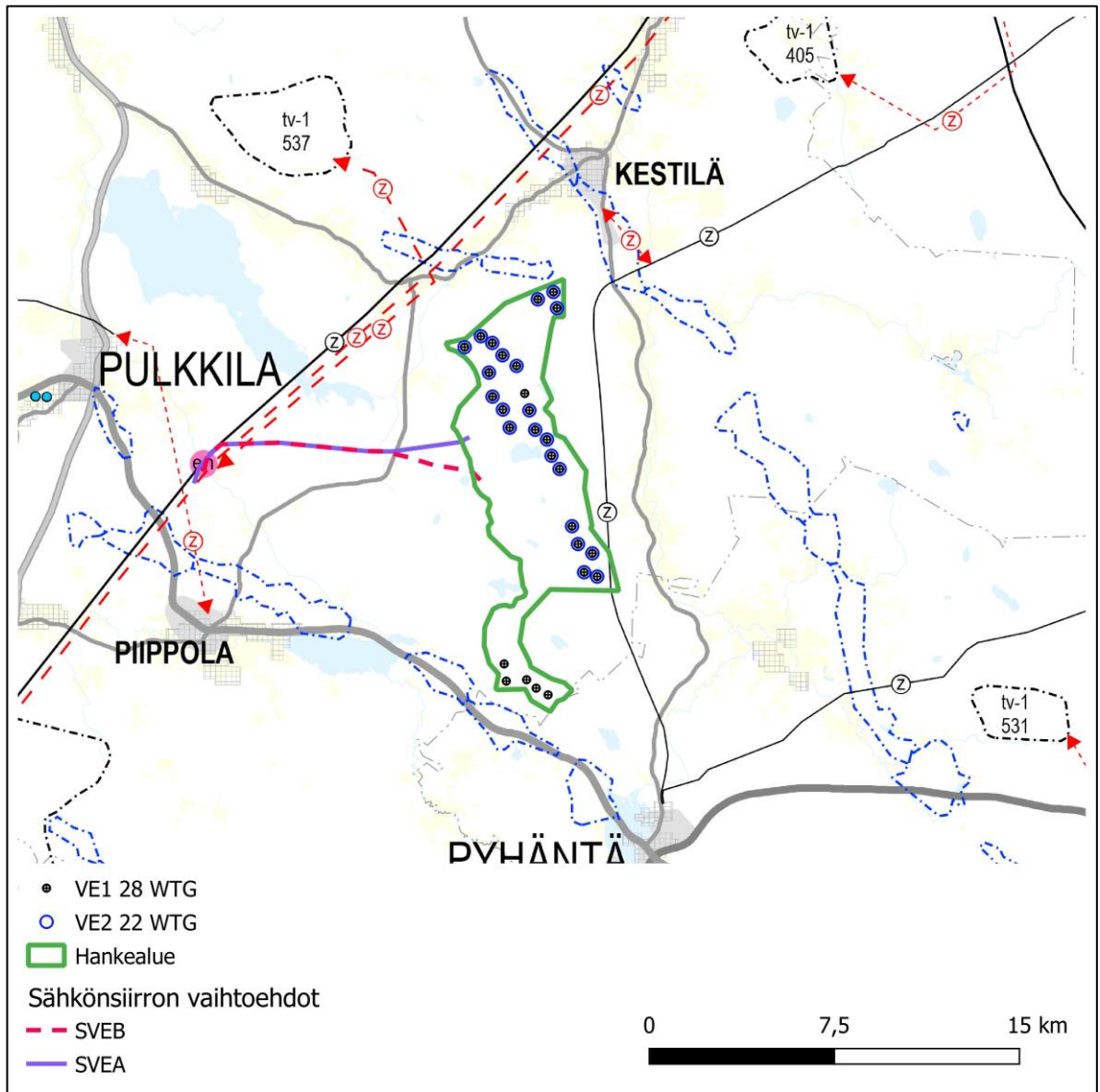
Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomais ehdotusvaihe

Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus hyväksyi 19.12.2023 (§ 178) energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomais ehdotuksen lausuntoaineiston MRA:n 13 §:n mukaisesti kuultavaksi. Viranomais ehdotusvaiheen lausuntokierros järjestettiin 10.1.-23.2.2024. Viranomais ehdotuksessa Uljuan tuulivoimahankkeen hankealueelle ei enää osoitettu tuulivoimaloiden alue merkintöjä. Ote energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomais ehdotuksesta sekä Uljuan

tuulivoimahankkeen sijainnista on esitetty kuvassa Kuva 7-8 ja viranomaisehdotusta koskevat määräykset kuvan alla.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihe- ja maankäytön kaavan viranomaisehdotuksen liitteen 2 (Tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset) mukaan Uljuan tuulivoimaloiden alue on poistettu kaavaehdotusvaiheessa. Liitteen 2 mukaan Uljuan tuulivoima-alueen toteutumisesta muodostuu kielteisiä vaikutuksia petolinnustolle, metsäpeuralle, Natura-alueille sekä maisemaan. Liitteen vaikutustenarvioinnin mukaan:


”Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat alueen maakotkareviiriin, ja haitalliset vaikutukset ulottuvat lähes koko alueelle. Tuulivoima-alueen pohjois- ja itäpuolta reunustaa kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-alue: Pihkalanrannan, Hyvölänrannan ja Tavastkengän kulttuurimaisema-alueet sekä Tavastkengän maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö. Alueen eteläpuolella sijaitsee myös Natura-alue: Iso-Suksineva-Ahvenjärvi-Turvakonneva SCI. Uljuan alue ja sen lähiympäristö soineen ja ekologisine yhteyksineen on myös erittäin merkittävä metsäpeuran elinympäristö. Alueelle kohdistuvien useiden haitallisesti merkittävien vaikutusten vuoksi Uljuan alueelle ei osoiteta seudullisesti merkittävää tuulivoima-alueita.”



Kuva 7-8. Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihekaavun viranomaisohjelmasta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024).

Energia- ja ilmastovaihekaavun viranomaisohjelmalle sekä sähkösiirron vaihtoehtojen reiteille on osoitettu seuraavia kaavamerkintöjä:

	<p>PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV</p>
	<p>PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE</p> <p>Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavun laatimisehdossa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkösiirtoyhteydet.</p> <p>Suunnittelumääräys:</p> <p>Pyhäjoen Hanhikiven ydinvoimalaitoksen kantaverkon lähiliityntää suunniteltaessa tulee linjauksen suuntauksella ja teknisillä ratkaisulla huolehtia, että voimajohtoyhteys ei aiheuta merkittävästi heikentäviä vaikutuksia linjauksen läheisyydessä sijaitsevan Natura 2000-verkostoon kuuluvan alueen linnustolle</p>

	<p>POHJAVESIALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (1- luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>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.</p>
---	--

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomais ehdotuksessa on lisäksi esitetty seuraavat muutokset tuulivoimaloiden rakentamista koskeviin yleisiin suunnittelumääräyksiin (muutetut kohdat esitetty *kursiivilla*, poistetut kohdat *yliviivauksella*):

- Maakuntakaavassa osoitettujen *seudullisesti merkittävien* tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. *Pohjois-Pohjanmaan 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 tuulivoimala-alueiden kohdekuvauskortit.*
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjijensuojeluohjelman 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, *sensitiivisiin lajeihin* ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. *Maisemallisesti herkillä Oulujärven ranta-alueella tuulivoimaloiden alueet tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maisemavaikutusten vähentämiseksi.*
- Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti *Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) maakuntakaavoi- tuksen yhteydessä määriteltujen muuton painopistealueiden ja tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle. Sensitiivisten lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa selvitystietoa.*
- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on *ensisijaisesti keskitettävä pyrittävä keskittämään yhteisen samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on arvioitava sähkönsiirtokapasiteetin riittävyys.*

- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan, *merenkulun toimintaedellytyksiin, ilmatieteen laitoksen säätutkiiin sekä radioliikenteeseen*. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotusvaihe

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on edennyt ehdotusvaiheen julkiseen kuulemiseen. Vaihemaakuntakaavan ehdotusvaiheen julkinen kuuleminen järjestetään 23.9. – 24.10.2024 välisenä aikana.

Uljuan tuulivoimahankkeen alueelle tai sähkönsiirron vaihtoehdoille ei ole osoitettu muutoksia Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotuksen jälkeen.

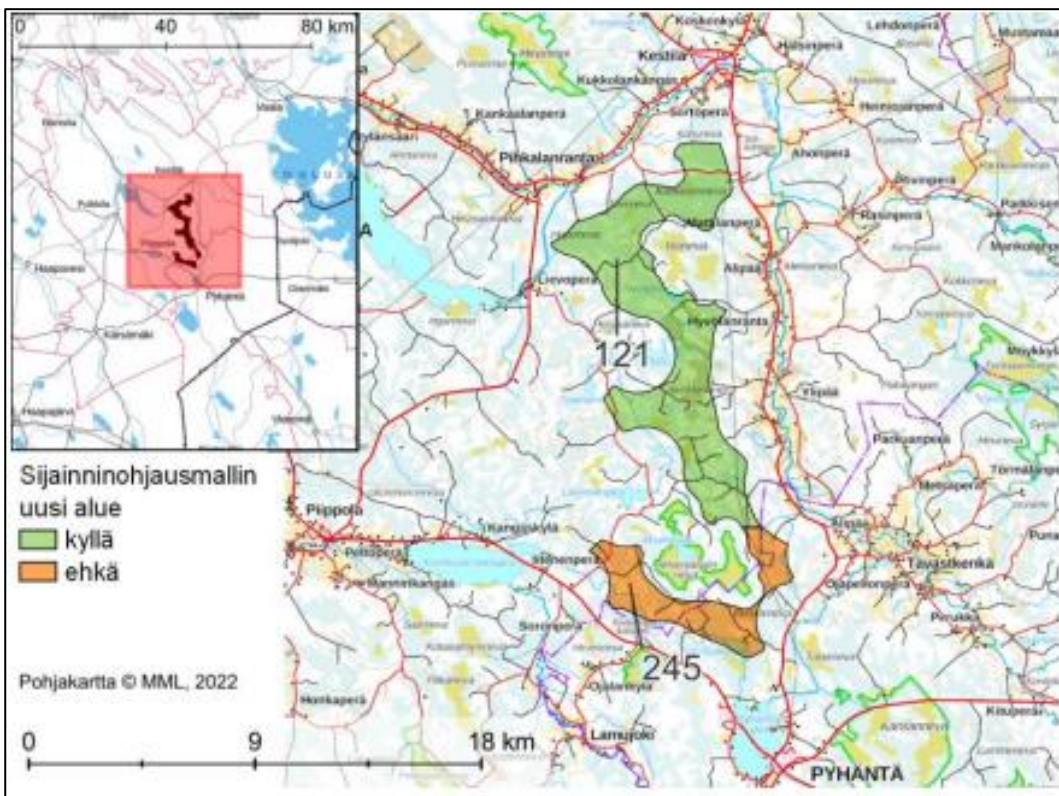
TUULI-hanke

Pohjois-Pohjanmaan liitossa toteutettiin energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tausta-aineistoksi TUULI-hanke 1.6.2020 – 30.4.2023 välisenä aikana (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023a). Hankkeen tarkoituksena oli tuottaa uutta tietoa Pohjois-Pohjanmaan alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon ja etsiä ratkaisuja toimialan ympäristökysymysten ratkaisuun.

Osana TUULI-hanketta valmisteltiin sijainninhjausmalli ja selvitettiin tuulivoimalle soveltuvia alueita. Sijainninhjausmallin tavoitteena oli luoda edellytyksiä tuulivoima-alan kehittymiselle ja siten päästöttömän sähköntuotannon lisäämiselle Pohjois-Pohjanmaan alueella kestävän kehityksen eri näkökulmat huomioon ottaen.

TUULI-hankkeen tuloksina esitettiin Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimapotentiaali sekä maakunnallinen näkemys tuulivoimarakentamiseen parhaiten soveltuvista alueista. Hankkeen tulokset toimivat lähtökohtana Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tuulivoimatuotantoa koskeviin asiakokonaisuuksiin.

Uljuan tuulivoimahanke huomioitiin TUULI-hankkeen sijainninhjausmallissa. Hankealue sijoittuu pääasiassa tuulivoiman tuotantoon soveltuvalla *kylä*-alueelle (Kuva 7-9). Keskeisinä kriteereinä pidettiin olemassa olevaa hankekehitystilannetta sekä sähkönsiirron toteuttamismahdollisuuksia. Alueet ovat myös Puolustusvoimien näkökulmasta toteuttamiskelpoisina.



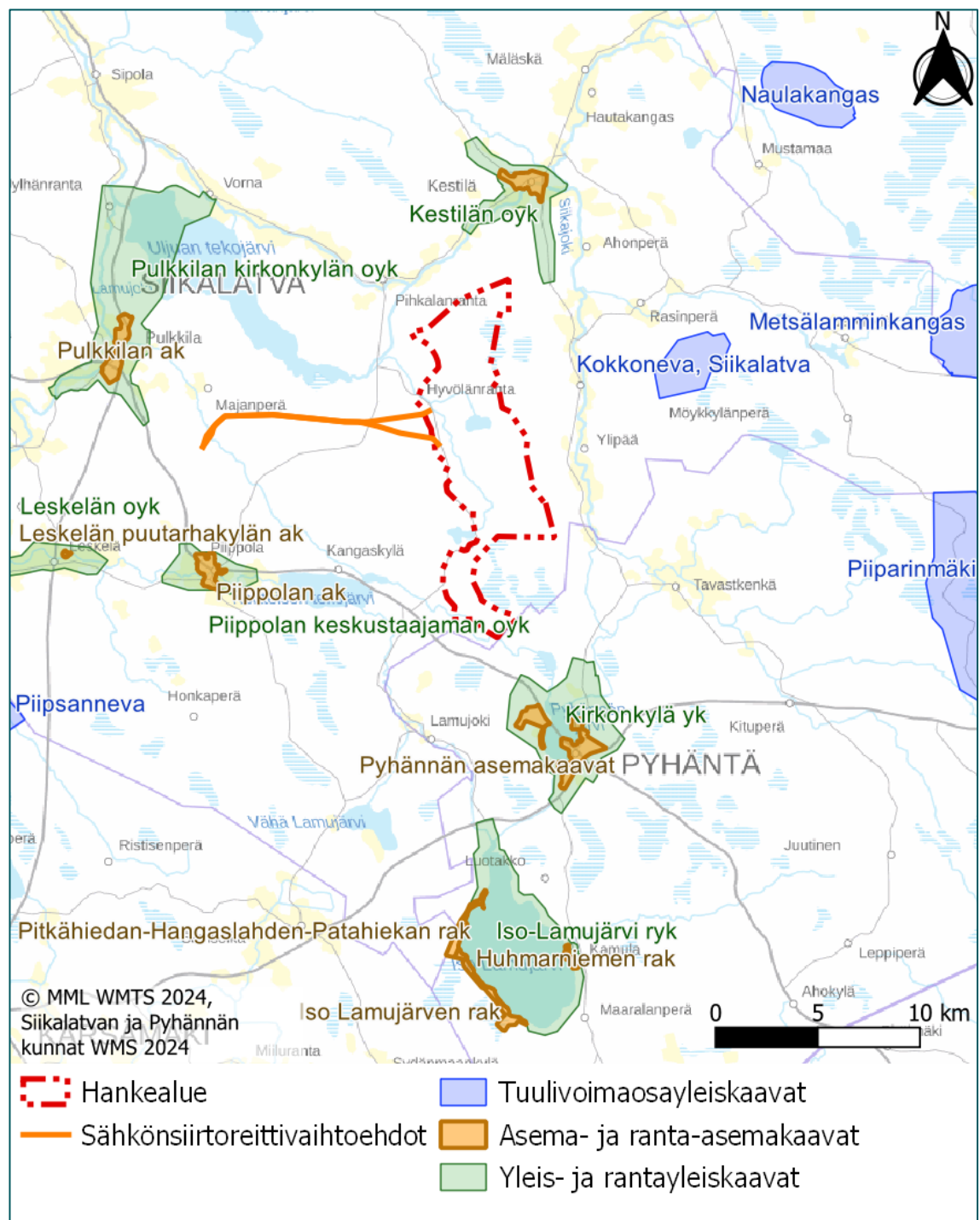
Kuva 7-9. Uljuan tuulivoimahankealue TUULI-hankkeen kohdekortissa, kuvakaappaus (© Sweco).

7.5.5.3 Voimassa olevat yleis- ja asemakaavat

Hankealueelle ei sijoitu voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Lähin yleiskaava-alue sijoittuu Kestilän kirkonkylään, lähimmillään hieman yli kahden kilometrin etäisyydelle VE1 ja VE2 voimaloista. Toiseksi lähin yleiskaava sijoittuu Pyhännän kirkonkylälle, lähimmillään noin 2,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE1 voimalasta ja 6,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE2 voimalasta. Lisäksi alle 10 kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE1 ja VE2 voimaloista sijoittuu Kestilän Kokkonevan tuulivoimahankealueen osayleiskaava, noin 7,7 kilometrin etäisyydelle. VE1 voimaloista noin kymmenen kilometrin etäisyydelle sijoittuu Pyhännän kunnan puolella sijaitseva Iso-Lamujärven rantayleiskaava (noin 9,5 km VE1 voimaloista) ja Piippolan keskustaajaman osayleiskaava (noin 9,9 km VE1 voimaloista).

Asemakaavat sijoittuvat taajamiin osayleiskaavojen alueelle. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu Kestilän kirkonkylän alueen asemakaavat, jotka sijaitsevat lähimmillään noin 4,7 kilometrin etäisyydellä VE1 ja VE2 voimaloista, sekä Pyhännän kirkonkylän alueen asemakaavat, jotka sijaitsevat lähimmillään 4,3 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista ja noin 8,7 kilometrin etäisyydellä VE2 voimaloista.

Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat voimassa olevien osayleiskaavojen ja asemakaavojen ulkopuolelle. Lähimmäksi molempia sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja sijoittuu Pulkkilan kirkonkylän osayleiskaava, noin 3 kilometrin etäisyydelle, sekä Piippolan keskustaajaman osayleiskaava noin 5 kilometrin etäisyydelle.



Kuva 7-10. Yleiskaavat ja rantayleiskaavat, asemakaavat ja ranta-asemakaavat, sekä tuulivoimaosayleiskaavat hankealueen ympäristössä.

7.5.5.4 Vireillä olevat yleis- ja asemakaavat sekä muut maankäytönsuunnitelmat

Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä hankkeesta on vireillä Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen osayleiskaava, jonka osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on ollut nähtävillä 13.12.2023–12.1.2024. Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tiedot on esitetty tarkemmin luvussa 22.

Siikalatvan kunnanvaltuusto on hyväksynyt kokouksessaan 2.4.2012 Siikalatvan kunnalle maankäyttöstrategian. Maankäyttöstrategialla ohjataan kunnan tulevaa kaavoitusta ja maankäyttöä. Maankäyttöstrategia kunnioittaa kuntastrategiassa 2013 sovittuja linjauksia ja tavoitteita: peruspalveluiden turvaaminen, talouden tasapainoon saaminen ja kunnan elinvoiman vahvistaminen.


7.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

7.6.1 Suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin

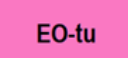
7.6.1.1 Suhde voimassa olevaan maakuntakaavaan

Uljuan tuulivoimapuiston alueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavat 1–3. Uljuan tuulivoimapuiston hankealuetta tai hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimaloita ei ole osoitettu lainvoimaisissa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoissa tuulivoimaloiden alueena, joten tältä osin Uljuan tuulivoimahankkeen hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat ristiriidassa voimassa olevien maakuntakaavojen kanssa.


Seuraavaksi on käyty läpi hankkeen ja sen hankevaihtoehtojen sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen suhde ja keskeisimmät vaikutukset voimassa olevien maakuntakaavojen merkintöihin ja määräyksiin.

	<p>MINERAALIVARANTOALUE (3. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.</p> <p>Lisämerkinnällä -1 osoitetulla mineraalipotentialivyöhykkeellä on erityistä yhteensovittamisentarvetta, esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa.</p> <p>Kehittämisperiaatteet: Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.</p>
--	--

Hankkeen suhde merkintään ja määräykseen: Voimalat sijoittuvat osittain mineraalivarantoalueelle ja sen läheisyyteen. Toiminta voidaan sovittaa yhteen tuulivoima-alueiden kanssa. Mineraalivarantoja voidaan käyttää ja kehittää huomioiden riittävät etäisyydet alueelle suunniteltuihin tuulivoimaloihin.

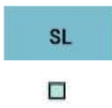
	<p>TURVETUOTANTOALUE (EO-tu) (1. ja 3. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.</p>
---	---

Hankkeen suhde merkintään ja määräykseen: Tuulivoimalat sijoittuvat turvetuotantoalueiden läheisyyteen. Molempien hankevaihtoehtojen tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu riittävät etäisyydet käytössä oleviin turvetuotantoalueisiin. Hankealueen turvetuotanto on joko loppunut tai loppumassa lähiaikoina.


	<p>TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-1) (1. ja 3. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita.</p>
---	--

	<p>Suunnittelumääräykset: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset.</p> <p>Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.</p> <p>Alla lueteltujen soiden turvetuotanto on suunniteltava varmistaen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia (1.vmkk):</p> <p>Suon nimi ja valuma-alue, Pikkujoki tai puro</p> <p>Aittosuo, 60.064 Aitto-oja Jaalangansuo, 60.074 Jaalankajoki Lavasuo-Alavuotto, 60.035 Haaraoja Mantilansuo W, 60.036 Leipioja Murtosuo, 60.063 Juurikkaoja Pahasuo, 60.074 Jaalankajoki Pyörösuo, 60.026 Vuotonoja</p>
--	--


Hankkeen suhde merkintään ja määräykseen: Tuulivoimalat sijoittuvat turvetuotantoalueiden läheisyyteen. Molempien hankevaihtoehtojen tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu riittävät etäisyydet käytössä oleviin turvetuotantoalueisiin. Hankealueen turvetuotanto on joko loppunut tai loppumassa lähiaikoina. Hankevaihtoehtojen toteuttaminen ei estä hankealueelle sijoittuvien turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelua ja toteuttamista maakuntakaavassa osoitettujen määräysten mukaisesti. Hankevaihtoehtojen toteuttaminen ei estä turvetuotantoalueiden käyttöä maatalousmaana.

	<p>LUONNONSUOJELUALUE (1. ja 3. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.</p>
---	--

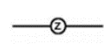

Hankkeen suhde merkintään ja määräykseen: Luonnonsuojelualueelle ei osoiteta rakentamista kuten, tuulivoimaloita, teitä, sähkönsiirtoreittejä tai muita tuulivoimapuiston rakenteita. Hankkeen vaikutukset luonnonsuojelualueille on arvioitu luvussa 15.

	<p>NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE (1. ja 3. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.</p>
---	--

Hankkeen suhde merkintään ja määräykseen: Hankkeen hankevaihtoehtojen sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen suunnittelussa on huomioitu ja arvioitu vaikutukset Natura 2000 -verkostoon kuuluville alueille. Uljuan tuulivoimahankkeen vaikutukset Natura 2000 -verkostoon kuuluville alueille on arvioitu tarkemmin luvussa 15.

 luo-1	<p>LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ SUOALUE (1. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan sellaisia suoalueita, joilla osassa suoaluetta on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot.</p>
--	---


Hankkeen suhde merkintään ja määräykseen: Hankkeen hankevaihtoehtojen sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen suunnittelussa on selvitetty, huomioitu ja arvioitu vaikutukset luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeille alueille. Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeälle suoalueelle ei osoiteta rakentamista kuten tuulivoimaloita, teitä, sähkönsiirtoreittejä tai muita tuulivoimapuiston rakenteita. Hankkeen vaikutukset luontoon, eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen on arvioitu luvuissa 12–16.

 PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV JA 220 kV (1. ja 3.vmkk)
 PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV (1. ja 3.vmkk)

Hankkeen suhde merkintään ja määräykseen: Hankkeen hankevaihtoehtojen sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen suunnittelussa on huomioitu olemassa olevat pääsähköt. Tuulivoimalat on sijoitettu riittävän etäälle olemassa olevista pääsähkötajoista.

 MOOTTORIKELKKAILUN YHTEYSTARVE (2.vmkk)
--

Hankkeen suhde merkintään ja määräykseen: Maakuntakaavassa hankealueelle on osoitettu moottorikelkkailun yhteystarvemerkinä samalle reitille pääsähkötajoituksen 110 kV merkinnän kanssa. Merkinnän sijainnin perusteella moottorikelkkailun yhteystarvemerkinä on suunniteltu sijoittumaan olemassa olevan pääsähkötajoituksen johtoauealle tai sen välittömään läheisyyteen. Hankkeen toteuttamisella ei ole vaikutusta moottorikelkkailun yhteystarvemerkinä toteuttamiselle.

 ge-2	<p>ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA (1. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat. Sitä koskee seuraava suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.</p> <p>ge-2: MOREENIMUODOSTUMA (1. ja 3.vmkk)</p>
---	---


Hankkeen suhde merkintään ja määräykseen: Voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu arvokas geologinen muodostuma (moreenimuodostuma, ge-2) osin hankealueelle sekä molempien hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen reiteille. Hankealueella arvokkaalle geologiselle muodostumalle on osoitettu eteläisempi sähköasema sekä parannettavaa tiestöä.

Molemmat sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat osittain arvokkaan geologisen muodostuman alueelle. Sähkönsiirtoreitin tarkemmassa suunnittelussa huomioidaan arvokas geologinen muodostuma muun muassa siten, ettei sähkönsiirron vaatimia pylväitä rakenneta muodostuman alueelle. Hankkeen vaikutukset geologisille muodostumille on arvioitu tarkemmin luvussa 10.


 MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE (2. ja 3.vmkk)

	<p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan päivitysinventointi 2013–2015; Kainuun päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013). Luettelot alueista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan ja 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksissa.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.</p>
--	---

Hankkeen suhde merkintään ja määräkseen: Voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueen pohjois-, itä ja kaakkoispuolille on osoitettu kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita lähimmillään noin 2–6 km etäisyydelle. Pohjoispuolella sijaitsee Pihkalanrannan – Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla, idässä Hyvölänrannan kulttuurimaisema ja kaakossa Tavaskengän kulttuurimaisema. Uljuan tuulivoimahankkeen suunnittelussa on huomioitu vaikutukset maakunnallisesti arvokkaisiin kulttuurimaisemiin. Luvussa 8 on arvioitu hankkeen vaikutukset arvokkaille maisema-alueille sekä kulttuuriympäristöille.

	<p>PERINNEMAISEMAKOHDE (3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä perinnemaisema- ja perinnebiotooppikohteita.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueiden suunnittelussa ja käytössä tulee edistää kohteen kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilymistä. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava ao. viranomaiselle tilaisuus antaa lausunto.</p>
---	---

Hankkeen suhde merkintään ja määräkseen: Maakuntakaavassa osoitetut lähimmät perinnemaisemakohteet sijaitsevat noin 2–4 km päässä lähimmistä hankevaihtoehtojen tuulivoimaloista. Vaikutukset perinnemaisemakohteisiin on arvioitu tarkemmin ympäristövaikutusten arvioinnin luvussa 8.

	<p>MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE (2. ja 3. vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutualueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä.</p> <p>Kehittämisperiaatteet: Alueita kehitetään jokiluontoon ja -maisemaan perustuvana sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin ja -kohteisiin tukeutuvana asumis-, virkistys- ja vapaa-ajan alueena ja luontomatkailuvyöhykkeenä. Maaseutua kehitettäessä sovitetaan yhteen maaseutuelinkeinojen, pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen tavoitteet, erityisesti maatalouden toimintaedellytykset huomioon ottaen. Loma-asutuksen ja matkailupalvelujen suunnitelmallisella kehittämisellä pyritään tukemaan maaseudun pysymistä asuttuna. Kohdealueella sijaitsevia taa-jamia kehitetään erityisesti jokimaiseman arvojen ja mahdollisuuksien pohjalta.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestäväan käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle.</p> <p>mk-4: Siikajokilaakso (2.vmkk)</p>
---	---

	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Siikajoen vedenlaadun parantamiseen
--	---

Hankkeen suhde merkintään ja määräykseen: Hankkeen suunnittelussa on huomioitu vaikutukset luonnon ja ympäristön kestäväan käyttöön sekä maatalouteen. Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintojen toimintaedellytyksiin on arvioitu tarkemmin luvussa 19, maisemaan luvussa 8, vesistöihin luvussa 10 ja ulkoilureitteihin sekä alueen virkistyskäyttöön luvussa 17.

Hankkeen suhde voimassa olevien maakuntakaavan tuulivoimaa koskeviin yleismääräyksiin on seuraava:

TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN (1. ja 3.vmkk)

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

Hankkeen suhde määräykseen: Uljuan tuulivoimapuisto ei sijoitu tuulivoimala-alueelle, ja on merkitykseltään seudullinen tuulivoimapuisto. Tältä osin tuulivoimapuisto on ristiriidassa voimassa olevan maakuntakaavan kanssa.

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.

Hankkeen suhde määräykseen: Hankealue ei sijaitse rannikolla.

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

Hankkeen suhde määräykseen: Hanke ei sijoitu linnuston kannalta tärkeälle alueelle. Hankkeen vaikutukset linnustolle on arvioitu luvussa 13.

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

Hankkeen suhde määräykseen: Hanke sijoittuu valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjunsuojeluohjelman alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle. Tuulivoimaloita tai muuta niihin liittyvää infrastruktuuria ei ole osoitettu maakuntakaavan luo -alueelle.

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.

Hankkeen suhde määräykseen: Hankealueen suunnittelussa on otettu huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään

haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa varmistetaan, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.

Hankkeen suhde määräykseen: Lähin tuulivoimahanke sijoittuu noin viiden kilometrin etäisyydelle. Uljuan tuulivoimahankeen yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankeiden kanssa on arvioitu luvussa 22. Sähkönsiirron vaihtoehdot kulkevat reittien länsiosassa osin olemassa olevassa voimajohdon maastokäytävässä. Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimahankeiden kanssa pyritään liittymään sähköverkkoon yhteisiä johtokäytäviä käyttäen.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

Hankkeen suhde määräykseen: Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon lentoliikenne, liikenneväylät ja tutkajärjestelmät. Hankkeesta on puolustusvoimien lausunto. Hankealue ei sijoitu poronhoitoalueelle.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

Hankkeen suhde määräykseen: Hankkeella on puolustusvoimien lausunto. Ennen tuulivoimapuiston rakentamista puolustusvoimilta pyydetään lausunto lopullisten voimalapaikkojen osalta.

7.6.1.2 Suhde vireillä olevaan maakuntakaavaan

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotusvaiheessa on osoitettu sijainninhjausmallin ja vaikutusten arvioinnin pohjalta uusia tuulivoimaloiden alueita (tv-1, tv-2 ja tv-3) sekä päivitetty 1. ja 3. vaihemaakuntakaavassa osoitettuja tv-alueita.

Pohjois-Pohjanmaan TUULI-hankeessa Uljuan tuulivoimapuiston hankealue on tunnistettu tuulivoimapotentialiseksi alueeksi (kyllä-alue). Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan valmisteluaineistossa Uljuan alue oli osoitettu uutena tuulivoimaloiden alueena (tv1). Uljuan alueelle osoitettu tuulivoimaloiden aluemarkinta on kuitenkin poistettu energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotuksesta.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotusvaiheen yleisten suunnittelumääräysten mukaan seudullisesti merkittävän tuulivoimahankeiden koko on kymmenen tuulivoimalaa tai enemmän. Tämän perusteella hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät ole maakuntakaavan viranomaisehdotuksen mukaisia.

7.6.1.3 Suhde voimassa ja vireillä oleviin yleis- ja asemakaavoihin

Yleiskaavat

Hankkeen tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakennusluvut voidaan myöntää. Kumpikaan hankevaihtoehto tai sähkönsiirron vaihtoehdot eivät estä tai rajoita voimassa olevien yleiskaavoitettujen tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta.

Hankealueen lähimmät yleiskaavat sijaitsevat yli 2 kilometrin päässä hankealueen pohjois- ja eteläpuolella ja noin 3 kilometrin päässä sähkönsiirron vaihtoehtojen länsipuolella. Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron vaihtoehtojen toteuttamisella ei arvioida olevan rakentamiseen vaikuttavia vaikutuksia voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen kaavaratkaisuihin. Vaikutukset yleiskaavoitetuille alueille ovat pääosin vain maisemallisia. Maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 8.

Asemakaavat ja ranta-asemakaavat

Kumpikaan hankevaihtoehto tai sähkönsiirron vaihtoehdot eivät estä tai rajoita voimassa olevien asemakaavoitettujen tai vireillä olevien asemakaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta.

Hankealueen lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat yli 5 kilometrin päässä hankealueen pohjois- ja eteläpuolella ja noin 4 kilometrin päässä sähkönsiirron vaihtoehtojen länsipuolella. Hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron vaihtoehtojen toteuttamisella ei arvioida olevan rakentamiseen vaikuttavia vaikutuksia voimassa tai vireillä olevien asemakaavojen kaavaratkaisuihin. Vaikutukset asemakaavoitetuille alueille ovat pääosin vain maisemallisia. Maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 8.

7.6.1.4 Yhteenveto hankkeen suhteesta kaavoitukseen

Hankkeen vaikutuksia ja suhdetta kaavoitukseen on arvioitu vaikutusten merkittävyyden näkökulmasta hankkeen toteutusvaihtoehdoin (Taulukko 7-3 ja taulukko 7-4).

Tuulivoimapuiston suhde voimassa ja vireillä olevaan Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaan on arvioitu vaikutuksen merkittävyyden asteikolla suureksi kielteiseksi hankkeen toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaikutuksen suuri kielteinen merkittävyys syntyy, sillä sekä voimassaolevassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa että vireillä olevan Energia- ja ilmastovaihemaa-kaavan viranomaisehdotuksessa hankealueelle ei ole osoitettu seudullisesti merkittävän kokoluokan tuulivoimapuiston aluetta (tv-alue). Tuulivoimapuiston suhde muuhun kaavoitukseen on arvioitu merkittävyydeltään vähäisesti kielteiseksi hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vähäisesti kielteinen vaikutus syntyy etenkin tuulivoimaloiden maisemavaikutuksista ympäristössä voimassa oleville yleis- ja asemakaavoille. Hankkeen maisemavaikutukset on arvioitu kattavammin luvussa 8. Tuulivoimapuiston toteuttaminen ja tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii pääsääntöisesti tuulivoimarakentamista ohjaavan yleiskaavan, jonka perusteella tuulivoimaloiden rakennusluvut voidaan myöntää. Tämän perusteella tuulivoimapuiston molempien hankevaihtoehtojen merkittävyys suhteessa kaavoitustarpeeseen arvioidaan sekä suureksi kielteiseksi että suureksi myönteiseksi. Kaavoitustarve voidaan nähdä sekä kielteisenä että myönteisenä tekijänä, sillä kaavalla pystytään ohjaamaan tarkemmin alueen maankäyttöä, mutta kaavan laatiminen vaatii eri resursseja.

Taulukko 7-3. Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys kaavoitukseen eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Tuulivoimapuiston suhde kaavoitukseen				
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
Suhde voimassa olevaan maakuntakaavan kanssa	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Suhde Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastomaakuntakaavan viranomaisehdotukseen	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Vaikutus muuhun kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue, tuulivoimaloiden melun, välkkeen ja maisemavaikutukset.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Kaavoitustarve	Alue on kaavoittamaton ja vaatii tuulivoimarakentamista ohjaavan yleiskaavan.	Ei vaikutusta	Suuri + / -	Suuri + / -

Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehtojen suhde voimassa ja vireillä olevaan Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaan on arvioitu vaikutuksen merkittävyyden asteikolla vähäisesti kielteiseksi sähkönsiirron toteutusvaihtoehdoissa SVE A ja SVE B. Vaikutuksen vähäinen kielteinen merkittävyys syntyy, sillä sekä voimassa olevassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa että vireillä olevan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotuksessa sähkönsiirron reiteille ei ole osoitettu sähkönsiirron yhteystarve -merkintöjä. Merkinnän puuttuminen ei kuitenkaan estä sähkönsiirron toteuttamista reitille. Sähkönsiirron suhde muuhun kaavoitukseen on arvioitu merkittävyydeltään vähäisesti kielteiseksi toteutusvaihtoehdoissa SVE A ja SVE B. Vähäisesti kielteinen vaikutus syntyy sillä sähkönsiirron vaihtoehtojen rakentaminen rajoittaa muuta maankäyttöä alueillaan. Sähkönsiirron vaihtoehtojen rakentaminen ei vaadi yleis- tai asemakaavaa, joten sähkönsiirron vaihtoehdoista ei synny kaavoitustarvetta.

Taulukko 7-4. Sähkösiirron vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa, tuulivoimapuiston toiminnan aikana.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Sähkösiirron vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön				
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	SVE A	SVE B
Suhde voimassa olevaan maakuntakaavan kanssa	Maakuntakaavan merkinnät	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Suhde Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastomaakuntakaavan viranomaisehdotukseen	Maakuntakaavan merkinnät	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus muuhun kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin	Voimajohtoalue rajoittaa muuta maankäyttöä	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Kaavoitustarve	Alue on kaavoittamaton	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

7.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

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

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

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden lisäksi metsätaloukseen olevaa maata poistuu toiminnan ajaksi käytöstä rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja sähköaseman alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Hankealueen nykyistä perusparannettavaa tiestöä on hankevaihtoehdossa VE1 noin 48,4 kilometriä ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 36,3 km. Parannettavaan tiestöön on laskettu mukaan myös sisäänajoreitit, jotka ovat vaihtoehtoisia, joten todellisuudessa parannettavan tiestön pituus (km) tulee olemaan pienempi. Uutta tiestöä tarvitaan vaihtoehdossa VE1 noin 10,1 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 8,7 kilometriä (taulukko 7-5).

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan tuulipuistoalueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä. Rakentaminen rajoittaa myös näiden alueiden käyttöä metsästykseseen ja virkistykseen. Rajoitus kohdistuu pienelle alueelle ja se poistuu heti rakentamisen päätyttyä. Vaihtoehtojen vertailu on esitetty taulukossa 7-7.

Taulukko 7-5. Maa- ja metsätalouskäytöstä poistuvan maan pinta-ala eri hankevaihtoehdoissa.

VE	Voimalat (kpl ja maa- ala hehtaareina)	Sähkö- asema	Uusi tiestö (teiden pituus km ja maa- ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta)	Parannettava tiestö (teiden pi- tuus km ja maa- ala hehtaareina, tien levenemä noin 5 m puu- tonta aluetta)*)	Yhteensä (ha)	Osuus hanke- alueen kokonais- pinta- alasta (%)
VE 1	28 kpl noin 34 ha	max. 6 ha	11,7 km 11,7 ha	53,8 km 26,9 ha	n. 78,6 ha	1,5 %
VE 2	22 kpl noin 26 ha	max. 6 ha	10,3 km 10,3 ha	36,3 km 18,2 ha	n. 60,5 ha	1,1 %

*) Mukaan on laskettu myös sisäänajoreitit, jotka ovat vaihtoehtoisia, joten todellisuudessa parannettavan tiestön pituus (km) tulee olemaan pienempi.

Suunnitellut vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit SVE A ja SVE B kulkevat kokonaisuudessaan metsäalueella. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE A metsätalouskäytöstä poistuu noin 48 ha ja vaihtoehdossa SVE B noin 52 ha (Taulukko 7-6).

Taulukko 7-6. Sähkönsiirtovaihtoehtojen sijoittuminen metsäalueille.

VE	Kokonaispi- tuus (km)	Metsäalueelle sijoittuu (km) *)	Osuus reitin koko- naispituudesta (%)	Metsätalouskäytöstä poistuu (ha)*
SVE A	11,9	11,9 km	100 %	47,8 ha
SVE B	12,6	12,6 km	100 %	51,6 ha

*) Matalana pidettävää reunavyöhykettä ei ole laskettu mukaan metsätalouskäytöstä poistuvaan pinta-alaan. Reunavyöhykkeiden viemä ala on sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE A 22,5 ha ja vaihtoehdossa SVE B 24,4 ha.

Tuulivoimapuiston toteuttamisvaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys hankkeen rakennusai- kana on arvioitu vähäisesti kielteisiksi, sillä tuulivoimaloiden ja hankealueen infrastruktuurin ku- ten tiestön ja hankealueen sisäisen sähkönsiirron rakentaminen poistaa puustoa metsätalouden käytöstä hankealueen pinta-alaan nähden vähäisesti. Lisäksi tuulivoimapuiston rakentamisai- kaan liikkumista joudutaan paikoitellen ja ajoittain rajoittamaan hankealueella.

Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen erot ovat voimaloiden määrissä ja sijoittumisessa sekä hankealueen tiestön sijainneissa. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 peruserannettavaa tiestöä on lähes saman verran, mutta vaihtoehdossa VE1 on enemmän uutta rakennettavaa tiestöä. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita on enemmän, joten puuston poistoa voimaloiden ja tiestön ra- kentamisen vuoksi tulee enemmän.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittamaan pääsään- töisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset ja vaikutusten merkittävyys sekä vaihto- ehtojen vertailu on esitetty taulukossa 7-7.

Taulukko 7-7. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön				
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
Puuston raivaus ja metsätalouden poistuvaa maa-ala	Rakentamistoimenpiteet ja nostoalueiden raivaus	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Rakentamisen aikainen liikkumisen rajoitus hankealueella	Rakentamistoimenpiteet	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

Sähkönsiirtoreitin alueella vakituinen asutus on harvaa. Alle 100 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen keskilinjasta ei sijaitse maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaisia asuinrakennuksia tai vapaa-ajan asuinrakennuksia. Lisäksi alle 100 metrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehtojen keskilinjasta ei asu Tilastokeskuksen ruututietokannan mukaan vakituksia asukkaita. Alle 500 metrin etäisyydelle suunnitelluista voimajohtoreiteistä sijoittuu vaihtoehdossa SVE A yksi asuinrakennus ja yksi vapaa-ajan asuinrakennus ja vaihtoehdossa SVE B yksi asuinrakennus. Alle 500 metrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehtojen voimajohtojen keskilinjasta ei asu ainuttakaan vakituksista asukasta. Alle 1 000 metrin etäisyydelle suunnitelluista voimajohtoreiteistä sijoittuu vaihtoehdossa SVE A yksi asuinrakennus ja kolme vapaa-ajan asuinrakennusta ja vaihtoehdossa SVE B kolme asuinrakennusta, mutta ei yhtään vapaa-ajan asuinrakennusta. Alle 1 000 metrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehtojen voimajohtojen keskilinjasta ei myöskään asu ainuttakaan vakituksista asukasta. Sähkönsiirtoreitti rajoittaa uutta rakentamista voimajohtoalueella.

Sähkönsiirron toteuttamisvaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys hankkeen rakennusaikana on arvioitu vähäisesti kielteisiksi, sillä voimalinjojen rakentaminen poistaa puustoa metsätalouden käytöstä voimalinjan johtoauealta sekä reunavyöhykkeeltä. Lisäksi voimajohtojen rakentamisaikana liikkumista joudutaan paikoitellen ja ajoittain rajoittamaan voimalinjan alueella.

Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset ja vaikutusten merkittävyys sekä vaihtoehtojen vertailu on esitetty taulukossa 7-8.

Taulukko 7-8 Sähkösiirron vaikutusten merkittävyys.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Sähkösiirron rakentamisen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön			
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		SVE A	SVE B
Puuston raivaus ja metsätalouden käytöstä poistuva maa-ala	Rakentamistoimenpiteet ja voimajohtoalueen raivaus	Vähäinen -	Vähäinen -
Rakentamisen aikainen liikkumisen rajoitus hankealueella	Rakentamistoimenpiteet	Vähäinen -	Vähäinen -

7.6.3 Toiminnanaikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset maankäyttöön kohdistuvat keskeiset vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalousalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi, uusiksi teialueiksi ja sähkösiirron alueiksi. Vaikutukset kohdistuvat myös metsätalousalueille sekä läheisille kosteikkoalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain noin 1–2 % alaan hankealueesta.

Uljuan tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Suuri osa alueesta on metsätalousaluetta, jolle osoitetaan uutta maankäyttöä tuulivoimaloiden alueena. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon ja hankealueella hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Tuulivoimapuiston alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan metsätalousalueena.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Hankevaihtoehdot eivät vaikuta mainittavasti Siikalatvan kunnan eikä naapurikuntien yhdyskuntarakenteeseen.

Uljuan tuulivoimapuiston hankealueelle ei kohdistu erityisiä asuinrakentamisen tai muun rakentamisen tarpeita. Alueella ei ole nykyisellään asuinkäytössä olevia rakennuksia ja tuulivoiman toteutuessa nykyinen maankäytön pääkäyttömuoto säilyy ja siihen liittyen alueelle voi jatkossakin rakentaa pienimuotoisia maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia. Hankkeen toteutuminen ei siten rajoita alueen nykyisiä maankäyttömuotoja muutoin kuin uusien rakennuspaikkojen osalta. Maanomistajilla on edelleen mahdollisuus käyttää omistamiaan kiinteistöjä normaalilla, maa- ja metsätalousalueille tavanomaisella tavalla. Tämän takia tuulivoimapuiston olempien toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta arvioidaan, että hanke aiheuttaa maa- ja metsätalouteen etenkin metsätalouden käytöstä poistuvien maa-alueiden myötä vähäisesti kielteisiä vaikutuksia.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden alueet sijoittuvat riittävän etäälle sekä nykyisestä että kaavoitetusta asutuksesta. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 2 kilometrin etäisyydellä voimaloista

hankealueen luoteispuolella, Lievoperän alueella. Muuten lähialueen asutus on keskittynyt alueen pääliikenneyhteyksien varsille ja taajamiin.

Tuulivoimapuiston tuulivoimaloille toteutetun melumallinnuksen mukaan meluvaikutukset pysyvät laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjearvojen alapuolella suhteessa rakennettuihin asuin- ja lomarakennuksiin sekä kaavoitettuihin rakentamattomiin asuin- ja lomarakennuspaikkoihin. Välkkeen osalta sekä rakennetut että rakentamattomat kaavoitetut rakennuspaikat jäävät väлкеvaikutusalueen ulkopuolelle. Maisemavaikutuksia asutukselle syntyy enemmän. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden tai asumisviihtyvyyden laskuna. Voimaloiden näkeminen ja sen haitalliseksi kokeminen on kuitenkin kokemusperäinen vaikutus, johon vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena, vaan se voi kokijan mukaan olla myös positiivinen. Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset vaikutukset (melu ja välke) asutukselle jäävät olemattomiksi, mutta epäsuorat (näkyminen) vaihtelevasti vähäisiksi, kohtalaiseksi tai jopa paikoin merkittäväksi. Edellä mainittujen syiden takia tuulivoimapuiston molempien toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta arvioidaan, että vaikutusten merkittävyys vakituiseen sekä loma-asutukseen ovat vähäisesti kielteisiä. Näiden lisäksi hankkeen maisemavaikutuksia on kuvattu ja arvioitu yksityiskohdaisemmin luvussa 8.

Uljuan tuulivoimapuiston alueelle tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä. Tämä parantaa alueen metsien hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta niin virkistysmielessä kuin metsätalouden kannalta, joskin olemassa olevaa tiestöä on alueella ennestäänkin. Uusi tiestö helpottaa metsien hoitoa ja tehostaa niiden hyödyntämistä (ojitukset, hakkuut, istutukset yms. helpottuvat). Uusi tiestö vähentää hiukan metsien pinta-alaa, mutta tien alta kaadetuista puista saadaan myynti- ja verotuloja. Tämän takia arvioidaan, että hankkeen toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta hankkeen vaikutusten merkittävyys virkistys- ja elinkeinotoiminnalle ovat kokonaisuudessaan vähäisesti myönteisiä.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset ja vaikutusten merkittävyys sekä vaihtoehtojen vertailu on esitetty taulukossa 7-9.

Taulukko 7-9. Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön				
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Tuulivoimapuiston aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle maankäytön muutoksen takia	Voimalapaikat ja tiestö sekä sähköasema	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle	Voimaloiden aiheuttama maankäytön muutos sekä voimaloiden melu ja maisemamuutos	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus vakituiseen asutukseen	Voimalat (melu, varjostus, maisema)	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus loma-asutukseen	Voimalat (melu, varjostus, maisema)	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +

Uljuan tuulivoimapuistossa ulkoisen sähkönsiirron johtoalueella maankäyttö on rajattua. Voimajohtoon rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohtoon haltijan luvan. Lisäksi hankealueelle sijoittuvan sähköaseman alue aidataan. Sähkönsiirron johtoaukean ala poistuu tavanomaisesta metsätaloustyöstä, ja puiden kasvukorkeus on myös johtoaukean reunavyöhykkeillä rajoitettu. Johtoaukealle voidaan kuitenkin istuttaa puita tai viherkasveja, joiden luontainen kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Johtoaukeita voi metsäisessä maastossa hyödyntää muun muassa kasvattamalla joulukuusia tai riisipapereita. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys, voimajohtoalueella on sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistystä, mutta voi vähentää sen käytön mielekkyyttä. Voimajohtoalue voi myös mahdollistaa uudenlaista virkistyskäyttöä, kuten esimerkiksi moottorikelkkareitit.

Sähkönsiirron johtoaukea vaikuttaa paikallisesti näkyviin. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyyteen ei sijoitu yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka olisivat ristiriidassa suunnitellun sähkönsiirtoreitin kanssa.

Edellä esitettyjen perusteluiden takia molemmilla sähkönsiirron vaihtoehdoilla arvioidaan olevan merkittävydeltään vähäinen kielteinen vaikutus yhdyskuntarakenteeseen, maa- ja metsätalousalueisiin sekä virkistys- ja elinkeinotoimintaan. Sähkönsiirron vaihtoehdoilla ei arvioida olevan vaikutusta asutukselle tai loma-asutukselle.

Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset ja vaikutusten merkittävyys sekä vaihtoehtojen vertailu on esitetty taulukossa 7-10.

Taulukko 7-10. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa, tuulivoimapuiston toiminnan aikana.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Sähkönsiirron vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön				
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	SVE A	SVE B
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Sähkönsiirron aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle maankäytön muutoksen takia	Johtoalueen maankäyttö muuttuu ja pylväspaikat poistuvat viljelykäytöstä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle	Puuston poisto, johtoalueen rajoitukset.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus asutukseen ja loma-asutukseen	Rakentamisrajoitus ja maisema	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

7.6.4 Toiminnan jälkeiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella käytöstä poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli perustukset jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tuulivoimapuiston purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön.

Voimajohto voidaan joko purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan tai jättää paikalleen palvelemaan muita sähkönsiirtotarpeita.

7.7 Yhteenveto vaikutuksista

Uljuan tuulivoimapuiston alue sijoittuu tuulivoimatoiminnan kannalta maankäytön ja yhdyskuntarakenteen näkökulmasta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat lii-

kennejärjestelyt edellyttävät muutoksia yleiseen tieverkkoon. Tuulivoimapuistot ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen tai loma-asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Hanke ei estä voimassa olevan maakuntakaavakokonaisuuden toteuttamista, mutta voimassa olevat maakuntakaavat eivät tue hanketta. Hanke ei sijoitu voimassa olevan maakuntakaavan tuulivoima-alueelle ja Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihtoehtomaakuntakaavan viranomaisohjelmassa hankealuetta ei ole osoitettu tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ovat hankkeen osalta vähäiset. Sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle sekä osin olemassa olevan voimajohdon johtokäytävään. Sähkönsiirron vaihtoehdot rajoittavat rakentamista voimajohtojen johtoalueilla, mutta voimajohtoreitit eivät ole yhdyskuntarakenteen kannalta yhdyskuntarakenteen laajenemisuunta, jonne rakentamista todennäköisesti suuntautuisi. Sähkönsiirron vaihtoehdot rajoittavat myös metsätalousmaan käyttöä voimajohtojen johtoaukeilla ja reunavyöhykkeillä. Voimajohdon johtoaukeat pidetään puuttomina, reunavyöhykkeillä puuston pituutta rajataan 10-20 metrin korkeuteen. Sähkönsiirron vaihtoehdot eivät ole ristiriidassa voimassa olevien maakuntakaavojen kanssa, eikä vaihtoehdoista synny vaikutuksia yleis- ja asemakaavoitetuille alueille. Molemmat sähkönsiirron vaihtoehdot kulkevat maakuntakaavassa osoitetun arvokkaan geologisen moreenimuodostuman läpi. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutuksia voidaan rajoittaa moreenimuodostumalla muun muassa pylväiden sijoittelun avulla.

Kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu hankkeessa tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen osalta kohtalaiseksi ja sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta vähäiseksi. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa (taulukko 7-11).

Taulukko 7-11. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A, SVE B) kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Pieni muutos -	Ei vaikutusta	Pieni muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE2	SVE A, SVE B	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Uljuan tuulivoimapuiston sijoituksessa on lähtökohtaisesti otettu huomioon alueen sijainti muun muassa suhteessa asutukseen ja olemassa oleviin teihin. Tällä sekä alueen huolellisella suunnittelulla pidetään vaikutukset lähtökohtaisesti lievinä. Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeisiä vaikutuksia voidaan vähentää maisemoinnilla.

7.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Arviointityössä on pyritty käyttämään uusinta mahdollista kartta- ja paikkatietoaineistoa, mutta on mahdollista, että aineistoissa on pieniä puutteita. Vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

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

Voimajohdon reittisuunnitelma on alustava ja sitä tulee tarkentaa hankkeen jatkosuunnittelussa.

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

Hankkeen vaikutuksia ja suhdetta maakuntakaavoitukseen on arvioitu lähtökohtaisesti voimassa olevan maakuntakaavan osalta. Pohjois-Pohjanmaan vireillä olevan Energia- ja ilmastovaihe-maakuntakaavan osalta arvioinnit ja hankkeen suhde maakuntakaavaan on arvioitu alustavasti.

YVA-selostuksessa arvioitujen hankevaihtoehtojen toteutettavuuden kannalta on merkityksellistä se, miten Energia- ja ilmastovaihe- ja maakuntakaavan laatiminen etenee ja millä tavoin Uljuan tuulivoimahanke huomioidaan maakuntakaavassa.

8 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

8.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

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

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

8.2 Vaikutusalue

Tuulivoimaloiden suuren koon takia visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu voimaloiden korkeudesta ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluiden eroista. Voimaloiden korkeudesta huolimatta niiden havaittavuus lähialueella saattaa olla varsin heikko, ellei voimaloiden ja tarkastelupisteen välille jää riittävän laajaa avointa aluetta. Tällaisia avoimia maisematiloja muodostavat mm. peltoaukiot, avosuot ja laajat vesistöt. Toisaalta melko vähäisenkin pihapuusto ja sopivasti sijoittuneet rakennukset voivat vähentää merkittävästi voimaloiden havaittavuutta ja hallitsevuutta maisemassa.

Ympäristöministeriön (2016) oppaassa on annettu ohjeellisia esimerkkejä etäisyysvyöhykkeistä, joita voi hyödyntää maisemaselvityksissä ja vaikutusten arvioinneissa. Lähivaikutusalueen suuruus on ollut melko väljä: noin 1–2 ... 4–6 kilometriä voimaloista. On todettu, että kyseessä on alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun. Tuulivoimalat voivat myös olla maisemakuvassa hallitsevia. Ulomman vaikutusalueen, josta käytetään myös nimitystä välialue tai välialuevyöhyke, laajuudeksi on määriteltä noin 4–6 ... 10–15 kilometriä voimaloista. Kaukovaikutusalueen laajuudeksi on määriteltä noin 10–15 ... 20–25 kilometriä ja teoreettisen maksiminäkyvyysalueen laajuudeksi noin 20–25 ... 35 kilometriä. Aiemmassa ympäristöministeriön oppaassa (Weckman 2006) on lisäksi todettu tuulivoimaloiden näkymisestä seuraavaa:

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

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

”Välitön vaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–300 metriä

- Lähinnä varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.

”Lähialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 kilometriä

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

”Välialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä

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

”Kaukoalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä

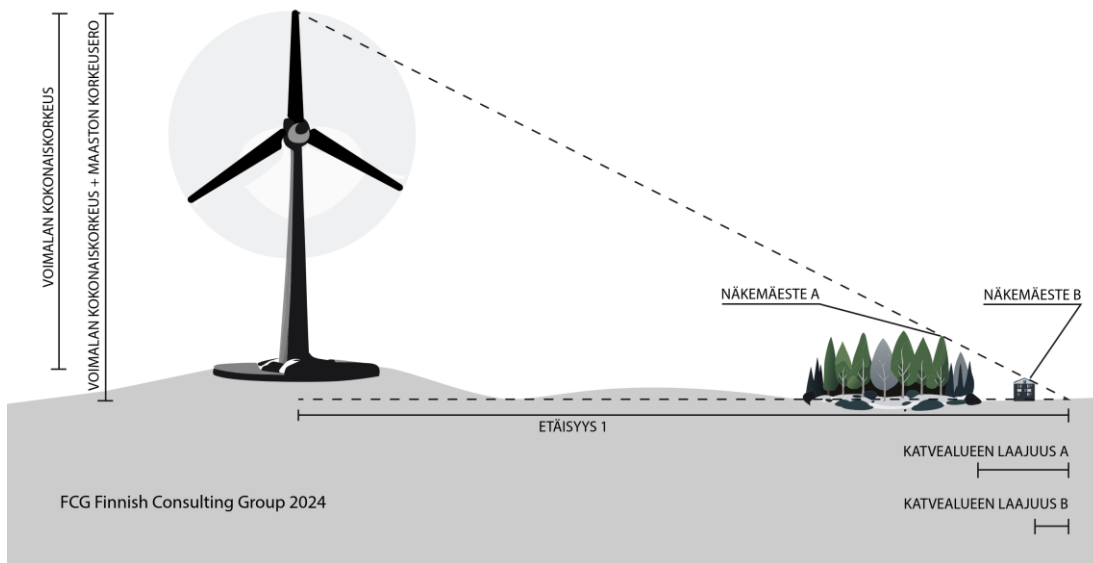
- Voimala näkyy edelleen, mutta maiseman muut elementit vähentävät sen hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa. Tuulivoimapuiston rakenteet ”sulautuvat” kaukomaisemaan.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”Teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä

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

Vaikutusten arvioinnissa painotetaan lähialuetta (0–7 kilometriä) ja välialuetta (7–14 kilometriä). Lähialueeseen sisältyy voimaloiden **dominanssivyöhykettä** (noin 10 x voimaloiden napakorkeus), jonka alueella voimat näkyessään dominoivat maisemaa. Kaukoaluetta (14–25 kilometriä) tarkastellaan hieman yleispiirteisemmällä tasolla. Teoreettisen maksiminäkyvyysalueen (25–30 kilometriä) osalta tehdään yleispiirteinen tarkastelu.

Esimerkkikaaviossa (Kuva 8-1) käytettävän voimalan kokonaiskorkeus on noin 200 metriä. Kaaviokuvasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea, näkyvätkö voimat valittuun kohteeseen: $(\text{voimalan kokonaiskorkeus} / \text{etäisyys}) = (\text{näkemäesteen korkeus} / \text{katvealueen laajuus})$. Kaavan mukaan saadaan laskettua esimerkiksi voimalan ollessa 300 metriä korkea, että noin yhden kilometrin etäisyydeltä tarkasteltaessa noin 20 metriä korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 67 metrin laajuisen katvealueen. Havainnoija voi siis seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 67 metrin laajuinen avoin alue.



Kuva 8-1. Esimerkkikaavio pienialaisen puuston tai muun näkemäesteen vaikutuksesta sen taakse jäävän katvealueen laajuuteen.

Vaikutusten arviointi painottuu lähialueille, sillä maisemavaikutukset ovat useimmiten voimakaimmat lähialueilla, ellei esimerkiksi puusto ei estä näkymiä voimaloihin. 12–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen. Kaukomaisemassa voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa horisontin ja puuston latvuston yläpuolella, mutta voimalat eivät alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 20–30 km etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa.

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

Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavat maastonmuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle (Kuva 8-2). Lähietäisyydeltä tarkasteltuna voimajohtopylväs on hallitseva. Etäisyyden kasvaessa pylvään hallitsevuus maisemassa vähenee ja vähitellen kohde alistuu muihin maisemaelementteihin, ennen kuin häviää näkyvistä.

Voimajohdon vaikutustenarvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

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

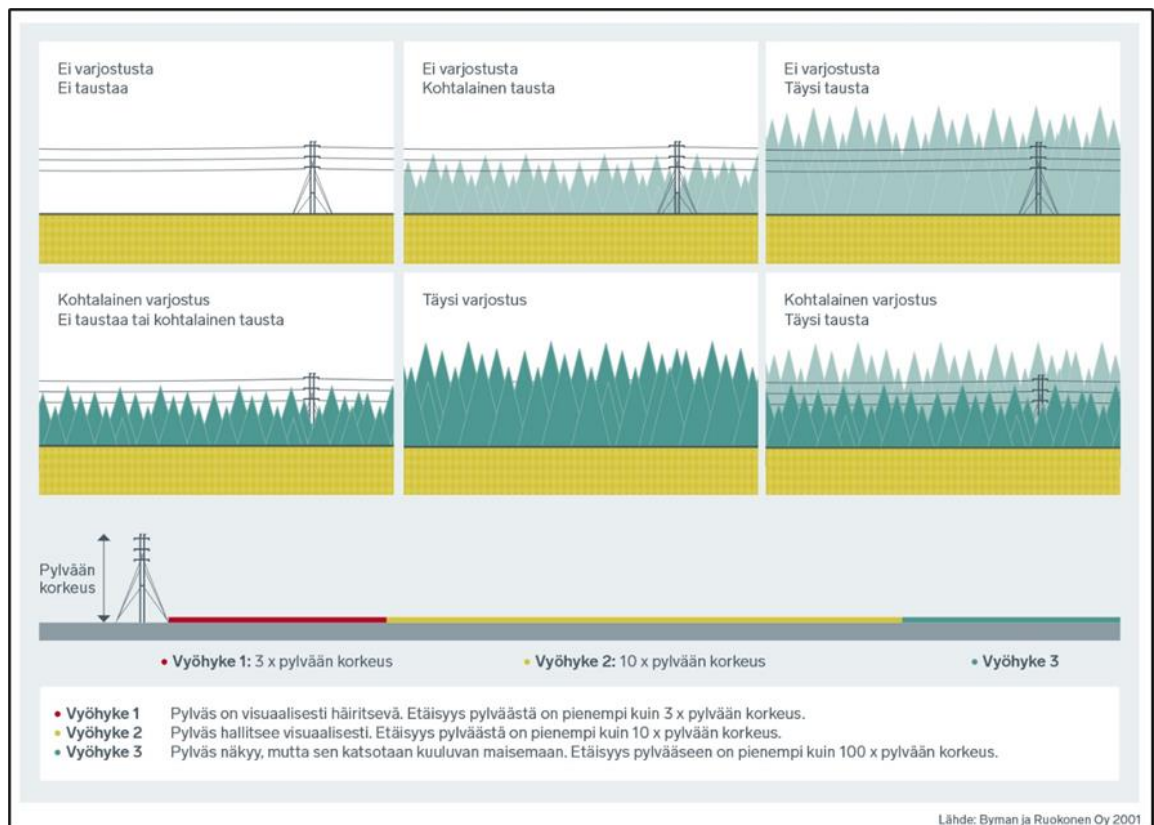
- pylvään välitön ympäristö

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

- pylvään lähivaikutusalue

”Kaukomaisema”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 300 metriä - 3 kilometriä

- pylväs osana kaukomaisemaa
- teoreettinen maksiminäkyvyysalue



Kuva 8-2. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Kuva: Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty muun muassa maastokäyntiä, aiempia selvityksiä mm. alueen maisema-alueista, rakennetun kulttuuriympäristön kohteista, suojelunarvoisista alueista ja erityiskohteista sekä valo- ja ilmakuvia ja karttoja. Nykytilaa käsittelevä luku 8.5 voidaan rinnastaa maisemaselvitykseen. Eri etäisyysvyöhykkeille sijoittuvien alueiden ominaispiirteitä, luonnetta ja herkkyyttä on kuvattu ja analysoitu myös kohdassa 8.7.2 *Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin*.

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

Hankkeen yhteydessä on laadittu näkymäalueanalyysi, joka antaa yleiskuvan siitä, mille alueille ja sektoreille voimat tulisivat näkymään. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu muun muassa havainnekuvien avulla. Havainnekuvat on laadittu alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO -ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviiin on mallinnettu tuulivoimalat. Mallinnusta varten on pyritty ottamaan valokuvat kohteista, joihin tuulivoimalat olisivat havaittavissa. Valokuvat on otettu kameran objektiivilla, joka vastaa ihmissilmän näkymää. Havainnekuvia on laadittu eri suunnilta ja etäisyyksiltä.

Arviointityössä on arvioitu sekä tuulivoimapuiston että sähkönsiirron rakenteiden vaikutuksia valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuu-

riympäristöihin. Paikallisia vaikutuksia maisemakuvaan on arvioitu elinympäristön maisemakuvan yleisluonteen muutoksen osalta. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat myös olleet tärkeä arvioinnin osa-alue.

Maisemavaikutusten merkittävyyttä on arvioitu tarkastelemalla tuulivoimapuiston hallitsevuutta yleismaisemassa sekä tuulivoimapuiston aiheuttaman muutoksen suuruutta nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin maisemakuvallisia, koska hankkeet eivät aiheuta välittömiä muutoksia arvokkaiden kohteiden rakenteisiin. Rakennetun kulttuuriympäristön osalta on arvioitu, vaikuttaako maisemakuvan muutos kulttuuriympäristön suojeluperusteena olevaan arvoon tai kohteen luonteeseen.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu pääsääntöisesti tuulivoimapuiston toiminnan ajalta. Arviot on esitetty sanallisina asiantuntija-arvioina. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioinut maisema-arkkitehti Riikka Ger.

Jatkosuunnittelua silmällä pitäen voidaan todeta, että layoutia on mahdollista muuttaa vielä kaavoitusvaiheessakin.

8.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Voimaloiden havaittavuuden lisäksi maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävänä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Mittakaavaltaan laaja-alaiseen maisemaan tuulivoimalat istuvat usein luontevammin kuin pienipiirteiseen ympäristöön. Mikäli maisemassa on rauhallisia kohtia, joissa ”silmää voi lepuuttaa”, vähentää seikka myös voimaloiden mahdollista häiritsevyyttä.

Voimaloiden maisemavaikutusten kokeminen on kuitenkin hyvin henkilökohtaista ja sen vuoksi vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on haasteellista. Jotta maisemavaikutukset voidaan huomioida tuulipuistojen suunnittelussa mahdollisimman hyvin, on kuitenkin järkevää pyrkiä perusteltuun yleistykseen vaikutusten voimakkuudesta.

Vaikutuskohteen herkkyyden määrittelyssä on käytetty muun muassa seuraavia kriteerejä:

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

Muutoksen suuruus on määritelty arvioinnissa muun muassa seuraavien kriteerien perusteella:

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

Maisemavaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa pääasiallisesti käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Herkkyydystason kriteerejä määritettäessä on käytetty tarpeen mukaan hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Vaikutuksille altistuvan kohteen herkkyyttä määritettäessä on arvioitu kunkin kriteerin painoarvoa ja merkitystä suhteessa

toisiinsa juuri tämän hankkeen kannalta. Esimerkiksi, muuten hyvin herkäksi arvioidun kohteen sijaitessa hyvin sulkeutuneessa maisematilassa, muodostuu kohteen herkkyyks vähäiseksi.

8.5 Nykytila

8.5.1 Hankealueen ja sen lähiympäristön maisemarakenne

Hankealueen maasto on pääasiassa metsätalousmaata, jossa on erisuuruisia avosualueita ja kosteikkoja sekä ojitettuja suoalueita. Alueella on myös useita pieniä järviä ja lampia. Järvistä suurin on nimeltään Uljua. Hankealueella on myös joitakin turvetuotantoalueita. Maasto on pinnanmuodoiltaan melko tasaista. Korkeustasot vaihtelevat pohjoisen 95 metristä (mpy) keski-osien ja etelän 120 metriin (mpy).

Hankealueella on varsin paljon tiestöä, josta osa on metsäautoteitä. Asutusta ei sijoitu hankealueen välittömään läheisyyteen.

Seitsemän kilometrin säteellä hankealueesta maisemakuvalle on ominaista sulkeutuneen metsämaiseman ja viljelymaisemien vuorottelu. Viljelyalueet sijoittuvat pääsääntöisesti jokilaaksoihin hankealueen pohjois- ja itäpuolelle. Tämän lisäksi hankealueen kaakkoispuolelle sijoituvassa Tavastkengässä on laajahkoja viljelyalueita ja laidunmaita. Hankealueen luoteispuolella on myös keskisuuri Uljuan tekojärvi, etelässä Pyhännän järvi ja lounaassa pienehkö Kortteisen tekojärvi. Sukeutunutta metsämaastoa on enemmän kuin viljelyalueita ja vesistöä. Maasto on pinnanmuodoiltaan melko tasaista. Tosin esimerkiksi Tavastkengässä topografiset vaihtelut ovat suurempia ja maasto melko kumpuilevaa. Hankealueen välittömässä läheisyydessä kaakossa on laaja Ahvenjärven neva, joka yhdessä Ahvenjärven kanssa muodostaa luonnonsuojelualueen. Hankealuetta ympäröivä tiestö seurailee pohjoisessa ja idässä Siikajokea. Siltä osin tienäkymät avautuvat peltojen ylin ja aika ajoin myös joki näkyy. Etelässä ja lännessä tiestö sijoittuu melko sulkeutuneeseen ympäristöön ja näkymät ovat suurelta osin vähemmän kiinnostavia. Kauniita näkymiä avautuu järvien lähistöllä etelässä ja lounaassa.

8.5.2 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealue ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdot kuuluvat ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (Ympäristöministeriö 1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Itäiseen Järvi-Suomeen ja tarkemmassa jaossa Suomenselkään.

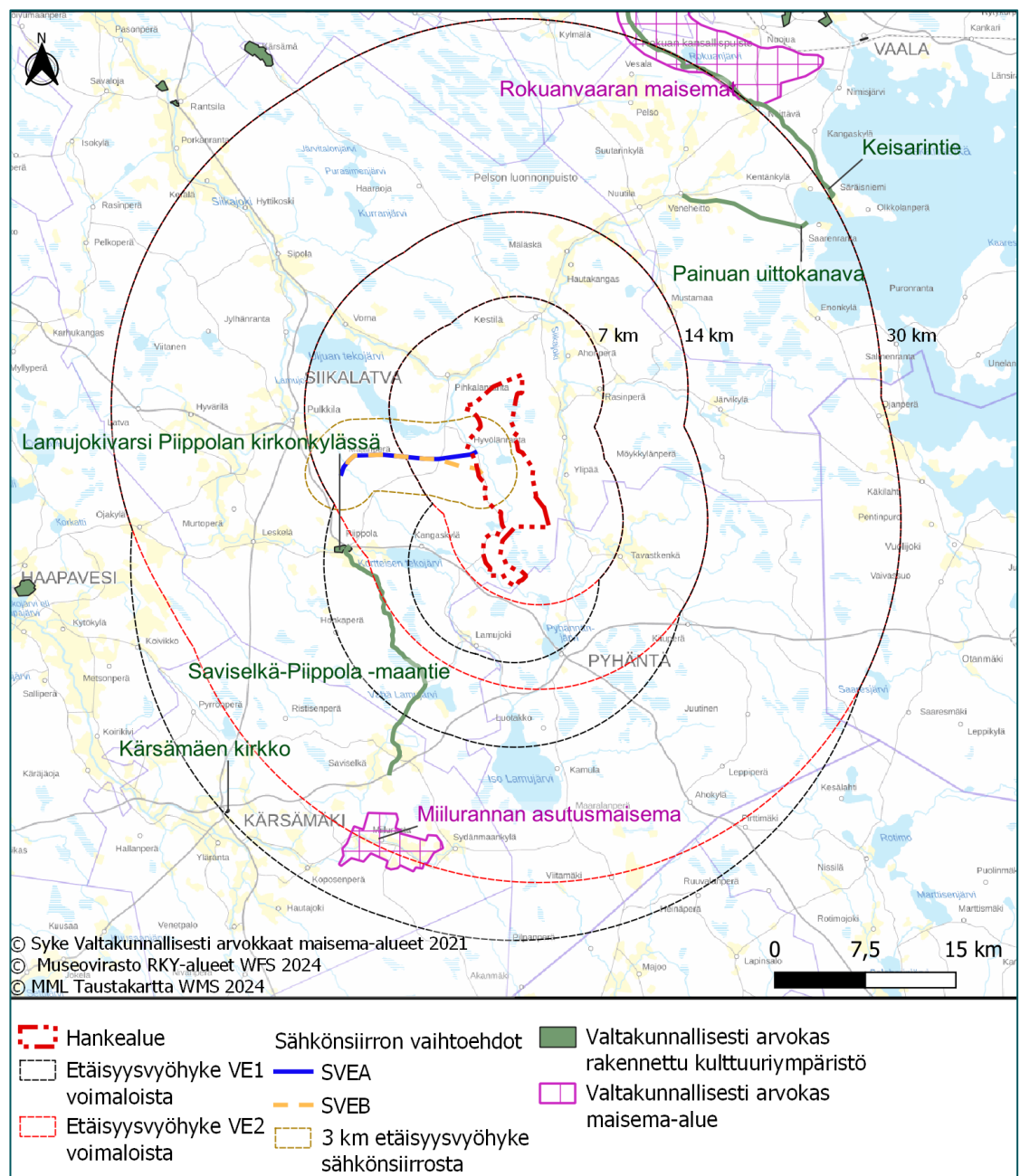
Maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (Ympäristöministeriö 1993) mukaan Suomenselkä on karu ja laakea vedenjakajaseutu Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välillä. Maasto on joko suhteellisen tasaista tai korkeussuhteiltaan vaihtelevaa ja kumpuilevaa. Korkeuserot jäävät yleensä kuitenkin alle 20 metrin. Karussa kallioperässä on eteläosissa vielä joitakin ruhjelaaksoja. Koko alueella vallitsee mannerjäätikön kulutuskorokokuva. Maa on yleensä karun moreenin peitossa ja paikoin on laajoja kumpuilevia drumliinikenttiä. Eteläosiin sijoittuu kallioalueita. Suurimpien, rannikolle suuntautuvien jokilaaksojen latvojen varsilla on savi- ja silttikerrostumia. Näille muun muassa Pyhäjoen, Kalajoen, Lapuanjoen ja Kyrönjoen latvoille on myös maanviljely keskittynyt ikään kuin Pohjanmaan viljelyalueiden ulokkeina. Suomenselän maisemamaakunnan poikki kulkee harvakseltaan (etelässä) pohjoisesta etelään ja (pohjoisessa) luoteesta kaakkoon suuntautuvia harjujaksoja. Ne eivät yleensä erotu maisemassa kovinkaan selväpiirteisinä, poikkeuksen tästä tekee oikeastaan vain Pohjankankaan harju muodostumajakso. Harjut ovat aikoinaan tarjonneet muun muassa käyttökelpoisia kulkureittejä alueen poikki. Pienehköjen järvien ohella esiintyy paitsi koko joukko suolampareita, myös muutamia isompia järviä. Soita on huomattavan paljon, keskimäärin puolet maa-alasta. Peltoalaa on niukalti ja suuri osa siitä on keskittynyt edellä mainituille jokilaaksojen latvasavikoille.

8.5.2.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

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

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

Hankealueen lähiympäristössä ei sijaitse valtakunnallisia maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Miilurannan asutusmaisema, sijaitsee lähimmillään noin 22 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon 1 (VE1) voimaloista ja 27 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon 2 (VE2) voimaloista (Taulukko 8-1 ja Kuva 8-3). Maisema-alueen kohdekuvaus on poimittu ympäristöministeriön ja Suomen ympäristökeskuksen julkaisusta Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (2021a).



Kuva 8-3. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Miilurannan asutusmaisema

”Miilurannan asutusmaisema muodostaa yhtenäisen, toisen maailmansodan jälkeisen jälleenkennuskauden asutustoimintaa edustavan kokonaisuuden. Elinvoimaisen kylän maisemallisia arvotekijöitä ovat hyvin säilynyt kokonaisrakennus, pika-asutusajan tyyppirakennukset sekä pihapiireihin johtavat koivukujat. Aluetta reunustavat suoalueet ovat maisema-arvoiltaan vähäisiä, mutta kytkeytyvät kiinteästi asutustilakylän maisemaan ja alueen maankäytön historiaan.

Miiluranta on Suomen suurimpia toisen maailmansodan jälkeen perustettuja asutustilakylä. Miilurannan pihapiirit sijaitsevat jokivarteen kasautuneilla törmillä ja joen mutkiin syntyneillä pienillä niemekkeillä. Maatalous on edelleen olennainen osa Miilurannan elinkeinotoimintaa. Kylän viljely-

alueet sijaitsevat Kärsämäenjoen varsilla yhtenäisinä, selkeärajisina lohkoina. Paikoin peltojen lomassa on laajoja, edelleen käytössä olevia laidunalueita. Jokea myötäilevä viljelyvyöhyke on osin metsien katkoma, ja kylämaisemaa luonnehtivat paikoin peltojen lomaan pääteiden varsille saakka työntyvät metsäalueet. Viljelykäytössä olevan peltoalan määrä on lisääntynyt 1990-luvun jälkeen. Maisema-alueen rajauksen sisäpuolelle ulottuvat myös Paalinnevan ja Kärsämäennevan turvetuotantoalueet.

Alueen pihapiireissä yhdistyvät pohjoispohjalainen rakentamisen perinne sekä asutuskylille tyypilliset piirteet. Valtaosa Miilurannan rakennuksista on peräisin jälleenrakennuskaudelta, ja kylän ilme on säilynyt yhtenäisenä ja asutushistorialleen leimallisena. Miilurannan yksittäisille rakennuksille ei ole määritelty erityisiä rakennushistoriallisia arvoja, mutta kokonaisuutena kylä on kulttuurihistoriallisesti arvokas.”

Taulukko 8-1. Tuulivoimapuiston teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Status	Valtakunnallinen kohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)	
		VE1	VE2
Kohteet kaukoalueella 14–25 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Miilurannan asutusmaisema	21,6	26,9
Kohteet teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 25–30 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Rokuanvaaran maisemat	29,0	29,0

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien läheisyydessä (3 km:n säde) ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

8.5.3 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009) ei sijoitu hankealueen tai sähkönsiirtoreittien läheisyyteen. Lähin RKY 2009 –kohde on ”Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä”, joka sijaitsee lähimmillään noin 11,7 km:n etäisyydellä hankevaihtoehdon 1 ja noin 14,6 km:n etäisyydellä hankevaihtoehdon VE2 voimaloista. Seuraavassa on kuvaus kohteista (Museovirasto 2024a, RKY 2009 mukaan):

Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä

”Piippolan kirkonkylässä muodostavat kirkko, pappila ja kantatalojen pihapiirit polveilevassa Lamujokivarressa tärkeän, pääosaltaan 1800-luvun rakennusperinnettä edustavan historiallisen ulottuvuuden muuten uudisrakennetussa taajamassa.

Lamujoki mutkittelee Piippolan kirkonkylän kohdalla itä-länsi-suuntaisena yhtenäisen peltoviljelysaukean halki. Piippolan kirkonkylä on kasvanut jokivarteen Simon Jylkän rakentaman, 1770 valmistuneen puukirkon ympärille. Joen mutkassa on isopappila aittoineen. Jokivarressa ovat kirkonkylän kantatalot, joista mainittakoon erityisesti Anttilan pihapiiri kirkon vieressä sekä Lassila, Tuomaala, Piippo ja Jukola.

Piippolan kirkonkylän kautta kulkeva maantie on osa vanhaa maantieyhteyttä Oulusta Savoan.”

Taulukko 8-2. Tuulivoimaloiden teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Status	Valtakunnallinen kohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)	
		VE1	VE2
Kohteet välialueella 7-14 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
RKY 2009	Saviselkä-Piippola maantie	9,4	13,8
RKY 2009	Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä	11,7	14,6
Kohteet kaukoalueella 14–25 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
RKY 2009	Painuan uittokanava	20,7	20,7
Kohteet teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 25–30 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
RKY 2009	Keisarintie	29,4	29,4
RKY 2009	Kärsämäen kirkko	29,5	>30 km

8.5.4 Maakunnallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuurihistorialliset alueet ja perinnemaisemakohteet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuurihistorialliset alueet ja perinnemaisemakohteet on esitetty Pohjois-Pohjanmaan toisen vaihemaakuntakaavan alue- ja kohderajausten perusteella (Kuva 8-9 ja Taulukko 8-3).

Maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita on alle 25 kilometrin etäisyydellä voimaloista 11 kpl. Alle seitsemän kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta sijoittuu näistä kolme: Hyvölänrannan kulttuurimaisema, Pihkalanrannan-Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla sekä Tavastkengän kulttuurimaisema. Kohteita kuvailevat tekstit ovat julkaisusta ”Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla” (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015).

Hyvölänrannan kulttuurimaisema

”Hyvölänrannan kulttuurimaisema-alue sijaitsee Siikajoen varressa Kestilän kirkonkylän eteläpuolella. Maisema on loivasti kumpuilevaa. Kapeaa jokilaaksoa reunustavat kangasmaat ja niiden väleihin rajautuvat suovaltaiset alueet.

Viljelysalueet reunustavat jokea molemmin puolin metsäisten alueiden paikoin katkomana nauhana. Asuinpaikat sijaitsevat joen molemmin puolin kulkevien teiden varsilla, jokilaaksoa rajaavien metsäisten selänteiden reunoilla. Maisemakuva on vaihteleva, pienipiirteinen ja viehättävä. Joki kulkee viljelysalueiden halki painanteessa ja jokirannat ovat monessa kohdin puuttomat, joten maisema-alueelle ovat tyypillisiä viljelysalueiden yli joen vastarannalle avautuvat näkymät.

Maisema-alueella on vanhaa, arvokasta rakennuskantaa. Maakunnallisesti arvokas Hyvölään koulu erottuu maamerkkirakennuksena.”



Kuva 8-4. Näkymä Hyvölänrannan kulttuurimaisemaan. Kuva: Riikka Ger/FCG 2021.

Pihkalanrannan-Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla

”Maisema on kumpuilevaa. Neittävänjoki ja Siikajoki virtaavat kapeissa, loivasti kaartelevissa uomissa. Neittävänjoki yhtyy Siikajokeen Kestilän kirkonkylän kaakkoispuolella. Neittävänjoen ja Siikajoen varsilla asutus ja viljelysalueet sijaitsevat jokilaaksoissa selkeästi jokiin tukeutuvina nauhoina. Jokilaaksoja ympäröivät suovaltaiset selännealueet. Mäläskän kylän alueella Neittävänjokilaakso laajentuu kangasmaiden, Louteenkankaan, Iso Myllykankaan ja Pikku Myllykankaan, Karirooppikankaan, Taninselän, Korkalanselän, Pylsynkankaan, Myllyrimminkankaan ja Mustikkakan-kaan, rajaamaksi loivasti kumpuilevaksi viljelysaukeaksi.”

Tavastkengän kulttuurimaisema

”Tavastkengän kylässä maisema on voimakkaasti kumpuilevaa. Suurimmat korkeuserot alueella ovat noin 25 m. Viljelysalueet sijaitsevat maastonmuotoja myötäilevinä lohkoina voimakkaasti kiemurtelevan Siikajoen varrella, mäkien, kumpareiden ja kankaiden keskelleen rajaamalla alueella. Maisema-alueella Siikajokeen laskevat Pyhännänjoki ja Törmäsenjoki. Joet ovat kapeita ja eloisasti mutkittelevia. Jokien varsilla on pieniä järviä ja lampia...”

...Viljelysalueet sijaitsevat jokien varsilla ja selännealueiden rinteillä. Peltolohkot ovat paikoin pienialaisia ja monimuotoisia, metsäisten kumpareiden ja kankaiden rajaamia. Jokien varsilla peltoalueet avautuvat yhtenäiseksi, laajaksi ja avoimeksi, kumpuilevaksi viljelysmaisemaksi. Kulttuurimaisemalle on ominaista elinvoimaisuus. Viljelysalueet ovat laajentuneet 1990- luvun jälkeen. Nykyään kylän keskiosassa jokea ympäröivät alueet ovat kokoaan viljelyksessä.

Asuinpaikat sijaitsevat joko yksittäisinä tai väljinä ryppäinä teiden varsilla sekä selännealueiden rinteillä ja matalilla mäillä ja kumpareilla. Pihapiirit ovat laajoja, useimmissa niistä on asuinrakennusten ohella paljon talousrakennuksia.

Maisema-alueella on useita kivikautisia asuinpaikkoja...

...Tavastkenkä on yksi hienoimmista maaseudun kulttuurimaisemaa edustavista kokonaisuuksista Pohjois-Pohjanmaalla. Maisema-alue on maakunnallisesti arvokas, ja sen arvo ylettyy lähes valtakunnallisesti arvokkaan kohteen tasolle. Tavastkenkä on myös rakennettuna kulttuuriympäristönä maakunnallisesti arvokas.”

Maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä on alle 25 kilometrin etäisyydellä hankkeen tuulivoimaloista 12 kpl. Alle seitsemän kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta näistä sijoittuu kolme: Tavastkenkä, Leiviskä ja Kestilän raitti. Kohteita kuvailevat tekstit ovat maakunta-kaavan inventointiaineistosta ”Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015”, kunta-kohtaisista inventointiraporteista Siikalatva ja Pyhäntä.

Tavastkenkä

”Edustava mäkikylä avoimien peltoalueiden hallitsemalla Suomenselän maisema-alueella. Pihapiirit, tiestö ja viljelyalueet ovat sijoittuneet kauniisti kumpuilevaan maastoon. Arvokasta perinteistä talonpoikaista rakennuskantaa on esimerkiksi Heikkilän, Katajamäen, Koistilan, Kotilan, Nygårdin, Repolan, Sattulan ja Sipparin pihapiireissä. Kylämaisemassa on runsaasti yksittäisiä kauniita riisiä, aittoja ja muita talousrakennuksia. Tällaisia ovat muun muassa Ala- ja Ylä-Heiskalan, Ala-Kurkelan ja Palokankaan aitat sekä Mikkolan talousrakennukset.

Kylällä on pieniä 1930-luvun pihapiirejä, kuten Palola, Puusaari ja Savela. Itsenäisyyden ajan alkuvuosikymmenien rakennuskantaa edustavat myös Kivelän kauppatalo, Perukan koulu ja Suojalinna.

Keskikylän asuinliikerakennusten tihentymä todistaa hieman muuttuneenakin jälleenrakennusajan elämänuskosta. Tavastkengäntielle nousivat tuolloin muun muassa Haapalaisen kauppa, Jukola, Rauhanyhdistyksen toimitalo ja uusi kivikoulu. Laakso ja Anttila ovat esimerkkejä vanhoista hirsistä 1940-luvulla rakennetuista asumuksista. Kylällä on edustavia 1950-luvun pihapiirejä, kuten Tapiola.”



Kuva 8-5. Näkymä Tavastkengän arvoalueelta, kuva: Riikka Ger/FCG 2021.

Leiviskä

”Pyhännänjärven luoteisrannalla sijaitseva Leiviskän pihapiiri ja sitä ympäröivät viljelyskäytössä olevat rannat muodostavat rakennushistoriallisesti ja maisemallisesti arvokkaan kokonaisuuden. Pihapiirissä on komeita talonpoikaista rakennusperinnettä edustavia rakennuksia. Peltoalueiden ja Pyhännänjärven poikki kulkee Piippolasta Pyhännälle johtava maantie. Leiviskän pihapiiri näkyy tielle tärkeänä maamerkkikohteena. Itse maantie on tiemaisemakohteena hieno ja omaleimainen. Tieltä avautuu laajoja näkymiä Pyhännänjärvelle.”



Kuva 8-6. Leiviskä, Riikka Ger/FCG 2021.



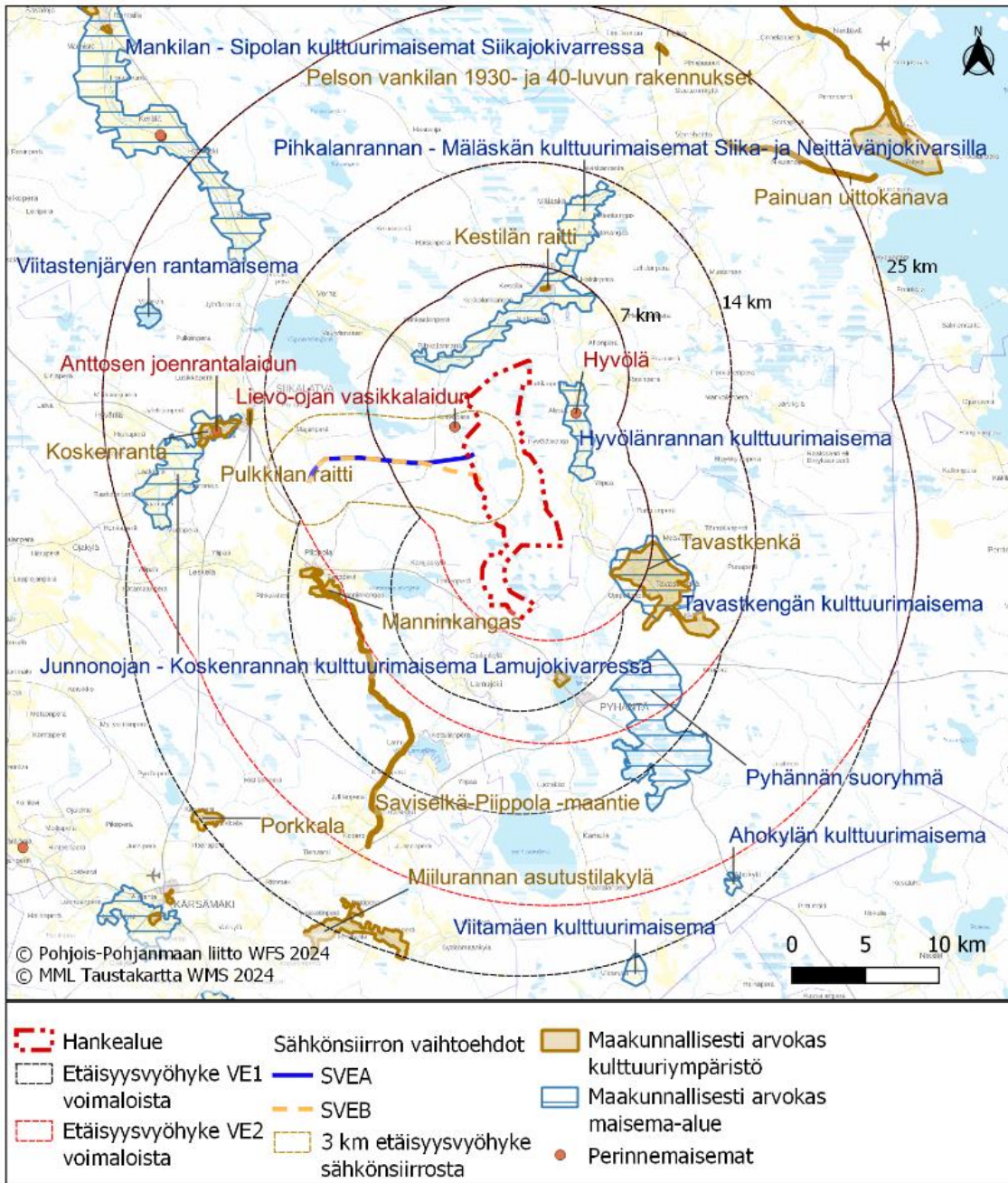
Kuva 8-7. Leiviskän päärakennus lähietäisyydeltä, Riikka Ger/FCG 2021.

Kestilän raitti

”Kestilän raitti on edustava esimerkki perinteisestä kirkonkylänraitista. Kirkonkylän keskusta hahmottuu raittiin tukeutuvana tihentymänä. Eri-ikäiset asuinrakennukset ja liikerakennukset rajaavat raittia lähes yhtenäisenä nauhana. Rakennetulle kulttuuriympäristölle on ominaista kerroksellisuus: vanhimmat raitin varressa sijaitsevista rakennuksista ovat 1800-luvun lopulta, nuorimmat 1900-luvun lopulta. Raitin varrella on säilynyt vanhoja eri-ikäisiä liikerakennuksia, jotka havainnollistavat elinkeinotoiminnan kehittymistä ja eri aikakausille tyypillistä liikerakentamista. Kohokohdانا raitilla erottuu kirkkopuiston ympäröimä, vuonna 1855 valmistunut Kestilän kirkko.” (Kuva 8-8).



Kuva 8-8. Kestilän kirkko, Kuva: Riikka Ger/FCG 2021.



Kuva 8-9. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt sekä perinnemaisemakohteet.

Taulukko 8-3. Tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet 25 km säteellä tuulivoimaloista sekä maakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemakohteet 7 km:n säteellä

Status	Maakunnallinen kohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)	
		VE1	VE2
Alueet ja kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
Maakunnallisesti arvokas perinnemaisema	Lievo-ojan vasikkalaidun	2,2	2,2
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Hyvölänranta	3,0	3,0
Maakunnallisesti arvokas perinnemaisema	Hyvölä	4,2	4,2
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Pyhännänjärven rannat	4,5	8,7
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Siika- ja Neittäväjokivarsi	4,7	4,7
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Tavastkenkä	4,9	4,9
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Leiviskä	5,0	9,1
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Kestilän raitti	5,4	5,4
Alueet välialueella 7–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Saviselkä-Piippola -maantie	9,3	13,7
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Manninkangas	10,4	14,2
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Manninkangas	10,8	14,7
Alueet kaukoalueella 14–25 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Pahaoja	14,5	14,5
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Pulkkilan raitti	14,9	14,9
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Järvikylä	15,0	15,0
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Koskenranta	15,7	15,7
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Junnonojan – Koskenrannan kulttuurimaisema Lamujokivarressa	15,8	15,8
Maakunnallisesti arvokas perinnemaisema	Anttosen joenrantalaidun	17,4	17,4
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Leskelä	17,4	19,2
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Mankila-Sipola	17,5	17,5
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Painuan uittokanava	20,6	20,6

Status	Maakunnallinen kohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)	
		VE1	VE2
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Ahokylä	21,5	24,4
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Viitanen	21,8	21,8
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Miilurannan asutusalue	21,9	27,2
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Miilurannan asutustilakylä	22,7	28,0
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Porkkala	23,0	28,2
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Pelson vankilan 1930- ja 40-luvun rakennukset	23,4	23,4
Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö	Porkkala	23,7	28,9

Sähkönsiirtoreittien teoreettiselle näkyvyysalueelle (3 kilometriä) ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaita alueita. Lievo-ojan Vasikkalaidun-niminen perinнемaisema sijoittuu sähkönsiirtovaihtoehdon SVE A pohjoispuolelle, noin 2,2 km etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta.

8.5.5 Maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset kohteet hankkeen vaikutusalueella

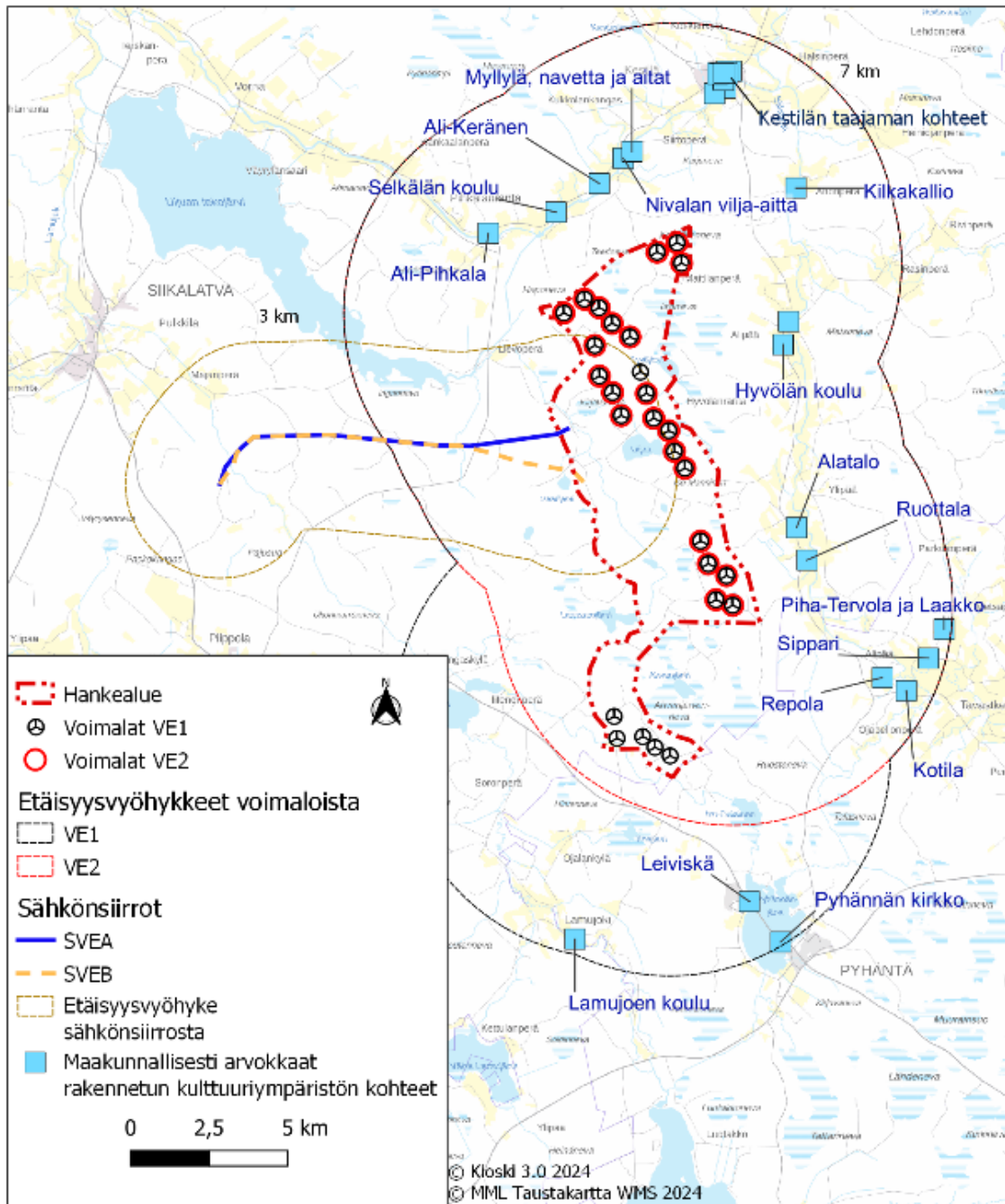
Maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristön kohteet on selvitetty Pohjois-Pohjanmaan KIOSKI-palvelu 2023:sta. Kohdekuvaukset on esitetty alle kolmen kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimaloista sijoittuvien kohteiden osalta. Kuvaukset on poimittu niin ikään Pohjois-Pohjanmaan KIOSKI-palvelu 2023:sta.

Seitsemän kilometrin säteelle voimaloista sijoittuu 29 kohdetta (Kuva 8-10 ja taulukko 8-4). Lähin kohde, Ruottala, sijoittuu lähialueelle noin 2,6 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimaloista.

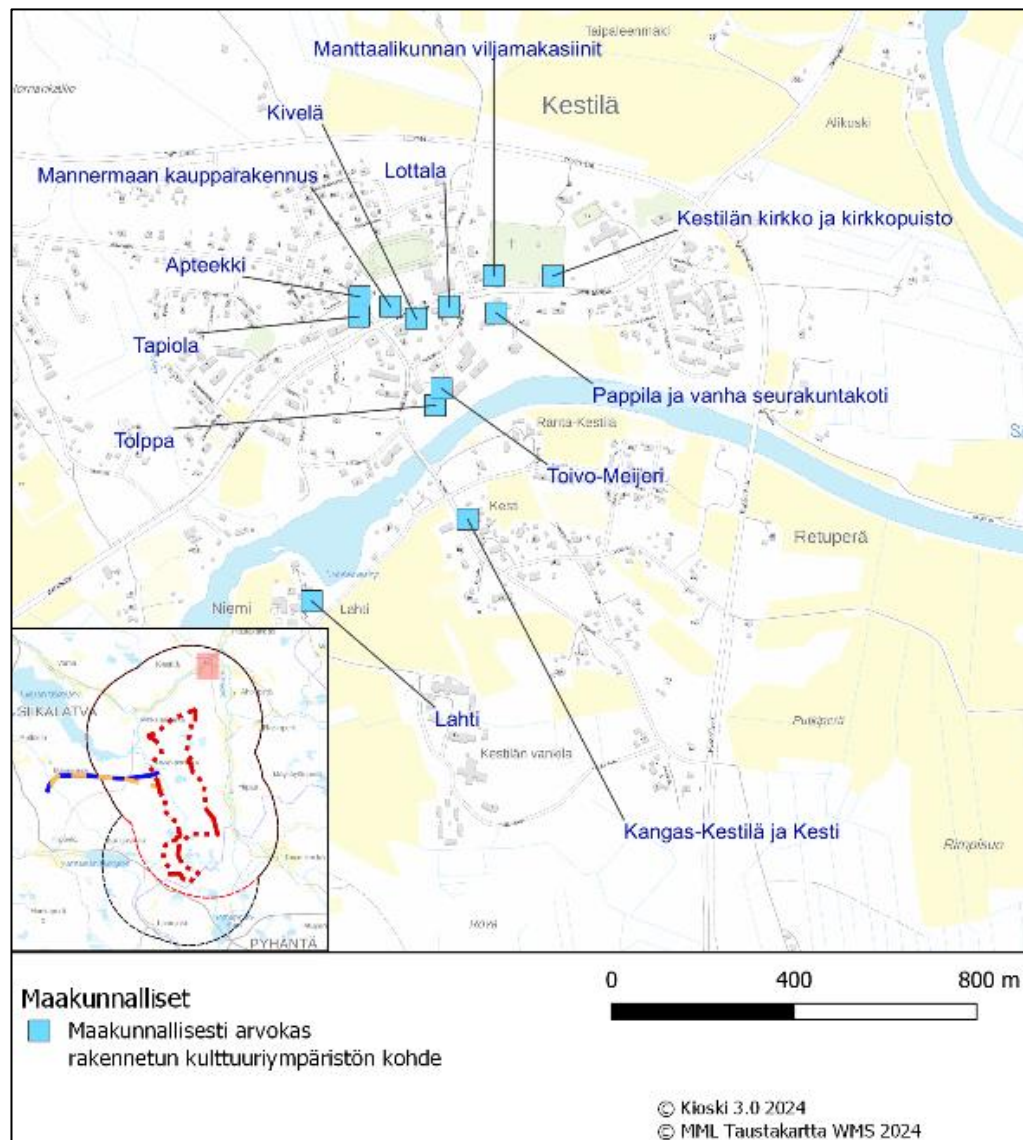
Sähkönsiirtoreittien teoreettiselle näkyvyysalueelle (3 kilometriä) ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita

Taulukko 8-4. Hankkeen tuulivoimaloiden lähialueelle (7 km:n säde) sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet

Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)	
	VE1	VE2
Ruottala	2,6	2,6
Alatalo	2,7	2,7
Ali-Keränen	2,9	2,9
Selkälän koulu	2,9	2,9
Nivalan vilja-aitta	3,2	3,2
Myllylä, navetta ja aitat	3,2	3,2
Ali-Pihkala	3,5	3,5
Tolppa	3,9	3,9
Hyvälän koulu	4,1	4,1
Kilkakallio	4,2	4,2
Lahti	4,8	4,8
Kangas-Kestilä ja Kesti	5,2	5,2
Repola	5,3	5,3
Leiviskä	5,3	5,3
Tolppa	5,4	5,4
Toivo-Meijeri	5,4	5,4
Tapiola	5,5	5,5
Apteekki	5,6	5,6
Mannermaan kaupparakennus	5,6	5,6
Kivelä	5,6	5,6
Lottala	5,6	5,6
Pappila ja vanha seurakuntakoti	5,6	5,6
Manttaalikunnan viljamakasiinit	5,7	5,7
Kestilän kirkko ja kirkkopuisto	5,7	5,7
Kotila	6,2	6,5
Sippari	6,5	6,5
Lamujoen koulu	6,5	6,5
Piha-Tervola ja Laakko	6,8	6,8
Pyhännän kirkko	6,9	10,8



Kuva 8-10. Maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet alle seitsemän kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista.



Kuva 8-11. Tarkekartta Kestilän taajaman kohteista

Ruottala

”Ruottalan rakennusten selkeästi rajaama tiivis pihapiiri sijaitsee joelle viettävässä rinteessä Pyhännälle johtavan tien varrella. Pihapiiriä ympäröi kumpuileva Siikajokivarren viljelysmaisema. Pihapiirin ja tien välissä on uudempi puurakenteinen asuinrakennus. Navetan takana on vanha maakellari. Rakennukset sekä niiden muodostama tiivis pihapiiri edustavat maaseudun rakennusperinnettä. Asuinrakennuksista vanhempi on 1800-luvulta, uudempi vuodelta 1912. Talli- ja puojirakennuksen hirsiosa on rakennettu vuonna 1822. Talo on ollut ruotutalona, mistä johtuu sen nimi ”Ruottala”.”

Alatalo

”Siikajoen varrella peltomaiseman keskellä sijaitsevalla Alatalon tilalla on säilynyt perinteistä maaseudun rakennuskantaa. Rakennukset sijaitsevat Pyhännälle johtavan tien varrella, n. 15-16 km Kestilän keskustasta. Asuin- ja talousrakennusten rajaaman pihapiirin tuntumassa sijaitsee 5 aittaa ja maakellari sekä nykyaikaisen maatilan hyötyrakennuksia, mm. konehalleja ja vajoja.”

Ali-Keränen

”1800-luvun lopulta olevaan pihapiiriin kuuluu vuonna 1983 korjattu asuinrakennus; kaksikerroksinen, kolmiosainen aitta, jonka ovissa on puuleikkauksia; riihi; jauhoaitta ja vuonna 1936 rakennettu vaja. Rakennukset edustavat vanhaa maaseudun rakennusperinnettä.”

Selkälän koulu

”Kestiläntien varressa, Siikajoen rantatörmällä sijaitseva vuonna 1938 valmistunut koulurakennus, joka on toiminut Siikalatvan seurakunnan leirikeskukseksi vuodesta 1975, koulun lakattua. Rakennus näyttää säilyneen hyvin alkuperäisessä asussaan.

Pihapiiriin kuuluvat myös vanha maakellari, sauna ja ulkorakennus. Tien toisella puolella on vaikuttava hyväkuntoinen navetta-puojirakennus.”

8.5.6 Paikallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön kohteet

Paikallisesti merkittävät kulttuuriympäristön kohteet on selvitetty Pohjois-Pohjanmaan KIOSKI-palvelu 2023:sta.

Seitsemän kilometrin säteelle voimaloista sijoittuu 18 kohdetta (taulukko 8-5 ja kuva 8.12). Lähin kohde, Sammal, sijoittuu lähialueelle noin 2,9 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE 1 lähimmistä voimaloista ja noin 9,1 km etäisyydelle hankevaihtoehdon VE 2 lähimmistä voimaloista. Alla oleva kohdekuvaus on poimittu niin ikään Pohjois-Pohjanmaan KIOSKI-palvelu 2023:sta.

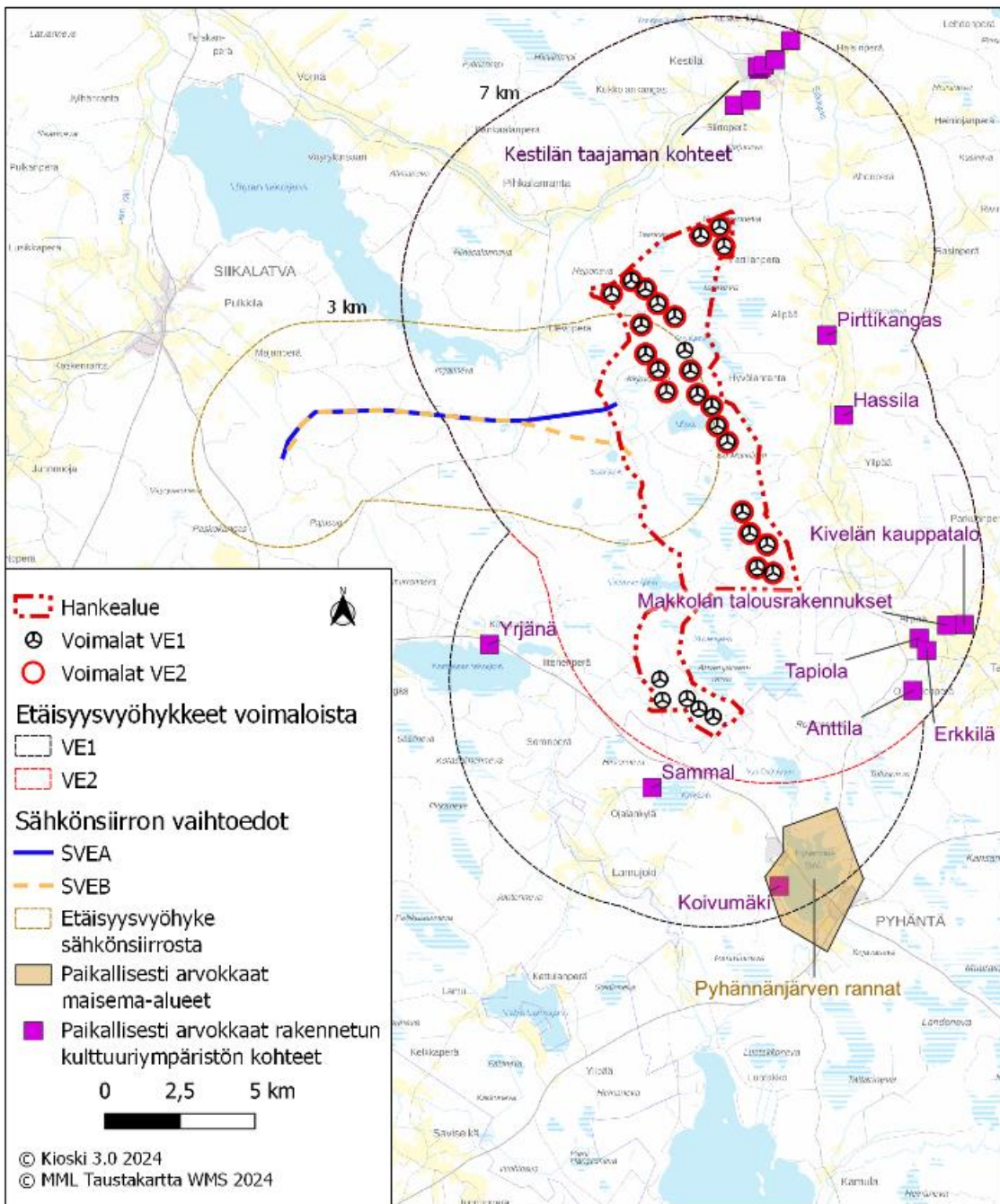
”Sammaleen pihapiirin muodostavat Topi Tabellin 1870-luvun vaiheilla rakentama asuinrakennus, puoji, sauna, vuonna 1886 rakennettu aitta ja riihi. Rakennusryhmä viljelysympäristöineen muodostaa kokonaisuuden. Talossa syntyi likka Tabell, joka oli Pentti Haanpään teoksen ”Iisakki Vähäpuheinen” päähenkilö.”

Sähkönsiirtoreittien teoreettiselle näkyvyysalueelle (3 kilometriä) ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita.

Taulukko 8-5. Tuulivoimaloiden lähialueelle (7 km:n säde) sijoittuvat paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ja alueet

Status	Nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)	
		VE1	VE2
Paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Sammal	2,9	9,1
Paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Hassila	4,0	4,0
Paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Niva	4,1	4,1
Paikallisesti arvokas maisema-alue	Pyhännänjärven rannat	4,2	8,1
Paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Hovin aitat	4,3	4,3
Paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Pirttikangas	4,7	4,7
Paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Tapiola	5,3	5,3

Status	Nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)	
		VE1	VE2
Paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Lääkäri- ja terveystalo	5,4	5,4
Paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Kisa-Pirtti	5,5	5,5
Paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Tiinanmäki 4	5,5	5,5
Paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Ritola	5,6	5,6
Paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Erkkilä	5,7	5,7
Paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Yrjänä	5,8	9,3
Paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Kestilän peruskoulu	5,9	5,9
Paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Makkolan talousrakennukset	6,0	6,0
Paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Koivumäki	6,1	10,4
Paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Kivelän kauppatalo	6,6	6,6
Paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Latola	6,6	6,6



Kuva 8-12. Paikallisesti arvokkaat alueet ja kohteet 7 km etäisyysvyöhykkeellä voimaloista ja sähkösiirron läheisyydessä.

8.6 Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

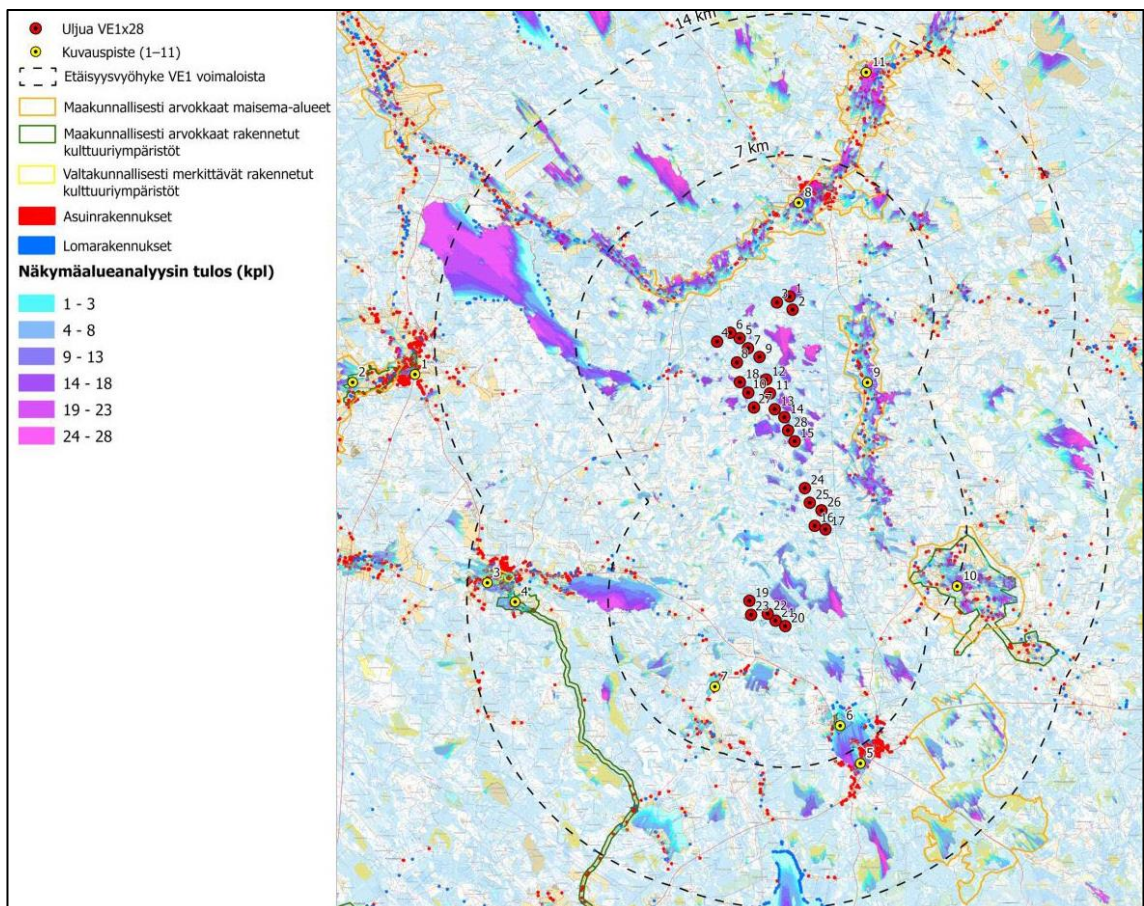
Tuulivoimapuiston vaikutuksista maisemaan on laadittu havainnekuvia ja näkymäalueanalyysi. Niistä on myös koottu erillinen liite, jossa ovat mukana kaikki hanketta varten laaditut havainnekuvat, valokuvasoitteet ja näkyvyysanalyysi. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia. Näkymäanalyysikartat isommassa koossa sekä laaditut havainnekuvat ovat erillisessä raportissa tämän raportin liitteenä 3. Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvat on laatinut insinööri Aarni Nikkola FCG:ltä.

8.6.1 Näkymäalueanalyysi

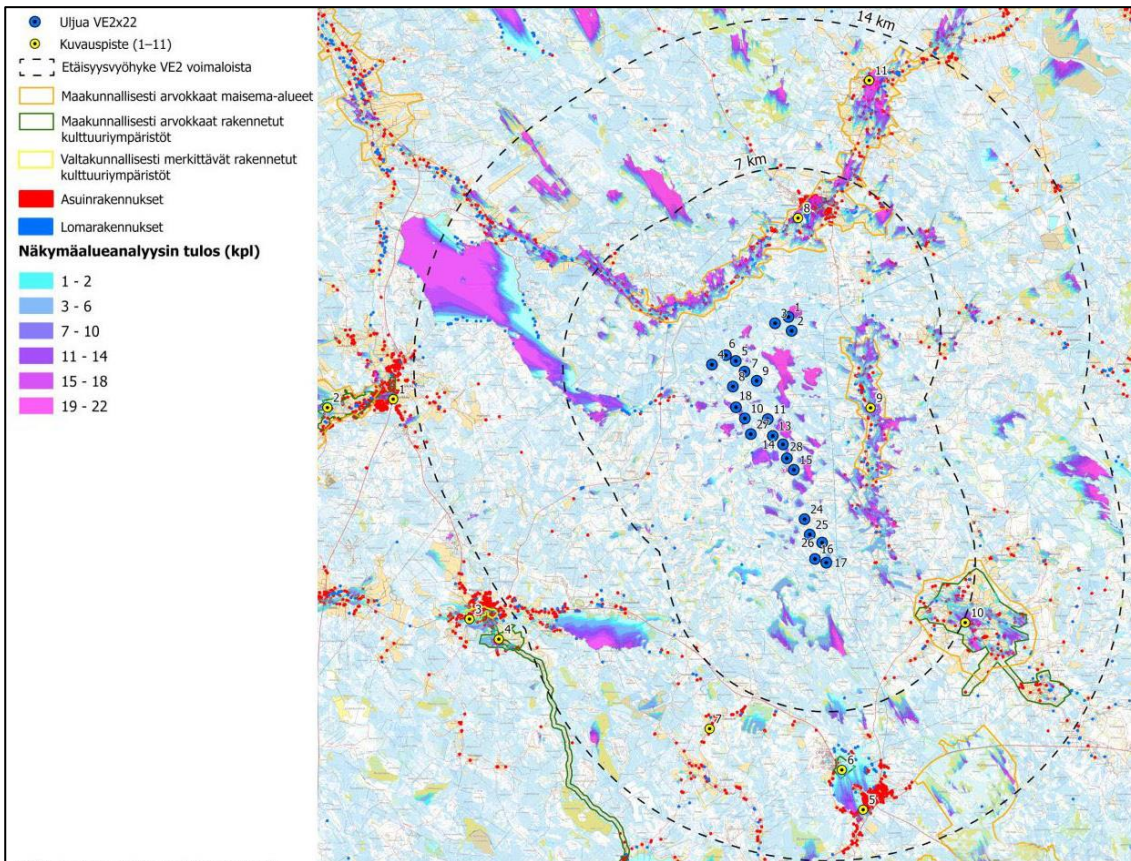
Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Laskentamalli huomioi maaston topografian sekä alueen puuston. Todellisuudessa näkymäalue ei ole aivan yhtä laaja kuin näkymäalueanalyysi antaa olettaa. Mallinnus ei ole nimittäin ottanut huomioon tienvieruseikä ojanvarsi/rantapuustoa, eikä myöskään tonteille sijoittuvaa kasvillisuutta. Toisaalta todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulipuistosta, kuin näkymäalueanalyysin tulokset osoittavat. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen (2024b) Maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen (Luke) vuoden 2021 valtakunnan metsien inventoinnin (MVMII) aineistoon. Vuoden 2021 metsävarakartoissa karttateemojen maastoelementin koko on 16 × 16 metriä.

Uljuan näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat on laadittu molemmissa hankevaihtoehdoissa voimalatyypillä, jonka napakorkeus on 200 m ja roottorin halkaisija 200 m. Voimalan kokonaiskorkeus on näin ollen molemmissa vaihtoehdoissa on 300 metriä.

Näkymäalueanalyysien (Kuva 8-13 ja Kuva 8-14) perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa.



Kuva 8-13. Vaihtoehdon VE1 näkymäalueanalyysin tulokset ja arvokohteet



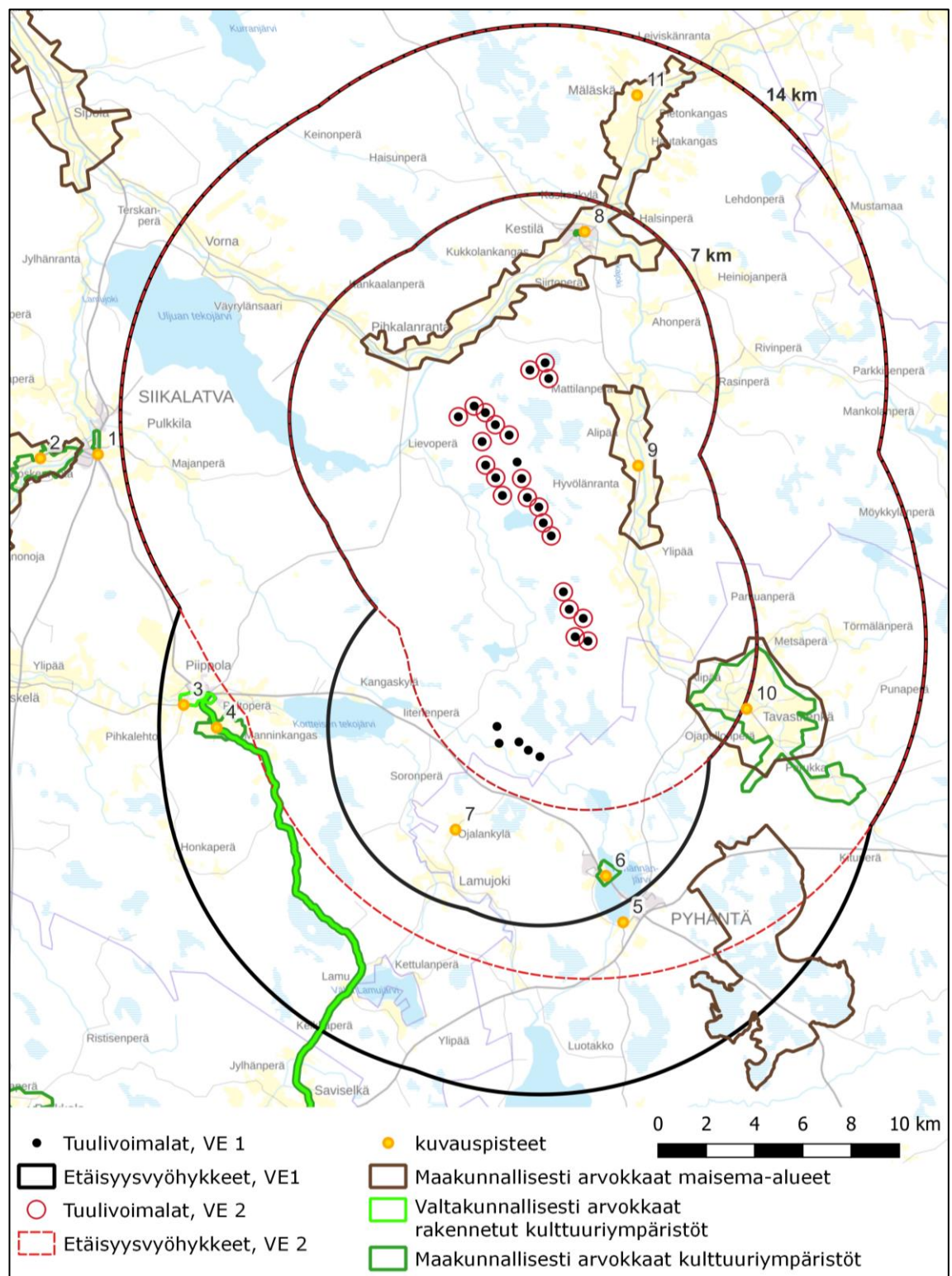
Kuva 8-14. Vaihtoehdon VE2 näkymäalueanalyysin tulokset ja arvokohteet

8.6.2 Laaditut havainnekuvat

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvien avulla. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Ne on pääsääntöisesti laadittu merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan ja alueilta, jotka ovat kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti arvokkaita, tai alueilta, joilla liikkuu ihmisiä. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Havainnekuvia on myös laadittu eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta. Havainnekuvien kuvauspisteet on esitetty Kuva 8-15.

Uljuan tuulivoimapuiston havainnekuvat on laadittu molemmissa hankevaihtoehdoissa voimalatyypillä, jonka napakorkeus on 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on näin ollen molemmissa vaihtoehdoissa 300 metriä. Uljuan tuulivoimahankkeen havainnekuvat on laadittu alueesta laadittua maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla.

Kaikki laaditut havainnekuvat sekä näkymäalueanalyysien tulokset on esitetty liitteessä 3.



Kuva 8-15. Havainnekuvien kuvauspisteet

Osassa havainnekuviissa voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä ympyrällä havainnollisuuden lisäämiseksi. Horisonttilinja on korostettu keltaisella viivalla. Kohteista, jonne voimalat ovat selvästi nähtävissä, on tehty varsinainen valokuvaseite, joissa voimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa.

Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviin on mallinnettu tuulivoimalat. Mallinnusta varten otetut valokuvat on pyritty ottamaan kohteista, joille tuulivoimalat olisivat havaittavissa tai kohteista, jotka ovat ison ihmismäärän tavoitettavissa. Valokuvat havainnekuvia varten on otettu digikameralla. Kuvauksessa on käytetty kamerakohtaista polttoväliä, joka vastaa mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinofilmikameran 50 mm objektiivia. Automaattista panoraamakuvausta ei ole käytetty, vaan kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Valokuvat on otettu FCG Finnish Consulting Group Oy:n toimesta.

8.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.7.1 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE A hankealueella tuotettu sähkö siirretään uuden rakennettavan 400 kV ilmajohdon avulla Rahka-ahonkankaalle. Johtoreitin pituus on noin 12 kilometriä ja se sijoittuu lähes koko matkalla uuteen maastokäytävään. Vain noin 1,3 kilometrin osuudella se sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääasiassa sulkeutuneeseen metsäiseen ympäristöön. Vaikutus on hyvin paikallinen. Lähelle ei sijoitu asutusta. Sähkönsiirtoreitti risteää Pihkalantien kanssa. Koska Pihkalantietä ympäröi metsä tuolla kohtaa, kohtaa lähestyttäessä ainoastaan tien ylittävä voimajohto näkyy. Risteämiskohdassa näkyy maastokäytävä ja voimajohdon rakenteet sivuille katsottaessa. Vaikutus on tältäkin osin hyvin paikallinen. Pihkalantien länsipuolella noin kilometrin päässä siitä sähkönsiirtoreitti SVE A sijoittuu valtakunnallisesti merkittävän (arvoluokka 4) Isokankaan moreenimuodostuman päälle. Moreenimuodostuma on pinnanmuodoiltaan vaihteleva pääosin peitteinen alue. Se ei kohoa kovin paljoa ympäristöään korkeammalle (noin 10–20 metriä), joten sen hahmottaminen peitteisessä maisemassa ei ole kovin helppoa. Voimajohtokäytävä joudutaan raivaamaan muodostuman poikki itä-länsisuunnassa. Ylityskohdassa muodostuma ei ole kovin leveä, sillä voimajohtokäytävä sijoittuu muodostuman kohdalla osittain sen länsiosien eteläpuolelle. Voimajohtopylväiden kohdalla moreenimuodostumaan joudutaan kajoamaan. Maisemavaikutus on moreenimuodostuman osalta melko paikallinen, lähinnä välittömään lähiympäristöön kohdistuva. Näin se jää melko vähäiseksi. Kaiken kaikkiaan vaihtoehdosta SVE A aiheutuva maisemavaikutus jää vähäiseksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE B voimajohtoreitti suuntautuu Uljuan hankealueen länsiosaan suunnitellulta eteläisemmältä sähköasemalta kohti länttä. Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVE B on noin 12,6 kilometrin pituinen 400 kV ilmajohto, joka kulkee pääosin uudessa johtokäytävässä. Olemassa olevan tai vahvistettavan voimajohdon rinnalla reitti kulkee noin 800 m pituisen matkan. Noin 2/3 osan matkasta vaihtoehto SVE B sijoittuu samaan kohtaan vaihtoehdon SVE A:n kanssa. Vaihtoehtoon kytköksissä oleva sähköasema sijoittuu valtakunnallisesti hyvin arvokkaan (arvoluokka 2) Herakankaan moreenimuodostuman päälle. Vaihtoehto SVE B myös sijoittuu noin puolen kilometrin matkalla samaisen moreenimuodostuman päälle muodostuman pohjoisosassa. Sillä kohdalla muodostuma on peitteinen ja pinnanmuodoiltaan melko vaatimaton. Se kohoa noin 5–10 metriä ympäristöään korkeammalle riippuen siitä, kummasta suunnasta sitä katsotaan. Näin ollen sitä ei juuri hahmota maisemassa vähän etäämpää katsottuna. Moreenimuodostuman kautta kulkee nykyinen pieni tie. Voimajohtokäytävän raivaamisesta aiheutuu lähinnä paikallisia, muodostuman välittömään lähiympäristöön kohdistuvia maisemavaikutuksia. Voimajohtopylväiden kohdalla moreenimuodostumaan joudutaan kajoamaan. Moreenimuodostumaan kohdistuva maisemavaikutus on sen arvosta huolimatta melko vähäinen.

Sähkönsiirtoreitti SVE B sijoittuu pääasiassa sulkeutuneeseen metsäiseen ympäristöön. Vaikutus on hyvin paikallinen. Lähelle ei sijoitu asutusta. Myös sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE B ylittää Pihkalantien. Ylityskohta on noin 100 metriä etelämpänä kuin vaihtoehdossa SVE A. Vaikutus on tältäkin osin hyvin paikallinen. Sähkönsiirtoreitti SVE A:n tapaan se sijoittuu valtakunnallisesti

merkittävän (arvoluokka 4) Isokankaan moreenimuodostuman päälle. Vaikutus on siltä osin lähinnä paikallinen ja melko vähäinen. Kaiken kaikkiaan vaihtoehdosta SVE B aiheutuva maisema-vaikutus jää melko vähäiseksi.

Huoltoteiden yhteyteen sijoitettavat maakaapelit leventävät hieman tiealuetta, mutta rakentamisen jälkeen maakaapelin reitin kasvillisuus saa palautua ennalleen.

8.7.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

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

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

8.7.2.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset tuulivoimaloiden alueella ("välitön vaikutusalue", etäisyys tuulivoimaloilta noin 0–300 m)

"Välittömänä vaikutusalueena" tarkastellaan varsinaista tuulivoimaloiden aluetta, jolloin etäisyys tuulivoimaloilta on noin 0–300 metriä.

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

Tuulivoimaloiden sähköenergia siirretään maakaapelein hankealueen länsireunalle rakennettavalle sähköasemalle. Maakaapelit sijoitetaan hankealueen sisällä pääasiassa huoltoteiden rinnalle. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärillä ollut työmaa-alue maisemoidaan.

Tuulivoimapuiston välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokeamiseen vaikuttavat tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa. Maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Maisemakuva on hankealueella voimaloiden läheisyydessä monin paikoin varsin tavanomainen. Muun muassa tästä syystä maisemakuvaan kohdistuvia haittavaikutuksia ei voida pitää erityisen merkittävinä.

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

Hankealue on tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta käytetään ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun sekä vesistöalueita mahdollisesti myös kalastukseen. Hanke-alueen vesistöalueille voimaloita näkyy ja paikoitellen hyvinkin hallitsevasti. Yleisesti ottaen voimalat sijoittuvat yli 300 metrin etäisyydelle vesistöalueista. Vesistöt ovat kooltaan pieniä tai varsin pieniä hankealueen ulkopuolisiin vesistöihin verrattuna. Luonnontarkkailijoita ne saattavat kiinnostaa mutta muulta osin voisi kuvitella, etteivät ne virkistyskäytön osalta olisi erityisen houkuttelevia. Vesistöalueiden melko luonnontilainen luonne muuttuu voimaloiden tulon myötä selvästi teknisemmäksi.

Hankealueella ei ole merkittäviä ulkoilureittejä mutta Hangaslammen eteläpuolelta löytyy Herajärven kämpä ja Hangaskankaan ja Pirneskankaan välistä laavu. Siitä huolimatta aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan suhteellisen vähäiseksi. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Toisaalta uusien ja parannettavien teiden kautta alueen saavutettavuus paranee, joka voi myös vaikuttaa positiivisesti alueen virkistyskäyttöön. Alueen läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia tai paremmin ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joita myös käytetään ulkoiluun, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät hankealueen osalta aika vähäisiksi.

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

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

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

Lähialueen osana on voimaloiden **maisemallinen dominanssivyöhyke**, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta. Tässä hankkeessa se tarkoittaisi noin 0–2 km etäisyyttä voimaloista. (Weckman 2006) Tänä päivänä voimalat ovat tosin merkittävästi korkeampia kuin lähes 20 vuotta sitten ja dominanssivyöhyke on oletettavasti jopa tätä laajempi. Koska uudemmassa tuulivoimaoppaassa ei ole esitetty muunlaista laskutapaa, pitäydytään tässä noin 10 kertaa voimalan maston korkeudessa. Mikäli tuulivoimala näkyy voimaloiden dominanssivyöhykkeellä pihapiiriin, hallitsee se maisemaa ja maisemavaikutuksia voidaan pitää merkittävänä.

Uljuan tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeelle ei sijoitu kummassakaan vaihtoehdossa asuinrakennuksia. Lomarakennuksia sijoittuu vaihtoehdossa VE1 kolme ja vaihtoehdossa VE2 kaksi.

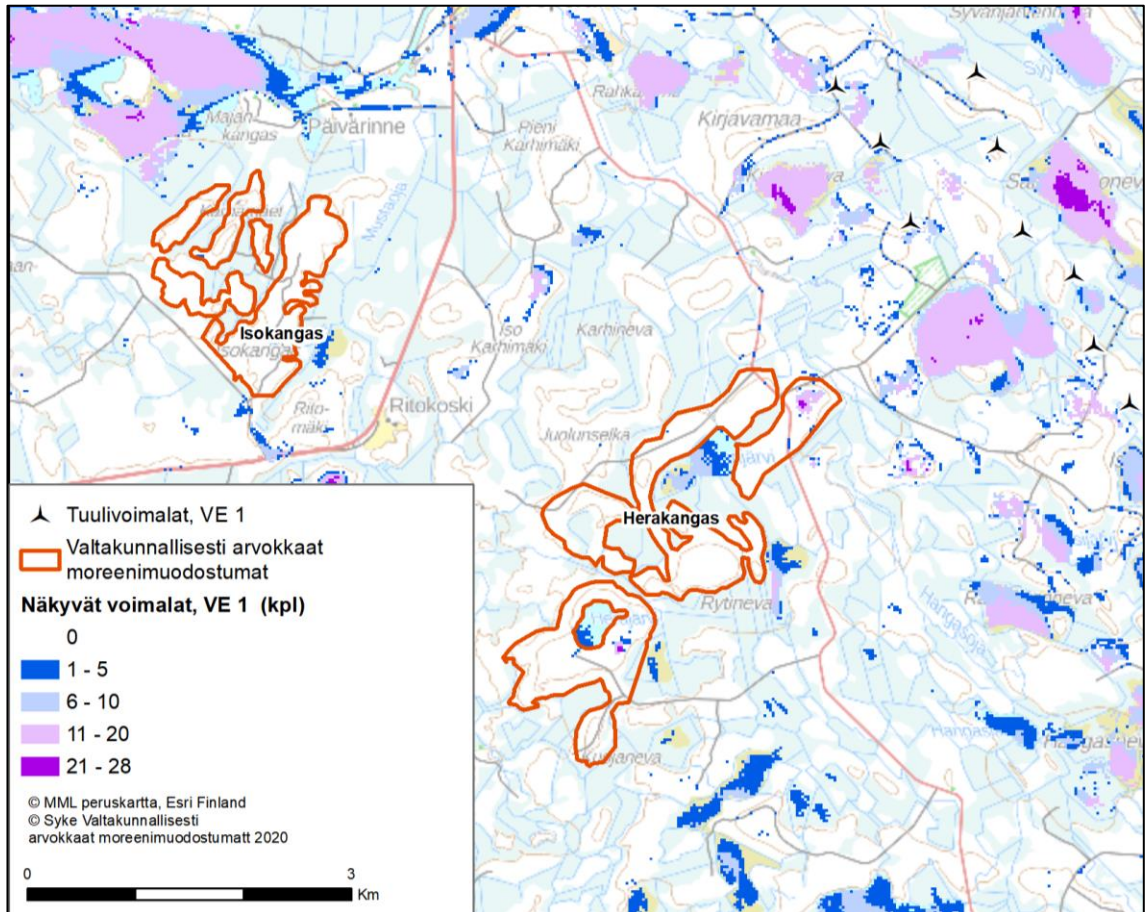
Maakunnallisista arvoalueista mikään ei ulotu alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista /dominanssivyöhykkeelle.

