



NEOEN RENEWABLES FINLAND OY

MARJAKEITAAN TUULIVOIMAPUISTO

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Marjakeitaan tuulivoimapuisto

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG Finnish Consulting Group Oy

Ulkoasu

FCG

Kannen kuva

FCG / dronekuva Marjakeitaan hankealueelta kohtii etelää

Painopaikka

Grano

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on kuvaus Kankaanpään kaupungin alueelle suunnitellun Marjakeitaan tuulivoimapuiston ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy Neoen Renewables Finland Oy:n toimeksiannosta. FCG:n työryhmään kuuluvat:

Asiantuntija	Kokemus- vuodet	Tehtävä ja vastuualue
Marja Nuottajärvi, FM (biologi)	18	Projektipäällikkö (31.10.2022 asti) Projektin johto, yhteydet tilaajaan ja sidosryhmiin, kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset ja niiden koordinointi
Liisa Karhu FM ympäristötiede- ja teknologia	9	Projektipäällikkö (1.11.2022 alkaen) Projektin johto, yhteydet tilaajaan ja sidosryhmiin Suunnitelma-asiakirjat, vaikutusarvioinnit
Johanna Harju Insinööri AMK, rakennus- ja ympäristötekniikka	13	YVA-koordinaattori Suunnitelma-asiakirjat, kartta-aineisto, paikkatiedot. Melu- ja varjostusvaikutukset Muinaisjäännöksille aiheutuvat vaikutukset
Tuuli Lahin FM Ympäristömuutos	1	Kartta-aineisto, paikkatiedot.
Titta Makkonen FM, biologi	1	Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet Natura-alueet ja muut suojelualueet Vaikutusarvioinnit.
Ville Suorsa FM, biologi	14	Linnustoselvitykset sekä niiden koordinointi.
Jan Nyman Insinööri YAMK, ympäristöteknologia	18	Eläimistöön liittyvät vaikutusten arvioinnit (pl. metsäpeura) Linnustovaikutusten arvioinnit
Taru Toivonen Insinööri AMK, metsätalous (opisk.)	1	Riistatalous
Tiina Mäkelä FM, ekologinen eläintiede	10	Metsäpeuralle ja salassa pidettävälle lajille aiheutuvat vaikutukset
Maija Aittola FM, maaperägeologia	22	Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet. Vaikutusarvioinnit.
Taina Ollikainen FM, suunnittelumaantiede	30	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, vaikutukset elinkeinoihin ja matkailuun, asukaskysely.
Tarja Outila Arkkitehti, TkT	30	Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.
Riikka Ger Maisema-arkkitehti MARK	22	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.
Essi Tanskanen FM, KTM, ympäristötiede ja -teknologia, CEM	3	Vaikutukset ilmastoon
Saara Aavajoki DI, liikenne- ja kuljetusjärjestelmät	10	Liikenteelliset vaikutukset
Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu / Jaana Itäpalo	20	Arkeologinen inventointi

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:



Neoen Renewables Finland Oy
Mikonkatu 7
00100 Helsinki

www.noen.com

Projektijohtaja
Maija-Leena Oinonen
p. + 358 50 516 6941
Maija-Leena.Oinonen@neoen.com

YVA-konsultti:



FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34,
00601 Helsinki
www.fcg.fi

Projektipäällikkö
Liisa Karhu
p. +358 400 835 726

liisa.karhu@fcg.fi

Projektikoordinaattori
Johanna Harju
p. +358 50 374 3784
johanna.harju@fcg.fi

Yhteysviranomainen:



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Varsinais-Suomen
elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus

PL 236
20101 TURKU

Ylitarkastaja
Sanna-Liisa Suojasto
p. +358 295 022 946
sanna-liisa.suojasto@ely-keskus.fi

Tiivistelmä

Hanke ja hankealue

Hankkeesta vastaavana toimiva Neoen Renewables Finland Oy suunnittelee Marjakeitaan tuulivoimapuistoa Kankaanpään kaupunkiin Honkajoen alueelle. Hankealueelle suunnitellaan enintään 24 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden yksikköteho on 5–10 MW ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä.

Hankealueen koko on noin 2900 hehtaaria. Tuulivoimapuisto sijoittuu yksityisten maanomistajien maille.

Hankealueelle sijoittuu olemassa olevat Fingrid Oyj:n 400 kV:n ja 110 kV:n voimajohdot. Tuulivoimapuisto liitetään valtakunnanverkkoon hankealueelle rakennettavan Fingridin sähköaseman kautta. Hankekokonaisuuteen kuuluvat sähkönsiirron ratkaisut, voimalasijoittelu ja huoltotielinjaukset.

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on Neoen, joka on vuonna 2008 perustettu kansainvälinen uusiutuvaan energiaan, erityisesti aurinkovoimaloihin, tuulivoimapuistoihin ja akkuvarastoihin keskittynyt yhtiö. Yhtiöllä on Suomessa tällä hetkellä kaksi tuotannossa olevaa tuulivoimapuistoa ja kolme rakenteilla olevaa tuulivoimapuistoa. Lisäksi Neoenilla on Lappeenrannassa Yliskälän sähkövarasto.

Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

Hankkeen taustalla on tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteena on uusiutuvan energian käytön lisääminen niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energiajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin.

Hankkeen arvioitu kokonaisteho olisi arviolta noin 120–240 MW. Tuulivoimapuiston arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 350–690 GWh luokkaa.

Arvioitavat vaihtoehdot

YVA-ohjelmavaiheen jälkeen on voimalasijoittelu tarkentunut ja hankevaihtoehtojen määrä kasvanut kahdesta toteusvaihtoehdosta kolmeen. Hankevaihtoehto 3 koostuu maakunta-kaavarajan alittavasta voimalamäärästä (9 kpl). Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on kasvanut 275 metristä enintään 300 metriin.

Alustavan suunnitelman mukaan tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään hankealueen sisäiseltä sähköasemalta Marjakeitaan hankealueen pohjoisosaan rakennetavalle Fingridin sähköasemalle 400 kV:n ilmajohdolla. YVA-selostuksessa on arvioitu yksi päävaihtoehto ja kolme alavaihtoehtoa (1A, 1B ja 1C).

VE 0 Tuulivoimalat

Uusia tuulivoimaloita ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.

VE 1 Tuulivoimalat

Hankealueelle rakennetaan enintään 24 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

VE 2 Tuulivoimalat

Hankealueelle rakennetaan enintään 18 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

VE 3 Tuulivoimalat

Hankealueelle rakennetaan enintään 9 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

Sähkönsiirto

Marjakeitaan sisäinen sähköasema rakennetaan hankealueen länsiosaan, jolta uusi voimajohto kulkee pääosin olemassa olevan Fingridin 400 kV voimajohdon itä- tai länsipuolella. Mikäli Marjakeitaan sisäinen sähköasema rakennetaan hankealueen pohjoisosaan, kulkee uusi 400 kV:n ilmajohto uudessajohtokäytävässä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä (YVA-laki 252/2017) edellytetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyä vähintään 10 tuulivoimalan tai kokonaisteholtaan vähintään 45 MW:n kokonaisuuksille. YVA-menettelyä ohjaa yhteysviranomainen, joka tässä hankkeessa on Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. YVA-konsulttina on FCG Suunnittelu ja tekniikka 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 arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka on suunnitelma siitä, miten hankkeen ympäristövaikutukset aiotaan arvioida. Toisessa vaiheessa toteutetaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi, jonka tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostus). Hankkeen YVA-ohjelma on jätetty yhteysviranomaiselle toukokuussa 2021 ja nyt käsillä oleva työ on hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus.

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

Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 24 yksikköteholtaan noin 5–10 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 keskijännitemaakaapeleilla. Sähköaseman sijainnille tarkastellaan kahta vaihtoehtoista rakennuspaikkaa. Hankealueelle rakennettavalta muuntoasemalta sähkö siirretään valtakunnanverkkoon 400 kV voimajohdolla hankealueen pohjoisosaan suunnitellulle Fingridin uudelle Honkajoen sähköasemalle. Voimajohtoreitille tarkastellaan kolmea eri vaihtoehtoa, joiden pituus on 0,9-3 km.

YHTEENVETO HANKKEEN YMPÄRISTÖ- VAIKUTUKSISTA

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Asutus

Honkajoki liittyi vuoden 2021 alusta Kankaanpään kaupunkiin, siten että muodostuvan uuden kaupungin asukasluku on noin 12 662 ja taajama-aste 69,6 % (SVT). Merkittävä osa Kankaanpään väestöstä asuu Kankaanpään keskustaajamassa. Asutus on painottunut Kankaanpään sekä Honkajoen taajamiin, sekä taajamia yhdistävien teiden varsille. Hankealueen läheisyydessä asutus on painottunut etelään Honkajoen taajamaan, luoteeseen Isojoen taajamaan, sekä Kauhajoentien varteen. Muuten hankealueen ympäristö on suhteellisen harvaan asuttua. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 125 asukasta vaihtoehdossa VE 1, 136 asukasta vaihtoehdossa VE 2, ja 63 asukasta vaihtoehdossa VE 3. Lisäksi alle kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuu 91 asuin- ja 42 lomarakennusta vaihtoehdossa VE 1, 95 asuin- ja 41 lomarakennusta vaihtoehdossa VE 2, ja 52 asuin- ja 25 lomarakennusta vaihtoehdossa VE 3.

Kaavoitus

Kankaanpään kaupungin alueella on voimassa Satakunnan maakuntakaava. Satakunnan maakuntakaava on saanut lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden (KHO) päätöksellä 13.3.2013. Satakunnan maakuntakaavasta on kumottu Satakuntaliiton maakuntavaltuuston 17.5.2019 tekemällä Satakunnan vaihemaakuntakaavan 2 hyväksymiseen liittyvällä päätöksellä taajamatoimintojen alueen (A), keskustatoimintojen alueen (C), vähittäiskaupan suuryksikköjen alueen (KM, km), palvelujen alueen (P), työpaikka-alueen (TP), valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden (vma) sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävien kulttuuriympäristöjen (kh1, kh2, kh) kaavamerkinnot ja -määräykset (Satakunnan liitto).

Marjakeitaan tuulivoimapuisto ei sijoitu Satakunnan maakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueelle (tv). Hankealueelle on voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettu turvetuotantoaluetta (EO3). Lisäksi alueella sijaitsee luonnonsuojelulain tai muun lainsäädännön nojalla suojeltua tai suojeltavaa aluetta

(S). Hankealueen koillisosaan on maakuntakaavassa osoitettu maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY) sekä pohjavesialuetta (pv). Hankealueen eteläosaan on osoitettu moottorikelkka-reitin yhteystarve.

Satakunnan maakuntakaavan 2050 laatiminen on käynnistynyt vuoden 2021 lopussa.

Maakuntakaavassa tarkastellaan Satakunnan maakuntakaavan, Satakunnan vaihemaakuntakaava 1:n ja Satakunnan vaihemaakuntakaava 2:n kaavamerkinnot ja määräyksiä uudistuneiden valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden, uusimpien selvitysten, suunnitelmien ja inventointitietojen nojalla. Maakuntahallitus on päättänyt 19.12.2022 hyväksyä tavoiteluonnokset lausunnoille (Satakunnan liitto).

Hankealueelle ei sijoitu voimassa olevia yleis- ja asemakaavoja. Hankealueen itä- ja eteläpuolella sijaitsee Karvianjokilaakson rantaosayleiskaava ja kaakossa yli 2,5 km päässä Honkajoen keskustaajaman osayleiskaava sekä Kirkkokallion tuulivoimaosayleiskaava noin 9 km etäisyydellä. Honkajoen keskusta (n. 4 km) sekä Isojoen keskusta (n. 10 km) ovat asemakaavoitettuja.

Etelä-Pohjanmaan puolella lähin voimassa oleva yleiskaava, Mäkikaupungin osayleiskaava Isojoella, sijoittuu luoteeseen yli 9 kilometrin päähän hankealueen ja kuntien välisestä rajasta.

Marjakeitaan tuulipuisto sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä 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 metsätalouskäytössä olevaa aluetta energiantuotantoalueeksi. Hanke ei merkittävästi vaikeuta alueelle sijoittuvan Marjakeitaan turvetuotantoalueen hyödyntämistä eikä käytön jatkokehittämistä. Voimamat sijoitetaan pääosin turvetuotantoalueen ulkopuolelle.

Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön.

Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuistojen alueesta nykyinen maa- ja metsätalouskäyttö voivat kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä. Hankkeen vaikutukset alueen lähistöllä oleviin suojelualueisiin ovat lieviä tai vaikutuksia ei aiheudu.

Tuulivoimapuiston suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Hanke ei ole vuonna 2016 lainvoiman saaneen Satakunnan vaihemaakuntakaavan 1 tv- alueella.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Maisema ja kulttuurihistoriallinen ympäristö

Hankealue kuuluu ympäristöministeriön Maisema-alueityöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Suomenselkään. Hankealueen maasto on pääasiassa metsätalousaluetta sekä turvetuotantoaluetta. Laajahkon haaroittuvan turvetuotantoalueen ympärillä ja lomassa on ojitettuja metsäkaistaleita sekä suoalueita. Hankealueella on vähän korkeusvaihtelua ja suhteelliset korkeuserot ovat pieniä.

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti, maakunnallisesti eikä paikallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä myöskään kulttuurihistoriallisesti merkittäviä rakennettuja ympäristöjä.

Hankealueelle sijoittuu melko paljon avotiloja mutta nämä eivät ole maiseman kannalta mitenkään erityisen huomion arvoisia. Hankealueen avotilat koostuvat turvetuotantoalueista, avohakkuualueista sekä rikkonaisista peltoalueista, joiden koko vaihtelee pienestä keskisuureen.

Laajimmat hankealueen ulkopuoliset avotilat sijaitsevat hankealueen itä-, lounais- ja eteläpuolella. Ne ovat viljelyalueita, suurelta osin arvoaluetta tai arvoalueeksi ehdotettua aluetta. Pienempiä viljelyalueita sijoittuu hankealueen luoteispuolelle ja ne ovat osin hankealueessa kiinni. Hankealueen

lähiympäristöön sijoittuu useita maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita.

Lähialueelle sijoittuu Honkajoen taajama sekä useita pienkyläalueita Karvianjokivarteen sekä Honkajoen taajaman länsipuolelle Pappilankylä. Karvianjokivarressa asutus- ja loma-asutus sijoittuvat nauhamaisesti joen ja sitä reunustavien teiden varteen. Lisäksi Paastossa Vatajantien varressa ja peltojen keskellä on lähinnä tilakeskuksia. Näköympäristöanalyysin mukaan voimaloita pitäisi kaikissa kolmessa vaihtoehdossa näkyä useimmille edellä mainituista alueista, Honkajoen taajaman osalta tosin lähinnä taajaman länsi- ja luoteisreunalle. Vaihtoehdon VE2 osalta näkyvyysalue on kaiken kaikkiaan hiekan pienempi kuin vaihtoehdolla VE1 ja vaihtoehdolla VE3 edelleen tätäkin pienempi. Ilmakuvatarkastelu kuitenkin osoittaa, että useimpien rakennusten ja pihapiirien suojana on tonttikasvillisuutta tai kasvilisuutta ylipäättänsä tai/ja toisia rakennuksia, jotka estävät tai rajoittavat näkymiä tuulivoimapuiston suuntaan.

Hankealueen lähialueen maisema on rakenteeltaan kiinnostava ja moniulotteinen. Lähialueelle sijoittuu pienipiirteinen ja vaihteleva Karvianjokilaakso sekä tähän yhtyvä suuripiirteisempi Kodesjokilaakso. Alueelle sijoittuu myös maisemallisesti vähemmän kiinnostavia alueita. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on jokilaaksojen yhteydessä huonohko mutta muulta osin melko hyvä.

Lähialueella maiseman luonteen muutos näkyy melko suurelta alueelta, sillä avointa peltoalaa on varsin paljon. Peltoalueiden kautta kulkevien teiden osalta maiseman kokeminen on hyvin keskeistä. Jokilaaksojen peltoalueet teineen lukeutuvat pääasiassa arvokkaisiin maisema- ja/tai kulttuuriympäristöalueisiin ja ovat näin ollen muutoksille herkkää aluetta. Muutoksen voimakkuus on myös suurin jokilaaksoissa. Maakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöistä eniten muutosta ja vaikutuksia kohdistuu Karvianjoen kulttuurimaisemaan välillä Patokoski-Lahdenperä. Enimmät muutokset kohdistuvat alueen pohjoispuoliskoon. Lieventävänä seikkana voidaan todeta, että alueelle näkyy monin paikoin etelään katsottaessa myös muiden tuulivoimapuistojen voimaloita. Arvoalueeseen kohdistuva vaikutus on kokonaisuudessaan vaihtoehdossa VE1 aika mer-

kittävä ja vaihtoehdossa VE2 vähintään kohtalainen. Vaihtoehdossa VE3 vaikutus on enintään kohtalainen.

Välialuevyöhykkeen maisema ei kovin suuresti poikkea rakenteeltaan hankealueen lähialuevyöhykkeestä, joskin laajoja metsävyöhykkeitä on selvästi enemmän. Jokilaaksot viljelyksineen ovat melko pienipiirteisiä. Niiden välimaastoon sijoittuu laajahkoja metsävyöhykkeitä, jotka ovat joko sulkeutuneita tai suoalueiden osalta avomaastoa. Välialuevyöhykkeelle sijoittuu myös useita turpeentuotantoalueita. Maiseman sietokyky on välialuevyöhykkeellä monin paikoin samaa luokkaa kuin lähialueellakin.

Vyöhykkeen arvokohteet ovat laajahkoja ja sijoittuvat Lauhanvuorta lukuun ottamatta jokilaaksoihin. Muutoksen voimakkuus on suurin Isojokilaaksoson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema -nimisessä valtakunnallisesti merkittävässä kohteessa. Kaksiosaisen kohteen molemmilta osa-alueilta on näkymäalueanalyysin mukaan hyvä näkyvyys voimaloille.

Kaukoalueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta sekä 14-20 kilometrin etäisyydellä voimaloista 14 maakunnallisella tasolla merkittävää kohdetta. Vaikuttaa siltä, että useisiin kohteisiin voimaloita ei näkyisi. Joihinkin laajoihin kohteisiin voimaloita näkyy vain hyvin pienille osa-alueille. Lentostevalojen näkymisestä saattaa paikoin koitua jonkinasteista haittaa, mutta sekin jää etäisyydestä johtuen varsin vähäiseksi.

Sähkönsiirron osalta vaihtoehdoissa VE 1A ja VE 1B vaikutukset ovat hyvin samankaltaiset. Kummassakin vaihtoehdossa valtaosa sähkönsiirtoreitistä sijoittuu nykyisen 400 kV:n voimajohdon rinnalle, toisessa länsipuolelle ja toisessa itäpuolelle. Maisemaan kohdistuva muutoksen voimakkuus on tältä osin melko pieni, sillä tuleva voimajohto on samankorkuinen kuin nykyinenkin. Vaikutuksia kohdistuu hankealueen ulkopuolella lähinnä peltoon ja sen kautta kulkevaan tiehen sekä yhteen asuinrakennukseen. Asuinrakennuksen kannalta muutos nykyiseen ei ole kovin suuri ja vaikutus jää melko vähäiseksi. Loppuosuudella uudessa johtokäytävässä reitti sijoittuu pääasiassa sulkeutuneeseen metsämaiseen. Vaikutukset jäävät paikallisiksi.

Vaihtoehdossa VE 1C alle kilometrin mittainen voimajohto sijoittuu sulkeutuneeseen ympäristöön. Vaikutukset jäävät lähinnä paikallisiksi. Jonkin verran voimajohtorakenteita saattaa näkyä pellolla kulkevalta tieltä käsin. Etäisyyttä on sen verran paljon, että mahdolliset vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi.

Muinaisjäännökset

Ennen arkeologista inventointia hankealueelta ei ollut tiedossa ennestään tunnettuja muinaisjäännöksiä. Hankealueelle tehdyssä arkeologisessa inventoinnissa löytyi kaksi uutta muinaisjäännöstä sekä kaksi muuta kulttuuriperintökohdetta. Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet on otettu huomioon voimalasijoittelussa, tiesuunnitelmissa sekä sähkönsiirtoreittien suunnittelussa ja ne huomioidaan myös hankkeen jatkosuunnittelussa siten, että ne jätetään rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle.

Kallio- ja maaperä

Vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät rakennuspaikkojen maanpinnan poistona. Rakennusalueiden osalta maaperä on suunniteltujen voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta pääasiassa rakennettavuudeltaan parempia karkearakeisia maalajeja, sekajajitteisia moreenivaltaisista alueita sekä kallioalueita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena turvemaiden sijaan. Turvealueille rakentaminen voi olla myös mahdollista. Tuulipuiston toiminnan aikana vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja vähäisiä rajoittaen lähinnä maa- ja kallioperän muuta käyttöä. Maaperän pilaantumisen riski on hyvin vähäinen.

Hankealueelle, voimajohtoreiteille tai näiden läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, joihin hankkeella saattaisi olla vaikutuksia.

Pinta- ja pohjavedet

Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Rakentamisen aikaiset toiminnot saattavat hieman lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja sen mukana tapahtuvaa kiintoaineskuormitusta. Maarakentamisesta ai-

heutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitetun metsätalouden kuivatustarpeisiin hyödynnettyihin ojaistoihin.

Tuulivoimapuiston hankealueen kaakkoisosaan sijoittuu Palokankaan pohjavesialue. Vaihtoehto VE 1:ssä lähin tuulivoimala sijaitsee noin 0,3 km ja vaihtoehto VE 2:ssa noin 0,25 km etäisyydellä pohjavesialueesta. Täten suoria vaikutuksia pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Tuulipuiston rakentamisen merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin liittyvät puiston rakennusvaiheeseen eli voimaloiden perustusten, huoltoteiden ja maakaapeliin rakentamiseen. Vaikutuksen merkittävyys liittyy paljolti perustamistaan, kaivettavien massojen määrään ja kaivantojen kuivanapitoon. Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämäärä tulee olla, ettei pohjaveden pinnantaso ole tarpeen pysyvästi alentaa. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ovat epätodennäköisiä. Tuulipuiston toiminta-aikaan liittyy riski voimaloiden öljypäästöistä. Päästöriskiin 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 ja elinkaari

Tuulivoimahankkeen toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, sillä hanke vähentää hiilidioksidipäästöjen määrää nollavaihtoehtoon, eli muuhun sähköntuotantoon verrattuna. Ilmastopäästöjen kannalta tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheista merkittävimpiä ovat tuulipuiston ja sen vaatiman infran, materiaalien ja tuotteiden valmistus, tuulipuiston ja sen vaatiman sähkönsiirron rakentaminen sekä tuulipuiston purkaminen ja siinä syntyvien jätteiden käsittely. Varsinaisesta tuulienergian tuotannosta tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana aiheutuvat kasvihuonekaasu- ja muut ilmapäästöt sen sijaan ovat vähäiset.

Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet

Hankealueen keskellä sijaitsee laaja Marjakeitaan turvetuotantoalue, jonka kuivatus-

ojitukset ovat vaikuttaneet suon ympäristöön. Muutoin hankealue on pääasiallisesti metsäistä lukuun ottamatta avosualueita sekä alueelle sijoittuvia viljelyssä olevia peltoja, tiestöä, muutamia rakennuksia, soranottoaluetta sekä voimajohtoja. Pääosin tuoretta ja kuivahkoa kangasta edustavat metsät ovat tehokkaassa metsätalouskäytössä. Taimikoita ja hakkuuaukkoja esiintyy runsaasti. Suot ja turvemaiden metsät on laajalti ojitettu.

Alueelta paikannettiin vuoden 2021 luontotyyppi-inventoinneissa 21 arvokasta ja hanke-suunnittelussa huomioitavaa luontokohteita, jotka sisältävät neljä suurempaa suokohdetta, lukuisia piensoita sekä lähde- ja puroympäristöjä. Hankealueella on 18 tunnustettua Metsälain 10 §:n mukaista tärkeää elinympäristöä, joista osa on päällekkäisiä inventoitujen luontokohteiden kanssa. Hankealueelta tai sen lähialueilta ei ole uhanalaislajiston tiedossa olevia esiintymiä, eikä huomionarvoista lajistoa paikannettu maastoinventoinneissa.