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

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

Voimaloita on näkymäalueanalyysien mukaan havaittavissa kummassakin vaihtoehdossa enimmäkseen lännestä Kortteisentekojärveltä, luoteesta Uljuantekojärveltä, pohjoisesta ja idästä Siikajokivarresta, kaakosta Tavastkengän alueelta ja lisäksi vaihtoehdossa VE1 etelästä Pyhännäjärveltä.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden länsipuolelle sijoittuu lähialueella Herakankankaan ja Isokankaan valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostelmat. Näkymäalueanalyysin tulosten mukaan voimat eivät juurikaan näy moreenimuodostumien alueelle (Kuva 8-16), joten tuulivoimaloista moreenimuodostumille aiheutuva maisemavaikutus jää enintään vähäiseksi.



Kuva 8-16. Näkymäalueanalyysin tulos moreenimuodostumien alueella vaihtoehdossa VE 1.

Hankealueen lähialueen maisema on pohjoiseen ja itään sijoittuvan Siikajokilaakson sekä kaakkoon sijoittuvan Tavastkengän alueen osalta pienipiirteinen. Edellä mainitut alueet lukeutuvatkin arvoalueisiin. Viljelyalueet ovat pääasiassa keskittyneet näille alueille. Muulta osin maiseman rakenne on melko suuripiirteinen. Seitsemän kilometrin vyöhyke koostuu suurelta osin sulkeutuneesta metsäalueesta. Vähäpuustoisia/avonaisia suoalueita on jonkin verran ja eri kehitysvaiheissa olevia metsiä, joten löytyy myös avohakkuualueita ja taimikoita, joille voimaloita voi olla nähtävissä. Vesistöjä, lähinnä melko pienialaisia, on jonkin verran metsäisten alueiden lomassa tai suoalueiden yhteydessä. Lähialueen kulttuurivaikutteiset alueet sijoittuvat Siikajokivarteen ja Tavastkenkään. Näihin kohdistuvia vaikutuksia käsitellään tarkemmin arvoalueiden yhteydessä. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on jokilaaksoa ja Tavastkengän aluetta lukuun ottamatta melko hyvä.

Laajimmat yhtenäiset peltoalueet sijoittuva Tavastkenkään. Siikajokilaaksossa, niin hankealueen pohjois- kuin itäpuolellakin, on myös viljelyalueita joen molemmin puolin. Viljelyalueiden yhteydessä näkyy ihmisen käden jälki: asutus ja pellot itsessään. Sulkeutuneilla metsäosuuksilla ja soiden äärellä maisema on puolestaan luonteeltaan pitkälti luonnonmaiseman kaltaista. Maiseman luonne muuttuu tuulivoimaloiden tulon myötä teknologisemmaksi. Vesistöalueille, pelloille ja erityisesti niiden kautta kulkeville teille maiseman luonteen muutos näkyy selvimmin. Peltojen

osalta vaikutusta ei voida pitää kovin merkittävänä, sillä pelloilla oleskellaan melko harvoin, lähinnä maanviljelijä työkausina. Peltojen kautta kulkevilta teiltä tai muilta oikein suuntautuneilta teiltä, joilta avautuu näkymäakseli/näkymäakseleita tuulivoimapuiston suuntaan, sen sijaan havainnoidaan maisemaa. Viljelyalueisiin rajautuvalta asutukselta käsin voimalat näkyvät myös paikoitellen.



Kuva 8-17. Näkymä Kortteisen tekojärveltä. Riikka Ger/FCG 2021

Lähialueen järvistä voimaloita näkyy runsaslukuisesti Uljuan tekojärvelle kummassakin vaihtoehdossa. Lähialuevyöhykkeeseen sijoittuu tosin vain pieni osa Uljuan tekojärvestä. Lähialueelle sijoittuvan osan ympärillä ei ole loma-asuntoja siten, että niiltä muodostuisi näköyhteyttä voimaloille. Järven vesistöosuuden osalta vaikutusta ei voida pitää kovin merkittävänä, sillä järvellä ei oleskella jatkuvasti. Mahdollisten veneilijöiden maiseman kokemiseen voimalat toki vaikuttavat ja muutos on varsin suuri.

Vaihtoehdossa VE1 Kortteisen tekojärven rannoilla (Kuva 8-13) ei ole lähialueella juurikaan loma-asutusta. Se on lisäksi sijoittunut siten, että näköyhteyttä tuulivoimaloille ei synny. Vesialueelta käsin voimaloita näkyy. Kortteisen tekojärvi on pienehkö eikä järvellä harrastettane veneilyä kovin paljoa, joten vaikutukset eivät ole kovin merkityksellisiä. Niin ikään vaihtoehdossa VE1 voimaloita näkyy Pyhännänjärveltä ja Kirkkoniemen ja Kirjavanniemen rannoista. Edellä mainittujen niemiä joistakin pihapiireistä voimaloita näkyy, mutta tavallisesti rannan puustovyöhyke katkoo näkymiä ainakin osittain. Vaikutuksia aiheutuu lähinnä viidestä lähimmästä voimalasta. Muut voimalat sijoittuvat varsin kauas ja osa todella etäälle voimaloiden pitkänomaisen pohjois-eteläsuuntaisen sijoittelun takia. Lähimmätkin voimalat sijoittuvat noin seitsemän kilometrin päähän ja tätä kauemmaksi. Muutos maisemassa jää melko pieneksi ja vaikutus suhteellisen vähäiseksi.

Lähialuevyöhykkeellä asutusta on sijoittunut lähinnä Siikajokilaaksoon ja Tavastkenkään sekä vaihtoehdossa VE1 lisäksi Pyhännänjärven rannalle. Pyhännän taajama jää juuri lähialueen ulkopuolelle. Siikajokivarressa suurin asutuskeskittymä on Kestilän taajama. Muuten Siikajokivarressa asutusta on nauhamaisesti jokea kehystävien teiden varsilla tai joen partaalla.

Loma-asutusta löytyy myös Siikajokivarresta ja Pyhännänjärven rannoilta. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy niin Siikajokivarren kuin Tavastkengänkin asutuksella, jopa Kestilän taajaman asutukselle ja vaihtoehdossa VE1 myös osalle Pyhännänjärven rantojen asutusta/loma-asutusta. Todellisuudessa voimaloiden näkyminen ei ole yhtä voimakasta kuin näkymäalueanalyysi antaa ymmärtää. Peltojen yhteyteen sijoitulta asutukselta, niin Siikajokivarressa kuin Tavastkengässäkin, saattaa muodostua näköyhteys voimaloille, ellei väliin jää toisia rakennuksia tai suojaavaa kasvillisuutta. Kestilän taajamasta näköyhteyttä ei pitäisi syntyä. Siltä osin kuin voimat näkyvät asutukselle muutoksen voimakkuus vaihtelee lähialueella pienestä keskisuureen. Asutuksen maisemakuvaan kohdistuvat vaikutukset vaihtelevat vähäisestä kohtalaiseen.

Lähialueella (0–7 km) on melko vähän laajoja avoimia maisematiloja, jotka sopisivat virkistyskäyttöön kesäkaudella. Talvikaudella pelloilla ja jäällä saatetaan hiihtää ja silloin näkyvyys on hyvä. Tuulivoimaloiden rakentamisen myötä maisemakuvan muutoksen voimakkuus on talvikaudella virkistyskäyttäjän näkökulmasta keskisuuri vaihtoehdossa VE1 mutta selvästi pienempi vaihtoehdossa VE2.



Kuva 8-18. Näkymä Siikajoen ylittävältä sillalta Pihkalanrannan-Mäläskän kulttuurimaisemista. Riikka Ger/FCG 2021.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Lähialueella (0-7 kilometriä tuulivoimaloista) sijaitsee kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: **Hyvölänrannan kulttuurimaisema, Pihkalanrannan-Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla** sekä **Tavastkengän kulttuurimaisema**. Maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä on lähialueella myös kolme kappaletta: **Tavastkenkä, Leiviskä** ja **Kestilän raitti**. Tavastkengän arvoalueet sijoittuvat osittain päällekkäin.

Lähialueelle sijoittuu kaksi perinnemaisemakohdetta sekä suuri määrä rakennetun kulttuuriympäristön pistemäisiä kohteita. Osa näistä on maakunnallisesti arvokkaita ja osa paikallisesti arvokkaita. Näistä useimmat sijoittuvat maakunnallisille arvoalueille.

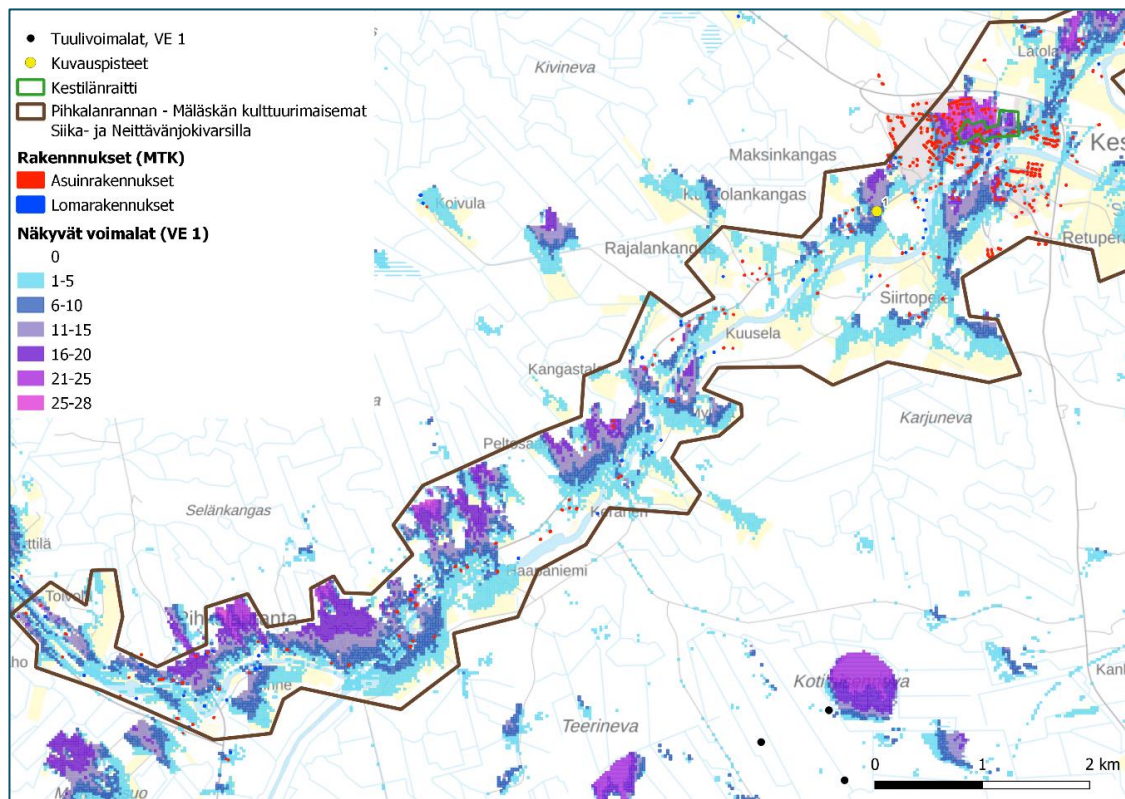
Maakunnallisista arvoalueista kolme ulottuu merkittävästi lähialueen ulkopuolelle: Pihkalanrannan-Mäläskän kulttuurimaisemat sekä Tavastkengän kohteet. Tavastkengän kohteista jopa yli puolet sijoittuu lähialueen ulkopuolelle.

Pihkalanrannan-Mäläskän arvoalue sijoittuu tuulivoimapuiston pohjoispuolelle lounais-koillisuuntaisesti. Noin 1/3 osa alueesta sijoittuu välialueelle eli noin 7–14 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. On kuitenkin syytä huomata, että Uljuan tuulivoimapuisto on etelä-pohjoissuuntainen ja sen eteläisimmät voimalat sijoittuvat todella kauaksi (14–16,5 kilometriä) arvoalueesta. Vain noin puolet vaihtoehdon VE1 voimaloista sijoittuu siten, että niiltä on enintään seitsemän kilometrin etäisyys Pihkalanrannan-Mäläskän arvoalueelle.

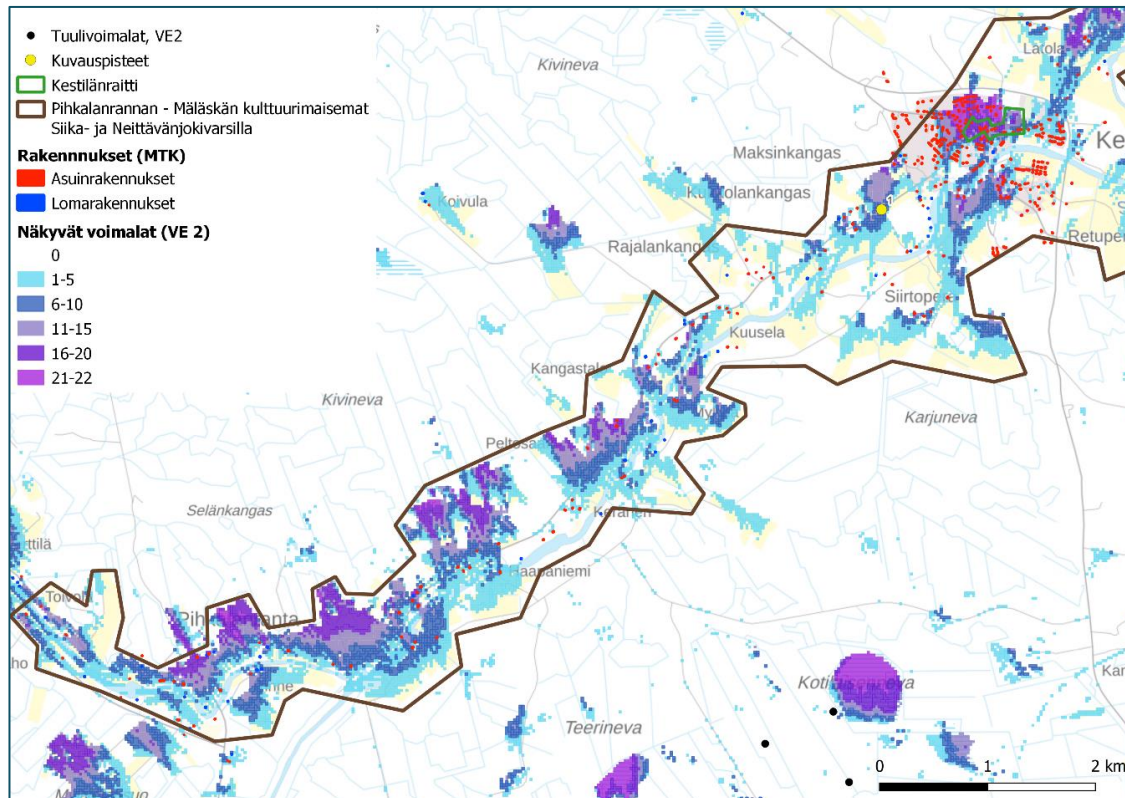
Pihkalanrannan-Mäläskän arvoalueella näkyvyyttä on lähialueella jaksoissa joen pohjoispuolella kulkevalla tiellä. Vaihtoehdossa VE1 (kuva 8.19) voimaloita pitäisi paikoitellen näkyä 16–20. Useimmiten tiellä näyttäisi olevan näkyvyyttä 1–10 tai 11–15 voimalalle. Todellisuudessa näkyminen on tätä rajoitetumpaa, johtuen muun muassa joen varren kapeasta kasvillisuusvyöhykkeestä, jota ei ole mallinnettu. Arvoalueen lounaisosassa pienillä osa-alueilla kaikkien tai lähes kaikkien voimaloiden pitäisi näkyä joillekin joen pohjoispuolisille pelloille. Tielle voimalat eivät näy koko pituudessaan. Monin paikoin niistä näkyy lähinnä huippuja. Paikoin voimalatornien pituudesta näkyy noin 1/3.

Vaihtoehdossa VE2 (Kuva 8-20) voimaloiden näkyminen on hieman vähäisempää. Tosin Kestiläntien osalta näkyminen on monin paikoin aika samankaltaista kuin vaihtoehdossa VE1. Peltoalueilla voimaloita näkyy tavallisesti lukumäärällisesti jokunen vähemmän.

Kestiläntieltä kuvauspisteestä 8 on tehty havainnekuva (Kuvaparit Kuvapari 8-21Kuvapari 8-22). Vaihtoehdossa VE1 voimaloita näkyy 13 sekä lisäksi yhdestä vähän lapaa. Voimaloista näkyy lähinnä huippuja tai lapoja. Vain kahdesta voimalasta näkyy vähän enemmän voimalatornia, noin puolet sen pituudesta. Muutos maisemassa on kuvauspisteessä melko pieni ja vaikutus aika vähäinen. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy yksi vähemmän. Vaikutus on oikeastaan sama kuin vaihtoehdossa VE1. Kummassakin vaihtoehdossa etäisyyttä lähimpään voimalaan on 4,7 kilometriä.



Kuva 8-19. Näkymäalueanalyysiote Pihkalanrannan-Mäläskän arvoalueen eteläosasta. Vaihtoehto VE1



Kuva 8-20. Näkymäalueanalyysiote Pihkalanrannan-Mäläskän arvoalueen eteläosasta. Vaihtoehto VE2



Kuvapari 8-21. Kuvauspiste 8 Kestiläntie, havainnekuvaluonnos. Yläkuvassa vaihtoehto VE1 ja alakuvassa vaihtoehto VE2. Värillisellä rinkelalla on esitetty roottorin sijainti. Keltainen viiva kuvastaa horisonttilinjaa.



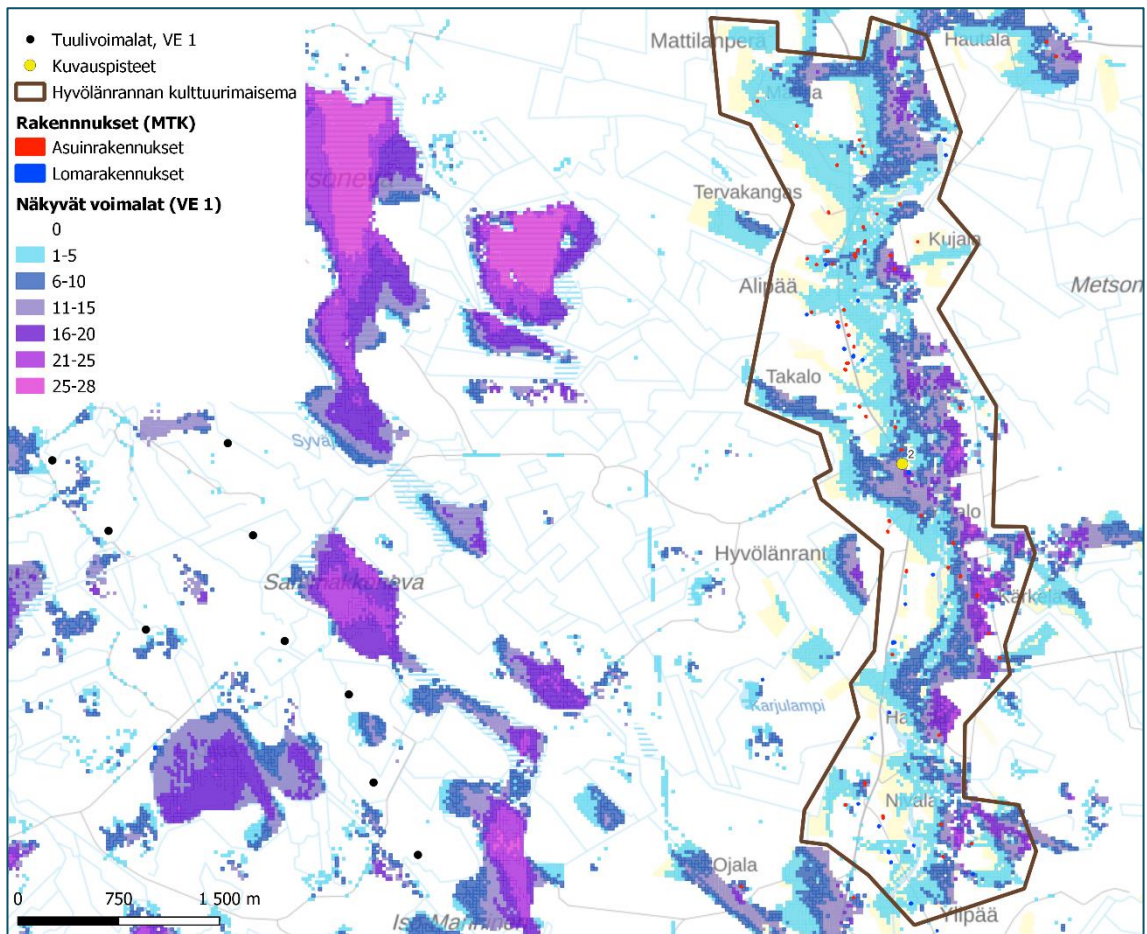
Kuvapari 8-22. Kuvauspiste 8 Kestiläntie, havainnekuva. Yläkuvassa vaihtoehto VE1 ja alakuvassa vaihtoehto VE2. Kummassakin vaihtoehdossa etäisyyttä lähimpään voimalaan on 4,7 kilometriä.

Tavastkengän kohteiden osalta lähialueella näkyvyyttä on eniten arvoaluerajausten keskivaiheilla lähialueen ulkoreunalla. Vaihtoehdossa VE1 pienelle osa-alueelle, johon kuuluu lähinnä peltoa, pitäisi näkyä lähes kaikkien voimaloiden jollakin tapaa. Teille näkyy vaihteleva määrä voimaloita 1–28. Lähialueella kaksi tiepätkää ovat suuntautuneet niin, että pääkatselusuunnassa näkyy voimaloita. Näitä ovat Tavastkengäntie ja lyhyt osuus Palokankaantietä Kivelän ja Mikkolan lähistöllä. Paikallisesti muutos voi olla suurehko, sillä näkyviä voimaloita on runsaasti erityisesti Tavastkengäntiellä. Koko arvoalueen kannalta muutos on pienempi, sillä näkyvyys on monin paikoin rajoittunutta melko voimakkaiden maastonmuotojen ja saarekkeiden takia.

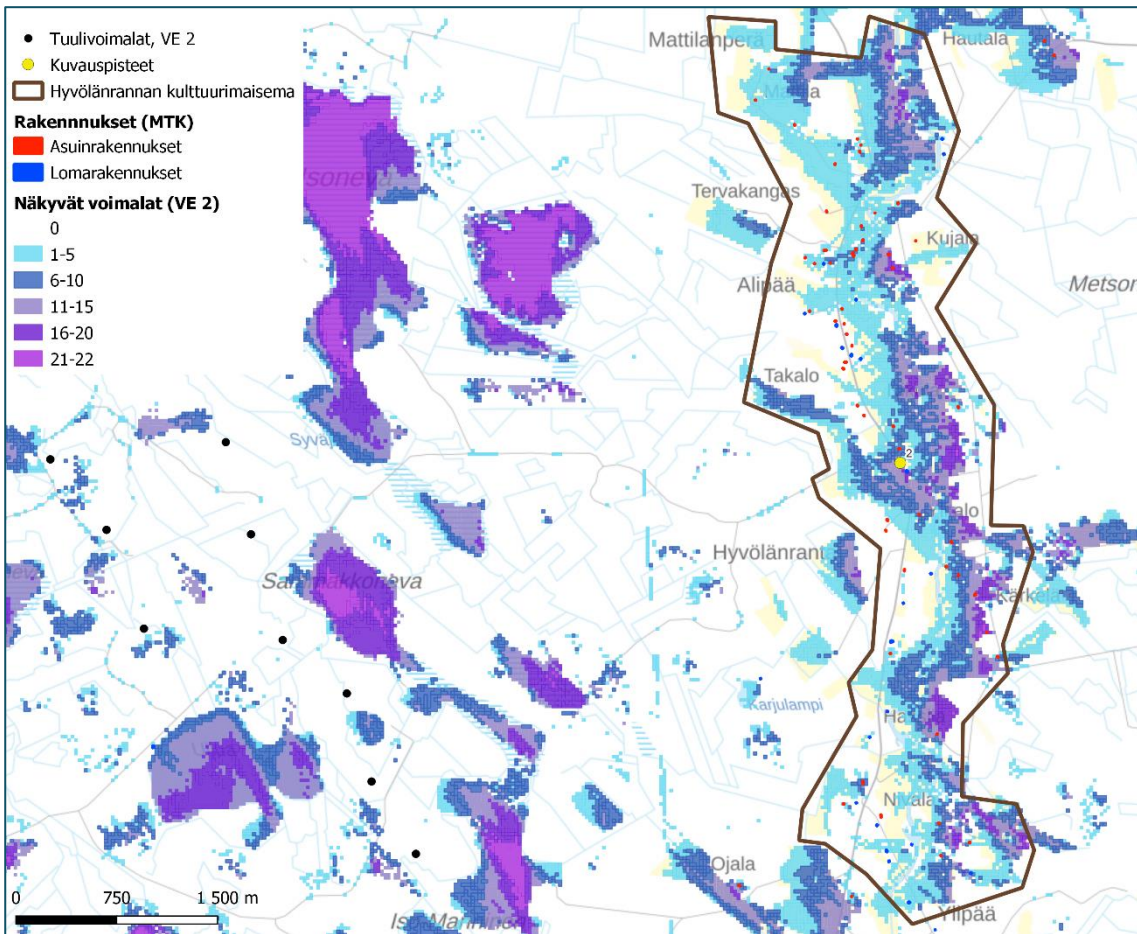
Hyvölänrannan kohde sijoittuu kokonaisuudessaan lähialueelle. Vaihtoehdossa VE1 (Kuva 8-23) 11–20 voimalaa näkyy paikoin joen länsipuolella kulkevalle tielle. Joen itäpuolella kulkevalle tiellä voimaloita näkyy toisinaan paikallisesti jopa 21–25. Voimalat eivät näy kyseisiin teihin näh-

den pääkulkusuunnassa. Voimaloita näkyy myös pelloille vaihteleva määrä. Peltojen osalta näkyminen ei ole niin olennaista, koska pelloilla oleskellaan vain työkausina (lähinnä maanviljelijä) tai satunnaisesti. Erityisesti arvoalueen pohjoisosassa avotilat ovat toisinaan pitkiä ja se mahdollistaa joidenkin voimaloiden näkyminen melkein koko pituudessaan. Samoin joen itärannalta käsin paikka paikoin väliin jää pitkä avotila ja osa voimaloista näkyy suurelta osin. Paikallisesti muutoksen voimakkuus voi olla melko suuri ja vaikutus lähes merkittävä. Koko arvoalueen kannalta vaikutus on selvästi maltillisempi.

Vaihtoehdossa VE2 (Kuva 8-24) voimaloita on kuusi vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Viisi näistä poistuvista voimaloista sijoittuu etelään lähimmilläänkin noin 10 kilometrin päähän arvoalueen reunasta. Niistä ei ole aiheutunut myöskään vaihtoehdossa VE1 kovin suurta vaikutusta etäisyyden takia. Arvoalueen läheisyydessä on ainoastaan yksi voimala vähemmän. Vaikutukset eivät tästä syystä eroa kovin paljoa vaihtoehdosta VE1.



Kuva 8-23. Näkymäalueanalyysiote Hyvölänrannan arvoalueelta. Vaihtoehto VE1.



Kuva 8-24. Näkymäalueanalyysiote Hyvölännan arvoalueesta. Vaihtoehto VE2.

Hyvölännannasta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 9 (Kuvaparit Kuvapari 8-25 ja Kuvapari 8-26). Kummassakin vaihtoehdossa etäisyyttä lähimpään voimalaan on 4,5 kilometriä. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita näkyy jollakin tapaa 10. Osa näistä jää suureksi osaksi katveeseen puuston taakse. Kunnolla näkyviä voimaloita on kuusi. Nämäkään eivät näy kokonaan vaan voimalatornien pituudesta näkyy noin puolet tai vähemmän. Muutos maisemassa on kuvauspisteessä melko pieni tai enintään kohtalainen ja vaikutus suhteellisen vähäinen vaihtoehdossa VE1. Pimeään aikaan lentoestevaloista syntyvä vaikutus saattaa ainakin tuulivoimapuiston alkuaikoina, jolloin lentoestevaloihin ei vielä ole totuttu, olla kohtalainen. Vaihtoehdosta VE2 tehdyssä havainnekuvasssa näkyy yksi voimala vähemmän. Muutoksen voimakkuus ei juuri muutu ja vaikutuskin on melko samankaltainen.

Koko arvoalueen kannalta muutoksen voimakkuus on enintään keskisuuri ja vaikutus kohtalainen vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 muutos ja vaikutus ovat vähän vähäisemmät. Arvoalueen maakunnallinen arvostatus ei ole vaarassa kummassakaan vaihtoehdossa. Maiseman luonne ei muutu niin paljoa.



Kuvapari 8-25. Kuvauspiste 9 Hyvölänranta, havainnekuvaluonnos. Yläkuvassa vaihtoehto VE1 ja alakuvassa vaihtoehto VE2. Värillisellä rinkelalla on esitetty roottorin sijainti. Keltainen viiva kuvastaa horisonttilinjaa.



Kuvapari 8-26. Kuvauspiste 9 Hyvölänranta, havainnekuva. Yläkuvassa vaihtoehto VE1 ja alakuvassa vaihtoehdo VE2. Kummassakin vaihtoehdossa etäisyyttä lähimpään voimalaan on 4,5 kilometriä.

Leiviskän alueelta voimaloiden näkyminen on hyvin rajoittunutta. Kuvauspisteestä 6 tehdyssä havainnekuvasa (Kuvapari 8-27) ainoastaan yhdestä voimalasta näkyy lapa. Toisesta lavan kärki voi vähän vilkkua puuston latvuston takaa. Leiviskän arvoalueeseen kuuluvalta vesistöosuudelta voimaloita näkyy paremmin, tosin vastakkaisessa suunnassa kuin Leiviskän rakennusryhmä, joten kilpailuasetelmaa ei synny. Kokonaisuudessaan vaikutus jää vähäiseksi.



Kuvapari 8-27. Havainnekuvaluonnos Leiviskästä kuvauspisteestä 6. Yläkuvassa VE1 ja alakuvassa VE2. Etäisyyttä lähimpään Uljuan voimalaan noin 5,6 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja noin 9,8 kilometriä vaihtoehdossa VE2.

Kestilän raitti sijoittuu taajaman keskelle. Estevaikutusta synnyttäviä rakennuksia ja puustoa on paljon ja avotilat melko pieniä. Näköyhteyden syntyminen voimaloille onkin hyvin epätodennäköistä.

Lähialueelle sijoittuu suuri määrä maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön pistemäisiä arvokohteita. Näistä useat sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaille alueille. Seuraavassa taulukossa kohteet on käyty yksitellen läpi. Ainoastaan Kestilän taajamaan sijoittuvia kohteita ei ole lisätty taulukkoon, sillä ne sijoittuvat taajaman sisään eikä niiltä ole näköyhteyttä voimaloille. Muissakin kohteissa on paljon sellaisia, joilta ei ole näköyhteyttä voimaloille. Muihin rakennetun kulttuuriympäristön maakunnallisesti merkittäviin pistemäisiin kohdistuu enintään vähäisiä vaikutuksia.

Lähialueelle sijoittuu myös kaksi perinnemaisemaa. Lievo-ojan vasikkalaitumeen kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia lyhyen etäisyyden takia.

Lähialueelle sijoittuu myös yksi paikallisesti arvokas maisema-alue: Pyhännänjärven rannat. Paikallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön pistemäisiä kohteita on paljon. Eniten niitä on kerääntynyt Kestilän taajaman alueelle ja toiseksi eniten Tavastkengän alueelle. Tämän lisäksi niitä on Hyvölnrannan alueella kaksi sekä muutama hajakohde. Seuraavassa taulukossa kohteet on käyty yksitellen läpi. Ainoastaan Kestilän taajamaan sijoittuvia kohteita ei ole käsitelty.

Taulukko 8-6. Tuulivoimapuistovaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset lähialueen (0-7 kilometriä) arvokohteiden maisemakuvaan. Kestilän taajamaan sijoittuvia pistemäisiä rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita ei ole lisätty taulukkoon, koska ne sijoittuvat taajaman sisään eikä niiltä ole näköyhteyttä voimaloille. Valkoiseksi jätetty solu tarkoittaa, että arvokohde ei sijoitu tälle etäisyysvyöhykkeelle.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen n +	Ei vaikutusta a	Vähäinen n -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-------------------	--------------	------------------------

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 km) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
Maakunnallisesti merkittävät kohteet							
Pihkalanrannan-Mäläskän kulttuurimaiset Siika- ja Neittävänjokivarsilla	--	--	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	VE1: Noin 2/3 osa arvoalueesta sijoittuu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. Uljuan tuulivoimapuisto on etelä-pohjoissuuntainen ja sen eteläisimmät voimalat sijoittuvat todella kauaksi arvoalueesta. Vain noin puolet vaihtoehdon VE1 voimaloista sijoittuu siten, että niiltä on enintään seitsemän kilometrin etäisyys Pihkalanrannan-Mäläskän arvoalueelle. Näkyvyyttä on lähialueella jaksoissa joen pohjoispuolella kulkevalla tiellä. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita pitäisi paikoitellen näkyä 16-20. Useimmiten tiellä

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 km) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
							<p>näyttäisi olevan näkyvyyttä 1-10 tai 11-15 voimalalle. Todellisuudessa näkyminen on tätä rajoitetumpaa, joutuessaan muun muassa joen varren kapeasta kasvillisuusvyöhykkeestä, jota ei ole mallinnettu. Tielle voimat eivät näy koko pituudessaan. Monin paikoin niistä näkyy lähinnä huippuja. Paikoin voimalatornien pituudesta näkyy noin 1/3. Joillekin joen pohjoispuolisille pelloille näkyvyyttä on melko laajasti mutta se ei ole niin olennaista.</p> <p>VE2: voimaloiden näkyminen on hieman vähäisempää VE1:een verrattuna. Tosin Kestiläntien osalta näkyminen on monin paikoin aika samankaltaista kuin vaihtoehdossa VE1. Peltoalueilla voimaloita näkyy tavallisesti lukumäärällisesti jokunen vähemmän.</p>
Hyvölännäntien kulttuurimaisema	--	--	--	--	--	--	<p>VE1: kohde sijoittuu kokonaisuudessaan lähialueelle. 11-20 voimalaa näkyy paikoin joen länsipuolella kulkevalle tielle. Joen itäpuolella kulkevalle tiellä voimaloita näkyy toisinaan paikallisesti jopa 21-25. Voimat eivät näy kyseisiin teihin nähden pääkulkusuunnassa. Voimaloita näkyy myös pelloille vaihteleva määrä. Peltojen osalta näkyminen ei ole niin olennaista. Erityisesti arvoalueen pohjoisosassa avotilat ovat toisinaan pitkiä ja se mahdollistaa joidenkin voimaloiden näkymisen melkein koko pituudessaan. Samoin joen itärannalta käsin paikka paikoin väliin jää pitkä avotila ja osa voimaloista näkyy suurelta osin. Paikallisesti muutoksen voimakkuus voi olla melko suuri ja vaikutus lähes merkittävä. Koko arvoalueen kannalta vaikutus on selvästi maltillisempi eli kohtalainen.</p> <p>VE2: voimaloita on kuusi vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Viisi näistä poistuvista voimaloista sijoittuu etelään lähimmilläänkin noin 10 kilometrin päähän arvoalueen reunasta.</p>

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 km) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
							Niistä ei ole aiheutunut myöskään vaihtoehdossa VE1 kovin suurta vaikutusta etäisyyden takia. Arvoalueen läheisyydessä on ainoastaan yksi voimala vähemmän. Vaikutukset eivät tästä syystä eroa kovin paljoa vaihtoehdosta VE1.
Tavastkengän kulttuurimaisema	--	--	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	VE1: reilusta alle puolet arvoalueesta sijoittuu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. Lähialueella näkyvyyttä on eniten arvoaluerajauksen keskivaiheilla lähialueen ulkoreunalla. Pienelle osalle, johon kuuluu lähinnä peltoa, pitäisi näkyä lähes kaikkien voimaloiden jollakin tapaa. Teille näkyy vaihteleva määrä voimaloita 1-28. Lähialueella kaksi tiepätkää ovat suuntautuneet niin, että pääkatselusuunnassa näkyy voimaloita. Paikallisesti muutos voi olla suurehko, sillä näkyviä voimaloita on runsaasti erityisesti Tavastkengäntiellä. Koko arvoalueen kannalta muutos on pienempi, sillä näkyvyys on monin paikoin rajoituttu melko voimakkaiden maastonmuotojen ja saarekkeiden takia. VE2: ei suurta eroa VE1:een verrattuna.
Tavastkengä	--	--	-(-)	-(-)	-(-)	-(-)	VE1, VE2: kuten edellä.
Leiviskä	--		(-)		-		VE1: Maa-alueella näkyvyyttä voimaloille ei ole juuri lainkaan. Arvoalueen osalta maa-alue on vesialuetta olennaisempi. Myöskään vesialueelta Leiviskän rakennusryhmän suuntaan katsottaessa voimaloita ei näy. Niistä ei synny kilpailuasetelmaa. Voimalat näkyvät vastakkaisessa suunnassa. VE2: Ei sijoitu lähialueelle.
Kestilän raitti	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	VE1, VE2: Kestilän raitilta voimaloiden näkyminen on aika teoreettista. Rakennusten ja kasvillisuuden lomasta voimaloita ei näy joko lainkaan tai vain hyvin vähäisessä määrin joistakin kohdista.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 km) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
Lievo-ojan vasikkalaidun (perinnemaisema)	--	--	--	--	--	--	VE1, VE2: Muutamia voimaloita näkyy osittain noin kahden kilometrin etäisyydellä. Melko lyhyen etäisyyden takia muutos maisemakuvassa on keski-suuri.
Hyvölä (perinnemaisema)	--	--	-	-	-	-	VE1, VE2: Voimaloiden näkyminen on vähäistä. Muutamista voimaloista voi näkyä lähinnä roottorin lavan kärkiä.
Ali-Pihkala	--	--					VE1, VE2: Näköyhteyttä ei synny.
Selkälän koulu	--	--					VE1, VE2: Näköyhteyttä ei synny.
Ali-Keränen	--	--					VE1, VE2: Näköyhteyttä ei synny.
Nivalan vilja-aitta	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	VE1, VE2: 2-3 voimalasta saattaa näkyä vähän roottorin lapaa.
Myllylä, navetta ja aitat	--	--	-	-	-	-	VE1, VE2: Muutamia voimaloita näkyy osittain. Voimalatornien pituudesta näkyy enintään puolet. Etäisyyttä yli 3,5 kilometriä.
Kilkakallio	--	--	(-)	(-)	(-)	(-)	VE1, VE2: 2-3 voimalasta saattaa näkyä vähän roottorin lapaa.
"nimetön" (kohde, jolle ei ole osoitettu nimeä kartalla)	--	--	-	-	-	-	VE1, VE2: Voimaloita näkyy jonkin verran. Väliin jäävä avotila ei mahdollista voimalatornien näkymistä kovin suurelta osin.
Hyvölään koulu	--	--					VE1, VE2: Näköyhteyttä ei synny.
Alatalo	--	--	-	-	-	-	VE1, VE2: Asuinrakennukselta eikä sen välittömästä ympäristöstä synny näköyhteyttä voimaloille, sillä ulkorakennukset jäävät väliin. Siihen ei siis kohdistu vaikutuksia. Ulkorakennusten edustalta voimaloita näkyy.
Ruottala	--	--					VE1, VE2: Näköyhteyttä ei synny.
Piha-Tervola ja Laakko	--	--					VE1, VE2: Näköyhteyttä ei synny.
Sippari	--	--					VE1, VE2: Näköyhteyttä ei synny.
Repola	--	--	-		-		VE1: Muutamista voimaloista näkyy voimalatornien huippuja tai selvästi alle puolet voimalatornin pituudesta.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 km) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
							Etäisyyttä on lyhimmillään noin viisi kilometriä. VE2: Ei ole näköyhteyttä.
Kotila	--	--					VE1, VE2: Näköyhteyttä ei synny.
Leiviskä	--						VE1: Ei ole näköyhteyttä. VE2: Ei sijoitu lähialueelle.
Lamujoen koulu	--						VE1: Ei ole näköyhteyttä. VE2: Ei sijoitu lähialueelle.
Pyhännän kirkko	--						VE1: Ei ole näköyhteyttä. VE2: Ei sijoitu lähialueelle.
Paikallisesti merkittävät kohteet							
Sammal	--						VE1: Ei ole näköyhteyttä. VE2: Ei sijoitu lähialueelle.
Hassila	--	--	-	-	-	-	VE1, VE2: Näkymäalueanalyysien mukaan voimaloita näkyy 14-18. Voimalatornien pituudesta näkyy enimmäkseen selvästi alle puolet, sillä joen rannassa on kasvillisuutta, joka ei mahdollista kovin pitkiä näkymiä.
Pyhännänjärven rannat	--		-		-		VE1: Tässä etäisyysvyöhykkeessä näkyvyyttä on lähinnä järveltä ja Kirkkoniemestä. Voimaloita näkyy 9-13. Ne eivät kuitenkaan näy läheskään koko pituudessaan ja useimmat niistä sijoittuvat kauas. Paras näkyvyys on viidelle lähimmälle voimalalle. VE2: Ei sijoitu lähialueelle.
Pirttikangas	--	--					VE1, VE2: Ei ole näköyhteyttä.
Tapiola	--	--					VE1, VE2: Ei ole näköyhteyttä.
Erkkilä	--	--					VE1, VE2: Ulkorakennus on edessä, joten päärakennukselta ei ole näköyhteyttä.
Makkolan talousrakennukset	--	--					VE1, VE2: Ei ole näköyhteyttä.
Anttila	--	--					VE1, VE2: Ei ole näköyhteyttä.
Yrjänä	--						VE1: Ei ole näköyhteyttä. VE2: Ei sijoitu lähialueelle.
Koivumäki	--						VE1: Ei ole näköyhteyttä.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0–7 km) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
							VE2: Ei sijoitu lähialueelle.
Kivelän kauppatalo	--	--					VE1, VE2: Ei ole näköyhteyttä.

8.7.2.3 Tuulivoimapuiston vaikutukset ”välialueelta” tarkasteltuna (n. 7-14 km)

Välialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 7–14 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee. Myös maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. *Välialueella*, etäisyys noin 7–14 kilometriä tuulivoimaloista, voimalat eivät etäisyydestä johtuen enää hallitse maisemaa. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimala ”sulautuu” ympäristöönsä. 12–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen.

Hankealueen *välialuevyöhykkeen* maisema on rakenteeltaan melko samankaltaista kuin lähi-vyöhykkeen. Viljelylaaksot ja Tavastkengän viljelyalue jatkuvat välialueen puolella. Samoin lähinnä vaihtoehdossa VE1 muutamat järvet (Uljuan tekojärvi, Kortteisen tekojärvi, Pyhännänjärvi) ulottuvat välialueelle tai vaihtoehdoisesti vaihtoehdossa VE2 alueella on muutamia järviä, kuten Kortteisen tekojärvi ja Pyhännänjärvi. Vaihtoehdossa VE1 on lisäksi muutamia muita järviä, kuten Vähä Lamujärvi ja Iso Lamujärven pohjoisosa. Kummassakin vaihtoehdossa viljelyalueet sijoittuvat pääasiassa jokien varteen ja järvien rannoille. Tavastkengässä ja Mäläskässä viljelyalueet ovat laajimpia. Vesistöjä, viljelyalueita sekä suoalueita lukuun ottamatta välialueen maasto on pääsääntöisesti sulkeutunutta. Vesistöjen ja viljelyalueiden osalta muutosten sietokyky ei ole kovin hyvä. Tosin maasto on osin vaihtelevaa ja viljelyalueet usein melko kapeita, joten näkymäalueet jäävät usein melko pieniksi ja rajoittuneiksi. Sulkeutuneiden metsäalueiden osalta muutosten sietokyky on puolestaan varsin hyvä.

Välialuevyöhykkeellä on asutusta kohtalaisesti. Suurimmat asutuskeskittymät ovat Piippolan ja Pyhännän taajamat. Muulta osin asutusta on sijoittunut viljelyalueiden, vesistöjen ja tiestön yhteyteen. Loma-asutusta on vesistöjen äärellä melko runsaasti. Tiemaisema on monin paikoin sulkeutunutta ja näkymät ovat melko yksitoikkoisia. Vesistöjen äärellä, jokivarressa ja viljelyalueiden kohdalla näkymät ovat kiinnostavampia. Alueen peitteisyydestä ja vaihtelevasta topografiasta johtuen pitkiä, esteettömiä tai lähes esteettömiä näkymiä ei kovin paljoa avaudu järviä ja suoalueita lukuun ottamatta. Pisimmät näkymät avautuvatkin vesistöjen rannoilta. Myös viljelyalueiden yhteydessä on paikoin pidempiä näkymiä erityisesti Tavastkengässä ja Mäläskässä. Pelloilla on tosin usein ojanvarsipensaikkoja ja/tai muuta kasvillisuutta, jotka katkaisevat näkymiä paikka paikoin. Muutosten sietokykyä ajatellen jokilaaksot, Tavastkenkä sekä vesistöalueet ovat herkimpiä. Etäisyys on jonkin verran lieventävä tekijä. Maiseman sietokyky ei ylitä mutta muutoksen voimakkuus on paikoin, esimerkiksi Tavastkengässä ja Uljuan tekojärven rannalla melko suuri.



Kuvapari 8-28. Havainnekuvaluonnos Pyhännän taajamasta kuvauspisteestä 5. Yläkuvassa VE1 ja alakuvassa VE2. Etäisyyttä Uljuan lähimpään voimalaan on noin 7,8 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja noin 11,7 kilometriä vaihtoehdossa VE2.

Pienten kylien ja rakennuskeskittymien sekä niitä ympäröivien viljelyalueiden osalta maisema on luonteeltaan kulttuurivaikutteinen. Pellot ja niityt sekä kylistä löytyvä vanha rakennuskanta edustavat kulttuurimaisemaa. Kerroksellisuutta kuitenkin esiintyy rakentamisen suhteen myös kulttuurimaisema-alueilla. Tuulivoima-alueen pohjois-, itä- ja kaakkoispuolelle sijoittuvat suomalaisemat, esimerkiksi Muurainsuo ja Kansanneva, edustavat luonteeltaan luonnonmaisemia.

Välialuevyöhykkeellä voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan lähinnä vesistöille ja näiden oikein suuntautuneille ranta-alueille. Vesistöistä mainittakoon Uljuan tekojärvi, Kortteisen tekojärvi, Pyhännänjärvi sekä lisäksi vaihtoehdossa VE1 Vähä Lamujärvi ja Iso Lamujärven pohjoisosa.

Pyhännänjärven rannalta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 5 (kuvapari 8.28.). Vaihtoehdossa VE1 lähimmästä viidestä voimalasta kaksi näkyy kunnolla ja kolme muuta jää osittain katveeseen kasvillisuuden taakse. Kauemmaksi sijoittuvat voimalat eivät näy lainkaan. Maisemassa tapahtuva muutos on edelleen melko pieni, sillä näkyvä voimalamäärä on maltillinen ja etäisyyttä jo melko paljon. Voimalat eivät myöskään näy koko pituudessaan. Vaikutukset jäävät suhteellisen vähäiskiksi. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita ei näy lainkaan, eikä vaikutuksia näin ollen aiheudu. Mikäli voimaloita toisesta katselupisteestä näkyisi, jäisi vaikutus vähäiseksi pitkän etäisyyden takia.

Pyhännänjärven etelärannalle sijoittuu uimaranta, jonne voimaloita on tuulivoimapuiston tulon myötä mahdollista nähdä. Kuvassa 8.29. on näkymä uimarannalta nykytilassaan.

Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan myös joillekin peltoalueille, kuten Mäläskän ja Tavastkengän viljelyalueille. Todellisuudessa näkymäalue ei ole kuitenkaan aivan yhtä laaja kuin näkymäalueanalyysi antaa olettaa. Järville, oikein suuntautuneille rantaosuuksille, riittävän suurille ja oikein suuntautuneille viljelyalueille sekä niiden kautta kulkeville tieosuuksille ja avo- tai vähäpuustoisille soille voimaloita kuitenkin näkyy.



Kuva 8-29. Näkymä Pyhännän uimarannalta tuulivoimapuiston suuntaan. Riikka Ger FCG/2021

Muutoksen voimakkuus on kummassakin vaihtoehdossa suurin Uljuan tekojärvellä ja vaihtoehdossa VE1 myös Kortteisen tekojärvellä. Kyseiset järvet ovat sijoittuneet siten, että voimaloita näkyy melko laajalla vyöhykkeellä ja runsaslukuisesti. Kuvassa Kuva 8 30 on näkymä Uljuan tekojärven rannalta tuulivoimapuiston suuntaan. Monet muut avotilat sijaitsevat siten, että pitkänomainen ja melko kapea tuulivoima-alue sijoittuu lähes kohtisuoraan niitä kohti. Näin osa voimaloista sijoittuu todella etäälle ja voimaloita näkyy aika kapea-alaisesti. Tosin kumpikin järvistä on tekojärvi eikä erityisen pienipiirteinen. Uljuan tekojärven osalta tuulivoimapuistoa kohti suuntautunutta loma-asutusta ei ole kovin paljoa. Näkymäalueanalyysin mukaan noin viideltä loma-asunnolta olisi näköyhteys voimaloille. Todellisuudessa voimaloita näkynee parille loma-asunnolle, sillä näköyhteyden voimaloille katkaisee monessa tapauksessa ranta- tai tonttikasvilisuus. Laitureilta ja vesirajasta voimalat näkyvät monessa tapauksessa. Vaikutus vaihtelee vähäisestä kohtalaiseen. Veneellä tai jäällä liikkujan näkökulmasta vaikutus on vähintään kohtalainen.

Kortteisen tekojärven rannalla länsipohjukassa on asutusta mutta näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita ei pitäisi juurikaan näkyä sinne. Muutama loma-asunto on suuntautunut oikein mutta on sen verran peitteisessä ympäristössä, että ainoastaan yhdeltä syntyy näköyhteys voimaloille. Voimaloita näkyy enintään viisi vaihtoehdossa VE1. Vaikutus on enintään kohtalainen.



Kuva 8-30. Näkymä Uljuan tekojärven rannalta tuulivoimapuiston suuntaan. Riikka Ger/FCG 2021.

Avosoilla näkyvyys on melko hyvä. Suoalueita on kohtalaisesti välialuevyöhykkeellä. Vaihtoehdossa VE1 mainitsemisen arvoisia ovat Vähäneva, Pöllörimpi, Sarvineva, Törmäsensuo, Törmäsenrimpi, Muurainsuo ja Lähdeneva. Vaihtoehdossa VE2 on muuten samat suoalueet, paitsi kaksi viimeksi mainittua, sillä nämä eivät ulotu välialueelle. Soilla ei pääsääntöisesti oleskella kovin usein, vain satunnaiset luonnontarkkailijat tai muut käyttäjät esimerkiksi marja-aikaan. Näin ollen muutoksen voimakkuus saattaa olla melko suurikin mutta koska muutoksen kokijoita on vähän, ei sitä voida pitää erityisen merkityksellisenä. Muurainsuolla on lyhyt pitkospuureitti ja joidenkin soiden, kuten Lähdenevan, kautta kulkee moottorikelkkareitti. Muurainsuon pitkospuureitiltä on näkymäalueanalyysin mukaan näköyhteys voimaloille vaihtoehdossa VE1. 9–13 voimalaa näkyy. Parhaiten näkyvät lähimmät viisi. Muut sijoittuvatkin jo varsin kauas. Muutos maisemassa on pitkospuureitin osalta keskisuuri ja vaikutus melko pitkästä etäisyydestä johtuen kohtalainen. Yleisesti ottaen voimaloiden näkyminen toki muuttaa suokokemusta. Luonnontilainen alue saa melko voimakkaita teknologisia piirteitä. Vihreää energiaa tuottavan tuulivoimalan näkeminen on kuitenkin myönteisempi kokemus kuin esimerkiksi tehtaan piipun näkyminen.

Tässä etäisyysvyöhykkeessä asutusta on sijoittunut Piippolan ja Pyhännän taajamien ohella lähinnä Tavastkenkään, Mäläskään ja Siikajokivarteen. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi paikoitellen kaikissa niissä tai niiden lähistöllä. Todellisuudessa voimaloiden näkyminen on paljon vähäisempää kuin näkymäalueanalyysi antaa ymmärtää. Tonttikasvillisuutta, tien varsien puustoa sekä rantakasvillisuutta on sen verran paljon, että näkyvyys voimaloille on monin paikoin vesistöjen ja viljelyalueidenkin yhteydessä estynyt tai rajoittunut. Lisäksi maastonmuodot vaikuttavat. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus vaihtelee pienestä keskisuureen välialueella. Asutuksen maisemakuvaan kohdistuvat vaikutukset vaihtelevat vähäisestä kohtalaiseen. Toki on paljon loma-asutusta/ asutusta, johon ei kohdistu vaikutuksia laisinkaan.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä (VE1) ja kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita. Kaksi näistä sijoittuu osittain lähialuevyöhykkeelle (Pihkalanrannan -Mäläskän kulttuurimaisemat sekä Tavastkengän kulttuurimaisema). Pyhännän suoryhmä puolestaan sijoittuu välialueelle mutta jatkuu myös kaukoalueen puolella. Maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä on kaksi. Näistä toinen, Tavastkenkä, sijoittuu osittain lähialueelle. Manninkangas sijoittuu välialueelle ainoastaan vaihtoehdossa VE1. Välialueelle sijoittuu myös Saviselkä-Piippola -maantie. Vaihtoehdossa VE2 Leiviskä sijoittuu välialueelle.

Kohteessa nimeltä Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä muutamia voimaloita näkyy eri puolille arvoaluetta näkymäalueanalyysin mukaan. Kirkonkylän ydinalueelta voimaloita tuskin näkee, sillä avotilat eivät ole riittävän suuria. Länsiosan pelloilta ja niiden kautta kulkevalta tieltä muutamien voimalan näkeminen on mahdollista. Muutos maisemassa on pieni ja vaikutus vähäinen.

Välialuevyöhykkeellä voimaloita näkyy näkymäalueanalyysien mukaan laajasti Pihkalanrannan-Mäläskän arvoalueen pohjoisosaan. Kaikki tai melkein kaikki voimalat näkyvät pelloilla paikoitellen melko isollekin alueelle. Todellisuudessa voimaloiden näkyminen on tätä vähäisempää näköesteiden takia. Pieniä kasvillisuusalueita, kuten ojanvarsikasvillisuutta ei ole mallinnettu. Vaihtoehdossa VE2 näkymäalueet ovat pääasiassa samoja kuin vaihtoehdossa VE1 mutta näkyviä voimaloita on muutama vähemmän. Muutoksen voimakkuus laajalla arvoalueella on kaiken kaikkiaan aika pieni ja arvoalueeseen kohdistuva vaikutus melko vähäinen.

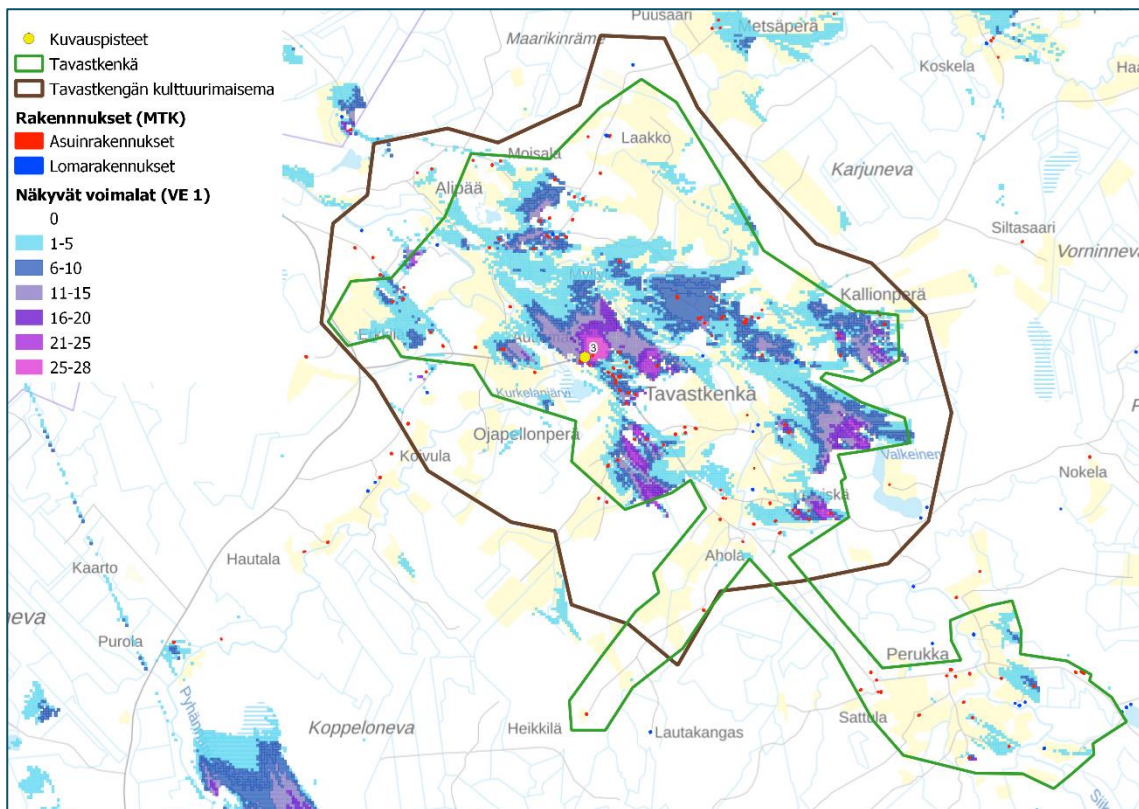
Mäläskästä, kuvauspisteestä 11, on tehty havainnekuva (Kuvapari 8-31). Molemmissa vaihtoehdoissa etäisyyttä lähimpään voimalaan on kuvauspisteestä 11,7 kilometriä. Kummassakin vaihtoehdossa useampia voimaloita näkyy, vaikka ne jäävätkin suurelta osin kasvillisuuden taakse katveeseen. Voimaloiden huomaaminen on aika hankalaa. Ne eivät nouse ylös maisemassa. Lisäksi etualalla oleva voimajohto kiinnittää katsojan huomion. Voimaloista johtuva muutos maisemassa on pieni ja vaikutus vähäinen kummassakin vaihtoehdossa.



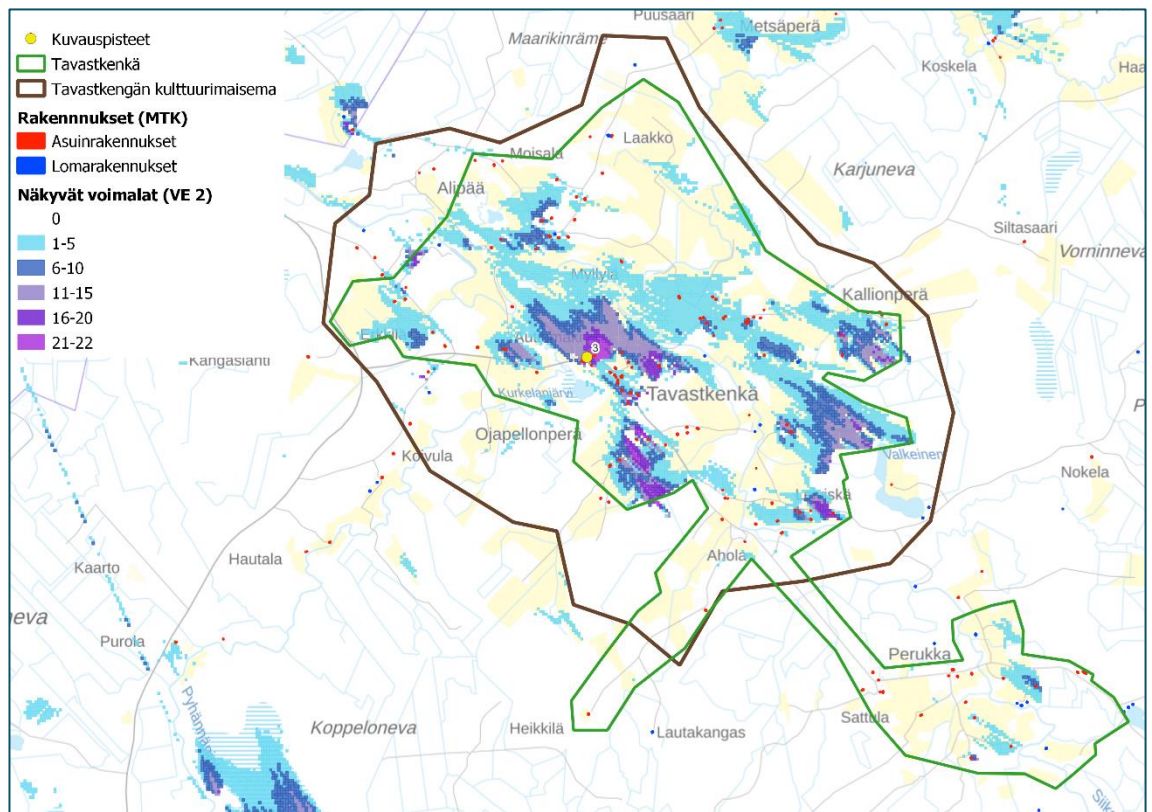
Kuvapari 8-31. Kuvauspiste 11 Mäläskä, havainnekuvaluonnos. Yläkuvassa vaihtoehto VE1 ja alakuvassa vaihtoehto VE2. Värillisellä rinkelalla on esitetty roottorin sijainti. Keltainen viiva kuvastaa horisonttilinjaa.

Tavastkengän kohteiden osalta välialueella voimaloita näkyy vaihtoehdossa VE1 (Kuva 8-32) eniten pelloille 7–8 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Voimaloita näkyy myös runsaasti Tavastkengän aluerajauksen itäosien pelloille ja osin näiden kautta kulkeville teille, ei kuitenkaan juurikaan arvoalueen eteläisiin ulokkeisiin. Näkyvyys on todennäköisesti osin rajoituneempaa kuin näkymäalueanalyysi antaa ymmärtää, sillä pienet kasvillisuusalueet, joita ei ole mallinnuksessa huomioitu, aiheuttavat katvevaikutusta. Vaihtoehdon VE2 (Kuva 8-33) osalta voimaloita näkyy noin viisi vähemmän. Tämän huomaa erityisesti arvoalueen itäosissa.

Tavastkengästä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 10 (Kuvaparit Kuvapari 8-34 Kuvapari 8-35). Kuvauspiste sijoittuu vähän lähialueen ulkopuolelle. Kummassakin vaihtoehdossa etäisyyttä lähimpään voimalaan on 7,1 kilometriä. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita näkyy runsaasti mutta oikeastaan viisi lähintä kiinnittää eniten huomiota. Nämäkään eivät näy koko pituudessaan, vaan voimalatornien pituudesta näkyy noin puolet. Muutos maisemassa on keskisuuri ja vaikutus enintään kohtalainen. Vaihtoehdosta VE2 tehty havainnekuva ei kovin paljoa eroa vaihtoehdosta VE1. Ainoastaan tielinjan päätteenä oleva voimala, joka ei muutenkaan näy kovin hyvin, puuttuu. Muutos maisemassa on edelleen keskisuuri ja vaikutus kohtalaista luokkaa.



Kuva 8-32. Näkymäalueanalyysiote Tavastkengän arvoalueista. Vaihtoehto VE1



Kuva 8-33. Näkymäalueanalyysiote Tavastkenjän arvoalueista. Vaihtoehto VE2



Kuvapari 8-34. Kuvauspiste 10 Tavastkenkä, havainnekuvaluonnos. Yläkuvassa vaihtoehto VE1 ja alakuvassa vaihtoehto VE2. Värillisellä rinkelalla on esitetty roottorin sijainti. Keltainen viiva kuvastaa horisonttilinjaa.



Kuvapari 8-35. Kuvauspiste 10 Tavastkenkä, havainnekuva. Yläkuvassa vaihtoehto VE1 ja alakuvassa vaihtoehto VE2. Kummassakin vaihtoehdossa etäisyyttä lähimpään voimalaan on 7,1 kilometriä.

Koko arvoalueen kannalta muutoksen voimakkuus on melko pieni ja vaikutus suhteellisen vähäinen vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 vaikutus on hieman vähäisempi mutta ero on aika marginaalinen. Maisema-alueen maakunnallinen arvostus ei ole vaarassa kummassakaan vaihtoehdossa. Maiseman luonne muuttuu sen verran vähän. Voimalat eivät myöskään syö rakennetun kulttuuriympäristön arvoa tai alista sitä.

Tavastkengässä alueen maatalouden elinvoimaisuudesta antaa viitteitä muun muassa se, että siellä on useita laitumia (Kuva 8-36)



Kuva 8-36. Karjaa laiduntamassa Tavastkengässä. Kuva: Riikka Ger/FCG 2021.

Pyhännän suoryhmän osalta vaihtoehdossa VE1 muutos maisemassa on keskisuuri ja vaikutus kohtalainen. Vaihtoehdossa VE1 noin 1/3 osa arvoalueesta sijoittuu välialueen ulkopuolelle, kaukoalueelle. Käyttäjän kannalta olennaisimpia kohtia ovat seuraavat: Muurainsuolla on lyhyt pitkospuureitti ja Lähdenevan kautta kulkee moottorikelkkareitti. Muurainsuon pitkospuureitiltä on näkymäalueanalyysin mukaan näköyhteys voimaloille. 9–13 voimalaa näkyy. Parhaiten näkyvät lähimmät viisi. Kaiken kaikkiaan voimaloita näkyy eri puolille arvoalueen avosualueita, kuitenkin alle puolelle avonaisista alueista. Vaihtoehdossa VE2 alle puolet arvoalueesta kuuluu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. Voimaloita näkyy alle puolelle avosuo-osuuksista. Muutos maisemassa jää pieneksi ja vaikutus vähäiseksi.

Saviselkä-Piippo -maantie on pitkä tieosuus. Välialueella vaikutuksia aiheutuu ainoastaan vaihtoehdossa VE1. Voimaloita näkyy lähinnä Manninkankaan päässä joillakin pelto-osuuksilla. Muulta osin näkyvyyttä on vain muutamassa kohdassa hyvin lyhyellä matkalla. Pitkään reittiin nähden näkymäalueet ovat hyvin pieniä. Muutos arvokohteen maisemassa on pieni ja vaikutus vähäinen. Saviselkä-Piippo -maantieltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 4 (kuvapari 8.38.). Tässä esitetään havainnekuvaluonnos, jotta voimaloiden sijainti käy paremmin ilmi. Kummassakin vaihtoehdossa kahdesta voimalasta näkyy roottoria ja lisäksi parista voimalasta vähän lavan kärkeä. Muutos maisemassa on hyvin pieni ja vaikutus hyvin vähäinen.

Manninkankaan osalta muutos maisemassa jää pieneksi kummassakin vaihtoehdossa ja vaikutukset ovat vähäiset. Vaihtoehdossa VE2 ne ovat vielä vähäisemmät, sillä lähimpiä viittä voimalaa ei ole. Näkymäalueanalyysin mukaan yli puolelle arvoalueesta näkyy voimaloita vaihtoehdossa VE1. Enimmillään noin puolet voimaloista näkyy. Todellisuudessa näkyminen on rajoituneempaa, sillä ilmakuvatarkastelu osoittaa, että pelloilla on ojanvarsikasvillisuutta, saarekkeita ja puukujanne, jotka katkaisevat näkymiä. Manninkankaalta on tehty havainnekuvaluonnos kuvauspisteestä 3 (kuva 8.37.). Voimaloita ei näy lainkaan kummassakaan vaihtoehdossa.



Kuvapari 8-37. Kuvauspiste 3, Manninkangas, havainnekuvaluonnos. Yläkuvassa vaihtoehto VE1 ja alakuvassa vaihtoehto VE2. Vaihtoehdossa VE1 etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 13 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 15,8 kilometriä.



Kuvapari 8-38. Kuvauspiste 4, Saviselkä-Piippo -maantie, havainnekuvaluonnos. Yläkuvassa vaihtoehto VE1 ja alakuvassa vaihtoehto VE2. Vaihtoehdossa VE1 etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 11,6 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 15,3 kilometriä.

Taulukko 8-7. Tuulivoimapuistovaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset välialueen (7-14 kilometriä) arvokohteiden maisemakuvaan (valtakunnalliset ja maakunnalliset arvokohteet).

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7-14 km) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet							
Lamujokivarsi Piipolan kirkonkylässä	--	--	-		-		<p>VE1: Näkymäalueanalyysin mukaan muutamia voimaloita näkyy eri puolille arvoaluetta. Kirkonkylän ydinalueelta voimaloita tuskin näkee, sillä avotilat eivät ole riittävän suuria. Länsiosan pelloilta ja niiden kautta kulkevalta tieltä muutaman voimalan näkeminen on mahdollista.</p> <p>VE2: ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.</p>

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7-14 km) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
Maakunnallisesti merkittävät kohteet							
Leiviskä	--	--		(-)		(-)	<p>VE1: ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.</p> <p>VE2: Voimaloita näkyy lähinnä vesistö-osaudelta. Silloinkin ne näkyvät eri suunnassa kuin Leiviskän rakennusryhmä. Näin ollen ei synny kilpailuasetelmaa.</p>
Pyhännän suoryhmä	--	--	--	-	--	-	<p>VE1: Noin 1/3 osa arvoalueesta sijoittuu tämän vyöhykkeen ulkopuolelle, kaukoalueelle. Käyttäjän kannalta olennaisimpia kohtia ovat seuraavat: Muurainsuolla on lyhyt pitkospuureitti ja Lähdenevan kautta kulkee moottorikelkkareitti. Muurainsuon pitkospuureitiltä on näkymäalueanalyysin mukaan näköyhteys voimaloille. 9-13 voimalaa näkyy. Parhaiten näkyvät lähimmät viisi. Kaiken kaikkiaan voimaloita näkyy eri puolille arvoalueen avosualueita, kuitenkin alle puolelle avonaisista alueista.</p> <p>VE2: Alle puolet arvoalueesta kuuluu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. Voimaloita näkyy alle puolelle avosuosuosuista.</p>
Manninkangas	--	--	-	-	-	-	<p>VE1: Näkymäalueanalyysin mukaan yli puolelle arvoalueesta näkyy voimaloita. Enimmillään noin puolet voimaloista näkyy. Todellisuudessa näkyminen on rajoittuneempaa, sillä ilmakuva-tarkastelu osoittaa, että pelloilla on ojanvarsikasvillisuutta, saarekkeita ja puukujanne, jotka katkaisevat näkymiä.</p> <p>VE2: Voimaloiden näkyminen on vähäisempää kuin vaihtoehdossa VE1. Viittä lähintä voimalaa ei ole. Kuten edellä, peltojen ja tonttien yhteydessä olevat pienet kasvillisuusalueet katkovat näkymiä.</p>
Saviselkä-Piippo maantie	--	--	-		-		<p>VE1: Voimaloita näkyy lähinnä Manninkankaan päässä joillakin pelto-osuuk-silla. Muulta osin näkyvyyttä on vain muutamassa kohdassa hyvin lyhyellä matkalla. Pitkään reittiin nähden näkymäalueet ovat hyvin pieniä.</p> <p>VE2: Vain hyvin pieni osa reitistä sijoit-tuu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. Siltä osin näkyvyyttä voimaloille ei ole.</p>

8.7.2.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset ”kaukoalueelta” tarkasteltuna (n.14-25 km)

Kaukoalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 14–25 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas hankealueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston ja muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen

estevaikutus voimistuu ja voimalat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimalat näkyisivät.

Voimaloita näkyy *kaukoalueella* lähinnä vesistöalueille, kuten Uljuan tekojärvelle, Kurranjärvelle ja Iso Lamujärvelle (VE1), muutamille isommille pelloille esimerkiksi Leiviskänrannassa, Sipolassa, Koskenrannassa ja Leskelässä. Voimaloita näkyy myös laajoille avosualueille ja turvetuotantoalueille. Monien paikkojen osalta todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Siltä osin, kun vaikutuksia on, ovat ne pääasiassa melko vähäisiä.

Asutusta sijoittuu tässä etäisyysvyöhykkeessä muun muassa Siikalatvan keskustaajamaan, Sipolaan, Leiviskänrantaan, Porkkalaan (VE1) ja Saviselkään. Keskustaajamissa ja kyläalueilla on tavallisesti paljon este-elementtejä, kuten tonttikasvillisuutta, toisia rakennuksia ja rakenteita, jotka estävät tehokkaasti näkyvyyttä. Laajan peltoalueen reunaan sijoittuvalta asutukselta näköyhteys voimaloille saattaa syntyä. Yleisesti ottaen, jos edessä tuulivoimaloiden suuntaan on riittävän suuri avoin tila, on voimaloita nähtävissä. Etäisyyttä on sen verran paljon, että vaikka voimalat näkyisivätkin, sulautuisivat ne taustamaisemaan ja vaikutukset jäisivät vähäisiksi. Etäisyyttä on niin paljon, että tarvitaan lisäksi selkeä sää, jotta voimaloiden näkyminen paljaalla silmällä ylipäättänsä olisi mahdollista. Lentoestevalojen näkyminen on todennäköisempää. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus on *kaukoalueella* pieni.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Kaukoalueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY2009), Painuan uittokanava (VE1), yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Miilurannan asutusmaisema (VE1) sekä vaihtoehdossa VE1 16 maakunnallisesti arvokasta maisema- tai kulttuuriympäristöaluetta. Vaihtoehdossa VE2 näitä on kolme vähemmän.

Näkymäalueanalyysi ei kata aivan koko kaukoaluetta mutta voimaloita ei todennäköisesti näy suurimpaan osaan kohteista. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi pienien alueiden osalta Mankilan-Sipolan kulttuurimaisemista, Junnon-Koskenrannan kulttuurimaisemasta, Koskenrannasta ja Pulkkilan raitilta. Kahdesta näistä on tehty myös havainnekuva. Kuvauspisteestä 1, Pulkkilan raitilta, tehdystä havainnekuvesta käy ilmi, että kahdeksasta voimalasta voi juuri ja juuri erottaa voimalatornin huipun (Kuvapari 8-39). Muutamasta muusta voimalasta näkyy tämän lisäksi vähän roottorin lapaa. Voimaloiden löytäminen varsinaisesta havainnekuvesta on melko vaikeaa. Tarvitaan havainnekuvaluonnos punaisine/sinisine rinkuloineen osoittamaan voimaloiden sijainti kuvassa. Vaikutus jää hyvin vähäiseksi.



Kuvapari 8-39. Havainnekuvaluonnos Pulkkilan raitilta kuvauspisteestä 1, yläkuvassa VE1 ja alakuvassa VE2. Kummassakin vaihtoehdossa etäisyyttä lähimpään Uljuan voimalaan on noin 15,1 kilometriä.



Kuvapari 8-40. Havainnekuvaluonnos kuvauspisteestä 2, yläkuvassa VE1 ja alakuvassa VE2. Kummassakin vaihtoehdossa etäisyyttä lähimpään Uljuan voimalaan on noin 18,2 kilometriä.

Kuvauspisteestä 2, joka sijoittuu kahdelle osittain päällekkäin olevalle arvoalueelle (Junnon-Koskerannan kulttuurimaisema ja Koskenranta) on tehty havainnekuvaluonnos (Kuvapari 8-40). Siitä käy ilmi, ettei voimaloita näy, vaikka näkymäalueanalyysin mukaan pitäisi. Ne jäävät kasvillisuuden ja rakennusten taakse katveeseen. Potentiaalisilla näkyvyysalueilla etäisyyttä on sen verran paljon, että voimalat sulautuvat päiväaikaan taustamaisemaan ja tarvitaan kirkas sää, jotta niiden näkeminen olisi ylipäätään mahdollista. Maisemakuvassa tapahtuva muutos jää pieneksi ja vaikutus hyvin vähäiseksi. Pimeällä lentoestevaloja saattaa erottua vähän laajemmin näkyvyysalueilla.

Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen arvokohteiden maisemakuvalle jää hyvin vähäiseksi.

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

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

Tällä etäisyydellä avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys. Oulujärvi on laaja vesistö ja se sijoittuu lähimmillään noin 25 kilometrin etäisyydelle Uljuan uloimista voimaloista. Sieltä käsin voi yli 28 kilometrin etäisyydeltä syntyä näköyhteys. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei ole mahdollista. Voimalatornien huippujen näkeminen edellyttää selkeää säätä. Suuren välimatkan takia voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa vaan sulautuvat taustaansa ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on.

Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan yli kolme kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 200 metriä korkea voimalatorni ja sen myötä lentoestevalo näkyisi. Oulujärveltä käsin tämä on mahdollista. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että vaikutus jää hyvin vähäiseksi.

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

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

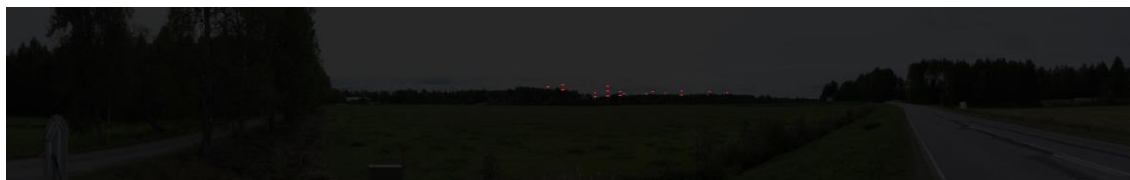
8.7.3 Lentoestevalojen vaikutuksen arviointi ja merkittävyys

Teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puolesta Ilmailulaissa (864/2014 158 §) määriteltyiksi lentoesteiksi. Lentoesteet on merkittävä Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien antamien määräysten mukaisesti. Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Traficom on päivittänyt vuonna 2020 tuulivoimaloiden merkitsemistä koskevan ohjeistuksensa (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020), joka tarjoaa rakentajalle useita vaihtoehtoja. Ohjeistus mahdollistaa esimerkiksi valkoisen suurtehoisen valon muuttamisen yöllä vähemmän silmään pistäväksi punaiseksi valoksi. Yöaikaan on myös mahdollista valita jatkuvasti palava tai vilkkuva valo. Sekä ympäristön että lentoliikenteen kannalta on oleellista, että vilkkuvat valot vilkkuvat yhtäaikaaisesti. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa, jonka hankevastaava hakee Traficomilta. Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus). Valojen näkyvyysalue on siten lähes yhtä laaja, kuin tuulivoimaloiden näkyvyysalue. Puuston katvevaikutuksesta johtuen lentoestevalojen havaittavuus myötäilee voimaloiden näkyvyysalueita, sillä mikäli voimalaa ei voida nähdä, ei yleensä nähdä suoraan lentoestevaloja. Lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi puolestaan olla havaittavissa.

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

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

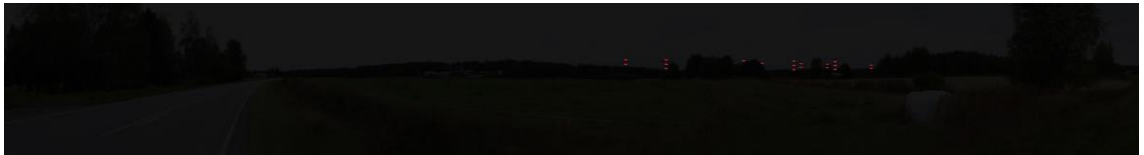
Seuraavassa on esitetty kahdesta kuvauspisteestä iltahämärän ajan havainnekuvat (Kuva 8-41 Kuva 8-42 Kuva 8-45 Kuva 8-46) ja yhdestä kuvauspisteestä yöhämärän ajan havainnekuva (Kuva 8-43 ja Kuva 8-44). Erillisestä havainnekuvaliitteestä (liite 3) löytyy yöajan havainnekuvia enemmän. Kuvauspisteissä 8 ja 9 lentoestevalot näkyvät selvästi ja niitä on aika paljon. Useammassa voimalassa niitä näkyy 2–3 päällekkäin. Lentoestevaloista aiheutuu enintään kohtalaista häiriötä näissä kuvauspisteissä. Kuvauspisteessä 10 voimaloihin ja niiden myötä lentoestevaloihin on pidempi matka. Vaikka lentoestevaloja näkyykin aika paljon, niistä aiheutuva haittavaikutus jää melko vähäiseksi.



Kuva 8-41. Yöajan havainnekuva (iltahämärä) kuvauspisteestä 8. VE 1. Uljuan voimalat havainnekuvasa punaisilla lentoestevaloilla varustettuina.



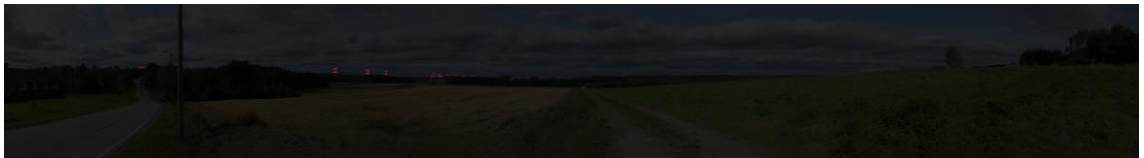
*Kuva 8-42. Yöajan havainnekuva (iltahämärä) kuvauspisteestä 8. VE 2. Uljuan voimalat havainnekuvas-
sassa punaisilla lentoestevaloilla varustettuina.*



*Kuva 8-43. Yöajan havainnekuva (yöhämärä) kuvauspisteestä 9. VE 1. Uljuan voimalat havain-
nekuvas-
sassa punaisilla lentoestevaloilla varustettuina.*



*Kuva 8-44. Yöajan havainnekuva (yöhämärä) kuvauspisteestä 9. VE 2. Uljuan voimalat havain-
nekuvas-
sassa punaisilla lentoestevaloilla varustettuina.*



*Kuva 8-45. Yöajan havainnekuva (iltahämärä) kuvauspisteestä 10. VE 1. Uljuan voimalat ha-
vainnekuvas-
sassa punaisilla lentoestevaloilla varustettuina.*



*Kuva 8-46. Yöajan havainnekuva (iltahämärä) kuvauspisteestä 10. VE 2. Uljuan voimalat ha-
vainnekuvas-
sassa punaisilla lentoestevaloilla varustettuina.*

8.7.4 Tuulivoimapuiston käytöstä poistamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua voimalatornit häviävät maisemasta. Hankkeen maakaapelit voidaan poistaa ja kierrättää tai jättää maahan. Tarpeettomaksi jääneet sähköasemat poistetaan. Tuulivoimaloi-
den perustukset jäävät paikoilleen ja maisemoidaan tarvittaessa. Kaukomaiseman kannalta pe-
rustuksilla ei ole merkitystä. Ne sijoittuvat pääsääntöisesti suljettuun maisematilaan metsä-
maastoon, joten maisemallinen haittavaikutus jää vähäiseksi.

8.8 Yhteenveto vaikutuksista

Hankealueen maasto on pääasiassa metsätalousmaata. Maisema on melko sulkeutunutta. Metsien ohella on avosointia, pieniä vesistöjä, avohakattuja alueita ja turvetuotantoaluetta. Hankealueella ei sijaitse asuin- eikä lomakiinteistöjä. Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

Hankealueen lähialueen maisema (0–7 km) on pohjoiseen ja itään sijoittuvan Siikajokilaakson sekä kaakkoon sijoittuvan Tavastkengän alueen osalta pienipiirteinen. Edellä mainitut alueet luokituvatkin arvoalueisiin. Viljelyalueet ovat pääasiassa keskittyneet näille alueille. Muulta osin maiseman rakenne on melko suuripiirteinen. Seitsemän kilometrin vyöhyke koostuu melko suurelta osin sulkeutuneesta metsäalueesta.

Lähialueella on useita maakunnallisesti arvokkaita alueita. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on jokilaaksoa ja Tavastkengän aluetta lukuun ottamatta melko hyvä. Seitsemän kilometrin säteellä uloimmista tuulivoimaloista on suhteellisen vähän asutusta. Eniten sitä sijoittuu Kestilään ja Siikajokivarteen Kestilän ja Pihkalanrannan välisellä alueella sekä Hyvölänrannassa ja Tavastkenkään. Vaikka voimaloita on lukumäärällisesti aika paljon, ne ovat sijoittuneet siten, että niistä aiheutuvat vaikutukset ovat pääasiassa aika maltillisia. Kaikki voimalat eivät näy kerralla. Jokilaaksoissa avotilat eivät myöskään ole kovin suuria tai ne ovat sen verran kapeita, etteivät voimalat useinkaan näy koko pituudessaan. Jokilaaksoon sijoittuu myös ojan- ja joenvarsikasvillisuutta, joka rajoittaa voimaloille avautuvia näkymiä.

Uljuan tuulivoimapuiston voimaloista aiheutuvat muutokset neljässä tuulivoimapuiston kannalta keskeisimmän sijoittuvassa arvomaisemassa/ympäristössä ovat pääsääntöisesti melko vähäisiä ja paikoitellen joidenkin kohteiden osalta kohtalaisia. Ainoastaan Hyvölänrannan kohteen osalta vaikutus on kokonaisuudessaan kohtalainen.

Pihkalanrannan-Mäläskän kulttuurimaisemat Siika- ja Neittävänjokivarsilla on laaja lounaiskoillisuuntainen alue ja vastaavasti Uljuan kaavailtu tuulivoimapuisto on pitkä pohjois-eteläsuuntainen alue. Monet voimaloista jäävät todella etäälle arvoalueesta, erityisesti sen pohjoispuoliskosta. Muutoinkin näkyminen Siikajokea seurailevalla Kestiläntiellä, joka on arvoalueen eteläpuoliskolla ehkä keskeisin näkymäalue, on rajallista pienialaisten kasvillisuusalueiden takia, jotka katkovat näkymiä tuulivoimapuiston suuntaan. Muutoksen voimakkuus laajalla arvoalueella on kaiken kaikkiaan aika pieni ja arvoalueeseen kohdistuva vaikutus melko vähäinen. Vaihtoehdot eivät maisemanäkökulmasta juuri poikkea toisistaan, sillä vaihtoehdossa VE2 kuudesta poistuvasta voimalasta viisi sijoittuu niin etäälle, etteivät ne juuri näy muutenkaan arvoalueella vaihtoehdossa VE1.

Tavastkengän arvoalueisiin nähden Uljuan kaavailtu tuulivoimapuisto sijoittuu siten, että molemmissa vaihtoehdoissa viisi voimalaa sijoittuu melko keskeisesti ja muut loittonevat arvoaluerajauksista. Kahdella arvoalueen tieosuksista voimalat sijoittuvat pääkulkusuuntaan länteen päin kuljettaessa. Tavastkengän arvoalue on voimakkaasti kumpuilevaa maastoa ja monin paikoin osa voimaloista jää ainakin osittain katveeseen maastonmuotojen ja kasvillisuusaarekoiden taakse. Paikoitellen vaikutukset ovat kohtalaista luokkaa mutta lähinnä paikallisesti. Yhdellä tieosuudella muutos voi olla suurehkokin. Koko arvoalueen kannalta vaikutus on suhteellisen vähäinen. Maisema-alueen maakunnallinen arvostus ei ole vaarassa kummassakaan vaihtoehdossa. Voimalat eivät myöskään syö rakennetun kulttuuriympäristön arvoa tai alista sitä.

Hyvölänrannan arvoalue sijoittuu kokonaisuudessaan Uljuan tuulivoimapuiston lähialueelle. Pääkulkuväylät alueella ovat pohjois-eteläsuuntaisia, eivätkä voimalat sijoitu pääkulkusuuntaan teillä liikuttaessa. Arvoalueen pohjoisosassa ja itäreunalla voimaloita voi nähdä melko laajasti.

Lisäksi pohjoisosassa avotilat ovat toisinaan pitkiä ja se mahdollistaa joidenkin voimaloiden näkymisen melkein koko pituudessaan. Tällöin muutos maisemassa saattaa paikallisesti olla suu-rehko. Koko arvoalueen kannalta muutoksen voimakkuus on enintään keskisuuri ja vaikutus koh-talainen vaihtoehdossa VE1. Myös vaihtoehdossa VE2 vaikutus on kohtalainen, joskin hieman lievämpi.

Yleisesti ottaen voidaan todeta, etteivät voimalat alista tuulivoimapuistoa ympäröiviä arvomai-semia.

Edellä mainittujen arvoalueiden lisäksi lähialueelle sijoittuu kaksi maakunnallista rakennetun kulttuuriympäristön arvoaluetta: Kestilän raitti ja Leiviskä (VE1). Kestilän raittiin ei kohdistu vai-kutuksia ja Leiviskään vain hyvin vähäisiä.

Lähialueelle sijoittuu myös kaksi perinnemaisemakohtetta sekä suuri määrä rakennetun kulttuuriympäristön pistemäisiä kohteita. Näistä useimmat sijoittuvat maakunnallisille arvoalueille.

Toinen perinnemaisemakohteista on Lievo-ojan vasikkalaidun, joka sijoittuu alle kahden kilo-metrin etäisyydelle voimaloista. Melko lyhyen etäisyyden takia muutos maisemakuvassa on kes-kisuuri ja vaikutus kohtalainen.

Hankealueen välialuevyöhykkeen (7–14 km) maisema on rakenteeltaan melko samankaltaista kuin lähivyöhykekin. Viljelylaaksot ja Tavastkengän viljelyalue jatkuvat välialueen puolella. Sa-moin osa vesistöistä jatkuu välialueen puolella vaihtoehdossa VE1 tai alueelle sijoittuu vesistöjä (VE2). Vesistöjä, viljelyalueita sekä suoalueita lukuun ottamatta välialueen maasto on pääsään-töisesti sulkeutunutta. Vesistöjen ja viljelyalueiden osalta muutosten sietokyky ei ole kovin hyvä. Tosin maasto on osin vaihtelevaa ja viljelyalueet usein melko kapeita, joten näkymäalueet jäävät usein melko pieniksi ja rajoittuneiksi. Sulkeutuneiden metsäalueiden osalta muutosten sieto-kyky on puolestaan varsin hyvä. Muutoksen voimakkuus on kummassakin vaihtoehdossa suurin Uljuan tekojärvellä ja vaihtoehdossa VE1 myös Kortteisen tekojärvellä. Kyseiset järvet ovat si-joituneet siten, että voimaloita näkyy melko laajalla vyöhykkeellä ja runsaslukuisesti.

Välialueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Lamujoki-varsi Piippolan kirkonkylässä (VE1) ja kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Kaksi näistä sijoittuu osittain lähialuevyöhykkeelle. Pyhännän suoryhmä puolestaan sijoittuu välialu-eelle mutta jatkuu myös kaukoalueen puolella. Maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä on kaksi. Näistä toinen sijoittuu osittain lähialueelle. Manninkangas sijoittuu välialueelle ainoas-taan vaihtoehdossa VE1. Välialueelle sijoittuu myös Saviselkä-Piippola -maantie. Vaihtoehdossa VE2 Leiviskä sijoittuu välialueelle. Aiemmin käsittelemättömistä kohteista ainoastaan Pyhännän suoryhmän osalta vaihtoehdossa VE1 muutos maisemassa on keskisuuri ja vaikutus kohtalainen. Muuten vaikutukset jäävät vähäisiksi tai niitä ei ole lainkaan.

Voimaloita näkyy kaukoalueella (14–25 km) lähinnä vesistöalueille. Todennäköisempää on len-toestevalojen näkyminen pimeällä. Siltä osin, kun vaikutuksia on, ovat ne pääasiassa melko vä-häisiä.

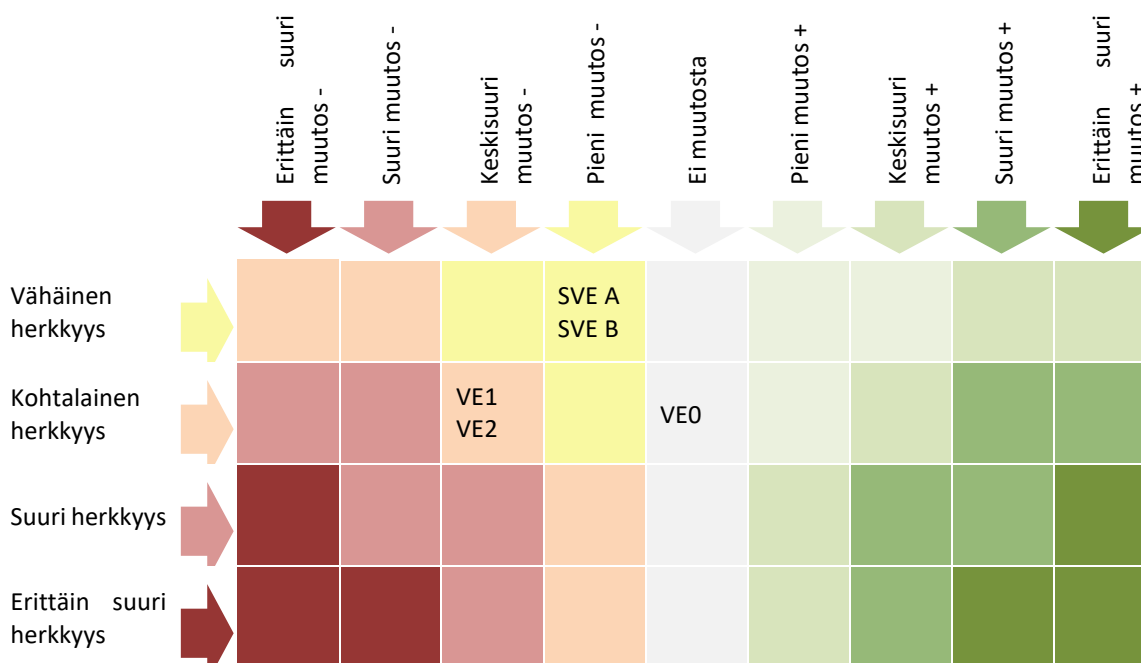
Kaukoalueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY2009), Painuan uittokanava (VE1), yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Miiluran-nan asutusmaisema (VE1) sekä vaihtoehdossa VE1 16 maakunnallisesti arvokasta maisema- tai kulttuuriympäristöaluetta. Vaihtoehdossa VE2 näitä on kolme vähemmän. Kaikkiaan voimaloi-den näkyvyys ja merkitys kaukoalueen arvokohteiden maisemakuvalle jää hyvin vähäiseksi.

Sähkönsiirtovaihtoehtoja on kaksi SVE A ja SVE B. Kumpikin niistä sijoittuu pääasiassa uuteen maastokäytävään. Voimajohtoreitit sijoittuvat sulkeutuneeseen metsäympäristöön. Kummalla-kin vaihtoehdolla on 2/3 matkasta sama reitti. Vaihtoehto SVE A sijoittuu valtakunnallisesti mer-kittävän moreenimuodostuman päälle lyhyellä matkalla. Vaihtoehto SVE B sijoittuu samaisen

moreenimuodostuman päälle samassa kohdassa. Sen lisäksi vaihtoehtoon SVE B kytköksissä oleva sähköasema sijoittuu valtakunnallisesti hyvin arvokkaan moreenimuodostuman päälle ja puolen kilometrin matkan voimajohto ylittää kyseisen moreenimuodostuman sen pohjoisosassa. Moreenimuodostumiin kohdistuvat maisemavaikutukset ovat niiden arvosta huolimatta lähinnä paikallisia ja melko vähäisiä. Vaihtoehto SVE A on moreenimuodostumia ajatellen vähän edullisempi vaihtoehto. Maisemaan kohdistuvat vaikutukset jäävät kummassakin vaihtoehdossa pääasiassa hyvin paikallisiksi ja vähäisiksi.

Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia maisemaan on käsitelty kappaleessa 22.4 ja sähkönsiirron yhteisvaikutuksia kappaleessa 22.5.

Taulukko 8-8. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A ja SVE B) kokonaisvaikutus maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



8.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimaloiden ulkoiseen asuun ei juurikaan voida vaikuttaa. Tuulivoimaloiden väriksi on vakiintunut harmaaseen taittuva valkoinen, joka on todettu parhaiten maisemaan sulautuvaksi väriksi. Ilmailulaki ohjaa myös voimaloiden väritystä. Tuulivoimalaryhmät muodostuvat visuaalisesti parhaiten yhtenäisiksi kokonaisuusiksi, kun kaikki valitut voimalat ovat ulkoasultaan samanlaisia lieriörakenteisia voimaloita.

Tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia voidaan parhaiten lieventää voimaloiden sijoittelulla. Tällöinkin vaikutuksia voidaan kuitenkin vähentää lähinnä yksittäisiin kohteisiin: hankkeen kokonaisvaikutuksiin tällaiset lieventämistoimet eivät juurikaan vaikuta. Koska voimalat ovat suuria ja hallitsevat maisemaa lähialueilla, tulisi voimalat sijoittaa siten, etteivät ne alista olemassa olevia maiseman arvokohteita. Voimaloiden sijoituessa tarpeeksi etäälle maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti merkittävistä kokonaisuuksista, ne eivät enää jää

hallitseviksi elementeiksi arvokohteissa. Yksittäisten arvokkaiden kohteiden tai muutoin merkityksellisten alueiden kohdalla voidaan suojaapuustoa istuttamalla saada muodostettua näkymisen katvealueita ja siten vähennettyä paikallisesti maisemallisia vaikutuksia.

Lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset lieventyvät huomattavasti, jos voimaloihin asennetaan kirkkaiden valkoisten vilkkuvien valojen sijasta yöaikaan jatkuvasti palavat punaiset valot. Lentoestevalojen aiheuttamaa häiriötä voidaan mahdollisesti tulevaisuudessa myös lieventää sammutettavilla lentoestevaloilla. Tuulivoimaloihin sijoitettaisiin tällöin tutka, joka sytyttää varoitusvalot ainoastaan havaitessaan lentokoneen tai helikopterin. Muutoin lentoestevalot eivät ole päällä. Myös uusimpien kapeakeilaisten lentoestevalojen käyttäminen lieventää valojen maisemavaikutuksia. Valokeila suuntautuu kapeampana suoraan ylöspäin. Lentoestevalot voidaan pitää säännösten sallimassa minimissä, kun pyritään hyödyntämään puistomaisen hankkeen lieventämismahdollisuuksia (alueen keskiosassa sijaitsevien voimaloiden valaistus voi olla reuna-alueen voimaloita pienitehoisempi). Lentoestevalojen ratkaisusta päättää Traficom.

Sähkönsiirron maisemallisia vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin voidaan lieventää hankkeen myöhemmässä vaiheessa tehtävässä tarkemmassa voimajohdon yleissuunnittelussa. Käytännössä tämä voidaan tehdä mahdollisuuksien mukaan yksittäisten pylväiden sijoitussuunnittelulla. Voimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuvien teiden, pihapiirien ja maisemallisten tai kulttuuriympäristön arvokohteiden kohdalla pylväspaikkojen suunnittelulla voi olla maisemallista merkitystä. Tässä hankkeessa se ei ole tarpeen, sillä sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei ole maisemallisia arvokohteita, eikä asutusta ja reitit sijoittuvat pääasiassa sulkeutuneeseen ympäristöön.

8.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti ottamaan huomioon metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden tai voimajohdon näkyvyyteen eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä näkemästeveikutuksia. Mikäli kaikki hankealueen ympäristön metsät kaadettaisiin, tuulivoimalat, ja osin myös voimajohto, näkyisivät laajoille alueille. Maasto on topografialtaan jossain määrin vaihtelevaa, mutta suhteelliset korkeuserot ovat melko pieniä, eikä näköesteitä synnyttäviä maastonmuotoja lähialueilla kovin paljoa ole. Näkömaalanalyysiä voidaankin pitää ainoastaan suuntaa antavana ja nykytilanteeseen perustuva, mitä tulee tuulivoimaloiden näkymiseen ympäristöönsä.

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu maksimikokoisten voimaloiden (kokonaiskorkeus 300 metriä) aiheuttamia vaikutuksia. Tämän kokoisia voimaloita ei ole vielä tuotannossa. Onkin melko todennäköistä, että Uljuan alueelle rakennettavat voimalat ovat matalampia, varsinkin jos rakentaminen tapahtuu lähivuosina. Matalampien voimaloiden maisemavaikutukset eivät ulotu niin laajalle alueelle kuin korkeampien voimaloiden. Rakennettavien voimaloiden koko tarkentuu hankkeen kaavoituksen ja jatkosuunnittelun edetessä.

Valokuvasovitteita käytetään apuvälineenä maisemavaikutusten arvioinnissa. Niiden avulla voidaan havainnollistaa tuleva tilanne melko tarkasti. Valokuvasovite ei kuitenkaan vastaa täysin ihmissilmin havaittavaa näkymää ja tarkkuutta, eikä siinä näy voimaloiden lapojen liikettä. Valokuvissa taustamaisema voi hälvetä normaalia katsetta sumeammaksi. Valokuvasovitteet saattavat tahattomasti hieman vääristää näkymää muun muassa epätarkkuutta sovittamalla tai vaihtoehtoisesti sillä, kuinka voimakkaan värisenä tuulivoimalat on esitetty. Kuva saattaa myös olla hieman vääristynyt laajan kuvakulman vuoksi.

Toisinaan valokuvasovitteet saattavat saada myös liian suuren painoarvon, kun unohdetaan, että ne kuvaavat ainoastaan voimaloiden näkyvyyttä yksittäisiin katselupisteisiin. Kuvasovitepaikat on pyritty valitsemaan maisemallisten vaikutusten kannalta olennaisimmista suunnista ja kohteista, mutta ne ovat silti vain esimerkkejä paikoista, jonne tuulivoimalat näkyvät.

Kokonaisuutena maisemavaikutusten arviointiin ei kuitenkaan liity merkittäviä epävarmuuksia. Vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyys ja asenne tuulivoimaa kohtaan, jolloin sama vaikutus voi kokijasta riippuen tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä.

9 VAIKUTUKSET MUINAISJÄÄNNÖKSIIN

9.1 Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä kohteita tai irtaimia muinaisaineita. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, eikä niihin saa kajoa ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivrakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirroset.

Tuulivoimapuiston vaikutukset muinaisjäännöksiin kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja rakentamisen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäännöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten maakaapelireittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi muinaisjäännökset tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävydestä.

Lisäksi tuulivoimapuiston käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita muinaisjäännöksille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa.

9.2 Vaikutusalue

Vaikutusalueen laajuutta määriteltäessä arvioidaan suoria ja epäsuoria vaikutuksia muinaisjäännöksiin. Suorat vaikutukset rajoittuvat rakentamistoimenpiteiden välittömään läheisyyteen. Epäsuoria vaikutuksia kohdistuu muinaisjäännöskohteen tai -alueen kokemiseen äänimaailman tai maiseman muutoksen myötä.

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Muinaisjäännöstiedot perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin, joita on täydennetty hankealueelle ja sähkönsiirtoreitille laadittujen arkeologisten inventointien tuloksilla. Vaikutukset muinaisjäännöksiin arvioidaan olemassa olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

Hankealueelle tehtiin arkeologinen inventointi toukokuussa 2021. Inventointi tehtiin YVA-suunnitelmasivaiheen hankealuerajaukselle (ks. Kuva 3-1). Hankealuetta jouduttiin YVA-selostusvaiheeseen supistamaan reilusti lännestä, samalla hankealuetta laajennettiin hieman pohjoisen, idän ja etelän suuntaan. Hankealueen arkeologista inventointia päivitettiin laajennusalueiden osalta maastokausilla 2022 ja 2023. Vuonna 2023 inventointiin myös YVA-selostusvaiheeseen valikoituneet voimalinjat.

Arkeologiset inventoinnit toteutti Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Oy. Vuoden 2021 maastoinventoinnissa tarkastettiin kohdealueen (YVA-ohjelmavaiheen hankealue) otolliset alueet tarkasti eli suurin osa kuivista kankaista, muuten aluetta inventointiin yleispiirteisemmin. Maaperää tarkastettiin pääosin ojien leikkauksista, rakenteiden syntytapaa ja ikää selvitetiin kairamalla. Ainoat laajemmat hiekkaesiintymät ovat Ritomäen rinteillä aivan alueen länsirajalla ja

Suksikaarron eteläosassa, joilla tehtiin jonkun verran lapiolla koepistoja. Havaitut muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet dokumentoitiin valokuvaamalla, niistä ja lähiympäristöstä kirjattiin tarpeelliset tiedot. Aluetta kuvattiin dronella.

Vuosien 2022 ja 2023 selvityksissä hankealueen laajennusosilta tarkastettiin potentiaalisia alueita historiallisten karttojen, maaperän ja Maanmittauslaitoksen korkeusmallin 2 m DEM-aineiston avulla. Maaperää tarkastettiin pääosin ojien leikkauksista, hiekka-alueilla maannosta ja erilaisia havaittuja kuoppia tarkastettiin kairaamalla. Johtoreitit inventoitiin potentiaalisilta osiltaan 50–100 metrin etäisyydellä keskilinjasta, paikoin laajemmin.

Inventointiraportit ovat tämän YVA-selostuksen liitteenä 4 ja 5 (Keski-Pohjanmaan arkeologia-palvelu, Jaana Itäpalo ja Hans-Peter Schultz). Inventointitöiden keskeiset tulokset on esitetty tässä YVA-selostuksessa. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä Insinööri (AMK) Johanna Harju.

9.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Muinaisjäännöskohteiden herkkyys/arvo voidaan määrittää kohteiden suojelutason (kiinteä muinaisjäännöksen/muu kulttuuriperintökohde/löytöpaikka/poistettu kiinteä muinaisjäännöksen/muu kohde) ja kohteiden määrän mukaan. Muutoksen suuruutta arvioidaan sen perusteella, tuhou- tuuko arvokas kohde tai muuttuuko arvokkaan kohteen luonne.

Muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Arvioinnissa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Suuruusluokkaan vaikuttaa myös ajallinen kesto ja vaikutuksen laajuus.

9.5 Nykytila

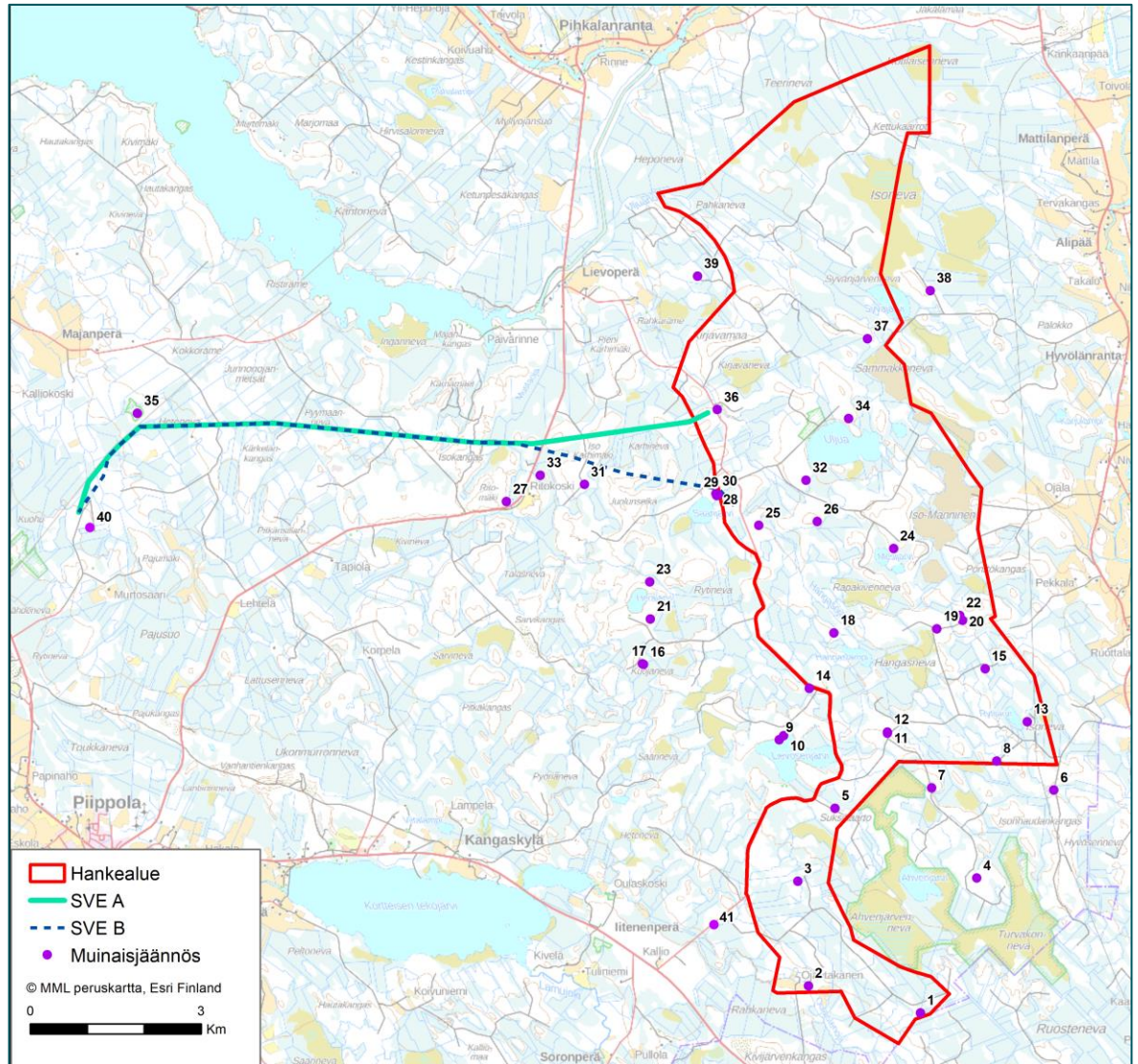
Hankealue

Hankealue sijaitsee melko tasaisella pohjamoreenialueella kahden harjujakson välissä. Keski- osassa on joitakin mäkiä, jotka kohoavat 15–20 m ympäristöstään, muuten korkeusvaihtelut ovat pieniä. Ainoat laajemmat hiekkaesiintymät ovat Ritomäen rinteillä aivan alueen länsirajalla ja Suksikaarron eteläosassa. Alueesta 2/3 on turvekerrostuman peittämää, suurin osa nykyään ojitettua rämettä, luonnontilassa olevien soiden osuus on enää noin 5 % pinta-alasta. Kuivien kankaitten osuus on noin 30 %. Päävesistöt ovat Lievosenjärvi ja Uljua, niiden ohella on muutamia lampi tai pieni järvi.

Ennen arkeologisten inventointien toteutusta hankealueelta ei ollut tiedossa arkeologisia kohteita, mutta hankealueen koillispuolella noin kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta oli tiedossa yksi kohde (Kuva 9-1, kohde no 41). Toukokuussa 2021 toteutetussa inventoinnissa löytyi 32 uutta muinaisjäännöskohdetta sekä kaksi uutta kulttuuriperintökohdetta. Vuonna 2022 hankealueen laajennusalueilta löydettiin kolme uutta kohdetta sekä vanhalta hankealueelta yksi lisäkohde. Vuoden 2023 inventoinnissa ei hankealueen laajennusalueelta löydetty uusia muinaisjäännöksiä.

YVA-selostusvaiheen mukaiselle hankealueelle sijoittuu yhteensä 20 muinaisjäännöstä. Muinaisjäännöskohteet on otettu huomioon voimalapaikkojen ja tiestön suunnittelussa ja jätetty rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle (Kuva 9-2).

Vuoden 2021 inventoinnissa silloisella hankealueella havaitut kohteet, laajennusalueilla syksyllä 2022 havaitut kohteet sekä muinaisjännösrekisterin mukainen kohde (no 41) on esitetty kuvassa Kuva 9-1 ja taulukossa 9-1.



Kuva 9-1. Hankealueelle ja sen läheisyyteen sekä sähkönsiirtoreittien läheisyyteen (500 metrin säde) sijoittuvat muinaisjännösobjektit. Kohteet 21 ja 10 ovat muita kulttuuriperintökohteita

Taulukko 9-1. Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat muinaisjäännöskohteet sekä muut kulttuuriperintökohteet (KP). Mukana ovat myös kohteet, jotka sijoittuvat YVA-suunnitelmavaiheen mukaiselle hankealueelle, mutta eivät YVA-selostusvaiheen hankealueelle.

Nro	Nimi	Tunnus	Tyyppi	Etäisyys voimaloista VE1/VE2
1	Hietakaarto	Uusi kohde	tervahauta	500 m / >1 km
2	Ojantakanen	Uusi kohde	tervahauta	288 m / >1 km
3	Hautakangas 2	1000041418	tervahauta	913 m / >1 km
4	Ahvenjärvenkangas	1000041422	tervahauta	>1 km
5	Suksikaarto	1000041420	tervahauta	>1 km
6	Moisaskangas 1	1000041423	tervahauta	>1 km
7	Ahvenjärvenneva koillinen	1000041421	tervahauta	>1 km
8	Arvolansaari	1000041427	tervahauta	540 m
9	Hautarannankangas 1	1000041434	tervahauta	>1 km
10	Hautarannankangas 2 (KP)	1000041557	maakellari	>1 km
11	Kirjavanniemenkangas 2	Uusi kohde	tervapirtin kiuas	>1 km
12	Kirjavanniemenkangas	1000041424	tervahauta	>1 km
13	Rytijärvi	1000041426	tervahauta	390 m
14	Hautakangas/ Herajärvenkangas	1000041558	tervahauta	>1 km
15	Lengonmännynkangas	1000041428	tervahauta	245 m
16	Kuojaneva 2	Uusi kohde	tervapirtin kiuas	>1 km
17	Kuojaneva	1000041560	tervahauta	>1 km
18	Hangaslampi luode	1000041559	tervahauta	>1 km
19	Hangaskangas itä	1000041429	tervahauta	310 m
20	Pirneskangas 1	1000041430	tervahauta	260 m
21	Herakangas (KP)	1000041561	kolmiomittaustornin jäännös	>1 km
22	Pirneskangas 2	1000041432	tervahauta	190 m
23	Herajärvi koillinen	1000041562	tervahauta	>1 km
24	Mesijärvi koillinen	1000041563	tervahauta 2 kpl	>1 km
25	Hangasoja länsi	1000041566	tervahauta	>1 km
26	Kalmonneva	1000041564	tervahauta	>1 km
27	Ritomäki 4	1000041567	tervahauta	>1 km
28	Saarijärvi 2	Uusi kohde	tervapirtin kiuas	>1 km
29	Saarijärvi 1	1000041570	tervahauta	>1 km
30	Saarijärvi 3	1000041571	kivilatomus	>1 km
31	Iso Karhinmäki	1000041569	tervahauta	>1 km
32	Uljua lounas	1000041565	tervahauta	>1 km
33	Hautakangas/Ritokoski	1000041568	tervahauta	>1 km
34	Hirvenselkä	1000041572	tervahauta 2 kpl	500 m
36	Hangasoja	1000041573	tervahauta	>1 km
37	Syväjärvi lounas	1000041574	tervahauta	330 m
38	Syväjärvenkangas	Uusi kohde	tervahauta	>1 km
39	Pieni Kirjavamaa	Uusi kohde	tervahauta	1 km
41	Majakangas	603010008	asuipaikka	> 1 km

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtovaihtoehtojen reittien (SVE A ja SVE B) alkuosat kulkevat YVA-suunnitelmavaiheen mukaisella hankealueella, joten näiden osuuksien inventointi toteutettiin vuonna 2021. YVA-suunnitelmavaiheen hankerajauksen ulkopuolisilla sähkönsiirto-osuuksilla toteutettiin arkeologinen inventointi maastokaudella 2023.

Alle 500 m etäisyydellä sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE A ja SVE B keskilinjasta tunnettiin ennen inventointeja kaksi muinaisjäännekohtetta; Heteneva ja Rahka-ahonkangas. YVA-suunnitelmavaiheen hankealueella todetut muinaisjäännekohteet huomioitiin reittisuunnittelussa. Vuoden 2023 inventoinnissa ei havaittu uusia muinaisjäännekohteita YVA-selostusvaiheeseen valikoituneiden voimalinjojen läheisyydessä (alle 150 metrin etäisyydellä). Kaikkiaan sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE A läheisyyteen (500 m säteelle keskilinjasta) sijoittuu kolme muinaisjäännekohtetta ja sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE B läheisyyteen seitsemän muinaisjäännekohtetta.

Edellä kuvassa Kuva 9-1 ja seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-2) on esitetty sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat muinaisjäännekohteet.

Taulukko 9-2. Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen (alle 500 metrin säteelle keskilinjasta) sijoittuvat muinaisjäännekohteet

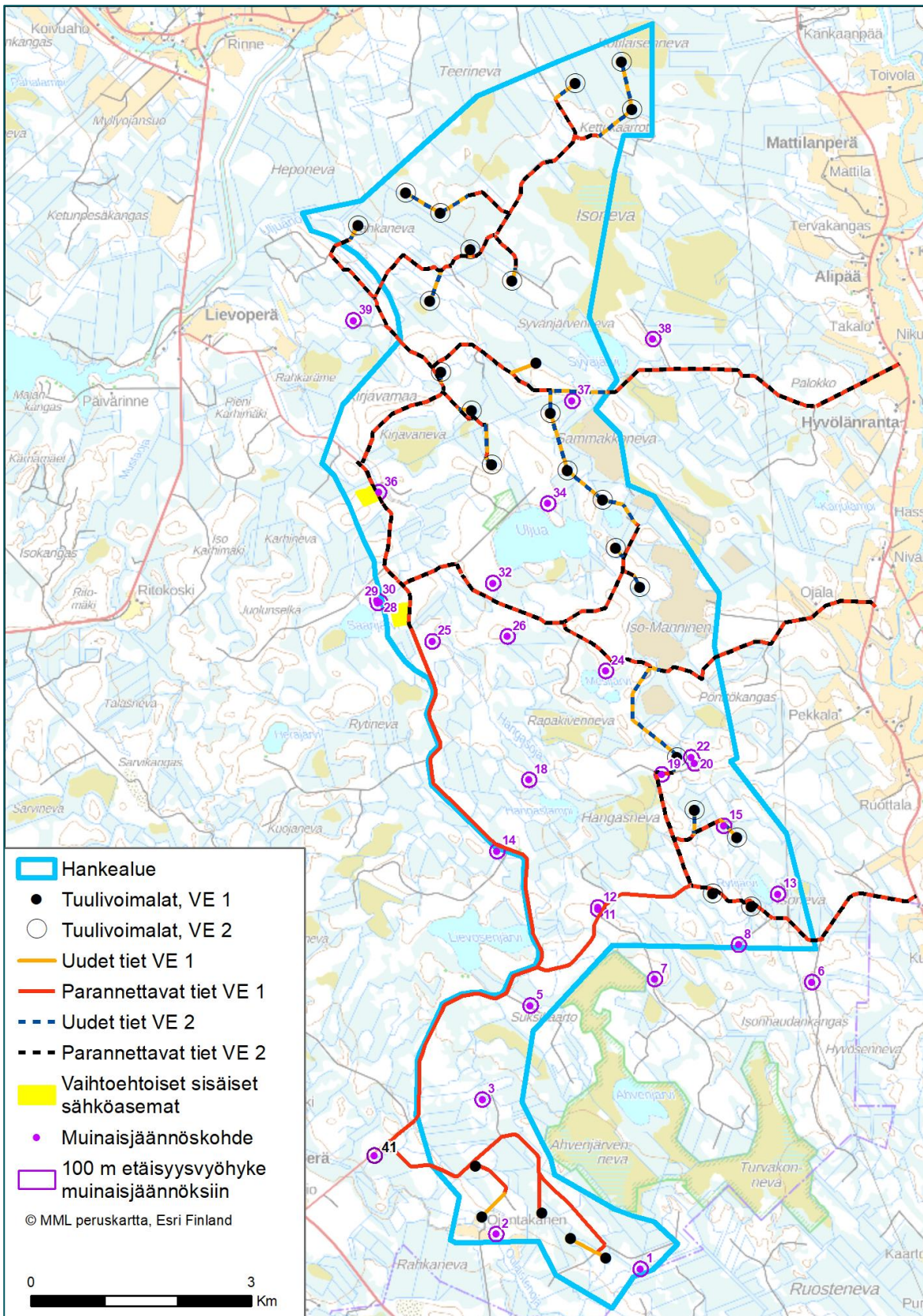
No	Nimi	Tunnus	Tyyppi	Etäisyys keskilinjasta (m)	
				SVE 1A	SVE 1B
28	Saarijärvi 2	-	tervapirtin kiuas	> 500	102
29	Saarijärvi 1	1000041570	tervahauta	> 500	75
30	Saarijärvi 3	1000041571	kivilatomus	> 500	90
31	Iso Karhinmäki	1000041569	tervahauta	> 500	400
33	Hautakangas/Ritokoski	1000041568	tervahauta	> 500	450
35	Heteneva	1000046805	tervahauta	240	240
36	Hangasoja	1000041573	tervahauta	180	> 500
40	Rahka-ahonkangas	1000046817	tervahauta	340	340

9.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

9.6.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden, kaapelireittien ja sähköaseman rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös muinaisjäännekohtiin. Voimaloiden sekä huoltoteiden ja maakaapelilinjausten suunnittelussa on muinaisjäännekohteet otettu huomioon.

Uljuan YVA-selostusvaiheen mukaiselle hankealueelle sijoittuvat muinaisjäännekohteet suhteessa suunniteltujen tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähköasemien sijaintiin on esitetty kuvassa Kuva 9-2.

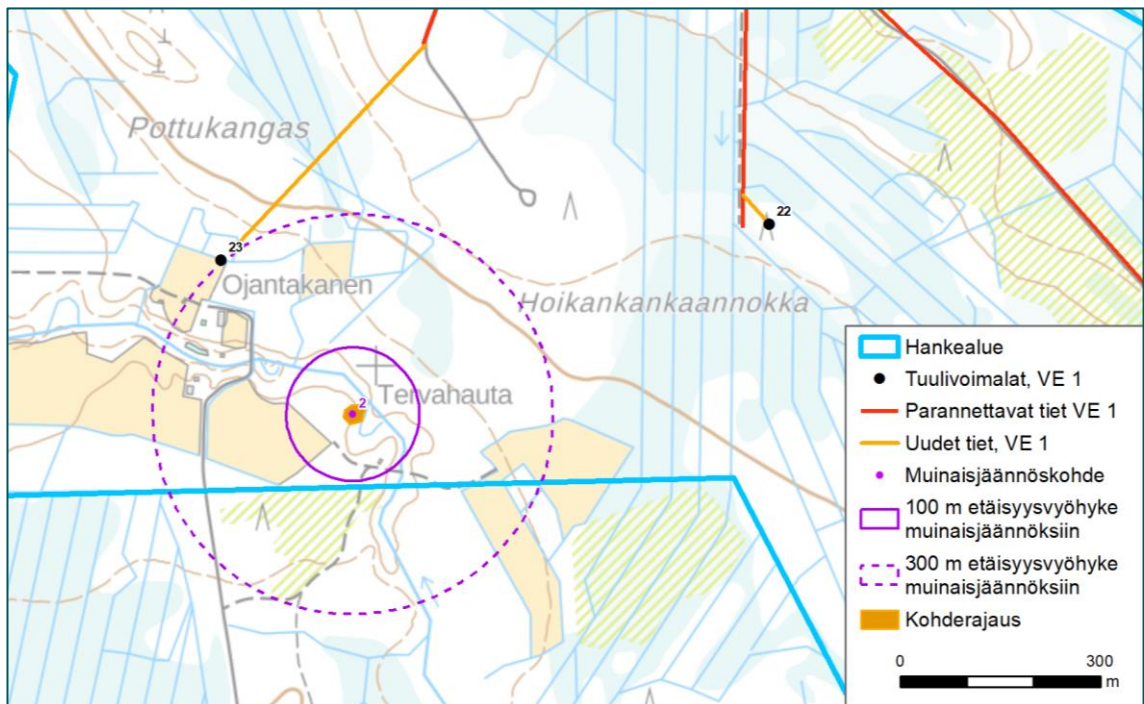


Kuva 9-2. Muinaisjäännökset suhteessa voimalapaikkoihin, tiestöön ja sähköasemiin

Alla on lueteltu ne hankealueen ja sen lähiympäristön muinaisjäännökset, jotka sijoittuvat alle 300 metrin etäisyydelle hankkeen vaihtoehtojen voimalapaikoista ja/tai alle 100 metrin etäisyydelle suunnitellusta vaihtoehtoisista sähköasemista, uusista tielinjauksista sekä olemassa olevista, hankkeen johdosta levennettävistä/vahvistettavista teistä.

Ojantakanen (No 2) sijoittuu hankevaihtoehtoissa 1 noin 288 metrin etäisyydelle voimalan 23 keskipisteestä, sen kaakkoispuolelle (Kuva 9-3). Ojantakanen ympärille on tehty kohderajaus, mutta sille ei sijoitu alakohteita.

Kohde sijaitsee pienen Oulaistenojan länsirannalla mäntyä kasvavalla kankaalla. Maastokartalle merkitty tervahauta. Tervahauta on n. 20 m halkaisijaltaan, halssi koilliseen. Haudan päällä ja ympärillä kasvaa mäntyjä ja katajia. Länsipuolella joen molemmin puolin on sijainnut tilat. Alueella on nykyisin peltoja sekä tila- ja talousrakennuksia (Lähde: KP Arkeologiapalveut 2024).

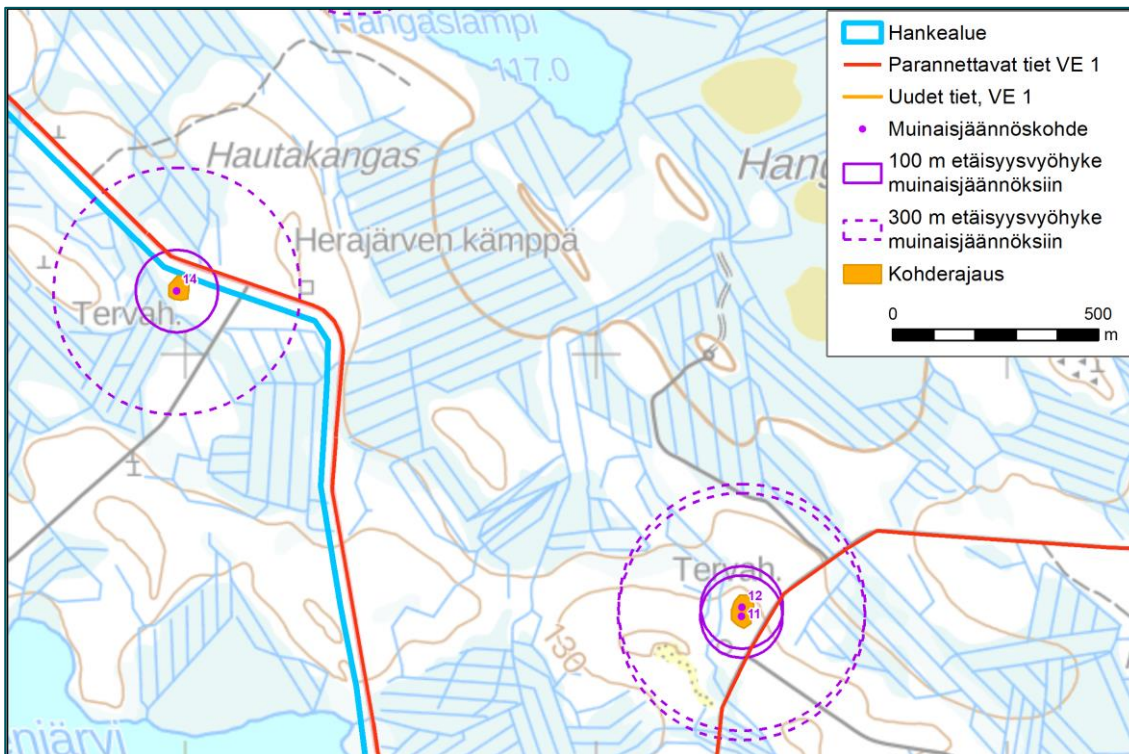


Kuva 9-3. Ojantakanen muinaisjäännöskohteen sijainti suhteessa voimalapaikkoihin ja tiestöön.

Kirjavanniemenkangas (No 12) - sijoittuu hankevaihtoehdossa 1 vahvistettavan tielinjan luoteispuolelle noin 64 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta (Kuva 9.4) loivemmalla koillisrinteellä sijaitseva tervahauta. Läpimitaltaan tervahauta on 19 m, ja sen halssi on suunnattu pohjoiskoilliseen. Kirjavanniemenkankaan ympärille on tehty kohderajaus, jolle sijoittuu yksi alakohte, Kirjavanniemenkangas 2 (kuvaus alla).

Kirjavanniemenkangas 2 (No 11) sijoittuu hankevaihtoehdossa 1 vahvistettavan tielinjan luoteispuolelle noin 53 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta (Kuva 9.4). Kyseessä on Kirjavanniemenkankaan alakohte, tervapirtin kiuas.

Hautakangas/Herajärvenkangas (No 14) sijoittuu hankevaihtoehdossa 1 vahvistettavan tielinjan lounaispuolelle, noin 71 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta (Kuva 9-4). Kyseessä on Tervahauta, jonka läpimitta on 17 m ja sen halssi suuntautuu länteen. Ympäristö on mäntyä kasvavaa kuivahkoa kangasta, paitsi matalammalla sijaitsevalla länsi- ja lounaspuolella, missä maasto on soistunutta. Kohteen ympärille on tehty kohderajaus, mutta sille ei sijoitu alakohteita.



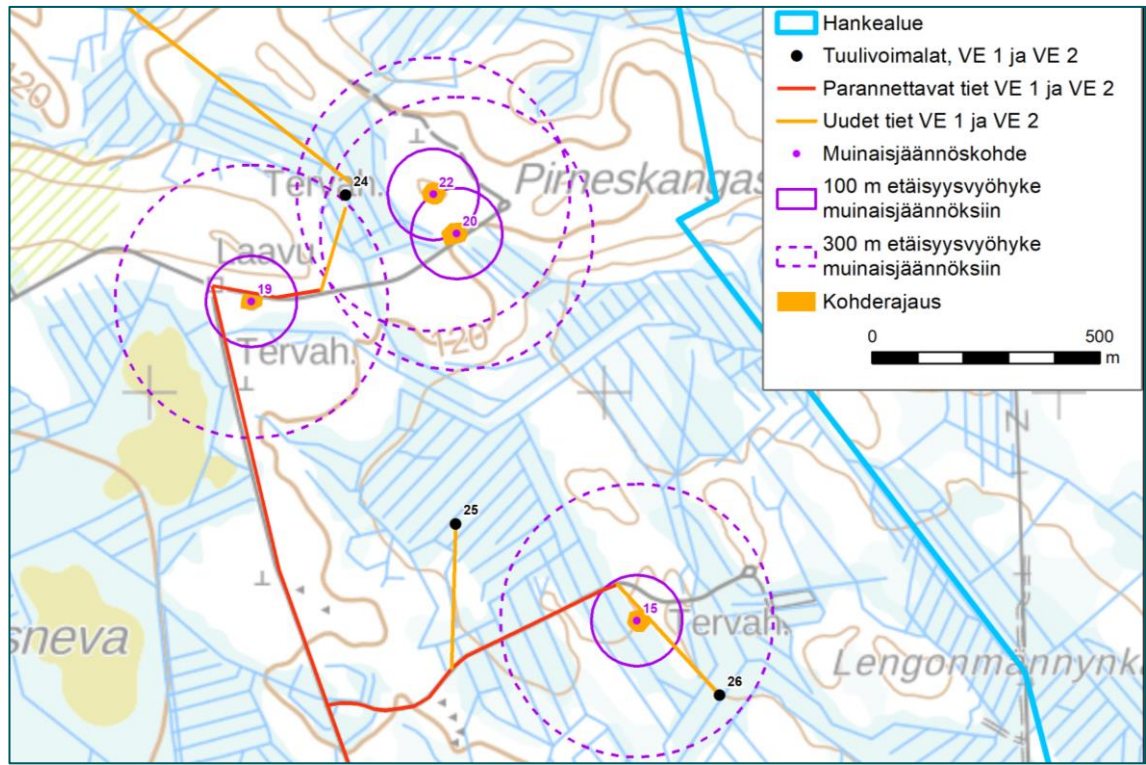
Kuva 9-4. Kirjavaniemenkankaan, Kirjavaniemenkangas 2:n ja Hautakangas/Herajärvenkankaan muinaisjäännöskohteiden sijainti suhteessa voimalapaikkoihin ja tiestöön

Lengonmännynkangas (No 15) sijoittuu molemmissa hankevaihtoehdoissa noin 22 metrin etäisyydelle suunnitellusta uudesta tielinjauksesta sen länsipuolelle ja noin 245 metrin etäisyydelle voimalan 26 (VE1 ja VE2) keskipisteestä sen luoteispuolelle (Kuva 9-5). Tervahauta sijaitsee kaarella, pohjoiskoillis–eteläkaakko suuntaisella mäntyä kasvavalla matalalla kuivahkolla kangalla kahden ojitetun rämealueen välissä, näistä läntisen reunalla. Tervahaudan läpimitta on 14 m ja sen halssi suuntautuu länteen. Kohteen ympärille on tehty kohderajaus, mutta sille ei sijoitu alakohteita.

Hangaskangas itä (No 19) sijoittuu molemmissa hankevaihtoehdoissa lähimmillään noin 15 metrin etäisyydelle vahvistettavan tien keskilinjasta sen eteläpuolelle (Kuva 9.5). Kyseinen tervahauta sijaitsee pitkänomaisen Hangaskankaan itäisen osan etelärinteessä. Maasto on kuivahkoa kangasta, jolla kasvaa nuorehkoa ja melko harvaa mäntymetsää. Tervahaudan halssi suuntautuu etelään, ja haudan läpimitta on 15 m. Heti tervahaudan pohjoispuolitse kulkee metsätie. Kohteen ympärille on tehty kohderajaus, mutta sille ei sijoitu alakohteita. Kohderajaus rajautuu vahvistettavaan tiehen.

Pirneskangas 1 (No 20) sijoittuu molemmissa hankevaihtoehdoissa noin 260 metrin etäisyydelle voimalan 24 keskipisteestä sen kaakkoispuolelle (K). Tervahaudan läpimitta on 11 m ja sen halssi suuntautuu kaakkoon. Tervahaudan vallin kaakkoisosaa, samoin kuin haudan halssi rajautuvat haudan kaakkois-puolitse kulkevaan tiehen. N. 20 m tervahaudasta koilliseen sijaitsee suurehko

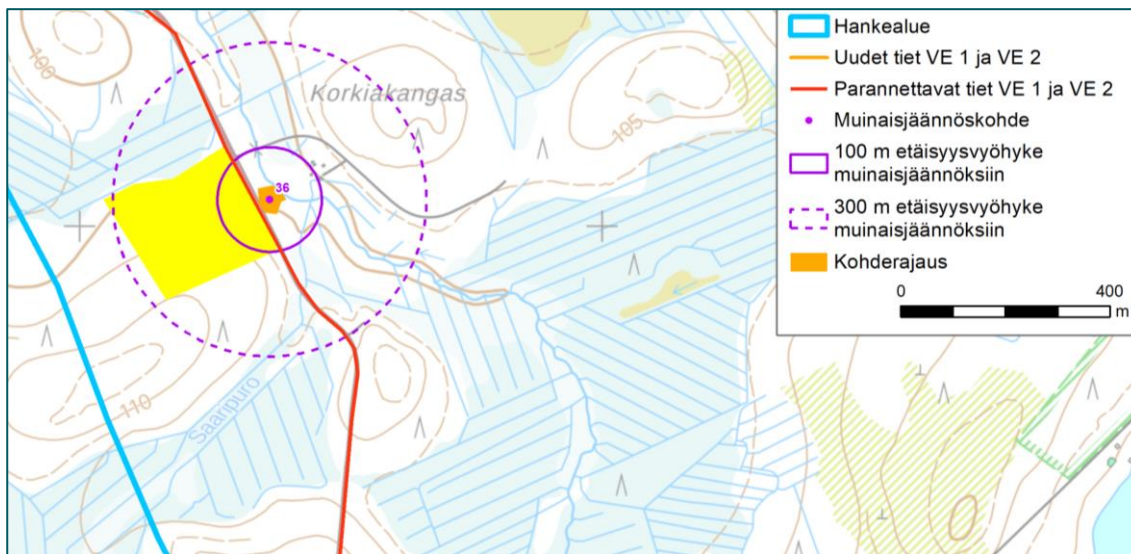
maanottokuoppa. Myös tervahaudan välittömässä läheisyydessä on pienimuotoisempia merkkejä modernista ihmistoiminnasta, ja tervahaudan vallin ulkopinta on paikoin lievästi vahingoittunut. Kohteen ympärille on tehty kohderajaus, mutta sille ei sijoitu alakohteita.



Kuva 9-5. Lengenmännynkankaan, Hangaskangas idän, Pirneskangas 1:n ja Pirneskangas 2:n muinaisjäännekohteiden sijainti suhteessa voimalapaikkoihin ja tiestöön

Pirneskangas 2 (No 22) sijoittuu molemmissa hankevaihtoehdoissa noin 190 metrin etäisyydelle voimalan 24 keskipisteestä sen itäpuolelle (Kuva 9-5). Tervahauta sijaitsee Pirneskankaan länsiosan laella sijaitsevan pienen harjanteen päällä, samalla kuitenkin kankaan lounaisrinteen reunalla. Alueen maasto on mäntyä kasvavaa tuoretta kangasta, minkä lisäksi etenkin itse tervahaudalla kasvaa katajaa ja koivunvesoja. Tervahaudan halssi suuntautuu etelään, ja haudan läpimitta on 15 m. Kohteen ympärille on tehty kohderajaus, mutta sille ei sijoitu alakohteita.

Hangasoja (No 36) sijoittuu molemmissa hankevaihtoehdoissa lähimmillään noin 20 metrin etäisyydelle vahvistettavan tien keskilinjasta sen itäpuolelle sekä suunnitellun sähköaseman itäpuolelle noin 25 metrin etäisyydelle (Kuva 9-6). Kyseinen tervahauta sijaitsee kohdassa, jossa Hangasoja virtaa Korkiakankaan ja sen lounaispuolisen nimettömän kankaan välistä. Lähimaasto on vastikään harvennettua tuoretta kangasmetsää, jossa kasvaa niin haapaa, kuusta, koivua, kuin mäntyäkin. Tervahaudan läpimitta on 16 m, ja sen halssi on suunnattu koilliseen. Kohteen ympärille on tehty kohderajaus, mutta sille ei sijoitu alakohteita. Kohderajaus rajautuu vahvistettavaan tiehen.



Kuva 9-6. Hangasojan muinaisjäännekohteen sijainti suhteessa sähköasemaan ja tiestöön

Muut muinaisjäännekset sijoittuvat yli 300 metrin etäisyydelle hankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalapaikoista ja yli 100 metrin etäisyydelle suunnitelluista uusista tielinjauksista sekä olemassa olevista, hankkeen johdosta levennettävistä/parannettavista teistä.

Koska tuulivoimaloiden perustuksia ei muinaisjäännealueelle kummassakaan hankevaihtoehdossa suunnitella rakennettavan, ei suoria rakentamisen aiheuttamia vaikutuksia muinaisjäänneille tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena aiheudu. Lisäksi tuulivoimaloiden roottorin tulee pyöriä osayleiskaavan tuulivoima-alueiden sisällä, eli Uljuan hankkeen tapauksessa tullaan tuulivoima-alueet rajaamaan vähintään 100 metrin etäisyydeltä tuulivoimaloista. Alle sadan metrin säteelle voimalapaikoista muinaisjäänneksiä ei tule sijoittua. Suunniteltujen tuulivoimaloiden etäisyys muinaisjäänneksiin on kaikkien kohteiden osalta yli 100 metriä. Tuulivoimaloiden läheisyyteen tullaan rakentamaan perustusten lisäksi nostokentät, joiden vaatima maa-ala on noin 0,5 ha. Nostokenttien sijainti ei ole toistaiseksi tiedossa, joten on tärkeää huomioida muinaisjäännekset tarkemmassa jatkosuunnittelussa.

Rakentamisvaiheen raskaita ja kookkaita kuljetuksia varten tullaan hankealueelle rakentamaan uusia teitä sekä vahvistamaan ja leventämään jo olemassa olevaa tiestöä niiltä osin kuin tiestöä suunnitellaan hyödynnettävän kuljetuksissa. Kuljetuksiin käytettävien teiden vähimmäisleveys on 5 metriä, liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa, paikoin vaadittavan tien leveys voi olla jopa 12 metriä. Lisäksi varsinaisen tien rinnalle asennetaan paikoin kaapelioja. Näin ollen voidaan arvioida, että suorilla osuuksilla ei muinaisjäänneksiin ole varmuudella tarpeen kajota, mikäli ne sijoittuvat yli 10 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta. Kaarteiden ja liittymien kohdalla vastaava suojaetäisyys on 15 metriä. Suunniteltujen uusien teiden etäisyydet muinaisjäänneksiin ovat riittävät, sillä suunniteltujen teiden keskilinjasta muodostuu yli kymmenen metrin suojaetäisyys suorilla osuuksilla ja yli 15 metrin etäisyys kaarteissa ja liittymissä. Hangasojan muinaisjäännekohteen (no 36) ympärille on rajattu kohderajaus, joka rajautuu parannettavaan tiehen. Jatkosuunnittelussa tämä tulisi huomioida siten, että kyseistä tietä ei tulisi levennättä muinaisjäännekohteen suuntaan vaan kohti länttä.

Tarkemmassa voimaloiden perustusten ja nostoalueiden sijoitussuunnittelussa sekä teiden suunnittelussa tulee kiinteiden muinaisjäännekohteen sijainnit ottaa huomioon, eikä tuulivoima-

puiston rakenteita tule sijoittaa kohteiden alueelle. Lähelle voimalapaikkaa tai tielinjausta sijoittuvat muinaisjäännöskohteet tulee merkitä maastoon rakentamisen ajaksi, ettei niitä vahingoideta. Tämänhetkisten voimaloiden ja uusien teiden sijoitussuunnitelmien mukaan suojaetäisyydet ovat riittävät, eikä muinaisjäännöskohteille aiheudu vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisesta, kun kohteiden merkinnästä ja suojauksesta huolehditaan rakentamisen aikana. Hangerajojen muinaisjäännöksen kohderajaus rajautuu parannettavaan tiehen, joten se tulee huomioida jatkosuunnittelussa siten, ettei tietä levennetä kohderajauksen alueelle. Kyseisen kohteen merkintään ja suojaukseen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

9.6.2 Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE B läheisyyteen (alle 100 metrin etäisyydelle keskilinjasta) sijoittuu kaksi muinaisjäännöskohdetta. Vaihtoehdon SVE A läheisyyteen ei sijoitu muinaisjäännöskohteita.

Tervahauta Saarijärvi 1 (29) sijoittuu vaihtoehdossa SVE B suunnitellun voimajohdon eteläpuolelle (Kuva 9.1). Etäisyyttä suunnitellun voimajohdon keskilinjaan on noin 75 metriä, joten kohde ei sijoitu johtoalueelle. Näin ollen kyseiselle muinaisjäännökselle ei aiheudu sähkönsiirron rakentamisen johdosta heikennyksiä. Kohde merkitään kuitenkin maastoon varmuuden vuoksi ennen rai-vaus- ja rakentamistoimenpiteiden aloittamista.

Kivilatomus Saarijärvi 3 (30) sijoittuu vaihtoehdossa SVE B suunnitellun voimajohdon eteläpuolelle (Kuva 9.1). Etäisyyttä suunnitellun voimajohdon keskilinjaan on noin 90 metriä, joten kohde ei sijoitu johtoalueelle. Näin ollen kyseiselle muinaisjäännökselle ei aiheudu sähkönsiirron rakentamisen johdosta heikennyksiä. Kohde merkitään kuitenkin maastoon varmuuden vuoksi ennen rai-vaus- ja rakentamistoimenpiteiden aloittamista.

9.6.3 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

Kun rakennusvaiheessa tuulivoimapuiston toiminnot ja voimajohtopylväät on sijoitettu riittävän etäälle muinaisjäännöskohteista, ei myöskään tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöskohteille. Mikäli muinaisjäännöskohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien, voimajohdon tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

9.7 Yhteenveto vaikutuksista

Hankealueelle sijoittuu 20 muinaisjäännöskohdetta. Kaikki muinaisjäännökset sijoittuvat yli 100 metrin etäisyydelle hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalapakoista. Vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien läheisyyteen (alle sadan metrin säteelle keskilinjasta) sijoittuu vaihtoehdossa SVE B kaksi muinaisjäännöskohdetta. Molemmat kohteet sijoittuvat voimajohtoalueen ulkopuolelle. Vaihtoehdossa SVE A voimajohtoreitin läheisyyteen ei sijoitu muinaisjäännöskohteita.

Taulukko 9-3. Uljuan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen kokonaisvaikutus muinaisjäänöksiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				SVE A	VE0				
Kohtalainen herkkyys				VE1 VE2 SVE B					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Muinaisjäänöskohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin, että niiden alueelle tai välittömään läheisyyteen ei osoiteta tuulivoimapuiston tai sähkönsiirtoreitin rakenteita. Jatkosuunnittelussa tuulivoimaloiden perustusaluet, nostoalueet ja huoltotielinjaukset (ml. teiden varrelle sijoitettavat maakaapelit) sekä voimajohdon linjaukset tulee suunnitella niin, että muinaisjäänöskohteet eivät vahingoitu.

9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden sijoituspaikat ja huoltoteiden linjaukset sekä ulkoiset sähkönsiirtoreitit ovat alustavia ja voivat muuttua hankkeen jatkosuunnittelun edetessä. Muinaisjäänösinventoinnissa on maastossa tarkistettu suunnitellut voimalapaikat ja huoltotielinjaukset sekä näiden lähialueiden muinaisjäänöslöydöille potentiaaliset alueet. Jos tuulivoimapuiston rakenteiden sijoittelu olennaisesti muuttuu jatkosuunnittelun aikana, on huomioitava, että mahdollisia muita uusia hankealueelle sijoittuvia muinaisjäänöskohteita ei ole tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

Museoviraston ja Oulun yliopiston yhteistyössä toteuttamassa LIDARK-hankeessa on Uljuan hankealueella tunnistettu 6 mahdollista tervahautaa ja yksi mahdollinen hiilimiilu. Näitä ei ole vuonna 2021 toteutetussa arkeologisessa inventoinnissa ole voitu huomioida, koska Lidark-pisteitä ei ollut tuolloin vielä saatavilla. Hankkeen kaavaehdotus-vaiheessa tulee tehdä maastotarkastukset mainituille tervahautoille ja hiilimiilulle.

10 VAIKUTUKSET MAAPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN

10.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin rajoittuvat pääasiassa voimaloiden ja niiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirto- rakenteiden rakentamisvaiheeseen. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön rakentamisaikana pintamaan poistosta, sekä mahdollisista massojen vaihdosta ja louhinnasta. Mikäli tuulivoimapuiston rakentamistoimenpiteitä tehdään happamalla sulfaattimailla, voi maaperässä luonnollisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä (sulfidisedimenteistä) vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin.

Rakennusvaiheen aikana ja joitakin vuosia sen jälkeen uusi tiestö ja sen reunaluiskat ja mahdolliset reunaojat ovat alttiina valumavesien aiheuttamalle tehostuneelle eroosiolle, koska rakentamisessa muodostuu paljaita maaperän pintoja. Eroosio saattaa hieman lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Joidenkin vuosien kuluessa paljas maaperä kasvituu ja tien pinnan osalta stabiloituu, jolloin eroosio vähenee, eikä poikkea merkittävästi talousmetsäalueesta.

Metsän poisto tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta (n. 100 x 100 m alalta) ja uusien teiden alueilta vähentää haihduntaa maaperästä, jolloin valuma ja huuhtoutuminen kasvaa metsäalan poistumisen suhteessa. Avomaaksi jäävällä hakkuualueella eli käytännössä tuulimyllyjen rakennuspaikoilla metsän poisto tehostaa jossakin määrin orgaanisen aineen hajotusta maaperässä, mikä voi hieman kasvattaa humuksen ja ravinteiden huuhtoutumista muutamien vuosien ajaksi ennen taimikon merkittävää kasvua.

Uudet tiet toimivat pysyvästi valumavesiä ohjaavasti tien välittömässä läheisyydessä. Tiet eivät laaja-alaisesti ohjaa valumavesiä, koska tunnistettavien uomien kohdalle asennetaan siltarummut.

Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, etteivät ne aiheuta maaperän pilaantumiseriskiä. Lisäksi riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla. Häiriötilanteessa öljyvuotoja voi kuitenkin tapahtua, mikä voi vaikuttaa pohjavesialueella vedenlaatuun. Tuulivoimapuiston alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesiesiintymiä, joten merkittäviä vaikutuksia ei näiden osalta tule syntyään. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

Rakennuskautta pidemmällä aikavälillä hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia alueen vesitasapainoon. Merkittävimmät vaikutukset vesitasapainoon liittyvät vedenjakajissa ja virtausreiteissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin esimerkiksi uuden tielinjan muuttaessa virtausreitettä. Valuma-alueelle rakentaminen lisää myös läpäisemättömän pinnan osuutta, mikä puolestaan vähentää sadeveden imeytymistä maaperään ja lisää pintavalunnan määrää.

Teiden ja voimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta. Tuulivoimapuiston rakentaminen voi teoriassa vaikuttaa väliaikaisesti myös pohjavesien laatuun.

10.2 Vaikutusalue

Tuulivoima-alueen vaikutukset kallio- ja maaperään kohdistuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle. Vaikutusten laajuutta arvioidaan tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen

ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei tehdä.

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

Hankkeen vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alueille, joilla tehdään maanrakennus- ja kallionlouhintatoimenpiteitä. Tällaisia alueita ovat voimaloiden perustusten ja nostoalueiden sekä huoltoteiden alueet.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoima-alueen vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona.

Hankealueen ja ympäristön nykytilanteen kuvauksessa on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Kartat, ilmakuvat (Maanmittauslaitos 2024c).
- Digitaalinen kallioperäkartta, mittakaavaton (Geologian tutkimuskeskus 2016)
- Digitaalinen maaperäkartta 1:200 000 (Geologian tutkimuskeskus 2010)
- Jäätikkösyntyiset maaperämuodostumat (Geologian tutkimuskeskus 2021)
- Happamien sulfaattimaiden yleiskartoitusaineisto 1: 250 000. (Geologian tutkimuskeskus 2022).
- Korkeusmalli 2 m (Maanmittauslaitos 2024b)
- Avoin tieto –paikkatietopalvelut. (Suomen ympäristökeskus 2023)

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja maaperän perusteella arvoitua kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei ole tehty. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle sekä pinta- ja pohjavesille on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia. Pienvesien arvotusselvityksen (liite 5) pohjana on käytetty 1990-luvulla laadittua ”Pienvesien luonnonarvot ja niiden määrittäminen” -opasta (Lammi 1993) sekä Pienvesiopasta (Tolonen ym. 2019).

10.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Maa- ja kallioperän osalta vaikutuskohteen herkkyystaso/arvo on määritelty kohteen geologisen statuksen mukaan. Erityisille ja harvinaisille muodostumille on annettu korkeampi herkkyys/arvo kuin niille, jotka ovat yleisiä Suomessa. Lailla suojellut muodostumat on luokiteltu erittäin herkiksi/arvokkaiksi. Pintavesivaikutusten kohteen herkkyys perustuu muun muassa pintavesien luokitukseen ja nykyiseen vedenlaatuun, vesistön käyttöön sekä vesitasapainon muutoksille herkkien luontotyyppien esiintymiseen alueella. Pohjaveden osalta vaikutuskohteen herkkyys perustuu pohjavesialueen sijaintiin suhteessa hankealueeseen, pohjavesialueen luokkaan, vedenkäyttöön ja nykyiseen vedenlaatuun.

Muutoksen suuruusluokka on maa- ja kallioperän osalta määritelty ottamalla huomioon missä määrin maa- ja kallioperämuodostumiin kohdistuu muutoksia ja kuinka paljon maa-ainesta on poistettava. Pintavesien osalta muutosten suuruusluokka on arvioitu pintaveden laadussa ja sitä kautta vesieliöstössä tapahtuvien muutosten sekä valuma-alue muutosten perusteella. Pohjavesivaikutusten suuruusluokka on arvioitu pohjaveden laadussa ja määrässä tapahtuvien muutosten perusteella.

Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttavat myös muutoksen ajallinen kesto ja laajuus. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan määrittämisessä.

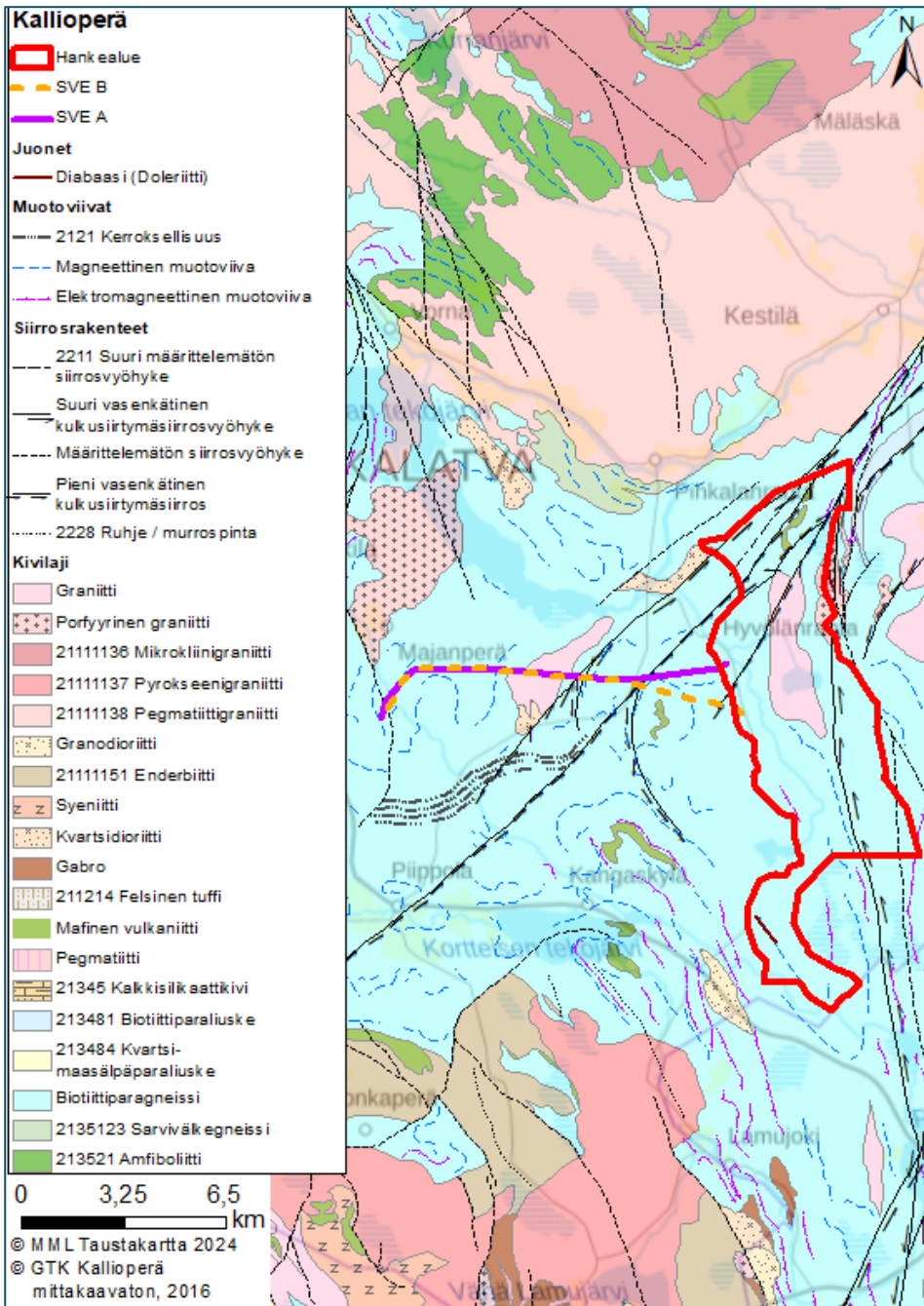
10.5 Hankealueen nykytila

10.5.1 Kallioperä

Kallioperää on tarkasteltu perustuen GTK:n Suomen kallioperäaineistoon (1:200 000) ja kartta-tarkasteluun. Pääosin alueen kallioperä on saanut nykyisen koostumuksensa paleoproteotsooisena aikana noin 1 800–1 900 miljoonaa vuotta sitten. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien kallioperä kuuluu Nälantöjärven sviittiin, jossa vallitseva kivilaji on biotiittiparaliuskeesta. Hankealueen pohjoisosassa esiintyy lisäksi graniittia ja porfyryistä graniittia. Lisäksi hankealueella on pieniä esiintymiä mafista vulkaniittia. Kallioperässä esiintyy suuria vasenkätisiä kulkusiirtymäsiirrosvyöhykkeitä, elektromagnaattisia ja magneettisia muotoviivoja sekä suuria määrittelemättömiä siirrosvyöhykkeitä. (GTK 2021a.)

Sähkönsiirtoreittien kallioperä koostuu biotiittiparaliuskeesta ja graniitista. Lisäksi esiintyy magneettisia muotoviivoja, pieniä vasenkätisiä kulkusiirtymäsiirroksia ja kerroksellisuutta. (GTK 2021a.)

Hankealueen ja voimajohtoreittien kallioperä on esitetty kuvassa Kuva 10-1.



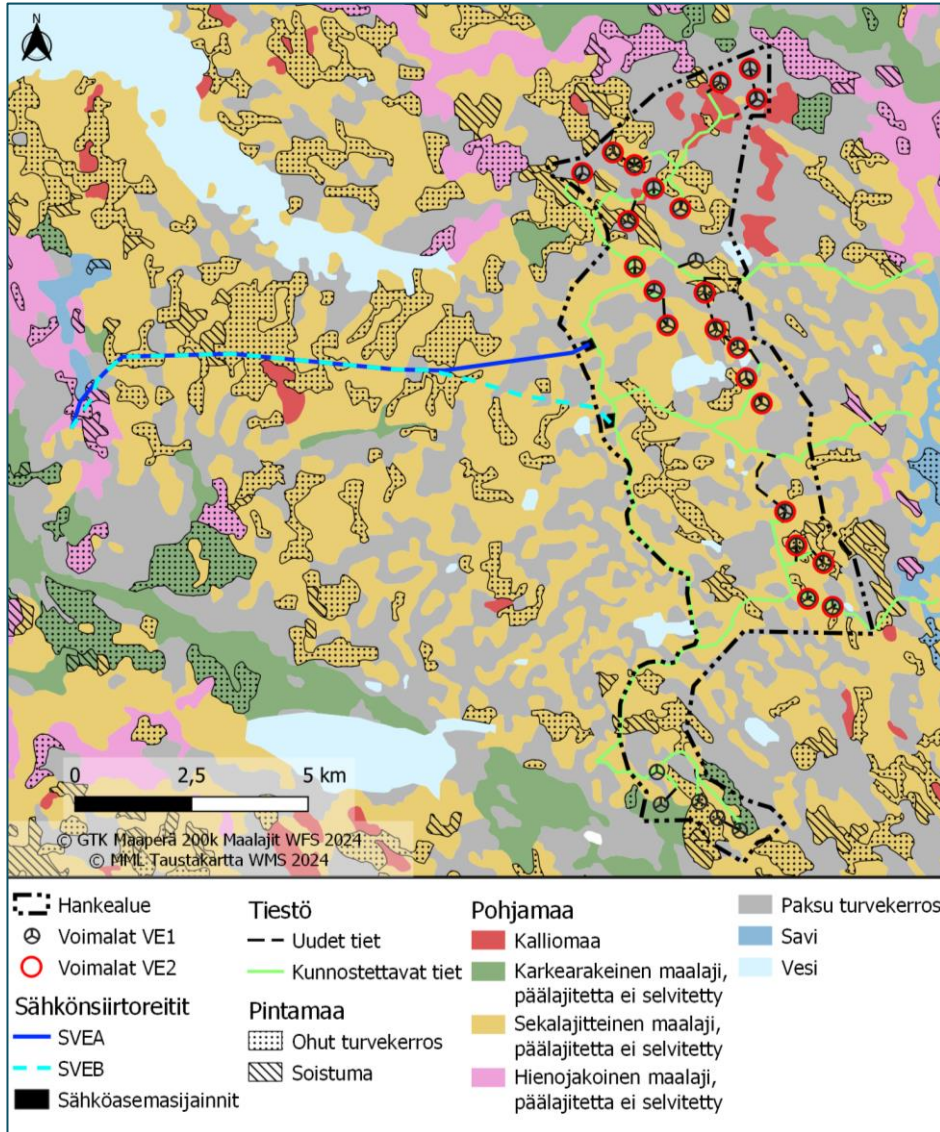
Kuva 10-1. Hankealueen, voimajohtoreittien alueen kallioperä (GTK 2016).

10.5.2 Maaperä

Hankealueen maalajeja on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) ja karttatarkasteluun. GTK:n maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Hankealueen maaperä koostuu turvevaltaisista maalajeista sekä niitä reunustavista sekalajitteisista moreenivaltaisista maalajeista, joiden päällä on paikoin soistumia tai ohut turpeisia turvemaakerroksia. Erityisesti hankealueen itäosassa sijaitsee laaja-alaisia turvemaita, joiden turpeen kerrospaksuus on yli 0,6 m ja useat alueet ovat myös turvetuotanto käytössä. Hankealueen pohjoisosaan sijoittuu kalliomaalajeita. (GTK 2021b.)

Sähkönsiirtoreitit (SVE A ja SVE B) sijoittuvat tuulivoima-alueen länsipuolella sekalajitteisista maalajeista, eri paksuisista turvekerrostumista ja läntisimmässä osassa esiintyy hienojakoisia maalajeja ja savea.

Hankealueen, voimalapaikkojen, tiestön, sähköasemien ja voimajohtoreittien maaperä on esitetty kuvassa Kuva 10-2.



Kuva 10-2. Hankealueen, voimajohtoreittien maaperä (GTK 2024).

Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkyys alueella

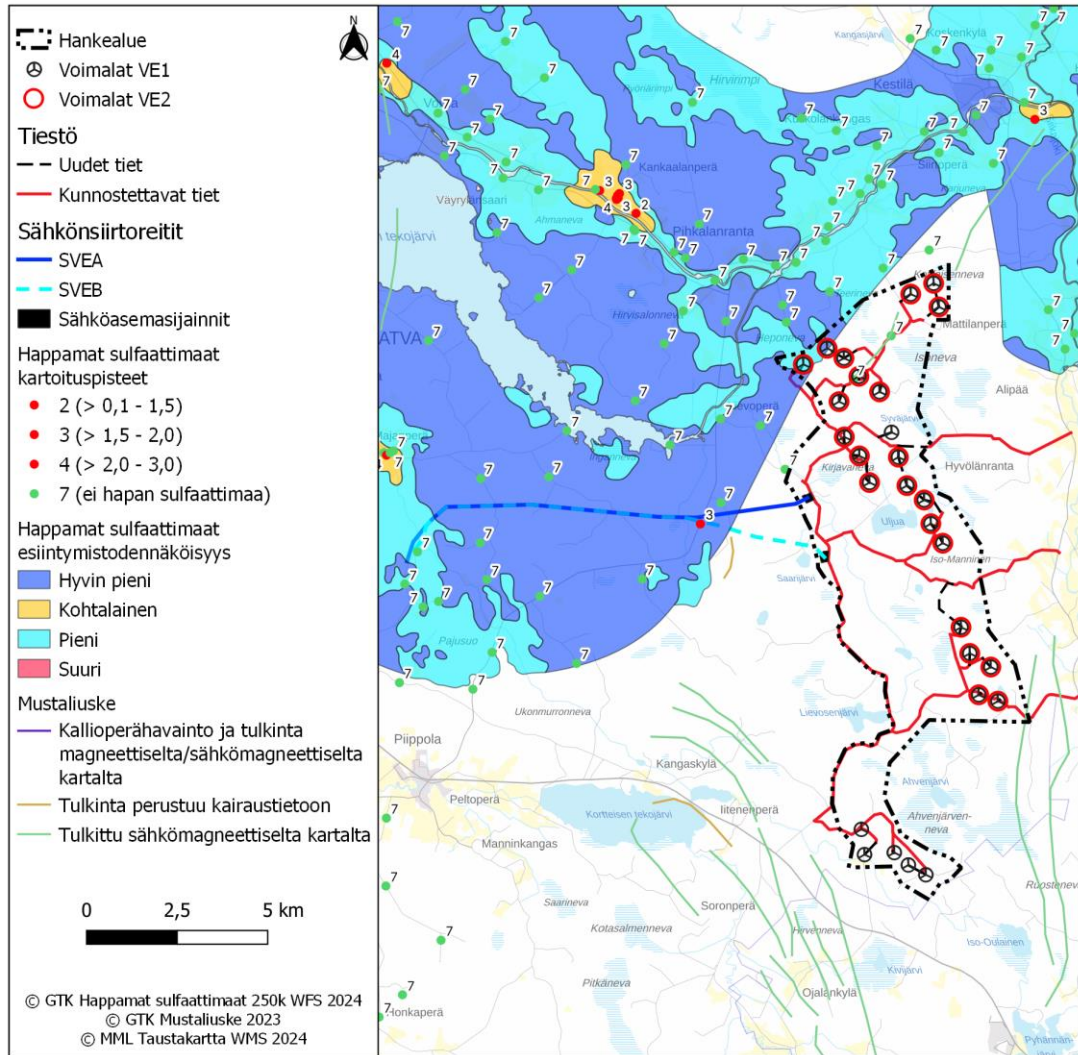
Happamat sulfaattimaat esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkauden jälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämällä alueella. Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemistä maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat tyypillisesti savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella.

Happamien sulfaattimaiden maaperäprofiileissa esiintyy yleisesti sekä todellinen että potentiaalinen hapan sulfaattimaa. Hapettomassa tilassa pohjavedenpinnan alapuolella sulfidisedimentit eivät aiheuta haittaa ympäristölleen ja täten näitä sedimenttejä kutsutaan potentiaalisiksi happamiksi sulfaattimaiksi. Maankohoamisen ja maankäytön muutoksien myötä pohjavedenpinta laskee ja kyseiset kerrokset altistuvat hapettumiselle ja sitä kautta myös happamoitumiselle, jolloin niistä tulee todellisia happamia sulfaattimaita.

GTK (2021c) on tehnyt rannikkoalueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen kartoitustyötä ja tuottanut tuloksista digitaalista aineistoa. Aineistoon sisältyy muinaisen Litorinameren korkeimman rantatason rajausta. Hankealueen länsiosasta on saatavilla GTK:n yleiskartoitus-aineistoa happamista sulfaattimaita. Yleiskartoitusaineiston mukaan valtaosa hankealueesta ei kuulu happamien sulfaattimaiden tarkastelualueeseen, sillä se sijaitsee Litorinameren korkeimman rantatason yläpuolella. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on hyvin pieni/pieni hankealueen länsiosassa sekä niillä osuuksilla sähkönsiirron reittivaihtoehtoja, jotka sijoittuvat happamien sulfaattimaiden esiintymisvyöhykkeelle.

Yksittäisissä kartoituspisteissä happamia sulfaattimaita on tavattu myös sähkönsiirtoreittien läheisyydessä (Kuva 10-3). Ennen voimajohtopylväiden rakentamista joka pylväspaikan kohdalla maaperätutkimuksissa havainnoidaan pylväspaikan kohdalla oleva maaperäolosuhde ja tarkastetaan, että esiintyykö sillä kohtaa happamia sulfaattimaita. Mikäli happamia sulfaattimaita havaitaan, otetaan ne rakentamisessa huomioon.

GTK:n Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun tietojen perusteella hankealueen pohjoisosassa, länsireunalla sekä etelä- ja länsipuolella on tulkittu sähkömagneettiselta kartalta runsaasti hiiltä ja rikkiä sisältävää mustaliusketta, joka aiheuttaa sulfaattimaiden tavoin riskin maaperän happamoitumiselle. (GTK 2021c.)

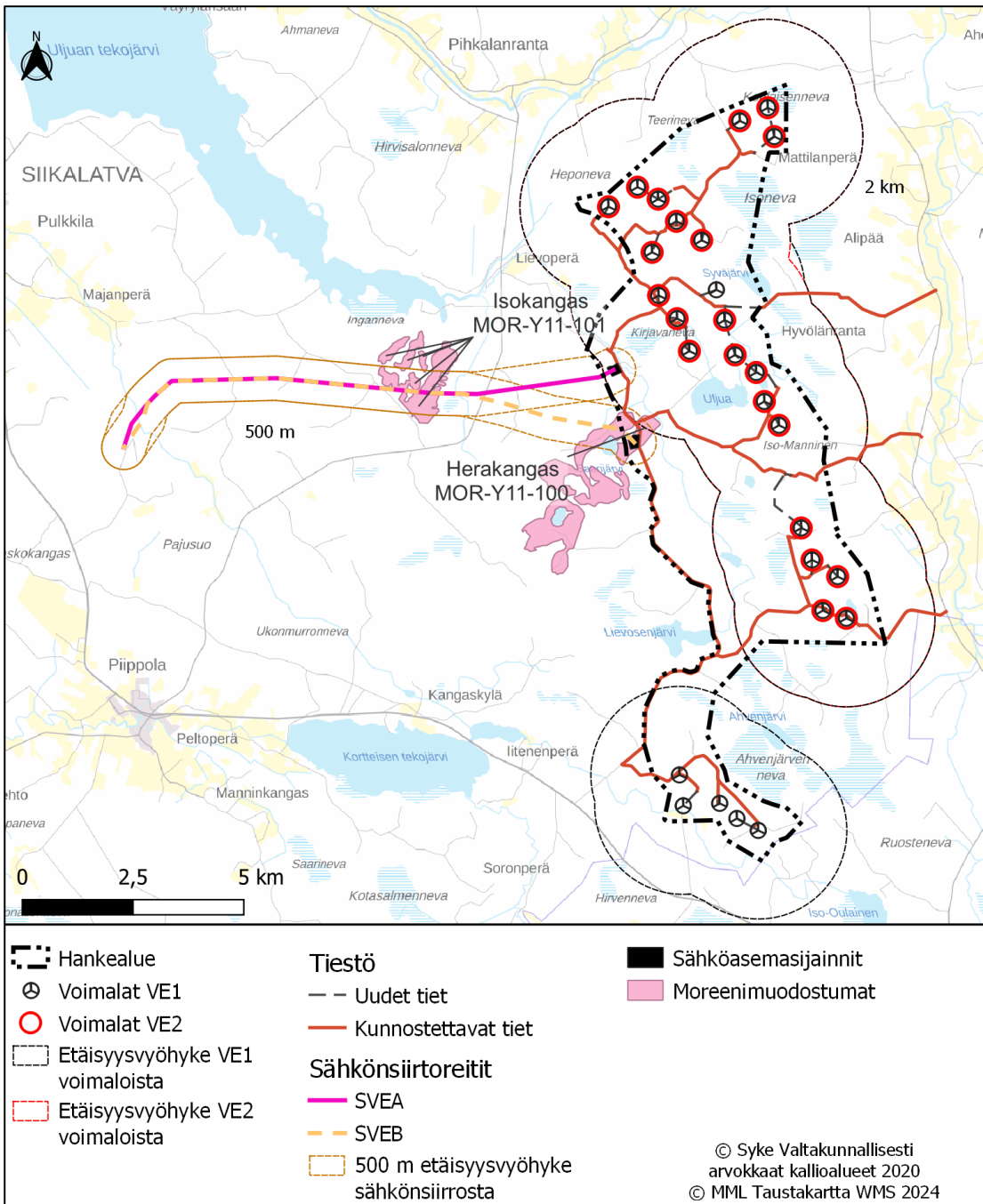


Kuva 10-3. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys sekä mustalieskeen esiintymisen hankealueen ja voimajohtoreittien ympäristössä (GTK 2024, 2023).

10.5.3 Geologiset arvokohteet

Hankealueella ja sähkönsiirtoreitin SVE B alueella sijaitsee Herakangas (MOR-Y11-100) niminen valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma, joka on muodostumatyyppiltään kumpumoreeni ja pinta-alaltaan 306 hehtaaria. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot SVE A ja SVE B sijoittuvat Isokangas (MOR-Y11-101) nimisen valtakunnallisesti arvokkaan moreenimuodostuman alueelle, joka on muodostumatyyppiltään kumpumoreeni ja pinta-alaltaan 151 hehtaaria. Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat jakautuvat arvoluokkiin 1–5, joista arvoluokka 1 on paras. Arvoluokkiin 1–4 sijoittuvilla moreenimuodostumilla tai muodostuma-alueilla on maa-aineslaissa mainittua valtakunnallista merkitystä. Osa arvoluokan 1–2 muodostumista on kansainvälisesti arvokkaita. Herakangas on arvotettu valtakunnallisesti hyvin arvokkaaksi (arvoluokka 2) ja Isokangas valtakunnallisesti merkittäväksi (arvoluokka 4).

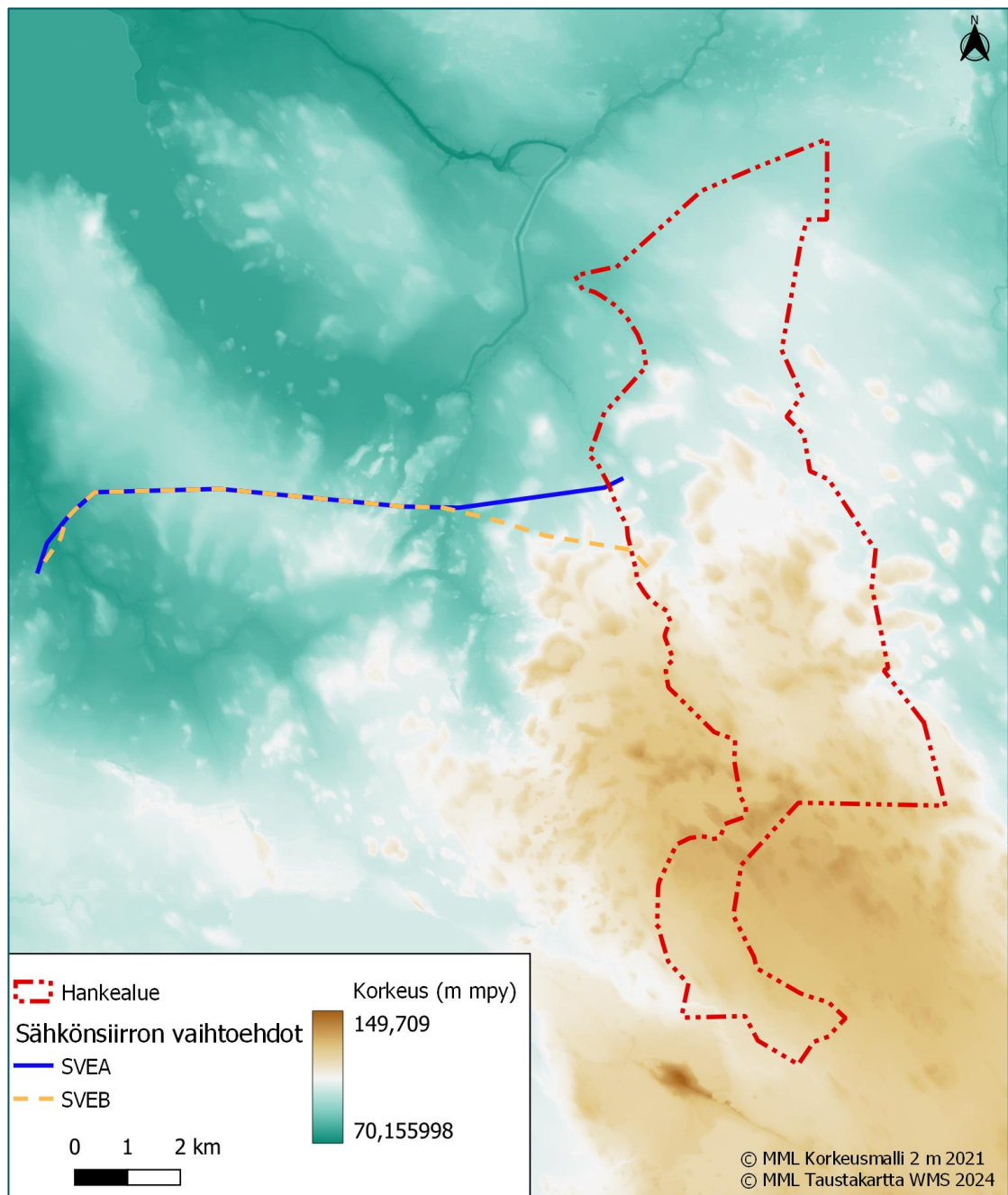
Hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu muita luokiteltuja ja arvokkaita kalliioalueita, kivi-koita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Geologiset arvokohteet on esitetty kuvassa Kuva 10-4.



Kuva 10-4. Geologiset arvo kohteet (SYKE 2020).

10.5.4 Topografia

Hankealue on maastonmuodoiltaan hyvin loivapiirteistä ja sijoittuu korkeustasolle noin +83...+140 (N2000) (Kuva 10-5). Maaston yleisviettosuunta alueella on lännen ja luoteen suuntaan kohti Uljuan tekojärveä.

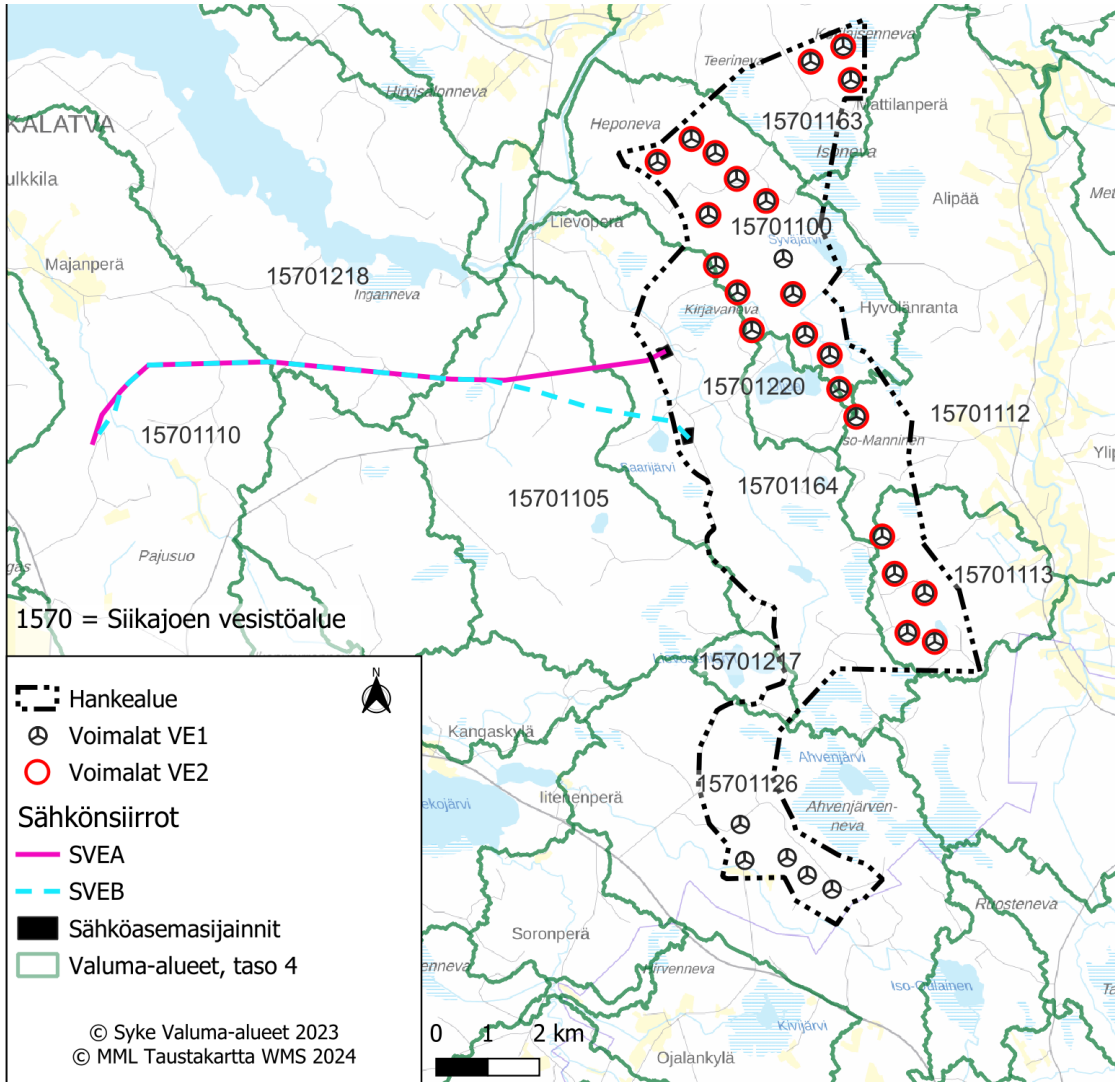


Kuva 10-5. Tuulivoimapuiston korkeusmalli (MML Korkeusmalli 2 m, 2021).

10.5.5 Pintavedet

Hankealue sijaitsee Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella ja Siikajoen vesistöalueella (57). Valuma-alueiden pääjaossa hanke sijaitsee Siikajoen keskiosan alueella (57.02), Siikajoen yläosan alueella (57.03) ja Lamujoen valuma-alueella (57.06). Hankealue sijoittuu pääosin Uljuan alueelle (57.023) sekä pienemmältä osalta Kortteisen alueelle (57.063), Pyhännänjoen valuma-alueelle (57.039), Ylipään alueelle (57.032), Mattilanperän alueelle (57.031) ja Viitajoen valuma-alueelle (57.066).

Hankealue sijoittuu seuraaville 4-tason valuma-alueille: 1571163, 15701100, 1570220, 1570112, 1570113, 15701164, 15701217 ja 15701126. Sähkönsiirtoreitit SVE A ja SVE B sijoittuvat seuraaville 4-tason valuma-alueille: 15701164, 15701105, 1560128 ja 15701110.



Kuva 10-6. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien sijoittuminen suhteessa valuma-alueisiin (SYKE Valuma-alueet 2023).

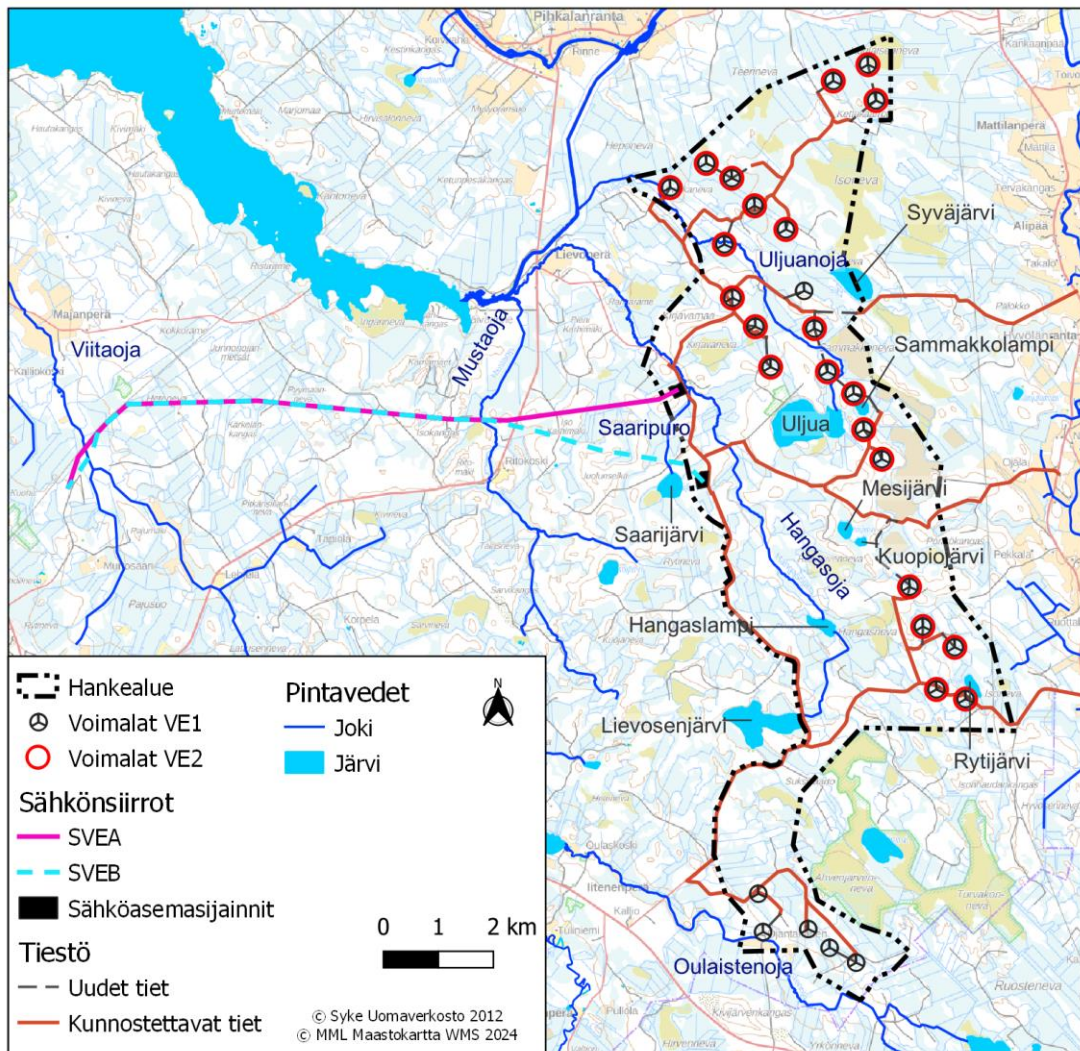
Hankealueella sijaitsee useita pienehköjä järviä tai lampia, joista suurimmat ovat Lievosenjärvi, Saarijärvi, Syväjärvi ja Ulju. Merkittävimmät virtavedet ovat Uljuan tekojärveen laskevat Lievosenoja-Hangasoja, Uljuanoja, ja Mustaoja. Hangasoja on uomaltaan osittain luonnontilaisen kaltainen. Hankealueen vedet ohjautuvat pääasiassa Uljuan täyttökanaavaan, joka on osa Siikajoen keskiosan voimakkaasti muutetuksi nimettyä vesimuodostumaa sekä edelleen Uljuan tekojärveen, joka on vesienhoidossa erikseen tarkasteltava keinotekoinen vesimuodostuma. Alueella on runsaasti kaivettua metsäojastoa.

Suomen ympäristökeskuksen mallinnustyökalun perusteella kaikkien purojen luonnontila on merkittävästi muuttunut. Hangasojan alaosalla ja Uljuanojen keskivaiheella on vähemmän muuttuneita osa-alueita. Hankealueen purojen tilaa on heikentänyt etenkin metsätalouden kuitustointimenpiteet, jonka seurauksena hydrologinen tila ja uoman rakenne ovat muuttuneet ja

ravinne – ja kiintoainekuormitus on kasvanut. Yleisesti vesien hoidossa on tunnistettu rumpujen ja muiden tienalitusrakenteiden aiheuttavan esteellisyyttä vesieläiden mm. kalojen vapaalle liikkumiselle puroissa ja noroissa.

Uljuan (järven) ja Lievosenjärven ekologinen tila on hyvä sekä Uljuan tekojärven ekologinen tila on tyydyttävä. Uljuan (järven) ekologisen tilan heikentymiselle on riski metsätaloudesta ja Uljuan tekojärven osalta maa- ja metsätalous. Siikajoen keskiosan tila on välttävä suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan johtuen maa- ja metsätalouden kuormituksesta sekä hydrologis-morfologinen muuttuneisuus. Uljuan ja Uljuan tekojärven kemiallinen tila on huono johtuen bromatuista difenyylieteereistä, jotka ylittävät ympäristölaatumormin. Fosforikuormituksen alentamistarve on Uljuassa <10 % ja Uljuan tekojärvessä 10-30 % sekä typpikuormituksen alentamistarve on molemmissa järvissä <10 %. (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2022a ja 2022b).

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot SVE A ja SVE B ylittävät hankealueella Mustaojan ja Viitaojan.



Kuva 10-7. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien pintavedet (SYKE Uomaverkosto 2012).

10.5.6 Pohjavedet

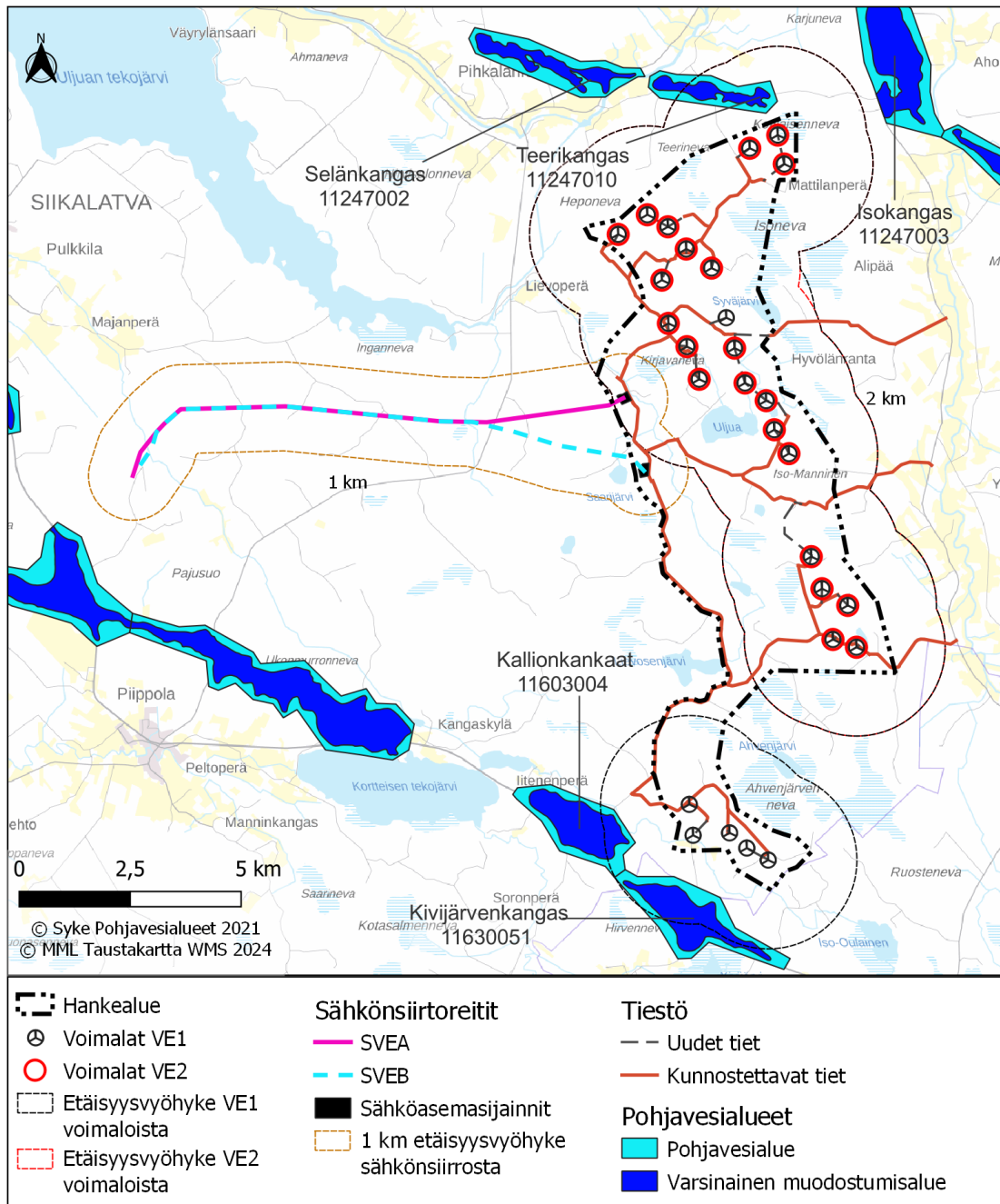
Hankealueelle ei sijoitu pohjavesialueita. Lähimmät pohjavesialueet ovat: Teerikankaan (11247010, luokka 2) noin 350 metriä pohjoiseen ja lähimmästä voimalasta noin 550 metriä, Kivijärvenkangas (11630051, luokka 1) noin 600 etäisyydellä hankealueelta etelään sekä Kallionkankaat (11603004, luokka 2) noin 800 metriä hankealueelta lounaaseen. Kivijärvenkankaan pohjavesialue kuuluu luokkaan 1 (vedenhankinnan kannalta tärkeät pohjavesialueet) ja muut luokkaan 2 (muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue).

Teerikankaan pohjavesialueen muodostumisalueen pinta-ala on 0,59 km² ja pohjavettä arvioidaan muodostuvan noin 350 m³/d. Purkautumista tapahtuu etenkin pohjoispuoliselle suoalueelle. Pääosin Pyhännän kunnan alueelle sijoittuvan Kivijärvenkankaan pohjavesialueen muodostumisalueen pinta-ala on 1,75 km² ja pohjavettä arvioidaan muodostuvan noin 650 m³/d. Kivijärvenkankaan pohjavesiä purkautuu alueen pohjois- ja eteläpuolisille soille sekä Kivijärveen. Alueella on yksi vedenottamo. Kallionkankaiden pohjavesialueen muodostumisalueen pinta-ala on 1,75 km² ja pohjavettä arvioidaan muodostuvan noin 1 000 m³/d.

Lähimpien pohjavesialueiden sijainti hankealueeseen ja sähkönsiirtoreitteihin nähden on esitetty kuvassa Kuva 10-8 ja pohjavesialueiden tiedot taulukossa 10-1.

Taulukko 10-1. Alle kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsevat pohjavesialueet. Alle kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimajohtoreiteistä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. (SYKE Pohjavesialueet 2021)

Nimi	Numero	Alue- luokka	Muodostu- misalueen pinta-ala (km ²)	Koko- naispinta- ala (km ²)	Arvio muo- dostuvan pohjaveden määrästä (m ³ /d)	Etäisyys/ suunta hankealu- eesta/ VE 1 voimalasta
Teerikangas	11247010	2	0,66	1,67	411	0,35 km/ poh- joiseen/550 m
Kivijärvenkan- gas	11630051	1	1,84	3,11	1638	0,6 km etelään/ 1000m
Kallionkankaat	11603004	2	1,75	2,84	1000	0,8 km lounaaseen/1300 m



Kuva 10-8. Hankealuetta ja sähkönsiirtoreittejä lähimmät luokitellut pohjavesialueet (SYKE Pohjavesialueet 2021).

10.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

10.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, louhintaa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, voimalapaikkojen, sähkönsiirtoreittien ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta osittain ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paksuimmillaan yli 0,6 metrin paksuisia. On mahdollista, että alueella rakentaminen vaatii paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paa-lutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueella on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan.

Maa-ainesten ottamisesta aiheutuu paikallisesti vaikutuksia ainakin kasvillisuuteen, hiilinieluihin, ilmanlaatuun ja meluun. Ottamisalueella pintavalunta voi muuttua, kun kasvillisuus poistetaan. Maa-ainosaluueiden sijainnit tarkentuvat suunnittelun edetessä, ja jos maa-ainekset otetaan hankealueelta, maa-ainosaluueiden sijoittelussa huomioidaan alueen luonto- ja arkeologiset arvot. Maa-ainesten ottomäärät ja -alueet ovat pääsääntöisesti aika pieniä, jolloin niiden vaikutukset ovat paikallisia. Jos alueelle tulisi myöhemmissä suunnitteluvaiheissa tarvetta tehdä selvästi isompi maa-ainesten ottoalue, jolla voisi olettaa olevan merkittävämpiä ympäristövaikutuksia, käsitellään asia ottoalueen maa-aines-/ympäristöluvassa ja mahdollisessa YVA:ssa. Mikäli maa-ainekset hankitaan ulkopuolisen toimijan maa-ainosalueilta, ottamisen ympäristövaikutukset ovat tällöin kyseisen maa-ainestoimijan toiminnan ympäristövaikutuksia, ei tuulivoimayhtiön.

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

Hankealueella ja sähkönsiirtoreitin SVE A alueella sijaitsee Herakangas (MOR-Y11-100) niminen valtakunnallisesti arvokas kumpumoreenimuodostuma, joka sijoittuu pieneltä osin kunnostettavalle tieosuudelle, sähköaseman ja sähkönsiirtoreitin kohdalle. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE B rakentamistoimenpiteillä on suuri riski Herakankaan geologisen muodostuman säilymiselle, koska rakentamistoimenpiteet edellyttävät maankaivutöitä. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot SVE A ja SVE B sijoittuvat Isokangas (MOR- Y11-101) nimisen valtakunnallisesti arvokkaan kumpumoreenimuodostuman alueelle. Voimajohtopylväitä alueelle ei ole tarpeen rakentaa, sillä osuudella voidaan käyttää suuremman jännevälän mahdollistavia erikoispylväitä. Kuitenkin alueen molemmin puolin, alueen välittömään läheisyyteen, pylväät joudutaan sijoittamaan. Isokankaan moreenimuodostumalle aiheutuvan vaikutuksen merkittävyys katsotaan molemmissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa kohtalaiseksi

Geologisesti arvokkaat kohteet tulee huomioida tuulivoimapuiston, voimajohtoreitin, sähköaseman ja tiestön rakentamisen yhteydessä siten, etteivät kohteet tuhoudu.

Happamat sulfaattimaat

Edellä kappaleessa 10.4.1 kerrotun perusteella kaksi luoteisinta voimalaa sijaitsee happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella. Valtaosa hankealueesta ei kuulu happamien sulfaattimaiden tarkastelualueeseen, sillä se sijaitsee Litorinameren korkeimman rantatason yläpuolella. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on hyvin pieni/pieni hankealueen länsiosassa sekä niillä osuuksilla sähkönsiirron reittivaihtoehtoja, jotka sijoittuvat happamien sulfaattimaiden esiintymisvyöhykkeelle. Kartoituspisteiden perusteella sulfidisedimenttien esiintyminen hankealueella on hyvin pieni tai pieni, mutta yksittäisissä kartoituspisteissä happamia sulfaattimaita on tavattu myös sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.

GTK:n Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun tietojen perusteella hankealueen pohjois- ja länsiosassa sekä itä- ja eteläpuolella on tulkittu sähkömagneettiselta kartalta runsaasti hiiltä ja rikkiä sisältävää mustaliusketta, joka aiheuttaa sulfaattimaiden tavoin riskin maaperän happamoitumiselle.

Koska hankealueelle sijoittuu turvealueita, pienen riskin happamien sulfaattimaiden alueita ja mustaliuskeita, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista. Riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle hankealueella ja sähkönsiirtoreittien osalta arvioidaan olevan pieni.

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

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

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

Pintavesi

Hankealueella sijaitsee useita pienehköjä järviä tai lampia, joista suurimmat ovat Lievosjärvi, Saarijärvi, Syväjärvi ja Uljuu. Merkittävimmät virtavedet ovat Uljuan tekojärveen laskevat Lievosenoja-Hangasoja, Uljuanoja, ja Mustaoja. Hangasoja on uomaltaan osittain luonnontilaisen kaltaisen. Hankealueen vedet ohjautuvat pääasiassa Uljuan täyttökanaavaan, joka on osa Siikajoen

keskiosan voimakkaasti muutetuksi nimettyä vesimuodostumaa sekä edelleen Uljuan tekojärveen, joka on vesienhoidossa erikseen tarkasteltava keinotekoinen vesimuodostuma. Alueella on runsaasti kaivettua metsäojastoa.

Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVE A ja SVE B ylittävät hankealueella Mustaojan ja Viitaojan.

Uljuan ja Lievosenjärven ekologinen tila on hyvä. Uljuan tekojärven ekologinen tila on tyydyttävä. Uljuan ekologisen tilan heikentymiselle on riski metsätaloudesta ja Uljuan tekojärven osalta maa- ja metsätaloudesta. Siikajoen keskiosan tila on välttävä suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan johtuen maa- ja metsätalouden kuormituksesta sekä hydrologis-morfologinen muuttuneisuus.

Nykyisen maankäytön ja tuulivoimahankkeen rakentamisen yhteisvaikutuksen takia molemmissa vaihtoehdoissa arvioidaan olevan kohtalainen riski, ettei Uljuan järven ekologinen tila säilyisi korkeintaan hyvänä. Uljuan tekojärven ja Lievosenjärven ekologinen tila arvioidaan säilyvän ennallaan. Siikajoen keskiosan tila arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa säilyvän nykyisenlaisena. Sähkönsiirtovaihtoehdoissa ei arvioida tapahtuvan muutoksia nykyiseen.

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

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hie- man lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymäajasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Mikäli vesiä ohjataan olemassa olevaan, metsätalouden tarpeisiin suunniteltuun ojaverkkoon, tulee niiden mitoitus ja vesiensuojelurakenteiden riittävyys ja täydentämistarve nostaa vastamaan hankkeen aiheuttamaa kuormitusta. Tämä tulee huomioida niin voimaloiden, siirtoyh- teyksien, kuin tieverkonkin osalta haitallisten vesistövaikutusten estämiseksi. Huoltoteiden ra- kentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säily- misestä mm. riittävällä määrällä oikein sijoiteltuja tienalituksia. Tällöin suunniteltujen tuulivoi- maloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 3. ja 4. jakovaiheen va- luma-alueille ja mahdollistetaan vesieläinten liikkuminen. Tämä myös huomioiden virtaamien äärevöitymistilanne, josta ei arvioida olevan haitallista vaikutusta, kun hanke toteutetaan suun- nitellulla tavalla.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisessa voimajohtopylväiden perustusten kaivaminen voi aiheuttaa virtavesistöjen osalta rantapenkereen eroosiota ja maa-ainesten päätymistä vesistöön. Kaivu- työstä johtuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa mm. ajoittamalla vesis- törakentaminen aikaan, jolloin maa on roudassa sekä sijoittamalla voimajohtopylväät riittävän etäälle vesistöistä. Todennäköisesti tällöin vain hyvin pieni osa sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana metsäoijiin vapautuvasta kiintoaineksesta tai siihen sitoutuneista ravinteista päätyisi ve- sistöihin. Haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä. Sähkönsiirron toiminnan ajalta ei koidu vaikutuksia pintavesille tai vesieliöstölle.

Pohjavesi

Tuulivoima-alueelle sijoittuvat tiestöt, tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitit on suunniteltu luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolelle.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Tuulivoimalayksiköiden läheisyydessä käsitellään pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai muita kemikaaleja, mutta määrät ovat todennäköisesti niin pieniä, että toiminta ei aiheuta merkittävää pohjavesien pilaantumiskäsitettä. Tuulivoima-alueen hankealueen pohjoispuolelle sijoittuu yksi 2-luokan pohjavesialue (Teerikangas, 11247010, luokka 2) noin 550 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole.

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

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

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

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

Ympäristönsuojelulain 17 § mukainen pohjaveden pilaantumiskielto on ehdoton ja koskee myös pohjavesialueiden ulkopuolisten alueiden pohjavesiä.

10.6.2 Toiminnanaikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen toiminnanaikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle sekä pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 200–1000 litraa ja jäädytysnestettä noin 0,6 m³ voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän, pintaveden tai pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa syntyä.

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

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

Taulukko 10-2. *Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.*

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin						
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys				
		VE 0	VE 1	VE2	SVE A	SVE B
Maa- ja kallioperä - geologiset arvokohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusalue on vaihtoehtoa VE2 laajempi, mutta kokonaisuutena vaikutuksen merkittävyys katsotaan molemmissa vaihtoehtoissa vähäiseksi.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri -

Tuulivoima-alueen ja sähkösiirron vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin						
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys				
		VE 0	VE 1	VE2	SVE A	SVE B
	<p>SVE A ja SVE B kulkevat Isokankaan moreenimuodostuman (luokka 4) halki. puustoa joudutaan poistamaan, mikä vaikuttaa maisemaan. Voimajohtopylväitä alueelle ei ole tarpeen rakentaa, kun käytetään erikoispylväitä, mutta alueen molemmin puolin, alueen välittömään läheisyyteen, pylväät joudutaan sijoittamaan. Moreenimuodostumalle aiheutuvan vaikutuksen merkittävyys katsotaan sähkösiirron vaihtoehdossa SVE A kohtalaiseksi.</p> <p>SVE B:ssä rakennettaisiin Herakankaan alueelle sähköasema ja lisäksi voimajohto kulkisi lyhyen matkan moreenimuodostuman alueella. Moreenimuodostumille aiheutuvan vaikutuksen merkittävyys katsotaan sähkösiirron vaihtoehdossa SVE B suureksi.</p> <p>Moreenimuodostumille aiheutuvien maisemallisen vaikutuksen katsotaan jäävän molemmissa sähkösiirron vaihtoehdoissa vähäiseksi (kts. kpl 8).</p>					

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin						
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys				
		VE 0	VE 1	VE2	SVE A	SVE B
Pintavedet - vedenlaatu - valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoainekuoritus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset.	Ei vaikutusta	Kohtalainen - -	Kohtalainen - -	Vähäinen -	Vähäinen -
Pohjavedet - vedenlaatu - talousveden hankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

10.6.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

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

10.7 Yhteenveto vaikutuksista

Taulukko 10-3. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A ja SVE B) kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys					VE0				
Kohtalainen herkkyys			VE1 VE2						
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys			SVE B	SVE A					

10.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle voidaan vähentää tekemällä riittävän kattava selvitys alueen pohjaolosuhteista. Pohjatutkimusten perusteella voimalapaikat ja tielinjaukset voidaan sijoittaa siten, että niiden rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Haittojen vähentämiseksi voimalapaikat tulisi mieluummin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Hankealueen paikoin turvevaltaisesta maaperästä johtuen turvealueille rakentamista ei voitane kuitenkaan välttää. Tuulivoima-alueen teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan myös vähentää hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Isokankaan arvokkaalle moreenimuodostumalla aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää voimajohtoreitin jatkosuunnittelussa siten, että kierretään moreenimuodostuma sen eteläpuolitse. Tällöin moreenimuodostumalle aiheutuvien vaikutusten merkittävyys jäisi vähäiselle tasolle.

Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämäärä tulee olla, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa.

10.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoima-alueen rakentamisesta maa- ja kallioperään aiheutuvien vaikutusten suuruus riippuu erityisesti pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Pohjaolosuhteita ei tuuli-

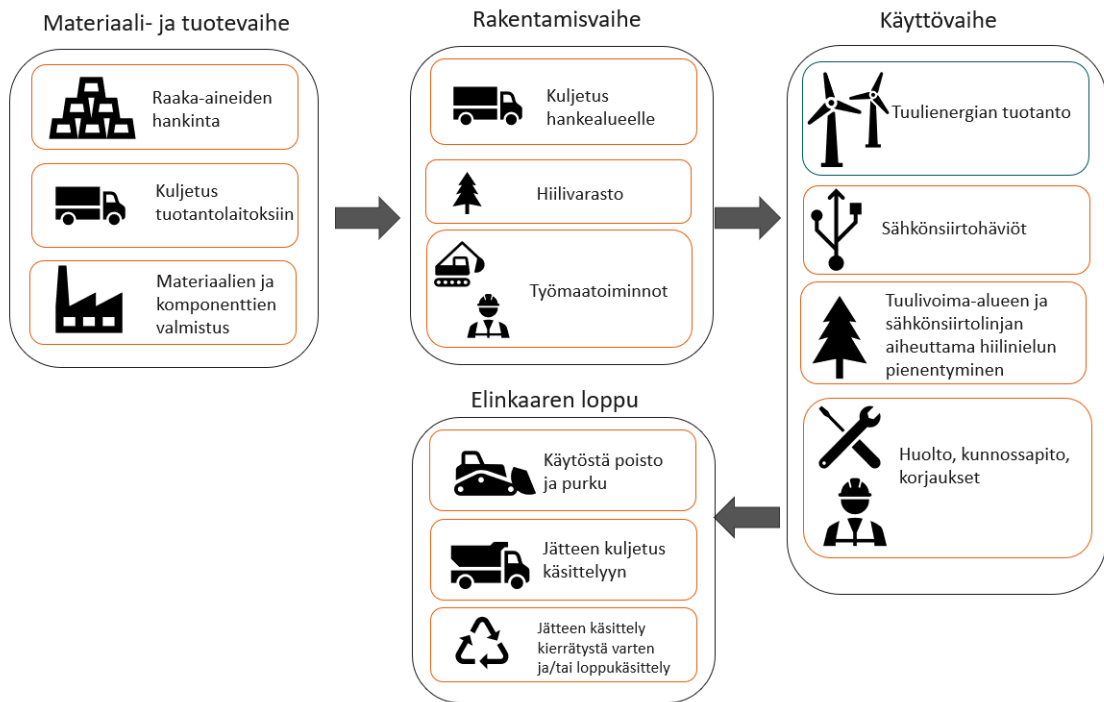
voimaloiden suunnitelluilla rakennuspaikoilla ole vielä pohjatutkimuksin selvitetty, joten perustusten rakentamisen vaikutuksia ei voida hankkeen tässä vaiheessa tarkasti arvioida. Happamien sulfaattimaiden esiintymistä selvitetään yksityiskohtaisten tutkimusten perusteella pohjaolosuhteiden tutkimisen yhteydessä, mutta tyypillisesti tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreenialueille, joissa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kuitenkin pieni tai hyvin pieni.

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

11 VAIKUTUKSET ILMASTOON

11.1 Vaikutusten tunnistaminen

Uljuan tuulivoimahankkeen ja sen sähkönsiirron elinkaari koostuu ilmastovaikutusten arvioinnin näkökulmasta kuvan Kuva 11-1 neljästä keskeisestä vaiheesta. Nämä vaiheet ovat materiaali- ja tuotevaihe, rakentamisvaihe, käyttövaihe sekä käytöstä poistamisen vaihe. Hiilijalanjäljellä kuvataan näistä vaiheista aiheutuvien ilmastopäästöjen summaa.



Kuva 11-1. Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus.

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

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

Vaikutuksia ilmastoon lähtötietojen pohjalta on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä insinööri (AMK) Tiia Merta.

11.2 Arvioinnin lähtökohdat

Taulukkoon 11-1 on koottu arvioinnissa käytetyt lähtötiedot sekä päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet.

Nollavaihtoehdossa (VE0) Uljuan tuulivoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuksessa menetetään myös tuulivoimahankkeen tuottaman sähkön hyödyt. Tässä arvioinnissa on oletettu, että menetetty tuotanto katetaan keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla.

Taulukko 11-1 Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Voimaloiden lukumäärä vaihtoehtoissa	VE1: 28 VE2: 22	kpl
Voimaloiden kokonaisteho	170–280	MW
Voimaloiden nettotuotanto	480–800	GWh
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa	Ulkoinen sähkönsiirto: SVE A: 12,0 km (voimajohto) SVE B: 12,6 km (voimajohto) Sisäinen sähkönsiirto: VE1: 51,3 km (maakaapeli) VE2: 40,5 km (maakaapeli)	km
Tuulivoimatuotantoalueen käyttövaiheen pituus	30	vuosi
Voimalan yksikköteho	5–10	MW
Voimaloiden enimmäiskorkeus	300	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Perustamistapa	betoni	
Sijaintipaikkakunta	Siikalatvan kunta	
Voimalan osien ja rakennusmateriaalien kuljetusmatka ja -tapa	Erikoiskuljetuksia ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse Oulun, Raahen ja Kalajoen satamista. Kuljetusmatkakojojen etäisyytenä käytetään satamavaihtoehtojen etäisyyksien keskiarvoa, joka on 153 km	km
Tuulivoimatuotantoalueen suunniteltu käyttöönottovuosi	2028	
Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtolinjan kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala	Tuulivoima-alue (n. 1,2 ha/tuulivoimala, uusi ja parannettava tiestö ja sähköasema): VE1: 78,6 VE2: 60,5 Sähkönsiirto (johtoalue): SVE A: 47,8 SVE B: 51,6	ha

11.3 Nykytila

Uljuan tuulivoimahankealue sijoittuu Siikalatvan kunnan alueelle, Pohjois-Pohjanmaan maakunnan läntiseen osaan. Hankealue sijoittuu noin 13 kilometrin etäisyydelle Siikalatvan keskustajamasta ja noin kuuden kilometrin etäisyydelle Pyhännän keskustajamasta luoteeseen.

Pohjois-Pohjanmaan länsiosa kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Alueella ei ole merkittäviä ilmastoon vaikuttavia vesistöjä, mutta Perämeri vaikuttaa etenkin rannikon ilmastoon. Sateita saadaan lähes koko maakunnassa 500-600 mm vuodessa ja vuotuinen keskilämpötila vaihtelee +2 ja +3 asteen (°C) välillä. Kylmin kuukausi on usein helmikuu, jolloin keskilämpötila vaihtelee maakunnassa noin -6,5 ja -10 asteen välillä. Lämpimin kuukausi on heinäkuu, jolloin keskilämpötila on rannikolla noin +16 astetta ja muualla +15,5...+16,5 astetta. Lumioloissa esiintyy myös suurta vaihtelua maakunnan sisällä. Siikalatvan seutu kuuluu Suomenselän alueeseen, jossa lunta saadaan selvästi enemmän kuin esim. rannikkoseuduilla. Keskimäärin ensimmä-

mäinen lumipeite saadaan koko maakuntaan marraskuun puoliväliin mennessä. Pysyvä lumipeite saadaan tavanomaisesti marras-joulukuun vaihteessa. Pohjois-Pohjanmaalla vuodenaikojen vaihtumiseen vaikuttaa Perämeri. Kylmän meren vuoksi kesän tulo erityisesti rannikolla viivästyy jopa kesäkuuhun. Muualla kesään siirrytään huhti-toukokuun aikana, syksy saapuu maakuntaan ennen syykuun loppua ja talveen siirrytään viimeistään marraskuun loppupuolella. (Ilmatieteen laitos 2022a)

11.4 Tuulivoimahankkeen elinkaari

11.4.1 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Uljuan tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen ilmastovaikutusten arviointi noudattaa elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan standardien periaatteita ja vaihteistusta. Päästölaskenta on energia-, suorite- ja tai muihin määriin perustuvaa aktiivisuusdatan kertomista asianmukaisella ominaispäästökertoimella. Ilmastovaikutuksia on arvioitu tuulivoimahankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla.

Päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂ekv), jolla kuvataan eri kasvihuonekaasujen yhteenlaskettua ilmastovaikutusta. Hankkeen vaikutusta ilmastomuutokseen on arvioitu vertaamalla keskenään eri vaihtoehtojen hiilijalanjälkiä ja kuvaamalla tuulivoiman korvausvaikutuksesta syntyviä ilmastohyötyjä hiilikädenjäljen avulla.

Laskelmat perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon ja muuhun julkiseen aineistoon. Julkisilla aineistoilla tarkoitetaan esimerkiksi saatavilla olevia ympäristöselosteita ja päästötietokantoja kuten Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämää CO₂data-päästötietokantaa. Saadut tulokset ovat siten aineiston vuoksi karkeita ja niiden ensisijaisena tarkoituksena on ollut osoittaa ilmastovaikutusten suuruusluokkia.

11.4.2 Tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen materiaali- ja tuotevaihe

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

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

Tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen päästöjen suuruuteen vaikuttaa voimaloiden määrän lisäksi tuulivoimalan korkeus ja yksikköteho. Tässä arvioinnissa tarkastellaan 300 metriä korkeita ja yksikkötehoiltaan 5 MW:n ja 10 MW:n voimaloita. Vestaksen laatima elinkaariarviointi on tehty 250 metriä korkealle ja yksikköteholtaan 6,2 MW:n voimalan massamäärillä, joten tässä arvioinnissa valmistusmateriaalien massamäärät on skaalattu 250 metriä korkean ja yksikköteholtaan 6,2 MW:n voimalan tiedoista lineaarisesti tehon suhteen vastaamaan 300 metriä korkeita ja yksikkötehoiltaan 5 MW:n ja 10 MW:n voimaloiden massamääriä. Materiaalien ominaispäästökertoimet ovat Suomen ympäristökeskuksen SYKE:n rakentamisen ja infrarakentamisen CO₂data-päästötietokannasta (CO₂data 2023) ja julkisista elinkaariarvioinnin selvityksistä

Sähkönsiirtoon käytettävien voimajohtojen pääosat ovat pylvää, johtimet, perustukset ja eristimet. Niiden päämateriaalit ovat alumiini, teräs ja erilaiset komposiitit. Pylväiden ja johtimien valmistuksesta syntyy molemmista noin 40 %:n osuudet voimajohdon hiilijalanjäljestä ja loppu 20 % on pääosin perustusten osuutta. Eristimien valmistuksen päästöt ovat marginaalisia muihin voimajohtomateriaaleihin verrattuna. (Pohjalainen 2018)

Voimajohtojen materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöjen ominaispäästöt on arvioitu Fingrid Oyj:n (2020, 2021 ja 2022) vuosikertomuksissa ilmoitettujen tietojen perusteella. Ominaispäästöjen vaihteluväliksi saatua 170–320 tCO₂ekv/johtokilometri on käytetty tuulivoimahankkeen sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen päästökertoimen kokoluokka-arviona. Kerroin sisältää vain valmistuksen vaikutukset, jotka muodostavat norjalaisen voimajohtoyhteyksien elinkaaritarkastelun (Kjeld ym. 2018) perusteella kuitenkin pääosan voimajohdon materiaali- ja tuotevaiheen päästöistä. Kertoimeen liittyy arviopohjaisuuden lisäksi muitakin epävarmuustekijöitä, koska pylvästyytit, pylväiden korkeudet ja perustamistavat vaihtelevat hankekohtaisesti ja hankkeen sisällä.

Sähkö siirretään tuulivoimaloista sähköasemalle maakaapeleilla. Niiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojakerrokset ja ulkovaippa. Maakaapelin laskennallinen ominaispäästöarvio 14 tCO₂ekv/johtokilometri perustuu 20 kV:n keskijännitemaakaapelin päämateriaalien kuparin, alumiinin ja erilaisten polymeerien keskimääräisiin määriin ja CO₂datan (2023) kaltaisten avoimien elinkaaritietokantojen materiaalien päästökerrointietoihin.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon ja verkkoon liittymiseen tarvitaan voimajohtojen ja maakaapeleiden lisäksi sähköasema muuntajineen ja kytkinlaitteineen, mutta niiden materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä ei ole arvioitu tässä arvioinnissa. Suurin osa sähköaseman jalanjäljestä aiheutuisi rakenteiden sisältämästä teräksestä ja betonista.

11.4.3 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentamisvaihe

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

Kuljetusten ilmastopäästöt on laskettu Uljuan tuulivoimahankkeen liikennevaikutusten arvioinnissa saatavien kuljetusmäärien pohjalta. Kuljetus- ja kiertoreiteistä riippuen osat tuodaan puoliperävaunuyhdistelminä Oulun, Raahen tai Kalajoen satamista 100–205 kilometrin etäisyydeltä. Ilmastovaikutusten arvioinnissa maantiekuljetusten keskimääräisenä kuljetusetäisyytenä on käytetty 153 kilometriä, joka on eri satamavaihtoehtojen ja hankealueen etäisyyksien keskiarvo. Kiviaineisten osalta on oletettu, että suurin osa murskeesta, sorasta ja muusta tuulivoima-alueen rakentamisessa tarvittavista kiviaineksista on tarkoitus ottaa hankealueelta tai sen läheisyydestä. Kiviainesten osalta kuljetusten etäisyytenä on käytetty 10 kilometriä. Kuljetusten ilmastopäästöjen kertoimina on käytetty CO₂datan (2023) infrarakentamisen päästötietokannan kuljetusmuotokohtaisia kertoimia. Maantie-kuljetusten kuorma-asteeksi on oletettu 50 %, koska paluukuljetusten hyödyntämisestä ei ole tässä vaiheessa tietoa.

Muille kuljetuksille ei ole laskettu ilmastopäästöjä. Ulkopuolella ovat kuljetusrajausten vuoksi esimerkiksi betoniaseman tarvitseman sementin ja muiden raaka-aineiden kuljetukset, voimajohtopylväiden kuljetukset ja alueella työskentelevien työmatkat. Nämä rajaukset eivät vaikuta hankevaihtoehtojen koko-naisvaikutus- ja merkittävyystarkasteluihin. Esimerkiksi hankealueelle

tapahtuvan voimajohtojen rakenteiden ja osien kuljetusten osuus voimajohdon rakentamisvaiheen energiaperäisistä päästöistä on vain muutaman prosentin luokkaa (Kjeld ym. 2018).

Tuulivoimalan rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin on käytetty CO₂datan (2023) rakennusten maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökerrointa. Yksinkertaistuksen vuoksi laskenta yliarvioi todennäköisesti voimalan rakentamisen päästöjä. Sähköasemien rakentamisen päästöjen laskennassa on käytetty Ympäristöministeriön (2019) Rakennuksen vähähiilisyiden arviointimenetelmä- julkaisun taulukkoarvoa uudisrakennustyömaan toiminnolle. Taulukkoarvo sisältää työmaan energian ja polttonesteiden kulutuksen.

Voimajohtojen rakentamisen työkoneiden suorat energiaperäiset ilmastopäästöt on laskettu Kjeldin ym. (2018) määrittelyn mukaisesti siten, että yhden voimajohtopylvään rakentamiseen tarvitaan telakaivinkoneelta 40 tuntia perustusten kaivamiseen ja nosturiautolta 8 tuntia pylvään pystyttämiseen. Ominaispäästökertoimina on käytetty CO₂datan (2023) nosturin ja telalustaisen kaivinkoneen päästökertoimia. Arvioinnissa on oletettu voimajohdon jänneväliksi 250–280 metriä siten, että yhden kilometrin matkalla on keskimäärin 2,5 tai 3,7 voimajohtopylvästä. Pylväiden määrään vaikuttaa se, onko kyseessä 110 kV vai 400 kV voimajohto.

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjen laskennassa on huomioitu myös uusien huoltoteiden rakentaminen ja parannettavien huoltotieosuuksien kunnostaminen. Näiden laskemiseen tarvittavat tiedot on saatu liikennevaikutusten arvioinnista, työmäärät on arvioitu Rakennustieto Oy:n RATU-kortiston (Ratu 2017) avulla ja tarvittavat päästökertoimet on haettu CO₂datasta (2023).

Rakentamisen osalta ilmastovaikutusten arvioinnin ulkopuolelle on jätetty teiden yhteyteen kaivettavien sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavien kaapelien ojankaivuu ja asennus. Rakentamisvaiheessa syntyvien jätteiden käsittelystä ja kierrätyksestä aiheutuvia energia- ja prosessiperäisiä ilmastovaikutuksia ei ole myöskään tarkasteltu. Nämä ovat rajattu laskennan ulkopuolelle laskennan haasteellisuuden vuoksi

11.4.4 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

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

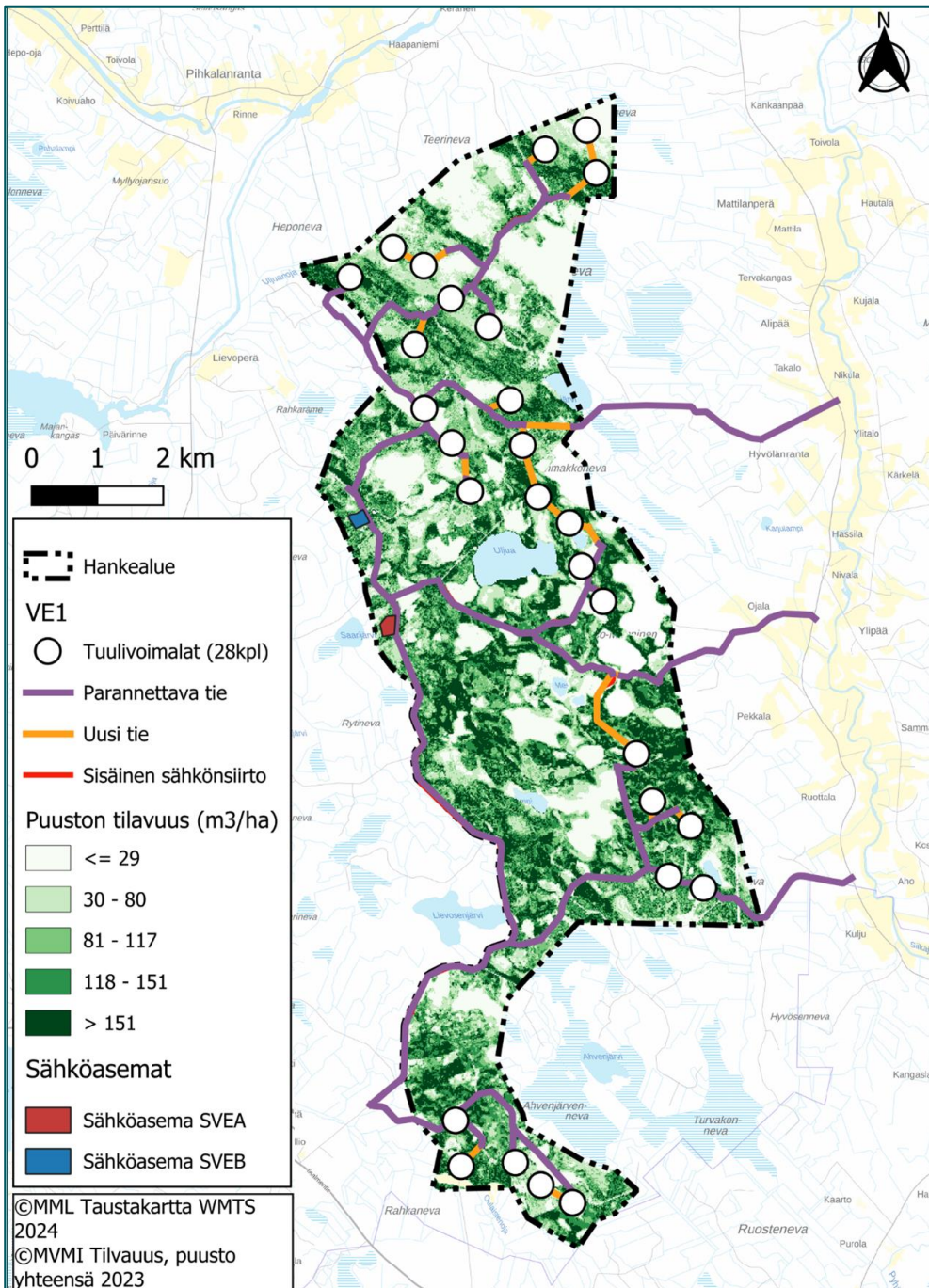
Poistuvan puuston hiilivarastojen suuruus on laskettu runkopuun hiilisisällön avulla. Vaikutukset hiilivarastoon on laskettu kertomalla runkopuun hiilisisältö, puuston keskitilavuudella sekä poistuvalla puuston määrällä. Hankealueen puuston keskitilavuus on laskettu painottamalla alueella määritettyjä tiheyden arvoja niiden pinta-alojen osuuksilla. Keskitilavuuden laskentaan on käytetty Luonnonvarakeskuksen (2021) puuston tilavuuden MVMI-aineistoa.

Hankealueen maankäytön muuttuessa myös nykyiset ja tulevat hiilinielut muuttuvat. Vaikutukset hiilinieluun on arvioitu laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Hiilensitomispotentiaalin määränä on laskennassa käytetty Pohjois-Pohjanmaan puuston hehtaarikohtaista vuosittaista keskimääräistä kasvua 3,5 m³/ha/vuosi (Luonnonvarakeskus 2023).

Kuvissa Kuva 11-2 ja Kuvapari 11-3 on esitetty Uljuan hankealueella olevan puuston tiheys ja rakenteiden sijoittuminen vaihtoehdottain. Hankealueen puuston tiheys vaihtelee ja rakenteita

sijoittuu sekä puustoltaan tiheimmille että väljemmille alueille. Hankealueen puuston keskitiheys on aineiston pohjalta tehdyn arvioinnin mukaan $95 \text{ m}^3/\text{ha}$. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakohtainen puuston keskitilavuus on $103 \text{ m}^3/\text{ha}$ (Luonnonvarakeskus 2023).

Rakentamisen osalta ilmastovaikutusten arvioinnin ulkopuolelle on jätetty teiden yhteyteen kaivettavien sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavien kaapeliensa ojanakaivuu ja asennus. Rakentamisvaiheessa syntyvien jätteiden käsittelystä ja kierrätyksestä aiheutuvia energia- ja prosessiperäisiä ilmastovaikutuksia ei ole myöskään tarkasteltu. Nämä ovat rajattu laskennan ulkopuolelle laskennan haasteellisuuden vuoksi



Kuva 11-2. Uljuan VE1 rakenteiden sijoittuminen ja selvitysalueen puuston tiheys

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

Hankealue sijaitsee pääosin metsä- ja turvemaidella. Turvemaiden ojituksella on ilmastönäkökulmasta iso merkitys, sillä se laskee pohjaveden pintaa ja turvekerroksen hajoamisesta syntyy happellisisissa olosuhteissa hiilidioksidipäästöjä. Turvetuotantoalueen päästöjen määrää kasvattaa kasvillisuuden puuttuminen, syvällä oleva vedenpinta sekä metaanipäästöjä aiheuttavien ojien suuri pinta-ala. Turvemaat sopivat hyvin tuuli- tai aurinkovoima-alueiksi, mutta turpeen pintaan tulisi syntyä kasvillisuutta, jotta sekä jäännösturpeen hajoamisen kasvihuonekaasupäästöt että pintaturpeen eroosio pieneneisivät. (Lång ym. 2022)

Arvioinnissa ei huomioida tuulivoima-alueen ja voimajohtojen rakennusvaiheen maanmuokkauksen vaikutuksia maaperähiileen. Syynä tähän on tarvittavien maaperätietojen puuttumisen lisäksi laskennallisen arvioinnin haasteellisuus.

11.4.5 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron käyttövaihe

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

Ylläpitoon ja korjaamisen liittyviä ilmastopäästöjen lähteitä ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Ylläpito- ja korjaustoiminnan vaikutusten lisääminen tarkasteluun kasvattaisi Uljuan tuulivoima-alueen käyttövaiheen hiilijalanjälkeä, mutta ei vaikuttaisi hankkeen kokonais-tarkasteluun eikä merkittävyydsarvioon.

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

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

Sähkönsiirrossa syntyy energiahäviöitä, joiden korvaamiseksi tuotetusta sähköstä aiheutuu epäsuoria ilmastopäästöjä. Häviöt ovat osin väistämättömiä, sillä voimajohtoyhteys rakennetaan, jotta voidaan siirtää yhä enemmän sähköä, mikä puolestaan lisää siirtohäviöitä. Voimajohtoyhteys mahdollistaa päästöttömän tuulivoiman liittämisen verkkoon ja auttaa näin osaltaan pienentämään häviösähkön ilmastopäästöarvoihin vaikuttavia sähkön ominaispäästöjä. Lisäksi säh-

köntuotannon vähähiilisyyshäviöiden pienentää häviösähkön aiheuttamaa ilmastovaikutusta. Kantaverkossa sähköhäviöiden osuus on noin 1,5 % siirrettävästä sähkömäärästä (Fingrid Oyj 2023). Yksittäisen lyhyen voimajohtoyhteyden siirtohäviöiden ilmastovaikutuksia ei ole huomioitu niiden laskennallisen tarkastelun haasteellisuuden ja vähäisen merkittävyyden vuoksi.

11.4.6 Toiminnan päättyminen

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

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

CO₂datan (2023) rakentamisen tietokannasta saatu metallisen purkujätteen käsittelyn ominaispäästökerroin on 2 kg CO₂ekv/jätetonne ja mineraalipohjaisen purkujätteen käsittelyn kerroin 6 kg CO₂ekv/jätetonne. Muu sekalainen ja mahdollisesti orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen, jonka päästökerroin on 57 kg CO₂ekv/jätetonne. Elektroniikan, sähköosien, voiteluöljyn ja jäähdytysaineen yleiset käsittelykertoimet ovat peräisin Suomen ympäristökeskuksen (2022) Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalusta.

Rakentamisvaiheen oletuksen mukaan yhdellä voimajohtokilometrillä on 2,5 tai 3,7 voimajohtopylvästä. Yhteen johtokilometriin käytetty materiaalmäärä on keskimäärin 38 tonnia betonia ja 25 tonnia metallia. Maakaapelin alumiinin, kuparin ja polymeerien kokonaismäärä on oletettu keskimäärin 5 tonniksi johtokilometriä kohti. Sähkönsiirtolinjan ja maakaapelin materiaalien massa-arviot perustuvat Fingridin tyyppipylväsluettelon ja asennuskuvien tietoihin. Jatkokäsittelyn päästökertoimet perustuvat CO₂datan (2023) materiaalitietoihin.

Tuulivoimalan purkamistyön ilmastopäästöjen arvioinnissa on käytetty Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2023) tuulivoimalan purkamiskustannus selvityksen työkonemääräarvioita ja CO₂datan (2023) työkonemääräarvioita. Tuulivoimalalle laskettuja kertoimia on skaalattu 300 metriä korkeille yksikkötehoillaan 6 MW:n ja 10 MW:n voimaloille. Sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren päätösvaiheessa tapahtuvassa voimajohdon purkamisessa käytettyjen työkonemääräarvioiden polttoainemäärä on oletettu olevan 20 % voimajohtoyhteyden rakentamiseen käytetystä polttoainemäärästä (Kjeld ym. 2018).

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

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

11.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

11.5.1 Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset

Materiaali- ja tuotevaiheen hiilijalanjälki riippuu tuulivoimaloiden lukumäärästä ja niiden kokoluokasta. Tämän vuoksi 22 voimalan vaihtoehto VE2 aiheuttaa pienemmät elinkaarivaiheen ilmastopäästöt kuin 28 voimalan vaihtoehto VE1 (Taulukko 11-2). Vastaavalla määräpohjaisella perusteella pisimmällä sähkönsiirtovaihtoehdolla on lyhyempää vaihtoehtoa suuremmat materiaali- ja tuotevaiheen päästöt. Uljuan hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen ero on tosin pieni eli päästöissä ei ole juurikaan eroa. (Taulukko 11-3).

Taulukko 11-2 Uljuan tuulivoimalavaihtoehtojen materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt

Tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt (tCO ₂ ekv)	VE1 (28 voimalaa)	VE2 (22 voimalaa)
Tuulivoimalat *	71 000–130 000	56 000–102 000
Maakaapeli	660	460

* Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä vaiheessa 5–10 MW yksikkötehoille.

Taulukko 11-3 Uljuan sähkönsiirtovaihtoehtojen materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt

Sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt (tCO ₂ ekv)	SVE A (12 km)	SVE B (12,6 km)
Voimajohto	2 000- 3 800	2 100- 4 000

11.5.2 Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset

Tuulivoima-alueen rakentamisesta sekä tarvittavien osien ja materiaalien kuljetuksista aiheutuu hankevaihtoehdosta riippuen noin 6 700–9 150 tCO₂ekv ilmastopäästöjä (Taulukko 11-4). Sähkönsiirtovaihtoehtojen rakentamisesta aiheutuvat päästöt ovat reittivaihtoehdosta riippuen 65–70 tCO₂ekv (Taulukko 11-5).

Taulukko 11-4. Uljuan tuulivoimalavaihtoehtojen rakentamisvaiheen ilmastopäästöt

Tuulivoimalan rakentamisvaiheen ilmastopäästöt (tCO ₂ ekv)	VE1 (28 voimalaa)	VE2 (22 voimalaa)
Tuulivoimaloiden osien kuljetukset	890–2 040	930–1 600
Murskekuljetukset	180	140
Tuulivoimaloiden rakentaminen	3 900	3 100
Sähköaseman rakentaminen	270	270
Uusien huoltoteiden rakentaminen	1 360	1 290
Olemassa olevien teiden parantaminen	1 400	950
Yhteensä	8000-9150	6700-7350

Taulukko 11-5. Uljuan sähkönsiirtovaihtoehtojen rakentamisvaiheen ilmastopäästöt

Sähkönsiirron rakentamisvaiheen ilmastopäästöt (tCO ₂ ekv)	SVE A (12 km)	SVE B (12,6 km)
Voimajohtojen rakentaminen	65	70

11.5.3 Hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

Tuulivoima-alueen- ja sähkönsiirtovaihtoehdoille arvioidut hiilivarastojen muutokset ovat vaihtoehdosta riippuen 4 300–5 600 tCO₂ekv (Taulukko 11-6) ja 3 400–3 700 tCO₂ekv (Taulukko 11-7).

Poistuvan puuston myötä tapahtuva hiilinielun vuosimuutos on vaihtoehdoissa 190–340 tCO₂ekv. Hiilinielun muutoksen aiheuttamat ilmastovaikutukset näkyvät tulevaisuudessa rakentamisen jälkeen tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoyhteyden käyttövaiheesta eteenpäin.

Taulukko 11-6. Uljuan tuulivoimalavaihtoehtojen hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

Tuulivoimalan hiilivarasto ja -nieluvaikutukset	VE1 (28 voimalaa)	VE2 (22 voimalaa)
Hiilivaraston muutos (tCO ₂ ekv)	5 600	4 300
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos (tCO ₂ ekv/vuosi)	200	160

Taulukko 11-7. Uljuan sähkönsiirtovaihtoehtojen hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

Sähkönsiirron hiilivarasto ja -nieluvaikutukset	SVE A (12 km)	SVE B (12,6 km)
Hiilivaraston muutos (tCO ₂ ekv)	3 400	3 700
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos (tCO ₂ ekv/vuosi)	130	140

11.5.4 Käyttövaiheen ilmastovaikutukset

Käyttövaiheessa Uljuan tuulivoimalat tuottavat sähköä valtakunnan verkkoon. Tuulivoima-alueen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on vaihtoehdosta VE1 ja VE2 riippuen 380–800 GWh. Se, kuinka paljon tuotettu tuulivoima vaikuttaa sähkön tuotannon päästöihin ja niiden vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan hankkeen toiminta-aikana.

Uljuan tuulivoimahankkeen keskimääräisiksi vuosittaisiksi ilmastopäästöiksi saadaan 5 200 tCO₂ekv/vuosi, kun eniten päästöjä aiheuttavien tuulivoimahankkeiden vaihtoehdon VE1 ja sähkönsiirtovaihtoehdon SVE B yhteenlasketut 156 000 tonnin CO₂ekv elinkaari- ja päästöt jaetaan oletetulla tuulivoima-alueen 30 vuoden käyttöajalla. Jakamalla vuosipäästöt suurimmalla 800 GWh:n vuosituotanto-oletuksella saadaan tuulivoimahankkeen elinkaarenaikaiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 6,5 gCO₂ekv/kWh. Se on selkeästi pienempi kuin Suomen sähköntuotannon vuoden 2022 hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin 59 gCO₂/kWh (Energiateollisuus ry 2024). Laskettua tuulivoimahankkeen elinkaari- ja päästöjä ei ole kuitenkaan mielekäästä verrata nykyiseen fossiilisen hiilen sisältöön perustuvaan kansalliseen kertoimeen tai edes sen kehitykseen, sillä tuulivoimasta ei aiheudu käytönaikaisia ilmastopäästöjä eikä koko Suomen sähköntuotannon päästökertoimessa huomioida voimalaitosten rakentamisesta tai purkamisesta aiheutuneita elinkaarenaikaisia päästöjä. Lisäksi tuulivoimahankkeen laskettu päästökerroin on hiilidioksidiekvivalentteina toisin kuin kansallinen kerroin, joka sisältää vain hiilidioksidipäästöt.

Taulukossa 11-8 on esitetty hankkeen pienin ja suurin mahdollinen elinkaarenaikainen ilmastopäästöjen ominaispäästökerroin. Uljuan hankkeen toteutusvaihtoehtojen välillä ei ole suuria eroja päästöjen suhteen, joten elinkaarenaikainen ominaispäästökerroin on myös lähes sama eri toteutusvaihtoehdoissa.

Taulukko 11-8. Hankkeen pienin ja suurin mahdollinen elinkaarenaikainen ominaispäästökerroin (gCO₂ekv/kWh)

Vaihtoehtoyhdistelmä	Elinkaarenaikainen ilmastopäästöjen ominaispäästökerroin (gCO ₂ ekv/kWh)
Pienin (VE1 10 MW +SVE A) tai (VE1 10 MW +SVE B)	6,4
Suurin (VE2 5 MW+ SVE A) tai (VE2 5 MW+ SVE B)	6,6

11.5.5 Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset

Uljuan tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoyhteyden elinkaaren loppuvaiheen ilmastovaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määrästä. Tuulivoimaloiden materiaalien kierrätykseen liittyvän käsittelyn elinkaarenaikaiset ilmastopäästöt ovat hanke- ja reittivaihtoehdosta riippuen 700–1 100 tCO₂ekv. Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittelystä aiheutuvat ilmastopäästöt ovat vaihtoehdosta riippuen 0,6–0,7 tCO₂ekv. (Taulukko 11-9, Taulukko 11-10). Iso osa tuulivoimalan ja voimajohtoyhteyden rakenteista ovat metalleja, jotka soveltuvat hyvin kierrätykseen ilman merkittävää hävikkiä tai laadun heikentymistä.

Taulukko 11-9. Uljuan tuulivoimalavaihtoehtojen toiminnan päättymisen ilmastopäästöt

Tuulivoimaloiden toiminnan päättymisen ilmastopäästöt (tCO ₂ ekv)	VE1 (28 voimalaa)	VE2 (22 voimalaa)
Tuulivoimaloiden purkamisen työ*	500-600	390-470
Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely *	900-1 400	700-1 100
Maakaapelien materiaalien jatkokäsittely	11	9

* voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 5–10 MW yksikkötehoille

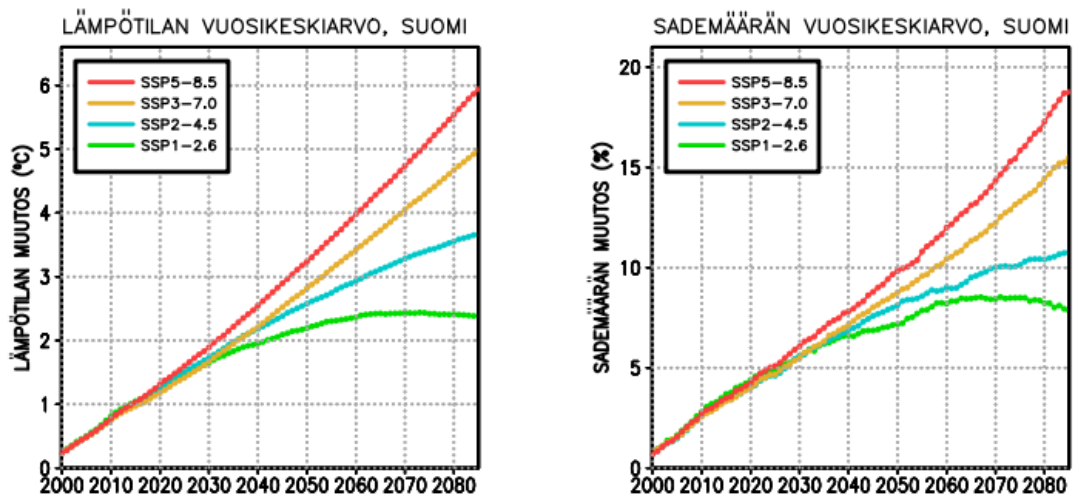
Taulukko 11-10. Uljuan sähkönsiirtovaihtoehtojen toiminnan päättymisen ilmastopäästöt

Sähkönsiirron toiminnan päättymisen ilmastopäästöt (tCO ₂ ekv)	SVE A (12 km)	SVE B (12,6 km)
Voimajohtojen purkamisen työ	12	14
Voimajohtojen materiaalien jatkokäsittely	0,6	0,7

11.5.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

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

Ilmatieteen laitos julkaisi vuonna 2022 raportin Suomen ja Euroopan päivitetystä ilmastoskenaarioista. Muuttuvan ilmaston tarkasteluun on raportissa käytetty neljää SSP-kasvihuonekaasuskenaarioita, joista alhaisimpia kasvihuonekaasupäästöjä edustaa skenaario SSP1-2.1 ja korkeimpia SSP5-8.5. Skenaariosta riippuen, vuoden keskilämpötila nousisi Suomessa reilulla kahdella tai pahimmillaan kuudella asteella (°C) vuosituhannen loppuun mennessä (Kuvapari 11-3). Sateet lisääntyvät tiukimpien rajoitusten mukaan 8 % tai pahimmillaan lähes 20 % (Kuvapari 11-3). Lämpeneminen ja sademäärien lisääntyminen on selvästi voimakkaampaa talvella kuin kesällä. Tuulen keskimääräisen nopeuden muutokset ovat pieniä. Tammi-helmikuussa jääpeitteen sulaessa tuulet voivat hiukan voimistua Itämerellä ja kesäkuukausina heikentyä maaseutualueilla, mutta eri skenaarioiden välillä on eroja tuulen voimakkuuden suhteen. (Ilmatieteen laitos 2022b).



Kuvapari 11-3. Vuoden keskilämpötilan ja sademäärän muutos Suomessa vuosina 2000–2085. (Ilmatieteen laitos 2022b)

Suomen ilmastopaneelin SUOMI-raportin mukaan (Gregow ym. 2021) vuoteen 2050 mennessä Pohjois-Pohjanmaan maakunnan keskilämpötilan arvioidaan kohoavan huomattavasti, sademäärien kasvavan ja lumen määrän vähenevän huomattavasti. Lumen määrä vähenee erityisesti meren läheisyydessä, mutta itään päin mentäessä lumen määrä voi kasvaa ja tykkylumikeritymät voivat olla jatkossakin suuret. Ilmaston arvioidaan lämpenevän Pohjois-Pohjanmaalla 1,9–3,0 °C ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 6–9 prosenttia kuluvaan vuosisadan aikana. Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsee useita tulvariskialuetta, joista kolme on luokiteltu merkittävän tulvariskin alueiksi.

Tuulivoima- ja voimajohtorakenteiden sopeutumistarve johtuu muutoksista sademäärissä, tulvissa, keskilämpötiloissa, maaperässä ja pohjavesiolosuhteissa sekä sään ääri-ilmiöiden yleistyemisestä. Tuulivoimalat ja erityisesti sähkönsiirtorakenteet ovat alttiita voimistuvista sään ääri-ilmiöistä johtuville häiriötilanteille. Niiden rakenteet voivat vaurioitua tai muuttua täysin käytökelvottomiksi esimerkiksi lumikuormien, lisääntyvien myrskyjen tai roudan vähentymisen vuoksi. (Gregow ym. 2021).

Tuulivoimapuiston sijoittautuminen voi vaikuttaa alueen kykyyn sopeutua ilmastomuutokseen. Tuulivoimapuiston sijoittamisella voidaan välttää esimerkiksi sijoitus tulvavaara-alueelle. Uljuan

tuulivoimahanke ei sijaitse tulvavaara-alueella. Selostuksen maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavesiselvityksen mukaan hankkeesta ei aiheudu pysyviä vesistövaikutuksia, ja hankkeen tuulivoimala- ja sähkönsiirtorakenteet sijoittuvat kokonaan pohjavesialueiden ulkopuolelle.

Ilmastopäästöihin ja niiden vähentämiseen liittyvät nettomääräiset ilmastohyödyt ovat Uljuan tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeessa keskeisempiä ilmastonäkökulmia kuin ilmastomuutokseen sopeutumisen kysymykset.

11.6 Yhteenveto tuloksista ja vaihtoehtojen vertailu

11.6.1 Hankkeen hiilijalanjälki

Uljuan tuulivoimahankkeella on sekä positiivisia että negatiivisia ilmastovaikutuksia. Negatiiviset ilmastovaikutukset painottuvat hankkeiden elinkaaren alkuun, sillä suurin osa päästöistä syntyy materiaalien valmistuksesta ja hankinnasta, rakentamisesta sekä hiilivarasto ja -nieluvaikutuksista. Materiaali- ja tuotevaiheen sekä rakentamisen päästöt muodostavat hankkeen alkuun hiilipiikin, kun taas hiilivarastot ja -nielut muuttuvat hankkeen myötä ja vaikutukset ovat pitkäaikaisia.

On kuitenkin muistettava, että uusiutuvan energian hankkeet ovat merkittävässä roolissa Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. Uusiutuvan energian tarve kasvaa jatkuvasti ja esimerkiksi suuria vihreän teollisuuden hankkeita ei voida toteuttaa, ellei uusiutuvaa energiaa ole riittävästi saatavilla. Myös liikenteen sähköistyminen vaatii uusiutuvaa energiaa.

Suurin osa Uljuan tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen elinkaaren aikana syntyvästä 74 000–155 000 tCO₂ekv hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Taulukon 11–9 mukaisesti 81–88 % tuulivoimaloiden päästöistä liittyy välillisesti niiden tarvitsemien materiaalien ja osien valmistukseen. Tuulivoimahankkeen hiilijalanjäljen suuruus riippuu tuulivoimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden koosta.

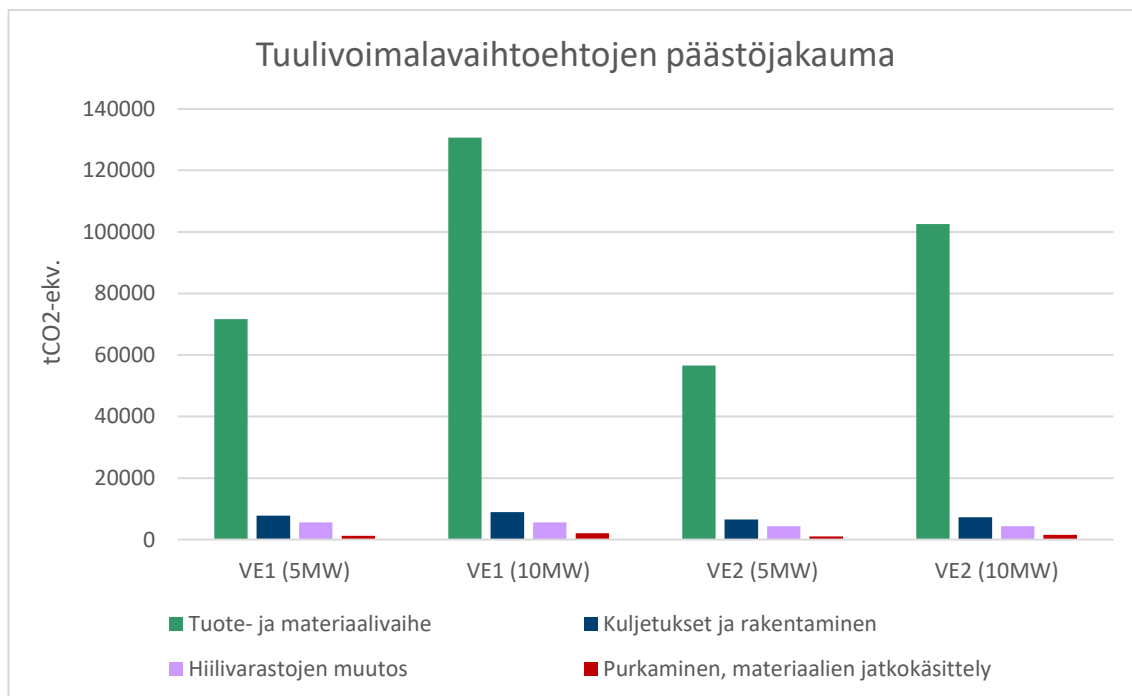
Taulukoihin 11–11 ja 11–12 on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt hankevaihtoehtoille VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtovaihtoehtoille SVE A ja SVE B. Kuvat Kuva 11-4 ja Kuva 11-5 havainnollistavat päästöjen jakautumista elinkaarivaiheittain eri vaihtoehtoissa.

Taulukko 11-11. Uljuan tuulivoimaloiden ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt

Elinkaarivaihe	VE1 (28 voimalaa)	VE2 (22 voimalaa)
Tuulivoimaloiden materiaali- ja tuotevaihe (tCO ₂ ekv)	71 700-130 700	56 500-102 500
Tuulivoima-alueen rakentamisvaihe (kuljetukset, rakentaminen, uusien teiden rakentaminen ja vanhojen teiden parantaminen) (tCO ₂ ekv)	7 800–8 900	6 700–7 400
Tuulivoima-alueen rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos) (tCO ₂ ekv)	5 600	4 300
Tuulivoima-alueen toiminnan päättymisen (purkamisen, materiaalien jatkokäsittely) (tCO ₂ ekv)	1 200- 2 000	1 000-1 600
Yhteensä (tCO₂ekv)	86 500–147 500	68 500–115 800

Elinkaarivaihe	VE1 (28 voimalaa)	VE2 (22 voimalaa)
Tuulivoima-alueen hiilinielun vuosimuutos* (tCO ₂ ekv/vuosi)	200	160

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



Kuva 11-4. Uljuan tuulivoimaloiden päästöjakauma elinkaarivaiheittain

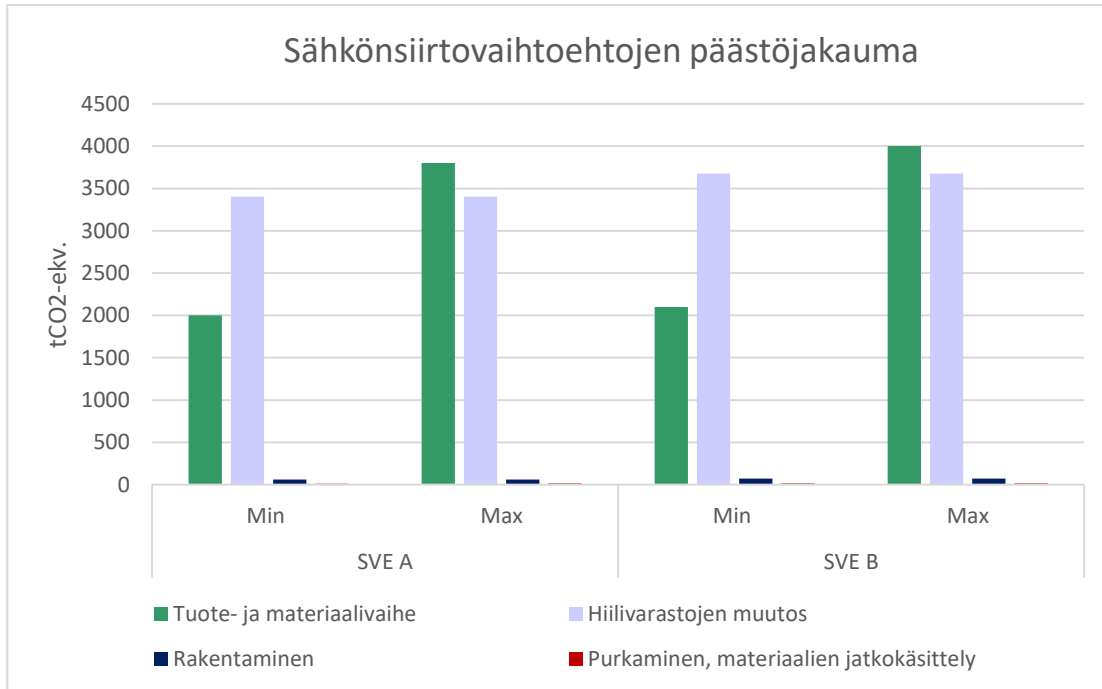
Sähkönsiirron voimajohtojen hiilijalanjälkeen vaikuttaa eniten materiaali- ja tuotevaihe sekä rakentamisen aikana syntyvä hiilivarastojen muutos. Sähkönsiirtovaihtoehtojen hiilijalanjälki on vaihtoehdosta riippuen 5 500–7 800 tCO₂ekv (Taulukko 11–10).

Taulukko 11-12. Uljuan sähkönsiirtolinjan ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt

Elinkaarivaihe	SVE A (12 km)	SVE B (12,6 km)
Sähkönsiirtolinjan materiaali- ja tuotevaihe (tCO ₂ ekv)	2 000–3 800	2 100–4 000
Sähkönsiirtolinjan rakentamisvaihe (rakentaminen) (tCO ₂ ekv)	65	70
Sähkönsiirtolinjan rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos) (tCO ₂ ekv)	3 400	3 700
Sähkönsiirtolinjan elinkaaren loppu purkaminen, materiaalien jatkokäsittely) (tCO ₂ ekv)	13	15

Elinkaarivaihe	SVE A (12 km)	SVE B (12,6 km)
Yhteensä (tCO₂ekv)	5 500-7 300	5 900-7 800
Sähkönsiirtolinjan hiilinielun vuosi- muutos* (tCO ₂ ekv/vuosi)	130	140

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



Kuva 11-5. Uljuan sähkönsiirtovaihtoehtojen päästöjakauma elinkaarivaiheittain

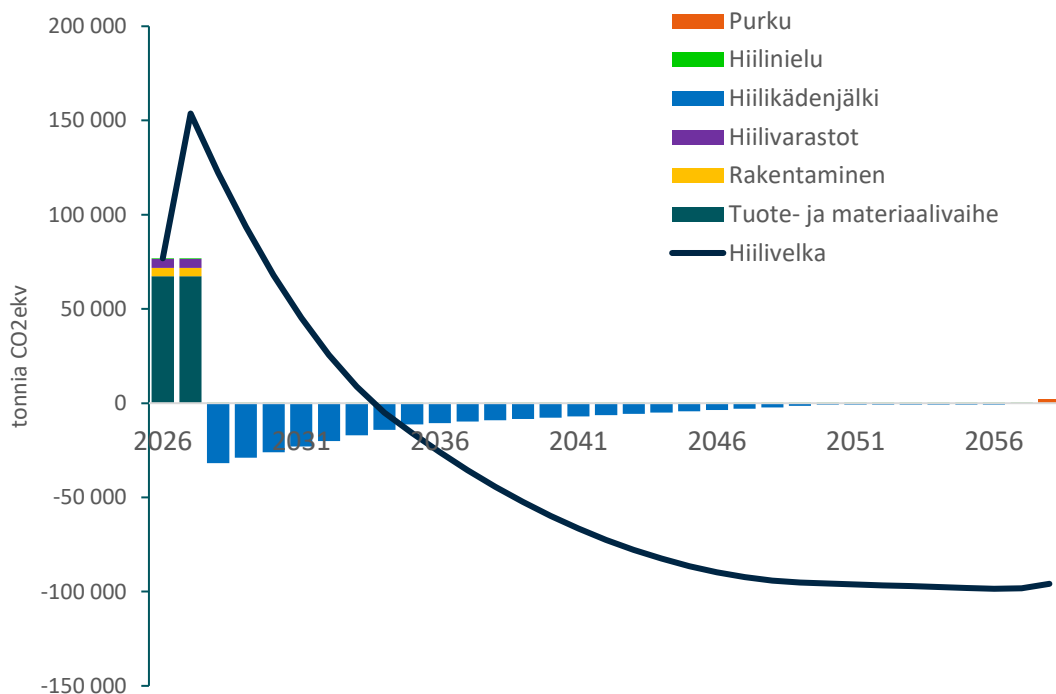
11.6.2 Hankkeen hiilikädenjälki

Uljuan tuulivoimahankkeen hiilikädenjäljen koko riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan käyttövaiheen aikana. Eri hankevaihtoehtojen hiilikädenjäljen kokoa voidaan arvioida kansallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen arvioidun kehityksen pohjalta. Hiilikädenjäljen avulla voidaan kuvata niitä hankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita tuulivoiman käyttäjät voivat saada hankkeen käyttövaiheen aikana ja joita ei synny ilman hankkeen toteutumista.

Energiatoteellisuuden tiekartan (AFRY 2020) perusskenaarion mukaan kotimaisen sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin on 14 gCO₂/kWh vuonna 2035 ja 1 g CO₂/kWh vuonna 2050. Arvio on varovainen, sillä tällä hetkellä ennakoitaan, että sähköntuotanto olisi Suomessa fossiilitonta jo 2030-luvulla. Uljuan tuulivoima-alueen suunniteltu käyttöönotto vuosi on 2028, jolloin tiekartan perusskenaarion mukaan sähköntuotannon ominaispäästökerroin on 40 gCO₂/kWh. Jos perusskenaarion kertoimien vuosien aikana tapahtuva muutos oletetaan lineaariseksi, saadaan Uljuan tuottaman tuulivoiman korvaaman sähkön keskimääräiseksi päästö-

kertoimeksi voimaloiden käyttöajan aikana 11 gCO₂/kWh. Kansallinen kerroin pienenesi 30 vuodessa 40 grammasta yhteen grammaan. Tällöin Uljuan tuulivoiman tuotannon korvaaman sähköntuotannon energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 800 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 9 000 tCO₂/vuosi. Korvattu päästömäärä olisi 30 vuoden aikana yhteensä 263 000 tCO₂.

Kuva 11.7 havainnollistaa Uljuan tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen hiilikädenjäljen muodostumista ja tarkastelun aikajänteen merkitystä. Tuulivoimahankkeen myönteisiä ilmastovaikutuksia kuvaava vuosittainen hiilikädenjälki näkyy kuvassa negatiivisina ilmastopäästöinä, koska voimalan tuottama sähkö korvaa AFRY:n (2020) perusskenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa 30 vuoden käyttövaiheen aikana. Kuvaajan pystyakselin positiiviset arvot kuvaavat siis ilmastopäästöjä eli ilmastohaittoja ja akselin negatiiviset arvot päästövähennyksiä eli ilmastohyötyjä. Kotimaisen sähköntuotannon vähähiili-syyskehitys pienentää vuosittaista korvausvaikutusta ja hidastaa hiilivelan takaisinmaksua. Kuvaajan mukaan Uljuan hankkeen hiilivelka olisi maksettu takaisin vuonna 2034.



Kuva 11-6. Uljuan tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilensidonnain muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun tuotetulla tuulivoimalla korvataan AFRY:n (2020) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa.

11.6.3 Vertailu nollavaihtoehtoon

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös nollavaihtoehtoa (VE 0), jossa Uljuan tuulivoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuessa menetetään tuulivoimahankkeen käyttövaiheen aikana tuotetun sähkön myönteiset hiilikädenjälkenä näkyvät nettomääräiset ilmastovaikutukset. Tällöin ei myöskään synny hiilijalanjälkenä kuvattuja tuulivoima-alueen ja

sähkösiirtoyhteyden materiaalien valmistamisen, rakentamisen, käytön ja elinkaaren lopun käytöstä poistamisen ilmastopäästöjä. Oletuksena on, että hankealueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät, mikäli hanke ei toteudu.

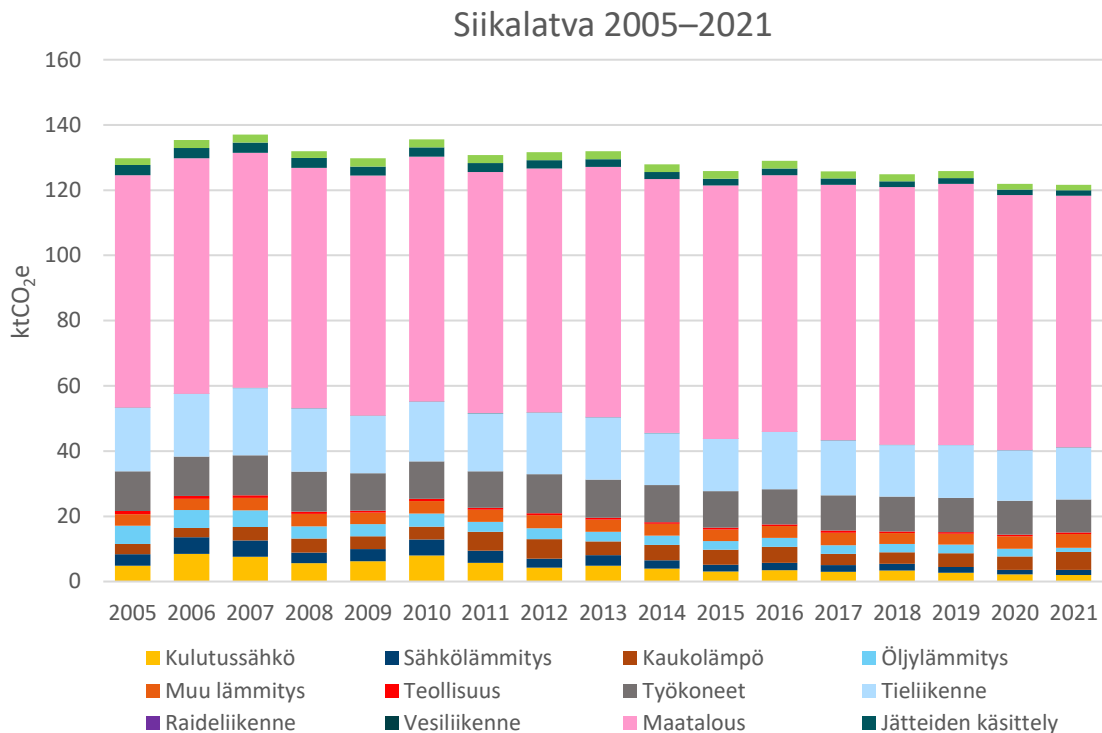
Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Uljuan tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen hiilijalanjälki on hankevaihtoehdosta riippuen 74 000–155 000 tCO₂ekv. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 158 000–263 000 tCO₂ ekv, jos tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä kansallista sähköntuotantoa. Tuulivoimalavaihtoehdoista VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtovaihtoehdoista SVE A ja SVE B syntyy hankkeen elinkaaren aikana arvioinnin perusteella vaihtoehdosta riippuen 84 000–108 000 tCO₂ekv pienemmät päästöt kuin nollavaihtoehdossa.

11.6.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

Pohjois-Pohjanmaan liitto julkaisi vuonna 2021 Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan ajalle 2021–2030. Maakunnan ilmastotavoitteita olivat tiekartan mukaan esimerkiksi ilmastoviisas ja kiertotaloutta kehittävä maatalous, maatalouden kehittäminen hiilensitojaksi sekä turpeen kestävä hyödyntäminen. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021a). Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman 2022–2025 mukaan liki neljännes maakunnan kasvihuonekaasupäästöistä aiheutuu kaukolämmön tuotannosta ja sähkönkulutuksesta. Kasvihuonekaasupäästöjen pienentämiseksi maakunta aikoo ohjelman mukaan vahvistaa asemaansa tuulivoimamaakuntana kasvattamalla tuulivoimatuotantoaan. Lisäpotentiaalia energiantuotantoon voisi mahdollisesti löytyä Pohjois-Pohjanmaalla myös meritulivoimasta. Tällä hetkellä 40 prosenttia koko maan tuulivoimasta tuotetaan Pohjois-Pohjanmaalla. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023b). Uljuan tuulivoimahanke edistää Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimatuotannonkasvutavoitetta.

Siikalatvan kunta on mukana Haapaveden-Siikalatvan seutukunnan ilmastosuunnitelma-hankkeessa. Hankkeen tavoitteena on toteuttaa seutukunnalle oma ilmastosuunnitelma vuodesta 2024 eteenpäin. Päästövähennystavoitteet sekä -toimenpiteet tarkentuvat hankkeen aikana. (Siikalatvan kunta 2024)

Siikalatvan kunnan kokonaiskasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2021 noin 123 ktCO₂ekv. Päästöt muodostuivat pääasiassa maataloudesta (61,3 %) sekä tieliikenteestä (13,4 %). Kunnan kokonaispäästöt ovat vähentyneet vuosien 2007 ja 2021 välillä -5 %:lla (Kuva 11-7). Maatalousvaltaisille kunnille tyypillisesti, Siikalatvan asukaskohtaiset päästöt olivat vuonna 2021 melko korkeat, noin 23,9 tCO₂e. (Suomen ympäristökeskus 2021)



Kuva 11-7. Siikalatvan kunnan päästöjen kehitys aikavälillä 2005–2021. (Suomen ympäristökeskus 2021)

Kuntien ja alueiden käyttöperusteisen päästöjen laskennassa käytetty Hinku-menetelmä laskee alueella tuotetusta tuulivoimasta päästöhvytyksen (Lounasheimo ym. 2020). Tätä kautta valtakunnan verkkoon sähköä tuottavan Uljuan tuulivoimahankkeen tuotannon myönteiset ilmastovaikutukset näkyvät myös Siikalatvan sekä Pohjois-Pohjanmaan maakunnan ilmastopäästöissä ja tuotanto tulee näkyvämmiin osaksi niiden ilmastotyötä.

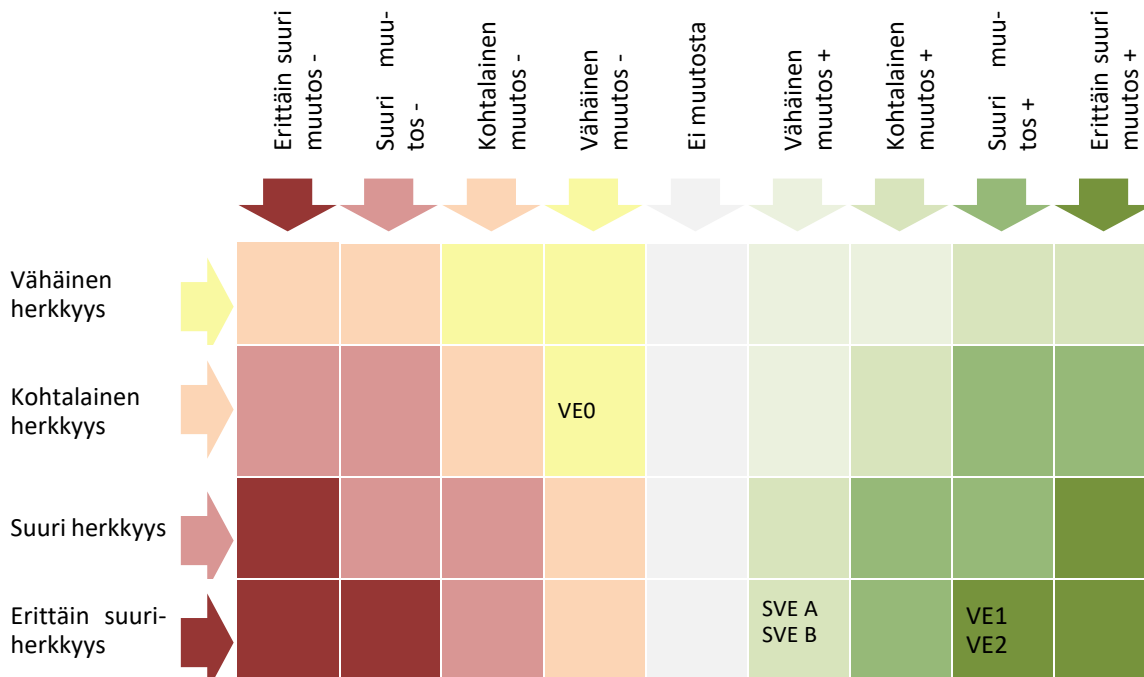
11.6.5 Vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoiman ilmastohyödyt riippuvat siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimahankkeet voidaan tulkita nettomääräisesti ilmastovaikutuksiltaan merkittäviksi eli Imperia-asteikolla Suuri muutos+. Hanke edesauttaa alueellisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä. Sähkönsiirto on välttämätön, jotta päästötön sähkö saadaan voimaloista kuluttajille. Sähkönsiirron vaihtoehdot määritellään ilmastovaikutuksiltaan vaihtoehtojen osalta vähäisesti merkittäviksi (Vähäinen muutos+) (Taulukko 11-13).

Uljuan tuulivoimahanketta ei toteutettaisi nollavaihtoehdossa, jolloin ei synny tuulivoima-alueen materiaalien, rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen hiilijalanjälkeä. Samalla menetetään tuulivoimahankkeen hiilikädenjälkivaikutus. Jos käyttövaiheen tuulivoima korvataan luvussa 11.5.4 tehdyn oletuksen mukaisesti keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla, syntyy nollavaihtoehdossa 84 000–108 000 tCO₂ekv suuremmat ilmastopäästöt kuin vertailtavina olevissa hankevaihtoehdossa. Ero olisi huomattavasti suurempi, jos korvaava tuotanto tuotettaisiin turpeella tai fossiilipohjaisilla polttoaineilla. Ilmastovaikutusten arvioinnin epävarmuu-

det ja virhemarginaalit huomioiden nollavaihtoehdon ilmastovaikutukset, jotka aiheutuvat Uljuan tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen toteutumatta jättämisestä, voidaan tulkita vähäisesti kielteisiksi (Imperia-asteikon Vähäinen-).