Hankevaihtoehdot VE2 ja VE3 eivät aiheuta lainkaan heikentäviä vaikutuksia arvokkaille luontokohteille, sillä voimalat ja tiet sijaitsevat niissä riittävän etäällä luontokohteista. Vaihtoehdolla VE1 on hyvin vähäisiä heikentäviä vaikutuksia reunavaikutuksen lisääntymisen kautta kahteen suoluontokohteeseen.

Linnusto

Marjakeitaan tuulivoimapuiston hankealue on kokonaisuudessaan hyvin voimakkaan ihmistoiminnan muokkaamaa aluetta. Hankealueen keskellä sijaitsee laaja Marjakeitaan turvetuotantoalue, jonka kuivatusojitukset ovat vaikuttaneet suon ympäristöön. Hankealue on muutoin pääasiallisesti metsäistä lukuun ottamatta avosualueita sekä alueelle sijoittuvia viljelyssä olevia peltoja, tiestöä, muutamia rakennuksia, soranottoaluetta sekä voimajohtoja. Pääosin tuoretta ja kuivahkoa kangasta edustavat metsät ovat tehokkaassa metsätalouskäytössä. Taimikoita ja hakkuuaukkoja esiintyy runsaasti. Suot ja turvemaiden metsät on laajalti ojitettu. Ihmistoiminnan vaikutuksesta alueelle on kuitenkin muodostunut mm. turvetuotannon vesienkäsittelyyn tarkoitettuja laskeutusaltaita, joissa havaittiin paikallisesti kohtalaisen runsas pesimälajisto. Laskeutusaltaiden tulevaisuus ei suoraan riipu tuulivoimahankkeesta vaan alueen jatkokäytöstä turvetuotannon loppumisen jälkeen.

Muuttolinnuston osalta tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään vähäisiksi. Tämä johtuu siitä, että alue sijoittuu useiden kilometrien etäisyydelle sisämaahan Länsi-Rannikon tärkeimmistä lintujen muuttoreiteistä. Alueen kautta muuttavien lintujen muutto oli hajanaista ja vähäistä sekä keväällä että syksyllä. Lisäksi alueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse muuttolinuille tärkeitä lepäily- tai ruokailualueita.

Tuulivoimahankkeen törmäysvaikutukset arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään vähäisiksi.

Hankkeen toteutusvaihtoehdoista vaihtoehdolla VE 3 on kokonaisuudessaan vähäisimmät linnustovaikutukset.

Muu eläimistö

Hankealueen eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamalla metsä- ja suoalueilla sekä viljelyksessä ja turvetuotannossa olevilla alueilla tai niiden liepeillä.

Alueella havaitut lepakkotiheydet ovat hyvin alhaisia, eikä alueelle sijoitu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Hankealueella on runsaasti viitasammakon elinympäristöjä, mutta maastonselvityksissä havaittiin viitasammakko vain yhdellä laskuojalla. On mahdollista, että ainakin läpi kauden vetisinä pysyville kosteikoille sijoittuu todennäköisesti myös viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Viitasammakoiden elinolosuhteiden säilyminen alueella ei ole yksistään tuulivoimahankkeesta riippuvaista, vaan myös alueen maankäytön muutoksista turvetuotannon loppumisen jälkeen. Tuulivoimahankkeen rakentamisesta sekä alueen elinympäristöjen muuttumisesta aiheutuvat vaikutukset viitasammakoille arvioidaan enintään kohtalaisiksi.

Liito-oravan papanajätöshavainnot tehtiin neljältä metsäalueelta Juurakkoluoman, Honkarinteen puron ja Salontaustan alueelta (2 paikkaa). Havaintopaikoista kolme tulkittiin liito-oravan elinpiiriin ydinalueiksi, jotka sisältävät liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (Juurakkoluoma, Honkarinteen puro ja Salontausta 1). Ydinalueet ympäröivä metsineen muodostavat laajemman liito-oravan elinpiirin.

Hankealueelta tehtiin havainto euroopamajavan tekemästä padosta Käkönevan peltoa reunustavassa ojassa. Padon myötä vesi oli tulvinut pellolle ja pellonreunusmetsään. Majava saattoi yrittää lisääntymistä paikalla. Majava voi liikkua ja rakentaa patoja laajalti hankealueen ojaverkostossa.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvien elinympäristön muutosten sekä häiriöiden vaikutukset alueella eläville eläimille arvioidaan pääasiassa vähäisiksi.

Suurpetojen osalta alue on osa yhden tai kahden susilauman reviirien laiteita. Susireviirien laajuus vaihtelee vuosittain ravintolanteen vuoksi, jolloin hankealueen pienjyrsijä- ja pesimälinnustokannat houkuttelevat susia, joko yksittäisiä läpikulkijoita tai lähimmän lauman jäseniä säännöllisesti alueelle.

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet

Hankealueen koillis- sekä itäreunaan sijoittuu Natura-alue Karvianjoen kosket, joka on SAC-luokiteltu Natura-alue, ja pohjoisreunalla hankealue rajautuu Lauhanvuoren SAC-luokiteltuun Natura-alueeseen. Muita alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvia Natura-alueita ovat Lapväärtinjokilaakso ja Kodesjärvi hankealueen länsipuolella, Haapakeidas lounaispuolella ja Kauhaneva-Pohjankangas koillispuolella.

Hankealue sijoittuu osittain Lapväärtinjoen ja Isojoen vesistön koskiensuojelualueelle, ja hankealueella on yksi yksityinen luonnonsuojelualue (Ilkan luonnonsuojelualue – Freshabit Life). Muut lähiympäristön luonnonsuojelualueet ovat painottuneet hankealueen pohjois- sekä länsipuolelle. Koillisreunaan sijoittuu yksityinen Jussinperän luonnonsuojelualue (YSA249125), ja pohjoisreunaan sijoittuu useita muita yksityisiä luonnonsuojelualueita. Lisäksi pohjoisrajaa reunustaa Lauhanvuoren kansallispuisto (KPU100017). Alle viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu yhteensä 25 luonnonsuojelualuetta ja 3 luonnonsuojeluohjelma-alueita.

Hankealue ei sijoitu kansainvälisesti, valtakunnallisesti tai maakunnallisesti tärkeille lintualueille. Lähin tärkeä lintualue, valtakunnallisesti tärkeä Lauhanvuori, sijaitsee lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon 1 voimaloista.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Tuulivoimapuiston lähiympäristössä on runsaasti asuin- ja lomarakennuksia. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat alle kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista.

Tuulivoimapuisto vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa ja äänimaisemassa tapahtuvien muutosten kautta. Myös voimaloiden aiheuttama varjostus ja välke voidaan kokea häiritseväksi. Muutokset voidaan kokea myös virkistyskäyttöä häiritseväksi, vaikka hanke ei muutoin estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä ja vaikutusten merkittävyys on jonkin verran suurempi kuin vaihtoehdossa VE2 ja vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 jonkin verran suurempi kuin vaihtoehdossa VE3. Kokonaisuutena Marjakeitaan tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu kohtalaiseksi kaikissa toteutusvaihtoehdoissa.

Tuulivoimapuiston elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat 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 kokevat tuulivoimaloiden näkymisen ja maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja lentoestevalot häiritseväksi.

Metsästys

Kankaanpään Marjakeitaan hankealue sijoittuu Honkajoen Metsästysyhdistys ry:n, Lauhalan Metsästysseura ry:n ja Rynkäisten Metsästysseura ry:n metsästysvuokra-alueille. Hanke sijoittuu Pohjois-Satakunnan riistanhoitoyhdistyksen alueelle rajautuen lännessä Isojoen-Karijoen riistanhoitoyhdistykseen. Alueelle ei sijoitu valtion metsästysmaita.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähialueet muuttuvat rakentamisen myötä avonaisemmiksi, teollisemmiksi ja helpommin saavutettaviksi. Rakentamisen myötä (tuulivoimalat, huoltotiestö, sähkönsiirto-reitti) metsästyksen toimintaympäristö tulee muuttumaan ja voimalat rajoittavat jossain

määrin vapaita ja turvallisia ampumasektoreita mm. latvalinnustuksessa. Hankealuetta ei tulla kuitenkaan aitaamaan (pl. sähköasemat) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin koko tuulivoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Lisääntyvä ja parantuva tieverkosto pirstaloi yhtenäisiä metsäalueita ja voi lisätä alueen virkistyskäyttöä, jolloin metsästyksen turvallisuuden varmistaminen korostuu entisestään.

Hankkeella on kohtalaisia vaikutuksia osalle alueella toimivista seuroista. Vaikutukset eivät johdu niinkään riistalajistoon kohdistuvista vaikutuksista vaan toimintaympäristön ja maiseman muutoksesta, erityisesti rakennusaikana.

Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely marraskuussa 2021 yhteisenä Kankaanpään Paholammin tuulivoimapuiston kanssa. Kysely lähetettiin kaikille kotitalouksille, jotka asuivat tai omistivat lomarakennuksen alle 2 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista Marjakeitaan ja Paholammin tuulivoimapuistoista sekä satunnaisotannalla 2-5 kilometrin etäisyydellä Marjakeitaan ja Paholammin tuulivoimapuistoista asuville tai lomarakennuksen omistaville. Kyselyssä selvitettiin hankealueen nykyistä käyttöä, asukkaiden ja lomaa-asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä näkemyksiä hankkeen vaikutuksista. Kysely lähetettiin 700 kotitalouteen. Vastauksia kyselyyn saatiin 141 kpl, joten kyselyn vastausprosentti oli 20 %. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty tuulivoimapuiston merkittävimpien vaikutusten tunnistamisessa ja erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Yleinen hyväksyntä ja suhtautuminen tuulivoimaan olivat asukaskyselyyn vastanneiden mukaan varsin myönteistä. Kyselyyn vastanneista vajaa puolet arvioi suhtautuvansa tuulivoimaan aiempaa myönteisemmin ja vajaa puolet olisi myös sitä mieltä, että tuulivoimaa tulisi rakentaa lisää. Paikallisen hyväksyttävyyden näkökulmasta tuulivoimaan suhtaudutaan kuitenkin epäillen ja erityisesti suunniteltuja tuulivoimaloita lähellä asuvat suhtautuvat tuulivoimapuiston rakentamiseen kielteisesti.

Marjakeitaan tuulivoimapuiston nykyinen käyttö on asukaskyselyn mukaan kohtalaista, sillä yli puolet kaikista vastaajista ja alle 2 kilometrin etäisyydellä asuvista vastaajista peräti 93 % ilmoitti käyttävänsä hankealuetta

päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausi-
luontoisesti. Tärkeimmät käyttömuodot oli-
vat marjastus ja sienestys, ulkoilu ja retkeily
sekä luonnon tarkkailu. Tuulivoimapuiston
rakentamisen myötä harrastus- ja virkistys-
mahdollisuuksien arvioitiin heikkenevän ny-
kytilanteesta. Vastaaajista vajaa puolet kui-
tenkin arvioi virkistysmahdollisuudet hyväksi
tai erittäin hyväksi myös Marjakeitaan tuuli-
voimapuiston rakentamisen jälkeen. Yksit-
täisistä käyttömuodoista Marjakeitaan tuuli-
voimapuiston rakentamisen kyselyyn vas-
tanneet arvioivat vaikuttavan kielteisimmän
luonnon tarkkailuun sekä ulkoiluun ja retkei-
lyyn.

Asukaskyselyyn vastanneista noin kolman-
nes (31–36 %) oli sitä mieltä, että tuulivoima-
laiden aiheuttamalla maiseman muutok-
sella, tuulivoimaloiden lapojen aiheutta-
malla varjostuksella ja välkkeellä, tuulivoi-
maloiden synnyttämällä äänellä ja lentoeste-
valojen näkyemisellä ei ole vaikutusta omaan
elämään. 54–61 % vastanneista arvioi vaiku-
tukset kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi. Vas-
taajat arvioivat asuinalueensa lähiympäris-
tön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyt-
tömahdollisuuksien sekä asuinalueen arvostus-
olevan nykytilanteessa erittäin korke-
alla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia
herkiksi asioiksi asukkaille. Erityisesti sunni-
teltuja voimaloita lähimpänä asuvien vas-
tauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuuli-
voimapuiston rakentaminen heikentää lä-
hiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkis-
tyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta.

Kyselyyn vastanneista 56 % piti Marjakeitaan
tuulivoimapuiston toteuttamatta jättämistä
itselleen parhaana vaihtoehtoja. Tämä joh-
tuneekin ainakin osittain oman asuinalueen
suuresta arvostuksesta nykytilanteesta, jol-
loin kannetaan huolta elinolojen ja viihtyvyy-
den heikkenemisestä.

Melu ja varjostus

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa
hankealueen ja sen lähiympäristön äänimai-
semaa. Rakentamisen aikana melua aiheu-
tuu työkoneista ja melu on lyhytaikaista ja
liikkuvaa. Hankkeen käyttövaiheen aikana
tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöries-
sään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloi-
den ominainen ääni (vaihteleva ”humina”)
syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä
lavan ohittaessa maston, jolloin siiven ääni
heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja la-

van väliin puristuva ilma synnyttää uuden ää-
nen. Syntyvää melua on mallinnettu Ympä-
ristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti.
Hankealueella vallitsevat tuulet puhaltavat
lounaasta kohti koillista, jolloin mallinnusten
keskiäänitasot toteutuvat todennäköisim-
min tuulivoimaloiden koillispuolella. Etelä- ja
lounaispuolen mallinnetut keskiäänitasot
toteutuvat epätodennäköisemmin ja har-
vemmin.

Marjakeitaan tuulivoimalat eivät aiheuta val-
tioneuvoston asetuksen mukaisen yöajan
melutason 40 dB eikä Sosiaali- ja terveysto-
ministeriön asumisterveysasetuksen
(545/2015) toimenpiderajojen ylitystä yh-
denkään asuinrakennuksen tai loma-ajanra-
kennuksen alueella missään hankevaihtoeh-
dossa. Myöskään Lauhanvuoren kansallis-
puiston alueella melun ohjearvo (40 dB) ei
ylity.

Marjakeitaan tuulivoimapuiston varjostus-
vaikutukset asuin- tai lomarakennuksille ei-
vät ylitä kahdeksan tunnin vuotuista varjos-
tusaikaa missään hankevaihtoehdossa.

Yhteenveto vaikutuksista terveyteen, elin- oloihin ja viihtyvyyteen

Marjakeitaan tuulivoimahanke vaikuttaa
hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten
elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maise-
massa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa
tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoeh-
dossa VE1 tuulivoimaloiden määrä ja vaiku-
tusten merkittävyys on hieman suurempi
kuin vaihtoehdossa VE2 ja vaihtoehdoissa VE1
ja VE2 suurempi kuin vaihtoehdossa VE3.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten tervey-
delle vaarallisia päästöjä. Melumallinnusten
mukaan tuulivoimapuistosta ei aiheudu oh-
jearvoja ylittävää melua eikä varjostushait-
taa vakituiselle tai loma-asutukselle missään
vaihtoehdossa.

Liikenne

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen
syntyvät hankkeen rakentamisaikana. Liiken-
nettä aiheutuu kiviainesten, betonin ja voi-
maloiden rakenneosien sekä voimajohto-
komponenttien kuljetuksista. Kiviainekset
pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan
saamaan hankealueen lähiympäristöstä,
mikä vähentäisi hankealueen ympäristön
maanteihin kohdistuvia liikennevaikutuksia.

Rakentamisajaksi on oletettu toteutusvaihtoehtoissa VE1 ja VE2 noin kaksi vuotta ja toteutusvaihtoehtoissa VE3 noin yksi vuosi. Toteutusvaihtoehtoissa VE1 kuljetusten kokonaisuus on suurin isoimman voimalamäärän takia ja toteutusvaihtoehtoissa VE3 pienin.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamiskäytännön hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin seututiellä 664 ja kantatiellä 44 sekä hankealueelle johtavilla Kotkankeitaantiellä, Marjanvantiellä ja muilla yksityisteillä. Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueella Kotkankeitaantiellä, Marjanvantiellä (ei sisääntulotienä toteutusvaihtoehtoissa VE3) ja muilla yksityis- ja metsäautoteillä sekä hankealueelle sijoittuvalla seututiellä 664. Tarkastelluista maanteistä suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten seututiellä 664 ja hieman vähemmän kantatiellä 44. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on hyvin maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa jonkin verran suurempaa ja hankealueen ympäristössä seututien 664 raskaan liikenteen määrä voi reilu puolitoistakertautua. Myös kantatien 44 raskaan liikenteen määrä voi reilu puolitoistakertautua hankealueen kohdalta pohjoisen suuntaan läheväällä tieosuudella, mikäli kyseistä tieosuutta ylipäätään käytetään kuljetuksiin. Muilla seututien 664 ja kantatien 44 tarkastelluilla tieosuuksilla suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienempää. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa kuljetusreittien varrella. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat todennäköisesti paikallisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä.

Kaikissa toteutusvaihtoehtoissa seututielle 664 ja kantatielle 44 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan toteutusvaihtoehtoissa VE1 ja VE2 kohtalaiseksi ja toteutusvaihtoehtoissa VE3 vähäiseksi.

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

Tuulivoimapuiston sähkönsiirrolla ei ole erityisiä vaikutuksia liikenteeseen.

Elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankealue on pääosin metsätalousoikeudessa, joten myös tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Alueelle ei sijoitu virallisia virkistysrakteita, mutta aluetta käytetään muiden metsätalousoikeuksien tapaan marjastukseen, sienestykseen ja metsästykseseen. Alue rajautuu pohjoisessa Lauhanvuoren kansallispuistoon, joka on suosittu virkistys- ja matkailukohde. Muutoinkin seudun matkailu perustuu pääosin luontoon ja luontoperustaisiin aktiviteetteihin.

Tuulivoimapuiston rakentaminen muuttaa metsätalousoikeudessa olevan alueen osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön, sähköasemien ja voimajohtojen vaatima maa-ala poistuu metsätalouden käytöstä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alan osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni, mutta vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi jatkua eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Tuulivoimapuiston alueella voi edelleen marjastaa ja sienestää sekä metsästää kuten aikaisemminkin, ainoastaan rakentamisen aikana alueella liikkumista joudutaan rajoittamaan turvallisuussyistä.

Matkailu on seudun kunnissa merkittävä elinkeino ja painottuu erityisesti luontomatkailuun. Tuulivoimapuiston toteuttaminen ei estä luontomatkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa voivat heikentää yritysten ja seudun uskottavuutta luontomatkailukohteena. Tuulivoimaloiden vaikutus matkailijoiden kohdevalintaan on kuitenkin todennäköisesti pieni, mikäli alueen matkailupalvelut ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimahankkeen merkittävimmät

mät työllisyysvaikutukset syntyvät rakentamisen aikana. Tuulivoimapuiston lähiseudulle kohdistuvat työllisyysvaikutukset ovat vaihtoehdossa VE1 noin 1 330 henkilötyövuotta, vaihtoehdossa VE2 noin 1 000 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE3 noin 500 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana.

Ilmailuturvallisuus, viestintäyhteydet ja tutkat

Hankealuetta lähin lentoasema on Porin lentoasema, joka sijaitsee noin 65 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen. Hankealue ei sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueille. Lähin lentopaikka on Ilvesjoen lentopaikka, joka sijaitsee hankealueen koillispuolella noin 36 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Tuulivoimalat tulee varustaa lentoestevaloilla.

Digita Oy:n karttapalvelun mukaan lähin TV-lähetinasema on Pyhävuoren lähetinasema. Hankealueen itä-kaakkoispuolella sijaitseva asutus sijoittuu Pyhävuoren lähetinasemaan nähden tuulivoimapuiston taakse, joten häiriötä antenni-tv -vastaanotossa voi aiheutua. Todennäköisimmin häiriötä on ennustettavissa suoraan tuulivoimaloiden takana olevissa vastaanottopisteissä. Hankealueen itä-kaakkoispuolelle sijoittuu runsaasti vakituista ja loma-ajan asutusta. Lähimmät asuin- tai loma-ajan rakennukset sijoittuvat noin 1,5-2 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Vaihtoehdossa 3 häiriöalue on hieman kapeampi kuin hankevaihtoehdoissa 1 ja 2.

Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriötä 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.

Puolustusvoimilta on saatu lausunto Marjakeitaan hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan elokuussa 2022. Ilmavoimien esikunta on arvioinut Marjakeitaan tuulivoimahankkeesta aiheutuvien tutkivaikutusten olevan niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä ja laaja-alaisia haittavaikutuksia puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän toteuttamiselle.

Ilmatieteen laitoksen lähimmät säätutkat sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että

hankkeen toteuttaminen ei aiheuta vaikutuksia säätutkien toimintaan.

Turvallisuus ja ympäristöriskit

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 kauemmaskin. 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.

Tuulivoimalat on sijoitettu riittävän turv etäisyyden päähän yleisistä teistä, jolloin mahdolliset tulipalot eivät pääse helposti leviämään ja aiheuttamaan vaaraa sivullisille.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Alle 30 kilometrin etäisyydelle Marjakeitaan hankkeen laajimman vaihtoehdon voimaloista sijoittuu kuusi toiminnassa olevaa tuulivoimapuistoa, joista lähimmät ovat Kirkkokallion (etäisyys 7 km) ja Kooninkallion (etäisyys 10 km) tuulivoimapuistot. Lisäksi alueella sijaitsee myös muita YVA- ja kaavoitusvaiheessa olevia hankkeita, joista lähimpänä sijaitsevat Kolmihaaran, Paholammin ja Haukkasalon tuulivoimahankkeet. Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden ja toiminnassa olevien tuulivoimaloiden kanssa syntyy pääasiassa maisemavaikutuksissa.

Melun ja varjostuksen osalta yhteisvaikutuksia ei synny koska lähimmät muiden hankkeiden tuulivoimalat sijaitsevat yli viiden kilometrin etäisyydellä Marjakeitaan voimaloista.

Luontovaikutusten osalta Marjakeitaan tuulivoimapuiston ympäristöön 30 kilometrin säteelle sijoittuu yhteensä noin 15 suunnitteilla tai tuotannossa olevaa tuulivoimapuistoa. Osa tuulivoimapuistoista sijoittuu kurkien sisämaan muuttoreille. Seurannoissa on todettu, että tuulivoimalat eivät aiheuta muuttavalle kurjelle suurta törmäysriskiä. Marjakeitaan hankealueen rakentaminen ei merkittävästi muuta metsäisiä elinympäristöjä, eikä siten lisää rakentamisen aiheuttaman metsien pirstoutumisen yhteisvaikutuksia.

Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, jos useiden tuulivoimahankkeiden rakentaminen tapahtuu yhtä aikaa ja kuljetuksiin käytetään samoja tieyhteyksiä. Liikenteen lisääntyminen voisi heikentää jonkin verran maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisääisi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat puiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista **työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista**. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Tuulivoimaloiden rakentamiselle YVA-menetelmässä on tarkasteltu kolmea varsinaista toteuttamisvaihtoehtoa VE1, VE2 ja VE3. Ympäristövaikutusten arviointimenetelmässä hanke on arvioitu ympäristöllisesti toteuttamiskelpoiseksi.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuutta on tarkasteltu useiden eri tekijöiden näkökulmasta. Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Hanke vaatii yleiskaavan laatimisen. Marjakeitaan tuulivoimapuisto ei sijoitu Satakunnan maakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueelle (tv). Muuten

hanke ei ole merkittävässä ristiriidassa olemassa olevien maankäyttösuunnitelmien tai laadittujen kaavojen kanssa. Hanke sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta, eivätkä melun ohjeavrot tai varjostuksen suositusarvot ylity ympäristön loma- tai asuinrakennusten alueella missään hankevaihtoehdossa. Alue on käytöstä poistuvaa sekä jo poistunutta turvetuotantoaluetta sekä tavanomaisessa maaja metsätalouskäytössä olevaa aluetta.

Alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävydeltä vähäisiksi. Vaikutukset hankealueen läheisyydessä pesivälle salassapidettävälle petolintulajille muodostuvat suuriksi hankevaihtoehdossa 1, ja kohtalaisiksi hankevaihtoehdoissa 2 ja 3.

Hankealue saattaa joinakin vuosina sijoittua tuulen suunnan perusteella kurkien päämuuttoreille. Syksyn kurkimuutto sijoittuu kuitenkin useimpina vuosina alueen länsipuolelle, ja päämuuttopäivinä kurkimuutto kulkee tyypillisesti tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolella. Tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia pitkällä aikavälillä kurjelle.

Alueelle sijoittuvat kosteikot muuttuvat turvetuotannon loputtua, jolloin on tarpeen turvata vesilintujen elinolosuhteita säilyttämällä kosteikkoja tai muodostamalla läheisyyteen uusia kosteikkoalueita. Lähimmät Natura-alueet ja suojelualueet sijoittuvat riittävän etäälle hankealueesta.

Hankealueelle sijoittuu kaksi muinaisjäänöskohdetta. Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentaminen tai tuulivoimapuiston toiminta ei aiheuta vaikutuksia muinaisjäänöskohteille, kun riittävästä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana.

Asukaskyselyyn vastanneiden mielestä hankkeen rakentaminen vaikuttaa kuntatasolla myönteisesti kunnan kiinteistöverotuloon, kunnan talouteen, työllisyyteen rakennusvaiheessa ja kunnan elinvoimaisuuteen. Kielteisimmin hankkeen arvioitiin vaikuttavan kuntatasolla alueen matkailun vetovoimaan, alueen/kunnan imagoon ja alueen/kunnan arvostukseen. Kyselyyn vastanneet eivät juurikaan arvioineet Marjakeitaan tuulivoimapuiston vaikuttavan omaan elämäänsä myönteisesti. Eniten kielteisiä kyselyyn vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden laajojen aiheuttamalla varjostuksella ja melulla.

Virkistyskäytön kannalta tuulipuistoalueella ja sen lähialueella voi edelleen metsästä, marjastaa, tarkkailla luontoa ja lenkkeillä. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

Sähkönsiirtoa varten rakennetaan 400 kV ilmajohto, joka sijoittuu hankealueelle. Vaihtoehtoisten voimajohtoreittien alueelle ei sijoitu merkittäviä luontoarvoja.

Kokonaisuutena tarkasteltaessa hankkeen kaikki toteutusvaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia, mutta hankevaihtoehdoissa 1 ja 2 vaikutukset ovat hieman merkittävämpiä kuin hankevaihtoehdossa 3.

Osallistumis- ja tiedottamissuunnitelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa. Arviointiohjelman ollessa vireillä kansalaiset ovat voineet esittää kantansa hankkeen aiheuttamien vaikutusten selvitystarpeista ja siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt suunnitelmat riittäviä. Kansalaiset voivat myös 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-ohjelmavaiheessa 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. Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kuulutuksissa ja

tiedotuksissa sanomalehdessä sekä internet-sivuilla.

YVA-selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan YVA-selostuksen kuulutuksen yhteydessä. Laadittavien raporttien ja yhteysviranomaisen lausuntojen sähköiset versiot ovat nähtävillä Varsinais-Suomen ELY-keskuksen internet-sivuilla osoitteessa:

[Ymparisto > Marjakeitaan tuulivoimapuisto, Kankaanpää](#)

Aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi on käynnistynyt virallisesti, kun YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaisena toimivalle Varsinais-Suomen ELY-keskukselle toukokuussa 2021. YVA-selostus jätetään Varsinais-Suomen ELY-keskukselle elokuussa 2023. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan alkusyksystä 2023.

Sisällysluettelo

1.	HANKE JA SEN PERUSTELUT	2
1.1.	Hankkeen taustaa	2
1.2.	Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet	3
1.2.1.	Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset	3
1.2.2.	Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle	5
1.2.3.	Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys	6
1.2.4.	Tuulisuus	7
1.3.	Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	8
1.3.1.	Marjakeitaan tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet	8
1.3.2.	Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen	8
1.3.3.	Hankkeen toteutusaikataulu	8
2.	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	10
2.1.	Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet	10
2.2.	YVA-menettelyn vaiheet	10
2.3.	Arviointimenettelyn sisältö	11
2.3.1.	Arviointiohjelma	11
2.4.	Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen	11
2.4.1.	Arviointiselostus	11
2.4.2.	Arviointimenettelyn päätyminen	12
2.5.	Arviointimenettelyn osapuolet	13
2.5.1.	Hankkeesta vastaava	13
2.5.2.	Yhteysviranomainen	13
2.5.3.	YVA-konsultti	13
2.5.4.	Seurantaryhmä	13
2.6.	Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä	15
2.6.1.	Kuulemismenettelyt	15
2.7.	YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen	16
2.7.1.	Tuulivoimakaavoitus maankäyttö- ja rakennuslaissa	17
2.8.	YVA-menettelyn aikataulu	17
3.	ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	18
3.1.	Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen	18
3.2.	Hankkeen vaihtoehdot	18
4.	HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS	23
4.1.	Hankkeen maankäyttötarve	23
4.2.	Tuulivoimapuiston rakenteet	24

4.2.2.	Tuulivoimaloiden rakenne	25
4.2.3.	Tuulivoimalan konehuone.....	27
4.2.4.	Lentoestemerkinnot.....	27
4.2.5.	Vaihtoehtoiset perustamistekniikat.....	29
4.2.6.	Huoltotieverkosto	30
4.3.	Sähkösiirron rakenteet.....	31
4.3.1.	Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit sekä 400 kV voimajohto	31
4.4.	Tuulivoimapuiston rakentaminen.....	32
4.4.1.	Voimajohdon rakentaminen	35
4.4.2.	Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne	35
4.5.	Huolto ja ylläpito.....	36
4.6.	Käytöstä poisto	37
4.6.1.	Voimajohdon käytöstä poisto	38
4.7.	Turvaetäisyydet.....	38
4.7.1.	Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet	38
4.7.2.	Voimajohdon turvaetäisyydet.....	38
5.	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT	39
6.	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TÄSSÄ HANKKEESSA	41
6.1.	Arvioitavat ympäristövaikutukset.....	41
6.2.	Tuulivoimaloiden ja sähkösiirron tyypilliset vaikutukset.....	41
6.3.	Tarkasteltava vaikutusalue	43
6.4.	Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely.....	44
6.4.1.	Vaikutuskohteen herkkyys	45
6.4.2.	Muutoksen suuruusluokka.....	46
6.4.3.	Vaikutusten merkittävyys	46
6.5.	Vaihtoehtojen vertailumenetelmät	47
6.6.	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	48
6.7.	Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät	48
6.8.	Vaikutusten seuranta.....	48
7.	VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN	49
7.1.	Vaikutusten tunnistaminen.....	49
7.2.	Vaikutusalue.....	49
7.3.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	49
7.3.1.	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka.....	50
7.4.	Hankealueen nykytila.....	50
7.4.1.	Alueen yleiskuvaus.....	50
7.5.	Yhdyskuntarakenne	52
7.6.	Asutus ja väestö	53
7.7.	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	55

7.8.	Kaavoitus	57
7.8.1.	Satakunnan maakuntakaavat	57
7.8.2.	Etelä-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavat	63
7.8.3.	Vireillä olevat maakuntakaavat	64
7.8.4.	Yleis- ja asemakaavat.....	65
7.9.	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	65
7.9.1.	Suhde maakuntakaavaan.....	65
7.9.2.	Maakuntakaavan ohjausvaikutus Marjakeitaan tuulivoimapuiston osalta.	69
7.9.3.	Suhde vireillä olevaan Satakunnan maakuntakaavaan 2050	74
7.9.4.	Suhde yleis- ja asemakaavoihin	75
7.9.5.	Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	76
7.9.6.	Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön.....	77
7.9.7.	Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeiset vaikutukset.....	80
7.10.	Yhteenveto vaikutuksista	81
7.11.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	81
7.12.	Arvioinnin epävarmuustekijät	82
8.	VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN	83
8.1.	Vaikutusten tunnistaminen	83
8.2.	Vaikutusalue	83
8.3.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	85
8.4.	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka	87
8.5.	Nykytila.....	87
8.5.1.	Hankealueen maiseman kulttuuriympäristön yleispiirteet	87
8.5.2.	Maisemamaakunta ja maisema-alueet	88
8.5.3.	Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt	89
8.5.4.	Maakunnallisesti arvokkaat maisema- sekä kulttuurihistorialliset alueet ja kohteet	92
8.6.	Tuulivoimapuiston näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat	99
8.6.1.	Näkymäalueanalyysit.....	99
8.7.	Laaditut havainnekuvat	102
8.8.	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	104
8.8.1.	Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin	104
8.9.	Yhteenveto vaikutuksista	141
8.10.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	143
8.11.	Arvioinnin epävarmuustekijät	144
9.	VAIKUTUKSET MUINAISJÄÄNNÖKSIIN	145
9.1.	Vaikutusten tunnistaminen	145
9.2.	Vaikutusalue	145
9.3.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	145

9.4.	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka.....	146
9.5.	Nykytila	146
9.6.	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	148
9.6.1.	Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	148
9.6.2.	Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset	151
9.7.	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	152
9.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	152
9.9.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	152
10.	VAIKUTUKSET MAAPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN	153
10.1.	Vaikutusten tunnistaminen.....	153
10.2.	Vaikutusalue.....	153
10.3.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	153
10.3.1.	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka	154
10.4.	Nykytila	155
10.4.1.	Maa- ja kallioperä sekä topografia	155
10.4.2.	Pintavedet.....	157
10.4.3.	Pohjavesialueet ja talousvesikäivot	160
10.5.	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	161
10.5.1.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	161
10.5.2.	Toiminnan aikaiset vaikutukset	163
10.5.3.	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	164
10.6.	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	164
10.7.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	165
10.8.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	166
11.	VAIKUTUKSET ILMASTOON.....	167
11.1.	Tuulivoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen	167
11.2.	Ilmastovaikutusten arviointi	168
11.2.1.	Arvioinnin lähtökohdat	168
11.2.2.	Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta	170
11.2.3.	Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe	170
11.2.4.	Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaihe	172
11.2.5.	Tuulivoimapuiston käyttövaihe	173
11.2.6.	Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisen ja purkamisen materiaalitehokkuus	174
11.3.	Sähköntuotanto muilla polttoaineilla	176
11.3.1.	Sähköntuotannon päästökehitys Suomessa	176
11.4.	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja sääolosuhteiden aiheuttamat riskit.....	177
11.5.	Yhteenveto.....	177
11.6.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	178
11.7.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	179
12.	VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAISIIN LUONTOKOHOEISIIN ...	180

12.1.	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	180
12.2.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	180
12.2.1.	Luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitykset.....	180
12.2.2.	Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö	180
12.3.	Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila	181
12.3.1.	Kasvillisuus ja luontotyyppit.....	181
12.3.2.	Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoinen lajisto	184
12.3.3.	Satakunnan viherkäytävät.....	185
12.4.	Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin 186	
12.4.1.	Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa	186
12.4.2.	Vaikutukset arvokkaille luontokohteille	187
12.4.3.	Vaikutukset ekologiselle verkostolle	188
12.4.4.	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	189
12.5.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	190
12.6.	Arvioinnin epävarmuustekijät	190
13.	VAIKUTUKSET LINNUSTOON	190
13.1.	Vaikutusten tunnistaminen	190
13.2.	Vaikutusalue	190
13.3.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	191
13.3.1.	Yleistä	191
13.3.2.	Selvitysmenetelmät.....	191
13.3.3.	Arviointimenetelmät	192
13.3.4.	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka	192
13.4.	Nykytila.....	192
13.4.1.	Pesimälinnusto	192
13.4.2.	Muuttolinnusto	194
13.5.	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	196
13.5.1.	Vaikutukset pesimälinnustoon	196
13.5.2.	Vaikutukset muuttolinnustoon	198
13.5.3.	Törmäysvaikutukset	198
13.5.4.	Mahdollisten harusten vaikutus linnustoon.....	199
13.5.5.	Sähkönsiirtoreittien vaikutus linnustoon	200
13.5.6.	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	200
13.6.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	202
13.7.	Arvioinnin epävarmuustekijät	203
14.	VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN	204
14.1.	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue.....	204
14.2.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	204
14.2.1.	Yleistä	204
14.2.2.	Direktiivilajien erillisselvitykset	204

14.2.3.	Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö	204
14.3.	Eläimistön yleiskuvaus	205
14.3.1.	EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit	205
14.4.	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	211
14.4.1.	Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon	211
14.4.2.	Vaikutukset direktiivilajistoon	213
14.4.3.	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	219
14.5.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	220
14.6.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	220
15.	VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN, LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA SUOJELUOHJELMIEN KOHTEISIIN	222
15.1.	Vaikutusten tunnistaminen.....	222
15.2.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	222
15.2.1.	Yleistä.....	222
15.2.2.	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka	222
15.3.	Suojelualueiden nykytila	223
15.3.1.	Natura-alueet.....	223
15.3.2.	Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet	225
15.3.3.	Finiba ja IBA-alueet	228
15.3.4.	Metsälain 10 § erityisen tärkeät elinympäristöt.....	229
15.4.	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	230
15.4.1.	Vaikutukset Lauhanvuoren Natura-alueelle	230
15.4.1.	Vaikutukset muille Natura-alueille	231
15.4.2.	Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille.....	240
15.4.3.	Vaikutukset FINIBA- ja IBA-alueille	241
15.4.4.	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	241
15.5.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	242
15.6.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	242
16.	VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN	243
16.1.	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	243
16.1.1.	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	243
16.1.2.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	243
16.1.3.	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka	244
16.1.4.	Nykytila	244
16.1.5.	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	253
16.1.6.	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	261
16.1.7.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	262
16.1.8.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	263
16.2.	Vaikutukset äänimaisemaan	263
16.2.1.	Vaikutusten tunnistaminen	263
16.2.2.	Vaikutusalue	264

16.2.3.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	264
16.2.4.	Nykytila	266
16.2.5.	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	266
16.2.6.	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä	272
16.2.7.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	273
16.2.8.	Arvioinnin epävarmuustekijät	273
16.3.	Vaikutukset valo-olosuhteisiin	273
16.3.1.	Vaikutusten tunnistaminen	273
16.3.2.	Vaikutusalue	274
16.3.3.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	274
16.3.4.	Nykytila	275
16.3.5.	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	275
16.3.6.	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä	280
16.3.7.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	280
16.3.8.	Arvioinnin epävarmuustekijät	280
17.	VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen	281
17.1.	Vaikutusten tunnistaminen	281
17.2.	Vaikutusalue	281
17.3.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	281
17.4.	Nykytilanne	282
17.5.	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	285
17.5.1.	Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset	285
17.5.2.	Vaikutuskohteen herkkyys	285
17.5.3.	Muutoksen suuruusluokka	286
17.5.4.	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	289
17.5.5.	Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset	290
17.5.6.	Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset	291
17.5.7.	Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille	291
17.5.8.	Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen	291
17.6.	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä	292
17.7.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	293
17.8.	Arvioinnin epävarmuustekijät	293
18.	VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN	294
18.1.	Vaikutusten tunnistaminen	294
18.2.	Vaikutusalue	294
18.3.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	294
18.4.	Nykytila	294
18.4.1.	Elinkeinot	294
18.4.2.	Luonnonvarojen hyödyntäminen ja virkistyskäyttö	295
18.5.	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	295

18.5.1.	Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen	295
18.5.2.	Vaikutukset metsätalouteen.....	297
18.5.3	Vaikutukset matkailuun	298
18.5.4.	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen.....	299
18.6.	Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	300
18.7.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	300
18.8.	Arvioinnin epävarmuustekijät	301
19.	VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN	302
19.1.	Vaikutusten tunnistaminen.....	302
19.2.	Vaikutusalue.....	302
19.3.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	302
19.4.	Nykytila	303
19.4.1.	Lentoliikenne	303
19.4.2.	Tutkat.....	304
19.4.3.	Viestintäyhteydet.....	304
19.5.	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen	304
19.6.	Vaikutukset tutkien toimintaan	305
19.7.	Vaikutukset viestintäyhteyksiin	305
19.8.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	306
19.9.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	306
20.	ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ.....	308
20.1.	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	308
20.2.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	308
20.2.1.	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka	308
20.3.	Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit	308
20.4.	Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit	308
20.4.1.	Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen	308
20.4.2.	Talviaikainen jään muodostuminen.....	308
20.5.	Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille	309
20.6.	Tulipaloriski.....	309
20.7.	Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit	309
20.8.	Yhteenvedo vaikutuksista	310
20.9.	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	310
20.10.	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	311
21.	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA	312
21.1.	Liittymiinen muihin hankkeisiin	312
21.2.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	312
21.3.	Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa	312
21.3.1.	Yhteisvaikutukset maisemaan	314
21.3.2.	Yhteisvaikutukset linnustoon.....	319

21.3.3.	Lauhanvuoren Natura-alueelle aiheutuvat yhteisvaikutukset	320
21.3.4.	Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen	320
21.3.5.	Yhteisvaikutukset liikenteeseen	320
21.3.6.	Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset	320
21.4.	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	321
22.	VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET ..	325
23.	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS	326
23.1.	Vaihtoehtojen vertailu.....	326
24.	EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI	331
24.1.	Linnusto	331
24.2.	Melu.....	333
24.3.	Muu seuranta	333
25.	LÄHTEET	334

LIITTEET

Liite 1. Vaikutusten arvioinnin kriteeristöt

Liite 2. Yhteysviranomaisen lausunnon huomiointi

Liite 3. Laaditut näkymäalueanalyysit

Liite 4. Arkeologinen inventointiraportti (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2021)

Liite 5. Luonto- ja linnust selvitysraportti

Liite 6. Natura-arviointi (Lauhanvuori)

Liite 7. Asukaskyselyn yhteenveto ja kyselylomakkeet

Liite 8. Meluselvitys (Afy 8.5.2023)

Liite 9. Välkeselvitys (Afy 8.5.2023)

Liite 10. Salassa pidettävälle lajille aiheutuvien vaikutusten arviointi – VAIN VIRANOMAIS-KÄYTTÖÖN

Liite 11. Tarkempi kartta-aineisto pantapeurojen esiintymisestä Lauhanvuoren alueella - VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN

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 Varsinais-Suomen ELY-keskuksen Marjakeitaan tuulivoimapuiston YVA-menettelyä koskevilla nettisivuilla osoitteessa:

www.ymparisto.fi/marjakeitaantuulivoimapuistoYVA.

Kartta-aineistot:

© Karttakeskus Oy

© 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 velvoitteiden 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-ohjelma	ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus

Hanke ja YVA-menettely

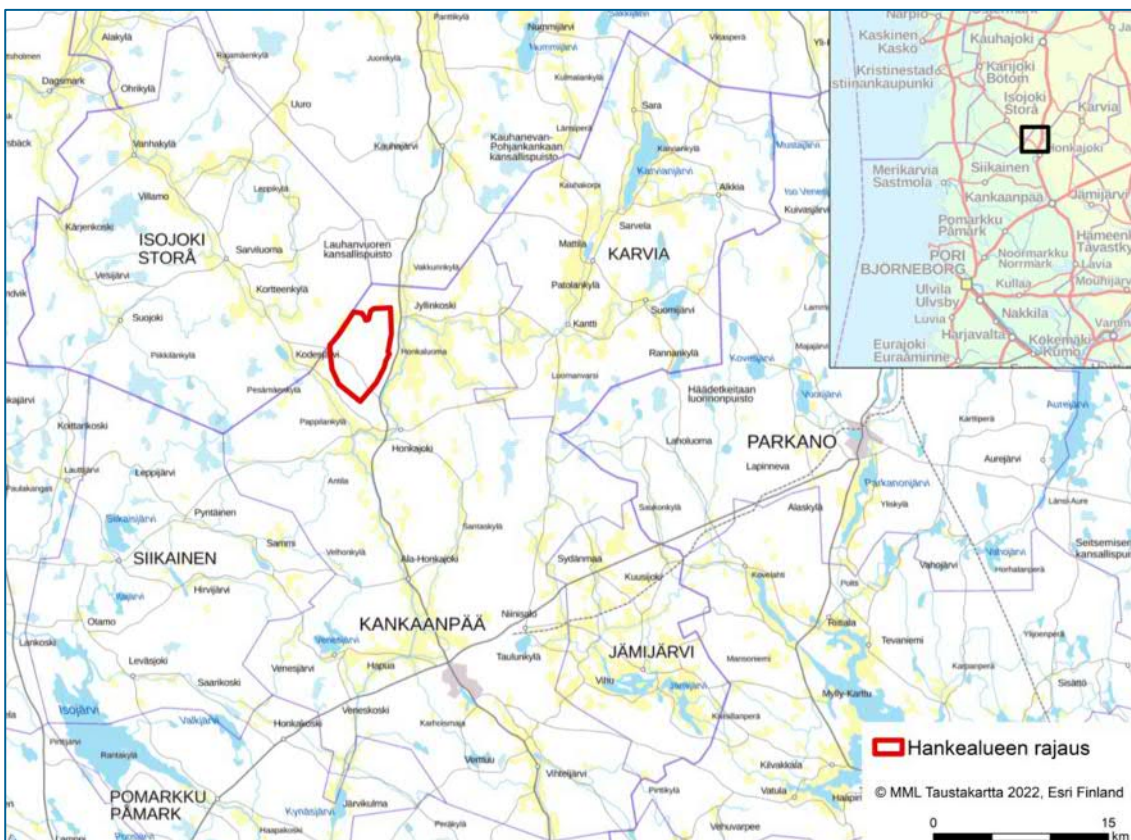


1. HANKE JA SEN PERUSTELUT

1.1. Hankkeen taustaa

Neoen Renewables Finland Oy suunnittelee Marjakeidas-nimistä tuulivoimapuistoa Kankaanpään kaupungin pohjoisosaan, entisen Honkajoen kunnan alueelle (kuva 1.1). Hankealueelle suunnitellaan enintään 24 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään noin 300 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on noin 5-10 MW, jolloin kokonaisteho olisi arviolta noin 120-240 MW. Marjakeitaan tuulivoimapuiston hankealue kattaa noin 2900 hehtaarin laajuisen alan. Hankealueen keskiosaan sijoittuu vanha turvetuotantoalue, muutoin hankealue on pääosin metsätalousaluetta. Hankealueelle sijoittuu Fingrid Oyj:n 400 kV (Seinäjäki-Ulvila) ja 110 kV (Kankaanpää-Kristinestad) voimajohdot.

Hankealue sijoittuu Kankaanpään keskustaajaman luoteispohjoispuolelle, noin 20 km:n etäisyydelle. Isojoen keskustaajama sijaitsee noin 9,5 km:n etäisyydellä hankealueen luoteispuolella ja Karvian keskustaajama 17 km:n etäisyydellä hankealueen koillispuolella. Hankealue rajautuu lännessä Isojoen kunnanrajaan. Tuulivoimapuisto sijoittuu yksityisten maanomistajien maille.



Kuva 1.1. Hankealueen sijainti.

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on laadittu YVA-ohjelman 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 (maisema-, melu- ja varjostusvaikutuksissa), pesimä- ja muuttolinnustoon aiheutuissa vaikutuksissa, eläimistöön ja EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin aiheutuissa vaikutuksissa, lähialueiden Natura- ja muihin luonnonsuojelualueisiin aiheutuissa vaikutuksissa sekä eri hankkeiden yhteisvaikutuksissa.

1.2. Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

1.2.1. Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastратии 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 energiapolitiittiset 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 ilmasto-neutraaliustavoite vuoteen 2050 mennessä ja vuoden 2030 vähintään 55 prosenttia päästövähennystavoite ovat laillisesti sitovia. Komissio julkisti 14.7.2021 ilmasto- ja energiainsäädäntöehdotusten 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.
Pitkän aikavälin ilmasto-politiikan suunnitelma	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökauppasektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakosektorille. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin ilmasto-politiikan suunnitelmaa ei olla kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050.
Keskipitkän aikavälin ilmastopoliittikan suunnitelmassa (KAISU)	Suunnitelmassa esitetään ne toimenpiteet, joilla kasvihuonekaasupäästöjä hillitään rakennusten erillislämmityksessä ja -jäähdytyksessä, maataloudessa, liikenteessä, jätteiden käsittelyssä ja teollisuuden F-kaasujen suhteen. Suunnitelma sisältää arviot päästöjen kehityksestä ja politiikkatoimien vaikutuksista siihen.