Taulukko 11-13. Uljuan tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A ja SVE B) kokonaisvaikutus ilmastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta



11.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

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

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

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

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

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

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

11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmastovaikutusten arvioinnin merkittäviä epävarmuustekijöitä liittyy voimalatyypin ja energiantuotantotehojen oletuksiin. Hankkeen alkuvaiheessa ei ole määritelty tuulivoimalatyyppiä ja energiantuotantotehoa, joten arvioinnissa on käytetty lähtökohtana laskentatietojen saannin ja yleistettävyyden vuoksi Vestaksen elinkaariarvioinnin (Sagar & Garrett 2023) terästornista 6,2 MW:n tehoista tuulivoimalatyyppiä ja sen tietoja.

Voimajohtojen materiaalien ilmastopäästölaskelmat perustuvat puolestaan keskimääräiseen Fingrid Oyj:n (2020, 2021, 2022) tiedoista laskennallisesti johdettuun kertoimeen. Käytännössä rakenteet, pylvästyypit, pylvästyypin korkeudet ja perustamistavat riippuvat voimajohtojen sijoittumisesta maastoon ja tarkentuvat myöhemmin sähkönsiirron jatkosuunnittelun yhteydessä.

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

Maaperähiilen tarkastelun puuttuminen aiheuttaa epävarmuutta rakentamisvaiheen tuloksiin, koska suurin osa metsien hiilestä on varastoitunut metsämaan karikkeeseen, humukseen ja kivennäismaahan. Laskennan ulkopuolelle rajatut maaperähiilen vaikutukset sekä puuston hiilivaraston muutosten arvioinnissa tehdyt oletukset vaikuttavat siten, että rakentamisvaiheen hiilivaraston muutoksen synnyttämä hiilipiikki on todellisuudessa arvoitua suurempi. Maaperähiilen arvioinnin suhteen on käynnissä useita tutkimuksia ja hankkeita, mutta selkeää ohjeistusta sen arvioimiseksi ei toistaiseksi ole saatavilla. Esimerkiksi Suomen ympäristökeskus (SYKE) on julkaisut vuoden 2024 alussa kaavoituksen ilmastovaikutusten arviointiin tarkoitettun Hiilikartta-työkalun (Suomen ympäristökeskus 2024). Työkalun avulla voidaan arvioida kaavan aiheuttaman muutoksen maaperän ja kasvillisuuden hiilivarastoon. Vaikka työkalu on jo käyttökelpoinen, se ei sellaisenaan sovellu vielä tuulivoima-alueiden arviointiin.

12 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAIISIIN LUONTOKOHTEISIIN

12.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Luontovaikutusten arvioinnissa arvioidaan hankkeen vaikutuksia yleiseen kasvillisuuteen sekä kansallisten lakien mukaisesti tai alueellisesti muutoin arvokkaisiin luontotyyppisiin. Uljuan tuulivoimahankkeen kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa tuulivoimahankkeen alueen ja sähkönsiirtoreitit, keskittyen luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon.

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja maakaapeloinnin rakentamisesta saattaa sijainnista riippuen aiheutua vaikutuksia arvokkaille luontotyyppille ja lajistolle. Tuulivoimaloiden ympärillä ja sähkönsiirtoreiteillä rakentaminen aiheuttaa pääosin avohakkuun kaltaisia vaikutuksia tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle. Luontokohteille aiheutuvat vaikutukset saattavat johtua pienilmaston ja valo-olosuhteiden muutoksista sekä alueen hydrologisista muutoksista.

Uljuan alueella tunnistetut arvokkaat kohteet ovat suo- ja vesistökohteita. Arvokkaiden luontokohteiden luonnontilaan, lajistoon ja ominaispiirteisiin mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan pääasiassa suorien pinta-alavaikutusten, reunavaikutuksen ja hydrologisten vaikutusten kannalta. Vaikutuksia soiden luonnonarvoihin käsitellään lajiston, suotyyppien ja suokokoaisuuksien kautta, ja lisäksi arvioidaan vaikutuksia lähivaluma-alueen olosuhteisiin. Vaikutuksia tarkastellaan myös tavanomaisen talousmetsien lajiston kannalta.

12.1.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruus

Kasvillisuuteen ja luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on määritellyt Imperia-hankkeen esitysten pohjalta tuulivoimahankkeisiin sopiviksi (FCG Finnish Consulting Group). Ne on päivitetty huomioiden Ympäristöministeriön ja Suomen Ympäristökeskuksen laatima uusi ohjeistus (Mäkelä & Salo 2023), joka tuo maankäytön suunnittelulle suositukset hyviksi käytännöiksi luontoarvojen huomioimisesta. Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen/lajin herkkyden ja vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 1.

Luontokohteiden herkkyys johdetaan kohteen arvosta eli käytännössä kohteen arvoluokasta, joka perustuu luonnonsuojelulain ja vesilain suojaamiin luontotyyppisiin ja luontotyyppien uhanalaisuuteen (Kontula & Raunio 2018) ja kohteen alttiudesta muutokselle eli sen luonnontilaisuudesta ja luontotyyppien/lajien herkkydestä muutoksille.

Natura-luontotyyppien herkkyysmäärittely liittyy EU:n direktiiveihin. Lajiston herkkyysmäärittely pohjautuu kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen Suomessa (Hyvärinen ym. 2019), Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

Muutoksen suuruuteen vaikuttavat muutoksen alueellinen laajuus kohteella tai lajin kasvupaikalla sekä sen kesto ja voimakkuus suhteessa luontotyyppiin tai lajin sietämään muutokseen ja palautumiskykyyn. Muutos voi olla joko positiivinen, jolloin kohteen/lajin tila paranee tai negatiivinen, jolloin se heikkenee.

Vaikutusarvioinnissa huomioidaan mm. seuraavia näkökohtia:

- Välittömät menetykset arvokkaiden luontokohteiden ja lajien esiintymien pinta-aloissa
- Välittömät ja välilliset vaikutukset kohteiden ja elinympäristöjen ominaispiirteissä
- Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin (mm. riistan kulkureitit)
- Vaikutusten merkittävyys suhteessa arvokohteen/lajin suojelubiologiseen statukseen sekä edustavuuteen paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti
- Vaikutusten merkittävyys lajitasolla suhteessa lajin suotuisaan suojelutasoon sekä lajin paikallista kantaa verottaviin muihin tekijöihin.

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

12.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitykset

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien arvokkaita luontokohteita ja yleistä metsäluontoa inventoitiin maastokausilla 2021, 2022 ja 2023. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastotyöt tehtiin hankealueella yhteensä seitsemänä maastopäivänä touko-heinäkuussa 2021 ja elokuussa 2023. Voimajohtolinjojen osalta maastotyöhön käytettiin kaksi maastopäivää elokuussa 2022. Metsien kasvupaikkatyypeistä, voimaloiden rakennusalueiden metsätyypeistä ja metsien kehitysluokista on tehty havaintoja myös muita lajeja koskevien selvitysten maastotöiden yhteydessä.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppikartoitukset on kohdistettu arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle ja alueelta on rajattu hankesuunnitelussa huomioitavia luontokohteita. Luontoselvityksen taustatietoina on hyödynnetty Suomen lajitietokeskuksen aineistoja (Suomen lajitietokeskus, viimeisin haku 4/2024) sekä Metsäkeskuksen avointa metsävaratietoa (Metsäkeskus, viimeisin haku 5/2024). Kasvillisuus selvityksessä painopiste on uhanalaisissa, alueellisesti uhanalaisissa tai harvalukuisissa lajeissa sekä erityisesti suojeltavien lajien, direktiivilajien (luontodirektiivi liite IV b) sekä lähteiden ja soiden lajiston esiintymisessä.

Luontoselvityksessä pyrittiin paikantamaan seuraavia luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kohteita:

- Luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit (LSL 64 § ja 65 §, LSA 4 §)
- Vesilain suojaamat, luonnontilaisina säilytettävät vesiluontotyypit ja purot (Vesil 2. luku 11 § ja 3. luku 2 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (Metsäl 10 §)
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSL 77 §, LSA 8 §)
- Muut arvokkaan lajiston esiintymät:
 - luontodirektiivin liitteen IV (b) lajit (LSL 78 §, LSA 9 §) (mm. Sierla ym. 2004, Nieminen & Ahola 2017)
 - Uhanalaiset lajit (LSL 75 §, LSA 7 §) (mm. Hyvärinen ym. 2019)
 - alueellisesti uhanalaiset ja muutoin merkittävät lajit (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021b)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esimerkiksi iäkkäämpää lahopuustoa sisältävät kohteet, geologisesti arvokkaat muodostumat)
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Kontula & Raunio 2018) mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet
- Muut luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoiset kohteet
- Linnuston ja riistalajiston kannalta arvokkaat elinympäristöt

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulokset on raportoitu erillisessä luonto- ja linnustoselvitysraportissa (liite 6). Maastoselvitysten perusteella laadittiin hankealueen kasvillisuuden yleiskuvaus, joka käsittää metsien, soiden ja pienvesien yleispiirteisen kuvauksen. Tarkemmin kuvailaan arvokkaiksi todettuja luontokohteita. Kohteet on arvioitu niiden luonnonarvoihin perustuvien kriteerien perusteella (Mäkelä & Salo 2023). Luontotyypeihin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu alueen luontoarvojen nykytilaselvitystulosten pohjalta.

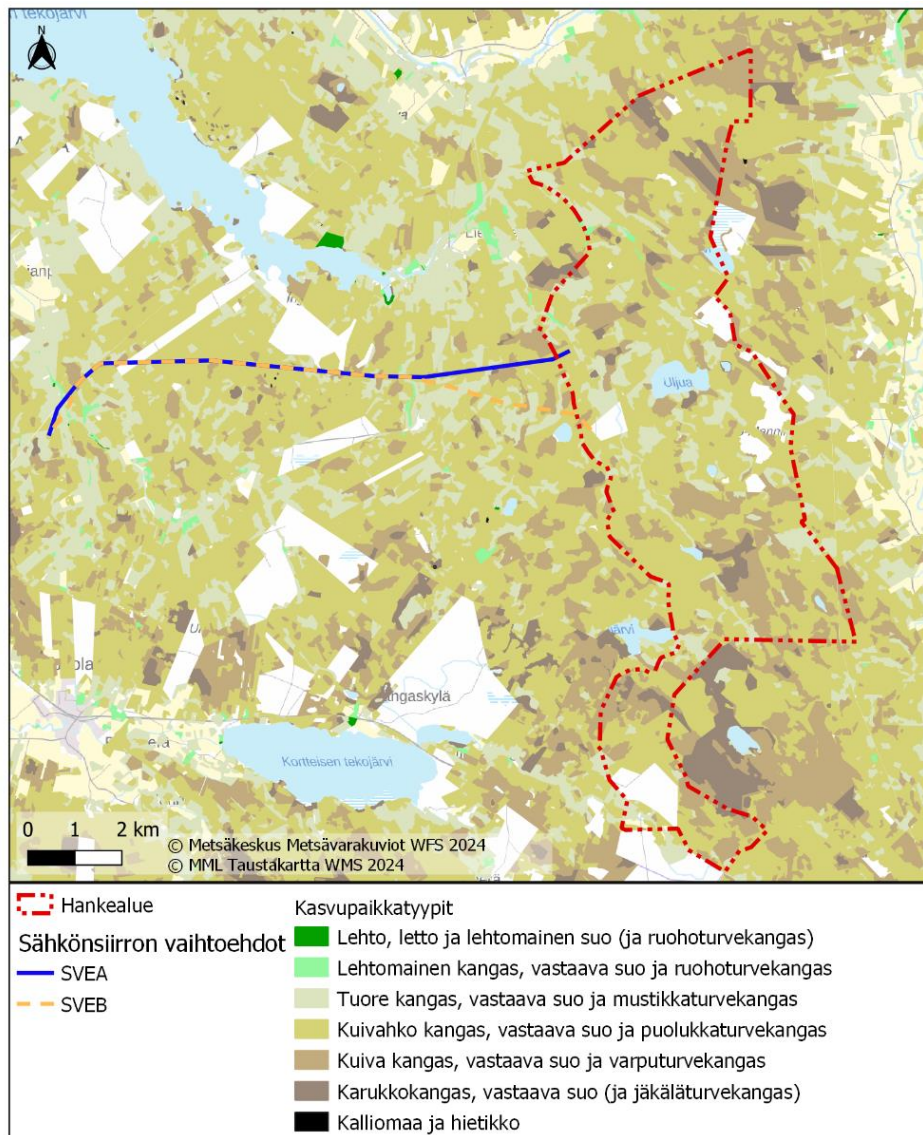
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten maastotöistä ovat vastanneet FM biologit Minna Takalo ja Mika Jokikokko sekä Fil. yo, luontokartoittaja Kimmo Vuokare ja MMK Riina Lämsä. Vaikutuksia kasvillisuuteen, luontotyypeihin ja arvokkaisiin luontokohteisiin on arvioinut FM biologi Titta Makkonen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

12.3 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

12.3.1 Kasvillisuus ja luontotyytit

Siikalatvan Kestilän alue sijoittuu keskiboreaaliseen Pohjanmaan (3a) kasvillisuusvyöhykkeelle. Suokasvillisuusvyöhykkeiden osalta alue kuuluu Pohjois-Pohjanmaan aapasoiden alueelle (3b). Siikajokilaakson seutu on hyvin suovaltaista ja metsien kasvupaikkatyyppien osalta tasaisesti esiintyy kuivahkoja ja tuoreita kangasmaita. Siikajokilaakson ja Savon välisen vedenjakajaseudun kallioperässä ei ole ravinteisia kivilajeja, joten vaateliaan kasvillisuuden esiintymisen todennäköisyys on vähäinen. Soiden osalta alueelle ei sijoitu erityisen lettoisia tai lähteisiä soita, mutta keskiravinteisia soita esiintyy. Hankealueen maaperä on pääasiassa moreenimaita tai turvevaltaisia, jo varhain ojitettuja rämeseujuja eli turvekankaiden metsät ovat yleisiä. Alueella on myös hiekkaisia selänneitä, joilla esiintyy kuivan kankaan kasvupaikkatyyppiä. Hankealueen itäosissa sijaitsee turvetuotantoalueita.

Uljuan tuulivoimapuistoalueen kivennäismaan talousmetsät ovat yleisesti kuivahkoja tai tuoreita kankaita ja puustoltaan melko nuoria kasvatusmetsiä. Alueella on myös tuoreita päätehakkuita sekä runsaasti nuorta ja varttuvaa taimikkoa. Metsäalasta suuri osuus on mäntyvaltaista turvekankaan kasvupaikkatyyppiä. Osalla turvekankaista on myös uusia kunnostusojituksia. Isonen lounaispuolella on rakennettu uutta metsäautotieverkoston ja Isonen pohjoisosissa on tuoreita kunnostusojituksia rämeellä. Hankealueen keskiosissa esiintyy enemmän louhikkoisten moreenimaiden sekapuustoisia, kertaalleen harvennushakattuja ja tasaikäisiä talousmetsiä. Alueen eteläosien pienet järvet ja lammet rantaluhtineen sekä pienialaiset suokohteet ovat tyypillään karuja. Isonen laiteilla ja Lievosjärven länsipuolen soilla esiintyy mesotrofisia nevoja. Hankealueen virtavedet on pääosin suoristettu ojiksi, mutta Uljuanojassa, Hangasojassa ja Hie-
tapurossa on säilynyt luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia osia.



Kuva 12-1. Hankealueen kasvupaikat (Metsäkeskus 2024).

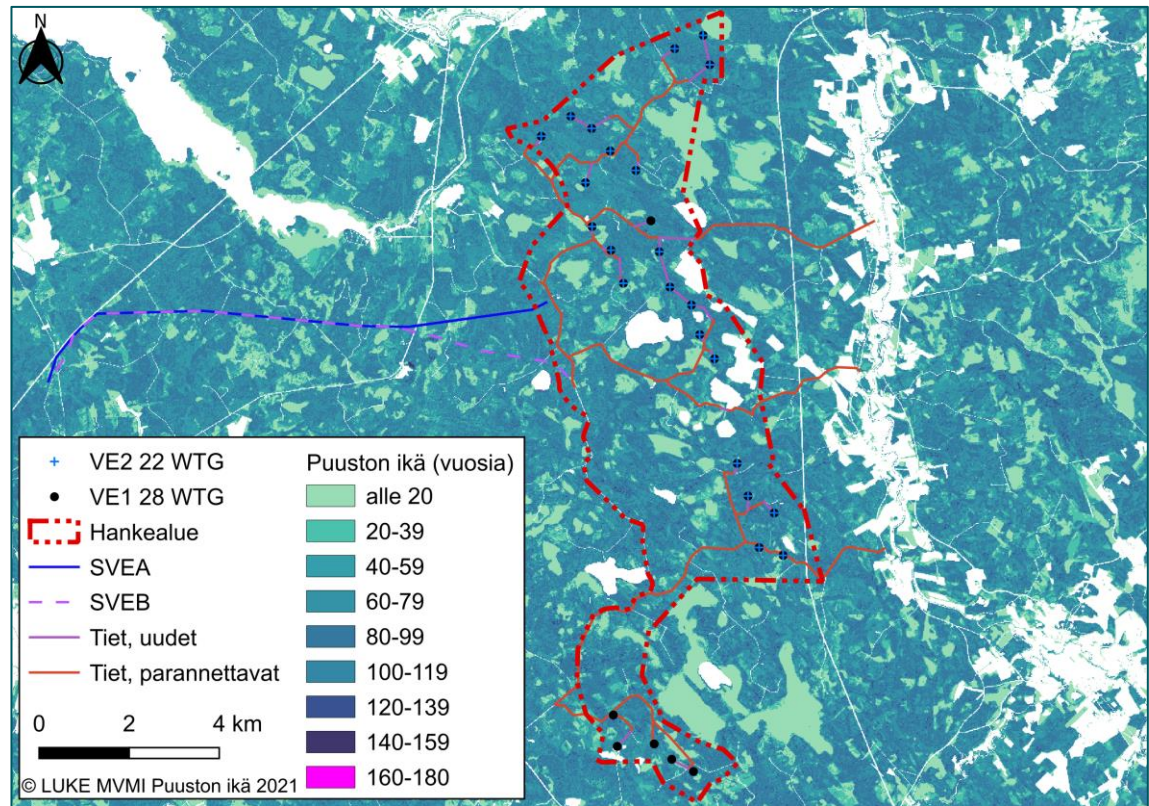


Kuva 12-2. Varpaturvekankaan varttuvaa talousmännikköä Kirjavamaalla.



Kuva 12-3. Hankealueelle hyvin tyypillisiä puolukka-mustikkatyypin talousmetsätaimikoita.

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin puustoltaan nuoriin tai varttuviin mäntyvaltaisiin kangasmetsiin, jotka edustavat kuivahkoja tai tuoreita kankaita. Sähkönsiirtoreiteille sijoituu myös jonkin verran tuoreita päätehakkuita ja taimikoita. Suot on ojitettu.



Kuva 12-4. Puuston ikä hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä (Lähde: Luke, puuston ikä 2021).

12.3.2 Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoinen lajisto

Uljuan selvitysalueelta rajattiin 37 luontokohdetta. Hankealue on pienentynyt selvitysvaiheesta, ja nykyiselle hankealueelle sijoittuu näistä yhteensä 25 luontokohdetta (Kuva 12-5 ja Kuva 12-6). Selvitysvaiheessa silloisen hankesuunnittelun mukaisilta sähkönsiirtoreiteiltä tunnistettiin yhteensä seitsemän arvokasta luontokohdetta, mutta alle 100 metrin etäisyydelle nykyisten sähkönsiirtoreittien keskilinjasta sijoittuu näistä vain yksi luontokohde (Kuva 12-7).

Uljuan hankealueen ja sähkönsiirtoreittien luontoarvot ovat soissa, virtavesissä, metsäkuvioissa ja pienissä järvissä rantanevoineen. Alueen suunnittelussa huomioidaan kaikki luontoselvitysten yhteydessä rajatut arvokkaat luontokohteet. Alueen arvokkain (arvoluokka 2) pinta-alaltaan laajempi luontokohde on Isonvan monipuolinen ja arvokkain sisältävä suokohde hankealueen itäosissa. Isonvalla tavataan muun muassa tupasvilla- ja rahkarämeitä, lyhytkorsirämeitä ja -nevoja sekä kalvaka- ja saranevoja.

Muut alueen lähinnä suoluontoa ja luonnontilaisen kaltaisia virtavesiä edustavat luontokohteet kuuluvat arvoluokkiin 3 ja 4 (monimuotoisuutta turvaavat ja tukevat kohteet). Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei esiinny vesilain mukaisia kohteita, hankealueen ja sähkönsiirtoreittien ulkopuolelle jää kaksi luontokohdetta, joiden osana on vesilain 2.11 §:n mukainen noro (arvoluokka 1). Lisäksi arvoluokkaan 1 luokiteltiin viitasammakon lisääntymispaikat Syväjärven rannoilla.

Hankealueen suoluontokohteet ovat melko pieniä ympäriltään ojitettuja jääniteitä alunperin suuremmista suokokonaisuuksista. Suot ovat karuja ja useimmissa on havaittavissa ojitusten aiheuttamaa kuivahtamista vähintään reunaosilla. Vallitsevia suoluontotyyppinä rajatuilla suoluontokohteilla ovat muun muassa ombrotrofiset lyhytkorsinevat, kalvakka- ja saranevat sekä tupasvilla- ja isovarpurämeet. Suokohteilla on sekä puustoisia että avoimia osia. Syväjärven, Kuopiojärven, Mesijärven, Rytijärven ja Hanganlammen rannoilla tavataan osin luhtaisia rämejä ja nebareunuksia. Purojen varsilla esiintyy kapealti korpiluontotyyppinä. Ainoa hankealueen laajempi suokokonaisuus on edellä mainittu Isonvea.

Hankealueella sijaitsee 28 metsälakikohdetta ja kolme vanhan Kemera-lain mukaista kohdetta, jotka sisältyvät hankkeessa rajattuihin arvokkaisiin luontokohteisiin yhtä luontoarvoiltaan heikkoa vähäpuustoista suota (Metsälaki 10 §) lukuun ottamatta.

Luontoselvitysten yhteydessä Herajärven lehdon luontokohteessa havaittiin muutamia valkolehdokkeja (rauh.), mutta kohde ei sijaitse hankealueella. Isonvealla puolestaan havaittiin suopunakämmekkää (NT), rimpivihvilää (LC/RT) sekä vaaleasaraa (LC/EVA.). Mesijärven ja Kuopiojärven laiteilla havaittiin myös suopunakämmekkää. Lajitietokeskuksen tietokannoissa (4/2024) on lisäksi havainnot rimpivihvilästä Kotilaisenvealta ja valkolehdokista Uljua-järven pohjoispuolelta (Kuva 12-8).

Taulukko 12-1. Arvotamisessa erotettavat arvoluokat 1–4 ja niihin kuuluvat kohteet. Rauhoitettuja lajeja (LSL 69, 70 ja 74 §) koskeva hävittämiskielto tulee huomioida, vaikka näitä lajeja ei ole sijoitettu taulukon arvoluokkiin. Arvotamisessa on tämän taulukon ohella tutustuttava arvotamiskriteerien soveltamisesta tekstissä annettuihin ohjeisiin sekä käytettävä aina myös tapauskohtaista harkintaa. Taulukon luokat eivät kata kaikkea luontoa, vaan niiden ulkopuolelle jää niin sanottu tavanomainen luonto. (Mäkelä & Salo 2023)*

Arvoluokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet	Arvoluokka 2: Erityisen tärkeät kohteet	Arvoluokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet	Arvoluokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet
Aina huomioitavat			
<ul style="list-style-type: none"> • Luonnonsuojelualueet Natura 2000 -alueet Suojeluun varatut alueet • LSL:lla suojeltujen luontotyyppienrajatut esiintymät LSL:n tiukasti suojeltujen luontotyyppien esiintymät • Vesilain suojellut luontotyyppit • Luontodirektiivin liitteen IV a lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat • Luontodirektiivin liitteen IV b kasvilajien esiintymispaikat • LSL:n erityisesti suojeltavien lajien rajatut esiintymispaikat • Luontodirektiivin liitteen II lajien sekä lintudirektiivin 	<ul style="list-style-type: none"> • Valtakunnallisesti arvokkaat luontokohteet¹ • Ekologisen verkoston kannalta erittäin tärkeät kohteet • Luontotyyppi- ja lajiesiintymien muodostamat merkittävät kokonaisuudet² • Uhanalaisten luontotyyppien merkittävät esiintymät • Uhanalaisten lajien merkittävät esiintymät • Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppien merkittävät esiintymät 	<ul style="list-style-type: none"> • Ekologisen verkoston kannalta tärkeät kohteet • Luontotyyppi- ja lajiesiintymien muodostamat muut kokonaisuudet² 	<ul style="list-style-type: none"> • Ekologisia yhteyksiä tukevat kohteet

Arvoluokka 1: Lainsäädännöllä turvatut kohteet	Arvoluokka 2: Erityisen tärkeät kohteet	Arvoluokka 3: Monimuotoisuutta turvaavat kohteet	Arvoluokka 4: Monimuotoisuutta tukevat kohteet
<ul style="list-style-type: none"> liitteen I lajien ja niitä vastaavien muuttolintujen rajatut esiintymispaikat LSL 73 § suurten petolintujen toistuvasti käytössä ja selvästi nähtävissä olevat pesäpuut 	<ul style="list-style-type: none"> Lintudirektiivin liitteen I lajeille ja niitä vastaaville muuttolinnuille erittäin tärkeät kohteet³ 		
Lisäksi yleispiirteisessä suunnittelussa huomioitavat			
	<ul style="list-style-type: none"> Maakunnallisesti arvokkaat luontokohteet¹ 	<ul style="list-style-type: none"> Maakunnalle ominaisten luontotyyppien merkittävät esiintymät Maakunnan vastuelajien merkittävät esiintymät 	
Lisäksi yksityiskohtaisessa suunnittelussa huomioitavat			
<ul style="list-style-type: none"> Luontodirektiivin liitteen IV a lajien tärkeät kulkuyhteydet ja siirtymäreitit LSL 95 §:n luonnonmuistomerkit 	<ul style="list-style-type: none"> LSL:lla suojeltujen luontotyyppien rajaamattomat esiintymät Luontodirektiivin liitteen II lajien rajaamattomat merkittävät esiintymispaikat Lepakoille tärkeät saalistusalueet¹ 	<ul style="list-style-type: none"> Paikallisesti arvokkaat luontokohteet¹ Uhanalaisten luontotyyppien muut esiintymät Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppien muut esiintymät Uhanalaisten lajien muut esiintymät Lintudirektiivin liitteen I lajeille ja niitä vastaaville muuttolinnuille tärkeät kohteet³ Luontodirektiivin liitteen II lajien muut esiintymispaikat 	<ul style="list-style-type: none"> Silmälläpidettävien luontotyyppien ja lajien esiintymät⁵ Alueellisesti uhanalaisten luontotyyppien ja lajien esiintymät⁵ Kohteet, joilla esiintyy yksittäisiä huomionarvoisia, pienpiirteisiä luonnonarvoja Lajistollisesti arvokkaat uusympäristöt Muut monimuotoisuutta tukevat kohteet

* hävittämiskiellosta poiketen (LSL 82 § yleispoikkeus) aluetta saa käyttää maa- ja metsätalouteen tai rakennustoimintaan ja rakennuksia sekä laitteita tarkoituksensa mukaisesti. Tällöin on kuitenkin vältettävä vahingoittamista tai häiritsemistä rauhoitettuja eläimiä ja kasveja, jos se on mahdollista ilman merkittäviä lisäkustannuksia. Yleispoikkeus ei koske teollisen mittakaavan toimintaa.

¹ ennalta tunnetut, aiemmin tehdyissä selvityksissä rajatut kohteet

² erityisesti huomioitavien ja silmälläpidettävien luontotyyppien ja/tai lajien muodostamat kokonaisuudet

³ pesimä-, levähdys-, ruokailu-, talvehtimis- ja sulkimisalueet sekä metson ja teeren soidinpaikat

⁴ sopimus Euroopan lepakoiden suojelusta (EUROBATS)

⁵ tapauskohtainen asiantuntijatulkinta arvoluokasta

Taulukko 12-2. Hankkeen luontoselvityksen yhteydessä tunnistetuilla luontokohteilla esiintyvät luontotyypit ja niiden uhanalaisuudet (Kontula & Raunio 2018).

Luontotyypit	Uhanalaisuus (Etelä-Suomi / koko maa)
Aitokorvet	EN/EN
Avoluhdat	DD/LC
Boreaaliset piensuot	EN/VU
Havumetsävyöhykkeen norot	DD/DD
Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	EN/VU
Isovarpurämeät	VU/NT
Kalvakkanevat	VU/NT
Kalvakkarämeät	VU/NT
Kangasrämeät	EN/VU
Keidasrämeät	NT/LC
Keskiboreaaliset aapasuot	EN/EN
Luhtanevat	VU/NT
Lyhtkorsirämeät	VU/NT
Metsäkortekorvet	EN/EN
Metsälammet	VU/NT
Minerotrofiset lyhtkorsinevat	VU/NT
Muurainkorvet	EN/EN
Ombrotrofiset lyhtkorsinevat	LC/LC
Pallosararämeät	VU/NT
Rahkarämeät	LC/LC
Rimpinevarämeät	EN/LC
Rimpinevat	EN/LC
Ruohokorvet	EN/VU
Sarakorvet	EN/VU
Saranevat	VU/NT
Sararämeät	EN/VU
Suolammet	VU/NT
Tuoreet keskiravinteiset lehdot	VU/VU
Tupasvillarämeät	VU/NT
Vanhat kuivahkot kankaat	CR/EN
Varpukorvet	EN/EN
Varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat	NT/NT
Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat	VU/NT
Viettokeitaat	VU/NT

DD = puutteellisesti tunnettu, LC = säilyvä, NT = silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN = erittäin uhanalainen, CR = äärimmäisen uhanalainen

Taulukko 12-3. Hankealueen inventoinneissa tunnistetut luontokohteet, niiden kuvaukset, kohteilla esiintyvät luontotyypit uhanalaisuuksineen (Kontula & Raunio 2018), huomionarvoinen kasvilajisto ja kohteiden arvoluokka Mäkelän & Salon (2023) mukaan. Luontotyyppien uhanalaisuustarkastelun yhteydessä ensiksi mainittu status koskee Etelä-Suomea ja jälkimmäinen koko maata. Lajisto- ja luontotyyppitiedoissa esitetään maastossa löydettyjen lisäksi kohteilta muutoin tiedossa olevat arvokkaat kasvilajit ja luontotyypit, ja tiedon lähde mainitaan kuvauksessa. Aapa- ja keidassoille esitetään myös Valtioneuvoston (2012) mukainen luonnontilaisuusluokka. Harmaalla pohjalla olevat kohteet eivät sijaitse nykyisellä hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä.

Nro	Nimi	Kuvaus	Huomionarvoinen lajisto	Luontotyypit	Luonnontilaisuus suoyhdistymille	Arvo-luokka	Lakiperuste arvo-luokalle 1
H1	Herajärven noro ja lehto	Herajärvestä laskevan ja metsään leviävän noron (a) varrella on pienialaisesti tuoretta keskiravinteista lehtoa, joka vaihtuu lehtomaiseen ja tuoreeseen kankaaseen. Kohteella on runsaasti vanhoja kolohaapoja ja runsaasti kaatuneista haavoista muodostuvaa lahoppua. Se on huomioitu MK:n Kemera-ympäristötukikohteena ja ML 10 §:n kohteena. Kohteella havaittiin kaksi valkolehdokkia. Lehdossa tuomipensaikkaa, mm. oravanmarja, kielo ja sormisara runsaita.	Valkolehdokki (Platanthera bifolia, koko maassa rauhoitettu)	Tuoreet keskiravinteiset lehdot (VU/VU), Varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat (NT/NT), Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (VU/NT), Havumetsävyöhykkeen norot (DD/DD)		1 (a) ja 3 (b)	VL 2. l. 11 §: noro
H2	Herajärven vanha metsä ja räme	Arviolta yli 160-vuotiasta kuivahkon kankaan männikköä, osin kivikkoista. Kilpikaarnamäntyjä ja joitain keloja, vanhan hakkuun jäljet kuitenkin selviä, luonnontila heikentynyt. Vanha puusto ulottuu Herajärven pohjoispuolelta sen koillispuolen isovarpurämeelle ja itärantaa pitkin etelään. Kohde on osin huomioitu MK:n Kemera-ympäristötukikohteena ja ML 10 §:n kohteena. Myös Herajärven eteläpuolella uudistuskypsyytiään ylittänyttä, mutta vähemmän edustavaa metsää, joka on jätetty luontokohderajauksen ulkopuolelle.		Vanhat kuivahkot kankaat (CR/EN), Isovarpurämeet (VU/NT)		3	
H3	Hera-neva	Heranevan aapasuon ojitattomalla, ympäriltään ojitetulla osalla vallitsee oligotrofinen lyhytkorsineva, myös rimpinevaa esiintyy; kasvillisuus ei ole kauttaaltaan muuttunut kuivatusvaikutuksesta huolimatta.		Keskiborealiset aapasuot (EN/EN), Minerotrofiset lyhytkorsinevat (VU/NT), Rimpinevat (EN/LC)	2	4	

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Nro	Nimi	Kuvaus	Huomionarvoinen lajisto	Luontotyytit	Luonnontilaisuus suoyhdistymille	Arvo-luokka	Lakiperuste arvo-luokalle 1
H4	Saari-neva NE	Ympäritään ojitettu, laajalti kuivunut, oligotrofisen lyhytkorsinevan ja sen kuivakon vallitsema aapasuonosa, jolla selvää männyn taimettumista. Laidalla tupasvillarämettä, hieman myös saranevaa.		Keskiboreaaliset aapa-suot (EN/EN), Mi-nerotrofiset lyhytkorsi-nevat (VU/NT), Tupas-villärämeet (VU/NT), Saranevat (VU/NT)	2	4	
H5	Saari-neva N	Ympäritään ojitettu, kauttaal-taan kuivunut aapasuonosa, jolla myös ojitamattomia osia lävistäviä oja; oligotrofinen kal-vakkaneva vallitsee, myös rimpinevaa ja laidoilla rahka- ja kal-vakkarämettä; laajalti muuttu-maa ja kuivakkoa etenkin koh-teen pohjoiosassa, jossa rimpinevalle on kaivettu oja.		Keskiboreaaliset aapa-suot (EN/EN), Kalvakkanevat (VU/NT), Rimpinevat (EN/LC), Rahkarämeet (LC/LC), Kal-vakkarämeet (VU/NT)	1	4	
H6	Rapaki-ven-neva	Ympäritään ojitettu, mutta ei kauttaal-taan kuivunut, oligotro-fisen lyhytkorsinevan vallitsema aapasuonosa; lännessä rimpilaikkuja, itäosassa hieman lyhytkorsi- ja tupasvillarämettä.		Keskiboreaaliset aapa-suot (EN/EN), Mi-nerotrofiset lyhytkorsi-nevat (VU/NT), Lyhytkorsirämeet (VU/NT), Tupasvillarämeet (VU/NT)	2	4	
H7	Hangas-neva	Ympäritään ja osin läpi ojitettu, laajalti ojituksen kuivattama, aapa- ja keidaosasia sisältävä suoalue, jonka ympärillä tuoretta kunnostusojitusta. Oligotrofinen kalvaka- ja lyhytkorsineva sekä -räme vallitsevat; laajoja rahkarämeen, osin keidasrämeen luonnehtimia osia; myös tupasvillarämettä sekä hieman saranevaa ja ombrotrofista lyhytkorsinevaa.		Keskiboreaaliset aapa-suot (EN/EN), Kalvakkanevat (VU/NT), Saranevat (VU/NT), Mi-nerotrofiset lyhytkorsi-nevat (VU/NT), Kalvakkarämeet (VU/NT), Lyhytkorsirämeet (VU/NT), Viettokeitaat (VU/NT), Keidasrämeet (NT/LC), Ombrotrofiset lyhytkorsinevat (LC/LC), Rahkarämeet (LC/LC), Tupasvillarämeet (VU/NT)	1	4	
H8	Hangas-ojan alku	Hangaslammeesta laskevan Hangasojan alkupää on uomaltaan luonnontilaisen kaltainen, ja sen varsi on luhtainen, osin vanhoja uoman jäänteitä sisältävä, ja kasvaa sara- ja ruoholuhtaa sekä osin ruohokorpea; puusto osin vanhaa. Luhtaisuus vaimenee alavirtaan. Kohde on osin huomioitu MK:n MI 10 §:n mukaisena erityisen tärkeänä elinympäristönä.		Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN/VU), Avoluhtat (DD/LC), Ruohokorvet (EN/VU)		3	

Nro	Nimi	Kuvaus	Huomionarvoinen lajisto	Luontotyytit	Luonnontilaisuus suoyhdistymille	Arvo-luokka	Lakiperuste arvo-luokalle 1
H9	Hangaslampea ympäröivä suo	Ympäröivän Hangasnevan ojituksista huolimatta Hangaslammen rannan suo on vesitaloudeltaan kohtuullisen hyvin säilynyt. Aivan rannassa oligomesotrofista, osin luhtaista rimpinevaa, joka vaihtuu oligotrofiseksi sara- ja kalvakkanevaksi; hieman myös lyhytkorsi- ja isovarpurämettä.		Rimpinevat (EN/LC), Saranevat (VU/NT), Kalvakkanevat (VU/NT), Lyhytkorsirämeet (VU/NT), Isovarpurämeet (VU/NT)	3	3	
H10	Pönttöneve	Ympäritään ojitettu, vesitaloudeltaan kauttaaltaan heikentynyt, tupasvillarämeen vallitseva aapasuonosa, joka on voinut olla aiemmin lyhytkorsinevavaltaisempi. Hieman myös oligotrofista lyhytkorsinevaa ja pieni rahkasammalrimpinevuotti.		Keskiboreaaliset aapasuot (EN/EN), Tupasvillarämeet (VU/NT), Minerotrofiset lyhytkorsinevat (VU/NT), Rimpinevat (EN/LC)	1	4	
H11	Rytijärven suo	Rytijärveä ympäröivällä ojittamattomalla suonosalla vallitsevat oligotrofisen saraneva ja kalvakkaräme; rannan rimpinevalla on hieman luhtaaisuutta, ja kohteen laidalla isovarpurämettä. Vesitalous kohtuullisen hyvin säilynyt.		Suolammet (VU/NT), Saranevat (VU/NT), Rimpinevat (EN/LC), Kalvakkarämeet (VU/NT), Isovarpurämeet (VU/NT)	4	3	
H12	Isoneva	Laajalti ojitetun Isonevan ojittamaton osa; alkuperäinen suoyhdistymätyyppi heikosti nähtävissä. Laidat muuttumaa, kuivatusvaikutus yltää koko suolle, vaikkei juuri näy keskustan karussa kasvillisuudessa. Kohteella vallitsee kuiva, rahkainen, oligotrofisen lyhytkorsiräme, joka on lähes ombrotrofista; myös rahkarämettä on runsaasti, ja hieman oligotrofista lyhytkorsinevaa.		Lyhytkorsirämeet (VU/NT), Rahkarämeet (LC/LC), Minerotrofiset lyhytkorsinevat (VU/NT)	1	4	
H13	Rytineva S	Ympäritään ojitettu, reunasta kuivunut, keskiosan kasvillisuusmuutokset vähäisiä; kuljuneva vallitsee, reunalla keidas- ja tupasvillarämettä. Oligotrofian rajoilla.		Kuljunevat (LC/LC), Keidasrämeet (NT/LC), Tupasvillarämeet (VU/NT)	1	4	
H14	Rytineva	Oligotrofisen lyhytkorsinevan vallitseva, ympäriltään ojitettu aapasuonosa, joka ei kauttaaltaan kuivunut. Reunoilla tupasvillarämettä ja sen muuttumaa.		Keskiboreaaliset aapasuot (EN/EN), Minerotrofiset lyhytkorsinevat (VU/NT), Tupasvillarämeet (VU/NT)	2	4	

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Nro	Nimi	Kuvaus	Huomionarvoinen lajisto	Luontotyypit	Luonnontilaisuus suoyhdistymille	Arvo-luokka	Lakiperuste arvo-luokalle 1
H15	Kirjavaneva	Oligotrofisen rimpilaikkuisen kalvakkanevan vallitsema, ympäriltään ojitettu, mutta keskiosan kasvillisuudeltaan hyvin säilynyt aapasuonos. Myös rimpilaikuista kalvakkasaranevaa; laidalla lyhytkorsinevaa, jolla paikoin männyn taimettumista ja kuivumista, sekä tupasvilla- ja isovarpurämettä.		Keskiboreaaliset aapasuot (EN/EN), Kalvakkanevat (VU/NT), Saranevat (VU/NT), Minerotrofiset lyhytkorsinevat (VU/NT), Tupasvillarämeet (VU/NT), Isovarpurämeet (VU/NT)	2	4	
H16	Karhineva	Vesitaloudeltaan kohtalainen suo, jonka luontotyypit edustavat isovarpurämettä ja tupasvillarämettä. Muuttuma, joka on reunoilta kuivunut.		Tupasvillarämeet (VU/NT), Isovarpurämeet (VU/NT)	2-3	3	
H17	Teerineva	Pääosin oligotrofisten kalvakkanevarämeiden muodostama entisen laajemman aapasuon osa, joka suoaltaan runsaista ojituksista huolimatta on säilyttänyt ominaispiirteitään. Liittyy kiinteästi Isonevaan, joka edustavampi osa samaa suoallasta, nykyisin metsäautotie ja rämemuuttumia välissä. Teerinevan laiteilla lyhytkorsi-tupasvillarämeitä ja isovarpurämeitä. Ei edustavia korpilaitteita. Suolla muutamia metsäsaarekkeita, jotka tulkitu metsäsuunnittelussa metsälakikohteina. Suon länsilaitteilla laajemmin MK:n rekistereissä metsälakikohteita, jotka ovat aiemmin sisältyneet kemera -ympäristötukirahoituskohteisiin.		keskiboreaaliset aapasuot (EN/EN), kalvakkanevat (VU/NT), kalvakkärämeet (VU/NT) lyhytkorsirämeet (VU/NT), rahkarämeet (LC/LC), isovarpurämeet (VU/NT): uhanalaisten luontotyyppien muut esiintymät, silmälläpidettävien luontotyyppien esiintymät	2	4	
H18	Isoneva	Aapa-keidassoiden muodostama kokonaisuus, joka laajemman suoaltaan edustavimpana säilynyt osa. Keidasosalla tupasvilla- ja rahkarämeitä, lyhytkorsirämeitä, vaihettuvat lyhytkorsinevoihin. Keidasosalla erityisen edustava keloutuneiden rämemäntyjen muodostama laaja alue. Avoimella osuudella sekä kalvakkanevoja että oligo-mesotrofisia lyhytkorsinevoja, rahkasammalrimpisiä ja matalien sarajänteiden halkomia avoimia saranevoja suon pohjois-keski-osissa. Rajatun luontokohteen lounaisosassa vanhaa ojikkoja, jolla lyhytkortista keidasrämettä	Suopunakämmeikka (NT), rimpivihvilä (LC/RT), vaaleasara (LC/vast.): Metsäpeura	keskiboreaaliset aapasuot (EN/EN), kalvakkanevat (VU/NT), rimpinevat (EN/LC), saranevat (VU/NT), kalvakkärämeet (VU/NT) lyhytkorsirämeet (VU/NT), saraluhdat rahkarämeet (LC/LC), isovarpurämeet (VU/NT), pallosararämeet (VU/NT), rahkarämeet (LC/LC), sararämeet (EN/VU), kangsarämeet (EN/VU), rimpinevarämeet (EN/LC), sarakorvet (EN/VU).	4	2	

Nro	Nimi	Kuvaus	Huomionarvoinen lajisto	Luontotyytit	Luonnontilaisuus suoyhdistymille	Arvo-luokka	Lakiperuste arvo-luokalle 1
		ja pallosararämettä, mutta ojituksen vaikutus heikko. Suo rajautuu eteläosassa Syväjärvenlampeen, missä rannat luonnontilaista saraluhtaa ja nousevat melko jyrkästi sararämeiksi. Luchtanevakerpea kangasmaalaitteella kaakkoisosassa. Länsiosissaan rajautuu ojittamattomana kangasmaitiin, joten edustavia luonnontilaisia sararämeitä ja sarakorpiä sekä kangaskorpiä tällä osuudella. Suopunakämmeikkä paikoin runsas mesotrofiä sararämeiden alueella. Aapasuo-osalla vaaleasaraa ja rimpivihvilää. Indikaattorilajistoa. Isoneva on seudullisesti merkittävä, sillä laajemmat luonnontilaiset tai sen kaltaiset suoalueet lähiseudulta puuttuvat. Muodostaa hankealueella Ahvenjärvennevan kanssa seudullisesti merkittävimpiä ja laajimpia ojituksilta säästyneitä suoalueita. Metsäpeuran vasa-aikaista aluetta (maastohavainto). Maisemallisesti edustava suo; suolaitteilla kalliometsiä, joista osa puustoltaan edustavana säästynyt. Virkistyskäyttöarvo hyvä. Länsi- ja eteläosissaan luonnontilainen, muualla ojikkolaitteiden alueella kuivahattamista ojien lähialueella. Pohjoisosassa, metsätien laiteessa, myös kunnostusojitusta.					
H19	Leppipuroräme	Vesitaloudeltaan hyvin heikko suo, jonka luontotyytit edustavat isovarpurämettä, rahkarämettä ja tupasvillarämettä.		Tupasvillarämeät (VU/NT), Isovarpurämeät (VU/NT), Rahkarämeät (LC/LC)	1	4	
H20	Suksi-kaarto	Vesitaloudeltaan heikko tai kottalainen suo, jonka luontotyytit edustavat tupasvillarämettä, isovarpurämettä ja sararämettä. Kuivunut.		Tupasvillarämeät (VU/NT), Isovarpurämeät (VU/NT), Sararämeät (EN/VU)	2-3	3	
H21	Lievensenkan-gas	Vesitaloudeltaan heikko suo, jonka luontotyytit edustavat tupasvillarämettä ja sararämettä. Suo muuntunutta ja sen ympäristö on ojitettu.		Tupasvillarämeät (VU/NT), Sararämeät (EN/VU)	1	4	

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Nro	Nimi	Kuvaus	Huomionarvoinen lajisto	Luontotyytit	Luonnontilaisuus suoyhdistymille	Arvo-luokka	Lakiperuste arvo-luokalle 1
H22	Syväjärven-neva SW a-b	Melko kuivunut ombrotrofinen lyhytkorsineva, tupasvilla, ruskorahkasammal ja variksenmarja runsastuneet. Jonkin verran muita rahkasammalia ja jäkälää. Raunat ojitettu voimakkaasti, pohjoisosa rajautuu kivennäismaahan. Isovarpuräme. A- kohteen eteläpuolella aluetta halkoo tie. Tien vieressä ja alueen reunalla huomattavan suuret, vasta syvennetyt ojat, ja alue kasvaa mäntyä. Vaihtumassa jäkäläturvekankaan suuntaan. Kenttäkerroksessa enää vähän tupasvillaa: varvut, jäkälät ja ruskorahkasammal vallitsevat.	Metsäpeuravaadin ja vasa suolla	Ombrotrofiset lyhytkorsinevat (LC/LC), Isovarpurämeet: (VU/NT)	2	4	
H23	Rahkaräme	Oligotrofista kalvakkanevaa, lyhytkortisia osia, tupasvilla- ja rahkarämeitä. Korpilaitteet muuttumia, ojanvarrella on aiemmin ollut tn. edustavia korpia, jotka vaihettuneet rämeisiin, nyt korpien tilalla ruohoturvekangasta.		Kalvakkanevat (VU/NT), Tupasvillarämeet (VU/NT), Rahkarämeet (LC/LC)	3	3	
H24	Hangasoja a-b	Rajattu uomaltaan edustavampi osuus, jonka laiteilla on pääosin hyvä säästöpuusto. Eriakenteisuutta, kuusivaltaista puronvartta, paikoin lehtomaisen kankaan ja aitokorpien vuorottelua. Lahopuustoa. Oma osittain syvään uurtanut, kangasmaarantainen. Majavatuhoalueella runsaasti keloja, ja myös kolopuita; muodostaa monimuotoisen elinympäristön linnustolle.	euroopamajava	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN/VU), varttuneet havupuuvalltaiset tuoreet kankaat (VU/NT), aitokorvet (EN/EN), varttuneet havupuuvalltaiset lehtomaiset kankaat (NT/NT)	3	4	
H25	Uljuan rantametsät	Säästöpuustoa rannassa, järeitämäntyjä, eriakenteisuutta. Rajattu monimuotoisuutta tukevana kohteina.		Varttuneet havupuuvalltaiset tuoreet kankaat (VU/NT)		4	
H26	Uljuan nevat ja rämeet	Uljuan etelärannalle sijoittuva kalvakkanevan ja tupasvillarämeen vallitsema suoalue, raateluahtaa kapealti rannassa. Muutamia keloja, rajautuu nuoriin turvekankaan talousmetsiin.		Kalvakkanevat (VU/NT), Tupasvillarämeet (VU/NT)	2-3	4	
H27	Saarijärven	Järven lounaisosaan sijoittuva suoalue, tupasvillarämettä ja ombrotrofista lyhytkorsinevaa, luhtanevaa. Laitteiden ojitukset		Tupasvillarämeet (VU/NT), Ombrotrofiset lyhytkorsinevat	2-3	4	

Nro	Nimi	Kuvaus	Huomionarvoinen lajisto	Luontotyytit	Luonnontilaisuus suoyhdistymille	Arvo-luokka	Lakiperuste arvo-luokalle 1
	nevat ja -rämeet	kuivattaneet paikoin enemmän, mutta vain lähialueelta.		(LC/LC), Luhtanevat (VU/NT)			
H28	Ulju-anoja	Kuten Hangasoja, tuoreen kankaan ja aitokorven mosaiikkia, paikoin muuttomia, säästöpuustoa uoman varrella. Uomaan johdettu metsätalouden kuivatusvesiä, rajattu luonnontilaisen kaltainen ja puustoltaan edustavampi, pääosin kivennäismaille sijoittuva uomanosa. Kohtalainen-hyvä.		Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN/VU), varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (VU/NT), aitokorvet (EN/EN)		4	
H29	Kultakallio W	Pääosin sararämeiden muodostama pieni moreenimaiden välinen suo, jonka eteläosat ojitettu. Avoimimmalla osuudella tyyteltävissä kalvakkasaranevaksi. Isovarpu- ja pallosararämeitä laiteilla. Etelä- ja lounaisosan muurainkorpi- ja luhtanevakorpimuuttomia ei rajattu luontokohteeseen.		Sararämeet (EN/VU), kalvakkanevat (VU/NT), saranevat (VU/NT), iso-varpurämeet (VU/NT), pallosararämeet (VU/NT), rahkarämeet (LC/LC)	3	4	
H30	Hieta-puro	Rajattu luontokohteeksi luonnontilainen uomanosa, hiekkaamaan puro. Uomaan johdettu metsäojitusten vesiä. Säästöpuustoa laiteilla, haapaa ja koi-vupökökelöitä. Kangasmaaranoilla puusto monimuotoisempi, kuin rajauksen ulkopuolella turvekankailla. Töyhtötiainen pesii.	Töyhtötiainen	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN/VU), varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat (NT/NT), aitokorvet (EN/EN)	3	4	
H31	Lievo-senjärven ran-tasuot	Lievosenjärven länsirannan luonnontilainen suo, rajaukseen sisällytetty edustava rantametsän kuvio. Kalvakkanevaa, lyhytkorsinevaa, tupasvilla-rahkarämeitä. Välipintainen, osin saranevaa ja sararämettä.		Kalvakkanevat (VU/NT), tupasvillarämeet (VU/NT), rahkarämeet (LC/LC), saranevat (VU/NT), sararämeet (EN/VU)	3-4	4	
H32	Mesijärvi ja Kuopionjärvi	Kaksi, noin 2-5 hehtaarin suorantaista suurta lampea. Raatevaltaista rantaluhtaa. Tupasvillarämeitä, sararämeitä, pallosararämeitä. Osin mesotrofiaan yltävää luhtaista ja matalajänteistä rimpinevaa. Suopunakämmeä Mesijärven pohjoispuolella. Kuopiojärven pohjoispuolella lyhytkorsirimpinevoja. Rajautuvat päätehakkuisiin. Luontokohderajaukseen sisällytettiin järvien keskellä oleva metsäsa-	tukkasotka, suopunakämmeä	Saranevat (VU/NT), Rimpinevat (EN/LC), Isovarpurämeet (VU/NT)	3	3	

Nro	Nimi	Kuvaus	Huomionarvoinen lajisto	Luontotyytit	Luonnontilaisuus suoyhdistymille	Arvo-luokka	Lakiperuste arvo-luokalle 1
		reke, jonka puusto edustavampaa ja monipuolista. Pesimälajistossa tukkasotka.					
H33	Laita-maan suot	Jäänteet suuremmasta suoal-taasta. Nykyään pienten puus-toisten soiden verkosto, jossa ojituksia siellä täällä. Karunpuo-leista, hieman kuivahtanutta varpuista ja rahkoittunutta tu-pasvillarämettä, isovarpurä-mettä, ombrotrofinen lyhytkor-sineva.		Tupasvillarämeet (VU/NT), Ombrotrofi-set lyhytkorsinevat (LC/LC), Isovarpurä-meet: (VU/NT)	1-2	4	
H34	Syväjär-ven ran-tanevat a-c	Syväjärven rannalla ombrotro-fista lyhytkorsinevaa ja isovar-purämettä. Kohde a ja b vii-tasammakon kutualue, kohde c rajattu kasvillisuuden vuoksi.		Ombrotrofiset lyhyt-korsinevat (LC/LC), Iso-varpurämeet: (VU/NT)	1	1 (a-b) ja 4 (c)	Direktiivilaji (viita-sam-makko)
H35	Syväjär-ven korpi	Syväjärven ja ojan välissä pieni kaistale (0,2 ha) metsäkortekor-pea ja varpukorpea, jossa myös eri-ikäistä lahoppuustoa sekä pys-tyssä että maapuuna. Ojitus kui-vattanut aluetta.		Metsäkortekorvet (EN/EN), Varpukorvet (EN/EN)	3	4	
H36	Kotilai-sen-neva	Hieman reunoilta kuivahtanut ojituksen seurauksena, keskellä vetisempää/rimpisyttä. Om-brotrofista lyhytkorsinevaa, reu-noilla isovarpurämettä.	Rimpivihvilä (LC/RT), La-jitietokes-kuksen ha-vainto	Ombrotrofiset lyhyt-korsinevat (LC/LC), Iso-varpurämeet: (VU/NT)	4	4	
H37	Hoikka-nevan-kan-kaan suot a-c	Jäänteet suuremmasta suoal-taasta. Pieniä ojitusten ympä-röimiä vähäpuustoisia soita, joissa lähinnä keskiosat edusta-via, reunat kuivahtaneita. Iso-varpurämettä, ombrotrofinen lyhytkorsineva.		Isovarpurämeet: (VU/NT), Ombrotrofi-set lyhytkorsinevat (LC/LC)	1	4	
SÄHKÖNSIIRTOREITTI							
S1	Kontio-neva	Muuntuma: minertrofinen lyhytkorsineva, tupasvillaräme-Pitkälti hieskoivua kasvavaa ja kuivunutta. Etelänurkka äsket-täin kaivettu/padottu lintukos-teikoksi. Tämänhetkisten luon-totyyppien kunto heikko (jo en-nen kosteikoksi tekoa), potenti-aalinen arvo on tulevissa kos-teikkoluontotyypeissä ja linnus-tossa sekä kosteikkojen vettä puhdistavassa/hidastavassa ym.		Minerotrofiset lyhyt-korsinevat (VU/NT) Tu-pasvillarämeet (VU/NT)	2	4	

Nro	Nimi	Kuvaus	Huomionarvoinen laji	Luontotyytit	Luonnontilaisuus suoyhdistymille	Arvo-luokka	Lakiperuste arvo-luokalle 1
		vaikutuksessa (ns. ekologiset palvelut).					
S2	Linna- maan- kankaat N	Luonnontilainen pieni suo kangasmaiden keskellä, edustava isovarpuräme. Metson elinym- päristöä. Rajautuu luoteessa nykyiseen voimajohtoaukeaan.		Boreaaliset piensuot (EN/VU), Isovarpuräme: (VU/NT), Pallosararäme (VU/NT), Tupasvillaräme (VU/NT)	4	4	
S3	Ukon- murto SE	Havumetsävyöhykkeen norot ja pikkupurot; metsäkortekorvet; muurainkorvet; varpukorvet; varttuneet tuoreet kankaat, Kohtalainen. Lahopuuta paikoin, pieni koko johtaa reunavaikutukseen.		Havumetsävyöhykkeen norot (DD/DD), Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet (EN/VU), Metsäkortekorvet (EN/EN), Muurainkorvet (EN/EN), Varpukorvet (EN/EN), Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat (VU/NT)	3	1 (noro) ja 3 (muut)	VL 2. l. 11 §: noro
S4	Vapuna- honne- neva	Vesitaloudeltaan kohtalainen suo, jonka luontotyytit edustavat tupasvillarämettä ja rahkarämettä.		Tupasvillaräme (VU/NT), Rahkaräme (LC/LC)	3	3	
S5	Pyöriä- neva	Vesitaloudeltaan heikentynyt suo, jonka luontotyytit edustavat rahkarämettä ja tupasvillarämettä. Suo on kuivunut.		Rahkaräme (LC/LC), Tupasvillaräme (VU/NT)	3	4	
S6	Levä- lampi SW, Le- välampi	Vesitaloudeltaan kohtalainen suo, jonka luontotyytit edustavat rahkarämettä ja tupasvillarämettä. Metsälampi.		Rahkaräme (LC/LC), Tupasvillaräme (VU/NT), Metsälampi (VU/NT)	3	3	
S7	Hete- neva	Vesitaloudeltaan kohtalainen suo, jonka luontotyytit edustavat minerotrofista lyhytkorsinevaa, tupasvillarämettä sekä isovarpurämettä.		Minerotrofiset lyhytkorsinevat (VU/NT, Tupasvillaräme (VU/NT), Isovarpuräme: (VU/NT)	3	3	

DD = puutteellisesti tunnettu

LC = elinvoimainen (lajit) / säilyvä (luontotyytit)

NT = silmälläpidettävä

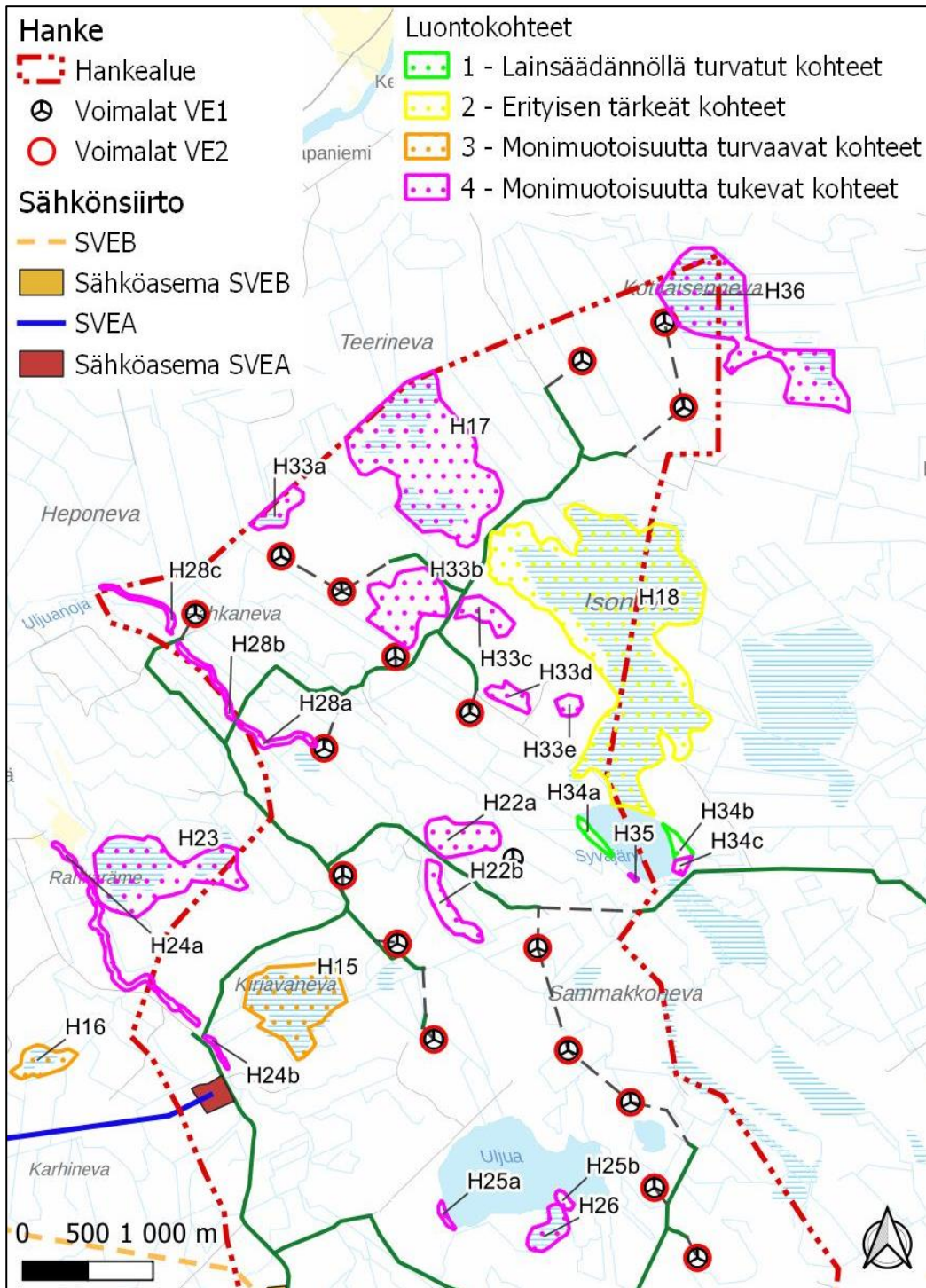
VU = vaarantunut

EN = erittäin uhanalainen

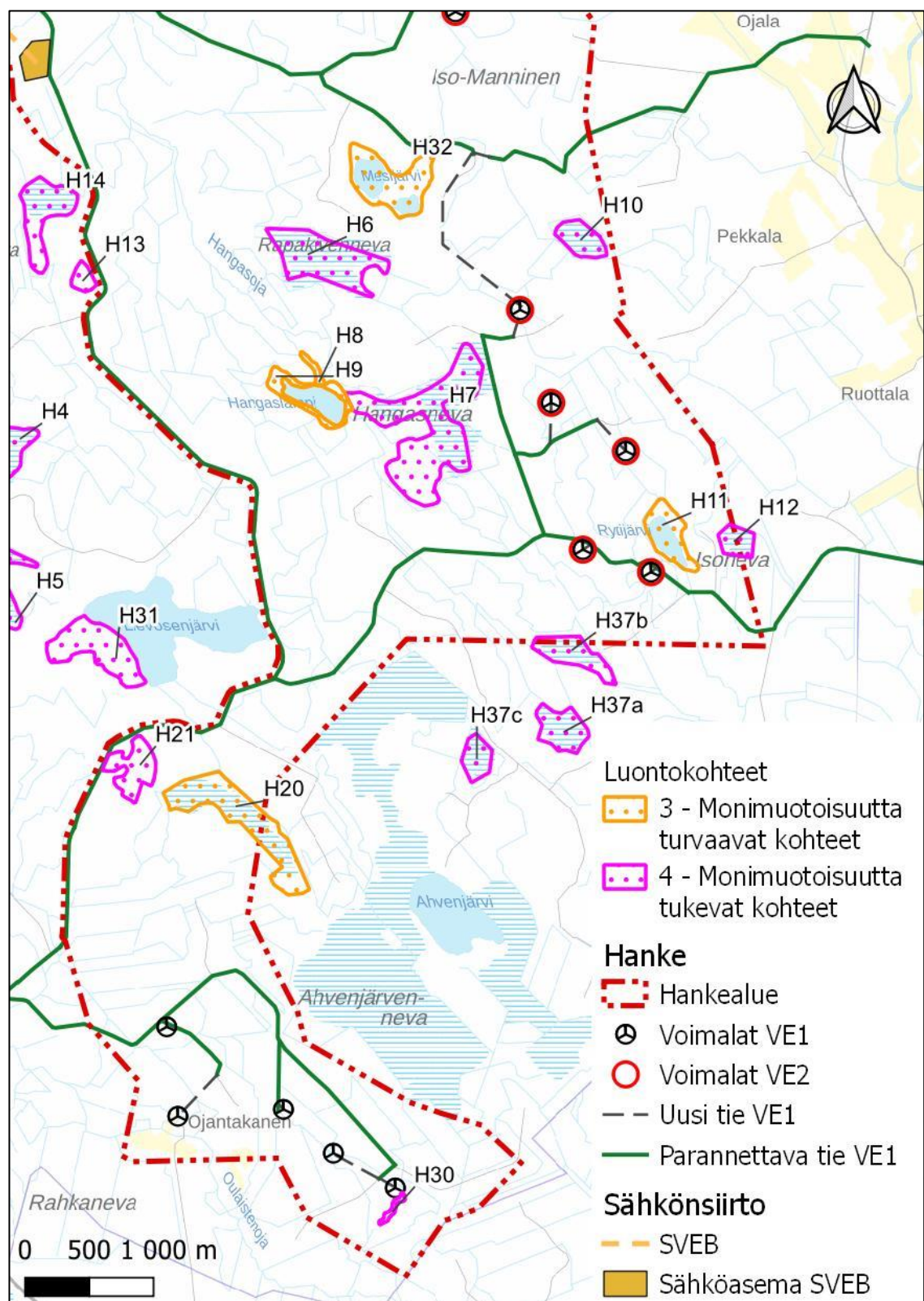
CR = äärimmäisen uhanalainen

RT = alueellisesti uhanalainen

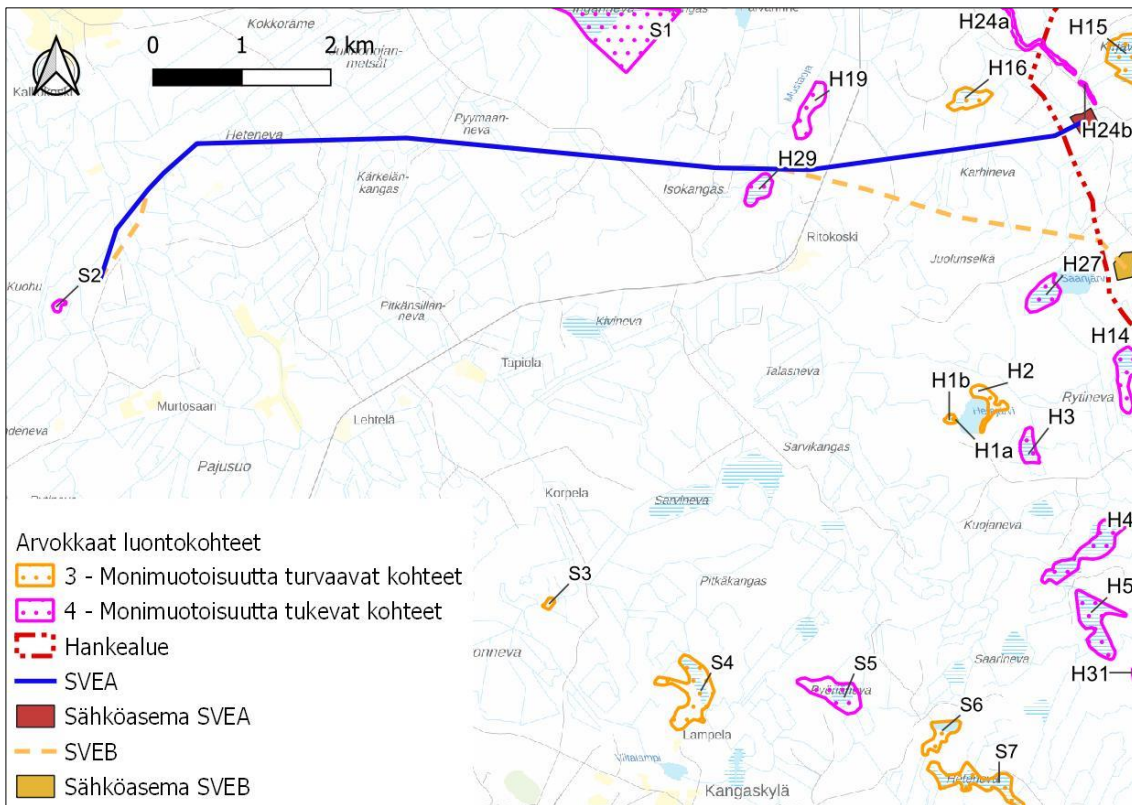
EVA = Suomen kansainvälinen erityisvastuu-laji



Kuva 12-5. Arvokkaat luontokohteet hankealueen pohjoisosassa.

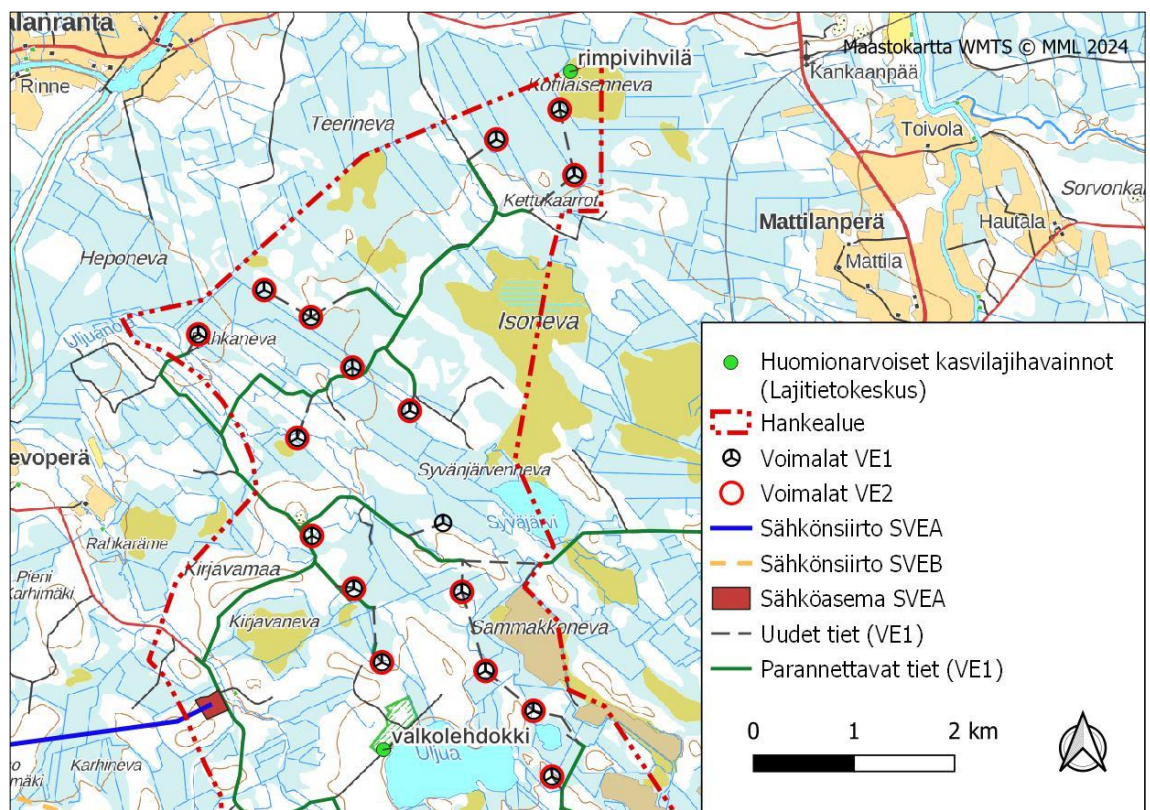


Kuva 12-6. Arvokkaat luontokohteet hankealueen eteläosassa.



Kuva 12-7. Arvokkaat luontokohteet sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.

Hankealueella tavataan huomionarvoista kasvilajistoa muutamalla kohteella. Isonvalta hankkeen luontoselvityksissä havaittiin suopunakämmekkää (NT), rimpivihvilää (LC/RT) ja vaaleasaraa (LC/vast.). Suopunakämmekkää tavattiin myös Mesijärven pohjoispuolella. Lajitietokeskuksen tietokannoissa (4/2024) on lisäksi havainnot rimpivihvilästä Kotilaisennevalta ja valko-lehdokista Uljua-järven pohjoispuolelta (Kuva 12-8).



Kuva 12-8. Huomionarvoisten kasvilajien havainnot hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä Lajitietokeskuksen tietokannoissa (4/2024).



Kuva 12-9. Sararämettä ja laiteilla kalliometsää Isonevalla.



Kuva 12-10. Uljuanojan luonnontilaisen kaltaista uomaa, laiteilla tuoreen kankaan ja aitokorven mosaiikkia.

12.4 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

12.4.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

Tuulivoima-alue

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puustoa noin 1,5–2 hehtaaria/voimala. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmiin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on pitkien ja leveiden kuljetusten vuoksi 10–20 metriä leveä. Hankkeen toteutuvasta vaihtoehdosta riippuen poistuu tuulivoimalaitosten rakentamisen vaativan yhteispinta-alan verran tavanomaista talousmetsää. Tämä on VE1 kohdalla noin 78,6 hehtaaria ja VE2 kohdalla noin 60,5 hehtaaria (kappale 7.6.2).

Rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus häviää rakennuspaikoilta, muuttuu lähialueilla avoimemman kasvupaikan lajistoksi ja reunavaikutteisten alueiden määrä lisääntyy. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Puustoisten luontotyyppien ja niiden kasvillisuuden kannalta reunavaikutuksen arvioidaan ulottuvan keskimäärin 50 metrin päähän sulkeutuneessa metsässä (Päivinen ym. 2011, Väistö 2018, Pykälä 2019). Reunavaikutukselle ovat herkkiä mm. eräät sammalet, käävät ja epifyyttijäkälät, mutta reunavaikutus boreaalisten metsien kasvillisuudelle on yleisesti heikko eikä ulotu kovin kauas (Väistö 2018). Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on vähäistä.

Uljuan hankkeessa vaikutus kohdistuu suurimmaksi osaksi metsätalouskäytössä oleviin metsiin, jotka ovat hankealueella usein nuorta tai varttunutta kasvatusmetsää. Hankealueelle sijoittuvien

metsäkuvioiden nykytila on yleisesti hyvin reunavaikutteista ja avointa runsaiden pienten päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Tämän perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäisiksi.

Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimapuistojen toiminta-ajan. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan **vähäisiksi**, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala (kappale 7.6.2) on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa karuihin ja alueellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyypeihin.

Tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueiden hakkuut vaikuttavat paikalliseen ympäristöön hydrologian, maaperän sekä pienilmaston kautta. Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua ja maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto palautuu hitaasti. Tämä johtuu maaperän ominaisuuksissa tapahtuneista muutoksista (podsoli- ja turvemaan poisto, sora- ja soramassojen tuonti) ja vesitalouden muutoksista (tiepenkereet). Kalliomaille ja kivikkoisille alueille sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset arvioidaan pysyviksi, sillä kulutuskestävyydeltään heikkojen alueiden kasvillisuus ja jäkäläpeite palautuu hyvin hitaasti.

Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset muuttavat myös kasvupaikan ominaisuuksia, sillä rakennettavalle kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Tällöin suon luontainen uudelleen soistuminen tulevaisuudessa ei tuota enää suokasvillisuutta. Voimalapaikkoja ei ole sijoitettu luonnontilaisille soille, mutta molemmissa hankevaihtoehdoissa suunniteltuja voimalapaikkoja sijoittuu turvekankaille. Voimaloiden rakentamisalueet palautuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä.

Sähkönsiirtoreitit

Kasvillisuudelle aiheutuvat vaikutukset syntyvät uuden johtokäytävän raivaamisesta nykyisin pääosin metsäpeitteisille alueille. 400 kV ilmajohto vaatii 42 metriä leveän johtoaukean. Lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin. Johtoalueen kokonaisleveydeksi muodostuu 62 metriä. Tilanteissa, jossa uusi voimajohto rakennetaan vanhan voimajohtojen viereen, on johtoalueen vaatima maa-ala pienempi, sillä tällöin nykyistä johtoaluetta voidaan hyödyntää. Vaikutuksia syntyy puuston poistosta aiheutuvasta metsien pirstoutumisesta ja reunavaikutteisten alueiden muodostumisesta. Voimajohtoreitti SVE A:n johtoaukean vaatima lähinnä talousmetsistä koostuva maa-ala on noin 47,8 hehtaaria ja SVE B:n maa-ala 51,6 hehtaaria.

Vaikutukset kohdistuvat pääosin talousmetsien ja ojitettujen turvekankaiden tavanomaiseen lajistoon ja yleisille metsien luontotyypeille. Vaikutukset ovat tyypiltään paikallisia ja ne arvioidaan **vähäisiksi**.

12.4.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Tuulivoima-alue

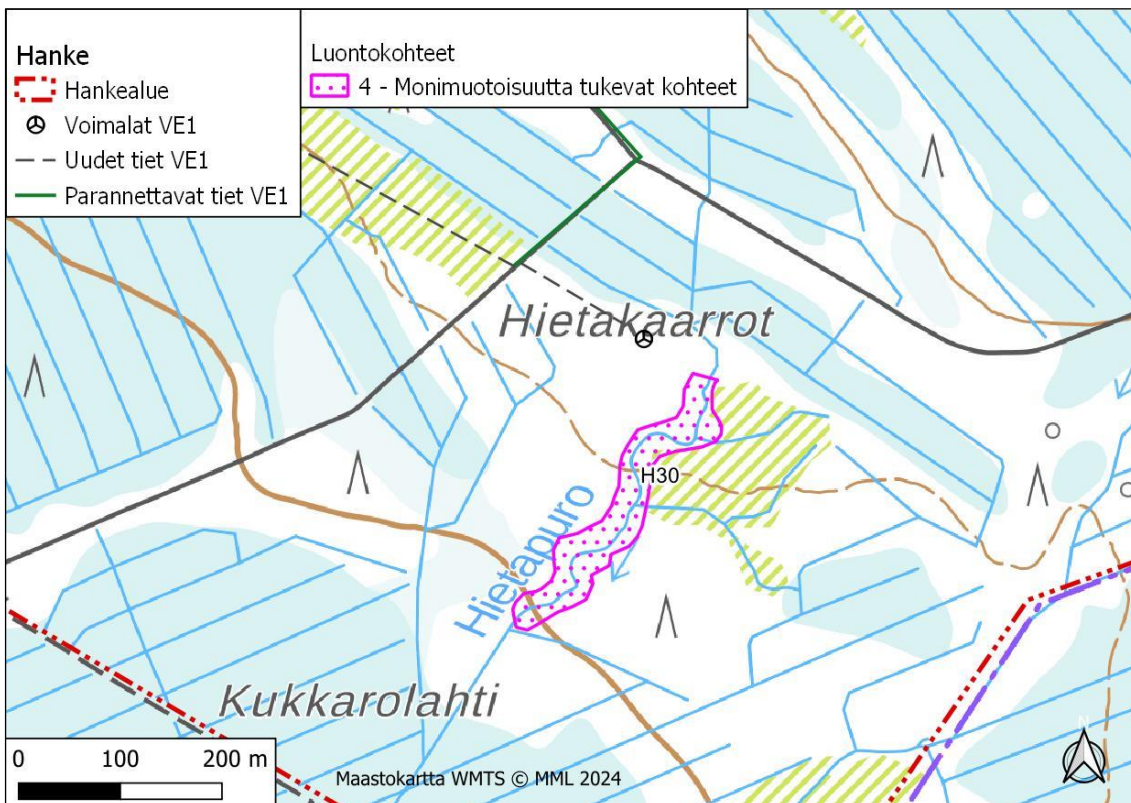
Tuulipuiston alueelta on rajattu 25 luontokohdetta. Merkittävimmät luontokohteet ovat karuja pääosin pienialaisia soita, vähäisemmässä määrin esiintyy luonnontilaisen kaltaisia virtavesiä sekä monimuotoisuuden kannalta arvokkaita metsäkohteita. Arvokkailla luontokohteilla esiintyy uhanalaisia luontotyyppisiä. Alueella on myös Metsäkeskuksen (2023) paikkatiedossa 28 rajattua

metsälain erityisen tärkeää elinympäristökohdetta (Metsäl 10§) ja kolme vanhan Kemera-lain mukaista kohdetta.

Tuulivoimalarakentaminen sijoittuu lähimmillään 60–80 metrin etäisyydelle arvokohteista. Lähimmät kohteet ovat luonnontilaisen kaltaisia puron osia ja soita. Lisäksi parannettava tiestö sivuaa useita suo- ja virtavesikohteita. Hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä sijaitsevien arvoluokan 1 ja 2 kohteiden herkkyys on kriteerien mukaan erittäin suuri, arvoluokan 3 kohteiden herkkyys on suuri ja arvoluokan 4 kohteiden herkkyys on kohtalainen. Suurin osa hankealueen luontokohteista on siis herkkyydeltään suuria tai kohtalaisia.

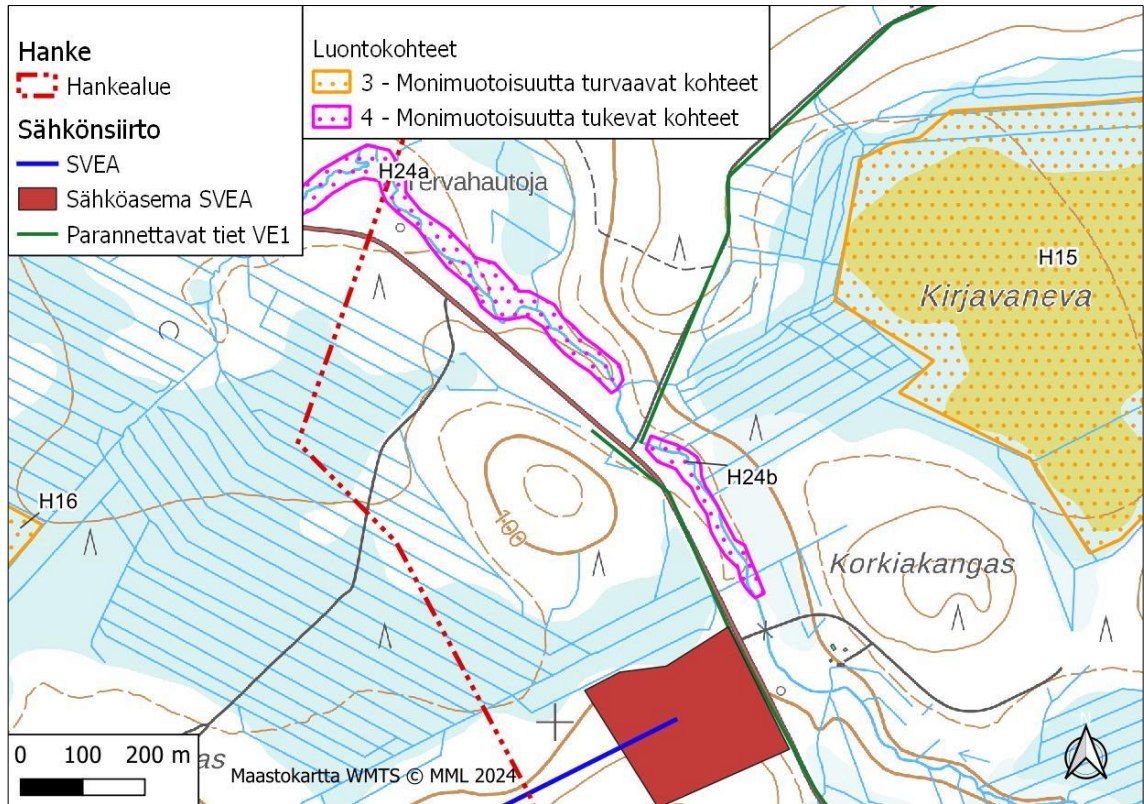
Tuulivoimaloiden rakentaminen ei vaikuta hankealueen pohjavesioloihin, koska tuulivoimaloiden kokoamisalueet toimivat edelleen pohjaveden muodostumisalueena. Itse tuulivoimaloiden perustukset ovat pienialaisia, jolla ei ole merkitystä pohjaveden muodostumiselle. Pohjavesivaikutteisiin luontotyyppeihin ei siten muodostu hydrologisia vaikutuksia. Samoin tuulivoimaloiden tai tiestön rakentaminen suoluontokohteiden tiuhaan ojitetulla valuma-alueella ei vaikuta oleellisesti suohteiden vesitaseisiin.

Hankkeen rakentamisvaiheessa rakennuspaikkoja lähimpiin purokohteisiin (Hietapuro (H30), Hangasoja (H24) ja Uljuanoja (H28)) aiheutuu todennäköisesti maamassojen liikuttelusta aiheutuvaa lyhytaikaista kiintoainekuormitusta ja veden samentumista. Lähin voimala (VE1) sijoittuu noin 60 metrin päähän Hietapuron rajatusta luontokohteesta (Kuva 12-11). Arvoluokan 3 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan suuri, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan korkeintaan vähäiseksi vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 vaikutusta ei muodostu.



Kuva 12-11. Voimalapaikka (VE1) sijoittuu noin 60 metrin päähän Hietapuron luontokohteesta (H30) hankealueen eteläosassa.

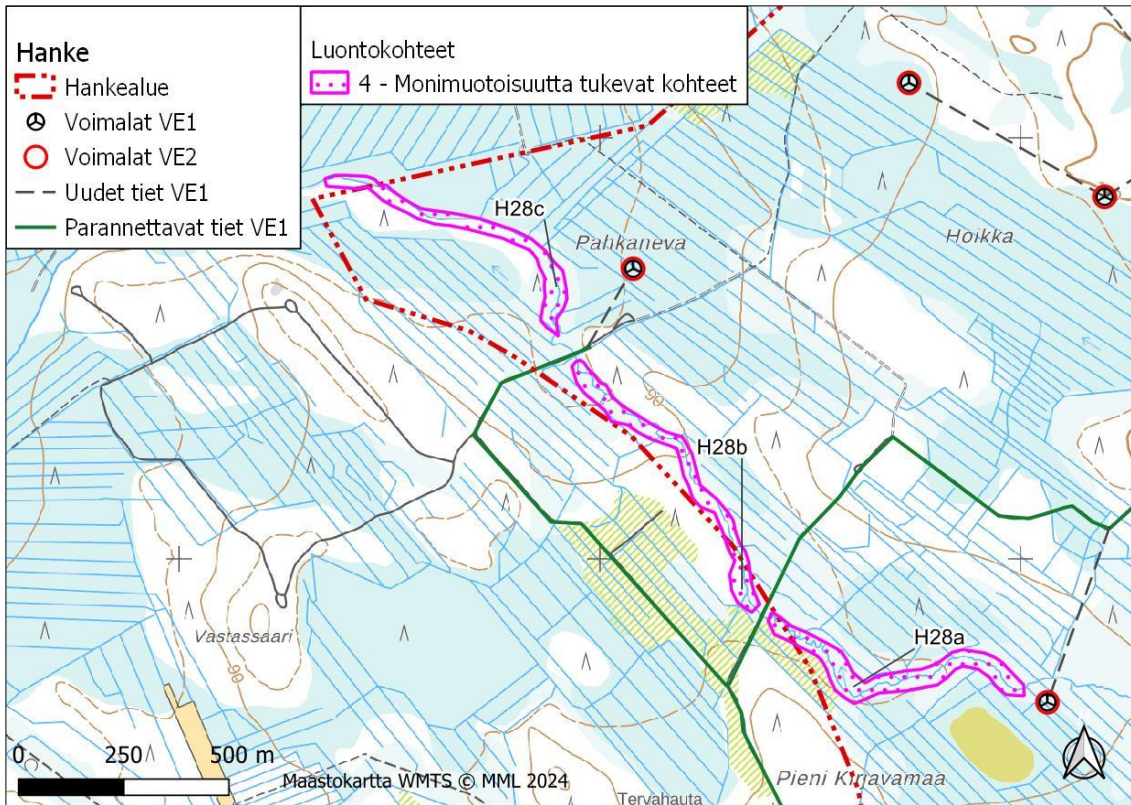
Lähin parannettava tie (VE1, VE2) sijoittuu noin 15 metrin päähän Hangasojan rajatusta luontokohteesta (Kuva 12-12). Arvoluokan 3 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan suuri, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.



Kuva 12-12. Hangasojan luontokohteen (H24) hankealueen länsireunassa lävistää parannettava tie (VE1, VE2).

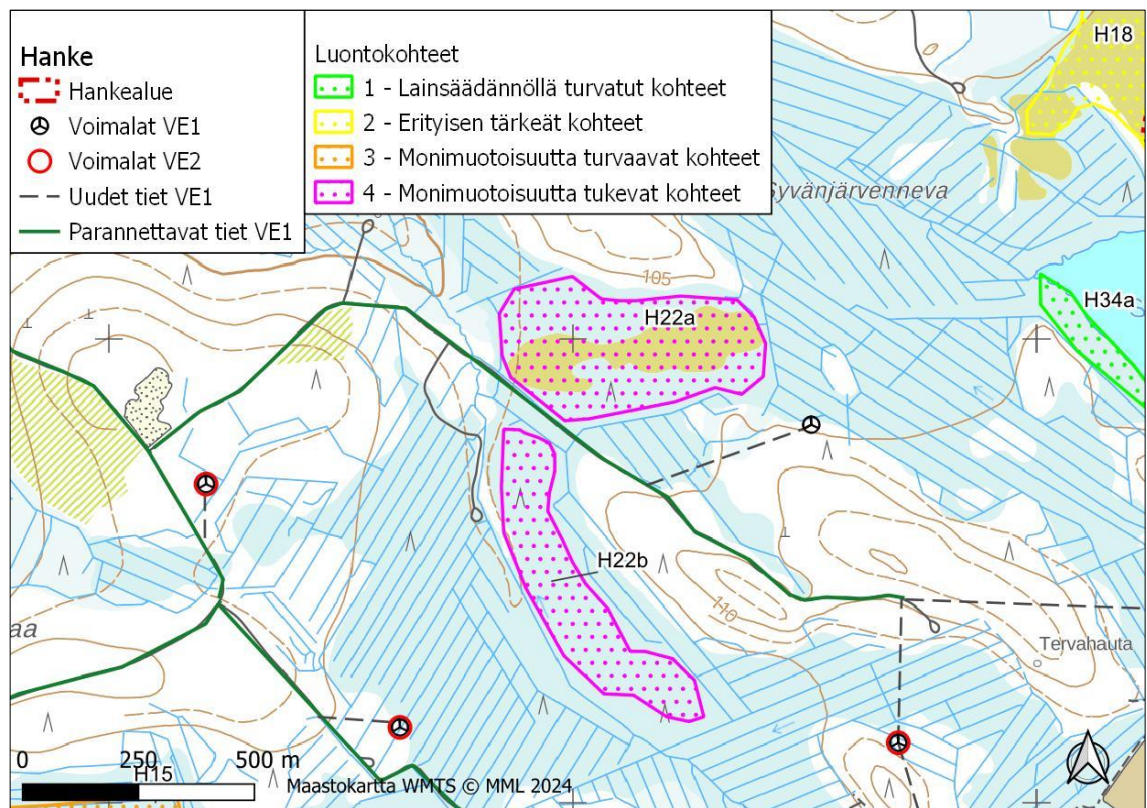
Lähin voimala (VE1, VE2) puolestaan sijoittuu noin 60 metrin päähän ja kaksi eri parannettavaa tietä (VE1, VE2) sijoittuvat molemmat noin 15 metrin päähän Uljuanojan (H28) rajatusta luontokohteesta (Kuva 12-13). Arvoluokan 3 kohteen herkkyys on kriteerien mukaan suuri, ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi, koska vaikutuksia kohteelle aiheutuu useammasta tien tai voimalan rakennuspaikasta.

Vaikutus edellä mainittuihin purokohteisiin syntyy mahdollisesta tien leventymisen tai voimalarakentamisen aiheuttamasta purojen reunapuuston poistosta sekä rakennusaikaisesta kiintoainekuormituksesta vesistöön. Purojen vesi on kuitenkin nykyisellään humuspitoista ympäröivien metsätalousalueiden ojitusten vuoksi, jolloin hyvin lyhytaikaisella kiintoainekuormituksella ei ole huomattavaa vaikutusta pidempiaikaiseen purojen veden laatuun. Vaikutuksia voidaan myös lieventää maasiirtotöiden huolellisella suunnittelulla ja toteuttamisella.

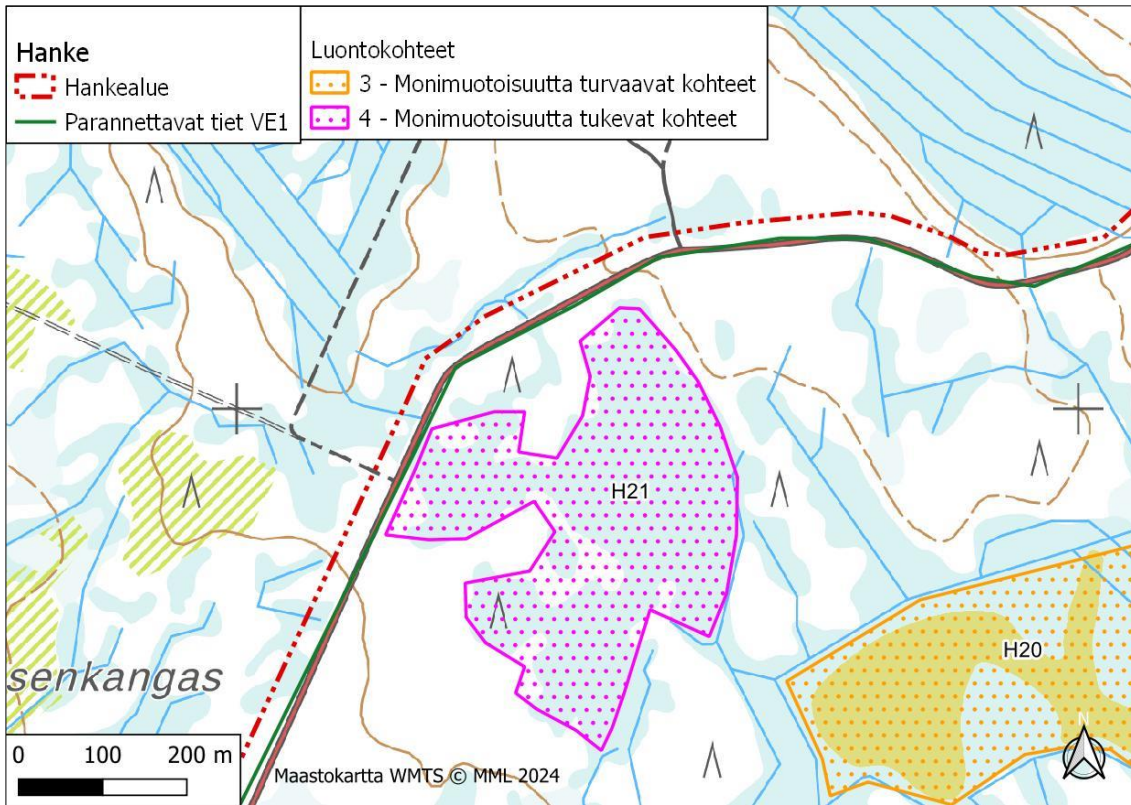


Kuva 12-13. Parannettava tie (VE1, VE2) ylittää Uljuanojan luontokohteen (H28) kahdesta kohdasta, minkä lisäksi oikeassa alakulmassa näkyvä voimala (VE1, VE2) sijoittuu noin 60 metrin etäisyydelle luontokohteesta.

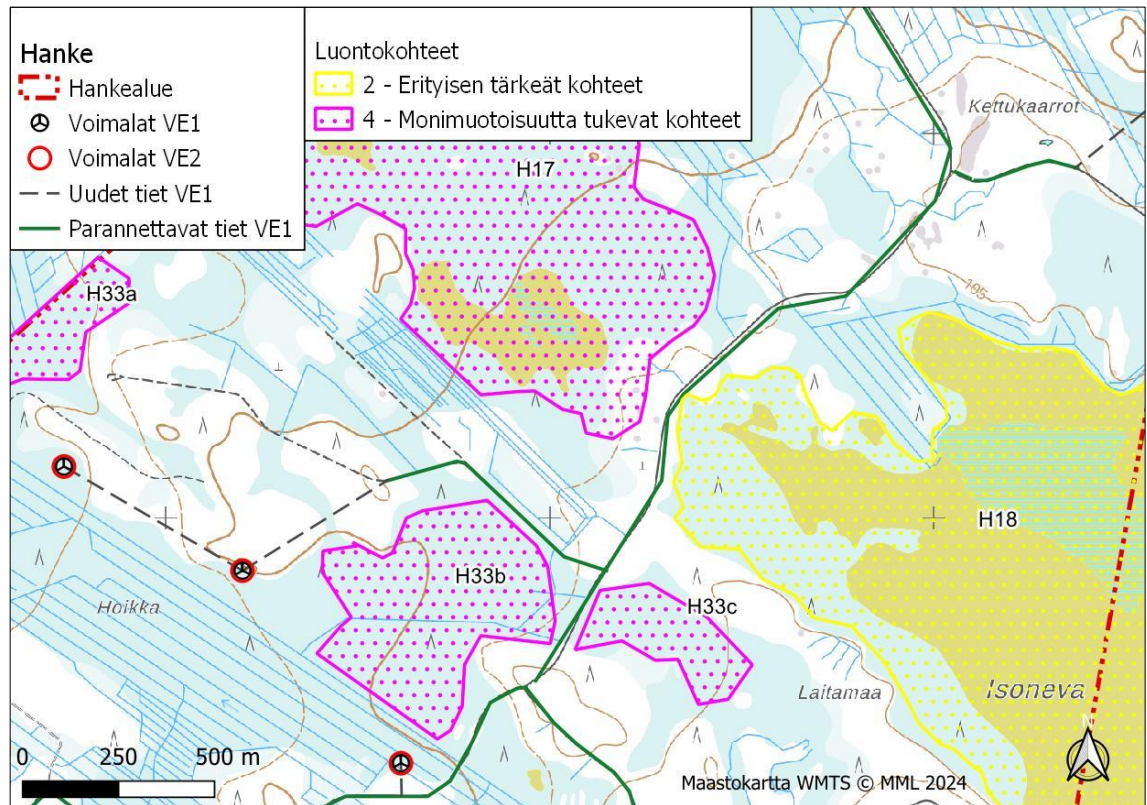
Lisäksi nykyisen tieverkoston perusparantaminen voi heikentää useita luontokohteita, koska keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–20 metriä leveä. Nykyisen tiestön puuttoman alueen leveys on tätä kapeampi (noin 7–9 m). Tien leventämisestä ja siihen liittyvästä puuston raivauksesta aiheutuu merkittävydeltään korkeintaan **vähäinen** vaikutus molemmissa hankevaihtoehdoissa seuraaviin 10–30 metrin päässä parannettavasta tiestä sijaitseviin luontokohteisiin: Isoneva (H18), Lievosenkangas (H21), Syväjärvenneva SW (H22), Syväjärven rantanevat (H34) ja Laitamaan suot (H33) (Kuvat Kuva 12-4 Kuva 12-7). Isonevan herkkyys on kriteerien mukaan erittäin suuri (arvoluokka 2), muiden mainittujen luontokohteiden herkkyys on suuri (arvoluokka 3). Näiden kohteiden ominaispiirteet kuitenkin säilyvät. Tien leventäminen kyseisten suokohteiden reunalla todennäköisesti kuivattaa suon reunaosia verrattuna nykytilaan. Puuston raivaus puustoisilla suokohteilla puolestaan heikentää luontotyyppin edustavuutta raivatulla osalla. Pinta-alat, joille edellä mainitut mahdolliset vaikutukset kohdistuvat, ovat kuitenkin hyvin pieniä suhteessa luontokohteiden koko pinta-alaan.



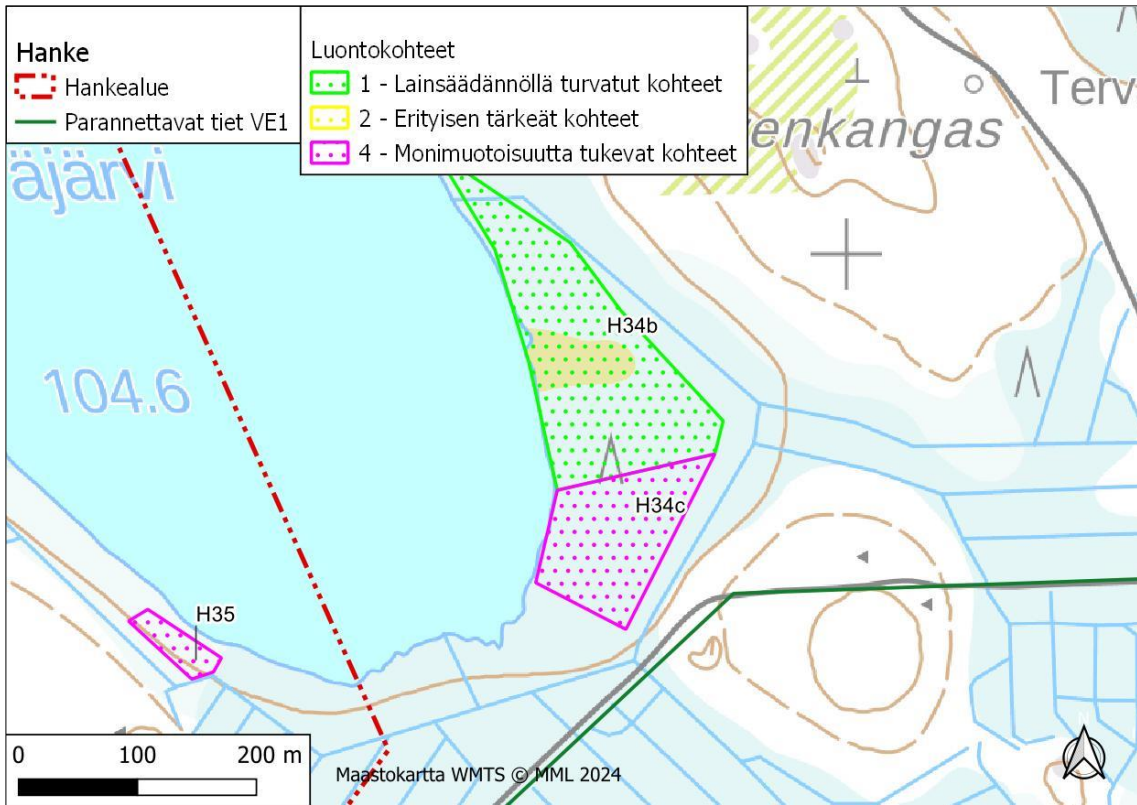
Kuva 12-14. Parannettava tie sivuaa Syväjärvenneva SW (H22) -luontokohdetta lähimmillään noin 14 metrin päässä Syväjärven länsipuolella.



Kuva 12-15. Parannettava tie sivuaa Lievosenkankaan luontokohtetta (H21) noin 10 metrin päässä kohteesta Lievosenjärven eteläpuolella.



Kuva 12-16. Parannettava tie sivuaa Isonevan (H18) ja Laitamaan suot (H33) -luontokohteita hankealueen pohjoisosissa. Etäisyys luontokohteiden ja tien välillä on lähimmillään noin 15 metriä.

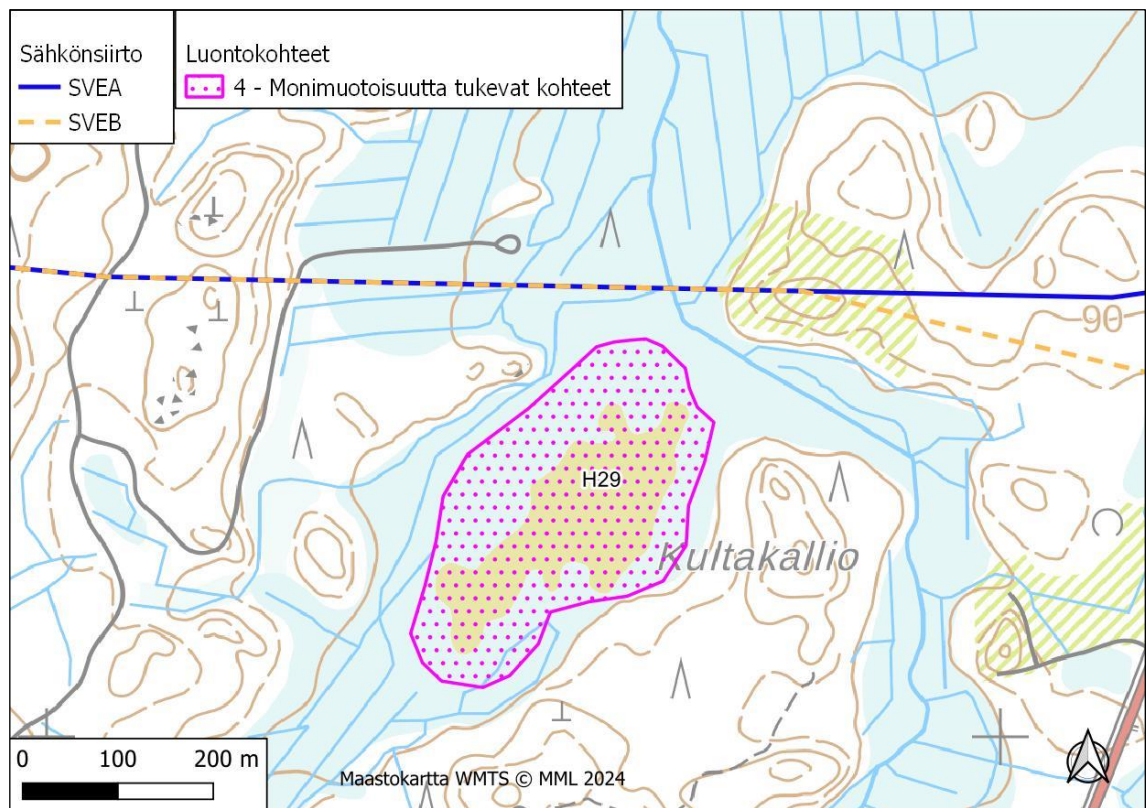


Kuva 12-17. Parannettava tie sijoittuu noin 30 metrin päähän Syväjärven rantanevat -luontokohteesta (H34) hankealueen itäpuolella.

Kokonaisuutena hankkeen tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän huoltotiestön rakentamisen vaikutus arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan **vähäiseksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Sähkönsiirtoreitit

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuu vain yksi luontokohde, Kultakallio W (H29) (Kuva 12-18). Kohteeseen aiheutuu voimajohtoaukean raivauksesta johtuva merkittävydeltään erittäin vähäinen reunavaikutus, sillä se sijaitsee lähimmillään noin 30 metrin päässä suunnitellusta johtoaukeasta (SVE A, SVE B). Muille luontokohteille ei aiheudu lainkaan vaikutuksia. Molempien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutus arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan näin **hyvin vähäiseksi**.



Kuva 12-18. Noin 30 metrin päähän molemmista sähkösiirtoreiteistä sijoittuu Kultakallio W - luontokohde (H29).

12.4.3 Vaikutukset huomionarvoiselle kasvilajistolle

Missään hanke- tai sähkösiirtoreittivaihtoehdossa rakennuspaikat eivät sijoitu huomionarvoisten kasvien kasvupaikoille tai niiden läheisyyteen. Vaikutuksia huomionarvoiseen kasvilajistoon ei siten muodostu.

12.5 Yhteenveto vaikutuksista

Taulukko 12-4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin						
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys				
		VE 0	VE 1	VE 2	SVE A	SVE B
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Tuulivoimaloiden ja tiestön alueiden muuttuminen podsoli- tai turvekankaista sorakentiksi. Puuston poisto sähkönsiirtoreiteiltä. Keskeinen vaikutus muodostuu metsien pirstoutumisesta ja reuna-alueiden laajentumisesta.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Vaikutus huomionarvoisiin kasvilajeihin	Lajien kasvupaikan sijoittuvat etäälle rakennuspaikoista, eikä vaikutuksia niille muodostu.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
Vaikutus luontokohteisiin	Tuulivoimarakentaminen sijoituu lähimmillään 60–80 metrin etäisyydelle arvokkaista suo- ja virtavesikohteista. Parannettava tiestö sivuaa useita luontokohteita. Virtavesikohteisiin aiheutuu vähäistä rakentamisai-kaista kiintoainekuormitusta ja suo-kohteilla edustavuus voi hieman heikentyä reunaosilla lähinnä rakentamispaikkoja.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 12-5. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A ja SVE B) kokonaisvaikutus kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luonnonkohteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys	→	→	→	→	→	→	→	→	→
Kohtalainen herkkyys	→	→	→	VE1 VE2 SVE A SVE B	VE0	→	→	→	→
Suuri herkkyys	→	→	→	→	→	→	→	→	→
Erittäin suuri herkkyys	→	→	→	→	→	→	→	→	→

12.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kasvillisuudelle aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla rakentamistyöt siten, että raskailla työkoneilla liikutaan varsinaisten rakennuspaikkojen lähiympäristössä mahdollisimman vähän. Lisäksi talviaikaan tapahtuva rakentaminen kuluttaa vähemmän lähiympäristöä, jolloin turvemaahan jäävät painanteet eivät muuta suokohteiden vesitasapainoa paikallisesti.

Suoluntokohteiden lähellä rakennettaessa rumpuputkien sijoittaminen huoltoteiden alitse saattaa oleellisesti vähentää suon vesitasapainolle aiheutuvia vaikutuksia, mikä on syytä huomioida tarvittaessa hankkeen jatkosuunnittelussa.

Erytisesti puoluontokohteiden lähellä rakennettaessa tulee huolehtia rakentamisaikaisesta pintavesien hallinnasta, jotta purovesistöön kulkeutuisi mahdollisimman vähän kiintoaineskuormitusta.

Niissä kohdin, joissa arvokas luontokohde sijoittuu parannettavan tien toiselle puolelle (mutta ei molemmille puolille), olisi tien leventäminen hyvä suunnata pois päin luontokohteesta. Myös niissä tilanteissa, joissa voimalapaikka sijoittuu alle 100 metrin päähän arvokkaasta luontokohteesta on tärkeää, ettei voimalan nostokenttää tai muita rakenteita sijoiteta voimalapaikan ja luontokohteen väliin.

12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

13 VAIKUTUKSET LINNUSTOON

13.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

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

Näistä törmäyskuolleisuus on suora vaikutusmekanismi lintupopulaatioihin, ja muut ovat epäsuoria vaikutuksia. Jokaisen tuulivoimahankkeen kohdalla täytyy erikseen arvioida, mitkä edellä mainituista seikoista muodostuvat alueen linnuston kannalta merkittävimmiksi vaikutusmekanismeiksi, ja mitä vaikutuksia niillä on alueen linnustoon sekä mahdollisesti lajien populaatioihin laajemmin.

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

13.2 Vaikutusalue

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

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

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

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

13.3.1 Yleistä

Arviointityön tueksi ja toteutettujen selvitysten lähtötiedoiksi on hankittu olemassa olevia linnustotietoja sekä hankealueelta että sen lähiympäristöstä, kuten petolintuja ja muita suojellisesti arvokkaita lintulajeja koskevia pesäpaikkatietoja Metsähallituksen petolinturekisteristä sekä Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimistosta ja Sääksirekisteristä. Haku tehtiin 10.5.2022 ja se kattoi hankealueen lähialueen noin 10 kilometrin säteellä. Lajitietoja on tarkastettu ja päivitetty myös Lajitietokeskuksen Laji.fi -palvelun kautta (17.4.2024).

Toteutettujen linnustonselvitysten yhteydessä kerätty havaintoaineisto sekä muu olemassa oleva tieto analysoitiin ja hankkeen linnustovaikutukset arvioitiin käytettävissä olevien aineistojen sallimalla tarkkuudella. Linnustovaikutukset arvioitiin tuoreimpaan tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistuun kirjallisuustietoon sekä arvioinnin laatijoiden omakohtaisiin kokemuksiin perustuen mm. suomalaisten toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannasta. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota suojellisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi arvioiduille lajeille tai linnustollisesti arvokkaille kohteille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus vaikutusten seurannasta.

Lisäksi on pohdittu hankkeen vaikutuksia lähialueen linnustollisesti arvokkaiden alueiden (mm. Natura-, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin. Lähistön muiden tuulivoimapuistojen sekä tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon on arvioitu sillä tarkkuudella kuin se käytettävissä olevan aineiston perusteella on mahdollista.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustonselvitysten tulokset sekä alueen linnuston nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin tämän YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustonselvitysten erillisraportissa (liite 6).

13.3.2 Selvitysmenetelmät

Hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustonselvitysten työmäärät ja -menetelmät ja tulokset sekä alueen linnuston nykytila on raportoitu tarkemmin tämän YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustonselvitysten erillisraportissa (liite 6).

Uljuan hankealueen pesimälinnustoa selvitettiin tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn yhteydessä vuoden 2021 aikana. Linnustonselvitykset koostuivat pesimälinnustoinventoinneista, sisältäen metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksiä, pöllökuuntelusta ja petolintujen seurannasta. Lisäksi alueelle toteutettiin kevät- ja syysmuuton tarkkailua alueen kautta suuntautuvan lintumuuton selvittämiseksi.

Pesimälintuselvitykset toteutettiin yleisesti käytössä olevia ja pesimälinnustoinventointeihin tarkoitettuja laskentamenetelmiä (pistelaskenta ja kartoituslaskenta) soveltamalla (Koskimies &

Väisänen 1988). Linnustoselvitykset kohdennettiin suojelullisesti arvokkaiden lintulajien (luonnonsuojelulaila ja -asetuksella säädetty erityistä suojelua vaativat lintulajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lintulajit sekä alueellisesti uhanalaiset lintulajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaiset lajit) ja tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen lintulajien reviirien selvittämiseen ja niiden liikkeisiin tuulivoimapuiston hankealueella tai sen läheisyydessä. Tämän lisäksi alueella selvitettiin sellaisia linnustolle arvokkaita elinympäristöjä, joissa esiintyy useampia suojelullisesti arvokkaita lintulajeja tai niitä esiintyy siellä useamman parin voimin. Alueen pesimälinnustoselvityksiin käytetty työmäärä oli yhteensä 32 maastotyöpäivää. Pesimälinnustoselvitykset koostuivat pöllöselvityksestä, metsokartoituksesta, pesimälintukartoituksesta ja peto-lintuselvityksestä.

Muutontarkkailun aikana on selvitetty hankealueen kautta ja sen ympäristössä tapahtuvaa lintujen muuttoa sekä hankealueen merkitystä lintujen muutonaikaisena lepäily- tai ruokailualueena. Muutontarkkailun työmäärä oli yhteensä 20 maastotyöpäivää.

13.3.3 Arviointimenetelmät

Suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen pesimälinnustoon sekä alueen kautta muuttavaan linnustoon arvioitiin hyödyntämällä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua tuoreinta kirjallisuustietoa. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty vuosien 2014–2021 linnustovaikutusten seurannan aikana saatuja kokemuksia lintujen käyttäytymisestä Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueelle (mm. Ii, Simo, Raahe, Pyhäjoki ja Kalajoki) rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella niiden rakentamisen ja toiminnan aikana.

Pesimälinnustoon kohdistuvina vaikutuksina arvioitiin rakentamisen (tuulivoimalat, huoltotiet, sähkönsiirto) aikaisia vaikutuksia lintujen elinympäristöihin sekä lintuihin kohdistuvia häiriövaikutuksia (mm. melu, ihmisten ja työkonien liikkuminen). Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisista vaikutuksista arvioitiin linnustoon kohdistuvia häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksia. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on painotettu suojelullisesti arvokkaita lajeja sekä linnustollisesti arvokkaita kohteita.

Muuttavaan linnustoon kohdistuvina vaikutuksina on arvioitu erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttamia törmäys- ja estevaikutuksia sekä pohdittu mahdollisille lintujen muutonaikaisille lepäily- ja ruokailualueille kohdistuvia vaikutuksia. Työn lopullinen vaikutusten arviointi on tehty sillä oletuksella, että linnut väistävät tuulivoimaloita, kuten useat tulokset Suomesta (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, julkaisematon) ja muualta maailmalta osoittavat.

Hankkeen toteuttamiseksi tarkastellaan kahta hankevaihtoehtoa (VE1 ja VE2), jotka poikkeavat toisistaan tuulivoimaloiden lukumäärän ja sijoittumisen osalta. Arviointityössä on arvioitu vaikutukset molemmille vaihtoehdoille erikseen ja vertailtu vaikutuksia hankevaihtoehtojen välillä. Lopussa on tarkasteltu myös lieventävien toimenpiteiden vaikutuksia arvioinnin lopputulokseen.

13.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Arvioinnin kohteena olevan lintulajiston herkkyteen suhteessa niihin kohdistuviin vaikutuksiin vaikuttavat monet eri tekijät. Herkkyys riippuu lajien yleisyydestä ja runsaudesta, sopeutumiskyvystä sekä toisaalta myös niiden hallinnollisesta asemasta (mm. uhanalaisuus ja/tai EU:n lintudirektiivi).

Tavanomaisen lajiston kohdalla herkkyys määrittyy alueella esiintyvien populaatioiden elinvoimaisuuden sekä niiden elinympäristöjen monimuotoisuuden, laajuuden ja ihmisvaikutteisuuden

sekä lajien arvioidun sopeutumiskyvyn perusteella. Metsätalousalueilla yleisenä esiintyvän lajiston herkkyys muutoksille arvioidaan tyypillisesti pääosin vähäisiksi, sillä lajien kannat ovat yleisesti ottaen Suomessa runsaita ja tutkimusten mukaan lajit pystyvät myös sopeutumaan elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin. Herkkyys voi kuitenkin vaihdella alueittain ja lajeittain.

Eri lintulajien herkkyyteen vaikutuksille vaikuttaa merkittävästi myös populaation koko ja poikastuotto, jotka myös vaihtelevat lajien välillä paljon. Esimerkiksi suurikokoisten petolintulajien populaatiot ovat varsin pieniä ja usein kannankehitykseltään väheneviä, ja poikastuotto on alhaista ja siten lisääntyminen hidasta, jolloin niiden herkkyys vaikutuksille on merkittävästi suurempi kuin yleisellä ja kannaltaan vakaalla tai runsastuvalla varpuslintulajilla, jotka lisääntyvät nopeasti.

Uhanalaisen, erityisesti suojellun ja EU:n lintudirektiivin lajiston osalta herkkyys on suurempi, sillä arvioinnissa on huomioitava luonnonsuojelulain ja -asetuksen asettamat edellytykset lajien ja niiden elinympäristön suojelemiseksi. Uhanalaisten lajien säilyminen Suomessa katsotaan vaarantuneeksi, jonka vuoksi niihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltava paikallista tai alueellista esiintymistä laaja-alaisemmin.

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta arviointia on jaettu pienempiin osatekijöihin, koska esimerkiksi pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset eroavat merkittävästi toisistaan vaikutustyyppien sekä vaikutusten herkkyyden ja muutosten suuruuden osalta. Linnustoon kohdistuva kokonaisarviointi on koottu eri osatekijöiden summaksi merkittävimmän osavaikutuksen perusteella.

13.5 Nykytila

13.5.1 Pesimälinnusto

Pesimälinnuston elinympäristöjen puolesta hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaalle, hieman Oulujärven lounaispuolelle melko rauhalliselle metsäalueelle, joka on kuitenkin pirstoutunut metsätaloustoiminnan ja takia. Alueella on jäljellä jonkin verran luonnontilaisia soita, pääosin suot on ojitettu ja osa on turvetuotantoalueina. Lähin linnustollisesti arvokas alue (FINIBA) on Kortteisen tekojärvi muutaman kilometrin alueen länsipuolella. Järvi on aikoinaan ollut uhanalaisen mustatiiran pesimäpaikka (Leivo 2002).

Hankealueella havaittiin pesimälinnustoselvitysten aikaan yhteensä 57 lintulajia, joista 47 lajia tulkittiin hankealueella varmasti tai todennäköisesti pesiväksi (liite 6). Hankealueen elinympäristöjakaumasta johtuen alueen runsaimmat lintulajit ovat tavanomaisia metsien yleislajeja sekä havumetsien lajeja, kosteikkolinnustoa on niukemmin.

Hankealueella on keskimääräistä talousmetsää suuremmat linnustolliset arvot, sillä hankkeen vaikutusalueella pesii useita harvalukuisia petolintulajeja, kuten maakotka, sääksi, muuttohaukka sekä arosuohaukka, jonka EU:n alueen kanta on noin 20 paria ja kokonaan Suomessa (Jukarainen et al. 2022). Laji ei ole reviiiruskollinen, vaan laji pesii siellä, missä on ravintoa (pikkujursijöitä). Lajin pesinnöistä hankealueella tai sen lähiseudulla ei ole tietoa vuoden 2021 jälkeen. Myös kanalintujen soidinalueita sijoittuu useita hankealueen sisään. Metsoja havaittiin koko hankealueen laajuudelta, ja niiltä paikallistettiin alueelta kaksi rajattavissa olevaa soidin- aluetta ja yksi hankealueen ulkopuolella (liite 7). Teeriä soidinsi hankealueen pohjoisosassa, pyitä ja riekkoja havaittiin useassa kohtaa hankealuetta ja johtolinjojen ympäristössä.

Hankealueella pesimälinnuston laskennoissa vuonna 2021 havaittuja erittäin uhanalaisia (EN) lintulajeja ovat tukkasotka, mehiläishaukka, arosuohaukka, tervapääsky, törmäpääsky, räystäspääsky ja hömötiainen, vaarantuneita (VU) metsähanhi, haapana, jouhisorsa, pyy, riekko, sinisuohaukka, hiirihaukka, maakotka, muuttohaukka, naurulokki, harmaalokki, haarapääsky, pensastasku, töyhtötiainen ja pajusirkku sekä silmälläpidettäviä (NT) kanahaukka, taivaanvuohi, valkoviklo, liro, västäräkki, närhi, kuukkeli, harakka, järripeippo, punavarpunen ja pohjansirkku.

Pesimäaikana alueella havaittuja Euroopan Unionin lintudirektiivin lajeja ovat laulujoutsen, pyy, teeri, metso, mehiläishaukka, ruskosuohaukka, sinisuohaukka, arosuohaukka, maakotka, sääksi, ampuhaukka, muuttohaukka, kurki, kapustarinta, liro, pikkulokki, kalatiira, viirupöllö, lapinpöllö, harmaapäätikka, palokärki ja pohjantikka. Suomen kansainvälisiä vastuulajeja ovat laulujoutsen, metsähanhi, haapana, tavi, tukkasotka, telkkä, teeri, metso, pikkukuovi, rantasipi, valkoviklo, liro, pikkulokki, kalatiira, pohjantikka, leppälintu, kuukkeli ja isokäpylintu.

13.5.2 Muuttolinnusto

Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren rannikko sekä suuret järvet ja jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Uljuan tuulivoimapuiston alueella ei ole valtakunnallisia lintujen päämuuttoreittejä, kurjen kevät- ja syysmuuttoreitit kulkevat hieman alueen länsipuolelta ja muiden lajien lähempänä Perämeren rannikkoa (Birdlife Suomi 2023).

Toteutetun tarkkailun perusteella lintujen kevätmuutto alueella on yksilömäärältään vähäistä, eikä alueellisesti merkittäviä muuttoreittejä tai muuttoreittien tiivistymiä havaittu. Kevätmuuttotarkkailun kokonaisyksilömäärä oli hieman yli 1800 kirjattua yksilöä, joista noin 2/3 koski tuulivoimahankkeiden kannalta olennaista lajistoa eli suurikokoisempia muuttolintuja. Suurikokoisista lajeista runsaimpia havaittuja muuttajia olivat töyhtöhyppä ja metsähanhi.

Syysmuuton osalta hankealueella havaittu lintujen muutto oli yksilömääräisesti runsaampaa kuin kevätmuutto. Syysmuuton kokonaisyksilömäärä oli hieman yli 2800 kirjattua yksilöä, joista noin puolet koski tuulivoimahankkeiden kannalta olennaista lajistoa eli suurikokoisempia muuttolintuja. Hankealueen kaltaisella sisämaan kohteella lintujen yksilömäärätkin jäivät kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Syysmuutolla runsaimpia kookkaita lajeja olivat kurki, sepelkyyhky ja laulujoutsen. Myös teeriä liikehti hankealueella.

Keväällä havaituista yksilöistä hieman yli 70 % muutti hankealueen kautta ja näistä 17 % lensi törmäyskorkeudella. Keväällä havaittiin vain hieman yli 100 kurkea ja niistä alle puolet lensi alueen kautta törmäyskorkeudella. Laulujoutsenia muutti hieman enemmän, niistä pienempi osa lensi törmäyskorkeudella. Syksyllä havaituista yksilöistä hieman yli 80 % muutti hankealueen kautta ja tuolloin niistä 43 % lensi törmäyskorkeudella. Syysmuutolla havaituista alle 1000 kurjesta yli puolet lensi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.

13.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

13.6.1 Vaikutukset pesimälinnustoon

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

vain rajattuun osaan lajistosta. Vaikutusten voimakkuuden arvioinnissa on käytetty ohjeena mm. Suomen ympäristökeskuksen ohjeistusta (Mäkelä & Salo 2023).

Rakentamisen aiheuttamat elinympäristömuutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset

Hankealueen metsäisillä osilla pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista, minkä vuoksi tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon.

Vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen, mutta rakennuspaikkoja sijoittuu kuitenkin laajalle alueelle ja niihin liittyy tuulivoimaloiden perustusten rakentamisen sekä huoltoteiden rakentamisvaiheessa runsaasti melua tuottavia työvaiheita. Yhdessä elinympäristöjen muutoksen kanssa rakentamisella saattaa kuitenkin olla häiriövaikutuksia, jotka voivat joidenkin lajien ja kohteiden osalta olla myös karkottavia. Useimmilla lajeilla häirintävaikutus rajoittuu muutamiin satoihin metreihin (mm. Meller 2017, Rydell ym. 2017, Shaffer & Buhl 2016, Pearce-Higgins ym. 2009), mutta suurikokoisilla, laajalti liikkuvilla lajeilla vaikutukset voivat ulottua huomattavasti laajemmalle.

Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat luonnontilansa menettäneillä kohteilla, ja alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttama, että tuulivoimaloiden ja oheisrakenteiden rakentamisen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti varsin vähän. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet vähäisiä (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, Rydell ym. 2012, Koistinen 2004). Niinpä rakentamisen aiheuttamien elinympäristömuutosten ja häiriön aiheuttamat vaikutukset tavanomaisten talousmetsien ja alueen pohjoisosan peltoalueiden linnustoon arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään korkeintaan vähäisiksi. Iäkkäät ja edes kohtuullisen laho- ja kolopuustoiset metsäkuviot sekä sellaisia vaativaa linnustoa esiintyy hankealueella vain hyvin vähäisissä määrin, joten vaikutukset tavanomaisen talousmetsämaiseman linnustoon arvioidaan vähäisiksi. Alueella tehtiin kuitenkin havainnot vanhaa metsää suosivista lajeista, kuten kuukkelista, lapinpöllöstä, pohjantikasta ja riekosta. Mikäli mainitut lajit pesivät alueella, saattaa niille aiheutua haitallisia vaikutuksia uusien teiden ja voimaloiden rakentamisesta.

Elinympäristömuutosten lisäksi rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin lukeutuvat ihmisten ja työkonoiden liikenne ja rakentamisen aiheuttama melu. Vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen. Häiriö saattaa kuitenkin heikentää joidenkin herkimpien lintulajien (esim. metsäkanalinnut, päiväpetolinnut ja pöllöt) elinolosuhteita alueella. Rakentamisvaiheen vaikutukset ovat pääsääntöisesti lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulusta riippuen enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle. Rakentamisen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät, ja osassa kansainvälisistä tutkimuksista on saatu viitteitä siitä, että nimenomaan rakentamisvaiheen häiriöillä olisi merkittävimmät linnustovaikutukset (Pearce-Higgins ym. 2012).

Hankealueen metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan yleisesti kohdistuvan vähäisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Uljuan hankealueen jo ennestään hyvin rikkonainen elinympäristörakenne pirstoutuu entisestään, mutta alueella tulee jatkossa-

kin säilymään nykyisenkaltaisia teeren soidinalueiksi sopivia avoimia suo- ym. alueita sekä ojitettuja rämeitä, jotka ovat tärkeitä riekon ja teeren pesimäympäristöjä, ja joilla myös metso-poikueet viihtyvät.

Uljuan hankealueen metsokanta oli selvitysvuoden 2021 tulosten perusteella vähintään kohtalainen ja alueelta löydettiin kolme soidinaluetta. Kaksi soidinaluetta sijoittuu hankealuerajauksen alueelle ja yksi sen ulkopuolelle. Yhdellä metson soidinpaikalla yksi tuulivoimala sijoittuu selkeästi alle 500 m etäisyydelle ja useampia noin 500 metrin etäisyydelle rajatun soidinalueen reunoilta. Suomalaisten kokemusten perusteella tärkeitä metson soidinpaikkoja voi säilyä myös tuulivoimapuistojen alueella ja tuulivoimaloiden välissä, jos myös muu maankäyttö sen mahdollistaa (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Esimerkiksi Kalajoelta on havaintoja useiden metsokukkojen soidinpaikan säilymisestä kallioisella metsäalueella, jossa soidin sijoittuu neljän tuulivoimalan väliselle alueelle (tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys noin 1 km). Toisaalta kansainvälisissä tutkimuksissa metson habitaatin käytön on todettu vähenevän noin 800 m päähän voimaloista (Coppes ym. 2020; Taubmann ym. 2021).

Näin ollen varovaisuusperiaatteen mukaisesti arvioidaan, että häirintävaikutus voi ulottua soidinpaikoille asti ja niihin voi kohdistua siirtymispainetta, joten vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Tulee kuitenkin huomioda, että kyseessä oleva metson soidin on yksilömäärältään pieni soidin (3 soivaa kukkoa). Pienten metson soidinten on todettu siirtyvän helpommin kuin yksilömäärältään suuret soitimet, jotka sijaitsevat samoilla paikoilla jopa kymmeniä vuosia. Kyseessä olevan soitimen osalta arvioidaankin, että se voi pysyä vanhalla paikalla tai siirtyä hie-man etäämmälle lähimmästä tuulivoimalasta, seuraavalle metsäkuvioille.

Teeren soidinpaikkoihin hankkeella ei arvioida olevan vähäistä suurempia vaikutuksia. Rakentamista ei kohdistu laajoille avosoille, joilla merkittävimmät teeren soitimet sijaitsevat. Lisäksi suomalaisten kokemusten perusteella teerien on havaittu soidintavan myös tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla sekä jopa voimaloiden nostokentillä, kuten Simon Halmekankaan tuulivoimapuistossa (H. Taavetti, henk. koht. havainnot). Hankealueella havaittiin pyytä ja riekkoja. Kokonaisuutena kanalintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Vesi-, ranta- ja kosteikkolajiston osalta suomalaisten toteutettujen tuulivoimahankkeiden linnustovaikutusten seurannoissa rakentamisen ja toiminnanaikaiset häirintävaikutukset ovat jääneet vähäisiksi. Esimerkiksi Kalajoella muutama pieni ja suojaisempi kosteikko sekä metsälampi jäävät tuulivoimapuiston sisäpuolelle siten, että lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 200–300 metrin etäisyydelle kohteiden ympärillä. Kyseisillä kohteilla esiintyy edelleen samoja (myös uhanalaisia) vesi- ja rantalintulajeja likimain samoissa runsaussuhteissa kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Toisaalta vastaavista metsäympäristöistä, etenkin nykyisen kokoluokan tuulivoimaloiden osalta, tutkimustieto toiminnanaikaisista vaikutuksista on edelleen vähäistä ja osin puutteellista.

Hankealueen petolintukannat (sis. pöllöt ja päiväpetolinnut) todettiin varsin monipuoliseksi niin pari- kuin lajimäärältäänkin. Hankealue on laaja, joten sille sijoittuu usean petolintulajin ja -parin reviireitä, joiden pesäpaikat voivat sijaita joko hankealuerajauksen sisä- tai ulkopuolella. Hankealueella sijaitsee petolintujen pesiä niin toteutettujen selvitysten kuin Rengastustoimiston pesäpaikkarekisterin mukaan. Pesäpaikat on huomioitu hankesuunnittelussa. Itse hankealueen metsät ovat pääasiassa ikärakenteeltaan nuorta, joten kookkaita, vankkaoksaisia puita, jollaiset ovat edellytyksenä pesien rakentamiselle, hankealueella on hyvin vähän. Kun tiedossa olevat petolintujen pesäpuut turvataan, eikä niiden läheisyyteen osoiteta rakentamista, arvioidaan,

että tuulivoimapuiston tai sen sähkönsiirron rakentaminen ei aiheuta vähäistä suurempia vaikutuksia suurikokoisten petolintujen pesäpaikoille. Poikkeuksena voidaan pitää arosuohaukkaa ja sinisuohaukkaa, jotka pesivät maassa. Useimmista muista petolintulajeista poiketen kyseiset lajit eivät kuitenkaan ole reviiriuskollisia, vaan ne vaihtavat pesäpaikkaa ja jopa aluetta vuotuisen ravintotilanteen mukaan. Mikäli lajien pesäpaikkoja on alueella rakentamisen aikaan, niihin voi kohdistua haitallisia vaikutuksia. Mahdollinen vaikutus on kuitenkin luonteeltaan lyhytaikainen ajoittuen yhteen pesimäkauteen.

Pöllöistä viiru- ja lapinpöllö pesivät yleensä ”savupiippupötkelöissä” ja vanhoissa petolintujen risupesissä, viirupöllö myös sille tarkoitetuissa isoissa pöntöissä. Hankealueella todettiin viirupöllön ”pötkelöpesiä”, jotka on huomioitu hankesuunnittelussa ja toimitettu yhteysviranomaisen käyttöön (Liite 7). Rakentamistoimet voivat aiheuttaa sekä päiväpetolinuulle että pöllöille häiriövaikutuksia, millä voi olla lajeihin karkottava vaikutus. Rakentamistoimet ajoittuvat yhden tai kahden pesimäkauden ajalle, joten vaikutus on luonteeltaan väliaikainen.

Kokonaisuutena petolintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaisiksi.

Yhteisvaikutusten (kappale 22.4) ei katsota lisäävän vaikutusten merkittävyyttä.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana merkittävimpien vaikutusten arvioidaan aiheutuvan voimaloiden *estevaikutuksesta* alueella ja alueen kautta liikkuvalla linnustolle sekä voimaloiden pyörimisen aiheuttaman välkkeen ja melun aiheuttamasta *häiriövaikutuksesta*. Pyörivät voimalan lavat aiheuttavat lentäville linnuille myös *törmäysriskin*. Rakentamisajan vaikutuksista poiketen toiminnanaikaisten vaikutusten arvioidaan kohdistuvan merkittävimmin alueen kautta muuttavaan ja muuten laajalla alueella liikkuvaan linnustoon.