Strategia	Tavoite
Energia- ja ilmastostrategia	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. Strategia huomioi myös Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteen siitä, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.
Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Nykyinen suunnitelma on hyväksytty joulukuussa 2022 ja se ohjaa toimia vuoteen 2030 saakka.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvoston hyväksymässä suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä ja vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja.
Energia-alan vähähiilisyystietokartta	Strategian yhtenä tavoitteena on, että kaukolämmön ja siihen liittyvän sähköntuotannon päästöt puolittuvat vuoteen 2030 mennessä. Energiaverkkojen kehittäminen on energiamurroksen perusta ja ne mahdollistavat siirtymisen älykkäseen energijärjestelmään.

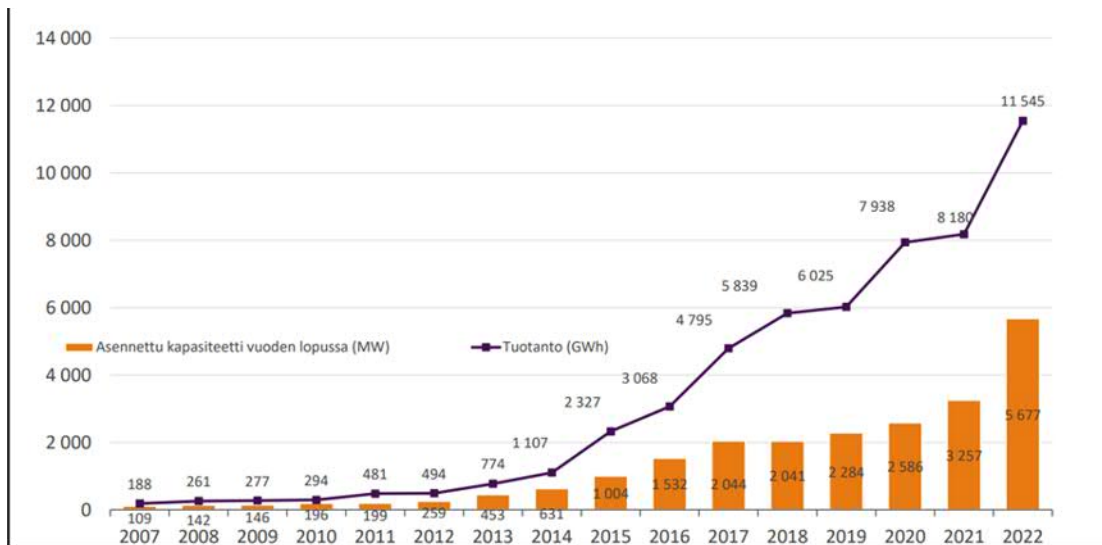
Taulukko 1-2. Muita tuulivoimahankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia, strategioita ja suunnitelmia.

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.
Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia 2012–2020 (2012)	Strategian päätavoite on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen Suomessa vuoteen 2020 mennessä.
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 ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastonmuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.

1.2.2. Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle

Marjakeitaan tuulivoimahanke vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta. Lisäksi hanke edesauttaa Suomen hallituksen uuden ilmasto- ja energiastrategian toteutumista, jonka valtioneuvosto hyväksyi 30.6.2022. Strategian yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW:iin vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin (Kuva 1.2). Vuonna 2022 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 11,55 TWh sähköä, jolla katettiin noin 14,1 prosenttia Suomen sähkönkulutuksesta ja 16,7 prosenttia sähköntuotannosta (Energiateollisuus ry 2023). Vuonna 2022 rakennettiin ennätysmäärä eli 437 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 2 430 MW. Vuonna 2022 rakennettujen voimaloiden tuotanto tulee näkyämään pääosin vasta kuluvan vuoden tuulivoimatuotannon määrässä (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023).



Kuva 1.2. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (Energieateollisuus 2023).

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. Erytisen 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. Maatuuvoiman ennustetaan olevan selkeästi merkittävin ratkaisu tähän tarpeeseen, ja se tulee kattamaan huomattavan osan sähköntuotannosta. Sitra arvioikin maatuuvoiman tuotantokapasiteetin nousevan vuoden 2020 3,5 GW:n tasosta 14 GW:iin vuoteen 2030 mennessä ja 47,2 GW:iin vuoteen 2050 mennessä. Maatuuvoimalla 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

Satakunnan ilmasto- ja energiastrategia 2030 on valmistunut vuonna 2021. Strategiassa mainitaan, että Satakunta on vuonna 2018 ollut Suomen suurin sähkön tuottajamaakunta, isoksi osaksi ydinvoiman tuotannon vuoksi. Vuonna 2018 Satakunta oli Suomen suurin sähköä ydinvoimalla tuottava sekä kolmanneksi suurin sähköä tuulivoimalla tuottava maakunta. Strategian tavoitteena on ”Kestävien energiaratkaisujen Satakunta”. Yhtenä kolmesta tavoitteeseen tähtäävistä toimenpide-ehdotuksista mainitaan energian tuotannosta ja kulutuksesta aiheutuvien päästöjen vähentäminen. Strategisena toimenpide-ehdotuksena on listattu mm. uusiutuvan ja päästöttömän lähienergian tuotannon edistäminen sekä uusiutuvan energiatuotannon tavoitteiden huomioiminen kaavoituksessa.

Satakunnan maakuntaohjelma 2022-2025 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 10.12.2021. Ohjelman yhtenä kehittämisteemana on mainittu älykäs Satakunta, jonka tavoitteena on mm. energiamurroksen ennakoiminen sekä uusiutuvien energiamuotojen kokonaisratkaisut. Uusiutuvan energian osuus maakunnan energiankulutuksessa ja -tuotannossa on yksi teeman seuranta- mittareista.

Marjakeitaan tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho tulisi olemaan noin 120–240 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 350-700 – GWh luokkaa. Tuulivoimapuisto vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin vaikutusalueensa työllii-

syyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja. Tuulivoimapuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Rakennusvaiheessa tuulivoimahanke työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa.

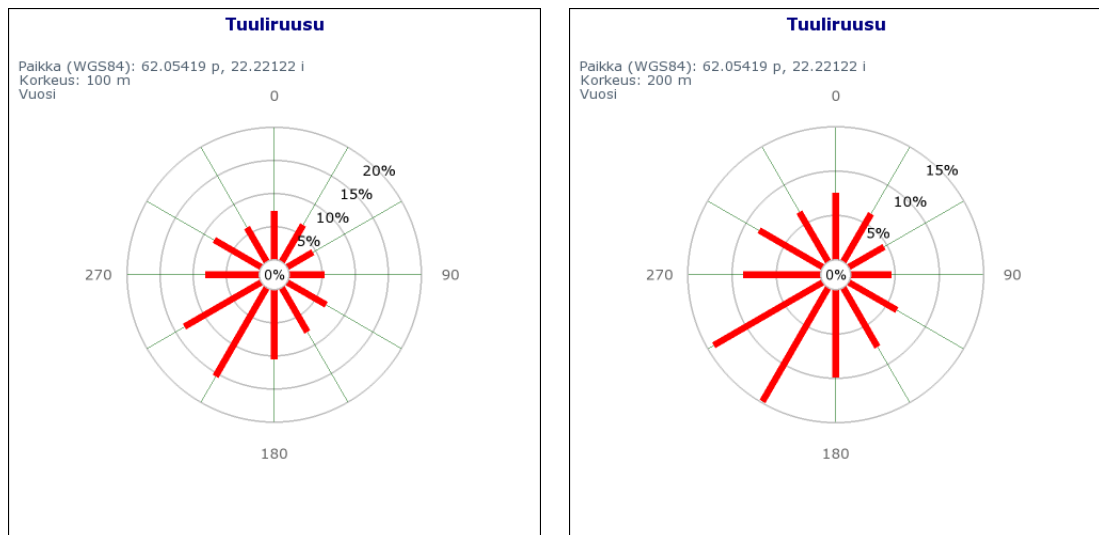
Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.

1.2.4. Tuulisuus

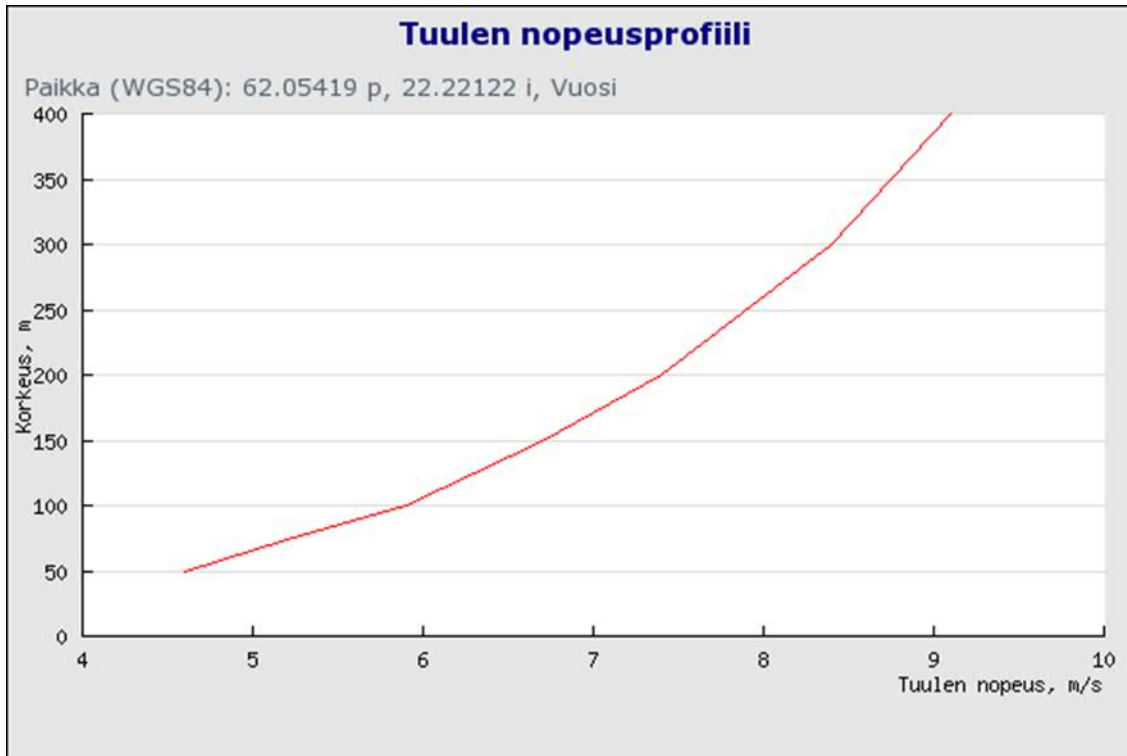
Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoimantuotantoon soveltuvat alueet sijaitsevat rannikko-, meri- tai tunturialueilla. Tuulivoiman kannalta voidaan edelleen todeta, että Suomessa tuulee eniten talvikuukausina. (Suomen tuuliatlas 2013).

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 1.3 on esitetty tuulivoimapuiston hankealueen tuulisuus 100 ja 200 metrin korkeudelta. Vallitsevat tuulet puhaltavat hankealueella tuulisuusjien mukaan lounaasta kohti koillista. Tuuliatlaksen tietojen mukaan keskimääräinen tuulennopeus on hankealueella 200 metrin korkeudella 7,5 m/s ja 300 metrin korkeudella 8,3 m/s (kuva 1.4).



Kuva 1.3. Tuulisuus hankealueen keskivaiheelta 100 metrin ja 200 metrin korkeudelta (Tuuliatlas 2021).



Kuva 1.4. Hankealueen tuulen nopeusprofiili 50–400 metrin korkeudella (Tuuliatlas 2021).

1.3. Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

1.3.1. Marjakeitaan tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet

Marjakeitaan tuulivoimahankkeen suunnittelu on käynnistynyt vuonna 2020 Neoen Renewables Finland Oy:n toimesta. Neoen on tehnyt vuokrasopimukset pääosan alueen maanomistajien kanssa. Hankkeesta järjestettiin ennakkoneuvottelu 23.2.2021 sähköisenä, yhteisesti Paholammin tuulivoimapuistohankkeen kanssa. Neuvottelussa olivat läsnä Varsinais-Suomen ELY-keskus, Satakuntaliitto, Satakunnan museo, Isojoen kunta, Kankaanpään kaupunki ja Metsähallitus. Neuvottelussa hanketta esiteltiin viranomaisahoille ja keskusteltiin hankkeen suunnittelusta ja jatkotoimista.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus toteutettiin sähköisenä yhteisesti Paholammin tuulivoimapuistohankkeen kanssa tiistaina 8.6.2021. YVA-ohjelmavaiheessa esitettiin kaksi hankevaihtoehtoa; 24 voimalaa sekä 15-18 voimalaa.

1.3.2. Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen

Hankkeen suunnittelua on jatkettu samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen on voimalasijoittelu tarkentunut ja hankevaihtoehtojen määrä kasvanut kahdesta toteusvaihtoehdosta kolmeen. Hankevaihtoehto 3 koostuu maakuntakaavarajan allittavasta voimalamäärästä (9 kpl). Lisäksi voimaloiden kokonaiskorkeus on kaikissa hankevaihtoehdoissa noussut 275 metristä 300 metriin.

1.3.3. Hankkeen toteutusaikataulu

Hankevastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto Marjakeitaan tuulivoimapuistossa vuonna 2025. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty taulukossa 1-3.

Taulukko 1-3. Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu.

YVA-menettely	2021–23
Osayleiskaava	2021–24
Rakentamiseen tarvittavat luvat	2024
Tekninen suunnittelu	2021–25
Rakentaminen	2024–25
Tuulivoimapuiston kaupallinen käyttö	2025–

2. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

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. YVA-menettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka muodostuu arviointiohjelman- ja arviointiselostusvaiheesta. Molemmassa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomaisen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta.

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

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



Kuva 2.1. YVA-menettely on kaksivaiheinen prosessi. Ensimmäisessä vaiheessa on laadittu työohjelma laadittavista selvityksistä (YVA-ohjelma). Käsillä olevassa toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus).

2.3. Arviointimenettelyn sisältö

2.3.1. Arviointiohjelma

Hankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaava jätti arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle 10.5.2021. Arviointiohjelman nähtävilläoloa koskeva tiedote julkaistiin Kankaanpäässä ja Isojoella ilmestyvissä sanomalehdissä sekä kuulutus Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen internet-sivuilla. Arviointiohjelma oli nähtävillä 28.5.2021–26.6.2021 välisenä aikana Kankaanpään kaupunginvirastossa, Isojoen virastotalossa ja Varsinais-Suomen ELY-keskuksessa sekä sähköisenä ympäristöhallinnon internetsivuilla internetissä.

YVA-ohjelmassa esitettiin tiedot hankkeen tarkoituksesta ja suunnitteluvaiheesta, esitettiin toteuttamisvaihtoehtot, sekä suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Yhteysviranomaisen pyysi YVA-ohjelmasta lausunnot eri viranomaisilta sekä muilta tahoilta. Myös kansalaiset ovat voineet esittää mielipiteitä YVA-ohjelmasta ja sen kattavuudesta. Yhteysviranomaisen kokosi annetut lausunnot ja mielipiteet (17 kpl) yhteen ja antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 23.7.2021. Lausunto on nähtävillä hankkeen internetsivuilla osoitteessa: [Ymparisto > Marjakeitaan tuulivoimapuisto, Kankaanpää](#)

2.4. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Yhteysviranomaisen YVA-suunnitelmasta antaman lausunnon huomioon ottaminen on esitetty liitteessä 2.

2.4.1. Arviointiselostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään tulokset laadituista ympäristövaikutusten arvioinneista. Arviointi laaditaan YVA-ohjelman mukaisen suunnitelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen tiedot tarkistettuna sekä yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista.

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 suuronnettomuus- 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, ennustamisessa 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

Kuva 2.2. *YVA-selostuksessa esitetään hankkeen arvioidut todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja vertaillaan eri vaihtoehtoja.*

2.4.2. Arviointimenettelyn päätyminen

Yhteysviranomaisen toimittaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmän viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävilläoloajan 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 yhteysviranomaista esittämään näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöimään mitä tietoja perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi tarvitaan.

2.5. Arviointimenettelyn osapuolet

2.5.1. Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa on Neoen Renewables Finland Oy. Neoen Renewables Finland Oy on vuonna 2008 perustettu kansainvälinen energiayhtiö, joka kehittää, rahoittaa, rakentaa, omistaa ja operoi aurinkovoimaloita, tuulivoimapuistoja ja akkuvarastoja. Vuonna 2018 yhtiö avasi toimiston Helsinkiin, ja vuonna 2020 alkoi tuotanto Neoen Renewables Finland Oy:n omistamassa Hedetin tuulivoimapuistossa Närpiössä ja vuonna 2023 Mutkalammin tuulipuistossa, joka ulottuu kolmen kunnan (Kalajoki, Kokkola ja Kannus) alueelle. Lisäksi yhtiöllä on Lappeenrannassa Ylikkälän sähkövarasto. Yhtiön tavoite on saavuttaa Suomessa rakenteilla ja tuotannossa olevan energiatuotannon 10 GW:n yhteiskapasiteetti vuoden 2025 loppuun mennessä.

2.5.2. Yhteysviranomainen

Yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta sekä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen perustellun päätelmän tekemisestä. Yhteysviranomaisen tehtävänä on huolehtia siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti. Yhteysviranomainen hoitaa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain 17 § ja 20 §:n mukaiset tiedotukset ja kuulutukset sekä järjestää tarvittavat julkiset kuulemistilaisuudet, kerää lausunnot ja mielipitteet, tarkistaa arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä antaa siitä perustellun päätelmänsä.

2.5.3. YVA-konsultti

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. Työryhmän asiantuntijat ovat kokeneita ja päteviä erilaisten ympäristövaikutusten arvioijia. 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.

2.5.4. 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 mielipitteet huomioon arviointiohjelmaa ja -selostusta laadittaessa. YVA-selostusvaiheen seurantaryhmään kutsuttiin taulukon 2-1

mukaiset tahot. YVA-ohjelmavaiheen seurantaryhmäkokouksessa käsiteltiin samalla Neoen Renewables Finland Oy:n toista Kankaanpään alueelle suunnittelemaa hanketta, eli Paholammin tuulivoimapuistoa ja sen YVA-ohjelmaa, joten ohjelmavaiheen seurantaryhmäkokoukseen kutsuttiin myös Paholammin hankealueen lähistöllä toimivia tahoja.

Taulukko 2-1. Marjakeitaan YVA-selostusvaiheen seurantaryhmään kutsutut tahot. Seurantaryhmätyöskentelyyn osallistuneet tahot on lihavoitu.

Viranomaistahot:	Muut tahot:
Varsinais-Suomen ELY Pohjois-Satakunnan ympäristöpalvelut Satakunnan museo	Kodesjärven-livarinkylän metsästysseurat
Satakuntaliitto Metsähallitus Metsähallitus, eräpalvelut	Pohjois-Satakunnan riistanhoitoyhdistys Honkajoen Metsästysyhdistys ry Isojoen-Karjien riistanhoitoyhdistys
Kankaanpään kaupunki Isojoen kunta Etelä-Pohjanmaan liitto	Kodesjärven-Isojoen kyläseura (sis. kylät: livarinkylä, Polvenkylä, Kodesjärvi, Erämaankylä ja Näätäluoma) Ala-Honkajoen kylätoimikunta Ala-Honkajoen Kyläyhdistys ry
Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus Etelä-Pohjanmaan maakuntamuseo AVI Lounais-Suomi	MTK-Honkajoki Suomen Metsäkeskus Suomen luonnonsuojeluliiton Satakunnan piiri ry Kankaanpään seudun luonnonystävät ry Porin lintutieteellinen yhdistys Metsänhoitoyhdistys Satakunta Maanomistajien seurantaryhmä Antila-Paasto-Vataja kyläyhdistys ry Hongon Osakaskunta Honkajoen Kelkka & Mönkijä ry Pappilan kyläyhdistys ry Jyllin Seudun kyläyhdistys ry Lauhalan Metsästysseura ry Santaskylän kyläyhdistys ry

Seurantaryhmä kokoontui arviointiohjelman käsittelyä varten 27.4.2021. Seurantaryhmässä esiteltiin YVA-ohjelman luonnosta ja laadittavia selvityksiä. Seurantaryhmässä keskusteltiin Marjakeitaan osalta mm. vaihemaakuntakaavatilanteesta, Lauhanvuoren kansallispuiston merkittävyydestä (mm. Unescon Geopark Status) sekä hankealueen ja sen lähiympäristön eläimistöä (susi, metsäpeura ja maakotka).

Seurantaryhmän selostusvaiheen kokouksessa keskusteltiin erityisesti ekologisiin yhteyksiin kohdistuvista vaikutuksista, muuttolinnustoon ja metsäkanalintuihin kohdistuvista vaikutuksista sekä hankkeen suhteesta maakuntakaavaan. Lisäksi keskustelua herättivät havainnekuvat ja alueen mahdollinen tuleva merkitys vapautettujen pantapeurojen mahdollisena tulevana elinalueena. Palaute on huomioitu vaikutusarvioinneissa. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja on koottu kuvaan 2.3.



Kuva 2.3. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

2.6. Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

2.6.1. Kuulemismenettelyt

YVA-menettelyn yksi tärkeä tavoite on edesauttaa kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia vireillä olevaan hankkeeseen. YVA-menettelyn yhteydessä laadittavat YVA-ohjelma ja -selostus ovat julkisia tietolähteitä, joista käy ilmi hankkeen tiedot sekä suunnitellut ja laaditut ympäristöselvitykset. YVA-selostukseen kootaan hankkeen arvioidut todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset.

Sähköiset versiot raporteista ovat nähtävillä ja ladattavissa www.ymparisto.fi -sivustolla:

[Ymparisto > Marjakeitaan tuulivoimapuisto, Kankaanpää](#)

Yhteysviranomainen asettaa arviointiohjelman ja arviointiselostuksen julkisesti nähtäville. Nähtävillä olosta ilmoitetaan kuntien ilmoitustauluilla ja vaikutusalueella yleisesti leviävässä sanomalehdessä. Kummassakin YVA-menettelyn vaiheessa voivat ottaa kantaa yksityiset kuntalaiset, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Mielenpito tulee esittää kirjallisina ja toimittaa yhteysviranomaisen ilmoittamaan osoitteeseen sähköisesti tai postitse. Lisäksi hankkeen vaikutusalueen kunnille ja muille keskeisille viranomaisille varataan mahdollisuus antaa lausunto arviointiohjelmasta ja -selostuksesta. Annettujen lausuntojen ja mielenpitojen perusteella yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa arviointiohjelmasta ja perustellun päätelmän arviointiselostuksesta. YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävilläoloaikoista kuulutetaan yhteysviranomaisen kuulutusten yhteydessä.

Vuorovaikutuksen ja osallistumisen takaamiseksi järjestetään YVA-menettelyn aikana kaikille avoimet tiedotus- ja yleisötilaisuudet YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheissa. Tilaisuuksissa on läsnä hankkeesta vastaavan edustajat, kaavoittajan edustaja, yhteysviranomaisen edustaja sekä YVA-konsultin edustaja. Arviointiohjelmasta ja hanketta käsittelevä yleisötilaisuus järjestettiin sähköisesti 8.6.2021. YVA-selostuksen nähtävilläoloaikaan järjestetään toinen yleisötilaisuus, jossa muun muassa esitellään vaikutusten arviointityön tuloksia, hankkeen suunnittelutilannetta sekä kaavoitusprosessin tilannetta. Tilaisuuden ajankohdasta ja paikasta tiedotetaan YVA-kuulutuksen yhteydessä sekä paikallisissa lehdissä ja ELY-keskuksen nettisivuilla.

Marjakeitaan tuulivoimapuistohankkeen YVA-menettelyyn liittyvät vuorovaikutusmenettelyt ja osallistumismahdollisuudet on koottu taulukkoon 2-2.

Taulukko 2-2. Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

Mitä	Missä	Milloin
<ul style="list-style-type: none"> • YVA-ohjelman raportti ja osallistumis- arviointisuunnitelma (OAS) nähtävillä 	<ul style="list-style-type: none"> • ympäristö.fi – sivusto, Kankaanpään kaupungin ja Isojoen kunnan viralliset ilmoitustaulut 	<ul style="list-style-type: none"> • touko-/kesäkuu 2021
<ul style="list-style-type: none"> • Tiedotus- ja yleisötilaisuus 	<ul style="list-style-type: none"> • Kankaanpään kaupunki/ etäyhteydellä 	<ul style="list-style-type: none"> • kesäkuu 2021 (YVA-ohjelmavaihe) • elokuu 2023 (YVA-selostusvaihe)
<ul style="list-style-type: none"> • YVA-selostusraportti ja kaavan valmisteluaineisto (kaavaluonnos) nähtävillä 	<ul style="list-style-type: none"> • ympäristö.fi – sivusto • Kankaanpään kaupungin ja Isojoen kunnan viralliset ilmoitustaulut ja kirjastot 	<ul style="list-style-type: none"> • kesäkuu-elokuu 2023
<ul style="list-style-type: none"> • Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen 	<ul style="list-style-type: none"> • sähköisesti/postilla 	<ul style="list-style-type: none"> • YVA-ohjelman nähtävillä olon aikana • YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana
<ul style="list-style-type: none"> • Seurantaryhmän kokous 	<ul style="list-style-type: none"> • Etäyhteydellä 	<ul style="list-style-type: none"> • huhtikuu 2021 (YVA-ohjelma) • touko-kesäkuu 2023 (YVA-selostusvaihe)
<ul style="list-style-type: none"> • Tiedottaminen hankkeesta 	<ul style="list-style-type: none"> • ympäristö.fi – sivusto ja Kankaanpään kaupungin ja Isojoen kunnan internet-sivut • paikalliset sanomalehdet • hankkeesta vastaavan internet-sivut 	<ul style="list-style-type: none"> • Koko YVA- menettelyn ajan

2.7. YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen

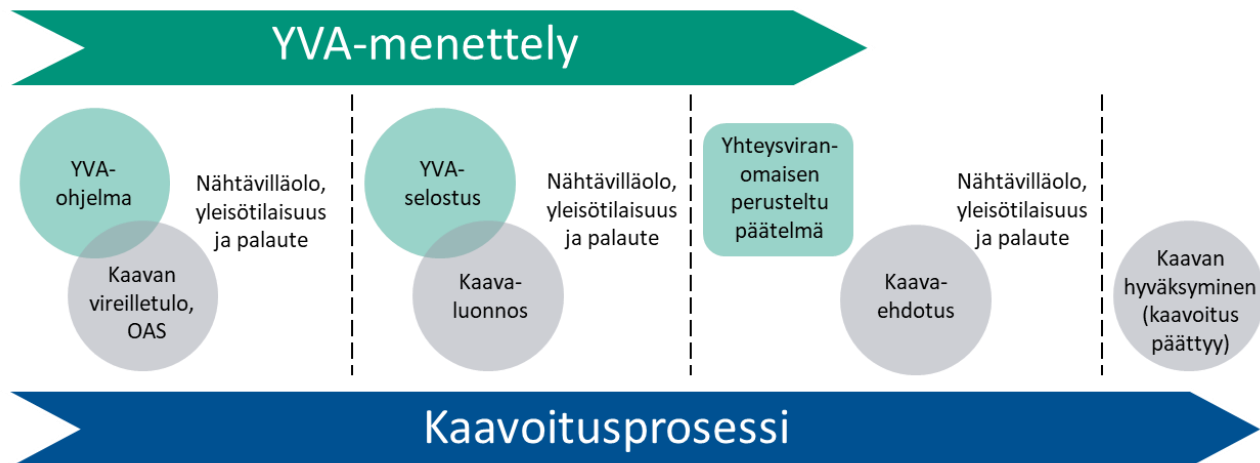
Rakennuslupien myöntäminen Marjakeitaan tuulivoimahankkeen voimaloille edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen kaavan laatimista. Hankealueella ei ole tuulivoimapuiston rakentamisen mahdollistavaa kaavaa, joten se tulee laatia ennen rakennuslupien hakemista. Hankkeesta vastaava on tehnyt kaavoitusaloitteen Kankaanpää kaupungille hankealueen kaavoittamisesta. Hankkeesta vastaava ja Kankaanpään kaupunki ovat tehneet kaavoitussopimuksen Marjakeitaan tuulivoimapuiston osayleiskaavan laadinnasta, ja Kankaanpään kaupunki on hyväksynyt kaavoitussopimuksen 10.12.2019.

YVA- ja kaavoitusprosessit ovat itsenäisiä prosesseja, joita ohjaavat eri lait. YVA- ja kaavoitusprosessit on kuitenkin mahdollista toteuttaa osittain samanaikaisesti ja niissä voidaan hyödyntää samaa tietopohjaa. Marjakeitaan hankkeessa YVA- ja kaavoitusprosessit toteutetaan porrastetusti niin, että kaavoituksen keskeiset suunnitteludokumentit asetetaan nähtäville samaan aikaan YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen kanssa. YVA- ja kaavaprosesseihin liittyvät tiedotustilaisuudet pyritään yhdistämään siten, että hankkeesta kiinnostuneet voivat tiedotustilaisuuksissa saada tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja kaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset otetaan huomioon hankesuunnittelussa ja kaavoituksessa.

Yhteysviranomainen (ELY) arvioi YVA-ohjelman ja selostuksen laadun ja riittävyyden ja antaa niitä koskevan lausunnon ja perustellun päätelmän hankevastaavalle. Perustellun päätelmän jäl-

keen valmistellaan kaavaehdotus. Kaavaselostuksessa tuodaan esiin, miten YVA-menettelyn aikana saadut mielipiteet ja lausunnot sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon.

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.



Kuva 2.4. YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhteensovittaminen.

2.7.1. Tuulivoimakaavoitus maankäyttö- ja rakennuslaissa

Maankäyttö- ja rakennuslaissa on tuulivoimarakentamista koskevia erityisiä säännöksiä. Ne on määritelty maankäyttö- ja rakennuslaissa pykälissä 77 a § ja 77 b §.

77 a § Yleiskaavan käyttö tuulivoimalan rakennusluvan perusteena

Rakennuslupa tuulivoimalan rakentamiseen voidaan 137 §:n 1 momentin estämättä myöntää, jos oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on erityisesti määrätty kaavan tai sen osan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena.

77 b § Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset

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

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

2.8. YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätettiin Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle toukokuussa 2021. Hankkeen vaatimat luonto- ja ympäristöselvitykset toteutettiin maastokaudella 2021. Varsinainen arviointityö aloitettiin samanaikaisesti ja sitä on täydennetty YVA-ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle kesäkuussa 2023. YVA-selostus asetetaan nähtäville kahdeksi kuukaudeksi. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan syksyllä 2023.

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

3. ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

3.1. Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen

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

Marjakeitaan 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 loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Tuulivoimalat on pyritty sijoittamaan siten, että lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on riittävä suojaetäisyys.

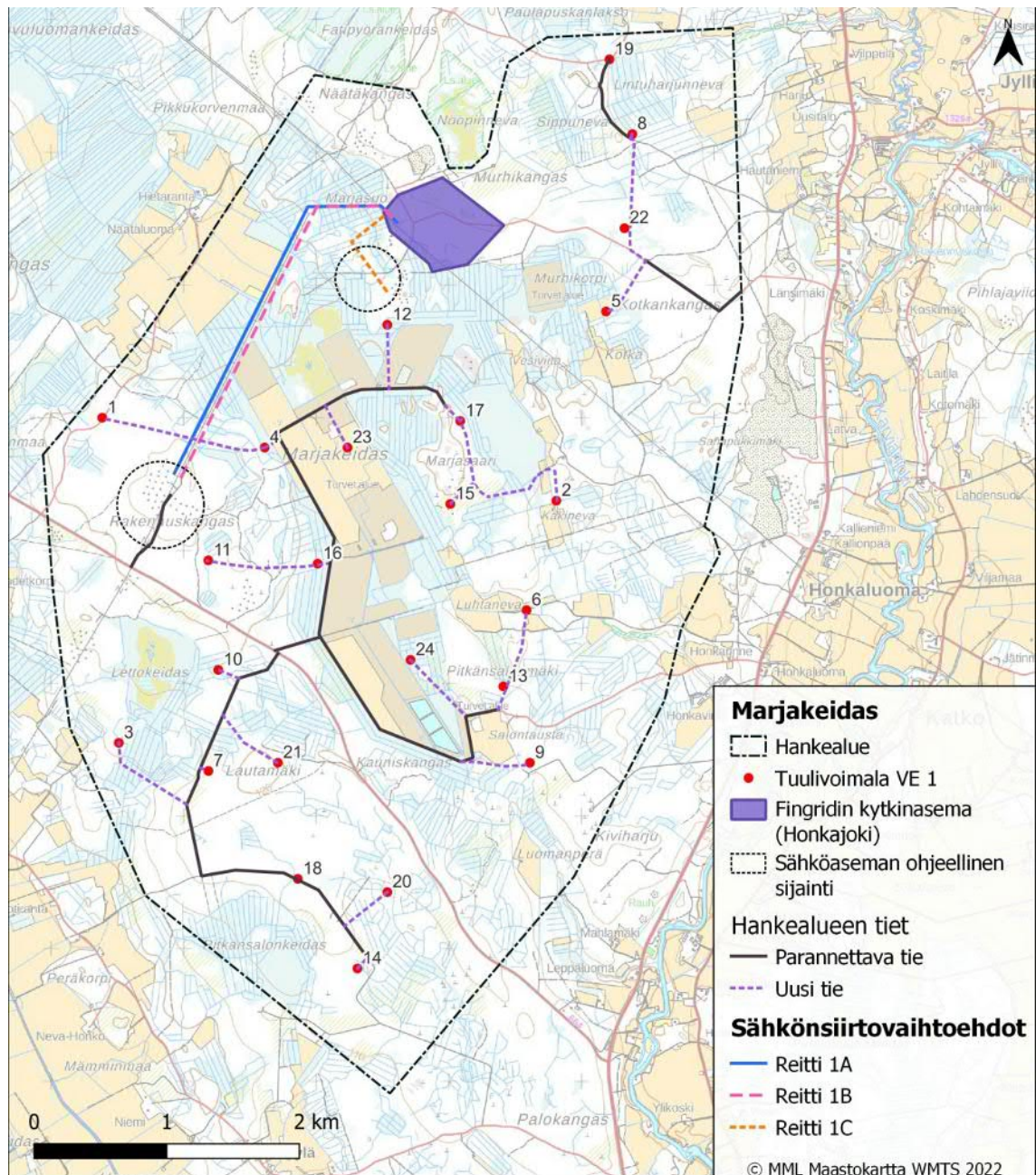
Toteutusvaihtoehtona tarkasteltiin YVA-ohjelmavaiheessa kahta toteutusvaihtoehtoa. Vaihtoehtojen erona oli vähäinen ero voimaloiden kappalemäärässä. YVA-ohjelmasta saadun palautteen sekä YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten perusteella mukaan on otettu kolmas hankkeen teutusvaihtoehto, jossa voimalamäärä on selkeästi pienempi. YVA-selostuksesta saatavan palautteen perusteella voimaloiden määrä ja sijainti voi vielä tarkentua hankkeen jatko-suunnittelussa ja kaavoitusvaiheessa.

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 kokonaisteho on 5-10 MW.

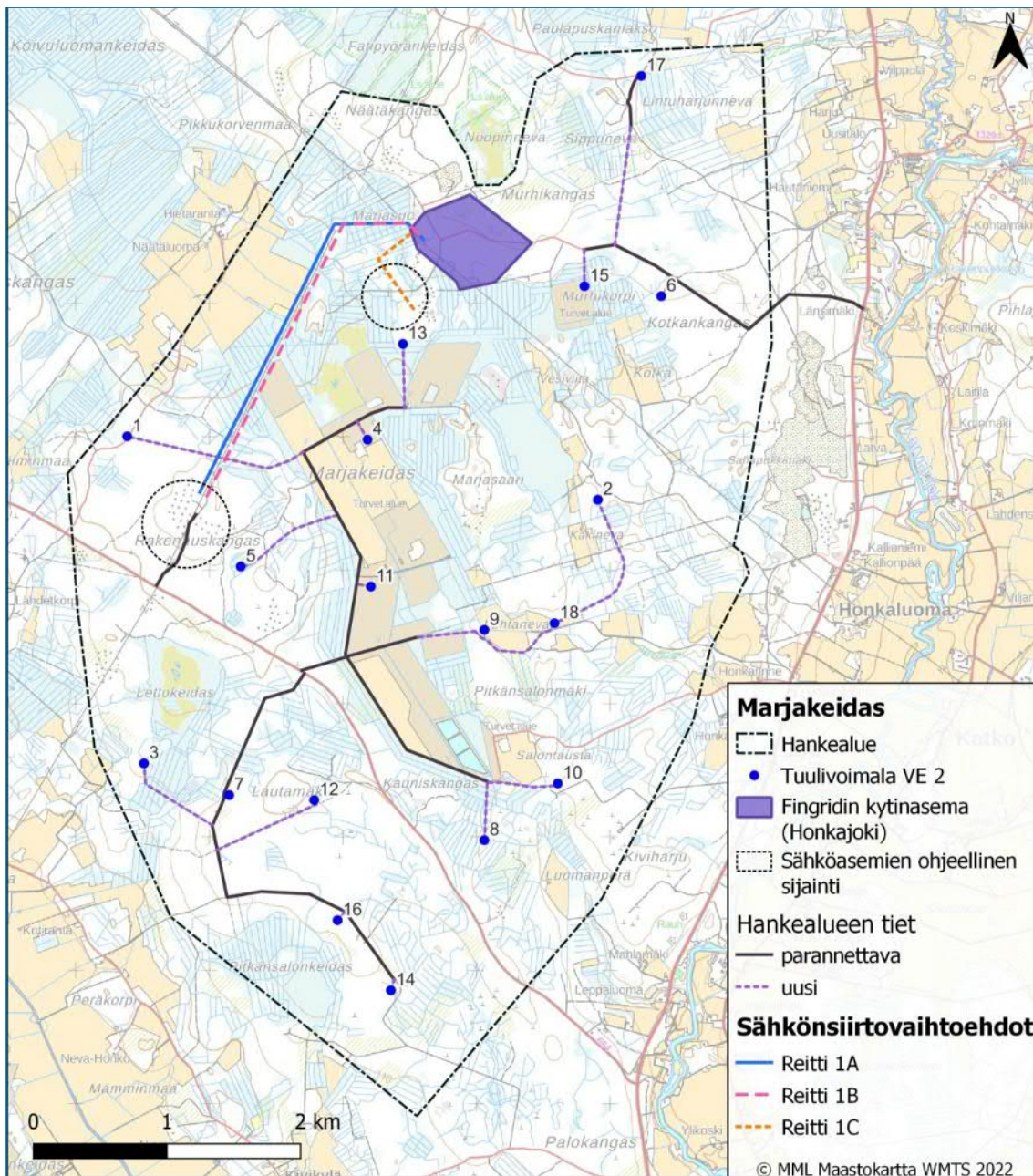
3.2. Hankkeen vaihtoehdot

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

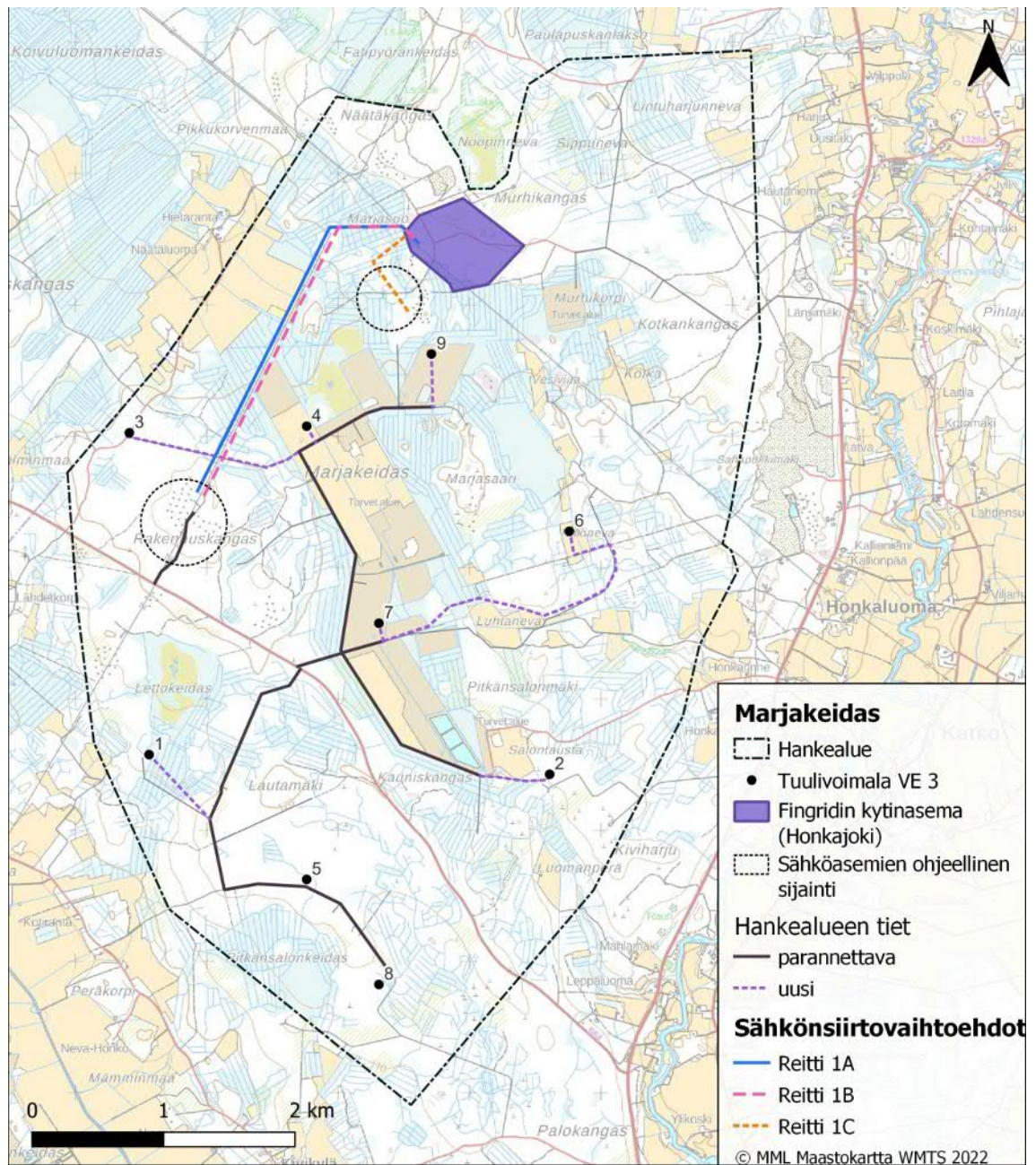
VE 0	Tuulivoimalat Uusia tuulivoimaloita ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.
VE1	Tuulivoimalat Hankealueelle rakennetaan enintään 24 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.
VE2	Tuulivoimalat Hankealueelle rakennetaan enintään 18 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.
VE3	Tuulivoimalat Hankealueelle rakennetaan enintään 9 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.



Kuva 3.1. Marjakeitaan tuulivoimapuiston hankevaihtoehto 1.



Kuva 3.2. Marjakeitaan tuulivoimapuiston hankevaihtoehto 2.



Kuva 3.3. Marjakeitaan tuulivoimapuiston hankevaihtoehto 3.

Hankealueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnan verkkoon on tarkasteltavana yksi päävaihtoehto, jolle on kolme alavaihtoehtoa:

Sähkönsiirto

Tuulivoimapuisto liitetään Marjakeitaan hankealueelle rakennettavaan Fingrid Oyj:n uuteen sähköasemaan

Tuulivoimapuisto liitetään valtakunnanverkkoon uuden, hankealueelle rakennettavaksi suunnitellun Fingrid Oyj:n sähköaseman kautta. Sähköaseman sijainti tarkentuu hankkeen edetessä. Tuulivoimaloilla tuotetun sähkön siirtämiseksi Marjakeitaan sisäiseltä sähkösemalta Fingrid Oyj:n suunnitellulle sähköasemalle tarkastellaan kolmea eri vaihtoehtoa:

- VE 1A** Marjakeitaan sisäinen sähkösema rakennetaan Rakennuskankaalle, hankealueen länsiosaan. Sisäiseltä sähkösemalta tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n uuden sähköaseman kautta. Liityntä tapahtuu 400 kV ilmajohdolla, joka kulkisi nykyisen voimajohdon (Seinäjoki-Ulvila 400 kV) länsipuolella. Ilmajohdon pituus olisi noin 3 km, josta nykyisen voimajohdon rinnalla kulkee noin 2,2 km.
- VE 1B** Marjakeitaan sisäinen sähkösema rakennetaan Rakennuskankaalle, hankealueen länsiosaan. Sisäiseltä sähkösemalta tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n uuden sähköaseman kautta. Liityntä tapahtuu 400 kV ilmajohdolla, joka kulkisi nykyisen nykyisen voimajohdon (Seinäjoki-Ulvila 400 kV) itäpuolella. Ilmajohdon pituus olisi noin 2,9 km, josta nykyisen voimajohdon rinnalla kulkisi noin 2,2 km.
- VE 1C** Marjakeitaan sisäinen sähkösema rakennetaan hankealueen pohjoisosaan. Sisäiseltä sähkösemalta tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n uuden sähköaseman kautta, joka sijaitisi Marjakeitaan sisäisen sähköaseman välittömässä läheisyydessä. Liityntä tapahtuisi noin 900 metrin pituisella 400 kV ilmajohdolla.

4. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

4.1. Hankkeen maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimuksia tuulivoima-alueen maanomistajien kanssa, ja osittain maanvuokraneuvottelut ovat vielä käynnissä. Hankealueen koko on noin 2900 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan.

Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu voimalapaikoista, joka on noin 1,5–2 hehtaaria/voimala, sisältäen voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen ja se on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–30 metriä.

Rakentamisen vaatima pinta-ala koostuu lisäksi huoltoteistä, mahdollisista kaapelilinjoista sekä hankealueelle rakennettavan sisäisen sähköaseman alueesta. Sisäisen sähköaseman vaatima maa-ala on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen noin 1–4 hehtaaria. Hankealueen halki kaakko-luode suunnassa kulkeva voimajohto uudistetaan lähivuosina ja sen varten rakennetaan uusi, Marjakeitaan hankealueen pohjoisosaan sijoittuva 400/110 kV sähkösema. Sähköaseman ja voimajohdon rakentamisesta ja suunnittelusta vastaa Fingrid Oyj. Voimajohtohanke on tällä hetkellä YVA-vaiheessa.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

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 ajouran tulee olla vähintään 5 metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on pitkien ja leveiden kuljetusten vuoksi 10–15 metriä leveä.



Kuva 4.1. Esimerkki-ilmakuvassa näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla maankäyttö on säilynyt ennallaan.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat tuulivoimapuiston suunnittelun edetessä. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan tuulipuistoon tarvittava määrä muuntoasemia sekä tuulivoimapuiston sisäinen sähköasema. Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 1-4 hehtaaria. Uuden sähköaseman sijoituspaikka ja määrä tarkentuu hankkeen jatkosuunnittelussa.