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin on todettu ympäri maailmaa. Tutkimusmenetelmien ja -alueiden sekä havaittujen tulosten vaihtelu on kuitenkin hyvin suurta, ja yksittäiseen tuulivoimalaan on havaittu törmäävän 0–60 lintua vuodessa (Meller 2017). Keskeisin törmäysmääriin vaikuttava tekijä on tuulivoimapuiston sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja (Meller 2017). Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Pohjois-Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuysilön välillä vuodessa (Koistinen 2004, Meller 2017, Suorsa 2019). On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

FCG Finnish Consulting Group Oy:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuysilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2021, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Kyseessä on myös ainoa seurantojen aikana tehty havainto tuulivoimalaan törmäävästä linnusta. Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa lintun havaittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuysilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän rootto-

rialan läpi lentäminenäkään ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuisi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

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

Toiminnassa olevien voimaloiden melu voi aiheuttaa myös häiriövaikutuksia, jotka kohdistuvat ensisijaisesti kuulon perusteella saalistaviin pöllöihin. On myös mahdollista, että tuulivoimamelu heikentää myös pöllöjen ääntelyn kuulumista, etenkin mataläänisten lajien, kuten lapinpöllön kohdalla. Tuulivoimamelun vaikutuksista pöllöihin ei kuitenkaan ole Suomen oloissa tutkittua tietoa, joten vaikutuksen suuruutta on vaikea arvioida. Hankealueen pöllökannat ovat kuitenkin alhaiset ja mahdolliset vaikutukset kohdistuvat vähäiseen määrään pöllöjä, joten vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Yksittäisistä lajeista merkittävimpien vaikutusten arvioidaan kohdistuvan maakotkaan. Uljuan hankealue sijoittuu kotkareviirille, joten hankealue voi kuulua reviirien yksilöiden liikkumis- ja saalistusalueisiin. Maakotkan herkkyys vaikutuksille on suuri (ks. kappale 13.4). Merkittävimmät vaikutusmekanismit ovat voimaloiden aiheuttama törmäysriski sekä voimaloiden estevaikutuksen seurauksena tapahtuva saalistusalueiden menetys.

Kotkareviirin yksilöille laadittiin Metsähallituksen ohjeistuksen (Tikkanen ym. 2022) mukainen törmäysmallinnus (salassa pidettävä, Liite 8). Mallinnustuloksen perusteella kotkaan kohdistuva laskennallinen törmäysriski on hankevaihtoehto VE1 osalta 0,083 törmäystä vuodessa, VE2 osalta 0,064 törmäystä vuodessa. Ohjeistuksen mukainen merkittävän törmäysriskin raja-arvo on 0,06 törmäystä vuodessa. Sen mukaan molemmat hankevaihtoehdot aiheuttaisivat merkittävyydeltään suuren törmäysriskin. Lapin eteläpuolisilla alueilla on joissain tapauksissa käytetty harkinnanvaraista raja-arvoa 0,08. Sen mukaan VE2 vaikutukset jäisivät kohtalaiselle tasolle, alle merkittävän törmäysriskin raja-arvon. On huomattava, että törmäysriskin lisäksi voimalat aiheuttavat kotkalle myös estevaikutuksen, minkä seurauksena osa reviiristä jää saalistus- ja liikkumisalueen ulkopuolelle.

Koska suurten petolintujen tarkemmat inventointitiedot sekä esiintymien nykytila ovat viranomaisen julkisuudesta annetun lain nojalla salassa pidettäviä, on maakotkalle, sääkselle, arosuohaukalle ja muuttohaukalle aiheutuvat vaikutukset arvioitu erillisessä salassa pidettävässä raportissa (Liite 8).

13.6.2 Vaikutukset muuttolinnustoon

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

Hankealueen kautta mahdollisesti suuntautuvan muuttolinnuston kannalta merkittävimmät tapahtumat ovat syksyn kurki-, joutsen- ja hanhimuutto. Muuton tarkempi sijoittuminen on hyvin vahvasti riippuvainen muuttopäivän sääolosuhteista eli tuulen suunnasta ja voimakkuudesta. Esimerkiksi kurkien muuton sijoittuminen vaihtelee muuttopäivien säätilan mukaan. Yleisesti kurkien päämuutto tapahtuu kirkkaalla säällä, jolloin muuttoparvet lentävät useiden satojen metrien korkeudessa, usein selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella. Lisäksi myös törmäyskorkeudella lentävien lintujen on havaittu pääasiallisesti kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä voimaloita.

Sekä kurjet, joutsenet että hanhet kiertävät tuulivoimapuistoja ja väistävät tuulivoimaloita muuttolla, ja hankealueen kautta suuntautuu vain pieni osa niiden kokonaisuusilömäärästä, joten suunnitellun tuulivoimapuiston aiheuttamat törmäysvaikutukset muuttaville kurjille, joutsenille ja hanhille arvioidaan pieniksi ja merkitykseltään vähäisiksi. Myöskään merkittäviä yhteisvaikutuksia seudun muiden tuulivoimahankeiden kanssa ei arvioida muodostuvan.

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

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

13.6.3 Sähkönsiirtoreittien vaikutus linnustoon

Tuulivoimahankeeseen liittyvän voimajohdon rakentaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä sekä aiheuttaa häiriötä etenkin niiden rakentamisen aikana. Uljuan tuulivoimahankeessa suunniteltu voimajohto sijoittuu hankealueen ulkopuolella metsäympäristöihin, joissa vaikutukset linnustolle jäävät todennäköisesti hyvin vähäisiksi, tosin kanalintuja ja pöllöjä voi satunnaisesti törmätä johtoihin.

Avoimilla alueilla voimajohdot saattavat aiheuttaa linnuille riskin törmätä johtimiin, mutta kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella voimajohto ei ylitä ennalta arvioiden linnustollisesti arvokkaita kohteita tai muita sellaisia kohteita, joissa oletetaan liikkuvan runsaasti lintuja. Tarvittaessa voimajohto voidaan varustaa niiden näkyvyyttä lisäävillä palloilla tai muilla rakenteilla.

Suomessa tehdyn selvityksen mukaan lintujen törmäminen voimajohtoihin on harvinaista, mutta sitä tapahtuu. Suurin riski arvioidaan olevan joutsenilla ja hanhilla, sitten pöllöillä, kanalinnuilla ja sorsilla (Koskimies 2016). Suunniteltujen sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan hankealueen ulkopuolisilta osilta vähäisiksi ja vaihtoehdossa ei linnuston kannalta ole eroja.

13.7 Yhteenveto vaikutuksista

Uljuan tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan kokonaisuutena merkitykseltään kohtalaisia negatiivisia vaikutuksia alueen pesimälinnustoon vaihtoehdossa VE1 ja lajiryhmästä riippuen vähäisiä tai kohtalaisia negatiivisia vaikutuksia myös vaihtoehdossa VE2. Alueen kautta muuttavaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan molemmissa vaihtoehdossa vähäisiksi.

Hankkeen vaikutuspiirissä sijaitsee maakotkan ja sääksen pesät. Maakotkan osalta vaihtoehdossa VE1 vaikutusten merkittävyys arvioidaan suureksi ja vaihtoehdossa VE2 kohtalaiseksi. Vaikutus sääkseen arvioidaan kohtalaiseksi vaihtoehdossa VE1 ja vähäiseksi vaihtoehdossa VE2.

Hankkeen vaikutukset lintujen elinympäristöihin arvioidaan molemmissa vaihtoehdossa merkittävyydeltään vähäisiksi, verrattuna esimerkiksi alueella harjoitettavaan metsätalouteen ja turvetuotantoon. Tuulivoimapuiston rakenteita ei suoraan sijoitu linnustollisesti arvokkaille kohteille.

Alueen kautta ei kulje merkittäviä lintujen muuttoreittejä, eikä lintujen muuton oleteta tiivistyvän alueelle. Hankealueen kautta tai sen lähiympäristössä saattaa tietyissä sääolosuhteissa suuntautua satunnaisesti hajanaista kurkien, joutsenten tai hanhien syysmuuttoa, jossa yksilömäärät voivat nousta useisiin satoihin yksilöihin muuttokauden aikana.

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia hankkeita tai suunnitelmia, jotka voimistaisivat hankkeessa yksistään arvioituja linnustovaikutuksia.

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset linnustoon arvioidaan vähäisiksi molemmissa reittivaihtoehdossa.

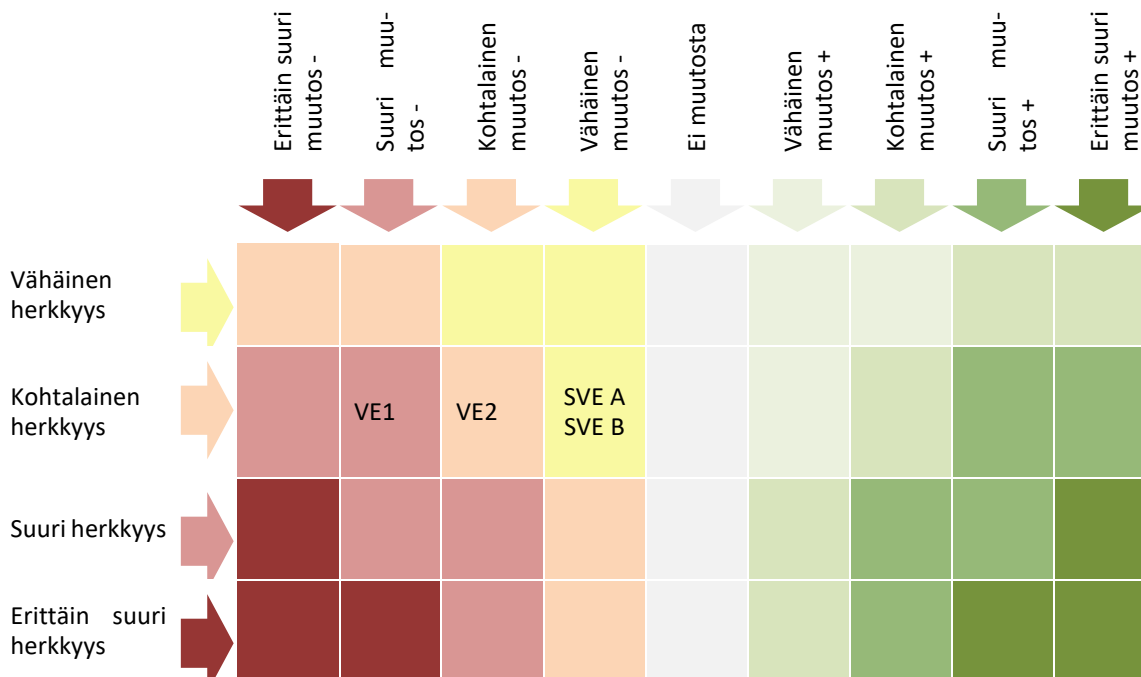
Taulukko 13-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 1	VE 2
PESIMÄLINNUSTO			
Tavanomainen pesimälajisto	Metsätalousvaltaisella ja hyvin pirstoutuneiden elinympäristöjen alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon ovat vaihtoehdossa VE1 merkittävydeltään pääasiassa vähäiset ja myös VE2 vähäiset. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä on suurempi, ja ne sijoittuvat mm. Ahvenjärvennevan suo- ja kosteikkoalueen molemmin puolin, ja vaikutusta voi olla esimerkiksi kahlaajien, sorsien ja lokkilintujen lentoreitteihin, mutta vaikutuksen arvioidaan kokonaisuutena olevan vähäisen.	Vähäinen -	Vähäinen -
Suojelullisesti arvokkaat lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet	Alueella esiintyy suojelullisesti arvokasta lajistoa (mm. metso, riekko, arosuohaukka, teeri). Lajiston herkkyys muutoksille arvioidaan kohtalaiseksi, ja vaikutukset hankevaihtoehdossa VE1 kohtalaisiksi pääasiassa petolintuihin ja kanalintuihin kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Vaihtoehdossa VE2 vaikutusten arvioidaan jäävän ilman lieventämistoimia samansuuruisiksi	Kohtalainen -	Kohtalainen -
Maakotka	Maakotkalla on laaja reviiri, ja laji esiintyy alueella lähes ympäri vuoden. Laji on törmäysaltis ja herkkä elinympäristön muutokselle sekä ihmistoiminnan vaikutuksille. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusten merkittävyys arvioidaan suureksi ja vaihtoehdossa VE2 kohtalaiseksi.	Suuri ---	Kohtalainen -
Sääksi	Sääksi lentää monista muista päiväpetolinnuista poiketen melko suoraviivaisesti pesäpaikan ja saalistusvesien välillä. Vaikutus sääkseen arvioidaan kohtalaiseksi vaihtoehdossa VE1 ja vähäiseksi vaihtoehdossa VE2.	Kohtalainen -	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 1	VE 2
MUUTTOLINNUSTO			
Läpimuuttava lajisto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia. Lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita. Myös kurjen, laulujoutsenen ja hanhien syysmuuttoreittiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin vähäisiksi.	vähäinen -	vähäinen -
Muutonaikaiset lepäily- ja ruokailualueet	Hankealueella tai sen ympäristössä ei sijaitse lintujen merkittäviä muuton aikaisia lepäily- tai ruokailualueita.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

Taulukko 13-2. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A ja SVE B) kokonaisvaikutus linnustoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



13.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet hankkeen suunnittelussa. Tuulivoimapuiston rakennustoimien yhteydessä voidaan huolellisella suunnittelulla välttää turhia

metsän- ja maankäsittelytoimia ja rajata rakentaminen mahdollisimman pienelle alueelle. Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti mahdollisten linnustollisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä. Arvokkaiden lajien ja niiden pesimäympäristöjen läheisyydessä meluvia rakentamistoimia olisi syytä välttää pesimäkaudella. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (huhtikuun loppu – heinäkuun alku) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin.

Maakotkan osalta erillisselvityksen mukaan alueen voimaloiden vaikutusta maakotkan törmäysriskiin voidaan vähentää voimalakokoa pienentämällä; Mikäli kaikki voimalat toteutetaan pienemmällä. Mikäli Uljuan tuulivoimalat toteutetaan esimerkiksi 172 metrin roottorin halkaisijalla, törmäystodennäköisyys on hankevaihtoehdossa VE1 0,056. Hankevaihtoehdossa VE2 törmäystodennäköisyys olisi 0,043 (Liite 8).

Tunnistettujen metson soidinalueiden lähimpien tuulivoimaloiden tornin alaosan maalaaminen ympäröivän metsän väriseksi saattaisi vähentää lintujen törmäyksiä torniin ja sitä kautta taata osaltaan alueen metsokannan elinvoimaisuuden. Pohjoisosan soidinalueen ympäristössä olisi hyvä tarkastella myös voimaloiden uudelleen sijoittelua kauemmas soidinalueesta.

Tuulivoimapuiston linnustovaikutusten riittävä ja asianmukainen seuranta hankkeen rakentamisvaiheessa sekä sen toiminnan aikana arvioidaan myös osaltaan linnustovaikutuksia lieventäväksi toimenpiteeksi. Mahdollisesti havaittujen vaikutusten lieventämistoimet suunnitellaan seurannan aikana, jonka yhteydessä voidaan huomioida myös mahdolliset ennakoimattomat eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutukset alueen linnustoon.

Linnustovaikutusten lieventämiseksi voidaan selvittää myös erilaisten teknisten ratkaisujen ja apuvälineiden (mm. tutka- ja optiset laitteistot) toimivuutta lintujen mahdollisia törmäyksiä vähentävinä ratkaisuin.

13.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuuksia, koska on huomattava, että luonnon eri osatekijät muodostavat monitasoisen ja monimutkaisten biologisten prosessien verkoston, jossa yhdessä osatekijässä tapahtuva muutos voi vaikuttaa myös useisiin muihin osatekijöihin. Tapahtumien ennustettavuus luonnossa vaihtelee huomattavasti useiden eri tekijöiden takia, ja myös sattumalla on usein huomattava merkitys. Lintujen liikkeet, joita on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa, vaikuttavat tuulivoiman vaikutusten arvioituu merkittävytyteen. Tutkimustiedot tuulivoiman linnustovaikutuksista koskevat nykyisin suunniteltavia voimaloita pienempikokoisia voimaloita, ja siten niiden tulosten yleistämisessä on oltava varovainen.

Uljuan tuulivoimapuiston alueella suoritettujen linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan hyvä kuva alueen pesimälinnustosta, suojelullisesti arvokkaista lajeista, linnustollisesti arvokkaista kohteista, alueen kautta muuttavasta linnustosta sekä pesimä- ja muuttolinnuston liikkumisesta alueella. Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten tarkoitus ei ollut selvittää kaikkien yleisten metsälintulajien reviirien sijainteja tai parimääriä alueella, mutta selvitysten myötä saatua pesimälinnuston yleiskuvaa voidaan kuitenkin pitää kattavana. Hankealueella esiintyvässä lajistossa on myös vuosien välistä vaihtelua mm. säätekijöistä ja ravintoresursseista johtuen, jolloin yhden vuoden mittaisissa selvityksissä ei välttämättä havaita kaikkia alueella tavallisesti esiintyviä suojelullisesti arvokkaita lajeja. Esimerkiksi petolinnuilla saatavissa olevan ravinnon määrä säätelee voimakkaasti niiden esiintymistä. Vaikka hankealueen maastoselvitykset ovat vuodelta 2021, ei alueella todennäköisesti ole tapahtunut sellaisia muutoksia, jotka olisivat lisänneet merkittävästi esimerkiksi suojelullisesti arvokkaiden lintujen lajistoa tai

yksilömääriä alueella. Myöskään uusia suojelullisesti arvokkaalle linnustolle tärkeitä elinympäristöjä ei ilmaannu alueelle lyhyellä aikavälillä.

Muuttolinnustoselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät enimmäkseen muuttavien lintujen lukumäärissä ja muuttoreiteissä tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Yhden vuoden kevät- ja syysmuuttokauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pidemmälle ajanjaksolle, koska lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat mm. vallitsevasta säätilasta. Sääolosuhteet vaikuttavat vuosittain voimakkaasti lintujen käyttämiin muuttoreitteihin ja muuton ajoittumiseen. Säätilan lisäksi myös alueen maankäytön muutokset vaikuttavat lintujen lepäilyyn ja ruokailuun alueella, ja niiden vaihtelusta vuosien välillä ei ole tarkempaa tietoa. Muutontarkkailujen tuloksia tuleekin tulkita yhden vuoden mittaisena otoksena alueella tapahtuvasta lintujen muutosta.

Muutontarkkailu ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta johtuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia ja muutontarkkailukokemuksesta riippuvia arvioita. Työhön osallistuneilla henkilöillä on kuitenkin useamman kymmenen vuoden mittainen lintuharrastustausta ja he ovat kokeneita muutontarkkailijoita, joka vähentää huomattavasti epävarmuustekijän merkitystä. Alueella suoritettujen muutontarkkailujen kattavuus sekä tarkkailun tuloksena syntyneen havaintoaineiston laatu ja muu havainnointia täydentävä aineisto arvioitiin kokonaisuutena riittäväksi luotettavaa vaikutusten arviointia varten.

14 VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN

14.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristön pinta-alan menetyksinä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä sekä rakentamisen aikaisena häiriövaikutuksena. Häiriövaikutusta aiheutuu myös tuulivoimapuiston toiminnan aikana. Vaikutusten suuruutta ja ulottumista on toistaiseksi tutkittu vähän. Häiriö- ja estevaikutuksia sekä elinympäristöjä muuttavia vaikutuksia voi kohdistua erityisesti eläimistöön, jolla on laaja elinpiiri, jolloin eläimet saattavat liikkua ravinnonhakumatkoillaan kaukanakin lisääntymispaikoistaan tai elinpiiriensä ydinalueista. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi suurpedot. Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa ja selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston esiintymisessä vaikutusten arvioinnissa.

14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

14.2.1 Yleistä

Lähtötietoja hankealueen eläimistöstä hankittiin muun muassa kirjallisuudesta sekä Suomen lajitietokeskuksen (2023–2024) kautta LajiGIS -tietojärjestelmästä. Lisäksi taustatietoja on saatu haastatteleamalla alueella toimivien metsästysseurojen edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen nimettä petoyhdyshenkilöitä. Laajemmalla alueella esiintyvistä eläimistöstä on hankittu tietoja myös muista seudulla toteutettujen tuulivoimahankkeiden luonto- ja linnustoselvityksistä. Hankealueella esiintyvää tavanomaisempaa eläimistöä on myös havainnointu yleispiirteisesti toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Tavanomaisen talousmetsien nisäkäslajiston osalta tiedot perustuvatkin pääosin näihin havaintoihin ja yleistietoon nisäkkäidemme levinneisyydestä sekä lajien esiintymispotentiaaliin hankealueen biotoopeissa.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa (liite 6).

14.2.2 Direktiivilajien erillisselvitykset

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

Lepakkoselvitysten tarkoituksena oli selvittää hankealueella esiintyvää lepakkolajistoa sekä mahdollisia lepakoille tärkeitä ruokailualueita ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakkoselvitykset toteutettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti aktiivisena detektorikartoituksena kesäkuun ja elokuun välisenä aikana, yhteensä kuutena yönä eri ajankohtina (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012). Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen (mm. kolopuut ja vanhat rakennukset) sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

Viitasammakon osalta tehtiin selvitys, jossa lajille potentiaalisiksi arvioidut elinympäristöt kierrettiin huhti-toukokuun aikana selkeinä ja tyyninä öinä. Selvitys kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella valittuihin lajin lisääntymispaikoiksi potentiaalisimpiin elinympäristöihin, joita ovat alueella sijaitsevat lammet ja kosteikot. Viitasammakon tunnistus tapahtui pulputtavan soidinäänen ja kudun perusteella, ja kutevien sammakoiden yksilömäärästä muodostettiin karkea arvio äänihavaintojen perusteella.

Hankealueelle toteutettiin myös kattava liito-oravaselvitys, jonka tavoitteena oli selvittää tuulivoimapuiston alueella mahdollisesti olevat liito-oravien lisääntymis- ja levähdyspaikat sekä muut tärkeät alueet, kuten kulkureitit. Tausta-aineistona selvitykselle hyödynnettiin Lajitietokeskuksen liito-oravahavaintoja (2021, 2024) ja lajille soveltuvia elinympäristöjä arvioitiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella. Ennakkohavaintojen perusteella hankealueella ei ollut erityisen potentiaalista esiintymisaluetta liito-oravalle elinympäristöjen laadun ja lajin levinneisyysalueen puitteissa. Selvitys suoritettiin papanakartoitusmenetelmällä, jossa liito-oraville potentiaaliset alueet kierrettiin huolellisesti läpi yhteensä 5 päivän aikana (17.5.2024, 20.5.2024, 16.5.2021, 24.5.2021, 27.5.2021) kahtena eri vuotena toukokuussa (2021, 2024) viitasammako- ja kasvillisuusselvitysten yhteydessä. Papanoita etsittiin erityisesti järeähköjen puiden tyviltä ja muutenkin liito-oravien elinympäristöpotentiaaliin kiinnitettiin huomiota. Liito-oravaselvityksiä tehtiin myös sähkönsiirtoreittien (SVE A, SVE B) alueelta yhteensä kahden maastopäivän aikana viitasammakoselvitysten yhteydessä toukokuussa 2024. Selvitys kohdennettiin lajille soveltuviksi arvioiduille metsäalueille, joilta pyrittiin tunnistamaan liito-oraville potentiaalisia elinympäristöjä sekä etsittiin ulostepapanoita kookkaiden kuusien ja haapojen juurilta.

14.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Arvioinnin kohteena olevan eläinlajiston herkkyyteen suhteessa niihin kohdistuviin vaikutuksiin vaikuttavat monet eri tekijät. Herkkyys riippuu lajien yleisyydestä ja runsaudesta sekä toisaalta myös niiden hallinnollisesta asemasta (mm. uhanalaisuus tai EU:n luontodirektiivin liitteet IV(a) ja II).

Tavanomaisen lajiston kohdalla herkkyys määrittyy alueella esiintyvien populaatioiden elinvoimaisuuden sekä niiden elinympäristöjen monimuotoisuuden, laajuuden ja ihmisvaikutteisuuden sekä lajien arvioidun sopeutumiskyvyn perusteella. Hankealueen kaltaisilla metsätalousalueilla yleisenä esiintyvän lajiston (mm. hirvi, kettu ja muut runsaslukuisena esiintyvät riistaeläimet) herkkyys muutoksille arvioidaan tyypillisesti pääosin vähäisiksi, sillä lajien kannat ovat yleisesti ottaen Suomessa elinvoimaisia ja tutkimusten mukaan lajit pystyvät myös sopeutumaan elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin. Herkkyys voi kuitenkin vaihdella alueittain ja lajeittain. Tullevaisuudessa maankäytön hankkeiden lisääntyessä Suomessa, myös tavanomaisen lajiston kohdalla herkkyys muutoksille voi kohota.

Uhanalaisen, erityisesti suojellun ja EU:n luontodirektiivin liitteiden IV(a) ja II lajiston osalta herkkyys on suurempi, sillä arvioinnissa on huomioitava luonnonsuojelulain ja -asetuksen asettamat edellytykset lajien ja niiden elinympäristön suojelemiseksi. Uhanalaisten lajien säilyminen Suomessa katsotaan vaarantuneeksi ja erityisesti suojeltavien lajien häviämishäikä ilmeiseksi, jonka vuoksi niihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltava paikallista tai alueellista esiintymistä laaja-alaisemmin. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ovat puolestaan yhteisön tärkeinä pitämiä eläinlajeja, jotka edellyttävät tiukkaa suojelua. Liitteen II lajien osalta herkkyys kytkeytyy niiden asemaan Natura-alueiden suojeluperusteena ja vaikutusten arviointi kohdistuu ensisijaisesti Natura-alueilla esiintyviin populaatioihin ja niihin suoraan tai välillisesti kohdistuviin vaikutuksiin.

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

14.4 Nykytila

14.4.1 Eläimistön yleiskuvaus

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

14.4.2 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

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

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

Lepakot

Levinneisyytensä puolesta Pohjois-Pohjanmaan korkeudella esiintyy säännöllisesti Suomen yleisintä lepakkolajia eli pohjanlepakkoa.

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

Hankealueen lepakkoselvityksissä havaittiin vain vähän lepakoita ja alueen lepakotiheys on kokonaisuutena hyvin alhainen. Pohjanlepakoita havaittiin yhteensä kahdeksan kappaletta. Kaikki yksilöt havaittiin saalistelemassa metsäautotien yllä. Muita lepakkolajeja ei havaittu lainkaan. Kaikki lepakkohavainnot koskevat yhtä yksilöä, eikä useamman yksilön kerääntymiä havaittu lainkaan.

Havaintojen vähäisyyden ja voimakkaasti käsiteltyjen elinympäristöjen vuoksi hankealueelle ei arvioida sijoittuvan lepakoille tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hankealueella havaitut lepakotiheydet ovat alhaisia, mikä vastaa Laji.fi -tietokantaan kirjattujen pohjanlepako- ja siippahavaintojen alueellisia tuloksia sekä lepakkolajien yleistä levinneisyyttä Suomessa (Suomen lajitietokeskus 2024).

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

Viitasammakko

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

Hankealueella on lajille sopivia elinympäristöjä runsaasti. Hankealueen itäosan turvetuotantoalueet, sekä keski- ja itäosien lampien rehevät rannat ovat sopivia elinympäristöjä viitasammakkoille. Viitasammakkoselvitysten aikana alueella tehtiin kaiken kaikkiaan noin 300 ääntelyhavaintoa. Viitasammakkoja havaittiin runsaasti hankealueen itä- ja keskiosissa, erityisesti turvetuotantoalueen kosteikoilla ja lampien rannikoilla Syväjärvi – Sammakkoneva – Iso-Manninen – Hangaslampi -akselilla. Lisäksi Rytijärven rannalla havaittiin kuusi ja Uljuan lammen rannalla yksi viitasammakko. Sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse lajille potentiaalisia lisääntymispaikkoja.

Liito-orava

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

Liito-oravan tyypillistä elinympäristöä ovat iäkkäät kuusivaltaiset sekametsät, joissa on myös järeitä kuusia ja lehtipuita, erityisesti haapaa ja leppää, sekä pesäpaikoiksi soveltuvia kolopuita. Lajia saattaa esiintyä satunnaisesti etenkin jokivarsien sekapuustoisilla vyöhykkeillä, missä on runsaasti myös harmaaleppää ja haapaa.

Uljuan alue ei ole liito-oravan elinympäristönä erityisen suotuisaa ja sieltä puuttuvat lähes kokonaan liito-oravalle tyypilliset elinympäristöt. Hankealueella on vain muutama rehevämpi virtavesien rantametsä, jotka soveltuvat lajin kulkuyhteydeksi. Kolopuita hankealueella on myös vähän.

Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei tehty havaintoja liito-oravasta erillisselvitysten tai muiden luontoselvitysten aikana eikä näin ollen myöskään lisääntymis- ja levähdyspaikkoja löydetty.

Saukko

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

Toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana ei havaittu merkkejä saukon esiintymisestä alueella. Hankealueella on kuitenkin saukolle mahdollisesti sopivia elinympäristöjä Hangasojan ja Uljuanojan varrella, sillä ne voivat käyttää virtavesiä kulkiessaan vesistöstä toiseen. Saukon pääasialliset elinympäristöt kiertävät kuitenkin hankealueen Siikajokea seuraillen alueen pohjois- ja itäpuolella.

Suurpedot

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetelluista suurpedoista tuulipuiston selvitysalueen eläimistöön kuuluvat karhu, susi ja ilves, sekä luontodirektiivin liitteessä II lueteltu ahma (Luke 2024, Suurpetokartta). Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden pirstomia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Suurpetojen elinpiirin koko on yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä. Tuulipuiston selvitysalue on osa niiden reviiriä tai eläimet voivat liikkua alueella satunnaisemmin etsiessään uusia elinalueita.

Hankealue ei suoraan ole osa suurpetojen tunnistettuja reviirejä, mutta havaintoja kaikista suurpedoista alueella tehdään vuosittain. Viimeisimmät susi- ja karuhuhavainnot hankealueella ja sen lähistöllä on tehty elokuussa 2024 (susia 2 kpl ja karhu 1 kpl). Uljuan tekojärven läheisyydessä on samassa kuussa nähty myös yksi ilves. Ahmahavaintoja alueella ei ole tehty kesällä 2024, mutta myös ahman jälkiä on tavattu satunnaisesti alueella aikaisemmin (Luke luonnonvaratieto 2024). Uusimmassa uhanalaisuusarvioinnissa karhu on luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Uljuan tuulivoimapuiston hankealue ei ole susilauman vakituista reviiriä, mutta Pulkki-Rantsilan susireviiri sijoittuu suunnitellun sähkönsiirtoreitin varrelle ja reviirin tulokittu raja sijoittuu lähimmillään noin 100 metrin etäisyydelle hankealueen länsipuolelle. Alueella toimivan riistanhoitoyhdistyksen alueilla on tiettävästi yksittäisten suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, mutta ne eivät sijaitse hankealueella (Metsästysseurojen haastattelut 2024).

Metsäpeura

Metsäpeura kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen II lajeihin ja se on luokiteltu silmälläpidettäviin (NT) lajeihin. Metsäpeura suosii erämaisia alueita, joista löytyy sopivia elinympäristöjä sekä talvi-että kesälaitumiksi. Luonnontilaisessa metsämaisemassa metsäpeurat elävät vanhoissa metsissä ja koskemattomilla soilla, joissa hirviä ja susia on vähemmän, kuin nuoremmassa talousmetsissä (Metsähallitus 2023). Peurat suosivat avoimia ja tuulisia paikkoja, joissa ne haistavat ja näkevät pedot kaukaa, ja joilla on kesäisin vähemmän sääskiä ja muita hyönteisiä (Metsähallitus 2023). Yleistäen kesällä peurat viihtyvät reheväkasvuisilla soilla ja talvella jäkälökkokankailla. Kesäisin peuran ravinto koostuu muutamista tietyistä kasvilajeista, kuten järvikortteesta ja kurjenjalasta (Puoskari 2017). Talvisen pääravinnon muodostavat jäkäläkasvustot, jotka kasvavat joko harjujaksoilla tai karupohjaisilla kangasmailla. Koska jäkälät ovat hidaskasvuisia, metsäpeurojen laitumet kuluvat nopeasti (Heikura 1998). Tämä pakottaa metsäpeurat hakemaan uusia laidunmaita, mikä johtaa ne talvisin yhä kauemmas vasomisalueista (Maa- ja metsätalousministeriö 2007). Metsäpeuroille on myös tyypillistä, että ne vaihtavat laitumiaan, vaikka ravintoa on yhä jäljellä (Maa- ja metsätalousministeriö 2007). Keväällä vaatimet siirtyvät omille reviireilleen vasomaan. Vasonta tapahtuu toukokuun puolesta välistä kesäkuun puoleen väliin ja joskus vasoja voi syntyä vielä juhannuksen tienoillakin (Montonen 1974). Ensimmäiset viikot emä ja vasa viettävät hiljaiseloa ja ovat hyvin arkoja. Myöhemmin metsäpeuravaatimet vasoineen voivat koontua pieniksi ryhmiksi, mutta vielä tuolloinkin ne ovat hyvin varovaisia ja arkoja.

Hankealue ja sen lähialueet ovat keskeisiä alueita metsäpeuroille kaikkina vuodenaikoina. Kesäaikainen liikkuminen seudulla painottuu koko hankealueelle ja sen kaakkoispuolelle Pyhännän seudun isoille soille. Talviaikainen liikkuminen alueella on vähäisempää, mutta peurojen kevät- ja syysaikaiset vaellusreitit taas kulkevat hankealueen soiden lävitse, etenkin hankealueen eteläosissa. Metsästäjähaastatteluiden ja suurpetoyhdyshenkilön mukaan alueella havaitaan met-

säpeuroja ympärivuotisesti, usein suurinakin laumoina. Lisäksi alueella on todennäköisesti metsäpeurojen vasomisalueita, ja luontoselvitysten yhteydessä alueella on havaittu peuravaadin vasansa kanssa. Liitteenä 9 on metsäpeuran nykytilannetta ja vaikutuksia käsittelevä erillisiite.

14.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

14.5.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

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

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

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

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

Tuulivoimapuistojen aiheuttama häirintävaikutus voi näkyä eläinten kasvaneina stressitasoina tai elinympäristön käytössä välttämiskäyttäytymisenä, jota ei tosin ole havaittu kaikissa tutkimuksissa; tulosten ristiriitaisuuden vuoksi lisätutkimukset ovatkin tarpeen (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvästä ihmistoiminnasta. Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttama häirintävaikutus voi ulottua keskikokoisilla eläimillä useiden satojen metrien päähän (Łopucki ym. 2017) ja suurilla eläimillä, kuten porolla (Skarin ym. 2018), jopa kilometrien päähän tuulivoimaloista siten, että eläimet välttävät maastonkohtia,

joista tuulivoimalat ovat havaittavissa (Skarin ym. 2018). Käytettävissä olevassa tutkimustiedossa on kuitenkin runsaasti epävarmuuksia ja tulokset vaihtelevat alueellisesti melko paljon. Useimpien eläinten (mm. kettu, metsäjänis, hirvieläimet, pikkunisäkkäät) arvioidaan ennen pitkään tottuvan tuulivoimaloiden aiheuttamiin häiriöihin ja olemassaoloon, kuten ne tottavat myös mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin. Tottuminen todennäköisesti vähentää häirintävaikutusta tulevaisuudessa. Esimerkiksi Kalajoen ja Pyhäjoen sekä Raahen tuulivoimapuistojen alueella elää edelleen hirvikanta, ja niiden jälkiä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella. Vaikutusten ei siten arvioida olevan merkittäviä Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyville metsien nisäkkäille.

Tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen välillä vaikutuksissa tavanomaiseen eläinlajistoon ei ole juuri eroa. Tavanomaiseen eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ovat todennäköisesti vähäiset.

Tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan pääosin samankaltaisiksi vaihtoehtoissa SVE A ja SVE B, koska ne kulkevat pääasiassa samaa voimajohtokäytävää pitkin. Molemmassa vaihtoehtoissa vaikutukset alueen eläimistöön arvioidaan vähäisiksi, koska uusi johtoaukea raivataan tavanomaiseen voimakkaasti käsiteltyyn talousmetsään, eikä linjalle sijoitu luontokohteita.

14.5.2 Vaikutukset direktiivilajistoon

Lepakot

Maailmalla tuulivoimaloiden aiheuttama kuolleisuus on merkittävä uhkatekijä tietyille lepakkolajeille, ja joissain tutkimuksissa lepakoiden on todettu kerääntyvän tuulivoimaloiden ympärille mahdollisesti saalistamaan siellä parveilevia hyönteisiä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015). Vastaavasta käyttäytymisestä ei ole tietoa Suomen olosuhteista, ja nyt suunniteltujen kokoluokan voimaloista. Törmäysriskin suhteen lepakkolajit eroavat toisistaan merkittävästi siten, että avoimessa ympäristössä, mahdollisesti korkeallakin saalistavat lajit ovat huomattavasti herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle törmäyskuolleisuudelle kuin metsärakenteen sisällä saalistavat lajit, joille rakentamisen aiheuttamat yhtenäisen metsärakenteen elinympäristömuutokset ovat edellisistä poiketen merkittävämpi uhkatekijä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015, Gaultier ym. 2023). Vaikka pohjanlepakko saalistaa mielellään avoimilla ja puoliavoimilla alueilla, laji saalistaa tyypillisesti melko matalalla (Gaultier ym. 2023). Suomen olosuhteista ei ole kattavaa tutkimustietoa lepakoiden todellisista törmäysmääristä tuulivoimaloihin eikä toisaalta lepakkopopulaatioiden suuruuttakaan tunneta riittävästi. Linnustovaiikutusten seurantojen aikana on löydetty kaksi tuulivoimalaan törmännyttä pohjanlepakkoa (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2021). Vaikka lepakko kuolemia ei ole Suomessa todettu paljoa, siitä ei välttämättä voida tehdä johtopäätöksiä tuulivoimapuistojen lepakko vaikutuksista (Meller 2017).

Uusimmassa tutkimuksessa lepakoiden on todettu välttelevän tuulivoimaloita jopa satojen metrien etäisyydelle (Gaultier ym. 2023), mutta tutkimusasetelma ei huomioi sitä, millaisiin elinympäristöihin selvityksessä tarkastellut voimalat oli sijoitettu. Tyypillisesti voimaloita pyritään olla sijoittamatta varttuneille metsäalueille tai vesistöjen läheisyyteen, jotka ovat monille lepakkolajeille tärkeitä elinympäristöjä. Tämä saattaa osaltaan selittää tutkimuksessa havaittua lepakoiden alhaisempaa tiheyttä voimaloiden läheisyydessä. Jotta välttelykäyttäytyminen voitaisiin todentaa, tulisi lepakoiden esiintymistä selvittää samalla alueella ennen ja jälkeen voimaloiden rakentamisen. Lentoestevalojen vaikutuksesta lepakoihin on myös ristiriitaisia tutkimustuloksia; toisaalta lepakoiden on todettu välttelevän valaistuja voimaloita (Barré ym. 2018) ja toisaalta valojen on todettu houkuttavan lepakoita (Voigt ym. 2018). Voimaloista aiheutuvan äänen sen

sijaan ei ole arvioitu häiritsevän lepakoita merkittävästi sillä mahdolliset toimintaäänit eivät sijoitu merkittävästi lepakoiden kuuloalueelle (Gaultier ym. 2023). Voimaloiden pyörimisestä aiheutuvat ilmanpyörteet eivät todennäköisesti myöskään aiheuta vaikutuksia matalalla, puuston tasalla lentäville lepakoille.

Voimakkaan metsätalousvaltainen hankealue ei ole lepakoille erityisen soveliaista elinympäristöä, ja havaintojen vähäisyyden sekä voimakkaasti käsiteltyjen elinympäristöjen vuoksi hankealueelle ei arvioida sijoittuvan lepakoille tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Alueen lepakotiheydet ovat alhaisia, ja myös alueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioitiin vähäiseksi. Siten *lepakoiden herkkyys arvioidaan vähäiseksi*. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vain vähäisiä vaikutuksia lepakoihin molemmissa hankevaihtoehdoissa, mutta arviointiin liittyy vähäisessä määrin epävarmuutta luotettavan, Suomen oloihin soveltuvan tutkimustiedon puutteen vuoksi. Myös lepakoiden törmäysriski voimaloihin alueella kasvaa, mutta sen merkityksen arvioidaan olevan vähäistä lepakoiden populaatiolle.

Saukko

Toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana ei havaittu merkkejä saukon esiintymisestä alueella, mutta saukko voi ajoittain liikkua alueella metsäojaverkostoa ja alueen vesistöjä (mm. Hangasoja, Uljuanoja) hyödyntäen. *Saukon herkkyys on kriteerien mukaan vähäinen*. Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat sekä vaihtoehdossa VE1 että vaihtoehdossa VE2 yli 200 metrin etäisyydelle ainakin osittain luonnontilaisen kaltaisista puroista Hangasojasta ja Uljuanojasta, joten onnettomuustilanteessakaan niistä ei suoraan pääse pilaavia aineita vesistöön, vaikka kulkeutumisriski onkin mahdollinen. Hankkeessa parannettavat nykyiset tiet ylittävät sekä Hangasojan että Uljuanojan, mutta teiden kantavuuden parantaminen ja mahdollinen leventäminen ei vaikuta huomattavasti vesistöjen sopivuuteen saukon kulkureiteiksi. Saukolle saattaa kuitenkin aiheutua lievää häiriövaikutusta tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutusten suuruus ja merkittävyys ovat kuitenkin vähäiset molemmissa hankevaihtoehdoissa. Huoltoon liittyvä liikennöinti kevättalvella lisää saukolle kohdistuvaa riskiä joutua auton alle siltojen läheisyydessä. Sähkönsiirtoreittien SVE A ja SVE B varrella sijaitsevat Viitaoja ja Mustaoja, jotka voivat soveltua saukkojen elinympäristöksi laskiessaan Siikajokeen. Voimajohdon rakentaminen purojen ja pienten jokien yli ei kuitenkaan haittaa saukon liikkumista tai ravinnon hankintaa. Lievä häiriövaikutus lajille on mahdollinen rakentamisvaiheessa.

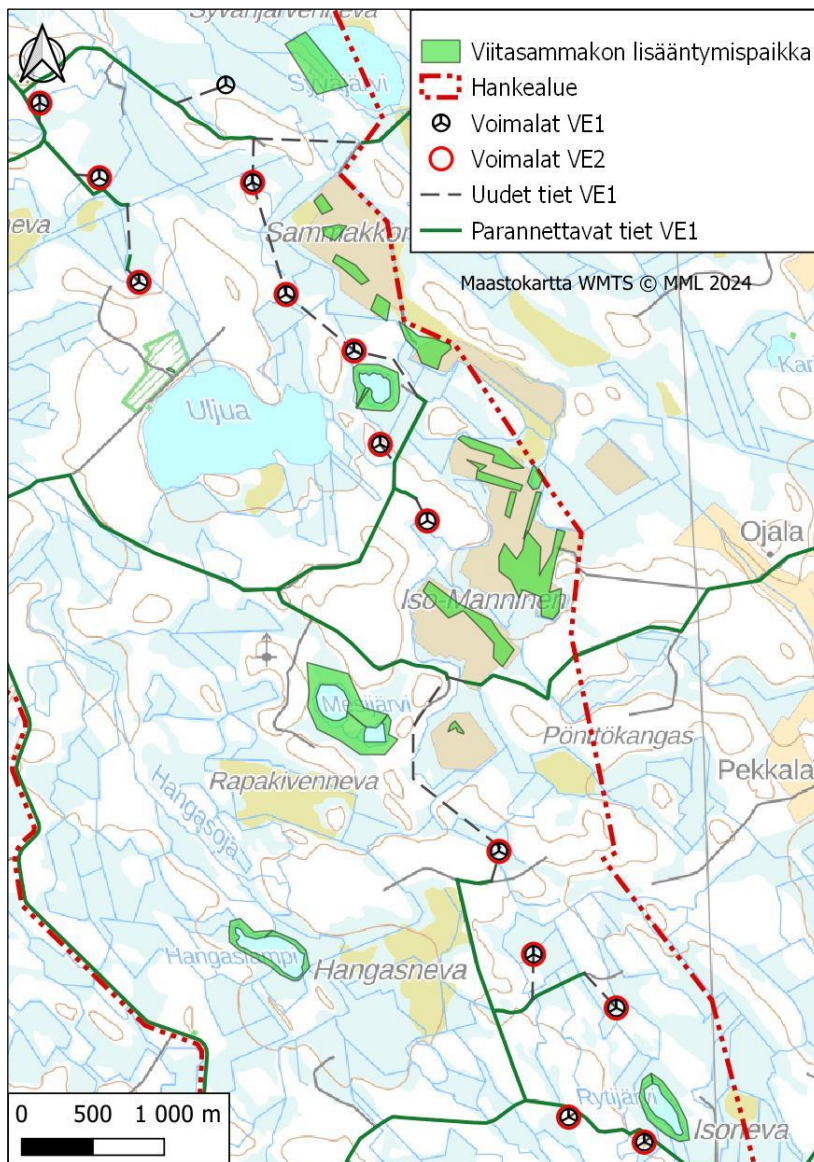
Liito-oravat

Liito-oravien *herkkyys muutoksiin on suuri*, sillä ne ovat elinympäristövaatimuksiltaan spesialisteja, minkä lisäksi laji on uhanalainen. Hankealueelta tai sähkönsiirtoreiteiltä ei havaittu merkkejä liito-oravasta eikä tunnistettu niiden potentiaalisia elinympäristöjä, joten hankkeen rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia liito-oraviin.

Viitasammakko

Sammakkoeläimet ovat erityisen herkkiä äänille ja *viitasammakon herkkyys häiriöille on kriteerien mukaan kohtalainen*. Sekä tieliikenteen että tuulivoimaloiden aiheuttaman värähtelyn on ulkomailla tehdyissä tutkimuksissa todettu heikentävän sammakoiden välistä kommunikaatiota, millä voi olla vaikutusta niiden lisääntymismenestykseen (Caorsi ym. 2019). Asiaa ei ole tutkittu viitasammakoilla tai Suomen olosuhteissa, mutta varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutusta on pidettävä olemassa olevana. Pääasiassa lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja uhkaavat kuitenkin maankäytön muutokset ja pienvesien laadun heikkeneminen.

Hankealueella havaittiin luontoselvityksissä useita viitasammakoiden lisääntymispaikkoja etenkin alueen itäosan turvetuotantoalueilla ja keskiosien rehevillä lammilla (Kuva 14-1). Lähimmät suunnitellut voimalat sijaitsevat noin sadan metrin päässä rajatuista lisääntymispaikoista. Sammakkolammen koillispuolelle suunniteltu uusi tie sijoittuu kuitenkin lähimmillään noin 25 metrin päähän viitasammakon lisääntymispaikasta. Hankkeen rakentamistoimia ei kohdistu viitasammakon lisääntymispaikoille, mutta epäsuorat vähäiset vaikutukset lisääntymispaikkoina toimivien lampien ja ojien hydrologisiin olosuhteisiin voi muodostua lähinnä hankkeen rakentamisvaiheessa. Rakentamisvaiheessa alueen ojaverkostoon voi päätyä vähäisiä määriä kiintoaineskuormitusta, ja oja pitkin kuormitusta voi päätyä hyvin vähäisiä määriä myös viitasammakon lisääntymispaikoille. Vaikutus on kuitenkin merkitykseltään vähäinen ja rajoittuu rakentamisaikaan. Hankkeessa rakennettavat uudet tiet sijaitsevat kivennäismaille tai ennestään tiheästi ojitetuille turvemaille, jolloin pidempiaikaisia ja merkittävämpiä pintavesien virtauksiin ja sitä kautta viitasammakon lisääntymispaikkoihin vaikuttavia muutoksia ei arvioida syntyvän. Hankkeen kokonaisvaikutus viitasammakkoon arvioidaan kokonaisuutena *vähäiseksi*.



Kuva 14-1. Viitasammakon havaitut lisääntymispaikat hankealueella.

Suurpedot

Tuulivoima-alueiden aiheuttamat vaikutukset suurpedoille ovat pitkälti samankaltaisia kuin muillekin suurille nisäkäslajeille (ihmistoiminnan lisääntyminen, elinympäristöjen pirstaloituminen ja häiriöttömien alueiden vähentyminen). Suurpedot ovat kuitenkin tutkimusten mukaan häiriöherkempiä ja varovaisempia ihmisten suhteen kuin tavanomaiset eläinlajit ja ne voivat reagoida hankkeen vaikutuksiin voimakkaammin. Petoeläimet ovat esimerkiksi herkkiä muuttamaan pesäpaikkaansa, mikäli siihen kohdistuu häiriötä ja jatkuva pesäpaikan muuttaminen voi lisätä pentukuolleisuuden riskiä.

Hankealueella arvioidaan olevan merkitystä ilvesten, ahmojen ja karhujen elinpiireinä, sillä lajeista on tehty alueella havaintoja tasaisesti (metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastattelut 2024). Luontoselvityksissä tai metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastattelussa ei kuitenkaan saatu viitteitä suurpetojen lisääntymis- tai levähdyspaikkojen sijoittumisesta hankealueelle. Hankealue on elinympäristöiltään melko pirstoutunut ja siellä on nykyiselläänkin ihmistoimintaa (metsätalous, metsästys, turvetuotanto), joten alueella elävät suurpedot ovat todennäköisesti jokseenkin tottuneita ihmistoimintaan ja elinympäristön muutoksiin. Suurpetojen herkkyyks muutoksiin arvioidaan alueella näin ollen *vähäiseksi*.

Uljuan tuulivoimahankkeen aiheuttama metsäalueiden pirstoutuminen on hyvin vähäistä verrattuna hankealueen nykytilaan, jossa metsätaloustoimenpiteet muuttavat jatkuvasti metsien rakennetta, sillä tuulivoimapuiston rakenteet sijoittuvat valtaosaltaan olemassa olevien teiden varsille. Alueen rakentamisaikainen vilkkaampi toiminta jossain määrin aiheuttaa lisääntyvää häiriötä ja myös karkottaa alueella satunnaisesti liikkuvia suurpetoja. Alue on laaja ja se rakentuu vaihteittain, jolloin alueella on myös rauhallisempia osia suurpetojen liikkumiseen. Suurpetojen elinpiirit ovat laajoja, jolloin elinpiireillä säilyy runsaasti rauhallisempia metsäalueita Uljuan hankealueen rakentamisesta huolimatta. Uljuan hanke rakentuu alueelle, jossa on runsaasti pedoille sopivia saaliseläimiä (mm. hirvieläimiä), eikä saaliseläinkantojen arvioida vähentyvän tuulivoiman vuoksi petojen laajoilla elinpiireillä, vaikka saaliseläinten esiintymiseen hankealueella voi kohdistua vähäisen kielteisiä vaikutuksia varsinkin hankkeen rakennusaikana.

Pulkmila-Rantsilan susireviirin tulkittu raja (2024) sijoittuu lähimmillään noin 100 metrin etäisyydelle hankealueen länsipuolelle. Susien on havaittu vuosittain liikkuvan myös hankealueen läpi satunnaisesti, mutta niiden ei ole todettu jatkuvasti oleskelevan alueella (metsästäjähaastattelut 2024). Luonnonvarakeskuksen suurpetokarttapalvelun mukaan (<https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?lang=fi&panel=suurpedot>, luettu 3.9.2024) Pulkmila-Rantsilan reviirin alueet eivät ole tutkimusvuosina 2017–2024 ulottuneet Uljuan hankkeen alueelle laajamittaisemmin. Ainoastaan vuoden 2017 reviiritulkinnassa reviirin raja ulottui Uljua-järven itäpuolelle, jolloin yli puolet Uljuan hankealueesta sijoittui susireviirin reuna-alueille. Uljuan hankealueen kaakkoispuolelle useiden kilometrien päähän on vuosina 2017–2024 sijoittunut myös Kiuruveden susireviiri, jonka länsiraja on lähimmillään vuoden 2019 tulkinnan mukaan sijoittunut Ahvenjärvennevalle saakka. Hankealue ei ole siis näiden tutkimusvuosien aikana kuulunut kertaakaan susireviirin keskeisiin osiin. Susien synnytys- ja vaihtopesät sijoittuvat reviirin rauhallisimmille alueille, joita voidaan pitää niin sanottuina reviirin ydinalueina. Useimmiten nämä alueet sijoittuvat reviirin keskiosiin.

Kokonaisuudessaan muutokset Uljuan aluetta hyödyntäville suurpedoille arvioidaan tuulivoimailoiden toiminnan aikana vähäisen kielteiseksi, mikä näkyy lähinnä häiriön lisääntymisenä elinpiireillä.

Metsäpeura

Metsäpeuran vaikutusarvioinnissa on käytetty Luonnonvarakeskuksen GPS-pantapeura-aineistoa, jossa GPS-paikantimella varustettujen metsäpeurojen paikannustiedot eri vuodenaikoina on esitetty 1 x 1 kilometrin karttaruuduilla. Uljuan hankkeesta tästä aineistosta on laadittu metsäpeuraselvitys, joka on tämän YVA-selostuksen liitteenä 9.

Metsäpeuran kannalta mahdolliset vaikutukset muodostuvat ensisijaisesti tuulivoimapuiston aiheuttamasta häiriövaikutuksesta, eli siitä, missä määrin metsäpeurat pyrkivät välttämään hankkealuetta ja sen läheisyyttä. Potentiaalisesti merkittävimpiä ovat vasomisalueisiin kohdistuvat vaikutukset. Myös hankkeen rakentamisesta aiheutuu melua ja muuta häiriötä, joilla voi olla karkottava vaikutus. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja kohdistuvat vain lyhytaikaisesti kullekin alueelle. Niitä voidaan myös lieventää ajoittamalla rakentaminen metsäpeuran kannalta herkkien kohteiden läheisyydessä vasomisajan (touko-heinäkuu) ulkopuolelle. Vähäisempi vaikutus metsäpeuralle aiheutuu hankkeesta johtuvasta metsä- ja suoalueiden sekä ruokailualueina toimivien heinittyvien turvetuotantoalueiden pirstaloitumisesta rakentamisen seurauksena.

Tuulivoimapuistojen – tai muunkaan infrastruktuurin vaikutuksia – metsäpeuraan ei ole vielä tutkittu, joten vaikutusten arvioinneissa on tukeuduttava muilla *Rangifer*-suvun peuroilla, lähinnä porolla, laadittuihin tutkimuksiin. Tuulivoimapuistoihin liittyviä tutkimuksia poroilla ovat laatineet mm. Colman ym. 2012 ja 2013, Flydal ym. 2004 ja 2019, Skarin ym. 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 ja 2018, Tsegaye ym. 2017 ja Eftestøl ym. 2023. Lisäksi porotutkimuksien tuloksia on tarkasteltu ja vertailtu useissa kirjallisuuskatsauksissa, kuten Helldin ym. 2012, Flydal ym. 2019, Eftestøl ym. 2021 ja Tolvanen ym. 2023. *Rangifer*-suvun peurojen erityispiirteinä ovat vuodenaikaisvaellukset kesä- ja talvielinympäristöjen välillä ja laidunnus voi muuttua jopa vuosittain ulkoisten tekijöiden sekä laidunten kulumisen vuoksi. Todellisten vaikutusten todentaminen vaatisi siis useiden vuosien seuranta ennen rakentamista toiminnan aikaan sekä useiden muiden muuttuvien ympäristötekijöiden huomioimista (Flydal ym. 2019). Useimmissa laadituissa tutkimuksissa eri tekijöiden kattava huomioiminen sekä seurannan riittävän pitkä kesto ovat puutteellisia ja saadut tulokset vaativat lisätutkimuksia (Flydal 2019).

Porotutkimusten tulosten sovellettavuus Suomenselän metsäpeurapopulaation tilanteeseen on hyvin epävarmaa, sillä ulkomailla tehtyjen tutkimusten ympäristöt usein poikkeavat merkittävästi suomalaisten tuulivoima-alueiden ympäristöistä, eivätkä yhdenkään tutkimuksen ympäristöt vastaa Uljuan alueen tilannetta maantieteeltään tai olemassa olevalta ihmisvaikutteisuudeltaan. Poroihin liittyvissä tutkimuksissa lähtöasetelma on myös hyvin erilainen verrattuna metsäpeurojen tilanteeseen Suomenselän populaatiossa. Porojen elinympäristöjä rajoitetaan ihmistoimin tietyille alueille, minkä vuoksi laidunten kulumisella ja siitä mahdollisesti seuraavalla porojen teuraspainon pienentymisellä on tutkimuksissa ollut korostunut merkitys. Metsäpeuran elinalueita ei rajoiteta samalla tavalla, eikä lajilla ole vastaavia odotuksia teuraspainon suhteen, jolloin ne voivat laidunten kuluessa etsiä uusia laidunalueita lajille sopivilta alueilta lähes koko Suomen alueelta pl. poronhoitoalue.

Useimmat tutkimukset ovat osoittaneet, että tuulivoimapuistojen vaikutukset poroille muodostuvat erityisesti rakennusvaiheesta, voimaloista lähtevästä melusta ja ihmisten liikkumisesta aiheutuvasta häiriöstä (Helldin ym. 2012, Flydal ym. 2019 ja Eftestøl ym. 2021). Rakennusaikaisen häiriön on havaittu karkottavan häiriöherkempiä vaatimia jopa yli kolmen kilometrin etäisyydelle rakennuspaikoilta (Skarin ym. 2015), joskin vähäisempiäkin etäisyyksiä on havaittu (Colman ym. 2013 ja Tsegaye ym. 2017). Voimaloiden toiminnanaikaisen häiriöalueen laajuudesta on saatu

erisuuntaisia tuloksia riippuen vuodenajasta, lajiyksilöstä, tutkimusmenetelmistä ja tutkimusympäristöstä, mutta pääosin voimakkaimmat vaikutukset rajoittuvat melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen ja huoltotiestöjen läheisyyteen (noin 500 metriä). Voimakkaimpia vaikutuksia ovat voimaloista lähtevä melu, lapojen valojen ja varjojen välke sekä ihmisten liikkumisesta aiheutuva häiriö. Yleisesti ottaen kuitenkin tiedetään, että vasomisen aikaan ja ensimmäisinä viikkoina vasomisen jälkeen porovaatimet ovat tavallista herkempiä häiriötekijöille kuin muina vuoden aikoina tai muut yksilöt. Ihmistoiminnan välttämistä on tällöin tapahtunut keskimäärin kilometrin etäisyydelle (Eftestøl ym. 2021) ja esimerkiksi tuulivoima-alueilla porovaadinten on havaittu siirtäneen vasomapaikkojaan yli kilometrin etäisyydelle voimalapaikoista myös metsäisessä ympäristössä (Skarin ym. 2018).

Osassa porotutkimuksissa voimaloilla on tunnistettu olevan myös näkymiseen perustuva häiriövaikutus, joka ilmenee kevät- ja kesäaikaan porovaatimilla sellaisten elinympäristöjen välttämisenä, joihin toiminnassa olevat tuulivoimalat näkyvät. Vaikutusmekanismia on tutkittu Norjassa ja Ruotsissa (tutkimusryhmät Colman ym., Skarin ym. ja Eftestøl ym.), mutta tulokset välttämiskäyttäytymisen voimakkuudesta ovat olleet hyvin eroavaisia eikä sitä ole kaikissa tutkimuksissa myöskään huomattu (esim. Colman ym. 2013). Esimerkiksi Skarinin tutkimukset ovat sijoittuneet tunturiylängöille, joissa poroihin kohdistui ennestään vain vähäistä poronhoidollista ihmistoimintaa, ja voimaloiden näkyminen ympäristöön oli laajamittaisempaa kuin Uljuan hankkeen tapauksessa. Colmanin ja Eftestølin tutkimukset taas ovat sijoittuneet Norjan luotoalueille, joissa näkyminen on ollut hyvin laajamittaista, mutta toisaalta porojen mahdollisuudet väistää voimaloita ovat olleet rajoittuneet. Vaikka tutkimuksissa ei yli kilometrin vaikutuksista *Rangifer*-suvun peuroille olekaan yhteneväistä käsitystä, voidaan vaikutusta pitää varovaisuusperiaatteen mukaan olemassa olevana metsäpeuravaatimilla 5 kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista kevät- ja kesäaikaan niillä maastonkohdilla, joihin voimalat näkyvät. Metsäpeuran herkkyyks muutoksille hankealueella arvioidaan kriteerien mukaan *kohtalaiseksi*.

Vaikutukset metsäpeurapopulaatioon kesäaikana

Erityisesti hankealueen kaakkoispuolella sijaitseva Iso Suksineva-Ahvenjärvenneva – Turvakonnan Natura-alue sekä hankealueen pohjoisosan Isonnevan suoalue ovat metsäpeurojen paljon käyttämiä kesäelinympäristöjä. Myös hankealueen pienemmillä suoalueilla, kuten Hangasnevalle, Kirjavanevalle ja Rapakivennevalle on merkitystä peurojen kesäelinympäristöinä. Metsäpeura voi vasa tavallisilla talousmetsäalueilla, mutta vasanhoitojaksolla vaatimet tarvitsevat reheviä ja runsaasti ravintoa tarjoavia suoalueita elinympäristöikseen. Hankealueen läheisyydessä tärkeimpiä vasomisalueita ovat ensisijaisesti lähimmät Natura-alueet: Veneneva-Pelso, Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet, Törmäsenrimpi-Kolkanneva sekä Kansanneva-Kurkineva-Muurainsuo. Vasomisalueiksi soveltuvia ympäristöjä esiintyy jonkin verran myös suojeltujen alueiden ulkopuolella.

Varovaisuusperiaatteen mukaan on pidettävä todennäköisenä, että myös metsäpeurojen vasomisalueita sijoittuu Uljuan hankkeen voimaloiden vaikutusalueelle. Kesäajan vasomisalueilla ja pikkuvasa-ajan laidunalueilla *metsäpeuravaatimien herkkyyks muutoksille on korostuneempaa* ja on todennäköistä, että metsäpeurojen vasomispaikat siirtyvät pysyvästi kauemmas tuulivoimaloista. Vaikutusten voimakkuus alueen metsäpeuroille arvioidaan siis merkittävimäksi hankkeen rakennusaikana. Mikäli rakentaminen ajoittuu metsäpeurojen vasoma- ja pikkuvasa-aikaan huhtikuusta kesäkuun loppuun, voi riski vasakuolemille lisääntyä, jonka vuoksi ***rakentamisaikaiset vaikutukset alueen kesäaikaiseen metsäpeurapopulaatioon arvioidaan suuriksi***.

Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset alueen kesäaikaiseen metsäpeurapopulaatioon voivat puolestaan kohota merkittäviksi, mikäli voimaloiden häiriöalueita korvaavia soveltuvia vasoma-alueita ei sijoitu riittävän lähelle. Samantyyppistä soiden pirstaloimaa talousmetsää ulottuu kuitenkin laajalle alueelle hankealueen ulkopuolella. Metsäpeuravaatimet todennäköisesti löytävät lähialueilta riittävän rauhallisia ja laadultaan vastaavia korvaavia vasomapaikkoja, mikäli tuulivoimaloista aiheutuva häiriö ylittää niiden sietokyvyn ja ne lähtevät väistämään voimaloiden lähiympäristöä.

Vasomapaikkojen siirtymisen lisäksi voimaloiden näkyminen maisemassa voi vähentää joidenkin kesälaidunalueiden käyttöä jopa viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista (Kuva 14-2 ja Kuva 14-3). Näkymäalueanalyysin (kappale 8.6.1) mukaan Uljuan hankkeen tuulivoimaloita näkyy kaikille 5 kilometrin etäisyydellä voimaloista oleville suoalueille, joten hankkeella voi olla kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia metsäpeurojen kesäaikaisille laidunalueille. Suurimmalla osalla metsäistä hankealuetta voimalat eivät kuitenkaan näy ja voimakkaan häiriön alueet (500-1000 metrin etäisyydellä voimaloista) eivät pääosin ulotu metsäpeuran kannalta merkittävimmille laajemmille suoalueille (Kuva 14-2 ja Kuva 14-3).

Hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset metsäpeuran kesäaikaiseen populaatioon arvioidaan suuremmiksi kuin hankevaihtoehdon VE2, sillä vaihtoehdossa VE1 voimaloita sijoittuisi myös Iso Suksineva-Ahvenjärvenneva – Turvakonnevan Natura-alueen eteläpuolelle, jolloin voimaloista aiheutuva häiriö ulottuu kauemmas etelän suuntaan. **Kokonaisuudessaan vaikutukset metsäpeuran kesäelinympäristöihin arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa kohtalaisen kielteiseksi**, sillä seudullisesti metsäpeuroille arvioidaan jäävän riittävästi häiriöttömiä elinympäristöjä käyttöönsä hankkeesta huolimatta. Voimaloiden näkymiseen perustuvat vaikutukset ovat tutkimusten mukaan lievempiä kuin muut vaikutusmekanismit, eikä näkymisen ole todettu karkottaneen poroja täysin. Suurimmalla osalla Uljuan hankealuetta voimalat eivät näy, joten metsäpeurojen ei arvioida siirtyvän alueelta kauas kesälläkään, vaikka joidenkin laidunalueiden (suoalueet) välttämistä voi tapahtua alkukesästä. Metsäpeurat voivat myös hyödyntää tuulivoima-alueita kesän pahimpana hyönteisaikana, kuten on huomattu tapahtuvan poroilla ja metsäpeuroilla mm. Perhon Limikon, Vaalan Metsälamminkankaan ja Posion Murtotuulen tuulivoima-alueilla.

Vaikutukset metsäpeurapopulaatioon talvi- ja vaellusaikana

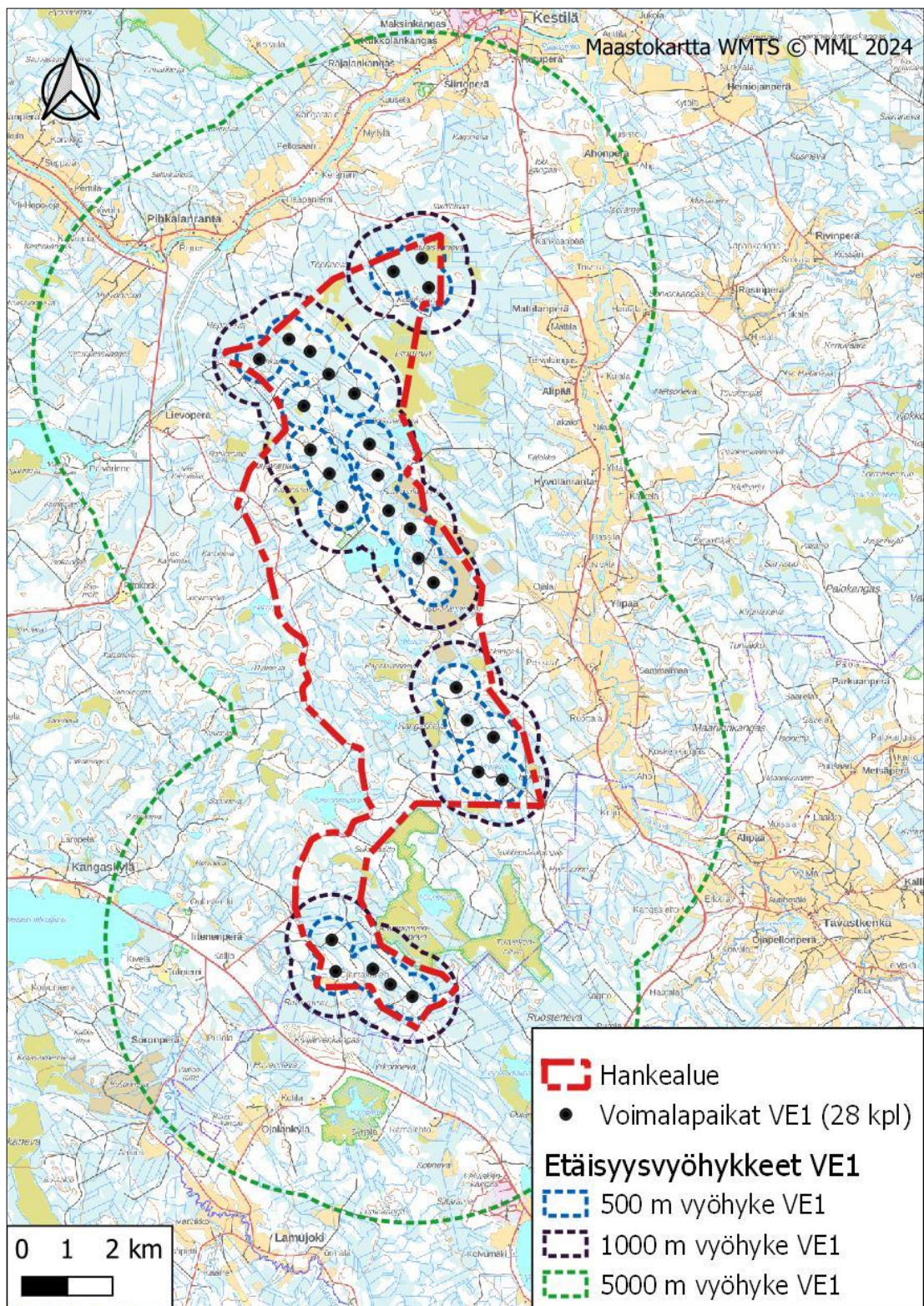
Kevät- ja syysvaelluskaudella metsäpeurat liikkuvat erittäin laajalla alueella, jolle myös Uljuan hankealue sijoittuu. Metsäpeurojen vaellusreittien suuntautumista määrittelee pitkälti talvilaidunten kuluminen eivätkä vaellusreitit välttämättä ole pysyviä vuodesta toiseen. Vaellusaikana metsäpeurat eivät ole yhtä herkkiä ihmistoiminnalle kuin vasontakaudella. Syysaikaan metsäpeuroille on tyyppillistä kerääntyä peltoalueille, jopa ihmisasutuksen tuntumaan, eivätkä ne myöskään välttele yhtä tiukasti tiealueita. Tuulivoimapuisto ei muodosta metsäpeuralle lähtökohtaisesti vaellusestettä, mutta sillä voi olla vaellusta ohjaava vaikutus.

Metsäpeurojen merkittävimmät vaellusreitit kulkevat hankealueen eteläosasta länteen Natura- ja suoalueita mukaillen ja osa vaellusreiteistä lävistää hankealueen pohjoisosan suoalueita. Hankevaihtoehdossa VE1 voimaloista aiheutuvia häiriöalueita (Kuva 14-2 ja Kuva 14-3) sijoittuu sekä pohjoisen että etelä-länsisuuntaisen vaellusreitien varrelle. Toisaalta hankealueelle jää myös usean kilometrin levyisiä alueita, joille voimaloista aiheutuva häiriö ei ulotu merkittävästi. Hankevaihtoehdossa VE2 häiriövaikutuksia arvioidaan kohdistuvan vain hankealueen pohjoisosan lävistävään vaellusreittiin. Vaikka metsäpeurat välttelisivät voimaloiden läheisyyttä (noin 500

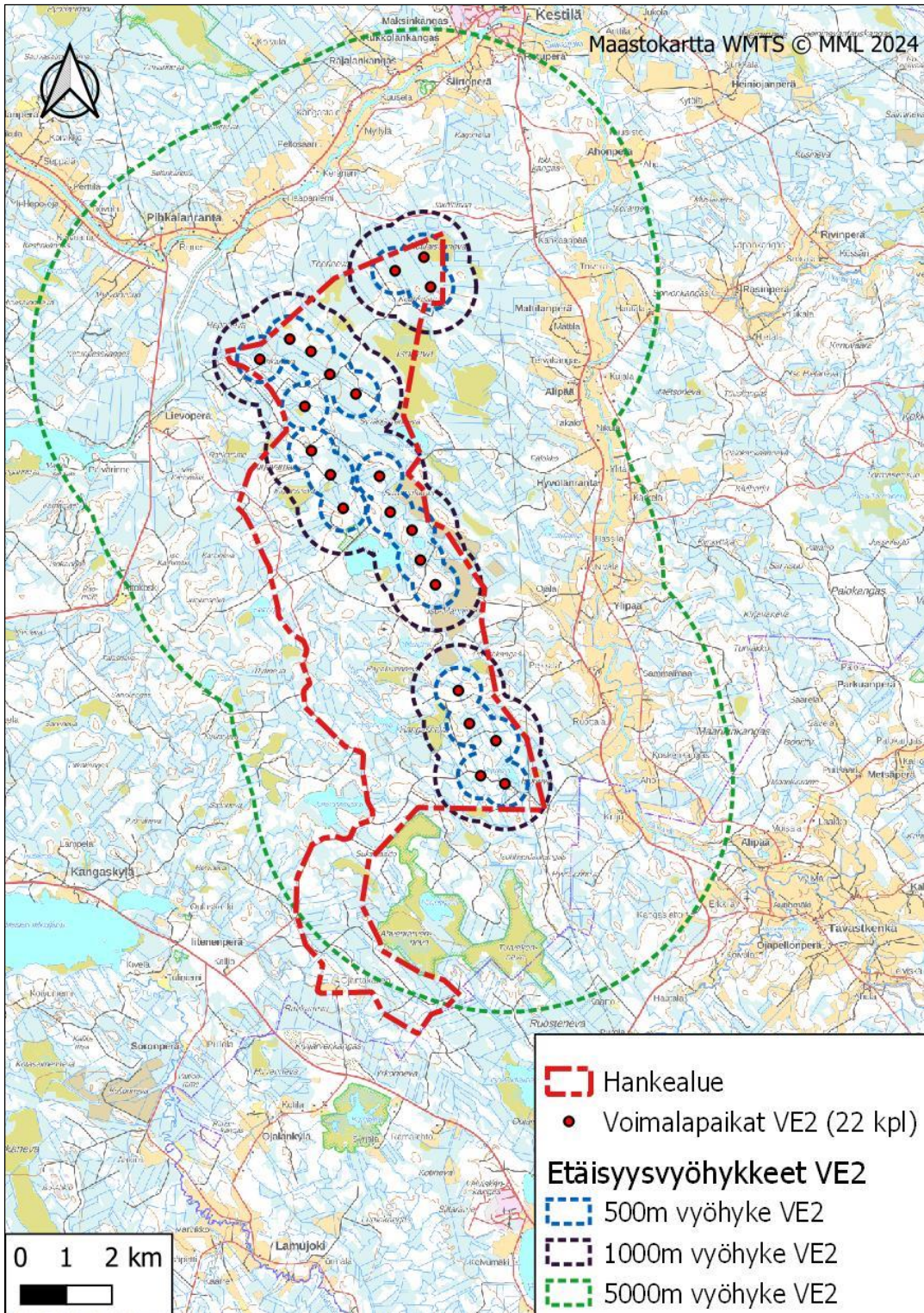
metrin vyöhykkeellä) vaellusaikaan, ei alueen kiertäminen lisää merkittävästi useita satoja kilometrejä vaellusaikanaan liikkuvan lajin energiankulutusta, eikä voimaloiden kiertämiselle ole suurempia maantieteestä tai ihmistoiminnasta johtuvia esteitä (Kuva 14-2 ja Kuva 14-3).

Metsäpeurat suosivat syksyisin ja talvisin elinympäristöinä metsäisiä alueita suoalueiden sijaan. Näkymäalueanalyysin mukaan suurimpaan osaan hankealueen ja lähiympäristön metsiä voimalat eivät näy, joten voimaloiden epäsuora häiriövaikutus metsäpeuroihin syys- ja talviaikaan arvioidaan kohdistuvan suppealle alueelle voimaloiden lähiympäristöön (500 metrin vyöhykkeelle). Talviaikaisia elinympäristöjä sijoittuu tälle 500 metrin vyöhykkeelle molemmissa hankevaihtoehdossa hyvin vähäisesti ja hankealueen lähiympäristössäkin on runsaasti metsäpeuran käyttämiä soveltuvia talvielinympäristöjä (Kuva 14-2 ja Kuva 14-3). Merkittävimmät metsäpeuran seudulliset talviesiintymät sijoittuvat kauas hankealueelta (Veneneva – Pelson ja Kansanneva-Kurkineva-Muurainsuon Natura-alueille), joten kokonaisuudessaan **talvielinympäristöihin hankkeella on korkeintaan vähäisiä vaikutuksia**. Vaikutuksia voi lieventää yksityiskohtaisessa suunnittelussa esimerkiksi jättämällä mahdolliset jäkälikköiset kankaat rakentamistoimien ulkopuolelle.

Hankevaihtoehdossa VE1 metsäpeuran vaellusaikaiseen liikkumiseen arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia**, sillä häiriöalueita sijoittuu vaihtoehtoa VE2 laajemmalle alueelle ja myös etelä-länsi suuntaisen merkittävän vaellusyhteyden varrelle, joka yhdistää suuria metsäpeuran kannalta tärkeitä Natura-alueita. Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteiseksi**, sillä häiriövaikutuksia ei synny hankealueen eteläosaan.



Kuva 14-2. Metsäpeuraan kohdistuvien häiriövaikutusten arvioinnissa käytetyt etäisyysvyöhykkeet (500 m, 1 km ja 5 km) tuulivoimaloiden ympärillä vaihtoehdossa VE1.



Kuva 14-3. Metsäpeuraan kohdistuvien häiriövaikutusten arvioinnissa käytetyt etäisyysvyöhykkeet (500 m, 1 km ja 5 km) tuulivoimaloiden ympärillä vaihtoehdossa VE2.

14.5.3 Sähkösiirron vaikutukset

Voimajohdon rakentamisesta luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin kohdistuu suuruudeltaan ja merkitykseltään korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Maastohavaintojen ja elinympäristötarkastelun perusteella voimajohtoreittien alueille sijoittuvien metsien merkitys lepakkolajistolle on todennäköisesti hyvin tavanomainen. Reiteille ei sijoitu erityisen vanhaa, laho- ja kolopuustoista metsää, jonne potentiaalisesti sijoittuisi lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Voimajohtoreitillä ei ole viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kohteita. Voimajohtoreiteiltä ei todettu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Voimajohdon rakentaminen pirstoo joitakin liito-oravalle soveliaita metsiä, mutta vastaavia lajille soveltuvia elinympäristöjä ja ruokailualueita on alueella runsaasti. Ilmajohdo hankaloittaa hieman mutta ei täysin estä lajin liikkumista, koska liito-orava pystyy vielä liitämällä ylittämään voimajohtorakentamisen aiheuttaman enintään 42 metriä leveän puuttoman johtoaukean. Voimajohtoreitillä voi olla vähäistä vaikutusta metsäpeuran liikkumiseen alueella, sillä laji saattaa vältellä johtoalueita. Voimajohtoreitit ylittävät kaksi osittain suoristettua puroa, joilla voi olla merkitystä saukon ravinnonhankinnan ja liikkumisen kannalta, mutta voimajohtorakentaminen ei vaikuta virtavesien ominaisuuksiin niin, että vaikutukset voisivat heijastua saukkoon muualla kuin lajin lisääntymispaikoilla, joita voimajohtoreittien varrella ei elinympäristötarkastelun perusteella sijaitse.

Voimajohdon rakentaminen ei juuri vaikuta suurpetoihin eikä vaikuta niiden liikkumiseen. Voimajohtoreitin rakentamisaikainen häiriö (melu, häiriö, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen) pitää alueella liikkuvat sudet todennäköisesti poissa rakentamistoimien alueelta.

14.6 Yhteenveto vaikutuksista

Taulukko 14-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

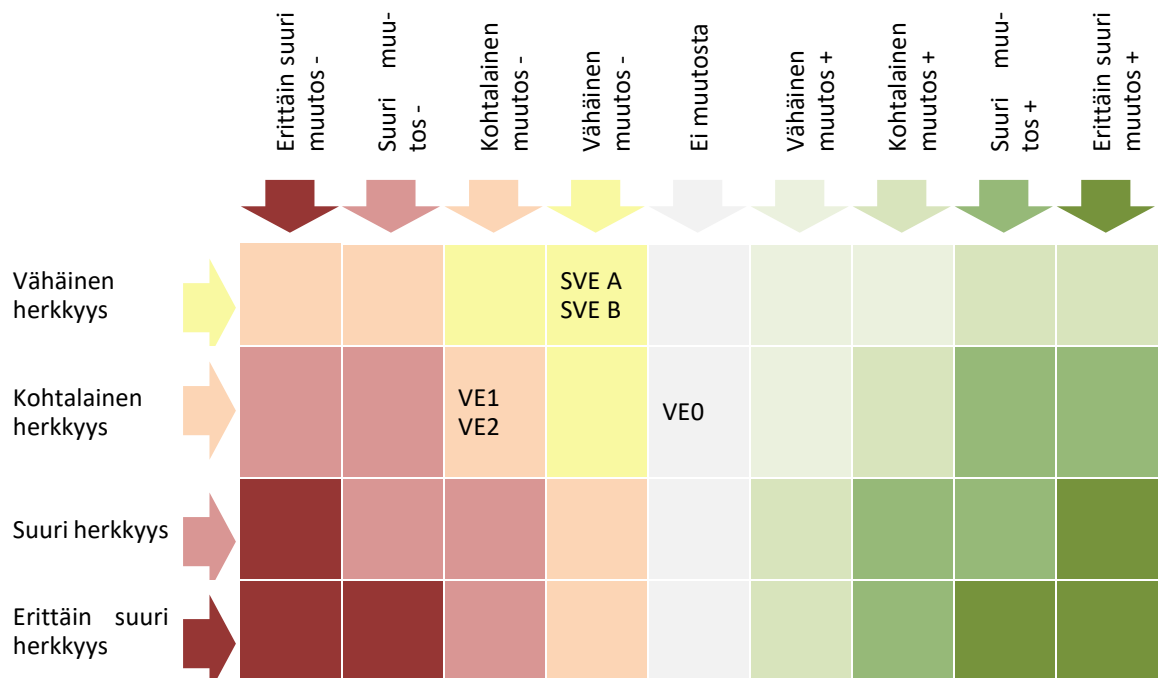
Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
ELÄIMISTÖ				
Metsien yleiset eläinlajit	Hankealueen kaltaisella voimakkaan ihmistoiminnan alaisella alueella ja ihmisen luomassa elinympäristössä tuulivoimarakentamisen vaikutukset alueen eläimistöön jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. Hankevaihtoehtoilla ei ole suurta eroa vaikutusten suuruudessa ja merkittävydessä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajisto (poislukien metsäpeura)	<p>Alueen lepakkotiheydet ovat alhaisia, ja lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät lähes olemattomaksi.</p> <p>Alueella mahdollisiin viitasammakoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, koska rakentaminen ei muuta niiden keskeisiä elinympäristöjä.</p> <p>Alueella ei havaittu liito-oravia luontoselvitysten yhteydessä.</p> <p>Suurpetoihin kohdistuvat häiriövaikutukset ovat tavanomaista lajistoa voimakkaampia, sillä suurpedot ovat herkempiä häiriölle, mutta jo ennestään ihmistoiminnan alaisella alueella myös niiden liikkumiseen ja elinolosuhteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, joskin vaihtoehdossa VE1 suuremmiksi kuin vaihtoehdossa VE2.</p> <p>Saukon elinympäristönä Hangasoja on mahdollisesti ravinnonhankinta-alue, ja se voi toimia yhdessä Uljuanojan kanssa lajin mahdollisina kulkuyhteyksinä. Uomien varteen ei kuitenkaan ole suunnitteilla rakenteita. VE1 ja VE2 häiriövaikutus ja onnettomuustilanteessa pilaavien aineiden riski aiheuttavat vähäisen vaikutuksen.</p>	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Metsäpeura (luontodirektiivin liitteen II laji)	Hankealueella on metsäpeuralle tärkeitä eri vuodenaikojen elinympäristöjä ja vasoma-alueita. Hankkeen vaikutuksen suuruus metsäpeuran esiintymiseen hankealueella arvioidaan kuitenkin kohtalaisen kielteiseksi, koska hankealueelle jää edelleen käyttökelpoisia metsäpeuroille tärkeitä elinympäristöjä ja vastaavanlaisia mahdollisesti korvaavia elinympäristöjä sijoittuu	ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
	myös laajalle alueelle hankealueen lähiympäristöön.			

Taulukko 14-2. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A ja SVE B) kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



14.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin eläinlajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Uudet voimajohtoaukeat tulee raivata mahdollisimman kapeina, ja sijoittaa mahdollisuuksien mukaan olemassa olevien johtokatuojen yhteyteen. Jokivarsiin jätetään riittävästi puustoa, jotta niistä on hyötyä jatkossakin elinympäristönä ja kulkureitteinä alueen eläimistöille.

Metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla hankkeen rakentaminen metsäpeurojen vasoma- ja pikkuvasa-ajan (huhtikuusta kesäkuun loppuun) ulkopuolelle, jotta pienennetään häiriöstä aiheutuvien vasakuolemien riskiä. Jotta vähennetään metsäpeuran talvilaidunalueisiin kohdistuvia vaikutuksia, tulee jäkälikköiset kankaat jättää rakentamistoimien ulkopuolelle.

Hankkeiden vaikutuksia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan vähentää huomioiden eri lajien kannalta tärkeät elinympäristöt ja olosuhteet sekä lajien liikkuminen eri elinalueiden välillä.

14.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueilla toteutettujen luontoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva hankealueilla esiintyvistä lajistosta ja eri lajeille tärkeistä alueista sekä mahdollisista lisääntymis- ja levähdyspaikoista.

Hankealueiden laajuudesta ja käytettävissä olleiden resurssien määrästä johtuen joitain eläinlajiston tärkeitä elinalueita tai mahdollisia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on saattanut jäädä selvityksissä löytämättä. Selvityksissä on pystytty osoittamaan, että lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei sijoitu tuulivoimaloiden rakennuspaikoille eikä huoltotiestön alueelle, jolloin luontodirektiivin liitteen IV (a) lajistoon mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset eivät muodostu merkittäviksi.

15 VAIKUTUKSET NATURA-, LUONNONSUOJELU- JA SUOJELUOHJELMA-ALUEILLE

15.1 Vaikutusten tunnistaminen

Natura-alueita koskevassa vaikutusten arvioinnissa käytetään lähtötietoina virallisia ja päivitettyjä Natura-tietolomakkeita. Mikäli Natura-alueilta on olemassa niiden suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien esiintymätietoja tarkentavia selvityksiä, käytetään näitä arvioinnissa soveltuvin osin hyväksi. Lisäksi hyödynnetään myös muuta Natura-alueilta sekä niiden lähiympäristöstä olemassa olevaa kirjallisuus- tai selvitystietoa.

Natura-alueiden lisäksi tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet. Vaikutusten arvioinnin pohjana ovat alueiden suojeluperusteet ja kriteerilajit sekä alueella esiintyvän lajiston ja elinympäristöjen tila.

15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

15.2.1 Yleistä

Natura-arvioinnin tarveharkinnan tavoitteena on selvittää, onko hankkeella todennäköisesti merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteille eli onko hankkeesta tarpeen laatia luonnonsuojelulain (35 §) mukainen varsinainen Natura-arviointi. Luonnonsuojelulain 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000-verkoston ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkoston, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset. Arviointimenettely koskee myös sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Luonnonsuojelulain 39 §:ssä todetaan, että viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 35 §:ssä tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkoston.

Natura-arvioinnin tarveharkinnassa käsitellään tarkastellun kohteen suojeluperusteet, alueeseen kohdistuvien vaikutusten tunnistaminen (suojeluperusteet, eheyskäsite) ja niiden merkittävyyden arviointi, lieventävien toimenpiteiden tarkastelu sekä johtopäätöksenä arvio mahdollisista vaikutuksista ja niiden todennäköisyydestä sekä tulkinta varsinaisen Natura-arvioinnin tarpeesta. Natura-arvioinnin tarveharkinnan ensisijaisena aineistona käytetään virallisia Natura-tietolomakkeita.

Luontodirektiivin (SAC) perusteella Natura 2000-verkoston sisällytettyjen alueiden osalta tarkastelu on suppeampi, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyypeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat suorat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeen osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin (SPA) perusteella Natura 2000-verkoston sisällytettyjen alueiden osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue voi olla laajempi, mutta se rajataan noin kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

Vaikutuksia suojelualueisiin ovat arvioineet FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Titta Makonen ja Ympäristötutkimus Yrjölä Oy:stä FT Rauno Yrjölä.

15.2.2 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

15.3 Suojelualueiden nykytila

15.3.1 Natura 2000 -alueet

Alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu viisi Natura-aluetta. Lähin Iso Suksineva – Ahvenjärvenneva – Turvakonneva (FI1103602) sijoittuu noin 0,6 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta vaihtoehdossa VE1 hankealueen kaakkoispuolelle (Kuva 15-1 ja Kuva 15-2). Hankevaihtoehdossa VE2 Natura-alue sijoittuu 1,4 kilometrin päähän lähimmästä voimaloista. Iso Suksineva – Ahvenjärvenneva – Turvakonneva on liitetty Natura-verkoston erityisten suojelutoimien alueena (SAC). Iso Suksineva-Ahvenjärvenneva-Turvakonneva on Pohjanmaan-Kainuun aapasuovyöhykkeen karu aapasuo. Iso Suksineva on hyvin tasainen suo, jonka reunoilla ei juurikaan ole reunarämeitä. Turvekerroksen paksuus on keskimäärin 2,8 metriä. Turvakonneva kuuluu Iso suksinevan ja Ahvenjärvennevan kanssa samaan yhdistymään, joka kuuluu Iso Oulaisen valuma-alueeseen. Aivan Iso Suksinevan pohjoispäästä. Vesiä kulkeutuu Lievoseen. Turvakonnevan reunoilla on ombrotrofista lyhytkorsinevaa. Iso Suksinevan ja Ahvenjärvennevan suot ovat enimmäkseen oligotrofisia kalvakkanevoja (OIKaN) ja lyhytkorsinevoja (OILkN). Vain Ahvenjärven eteläreunalla on mesotrofiaa. Turvakonneva on edellisiä selvästi karumpi suo. Siellä on laajoja ombrotrofisia lyhytkorsinevoja (omLkN) sekä silmäkerahkasammalvaltaista kuljunevaa. Ahvenjärvi on suorantainen humuspitoinen lampi.

Kivijärvi (FI1104405) sijoittuu noin 2,1 kilometrin (VE1) ja 7,2 kilometrin (VE2) etäisyydelle lähimmästä voimalasta hankealueen eteläpuolelle. Alue on liitetty Natura-verkoston lintudirektiivin perusteella (SPA). Kivijärvi on lintuvesi, joka on nykyään jo hyvin pitkälle soistunut. Rannoilla näkyy kaksi vanhaa rantavallia. Kivijärvi on lintuvesiensuojeluohjelmassa luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi lintuvedeksi. Kivijärvellä pesii noin 100 parin loppikolonia. Järvellä on monipuolinen, vaikkakin parimääriltään pieni vesilintu- ja kahlaajalajisto. Kivijärvi on nykyisin lähes täysin soistunut järvi. Soistuminen voi pidemmällä aikavälillä olla uhkatekijä alueen linnustoarvoille.

Kansanneva – Kurkineva - Muurainsuo (FI1104402) sijoittuu noin 8,2 kilometrin (VE1) ja 10,4 kilometrin (VE2) etäisyydelle lähimmästä voimalasta hankealueen kaakkoispuolelle. Alue on liitetty Natura-verkoston luontodirektiivin ja lintudirektiivin perusteella (SAC/SPA). Alue on eläin- ja kasvilajistoltaan arvokas, laaja kokonaisuus nuoria keidassoita ja edustavia rimpipintaisia aapasoita, joiden keskellä on vanhan metsän saarekkeita. Keskiosan ojitusalue on ennallistettu. Komea suokokonaisuus, jossa aapasuon lisäksi on kehittyvä keidassuo. Linnustollisesti merkittävä.

Veneneva-Pelso (FI1101002) sijoittuu noin 8,8 kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmästä voimalasta hankealueen pohjoispuolelle. Alue on liitetty Natura-verkoston luontodirektiivin ja lintudirektiivin perusteella (SAC/SPA). Veneneva-Pelso on erittäin edustava ja yhtenäinen aapasuokokonaisuus. Pelson luonnonpuiston alue on viimeisiä

luonnontilaisia kappaleita kuuluisista Pelson aapasoista. Luonnonpuiston alueella on muun muassa laajoja rimpinevoja, jotka ovat linnustoltaan edustavia. Oman lisänsä alueelle luovat soita halkovat hiekkaiset entiset rantavallit, ns. rantakaarrot. Tuulisuo on kasvillisuudeltaan merkittävä alue. Venenevan rimpisellä aapasuoalueella on varsin monipuolinen suotyyppivalikoima. Venenevan pesimälinnustoon kuuluvat kaikki Pohjois-Pohjanmaan eteläosissa tavattavat suolintulajit. Veneneva-Pelso on erittäin edustava, laaja ja yhtenäinen aapasuokokonaisuus, jonka linnustollinen arvo on suuri. Alueeseen rajautuu turvetuotannossa olevia alueita tai siihen tarkoitukseen hankittuja suoalueita.

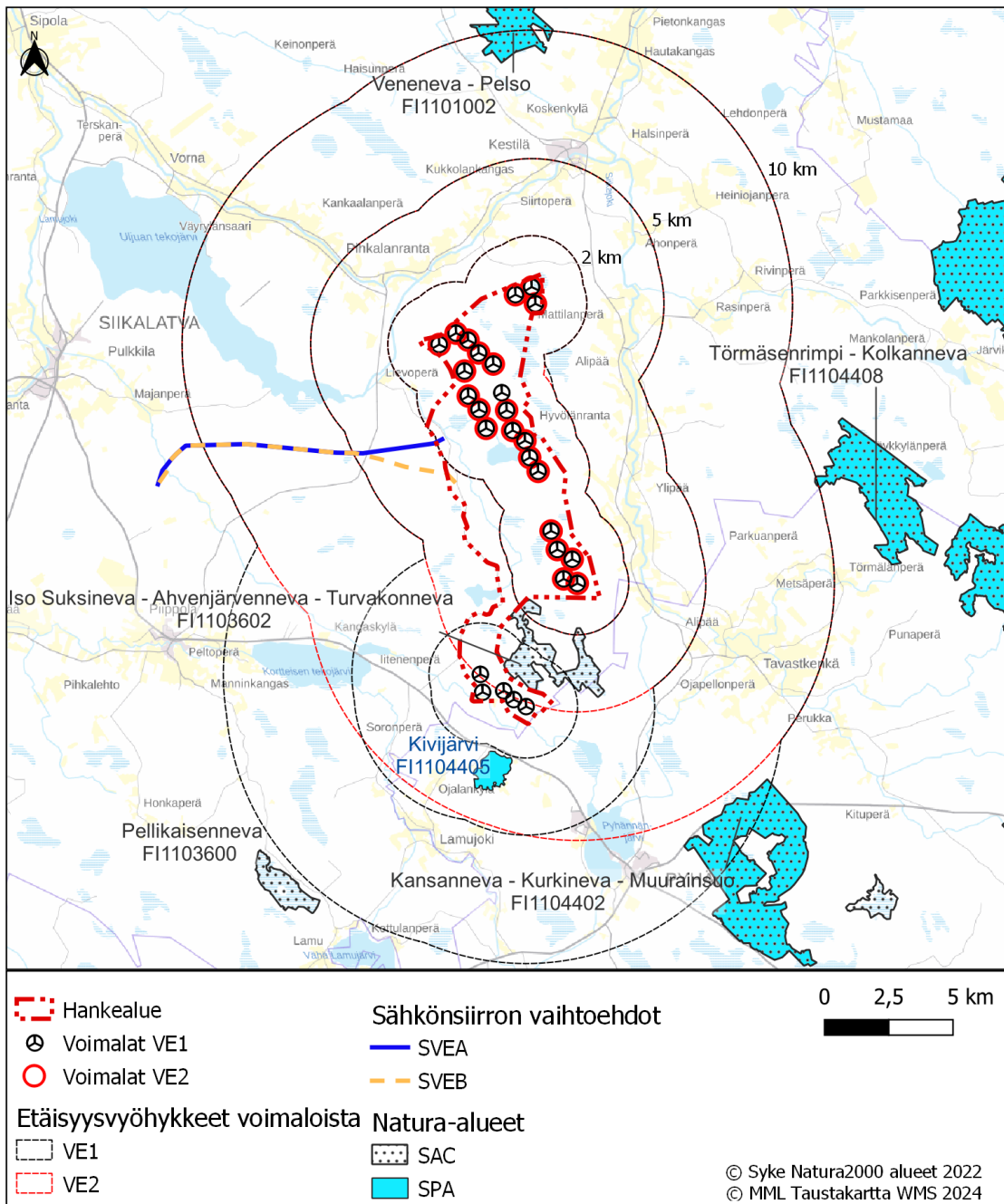
Törmäsenrimpi – Kolkanneva (FI1104408) sijoittuu noin 9,9 kilometrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen lähimmästä voimalasta hankealueen itäpuolelle. Alue on liitetty Natura-verkostoon luontodirektiivin ja lintudirektiivin perusteella (SAC/SPA). Törmäsenrimpi – Kolkanneva on laaja aapasuokokonaisuus, jonka ilmettä monipuolistavat kolme suurehkoa lampea ja monet kangassaarekkeet. Alueella on edustava linnusto.

Alle viiden kilometrin etäisyydelle voimajohtoreiteistä ei sijoitu yhtään Natura-alueita.

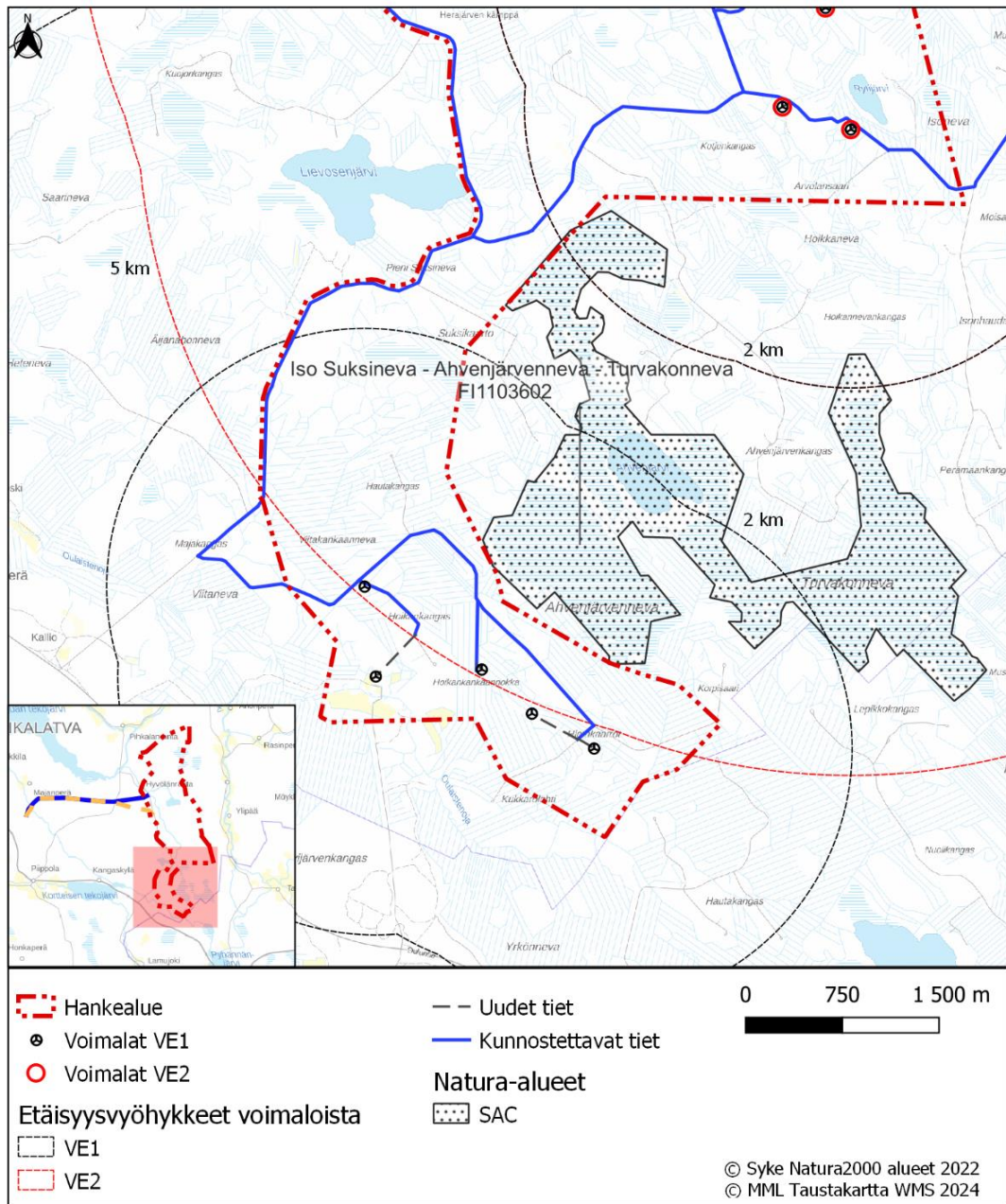
Kaikki alle kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat Natura-alueet on esitetty alla (Taulukko 15-1 ja Kuva 15-1).

Taulukko 15-1. Hankealueella ja sen lähellä sijaitsevat Natura-alueet noin 10 kilometrin säteellä.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimaloista (km)		Ilmansuunta
			VE1	VE2	
Lähimmät Natura-alueet, tuulivoimapuisto					
Iso Suksineva – Ahvenjärvenneva – Turvakonneva	FI1103602	SAC	0,6	1,4	etelä (osittain hankealueella)
Kivijärvi	FI1104405	SPA	2,1	7,2	etelä
Kansanneva – Kurkineva - Muurainsuo	FI1104402	SAC/SPA	8,2	10,4	kaakko
Veneneva – Pelso	FI1101002	SAC/SPA	8,8	8,8	pohjoinen
Törmäsenrimpi – Kolkanneva	FI1104408	SAC/SPA	9,9	9,9	itä



Kuva 15-1. Natura 2000 -alueiden sijoittuminen tuulivoimapuistoon ja sähkönsiirtoreitteihin nähdessä.



Kuva 15-2 Iso Suksineva – Ahvenjärvennevea – Turvakonneva Natura 2000 -alue hankealueen eteläosassa.

15.3.2 Luonnonsuojelualueet

Hankealueen keskiosiin Ulju-järven pohjoisrannalle sijoittuvat rajauksiltaan melko yhteneväiset Uljuan yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA117831) ja vanhojen metsien suojeluohjelma-alue Uljuan metsä (AMO110538). Molemmat alueet sijoittuvat noin 400 metrin etäisyydelle kummankin hankevaihtoehdon voimaloista (Kuva 15.4). Hankealueen itäpuolella ja yhdestä kulmastaan hieman hankealueen puolella sijaitsee Ahvenjärvennevan muu luonnonsuojelualue (ESA302780). Alue sijoittuu noin 600 metrin päähän lähimmästä voimalasta vaihtoehdossa VE1 ja 1,5 kilometrin päähän lähimmästä voimalasta vaihtoehdossa VE2 (Kuva 15-5).

Alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu edellä mainittujen lisäksi yksi suojeluohjelma-alue, Kivijärven lintuvesien suojeluohjelman kohde LVO110256, sekä Kivijärven muu luonnonsuojelualue (ESA302777), joiden rajaukset ovat lähes yhteneväiset. Kohteet sijoittuvat noin 2,1 kilometrin (VE1) ja 7,2 kilometrin (VE2) etäisyydelle voimaloista etelään (Kuva 15-3 ja Taulukko 15-3).

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu valtion maiden suojelualueita. Alle 10 kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista sijoittuu Uljuan luonnonsuojelualueen lisäksi yksi yksityismaiden suojelualue, Hietalan vanhan metsän luonnonsuojelualue (YSA117712), joka sijaitsee 3,2 kilometrin (VE1) ja 7,0 (VE2) kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista kaakkoon (Kuva 15-3 ja Taulukko 15-3).

Hankealueen läheisyyteen sijoittuu edellä mainittujen lisäksi Ylikariojan määräaikainen rauhoitusalue. Alue sijaitsee 3,6 kilometrin päässä molempien hankevaihtoehtojen lähimmistä voimaloista pohjoiseen (Kuva 15-3).

Kaikki alle kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat luonnonsuojeluohjelma-alueet, luonnonsuojelualueet ja valtion muut suojelualueet on lueteltu taulukossa 15-3.

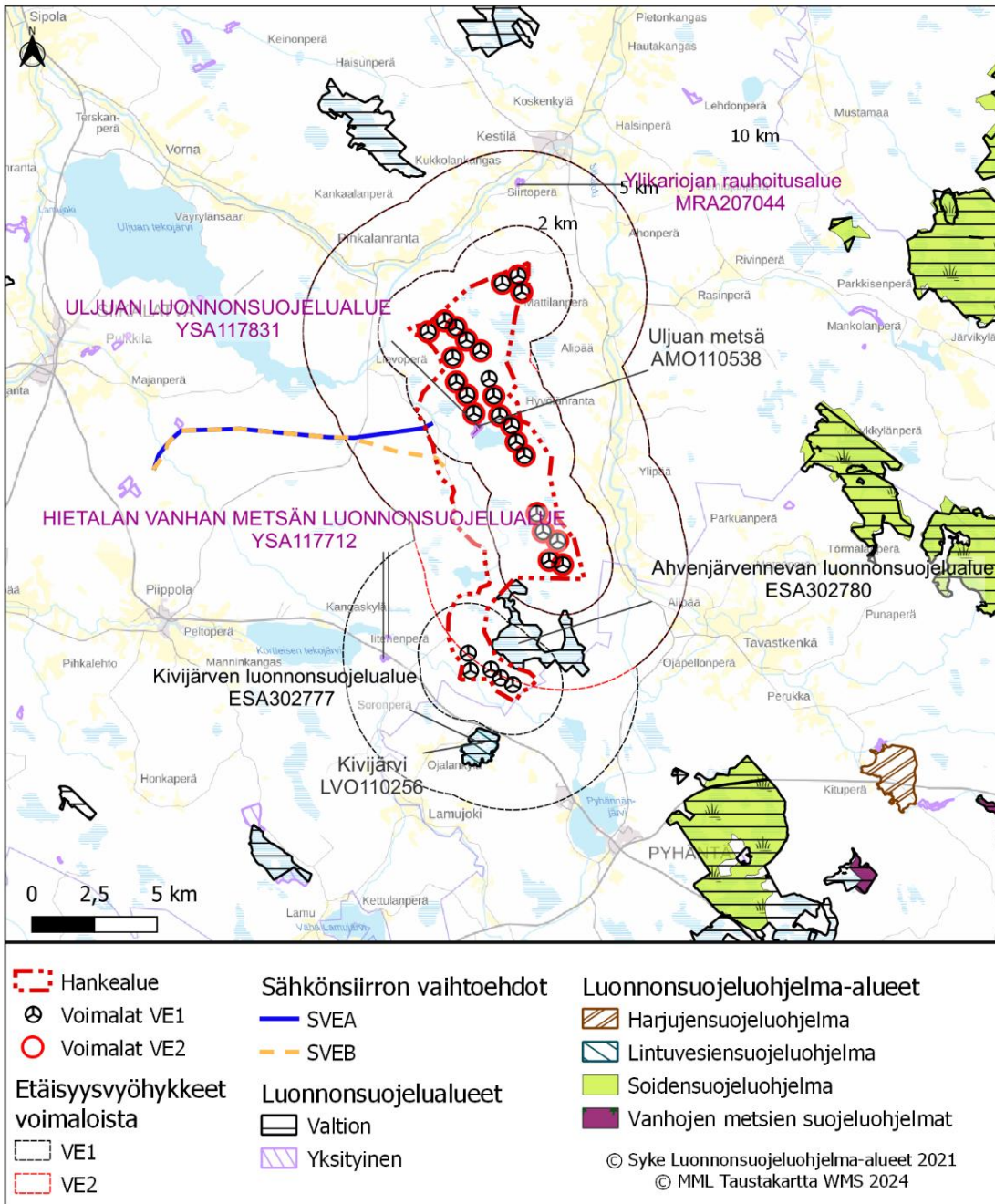
Alle kahden kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä sijaitsee yhteensä neljä yksityismaiden luonnonsuojelualueita. Kohteista lähin, Hiirenkaarto (Ls2020) (YSA249427) sijoittuu noin 100 metrin päähän molempien voimajohtoreittien keskilinjasta (Taulukko 15-2, Kuva 15-6). Seuraavaksi lähimmät Korppi- (YSA230362) ja Kaarna (Ls2020) (YSA25048) -nimiset yksityiset suojelualueet sijaitsevat 1,0 kilometrin päässä molempien voimajohtoreittien keskilinjasta.

Taulukko 15-2. Sähkönsiirtoreittien läheisyydessä (alle 2 km) sijaitsevat luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien alueet.

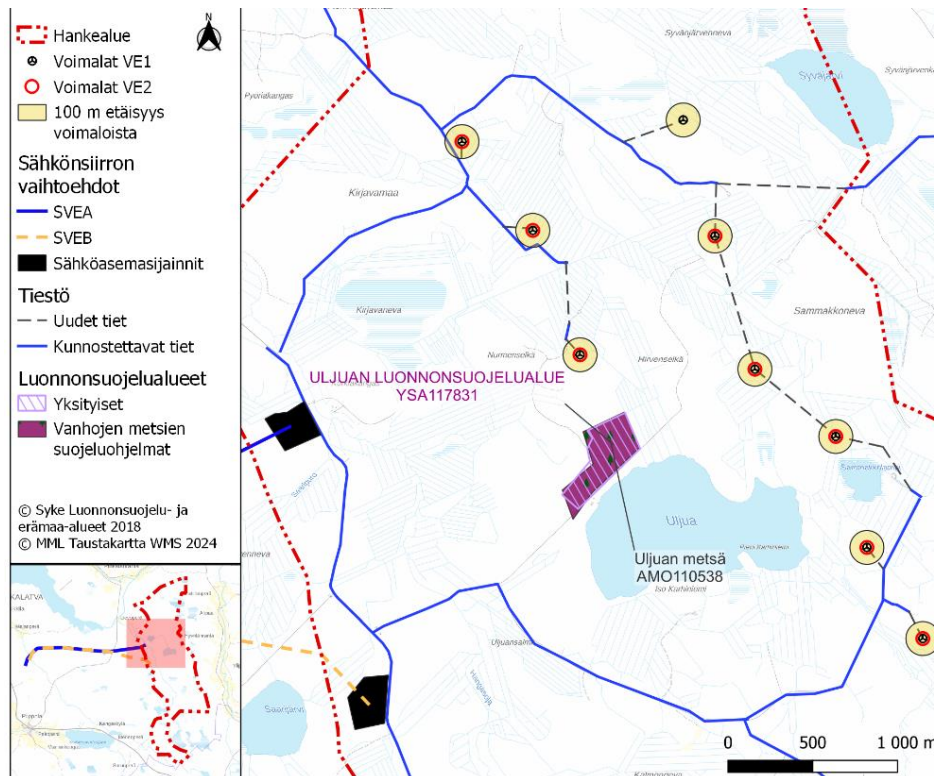
Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimajohtoreitistä (km)
Hiirenkaarto (Ls2020)	YSA249427	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	0,1 (SVE A/ SVE B)
Korppi	YSA230362	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	1,0 (SVE A/SVE B)
Kaarna (Ls2020)	YSA25048	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	1,0 (SVE A/SVE B)
Uljuan luonnonsuojelualue	YSA117831	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	1,7 (SVE A/SVE B)

Taulukko 15-3. Tuulivoimapuistossa ja sen läheisyydessä (alle 10 km) sijaitsevat luonnonsuojelu-alueet ja luonnonsuojeluohjelmien alueet.

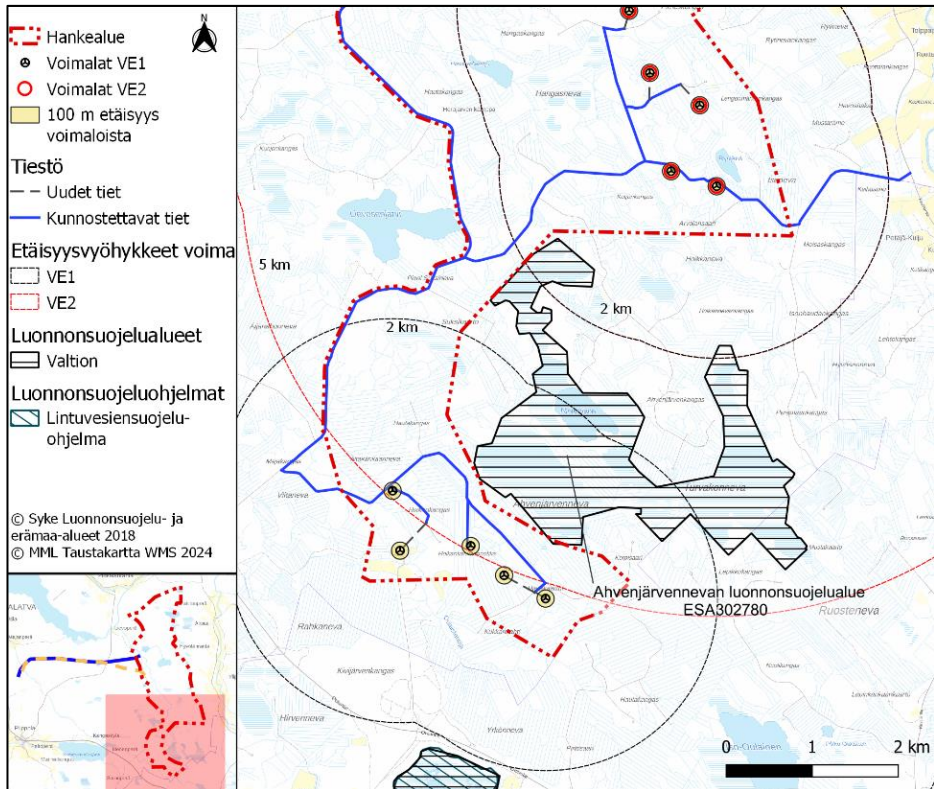
Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmistä voimaloista (km)		Ilman-suunta
			VE1	VE2	
Lähimmät luonnonsuojelualueet					
Uljuan luonnonsuojelualue	YSA117831	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	0,4	0,4	hankealueella
Ahvenjärvennevan luonnonsuojelualue	ESA302780	Muu luonnonsuojelualue	0,6	1,5	etelä (osittain hankealueella)
Kivijärven luonnonsuojelualue	ESA302777	Muu luonnonsuojelualue	2,1	7,2	etelä
Hietalan vanhan metsän luonnonsuojelualue	YSA117712	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,2	7,0	kaakko
Ylikariojan rauhoitusalue	MRA207044	Määräaikainen rauhoitusalue	3,6	3,6	pohjoinen
Lähimmät luonnonsuojeluohjelma-alueet					
Uljuan metsä	AMO110538	Vanhojen metsien suojeluohjelma	0,4	0,4	hankealueella
Kivijärvi	LVO110256	Lintuvesien suojeluohjelma	2,1	7,2	etelä



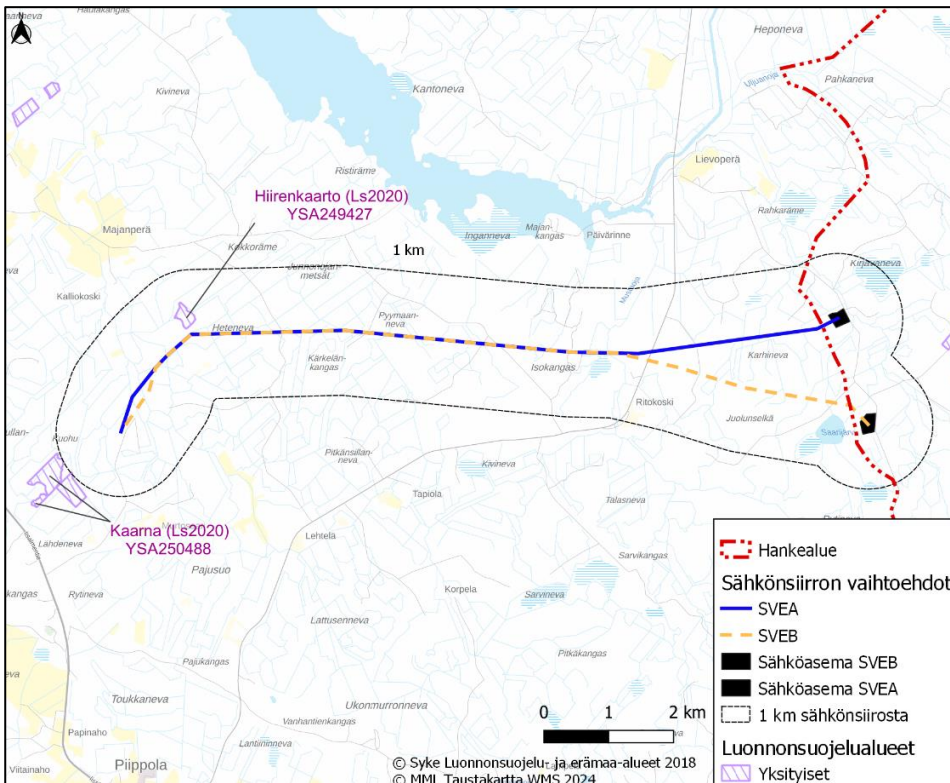
Kuva 15-3. Luonnonsuojelualueiden ja suojeluohjelmien sijoittuminen tuulivoimapuistoon ja sähkönsiirtoreitteihin nähden.



Kuva 15-4 Hankealueella sijaitsevien suojelualueiden sijoittuminen suhteessa tuulivoimapiiston rakenteisiin



Kuva 15-5 Ahvenjärvennevan luonnonsuojelualueen sijoittuminen hankealueen eteläosassa



Kuva 15-6. Yksityisten luonnonsuojelualueiden sijoittuminen sähkösiirtoreitteihin nähden.

15.3.1 FINIBA-, IBA- ja MAALI-alueet

Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (Important Bird and Biodiversity Areas, IBA) on BirdLife Internationalin maailmanlaajuinen hanke tärkeiden lintukohteiden tunnistamiseksi ja suojelemiseksi. Suomessa on yhteensä 100 kappaletta IBA-alueita. IBA-alueiden huomioon ottaminen ja suojeleminen on tärkeää, koska alueilla on huomattava merkitys koko maailman linnustolle (Birdlife Suomi 2016).

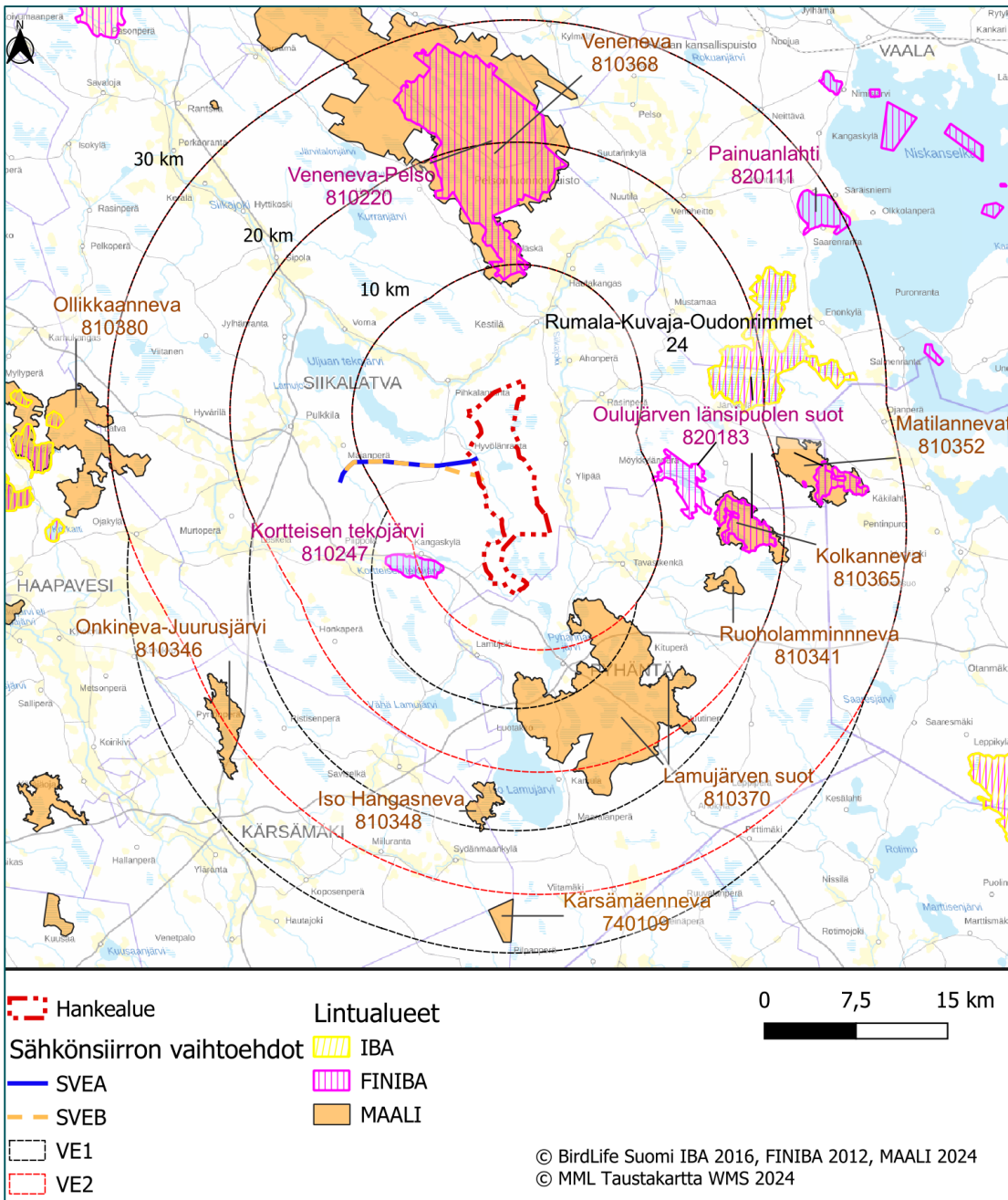
Suomen tärkeät lintualueet (Finnish Important Bird Areas – FINIBA) -hankkeessa tunnistettiin 2000-luvun alussa yhteensä 411 kansallisesti tärkeää lintualueutta. Hanke toteutettiin Suomen ympäristökeskuksen sekä BirdLife Suomen ja sen jäsenyhdistysten yhteistyönä. FINIBA-alueet ovat kansallisesti merkittäviä uhanalaisten, silmälläpidettävien ja kansainvälisen erityisvastuun lintulajien pesimis- tai kerääntymisalueita. Eniten alueita on Lapissa, Pohjois-Pohjanmaalla ja Pohjois-Karjalassa (Birdlife Suomi 2012).

Maakunnallisesti tärkeiden lintualueiden selvittäminen ja nimeäminen (MAALI) on BirdLifen valtakunnallinen hankekehys, jossa alueelliset lintuyhdistykset tunnistavat alueensa maakunnallisesti tärkeät lintualueet. MAALI koostuu eri puolilla Suomea eri aikoihin toteutettavista kuhunkin maakuntaan räätälöidyistä hankkeista (Birdlife Suomi 2022).

Hankealuetta lähin kansainvälinen IBA-alue sijaitsee hankealueen koillispuolella, noin 15,5 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta ja se on nimeltään ”Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet”. Se on samalla myös FINIBA alue. Etäisyys alueeseen on niin suuri, että Uljuan hankkeella yksinään ei todennäköisesti ole vaikutuksia alueeseen. Suurempi vaikutus voi olla IBA aluetta lähempänä olevilla tuulivoima-alueilla tai voimajohtolinjoilla.

Hankealuetta lähin FINIBA-alue on Kortteisen tekojärvi, joka sijaitsee hankealueen länsipuolella, noin neljän kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon 1 lähimmästä voimalasta ja noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon 2 lähimmästä voimalasta. Järvi on aikoinaan ollut uhanalaisen mustatiiran pesimäpaikka. Seuraavaksi lähimmät ovat pohjoispuolella oleva Veneneva-Pelso -alue sekä itäpuolella oleva Oulujärven länsipuolen suot -alue. Niillä molemmilla pesii mm. muuttohaukka, etäisyyttä lähimmästä tuulivoimalasta on noin 9–10 kilometriä.

Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellisen yhdistyksen alueella lähimmät maakunnallisesti arvokkaat lintualueet ovat hankealueen eteläpuolella noin viiden kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon 1 (VE 2 = 6,6 km) lähimmästä voimalasta sijaitseva Lamujärven suot -alue sekä pohjoispuolella noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta sijaitseva Venenevan alue.



Kuva 15-7. Kansainvälisesti, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti tärkeät lintualueet.

15.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

15.4.1 Vaikutukset Natura-alueille

Iso Suksineva – Ahvenjärvenneva – Turvakonnevan (SAC) ja Kivijärven (SAC/SPA) Natura-alueille tehtiin luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi, jotka ovat tämän selostuksen liitteinä 10 ja 11. Iso Suksineva – Ahvenjärvenneva – Turvakonnevan Natura-alue sijaitsee noin 160

metrin päässä parannettavasta tiestä ja 690 metrin päässä lähimmästä voimalasta vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 Natura-alueen etäisyys lähimmästä parannettavasta tiestä on 220 metriä ja voimalasta 1,4 kilometriä. Natura-alueen suojelun perusteena ovat aapasuot, humuspitoiset järvet ja lammet sekä puustoiset suot -luontotyytit. Etäisyyden vuoksi vaikutuksia luontotyyteille ei muodostu kummassakaan hankevaihtoehdossa. Pintavesien virtaussuunta hankkeen lähimmiltä rakennuspaikoilta on pois päin Natura-alueesta, jolloin hydrologisia vaikutuksia ei pääse syntymään.

Kivijärven Natura-alue sijaitsee noin 2,1 kilometrin (VE1) ja 7,2 kilometrin (VE2) etäisyydellä lähimmästä voimalasta hankealueen eteläpuolella. Etäisyyden vuoksi alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyteihin ei aiheudu lainkaan vaikutuksia kummassakaan hankevaihtoehdossa. Alueen suojelun perusteena on metsissä ja soilla pesivää sekä alueen vesistöihin sidoksissa olevaa lintulajistoa, joihin ei arvioida kohdistuvan lainkaan vaikutuksia hankkeesta lajien elinpiirien keskittyessä etupäässä Natura-alueelle. Suojelun perusteena olevat petolintulajit ruskosuohaukka, sinisuohaukka ja nuolihaukka voivat saalistaessaan liikkua satunnaisesti myös hankealueella, jolloin niihin arvioidaan aiheutuvan merkittävydeltään vähäinen, vähäisestä törmäysriskistä aiheutuva vaikutus vaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehdosta VE 2 ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia mihinkään Kivijärven Natura-alueen petolintulajiin.

Muut Natura-alueet sijaitsevat niin etäällä hankkeesta, ettei vaikutuksia näille alueille arvioida syntyvän.

15.4.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Hankealueella sijaitsevat Uljuan luonnonsuojelualue (YSA) ja Uljuan metsä (AMO) sijaitsevat riittävän etäällä hankkeen rakentamistoimista, ettei vaikutuksia kohteiden suojeluperusteisiin synny. Pintavesien virtaussuunta hankkeen lähimmiltä rakennusalueilta on pois päin näistä suojelualueista, jolloin hydrologisiakaan vaikutuksia ei pääse syntymään. Natura-alueilla sijaitseville muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille aiheutuvat vaikutukset ovat yhtenevät Natura-arvioinnissa esitetyn kanssa.

Uljuan tuulivoimahankkeen etäisyys lähimpään IBA-alueeseen on niin suuri, että Uljuan hankkeella yksinään ei todennäköisesti ole vaikutuksia alueeseen. Suurempi vaikutus voi olla IBA-alueella lähempänä olevilla tuulivoima-alueilla tai voimajohtolinjoilla. Uljuan tuulivoimahankkeella voi olla lievä vaikutus lähimpien FINIBA-alueiden linnustoon, lähinnä linnuston mahdollisiin lentoreitteihin alueiden välillä. Mahdollisia törmäyksiä voimaloihin tai sähköjohtoihin voi tapahtua satunnaisesti, mutta vaikutusten merkittävyys FINIBA-alueille on pienempi kuin voimalahankkeen vaikutus hankealueen pesimälinnustolle.

Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellisen yhdistyksen alueen lähimmät maakunnallisesti arvokkaat lintualueet ovat hankealueen eteläpuolella noin viiden kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon 1 lähimmästä voimalasta sijaitseva Lamujärven suot -alue sekä pohjoispuolella noin 8 kilometrin päässä oleva Venenevan alue. Vesi- ja suolinnustosta osa todennäköisesti lentelee MAALI-alueiden välillä varsinkin poikasajan ulkopuolella. Kurjet, joutsenet ja petolinnut voivat kierrellä eri alueiden välillä. Todennäköisesti ne väistävät Uljuan hankealueen tuulivoimalat, mutta törmäysriski on kuitenkin olemassa. Hankkeen vaikutus näiden alueiden lintukantoihin on kuitenkin todennäköisesti ainoastaan lievästi negatiivinen.

Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle hankealueen rakentamistoimista, ettei vaikutuksia niihin synny.

15.4.3 Sähkönsiirtoreitin vaikutukset Natura-alueille, suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Sähkönsiirtoreittejä lähin suojelualue Hiirenkaarto (Ls2020) (YSA) sijaitsee hieman yli 100 metrin päässä voimajohtoreittivaihtoehdoista SVE A ja SVE B. Suunnitellun voimajohtoon ja suojelualueeseen väliin sijoittuu nykyinen voimajohto, jolloin reunavaikutuksen lisääntymistä suojelualueella ei hankkeen toteuttamisen myötä tapahdu. Pintavedet eivät virtaa sähkönsiirtoreitin rakennuspaikoilta suojelualueelle, jolloin minkäänlaisia vaikutuksia suojelualueeseen ei muodostu.

Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle sähkönsiirtoreiteistä, ettei vaikutuksia niihin synny.

15.5 Yhteenveto vaikutuksista

Taulukko 15-4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Tuulivoimapuiston vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin						
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys				
		VE 0	VE 1	VE 2	SVE A	SVE B
Suojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet						
Natura-alueet	Lintujen törmäysriski voimaloihin	ei vaikutusta	vähäinen -	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet	Etäisyyden ja pintaveden virtaussuuntien vuoksi vaikutuksia ei synny	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta -	ei vaikutusta	ei vaikutusta
MAALI, IBA- ja FINIBA-alueet	Lintujen törmäysriski voimaloihin	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	ei vaikutusta	ei vaikutusta

Taulukko 15-5. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A ja SVE B) kokonaisvaikutus Natura-alueisiin ja luonnonsuojelualueisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys	Yellow	Light Orange	Light Yellow	Light Green	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Kohtalainen herkkyys	Red	Red	Light Orange	Yellow	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Suuri herkkyys	Dark Red	Red	Red	Light Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Erittäin suuri herkkyys	Dark Red	Dark Red	Red	Light Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green

Additional information from the table image:
 - In the 'Kohtalainen herkkyys' row, the 'Vähäinen muutos -' cell is labeled 'VE1 VE2'.
 - In the 'Ei muutosta' column, the 'Kohtalainen herkkyys' cell is labeled 'VE0 SVE A SVE B'.
 - Arrows on the left indicate the magnitude of change: Yellow (Vähäinen), Light Orange (Kohtalainen), Red (Suuri), Dark Red (Erittäin suuri).
 - Arrows on top indicate the direction of change: Red (Erittäin suuri muutos -), Light Orange (Suuri muutos -), Yellow (Vähäinen muutos -), White (Ei muutosta), Light Green (Vähäinen muutos +), Dark Green (Suuri muutos +), Dark Green (Erittäin suuri muutos +).

15.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaikutusten lieventämistoimenpiteitä ei ole tarpeen esittää, sillä syntyvät vaikutukset ovat korkeintaan lieviä.

15.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän, sillä lähtötietojen ja maastoinventoinnin perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman ja voimajohtojen vaikutukset lähtökohtaisesti yllä kauas. Eläimistöön ja erityisesti linnustoon liittyvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuutta on enemmän, sillä eläinten liikkeet, joita on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa, vaikuttavat tuulivoiman ja voimajohtojen vaikutusten merkittävyyteen.

16 VAIKUTUKSET EKOLOGISIIN YHTEYKSIIN

16.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Ekologinen verkosto on luontoselvityksissä erityisesti huomioitava luonnonarvo (Mäkelä & Salo, 2023). Sillä tarkoitetaan luonnon ydinalueita eli laajoja, yhtenäisiä, vähäisen ihmisvaikutuksen alueita sekä niiden välisiä yhteyksiä ihmistoiminnan muuttaman elinympäristön keskellä. Verkoston käsite on keskeinen kaupunkiekologiassa (Väre & Krisp 2005) ja se pohjautuu metapopulaatio- ja metayhteisöteoriaan (Hanski 1999, Leibold & Chase 2018). Metapopulaatioteoria käsittelee populaatioiden välistä vuorovaikutusta. Metapopulaatio muodostuu, kun rajatuissa erillisissä elinympäristöissä ("elinympäristölaikuissa") elävät saman lajin yksilöt muodostavat populaation, joka on vuorovaikutuksessa seudun muiden vastaavien populaatioiden kanssa. Vuorovaikutus tapahtuu nk. dispersaalin kautta, kun lajin yksilöt siirtyvät populaatiosta toiseen, ja lisääntyvät uudessa populaatiossa. Elinympäristölaikuissa elävien populaatioiden väliset yhteydet, jotka mahdollistavat lajien liikkumisen muutoin niille sopimattomien alueiden läpi, ovat keskeisiä koko metapopulaation tai metayhteisön elinvoimaisuudelle ja toiminnalle. Sellaisia ovat esimerkiksi elinympäristöltään sopivat ekologiset käytävät tai "askelkivien" muodostamat ketjut, joita myöten lajien liikkuminen ydinalueelta toiselle tapahtuu.

Ekologiseen verkostoon liittyvät selvitykset tehdään yleensä varsinaisista luontoselvityksistä erillään paikkatietomallinnusta hyödyntäen (Mäkelä & Salo 2023). Luontoselvityksissä ekologinen verkosto ja ekologiset yhteydet voidaan huomioida taustaselvitysten, muiden taustatietojen ja alueen yleisten ominaisuuksien perusteella tai tapauskohtaisesti tiettyjen lajien, kuten liito-oravan kohdalla.

16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Taustana arvioinnille selvitettiin, onko alueelle tehty ennestään alue-ekologiaa suunnitelmia tai selvityksiä ekologisista yhteyksistä esimerkiksi maakuntaliiton toimesta. Pohjois-Pohjanmaan liitto on vuonna 2021 selvittänyt ekologiaa verkostoja Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan laatimisen yhteydessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b). Selvityksen tavoitteena oli tunnistaa Pohjois-Pohjanmaan alueelta luonnonympäristöjä, jotka ovat vähemmän ihmistoiminnan ja infrastruktuurin häiritsemiä ja lisäksi tehdä laadullista tarkastelua näille alueille, jotta runsaiden rakenteellisten ydinalueiden joukosta voitaisiin tunnistaa monimuotoisuuden kannalta merkittävimmät alueet.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien varsille sijoittuvia pienempiä ekologiaa yhteyksiä selvitettiin karttatarkastelun avulla ja luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitysten yhteydessä rajattuja erityisiä luontoalueita hyödyntäen. Alueelta pyrittiin hahmottamaan erityisiä ekologiaa käytäviä, kuten jokien ja puronvarsien suojametsävyöhykkeitä, ojittamattomien soiden muodostamia verkostoja tai muita suhteellisen luonnontilaisina säilyneitä metsäalueiden verkostoja. Lisäksi ekologiaa yhteyksiä on tulkittu metsäpeuran ja hirven liikkumisreittien kannalta, koska niiden populaatiot alueella ovat runsaita. Arvioinnin ovat laatineet FM biologi Titta Makkonen ja Ins. AMK (metsätalous, opiskelija) Taru Toivanen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

16.3 Ekologiset yhteydet

16.3.1 Maakuntatason merkittävät ekologiset yhteydet

Pohjois-Pohjanmaan Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b) Uljuan hankealue sijoittuu kahden maakunnallisesti merkittävän ekologisen yhteyden alueelle, luode-kaakko-suunnassa Pyhäntä – Pyhäjoki ekologisen yhteyden alueelle ja pohjoinen-etelä suunnassa Haapajärvi – Litokaira ekologisen yhteyden alueelle. Lisäksi hankealuetta kaakkoiskulmassa sivuava Iso Suksineva – Ahvenjärvenneva – Turvakonnevan Natura-alue on merkittävä suoalue etenkin metsäpeuran kesälaidunnusta ja vaellusreittejä ajatellen. Hankealue on suurilta osin ojitettua talousmetsäaluetta, eikä muita luonnonsuojelualueita Natura-alueen lisäksi ole hankealueen lähistöllä.