4.2. Tuulivoimapuiston rakenteet

Marjakeitaan tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, puistomuuntamoista, alueverkkoon liitettävistä 400 kV ilmajohdoista, hankealueen kytkinasemasta sekä hankealueelle rakennettavasta sähköasemasta, jossa jännite nostetaan 400 kV tasolle. Liittyminen kantaverkkoon tapahtuisi hankealueen pohjoisosaan suunnitteilla olevan Fingridin sähköaseman kautta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä on koko hankealueelta selvitetty ja rajattu 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 metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

4.2.2. Tuulivoimaloiden rakenne

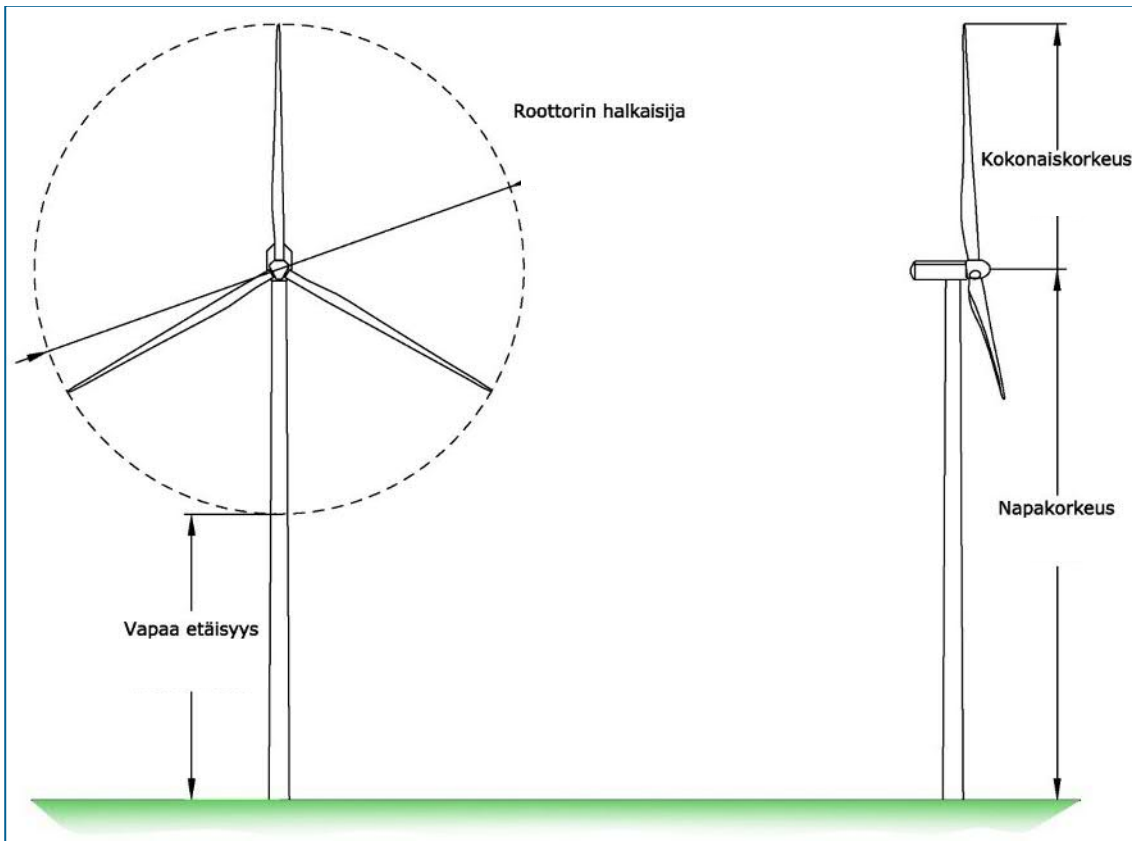
Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybridirakenteena (kuva 4.2). Korkeat voimalatornit voivat edellyttää tornien harustamista.



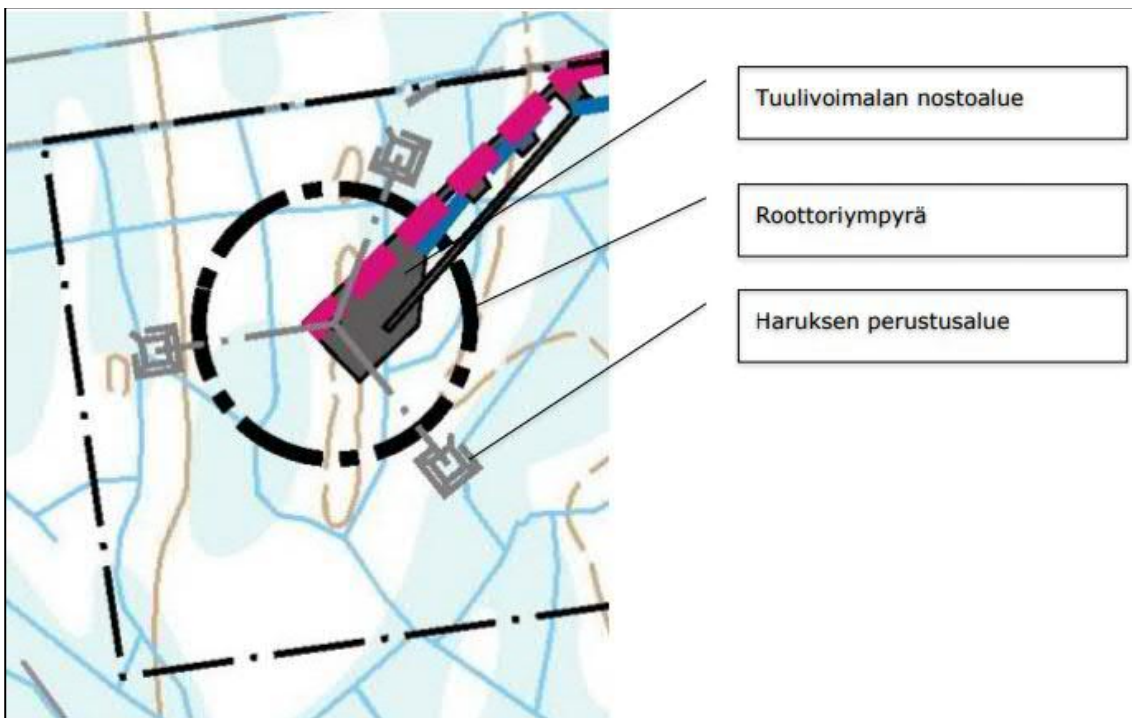
Kuva 4.2. Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista. (Kuvat: FCG)

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 5-10 MW. Teräslieriö- tai teräs/betoni -hybriditornin napakorkeus on voimalatyypistä riippuen noin 200 metriä ja roottoriympyrän halkaisija enintään noin 200 metriä (siipi max 100 m). Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 300 metrin korkeuteen (Kuva 4.3.).

Voimalat saattavat voimalatyypistä riippuen vaatia harukset voimalatornin tukemiseksi (kuva 4.4). Harukset tarvitsevat perustusalueen, joka sijoittuu roottoriympyrän ulkopuolelle. Rakentamisolosuhteissa perustuksen ympäristöstä poistetaan puusto niin laajalta alalta, että perustukset mahdollistetaan rakentamaan.



Kuva 4.3. Marjakeitaan YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on noin 300 metriä.



Kuva 4.4. Harusten perustukset sijoittuvat nostoalueen ulkopuolelle.

4.2.3. Tuulivoimalan 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 suuntaanturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko valmistetaan yleensä teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2012).

Voimalan konehuoneen toimintoihin käytetään öljyä. Voimalassa käytettävät öljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa tyypistä riippuen sitä 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 jarrumekanismissa 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 lentoesteluvassa, joka haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja.



Kuva 4.5. Kiinteät punaiset lentoestevalot. (Kuva: Ville Suorsa, FCG)

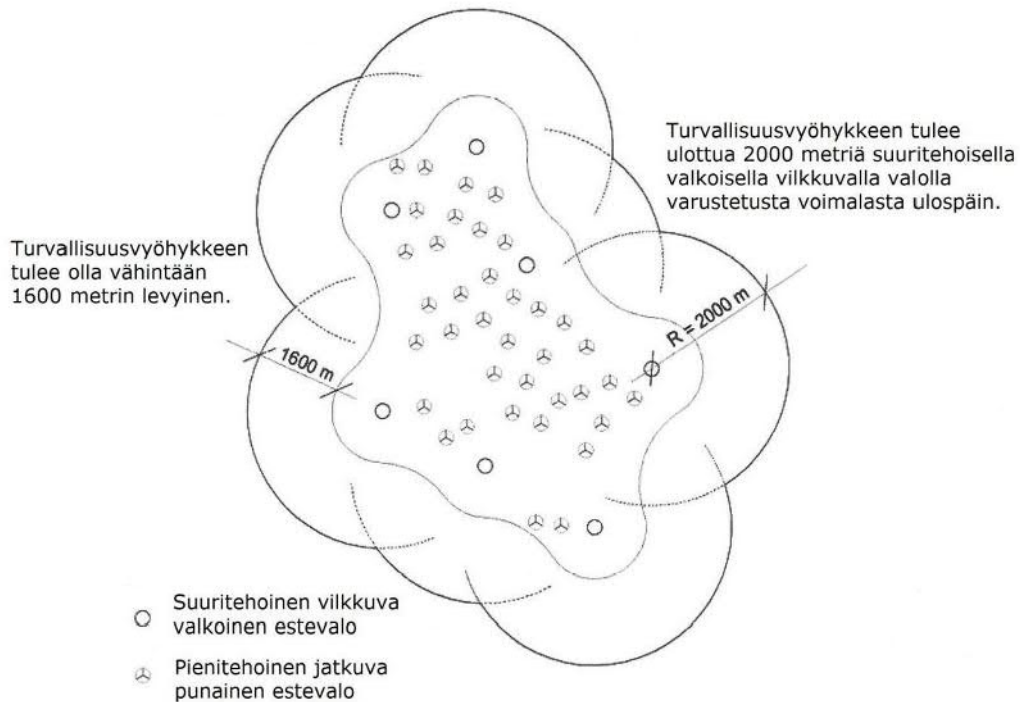
Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5000 metriä ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella.

Taulukossa 4-1 on Trafin ohje tuulivoimaloiden lentoestevaloista (12.11.2013).

Taulukko 4-1. Tuulivoimalan lentoestevalot (Trafi, 12.11.2013).

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 valaisinten etäisyys toisistaan voi olla maksimissaan noin 1600 metriä (kuva 4.6). Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.



Kuva 4.6. Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyyppin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot. (Trafi 2013)

4.2.5. Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

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

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kalioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella.

Maavarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkamaalajit.

Tulevan perustuksen alta poistetaan orgaaniset kerrokset sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 metrin syvyyteen saakka. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murskeen) päälle.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

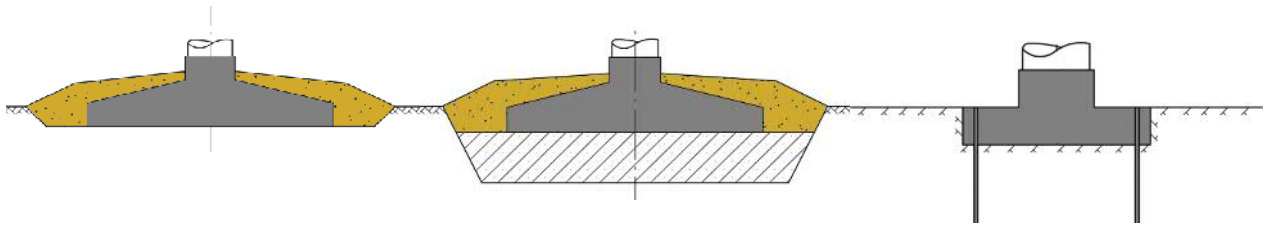
Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 metriä. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä, ja jossa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutyyppejä on useita erilaisia. Paalutyypin valintaan vaikuttavat merkittävästi pohjatutkimustulokset, paalukuormat sekä kustannustehokkuus. Pohjatutkimustulokset määrittävät, miten syvälle kantamattomat maakerrokset ulottuvat, ja mikä maa-ainesten varsinainen kantokyky on. Erilaisilla paalutyypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvässä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Ankkurien määrä ja syvyys riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan kuormasta. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.



Kuva 4.7. Tuulivoimalat voidaan perustaa useilla eri tavoilla. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta, teräsbetoniperustuksesta massanvaihdolla sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta.

4.2.6. Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Tiet ovat vähintään viisi metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien 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 12 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.



Kuva 4.8. (Vasemmalla) Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Teitä käytetään muun muassa betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljetuksiin sekä tuulivoimapuiston käyttövaiheessa huoltoajoihin. Maakaapeli sijoitetaan ojakaivantoon tien reuna-alueelle. (Oikealla) Tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina. (Kuvat: FCG).

4.3. Sähkösiirron rakenteet

4.3.1. Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit sekä 400 kV voimajohto

Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuottaman jännitteen keskijännitetasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa.

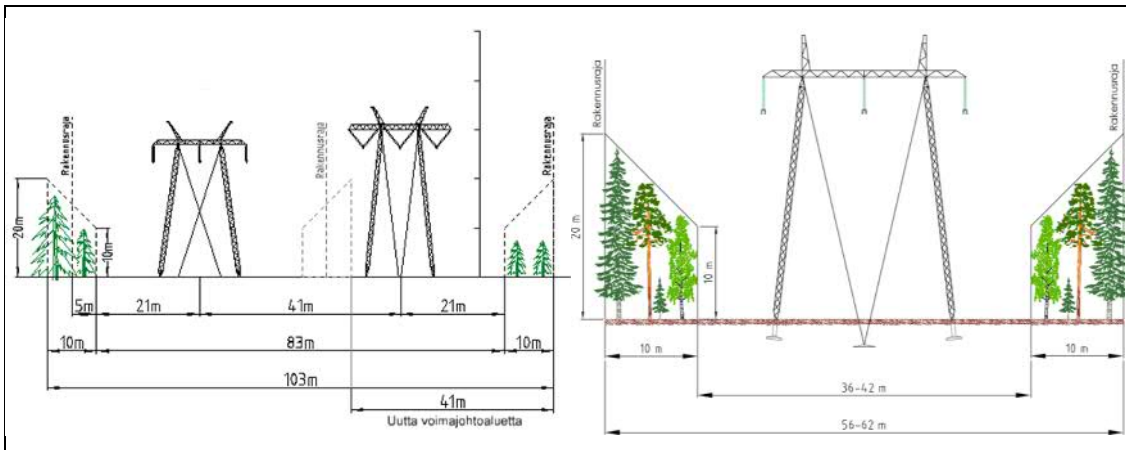
Tuulivoimapuistojen sisäinen sähkösiirto tuulivoimalaitoksilta muuntoasemalle (kuva 4.9) toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan huoltoteiden yhteyteen tuulivoimapuistoalueella kaapeliojaan suojaputkessa (kuva 4.8, vasen).



Kuva 4.9. Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta (kuva: FCG).

Alustavan suunnitelman mukaan tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään hankealueen sisäiseltä sähköasemalta Marjakeitaan hankealueen pohjoisosaan rakennetavalle Fingridin sähkö-

asemalle 400 kV:n ilmajohdolla. Mikäli Marjakeitaan sisäinen muuntoasema rakennetaan hankealueen länsiosaan, kulkee uusi voimajohto pääosin olemassa olevan Fingridin 400 kV voimajohtoon itä- tai länsipuolella. Mikäli Marjakeitaan sisäinen muuntoasema rakennetaan hankealueen pohjoisosaan, kulkee uusi 400 kV:n ilmajohto uudessa johtokäytävässä. Uusi 400 kV voimajohto vaatii enintään noin 41 metrin levenemän johtoalueeseen, mikäli se rakennetaan olemassa olevan voimajohtoon rinnalle. Rakennettaessa uusi voimajohto täysin uuteen johtokatuun vaatii se noin 56-62 m leveän johtoalueen (kuva 4.10).



Kuva 4.10. 400 kV voimajohtoon periaatekuva.

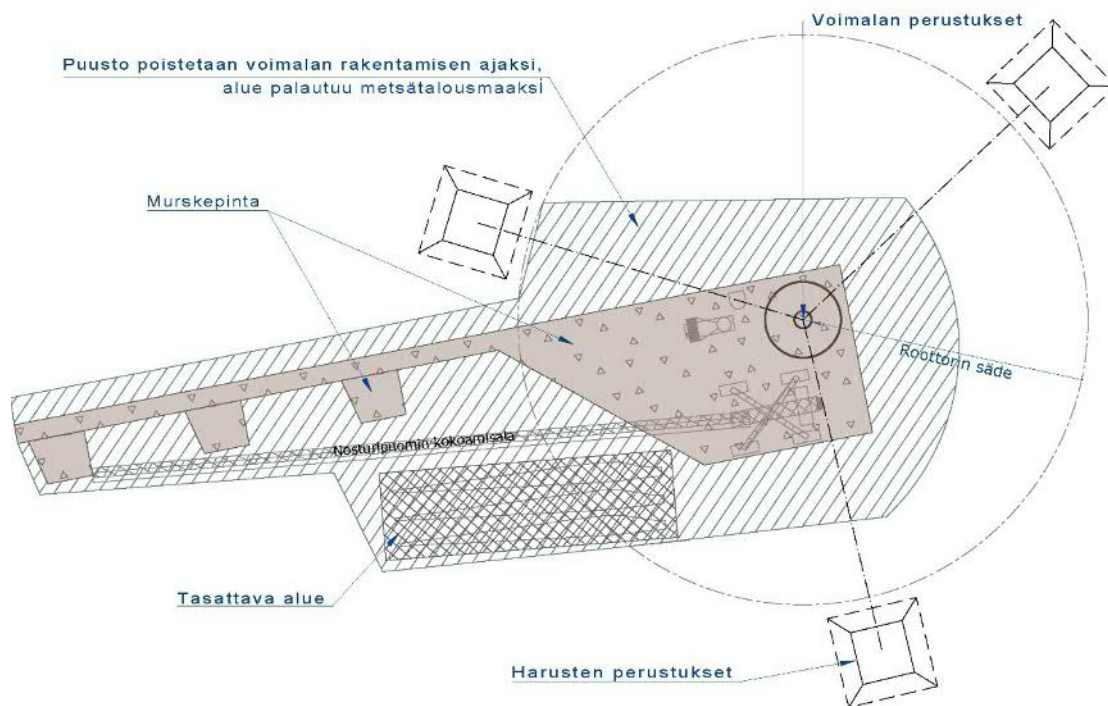
4.4. Tuulivoimapuiston rakentaminen

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

Tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla. 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 7-10 osassa. Hybriditornin teräsbetoniosuus voi koostua noin 20 elementistä, joiden päälle tulee 2-4 teräslieriöosuutta. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena, sekä erikseen jäähdytyslaitteisto ja roottorin napa ja lavat, jotka kootaan paikalla valmiiksi ennen nostoa. Voimalatyyppistä riippuen lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

Tuulivoimapuiston rakentaminen on suunniteltu vuosille 2026–2027, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Marjakeitaan tuulivoimapuiston rakentamisen arvioidaan kestävän hankevaihtoehdoissa 1 ja 2 noin kaksi vuotta ja hankevaihdossa 3 noin vuoden, jona aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat.



Kuva 4.11. Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue.

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 VE1 yhteensä noin 22 km, toteutusvaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 21 km ja toteutusvaihtoehdossa VE3 yhteensä noin 15 km. Oletuksena on, että kiviaineksa käytetään noin $0,5 \text{ i-m}^3/\text{m}^2$. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksa noin $3\,500 \text{ i-m}^3/\text{voimala}$. Kokonaisuutena teiden ja voimalakenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrä vastaa toteutusvaihtoehdossa VE1 noin $4\,400 - 5\,400$ kuljetusta, toteutusvaihtoehdossa VE2 noin $3\,700 - 4\,600$ kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE3 noin $2\,200 - 2\,700$ kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset on tarkoituksenmukaista saada mahdollisimman läheltä hankealuetta.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin $50-70$ kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kalliioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkat lyhenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähisatamasta (Pori, Kristiinankaupunki tai Kaskinen). 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 $100-150$ varsinaisten voimaloiden (ei teiden tai kenttien) rakentamiseen tarvittavaa kuljetusta riippuen voimalatyyppistä. Koko tuulivoimapuiston osalta tämä tarkoittaa toteutusvaihtoehdossa VE1 noin $2\,400 - 3\,600$ kuljetusta, toteutusvaihtoehdossa VE2 noin $1\,800 - 2\,700$ kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE3 noin $900 - 1\,400$ kuljetusta.

YVA:n ohjelmavaiheessa varsinaisten voimaloiden rakentamiseen tarvittavia kuljetuksia arvioitiin olevan jonkin verran enemmän, mutta selostusvaiheessa määrää on tarkennettu betonin kuljetukseen tarvittavan kuljetusmäärän osalta alaspäin suuremmasta kuljetuskalustosta johdun.



Kuvapari 4.12. Huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamista (kuvat: FCG).



Kuvapari 4.13. Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (kuvat: FCG).



Kuvapari 4.14. Tuulivoimalan perustusten rakentamista. (Kuvat: Leila Väyrynen, FCG)



Kuvapari 4.15. Esimerkkikuvia tuulivoimapuiston 110/20 kV sähköasemasta. (Kuvat: Leila Väyrynen/FCG).



Kuvapari 4.16. Voimaloiden kokoamista (kuvat: FCG).

4.4.1. Voimajohdon rakentaminen

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

Uuteen johtokäytävään sijoittuva 400 kV voimajohto tarvitsee noin 56-62 m leveän johtoalueen (Kuva 4.10). Rakennettaessa uusi voimajohto olemassa olevan voimajohdon rinnalle, vaatii se enintään noin 41 metrin levenemän johtoalueeseen. Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattomaan syytyteen. 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 kireänävetona. Johtimien liittäminen tehdään räjäytysliitoksin.

4.4.2. Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista sekä sähkönsiirron rakenteiden kuljetuksista. Tuulivoimapuistoon saapuvien kuljetusten kokonaismäärä on toteutusvaihtoehdossa VE1 arviolta noin 6 800 – 9 000 kuljetusta, toteutusvaihtoehdossa VE2 arviolta noin 5 500 – 7 300 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE3 arviolta noin 3 100 – 4 100 kuljetusta.

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin kaksi vuotta (yksi rakentamiskausi noin 10 kuukautta). Toteutusvaihtoehdossa VE3 rakentamisaika on arviolta noin yhden vuoden. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisajalle, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 20–50 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan että poistuvan liikenteen. Toteutusvaihtoehdossa VE2 hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne on noin 20–40 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan että poistuvan liikenteen. Toteutusvaihtoehdossa VE3 hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne on noin 20–50 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan

että poistuvan liikenteen. Jos kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen lähistöltä, ovat kuljetukset rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä rakennettaessa pääosin hankealueen sisällä ja lähialueilla. Tuulivoimaloiden ja niiden perustusten 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 2–3 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 (2 vuotta)	VE2 (2 vuotta)	VE3 (1 vuosi)
20–50 ajon./vrk	20–40 ajon./vrk	20–50 ajon./vrk



Kuva 4.17. Tuulivoimalan torniosien kuljetusta. (Kuva:FCG).

4.5. Huolto ja ylläpito

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

Voimaloilla tehdään vuosittain huolto, joka kestää 3-4 vuorokautta voimalaa kohti. Tämän lisäksi voidaan olettaa muutamia ennakoimattomia vika- ja stoppikäyntejä voimalaa kohti vuosittain.

Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin viisi käyntiä vuodessa. Tuotantotapoiden minimoimiseksi vuosihuollot pyritään suorittamaan ajankohtana, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat. Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauk-

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



Kuva 4.18. Tuulivoimalan huoltotoimenpiteitä. (Kuva: FCG).

4.6. Käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30-35 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikä mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen maisemoinnista vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

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, konehuone ja 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 toisaalle sulatettaviksi, kierrätettäviksi tai jätteenpolttolaitoksessa poltettaviksi (energiana hyödyntäminen). Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia ei pureta erikseen pois. Naselli voidaan purkaa osiin (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

Elektroniikka

Muuntoasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja muuntoaseman elektroniikka kierrätetään erikseen.

Perustukset

Perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai muissa sopimuksilla on sovittu. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja

teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjähdyttämisen on tehokain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja raudoitus kierrätetään.

Kaapelit ja maakaapelit

Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.

Nostoalueet ja huoltotiet

Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

Vaarallinen jäte

Voimaloissa oleva ongelmajäte eli vaarallinen jäte tulee kerätä erilleen ja kierrättää asianmukaisesti. Öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet kuuluvat näihin aineisiin.

4.6.1. Voimajohdon käytöstä poisto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikä on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston jälkeen voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomaksi jääneen voimajohdon rakenteet voidaan purkaa ja materiaalit kierrättää.

4.7. Turvaetäisyydet

4.7.1. Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuussyistä rajoittamaan aktiivisten työvaiheiden välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä. Myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on tällöin vapaata.

Eri 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 voimajohtoista 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 2019).

4.7.2. Voimajohdon turvaetäisyydet

Johtoaukealla tai sen läheisyydessä ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, josta saattaa koitua sähköturvallisuuden vaarantumista tai haittaa voimajohdon käytölle tai kunnossa pysymiselle. Toisaalta voimajohtojen lähiympäristön maankäytölle ei Suomessa ole virallisia rajoituksia, eikä johtoalueen ympärille vaadita suoja-alueen jättämistä. Voimajohtojen sijoittamisesta tiealueiden läheisyyteen ohjeistetaan Liikenneviraston ohjeissa. Voimajohtorakenteiden etäisyys tiestä riittyy kyseessä olevan tien tieluokasta ja liikennemääristä.

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 lausunto.

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)	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Kaupunginvaltuusto
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Liittymissopimus sähköverkkoon		Hankkeesta vastaava
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelausunto / Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	ANS Finland Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.	Puolustusvoimien Pääesikunta

Taulukko 5-2 Mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Kankaanpään kaupungin rakennusvalvontaviranomainen
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Luonais-Suomen aluehallintovirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulain rauhoitetut lajit (Lsl 1096/1996 69 §) sekä EU:n Luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (Lsl 49 §)	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Liittymälupa maantiehen	Maantielaki (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Maantielaki (2005/503) 47 §:n mukainen poikkeamislupa	Satakunnan ELY-keskus
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963 11 § ja 13 §)	Museovirasto

Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät

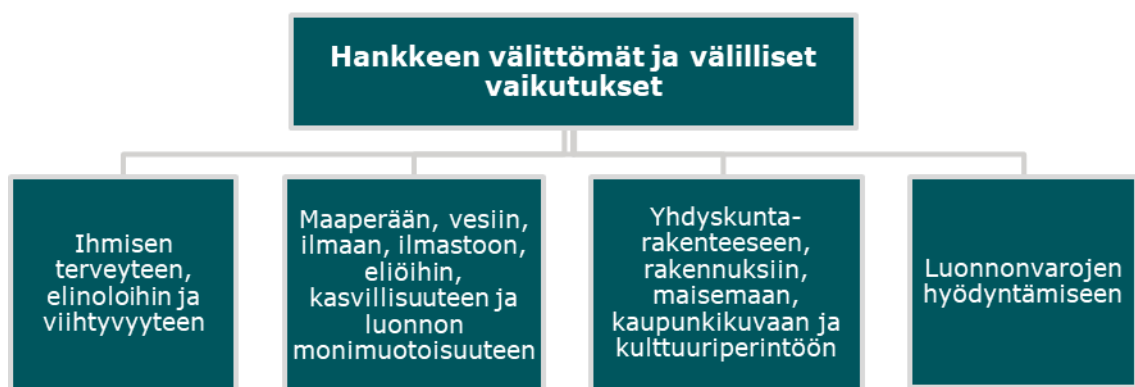


6. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TÄSSÄ HANKKEESSA

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 käyntiäänin sekä roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen. 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.

Sähkösiirron tyypillisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, sähkösiirtoreitin luontoarvoihin, maisemaan tai elinkeinoin. Vaikutukset ovat erilaisia ilmajohtoilla toteutettavissa sähkösiirtohankkeissa ja maakaapeleilla toteutettavissa sähkösiirtohankkeissa. Maakaapeleilla toteutettavassa hankkeessa vaikutuksia aiheutuu lähinnä kaapelin asennusvaiheessa ja ilmajohtoilla toteutettavissa hankkeissa koko ilmajohtodan 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-ohjelmavaiheessa suhteutettuna hankealueen ennakoituihin ja ennalta tunnettuihin luonnonoloihin sekä siihen, millaisia tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset ovat. Lisäksi selvityksiä laadittaessa on otettu huomioon YVA-menettelyä varten perustetun seurantaryhmän antaman huomiot ja kommentit. Arviointityötä tukevat maastotyöt, kyselyt ja haastattelut on tehty vuosien 2021 – 2022 aikana.

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

YVA-ohjelmavaiheessa 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:

- Maisemaan, kulttuurihistoriaan ja merkittäviin maisema-alueisiin
- Maankäyttöön (suhde maakuntakaavoitukseen)
- Lauhanvuoren Natura-alueeseen ja sen ympäristön seudullisesti merkittävään luonnonarvojen keskittymään sekä arvokkaaseen lajistoon (mm susi ja metsäpeura)
- Lauhanvuoren kansallispuistoon ja sen virkistyskäyttöön, vaikutukset UNESCO Geopark-statukseen
- Ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- melun ja varjon muodostumiseen
- rakennuspaikkojen ja lähiympäristön luontoon

Vaikutusten arvioinnissa on arvioitu kaikkia YVA-ohjelmavaiheessa 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

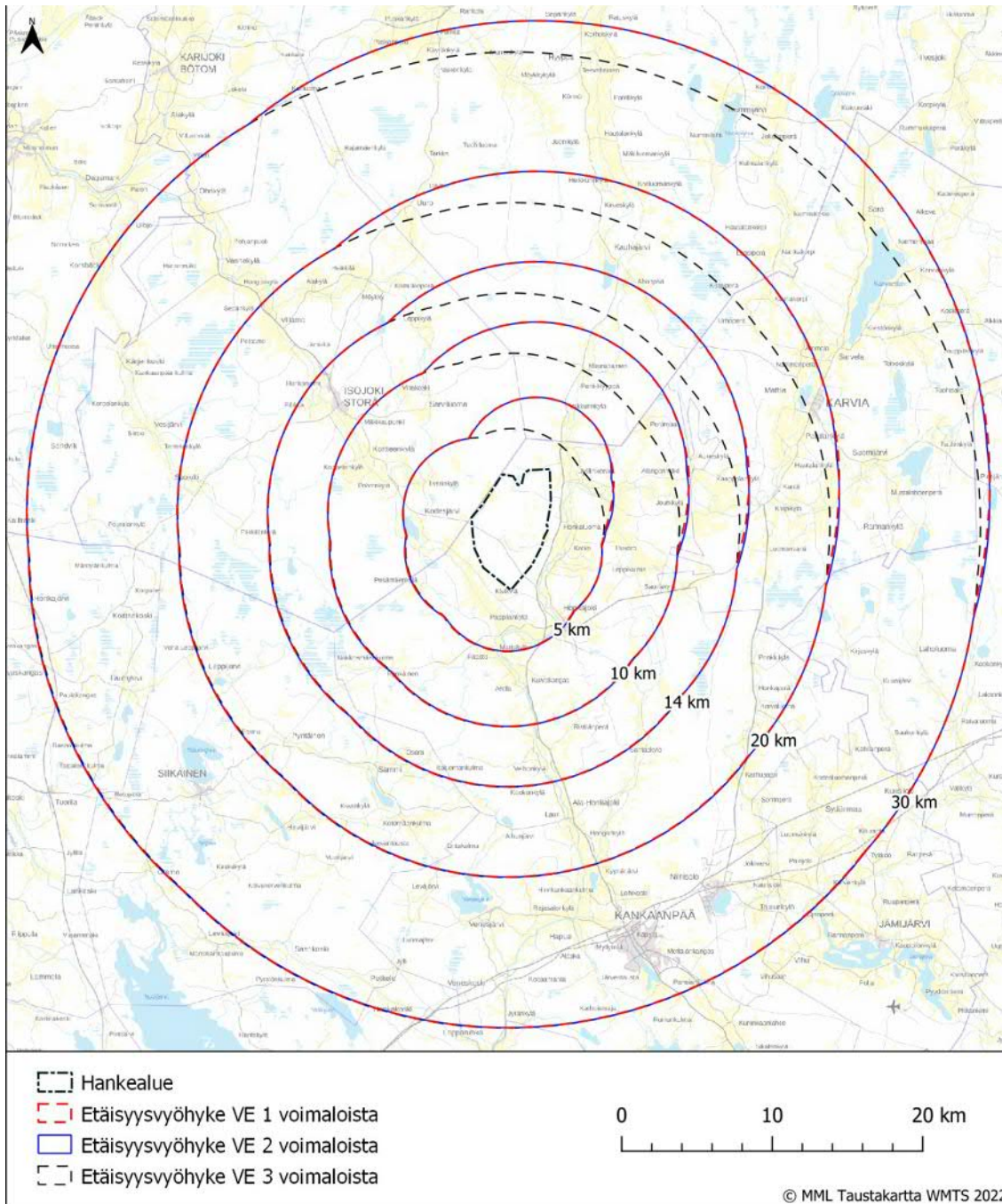
Tarkasteltavalla vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen ympäristövaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

Vaikutusalueen laajuus riippuu tarkasteltavan kohteen ominaisuuksista. Jotkut vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston alueelle, kuten esimerkiksi rakentamistoimenpiteet, ja jotkut levittäytyvät hyvin laajalle alueelle, kuten esimerkiksi 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 6.3.

Taulukko 6-1. Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimapuistoalue lähiympäristöineen (n. 5 km). Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen hankealueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyiseen maankäyttöön verrattuna. Erityistä 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 kaukoalueella eli 14–30 km tuulivoimaloista. Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin arvioidaan alueelta, johon voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestön vahvistaminen, kaapelointi) tai merkittävää maisemakuvan muutosta. 400 kV voimajohdon pylväiden osalta teoreettisen näkyvyyden etäisyys on n. 2–3 km).
Muinaisjäännökset	Tuulivoimapuiston ne alueet, joihin suunnitelmien mukaan kohdistuu rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestö, kaapelointi) sekä sähkönsiirtoreiteillä.
Luonto	Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, tiestö, sähkönsiirron alueet. Hankealueelta tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat.
Linnusto	Tuulivoimapuiston alue (ml. sähkönsiirto), lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet ja muuttoreitit. Mahdollinen vaikutusalue voi olla hyvinkin laaja.
Melu, varjostus, vilkkuminen	Laskelmien ja mallinnusten mukaan, enimmillään noin 2–3 km:n säteellä tuulivoimapuistosta.
Liikenne/Lentoliikenne	Tiet, joille hankkeen rakentamisesta aiheutuu liikenteen kasvua. Lentoterminalit ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle tuulivoimapuisto sijoittuu.
Ilmasto	Merkittävä osa hankkeen ilmastovaikutuksista syntyy hankealueen ulkopuolella johtuen tuulivoimahankkeen ja sen vaatiman infran materiaalien ja tuotteiden valmistuksesta, rakentamisvaiheesta sekä elinkaaren lopussa voimalan purkamisesta ja siinä syntyvien jätteiden käsittelystä. Vaikutusten laajuus on kansallinen-globaali.
Ihmisten elinot ja viihtyvyys, elinkeinot	Vaikutuskohtainen arviointi, enimmillään noin 20 km:n ja tarkemmin noin 5 km:n säteellä.
Ajallinen vaikutus	Hankkeen koko elinkaari.
Yhteisvaikutukset	Hankkeen vaikutuksia yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden tai muiden merkittävien hankkeiden kanssa on tarkasteltu vaikutustyypeittäin vaikutustyyppien edellyttämässä laajuudessa.

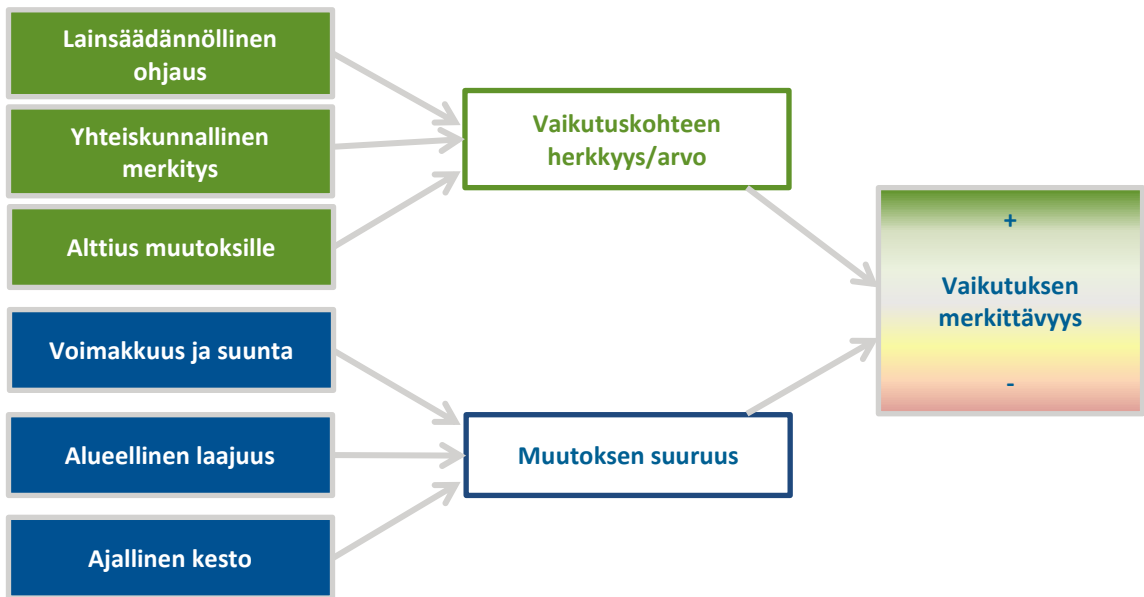


Kuva 6.3. Etäisyysvyöhykkeet 5–30 km:n etäisyydellä kaikkien hankevaihtoehtojen voimaloista.

6.4. Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Marjakeitaan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointi perustuu vaikutuskohteiden herkyyden/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.

¹ EU:n Life+-hanke "Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa (IMPERIA)". <imperia.jyu.fi.>



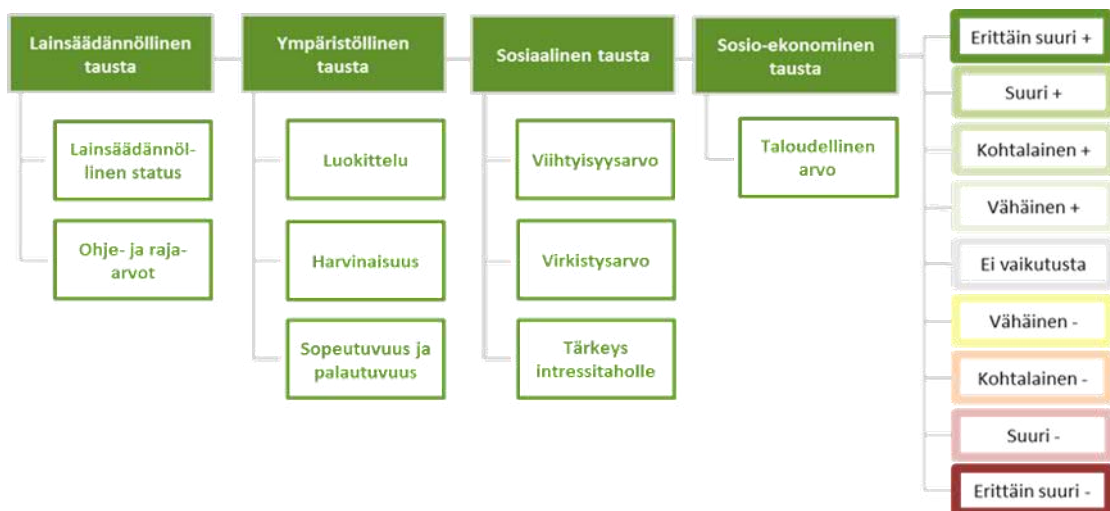
Kuva 6.4. Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

6.4.1. Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys muutokselle voidaan arvioida kohteen nykytilan perusteella määritellyn häiriöherkkyyden 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 sosio-ekonominen tausta seuraavassa kuvassa (Kuva 6.5) esitetyine eri ulottuvuuksineen.

Kohteen arvon ja herkkyyden 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, luonontilaisuus, haavoittuvuus sekä arvo muille resursseille tai vaikutuskohteille. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa kohteen arvon ja herkkyyden määrittämisessä käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

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

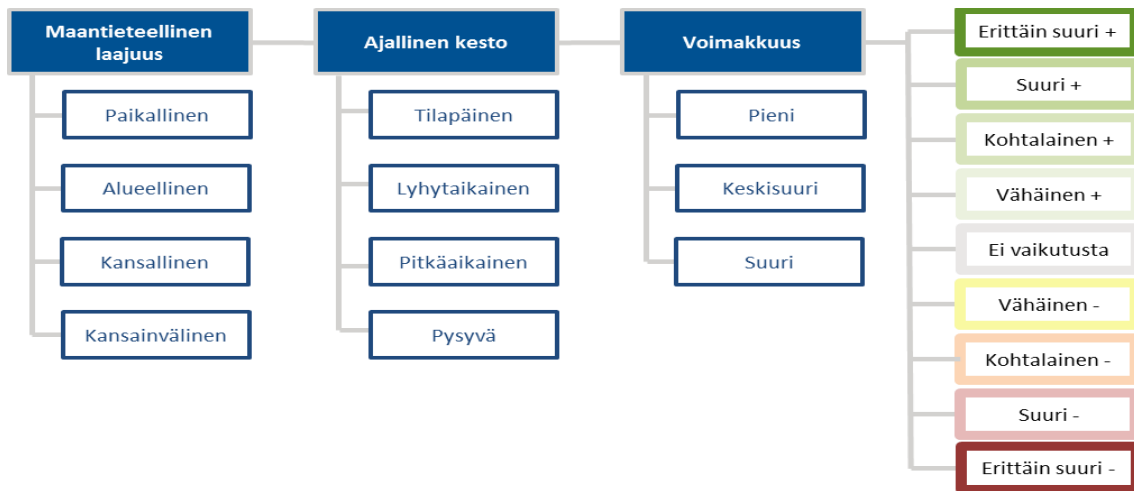


Kuva 6.5. Periaate vaikutuksen herkkyyden/arvon arvioimiseksi.

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 välkkeen 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

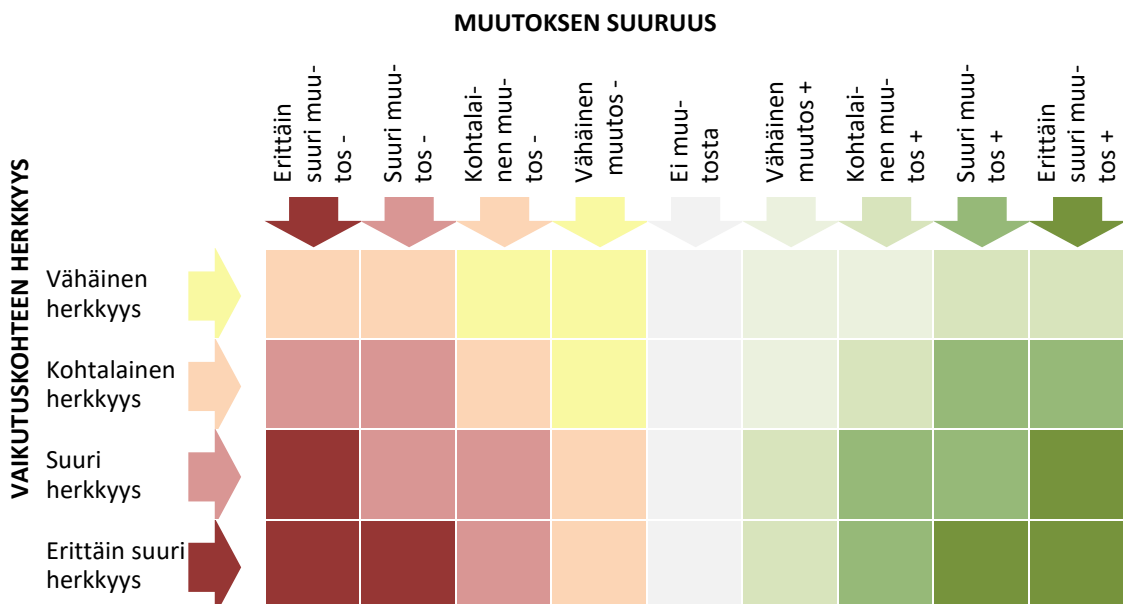
Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan tässä arvioinnissa asteikolla 1) merkityksetön 2) vähäinen, 3) kohtalainen, 4) suuri, 5) erittäin suuri (taulukko 6-2). Merkittävyys voi olla myönteinen tai kielteinen. Vaikutuksen merkittävyys määritetään taulukon 6-3 mukaisesti ristiintaulukoimalla vaikutuksen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

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/sosioekonomisen muutoksen taustatasosta/luonnollisesta tasosta.
Vähäinen +	Vähäinen -	Vähäisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat arvoltaan/herkkydeltään vähäisiin tai kohtalaisiin vaikutuskohteisiin/resursseihin. Kohtalaisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat vähäisen arvon/herkkyden 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.

Taulukko 6-3. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu ristiintaulukoimalla vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruus.



6.5. Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään ns. erittelevää menetelmää, jossa korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Vaihtoehtojen sisäisiä, erityyppisten vaikutusten keskinäisiä merkittävyysvertailuja 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 lähtökohtana 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

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston fyysisessä ympäristössä. Tuulivoimapuiston rakennuspaikkojen ja voimajohton kohdat muuttuvat maa- ja metsätalousalueesta tai turvetuotantoalueesta rakennetuksi alueeksi alueelle sijoitettavien voimalapaikkojen, teiden, kaapelikaivantojen ja sähkönsiirtoreitin myötä.

Tuulivoimalat ja voimajohto rajoittavat muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössä. Muualla tuulivoimapuiston alueella maankäyttö jatkuu entisellään. Tuulivoimaloita ei tulla aitaamaan, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan hyvin paikallisesti. Alueella oleva ja uusi, rakennettava tiestö voivat myös parantaa alueella liikkumista.

Välillisiä vaikutuksia sekä tuulivoimapuistoalueella että sen lähiympäristössä voi aiheutua toiminnan aikaisesta melusta, auringonvalon vilkkumisesta ja varjostuksesta, jotka voivat rajoittaa tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuinalueiden suunnittelua tuulivoimapuiston välittömässä ympäristössä. Vaikutuksia nykyisen asutuksen asumisviihtyvyyteen käsitellään maisema-vaikutusten ja ihmisvaikutusten arvioinnin yhteydessä luvuissa 8 ja 17.

7.2. Vaikutusalue

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

7.3. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa käytetään voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia (maakuntakaavat, yleiskaavat, asemakaavat, muut maankäytön suunnitelmat) sekä niihin liittyviä ympäristöselvityksiä, valo- ja ilmakuvia, hankkeessa tehtyjä melu-, varjostus- ja näkyvyysmallinnuksia, karttatarkasteluja sekä YVA-ohjelmasta saatua palautetta. Lisäksi haastatellaan paikallisia maankäytön suunnittelijoita.

Hankkeesta aiheutuvat maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken kuvaillaan. Hankkeen vaikutuksia tarkastellaan hankealueella ja sen lähiympäristössä hankkeen sijaintikunnan sekä lähelle sijoittuvien naapurikuntien osalta. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa kiinnitetään huomiota hankealueella olevien maankäyttömuotojen seudulliseen arvoon ja harvinaisuuteen.

Lisäksi tarkastellaan hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistamia vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön on arvioinut asiantuntija-arviona FCG Finnish Consulting Group Oy:stä TkT, arkkitehti Tarja Outila.