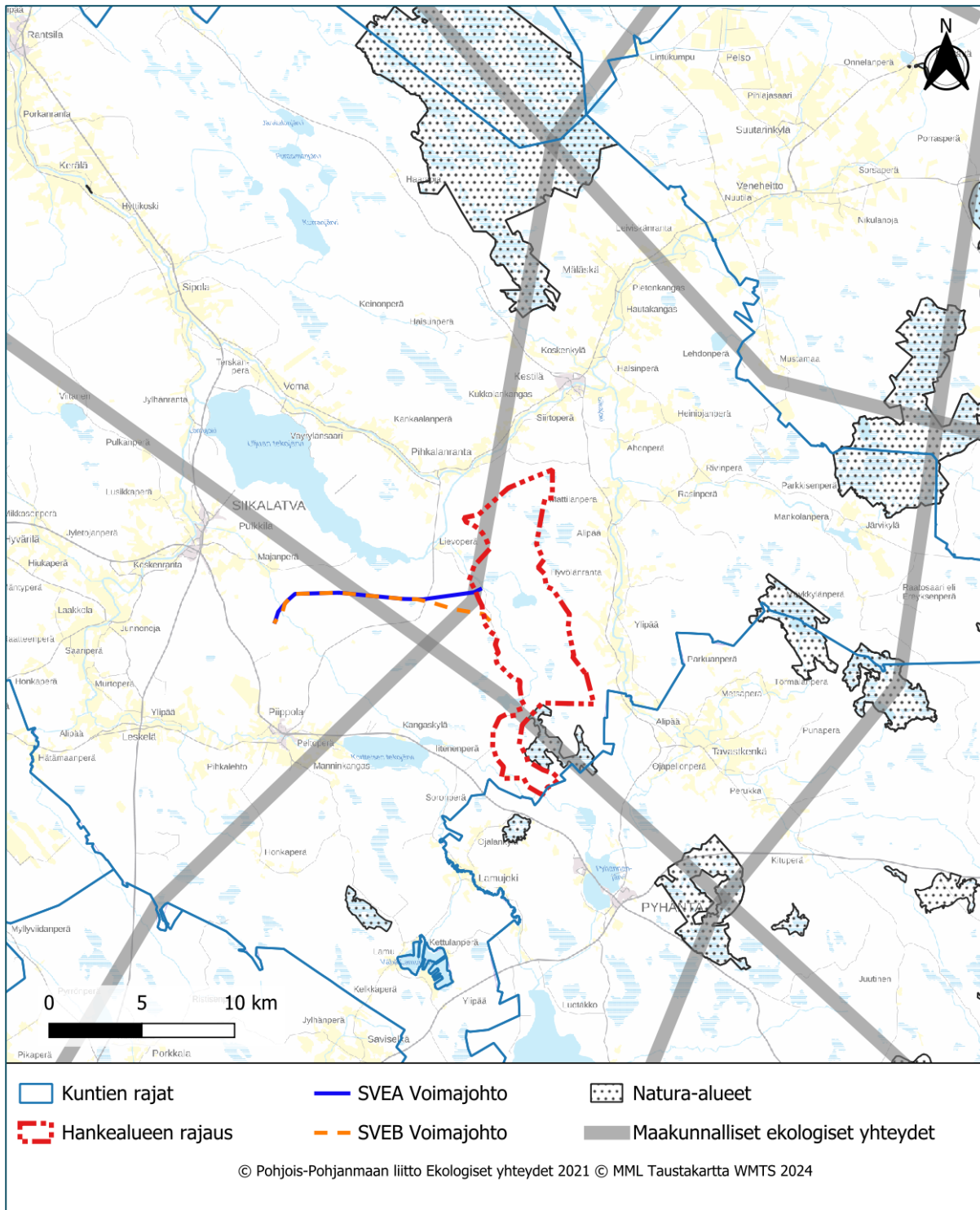
Pyhäntä – Pyhäjoki -ekologista yhteyttä kuvataan selvityksessä seuraavasti:

”Yhteys alkaa Pohjois-Savon maakunnan rajalta ja sitoo toisiinsa Pyhäjoen pohjoispuoliset laajat ja yhtenäiset metsäalueet noudattaen samalla tunnettuja hirvieläinten vakiintuneita kulkureittejä. Itäpäässä yhteys alkaa Hällämönharju – Valkeiskangas Natura-alueelta ja yhdistää toisiinsa myös Kansanneva - Kurkineva – Muurainsuon ja Iso Suksineva - Ahvenjärvenneva – Turvakonnevan Natura-alueet. Yhteys sijoittuu lännessä laajimmalle yhtenäiselle Oulun eteläpuoliselle metsäalueelle ja liittyy 2. vaihemaakuntakaavassa osoitettuun rannikon-suuntaiseen yhteyteen.”

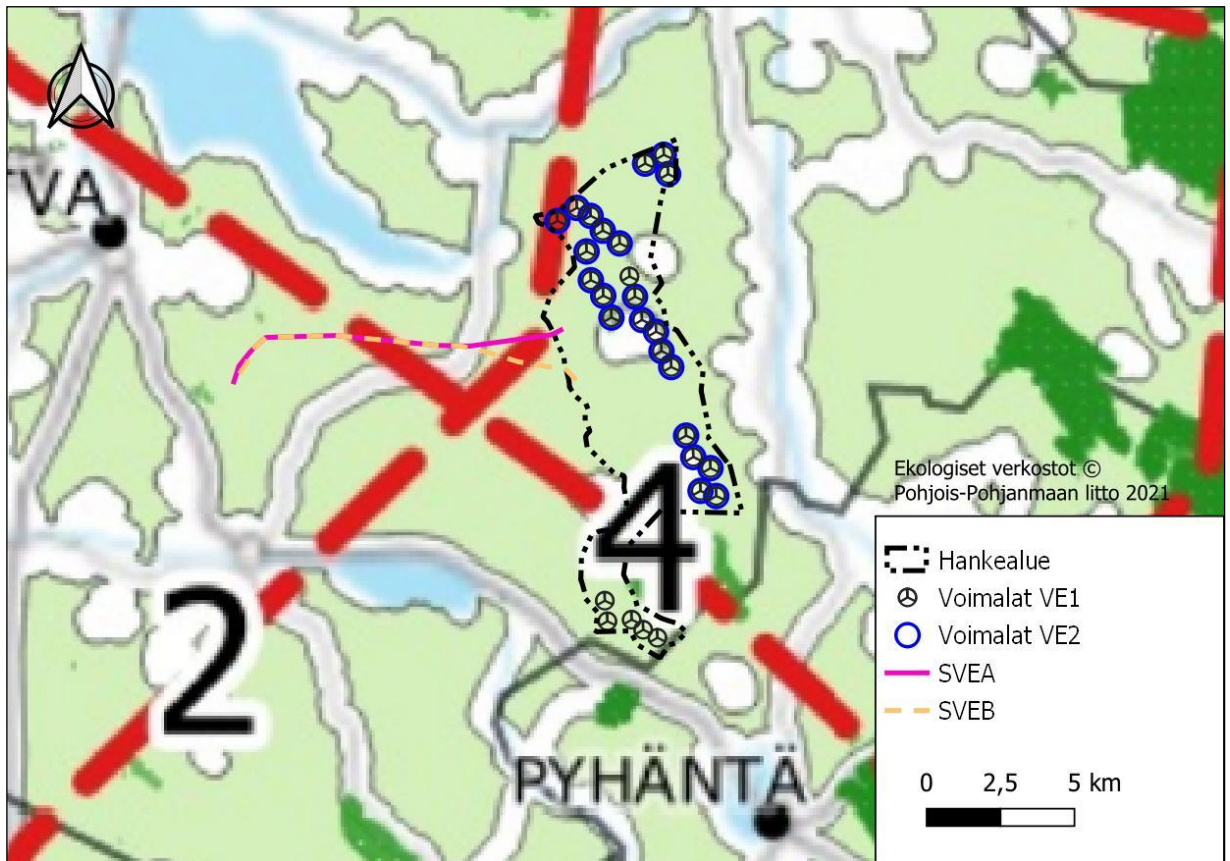
Haapajärvi – Litokaira -ekologista yhteyttä kuvaillaan puolestaan seuraavasti:

”Yhteys sijoittuu koko maakunnan alueelle etelä-pohjoissuuntaisesti ja se saa alkunsa Keski-Suomen maakunnan rajalta päättyen Lapin maakunnan rajalle Litokairassa. Yhteys toimii metsäpeuran liikkumisyhteytenä lajin esiintymisalueen eteläosista Olvassuolle ja yhdistää toisiinsa maakunnan merkittävimpiin Natura-alueisiin kuuluvat Veneneva – Pelson, Rokuan ja Litokairan toisiinsa. Yhteys myös sitoo toisiinsa Vaalan ja Litokairan väliin jäävät laajat ja yhtenäiset aapasuoalueet. Yhteys noudattaa eteläosassaan hirvieläinten vakiintuneita tienylityspaikkoja.”

Hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuu muutamia kohteita, joita voidaan pitää luonnon monimuotoisuuden ydinalueina, ja jotka ovat keskeisiä maakunnallisille ekologisille yhteyksille. Laajoja tai laajahkoja suokokonaisuuksia ovat Iso Suksineva - Ahvenjärvenneva – Turvakonnevan Natura-alue hankealueen kaakkoispuolella sekä hankkeen luontoselvityksissä arvokkaaksi luontokohteeksi tunnistettu Isonnevan ja Kotilaisennevan suoalueet tuulivoima-alueen pohjoisosissa. Viiden kilometrin säteelle hankealueesta sijoittuu yhteensä vain kaksi Natura-aluetta (Kivijärvi SPA, Iso Suksineva - Ahvenjärvenneva – Turvakonneva, SAC/SPA) ja alle 10 kilometrin päähän ei sijoitu näiden lisäksi yhtään Natura-aluetta.



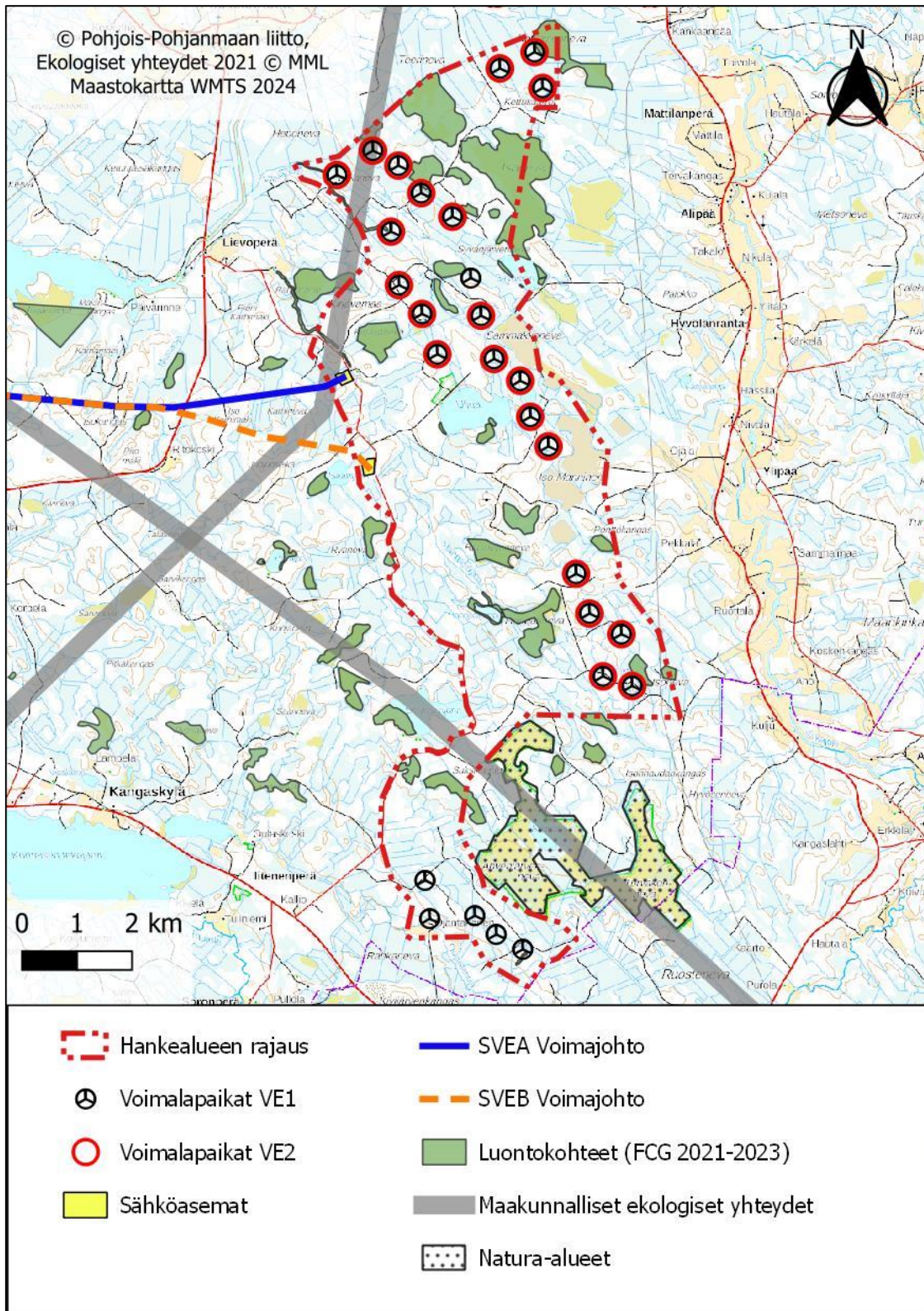
Kuva 16-1. Pohjois-Pohjanmaan liiton selvityksessä tunnistetut maakunnallisesti merkittävät ekologiset yhteydet ja luonnon kannalta tärkeät Natura-alueet hankealueeseen ja sähkönsiirto-reitteihin nähden.



Kuva 16-2. Ekologiset yhteydet (punainen katkoviiva), luonnon ydinalueet (vaaleanvihreä) ja luonnonsuojelualueet (tummanvihreä) hankealueella ja sen ympäristössä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b).

16.3.2 Paikalliset ekologiset yhteydet hankealueella

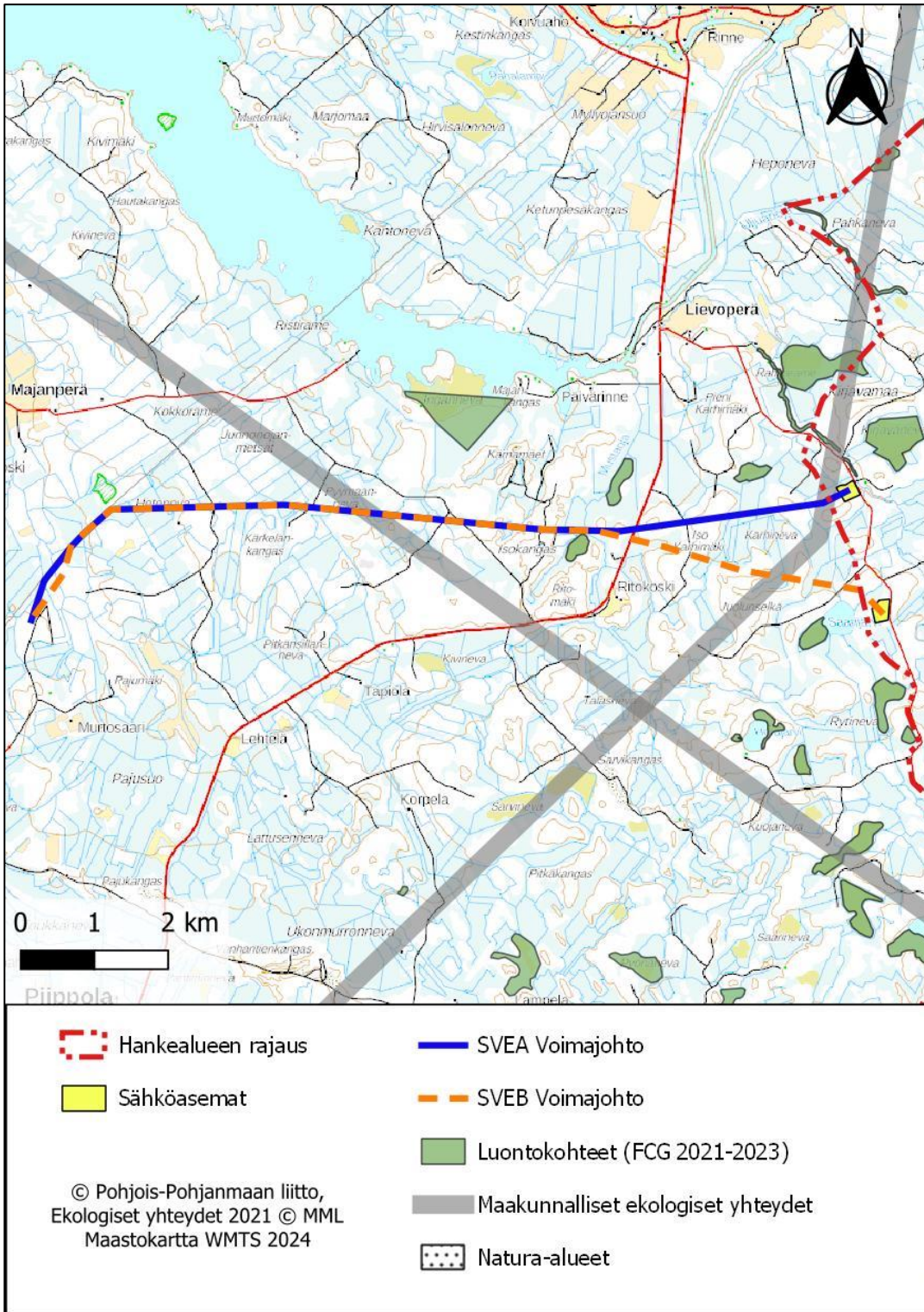
Hankealueen metsät ovat pääosin metsätaloustaloudessa ja voimakkaasti ojitettuja, minkä lisäksi aluetta pirstaloivat metsäautotiet ja turvetuotantoalueet (Kuva 16-3). Vaihtelua hankealueen luonnonympäristöihin tuovat jäänteet aiemmin laajemmista suokokonaisuuksista sekä pienet järvet ja lammet. Hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä tunnistettiin yhteensä 43 etupäässä melko pienialaista luontokohdetta (kappale 12.3.2), ja luontokohteiden verkoston voidaan ajatella muodostavan pienipiirteisempiä ekologisia yhteyksiä hankealueella. Luontokohteet edustavat etupäässä suoluontoa, mutta myös virtavesiä ja metsäkohteita, minkä lisäksi pienialainen vanhoista metsistä koostuva yksityinen Uljuan suojelualue sijoittuu Uljua-järven luoteispuolelle. Myös joiltain uoman osiltaan luonnontilaisen kaltaiset Hangasoja ja Uljuanoja muodostavat luode-kaakko -suuntaiset paikalliset ekologiset yhteydet, joilla voi olla merkitystä esimerkiksi saukon liikkumisreitteinä. Muuten hankealueelle sijoittuvien lajien elinympäristöjen yhteydet toisiinsa tukeutuvat pitkälti tavanomaiseen talousmetsään.



Kuva 16-3. Arvokkaat luontotyyppikohteet, Natura-alueet ja maakunnalliset ekologiset yhteydet hankealueella.

16.3.3 Paikalliset ekologiset yhteydet sähkönsiirtoreiteillä

Sähkönsiirtoreitit SVE A ja SVE B suuntautuvat hankealueelta länteen uudessa talousmetsäalueille sijoittuvassa johtokäytävässä. Sadan metrin vyöhykkeeltä johtoreittien keskilinjan molemmin puolin tunnistettiin vain yksi luontokohde, joka on pieni ympäriltään ojitettu rämesuo. Alueellisesti kyseinen suo on osa pienten ja suurempien suoalueiden muodostamaa suhteellisen yhtenäistä verkostoa, joka on jäänyt jäljelle soiden laajamittaisten ojitusten jälkeen. Lisäksi sähkönsiirtoreitit ylittävät Mustaojan ja Viitaojan suurimmaksi osaksi suoristetut uomat, ja näillä mahdollisesti joiltain osin luonnontilaisen kaltaisilla virtavesillä voi olla merkitystä esimerkiksi saukon kulkuyhteytenä. Muita erityisemmin tunnistettavia yhteyksiä ei reitin varrelle sijoitu vaan yhteydet elinalueilta toisille perustuvat tavanomaiseen talousmetsään. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääasiassa vahvasti ojitetun talousmetsän ja Isokankaan kivennäismaalle sijoittuvien metsäpalstojen läpi. Sähkönsiirtoreiteillä SVE A ja SVE B ei ole merkittäviä eroja ekologisten yhteyksien suhteen, sillä ne sijoittuvat pääasiassa samaan johtokäytävään lukuun ottamatta reitin itäpäätä. Molemmat sähkönsiirtovaihtoehdot ylittävät sekä Pyhäntä – Pyhäjoki että Haapajärvi – Litokaira ekologiset yhteydet, jotka ovat tärkeitä kulkureittejä erityisesti alueen hirvieläimille, kuten metsäpeuroille ja hirville.



Kuva 16-4. Arvokkaat luontotyyppikohteet ja maakunnalliset ekologiset yhteydet sähkönsiirto-reiteillä.

16.4 Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin

Hankkeen vaikutukset eläinten liikkeisiin ja sitä kautta ekologisiin yhteyksiin syntyvät etupäässä metsien ja muiden elinympäristöjen pirstoutumisen sekä voimaloista lähtevän melun ja visuaalisen häiriön kautta. Vähäistä merkitystä on myös rakennusaikaisella ihmistoiminnan lisääntymisellä. Eri eläinlajit reagoivat näihin vaikutusmekanismeihin eri tavalla, eikä ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi ole muodostunut yleisesti hyväksyttyä kriteeristöä. Tässä arvioinnissa on sovellettu Helsinki-Turku nopean junayhteyden YVA-menettelyssä ekologisten yhteyksien arviointiin käytettyä kriteeristöä (Väyläviraston julkaisuja 55/2020).

16.4.1 Tuulivoima-alue

Pienimuotoisemmilla ekologisilla yhteyksillä (esim. puronvarsimetsiköt) on merkitystä kaikille eläinlajeille, mutta erityisesti pienemmille nisäkäslajeille, kuten oraville, metsäjäniksille ja saukoille. Mikäli totutut kulkuyhteydet katkeaisivat tai muuttuisivat, voivat pienet lajit joutua ylittämään uusia avoimia alueita, jolloin riski saaliiksi joutumisesta kasvaa. Varsinkin liito-oravien pienialaiset elinympäristöt voivat jäädä metsien hakkuiden ja rakentamisen seurauksena eristyksiin, ja mikä heikentää paikallispopulaatioiden elinvoimaisuutta. Uljuan hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei kuitenkaan tavattu merkkejä liito-oravasta luontoselvitysten yhteydessä, ja Siikalatvan alue on lajin levinneisyyden pohjoisrajalla. Laajemmilla maakuntatasolla tulkituilla yhteyksillä on merkitystä erityisesti suurten nisäkäslajien, kuten hirvien, metsäpeurojen ja suurpetojen kannalta, joiden elinpiirit ovat hyvin laajoja ja ne voivat vuoden eri aikoina hyödyntää erilaisia elinympäristöjä kaukanakin toisistaan. Yhteyksillä voi olla merkitystä myös eri lajien leviämisyssä uusille elinalueille.

Luode-kaakko -suuntainen Pyhäntä – Pyhäjoki ekologinen yhteys lävistää hankealueen kohdassa, johon ei ole suunniteltu tuulivoimaloita tai muita hankerakenteita. Yhteyden kohdalla vaihtoehto VE1 mukaisten voimaloiden välinen etäisyys on lähes 5 kilometriä, jolloin tuulivoimaloiden väliin jää runsaasti nykyisenkaltaisia rauhallisia metsäalueita, joille voimalat eivät puuston vuoksi näy (ks. kappale 8.6.1). Vaihtoehdossa VE2 vaikutus ekologiseen yhteyteen on vaihtoehtoa VE1 vähäisempi hankkeen eteläisimpien voimaloiden jäädessä rakentumatta. Avoimilla alueilla, kuten soilla, voimalat näkyvät voimakkaammin, mutta voimaloista suurten nisäkäslajien liikkumisreitteihin häiriövaikutuksen kautta kohdistuva vaikutus ei todennäköisesti ulotu kovin laajalle alueelle voimaloiden ympäristöön. Luonnon ydinalueeseen Iso Suksineva-Ahvenjärvenneva-Turvakonnevan Natura-alueen suojeluperusteisiin ei aiheudu heikentäviä vaikutuksia hankkeen myötä.

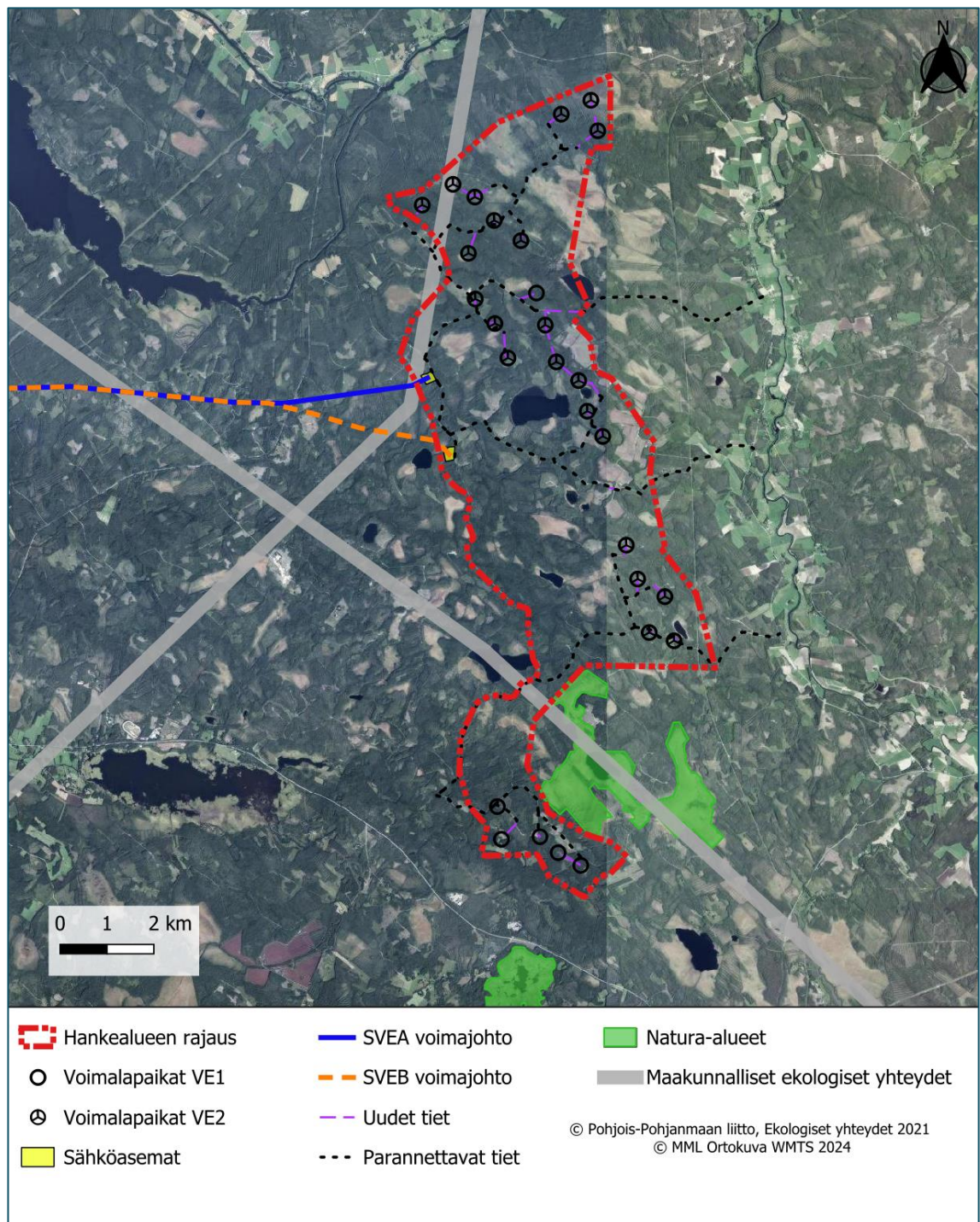
Pohjois-etelä suuntainen Haapajärvi – Litokaira ekologinen yhteys sijoittuu Uljuan läntisimpien tuulivoimaloiden kohdalle. Tulee kuitenkin muistaa, että Pohjois-Pohjanmaan liiton ekologisten verkostojen selvityksessä (2021b) yhteydet on määritelty melko karkealla tasolla lähes suorina viivoina Natura-alueiden ja muiden luonnon ydinalueiden välille, vaikka todellisuudessa eri eläinlajien liikkeet voivat olla mutkittlevampia. Uljuan hankkeen läntisimmän voimalan (VE1, VE2) ja eläinten liikkeitä lännessä rajaavan Siikajoen ja Uljuan tekojärven välisen kanavan välinen etäisyys on noin 1,7 kilometriä. Lähes kaksi kilometriä metsäistä ympäristöä riittää ylläpitämään ekologisia yhteyksiä pohjoiseteläsuunnassa. Suuri osa eläimistä voi myös liikkua hankealueella voimaloiden väliin jäävillä metsäalueilla.

Hankkeen rakenteet sijoittuvat pääosin olemassa olevien teiden varsille, ja hankkeen maa-alan tarve on arvioitu kappaleessa 7.6. Suurin osa voimalapaikoista sijoittuu nykyisille hakkuuaukeille ja taimikoille, mikä vähentää hankkeesta johtuvaa metsäpinta-alan menetystä. Intensiivisessä metsätalouskäytössä olevalla hankealueella metsäalueiden pirstoutuminen on hakkuiden vuoksi

säännöllistä, eikä tuulivoimahankkeen aiheuttama lisä metsien nykyiseen pirstoutumisasteeseen ole vähäistä suurempaa. Kuitenkin suurin osa hankealueesta on määritetty luonnon ydinalueeksi Pohjois-Pohjanmaan viherrakenneselvityksessä (2021).

Paikallisina erityisesti pieneläinten käyttäminä ekologisina yhteyksinä tulkituille Hangasojan ja Uljuanojan luontokohteille aiheutuvat vaikutukset on arvioitu tämän YVA-selostuksen kappaleessa 12.4.2. Hankkeen vaikutukset Uljuanojan luontotyyppi- ja kasvillisuuskohteelle arvioitiin kohtalaisiksi ja Hangasojaan vähäisiksi, sillä parannettavat tiet ylittävät uomat muutamasta kohtaa. Ekologisten yhteyksien kannalta nykyisten teiden leventäminen virtavesiuomien yli ei kuitenkaan vaikuta juurikaan eläinten kykyyn käyttää virtavesiä ja niiden varsia liikkumisreitteinä. Hankkeen rakenteet sijoittuvat lisäksi riittävän etäälle suoluontokohteista, jolloin vaikutuksia niihin ei muodostu, eikä soiden seudullinen edustavuus ja suokohteiden välinen kytkeytyneisyys näin ollen heikkene.

Uljuan hankealuetta sivuavien ekologisten yhteyksien herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi (keski-suureksi). Uljuan molemmilla hankevaihtoehdoilla arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia sekä paikallisiin että maakuntatason ekologisiin yhteyksiin. Vaikutus ilmenee ekologistia yhteyksiä hyödyntäviin eläinlajeihin kohdistuvina vähäisinä vaikutuksina elinympäristöjen pirstoutumisesta, rakennusvaiheen melusta sekä toimintavaiheen häiriöistä (vähäisesti lisääntyvä ihmistoiminta, voimaloiden melu sekä näkyminen maisemassa). Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kappaleessa 14.



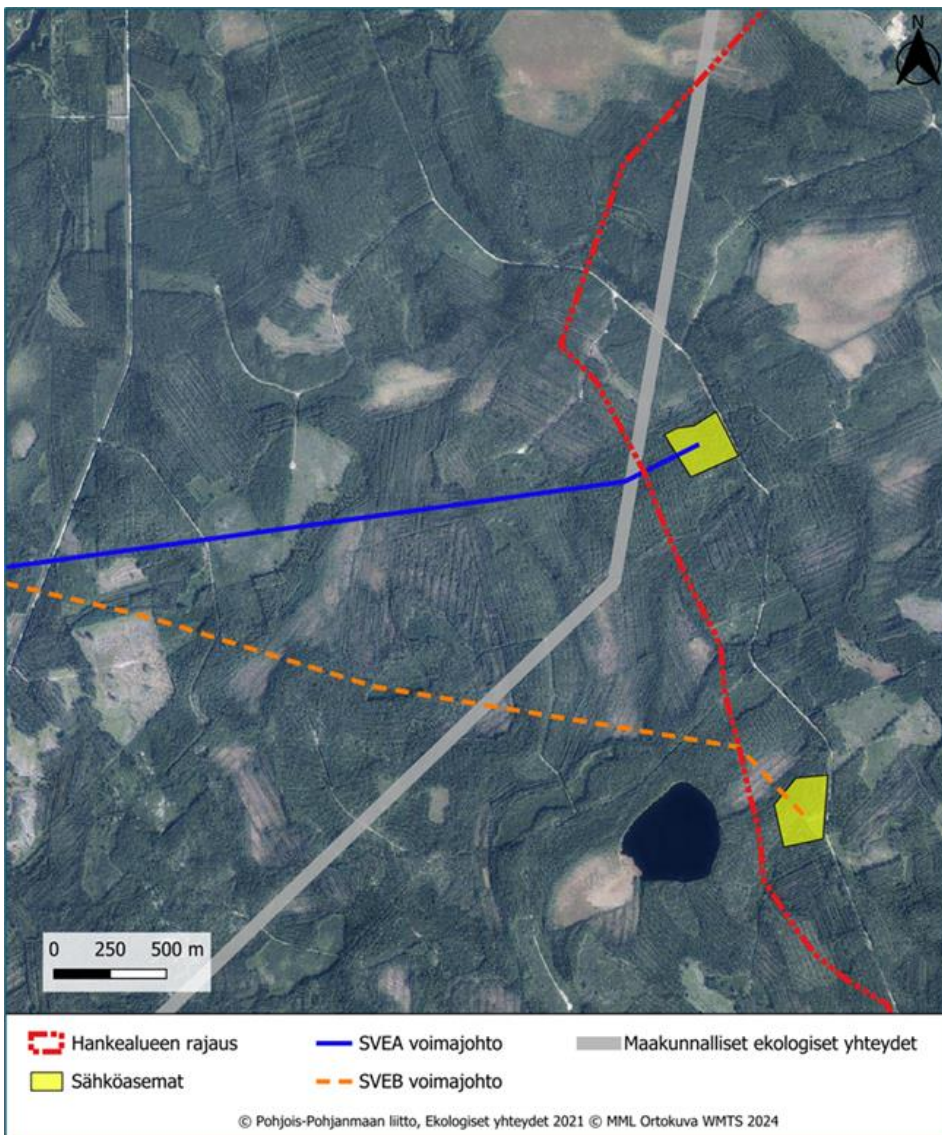
Kuva 16-5. Hankerakenteet ja ekologiset yhteydet ilmakuvasa.

16.4.2 Sähkönsiirtoreitit

Molemmat sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat hankealueen tapaan lähes kokonaan maakunnallisesti merkittävälle luonnon ydinalueille (eli yhtenäisemmille metsäalueille), mutta niillä ei arvioida olevan vähäistä suurempaa merkitystä nykyisten ekologisten yhteyksien säilymiselle.

Uuteen johtokäytävään sijoittuvat sähkönsiirtoreitit pirstaloivat jonkin verran yhtenäisiä metsä-alueita, mutta johtoaukeat eivät kuitenkaan estä eläinten kulkua samalla tavoin kuin esimerkiksi tiestö. Reitit eivät myöskään sijoitu koskemattomille metsäalueille vaan tavanomaiseen talous-metsään, jossa pirstoutuminen on metsätaloustoimien vuoksi melko säännöllistä.

Sähkönsiirtoreiteiltä ei havaittu liito-oravan tai viitasammakon elinympäristöjä, ja lähin kasvillisuuden ja luontotyyppien kannalta arvokas kohde sijaitsee 30 metrin päässä reittien keskilinjasta, jolloin kohteeseen muodostuu vain erittäin vähäinen reunavaikutus. Mustaojalla ja Viitaojalla voi olla merkitystä esimerkiksi saukkojen kulkuyhteytenä, mutta voimajohtorakentaminen uoman yli ei juurikaan vaikuta tähän kulkuyhteyteen. Voimajohtoaukea ei ole suurten nisäkkäiden kannalta karkottava, häiriötä aiheuttava elementti maisemassa kuten monet muut maankäytön muodot, pois lukien voimajohdon rakennusaika. Näin ollen molempien sähkönsiirtoreitinvaihtoehtojen vaikutukset sekä maakunnallisiin että hankesuunnittelun yhteydessä tunnistettuihin paikallisiin ekologisiin yhteyksiin arvioidaan vähäisiksi.



Kuva 16-6. Haapajärvi-Litokaira ekologinen yhteys sähkönsiirtoreittien alueella ja hankealueen länsiosassa



Kuva 16-7. Pyhäntä-Pyhäjoki ekologinen yhteys sähkösiirtoreittien alueella

16.5 Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 16-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Tuulivoimapuiston vaikutukset ekologiin yhteyksiin							
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys					
		VE0	VE1	VE2	SVE A	SVE B	
Eläimistö							
Maakunnalliset ekologiset yhteydet	Kaksi maakunnallista ekologista yhteyttä lävistää tai sivuaa hankealuetta kohdissa, joihin ei ole suunniteltu voimalarakentamista tai jossa voimalat on helppo kiertää. Sähkönsiirtoreitit ylittävät kaksi yhteyttä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä tunnistetut paikalliset ekologiset yhteydet	Hankkeella ei ole vähäistä suurempaa vaikutusta paikallisille ekologisille yhteyksille. Vähäinen pirstoutuminen ja häiriön lisääntyminen tavanomaisilla taalousmetsäalueilla.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 16-2. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A ja SVE B) kokonaisvaikutus ekologiin yhteyksiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Vähäinen muutos -	Ei muutosta	Vähäinen muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys				VE1 VE2 SVE A SVE B	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

16.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Puustoa mahdollisimman paljon säilyttämällä tuetaan tavanomaisiin talousmetsiin tukeutuvia yhteyksiä. Rakentamista eläimistön tai kasvillisuuden kannalta arvokkaille alueille ja niiden lähiympäristöön tulee välttää, tai jos se ei ole mahdollista tulisi puustoa poistaa mahdollisimman pieneltä alueelta.

16.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia maakunnallisiin ja paikallisiin ekologisiin yhteyksiin YVA-menetelyn yhteydessä ei ole tähän asti systemaattisesti tarkasteltu kaikissa tuulivoimahankkeissa, jolloin menetelmät ja kriteerit arvioinnin tueksi ovat vasta kehittymässä. Paikallisten ekologisten yhteyksien määrittäminen on tehty asiantuntija-arviona karttatarkastelun ja hankkeen luontoselvitysten perusteella, mikä tuo arviointiin merkittävyydeltään vähäisen epävarmuustekijän. Maakunnalliset ekologisia yhteyksiä käsittelevät selvitykset perustuvat puolestaan etupäässä teoreettiseen paikkatietotarkasteluun, jolloin ne eivät välttämättä kuvaa eläinten liikkeitä maaisemassa kovinkaan tarkasti. Ekologiset yhteydet ovat erilaisia tarkasteltavasta lajista riippuen, eikä tässä tarkastelussa ollut mahdollista tai tarkoituksenmukaista käsitellä yhteyksiä kaikkien eliöryhmien kautta.

17 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

17.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

17.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käsitelty hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyvyydessä (ns. sosiaaliset vaikutukset). Hankkeen mahdollisia terveysvaikutuksia on tarkasteltu muun muassa liikenteeseen, äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa on painotettu hankealueen lähialuetta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja vertailussa on otettu huomioon yleisinä kriteereinä vaikutuksen suuruus ja alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä sekä vaikutuksen kesto. Erityisen merkittäviä ovat pysyvät vaikutukset, joista aiheutuu huomattavia muutoksia laajalle alueelle ja suurelle asukasmäärälle.

Hankkeen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät asumisviihtyvyyteen ja hankealueen virkistyskäyttöön (metsästys, marjastus, ulkoilu). Asumisviihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttamista maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, roottorin pyörimisestä johtuvasta auringonvalon vilkkumisesta sekä tuulivoimaloiden ja voimajohdon koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimahankkeen rakentamisen, että sen käytön aikana. Myönteisistä vaikutuksista erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Voimaloiden toiminnan aikana hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistöverotuloa.

17.1.2 Vaikutusalue

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset syntyvät pääosin tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttamista maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden synnyttämästä äänestä sekä tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamasta varjostuksesta ja välkkeestä. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan pääosin muiden vaikutustyyppien vaikutusten kautta, jolloin myös vaikutusalue vaihtelee vaikutustyyppin mukaan. Maankäytön muutoksesta aiheutuvat vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston ja voimajohdon johtokäytävän alueille. Maiseman muutoksesta aiheutuvat vaikutukset ulottuvat niin laajalle kuin tuulivoimaloita ja voimajohto on nähtävissä. Melu-, varjostus- ja välkevaikutuksia tarkastellaan laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 1–3 km:n säteellä tuulivoimapuistosta. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan yleispiirteisesti noin 20 kilometrin säteellä ja tarkemmin noin 5 kilometrin säteellä tuulivoimapuistosta.

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu rakennuspaikkojen lähialueelle, mutta voimalat voidaan joutua ottamaan huomioon ampumisen kannalta jopa kilometrin päähän, riippuen metsästystavasta. Tuulivoimalat myös näkyvät laajemmin ympäristön puuttomille alueille, millä voi olla vaikutuksia metsästyskokemuksen miellyttävyyteen. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen

puolelle. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen.

17.1.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvistä ja loma-asutuksesta (Tilastokeskus 2022) sekä Siikalatvan kunnan välittämiä tietoja. Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa mm. lähiasutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimaloihin ja voimajohtoon. Tärkeitä lähtötietoja ovat olleet myös hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointien tulokset, kuten vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä helmi-maaliskuussa 2024. Kyselyyn oli mahdollista vastata paperilomakkeella tai verkkokyselynä. Kysely lähetettiin kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. 300 kpl otos täydennettiin satunnaisotannalla 5–7 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevilla kotitalouksilla/lomarakennusten omistajilla. Vastausaikaa oli kyselyn lähettämisestä neljä viikkoa ja kyselyyn saatiin vastauksia 76 kappaletta, vastausprosentti oli 25 %. Kyselyn linkki jaettiin myös Siikajokilaakso -lehden mainoksessa 13.3.2024 ja digimainoksena viikolla 11 lehden kotisivulla siikajokilaakso.fi. Lehdessä julkaistuun kyselyyn tuli 46 vastausta. Kyselyssä selvitettiin hankealueen nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista. Kyselyn mukana lähetettiin asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto kappaleessa 17.1.6. Lisäksi kyselyn tulokset on laajemmin esitetty liitteessä 12.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta, sekä terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia **metsästykselle** virkistyskäyttömuotona on arvioitu tehtyjen metsästäjähaastatteluiden, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella. Metsästäjähaastattelut toteutettiin keväällä 2024 sähköpostikyselyllä, johon vastaaminen oli mahdollista sekä sähköpostitse että puhelimitse riippuen seuran tahdosta. Kysely suunnattiin hankealueella toimiville metsästyseuroille ja yhteismetsäalueille, jotka selvitettiin riistanhoitoyhdistyksen kautta. Kaikki hankealueella toimivat seurat tavoitettiin ja vastaukset kyselyyn saatiin Piippolan Metsästysyhdistystä lukuun ottamatta. Piippolan Metsästysyhdistyksen alueesta kuitenkin vain pieni osa ulottuu hankealueen eteläosan länsireunalle, ja pieni osa sähkönsiirtoreitin varrelle. Lisäksi Lievolan Erän metsästysalueen sijainnista saatiin vain sanallinen kuvaus, jonka mukaan alueesta pieni osa sijaitsee hankealueen luoteisosassa, mutta on vähäisessä metsästyskäytössä. Ulkoisen sähkönsiirron alueelle sijoittuvat seurat tavoitettiin ja vastaukset kyselyyn saatiin.

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty pääasiassa eläimistö- ja linnustoselvitysten yhteydessä mm. maastonselvityksin, lajitietokeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen aineistoja hyödyntäen sekä haastatteleamalla hankealueella ja sen lähiseudulla toimivia metsästyseuroja ja suurpetoyhdyshenkilöä. Arvioinnissa on otettu myös huomioon YVA-prosessin

aikana saadut lausunnot mm. riistahoitoyhdistyksien edustajilta. Alueella toimivat seurat ja niiden jäsenet ovat parhaita asiantuntijoita alueen riistakantojen tilasta. Lisäksi on mahdollisuuksien mukaan hyödynnetty Riistakeskuksen aineistoja alueen riistakannoista sekä muita valtakunnallisia ja seudullisia tilastoja pienriistan ja hirven kannanvaihteluista. Riistakantoihin vaikuttavina mekanismeina on tarkasteltu myös metsästyskiintiöitä sekä muita hankkeita ja maankäytönmuutoksia alueella ja sen lähialueella. Tuulivoimahankkeen vaikutuksia riistakantoihin ja riistalajiston liikkumiseen hankealueella on arvioitu jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueilta saatujen kokemusten sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella. Vaikutuksia riistalintuihin on esitetty kappaleessa 13.6 ja riistanisäkkäisiin kappaleessa 14.5 ja vain arvioinnin lopputulema tiivistetään tämän osion yhteyteen.

17.1.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyys muodostuu esimerkiksi vaikutuksille altistuvien henkilöiden määrästä, häiriintyvien kohteiden määrästä ja ympäristön sopeutumiskyvystä. Muutoksen suuruusluokkaa arvioidaan esimerkiksi sen perusteella, miten hanke vaikuttaa ihmisten totuttuihin tapoihin ja toimintoihin ja miten ihmiset kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan, että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla toisaalta monipuolista tietoa paikallisista olosuhteista ja toisaalta normaalia epätietoisuutta hankkeen vaikutuksista. Huolen seuraukset yksilöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

Metsästyksen kohdistuva arviointi pohjautuu metsästyksen merkittävyyteen paikallisen virkistystoiminnan näkökulmasta, vaikutusalueella toimivan metsästysseuran toiminta-alueiden määrään, alueen riistan elinympäristöjen nykyiseen laatuun sekä alueella esiintyvään riistalajistoon ja kantojen vahvuuteen sekä niihin tapahtuviin muutoksiin. Riistakantojen arviointimenettely ja muutoksen suuruusluokka on esitetty linnusto- ja eläimistöosion yhteydessä ja vain sen lopputulema esitetään tämän osion yhteydessä tiivistetysti.

17.1.5 Nykytila

Vakituinen ja loma-asutus

Hankealueen lähiympäristö on harvaan asuttua (kuva 7.5). Hankealueelle sijoittuu maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan kolme lomarakennusta, mutta rakennuksista kaksi on kunnalta saatujen tietojen mukaan muussa käytössä. Lähin asuinrakennus sijaitsee suunniteltujen tuulivoimaloiden luoteispuolella Lievoperällä, noin kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankealueen ympäristön loma-asutus on keskittynyt lampien ja järvien rannoille sekä Siikajoen varsille. Maastotietokannan mukaan hankealueelle sijoittuu neljä lomarakennusta, mutta näistä kolmen status on muutettu kunnan rekisteriin ”muussa käytössä olevaksi rakennukseksi”. Yhden lomarakennuksen osalta käyttötarkoitusta ollaan parhaillaan muuttamassa. Alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista ei sijoitu yhtään asuinrakennusta tai asukasta.

Alle viiden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu vaihtoehdossa 1 (VE1) 261 asuinrakennusta ja 112 lomarakennusta, ja vaihtoehdossa 2 (VE 2) 226 asuinrakennusta ja 93 lomarakennusta. Tilastokeskuksen ruututietokannan mukaan viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista asuu noin 341 asukasta vaihtoehdossa VE 1 ja noin 276 asukasta vaihtoehdossa VE 2.

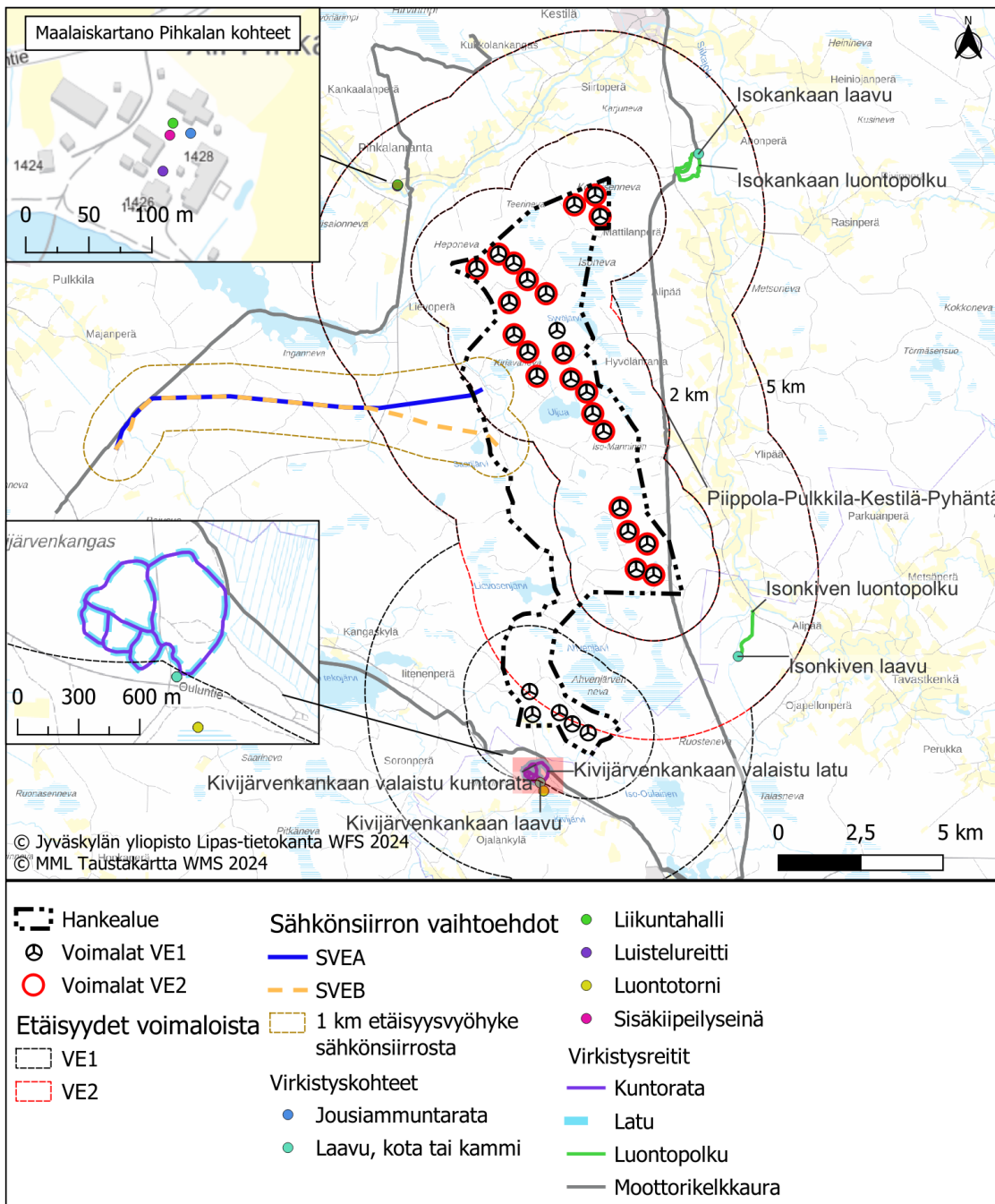
Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen ympäristö on harvaan asuttua. Alle sadan metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohtoreitistä SVE A ei sijoitu yhtään asuinrakennusta tai vapaa-ajan asuntoa. Alle 500 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohtoreitistä SVE A sijoittuu 1 asuinrakennus ja 1 vapaa-ajan asunto. Alle 1000 metrin etäisyydelle voimajohtoreitistä SVE A sijoittuu 3 asuinrakennusta ja 1 vapaa-ajan asunto. Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE B alle sadan metrin etäisyydelle ei sijoitu asuinrakennuksia tai vapaa-ajan asuntoja. Alle 500 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohtoreitistä SVE B sijoittuu 1 asuinrakennus, mutta ei yhtään vapaa-ajan asuntoa. Alle 1000 metrin etäisyydelle sijoittuu 3 asuinrakennusta ja 0 vapaa-ajan asuntoa.

Kummassakaan sähkönsiirron vaihtoehdossa alle 1000 metrin etäisyydelle ei sijoitu yhtään asukasta. Asuinrakennusten ja lomarakennusten määrä ja sijoittuminen hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä on esitetty kappaleessa 7.5.

Virkistyskäyttö

Hankealue on pääosin metsätalousmaata ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealueen virkistyskäyttö painottuu ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat pääosin alueen yhteismetsien omistuksessa sekä osittain yksityisessä omistuksessa. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimukset tuulivoima-alueen maanomistajien kanssa. Hankealueen koko on noin 5 200 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan.

Hankealueelle ei sijoitu virkistysreittejä Jyväskylän yliopiston LIPAS tietokannan (2024) mukaan (Kuva 17-1). Piippola-Pulkkila-Kestilä-Pyhäntä-moottorikelkkaura kulkee noin 1,5 km pitkän matkan tuulivoimapuiston kaakkoisosassa. Etäisyys lähimmästä voimalasta on noin 500 metriä molemmissa hankevaihtoehdoissa. Alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu lisäksi hankealueen eteläpuolella sijaitseva Kivijärvenkankaan valaistu latu, etäisyys voimaloista hankevaihtoehdossa VE1 on lähimmillään noin 1,5 kilometriä ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 6,5 kilometriä. Ladun läheisyydessä sijaitsee myös Kivijärvenkankaan laavu sekä Kivijärven lintutorni, näiden kohteiden etäisyys lähimpään voimalaan on hankevaihtoehdossa VE1 hieman yli kaksi kilometriä. Voimajohtoreitit sijoittuvat Piippola-Pulkkila-Kestilä-Pyhäntä-moottorikelkkauran läheisyyteen, noin 25–160 metrin etäisyydelle noin 1,3 kilometrin matkalta.



Kuva 17-1. Virkistysrakenteet hankealueen läheisyydessä (Jyväskylän yliopisto, Lipas-tietokanta 2024).

Asukaskyselyn perusteella tuulivoimahankkeen aluetta käytetään paikallisesti virkistystarkoitukseen: päivittäin, viikoittain ja kuukausittain ilmoitti liikkuvansa tuulivoimapuiston alueella 49 % kaikista vastaajista. Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirtoreitin alueita käytetään asukaskyselyn mukaan eniten marjastukseen ja sienestykseen (72,5 %), luonnon tarkkailuun ja ulkoiluun (43,5 %). Metsästyksen tuulivoimahankkealuetta ilmoitti käyttävänsä 37 % ja sähkönsiirtoreitin aluetta 29 % vastaajista.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin virkistyskäyttöä on kuvattu tarkemmin kappaleessa 17.1.7.4

Metsästys

Suomessa metsästys on säilynyt yleisenä ja arvostettuna harrastusmuotona ja noin 195 000 ihmistä harrastaa metsästystä aktiivisesti (Luonnonvarakeskus 2022). Metsästyksen yhteiskunnallinen hyväksyttävyyden korkealla, johtuen mm. metsästäjien tekemästä vapaaehtoistyöstä yhteiskunnan hyväksi (esim. riistalaskennat ja suurriistavirka-apu). Vaikka metsästys ja eränkäynti ovat viime vuosina muuttuneet enemmän harrastuksenomaiseen suuntaan, on perinteiden jatkuminen ja ruokaomavaraisuus edelleen tärkeä osa metsästystä harrastaville, heidän perheilleen ja jopa yhteiskunnalle. Esimerkiksi hirvenmetsästys on aina hirvenmetsästystä harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvikannan säätely vaikuttaa mm. hirvikolareiden ja taimikkotuhojen määriin. Metsästys lisää liikuntaa, yhteisöllisyyttä ja sosiaalisia kontakteja, mikä korostuu erityisesti harvemmin asutuilla alueilla, joissa muut harrastusmahdollisuudet ovat yleensä suppeammat kuin kasvukeskuksissa. Metsästyksen liittyä varsinaisen pyyntijakson lisäksi usein myös riistanhoitoa ja koirakoetoimintaa.

Siikalatvan Uljuan tuulivoimahanke sijoittuu Piippolan seudun riistanhoitoyhdistyksen alueelle. Hankealue sijoittuu pääasiassa Uljuan Eräpoikien, sekä Kestilän, Lievosenjärven ja Herajärven yhteismetsien alueelle. Lisäksi Kestilän Eräveikkojen, Hyvölän Eräpoikien, Lievolan Erän ja Piippolan Metsästysyhdistyksen metsästysalueista pieni osa sijoittuu hankealueelle. Hankealueen välittömään läheisyyteen sijoittuu vielä Pyhännän Metsästysyhdistyksen ja Pulkkilan Erän metsästysvuokra-alueita. Suunnitellut sähkönsiirtoreitit kulkevat Pulkkilan Erän, Piippolan Metsästysyhdistyksen, Kestilän Yhteismetsän ja Uljuan Eräpoikien metsästysalueiden halki sähkönsiirtovaihtoehdosta riippuen. Hankealueelle ei sijoitu valtion metsästysmaita.

Tuulivoima-alue

Nykytilan kuvaus metsäkana- ja vesilinnuston, muun riistalajiston sekä suurpetojen osalta löytyvät luvuista 13 ja 14, sekä tarkemmin erillisenä liitteenä 6 olevasta luonto- ja linnustoselvityksestä. Lähteenä nykytilan selvittämisessä on käytetty muun muassa metsästäjähaastattelusta saatuja lajitietoja.

Uljuan Eräpojat

Seurassa on noin 11 jäsentä ja sillä on käytössään 2 000 hehtaaria metsästysmaita. Seuran metsästysmaat sijoittuvat pääosin hankealueelle. Seura metsästää pääasiassa hirviä, minkä lisäksi metsäkanalintujen ja jänisten pyynti on vähäistä. Seura on pieni ja hirvenpyynnissä käytetään lähinnä koirapyyntiä. Hirvilupamäärissä ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia viimeisen kymmenen vuoden aikana ja lupia on myönnetty vuosittain noin kolme. Seuran alueella ei ole riistakolmioita, eikä sellaista ole laskettu pitkään aikaan. Hankealueella ei järjestetä koirakokeita, haukkukokeita on viimeksi ollut alueella 20 vuotta sitten. Hankealueelle ei sijoitu seuran kämppiä, kiinteitä rakennuksia eikä hirvitorneja. Alueella on kuitenkin kaksi riistapeltoa ja useampia nuolukivipaikkoja.

Herajärven yhteismetsä

Yhteismetsällä on 16 osakasta ja 1 200 hehtaaria metsästysalueita. Seuran metsästysmaista noin neljäsosa sijoittuu hankealueelle. Osakkaista neljä on aktiivisia metsällä. Pääasiallinen metsästysmuoto on hirvenpyynti, minkä lisäksi metsäkanalintuja pyydetään pienissä määrin. Hirvenpyynnissä on käytössä koirapyynti ja passitus, ja hirvilupia on myönnetty 1–2 aikuista ja 1–2 vasa vuotta kohti viimeisen viiden vuoden ajan. Yhteismetsän alueella ei ole riistakolmiota, eikä

Tassu-järjestelmään kerätä aineistoa. Yhteismetsän alueella ei järjestetä koirakokeita. Hankealueella on yhteismetsän kämppiä ja hirvitorneja, sekä riistanhoitoa, kuten riistapelto ja nuolukiviä.

Kestilän yhteismetsä

Yhteismetsän alueella toimii yhteensä noin 15–16 aktiivista metsästäjää, joista kaikki ovat yhteismetsän osakkaita. Heistä 7–8 metsästää hirviä, joista viidellä on lihaosuutta. Pienriistaa pyytää 7–8 osakasta. Yhteismetsän alueella on 1800 hehtaaria metsästysaluetta. Metsästysalueesta noin kolmasosa sijoittuu hankealueen länsiosaan. Hirvenpyynti on alueella merkittävin metsästysmuoto, minkä jälkeen merkittävimpiä ovat metsäkanalinnustus ja majavanpyynti. Alueella ei harjoiteta latvalinnustusta. Muita lajeja ja haittaeläimiä pyydetään vain yksittäistapauksissa satunnaisesti riistan pyyntiaikoina. Yhteismetsien yhteisluvassa pyyntilupamäärä n. 10 000 ha: n alueelle oli 11 hirvilupaa vuonna 2023, joista Kestilän yhteismetsän osuus oli kolme hirveä. Pyyntiluvat ovat pienentyneet 10 vuoden aikana n. 15–20 %. Hirvenpyynnissä on yleisimmin käytössä koirapyynti haukkuvalalla koiralla sekä passitus. Yhteismetsän alueella ei ole erillistä riistakolmiota ja riistatietoja kerätään viranomaisten pyynnöstä. Havaintoja kaikista riistaeläimistä sekä suurpedoista tehdään lähinnä oman seurueen ja alueen muiden seurueiden yhteiskäyttöön. Riistanhoitoyhdistys järjestää alueella satunnaisesti hirvihaukkukokeita. Koalueeksi yhteismetsän ja muiden viereisten yhteismetsien alueet ovat käyttökelpoisia hyvän hirvikannan vuoksi (n. 1 kpl/vuosi). Yhteismetsällä on hankealueella käytössään kota ja ulkorakennukset Kirjavamaalla, laavu Uljuanpurolla, Syväjärven pistotiellä ja Vastikkeen laavu sekä ulkorakennus Vastike-Uljuan alueella. Lisäksi yhteismetsällä on hirvitorni riistapelolla Syväjärven pistotien poikkitie varrella. Hankealueella on noin kahdeksan nuolukiveä ja edellä mainittu riistapelto.

Lievosenjärven yhteismetsä

Yhteismetsällä on 13 osakasta ja 2 700 hehtaaria metsästysaluetta. Metsästysalueesta noin puolet sijoittuu hankealueelle. Kaikki jäsenet metsästävät alueella ja pääasialliset metsästysmuodot ovat hirvenpyynti ja metsäkanalinnustus. Hirvenpyynnissä käytetään yleisimmin koirapyyntiä ja latvalinnustusta harrastetaan pienissä määrin. Yhteismetsän osakkaille myönnettiin neljä hirvilupaa viime kaudella ja lupamäärät ovat pienentyneet viimeisen kymmenen vuoden aikana. Yhteismetsän alueella ei ole riistakolmiota, eikä aineistoa kerätä aktiivisesti Tassu-järjestelmään. Koirakokeita ei järjestetä alueella. Osakkailta on kämppä, kota ja sauna hankealueella Lievosenjärven rannassa, sekä lisäksi laavu Ahvenjärvellä. Nuolukiviä jaetaan metsään hankealueella joka vuosi.

Hyvölän Eräpojat

Seurassa on 98 jäsentä, joilla on metsästyskäytössä noin 7 200 hehtaaria. Seuran metsästysmaat sijoittuvat hankealueen itäpuolelle sivuten hankealueen rajaa. Sammakkonevan alueella pieni osa seuran metsästysmaista sijoittuu hankealueelle. Seuran merkittävimpiä metsästysmuotoja ovat hirvenpyynti ja metsäkanalinnustus, mutta muillekin metsästysmuodoille on harrastajansa. Hirvenpyynnissä käytetään koirapyyntiä ja passitusta. Hirvenkaatolupia myönnettiin viime kaudella 11,5 ja luvat ovat vähentyneet viimeisen kymmenen vuoden aikana. Seuran alueella on kaksi riistakolmiota, joita lasketaan satunnaisesti. Tassu-järjestelmää seura on käyttänyt tarvittaessa. Ajo- ja haukkukokeita koirille järjestetään alueella satunnaisesti, eikä hankealueen lähelle sijoitu seuran kämppiä tai laavuja. Hankealueella on riistapeltoja ja noin 15 nuolukivipaikkaa.

Kestilän Eräveikot

Seurassa on 349 jäsentä, ja sillä on 22 000 hehtaaria metsästysalueita. Metsästysalueista pieni osa sijoittuu hankealueen pohjoisosaan. Merkittävin metsästysmuoto on hirvenpyynti, jota harjoitetaan pääasiassa koirapyyntinä. Lisäksi alueella harjoitetaan metsäkanalinnustusta ja jäniksenpyyntiä. Myös latvalinnustusta alueella on, mikäli se on metsästysaikojen puitteissa mahdollista. Pienpetopyynti on viime vuosina lisääntynyt parin aktiivisen toimijan myötä. Alueen yhteisluvassa, johon seura kuuluu, myönnettiin viime kaudella 73 hirvilupaa, joista tämän seuran lupia oli 32. Lähin seuran riistakolmio on Siikajoen pohjoispuolella Hirvirimmin ja Pihkalanrannan välissä. Laskenta tapahtuu vähintään kerran vuodessa. Tassu-järjestelmään aineistoa kerätään kohtalaisen aktiivisesti. Seura on myöntänyt koemaastoja koirakokeita varten, mikäli niitä on järjestäjän toimesta pyydetty. Koemaastoja on ollut noin yksi vuodessa ja hankealueella on hyviä hirvikokeeseen sopivia maastoja. Hankealueella ei ole seuran rakenteita, mutta nuolukivipaikkoja kyllä.

Lievolan Erä

Lievolan Erän metsästysseurassa on kahdeksan jäsentä, ja sillä on käytössään noin 2 000 hehtaaria metsästysalueita sijoittuen maantien numero 800 molemmin puolin Soinintiestä pohjoiseen. Seuran metsästysalueesta ei saatu karttakuvaa, joten sitä ei ole kuvattu kartoissa. Seuran toiminta ulottuu hankealueen pohjoisosan länsilaidalle, mutta metsästystoiminta siellä on vähäistä. Seuran toiminnan kannalta merkittävin metsästysmuoto on hirvenpyynti ja yleisin metsästystapa on passiketju koiran avulla. Hirvilupia seuralle myönnettiin kolme vuonna 2023, mikä on pienin lupamäärä viime vuosina. Lupien määrät ovat vaihdelleet viimeisen kymmenen vuoden aikana ja parhaimmillaan on ollut lähes 10 lupaa. Seuran alueella ei ole riistakolmioita, kämppejä, seuran kiinteitä rakennuksia eikä hirvitorneja. Aineistoa ei kerätä Tassu-järjestelmään. Seura ei tee hankealueella riistanhoitoa, eikä järjestä koirakokeita seuran alueella.

Pyhännän Metsästysyhdistys

Seurassa jäseniä on noin 200 ja sillä on käytössään 11 500 hehtaaria metsästysalueita, jotka rajautuvat hankealueen reunaan. Yhdistyksen metsästysalue ei sijaitse hankealueella. Alueella metsästetään hirviä, metsäkanalintuja, pienpetoja ja majavaa. Hirvenpyynnissä käytetään pääasiassa koirapyyntiä ja hirvilupia on myönnetty 24 viime kaudella. Kaatoluvat ovat vähentyneet viimeisen kymmenen vuoden aikana. Seuran alueella on riistakolmio ja aineistoa kerätään aktiivisesti Tassu-järjestelmään. Seuralla ei ole rakenteita hankealueella.

Muut seurat

Piippolan Metsästysyhdistykseltä ei saatu vastauksia kyselyyn, yrityksistä huolimatta. Seuran alueista pieni osa sijoittuu hankealueen eteläosaan ja pieni osa suunnitellun sähkönsiirtoreitin varrelle sanallisen kuvauksen perusteella. Koska seuralta ei saatu vastauksia, ei hankkeen vaikutuksia seuran toiminnalle voida kohdennetusti arvioida. Vastaukset voidaan täydentää myöhemmin, jos seura kokee vastaamisen tarpeelliseksi.

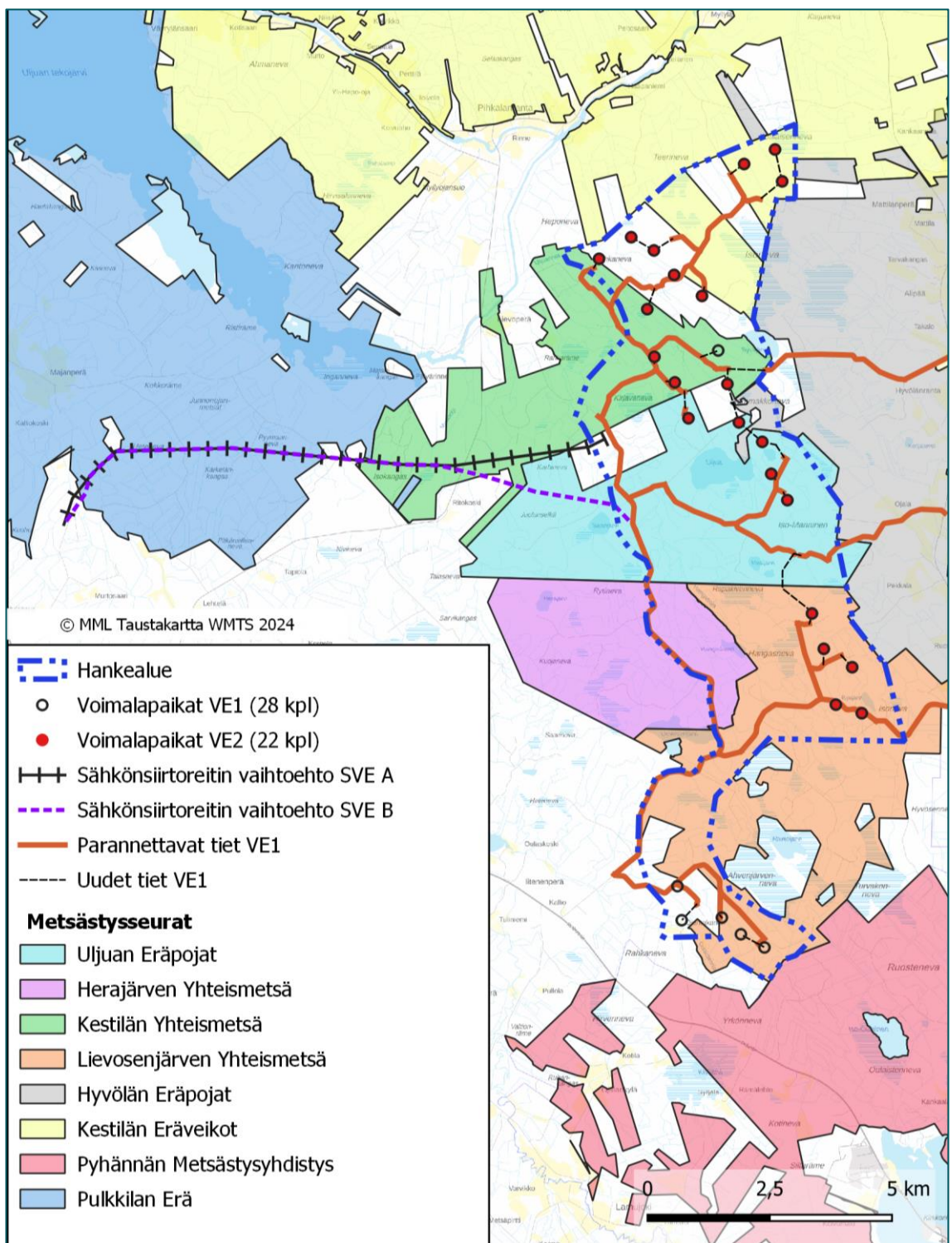
Voimajohtoreitit

Hankkeen liittyminen valtakunnanverkkoon toteutetaan 400 kV ilmajohdolla Korkiakankaan tai Hangasojan alueelle rakennettavan uuden sähköaseman kautta. Sähkönsiirto kulkisi osittain Pulkkilan Erän alueella (SVE A noin 5,4 km, ja SVE B noin 5,5 km matkalta), ja osittain myös Uljuan Eräpoikien (SVE A noin 52 m ja SVE B noin 2,3 km) ja Kestilän yhteismetsän (SVE A noin 4,2 km ja SVE B noin 2,7 km) alueilla riippuen vaihtoehdosta, minkä lisäksi loppuosa on suunniteltu Piippolan Metsästysyhdistyksen alueelle (SVE A noin 2,3 km ja SVE B noin 2,1 km). Sähkölinja kulkisi

uutena lähes koko matkalta metsästysseurojen alueilla ja olemassa olevan Fingrid Oyj:n johtokäytävän yhteydessä vain noin 1,1 km Piippolan Metsästysyhdistyksen alueella. Myös voimajohdoreitin varrelle sijoittuvia seuroja haastateltiin. Pulkkilan Erän toiminta on kuvattu alla, muut toimijat on käsitelty jo edellä, koska ne sijoittuvat myös hankealueelle.

Pulkkilan Erä

Seurassa on 500 jäsentä ja metsästysalueen pinta-ala on noin 38 000 hehtaaria. Seuran merkittävin metsästysmuoto on hirvenpyynti ja siinä käytetään paljon koirapyyntiä. Seuralle myönnettiin 51 hirvilupaa vuonna 2023 ja lupien määrä on ollut kasvussa viimeisen kymmenen vuoden aikana. Seuralla on riistakolmioita Pulkkilan kylän länsipuolella ja niitä lasketaan aktiivisesti. Tassu-järjestelmään tehtävät merkinnät ovat hiipuneet viime vuosina. Seuralla ei ole merkittäviä rakennelmia hankealueella, mutta joitakin hirvitorneja saattaa olla. Hankealueella ei tehdä riistanhoitoa, mutta seuran metsästysalueella Ingannevalla on yksityinen kosteikko. Seuran alueella järjestetään hirvenhaukkukokeita muutamia vuosittain.



Kuva 17-2. Alueella toimivien metsästyseurojen metsästysalueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtovaihtoehtoihin nähden. Tiestö kuvattu laajemmassa vaihtoehdossa (VE1). Lievolan Erän metsästysalueiden sijainnista ei saatu karttakuvaa, mutta sanallisen kuvailun perusteella se sijoittuu maantien numero 800 molemmin puolin Soinintiestä pohjoiseen, eli hankealueen luoteispuolella.

17.1.6 Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista

17.1.6.1 Asukaskyselyn toteutus

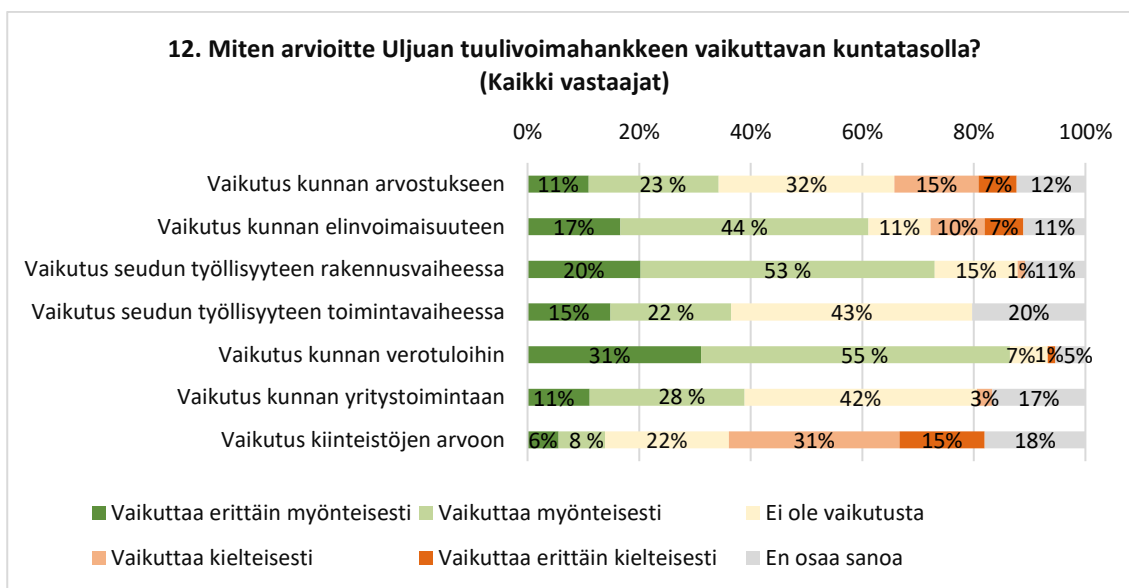
Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselyinä helmi- maaliskuussa 2024. Kyselyyn oli mahdollista vastata paperilomakkeella tai verkkokyselyinä. Kysely lähetettiin kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. 300 kpl otos täydennettiin satunnaisotannalla 5–7 km etäisyydellä suunnitellusta hankealueesta sijaitsevilla kotitalouksilla/lomarakennusten omistajille. Vastausaikaa oli kyselyn lähettämisestä neljä viikkoa ja kyselyyn saatiin vastauksia 76 kappaletta. Näin ollen vastausprosentiksi muodostui 25 %. Kyselyn linkki jaettiin myös Siikajokilaakso -lehdessä 13.3.2024 ja digimainoksena viikolla 11 lehden kotisivulla. Lehdessä julkaistuun kyselyyn tuli 46 vastausta. Lehdessä julkaistun kyselyn koonti esitetään omassa alaluvussa 17.1.6.5.

Asukaskyselyyn vastanneista 55 % oli vakituksia ja 41 % vapaa-ajan asukkaita. Alle viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta asui tai omisti loma-asunnon kaikista vastaajista 61 %.

17.1.6.2 Kyselyyn vastanneiden arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista

Arviot hankkeen vaikutuksista kuntatasolla

Kyselyyn vastanneet arvioivat Uljuan tuulivoimapuiston rakentamisen vaikuttavan kuntatasolla myönteisimmin kunnan kiinteistöverotuloon, työllisyyteen rakennusvaiheessa sekä kunnan elinvoimaisuuteen. Kielteisimmin kyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimapuiston vaikuttavan kiinteistöjen arvoon (46 % kielteisesti tai erittäin kielteisesti), kunnan arvostukseen (17 % kielteisesti tai erittäin kielteisesti).



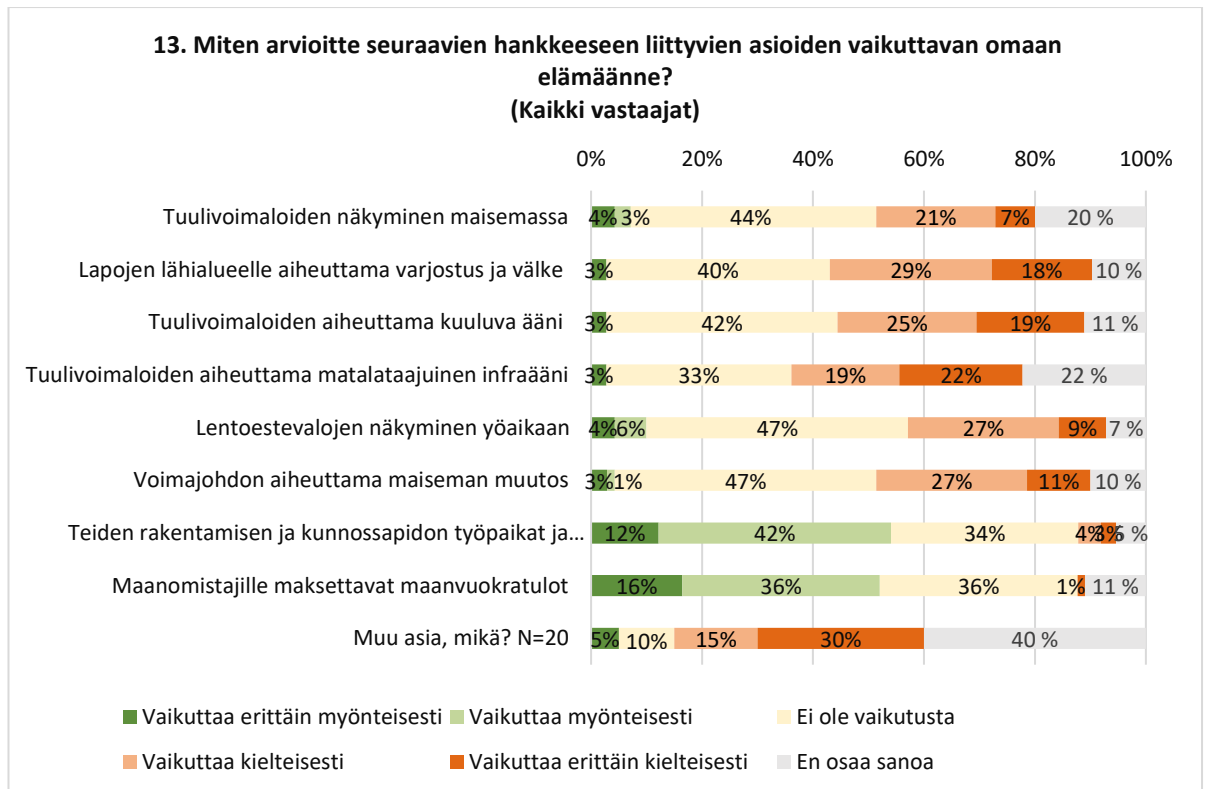
Kuva 17-3. Vastaajien arviot Uljuan tuulivoimahankkeen vaikutuksista kuntatasolla.

Arviot vaikutuksista asuinalueen ja vapaa-ajan asunnon lähiympäristöön

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuudet sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkailla. Erityisesti vastauksissa näkyi huoli siitä, että tuulivoimahanke heikentäisi asuinalueen tai vapaa-ajan asuntoalueen lähiympäristön arvostusta.

Arviot vaikutuksista omaan elämään

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat, että myönteisimmät vaikutukset omaan elämään on teiden rakentamisen ja kunnossapidon työpaikoilla ja alihankintatöillä (54 %) sekä maanomistajille maksettavilla maanvuokratuloilla (52 %). Kielteisimmät vaikutukset kyselyyn vastanneet arvioivat olevan lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä (47 %) ja tuulivoimaloiden aiheuttamalla äänellä (44 %). Huomattava osa vastaajista (33–47 % teemasta riippuen) arvioi, ettei mainituilla muutoksilla olisi vaikutusta omaan elämään.



Kuva 17-4. Arviot Uljuan tuulivoimahankkeen vaikutuksista omaan elämään.

Arviot tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutuksista alueen käyttömahdollisuuksiin

Kaikki kysymyksessä mainitut virkistyskäyttömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 40 % (käyttötarkoituksen mukaan 29–59 %) kysymykseen vastanneista arvioi, ettei Uljuan tuulivoimahankkeen rakentamisella ole vaikutuksia hankealueen ja sen lähiympäristön virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 14 % (3–22 %) arvioi vaikutukset mainittuihin virkistyskäyttömahdollisuuksiin erittäin kielteisiksi. Kielteisimmin Uljuan tuulivoimapuiston arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun ja metsästyksen. Osa vastaajista katsoi hankkeella

olevan myös myönteisiä vaikutuksia metsästykseseen ja marjastukseen (7 %). Muussa virkistystoiminnassa mainittuja teemoja olivat vesillä liikkuminen, erämaan rauha, kylä- ja vapaa-ajan tapahtumat sekä luontojooga.

Keskimäärin 42 % vastaajista (käyttötarkoituksen mukaan 29–52 %) arvioi, ettei *sähkönsiirtoreittien* rakentamisella ole vaikutusta reittien ja niiden lähiympäristön virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Kielteisimminkin sähkönsiirtoreittien nähtiin vaikuttavan metsästykseseen (32 %) ja luonnon tarkkailuun (30 %).

Merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset

Avoimeen kysymykseen 21, myönteisistä vaikutuksista, vastasi yhteensä 50 henkilöä (66 % kaikista vastaajista). Merkittävimpänä myönteisenä vaikutuksena mainittiin työllisyyden paraneminen ja kiinteistö- ja muiden verotulojen kasvu. Myönteisinä vaikutuksina mainittiin myös ympäristöystävällinen energia.

Kysymykseen kielteisistä vaikutuksista vastasi yhteensä 44 henkilöä (58 % kaikista vastaajista). Kyselyyn vastanneiden mainitsemia merkittävimpiä kielteisiä vaikutuksia olivat luontoarvojen heikentyminen ja voimaloiden näkyminen maisemassa sekä äänimaisemassa tapahtuvat muutokset (melu).

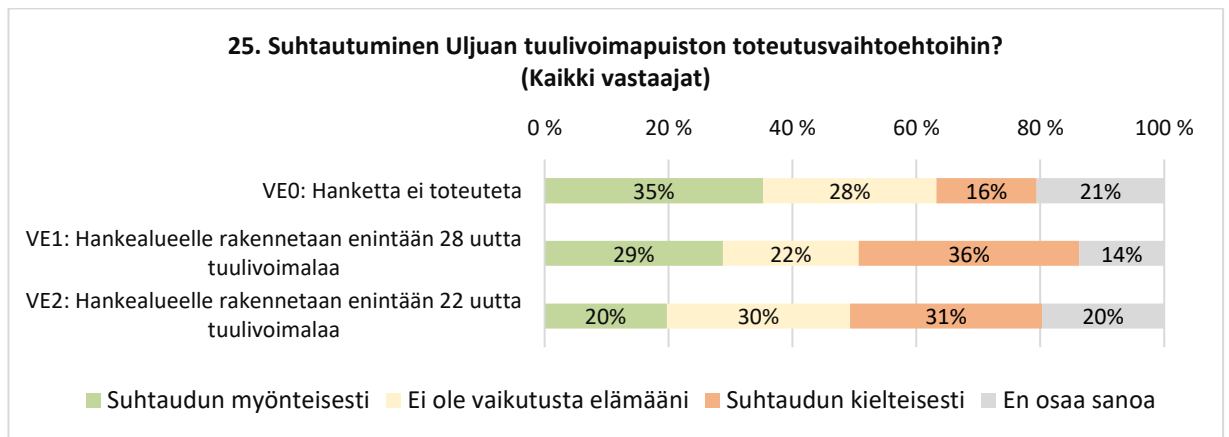
Taulukko 17-1. Kyselyyn vastanneiden näkemyksiä Uljuan tuulivoimahankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista (suluissa mainintojen määrä).

Myönteiset vaikutukset (50kpl)	Kielteiset vaikutukset (44kpl)
Työllisyyden paraneminen	Luontoarvojen heikentyminen
Verotulot	Maisemahaitat
Ympäristöystävällinen energia/uusiutuva energia	Ääni, meluhaitat
Infran paraneminen	Ympäristöriskit (kuten pohjaveden saastuminen)
Energian saanti	Kielteiset vaikutuksen eläimiin
Tulot maanomistajille	Kiinteistöjen arvon aleneminen
Paikallinen talous	Virkistystoiminnan väheneminen
	Terveysvaikutukset
	Kunnan vetovoiman heikkeneminen
	Sijainti liian lähellä asutusta

17.1.6.3 Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

Kysymykseen vastanneista 18 % oli täysin samaa mieltä, että Uljuan tuulivoimahanke on yleisesti hyväksyttävä ja 41 % oli melko samaa mieltä hankkeen hyväksyttävyydestä. 30 % vastaajista oli sitä mieltä, ettei hanke ole yleisesti hyväksyttävä. 86 % kysymykseen vastanneista piti ympäristövaikutusten selvittämistä hyvänä asiana. Vastanneista 47 % ei osannut ottaa kantaa tuulivoimaloiden sijaintiin. 21 % oli täysin samaa mieltä, että tuulivoimaloiden sijaintia tulisi muuttaa. Suurin osa vastaajista ei osannut ottaa kantaa sähkönsiirtoreittien sijaintiin (62 %)

Uljuan tuulivoimahankkeen molempiin toteutusvaihtoehtoihin kyselyyn vastanneet suhtautuivat samansuuntaisesti: vaihtoehdolle löytyi sekä kannattajia että vastustajia pienillä tilastollisilla eroilla. Vaihtoehtoon VE0, jossa hanketta ei toteuteta, kyselyyn vastanneet suhtautuvat myönteisimminkin, 35 % kannatti vaihtoehtoa 0. Vaihtoehto VE1 sai hieman enemmän kannatusta (29 %) kuin vaihtoehto VE2 (20 %) mutta toisaalta vaihtoehto 1 sai myös enemmän vastustusta (36 %) kuin vaihtoehto VE2 (31 %). Sähkönsiirtoreittien toteutusvaihtoehtoihin noin 40 % vastaajista ei osannut sanoa kantaansa ja noin 30 % vastaajista koki ettei toteutusvaihtoehdolla olisi vaikutusta heidän elämäänsä.



Kuva 17-5. Kyselyyn vastanneiden näkemys tuulivoimahankkeen vaihtoehtoista.

17.1.6.4 Kyselyyn vastanneiden asukkaiden toiveita hankkeen jatkosuunnitteluun

Asukaskyselyyn vastanneilla oli mahdollisuus esittää näkemyksiä ja toiveita Uljuan tuulivoimapuiston jatkosuunnittelusta. Kyselyyn vastanneiden mielestä tuulivoimapuiston suunnittelussa tulisi ottaa huomioon mm. seuraavat asiat:

MAAKUNTA ja KUNNAT:

- Maakuntaliiton kanta, Pyhännän kunnan kanta ja Ojalan kyläläisten vetoamus (saapunut Siikalatvan kunnantoumismtoon 1.3.2022)
- Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastomaakuntakaavan linjaukset.
- Maakuntakaavan suunnitelmat otetaan huomioon hankkeen edetessä.
- Natura- ja muiden luonnonsuojelualueiden läheisyys huomioidaan.

VOIMALAT:

- Voimaloiden hävitys ja hävittämisen maksu käytön loputtua (2)
- Ei voimaloita.
- Aurinkovoimaa.
- Voimalat Keski-Suomen alueelle, jossa tarve suurempi.
- Enemmän voimaloita.
- Voimaloiden rakentaminen alkuperäisen suunnitelman mukaisesti

ETÄISYYDET ASUTUKSESTA (15):

- Voimaloiden etäisyys asunnoista/kesäasunnoista
- tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset
- kiinteistöjen arvo
- ihmisten mielipiteiden huomiointi.

RAKENTAMINEN:

- Huoltoyhteydet hankealueelle rakennettava myös tieltä nro 800 (Piippola-Kestilä) parantaa alueen asukkaiden kulkuyhteyksiä! Sekä maantiellä että metsäteillä!
- Kaapelit maan alle
- Jos tarvitsette puiden korjaajaa niin semmoinen saadaan järjestymään hankkeen lähtiessä liikkeelle.
- Suunnitelmien varjopuolista lisää kuulemista!

HAITAT:

- Virkistyskäyttö ei saa kärsiä.
- Maisema-, ääni- ja valohaitat huomioidaan.
- Alueella on eläinten reviirejä ja pesintäalueita (esim. maakotkan, lepakoiden, metsäpeurojen).
- Hankkeet lisäävät alueen asukkaiden ja maanomistajien polarisaatiota ja heikentävät yhteisöllisyyttä.

VIESTINTÄ

- Tiedottaminen aktiivisesti ja ajantasaisesti jatkossa.
- Kyselyn kartat ovat liian epäselvät. (2)
- Yleisötilaisuuksien ajankohdat niin että työssäkäyvät ja vapaa-ajan asukkaat (joilla pitkät etäisyydet) pääsevät osallistumaan.

MUUT

- Asukkaille ja lähikuntiin alhainen sähkön hinta. (2)
- Epäluottamus tämänhetkiseen lainsäädäntöön.
- Omavaraisuus sähkön suhteen.

17.1.6.5 Lehdessä julkaistun kyselyn koonti

Siikajoki -lehdessä julkaistuun kyselyyn saatiin 46 vastausta. Koska vastaaminen on tapahtunut anonyyminä kaikkien lehden lukijoiden keskuudessa, koonti esitetään erillisenä asukaskyselystä.

Kyselyyn vastaajista noin puolet (51 %) oli 45–64-vuotiaita, 24 % yli 64-vuotiaita ja 20 % 25–44-vuotiaita. Eniten vastauksia tuli Kestilästä (20kpl), hankevaihtoehdon VE1 läheisyydestä. Suurin osa vastaajista ei omistanut maata tuulivoimahankkeen tai sähkönsiirtoreittien alueilla (85–87 %). Yleinen suhtautuminen ilmastonmuutokseen ja tuulivoimaan oli varsin myönteistä: 80 % piti tärkeänä (täysin tai melko samaa mieltä), että energiaa tuotetaan paikallisesti, 52 % (Täysin tai melko samaa mieltä) piti tuulivoimaa hyvänä ilmastonmuutoksen torjuntakeinona, 86 % oli perehtynyt tuulivoiman ympäristövaikutuksiin ja 47 % luotti viranomaisten ammattitaitoon ja lakeihin, jotka ohjaavat tuulivoiman suunnittelua. Kuitenkin 57 % oli täysin tai melko eri mieltä siitä, että lähiympäristön asukkaat tottuisivat ajan kanssa tuulivoimapuistoon eivätkä kokisi sitä häiritsevänä.

Vastaajista 42 % liikkuu *hankealueella* kuukausittain tai kausiluotoisesti ja 33 % harvemmin. *Sähkönsiirtoreittien* alueella liikkuu 41 % ja kuukausittain tai kausiluotoisesti ja 35 % harvemmin. Lehtikyselyyn vastaajat käyttävät hankealuetta tai sähkönsiirtoreittien aluetta eniten luonnon

tarkkailuun (84 %) ja ulkoiluun (81 %). Sähkönsiirtoreittien alueita vastaajat mainitsivat käyttävänsä eniten maatalouden harjoittamiseen (50 %), metsätalouden harjoittamiseen (33 %) ja metsästykseseen (33 %).

Lehtikyselyyn vastaajat mainitsivat erityisen merkittävänä paikkoina alueella: Kivijärven kankaan (3), Pihkalan, Haapavuoren alueen ja Ylipään.

Kuntatasolla myönteisimmiksi vaikutuksiksi koettiin verotulot (71 % myönteisesti tai erittäin myönteisesti), vaikutus kunnan elinvoimaisuuteen 52 %. Kielteisimmiksi vaikutuksiksi linjattiin vaikutukset kiinteistöjen arvoon (58 % vaikuttaa kielteisesti tai erittäin kielteisesti). 61 % vastaajista oli sitä mieltä, ettei tuulivoimahankkeella ole vaikutusta alueen työllisyyteen toimintavaiheessa tai rakennusvaiheessa (43 %).

Vaikutukset omaan elämään: kielteisimmät vaikutukset koettiin olevan maiseman muutoksella, kun tuulivoimalat ja voimajohtoreitit rakennetaan (70–72 %). Myönteisimmät vaikutukset odotettiin tulevan maanomistajille maksettavien maanvuokratulojen (46 %) sekä teiden rakentamisen ja kunnossapidon työpaikkojen ja alihankintatöiden kautta (44 %).

Virkistysmahdollisuuksien odotettiin huononevan tuulivoimahankkeen rakentamisen jälkeen (mahdollisuudet vähenivät 94 prosentista 48 prosenttiin), samoin asuinalueen tai loma-asuntoalueen arvostuksen (väheni 69 prosentista 19 prosenttiin). Erityisesti tuulivoimaloiden odotettiin vaikuttavan kielteisesti luonnon tarkkailuun (71 % kielteisesti tai erittäin kielteisesti) ja metsästykseseen (68 % kielteisesti tai erittäin kielteisesti). Elinkeinoista matkailuelinkeinon odotettiin saavan osakseen eniten kielteisiä vaikutuksia (59 %).

Suurin osa vastaajista ei osannut sanoa sähkönsiirtoreittien sijoittelusta (71 % eos) tai tuulivoimaloiden sijoittelusta (46 % eos, 32 % sijaintia tulisi muuttaa). Sijoittelusta annetuissa avoimissa vastauksissa mainittiin mm. Kivijärvenkankaan säilyttämisestä. Tuulivoimarakentamisen toivottiin siirtyvän merelle ja läntiselle alueelle. Vastaajat suhtautuivat hieman kielteisemmin vaihtoehtoon VE1 (54 % suhtaudun kielteisesti) kuin vaihtoehtoon VE2 (51 % suhtaudun kielteisesti). 16-23 % suhtautui vaihtoehtoihin neutraalisti.

17.1.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

17.1.7.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Uljuan tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten, asennuskenttien, tieyhteyksien ja voimajohdon rakentamisesta sekä rakennusmateriaalien ja osien kuljettamisesta. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka ei kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta leviä tuulivoimapuiston aluetta laajemmalle. Voimajohtotyömaa puolestaan siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin. Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoltaan lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita ja johtoreittiä sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta. Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset

suoritetaan. Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja teiden varsilla ei pääosin ole jalan- kulkua- ja pyöräilyväyliä hankealueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat hankealueen ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti ainakin osin koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, tärinä- ja pölyhaittoja. Kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kohtalaiseksi. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kestoaltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä

17.1.7.2 Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyvyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden lähialueille aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen sekä melun vaikuttavan kielteisimmän asumisviihtyvyyteensä. Vaikutukset asumisviihtyvyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuviin, jolle vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joille on sijoittunut eniten asutusta. Vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on kuitenkin haasteellista, koska maisemavaikutusten kokeminen on aina henkilökohtaista. Asukaskyselyyn vastanneista 44 % arvioi, ettei maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään. Tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 28 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 7 %. Yleisesti voidaan todeta, että maiseman muutoksen kannalta herkkiä alueita ovat mm. tuulivoimapuiston ja lähialueen järvet ja lammet ja niiden ranta-alueet sekä hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsevat kylät.

Tuulivoimapuiston toteutuessa hankealue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Hankealueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla sekä parannettavien ja uusien teiden alueilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Hankealueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja tuulivoimalan lapojen pyörimisestä syntyvä ääni. Koska hankealueella ei ole yhtään lomarakennusta maisemahaitat kohdistuvat pääosin hankealueella liikkuviin ja alueen virkistyskäyttäjiin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8. Lähialueelle, seitsemän kilometrin säteellä uloimmista tuulivoimaloista on suhteellisen vähän asutusta. Eniten sitä sijoittuu Kestilään ja Siikajokivarteen Kestilän ja Pihkalanrannan välisellä alueella sekä Hyvölänselän ja Tavastkenkään. Vaikka voimaloita on lukumäärällisesti aika paljon, ne ovat sijoittuneet siten, että niistä aiheutuvat vaikutukset ovat pääasiassa aika maltillisia. Kaikki voimalat eivät näy kerralla. Jokilaaksoissa avotilat eivät myöskään ole kovin suuria tai ne ovat sen verran kapeita, etteivät voimalat useinkaan näy koko pituudessaan. Vaihtoehdossa VE1 vaikutus on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE2. Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen vaihtelevat tuulivoimahankkeen lähialueella kohtalaisista vähäisiin.

Sähkönsiirtovaihtoehtoja on kaksi SVE A ja SVE B. Kumpikin niistä sijoittuu pääasiassa uuteen maastokäytävään. Voimajohtoreitit sijoittuvat sulkeutuneeseen metsäympäristöön. Kummallakin vaihtoehdolla on 2/3 osa matkasta sama reitti. Vaihtoehto SVE A sijoittuu valtakunnallisesti merkittävän moreenimuodostuman päälle lyhyellä matkalla. Vaihtoehto SVE B sijoittuu samaisen moreenimuodostuman päälle samassa kohdassa. Sen lisäksi vaihtoehtoon SVE B kytköksissä oleva sähköasema sijoittuu valtakunnallisesti hyvin arvokkaan moreenimuodostuman päälle ja puolen kilometrin matkan voimajohto ylittää kyseisen moreenimuodostuman sen pohjoisosassa. Moreenimuodostumiin kohdistuvat maisemavaikutukset ovat niiden arvosta huolimatta lähinnä paikallisia ja melko vähäisiä. Vaihtoehto SVE A on moreenimuodostumia ajatellen vähän edullisempi vaihtoehto. Maisemaan kohdistuvat vaikutukset jäävät kummassakin vaihtoehdossa pääasiassa hyvin paikallisiksi ja vähäisiksi.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyisyyttä. Maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaista valonlähdettä, voidaan kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Erityisesti sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä, lentoestevalojen vaikutus voi pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen ulottua myös sellaisille alueille, joille itse voimalat eivät näy. Esimerkiksi kaukoalueella (14–25 km) voimaloita näkyy lähinnä vesistöalueille. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Asukaskyselyyn vastanneista 47 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään. Lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 36 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 10 %.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistuminen melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Uljuan tuulivoimaloiden sijoittelussa on lähtökohdana ollut, että melutasot eivät ylitä tuulivoimamelun ohjearvoa (40 dB(A)) tai matalataajuisen melun toimenpiderajoja asuin- tai loma-ajanrakennusten kohdalla. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin molemmissa vaihtoehdoissa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu kappaleessa 17.2. Tehtyjen melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden ääni ei ylitä kummassakaan vaihtoehdossa 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien välittömään läheisyyteen ei sijoitu loma- tai asuinrakennuksia, joihin voisi kohdistua meluhaittaa voimajohtojen rakentamisen tai käytön aikana.

On kuitenkin huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 42 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden synnyttämällä äänellä ole vaikutusta omaan elämään, tuulivoimaloiden synnyttämän äänen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi 25 % tai erittäin kielteiseksi 19 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 3 % vastanneista.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi, koska tehtyjen mallinnusten mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen melun ohjearvo ei ylitä yhdessäkään laskentapistessä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu kappaleessa 17.3. Varjostusmallinnusten mukaan suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ei ylitä kummassakaan vaihtoehdossa (VE1 ja VE2).

On kuitenkin huomioitava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 47 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 3 %. Vastanneista 40 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä ole vaikutusta omaan elämään.

17.1.7.3 Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia eikä tuulivoimaloista aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Yleisesti ottaen tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyyttä voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikutusten kautta. Melun häiritsevyyden kokeminen ja meluherkkyys vaihtelevat yksilökohtaisesti, jolloin vaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri ihmisiin. Melun lisäksi pelko ja epävarmuus mahdollisista terveys- ja turvallisuusriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta hankealueen läheisyydessä asuville ihmisille.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty kappaleessa 17.2. Samassa yhteydessä on tarkasteltu melun leviämistä asuin- ja lomarakennuksiin sekä verrattu tuulivoimaloiden aiheuttamaa melua valtioneuvoston hyväksymiin melutason ohjearvioihin sekä ympäristöministeriön suositteliin yöajan suunnitteluarvoihin. Mallinnusten mukaan 40 dB ohjearvo ei ylitä yhdenkään asuin- ja lomarakennuksen kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa. Matalataajuisen melun mallinnustulosten mukaan Stm:n asumisterveysohjeen mukaiset ohjearvot alittuvat molemmissa hankevaihtoehdoissa rakennusten sisätiloissa.

Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuin- ja lomarakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan, että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla toisaalta monipuolista tietoa paikallisista olosuhteista ja toisaalta normaalia epätietoisuutta hankkeen vaikutuksista. Huolen seuraukset yksilöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Suomessa toteutettiin vuonna 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa sijaitsevien tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW:n tuulivoimaloita. Erot olivat suuria Iin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan, kun taas lissä suhtautuminen oli selvästi myönteisempää. Samaan aikaan huomattiin,

että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin lissä. Tutkimuksen vastausten perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloiden äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. Ii), yleinen asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tutkimus osoittaa sen, että tuulivoimamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan itseensä.

Tuulivoimaloiden terveydelliset vaikutukset on keskusteluissa liitetty yleensä tuulivoimaloiden tuottamaan infraääneen eli hyvin matalataajuiseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä, että nykyisten tuulivoimaloiden infraäänellä olisi terveysvaikutuksia.

Hongiston ja Olivan vuoden 2017 selvityksen ”Tuulivoimaloiden infraäänit ja niiden terveysvaikutukset” mukaan infraäänien terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäätään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmin raportoitu infraäänien vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infraääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioidun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infraääni on kuulokynnyksen alittavaa, eli ei-kuultavaa infraääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Eli puhutaan äänitasoista, joita esimerkiksi voimakkaat suihku-moottorit tuottavat.

Mistä sitten on syntynyt käsitys, että tuulivoima tuottaa terveydelle haitallista infraääntä? Ennen nykyisiä vastatuulivoimaloita valmistettiin mm. Yhdysvalloissa myötätuulivoimaloita, jotka aiheuttivat jopa 10–30 dB voimakkaampia infraäänitasoja kuin saman tehoiset vastatuulivoimalat. Lähellä näitä myötätuulivoimaloita infraäänit nousivat sellaiselle tasolle, että ne saattoivat olla joissain olosuhteissa jopa kuultavissa. Tämä synnytti keskustelun voimaloiden infraäänistä, joka on elänyt tähän päivään saakka, vaikka sillä ei ole enää tekemistä nykyisten tuulivoimaloiden kanssa. Myötätuulivoimaloiden valmistus on lopetettu niiden suurten meluarvojen takia.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kuitenkin kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 on linjattu, että Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tulee teettää riippumaton ja kattava selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaitoista. Selvityksen toteuttajina toimivat Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Helsingin yliopisto, Työterveyslaitos sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos.

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa, vuonna 2017 valmistuneessa julkaisussa käytiin laajamittaisesti läpi aiheeseen liittyvää kansainvälistä tieteellistä kirjallisuutta (Työ- ja elinkeinoministeriö 2017). Lisäksi selvitykseen sisältyi VTT:n johdolla toteutetut mittaukset, joissa selvitettiin tuu-

livoiman tuotantoalueiden ympäristössä esiintyviä keskimääräisiä infraäänitasoja, niiden ajallista vaihtelua sekä niiden verrannollisuutta infraäänitasoihin muussa ympäristössä. Kirjallisuuskatsauksen johtopäätöksenä todettiin, että tuulivoimaloiden tuottaman kuultavan tai kuuloalueen ulkopuolella olevan äänen yhteydestä oireiluun ei ole tällä hetkellä tieteellistä näyttöä, mutta aiheutta on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittelemällä kolme eri osatavoitetta.

Selvityksen toisen vaiheen tulokset on julkaistu huhtikuussa 2020. Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittaman toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui kolmesta osiosta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Tutkimuksen mukaan tuulivoiman infraäänellä ei ole todettuja terveysvaikutuksia. (Valtioneuvosto, Policy Brief 11/2020).

Valtioneuvoston asetuksen ulkomelutason ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä (Valtioneuvoston asetus 1107/2015). Tehtyjen melumallinnusten mukaan Uljuan tuulivoimapuistosta aiheutuva melu ei ylitä 40 dB ohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylitä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Uljuan tuulivoimapuiston melulla ole merkittäviä suoria terveysvaikutuksia tuulipuiston lähialueen vakituisille ja loma-asukkaille.

Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan tietyissä sääoloissa tuulivoimaloiden rakenteisiin ja lapoihin kertyvä lumi ja jää voivat irrotessaan aiheuttaa vaaraa alueella liikkuville. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Irtoavasta jäästä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Vaikka onnettomuusriskit ovat todellisuudessa hyvin harvinaisia, voi asukkailla kuitenkin olla pelkoja onnettomuusriskeistä.

17.1.7.4 Vaikutukset virkistyskäyttöön

Hankealueella ei ole merkittyjä ulkoilureittejä (Kuva 17-1). Läheisyydessä sijaitsevalla moottorikelkkauralla liikkujat voivat kokea vähäistä maisemahaittaa. Tuulivoimahankealuetta ei tulla rajaamaan aidalla.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimapuiston toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat

liikkuvat paljon. Hankealueen käyttö osana omaa nykyistä elinympäristöä koettiin asukaskyselyn mukaan tärkeäksi.

Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimahanke alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimaloiden käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoimahankkeen alueella liikkuminen on vapaata. Talviaikaan alueella liikkumiseen voi kohdistua vähäisiä rajoitteita lapoihin tai rakenteisiin muodostuvan jään irtoamisriskin vuoksi. Turvallisuusriski sinänsä on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein.

Olemassa olevan metsäautotieverkoston parantaminen ja uusien teiden rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta ja sitä kautta myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Uusi ja parannettu tiestö helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella.

Asukaskyselyyn vastanneista 96 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyväksi tai erittäin hyväksi. Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioitiin huonommiksi (enää 53 % hyvät tai erittäin hyvät eli laskua yli 40%). Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan kielteisimminkin Uljuan tuulivoima-alueen ja voimajohdon rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun lähialueella.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida kuitenkaan merkittävästi heikentävän hankealueen ja sähkönsiirtoreitin virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.

17.1.7.5 Vaikutukset metsästyksen

Tuulivoima-alue

FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2022) metsästäjät kokevat tuulivoimahankkeiden usein pirstovan jäljellä olevia yhtenäisiä metsäalueita ja hävittävän osin ”erämaatunnelmaa”. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea metsästyksi häiritsevänä eikä rakennettuja alueita koeta yleensä metsästyksen soveliaina. Esimerkiksi koiran kanssa metsästävät ovat kertoneet kokemuksista, ettei koiran haukkua ole välttämättä kuullut voimaloiden lähetyvillä. Metsästäjät ovat monesti myös valmiita hyväksymään voimaloiden aiheuttamat visuaaliset haitat, mikäli metsästyksi ei rajoiteta hankealueilla, riistaa edelleen esiintyy metsästyksialueilla eikä metsästys aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin. Tuulivoiman rakentaminen voi lisätä reunavaikutuksen kautta hirvieläimille mielekästä elinalueita. Lisääntyvä tiestö voidaan kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpyynnin passituksessa sekä alueella liikkumisessa ja uusia ampumasektoreita voi avautua (esim. voimajohtoaukeat).

Uljuan hankealue on osalle Piippolan riistanhoitoyhdistyksen alueella metsästäville seuroille erittäin tärkeää metsästysaluetta. Hankealueella kerrotaan esiintyvän monipuolisesti riistaa ja erityisesti metsäkanalintukanta koetaan hyväksi. Alueella on myös teeren ja metson soidinpaikkoja. Hirvikanta on pysynyt alueella vakaana viimeiset kymmenen vuotta ja osa hirvistä jää talvehtimaan hankealueelle. Seuroissa tehdään paljon riistanhoitotyötä ja myös rajoitetaan metsästyksi kiintiöillä ja rauhoituksilla, jotta hyvät riistakannat pysyisivät jatkossakin. Seurojen jäsenistöissä mielipiteet hankkeesta ovat jakautuneita. Osa kokee lisääntyvän ja parantuvan tiestön hyödyllisenä, mutta jäsenet ovat myös huolissaan hankkeen vaikutuksista metsästysoiminnan

keskeytymiseen tai estymiseen alueella. Osa kokee tuulivoima-alueen myös ajavan riistaa, kuten hirviä muille alueille, osa suhtautuu neutraalisti, eikä usko voimaloiden vaikuttavan lajistoon alueella.

Uljuan alueelle suunnitellaan tuulivoimaloita kahdessa eri hankevaihtoehdossa (VE1 ja VE2), joilla ei kuitenkaan metsästyksen kannalta ole merkittävyyseroja. Hankealue kattaa Uljuan Eräpoikien nykyisistä alueista noin 66 %, Lievosenjärven Yhteismetsän alueesta noin 55 %, Kestilän Yhteismetsän alueesta noin 33 % ja Herajärven Yhteismetsän alueesta noin 25 %. Lisäksi hankealue kattaa pienet osat myös Kestilän Eräveikkojen (2 %), Hyvölän Eräpoikien (1 %) metsästyksalueista. Voidaan myös olettaa pieniä alueita Lievolan Erän ja Piippolan Metsästyshdistyksen metsästyksalueista sijoittuvan hankkeen alueelle, mutta näiden seurojen metsästyksalueiden tarkkaa sijaintia ei saatu tietoon.

Hankkeen **rakentamisen aikaan** liikenne ja ihmistoiminta tulevat merkittävästi kasvamaan ja turvallisuuden vuoksi metsästyks todennäköisesti estyy hankealueella. Myös osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla väliaikaisesti, mutta siitä sovitaan tienomistajan kanssa aina erikseen. Kaikilla alueen yhteismetsillä ja Uljuan Eräpojilla hankealue koskettaisi vähintään neljännessä koko metsästyksalueesta (Uljuan eräpojilla jopa kahta kolmannesta), joten rakennusaikaiset mahdolliset rajoitukset koskettaisivat näiden alueiden metsästysoimintaa, varsinkin, kun metsästyksalueet ovat yhtenäisiä, eikä yhteismetsillä ja Uljuan Eräpojilla ole metsästyksalueita muualla. Rakentaminen koskettaisi yli puolta Uljuan Eräpoikien ja Lievosenjärven Yhteismetsän metsästyksalueiden kokonaispinta-alasta, joten rakennusaikainen häiriö arvioidaan kohoavan merkittävämmäksi etenkin näillä alueilla. Koska rakennusaikaiset rajoitukset ja häiriö ovat ohimeneviä ja suhteellisen lyhytaikaisia arvioidaan vaikutukset yleisesti ottaen kuitenkin korkeintaan kohtalaiseksi.

Tuulivoimaloiden **toiminnan aikana** liikkumista hankealueella ei estetä ja ainoastaan sähköasemien alueet aidataan. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on vähäinen (VE 1 noin 1,5 % ja VE 2 noin 1,1 %) suhteessa koko hankealueen laajuuteen ja suurin osa alueesta säilyy edelleen nykyisen kaltaisena. Alueelle suunnitellaan suhteellisen vähän uusia teitä ja pääosa tiestöstä sijoittuu jo olemassa olevien teiden jatkoksi eikä yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen ole kovin voimakasta. Parantuva tiestö voi kuitenkin lisätä alueen virkistyskäyttöä pyyntiaikoina, joka saattaa häiritä metsästyks- ja koirakoetoimintaa sekä lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita. Hankealueella on nykyisellään melko kattava tieverkosto ja siellä on kohtalaista ihmistoimintaa, kuten marjastusta, sienestystä, metsästyks, ulkoilua/lenkkeilyä ja luonnon tarkkailua (Asukaskyselyt 2024). Tuulivoimaloiden huolto ei juurikaan lisää alueelle kohdistuvaa liikennettä, joten kokonaisuudessaan ihmistoiminnan alueella arvioidaan lisääntyvän korkeintaan vähäisesti nykytilanteeseen nähden. Metsästäjien tulee myös huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästyksotavoista kaikissa olosuhteissa. Ajonepeudet huoltoteillä ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä esittämällä hirvenpyynnistä tai koirakoetoiminnasta kertovaa kylttiä huoltoteillä toimintapäivinä.

Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet tuulivoimaloiden rakenteille on arvioitu erittäin epätodennäköisiksi eikä Suomessa tuulivoima-alueilla sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Kiväärinluodin osuessa esimerkiksi tuulivoimaloiden laparakenteisiin on kuitenkin mahdollista, että vahingon aiheuttanut metsästäjä voisi joutua korvausvastuuseen. Suomessa ei ole aiheesta ennakkotapauksia, mutta yleisesti ottaen toisen omaisuuden vaurioittamisesta seuraa korvausvastuu ja aseensa kanssa toimiessa vastuu on korostunutta. Luodin aiheuttama vahinkoriski on suurempi sen osuessa kevyt rakenteisiin lapoihin kuin teräksiseen runkoon ja vaurio

tulisi todennäköisesti korjata, jotta lapamurtuman mahdollisuus ei kasvaisi. Vahingon riski arvioidaan todelliseksi ainoastaan kiväärillä tapahtuvan linnustuksen osalta, jossa tähtääminen tapahtuu ylöspäin puuhun ja luoti voi, jopa linnun läpi kuljettuaan, jatkaa matkaansa ennakoimattomasti ja kauas. Osa metsästysseuroista kertoo harrastavansa latvalinnustusta. Latvalinnustuksessa voimaloiden rakenteet tulisi siis ammuttaessa ottaa huomioon yli kilometrin etäisyydelle. Muiden metsästysmuotojen ei arvioida aiheuttavan minkäänlaista riskiä tuulivoimaloiden rakenteille, sillä ampuminen tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon ja esimerkiksi haulikon kantama on vain noin 50 metriä.

Seurojen metsästysalueiden sijoittuminen hankealueelle ei tarkoita, että ne olisivat kokonaan poissa metsästyskäytöstä, mutta toimintaympäristössä ja maisemassa tulee tapahtumaan muutoksia, jotka voivat vaikuttaa metsästyskokemuksen miellyttävyyteen. Metsästäjät joutuvat tällä alueella kiinnittämään aiempaa enemmän huomiota ampumasektoreihin sekä turvallisuuteen. Latvalinnustaminen hankealueella voi muodostaa riskin korvausvelvollisuuksista, joskin riski on hyvin epätodennäköinen. Riski voi kuitenkin vaikuttaa metsästäjien halukkuuteen kiväärillä tapahtuvaan latvalinnustukseen alueella, sillä voimalat sijoittuvat laajalle alueelle noin 500 metrin päähän toisistansa ja täysin turvallisen ampumasektorin hahmottaminen voi olla haastavaa. Otettaessa huomioon, että hankealueen rakenteet sijoittuvat merkittävästi Uljuan Eräpoikien sekä Lievosenjärven Yhteismetsän metsästysalueille, eikä seuroilla ole käytössään merkittävästi muita metsästysalueita, arvioidaan toimintaympäristöön ja maisemaan kohdistuvat vaikutukset kohtalaisen kielteisiksi. Kestilän Yhteismetsällä, Herajärven Yhteismetsällä, Hyvölän Eräpojilla ja Kestilän Eräveikoilla on kohtalaisesti tai runsaasti muitakin metsästysalueita, joten seuroille arvioidaan hankkeella olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, jotka johtuvat rakennusvaiheen jälkeen vähäisistä muutoksista totutussa toimintaympäristössä ja maisemassa. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla laajemmalti ja voimakkaammin, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle.

Muille lähialueiden seuroille arvioidaan kohdistuvan korkeintaan vähäisiä kaukomaisemaan liittyviä muutoksia (voimaloiden näkyminen maisemassa), jotka voidaan kokea negatiivisina, mutta joilla ei ole suoraa vaikutusta metsästystoimintaan.

Riistakannat

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajasti selostuksen eläimistö- ja linnusto-osioissa kappaleissa 13 ja 14 ja niihin viitataan tässä osiossa tiivistetysti. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen ja tuulivoimahankkeen vaikutukset niihin riippuvat yleisesti alueen elinympäristörakenteesta ja seudun ihmisvaikutteisuudesta ennen hanketta.

Hankealueella esiintyy kohtalaisesti metsoa ja teeriä sekä jonkin verran riekkoa ja pyytä. Metson soidinalueita tunnistettiin hankealueelta kaksi ja yksi hieman hankealueen ulkopuolelta. Yhdellä soidinalueella yksi tai useampia tuulivoimaloita sijoittuu alle 500 m etäisyydelle rajatun soidinalueen reunoilta. Niinpä häirintävaikutus voi ulottua soidinpaikoille asti ja niihin voi kohdistua siirtymispainetta, jolloin muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi. Muuten metsäkanalintujen osalta Uljuan hankealueen jo ennestään hyvin rikkonainen elinympäristörakenne pirstoutuu entisestään, mutta alueelle jää silti hyvin runsaasti niille kelpaavaa elinympäristöä. Metsäkanalintujen esiintymiseen hankealueella arvioidaan kohdistuvan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat metson soidinalueen häirintävaikutuksesta, mutta myös elinympäristöjen

vähäisestä muutoksesta (metsäalan vähentyminen, voimaloista lähtevä melu) sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista, kuten törmäysriskin vähäisestä lisääntymisestä.

Tuulivoimaloilla ei ole havaittu olevan metsien tavanomaisille ja runsaskantaisille eläimille merkittäviä vaikutuksia, joskin tutkimustuloksia esimerkiksi hirveen kohdistuvista vaikutuksista ei Suomen oloissa ole vielä saatavilla. Eläinten on joissain tutkimuksissa havaittu välttelevän tuulivoimaloita, mutta välttäminen ei ole ollut kovin laajaa (100 m – 1000 m riippuen vuodenajasta, lajista ja lajiyksilöstä sekä tutkimusympäristöstä) ja eläinten on havaittu usein myös palaavan tuulivoima-alueille. Pääosin hirvienkin on havaittu tottuvan infrastruktuuriin, kuten tiestöön ja raideliikenteeseen ja myös tuulivoima-alueilta on havaintoja elinvoimaisista hirvikannoista. Pienriistalajien, kuten jänisten, kettujen ja pienpetojen ei arvioida häiriintyvän tuulivoimaloista lähes ollenkaan. Eläinten esiintymiseen voimakkaimmin vaikuttavat yleensä ravintolanteiden muutokset ja useimmille riistalajeille (hirvieläimet, jänikset ja pikkujyrsijät) rakennuspaikkojen heinittyminen ja vesakoituminen tarjoaa aluksi uutta ravintoa. Pikkujyrsijöiden lisääntyminen voi vaikuttaa ravintolanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kantoihin jopa positiivisesti.

Suurriistalle vaikutuksia tuulivoima-alueista arvioidaan muodostuvan pääosin yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumisesta, rauhallisten alueiden vähentymisestä ja ihmistoiminnan lisääntymisestä, erityisesti rakennusaikana. Uljuan hankealue on kuitenkin ennestään laajasti liikenteen saavutettavissa, sillä nykyinen tieverkosto hankealueella on kattava. Ihmistoiminnan arvioidaan kasvavan korkeintaan vähäisesti nykytilanteeseen nähden tuulivoimaloiden toiminnan aikana. Kokonaisuudessaan hirvieläimien esiintymiselle hankealueella arvioidaan olevan korkeintaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, mutta laajemmin niiden kannoille ei arvioida olevan vaikutuksia. Saaliseläimien esiintyminen alueella edes auttaa myös suurpetojen jäämistä alueelle tai palamista alueelle tulevaisuudessa.

Sähkönsiirto

Uuteen voimajohtokäytävään sijoittuva sähkönsiirto pirstaloi yhtenäisiä metsäalueita ja voi vaikuttaa vähäisesti riistaeläinten kulkemiseen. Raivatut aukeat voivat hetkellisesti myös parantaa monen riistaeläimen, kuten jänisten ja hirvieläinten ravinnonsaantia. Rakentamisen aikaan metsästäminen voimajohtolinjan alueella estyy, mutta rakentamisen aiheuttama häiriö on sekä paikallista että lyhytaikaista ja siirtyy sitä mukaa, kun rakentaminen edistyy. Voimalinjojen rakentamisen jälkeen metsästystä alueella ei tulla rajoittamaan ja johtoaukea voivat toimia uusina ampumasektoreina.

Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdot toteutettaisiin 400 kV ilmajohtona, joka vaatisi 42 m puutoman alueen johtoalueeseen sekä 10 m rajatun kasvun alueen molemmin puolin aukeaa reu-navyöhykkeeseen. Pulkkilan Erän ennen yhtenäisiä metsästysalueita voimalinja pirstoisi hankevaihtoehdoissa SVE A ja SVE B noin 5,4 km matkalta. Lisäksi voimajohto halkoisi Kestilän yhteismetsän (SVE A 4,2 km ja SVE B 2,7 km), Piippolan metsästysyhdistyksen (SVE A 2,3 km ja SVE B 2,1 km) ja Uljuan Eräpoikien alueita (SVE A 52 m ja SVE B 2,3 km). Vaihtoehdosta riippuen vaikutukset olisivat vähäisempiä joillekin seuroille, mutta taas toisaalta suurempia jollekin toiselle seuralle. Voimajohdon puuton johtoaukea voi avata uusia ampumasektoreita ja tarjota kasvinsyöjille ravintoa, mutta toisaalta avoin alue voi olla vaarallinen pienille saaliseläimille. Koska sähkölinjat eivät kuitenkaan pääosin estä metsästämistä, voimajohdon johtoalue muuttaa vain vähäisesti metsästysseuran alueita ja riistalajiston ei arvioida merkittävästi häiriintyvän voimajohdosta, arvioidaan vaikutuksen metsästystoimintaan vähäisen kielteiseksi sähkönsiirtoreitin alueella toimiville metsästysseuroille

17.1.7.6 Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Asukaskyselyyn vastanneista 57 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Vastanneet arvioivat Uljuan tuulivoimahankkeen heikentävän alueen arvostusta (tuulivoimahankkeen rakentamisen jälkeen 23 % koki alueen arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi). Asukaskyselyssä tuotiin esille kielteisenä vaikutuksena myös tuulivoimapuiston rakentamisen kiinteistöjen arvoa alentava vaikutus.

Tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueiden arvostukseen tai kiinteistöjen arvon alenemiseen ei Suomessa ole juurikaan tehty, mutta asukkaiden kokemana vaikutuksena asia on kuitenkin merkittävä.

Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus Oy (2021) arvioi tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa (<https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf>). Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karvialla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppvoja vuosina 2013–2021. Tarkasteluaikana kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimalamäärältään eri kokoisia tuulivoimapuistoja eri vuosina ja tehtiin yhteensä yli tuhat asuinkiinteistöjen kauppaa. Tutkimusaineisto perustui Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistossa oli mukana kaikki vuosina 2013–2021 tehdyt asuinkiinteistöjen kaupat noin 10 kilometrin etäisyydellä edellä mainituissa kunnissa sijaitsevista tuulivoimapuistoista. Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatemaattisiin menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, että tuulivoimaloilla ei ole tilastollisesti merkittävää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat tuulivoimapuistoa enemmän muun muassa paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. USA, Tanska, Ruotsi, UK) tehdyt tutkimukset tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon eivät ole osoittaneet, että tuulivoimaloilla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin - hintatasoa selittävät useat muut tekijät. Yksi laajimmista tutkimuksista on tehty USA:ssa vuonna 2013. Tutkimuksessa tarkasteltiin noin 50 000 asuntokauppaa yhdeksässä eri osavaltiossa ja kaikissa hankevaiheissa valmiit tuulivoima-alueet mukaan lukien. Aineistosta ei löytynyt tilastollisia viitteitä kiinteistöjen arvon alenemisesta tuulivoimaloiden lähialueilla. <https://www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/yhteiskuntavaikutukset/vaikutukset-kiinteistojen-arvoon>

Voimajohtojen vaikutuksia omakotitontin tai rakennetun omakotikiinteistön arvoon on Suomessa selvitetty ainakin kahdessa tutkimuksessa (Cajanus 1985, Peltomaa & Kauko 1998). Näissä tutkimuksissa voimajohdon läheisyyden oletettiin vaikuttavan kiinteistön arvoon kolmella tavalla: muutoksina myyntihinnassa, myyntiajassa ja myynnin volyymissä. Lisäksi maisemahaittojen käsittelystä lunastustoimituksessa on tehty julkaisu vuonna 2007. Yhteenvetona tutkimuksista voidaan todeta, että voimajohdon vaikutus rakennetun omakotikiinteistön käypään yksikköhintaan on hyvin pieni (Peltomaa & Kauko 1998). Voimajohdon ei useimmiten katsottu vaikuttaneen rakennettujen omakotikiinteistöjen arvoon (Cajanus 1985, Peltomaa & Kauko 1998). Sen sijaan ihmisten kokemukset arvon muutoksista kertovat toista, koska maisemahaittaa on pidetty usein pienempänä haittana kuin tontin arvon alenemista. Esimerkiksi Kymi-Länsisalmi 400 kV voimajohdon varrella moni koki, että maiseman muuttumiseen tottuu ajan myötä, mutta kiinteistön arvon aleneminen on pysyvä haitta (Sito Oy 2004).

17.1.8 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Taulukko 17-2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Tuulivoima-alueen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa.	Ei vaikutusta	vaihdellen vähäinen - tai Kohtalainen --	vaihdellen vähäinen - tai Kohtalainen --
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista irtoava lumi ja jää talvisin.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen)	Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja uusien teialueiden poistuminen virkistyskäytöstä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Metsästyminen	Rakentamisvaiheen haitat. Yhteisten metsäalueiden pirstoutuminen ja ihmistoiminnan mahdollinen lisääntyminen, jolloin turvallisuuden varmistaminen metsästyksessä korostuu entisestään. Metson takia riistalajiston esiintymiselle hankealueella arvioitiin olevan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia, mutta muiden lajien osalta saalistusmahdollisuuden arvioidaan pysyvän hankealueella lähes nykyisen kaltaisena. Kohtalaiset muutokset totuttuun toimintaympäristöön ja maisemaan Uljuan Eräpoikien, sekä Kestilän ja Lievosjärven yhteismetsien nykyisillä metsästyksialueilla. Latvalinnustukseen liittyvä korvausriski.	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö, teiden ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyisyydessä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

Sähkösiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		SVE A	SVE B
Asumisviihtyisyys	Maiseman muutos. Kumpikin VE sijoittuu pääasiassa uuteen maastokäytävään. Voimajohtoreitit sijoittuvat sulkeutuneeseen metsäympäristöön. Maisemaan kohdistuvat vaikutukset jäävät kummassakin vaihtoehdossa pääasiassa hyvin paikallisiksi ja vähäisiksi.	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen)	Puuston raivauksen ja voimajohdon aiheuttama maiseman muutos.	Vähäinen -	Vähäinen -
Metsästys	Rakentamisen aikaiset haitat. Yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen ja sen vähäiset vaikutukset riistalajiston elinympäristöihin ja kulkemiseen.	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Puuston raivaus ja menetetty maa-alue.	Vähäinen - -	Vähäinen -
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyisyydessä.	Vähäinen -	Ei vaikutusta

17.1.9 Yhteenveto vaikutuksista

Uljuan tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä ja vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE2. Alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista ei sijoitu yhtään asuinrakennusta tai asukasta, alle viiden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu vaihtoehdossa 1 (VE1) 261 asuinrakennusta ja 112 lomarakennusta, ja vaihtoehdossa 2 (VE 2) 226 asuinrakennusta ja 93 lomarakennusta. Vaikutusten merkittävydessä ei ole suurta eroa vaihtoehtojen välillä.

Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristön vakitukselle ja loma-asutukselle. Varjostusmallinnusten mukaan suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ei ylity kummassakaan vaihtoehdossa (VE1 ja VE2). Myöskään melumallinnusten mukaan tuulivoimapuistosta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua vakitukselle tai loma-asutukselle kummassakaan vaihtoehdossa. Tuulivoimaloiden maiseman muutoksen, äänen ja varjostuksen aiheuttamat haitalliset vaikutukset asumisviihtyvyyteen ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja

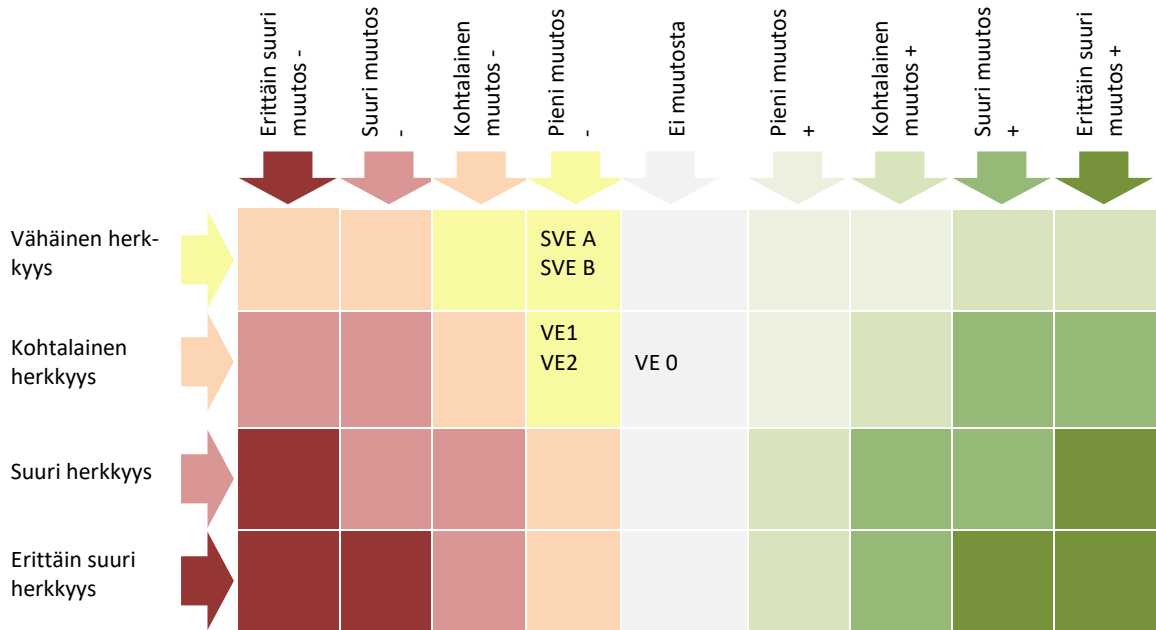
niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi.

Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentaminen ei estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä tulevaisuudessakaan. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus hankealueen kokonaisalasta on pieni. Asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden näkymisen, äänen, lapojen liikkeen ja varjostuksen sekä voimajohdon näkymisen virkistyskäyttöä häiritseväksi. Toisaalta uudet ja parannettavat tieyhteydet parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista ja alueen virkistyskäyttöä.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuiston mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Toisaalta vaikka ohjearvot eivät ylittysikään, voidaan tuulivoimapuistoilla silti kokea olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Myös tuulivoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei kuitenkaan ole todellisia suoria terveysvaikutuksia.

Alueen tuulivoimarakentamisen arvioidaan voivan vähäisesti muuttaa riistalajiston totuttua esiintymistä ja kulkemista hankealueella, mutta metsoon arvioidaan kohdistuvan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia. Hankealueella metsästyksen toimintaympäristö ja maisema tulevat muuttamaan nykyisestä, mutta muutos ei lähtökohtaisesti estä alueella metsästämistä ja saalismahdollisuuden arvioidaan pysyvän lähes nykyisen kaltaisena riistalajien kohdalla, joten muutos on korkeintaan kohtalaisen kielteinen. Kohtalaisen kielteiset vaikutukset metsästystoimintaan arvioidaan kohdistuvan Uljuan Eräpoikien metsästysseuraan, sekä Kestilän ja Lievosjärven yhteismetsiin, joiden tärkeimmät metsästysalueet sijoittuvat laajasti hankealueelle. Vähäisen kielteiset vaikutukset arvioidaan Kestilän Yhteismetsälle, Herajärven Yhteismetsälle, Hyvölän Eräpojille ja Kestilän Eräveikoille, joiden metsästysalueille hanke kohdistuu vain vähäisesti ja seuroilla on runsaasti muitakin metsästysalueita käytössään. Erityisesti rakennusaikana metsästys todennäköisesti estyy laajoilla alueilla, rakennusaikainen haitta on kuitenkin ohimenevää ja seuroilla on käytössään myös jonkin verran muuta metsästysaluetta. Ulkoisella sähkönsiirrolla arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia Pulkkilan Erän ja Uljuan Eräpoikien metsästysseuroille, sekä Kestilän yhteismetsän ja Piippolan metsästysyhdistyksen alueille, joiden ennen yhtenäisiä metsästysalueita pirstoutuu voimajohtoaukeiden vuoksi. Yhteisvaikutuksia metsästysseuroille on arvioitu erillisenä kokonaisuutena kappaleessa 22.4.5.

Taulukko 17-3. Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A, SVE B) kokonaisvaikutus elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



17.1.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimahankkeen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioituista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia ja käyttäjiä. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Aktiivisella ja avoimella tiedottamisella voidaan lieventää myös tuulivoimapuiston aiheuttamia huolia ja epävarmuutta. Myös rakentamisen aikaisen liikenteen ohjauksella vähemmän häiriötä aiheuttaville tieosuuksille voidaan vähentää haitallisia vaikutuksia.

Asumisviihtyvyyden turvaamiseksi tuulivoimaloiden lentoestevaloissa tulisi pyrkiä käyttämään sellaista merkintätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriötä lähialueiden asukkaille. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on voimaloiden sijoittaminen riittävän kauas asuin- ja lomarakennuksista ja melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylity lähimmissäkään asuin- ja lomarakennuksissa.

Metsästystoimintaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ottamalla huomioon seurojen rakenteiden ja riistanhoitoalueiden jatkokäyttö niin tuulivoima-alueilla kuin sähkönsiirtoreiteillä. Ensijainen lievennyskeino on keskustelu ja riittävä tiedotus hanketoimijan ja metsästysseurojen välillä. Esimerkiksi rakentamista hankealueella voi ajoittaa ja vaiheistaa, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kul-

loinkin vähiten häiriötä. Mikäli tämä ei ole mahdollista ja seuran metsästystoiminta kokonaisuudessaan estyy rakentamisen aikana, voi mahdollisia taloudellisia menetyksiä (maa-alueen vuokraa tai lupamaksuja) pyrkiä korvaamaan. Riistalajiston säilymistä alueella voi edesauttaa ylläpitämällä alueen aktiivista riistanhoitoa.

Tuulivoiman vaikutuksista metsästykseseen ja riistakantojen tilaan on myös hyvä pitää seurantaa esimerkiksi seurojen kokemuksiä kuunnellen. Hankealueelle sijoittuu riistakolmioita, mutta yksittäisen riistakolmion laskelmista ei voida arvioida tuulivoiman vaikutuksia riistakantoihin. Kolmiolaskelmat on luotu yleiseen valtakunnan tason riistakantojen seurantaan, eikä yksittäisistä tuloksista voida päätellä kantojen tilaa tai erotella kantoihin vaikuttavia tekijöitä. Kuitenkin aktiivisen laskennan ylläpidolla voidaan saada tulevaisuudessa laajempaa tietoa tuulivoiman vaikutuksista riistakantoihin esimerkiksi maakunnallisessa mittakaavassa.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen näköesteenä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää.

17.1.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutusten arviointi on haastavaa, koska vaikutusten kokeminen on subjektiivista. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös hankealueen merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tämän takia yleistävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään esimerkiksi vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat siis osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan. Arvioinnin ajankohta vaikuttaa myös vaikutusten kokemiseen. Suunnitteluvaiheessa tuulivoimapuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä.

Koska hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden arviointi perustuvat pääosin hankkeen muihin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Metsästykseseen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riista-eläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta. Vaikka osaa riistanhoitoyhdistysten mainitsemista seuroista ei tavoitettu arvioinnin yhteydessä, ei epävarmuutta jäänyt arvioinnin riittävydestä, sillä kaikki merkittävästi hankealueelle sijoittuvat seurat saatiin tavoitettua. Metsästysseurojen alueet saadaan käyttöön seuroilta haastatteluiden yhteydessä, ja ne vastaavat haastatteluhetkellä ollutta tilannetta. Alueet voivat muuttua vuosittainkin, mikäli maanvuokrasopimuksia ei jatketa, aluelupia ei myönnetä tai seurojen kokoonpano muuttuu esimerkiksi seuran jakamisen tai lopettamisen seurauksena. Usein samoilla alueille vuosia metsästäneillä vakiintuneilla seuroilla alueet pysyvät kuitenkin suhteellisen muuttumattomia.

17.2 Vaikutukset äänimaisemaan

17.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia äänimaisemaan aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden, tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihte-

levä ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

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

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

400 kV voimajohdot aiheuttavat niiden käytön aikana koronamelua. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen johtimien, eristimien tms. pintojen läheisyydessä ja ilmiö on ihmiselle harmiton. Koronan synnyttämä ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, jolloin johtimiin muodostuu huurretta. Suurjännitejohdot voivat synnyttää myös muuta kuin koronaääntä. Muita ääniä syntyy muun muassa tuulen ravistellessa voimajohdon eri osia, kuten teräspylväitä, johtimia, orsia, huomiopalloja tai eristimiä

17.2.2 Vaikutusalue

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

Voimajohdon korona- tai muu melu voi aiheuttaa ajoittaista viihtyvyyshaittaa voimajohdon välittömässä läheisyydessä. Koronamelu on luonteeltaan korkeataajuisia sirinää, joka kuuluu selvimmin johtimen alla pylväiden luona ollen siinäkin alle 45 dB.

17.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver3.6 ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. Mallinnus ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Mallinnuksen tulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 13)

Matalataajuisen melun mallintaminen on myös tehty noudattaen ympäristöministeriön ohjeita. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on taulukoitu erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 13). Tuloksia on vertailtu valtioneuvoston asetuksen ohjearvoihin (valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015). Pienitaajuinen melu on laskettu ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita noudattaen. Rakennusten äänieristys on laskettu DSO 1284 menetelmän mukaisesti, käyttäen R-ohjelmistoa laskentatyökaluna, ja tuloksia on vertailtu asumisterveysasetuksessa oleviin sisämelun ohjearvoihin.

Tuulivoimaloiden äänenpainetasoina on molemmissa hankevaihtoehdoissa käytetty Vestaksen V172 7.2 MW voimalan melupäästöarvoja. Voimalamallista on johdettu Generic RD200 voimalatyyppi, jonka roottorin halkaisija on 200 metriä, napakorkeus 200 metriä ja kokonaiskorkeus 300 metriä. Laitosmallilla pyritään ennakoimaan tuulivoimaloiden kokonaiskorkeuden kasvua.

Napakorkeudessa vallitseva tuulennopeus (kun 10 m korkeudessa tuulennopeus on 8 m/s) on arvioitu ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 mukaan. Voimalaitoksen V172-7.2 MW äänitehotaso (LWA) on 110,1 dB(A). Ympäristöministeriön ohjeen mukaan melumallinnustarkastelussa tulee käyttää tuulivoimaloiden melupäästölle valmistajan ilmoittamaa takuuarvoa. Jotta tuulivoimalan melupäästö on IEC 61400-14-standardin mukaisen luottamusvälin sisällä ja vastaisi ympäristöministeriön mallinnusohjeen 2/2014 vaatimusten mukaista äänitehotason takuuarvoa, on Vestaksen ilmoittamiin äänitehotasoihin lisätty 2 dB kokonaisepävarmuudeksi. Lisäyksen jälkeen käytetyt lähtömelutasot ovat ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisia melupäästön takuuarvoja.

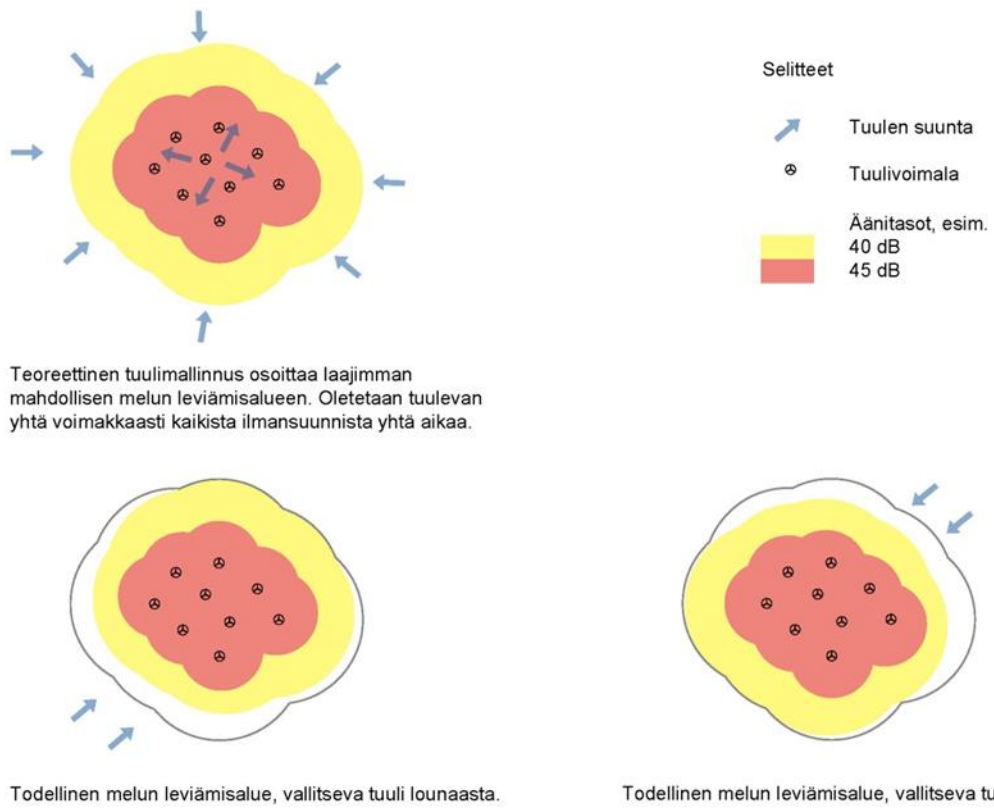
Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartoissa on melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein (liite 13).

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

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

Melumallinnukset on laatinut Aarni Nikkola Finnish Consulting Group Oy:stä. Vaikutusten arvioinnista on vastannut insinööri (AMK) Johanna Harju Finnish Consulting Group Oy:stä.

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



Kuva 17-6. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

Melun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (taulukko 17-4).

Taulukko 17-4. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.

Valtioneuvoston asetus (1107/2015) Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	L_{Aeq} klo 7–22	L_{Aeq} klo 22–7
Ulkona		
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Vapaa-ajan asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa sovelletaan Valtioneuvoston päätöstä melutason ohjearvoista (993/1992). Asetuksen mukaan asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla

on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason (L_{Aeq}) päiväohjearvoa (klo 7–22) 55 dB eikä yöajan ohjearvoa (klo 22–7) 50 dB. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla, leirintäalueilla, taajamien ulkopuolella olevilla virkistysalueilla ja luonnonsuojelualueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää päiväohjearvoa 45 dB eikä yöajan ohjearvoa 40 dB. (taulukko 17-5).

Taulukko 17-5. Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaiset melun ohjearvot

Ulkona	Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), L_{Aeq} , enintään	
	Päivällä klo 7–22	Yöllä klo 22–7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välitörmässä läheisyydessä sekä hoitotai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet ⁴⁾ , leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40dB ³⁾

¹⁾ Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

²⁾ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

³⁾ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

⁴⁾ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

Matalataajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat (taulukko 17-6). Asetus tuli voimaan 15.5.2015. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Toimenpiderajat koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 17-6. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset matalien taajuuksien äänitasot.

Terstin keski- taajuus, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton keskiäänitaso sisällä $L_{eq, 1h}$, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

17.2.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason mukaan. Taustamelutasoon vaikuttavat alueen toiminnot kuten maa- ja metsätalousalueiden sekä turvetuotantoalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Herkkyystasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne, jota määrittävät esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot tai koulujen läheisyys.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia melusta annettuihin ohjearvoihin. Tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuvia melutasoja on verrattu valtioneuvoston asetuksen mukaisiin tuulivoimamelun ohjearvoihin. Meluvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

17.2.5 Nykytila

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

Hankealueen nykytilanteessa melunlähteenä on lähiympäristön teiltä kuuluva liikennemelu ja ajoittainen metsänhoito- tai maataloustöistä kantautuva melu sekä läheisen turvetuotantoalueen koneiden äänet.

Nykytilassa melua hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä aiheutuu muun muassa liikenteestä. Yksittäisen ajoneuvon ohiajo aiheuttaa hetkellisesti 50–70 desibelin äänitason. Lisäksi hankealueen itärajalla, osittain hankealueen sisällä kulkee moottorikelkkaura, jonka käytöstä aiheutuu melua talviaikana. Hankealueen läheisyydessä loma-asutus on painottunut järvien rannoille, minne saattaa kantautua mm. moottoriveneiden ääniä.

Tuulivoimapuistoalue on pääosin metsätalouskäyttöön soveltuvaa metsäaluetta. Hankkeen tuulivoimapuistoalueella tehdään vuosittain metsänhoitotoimenpiteitä metsäkoneilla. Metsätalouskoneet nostavat ajoittain työskennellessään lähiympäristön äänitasoa 50–70 desibeliä.

Muut äänimaiseman vaikuttavat tekijät ovat pelto- ja maaseutumaisilla alueilla käytössä olevat maatalouskoneiden äänet. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä on tosin vain muutamia pienialaisia peltoalueita. Toiminnassa oleva traktori synnyttää muutaman sadan metrin päähän 50–70 desibelin äänitason. Hiljaisena, melko tyynenä päivänä äänitaso on Uljuan tyyppisillä alueilla ilman mainittuja liikenteen ja koneiden ääniä luokkaa 20–30 desibeliä.

Suomalaisessa metsämaastossa tuulikohina ja puiden kahina vaihtelee välillä 30–70 desibeliä, riippuen tuulennopeudesta. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 desibeliä.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen (SVE 1A ja SVE 1B) läheisyydessä melua aiheutuu nykytilanteessa metsätalouskoneista ja voimajohtoreittien kanssa risteävän seututien no. 800 liikenteestä. Lisäksi sähkönsiirtovaihtoehtojen reitit kulkevat lyhyehkön matkaa rinnan nykyiselle voimajohtoauealle sijoittuvan moottorikelkkauran kanssa.

17.2.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

17.2.6.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkooneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulipuistoaluetta laajemmalle. Työkooneiden äänitehotot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin

maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä (geometrinen vaimenema: $L=L_{wa}+3+11-20\lg(d)$). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti enimmillään noin 60 dB äänitehotaso noin 100 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Lähimmät asuin- ja loma-ajanrakennukset sijoittuvat molemmissa hankevaihtoehdoissa vähintään 1,5 km etäisyydelle lähimmistä voimaloista ja uusista teistä. Tällä etäisyydellä ei Valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (55 dB) voida katsoa rakentamisaikana tuulivoimarakentamisesta johtuen ylittyvän. Hankealueen eteläosassa sijaitsee maastotietokannan mukaan lomarakennus, joka sijoittuu vain noin sadan metrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE 1 voimalasta no 24 sekä suunnitellusta uudesta tiestä. Kyseinen rakennus ei kuitenkaan todellisuudessa ole lomarakennus ja sille on vireillä käytötarkoituksen muutos.

Tuulivoimapuisto rakennetaan molemmissa hankevaihtoehdoissa arviolta 1,5 rakennuskaudessa. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle. Rakentamisaikaisen liikenteen aiheuttamia melu- ym. vaikutuksia on arvioitu luvussa 15.

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

17.2.6.2 Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset meluvaikutukset

Voimajohdon rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä. Suurimmat haitat kohdistuvat rakennettavan voimajohdon lähialueelle ja sinne johtaville teille. Rakentamisen aikana melua aiheuttaa työkoneet ja työmaaliikenne. Näiden lisäksi melua aiheuttavat johtimien liittämässä tarvittavat räjäytettävät liitokset. Voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johdoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoltaan lyhytaikaisiksi.

Vaikutusten tilapäisestä luonteesta ja voimajohdon läheisyydessä olevan asutuksen vähäisestä määrästä johtuen voimajohdon rakentamisen aiheuttamat meluhaitat eivät ole kokonaisuutena tarkastellen merkittäviä. Voimajohtorakentamisen suurimmat haitat kohdistuvat alle 100 metrin etäisyydellä voimajohtoreitistä sijaitsevien asuin- tai lomarakennusten asukkaisiin. Kuten kappaleessa 7.5.3 on todettu, sähkönsiirtoreittien SVE A ja SVE B välittömään läheisyyteen (sadan metrin etäisyydelle keskilinjasta) ei sijoitu yhtään loma- tai asuinrakennusta. Kuvassa Kuva 7-5 on esitetty loma- ja asuinrakennusten sijoittuminen suunniteltujen sähkönsiirtoreittien SVE A ja SVE B varrelle.

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

17.2.6.3 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

Tuulivoimapuisto

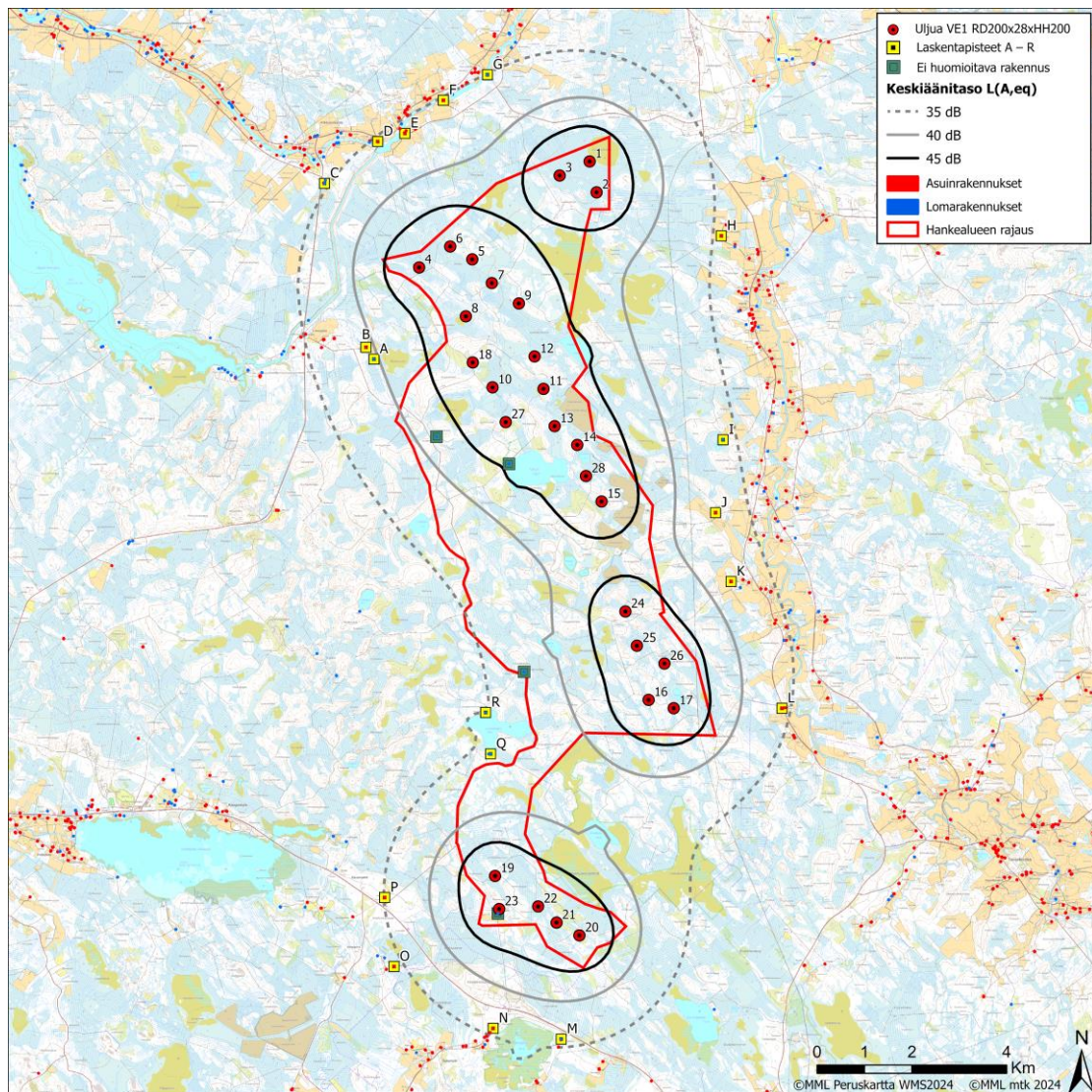
VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten meluvaikutuksia ei aiheudu.

VE1

Uljuan tuulivoimapuiston aiheuttamat melutasot hankevaihtoehdossa VE 1 on esitetty kuvassa Kuva 17-7. Melumallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa VE1. Ei huomioitavat rakennukset ovat alueella sijaitsevia rakennuksia, joiden käyttötarkoitus on todellisuudessa muu kuin pysyvä asuinrakennus tai vapaa-ajan rakennus. Kuvaan on merkitty A-painotettujen äänitasojen 35 dB, 40 dB ja 45 dB mukaiset vyöhykkeet. Laskennassa ei ole huomioitu häiriintyvänä kohteina hankealueelle sijaitsevia neljää lomarakennusta, sillä rakennuksista kolmen pohjoisimman status on muutettu kunnan rekisteriin ”muuksi rakennukseksi” ja eteläisimmän rakennuksen käyttötarkoituksen muutos on vireillä. Edellä mainitut lomarakennukset on merkitty karttaan turkooseilla neliöillä.

Valtioneuvoston asetuksen mukainen melun ohjearvo ei ylitä yhdessäkään laskentapisteesä A-R. Hankevaihtoehdon 1 melumallinnuksen laskentapisteesien A-R tulokset on esitetty taulukossa 17-7.



Kuva 17-7. Melumallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa VE1. Ei huomioitavat rakennukset ovat alueella sijaitsevia rakennuksia, joiden käyttötarkoitus on todellisuudessa muu kuin pysyvä asuinrakennus tai vapaa-ajan rakennus

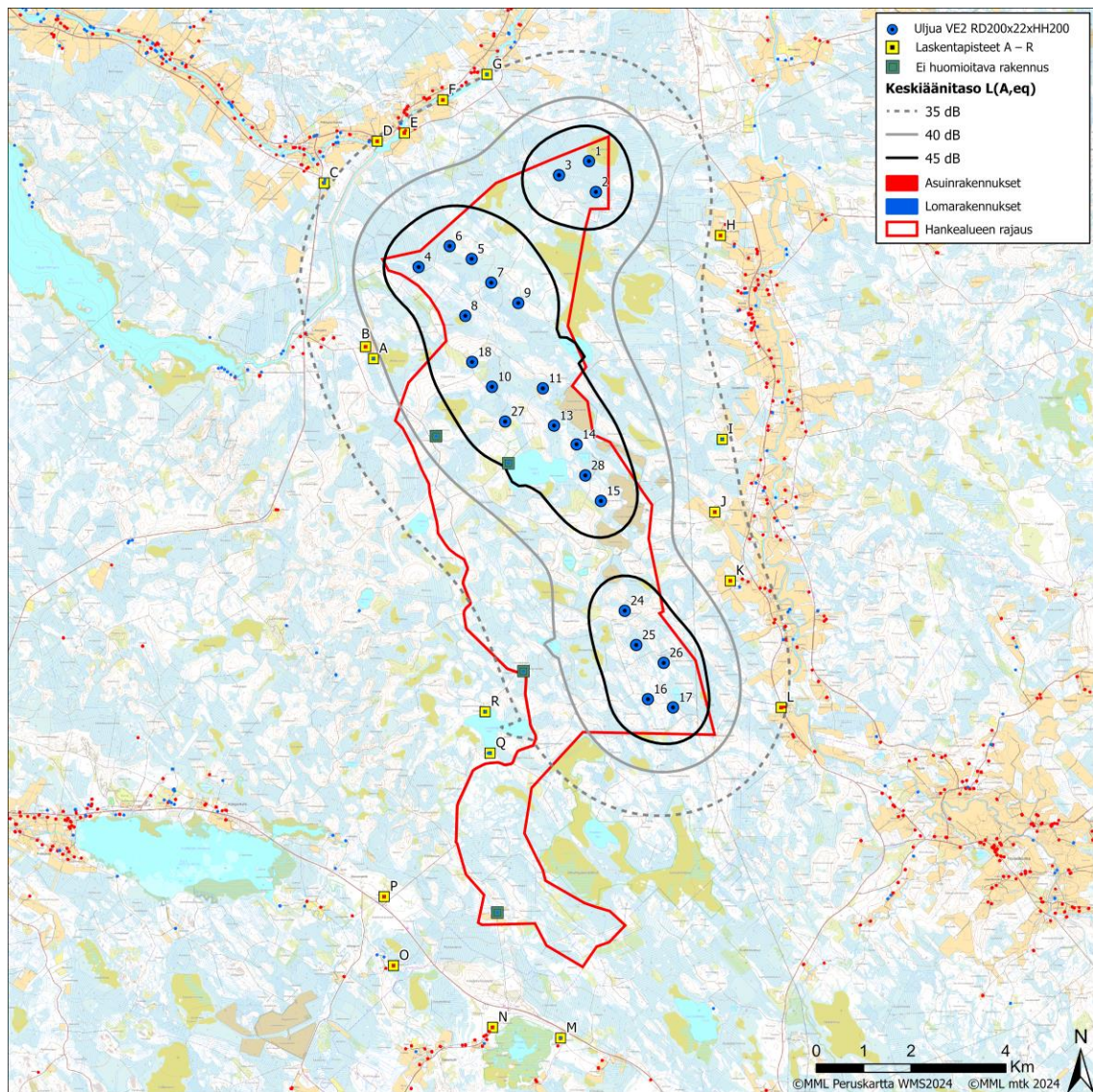
Taulukko 17-7. Laskennalliset melutasot Uljuan tuulivoimahankkeen ympäristössä voimalaitoksella Generic RD200–7.2MW hankevaihtoehdossa 1 (VE 1).

Kohde	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Melutaso dB(A)
Lomarakenus A (Rahkaräme)	459127	7126757	87,5	4,0	39,6
Asuinrakennus B (Lievoperä)	458958	7127008	85,2	4,0	39,3
Lomarakenus C (Jatkola)	458083	7130464	85	4,0	34,7
Asuinrakennus D (Lämsä)	459205	7131347	82,5	4,0	35,4
Asuinrakennus E (Huopakangas)	459778	7131520	82,7	4,0	36,0
Asuinrakennus F (Haapaniemi)	460590	7132218	81,3	4,0	35,2
Lomarakenus G (Penikkakoski)	461522	7132758	85	4,0	35,1
Asuinrakennus H (Matti)	466453	7129358	92,8	4,0	34,5
Lomarakenus I (Karjulampi)	466490	7125056	102,5	4,0	36,1
Asuinrakennus J (Ojala)	466333	7123519	109,4	4,0	37,0
Asuinrakennus K (Pekkala)	466659	7122067	106,6	4,0	37,7
Asuinrakennus L (Rajala)	467733	7119392	102,9	4,0	35,7
Lomarakenus M (Rytiniemi)	463076	7112413	123	4,0	35,8
Asuinrakennus N (Kivijärvi)	461640	7112641	123,5	4,0	35,7
Asuinrakennus O (Pullola)	459549	7113944	121,2	4,0	34,2
Asuinrakennus P (Kallio)	459351	7115400	115	4,0	35,0
Lomarakenus Q (Lievosenjärvi)	461587	7118430	132,5	4,0	35,7
Lomarakenus R (Tervahautoja)	461482	7119304	131,2	4,0	35,2

VE2

Uljuan tuulivoimapuiston aiheuttamat melutasot hankevaihtoehdossa VE 2 on esitetty kuvassa Kuva 17-8. Melumallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 2 (VE 2). Ei huomioitavat rakennukset ovat alueella sijaitsevia rakennuksia, joiden käyttötarkoitus on todellisuudessa muu kuin pysyvä asuinrakennus tai vapaa-ajan rakennus. Kuvassa on merkitty A-painotettujen äänitasojen 35 dB, 40 dB ja 45 dB mukaiset vyöhykkeet. Laskennassa ei ole huomioitu häiriintyvänä kohteina hankealueelle sijaitsevia neljää lomarakennusta sillä rakennuksista kolmen pohjoisimman status on muutettu kunnan rekisteriin ”muuksi rakennukseksi” ja eteläisimmän rakennuksen käyttötarkoituksen muutos on vireillä. Edellä mainitut lomarakennukset on merkitty karttaan turkooseilla neliöillä.

Valtioneuvoston asetuksen mukainen melun ohjearvo ei ylitä yhdessäkään laskentapistessä A-R. Hankevaihtoehdon 2 melumallinnuksen laskentapisteidien A-R tulokset on esitetty taulukossa 17-8.



Kuva 17-8. Melumallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 2 (VE 2). Ei huomioitavat rakennukset ovat alueella sijaitsevia rakennuksia, joiden käyttötarkoitus on todellisuudessa muu kuin pysyvä asuinrakennus tai vapaa-ajan rakennus

Matalataajuinen melu

Matalataajuinen melu on laskettu samoille lähiympäristön asuin- ja lomarakennuksille (havainnointipisteet A–R) kuin kokonaismelun mallinnus.

Matalataajuisen melun mallinnustulosten mukaan sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjeen mukaiset ohjearvot alittuvat molemmissa hankevaihtoehdoissa rakennusten sisätiloissa (Taulukko 17-8 ja Taulukko 17-9). Korkeimmat matalataajuisen melun tasot kohdistuvat laskentapisteeseen ”Lomarakennus A (Rahkaräme)”, ollen 5,3 dB(A) alle ohjearvon taajuudelle 63 Hz hankevaihtoehdossa VE 1 ja 5,6 dB(A) alle ohjearvon hankevaihtoehdossa VE 2

Tarkemmat tiedot matalataajuisen melun lähtötiedoista ja käytetyistä mallinnusparametreista on esitetty liitteessä 13.

Taulukko 17-8. Matalataajuisen melun laskentatulokset hankevaihtoehdossa 1 (VE 1).

Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asumisterveysasetus sisällä	Hz	L eq,1h – Asumisterveysasetus sisällä	Hz
Lomarakennus A (Rahkaräme)	9,6	100	-5,3	63
Asuinrakennus B (Lievoperä)	9,4	100	-5,5	63
Lomarakennus C (Jatkola)	5,9	100	-8,8	63
Asuinrakennus D (Lämsä)	6,4	100	-8,4	63
Asuinrakennus E (Huopakangas)	6,8	100	-8,0	63
Asuinrakennus F (Haapaniemi)	6,3	100	-8,5	63
Lomarakennus G (Penikkakoski)	6,1	100	-8,7	63
Asuinrakennus H (Mattila)	6,0	100	-8,7	63
Lomarakennus I (Karjulampi)	7,1	100	-7,7	63
Asuinrakennus J (Ojala)	7,8	100	-7,0	63
Asuinrakennus K (Pekkala)	8,1	100	-6,8	63
Asuinrakennus L (Rajala)	6,3	100	-8,4	63
Lomarakennus M (Rytiniemi)	5,9	100	-9,0	63
Asuinrakennus N (Kivijärvi)	5,9	100	-9,0	63
Asuinrakennus O (Pullola)	4,9	100	-9,9	63
Asuinrakennus P (Kallio)	5,5	100	-9,3	63
Lomarakennus Q (Lievosenjärvi)	6,7	100	-8,0	63
Lomarakennus R (Tervahautoja)	6,4	100	-8,3	63

Taulukko 17-9. Matalataajuisen melun laskentatulokset hankevaihtoehdossa 2 (VE 2).

Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asumisterveysasetus sisällä	Hz	L eq,1h – Asumisterveysasetus sisällä	Hz
Lomarakennus A (Rahkaräme)	9,4	125	-5,6	63
Asuinrakennus B (Lievoperä)	9,1	100	-5,8	63
Lomarakennus C (Jatkola)	5,7	100	-9,1	63
Asuinrakennus D (Lämsä)	6,2	100	-8,6	63
Asuinrakennus E (Huopakangas)	6,7	100	-8,2	63
Asuinrakennus F (Haapaniemi)	6,1	100	-8,6	63
Lomarakennus G (Penikkakoski)	5,9	100	-8,9	63
Asuinrakennus H (Mattila)	5,7	100	-9,1	63
Lomarakennus I (Karjulampi)	6,8	100	-8,0	63
Asuinrakennus J (Ojala)	7,5	100	-7,3	63
Asuinrakennus K (Pekkala)	7,8	100	-7,1	63
Asuinrakennus L (Rajala)	5,8	100	-9,0	63
Lomarakennus M (Rytiniemi)	-3,0	100	-16,9	50

Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asumisterveysasetus sisällä	Hz	L eq,1h – Asumisterveysasetus sisällä	Hz
Asuinrakennus N (Kivijärvi)	-3,2	100	-17,0	50
Asuinrakennus O (Pullola)	-2,8	100	-16,6	50
Asuinrakennus P (Kallio)	-1,5	100	-15,6	63
Lomarakenus Q (Lievosenjärvi)	3,9	100	-10,7	63
Lomarakenus R (Tervahautoja)	4,7	100	-10,0	63

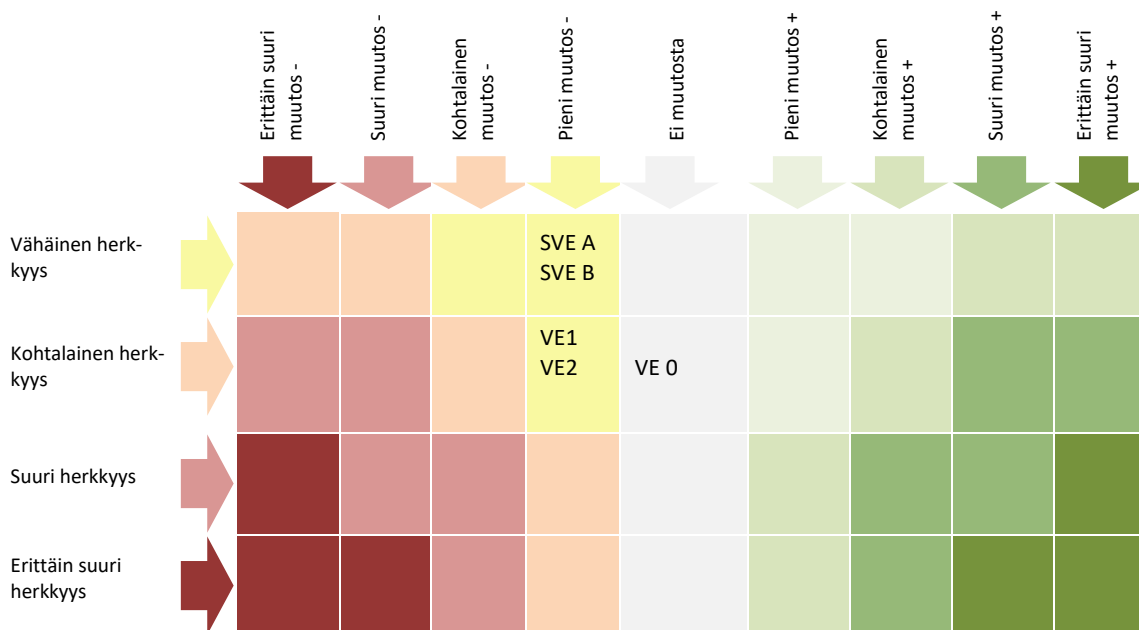
17.2.6.4 Sähkösiirron toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon mahdollinen korona- tai muu melu voi aiheuttaa ajoittaista viihtyvyyshaittaa voimajohdon välittömässä läheisyydessä. Korkeajännitejohto synnyttää etenkin kostealla säällä ns. koronamelua, jonka voimakkuus riippuu jännitteestä. Korkeajännitejohto synnyttää etenkin kostealla säällä ns. koronamelua, jonka voimakkuus riippuu jännitteestä. Koronamelu on luonteeltaan korkeataajuista sirinää, joka kuuluu selvimmin johtimen alla pylväiden luona ollen siinäkin alle 45 dB. Koronamelu vaimenee kuulumattomiin alle 100 metrin matkalla. Mahdolliset koronamelun aiheuttamat haitat kohdistuvat siten alle 100 metrin etäisyydellä voimajohdosta sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Alle sadan metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreittien SVE A ja SVE B keskilinjasta ei sijoitu yhtään loma- tai asuinrakennusta, joten sähkönsiirrosta ei aiheudu käytönaikaista melua lähiasutukselle.

17.2.7 Yhteenveto vaikutuksista

Uljuan tuulivoimapuistonhankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamamelulle annettuja ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien välittömään läheisyyteen ei sijoitu loma- tai asuinrakennuksia, joihin voisi kohdistua meluhaittaa voimajohdon rakentamisen tai käytön aikana.

Taulukko 17-10. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A ja SVE B) kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



17.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottava koneita ja työmenetelmiä. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää melusteina töiden ajan. Todennäköisyys näiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni. Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvien meluhaittojen vähentämiseksi äänekkäimmät työvaiheet tulisi pyrkiä ajoittamaan pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolelle.

Tuulivoimapuiston toiminnan aiheuttamia meluhaittoja vähennetään tehokkaimmin huolellisella tuulivoimaloiden valinnalla ja sijoittelulla. Eri valmistajien saman tehoisissa tuulivoimaloissa on eroja. Modernien tuulivoimalaitosten lähtöäänitason voidaan tarvittaessa rajoittaa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitaso voidaan pitää alle ohje- ja suositusarvojen. Tuulivoimaloiden erilaisilla siipiratkaisuilla voidaan myös vaikuttaa voimaloiden melutasoon. Tässä hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta rajoitustoimille.

17.2.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu emission, eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmavirran pyörteisyys aiheuttamasta epävarmuudesta sekä vastaanottopisteen taustamelusta. Yhteenvetona voidaan kuitenkin todeta, että kaikki epävarmuustekijät on huomioitu melun laskennassa käyttämällä parametreja, jotka on asetettu korkeimman melutason antaviksi. Tällöin laskentatulosten ylittävä melutaso on huomattavasti epätodennäköisempi kuin sen alittava.

Melumallinnusta tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät siinä esiintyvät melutasot esiinny yhtäaikaisesti joka puolella tuulivoimapuistoa. Mallinnuksen tulokset vastaavat pääosin tilannetta myötätuulen vallitessa tuulivoimalalta tarkastelupistettä kohti. Melutasojen toteutuminen

maastossa riippuu merkittävästi tuuliolosuhteista. Rakennusten ääneneristävyydessä on suuria yksilöllisiä eroja matalilla taajuuksilla ja sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Mallinnuksessa käytettiin tuulivoimaloiden lähtömelutasona voimalatyyppiä Generic RD 200 7.2 MW (LWA) 110,2 dB + 2 dB ja. Lopullisen voimalan tyyppiä ei ole määritelty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinnuksissa käytetty voimalatyyppi, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

17.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

17.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä (Kuva 17-9). Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaita.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Traficomien ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.



Kuva 17-9. Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

17.3.2 Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta.

17.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Varjostusvaikutuksia mallinnettiin WindPRO-ohjelman Shadow-moduulilla. Laskennassa varjot huomioidaan, kun aurinko on yli 3 astetta horisontin yläpuolella. Varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 % auringosta.

Varjostusmallin laskennassa on huomioitu hankealueen korkeustiedot, tuulivoimaloiden sijainnit, tuulivoimalan napakorkeudet ja roottorin halkaisija sekä hankealueen aikavyöhyke. Mallinuksessa otettiin huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisuus kuukausittain eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella sekä tuulivoimalaitosten arvioitu vuotuinen käyntiaika.

Tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset on mallinnettu käyttäen roottorinhalkaisijaltaan 200 metristä voimalaitosta 200 metriä korkealla tornilla. Kokonaiskorkeudeltaan voimala on mallinuksissa 300 metriä.

Varjostuksen tarkastelukorkeutena lähialueen asuin- tai lomarakennusten pihapiirissä käytettiin 1,0 metriä ja laskenta-alueen kokoa 5,0 x 5,0 metriä. Laskentaikkunoiden suunnat asennettiin voimaloita kohti ns. "greenhouse mode".

Auringon keskimääräiset paistetunnit perustuvat Oulun lentoaseman sääaseman mitattuihin säätietoihin vuosilta 1991–2010. Laskentojen tuulen suunta ja nopeusjakamana käytettiin NASA:n MERRA-dataa (Modern Era Retrospective-analysis for Research and Applications) hankealueen läheisyydeltä.

Varjostusmallinnuksen tuloksia on havainnollistettu karttojen avulla. Kartoilla esitetään varjostusvaikutuksen (1, 8 ja 20 tuntia vuodessa) laajuus. Sen lisäksi mallinuksissa on erikseen laskettu vaikutus tuulivoimahankealueen ympäristössä oleviin herkkiin kohteisiin.

Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 13). Välkemallinnukset on laatinut ins. (AMK) Aarni Nikkola FCG Finnish Consulting Group Oy:stä ja laaduntarkastuksen on tehnyt ins. (AMK) Johanna Harju FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa on huomioitu vaikutusalueella sijaitsevat herkätkohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä on arvioitu tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonvälkkymistä.

Lentoestevalojen näkyvyyttä on arvioitu tuulivoimaloista laadittavaa näkymäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella on arvioitu mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta on arvioitu osana maisemavaikutusten arviointia.

Välkkeen ohje- ja raja-arvot

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa esitetään käytettäväksi muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta (Ympäristöministeriö 2012).

Useissa maissa on annettu raja-arvoja tai suosituksia hyväksyttävän välkevaikutuksen määrästä. Esimerkiksi Ruotsissa suositus on kahdeksan tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä.

Arvioinnissa on tarkasteltu vaikutuksia alueella, jossa varjoja tai välkettä mallinnuksen mukaisessa todellisessa tilanteessa ("real case") esiintyy vähintään kahdeksan tuntia vuodessa.

17.3.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys varjostusvaikutuksille määräytyy alueen ja sen asutuksen luonteen mukaan. Alueen luonteeseen ja sitä kautta herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys sekä virkistysaktiiviteettien määrä ja luonne.

Varjostusvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla varjostusmallinnusten tuloksia varjostusvaikutuksesta muissa Euroopan maissa annettuihin raja-arvoihin ja suosituksiin.

Varjostus- ja välkevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

17.3.5 Nykytila

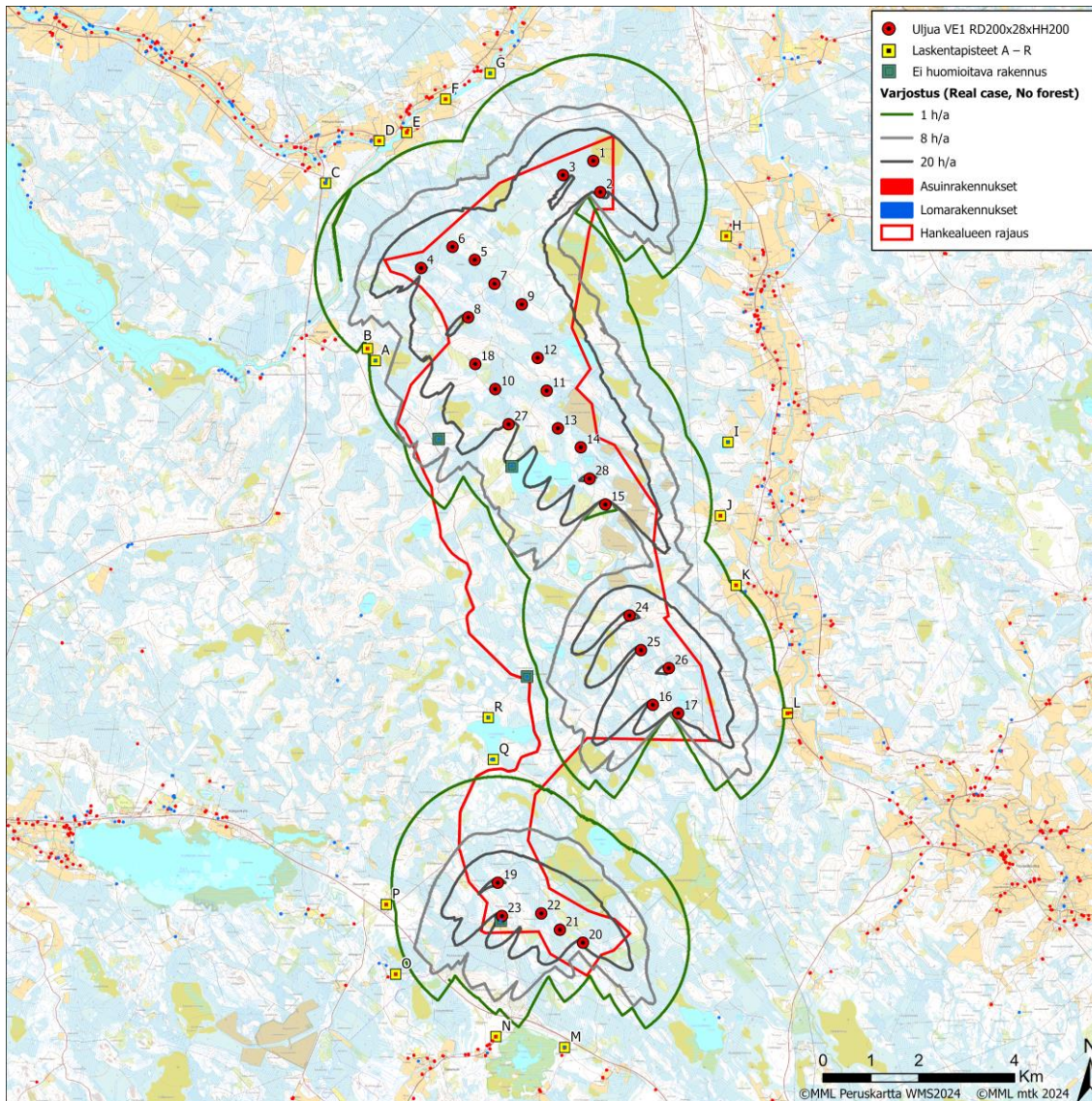
Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteella. Lisäksi valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä. Nykytilanteessa hankealueelle ei kohdistu tuulivoimaloista aiheutuvaa varjon välkkymistä.

17.3.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

VE1

Hankevaihtoehdon VE 1 varjostusmallinnuksen tulokset on esitetty kuvassa Kuva 17-10 ja mallinnuspisteiden A-R vuotuiset varjostustunnit taulukossa 17-11. Kartalla esitetyn vihreän aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle tunnin, vaaleanharmaan aluerajauksen ulkopuolella alle 8 tuntia ja tumman harmaan aluerajauksen ulkopuolella alle 20 tuntia. Mallinnuksen tulosten perusteella vuotuinen välkevaikutus jää hankevaihtoehdossa VE 1 alle kahdeksan tunnin suositusarvon kaikkien laskentapisteiden alueella.

Hankevaihtoehdon 1 varjostusmallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 13 olevasta melu- ja varjostusmallinnusraportista.



Kuva 17-10. Välkemallinnus hankevaihtoehdossa VE1. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Ei huomioitavat rakennukset ovat alueella sijaitsevia rakennuksia, joiden käyttötarkoitus on todellisuudessa muu kuin pysyvä asuinrakennus tai vapaa-ajan rakennus

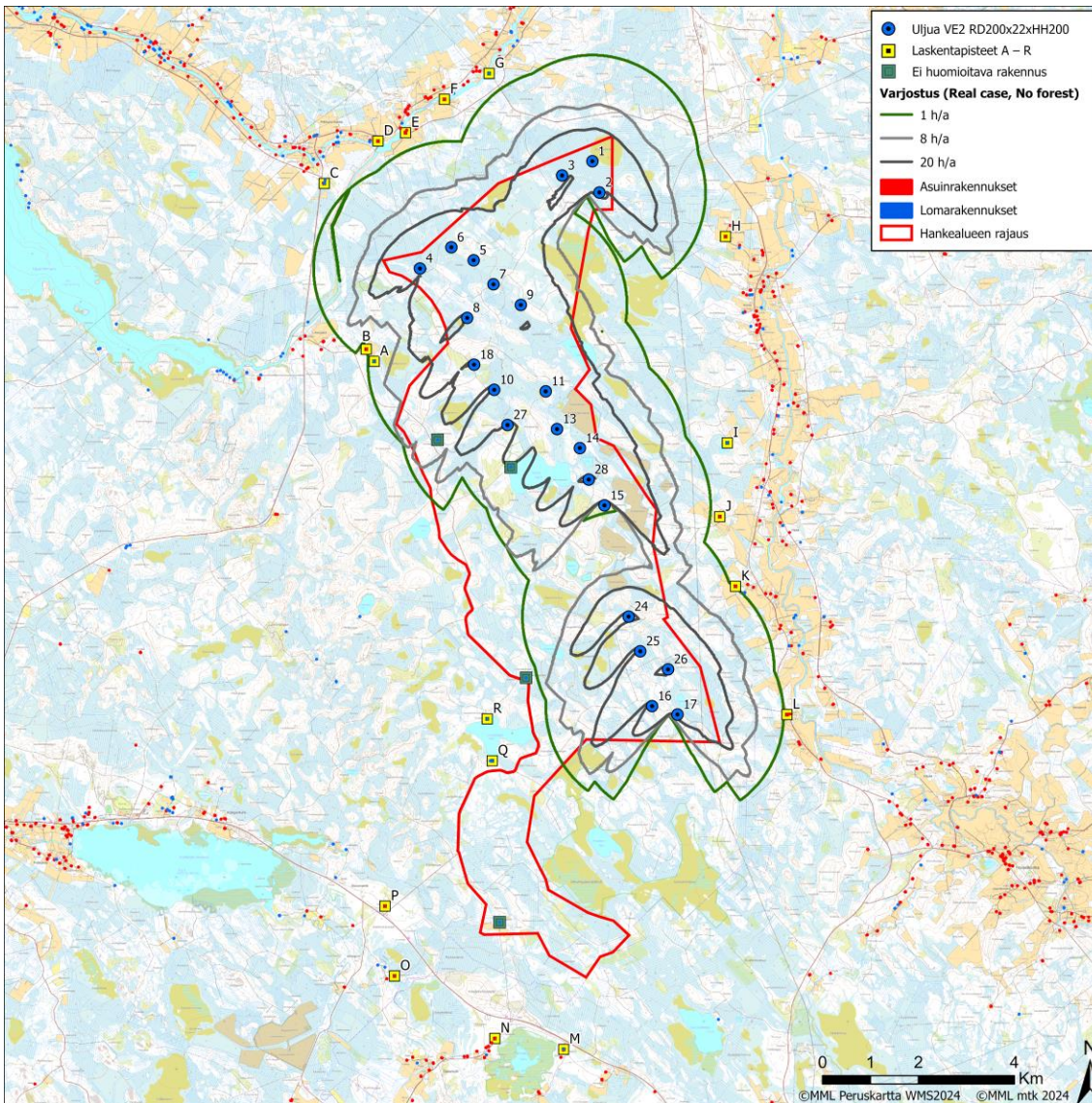
Hankevaihtoehdon VE1 varjostusmallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 13 olevasta melu- ja varjostusmallinnusraportista.

Taulukko 17-11. Varjostusmallinnuksen tulos VE 1, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu "real case, no forest".

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta- ikkuna (m)	Varjostus (h/a)
Lomarakennus A (Rahkaräme)	459127	7126757	87,5	5,0 x 5,0	5:01
Asuinrakennus B (Lievoperä)	458958	7127008	85,2	5,0 x 5,0	2:19
Lomarakennus C (Jatkola)	458083	7130464	85	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus D (Lämsä)	459205	7131347	82,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus E (Huopakangas)	459778	7131520	82,7	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus F (Haapaniemi)	460590	7132218	81,3	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus G (Penikkakoski)	461522	7132758	85	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus H (Mattila)	466453	7129358	92,8	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus I (Karjulampi)	466490	7125056	102,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus J (Ojala)	466333	7123519	109,4	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus K (Pekkala)	466659	7122067	106,6	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus L (Rajala)	467733	7119392	102,9	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus M (Rytiniemi)	463076	7112413	123	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus N (Kivijärvi)	461640	7112641	123,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus O (Pullola)	459549	7113944	121,2	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus P (Kallio)	459351	7115400	115	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus Q (Lievosenjärvi)	461587	7118430	132,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus R (Tervahautoja)	461482	7119304	131,2	5,0 x 5,0	0:00

VE2

Hankevaihtoehdon VE 2 varjostusmallinnuksen tulokset on esitetty kuvassa Kuva 17-11 ja mallinnuspisteiden A-R vuotuiset varjostustunnit taulukossa 17-12. Kartalla esitetyn vihreän aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle tunnin, vaaleanharmaan aluerajauksen ulkopuolella alle 8 tuntia ja tumman harmaan aluerajauksen ulkopuolella alle 20 tuntia. Mallinnuksen tulosten perusteella vuotuinen välkevaikutus jää hankevaihtoehdossa VE 2 alle kahdeksan tunnin suositusarvon kaikkien laskentapisteen alueella.



Kuva 17-11. Vätkemallinnus hankevaihtoehdossa VE2. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Ei huomioitavat rakennukset ovat alueella sijaitsevia rakennuksia, joiden käyttötarkoitus on todellisuudessa muu kuin pysyvä asuinrakennus tai vapaa-ajan rakennus

Taulukko 17-12. Varjostusmallinnuksen tulos VE 2, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu "real case, no forest".

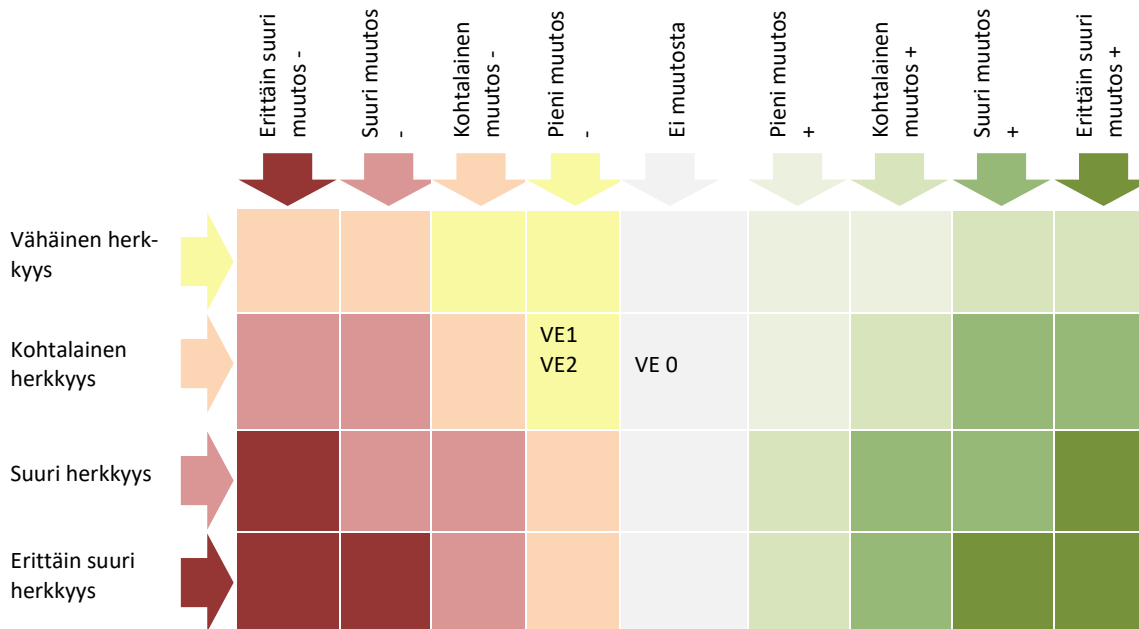
Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta- ikkuna (m)	Varjostus (h/a)
Lomarakennus A (Rahkaräme)	459127	7126757	87,5	5,0 x 5,0	5:01
Asuinrakennus B (Lievoperä)	458958	7127008	85,2	5,0 x 5,0	2:19
Lomarakennus C (Jatkola)	458083	7130464	85	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus D (Lämsä)	459205	7131347	82,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus E (Huopakangas)	459778	7131520	82,7	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus F (Haapaniemi)	460590	7132218	81,3	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus G (Penikkakoski)	461522	7132758	85	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus H (Mattila)	466453	7129358	92,8	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus I (Karjulampi)	466490	7125056	102,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus J (Ojala)	466333	7123519	109,4	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus K (Pekkala)	466659	7122067	106,6	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus L (Rajala)	467733	7119392	102,9	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus M (Rytiniemi)	463076	7112413	123	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus N (Kivijärvi)	461640	7112641	123,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus O (Pullola)	459549	7113944	121,2	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus P (Kallio)	459351	7115400	115	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus Q (Lievosenjärvi)	461587	7118430	132,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus R (Tervahautoja)	461482	7119304	131,2	5,0 x 5,0	0:00

Hankevaihtoehdon VE 2 varjostusmallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 13 olevasta melu- ja varjostusmallinnusraportista.

17.3.7 Yhteenveto vaikutuksista

Uljuan tuulivoimahankkeen voimat eivät kummassakaan hankevaihtoehdossa aiheuta yli kahdeksan tunnin vuotuisia varjostusvaikutuksia lähiympäristön asuin- tai loma-ajanrakennuksille.

Taulukko 17-13. Tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1 ja VE2) kokonaisvaikutus valo-olosuhteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



17.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamiin varjostuksen näkymiseen vaikuttaa sääolosuhteet, voimaloiden sijoittelu, ympäristön ja rakennelmien luomat esteet, tuulivoimalan lapakulma sekä vuorokauden- ja vuodenaika. Pilvisellä säällä varjostusvaikutuksia ei juurikaan synny ja voimakkaimmillaan vaikutukset ovat, kun aurinko paistaa matalalta.

Varjonmuodostuksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pysäyttämällä voimalat välkkymisen kannalta hankalimpina aikoina (esim. auringon laskiessa). Voimaloista voidaan pysäyttää tarvittaessa eniten välkkymistä aiheuttavat voimalat. Varjostusalueita voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyypit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny. Hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta lieventämistoimenpiteille.

17.3.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Laaditut varjonmuodostuksenmallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta. Mallinnus huomioi maaston korkeusvaihteluita, mutta se ei huomioi esimerkiksi roottorien suuntaa. Keskimääräisenä auringon paisteaikana on käytetty pitkän ajan tilastollista arvoa. Varjostukseen vaikuttaa eniten auringonpaisteen määrä.

Jos pilvetön aika kasvaa suuremmaksi kuin laskennoissa on oletettu, laajenevat myös varjonmuodostuksen vaikutusalueet. Vastaavasti, jos pilvinen aika lisääntyy, vähenevät myös varjostusvaikutukset.

Tuulivoimalan roottorien pyörimistasot eivät jatkuvasti ole mihinkään vastaanottopisteeseen kohtisuorassa, vaan pyyhkäisyypinta on tuulensuunnasta riippuen usein huomattavasti tätä pienempi. Vallitseva tuulensuunta alueella on lounaasta koilliseen, jolloin häiriintyvistä kohteesta

luoteeseen tai kaakkoon sijaitsevat voimalat eivät aiheuta niin voimakasta varjostusta kuin mallinnustulokset näyttävät. Rakennettavaa voimalatyyppiä ei ole vielä valittu. Varjon muodostuminen on hieman erilaista eri voimalatyypeillä. Mallinnuksessa on käytetty Uljuan hankkeen suurinta mahdollista roottoria.

Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen laskennassa käytetään ns. kasvihuoneoletusta, jolloin rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan riippumatta suunnasta. Todellisuudessa välkevaikutus kohdistuu rakennuksen sisätiloihin vain ikkunoiden suunnasta.

18 VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen

18.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy muun muassa rakennus- ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Lisäksi voimaloiden rakenteita joudutaan kuljettamaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Myös voimajohdon rakentaminen aiheuttaa kuljetuksia. Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa vaikutuksia liikenteen toimivuuteen ja sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen sekä teiden kuntoon. Lisäksi liikenne voi aiheuttaa melu-, päästö- ja värinähaittoja. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen. Sähkönsiirron rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia teille, mikäli sähkönsiirtoreitti risteää niiden kanssa tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen. Rakentamisen aikana voimajohdon ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden yli.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden ja voimajohdon huoltokäynteistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden ja rautateiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi Väylävirasto on asettanut minimietäisyydet voimaloiden sijoittamisessa maanteiden ja rautateiden varsille. Tuulivoimalat ja voimajohto voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua. Lisäksi voimajohto voi rajoittaa erikoiskuljetusten kulkua maanteiden ja voimajohdon risteyskohdissa. Voimajohtopylväiden sijoittelussa huomioidaan, etteivät ne aiheuta liikenteelle törmäysriskiä tai näkemäestettä.

Tuulivoimapuiston ja voimajohdon toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen ja poiskuljetamisen aiheuttamat liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska esimerkiksi tiestön parannustoimenpiteitä ei tarvitse tehdä.

18.2 Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat tuulivoimapuiston pääliikennereiteille ja lähiteille sekä sähkönsiirtoreitin alueelle.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu tuulivoimaloiden määrän ja tyyppin perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten määrä on arvioitu erikseen. Yksityisteiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvittavien kuljetusten määrä on arvioitu teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä on arvioitu vuosittaisten huoltokäyntien lukumäärä. Liikenneverkon nykytila on selvitetty Väyläviraston vuosien 2021–2024 tiedoista, josta on saatu muun muassa ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä. Lisäksi on hyödynnetty Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liittojen (Ramboll Finland Oy 2022) ”*Liikennöitävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille*” -raporttia sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen laatimaa Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta -raporttia (Raportteja 10/2023).

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä on tarkasteltu sekä absoluutisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikennemäärään. Liikenteen kokonaislisääntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen on tarkasteltu erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyyppin perusteella on arvioitu vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Tuulivoimapuiston teille ja rautateille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu Väyläviraston Tuulivoimالاohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012) perusteella.

Sähkönsiirtoreitin osalta on tarkasteltu sen vaikutuksia maanteihin erityisesti erikoiskuljetusten ja liikenneverkon kehittämisen kannalta. Suunnittelussa huomioidaan Väyläviraston Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohje (Liikenneviraston ohjeita 3/2018).

Hankkeen vaikutuksia liikenteeseen on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä DI Saara Aavajoki.

18.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Liikenteen herkkyys liikennemäärien muutoksille riippuu tien nykyisestä liikennemäärästä, raskaan liikenteen osuudesta ja tien ominaisuuksista. Lisäksi tien merkitys ja tien varrella olevat herkästi häiriintyvät kohteet vaikuttavat herkkyyteen.

Liikennevaikutuksen suuruutta on arvioitu hankkeen aiheuttaman liikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän kasvun perusteella. Lisäksi on arvioitu liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta, koettua turvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteiden muuttumista. Arvioinnissa on huomioitu myös vaikutuksen kesto. Liikennevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

18.5 Nykytila

18.5.1 Tie- ja rautatieliikenne

Liikenneverkko

Uljuan hankealueen eteläpuolella lähimmillään noin 1,3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee kantatie 88 (Iisalmentie/Ouluntie). Hankealueen länsi- ja pohjoispuolella lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee seututie 800 (Pihkalantie/Kestiläntie). Hankealueen itäpuolella lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee seututie 822 (Kestiläntie/Pyhännäntie). Muita maanteitä hankealueen ympäristössä ovat muun muassa seututie 821 (Kestiläntie), valtatie 4 (Jyväskylätie/Ouluntie) sekä valtatie 28 (Kajaanintie/Kokkolantie).

Hankealueella ja sen ympäristössä on kattava yksityis- tai metsäautotieverkosto, jota hyödynnetään tuulivoimaloiden tieyhteyksissä. Hankealueen länsiosassa kulkee etelä-pohjoissuunnassa Lievosenjärventie, joka lähtee kantatieltä 88 kulkien Lievoperäntielle, jota pitkin on yhteys seututielle 800. Muita hankealueella olevia yksityis- tai metsäautoteitä ovat Hietakaarto, Partasentie, Kukkarolahti, Arolankuja, Suksisalmi, Rytijärventie, Mutkakangas, Kotjolantie, Pirneskan-kaantie, Lengonmännynkangas, Hangaskangas, Arvolansaari, Linjatie, Uljuanjärventie, Mannisenniementie, Mesijärventie, Juolunseläntie, Metsäkankaantie ja Syväjärventie. Idästä seututieltä 822 hankealuetta kohti johtavat Syväjärvenkankaantie, Pönttökankaantie sekä Moisaskan-gas.

Liikennemäärät

Seututien 800 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kohdalla, sen länsipuolella, on noin 270 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 13 prosenttia. Hankealueen pohjoispuolella seututien 800 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 730 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 9 prosenttia. Piippolan keskustassa seututien 800 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 1 500 ajoneuvoa vuorokaudessa ja Kestilän keskustassa noin 1 300 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuudet ovat noin 5 prosenttia.

Kantatien 88 keskimääräinen vuorokausiliikenne Pulkkilan ja Piippolan välillä on noin 1 700 ajoneuvoa vuorokaudessa raskaan liikenteen osuuden ollessa noin 14 prosenttia. Hankealueen eteläpuolisella osuudella Piippolan ja Pyhännän välillä kantatien 88 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 1 400 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä on noin 15 prosenttia. Pyhännän keskustassa kantatien 88 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 2 200 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 12 prosenttia.

Seututien 822 keskimääräinen vuorokausiliikenne Pyhännän keskustan läheisyydessä on noin 1 600 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 6 prosenttia. Hankealueen kohdalla, sen itäpuolella, seututien 822 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 480 ajoneuvoa vuorokaudessa raskaan liikenteen osuuden ollessa noin 12 prosenttia. Muilla osuuksilla Pyhännän keskustan ja Kestilän välillä seututien 822 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 570–730 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 7–10 prosenttia.

Seututien 821 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 170–210 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 10 prosenttia. Valtatien 4 keskimääräinen vuorokausiliikenne Kärsämäen ja Pulkkilan välillä on noin 3 200–3 800 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 18–22 prosenttia. Pulkkilan ja Rantsilan välillä valtatie 4 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 4 500–4 800 ajoneuvoa vuorokaudessa raskaan liikenteen osuuden ollessa noin 13–14 prosenttia. Valtatie 28 keskimääräinen vuorokausiliikenne Kärsämäen ja Pyhännän välillä on noin 1 100–1 500 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä on noin 13–16 prosenttia. Liikennemäärät hankealueen ympäristön maantieverkolla on esitetty tarkemmin taulukossa 18-1.

Taulukko 18-1. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2023 tietojen mukaan.

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon. /vrk)	
Numero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
800	Leskelä vt 4 – Piippola yt 8000	670	67
	Piippolan keskusta (yt 8000 – kt 88)	1 500	81
	Hankealueen kohta (Piippola kt 88 – Pihkalanranta st 821)	270	34
	Pihkalanranta st 821 – Kestilä yt 18538	730	63
	Kestilän keskusta (yt 18538 – st 822)	1 300	62
822	Pyhäntä (kt 88 – Vasaratie)	1 600	95
	Pyhäntä Vasaratie – Erkkilä yt 18513	730	70
	Hankealueen kohta (Erkkilä yt 18513 – Tervakangas yt 18534)	480	56
	Tervakangas yt 18534 – Kestilä st 800	570–670	42–61
821	Sipola vt 4 – Pihkalanranta st 800	170–210	17–21
88	Pulkkila vt 4 – Piippola st 800	1 700	230
	Hankealueen kohta (Piippola st 800 – Pyhäntä yt 18508)	1 400	210
	Pyhännän keskusta (yt 18508 – vt 28)	2 200	270
4	Kärsämäki vt 28 – Pulkkila kt 88	3 200–3 800	590–720
	Pulkkila kt 88 – Rantsila yt 18579	4 500–4 800	600–690
28	Kärsämäki vt 4 – Pyhäntä kt 88	1 100–1 500	160–200

Nopeusrajoitukset

Seututeillä 800, 822 ja 821 on hankealueen ympäristössä pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h. Piippolan ja Kestilän keskustojen ympäristössä seututiellä 800 on alemmat nopeusrajoitukset 40–60 km/h ja Pihkalanrannassa 60 km/h. Myös seututiellä 822 on Pyhännän keskustan ympäristössä alemmat nopeusrajoitukset 40–60 km/h ja Hyvölänrannan ja Kestilän kohdalla 60 km/h. Kantatien 88 nopeusrajoitus hankealueen ympäristössä on pääosin 100 km/h, mutta Piippolan ja Pyhännän ympäristössä nopeusrajoitus on 60–80 km/h. Valtateiden 4 ja 28 nopeusrajoitus hankealueen ympäristössä on pääosin 100 km/h.

Muut maantieverkon ominaisuustiedot

Tarkastellut maantiet hankealueen ympäristössä ovat päällystettyjä teitä. Seututien 800 ajoradan leveys hankealueen ympäristössä on 6,0 m ja seututien 822 ajoradan leveys hankealueen ympäristössä on 5,7–6,5 m. Seututien 821 ajoradan leveys on 6,0–6,1 m. Kantatien 88 ajoradan leveys hankealueen ympäristössä on 6,5–6,9 m.

Maanteillä on valaistusta Piippolassa, Kestilässä, Pyhännällä, Pulkkilassa sekä Leskelässä. Valtatiellä 4 on valaistut osuudet myös Jylhänrannan ja Sipolan kohdalla. Seututiellä 822 on lyhyt va-

laistu osuus Hyvölänrannan kohdalla ja seututiellä 821 Kankaalanperän ja Vornan kohdalla. Seututiellä 800 on Piippolan ja Kestilän keskustassa osuudet, joilla on jalankulku- ja pyöräilyväylä. Kantatiellä 88 on Pyhännällä osuus, jonka varrella on jalankulku- ja pyöräilyväylä.

Rautatiet

Hankealueen koillispuolella lähimmillään vajaan 35 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee Oulu–Kontiomäki-rata. Rata on sähköistetty ja yksiraiteinen. Hankealueen itäpuolella lähimmillään vajaan 39 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee Murtomäki–Otanmäki-rata, joka on sähköistämätön ja yksiraiteinen.

Liikenneyhteydet maakuntakaavassa sekä liikennehankkeet

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa hankealueelle ei ole osoitettu tietä tai ratahankkeita. Hankealueelle ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita. Hankealueen länsipuolella valtatie 4 on osoitettu merkittävästi parannettavana valtatienä. Merkinällä osoitetaan huomattavaa tien parantamista, joka on verrattavissa tien uus- tai laajennusinvestointeihin. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä. Hankealueen eteläpuolella kantatie 88 on osoitettu merkinällä kantatie, jonka yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä. Pulkkilassa valtatie 4 ja kantatien 88 liittymään on osoitettu eritasoliittymä. Seututiet 800, 821 ja 822 hankealueen ympäristössä on osoitettu seututeinä.

Valtatielle 4 välillä Pulkki-la-Haurukylä ja Haurukylä-Haaransilta on vuonna 2021 valmistuneet esiselvitykset, joissa on selvitetty valtatie 4 pitkän aikavälin tavoitetilan toimenpiteet. Valtatie 4 on tarkasteltavilla osuuksilla tavoitetilassa keskikaiteellinen jatkuva ohituskaistatie, jonka nopeusrajoitus on pääsääntöisesti 100 km/h, ja jossa nykyiset tasoliittymät on korvattu eritasoliittymillä. Esimerkiksi Pulkkilan kohdalle on esitetty uusi valtatielinjaus ja eritasoliittymä. Pulkkilan taajaman liikenne-/aluevaraussuunnittelu on käynnissä.

Valtatien 4 kehittämisestä Pyhäjärven ja Pulkkilan välillä on valmistunut vuonna 2023 toimenpideselvitys. Pitkän aikavälin toimenpiteiksi kyseiselle osuudelle esitetään kahdeksaa keskikaiteellista ohituskaistaparua, uusia valtatielinjauksia Oravankylän, Pyhäjärven ja Kärsämäen kohdalle, kolmea uutta eritasoliittymää sekä nykyisten tasoliittymien vähentämistä ja yksityistiejärjestelyjä.

Pyhännälle seututielle 822 on suunniteltu parantamista ja jalankulku- ja pyöräily-yhteyttä (bio-kaasulaitosinvestoinnin edellyttämät tienparannustarpeet).

Kuljetusreitit tarkastelluista satamista hankealueelle

Hankealuetta lähimmät satamat ovat Oulu, Raahen ja Kalajoki. Oulun satamasta on hankealueelle noin 100–150 kilometriä, Raahen satamasta noin 115–150 kilometriä ja Kalajoen satamasta noin 165–210 kilometriä riippuen käytettävästä kuljetusreitistä ja hankealueen sisääntulotiestä.

Oulun satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on yhdystietä 8155 pitkin valtatielle 4, jota pitkin suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu Sipolaan ja Pulkki-laan asti. Pulkkilassa suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu kantatietä 88 pitkin Piippolan kautta Pyhännälle. Kantatieltä 88 Piippolasta hankealueelle voidaan kulkea seututien 800

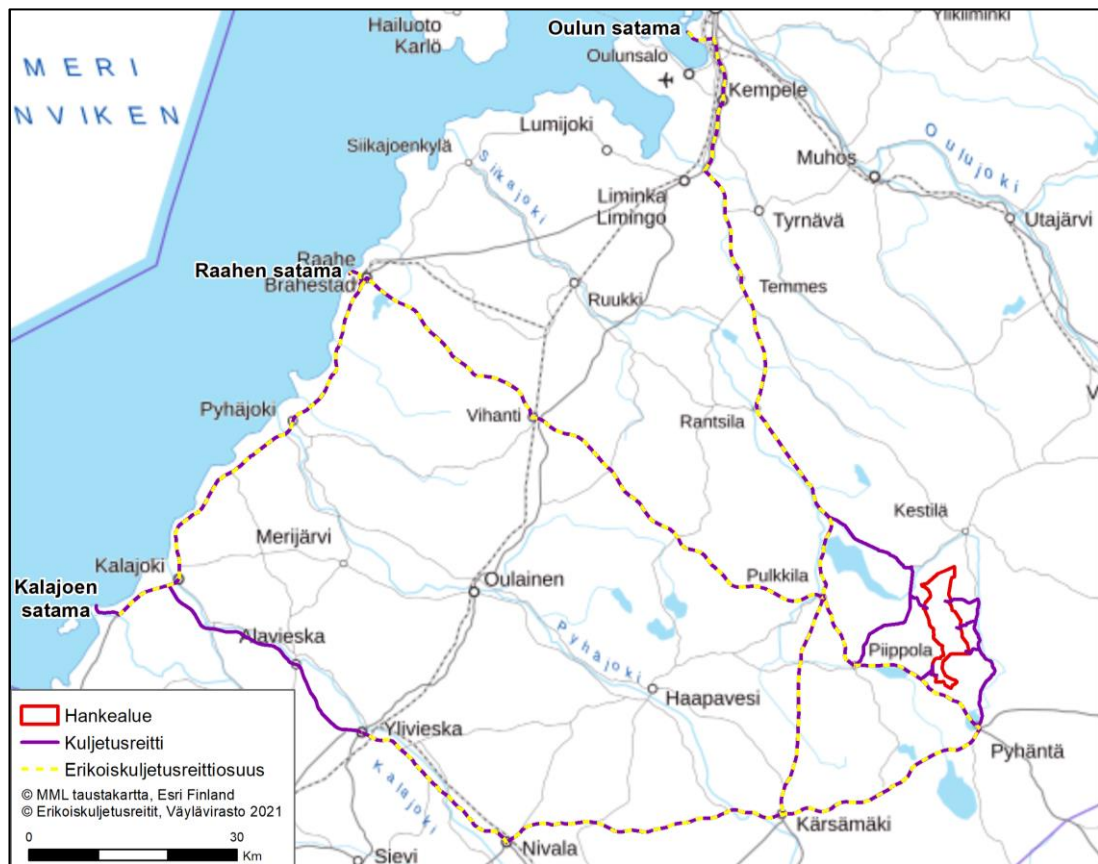
kautta, jolta kuljetusreitti jatkuu Lievoperäntielle ja edelleen Lievosenjärventien kautta hankealueelle. Toteutusvaihtoehdossa VE1 kantatieltä 88 on myös suora kuljetusreitti hankealueelle Lievosenjärventien kautta. Hankealueen itäisille sisääntuloteille kuljetusreitti on Pyhännältä kantatieltä 88 lähtevää seututietä 822 pitkin. Valtatieltä 4 voidaan kulkea hankealueen suuntaan myös Sipolasta valtatieltä 4 lähtevän seututien 821 kautta seututielle 800 ja edelleen Lievoperäntien kautta hankealueelle johtavalle Lievosenjärventielle. Seututiet 800, 821 ja 822 eivät kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin.

Raahan satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on yhdysteitä 8102 ja 18582 pitkin valtatielle 8 ja edelleen kantatielle 88, jota pitkin reitti jatkuu Pulkkiilaan, Piippolaan ja Pyhännälle. Hankealueen ympäristössä kulku hankealueelle tapahtuu, kuten edellä on kuvattu riippuen käytettävästä sisääntulotiestä.

Kalajoen satamasta kuljetaan yhdystietä 7771 pitkin valtatielle 8. Yhdystie 7771 ei kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin, mutta valtatie 8 kuuluu. Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu valtatie 8 pitkin Raahen, josta reitti jatkuu kantatietä 88 pitkin kohti hankealuetta, kuten Raahan sataman reitissäkin. Kalajoen valtatieltä 8 voidaan mahdollisesti kulkea myös valtatie 27 pitkin Ylivieskaan ja edelleen Nivalaan asti, mutta valtatie 27 ei kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin Kalajoen ja Ylivieskan välillä. Nivalasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti jatkuu valtatie 28 pitkin Kärsämäelle ja Pyhännälle. Pyhännältä reitti kohti hankealuetta jatkuu joko kantatietä 88 tai seututietä 822 pitkin. Kärsämäeltä voidaan kulkea hankealueen suuntaan myös suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluvaa valtatie 4 pitkin Pulkkiilaan, josta edelleen kantatielle 88.

Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Oulun, Kempeleen, Limingan, Ylivieskan, Kalajoen ja Raahan ympäristössä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja erikoiskuljetusreittiosuoksineen on esitetty seuraavassa kuvassa 18.2.

Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun liittojen (Ramboll Finland Oy 2022) ”*Liikennötävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille*” -raportissa todetaan, että potentiaalisia pääreittejä satamista Siikalatvaan ovat etelä-pohjoissuuntainen valtatie 4 ja Raahan sataman suunnalta kantatie 88. Raportissa myös valtatie 8, 27 ja 28 on määritelty pääreiteiksi tuulivoimalan osien kuljetuksille. Uljuan hankealueen läheisistä seututeistä todetaan, että seututeiden 800 ja 821 päällyste on huonokuntoinen ja seututeillä 800, 821 ja 822 on ylittettäviä siltoja. Seututie 821 sijaitsee lähes kokonaan hienojakoisen maalajin alueen päällä. Lisäksi raportissa todetaan, että seututeille 800 ja 821 on viime vuosina (2017–2022) myönnetty paljon lupapäätöksiä muille erikoiskuljetuksille, mikä on osittain johtunut siitä, että seututien 800 kautta on kierretty valtatie 4 siltatyömaata. Seututielle 822 on erikoiskuljetuslupapäätöksiä myönnetty huomattavasti vähemmän.



Kuva 18-2. Alustavat kuljetusreitinvaihtoehdot Oulun, Raahen ja Kalajoen satamista hankealueelle.

Voimajohtoreittien kanssa risteävät liikenneyhteydet

Uljuan tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla. Hankealueelle on suunniteltu rakennettavaksi yksi sähköasema, jonka sijainnille on kaksi vaihtoehtoa (pohjoinen ja eteläinen).

Hankealueella tuotettu sähkö siirretään alustavien suunnitelmien mukaan valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n suunnitteleman uuden, hankealueen länsipuolelle rakennettavan sähköaseman kautta. Sähköasema sijoittuu Fingrid Oyj:n Pysäysperä – Nuojuankangas 110 kV:n voimajohdon korvaavan uuden 400 + 110 kV:n voimajohdon varrelle. Ulkoista sähkönsiirtoa suunnitellaan toteutettavaksi 400 kV:n ilmajohdolla. Tarkasteltavana on kaksi reitinvaihtoehtoa (SVE A, SVE B), joiden pituus on noin 12–13 km.

Hankealueelta lukien voimajohtoreitinvaihtoehto SVE A risteää Karhikankaantien, seututien 800, Pyymaantien, Juoppakankaantien ja Marjomaantien kanssa. Voimajohtoreitinvaihtoehto SVE B risteää hankealueelta lukien Juolunseläntien, Karhikankaantien, seututien 800, Pyymaantien, Juoppakankaantien ja Marjomaantien kanssa. Lisäksi voimajohtoreitinvaihtoehdot risteävät niemeämättömien yksityis- tai metsäautoteiden kanssa. Sähkönsiirron reittisuunnitelmat tarkentuvat hankesuunnittelun edetessä.

18.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

18.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alue

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueella ja sen ympäristössä ainakin kantatiellä 88 ja seututeillä 800 ja 822 sekä hankealueelle johtavilla Lievoperäntiellä, Lievosenjärventiellä, Moisaskankaalla, Rytijärventiellä, Pönttökankaantiellä ja Syväjärvenkankaantiellä sekä hankealueelle sijoittuvilla muilla yksityis- tai metsäautoteillä. Käytettävistä kuljetusreiteistä riippuen liikennemäärät voivat mahdollisesti lisääntyä myös esimerkiksi seututiellä 821 tai valtatiellä 4 tai 28. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueen lähistöltä. Suunnitelmien mukaan hankealueelle tullaan sijoittamaan liikutettava mobiilibetoniasema. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Oulun, Raahen tai Kalajoen satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin. Erikoiskuljetuksia kuljetetaan usein yöaikaan, kun liikenne on vähäisempää.

Kiviainesten ja betonin hankinnasta ei ole tässä vaiheessa suunnittelua vielä varmaa tietoa, mutta kiviainekset pyritään saamaan hankealueen lähistöltä ja suunnitelmien mukaan hankealueelle tullaan sijoittamaan liikutettava mobiilibetoniasema, jolloin kuljetukset olisivat rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä sekä perustuksia rakennettaessa pääosin hankealueen lähialueilla ja hankealueella. Kiviaines- ja betonikuljetukset on huomioitu lähimaanteiden liikenteen lisääntymisessä.

Voimajohtoreitit

Vaikutuksia liikenteeseen syntyy rakentamisaikana voimajohtorakenteiden kuljetuksista ja muusta rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Voimajohdon rakentamisen aikaiset liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä kuljetusten hajautuessa tieverkolle. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan voimajohto-osuuden lähialueelle ja sinne johtaville teille. Työkoneiden liikkuminen ja niiden aiheuttama melu, pöly ja värinä, työmaaliikenne, kuljetukset, hakkuut ja mahdollisesti teille syntyvät vauriot sekä itse rakentamisen aiheuttamat estehaitat voivat häiritä lähialueen liikennettä ja asutusta väliaikaisesti. Rakentamisen aikaiset työvaiheet voivat myös haitata alueella liikkumista. Rakennustyömaa on kuitenkin koko ajan eteenpäin siirtyvä eikä vaikuta merkittävästi lähialueen teihin. Kuljetukset hajautuvat tieverkolle eikä niillä ole merkittäviä vaikutuksia teiden liikennemääriin. Raskaan liikenteen tilapäinen lisääntyminen voi hieman heikentää liikenneturvallisuutta. Voimajohdon ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden yli. Näitä ovat esimerkiksi nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhyet liikennekatkot. Tiet on kuitenkin mahdollista suojata esimerkiksi johtimia kannattavilla telineillä.

Voimajohdon ja sen pylväiden sijoittuminen ei vaikuta liikenneverkon kehittämiseen tulevaisuudessa, kun suunnittelussa otetaan huomioon maanteiden suoja-alueet sekä liikenneverkon kehittämishankkeet ja voimajohdon pylväät ja harukset sijoitetaan riittävän etäälle maanteistä.

Voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

18.6.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Kantatie 88 on alueellisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain väliaikaisesti liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Kantatien 88 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalla liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Seututie 800 on alueellisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen tai suuri ja liikennemäärät ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain väliaikaisesti liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Seututien 800 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalla liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Seututie 822 on paikallisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen tai suuri ja liikennemäärät ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain väliaikaisesti liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Seututien 822 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalla liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Seututie 821 on paikallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Seututien 821 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalla liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Valtatie 4 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri tai hyvin suuri ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain väliaikaisesti liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Valtatien 4 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalla liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Valtatie 28 on alueellisesti tärkeä tie. Hankealueen ympäristössä tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri, mutta liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain väliaikaisesti liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta. Valtatien 28 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalla liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

18.6.3 Muutoksen suuruusluokka

Toteutusvaihtoehto VE1

Toteutusvaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston 1,5 rakentamisvuoden aikana arviolta noin 10–110 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan hankealueen lähistöllä ja hankealueella ja liikennettä on arviolta noin 80–110 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kiviainekuljetukset voivat aiheuttaa liikennemäärien kasvua hankealueen ympärillä esimerkiksi kan-

tatielle 88 tai seututeille 800, 822 tai 821. Perustusten valun aikaan päiväkohtainen ajoneuvomäärä voi olla keskimääräistä suurempi, mutta hankealueelle suunnitellun mobiilibetoniaseman myötä betonikuljetukset tapahtuvat ainakin pääosin hankealueen sisällä. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse tuulivoimalat, hankealueen sisäänajoteiden ja muiden hankealueen yksityis- tai metsäautoteiden sekä kantatien 88 ja seututeiden 800 ja 822 liikenne lisääntyy arviolta noin 10–20 ajoneuvolla vuorokaudessa. Mahdollisesti myös esimerkiksi seututien 821 tai valtatie 4 tai 28 liikenne voi lisääntyä noin 10–20 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Hankealueelle on suunniteltu olevan useita vaihtoehtoisia sisäänatuloteita, joten kuljetukset todennäköisesti jakautuvat hankealueen eri osiin ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta ja sisäänatulotiestä riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoimapuiston ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä maanteittain on esitetty taulukoissa 18-2 ja 18-3.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 **kantatiellä 88** Siikalatvan Pulkkilan ja Pyhännän välisellä osuudella nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,5–8 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 4–52 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi noin puolitoistakertaistua. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 88 hankealueen läheisyydessä voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella kantatielle 88 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 **seututiellä 800** Piippolan ja Pihkalanrannan välisellä osuudella nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 4–41 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 29–320 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa reilulla kolmanneksella ja suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi reilu nelinkertaistua. Leskelän ja Piippolan tai Pihkalanrannan ja Kestilän välillä seututien 800 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajetaan tieosuuksia pitkin. Tällöin seututien 800 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 5–17 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 99–180 %. Suhteessa tieosuuksien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin kuudenneksellä ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi vajaa kolminkertaistua, mikäli kiviaineskuljetukset käyttävät tieosuuksia. Liikenteen sujuvuus seututiellä 800 hankealueen läheisyydessä voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 800 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 **seututiellä 822** Pyhännän ja Tervakankaan välisellä osuudella nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,6–23 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 11–200 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin neljänneksellä ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi noin kolminkertaistua. Tervakankaan ja Kestilän välillä seututien 822 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajetaan tieosuutta pitkin. Tällöin seututien 822 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 12–19 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 11–200 %.

ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 130–260 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin viidenneksellä ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi vajaa nelinkertaistua, mikäli kiviaineskuljetukset käyttävät tieosuutta. Liikenteen sujuvuus seututiellä 822 hankealueen läheisyydessä voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 822 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 **seututien 821** nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 5–63 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 48–650 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi reilu puolitoistakertaistua ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi reilu seitsenkertaistua. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus seututiellä 821 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 821 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 **valtatie 4** liikenne esimerkiksi Rantsilan ja Kärsämäen välillä voi lisääntyä, mikäli voimalakomponenttikuljetuksia ajetaan tietä pitkin. Valtatie 4 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,2–0,6 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 1–3 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaa vain hieman. Kuljetuksia olisi pääosin vain rakentamisen loppuvaiheessa voimala-asennusten aikaan. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 4 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 **valtatie 28** liikenne esimerkiksi Kärsämäen ja Pyhännän välillä voi lisääntyä, mikäli voimalakomponenttikuljetuksia ajetaan tietä pitkin. Valtatie 28 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,7–2 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 5–13 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaa hieman. Kuljetuksia olisi pääosin vain rakentamisen loppuvaiheessa voimala-asennusten aikaan. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 28 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella valtatielle 28 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Toteutusvaihtoehto VE2

Toteutusvaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston 1,5 rakentamisvuoden aikana arviolta noin 10–80 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan hankealueen lähistöllä ja hankealueella ja liikennettä on arviolta noin 60–80 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kiviaineskuljetukset voivat aiheuttaa liikennemäärien kasvua hankealueen ympärillä esimerkiksi kantatielle 88 tai seututeille 800, 822 tai 821. Perustusten valun aikaan päiväkohtainen ajoneuvomäärä voi olla keskimääräistä suurempi, mutta hankealueelle suunnitellun mobiilibetoniaseman myötä betonikuljetukset tapahtuvat ainakin pääosin hankealueen sisällä. Rakentamisen loppuvaiheessa,

kun asennetaan itse tuulivoimalat, hankealueen sisäänajoteiden ja muiden hankealueen yksityis- tai metsäautoteiden sekä kantatien 88 ja seututeiden 800 ja 822 liikenne lisääntyy arviolta noin 10 ajoneuvolla vuorokaudessa. Mahdollisesti myös esimerkiksi seututien 821 tai valtatie 4 tai 28 liikenne voi lisääntyä noin 10 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Hankealueelle on suunniteltu olevan useita vaihtoehtoisia sisääntuloteitä, joten kuljetukset todennäköisesti jakautuvat hankealueen eri osiin ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta ja sisääntulotiestä riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoimapuiston ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä maanteittain on esitetty taulukoissa 18-2 ja 18-3.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 **kantatiellä 88** Siikalatvan Pulkkilan ja Pyhännän välisellä osuudella nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,5–6 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 4–38 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa reilulla kolmanneksella. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 88 hankealueen läheisyydessä voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella kantatielle 88 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 **seututiellä 800** Piippolan ja Pihkalanrannan välisellä osuudella nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 4–30 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 29–240 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa vajaalla kolmanneksella ja suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi reilu kolminkertaistua. Leskelän ja Piippolan tai Pihkalanrannan ja Kestilän välillä seututien 800 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajetaan tieosuuksia pitkin. Tällöin seututien 800 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 4–12 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 74–130 %. Suhteessa tieosuuksien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi reilu kaksinkertaistua, mikäli kiviaineskuljetukset käyttävät tieosuuksia. Liikenteen sujuvuus seututiellä 800 hankealueen läheisyydessä voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 800 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 **seututiellä 822** Pyhännän ja Tervakankaan välisellä osuudella nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,6–17 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 11–140 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin kuudenneksella ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi reilu kaksinkertaistua. Tervakankaan ja Kestilän välillä seututien 822 liikenne voi lisääntyä, mikäli kiviaineskuljetuksia ajetaan tieosuutta pitkin. Tällöin seututien 822 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 9–14 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 98–190 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin ras-

kas liikenne voi vajaa kolminkertaistua, mikäli kiviaineskuljetukset käyttävät tieosuutta. Liikenteen sujuvuus seututiellä 822 hankealueen läheisyydessä voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 822 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 **seututien 821** nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 5–46 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 48–470 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi vajaa puolitoistakertaistua ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi vajaa kuusinkertaistua. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus seututiellä 821 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 821 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 **valtatie 4** liikenne esimerkiksi Rantsilan ja Kärsämäen välillä voi lisääntyä, mikäli voimalakomponenttikuljetuksia ajetaan tietä pitkin. Valtatie 4 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,2–0,3 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 1–2 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaa vain hieman. Kuljetuksia olisi pääosin vain rakentamisen loppuvaiheessa voimala-asennusten aikaan. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 4 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 **valtatie 28** liikenne esimerkiksi Kärsämäen ja Pyhännän välillä voi lisääntyä, mikäli voimalakomponenttikuljetuksia ajetaan tietä pitkin. Valtatie 28 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,7–0,9 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 5–6 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaa vain hieman. Kuljetuksia olisi pääosin vain rakentamisen loppuvaiheessa voimala-asennusten aikaan. Kyseistä tietä ei kuitenkaan välttämättä käytetä kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus valtatiellä 28 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä, kuten myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella valtatielle 28 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Taulukko 18-2. Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
Nro	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk	
		VE 1	VE 2
88	Pulkkila vt 4 – Pyhäntä vt 28	10–110	10–80
800	Leskelä vt 4 – Piippola kt 88	80–110 *	60–80 *
	Hankealueen kohta (Piippola kt 88 – Pihkalanranta st 821)	10–110	10–80
	Pihkalanranta st 821 – Kestilä st 822	80–110 *	60–80 *
822	Pyhäntä kt 88 – Tervakangas yt 18534	10–110	10–80
	Tervakangas yt 18534 – Kestilä st 800	80–110 *	60–80 *
821	Sipola vt 4 – Pihkalanranta st 800	10–110	10–80
4	Rantsila – Kärsämäki vt 28	10–20 **	10 **
28	Kärsämäki vt 4 – Pyhäntä kt 88	10–20 **	10 **

* liikennemäärän lisäys, mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin kyseistä tieosuutta pitkin

** liikennemäärän lisäys, mikäli voimala-asennusten kuljetuksia ajettaisiin kyseistä tieosuutta pitkin

Taulukko 18-3. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys			
Nro	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään (%)		Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään (%)	
		VE 1	VE 2	VE 1	VE 2
88	Pulkkila vt 4 – Pyhäntä vt 28	0,5–8	0,5–6	4–52	4–38
800	Leskelä vt 4 – Piippola kt 88	5–17 *	4–12 *	99–160 *	74–120 *
	Hankealueen kohta (Piippola kt 88 – Pihkalanranta st 821)	4–41	4–30	29–320	29–240
	Pihkalanranta st 821 – Kestilä st 822	6–15 *	5–11 *	130–180 *	95–130 *
822	Pyhäntä kt 88 – Erkkilä yt 18513	0,6–15	0,6–11	11–160	11–110
	Hankealueen kohta (Erkkilä yt 18513 – Tervakangas yt 18534)	2–23	2–17	18–200	18–140
	Tervakangas yt 18534 – Kestilä st 800	12–19 *	9–14 *	130–260 *	98–190 *
821	Sipola vt 4 – Pihkalanranta st 800	5–63	5–46	48–650	48–470
4	Rantsila – Kärsämäki vt 28	0,2–0,6 **	0,2–0,3 **	1–3 **	1–2 **
28	Kärsämäki vt 4 – Pyhäntä kt 88	0,7–2 **	0,7–0,9 **	5–13 **	5–6 **

* liikennemäärän lisäys, mikäli kiviaineskuljetuksia ajettaisiin kyseistä tieosuutta pitkin

** liikennemäärän lisäys, mikäli voimala-asennusten kuljetuksia ajettaisiin kyseistä tieosuutta pitkin

18.6.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoima-alue

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueen yksityis- ja metsäautoteillä ja hankealueelle johtavilla Lievoperäntiellä, Lievosenjärventiellä, Moisaskankaalla, Rytijärventiellä, Pönttökankaantiellä ja Syväjärvenkankaantiellä. Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueen lähistöltä ja suunnitelmien mukaan hankealueelle tullaan sijoittamaan liikutettava mobiilibetoniasema, jolloin kuljetukset olisivat teitä ja asennuskenttiä sekä perustuksia rakennettaessa pääosin hankealueen lähialueilla ja hankealueella. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kuljetusreitteinä käytettäviä maanteitä ovat ainakin kantatie 88 ja seututiet 800 ja 822. Näistä teistä suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten seututiellä 800 ja vähiten kantatiellä 88. Mahdollisesti kuljetusreiteinä käytetään myös seututietä 821 tai valtateitä 4 tai 28. Seututiellä 821 liikenteen suhteellinen lisääntyminen olisi suurinta ja valtatiellä 4 pienintä.

Määrällisesti liikenne lisääntyy maanteistä todennäköisesti eniten kantatiellä 88 ja seututeillä 800 ja 822, joiden kautta hankealueen sisäänajoteille kuljetaan. Liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on suurempaa toteutusvaihtoehdossa VE1 suuremmasta voimalamäärästä ja pidemmästä tieverkostosta johtuen. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa tarkasteltujen maanteiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja seututien 821 raskaan liikenteen määrä voi reilu seitsenkertaistua ja seututien 800 raskaan liikenteen määrä voi reilu nelinkertaistua. Valtateillä 4 ja 28 sekä kantatiellä 88 suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on selvästi pienempää. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoimapuiston ympäristössä ei välttämättä aiheudu liikennettä tai sitä on vain osan aikaa.

Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta. Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan. Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja teiden varsilla ei pääosin ole jalankulku- ja pyöräilyväyliä hankealueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat hankealueen ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti ainakin osin koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, tärinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi kuljetusreiteinä tarkastellut hankealueen lähimaantiet ovat päällystettyjä, mikä vähentää pölyhaittoja. Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa kantatielle 88 ja seututeille 800, 822 ja 821 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi (taulukko 18-4). Valtateille 4 ja 28 arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia vain itse tuulivoimaloiden asennusvaiheessa ja näille teille kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Mikäli kuljetuksista ei aiheudu liikennettä kaikille tarkastelluille teille, ei näiden teiden liikenteeseen kohdistu vaikutuksia.

Kuljetusreitillä valittavasta satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pystytyskaluston kuljetuksista. Näiden kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys on kuitenkin suhteellisesti pientä ja satamista johtavat tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle.

Merkittävimmät tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheut-

tavat liikkeessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikennemerkkejä, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskain osa, naselli eli konehuone, painaa noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Oulun, Raahen tai Kalajoen satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 100–210 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan molemmissa toteutusvaihtoehdoissa noin 1,5 vuotta. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioiduille rakentamisajoille. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan hankkimaan hankealueen lähistöltä ja suunnitelmien mukaan hankealueelle tullaan sijoittamaan liikutettava mobiilibetoniasema, jolloin niiden kuljetukset olisivat pääosin hankealueen lähialueilla ja hankealueella. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

Taulukko 18-4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri toteutusvaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen			
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		VE1	VE2
Liikennemäärien lisääntyminen kantatiellä 88	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -
Liikennemäärien lisääntyminen seututiellä 800	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -
Liikennemäärien lisääntyminen seututiellä 822	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -
Liikennemäärien lisääntyminen seututiellä 821	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -
Liikennemäärien lisääntyminen valtatiellä 4	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen -	Vähäinen -
Liikennemäärien lisääntyminen valtatiellä 28	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen -	Vähäinen -

Voimajohtoreitit

Voimajohdon rakentamisen aikaiset liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä kuljetusten hajautuessa tieverkolle. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan voimajohto-osuuden lähialueelle ja sinne johtaville teille. Työkoneiden liikkuminen ja niiden aiheuttama melu, pöly ja tärinä, työmaaliikenne, kuljetukset, hakkuut ja mahdollisesti teille syntyvät vauriot sekä itse rakentamisen aiheuttamat estehaitat voivat häiritä lähialueen liikennettä ja asutusta väliaikaisesti. Rakentamisen aikaiset työvaiheet voivat myös haitata alueella liikkumista. Rakennustyömaa on kuitenkin koko ajan eteenpäin siirtyvä eikä vaikuta merkittävästi lähialueen teihin. Kuljetukset hajautuvat tieverkolle eikä niillä ole merkittäviä vaikutuksia teiden liikennemääriin. Raskaan liikenteen tilapäinen lisääntyminen voi hieman heikentää liikenneturvallisuutta. Voimajohdon ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden yli. Näitä ovat esimerkiksi nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhyet liikennekatkot. Tiet on kuitenkin mahdollista suojata esimerkiksi johtimia kannattavilla telineillä.

Voimajohdon ja sen pylväiden sijoittuminen ei vaikuta liikenneverkon kehittämiseen tulevaisuudessa, kun suunnittelussa otetaan huomioon maanteiden suoja-alueet sekä liikenneverkon kehittämishankkeet ja voimajohdon pylväät ja harukset sijoitetaan riittävän etäälle maanteistä.

Voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä.

Voimajohtoreittivaihtoehtojen SVE A ja SVE B liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

18.6.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on voimalan elinkaaren vaiheesta riippuen keskimäärin 7–21 käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Voimajohtoreitit

Käytön aikana vaikutuksia liikenteeseen voi aiheutua voimajohdon kunnossapitoon ja kasvuston käsittelyyn liittyvästä liikenteestä. Töistä aiheutuva liikenne on kuitenkin vähäistä eikä sillä ole merkittävää vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

18.6.6 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoima-alue

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljetamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

Voimajohtoreitit

Voimajohdon toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin voimajohdon rakentamisen aikana. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta.

18.6.7 Turvallisuusvaikutukset teille ja rautateille

Tuulivoima-alue

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 18-5) on esitetty tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä eri toteutusvaihtoehdoissa.

Taulukko 18-5. Tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä eri toteutusvaihtoehdoissa.

Tie	Etäisyys voimaloista VE1 (km)	Etäisyys voimaloista VE2 (km)
88	1,8	7,0
800	2,3	2,3
822	2,2	2,2
18538	4,8	4,8

Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen (Liikennevirasto 2012) mukaiset minimietäisyydet eivät alitu kummassakaan toteutusvaihtoehdossa. Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu rautateitä.

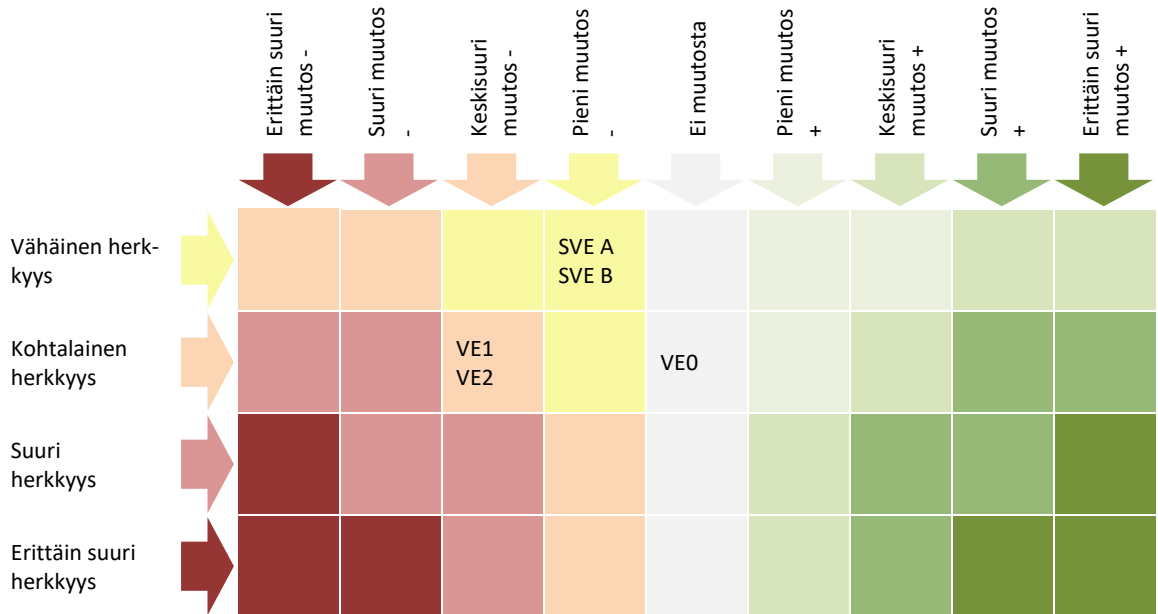
Voimajohtoreitit

Voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

18.7 Yhteenveto vaikutuksista

Molemmissa tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdoissa liikenteelliset vaikutukset ovat samankaltaiset. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Toteutusvaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on suurempi, koska myös voimalamäärä on suurempi. Myös vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on arvioitu muodostuvan suuremmaksi toteutusvaihtoehdossa VE1, koska rakentamisajan on oletettu olevan sama molemmissa toteutusvaihtoehdoissa. Näiden perusteella toteutusvaihtoehdon VE1 aiheuttaman liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan hieman vaihtoehtoa VE2 suuremmaksi. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin molemmissa toteutusvaihtoehdoissa kohtalaiseksi (taulukko 18-6.).

Taulukko 18-6. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri toteutusvaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A ja SVE B) kokonaisvaikutus liikenteeseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat voimajohdon rakentamisen aikana ja koostuvat lähinnä voimajohdon laitteiston ja rakennusmateriaalien yksittäisistä kuljetuksista, ja hajautuvat tieverkolle. Itse asennustyömaa on maastossa jatkuvasti eteenpäin kulkeva, eikä vaikuta merkittävästi liikenteeseen voimajohtoa lähellä olevilla teillä. Suunnittelussa huomioidaan erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta voimajohdon ja maanteiden risteämissä. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta käytön aikana haitallisesti liikenteeseen. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi molemmissa reittivaihtoehdoissa.

18.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusreitit ja -ajat siten, että kuljetukset aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä. Kuljetukset voidaan suunnitella siten, että vältetään esimerkiksi kulkua kaupunkiseutujen sisääntuloväylillä ruuhka-aikana. Häiriötä voidaan vähentää erikoiskuljetusten yhdistämisellä niin, että samalla kertaa tuotaisiin useita erikoiskuljetuksia. Tällöin yksittäisen kuljetussaattueen aiheuttama häiriö olisi suurempi kuin jos jokainen kuljetus tuotaisiin erikseen, mutta kokonaisvaikutukset kuitenkin pienensivät, koska kuljetuskertoja olisi vähemmän. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia vähentäisi myös se, että kuljetukset tuotaisiin meritse mahdollisimman lähelle, eli Oulun, Raahen tai Kalajoen satamaan. Tällöin erikoiskuljetusten matka maanteillä minimoitaisiin kuten myös niiden aiheuttaman haitan laajuus.

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan pyrkiä vähentämään erilaisin liikenneturvallisuutta parantavin keinoin ja erityisesti kävelyn ja pyöräilyn kannalta on tärkeää huomioida liikenneturvallisuusasiat. Liikenneturvallisuutta parantavia keinoja voivat olla esimerkiksi nopeusrajoitusten alentaminen asutuksen kohdalla ja kuljetusten ajoittaminen koulupäivän aloitus- ja lopetusajankohtien ulkopuolelle. Lisäksi tiedottamisella erikoiskuljetuksista ja vilkkaista kuljetusajankohdista voidaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Mahdollista tiestön kunnon ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tieverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää.

18.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin ja hankkeen rakentamisaikatauluun. Kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti, koska ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset tulevat.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuulivoimapuiston rakentaminen kestäisi molemmissa toteutusvaihtoehtoissa noin 1,5 vuotta. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

19 VAIKUTUKSET ELINKEINOELÄMÄÄN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN

19.1 Vaikutusten tunnistaminen

Yleisesti tuulivoimahankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu hankealueella ja voimajohtoreiteillä paikallisesti maa- ja metsätalouteen sekä hankealueen ja voimajohtoreittien läheisyydessä toteutettavaan muuhun elinkeinotoimintaan, kuten matkailuun. Uljuan hankealueen ja voimajohtoreittien merkittävimpiä luonnontuotteita ovat marjat, sienet ja riista, joten tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin alueen virkistyskäytön ja metsästyksen kautta. Uljuan hankealueelle sijoittuu myös turvetuotantoalueita, joiden käyttö on päättynyt tai päättyvässä. Peltoja hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimasektorille kohdistuvien suorien työllisyysvaikutusten lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille. Tuotannon kerrannaisvaikutukset ovat tuulivoimasektorin toiminnan aikaansaamiseksi ja ylläpitämiseksi tarvitsemia tavaroita, palveluja ja raaka-aineita, jolloin syntyy uutta kysyntää muille toimialoille. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset ovat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

19.2 Vaikutusalue

Vaikutukset maa- ja metsätalouden harjoittamiseen sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Vaikutukset matkailuelinkeinolle ulottuvat alueelle, jonne voimaloiden ja voimajohton maisemavaikutukset ulottuvat sekä alueelle, jolle tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen majoituspalvelujen kysyntä ulottuu. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle tuulivoimapuiston sijaintikuntaan, lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättyjen tietojen perusteella.

Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muun vaikutusarvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä asukaskyselyn tuloksia.

Metsätalouden osalta on arvioitu mm. metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamiseen tarvittavilta osilta (tuulivoimaloiden kokoamiskentät, huoltotiet ja maakaapelilinjat, voimajohtoalueet sekä sähköasemat).

Hankkeen vaikutuksia alueen matkailutoimintaan on arvioitu huomioimalla hankealueen nykyiset matkailumuodot sekä lähialueen matkailukohteet. Arvioinnissa on huomioitu hankkeen mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia näiden kohteiden maisemakuvaan tai luonteen muutokseen ja miten nämä muutokset mahdollisesti muuttavat matkailukohteita tai matkailukäyttäytymistä alueella.

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnonvarat muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys). Metsätalousmaan menetys on arvioitu elinkeinovaikutusten yhteydessä alueen nykyisten metsäalojen ja hankkeen niihin aiheuttaman muutoksen pohjalta. Hankkeen vaatimien maanrakennustöiden sekä materiaalien vaatimat luonnonvarat on huomioitu kappaleessa 11 osana hankkeen ilmastovaikutusten arviointia.

Hankkeen vaikutuksia työllisyyteen on arvioitu muualla vertailukelpoisissa hankkeissa tehtyjen selvitysten pohjalta.

19.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Elinkeino toiminnan osalta vaikutuskohteen herkkyys on määritelty sen mukaan, miten riippuvaisia hankealueella ja sen lähiympäristössä harjoitettavat elinkeinot ovat esimerkiksi luontoarvoista, luonnonvaroista ja maisemasta ja miten riippuvaisia elinkeinot ovat hankkeen vaatimista maa-alueista. Lisäksi herkkyyttä on arvioitu vaikutusalueen talousrakenteen monipuolisuuden, kuntatalouden, väestökehityksen ja työllisyystilanteen perusteella. Muutoksen suuruusluokka on elinkeino toiminnan osalta määritelty ottamalla huomioon, miten paljon elinkeino toimintaan kohdistuu muutoksia hankkeen seurauksena. Elinkeino toimintaan kohdistuvan muutoksen suuruutta on arvioitu mm. alueelle kohdistuvien investointien, alueen työllisyyskehityksen sekä elinkeino toiminnan jatkuvuuden perusteella.

Luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyyttä muutoksille on arvioitu sen mukaan, miten vapaata luonnonvarojen käyttö ja hyödyntäminen alueella ovat, miten yleisiä tai harvinaisia alueen luonnonvarat ovat ja miten paljon tai vähän hyödynnettäviä luonnonvaroja alueella on. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvan muutoksen suuruutta on arvioitu mm. luonnonvarojen uusitumisen ja hyödyntämisen jatkuvuuden perusteella. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttaa myös muutoksen ajallinen kesto ja alueellinen laajuus.

Elinkeino toimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

19.5 Nykytila

19.5.1 Elinkeinot

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalous- ja virkistyskäytössä. Hankealueella ei ole peltoalueita. Lähimmät peltoalueet sijaitsevat Siikajoen varsilla, hankealueen pohjois- ja itäpuolella. Hankealueen itäosassa sijaitsee tuotannosta poistuneita ja poistumassa olevia turvetuotantoalueita.

Suunnitellut voimajohtoreitit sijoittuvat metsäiseen maastoon, eikä niiden alueella sijaitse avosoita tai peltoja.

Siikalatvan kunnassa oli vuoden 2022 lopussa 5029 asukasta, joista 1913 asukasta (38 %) oli työvoimaan kuuluvia ja 3116 asukasta (62 %) työvoiman ulkopuolella. Työttömien osuus työvoimasta oli 9,1 % ja työllisyysaste (työllisten osuus 18–64-vuotiaista) 71 % vuonna 2021. Vuonna 2021 Siikalatvan kunnassa oli yhteensä 1787 työpaikkaa, joista 21,8 % oli alkutuotannon, 19,6 % jalostuksen ja 57,1 % palvelujen toimialoilla. Alkutuotannon osuus oli selvästi suurempi ja palvelujen osuus pienempi kuin koko maassa keskimäärin (Taulukko 19-1) (Tilastokeskus 2024a)

Suunniteltu tuulivoimapuisto rajautuu etelässä Pyhännän kuntarajaan. Pyhännän kunnassa oli vuoden 2022 lopussa 1 635 asukasta, joista 652 asukasta (40 %) oli työvoimaan kuuluvia ja 983 asukasta (60 %) työvoiman ulkopuolella. Työttömien osuus työvoimasta oli 5,8 % ja työllisyysaste (työllisten osuus 18–64-vuotiaista) 74 % vuonna 2021. Vuonna 2021 Pyhännän kunnassa oli yhteensä 830 työpaikkaa, joista 12 % oli alkutuotannon, 66,5 % jalostuksen ja 20,8 % palvelujen toimialoilla. Jalostuksen osuus oli selvästi suurempi ja palvelujen osuus pienempi kuin koko maassa keskimäärin (Tilastokeskus 2024a).

Taulukko 19-1. Siikalatvan ja Pyhännän työpaikat toimialoittain vuonna 2021 (Lähde: Tilastokeskus 2024a).

Työpaikat 2021	Siikalatva	Pyhäntä	Koko maa
Alkutuotanto	21,8 %	12,0 %	2,6 %
Jalostus	19,6 %	66,5 %	21,2 %
Palvelut	57,1 %	20,8 %	75 %
Muut	1,5 %	0,7 %	1,2 %
Työpaikat yhteensä	1787	830	2 377 126

19.5.2 Matkailu

Siikalatva kuuluu Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan, johon kuuluu 30 kuntaa. Rekisteröityä majoitusta oli maakunnassa Visitory tilastoinnin mukaan 104 kpl vuonna 2023. Siikalatvan ja naapurikuntien maltillinen matkailuelinkeino perustuu luontovetovoimaan, johon liitetään puhdas luonto, vesistöt, lintujen havainnointi ja kalastus (<https://visitory.io/fi/public/north-ostrobothnia/>) Uljuan tekojärvi 28 km² laajuisena ja Euroopan suurpatoihin kuuluvine patopenkereineen on sekä nähtävyys että tärkeä virkistysalue itsessään. Siikalatvalla on muutama maaseutumajoitusta ja mökkimajoitusta tarjoava yritys. Myös naapurikunnista, kuten Haapavedeltä, Muhokselta, Pyhäntältä ja Siikajoelta löytyy maaseutumatkailupaikkoja, leirintää ja mökkejä, hotellimajoitustakin mm. Raahesta, Kärsämäeltä ja Kajaanista. Kesämökkejä kunnasta löytyy noin 1000 (<https://siikalatva.fi/visit-siikalatva/>).

Asukaskyselyyn vastanneista hankealuetta käyttää matkailuelinkeinon harjoittamiseen 0 %.

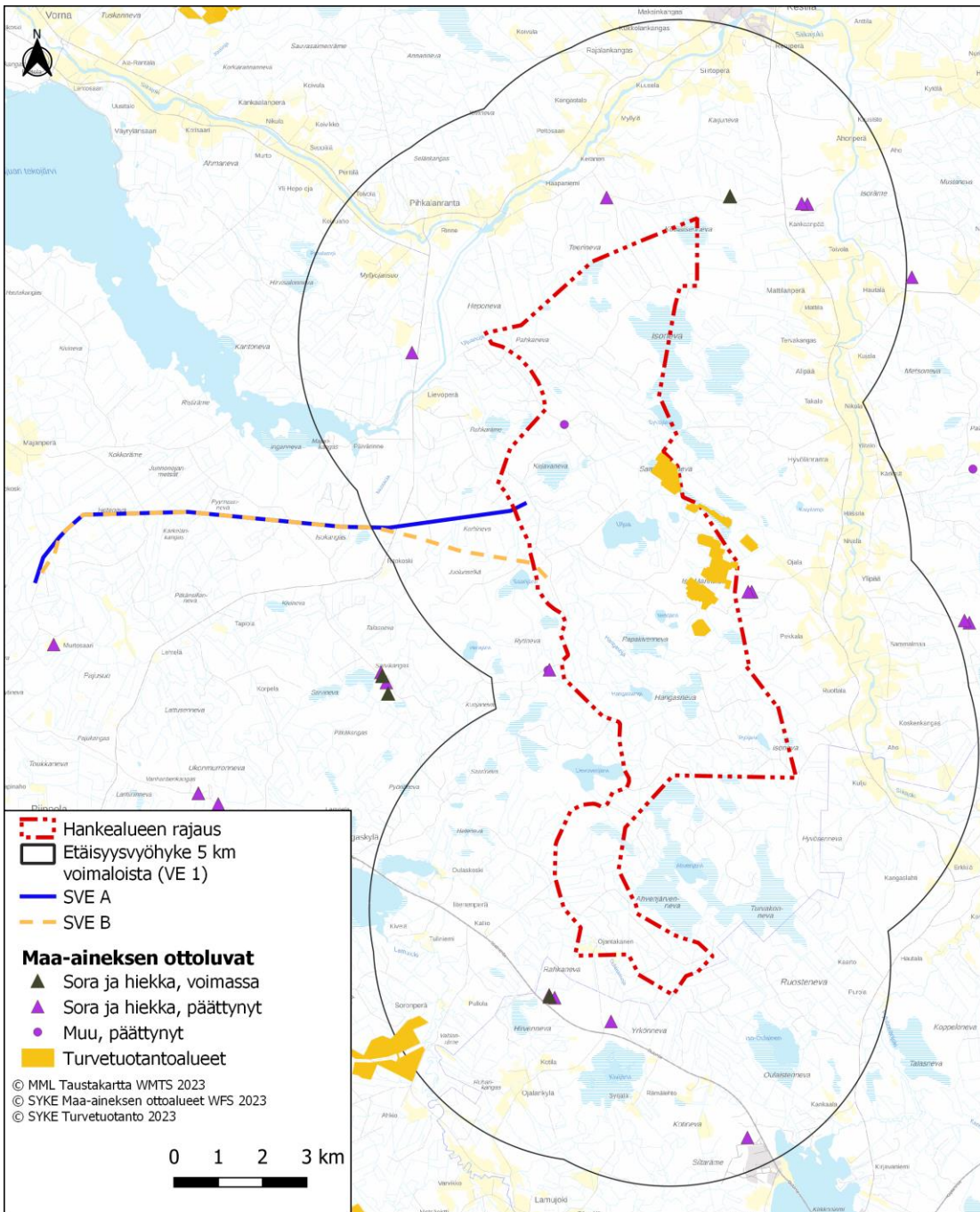
19.5.3 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästy) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous).

Hankealue on pääosin metsätaloustaloudessa, mutta alueella sijaitsee muutama tuotannosta poistunut tai poistumassa oleva turvetuotantoalue. Myös hankealueen lähiympäristö on pääosin metsätaloustaloustaloutta. Asukaskyselyn mukaan hankealuetta ja sähkönsiirtoreittien alueita käytetään marjastukseen ja sienestykseen (72,5 % vastanneista) sekä ulkoiluun (43,5 % vastanneista). Metsästyksen tuulivoimahankealuetta ilmoitti käyttävänsä 37 % ja sähkönsiirtoreitin aluetta 29 % vastaajista. Metsätalouden harjoittamiseen hankealuetta käyttää 16 % ja maatalouden harjoittamiseen 5 % vastanneista.

Hankealueella sijaitsee yksi maa-ainestenottoalue, mutta sen lupa on vanhentunut (Kuva 19-1). Lähimmät voimassa olevat maa-ainestenottoluvat sijoittuvat noin kilometrin etäisyydelle hankealueesta, sen lounais- ja koillispuolelle.

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien läheisyydessä ei ole voimassa olevia tai päättyneitä maa-ainesten ottolupia.



Kuva 19-1. Maa-aineksen ottoluvat hankealueen läheisyydessä

Hankealueelle tai sähkönsiirtoreiteille tai niiden läheisyyteen ei sijoitu voimassa olevia malminetsintäluupihakemuksia tai -varauksia.

19.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

19.6.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluelouteen

Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen rakentaminen on merkittävä rakennushanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoiman aluelousvaikutuksia on selvitetty esimerkiksi Kainuussa (Kainuun liitto 2022), Etelä-Pohjanmaalla (Savikko & Hokkanen 2023) sekä Pohjois-Pohjanmaalla (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023b). Kainuun ja Etelä-Pohjanmaan selvityksissä on mallinnettu tuulivoiman aluelousvaikutuksia resurssivirtamalla avulla Suomessa ja tuulivoimahankkeen vaikutusalueella tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana. Selvityksissä on arvioitu erikseen suorat vaikutukset, tuotannon kerrannaisvaikutukset ja kulutuksen kerrannaisvaikutukset. Pohjois-Pohjanmaan selvityksessä on arvioitu tuulivoiman suorat aluelousvaikutukset ja epäsuorat aluelousvaikutukset on rajattu tarkastelun ulkopuolelle.

Savikon ja Hokkasen (2023) selvityksessä on mallinnettu, mitä ja kuinka suuria alueloudellisia vaikutuksia syntyy Etelä-Pohjanmaalle suunnitellusta 20 voimalan tuulivoimahankkeesta paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti, kun kaikki tuulivoiman aikaan saamat kerrannaisvaikutukset otetaan huomioon. Arvioinnissa tuulivoimalahankkeen 46 vuoden elinkaari muodostuu yhden vuoden kestävästä esiselvitysvaiheesta, seitsemän vuotta kestävästä kaavoitus- ja luvitusvaiheesta, kaksi vuotta kestävästä rakennusvaiheesta, 35 vuotta kestävästä tuotantovaiheesta ja tuotannon päätyttyä yhden vuoden aikana tehtävästä käytöstä poistosta.

Koko elinkaaren aikana hankkeesta muodostuu Suomessa eri toimijoille yhteensä uutta liikevaihtoa noin 911 miljoonaa euroa, arvonlisäystä noin 636 miljoonaa euroa ja investointeja noin 213 miljoonaa euroa. Kaikki arvoketjut huomioituna kokonaistyövoimatarve Suomessa on 1 878 henkilötyövuotta ja verotuloja kertyy 264 miljoonaa euroa. Arvioinnin mukainen 20 voimalan tuulivoimahanke kasvattaa 654 miljoonaa euroa bruttokansantuotetta koko elinkaaren aikana. (Savikko & Hokkanen 2023)

Työvoiman kysyntää hanke saa aikaan koko elinkaaren aikana yhteensä 1 878 henkilötyövuotta. Työvoiman kysyntä on esitetty henkilötyövuosina, jolloin keskimääräiset vuosittaiset vaikutukset saadaan jakamalla tulokset elinkaaren vaiheen kestolla. Huomioimalla hankkeen ajallisen keston sekä työvoiman kysynnän, esiselvitys, kaavoitus ja luvitusvaiheissa muodostuu keskimäärin noin 38 henkilötyövuoden kysyntä (noin 5 htv/ vuosi), rakentamisvaiheessa noin 976 henkilötyövuoden kysyntä (noin 488 htv/vuosi), tuotantovaiheessa noin 828 henkilötyövuoden kysyntä (noin 24 htv/vuosi) ja purkamisen aikana noin 37 henkilötyövuoden kysyntä (noin 37 htv/vuosi). Mallinnuksen mukaan 1 878 henkilötyövuoden kokonaistyövoimatarpeesta kohdistuu hankkeen vaikutusalueelle / maakuntaan noin 695 henkilötyövuotta eli keskimäärin 37 % (esiselvitys-, kaavoitus- ja luvitusvaiheessa 8 %, rakennusvaiheessa 42 %, tuotantovaiheessa 31 % ja purkamisvaiheessa 50 %). (Savikko & Hokkanen 2023)

Tuulivoimahankkeen esiselvitys-, suunnittelu- ja luvitusvaiheessa suurin työvoiman kysyntä kohdistuu ammatillisen, tieteellisen ja teknisen toiminnan sekä palvelujen toimialoille. Tuulivoimaloiden rakentamisen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat teollisuuden ja rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimala- ja voimajohtoalueiden rakentamiseen liittyvästä toiminnasta. Tuotantovaiheessa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat palvelujen ja jalostuksen toimialoille. Palvelualojen yritykset vastaavat tuulivoimaloiden operoinnin tukipalve-

luista, kuten suunnittelun, hallinnon ja kiinteistötoiminnan palveluista sekä kulutuksen seurauksena etenkin kaupan ja majoitus- ja ravitsemustoiminnan palveluista. Jalostuksen toimialoilla kysyntä kohdistuu etenkin koneiden ja laitteiden korjaukseen, huoltoon ja asennukseen. Purkamisvaiheessa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimaloiden rakennelmien ja rakennusten purkamisesta.

Uljuan alueelle suunnitellaan hankevaihtoehdossa 1 (VE1) 28 tuulivoimalan ja hankevaihtoehdossa 2 (VE 2) 22 tuulivoimalan rakentamista. Savikon ja Hokkasen (2023) selvityksen malliesimerkin mukaan arvioituna Uljuan tuulivoimahankkeen vaikutusalueelle kohdistuva työvoimatarve olisi noin 970 henkilötyövuotta hankevaihtoehdoissa VE1 ja noin 770 henkilötyövuotta hankevaihtoehdossa VE2.

Arvio työllisyysvaikutuksista on laskennallinen ja ainoastaan suuntaa antava. Suomeen ja vaikutusalueelle kohdistuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruus riippuu monesta sekä hankkeen toteutusratkaisuihin (mm. kotimaisuusaste) että yleiseen talouskehitykseen liittyvästä tekijästä. Vaikutusalueelle kohdentuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruuteen vaikuttavat myös vaikutusalueen elinkeinorakenne ja työllisyystilanne sekä se, miten paikalliset yritykset, osaamiskeskittymät ja klusterit pystyvät sopeuttamaan ja kehittämään toimintaansa niin, että heillä on kilpailukykyisiä tuotteita ja palveluja tarjolla hankkeen eri vaiheissa. Siikalatvalla on tuulivoiman toteutukseen tarvittavaa yritystoimintaa ainakin rakentamisen, metalliteollisuuden, kiinteistöalan ja muiden palvelujen, kuljetuksen ja varastoinnin sekä korjauksen, huollon ja asennuksen toimialoilla (Tilastokeskus 2024b).

Pohjois-Pohjanmaan selvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023b) on arvioitu, että tuulivoiman suorista talousvaikutuksista jää nykytilanteessa maakunnan alueelle vain noin 20 %. Selvityksessä on esitetty tavoitteita ja toimenpiteitä alueellisten vaikutusten maksimoimiseksi. Selvityksen mukaan alueellisten vaikutusten maksimoiminen on mahdollista erityisesti alueellista tuulivoimaosaamista lisäämällä ja kehittämällä. Alueellisen vaikuttavuuden lisääminen on selvityksen mukaan mahdollista erityisesti tuulivoimaloiden suunnittelussa, rakennuspalveluissa (mm. tiet ja kuljetukset), turbiinin huollossa ja valvonnassa, asiantuntijapalveluissa, tuulimitauksissa sekä tuuliturbiinien osien valmistuksessa ja kokoonpanossa.

Savikon ja Hokkasen (2023) selvityksen mukaan tuulivoimalan elinkaaren aikana kertyy merkittävä määrä verotuloja niin kunnille kuin myös valtiollekin. Suomessa toimivissa yrityksissä verotuloja tilitetään 20 voimalan tuulivoimainvestoinnin aikaansaaman taloudellisen toimeliaisuuden seurauksena yhteensä noin 264 miljoonaa euroa, josta yli puolet (56 %) kertyy arvonnalisäverosta. Riippumatta tuulivoimatuotannon aikaansaamista kerrannaisvaikutuksista ja niiden maantieteellisestä kohdentumisesta, tuulivoimalan sijaintikunta saa joka tapauksessa tuulivoimalan kiinteistöverot sekä osan yhteisöverosta. Selvityksen mukaisessa 20 tuulivoimalan hankkeessa sijaintikuntaan tilitettävien verojen kumulatiivinen määrä on noin 34,9 miljoonaa euroa, josta kiinteistöveron osuus on noin 52 % ja yhteisöveron osuus noin 48 %.

Siikalatvan kunnan saama verotulo olisi Savikon ja Hokkasen (2023) selvityksen malliesimerkin perusteella arvioituna suuruusluokaltaan vaihtoehdossa VE1 noin 48,9 miljoonaa euroa, josta 52 % (noin 21,8 miljoonaa euroa) olisi kiinteistövero ja 48 % (noin 20,1 miljoonaa euroa) yhteisöveroa. Vaihtoehdossa VE2 Lapuan kaupungin saama verotulo olisi noin 38,4 miljoonaa euroa, josta 52 % (noin 25,4 miljoonaa euroa) olisi kiinteistövero ja 48 % (noin 13,4 miljoonaa euroa) yhteisöveroa.

Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan Uljuan tuulivoimahanke vaikuttaa kunta- ja seututasolla myönteisimmin kunnan verotuloihin ja seudun työllisyyteen rakennusvaiheessa. Vastanneista

86 % arvioi vaikutukset kunnan verotuloihin ja 73 % vaikutukset seudun työllisyyteen rakennusvaiheessa myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Asukaskyselyn yhteenveto on esitetty kappaleessa 17.1.7.6 ja liitteessä 12.

Voimajohtoreitti

Voimajohdon rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä vähäiseksi, mutta esimerkiksi majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa tukeudutaan myös paikallisiin palveluihin. Rakentamisen aikana tarvitaan alihankintapalveluita esimerkiksi puuston poistossa, voimajohtopylväiden perustusten tekemiseen liittyvissä kaivinkonetöissä ja maanajossa sekä pylväiden perustusten ja pylväselementtien valmistuksessa, kuljetuksessa ja asennuksessa. Voimajohdon käytön aikana paikallisia työllistävät voimajohdon kunnossapidon tehtävät, kuten määräajoin tehtävä johtoalueen kasvuston käsittely. Voimajohtorakenteiden purkamiseen liittyy saman tyyppisiä työtehtäviä kuin niiden rakentamiseen. Purku-urakoissa paikallista työllisyysvaikutusta voi olla myös jätehuollon järjestämisellä.

19.6.2 Vaikutukset metsätalouteen

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimapuiston vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta rakennetuksi alueeksi. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin 1,2 hehtaarin alueelta. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Metsätalouden käytöstä poistuvan maa-alueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni, vaihtoehdossa VE1 noin 1,5 % (noin 79 hehtaaria) ja vaihtoehdossa VE2 noin 1,1 % (noin 61 hehtaaria) hankealueen kokonaispinta-alasta. Valtaosalla hankealueesta metsätalouden harjoittaminen voi näin ollen jatkua entisellään. Lisäksi osa tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tuulivoimaloiden ympäriltä raivattua alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen.

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueilla voimajohdon rakentamisen seurauksena poistuu metsää metsätalouskäytöstä vaihtoehdossa SVE A noin 48 hehtaaria ja vaihtoehdossa SVE B noin 52 ha. Tämän lisäksi puuston kasvua rajoitetaan vaihtoehdossa SVE A noin 22,5 hehtaarin ja vaihtoehdossa SVE B noin 24,4 hehtaarin kokoisella alueella. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden sekä sähkönsiirtoreitin alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien alueesta metsätalouden harjoittaminen voi jatkua entisellään.

29 % kaikista asukaskyselyyn vastanneista arvioi, ettei Uljuan tuulivoimahankkeella ole vaikutusta metsätalouden harjoittamiseen. 23 % vastanneista arvioi metsätalouteen aiheutuvat vaikutukset myönteisiksi ja 29 % kielteisiksi.

19.6.3 Vaikutukset matkailuun

Noin kolmannes kaikista asukaskyselyyn vastanneista ei nähnyt hankkeesta aiheutuvan vaikutuksia matkailuelinkeinon. Eniten negatiivisia vaikutuksia kaikista mainituista elinkeinoista arvioitiin aiheutuvan kuitenkin matkailuelinkeinolle (34 %) ja eniten positiivisia vaikutuksia metsätalouden harjoittamiselle (23 %). Noin 20 % ei osannut sanoa vaikutuksista elinkeinoin.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuelinkeinon syntyvät pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Hankealueelle ei sijoitu virkistysreittejä Jyväskylän yliopiston LIPAS tietokannan mukaan (kuva 17.1). Piippola-Pulkkila-Kestilä-Pyhäntä-moottorikelkkaura sijoittuu osittain tuulivoimapuiston kaakkoisosaan. Alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu lisäksi hankealueen eteläpuolella sijaitsevat Kivijärvenkankaan valaistu latu, etäisyys voimaloista hankevaihtoehdossa VE1 on lähimmillään noin 1,5 kilometriä ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 6,5 kilometriä. Ladun läheisyydessä sijaitsee myös Kivijärvenkankaan laavu sekä Kivijärven lintutorni, näiden kohteiden etäisyys lähimpään voimalaan hankevaihtoehdossa VE1 on hieman yli kaksi kilometriä. Voimajohtoreitit sijoittuvat Piippola-Pulkkila-Kestilä-Pyhäntä-moottorikelkkauran läheisyyteen, noin 25–160 metrin etäisyydelle noin 1,3 kilometrin matkalta. Asukaskyselyn perusteella tuulivoimahankkeen aluetta käytetään paikallisesti virkistystarkoituksiin: päivittäin, viikoittain ja kuukausittain ilmoitti liikkuvansa tuulivoimapuiston alueella 49 % kaikista vastaajista. Tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirto-reitin alueita käytetään asukaskyselyn mukaan eniten marjastukseen ja sienestykseen (72,5 %), luonnon tarkkailuun ja ulkoiluun (43,5 %). Seudulla sijaitsee vain vähän matkailuyrityksiä ja alueen käyttö matkailuun on vähäistä, mutta maiseman muutoksen voidaan olettaa vaikuttavan mökkeilyyn.

Tuulivoimahanke ei estä matkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta maiseman muuttuminen, tuulivoimaloiden synnyttämä ääni ja tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama varjostus ja välke voivat heikentää alueen (ja sitä kautta alueen yritysten) uskottavuutta luontomatkailukohteena.

Tuulivoimahankkeen aiheuttamia vaikutuksia matkailijoiden kohdevalintaan on vaikea arvioida. Vaikka suhtautuminen tuulivoimaloihin matkailumaisemassa olisikin negatiivinen, tuulivoimaloiden vaikutus kohdevalintaan on todennäköisesti varsin pieni, mikäli alueen matkailupalvelut ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien teiden rakentaminen sekä niiden kunnossapito parantaa alueen saavutettavuutta ja helpottaa liikkumista alueella, mikä mahdollistaa alueen käytettävyyden esim. ohjelmapalvelujen kohteena.

Tuulivoimahanke lisää alueen ravintolapalvelujen kysyntää, mikä parantaa yritysten toimintaedellytyksiä. Osa tuulivoimahankkeen rakentamiseen osallistuvista työmiehistä voi viettää alueella pidempiä jaksoja mikä voi lisätä myös majoituspalvelujen kysyntää. Kaikkiaan Uljuan tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen matkailuun arvioidaan vähäisiksi.

19.6.4 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoimapuiston alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Voimalapaikat, uusi tiestö, sähköasemat ja voimajohton alue vähentävät hieman metsien pinta-alaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saa-

daan myyntituloja. Hankealueelle sijoittuvat turvetuotantoalueet ovat joko jo poistuneet tuotannosta tai ovat poistumassa lähivuosina, joten hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia turvetuotannon harjoittamiselle.

Tuulivoimaloiden asennuskenttien ja tieverkoston rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta, valitusta tuulivoimalan perustamistavasta sekä siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uljuan tuulivoimapuiston teiden ja voimakenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrät on arvioitu kappaleessa 4.4.1. Rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja tarvittaessa niiden hallinta suunnitellaan erikseen.

19.6.5 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Taulukko 19-2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinoihin ja luonnonvarojen hyödyntämiseen				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
Rakentamisen ja toiminnan aikaiset aluetalouden hyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, alihankintaurakat rakentamisessa, kunnossapitotyöt, verotulovaikutukset.	Ei vaikutusta	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
Majoitus- ja ravitsemispalvelut	Tuulivoimapuiston rakentamiseen osallistuvien henkilöiden aikaansaama majoitus- ja ravintolapalvelujen lisäksyntä.	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +
Metsätalouden harjoittaminen	Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, sähköasemien ja uusien tiealueiden poistuminen metsätalouden käytöstä	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Maatalouden harjoittaminen	Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, sähköasemien ja uusien tiealueiden poistuminen maatalouden käytöstä. Hankealueelle ei sijoitu peltoja joten vaikutuksia ei aiheudu.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Matkailuelinkeinon harjoittaminen	Tuulivoimaloiden aiheuttamat maisemahaitat. Luonto- ja virkistysarvojen heikkeneminen.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö ja voimajohdoreitti). Muuten tuulivoimalat tai voimajohto eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinoihin ja luonnonvarojen hyödyntämiseen				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
	(marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden myötä alueen saavutettavuus paranee.			
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +
Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinojen harjoittamiseen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		SVE A	SVE B	
Rakentamisen ja toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, alihankintaurakat rakentamisessa, kunnossapitotyöt, verotulovaikutukset.	Vähäinen +	Vähäinen +	
Metsätalouden harjoittaminen	Voimajohdon rakentamisen seurauksena metsätalouskäytöstä poistuva maa-ala SVE A:ssa on noin 48 ha ja SVE B:ssä noin 52 ha.	Vähäinen -	Vähäinen -	
Maatalouden harjoittaminen	Voimajohdon rakenteiden haitat mm. maatalouskoneiden käytölle. Voimajohtoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu peltoja, joten vaikutuksia ei aiheudu.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	
Matkailuelinkeinon harjoittaminen	Voimajohdon aiheuttama maise-mahaitta. Luonto- ja virkistysrvojen heikkeneminen.	Vähäinen -	Vähäinen -	
Majoitus- ja ravitsemispalvelut	Rakentamiseen ja huoltoon osallistuvien henkilöiden aikaansaama majoitus- ja ravintolapalvelujen lisäkysyntä.	Vähäinen +	Vähäinen +	
Luonnonvarojen hyödyntäminen (metsä, marjastus, sienestys, metsästys)	Metsätalouskäytöstä poistuva maa-ala (voimajohtoreitti). Voimajohto ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä, mutta saattaa muuttaa marjastus-/sienestyskäyttöä. Vaikutus metsästykseseen voi olla positiivinen jos saadaan uusia passilinjoja, mutta vaikutus voi	Vähäinen -	Vähäinen -	

Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinojen harjoittamiseen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		SVE A	SVE B
	olla myös negatiivinen jos johto-alue muuttaa eläinten käyttäytymistä.		
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito.	Vähäinen +	Vähäinen +

19.7 Yhteenveto vaikutuksista

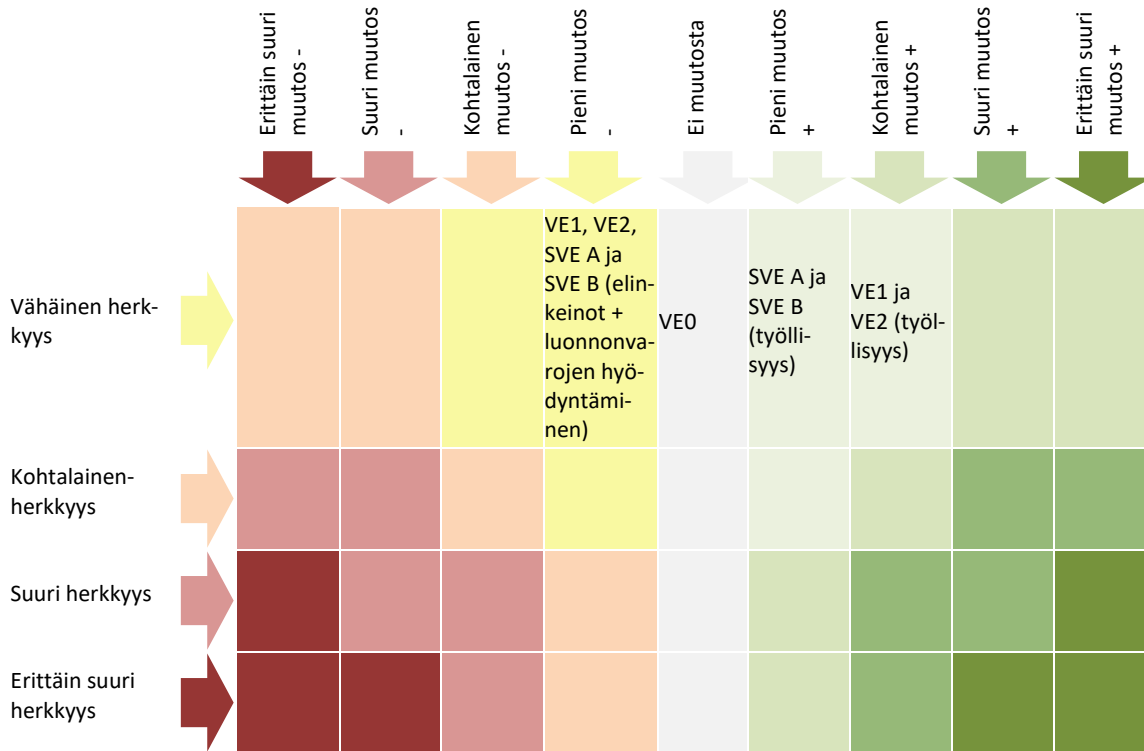
Tuulivoimaloiden, sähköasemien ja rakennettavan tiestön sekä sähkönsiirron voimalinjojen vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuva maa-alue on kuitenkin vain pieni osa hankealueen kokonaispinta-alasta, joten valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin. Sähkönsiirtolinjan alueella ei metsätaloutta voida harjoittaa, mutta marjastus, sienestys ja metsästys voi myös sähkönsiirtolinjan alueella jatkua. Näin ollen hankkeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä hankealueen ja soimajohtoalueen käytettävyyttä.

Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen sekä ympärivuotinen kunnossapito parantavat Uljuan hankealueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisenkin näkökulmasta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Sijaintikuntiin ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät. Voimajohdon rakentamiseen liittyvien töiden vaatiman erikoisosaamisen ja -kaluston vuoksi voimajohdon rakentamisen paikallinen työllisyysvaikutus jää yleensä vähäiseksi, mutta esimerkiksi majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa kysyntää on myös paikallisille palveluille. Purku-urakoissa paikallista työllisyysvaikutusta voi olla myös jätehuollon järjestämisellä. Voimajohdon käytön aikana työllistävät voimajohdon kunnossapidon tehtävät, kuten kasvuston käsittely.

Tuulivoimahanke ei estä matkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta maiseman muuttuminen, tuulivoimaloiden synnyttämä ääni sekä varjostus ja välke voivat heikentää alueen uskottavuutta luontomatkailukohteena. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien teiden rakentaminen sekä niiden kunnossapito kuitenkin parantaa alueen saavutettavuutta ja helpottaa liikkumista alueella, mikä mahdollistaa alueen käytettävyyden esim. ohjelmalvelujen kohteena. Tuulivoimahanke lisää myös alueen ravintolapalvelujen kysyntää, mikä parantaa yritysten toimintaedellytyksiä. Osa tuulivoimahankeeseen rakentamiseen osallistuvista työmiehistä voi viettää alueella pidempiä jaksoja mikä voi lisätä myös majoituspalvelujen kysyntää. Kaikkiaan Uljuan tuulivoimahankeeseen vaikuttavat alueen matkailuun arvioidaan vähäisiksi.

Taulukko 19-3. Uljuan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



19.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimahankkeen elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden, tiestön, sähköasemien ja voimajohdon rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuulivoimarakentamiseen käytettävistä alueista ja korvauksen voimajohtoreitin alueella menetetyistä alueista.

Tuulivoimahankkeen haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla avoimesti hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta lähialueen elinkeinonharjoittajia. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta paikalliset yrittäjät ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää ottamalla mahdollisuuksien mukaan huomioon maan- ja metsänomistajien näkemykset siitä, mihin tuulivoimalat ja sähkönsiirron rakenteet olisi hyvä sijoittaa ja mitkä alueet tulisi jättää rakentamatta.

Hankkeen käytöstä poisto ja tuulivoimaloiden rakenteiden kierrättäminen on toteutettava asi-aankuuluvasti ammattitaitoisella työvoimalla, niin ettei ympäristöriskejä purkamisesta muodostu. Tuulivoimahankkeissa on mahdollista asettaa rakentamisvaiheessa vakuusrahasto tuulivoimaloiden purkamista varten, jolloin turvataan purkamisen aiheuttamat kustannukset siinäkin tapauksessa, että tuulivoimatoimija olisi asetettu konkurssiin ennen kuin voimalat on purettu.

19.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maankäyttöön kohdistuviin, vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin. Hankkeen lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruuteen vaikuttaa oleellisesti se, miten seudun yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palvelujaan tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamiseen sekä käyttöön ja kunnossapitoon. Lähiseudun yritystoiminnan kehittyminen on sidoksissa moniin yhteiskunnallisiin muutostekijöihin, joiden arviointi pitkällä tähtäimellä on vaikeaa.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jatkaa lähes entisellään, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäyttöön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on kuitenkin vaikea ennakoita.

20 VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN

20.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilma- valvontatutkat, Ilmatieteen laitoksen säätutkat, radio- ja televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säätutkissa. Euroopan meteorologisten laitteiden yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista.

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä. Radiolinkkiluvat Suomessa myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot kaikista linkkiyhteyksistä.

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu muun muassa voimaloiden sijainnista suhteessa lähettimestään ja vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriötä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

20.2 Vaikutusalue

Vaikutuksia lentoliikenteelle tutkitaan suhteessa lähimpien lentokenttien ja lentopaikkojen sijaintiin.

Puolustusvoimien pääesikunnalta tulee pyytää lausunto tuulivoimahankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

Vaikutuksia viestintäyhteyksiin tutkitaan niiltä osin kuin tuulivoimalat sijoittuvat lähettimen ja vastaanottimen väliin.

20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeistuksen sekä lentoasemakohtaisten korkeusrajoitusalueiden perusteella.

Hankkeen vaikutukset Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan Puolustusvoimien pääesikunnan lausunnon perusteella. Jos pääesikunta arvioi hankkeella olevan vaikutuksia Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, teetetään erillinen tutkaselvitys VTT:llä.

Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (mm. Digita).

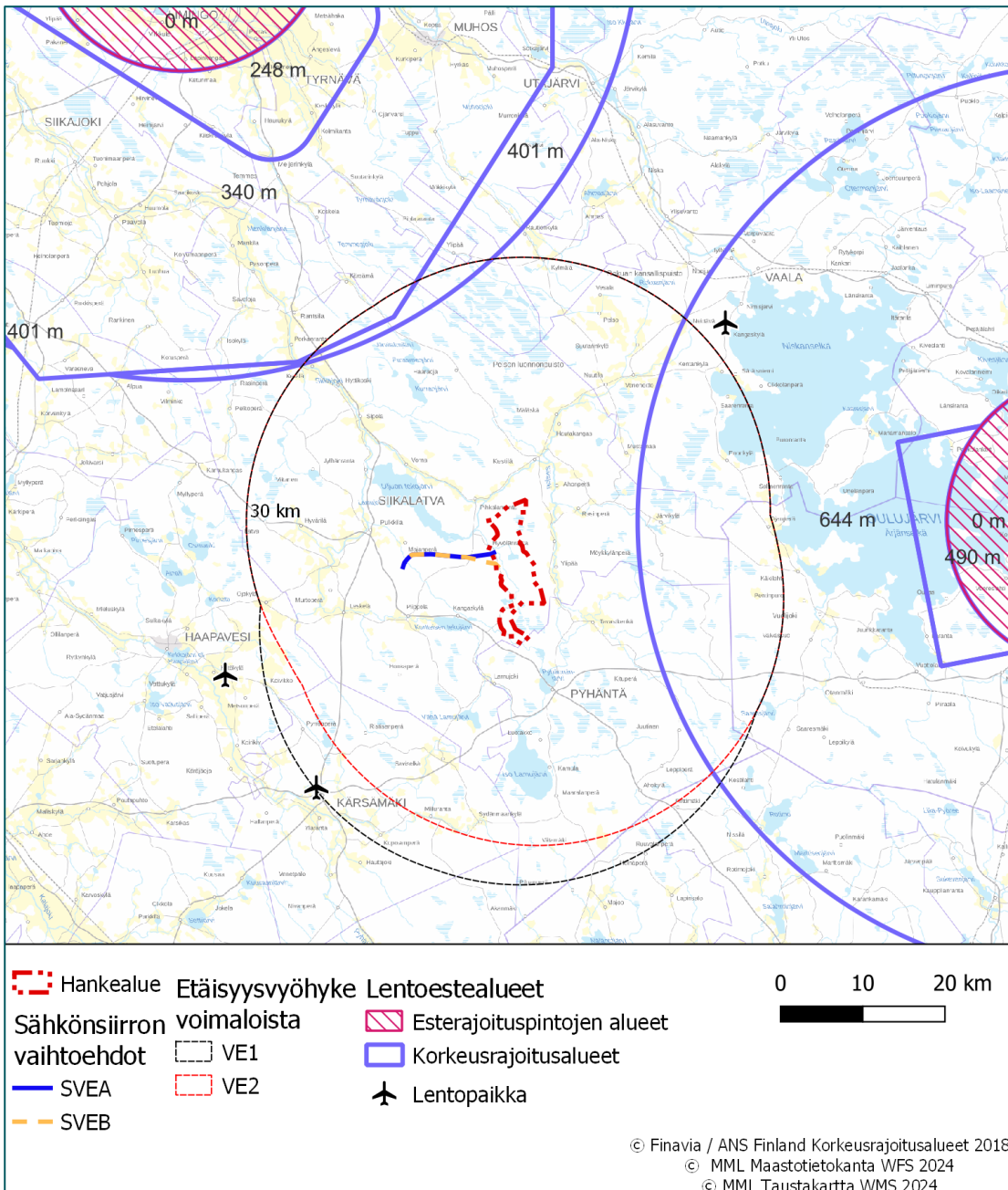
Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä noin 60 kilometrin etäisyydellä hankealueesta (Ilmatieteen laitos 2024a). Tämän tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia ei arvioida tarkemmin.

20.4 Nykytila

20.4.1 Lentoliikenne

Uljuan tuulivoimalat sijoittuvat noin 70 kilometrin etäisyydelle hankealueen itäpuolella olevasta Kajaanin lentoasemasta. Oulun lentoasema sijaitsee noin 80 kilometrin etäisyydellä hankealueen luoteispuolella. Kajaanin ja Oulun lentoasemien esterajoituspintojen ja korkeusrajoitusten alueet on esitetty kuvassa Kuva 20-1.

Hankealuetta lähimmät lentopaikat ovat Kärsämäen lentopaikka noin 29 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen, Haapaveden lentopaikka noin 35 kilometrin etäisyydellä hankealueesta länteen ja Vaalan lentopaikka noin 35 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Kestilän varalaskupaikka sijaitsee seututiellä 822 hankealueen pohjoispuolella noin 23 kilometrin etäisyydellä hankealueesta (Lentopaikat.fi 2024).



Kuva 20-1. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat lentokentät ja lentopaikat sekä suurimpien lentokenttien korkeusrajoitus- ja esterajoituspintojen alueet (ANS Finland Oy 2017).

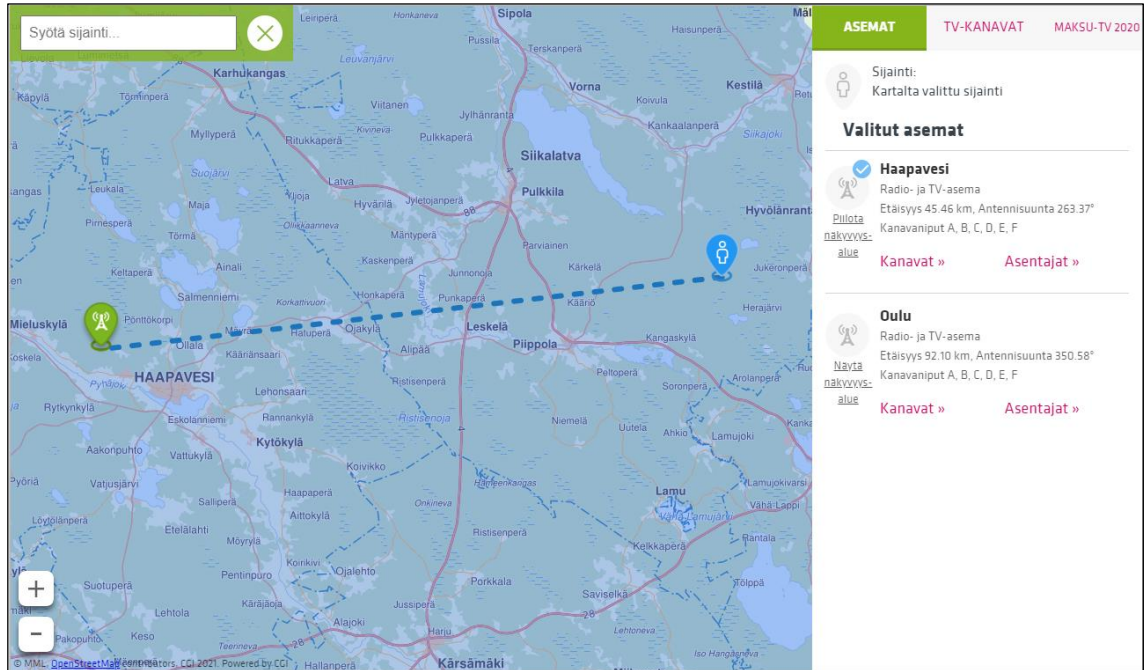
20.4.2 Tutkat

Tuulivoimahankkeissa Puolustusvoimista tulee pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Hankkeesta vastaava on pyytänyt Puolustusvoimilta lausunnon tuulivoimahankkeesta. Puolustusvoimien lausunto on saatu helmikuussa 2024. Puolustusvoimat toteaa lausunnossaan, että tuulivoimahankkeesta aiheutuvat tutkavaikutukset ovat niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä ja laaja-alaisia haittavaikutuksia Puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän toteuttamiselle.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä noin 60 kilometrin etäisyydellä hankealueesta (Ilmatieteen laitos 2024a).

20.4.3 Viestintäyhteydet

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä antenni-tv –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetaseman ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n AntenniTV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Haapavedellä sijaitsevalta lähetasemalta (Kuva 20-2).



Kuva 20-2. Antenni-tv –vastaanotto hankealueen ympäristössä. Lähetasema on merkitty vihreällä ja Uljuan hankealueen sijainti sinisellä merkillä. (Lähde: Digita Oy:n TV:n karttapalvelu 2024).

20.5 Vaikutusten arviointi

20.5.1 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämisen lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, joka pyytää Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä lausunnon lentoesteestä. Lentoestelausunto ja mahdollinen lentoestelupa haetaan hankkeen kaavaehdotusvaiheessa.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan

lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Uljuan tuulivoimalat eivät sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueille, joten hankkeella ei ole vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen. Lähimmät lentopaikat (ml. Kestilän varalaskupaikka) sijoittuvat niin etäälle Uljuan tuulivoimaloista, ettei hankkeella ole vaikutuksia niiden toimintaan.

20.5.2 Vaikutukset tutkien toimintaan

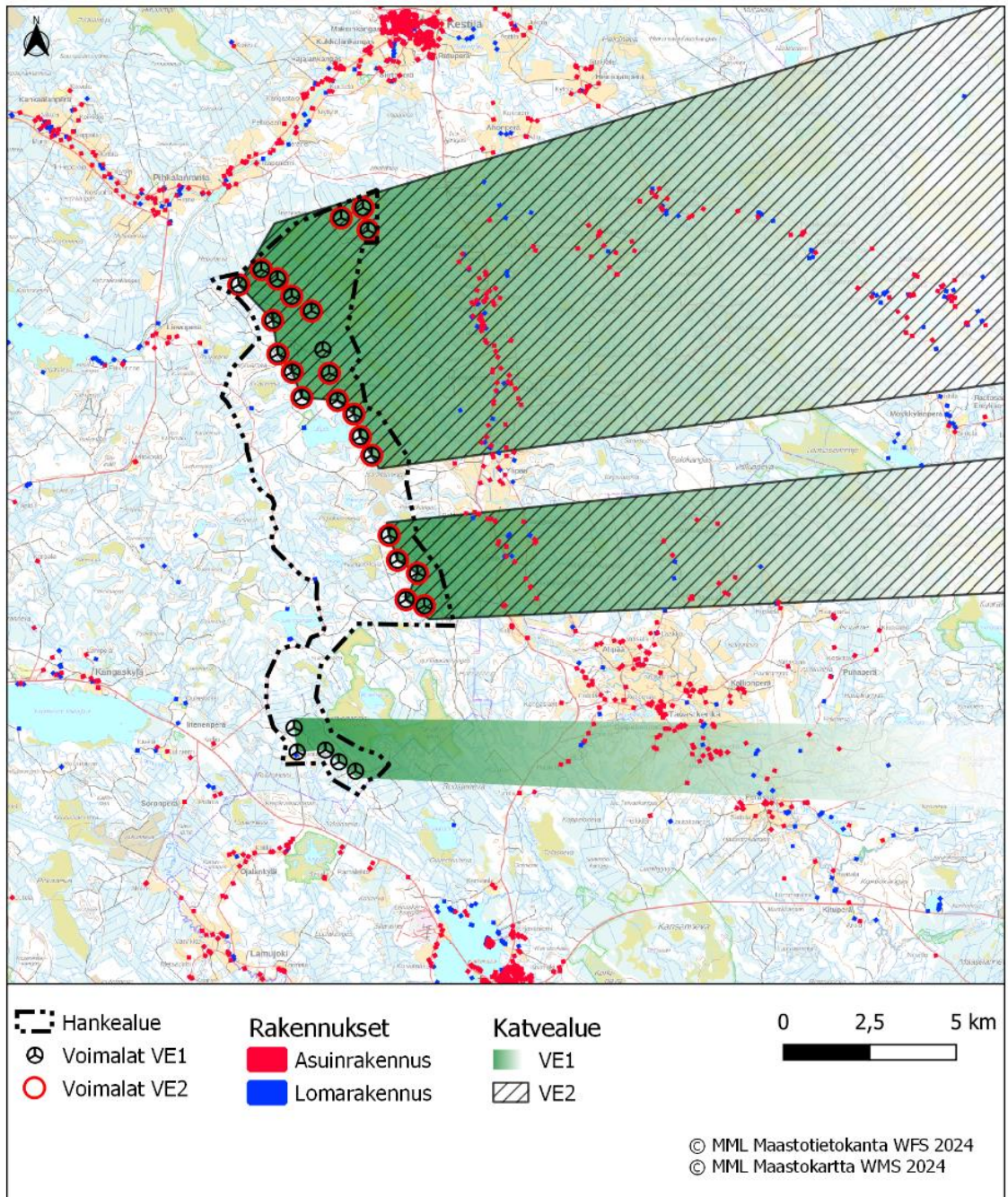
Puolustusvoimien pääesikunnan operatiivisen osaston lausunnon mukaan ilmavoimien esikunta on arvioinut Uljuan tuulivoimahankkeesta aiheutuvien tutkavaikutusten olevan niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä ja laaja-alaisia haittavaikutuksia puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän toteuttamiselle.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle hankealueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan.

20.5.3 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimaloiden on useissa tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä antenni-tv -vastaanottoon voimaloiden lähialueilla. Tuulivoimala voi myös katkaista radiolinkkiyhteyden, jos voimala sijoittuu suoraan lähettimen ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja tv-vastaanottimiin.

Digita Oy:n AntenniTV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Haapavedellä sijaitsevalta päälähetinasemalta. Tuulivoimapuisto voi aiheuttaa teoreettisesti häiriötä antenni-tv vastaanotossa hankealueen koillis-, itä- ja kaakkoispuolella. Hankealueen itäpuolelle, Pyhännäntien läheisyyteen sijoittuu melko tiivistä asutusta noin 4–5 km etäisyydelle voimaloista. Näin ollen hankkeen tuulivoimalat saattavat molemmissa hankevaihtoehdoissa aiheuttaa häiriötä antenni-tv-vastaanottoon hankealueen koillis- ja itäpuolella sekä hankevaihtoehdossa 1 myös kaakkoispuolella (Kuva 20-3).



Kuva 20-3. Antenni-tv –vastaanotto Uljuan tuulivoimapuiston ympäristössä ja mahdollinen häiriöalue.

20.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankealueen ympäristössä ennakoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella toteutetaan hankkeen suunnittelun edetessä signaali-voimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimapuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava voi selvittää tuulivoimapuiston vaikutuksia mittaamalla katvealueelle sijoittuvien

vastaanottimien signaalien voimakkuus tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen, ja verrata saatuja arvoja referenssimittauksen tuloksiin.

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriöitä, voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähetinasema, tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon.

Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, voidaan radiolinkkiä siirtää.

Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta on mietinnössään (LiVM 10/2014 vp – HE 221/2013 vp) todennut, että tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja vastaa myös kustannuksista.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on tutkinut tuulivoiman vaikutuksia radiojärjestelmille ja keinoja vähentää haittavaikutuksia. Tutkien osalta tuulivoimaloiden haittavaikutuksia voidaan parantaa vain tutkapeittoa parantamalla, esimerkiksi rakentamalla uusi tutka. Maanpäällisen televisioverkon osalta katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä uusi täytelähetinasema. Yksittäistapauksissa on mahdollista siirtyä satelliittivastaanottoon. Mikäli radiolinkissä havaitaan häiriöitä, ainoa mahdollisuus on siirtää radiolinkki. Radiolinkin siirtäminen on normaali käytäntö, jos yhteyden näkösuoralla on iso este kuten rakennus tai metsä. (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2024).

20.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriövaikutuksia viestintäyhteyksille ei välttämättä voida etukäteen arvioida, vaan vaikutukset ilmenevät vasta kun tuulivoimalat on rakennettu ja toiminnassa. Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset voivat aiheuttaa uusia häiriöitä, vaikka yksittäisen hankkeen aiheuttamat häiriöt olisi saatu jo poistettua.

21 VAIKUTUKSET YLEISEEN TURVALLISUUTEEN

21.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoainesten ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Toiminnan aikana ympäristö- ja turvallisuusriskejä voi aiheutua mm. metsäpaloista, myrskyistä ja lievistä maanjäristyksistä.

Tuulivoimapuiston ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön ja sähkönsiirron osalta voimajohdon lähiympäristöön.

21.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Riskien arvioinnissa on hyödynnetty aikaisempia kokemuksia tuulivoimapuisto- ja sähkönsiirtohankeista sekä kirjallisuudesta saatuja tietoja turvallisuudesta ja rakentamisesta. Rakentamisen aikaisia riskejä ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen.

21.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

21.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

21.4.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat ympäristö- ja turvallisuusriskit

Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella tai vesistöjen välittömässä läheisyydessä.

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita.

Pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisen aikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

21.4.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset ympäristö- ja turvallisuusriskit

Toiminnanajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen

Tuulivoimalat on varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä. Jos rikkoontumista ja osien irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkuja, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

Talviaikainen jään muodostuminen

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä voimalan toimintataukojen aikana. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Lavoista irtoava jää kuitenkin yleensä jää roottorin halkaisijan sisäpuolelle, eli tässä tapauksessa enintään noin sadan metrin säteelle.

Jään muodostumisen todennäköisyys vaihtelee alueittain. Suomessa jään muodostumisen mahdollisuus tulee huomioida tuulivoima-alueen suunnitteluvaiheessa. Mikäli suunnitellulla tuulivoima-alueella on jäätämiski, on voimaloihin suositeltavaa asentaa lapalämmitys jään kertymisen estämiseksi tai muodostuneen jään sulattamiseksi (Suomen uusiutuvat ry 2024b). Lisäksi erilaisten jään tunnistamiseen kehitettyjen teknologioiden avulla voidaan voimala tarpeen mukaan pysäyttää.

Tuulivoimapuistoalueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäästä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojaetäisyyttä. Alueelle tulee jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä. Uljuan tuulivoimapuiston alueella jäätämistä aiheuttavia olosuhteita esiintyy 200 metrin korkeudella vuodessa arviolta noin 471 tuntia, eli noin 20 päivää (Ilmatieteen laitos 2024b).

Eri voimalaitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen, esimerkiksi:

Epätasapaino ja vibraatio

Mikäli roottorin lavat jäätyvät, tapahtuu se yleensä epätasaisesti. Tästä syntyvät lapojen painerot johtavat roottorin kiertoliikkeen kautta voimansiirron epätasapainoon. Tästä aiheutuu vibraatiota, joka tunnistetaan voimalaan asennettavilla sensoreilla.

Käyttöparametrien vertaaminen

Tuulivoimalan käyttöparametreja tallennetaan joka hetki sen ollessa käytössä. Tämän avulla tuulivoimalan tehoja verrataan jatkuvasti aikaisempiin samassa tuulennopeudessa toteutuneisiin arvoihin. Lapojen jäätyessä niiden aerodynaaminen profiili muuttuu ja voimalan teho laskee. Tämä havaitaan poikkeamana odotetusta arvosta. Tämä tunnistusvaihtoehto toimii, vaikka lavat olisivat jäätyneet tasaisesti eli symmetrisesti.

Tuulisensoreiden erilaisten mittausarvojen vertaaminen

Tuulivoimaloihin asennetaan sekä kuppianemometri että ultraäänianemometri. Molemmat ovat lämmitettäviä, mutta kuppianemometrissa on osia, joihin ankarissa olosuhteissa saattaa kertyä jäätä johtaen mitatun tuulennopeuden pienenemiseen. Molempien anemometrien mitaustuloksia verrataan toisiinsa.

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

Yhteenvetona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäädä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n koneidirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Tuulivoima-alueen kaikki voimalat ovat kauempana maanteistä kuin mitä liikenne- ja viestintäministeriön ohjeessa *Tuulivoimaloiden vaikutukset liikenneturvallisuuteen – Selvitys etäisyysvaikutuksista tie-, rautatie-, meri- ja lentoliikenteen osalta* (Liikenne- ja viestintäministeriö 2012) on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Vähimmäisetäisyydeksi on määriteltä maanteiden kohdalla 1 x voimalan korkeus, eli tässä tapauksessa 300 metriä. Lisäksi tuulivoima-alue sijoittuu siten, ettei se muodosta erityisen haittaavaa elementtiä tienkäyttäjien näkemissä.

Tulipaloriski

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön johdosta tai ulkoisen syyn, esimerkiksi salamaniskun tai metsäpalon, takia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on hyvin pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti palopaikalle. Pelastusviranomaisten tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

Uljuan alueelle pääsee ajamaan useammasta suunnasta, jolloin alue on hyvin tavoitettavissa palokelustolla. Turvetuotantoalueet ovat syttymisherkkiä kuivilla ja kuumilla kesäsailla, mutta turvetuotanto alueella on jo päättynyt siinä vaiheessa, kun tuulivoimaloiden rakentaminen käynnistyy.

Kemikaalivuodoista aiheutuvat riskit

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena muun muassa vaihteiston kitkan vähentämiseen. Konehuoneen öljymäärä vaihtelee turbiinityypistä riippuen välillä 300–1 500 litraa. Sen lisäksi konehuoneessa on käytössä jäähdytysnestettä noin 100–600 litraa.

Myös sähköaseman muuntajat sisältävät öljyä; yhdessä muuntajassa on yli tuhat litraa öljyä. Muuntajien öljyvuodot ovat mahdollisia, mutta epätodennäköisiä. Sähköasemat suunnitellaan siten, että muuntajan alla on allas, jonka tilavuus on suurempi kuin öljyn määrä muuntajissa. Näin ollen vuototilanteissa öljyä ei pääse valumaan luontoon.

Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäähdytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisen riski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

Tuulivoima-alueen rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimaloiden tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoima-alue ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella tai vesistöjen välittömässä läheisyydessä. Maakaapelireittivaihtoehdot sijoittuvat pohjavesialueelle. Ilmajohdovaihtoehto sijoittuu pieneltä osin pohjavesialueelle, mutta voimajohtopylväitä ei todennäköisesti tarvitse sijoittaa pohjavesialueelle.

Mikromuovit

Mikromuovit ovat yleensä alle viiden millimetrin kokoisia muovikappaleita, jotka koostuvat polymeereistä ja muovien lisäaineista. Lisäksi ne saattavat sisältää jäämiä epäpuhtauksista. Mikromuoveja tavataan ympäristössä laajalti, ja ihminen altistuu niille päivittäin. Toistaiseksi tieto mikromuovien aiheuttamista terveysvaikutuksista on kuitenkin vielä vähäistä (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2023).

Tuulivoimaloiden lapojen kulumisen vaihtelee tapauskohtaisesti, mutta yleisesti voidaan todeta kulumisen olevan hyvin pinnallista Suomen olosuhteissa, vuositasolla arviolta joitain satoja grammoja. Lapojen komposiittimateriaali on erittäin hyvin kulutusta kestävä, ja varsinaisen epoksilaminaattikerroksen päällä on useita pinnoitekerroksia. Suojaavia kerroksia myös lisätään säännöllisesti lapoihin, jottei eroosio pääse kuluttamaan itse laparakennetta. Lavoista irtoaa

näin ollen pääsääntöisesti pinnoitekerroksia (suojakalvoa, maalipintaa ja tasoitetta), eikä varsinaista muovikomposiittia (Suomen uusiutuvat ry 2024c).

Ruotsissa tehtyjen tutkimusten mukaan (Naturvårdsverket 2017, Svensk Vindkraftsförening 2021) autonrenkaista ja muusta tieliikenteestä, tekonurmikentistä, synteettisten vaatteiden peusta, maaleista, neitseellisten muovien valmistamisesta ja käsittelystä, sekä hygieniatuotteista syntyy vuositasolla mikromuovipäästöjä noin 13 000 tonnia. Vastaavasti kaikkien ruotsalaisten tuulivoimaloiden vuosittaiset yhteenlasketut mikromuovipäästöt olivat noin 645 kiloa (Svensk Vindkraftsförening 2021). Tutkimusvuonna 2021 Suomen tuulivoimakapasiteetti oli noin neljännes Ruotsin kapasiteetista, joten Suomessa lapojen aiheuttama mikromuovipäästö on todennäköisesti huomattavasti ruotsalaista arviota pienempi (Suomen uusiutuvat ry 2024c).

Vaaratiedotteiden vastaanoton estyminen

Antenni-tv-lähetyksiä käytetään viranomaisten vaaratiedotteiden välityskanavana. Mikäli tuulivoimalat aiheuttavat häiriön antenni-tv-vastaanottoon, myös vaaratiedotteiden saatavuuteen saattaa ja sitä kautta yleiseen turvallisuuteen voi aiheutua vaikutuksia. Tv-vastaanottoon aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty kappaleessa 20.5.3 ja haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoja kappaleessa 20.6.

21.4.3 Sähkönsiirron rakentamisen ja toiminnan aikaiset ympäristö- ja turvallisuusriskit

Sähkönsiirron rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoainesten ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Tähän varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen etenkin niin sanottujen herkkien kohteiden läheisyydessä. Näin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, ettei polttoaineista ja kemikaaleista aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuustilanteissakaan. Maastopaloja ennaltaehkäistään vastuullisella polttoainekäsittelyllä. Voimajohtoaukeita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa palvelutoimittajat ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat asianmukaisesti. Rakentamisen aikaisia työturvallisuusriskejä ehkäistään noudattamalla rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä sekä luonnollisesti muutoinkin hyvällä ohjeituksella ja toimintatavoilla.

Sähkönsiirron molemmat reittivaihtoehdot sijoittuvat alueille, joilla kyseeseen tulevia luonnononnettomuuksia voivat teoriassa olla myrskyt ja maanjäristykset. Lähimmät merkittäväksi luokitellut tulvariskialueet sijoittuvat etäälle voimajohtoreitistä. (Suomen ympäristökeskus 2024, Tulvariskialueet-paikkatietoaineisto) Näin ollen voimajohtoreitillä ei ole tulviin liittyvää onnettomuusvaaraa.

Voimajohto suunnitellaan niin etteivät puut taipuessaan tai kaatuessaan ulotu virtajohtimiin ja aiheuta sähköiskun vaaraa. Ilmastonmuutoksen seurauksena luonnon ääri-ilmiöt todennäköisesti lisääntyvät, mutta voimajohtoon rakenteiden mitoituksessa huomioidaan oletettavasti esiintyvät myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut luonnonilmiöt niin, että todennäköisyys mitoituksen ylittävien olosuhteiden esiintymisestä käytön ajan vuosikymmenten aikana on erittäin pieni. Ilmastonmuutos lisää myös helleriskiä ja sitä myötä metsäpalariskiä, joka alueella toteutuessaan voi aiheuttaa merkittävää vahinkoa myös voimajohtolle. Metsäpallon toteutumisen todennäköisyys arvioidaan kuitenkin vähäiseksi sillä tavalla, että siitä aiheutuisi riskiä voimajohtoon kannalta.

Suomen kallioperä on hyvin vakaa, maannousu aiheuttaa kuoren jännitystiloja, jotka voivat purkautua pieninä maanjäristyksinä. On mahdollista, että voimajohtoreitin lähiseudullakin voi tapahtua pieniä maanjäristyksiä, mutta voimajohtorakenteita vaurioittavan ja onnettomuusriskin aiheuttavan järjestyksen todennäköisyyden arvioidaan olevan hyvin pieni.

Voimajohdon käytönaikaisten häiriötilanteiden riskit arvioidaan ympäristön ja ihmisten kannalta kokonaisuutena vähäisiksi. Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Työskentely voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan ja ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla erityisesti herkkien kohteiden läheisyydessä. Voimajohdon sähköinen suojaus toteutetaan siten, että sähköiskun vaara minimoidaan. Myös riski tulipalon syttymiseksi on pieni. Sähköiskun riski ei merkittävästi lisääny tilanteissa, joissa mahdollinen metsäpalo on levinnyt johtoalueelle. Tarvittaessa johdoista kytketään jännite pois poikkeustapahtumien ajaksi.

21.5 Yhteenveto vaikutuksista

Taulukossa 21-1 on esitetty yhteenveto yleiseen turvallisuuteen aiheutuvien vaikutusten merkittävyydestä. Sähkönsiirron vaikutusalueen herkkyys katsotaan kohtalaiseksi, koska molemmat vaihtoehdot kulkevat geologisten arvokohteiden alueella.

Taulukko 21-1. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron eri toteutusvaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, SVE A ja SVE B) yleiseen turvallisuuteen aiheutuvat kokonaisvaikutukset. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys				VE1 VE2					
Kohtalainen herkkyys				SVE A SVE B	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

21.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuisto ja sähkönsiirto rakennetaan siten, etteivät ne pääsisi aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin, korkeusrajoitukset jne.). Tuulivoima-

laiden rakentamisessa huomioidaan viranomaismääräykset, kuten lupamääräykset sekä rahoittajatahon vaatimukset turvallisuudelle, kuten esim. Finanssiala ry:n turvallisuusohje "Tuulivoimalan vahingontorjunta 2017".

Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia.

Tuulivoimaloilla työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäädästä.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman mikromuovipäästön kokoluokka on hyvin vähäinen muihin mikromuovilähteisiin verrattuna, eikä tarvetta haitallisten vaikutusten vähentämiseen arvioida olevan. Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti.

Toimimista voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan. Ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla. Myös voimajohtoaukeita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa työntekijöitä ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat.

Pohjavesialueilla ja luontokohteiden läheisyydessä tehtävissä töissä koneiden käytöstä ohjeistetaan erikseen, jolloin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, että polttoaineista ja kemikaaleista ei aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuustilanteissa.

21.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu ja eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Voimalavalmistajan pystytyksestä huolehtivat erikoisosaajat on koulutettu huomioimaan turvallisuusnäkökohdat työssään, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa onnettomuusherkkyyteen. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät myös tuulivoimapuistoja koskevien kokemusperäisten tietojen niukkuuteen.

22 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

22.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan kokonaisuutena ottaen huomioon alueella jo nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kun hankkeilla arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa.

22.2 Liittyminen muihin hankkeisiin

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (277/2017 3 § ja 4 §) mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.

22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Yhteisvaikutusten arviointi tehdään eri hankkeiden vaikutuksista saatavilla olevien tietojen perusteella. Hankealueen lähistölle myöhemmin vireille tulevien muiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan niiden suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemaan, virkistysmahdollisuuksiin ja elinkeinoihin sekä meluun ja varjostukseen kohdistuvien vaikutusten osalta.

Maisemavaikutusten yhteisvaikutusten osalta arvioidaan yhteisvaikutuksia tuotannossa olevien tuulivoima-alueiden ja suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa. Maisemavaikutusten yhteisvaikutusten arviointi painottuu enintään noin 14 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Etenkin pyritään arvioimaan miten useat voimalat vaikuttavat herkkien kohteiden maisemakuvaan (asutus, avoimet merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet). Yhteisvaikutuksia arvioidaan pintapuolisesti myös etäämmällä (max. 20 km) sijaitsevien tuulivoima-alueiden ja -hankkeiden osalta.

Virkistyskäyttöön ja metsästykseseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan mm. asukaskyselyn ja toimijoiden haastattelujen perusteella sekä hankkeesta saadun muun yleisöpalautteen perusteella.

Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoima-alueiden yhteisvaikutuksia tarkastellaan linnuston sekä eläimistön, luonnon monimuotoisuuden ja ekologisten yhteyksien kannalta.

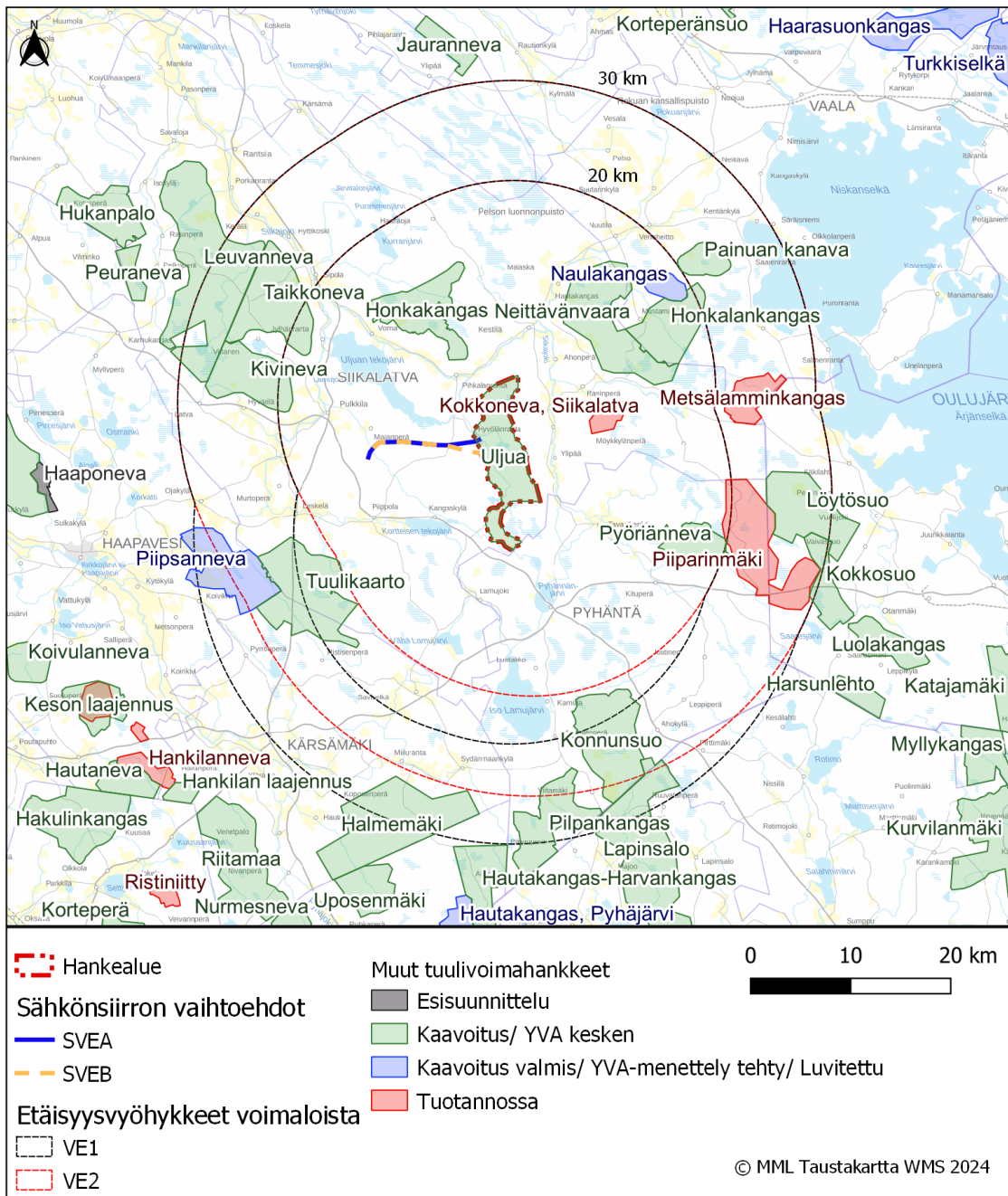
Yhteisvaikutuksia liikenteelle saattaa aiheutua Uljuan tuulivoimahankkeen sekä muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoima-alueiden tai muiden isojen rakennushankkeiden kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen tapahtuu samaan aikaan ja kuljetuksiin käytetään samoja tieosuuksia.

22.4 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Seuraavaan taulukkoon (taulukko 22-1) on koottu noin 30 kilometrin säteellä Uljuan suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsevat muut tuulivoimahankkeet ja -alueet. Tuulivoimahankkeiden ja tuotannossa olevien tuulivoima-alueiden sijainti on esitetty kuvassa Kuva 22-1.

Taulukko 22-1. Muut tuulivoimahankkeet sekä tuotannossa olevat tuulivoimapaistot 30 km säteellä Uljuan tuulivoimaloista.

Hankkeen nimi	Hanketoimija	Voimaloita (kpl)	Tila	Etäisyys voimaloista (km)		Sijaintikunta	Ilmansuunta hankealueelta
				VE1	VE2		
Honkakangas	Infinergies Finland Oy	34	Kaavoitus kesken	5,0	5,0	Siikalatva	pohjoinen
Kokkoneva	Abo Energy	9	Toiminnassa	8,1	8,1	Siikalatva	itä
Neittävänvaara-Honkalankangas	Enersense Wind O	33	Kaavoitus kesken	13	13	Vaala	koillinen
Pyöriänneva	Winda Energy Oy	31	Kaavoitus kesken	13	13	Pyhäntä	itä
Tuulikaarto	Piipsan Tuulivoima Oy	40	Kaavoitus kesken)	15	20	Siikalatva, Kärsämäki	lounas
Naulakangas	Exilion Tuuli Ky	6	Kaavoitus valmis	16	16	Vaala	koillinen
Konnunsuo	Metsähallitus ja Neova	34	Kaavoitus kesken	17	21	Pyhäntä	etelä
Taikkoneva	Prokon Wind Energy Finland Oy	6	Kaavoitus kesken	18	18	Siikalatva	luode
Kivineva	Taaleri Energia Oy	25	Kaavoitus kesken	19	19	Siikalatva	länsi
Piiparinmäki	Metsähallitus	41	Toiminnassa	19	19	Pyhäntä ja Kajaani	itä
Painuan kanava	Prokon Wind Energy Finland	9	Kaavoitus kesken	20	20	Vaala	koillinen
Metsälamminkangas	OX2	24	Toiminnassa	21	21	Vaala	itä
Piipsanneva	Piipsan Tuulivoima Oy	39	Kaavoitus valmis	21	26	Haapavesi	lounas
Löytösuo	Ilmatar Kajaani Oy	30	Kaavoitus kesken	24	24	Kajaani	itä
Halmemäki	Infinergies Finland Oy	60	Kaavoitus kesken	25	30	Kärsämäki	etelä
Lapinsalo	Enersense Wind Oy	45	Kaavoitus kesken	26	29	Kiuruvesi	etelä
Leuvanneva	VSB	89	Kaavoitus kesken	26	26	Siikalatva ja Siikajoki	luode
Kokkosuo	Elements	20	Kaavoitus kesken	28	28	Kajaani	itä



Kuva 22-1. Uljuan tuulivoimahanketta lähimmät muut tuulivoimahankkeet ja toiminnassa olevat tuulivoimapuistot.

22.4.1 Yhteisvaikutukset maisemaan

Yhteisvaikutuksia muiden toiminnassa ja suunnitteilla olevien tuulivoimapuistojen kanssa on tarkasteltu enintään 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä Uljuan hankkeen suunniteltuja tuulivoimaloita.

Uljuan tuulivoimahankkeen **välialueella** (7–14 km) Uljuan ja Kokkonevan voimaloita voi nähdä samanaikaisesti Uljuan tekojärven selältä. Tosin Kokkonevan voimalat jäävät kauas taka-alalle, eivätkä varsinaisesti lisää vaikutuksia. Pyhännänjärveltä niitä voi myös nähdä päätä kääntämällä. Vaikutukset lisääntyvät, mutta vain vähän. Honkakankaan voimalat sijoittuvat sen verran kauas Pyhännänjärvestä, ettei niitä pysty näkemään välialueelta. Mäläskän viljelyalueiden kautta kulkevalta tieltä saattaa olla mahdollista nähdä Uljuan tuulivoimaloiden ohella myös Kokkonevan ja Honkakankaan voimaloita. Voimalat eivät näy samassa katselusuunnassa, vaan nähdäkseen ne, joutuu kääntymään katselupisteessä eri suuntiin. Havainnekuvat osoittavat, että Uljuan voimaloiden näkyminen Mäläskän viljelyalueille on rajoittunutta ja voimalat näkyvät melko pieninä. Etäisyyttä Honkakankaan voimaloihin on vain hieman enemmän (11–15 km) kuin Uljuan lähimpiin voimaloihin. Näin ollen Honkakankaan voimalat näkyisivät yhtä hallitsevina kuin Uljuan voimalat. Sama pätee myös Kokkonevaan, sillä Kokkonevan yhdeksän voimalaa sijoittuvat Mäläskään nähden hieman kauemmaksi kuin Uljuan lähimmät voimalat. Vaikutukset lisääntyvät jonkin verran yhteisvaikutusten myötä. Lentoestevaloista aiheutuu eniten yhteisvaikutuksia. Tavastkengästä on tehty yhteisvaikutushavainnekuva (Kuva 22-4). Se osoittaa, ettei muiden tuulivoimahankkeiden voimaloita juuri näy samaan katselupisteeseen. Joistakin Honkakankaan voimaloista on mahdollista nähdä joidenkin roottoreiden lapoja. Vaikutukset eivät juuri lisäänty.



Kuva 22-4. Havainnekuva kuvauspisteestä 10, Tavastkenkä, yhteisvaikutushavainnekuvaluonnos vaihtoehdossa VE 1. Etäisyyttä lähimpään Uljuan voimalaan noin 7,1 kilometriä. Uljuan voimalat on esitetty punaisella, Honkakangas vihreällä, Pyöriänneva oranssilla ja Kokkoneva keltaisella.

Uljuan **kaukoalueella** (14–25 km) yhteisvaikutuksia saattaa aiheutua lähinnä riittävän suurilta vesistöiltä ja joiltakin laajoilta viljelyalueilta käsin. Lentoestevaloista aiheutuu eniten yhteisvaikutuksia. Vaikutukset eivät lisäänty merkittävästi.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu useita muita tuulivoimahankkeita. Monet näistä sijoittuvat 16–20 kilometrin etäisyydelle Uljuan uloimmista voimaloista. Etäisyyttä on tällöin sen verran paljon, että mainittavia yhteisvaikutuksia näiden hankkeiden kanssa ei pysty syntymään. Lähistölle ei myöskään sijoitu todella laajoja avotiloja, jotka mahdollistaisivat useiden hankkeiden näkymisen samaan katselupisteeseen, vaikkakin eri suunnissa.

Vähäisiä yhteisvaikutuksia voi syntyä 13–15 kilometrin etäisyydelle Uljuan uloimmista tuulivoimaloista ulottuvien kolmen hankkeen kanssa. Näitä ovat Honkalankangas, Pyöriänneva ja Tuulikaarto. Pyöriännevan voimalat on huomioitu yhteisvaikutushavainnekuviissa.

Yhteisvaikutushavainnekuvia on tehty enemmän kuin kappaleessa 22.4.1 on esitetty. Muihin yhteisvaikutushavainnekuviin voi tutustua perehtymällä liitteenä 14 olevaan erilliseen yhteisvaikutusten havainnekuvaraporttiin.

22.4.2 Yhteisvaikutukset linnustoon

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia hankkeita tai suunnitelmia, jotka voimistaisivat hankkeessa yksistään arvioituja linnustovaikutuksia. Noin 8,1 kilometrin etäisyydellä Uljuan

hankkeen suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee toiminnassa oleva Kokkonevan tuulivoimapuisto. Naulakankaan (etäisyys Uljuan voimaloihin noin 16 km) ja Piipsannevan (etäisyys Uljuaan VE1=21 km ja VE2 =26 km) tuulivoima-alueiden kaavoitus on valmis. Uljuan alue sijaitsee alueella, jossa tuulivoimaloiden väleissä on vielä tilaa mm. muuttolintujen lentoreittien muutoksille. Jos kaikki alueelle suunnitellut voimala-alueet kuitenkin toteutettaisiin, muodostuisi niistä jo hyvin laaja tuulivoimapuistojen verkosto Oulujärven eteläpuolelle. Sillä voi olla vaikutuksia paitsi lintujen muuttoon ja törmäysriskiin, myös monen petolintulajin pesintämahdollisuuksiin alueella.

22.4.3 Yhteisvaikutukset elämistöön, luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiseen verkostoon

Useat tahot ovat arvioineet, että tulevaisuudessa ilmastonmuutos saattaa olla suurin uhka luonnon monimuotoisuudelle (WWF, Euroopan Neuvosto). Uusiutuvan energian rakentaminen on tärkeä osa Suomen ja Euroopan unionin ilmastotavoitteisiin pääsemistä. Tuulivoiman vaikutukset pitkällä aikavälillä ovat arvion mukaan positiiviset luonnon monimuotoisuutta ajatellen, mutta lyhyellä aikavälillä vaikutus on paikallisesti kielteinen, kun maa-alaa täytyy raivata rakentamisen tieltä. Yleisesti hankealueen pinta-alasta n. 2–3 % rakennetaan, kun taas muu osa alueesta jää entiselleen, rakentamisen ulkopuolelle (Suomen uusiutuvat ry).

Useat lähekkäiset hankkeet voivat lisätä yksittäisiä hankkeita laajemmin luonnon monimuotoisuuden heikentymistä ja vaikutuksia elämistön esiintymiseen ja elinympäristöihin. Tuulivoimahankkeet tai voimajohdot eivät lähtökohtaisesti estä eläinten liikkumista eivätkä laajamittaisesti muuta kasvillisuus- tai vesiolosuhteita, varsinkin kun tuulivoimahankkeen rakenteet sijoitetaan arvokkaiden luontokohteiden ja huomionarvoisten lajien elinympäristöjen ulkopuolelle. Hankkeen rakentamisvaiheessa lähialueen vesistöihin voi päätyä kiintoaines- ja ravinnekuormitusta tiheän ojaverkoston kautta, mutta vaikutus on niin lyhytaikainen, ettei se vaikuta pitkäaikaisesti vesistöjen veden laatuun. Tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset liittyvätkin enemmän yhtenäisten elinalueiden ja ekologisten yhteyksien pirstoutumiseen sekä häiriön lisääntymiseen eläinten elinympäristöissä.

Lähimmillään noin viiden kilometrin etäisyydelle Uljuan tuulivoimaloista luoteeseen sijoittuisivat tämänhetkisen hankesuunnittelun mukaisesti Honkakankaan tuulivoimahankkeen tuulivoimalat. Siikalatvan Kokkonevan toiminnassa olevan tuulipuiston voimalat sijaitsevat lähimmillään noin 8,1 kilometrin päässä Uljuan suunniteltujen tuulivoimaloiden koillispuolella. Alle 20 kilometrin etäisyydellä on suunnitteilla lisäksi lukuisia muita tuulivoimahankkeita (Kuva 22-1), joilla voi olla yhteisvaikutuksia alueen eläinlajistoon ja ekologisiin verkostoihin.

Uljuan tuulivoima-alueen häiriövaikutukset eläimiin ja niiden elinympäristöihin arvioidaan jäävän melko paikallisiksi rakennusalueiden lähiympäristöön. Uljuan tuulivoimalat sijoittuvat lähimmilläänkin viiden kilometrin etäisyydelle muista tuulivoimaloista, joten yhteisvaikutuksia pienille ja keskisuurille eläinlajeille ei arvioida aiheutuvan. Sen sijaan suurilla nisäkäslajeilla, kuten metsäpeuralla ja suurpedoilla elinpiirit ovat hyvin laajoja ne voivat vuodenkierron eri vaiheissa liikkua useiden lähialueen tuulivoimahankkeiden alueilla. Oleellista tässä tapauksessa onkin, jääkö eläimille riittävästi niiden käyttämiä rauhallisia elinympäristöjä. Mikäli hankkeiden rakentaminen kohdistuu lähinnä tavanomaiseen talousmetsään eikä se lisää merkittävästi metsäalueiden pirstoutumista, häiriötä ja ihmistoimintaa, voivat lähekkäistenkin hankkeiden yhteisvaikutukset jäädä merkitykseltään vähäisiksi suurille nisäkäslajeille.

Uljuan tuulivoima-alueella vaikutukset eläimistöön on arvioitu pääosin vähäisen kielteisiksi lukuun ottamatta metsäpeuraa, johon kohdistuu arvion mukaan kokonaisuutena kohtalaisia vaikutuksia (kappale 14.5). Pohjois-Pohjanmaan liiton (2021b) viherverkkoselvityksen mukaan lähes koko Uljuan hankealue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat yhtenäisille, joskin metsätaloustyössä oleville metsäalueille. Hankealueen kaakkoispuolella oleva Iso Suksineva-Ahvenjärvenneva-Turvakonnevan Natura-alue on hankealuetta lähin laajempi suojelualue, joka sijaitsee lähimmillään noin 630 metrin etäisyydellä hankkeen tuulivoimaloista (VE1). Natura-alueen luontotyyppeihin tai suojeluperusteisiin ei aiheudu hankkeen johdosta vaikutuksia. Lisäksi hankealueelta luontoselvityksissä paikannetut arvokkaat luontokohteet on huomioitu hankesuunnittelussa, jolloin niitä ei heikennetä merkittävästi ja alueen eläimistö voi jatkossakin hyödyntää alueita elinympäristöinä ja siirtymisreitinä.

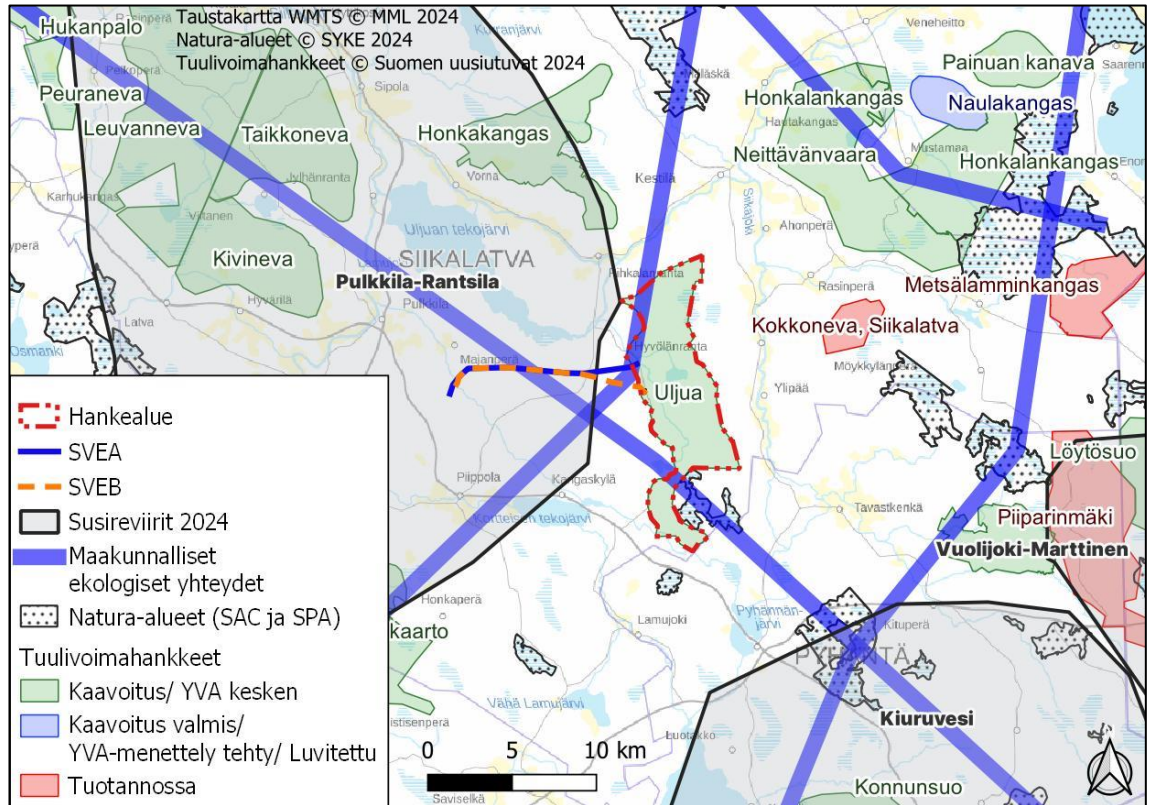
Uljuan hanke sijoittuu kahden maakunnallisen ekologisen yhteyden varrelle (kappale 16.3.1). Yksinään tarkasteltuna hankkeen arvioidaan heikentävän ekologisia yhteyksiä vain vähäisesti. Yhdessä muiden lähialueella toiminnassa olevien ja suunniteltujen tuulivoima-alueiden kanssa vaikutukset maakunnallisiin ekologiisiin verkostoihin voivat kuitenkin nousta suuremmiksi erityisesti metsäpeuran kannalta, jonka merkittäviä vaellusreittejä alueelle sijoittuu. Metsäpeuraan liittyvää tutkimuskirjallisuutta on käsitelty tarkemmin kappaleessa 14.5 (Vaikutukset eläimistöön). Kuitenkin jos metsäpeura väisteli Uljuan voimaloiden lähialueita (hankealuetta) vaellusaikana, pidentyisi sen vaellusreitti arviolta vain enintään noin 10 kilometriä (karttatulkinta), mikä on vähän satoja kilometrejä vaellusaikana liikkuvalla lajilla. Sen sijaan useamman hankealueen muodostamien maantieteellisesti yhtenäisten tuulivoimakeskittymien kiertäminen voi vaikuttaa lajin vaelluskäyttäytymiseen ja energiankulutukseen enemmän.

Pohjois-eteläsuuntainen ekologinen yhteys sijoittuisi Honkakankaan ja Uljuan hankealueiden väliseen talousmetsien ja Siikajokivarren viljelysseutujen maastoon (Kuva 22-5), joka on hankkeiden voimaloiden välissä noin 5 kilometriä leveä. Kuitenkin yhteyttä kaventavat alueen vesistöt Siikajoki, Uljuan tekojärvi ja niiden välinen kaivettu uoma, jotka voivat toimia liikkumisesteinä useille eläinlajeille. Luode-kaakko-suuntaisen ekologisen yhteyden varrelle sijoittuvat puolestaan mm. Taikkonevan, Leuvanannevan ja Hukanpalon suunnitellut tuulivoimahankkeet Uljuan tekojärven luoteispuolella. Huomattavaa kuitenkin on, ettei ekologinen yhteys välttämättä katkea kaikkien sitä käyttävien lajien kohdalla mainittuihin hankealueisiin, vaan useimmat lajit voinevat käyttää ekologisen yhteydenä kuitenkin myös metsäisiä alueita tuulivoimaloiden välissä.

Tutkimuskirjallisuus ei anna yksiselitteistä käsitystä siitä, minkä verran eri eläinlajit mahdollisesti välttelevät toiminnassa olevia tuulivoimaloita, ja kuinka paljon lajit ajan kuluessa voivat tottua tuulivoimaloihin. Todennäköisesti eri hankkeiden yhteysvaikutukset ovat merkittävimpiä suurten nisäkkäiden, kuten suurpetojen ja metsäpeuran, kannalta. Vaikka hankealueiden ympäristöön jääkin melko paljon nykyisenkaltaisia rauhallisia metsä- ja suoalueita, varovaisuusperiaatteen nojalla on yhteisvaikutukset suurpetoihin arvioitava kohtalaisiksi. Uljuan hankealue ei sijoitu susireviireille eikä siten aiheuta yhteisvaikutuksia suteen muutoin kuin mahdollisesti vaikuttamalla siihen, minne susireviirit voivat tulevaisuudessa levittäytyä. Metsäpeuran osalta ei voida sulkea pois sitä mahdollisuutta, että hankkeiden yhteisvaikutukset Suomenselän populaation elinalueilla nousisivat suuriksi. Uljuan hanke ei ole yhteisvaikutusten muodostumisessa kuitenkaan avainasemassa metsäpeuran suhteen.

Uljuan tuulivoimahankkeen yhteisvaikutukset maakunnallisille ekologisille yhteyksille yhdessä lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan merkittävydeltään kohtalaisen kielteisiksi. Epävarmuutta arviointiin tuovat puutteelliset arviointimenetelmät, puutteellinen tutkimustieto tuulivoimaloiden välttelykäyttäytymisen laajuudesta eri eläinlajeilla ja se seikka, että esimerkiksi

tavanomainen metsätalous voi vaikuttaa ydinalueiden pirstoutumiseen ilman hankkeiden toteutumistakin. Yhteisvaikutusten toteutuminen ja voimakkuus ovat kiinni hankkeiden toteutumisesta sekä metsänkäytöstä, jota tässä vaiheessa on mahdoton ennustaa. On erittäin epätodennäköistä, että kaikki tällä hetkellä suunnitellut tuulivoima-alueet toteutuisivat sellaisenaan, sillä usein tarkempien selvitysten myötä myös osa tuulivoimaloista karsiutuu suunnitelmasta



Kuva 22-5. Maakunnalliset ekologiset yhteydet (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b), Natura-alueet ja susireviirit (Valtonen ym. 2024) suhteessa tällä hetkellä suunnitteilla tai toiminnassa oleviin tuulivoimahankkeisiin Uljuan hankealueen ympäristössä.

22.4.3.1 Arvioinnin epävarmuustekijät

Epävarmuutta arviointiin tuovat puutteelliset arviointimenetelmät, puutteellinen tutkimustieto tuulivoimaloiden välttelykäyttäytymisen laajuudesta eri eläinlajeilla ja se seikka, että esimerkiksi tavanomainen metsätalous voi vaikuttaa ydinalueiden pirstoutumiseen ilman hankkeiden toteutumistakin. Yhteisvaikutusten toteutuminen ja voimakkuus ovat kiinni hankkeiden toteutumisesta sekä metsänkäytöstä, jota tässä vaiheessa on mahdoton ennustaa. On erittäin epätodennäköistä, että kaikki tällä hetkellä suunnitellut tuulivoima-alueet toteutuisivat sellaisenaan, sillä usein tarkempien selvitysten myötä myös osa tuulivoimaloista karsiutuu suunnitelmasta.

22.4.4 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Tuulivoima-alue

Uljuan tuulivoimahankkeen lähialueille sijoittuu useita tuulivoimahankkeita. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden

osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin pääosin ylemmän luokan maanteille, esimerkiksi kantatielle 88 tai valtateille 4 tai 28. Uljuan hankealueen läheisyydessä yhteisvaikutuksia voi kohdistua esimerkiksi seututeiden 800, 821 ja 822 liikenteeseen.

Mikäli tuulivoimahankkeita rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisääisi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain hankkeen rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

Voimajohtoreitit

Useiden sähkönsiirtohankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia liikenteeseen, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja hankkeissa käytetään samoja kuljetusreittejä. Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja tilapäisiä. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan voimajohto-osuuden lähialueelle ja sinne johtaville teille. Rakennustyömaa on kuitenkin koko ajan eteenpäin siirtyvä eikä vaikuta merkittävästi lähialueen teihin. Kuljetukset hajautuvat tieverkolle, eikä niillä ole merkittäviä vaikutuksia teiden liikennemääriin. Raskaan liikenteen tilapäinen lisääntyminen voi hieman heikentää liikenneturvallisuutta.

Uljuan sähkönsiirron osalta yhteisvaikutuksia liikenteeseen voi aiheutua Kivinevan, Honkakankaan ja Fingridin voimajohtohankkeiden kanssa, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja käytetään samoja kuljetusreittejä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

22.4.5 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista.

Lähin tuulivoimahanke, Honkakangas, sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydellä Uljuan hankkeesta. Tällä etäisyydellä ei muista tuulivoimahankeista saatujen kokemusten perusteella voida pitää todennäköisenä, että yhteisvaikutuksia melun tai välkkeen osalta muodostuisi. Uljuan YVA-selostuksen mallinnuksia tehtäessä (kevät 2024) ei ole myöskään ollut tiedossa Honkakankaan hankkeessa suunnitellun voimalatyyppin tarkempia dimensioita tai voimalatyyppiä, joiden perusteella mallinnuksia olisi voitu toteuttaa. Mikäli yhteismallinnusten toteutus melun ja välkkeen osalta nähdään tarpeelliseksi, voidaan ne toteuttaa Uljuan hankkeen kaavaehdotusvaiheessa, jolloin todennäköisesti myös Honkakankaan hankkeen suunnitelmista on saatavilla tarkempaa tietoa.

Merkittävimmät yhteisvaikutukset ovat maisemallisia (näkyminen maisemassa, lentoestevalot). Maisemavaikutuksia voitaisiin huomattavasti lieventää, mikäli tuulivoimaloihin asennetaan tutka-ohjatut lentoestevalot. Tällöin lentoestevalot syttyisivät ainoastaan silloin, kun lentokone lähestyy tuulivoimaloita ja muuna aikana valot olisivat sammutettuina. Traficom on hyväksynyt tutkaohjatut lentoestevalot tällä hetkellä yhteen hankkeeseen Suomessa testikäyttöjakson perusteella. Maisemallisia yhteisvaikutuksia on käsitelty kappaleessa 22.4.1.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat puiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutumi-

nen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia, varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

Virkistyskäyttöön aiheutuvat vaikutukset painottuvat metsästyksen kohdistuviin yhteisvaikutuksiin. Samojen metsästysseurojen alueille sijoittuvat useat maankäytönhankkeet voivat yksittäistä hanketta laajemmin ja voimakkaammin vähentää sekä pirstoa metsästyskäytössä olevia alueita, heikentää alueen riistatilannetta tai vähentää metsästyksen miellyttävyyttä ja turvallisuutta sekä suorasti, että epäsuorasti riippuen hankkeiden ominaispiirteistä. Uljuan hankkeen kanssa samojen metsästysseurojen alueille sijoittuu useita eri vaiheissa olevia tuulivoimahankkeita, muutamia voimajohtohankkeita ja turvetuotantoalueita.

Uljuan tuulivoimahankkeen kanssa samojen metsästysseurojen alueelle on suunnittelussa useita muita tuulivoimahankkeita, joilla on samankaltaisia vaikutuksia metsästysseuroihin. Pulkkilan Erän alueen luoteiskulmaan on suunnitteilla Kivinevan, Leuvanvevan ja Taikkonevan, sekä koillispuolelle Honkakankaan tuulivoimahankkeet (Kuva 22-6), joilla on kokonsa takia todennäköisesti merkittävämpiä vaikutuksia metsästystoiminnalle kuin Uljuan tuulivoimahankkeen sähkönsiirtolinjan rakentamisella. Jos kaikki tuulivoimahankkeet toteutuvat, voi pirstova vaikutus olla merkittävämpää seuran toiminnalle, mutta Uljuan sähkönsiirtohankkeella on kokonaisvaikutuksiin vain vähäinen lisäävä vaikutus seuran metsästysalueen reunaosissa. Kestilän Eräveikkojen metsästysalueelle sijoittuu Uljuan lisäksi suunnittelussa olevat Honkakankaan ja Neittävänvaaran tuulivoimahankkeet, sekä Kokkonevan jo toiminnassa oleva tuulivoimapuisto. Honkakangasta lukuun ottamatta hankkeet ja Kokkonevan tuulivoimapuisto sijoittuvat seuran reuna-alueille. Kokkonevan tuulivoimapuisto sijoittuu myös hyvin vähäisesti Hyvölän Eräpoikien metsästysalueelle, mutta kummankaan hankkeen suurempia rakenteita ei sijoitu seuran alueelle.

Uljuan hankkeen sähkönsiirto on suunniteltu liitettävän kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj:n ns. Metsälinja 2:n, joka on suunniteltu uudistettavan 400 + 110 kilovoltin voimajohtoksi nykyisen 220 kV voimajohton tilalle vuosina 2028–2030. Samaan voimajohtoon on suunniteltu liitettävän myös suunniteltujen Honkakankaan ja Kivinevan tuulivoimahankkeiden sähkönsiirrot. Nämä voimajohtohankkeet sijoittuvat Pulkkilan Erän metsästysalueille, ja Metsälinjan vahvistaminen myös Kestilän Eräveikkojen alueille. Metsälinjan vahvistaminen sijoittuu jo olemassa olevan voimajohton alueelle, jolloin mahdolliset vähäiset vaikutukset johtuvat johtokäytävän leventymisestä ja rakentamisen aikaisesta häiriöstä. Honkakankaan ja Kivinevan tuulivoimahankkeiden sähkönsiirrot sijoittuvat jo valmiiksi ihmisvaikutteisille alueille kulkién Pulkkilan taajaman pohjoispuolelta, jolloin vaikutukset metsästystoimintaan ovat vähäisiä.

Uljuan Eräpoikien alueen itäosiin Uljuan hankealueelle sijoittuu turvetuotantoalueita, jotka kuitenkin jossain vaiheessa palaavat metsästyskäyttöön toiminnan lakattua.

Yhteisvaikutukset voivat kohota erityisesti Kestilän Eräveikkojen ja Pulkkilan Erän osalta, mikäli useammat suunnittelussa olevat tuulivoima- ja voimajohtohankkeet toteutuvat. Kuitenkin molemmilla seuroilla on suuret metsästysalueet, joissa jää alueita rakennustoiminnan ulkopuolelle, vaikka rakentamisvaihe sattuisi hankkeissa yhtä aikaa. Hankkeet myös sijoittuvat suurimmilta osin seurojen reuna-alueille. Tämän takia seuroille arvioidaan korkeintaan vähäisen kielteisiä yhteisvaikutuksia seuran metsästysalueiden pirstoutumiseen ja totuttuun toimintaympäristöön eikä vaikutus ole metsästystoimintaa suoraan estävää rakennusvaiheen jälkeen. Riistalajien elinalueiden ja kulkureittien muuttuminen voi kuitenkin aiheuttaa paikallisia muutoksia riistakan-

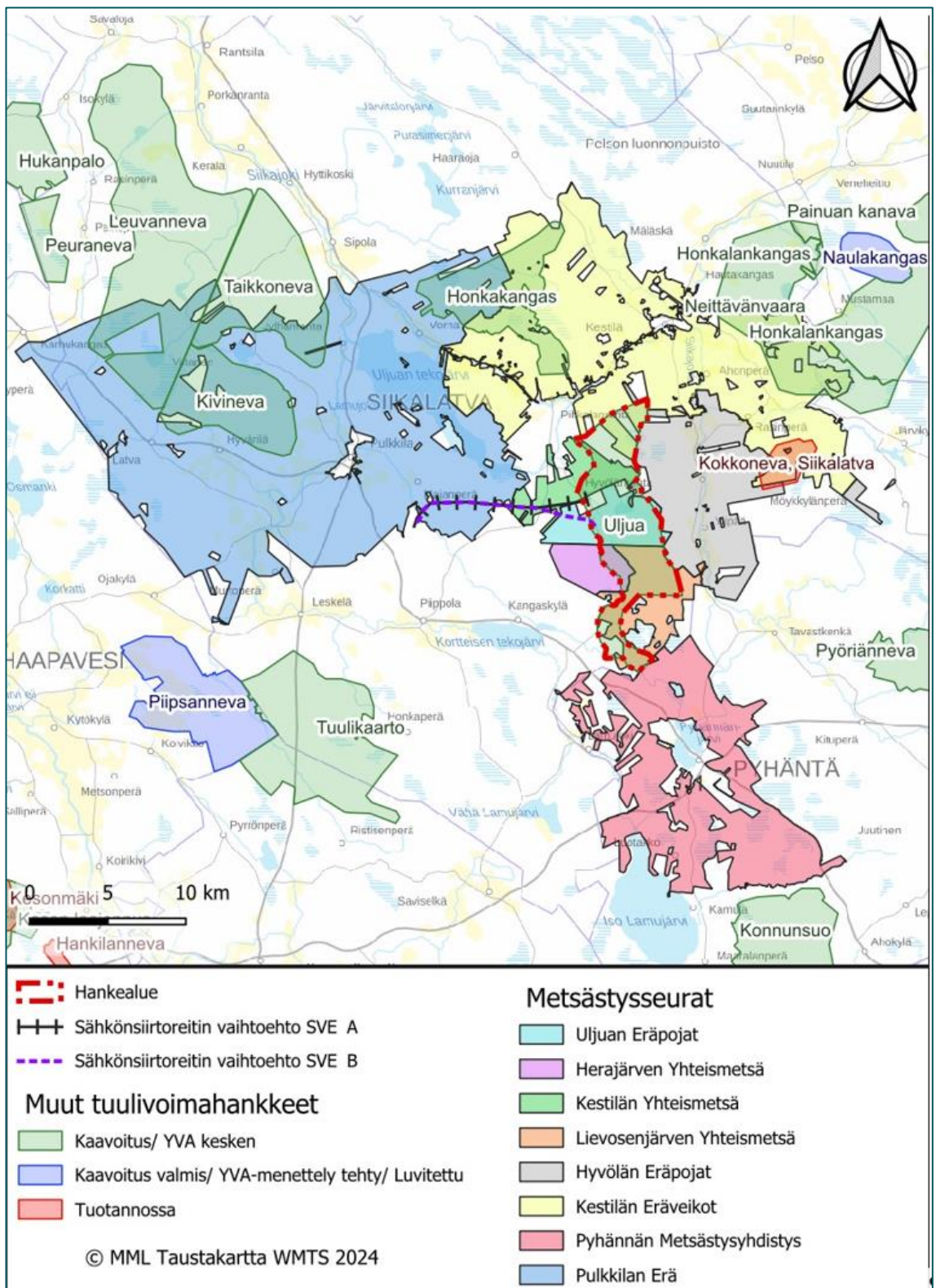
noissa. Ulkoisen sähkönsiirron alueella sijaitsevat seurat eivät kokeneet haastatteluissa voimajohdon vaikuttavan metsästystoimintaan, joten myös sen osalta yhteisvaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisen kielteiseksi.

Yhteisvaikutuksia metsästystoimintaan arvioitiin ilmenevän ulkoisen sähkönsiirron ja hankkeen pohjoisosan osalta. Vaikutuksia voi pyrkiä lieventämään hanketoimijoiden yhteistyöllä ja suosiolla sähkönsiirtoratkaisuja, jotka säästäisivät mahdollisimman paljon yhtenäisiä metsäalueita. Jos metsästysseuran alueille sijoittuu useampia tuulivoimahankkeita, voidaan myös pyrkiä vähentämään samanaikaista rakentamista. Metsästyksen jatkumista seurojen alueilla useista hankkeista huolimatta voi tukea yhteistyöllä esimerkiksi riistanhoidollisissa asioissa sekä ottamalla huomioon seurojen rakenteita.

Muiden virkistyskäyttömuotojen osalta useampien tuulivoimapuistojen rakentaminen vähentää jossakin määrin alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa vaikei tuulivoimarakentaminen merkittävästi heikentäisi hankealueiden ja niiden läheisyydessä sijaitsevien alueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia.

22.4.6 Viestintäyhteyksiin aiheutuvat yhteisvaikutukset

Uljuan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Haapavedellä sijaitsevalta päälähetinasemalta, joka sijaitsee Uljuan hankealueen länsipuolella (Kuva 20-2). Uljuan hankkeen voimaloiden läheisyyteen ja/tai Uljuan voimaloiden ja Haapaveden lähetinaseman väliin ei sijoitu tuulivoimahankkeita, jotka voisivat yhdessä Uljuan tuulivoimaloiden kanssa aiheuttaa yhteisvaikutushäiriötä niiden rakennusten tv-vastaanottoon, joille voi teoreettisesti aiheutua häiriötä Uljuan tuulivoimaloista (kts. kappale 20.5.3).



Kuva 22-6. Muiden tuulivoimahankkeiden sijoittuminen metsästyssseurojen alueille.

22.5 Muut voimajohtohankkeet

Kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj suunnittelee voimajohtoa Nuosuankankaalla sijaitsevan sähköaseman ja Laukaan Vihtavuossa sijaitsevan sähköaseman välille (ns. Metsälinja 2). Voimajohtoyhteyden pituus on kaikkiaan noin 297 kilometriä. Alustavan aikataulun mukaan voimajohdon rakentamisen edellyttämät maastotutkimukset ja yleissuunnittelu tehdään vuosina 2026–2027. Voimajohdon rakentamisen arvioidaan tapahtuvan vuosina 2028–2030 (Fingrid 2024b). Uutta 400 + 110 kilovoltin voimajohtoa suunnitellaan Uljuan hankealueen kohdalla nykyisen 220 kV voimajohdon tilalle. Uudet voimajohtopylväät tulevat olemaan korkeampia kuin nykyiset pylväät.

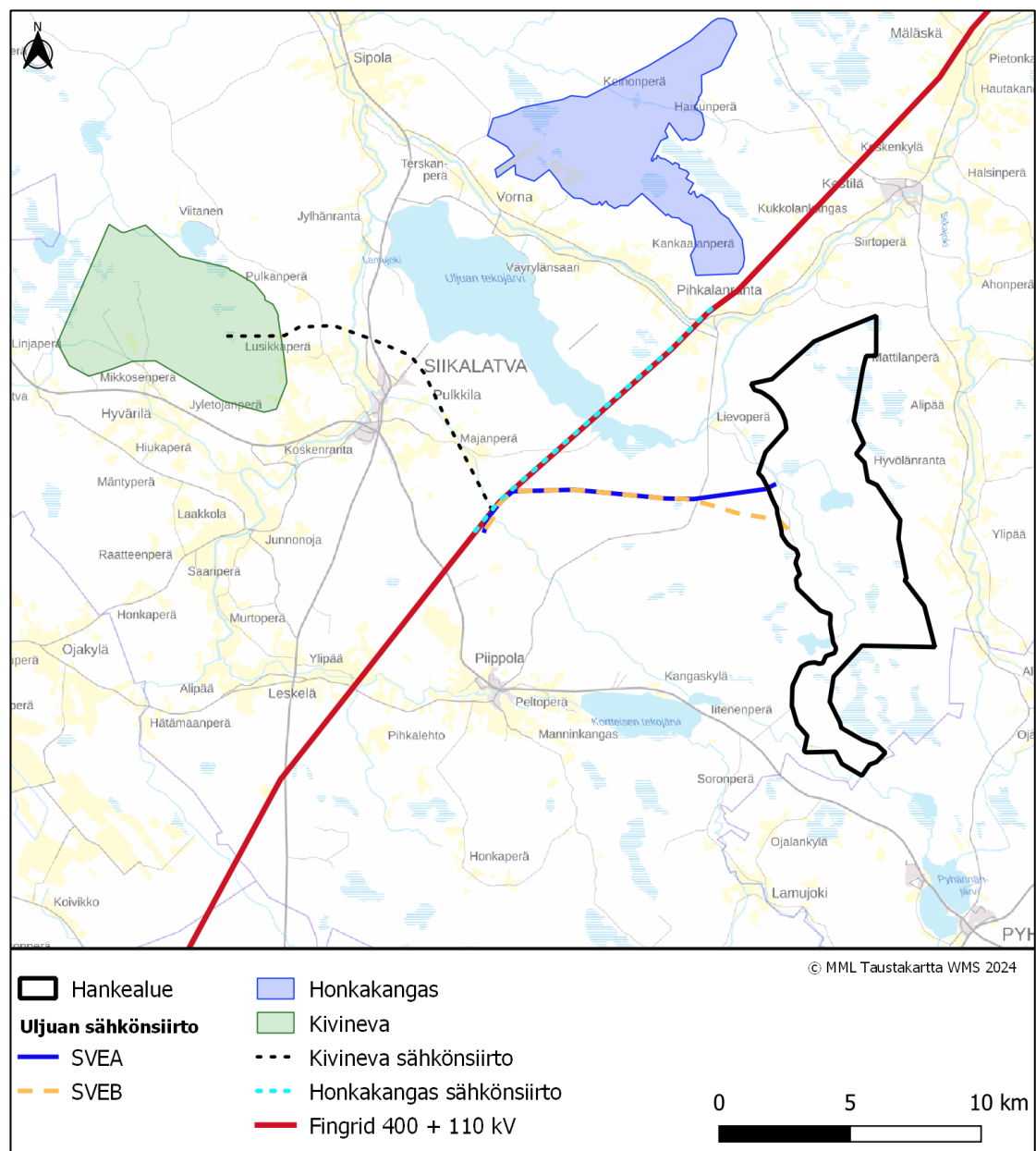
Uljuan tuulivoimahankkeen lisäksi uuden 400 + 110 kV voimajohdon uudelle suunnitellulle Siikalatvan sähköasemalle on tarkoitus liittää Honkakankaan ja Kivinevan tuulivoimapuistot. Kuvassa Kuva 22-7 ja taulukossa 22-2 on esitetty ne suunnitellut voimajohdot, joiden toteutumisesta voidaan katsoa aiheutuvan yhteisvaikutuksia Uljuan hankkeen voimajohtoreittien kanssa.

Taulukko 22-2. Uljuan suunniteltujen sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyyteen suunnitellut tuulivoimahankkeiden voimajohdot

Hanke	Voimajohdon pituus	Liityntäpiste	Jännite
Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimapuisto	12 km	Siikalatvan sähköasema	110 tai 400 kV
Kivinevan tuuli- ja aurinkovoimapuisto	14 km	Siikalatvan sähköasema	400 kV
Metsälinja 400+110 kV	297 km *)	Nuosuankankaan sähköasema	400 + 110 kV

*) Josta Siikalatvan kunnan alueella noin 61 km

Karkean karttatarkastelun perusteella taulukossa 22-2 esitettyjen hankkeiden sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin metsäalueille. Peltoja reiteille sijoittuu melko pienialaisesti, lähinnä jokien ylityskohtiin. Kivinevan ja Honkakankaan tuulivoimapuistojen sekä Fingridin Metsälinjan vahvistamisen toteutuessa metsätalousaluetta poistuu metsätalouskäytöstä lähiseudulta enemmän, kuin pelkän Uljuan hankkeen toteutuessa. Metsätalouteen aiheutuvaa yhteisvaikutusta kuitenkin lieventää se, että Fingridin Metsälinja-voimajohtoa suunnitellaan Uljuan hankealueen kohdalla nykyisen 220 kV voimajohdon tilalle. Lisäksi Honkakankaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston voimajohto sijoittuu Metsälinjan rinnalle, jolloin voimajohtojen vaatima uusi maa-ala on vähäisempi kuin jos voimajohto sijoittuisi täysin uuteen johtokatuun.



Kuva 22-7. Sähkösiirron yhteisvaikutus; Uljuan, Kivinevan ja Honkakankaan tuulivoimahankkeiden suunniteltu sähkönsiirto sekä Fingridin uusi 400 kV+110 kV voimajohto (Metsälän vahvistaminen)

22.5.1 Yhteisvaikutukset maisemaan

Kohdassa, jossa sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE A ja SVE B sijoittuvat nykyisen Fingridin 400 +110 kilovoltin voimajohdon rinnalle, on samaan johtokäytävään tulossa myös Honkakankaan sähkönsiirtoreitti. Näin ollen Uljuan sähkönsiirtoreitti, Fingridin voimajohto ja Honkakankaan sähkönsiirtoreitti sijoittuvat rinnatusten koko sen matkan, jossa Uljuan sähkönsiirtoreitti sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle. Puolelta tästä matkasta rinnalle sijoittuu lisäksi Kivinevan sähkönsiirtoreitti. Voimajohtoalueesta muodostuu varsin leveä. Se sijoittuu kuitenkin sulkeutuneeseen metsäympäristöön melko syrjäiselle alueelle, joten voimajohtojen näkyminen on melko

rajoittunutta. Maisemaan kohdistuva yhteisvaikutus on lähinnä paikallinen ja enintään kohtalainen.

22.6 Uljuan hankealueelle sijoittuvat turvetuotantoalueet

Yhteysviranomaisen YVA-suunnitelmasta antaman lausunnon mukaan hankealueella sijaitsee yksi turvetuotannosta poistunut alue, Iso Manninen. Sammakkoneva on Iso Mannisen yksi lohko ja kuuluu siis Iso Mannisen ympäristölupaan. Tuotanto on päättynyt. Tuulivoimahanke ei siten tule vaikuttamaan Iso Mannisen turvetuotantoon eikä päinvastoin.

23 VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehdossa on tarkasteltu tilannetta, jossa uusia tuulivoimaloita ei rakenneta. Tällöin vastaava energiamäärä tuotetaan muualla toteuttavalla tuulivoimahankkeella, muilla tuotantokeinoilla tai tarvittava energia ostetaan muualta. Sähkönsiirron osalta ei ole esitetty erikseen nollavaihtoehtoa, koska sähkönsiirtoreitti toteutetaan vain, mikäli tuulivoimahanke toteutuu. Mikäli tuulivoimahanke ei toteudu, sähkönsiirtoreitin alueella nykytilan kehitys on pitkälti verrattavissa hankealueen nykytilan kehitykseen.

Nollavaihtoehdossa hankealueen ja sähkönsiirtoreitin maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina. Myöskään maisemavaikutuksia ei Uljuan tuulivoimahankeen osalta muodostuisi.

Nollavaihtoehdossa hankealueen ja sähkönsiirtoreitin luonto ja maisema jatkaisivat luontaista kehitystään. Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden hankkeiden tai toimintojen seurauksena, kuten metsätalouden tai muiden aluetta muokkaavien toimien seurauksena.

Hankealuetta koskevaa tuulivoimapuiston osayleiskaavaa ei nollavaihtoehdossa tarvitse laatia. Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset tai myönteiset ympäristövaikutukset, eivätkä positiiviset vaikutukset aluetalouteen. Nollavaihtoehdossa Uljuan tuulivoimahanke ei edesauta Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa eikä edesauta pyrkimyksiä vähentää haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia.

24 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Tässä luvussa esitetään hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin tiivistetysti taulukkomuodossa. Taulukoissa 24-1 ja 24-2 on pyritty tuomaan esille keskeisimmät vaikutukset vaikutustyypeittäin sekä arvio niiden merkittävyydestä. Laajemmin vaikutuksia on käsitelty kunkin aihealueen omassa luvussa. Vaikutuksen merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutukset on arvioitu ilman vaikutusten lieventämis- tai vähentämistoimenpiteitä.

24.1 Tuulivoimalat

Vaihtoehdossa VE0 uusia voimaloita ei rakenneta ja hankkeesta aiheutuvat negatiiviset ja positiiviset vaikutuksen jäävät toteutumatta. Tarkasteltavien vaihtoehtojen ero perustuu voimamäärään. Voimalat sijoittuvat kokonaisuutena samalle alueelle molemmissa toteutusvaihtoehdoissa. Voimaloiden lukumäärällä on eroa vaikutuksissa eri vaikutustyypeihin. Mahdollinen eroavaisuus on kerrottu sanallisesti vaikutustyyppien kohdalla.

Maakotkaan aiheutuvien vaikutusten vuoksi hankevaihtoehto VE1 ei ole toteutuskelpoinen ilman lieventämistoimenpiteitä. Hankevaihtoehto VE2 sen sijaan on sellaisenaan toteutuskelpoinen.

Taulukossa 24-1 on esitetty hankkeen toteutusvaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu.

Taulukko 24-1. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö ja asutus.	Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousvaltaista aluetta rakennetuksi energiantuotantoalueeksi. Hankkeen vaikutukset kohdistuvat myös osin olemassa olevalle, mutta käytöstä poistuvalla turvetuotantoalueelle sekä metsäalueiden tyypilliselle virkistyskäytölle. Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimarakentamista ohjaavan yleiskaavan laatimista. Hankealueelle ei ole osoitettu voimassa tai viireillä olevissa maakuntakaavoissa seudullisesti merkittävänä tuulivoimaloiden alueena (tv-alue). Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 laajuinen tuulivoimarakentamista ohjaavan yleiskaavan hyväk-	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
	syminen vaatii alueen osoittamisen hyväksymishetkellä voimassa olevassa maakuntakaavassa seudullisesti merkittävänä tuulivoimaloiden alueena (tv-alue). Muilta osin hanke ei ole merkittävästi ristiriidassa muiden alueen maankäytön suunnitelmien kanssa. Hanke sijoittuu riittävän etäälle vakituisesta ja vapaa-ajan asutuksesta.			
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Siikajokilaaksossa, Tavastkengässä ja järvien yhteydessä maiseman sietokyky on heikohko. Muulta osin se on melko hyvä. Lähialueelle sijoittuu useita maakunnallisesti arvokkaita maiseman ja/tai kulttuuriympäristön arvoalueita ja kohteita. Laajemmat arvoalueet sijoittuvat Siikajokilaakson yhteyteen. Tuulivoima-alue on pitkä ja esimerkiksi sen pohjoispuolelle sijoittuvien kohteiden näkökulmasta osa tuulivoimaloista sijoittuu todella kauas. Näkyvyys arvoalueilla ei ole kovin hyvä johtuen kapeista avoiloista ja kasvillisuuden aiheuttamasta estevaikutuksesta. Ainoastaan hankealueen lounais-, etelä- ja kaakkoispuolella vaihtoehtojen eron huomaa. Se johtuu vaihtoehdon VE1 viidestä eteläisestä voimalasta. Muulta osin vaihtoehdot eivät juuri eroa. Vaihtoehdosta VE1 aiheutuu vähän suuremmat vaikutukset kuin vaihtoehdosta VE2.	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --(-)
	Välialue –vyöhykkeen maisema on rakenteeltaan melko samankaltaista kuin lähivyöhykekin. Alueelle sijoittuu maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita. Vesistöjä, viljelyalueita sekä suoalueita lukuun ottamatta välialueen maasto on pääsääntöisesti sulkeutunutta. Vaikutukset jäävät kummassakin vaihtoehdossa pääasiassa melko vähäisiksi. Ainoastaan Pyhännän suoryhmän osalta vaihtoehdossa VE1 muutos maisemassa on keskisuuri ja vaikutus kohtalainen. Vaihtoehtojen välillä ei ole kovin suurta eroa.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kaukoalueella voimaloita näkyy lähinnä vesistöalueille ja joillekin laajoille pelloille ja suoalueille. Voimalat sulautuvat maisemaan ja vaikutukset jäävät vähäisiksi, vaikka voimaloita näkyisikin. Maisemavaikutuksia muodostuu lähinnä lentoestevalojen näkymisestä.	ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Muinaisjäännökset	Uljuan hankealueelle sijoittuu kaikkiaan 20 maastossa varmistettua muinaisjäännöskohdetta. Kaikki muinaisjäännökset sijoittuvat yli sadan	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
	metrin etäisyydelle molempien hankevaihtoehtojen voimalapakoista. Lisäksi muinaisjäännöksiin muodostuu suunnitelluista uusista teistä yli kymmenen metrin suojaetäisyys suorilla osuuksilla ja yli 15 metrin etäisyys kaarteissa ja liittymissä. Hangasojan muinaisjäännösalue rajautuu parannettavaan tiehen. Jatkosuunnittelussa tämä tulisi huomioida siten, että kyseistä tietä ei tulisi leven-tää muinaisjäännöksen suuntaan vaan kohti länttä.			
Maaperä	Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloi-den ja infran rakennettavuuden kannalta vain paikoin ongelmallista turvemaa-alueetta. Tuuli-puiston toiminnan aikana vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja vähäisiä rajoittaen lähinnä maa- ja kallioperän muuta käyttöä. Maa-perän pilaantumisriski on hyvin vähäinen.	Ei vaiku-tusta	Vähäi-nen -	Vähäi-nen -
Pohjavedet	Uljuan tuulivoimapuiston hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Tuulivoima-alueen rakentamisen merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin liittyvät puiston rakennusvaiheeseen eli voimaloiden perustusten, huoltoteiden ja maakaapeli-rakentamiseen. Toiminta-aikana vaikutukset pohjaveteen ovat epätodennäköisiä.	Ei vaiku-tusta	Vähäi-nen -	Vähäi-nen -
Pintavedet	Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövai-kuuksille herkkiä kohteita Uljuan järveä, Uljuan tekojärveä ja Lievestenjärven lukuun ottamatta. Uljuan ja Lievestenjärven ekologinen tila on hyvä, Uljuan tekojärven tyydyttävä ja Siikajoen keski-osan tila on välttävä. Rakentamisen aikaiset toi-minnot saattavat hieman lisätä vesistöihin koh-distuvaa valuntaa ja sen mukana tapahtuvaa kiin-toaineskuormitusta. Vaikutukset arvioidaan mo-lemmissa hankevaihtoehtoissa kohtalaisiksi.	Ei vaiku-tusta	Kohtalai-nen --	Kohtalai-nen --
Ilmasto ja elinkaari	Hankkeen merkittäviä ilmastovaikutusten läh-teitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, maankäytön muutoksen vaikutukset puiston ja maaperän hiilensidontaan ja käytöstä poisto-vaihe. Suurin osa tuulivoimaloiden hiilijalanjäl-jestä syntyy elinkaaren alussa materiaalien ja osien valmistusvaiheessa. Varsinaisesta tuulivoi-man tuotannosta käyttövaiheen aikana ei ai-heudu suoraa päästöjä.	Vähäi-nen -	Suuri + + +	Suuri+ + +

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
	Hankkeella on kokonaisuudessaan myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Se vähentää toteutessaan ilmastopäästöjä nollavaihtoehdon korvaavaan sähköntuotantoon verrattuna 83 000–107 000 tCO ₂ ekv. Uljuan tuulivoimahanke edistää myös Pohjois-Pohjanmaan ja Siikalatvan maakunnallisten ja kunnallisten ilmastotavoitteiden toteutumista.			
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Tuulivoimaloiden ja tiestön alueiden muuttuminen podsoli- tai turvekankaista sorakentiksi. Keskeinen vaikutus muodostuu metsien pirstoutumisesta ja reuna-alueiden laajentumisesta Virtavesikohteisiin aiheutuu vähäistä rakentamisaikaista kiintoaineskuormitusta ja suokohdeilla edustavuus voi hieman heikentyä reunaosilla lähinnä rakentamispaikkoja.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Pesimälinnusto	Tavanomainen pesimälajisto: Metsätalousvaltaisella ja hyvin pirstoutuneiden elinympäristöjen alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon ovat vaihtoehdossa VE1 merkittävydeltään pääasiassa vähäiset ja myös VE2 vähäiset. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä on suurempi, ja ne sijoittuvat mm. Ahvenjärvennevan suo- ja kosteikkoalueen molemmin puolin, ja vaikutusta voi olla esimerkiksi kahlaajien, sorsien ja lokkilintujen lentoreitteihin, mutta vaikutuksen arvioidaan kokonaisuutena olevan vähäisen.	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suojelullisesti arvokkaat lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet Alueella esiintyy suojelullisesti arvokasta lajistoa (mm. metso, riekko, arosuohaukka, teeri). Lajiston herkkyys muutoksille arvioidaan kohtalaiseksi, ja vaikutukset hankevaihtoehdossa VE1 kohtalaisiksi pääasiassa petolintuihin ja kanalintuihin kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Vaihtoehdossa VE2 vaikutusten arvioidaan jäävän ilman lieventämistoimia samansuuruisiksi	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Maakotka on törmäysaltis ja herkkä elinympäristön muutokselle sekä ihmistoiminnan vaikutuksille. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusten merkittävyys arvioidaan suureksi ja vaihtoehdossa VE2 kohtalaiseksi.	Ei vaikutusta	Suuri ---	Kohtalainen ---
	Sääksi lentää monista muista päiväpetolinnuista poiketen melko suoraviivaisesti pesäpaikan ja		Kohtalainen --	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
	saalistusvesien välillä. Vaikutus sääkseen arvioidaan kohtalaiseksi vaihtoehdossa VE1 ja vähäiseksi vaihtoehdossa VE2.			
Muuttolin-nusto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia. Lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita. Myös kurjen, laulujoutsenen ja hanhien syysmuuttoreittiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin vähäisiksi. Hankealueella tai sen ympäristössä ei sijaitse lintujen merkittäviä muuton aikaisia lepäily- tai ruokailualueita.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Eläimistö	Metsien yleisiin eläinlajeihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Myös EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajisto (poislukien metsäpeura) eläinlajeihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
	Hankealueella on metsäpeuralle tärkeitä eri vuodenaikojen elinympäristöjä ja vasoma-alueita. Hankkeen vaikutuksen suuruus metsäpeuran esiintymiseen hankealueella arvioidaan kuitenkin enintään kohtalaisen kielteiseksi, koska hankealueelle jää edelleen käyttökelpoisia metsäpeuroille tärkeitä elinympäristöjä ja vastaavanlaisia mahdollisesti korvaavia elinympäristöjä sijoittuu myös laajalle alueelle hankealueen lähiympäristöön.	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Natura-alueet, luonnon-suojelualueet ja niitä vastaavat alueet	Lähin Natura-alue, Iso Suksineva – Ahvenjärvenneva – Turvakonnevan Natura-alue sijaitsee noin 160 metrin päässä lähimmästä parannettavasta tiestä ja noin 690 metrin päässä lähimmästä voimalasta vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 Natura-alueen etäisyys lähimmästä parannettavasta tiestä on 220 metriä ja voimalasta 1,4 kilometriä. Riittävien etäisyyksien vuoksi vaikutuksia suojeluperusteena oleville luontotyypeille ei muodostu kummassakaan hankevaihtoehdossa. Kivijärven Natura-alue sijaitsee hankevaihtoehdossa VE 1 noin 2,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta ja hankevaihtoehdossa VE 2	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Ei vaikutusta

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
	noin 7,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Etäisyyden vuoksi alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin tai alueen vesistöihin sidoksissa olevaan lintulajistoon ei aiheudu lainkaan vaikutuksia kummassakaan hankevaihtoehdossa. Suojelun perusteena olevat petolin- tulajit voivat saalistaessaan liikkua satunnaisesti myös hankealueella, jolloin niihin arvioidaan aiheutuvan merkittävyydeltään vähäisiä vaikutuksia hankevaihtoehdossa VE1. Hankevaihtoehdosta VE 2 ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia mihinkään Kivijärven Natura-alueen petolintula- jiin.			
Ihmisten ter- veys, elinolot ja viihtyvyys	Melumallinnuksen mukaan tuulivoimaloista ei aiheudu ohjearvoa ylittävää melua kummassakaan vaihtoehdossa.	Ei vaiku- tusta	Vähäi- nen -	Vähäi- nen -
	Uljuan tuulivoimahankkeen voimat eivät kum- massakaan hankevaihtoehdossa aiheuta yli kah- deksan tunnin vuotuisia varjostus vaikutuksia ympäristön asuin- tai loma-ajanrakennuksille	Ei vaiku- tusta	Vähäi- nen -	Vähäi- nen -
	Asumisviihtyisyys: Muutokset maisemassa, valo- olosuhteissa ja äänimaisemassa.	Ei vaiku- tusta	Vaihdel- len vä- häinen - tai Koh- talainen -	Vaihdel- len vä- häinen - taiKohta- talainen - -
	Ihmisten terveys ja turvallisuus: Tuulivoimaloi- den aiheuttama melu ja matalataajuinen melu. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista irtoava lumi ja jää talvisin	Ei vaiku- tusta	Vähäi- nen -	Vähäi- nen -
	Alueen virkistyskäyttö: Tuulivoimaloiden raken- nuspaikkojen ja uusien teialueiden poistuminen virkistyskäytöstä.	Ei vaiku- tusta	Vähäi- nen -	Vähäi- nen -
	Metsästyys: Rakentamisvaiheen haitat. Yhtenäis- ten metsäalueiden pirstoutuminen ja ihmistoi- minnan mahdollinen lisääntyminen, jolloin tur- vallisuu- den varmistaminen metsästyksessä ko- rostuu entisestään. Metson takia riistalajiston esiintymiselle hankealueella arvioitiin olevan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia, mutta muiden lajien osalta saalistusmahdollisuuden arvioidaan pysyvän hankealueella lähes nykyisen kalta- sena. Kohtalaiset muutokset totuttuun toimintaympä- ristöön ja maisemaan Uljuan Eräpoikien, sekä	Ei vaiku- tusta	Kohtalai- nen --	Kohtalai- nen --

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
	Kestilän ja Lievosjärven yhteismetsien nykyisillä metsästysalueilla. Latvalinnustukseen liittyvä korvausriski.			
	Kiinteistöjen arvo: Muutokset asumisviihtyisyydessä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
	Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys: Rakennettava ja parannettava tiestö, teiden ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +
Liikenne	Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.	Ei vaikutusta	kohtalainen - -	kohtalainen - -
Elinkeinotoiminta	Hankkeella arvioidaan olevan kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia aluetalouteen.	Ei vaikutusta	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Majoitus- ja ravitsemuspalveluille aiheutuu hankkeesta vähäisiä myönteisiä vaikutuksia, kun huomioidaan tuulivoimaloiden rakentamiseen ja huoltoon osallistuvien henkilöiden aikaansaama majoitus- ja ravintolapalvelujen lisäkysyntä.	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +
	Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, sähköasemien ja uusien tiealueiden poistuminen metsätalouden käytöstä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö ja voimajohtoreitti). Muuten tuulivoimalat tai voimajohto eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden myötä alueen saavutettavuus paranee.	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

24.2 Ulkoinen sähkönsiirto

Sähkönsiirron osalta ei tarkastella vaihtoehtoa 0, sillä sähkönsiirron toteutus on edellytys tuuli-voimapuiston toiminnalle. Sähkönsiirron osalta tarkasteltavien vaihtoehtojen ero perustuu voimajohtoreitteihin.

Moreenimuodostumille aiheutuvien vaikutusten vuoksi sähkönsiirron vaihtoehto SVE B ei ole sellaisenaan toteutuskelpoinen. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE A sen sijaan on sellaisenaan toteutuskelpoinen. Taulukossa 24-2 on esitetty ulkoisen sähkönsiirron toteutusvaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu.

Taulukko 24-2. Ulkoisen sähkönsiirron toteutusvaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Ulkoinen sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		SVE A	SVE B
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö ja asutus	Sähkönsiirron vaihtoehdot rajoittavat metsätalousmaan käyttöä voimajohtojen johtoukeilla ja reunavyöhykkeillä. Sähkönsiirron vaihtoehdot eivät ole ristiriidassa voimassa olevien maakuntakaavojen kanssa, eikä vaihtoehdoista synny vaikutuksia yleis- ja asema-kaavoitetuille alueille. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE A ja SVE B vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ovat vähäiset.	Vähäinen -	Vähäinen -
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Kumpikin vaihtoehdoista sijoittuu pääasiassa uuteen maastokäytävään. Voimajohtoreitit sijoittuvat sulkeutuneeseen metsäympäristöön. Kummallakin vaihtoehdolla on 2/3 osa matkasta sama reitti. Vaihtoehto SVE A sijoittuu valtakunnallisesti merkittävän moreenimuodostuman päälle lyhyellä matkalla. Vaihtoehto SVE B sijoittuu samaisen moreenimuodostuman päälle. Sen lisäksi vaihtoehtoon SVE B kytköksissä oleva sähköasema sijoittuu valtakunnallisesti hyvin arvokkaan moreenimuodostuman päälle ja puolen kilometrin matkan voimajohto ylittää kyseisen moreenimuodostuman sen pohjoisosassa. Moreenimuodostumiin kohdistuvat maisemavaikutukset ovat lähinnä paikallisia ja melko vähäisiä. Vaihtoehto SVE A on moreenimuodostumia ajatellen vähän edullisempi vaihtoehto. Maisemaan kohdistuvat vaikutukset	Vähäinen -	Vähäinen -

Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		SVE A	SVE B
	jäävät kummassakin vaihtoehdossa pääasiassa hyvin paikallisiksi ja vähäisiksi.		
Muinaisjään- nökset	Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE B läheisyyteen (alle 100 metrin etäisyydelle keskilinjasta) sijoituu kaksi muinaisjäänöskohdetta. Molemmat kohteet sijoittuvat johtoalueen ulkopuolelle, joten muinaisjäänöksille ei aiheudu sähkönsiirron rakentamisen johdosta heikennyksiä. Alle sadan metrin säteelle vaihtoehdon SVE A keskilinjasta ei sijoitu muinaisjäänöskohteita.	Vähäinen -	Vähäinen -
Maa- ja kallioperä	SVE A ja SVE B kulkevat Isokankaan moreenimuodostuman halki. Puustoa joudutaan poistamaan, mikä vaikuttaa maisemaan. Voimajohtopylväitä alueelle ei ole tarpeen rakentaa, kun käytetään erikoispylväitä. Kuitenkin alueen molemmin puolin, alueen välittömään läheisyyteen, joudutaan sijoittamaan voimajohtopylväitä. SVE B:ssä rakennettaisiin Herakankaan moreenimuodostuman alueelle sähköasema ja lisäksi voimajohto kulkisi lyhyen matkan moreenimuodostuman alueella Moreenimuodostumille aiheutuvan vaikutuksen merkittävyys katsotaan sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE A kohtalaiseksi ja vaihtoehdossa SVE B suureksi. Moreenimuodostumille aiheutuvien maisemallisen vaikutuksen katsotaan jäävän molemmissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa vähäiseksi.	Kohtalainen --	Suuri - - -
Pinta- ja pohjavedet	Sähkönsiirtoreittien rakentamisella ja toiminta-aikana ei ole vaikutusta pintavesistöille. Sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, Sähkönsiirtoreittien rakentamisen merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin liittyvät sähkönsiirtoreittien pylväiden perustusten, huoltoteiden ja maakaapeliin rakentamiseen. Toiminta-aikana vaikutukset pohjaveteen ovat epätodennäköisiä.	Vähäinen -	Vähäinen -
Ilmasto ja elinkaari	Sähkönsiirto on välttämätön, jotta päästötön sähkö saadaan voimaloista kuluttajille. Sähkönsiirron vaihtoehdot määritellään ilmastovaikutuksiltaan vaihtoehtojen osalta vähäisesti positiivisesti merkittäviksi.	vähäinen +	vähäinen +
Kasvillisuus ja arvokkaat	Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuu vain yksi luontokohde, Kultakallio W.	Vähäinen -	Vähäinen -

Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		SVE A	SVE B
luontokoh- teet	Kohteeseen aiheutuu voimajohtoaukean raivauksesta johtuva merkittävyydeltään erittäin vähäinen reunavaikutus, sillä se sijaitsee lähimmillään noin 30 metrin päässä suunnitellusta johtoaukeasta (SVE A, SVE B). Muille luontokohteille ei aiheudu lainkaan vaikutuksia. Molempien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutus arvokkaiisiin luontokohteisiin arvioidaan näin hyvin vähäiseksi.		
Linnusto	Sähkönsiirtoreittien alueella elää todennäköisesti tavanomaista talousmetsien lintulajistoa, johon kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Sähkönsiirtoreittien alueella ei kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella ole linnustollisesti ennalta-arvioiden tärkeitä kohteita.	Vähäinen -	Vähäinen -
Eläimistö	Molemmilla sähkönsiirtovaihtoehdoilla arvioidaan olevan enintään vähäisiä kielteisiä vaikutuksia tavanomaiselle eläimistölle, lepakoille, viitasammakolle, metsäpeuralle ja saukolle. Voimajohtoreitin rakentamisaikainen häiriö (melu, häiriö, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen) pitää alueella liikkuvat sudet todennäköisesti poissa rakentamistoimien alueelta.	Vähäinen -	Vähäinen -
Natura-alueet, luonnon-suojelalueet ja niitä vastaavat alueet	Sähkönsiirtoreittejä lähin suojelualue sijaitsee hieman yli 100 metrin päässä voimajohtoreittivaihtoehdoista SVE A ja SVE B. Suunnitellun voimajohton ja suojelualueen väliin sijoittuu nykyinen voimajohto, jolloin reunavaikutuksen lisääntymistä suojelualueella ei hankkeen toteuttamisen myötä tapahdu. Pintavedet eivät virtaa sähkönsiirtoreitin rakennuspaikoilta suojelualueelle, jolloin minäkäänlaisia vaikutuksia suojelualueeseen ei muodostu. Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle sähkönsiirtoreiteistä, ettei vaikutuksia niihin synny.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		SVE A	SVE B
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	<p>Asumisviihtyvyys: Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoltaan lyhytaikaisia.</p> <p>Voimajohtoreitit sijoittuvat sulkeutuneeseen metsäympäristöön, joten maisemaan kohdistuvat vaikutukset jäävät kummassakin vaihtoehdossa pääasiassa hyvin paikallisiksi ja vähäisiksi.</p> <p>Voimajohtoalueen virikistyskäyttö voi jatkua kuten ennenkin ja johtoalueella voi liikkua vapaasti</p>	Vähäinen -	Vähäinen -
	<p>Metsästy: Uuteen voimajohtokäytävään sijoitettava sähkönsiirto pirstaloi yhtenäisiä metsäalueita ja voi vaikuttaa vähäisesti riistaeläinten kulkemiseen. Raivatut aukeat voivat hetkellisesti myös parantaa monen riistaeläimen, ravinnonsaantia. Vaikutukset arvioidaan sähkönsiirron osalta vähäisen kielteisiksi, sillä se pirstoo vähäisiä alueita vaihtoehdosta riippumatta Pulkkilan Erän ja Kestilän Yhteismetsän metsästysalueista.</p>	Vähäinen -	Vähäinen -
Liikenne	Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta on kuitenkin kestoltaan hyvin lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Sähkönsiirron toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.	Vähäinen -	Vähäinen -
Elinkeinotoiminta	<p>Voimajohton rakentamisella arvioidaan olevan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia aluetalouteen. Seudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus on kuitenkin varsin pieni.</p> <p>Rakentamiseen ja huoltoon osallistuvien henkilöiden aikaansaama majoitus- ja ravintolapalvelujen lisäkysyntä.</p>	Vähäinen + -	Vähäinen +
	<p>Voimajohtoalueella metsätalouden harjoittaminen loppuu. Voimajohton rakentamisen seurauksena metsätalouskäytöstä poistuva maa-ala SVE A:ssa on noin 48 ha ja SVE B:ssä noin 52 ha.</p> <p>Matkailuelinkeinon harjoittamisen näkökulmasta Voimajohton maisemahaitasta aiheutuu luonto- ja virkistysarvojen heikkenemistä, joka saattaa heikentää matkailuelinkeinon harjoittamista.</p>	Vähäinen -	Vähäinen -

Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		SVE A	SVE B
Luonnonvarojen hyödyntäminen	<p>Metsätalouskäytöstä poistuva maa-ala (voimajohtoreitti). Voimajohto ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä, mutta saattaa muuttaa marjastus-/ sienestyskäyttöä.</p> <p>Vaikutus metsästykseseen voi olla positiivinen, mikäli saadaan uusia passilinoja, mutta vaikutus voi olla myös negatiivinen, jos johtoalue muuttaa eläinten käyttäytymistä.</p>	Vähäinen -	Vähäinen -

25 EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI

Ympäristönsuojelulain (27.6.2014/527) mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten seuranta koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomaisen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnanaikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa arvokasta lisätietoa käytettäväksi myöhemmissä vaiheissa, vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Tuulipuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta tai kaupunki, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapurussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

25.1 Linnusto

Uljuan tuulivoimahankkeen vaikutuksia tulisi seurata rakentamisen aikana ja voimaloiden valmistumisen jälkeen. Seurantojen tulisi kattaa huomionarvoisten ja voimaloiden vaikutuksille alttiiden lajien esiintymisen kartoittaminen eri hankevaiheissa. Uljuan hankkeen kannalta suositeltavia seurattavia lajiryhmiä ovat pesimälinnuston osalta petolinnut, pöllöt, kanalinnut ja uhanalaiset lajit. Hankkeen vaikutuspiirissä pesii kalasääski sekä maakotka. Hankealueelta paikallistettiin metson soidinpaikkoja. Metson soidinpaikkojen pysyvyyttä ja yksilömäärien kehittymistä tulisi seurata ja verrata nykytilaan ennen hankkeen toteutumista.

Lisäksi tuulivoimahankkeen vaikutuksia tulisi seurata linnustollisesti merkittävillä kohteilla.

Tarkempi linnustovaikutusten seurantasuunnitelma laaditaan myöhemmin hankkeen edetessä.

25.2 Melu

Uljuan tuulivoima-alueen suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-alueella kantautuu asukkaiden

mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoima-alueen toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 "Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa" mukaisesti

25.3 Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuulivoimapuistosta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyrittäisiin mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkaille voitaisiin tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin myös seurata esimerkiksi haastattelemalla metsästysseuran edustajia uudelleen tuulivoimapuiston toiminnan käynnistymisen jälkeen.

26 LÄHTEET

- AFRY (2020). Energia-alan vähähiilisyystiekartan taustaraportti, Finnish Energy -Low carbon roadmap, https://energia.fi/files/5064/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf
- Birdlife Suomi (2012). FINIBA-alueet [paikkatietoaineisto]. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/>
- Birdlife Suomi (2023). Päämuuttoreitit [paikkatietoaineisto]. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>
- Birdlife Suomi (2016). IBA-alueet [paikkatietoaineisto]. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/>
- Birdlife Suomi (2022). MAALI-alueet [paikkatietoaineisto]. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/>
- Cajanus, J. (1985). Voimajohdon vaikutus omakotikiinteistöjen arvoon. Diplomityö. Teknillinen Korkeakoulu, Maanmittausosasto, Kiinteistöoppi, Espoo.
- Caorsi V. Z. Guerra Batista V., Furtado R. & Liusia D. (2019). Anthropogenic substrate-borne vibrations impact anuran calling. *Scientific Reports* 9: 19456. <https://www.nature.com/articles/s41598-019-55639-0>
- CO2data (2023). Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. Suomen ympäristökeskus SYKE. [elinkaaritietokanta]
- Colman, J.E., Eftestøl, S., Tsegate, D., Flydal, K. & Mystrerud A. (2012). Is a wind-power plant acting as a barrier for reindeer Rangifer tarandus tarandus movements? *Wildlife Biology* 4/18 s. 439–445. 2012.
- Colman, J.E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Mystrerud, A. (2013). Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. *European Journal of Wildlife Research*, 59 s. 359-370, 2013.
- Coppes, J., Kämmerle, J., 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.
- Digita Oy (2024). AntenniTV:n karttapalvelu. Saatavilla: <<https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/>>
- Di Napoli, C. (2007). Tuulivoimaloiden melun syntytyvat ja leviäminen. Ympäristöministeriö. 31 s. <<http://hdl.handle.net/10138/38415>>
- Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Colman, J. E. (2021) Cumulative effects of infrastructure and human disturbance: a case study with reindeer." *Landscape Ecology* 36 s. 2673-2689, 2021.
- Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Colman, J. E. (2023). Effects of wind power development on reindeer: Global positioning system monitoring and herders' experience. *Rangeland Ecology & Management*, 87 s. 55-68, 2023.
- Energiateollisuus ry (2024). Energiavuosi 2023. Sähkö. 11.1.2024. https://energia.fi/wp-content/uploads/2024/01/Sahkovuosi-2023_paivitetty.pdf
- FCG Finnish Consulting Group Oy (2014–2021). Linnustovaikutusten arviointeja ja linnuston seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa

- Fingrid Oyj (2020). Vuosikertomus (2020). Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oyj_vuosikertomus_2020.pdf
- Fingrid Oyj (2021). Vuosikertomus (2021). https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/2021/fingrid_oyj_vuosikertomus_2021.pdf
- Fingrid Oyj (2022) Vuosikertomus 2022. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/2022/fingrid_oyj_vuosikertomus_2022.pdf
- Fingrid Oyj (2023). Häviösähkö. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/sahkonsiirto/sahkon-siirtovarmuus/haviosahko>
- Fingrid (2024a). Kasvuston käsittely. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/kasvuston-kasittely/>
- Fingrid (2024b). Metsälinjan vahvistaminen. <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/rakentaminen/hankkeet/metsalinjan-vahvistaminen/>
- Flydal, K., Eftestøl, S., Reimers, E., & Colman, J. E. (2004). Effects of wind turbines on area use and behavior of semi-domestic reindeer in enclosures. *Rangifer*, 2/24 s. 55–66, 2004.
- Flydal, K., Tsegaye, D., Eftestøl, S., Reimers, E. & Colman, J. E. (2019). Rangifer within areas of human influence: understanding effects in relation to spatiotemporal scales." *Polar Biology* 42 s. 1-16, 2019.
- Göransson, B. (2012). How dangerous are wind turbines in cold climate and can we do something about it? Winterwind 2012. International Wind Energy Conference.
- Heikura, K. (1998). The lichen resources, their use and the wintering grounds of the wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönnb.) in the Kuhmo-Kamennojezero subpopulation. Teoksessa: Danilov, P. (toim.) *Dynamika populjatsii ohotnitshjih zhivotnyh Evropeiskogo Severa. Materiali II mezhdunarodnogo symposioma*: 27–32.
- Julkisuuslaki (1999/621), 24 §.
- Gaultier, S. P., Lilley, T. M., Vesterinen, E. J. & Brommer (2023). The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. *Landscape and Urban Planning* 231: 104636. <<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104636>>
- Geologian tutkimuskeskus (2010). Maaperä, 1:200 000 [paikkatietoaineisto].
- Geologian tutkimuskeskus (2016). Kallioperä mittakaavatton [paikkatietoaineisto].
- Geologian tutkimuskeskus (2021). Jäätikkösyntyiset maaperämuodostumat [paikkatietoaineisto].
- Geologian tutkimuskeskus (2022). Happamien sulfaattimaiden yleiskartoitusaineisto [paikkatietoaineisto].
- Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M. (2021). Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. <https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf>
- Hanski, I. (1999). *Metapopulation ecology*. Oxford University Press, 1999.
- Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. (2012). The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. *Vindval*, 53 s.

- Hongisto, V. & D. Oliva (2017). Tuulivoimaloiden infraäänit ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239, Turun ammattikorkeakoulu 2017. <<https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522166531.pdf>>
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.
- Ijäs, A. & Hoikkala, J. (2015). Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – Kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja, Turun yliopiston Brahea-keskus.
- Ilmatieteen laitos (2022a). Pohjois-Pohjanmaan länsiosa – Perämeren vaikutuspiirissä. Artikkelit. Päivitetty 22.11.2022. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-pohjanmaan-lansiosa-perameren-vaikutuspiirissa>
- Ilmatieteen laitos (2022b). Maailmanlaajuisiin CMIP6-ilmastoskenaarioihin perustuvia ilmastonmuutoskenaarioita. Verkko raportti 28.03.2022. https://assets.ctfassets.net/hli0qi7fbbos/1sJBYdUbnwx6uB1Ldnfcs/ad144a51396826ff229debbfc951a09b/ilmastonmuutoskenaariot_cmip6_verkko.pdf
- Ilmatieteen laitos (2024a). Säättukat. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/saatukat>
- Ilmatieteen laitos (2024b). Suomen tuuliatlas, Jäätäminen.
- Jyväskylän yliopisto (2024). Lipas-tietokanta. Virkistyskohteet, -reitit ja -alueet [paikkatietoaineisto].
- KIOSKI 3.0 -sovellus (2023). <<https://www.kulttuuriymparisto.fi/kioski.htm>>
- Kjeld, A., Ingólfssdóttir, G. M., Bjarnadóttir, H. J. & Jónsson, R. (2018). Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. 20.02.2018. EFLA Consulting Engineers. Saatavilla: <https://www.statnett.no/contentassets/1aa0ae3324714e939efc762f029b0691/life-cycle-assessment-for-transmission-towers---a-comparative-study-of-three-tower-types.pdf>
- Koistinen, J. (2004). Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.
- Kontula T. & Raunio A. (2018). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Suomen Ympäristö 5. Saavutettavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4816-3>.
- Koskimies, P. & Väisänen, R.A. (1988). Linnustonseurannan havainnointiohjeet (2.painos). Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki.
- Koskimies, P. (2009). Voimajohtoaukeiden arvokkaat lintualueet: suojeluarvon ja törmäysriskin arviointi. Fingrid Oyj. 115 s.
- Lammi, A (1993). Pienvesien luonnonarvot ja niiden määrittäminen. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja Nro 497. 36 sivua + liitteet.
- Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. (2002). Suomen tärkeät lintualueet – FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja (nro 4.). Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.
- Lentopaikat.fi (2024). <https://lentopaikat.fi> (viitattu 20.5.2024).
- Leibold, M. A. K. & Chase, J. M. (2018). Metacommunity ecology. Princeton University Press, 2018.
- Liikennevirasto (2012). Tuulivoimalaohje, ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.
- Liikennevirasto (2018). Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.

- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom (2020). Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. PDF-dokumentti. <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Ohje%20tuulivoimaloiden%20p%C3%A4iv%C3%A4merkint%C3%A4%C3%A4n%20lentoestevaloihin%20sek%C3%A4%20valojen%20ryhmitykseen_07SEP2020.pdf>
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom (2024). Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja haittavaikutusten vähentäminen. <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala_taaajuusliite.pdf>
- Łopucki, R., Klich, D. & Gielarek, S. (2017). Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environmental monitoring and assessment, 189(7), 1-11.
- Lounasheimo, J., Karhinen, S., Grönroos, J., Savolainen, H., Forsberg, T., Munther, J., Petäjä, J. & Pesu, J. (2020). Suomen kuntien kasvihuonekaasupäästöjen laskenta. ALas-mallin menetelmäkuvaus ja laskentojen tuloksia 2005–2018. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 25/2020. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. <http://hdl.handle.net/10138/316216>
- Luonnonvarakeskus (2021). MVM-aineistot. Puuston keskipituus 2021. Tilavuus, puusto yhteensä 2021.
- Luonnonvarakeskus (2022). Metsästys, 2022. <https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsastys/metsastys-2022>
- Luonnonvarakeskus (2023). Metsävarat. [tilastotietokanta]
- Luonnonvarakeskus (2024). Luonnonvaratieto, suurpedot [kartta-aineisto].
- Lång, K., Aro, L., Assmuth, A., Haltia, E., Hellsten, S., Larmola, T., Lempinen, H., Lindfors, L., Lohila, A., Miettinen, A., Minkkinen, K., Nieminen, M., Ollikainen, M., Ojanen, P., Sarkkola, S., Sorvali, J., Seppälä, J., Tolvanen, A., Vainio, A., Wall, A. & Vesala T. (2022). Turvemaiden käytön vaihtoehdot hiilineutraalissa Suomessa. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2022.
- Maa- ja metsätalousministeriö (2007). Suomen metsäpeurakannan hoitosuunnitelma. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 9, 2007. Saatavilla: https://mmm.fi/documents/1410837/1516659/Mets%C3%A4peurakannan+hoitosuunnitelma+9_2007/209f011e-61f9-43fb-b799-7475c6675f76
- Maanmittauslaitos (2024a). Maastotietokanta [paikkatietoaineisto].
- Maanmittauslaitos (2024b). Korkeusmalli 2 m [paikkatietoaineisto].
- Maanmittauslaitos (2024c). Karttakuvapalvelu rajapinta (WMS, WMTS, Vektoritiilet).
- Maisema arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy (2001). Voimalinjojen maisemavaikutukset.
- Meller, K. (2017). Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.
- Menzel C. & Pohlmeier K. (1999). Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with “dropping markers” in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift fur Jagdwissenschaft 45:223–229.
- Metsäkeskus (2023). Eryyksen tärkeitä elinympäristöt -rajapinta [paikkatietoaineisto].
- Metsäkeskus (2024). Metsävarakuviot, 5/2024.
- Metsälaki 1093/1996
- Montonen, M. (1974). Suomen Peura. WSOY
- Museovirasto (2024a). Kulttuuriympäristön palveluikkuna [tietokanta].

- Museovirasto (2024b). Inspire-aineistot (suojellut kohteet) [paikkatietoaineisto].
- Mäkelä K. & Salo P. (2023). Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle – 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus SYKE. – Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. 374 s. ISSN 1796-1726 (verkkoy.).
- Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Langston, R. H. W., Bainbridge, I. P. & Bullman, R. (2009). The Distribution of Breeding Birds around Upland Wind Farms. *The Journal of applied ecology*, 46(6), 1323-1331.
- Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Douse, A. & Langston, R. H. W. (2012). Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology*, 49, 386–394.
- Peltomaa, H. & T. Kauko (1998). Hintamallit, omakotikiinteistön arvo ja voimalinjan läheisyys. *Maankäyttö* 2/1998.
- Pohjalainen, S. (2018). Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö. Saatavissa: <https://core.ac.uk/download/pdf/196558209.pdf>
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (2022a). Oulujoen – lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Osa 1. Lähtökohdat toimenpiteiden suunnittelulle.
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (2022b). Oulujoen – lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Osa 2. Vesienhoidon toimenpiteet.
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (2023). Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta. Raportteja 10/2023.
- 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 (2021a). Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/Pohjois-Pohjanmaan-ilmastotiekartta-2021-2030.pdf>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2021b). Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys. Pohjois-Pohjanmaan liitto, 12/2021.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022). Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen, maakuntakaavojen yhdistelmäkartta 18.1.2022.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2023a). TUULI-hanke, kohdekortit. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/omat-hankkeet/tuuli-hanke/>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2023b). Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimaosaamisen kehittäminen. Spring Advisor/Oona Aaltonen. <https://springadvisor.fi/caset/tuulivoiman-aluetaidellisten-vaikutusten-mallinnus-pohjois-pohjanmaan-liitolle/>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2024). Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmastomaakuntakaava/>
- Puoskari, V. (2017). Metsäpeuran (*Rangifer tarandus fennicus*) vasontapaikkojen valinta Kainuun populaatiossa. *Pro gradu –tutkielma*. 50 s.
- Pykälä J. (2019). Avainbiotooppien merkitys epifyyttijäkälille. *Metsätieteen aikakauskirja* vuosikerta 2019 artikkeli 10170. <https://doi.org/10.14214/ma.10170>

- Päivinen, J., Björkqvist, N., Karvonen, L., Kaukonen, M., Korhonen, K-M., Kuokkanen, P., Lehtonen, H. & Tolonen, A. (toim.) (2011). Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 67. 162 s
- Ramboll Finland Oy (2022). Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakunta-kaavojen tuulivoimaloiden alueille. 30.9.2022. Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Kainuun liitto. 54 s.
- Ratu (2017). Ratu-kortisto. Rakennustieto.
- Rydell, J., Engström, H., Hedenström, J.K.L., Pettersson, J. & Green, M. (2012). The effect of wind power on birds and bats. A synthesis. Vindval, 150 s.
- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. (2017). The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017. Swedish Environmental Protection Agency.
- Sagar, M. & Garrett, P. (2023). Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore EnVentus V162-6.2 MW Wind Plan. Version 1.0, 31.1.2023. Vestas Wind Systems A/S. <https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ratings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20on-shore%20EnVentus%20V162-6.2.pdf.coredownload.inline.pdf>
- Savikko, H. & J. Hokkanen (2023). Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi
- Schöll, E. M. & Nopp-Mayr, U. (2021). Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife species in shrub- and woodlands. *Biological conservation*, 256, 109037. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109037>
- Shaffer, J. A. & Buhl, D. A. (2016). Effects of wind-energy facilities on breeding grassland bird distributions. *Conservation biology*, 30(1), 59–71.
- Sito Oy (2004). Länsisalmi-Kymi 400 kV voimajohdon sosiaalisten vaikutusten seuranta.
- Skarin, A., Nellemann, C., Sandström, P., Rönnegård, L. & Lundqvist, H. (2013). Renar och vindkraft. Studie från anläggningen av två vindkraftparker i Malå sameby. Vindval. Rapport 6564, 2013.
- Skarin A. & Åhman B. (2014). Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. *Polar Biol.* 37 s. 1041–1054, 2014.
- Skarin, A., Nellemann, C., Rönnegård, L., Sandström, P., & Lundqvist, H. (2015). Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. *Landscape Ecology* s. 1-14, 2015.
- Skarin A., Sandström, P., Alam, M., Buhot, Y. & Nellemann, C. (2016). Renar och vindkraft II – Vindkraft i drift och effekter på renar och renskötsel. Institutionen för husdjurens utfo-dring och vård. Sveriges lantbruksuniversitet. Rapport 294, 2016.
- Skarin, A., & Alam, M. (2017). Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during preconstruction, construction, and operation. *Ecology and Evolution*, 7/11 s. 3870–3882, 2017.
- Skarin, A., Sandström, P. ja Alam, M. (2018). Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. *Ecology and Evolution* 2018;00:1–14. DOI: 10.1002/ece3.4476.
- Suomen lepakkotieteellinen yhdistys (2012). Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille.

- Stokke, B. G., Nygård, T., Falkdalen, U., Pedersen, H. C. & May, R. (2020). Effect of tower base painting on willow ptarmigan collision rates with wind turbines. *Ecology and evolution*, 10(12), 5670-5679. <https://doi.org/10.1002/ece3.6307>
- Suomen lajitietokeskus (2021, 2023 ja 2024). Laji.fi-tietokanta. <https://laji.fi/> Tarkastettu viimeksi 04/2024.
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2022). Tuulivoimaloiden rakenne. Viitattu 18.12.2023. <<https://suomenuusiutuvat.fi/usein-kysyttya/tuulivoimasta/tuulivoimalat/>>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2023). Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf
- Suomen uusiutuvat ry (2024a). Tuulivoimatuotanto kasvoi 25 % vuonna 2023 – Kotimainen lisätuulivoima kasvattaa sähkön saatavuutta. Tiedotteet 30.1.2024. Viitattu 7.11.2024. <<https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoimatuotanto-kasvoi-25-vuonna-2023-kotimainen-lisatuulivoima-kasvattaa-sahkon-saatavuutta/>>
- Suomen uusiutuvat ry (2024b). Jäätäminen. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimatuotanto/jaataminen/>
- Suomen uusiutuvat ry (2024c). Tuulivoima ja mikromuovi. <https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/faktapaperit-tuulivoimasta/tuulivoima-ja-mikromuovi/>
- Suomen ympäristökeskus (2021). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet [paikkatietoaineisto].
- Suomen ympäristökeskus (2021) Hiilineutraalisuomi.fi. SYKE - KUNTIEN JA ALUEIDEN KHK-PÄÄS-TÖT. Suomen ympäristökeskus. <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>
- Suomen ympäristökeskus (2022). Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalu. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Kiertotalous/Laskurit/YHiilari
- Suomen Ympäristökeskus (2023–2024). Avoimet paikkatietoaineistot. Saatavilla: <http://www.syke.fi/avoindata>
- Suomen Ympäristökeskus (2023). Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. Saatavilla: <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/>
- Suomen Ympäristökeskus (2024). Hiilikartta. <https://www.syke.fi/hiilikartta>
- Suorsa, V. (2019). Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnutusvuosikirja 2018: 148–155.
- Taloustutkimus Oy (2021). Tuulivoima-vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Taloustutkimus Oy ja FCG Finnish Consulting Group Oy. Joulukuu 2021. <<https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf>>
- Terveystieteiden tutkimuskeskus (2023). Mikromuovit. <<https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ymparistomyrkyt/mikromuovit>>
- Tilastokeskus (2022). Ruututietokanta [paikkatietoaineisto].
- Tilastokeskus (2023). Polttoaineluokitus 2023. https://www.stat.fi/media/uploads/tup/khkiny/khkaasut_polttoaineluokitus_2023.xlsx
- Tilastokeskus (2024a). Kuntien avainluvut. Siikalatva, Pyhäntä, Koko Suomi.
- Tilastokeskus (2024b). Kunnittainen toimipaikkatilasto
- Tolonen, J., Leka, J., Yli-Heikkilä K. ja Halonen L. (2019). Pienvesiopas. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 36/2019.

- Tsegaye, D., Colman, J. E., Eftestøl, S., Flydal, K., Røthe, G., & Rapp, K. (2017). Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm. *Applied animal behaviour science*, 195 s. 103–111, 2017.
- Työ- ja elinkeinoministeriö (2008). Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 6. päivänä marraskuuta 2008. <https://tem.fi/documents/1410877/2628005/Selonteko.pdf/a0b41756-6f0f-4007-9f0a-3ee350d4a266/Selonteko.pdf?t=1462792301000>
- Työ- ja elinkeinoministeriö (2017). Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 28/2017. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80067/TEMrap_28_2017_verkkojulkaisu.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Työ- ja elinkeinoministeriö (2022). Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastategia. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:53. <<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-811-0>>
- Uusiutuvat-lehti (2021). KiMuRa ratkaisee lapajätehaastetta. Heidi paalatie, Suomen Tuulivoimayhdistys ry. <https://www.uusiutuvatlehti.fi/kimura-ratkaisee-lapajatehaastetta/>
- Valtioneuvosto (2020). Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Policy Brief 11/2020. (Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminta, www.tietokayttoon.fi).
- Väylävirasto (2020). Helsinki–Turku nopean junayhteyden hankekokonaisuuden YVA: Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Väyläviraston julkaisuja 55/2020. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-317-816-8>
- Väylävirasto (2021–2024). Liikenneaineistot.
- Väre, S. & Krisp, J. (2005). Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu. Suomen ympäristöministeriö. Helsinki. 2005. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/SYKEra_47_2021_Luontoselvitykset%20ja%20luontovaikutusten%20arviointi.pdf
- Voigt C. C., Rehnig K., Lindecke O. & Gunars Petersons (2018). Migratory bats are attracted by red light but not by warm-white light: Implications for the protection of nocturnal-migrants. *Ecology and Evolution* 8(18): 9353-9361. <https://doi.org/10.1002/ece3.4400>
- Väistö, E. (2018). Kasvillisuuden rakenne erityyppisissä metsien reunoissa. Itä-Suomen yliopisto, luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta, metsätieteiden osasto. Metsätieteen pro gradu, erikoistumisala metsien hoito ja metsäekosysteemit. 39 s.
- Weckman, E. (2006). Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5, 2006. Ympäristöministeriö.
- Wind Europe (2017). Background paper on the environmental impact of wind energy – a contribution to the circular economy discussion. Maaliskuu 2017. Saatavilla: <https://wind-europe.org/intelligence-platform/product/background-paper-on-the-environmental-impact-of-wind-energy/>
- Ympäristöministeriö (1993). Maisemanhoito, Maisema-aluejärjestelmän mietintö I.
- Ympäristöministeriö (2012). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4, 2012, Helsinki.
- Ympäristöministeriö (2014a). Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4275-8>

-
- Ympäristöministeriö (2014b). Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2014. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4277-2>
- Ympäristöministeriö (2016). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1, 2016, Helsinki.
- Ympäristöministeriö (2017). Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittely. Suomen Ympäristö 1 | 2017. 278 s.
- Ympäristöministeriö (2019). Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä. Ympäristöministeriö julkaisuja 2019:22. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161761/YM_2019_22_Rakennuksen_vahahiilisyyden_arviointimenetelma.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ympäristöministeriö (2020). Ympäristövaikutusten arviointi ja kaavoitus yhteismenettelynä. YVA-SOVA-neuvottelupäivät. Matti Laitio, Ympäristöministeriö. sivu 4. <https://ym.fi/documents/1410903/37291851/Ymp%C3%A4rist%C3%B6vaikutusten+arviointi+ja+kaavoitus+yhteismenettelyn%C3%A4.pdf/f4af3385-a2c1-3d5f-eeb7-fee473c97f9e/Ymp%C3%A4rist%C3%B6vaikutusten+arviointi+ja+kaavoitus+yhteismenettelyn%C3%A4.pdf?t=1600695452121>
- Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus (2021a). Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.
- Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus (2021b). Alueellinen uhanalaisuus 2020. <https://www.ymparisto.fi/punainenlista>