7.3.1. Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Kaavoituksen herkkyyttä muutoksille on arvioitu alueen kaavoitustilanteeseen perustuen. Arvioinnin lähtökohtana ovat voimassa olevat kaavat ja niissä osoitettu maankäyttö. Vaikutuskohteen herkkyys maankäyttöön kohdistuville vaikutuksille määräytyy kohteen ja sitä ympäröivien alueiden nykyisen maankäytön perusteella. Muutokselle herkkiä ovat alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luonto- tai maisemakohteita, asumista tai virkistyskäyttöä.

Arvioitaessa hankkeen maankäyttövaikutusten suuruutta on hankesuunnitelmia verrattu maankäytön nykytilaan sekä voimassa olevien kaavojen mahdollistamaan maankäyttöön. 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.

7.4. Hankealueen nykytila

7.4.1. Alueen yleiskuvaus

Hankealue sijaitsee Satakunnassa Kankaanpään kaupungin pohjoisosassa. Hankealueen luoteisosa rajautuu Isojoen kunnan rajaan ja samalla Etelä-Pohjanmaahan. Hankealueen pohjoisraja sijaitsee noin kahden kilometrin etäisyydellä Kauhajoen kunnan rajasta. Hankealue on kooltaan noin 2 900 hehtaaria ja se on suurilta osin metsätalouskäytössä. Lisäksi alueella on muutamia peltoalueita. Alueelle sijoittuu turpeentuotantoalue Marjakeidas sekä pienempi Murhikorpi. Marjakeitaan alueella turvetuotanto on osittain loppunut. Hankealueen pohjoisosaan sijoittuu myös soranottoalue. Lounaisosissa sijaitsee kaksi osittain ojittamatonta keidassuota, Lettokeidas ja Pitkäsalonkeidas. Hankealue sijoittuu korkeustasolle noin +100...+140 (N2000). Hankealueen länsiosan halki kulkee Fingrid Oyj:n 400 kV voimajohtolinja (Seinäjoki-Ulvila) sekä kaakkois-lounaissuunnassa 110 kV voimajohtolinja (Kankaanpää-Kristinestad).

Hankealueella on olemassa olevaa tieverkostoa. Hankealueen läheisyydessä sen itäpuolella kulkee pohjois-eteläsuuntainen Kauhajoentie (kantatie numero 44) ja lounaispuolella Isojoentie/Honkajoentie (seututie numero 664). Kankaanpään Isojoentie kulkee hankealueen eteläosan lävitse.

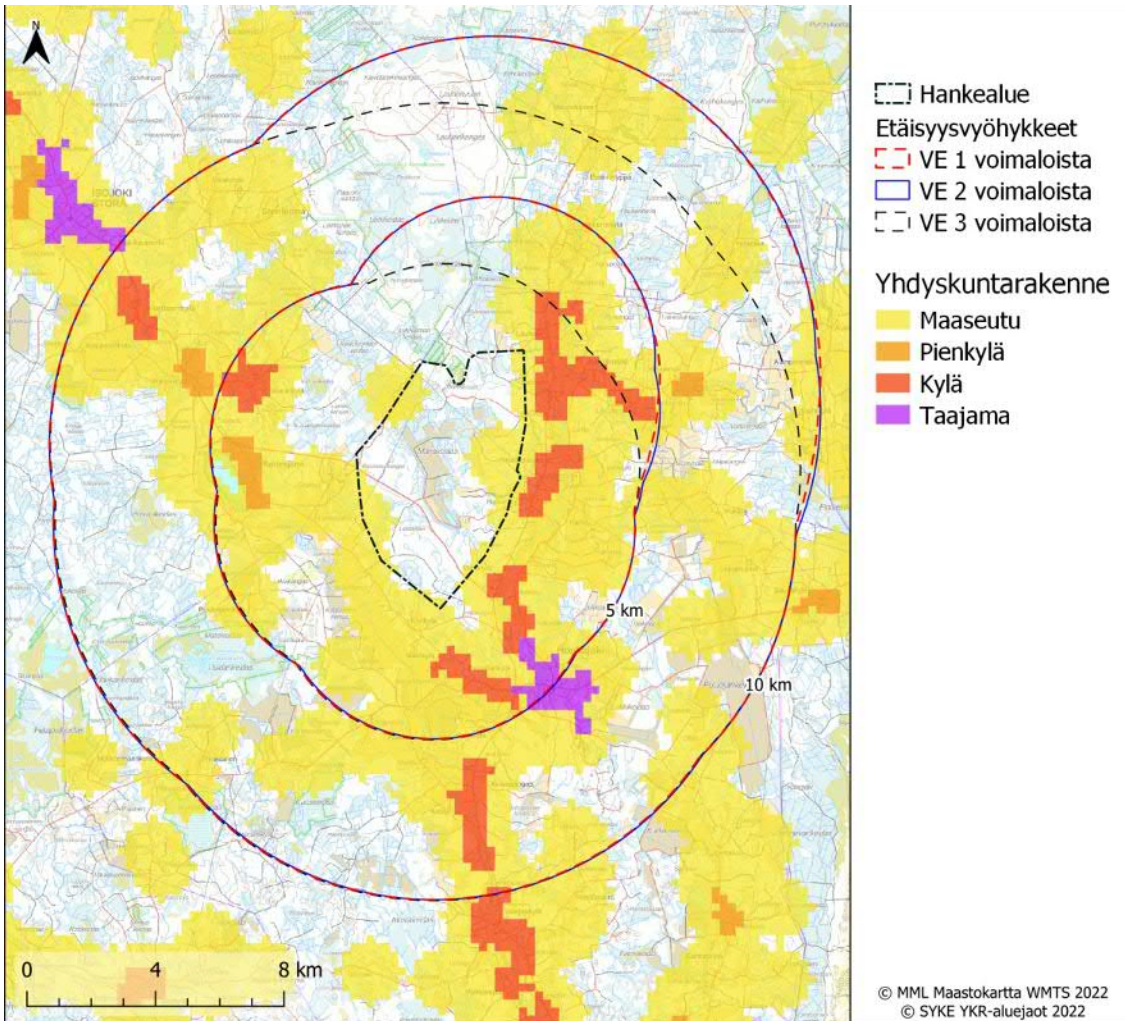
Hankealueelle sijoittuu maastotietokannan perusteella yksi asuinrakennus ja yksi lomarakennus, mutta asuinrakennuksen käyttötarkoitus on muutettu talousrakennukseksi ja lomarakennus on todellisuudessa metsästysmaja.



Kuva 7.1. Hankealueella on nykytilanteessa turvetuotantoalueita, vesiensuojelurakenteita, luonnontilaisia soita, voimajohtoja sekä soranottoalue

7.5. Yhdyskuntarakenne

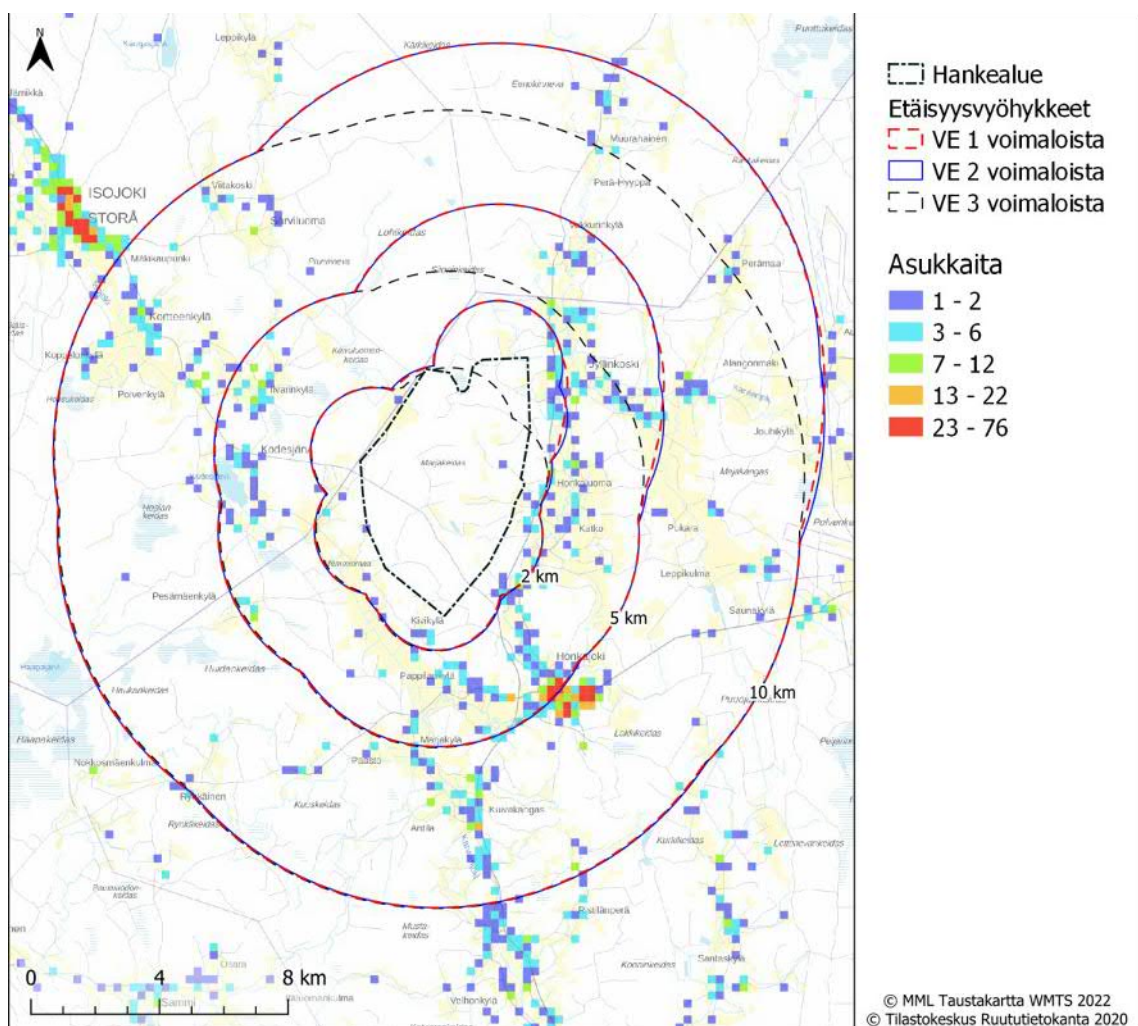
Hankealue on metsätalousaluetta ja maaseutua, ja sen lähiympäristöön sijoittuu kyläasutusta. Lähin taajama on Honkajoen taajama, ja se sijaitsee noin 5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Hankealueen itäpuolelle Kauhajoentien varteen sijoittuu useita kyliä. Näistä alle 5 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat Lauhala, Jyllinkoski, Honkaluoma, Huhtala ja Pappilankylä. Myös alueen länsipuolelle Isojoentien/Honkajoentien varteen sijoittuu kyläasutusta, ja länsipuolella alle 5 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat kylät ovat livarinkylä sekä Kodesjärvi.



Kuva 7.2. Yhdyskuntarakenne hankealueen ympäristössä (Lähde: SYKE avoin tieto 2022).

7.6. Asutus ja väestö

Kankaanpäässä oli vuoden 2021 lopussa 12 662 asukasta, ja Kankaanpään pohjoisosissa Honkajoen alueella asutus on keskittynyt Honkajoen taajamaan sekä Kankaanpäätien varteen. Asutus hankealueen läheisyydessä on keskittynyt Honkajoen taajamaan noin 5 kilometrin etäisyydelle hankealueen kaakkoispuolelle sekä Isojoen taajamaan noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueen luoteispuolelle. Taajamien ulkopuolella asutus on keskittynyt Kauhajoentien ja Isojoentien/Honkajoentien kyliin. Hankealueen länsipuolella asutus on hankealueen välittömässä läheisyydessä Kauhajoentien varressa, ja hankealueen länsiosaan sijoittuu vakituista asutusta. Alle 2 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 125 asukasta vaihtoehdossa VE 1, 136 asukasta vaihtoehdossa VE 2, ja 63 asukasta vaihtoehdossa VE 3. Asukkaiden määrä on esitetty tarkemmin taulukossa 7–1.



Kuva 7.3. Asukkaat hankealueen ympäristössä (Tilastokeskus: Ruututietokanta 2020).

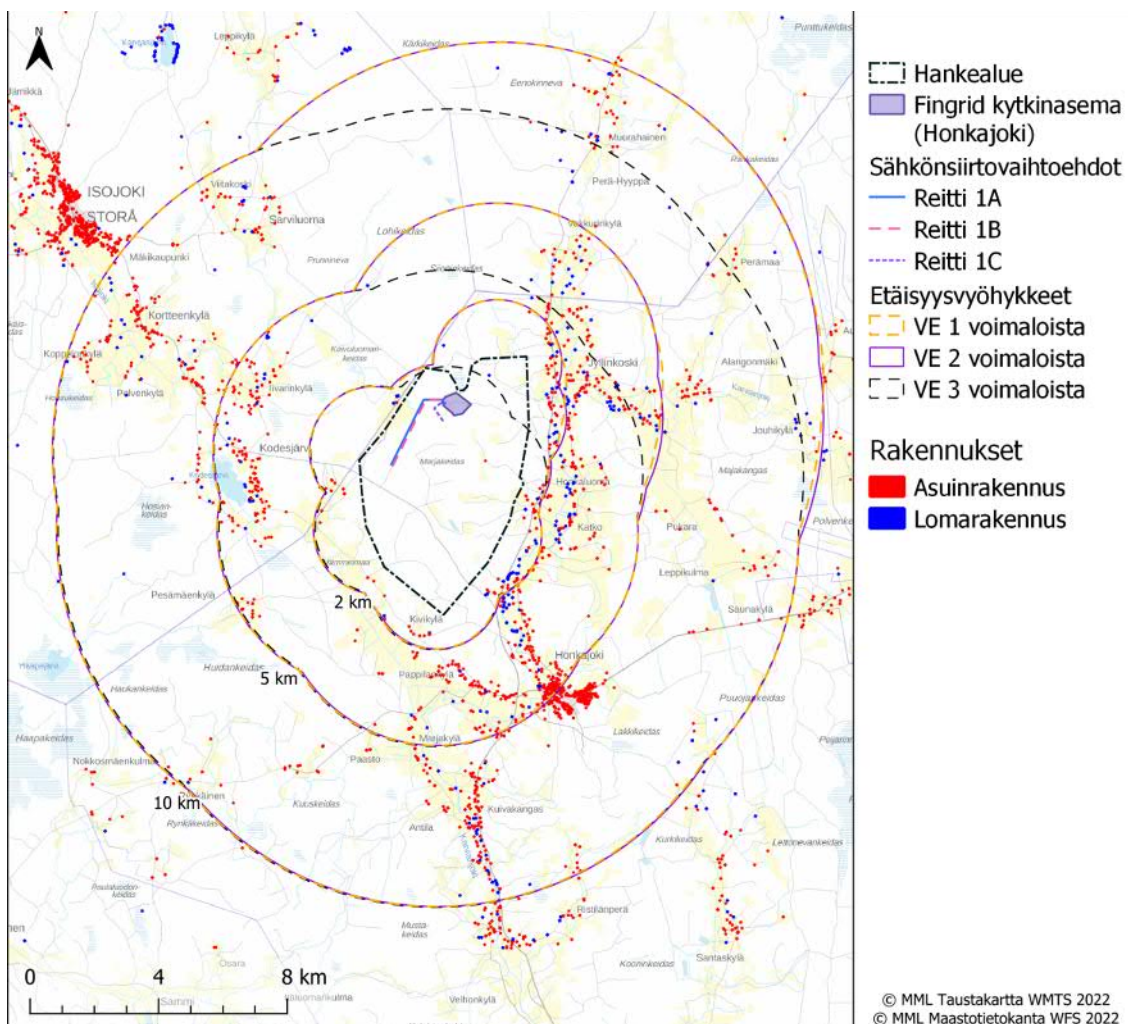
Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan hankealueelle sijoittuu yksi asuinrakennus, joka sijaitsee hankealueen itäosassa Käkelän alueella. Kyseisen rakennuksen käyttötarkoitus on kuitenkin Kankaanpään kaupungin päätöksellä (Lupatunnus 22-0160-R) muutettu asuinrakennuksesta talousrakennukseksi. Päätös on saanut lainvoiman 11.11.2022. Hankealueen ulkopuolella lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Isojoen kunnassa Hietarannan alueella, jossa asuinrakennus sijaitsee noin 1,5 km lähimmästä voimalasta. Kankaanpään alueella lähin asuinrakennus sijaitsee Honkaluoman kylässä, noin 1,5 km lähimmästä voimalasta. Alle 2 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 91 asuinrakennusta vaihtoehdossa VE 1, 95 asuinrakennusta vaihtoehdossa VE 2 ja 52 asuinrakennusta vaihtoehdossa VE 3.

Loma-asutus on painottunut hankealueen ympäristössä vesistöjen, kuten Karvianjoen, Isojoen ja Kodesjärven äärelle. Hankealueelle sijoittuu yksi lomarakennus, joka sijaitsee hankealueen pohjoisosissa Sippunevan alueella. Kyseinen rakennus on metsästysmaja, eikä sillä kaupungilta saatujen tietojen mukaan ole rakennuslupaa.

Hankealueen ulkopuoliset lähimmät lomarakennukset sijoittuvat samoille alueille kuin läheiset asuinrakennuksetkin, eli Isojoen kuntaan Hietarannan alueelle ja Kankaanpään kaupunkiin Honkaluoman alueelle. Alle 2 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 42 lomarakennusta vaihtoehdossa VE 1, 41 lomarakennusta vaihtoehdossa VE 2, ja 25 lomarakennusta vaihtoehdossa VE 3.

Alle 500 metrin etäisyydelle sähkönsiirrovaihtoehdoista ei sijoitu asuin- tai vapaa-ajan asuntoja.

Rakennukset ovat esitettynä kuvassa 7.4, ja rakennusten määrä on esitetty tarkemmin taulukossa 7–1.



Kuva 7.4. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoimapuiston ympäristössä (Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2022).

Taulukko 7-1. Hankealueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2019 lopussa (Lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta 2020) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Lähde: Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2022).

Marjakeidas	Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
Hankevaihtoehto 1				
	Alle 2 km	125	91	42
	Alle 5 km	901	611	156
	Alle 10 km	1851	1173	238
Hankevaihtoehto 2				
	Alle 2 km	136	95	41
	Alle 5 km	911	615	156
	Alle 10 km	1847	1173	238
Hankevaihtoehto 3				
	Alle 2 km	63	52	25
	Alle 5 km	827	557	136
	Alle 10 km	1818	1138	228

7.7. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

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 voimassa olevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

Tavoite: Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyvin 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: Tuulivoimapuiston toteuttamisessa on otettu huomioon alueiden omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Tuulipuisto sijoittuu hyvien yhteyksien varrelle. Tuulipuisto lisää Kankaanpään elinvoimaa ja vahvistaa tulopohjaa, mikä mahdollistaa elinkeinoelämän toimintaympäristön pitkäjänteisen kehittämisen.

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

Toteutuminen: Tuuli on uusiutuva energialähde ja edistää täten 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: Tuulivoimapuiston sijoituksessa on huomioitu alueen lähiympäristö ja luonnontila. Tuulivoima on yksi ilmastoystävällisimpiä energiamuotoja.

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

Toteutuminen: 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: Ihmisten terveydelle mahdollisesti tuulivoimaloista aiheutuvat haitat on huomioitu sijoittamalla voimalat etäälle asutuksesta ja muista vaikutuksille herkistä toiminnoista. Melu- ja välkemallinuksin on osoitettu, etteivät 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: Pääesikunnalta pyydetään tarvittaessa uusi lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

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

Toteutuminen: 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. Suunnittelualueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, kulttuurihistoriallisia ympäristöjä tai valtakunnallisesti merkittäviä esihistoriallisia suojelualuekokonaisuuksia.

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

Toteutuminen: 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 hanke-alueelta ja sen lähialueilta ja ne on huomioitu suunnittelussa.

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

Toteutuminen: Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä, koska tuulivoima ei energiamuotona kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen. Hanke ei sijoitu merkittäville yhtenäisille peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista tuulipuiston alueella. Hanke mahdollistaa aluella olevan turvetuotantoalueen kestävä kehittäminen.

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

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

Toteutuminen: Tuulivoima on uusiutuvaa energiantuotantomuoto. Marjakeitaan tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 24 tuulivoimalasta. Jokaisessa vaihtoehdossa voimalat sijoitetaan keskitetysti ja ryhmiin.

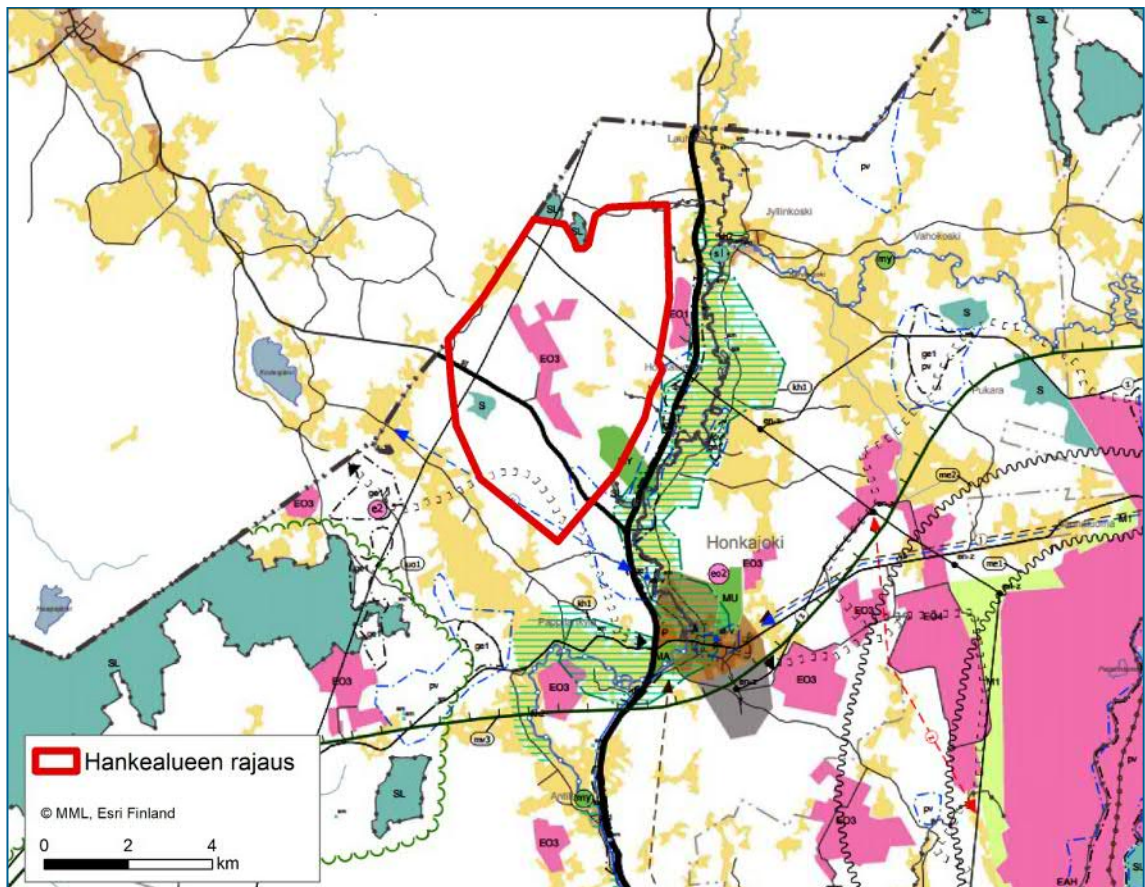
Tavoite: *Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.*

Toteutuminen yleiskaavassa: Marjakeitaan tuulipuistohanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.

7.8. Kaavoitus

7.8.1. Satakunnan maakuntakaavat




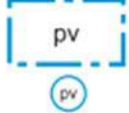
Ympäristöministeriö on vahvistanut 30.11.2011 Satakunnan maakuntakaavan (N:o YM1/5222/2010) (kuva 8.5). Samalla ympäristöministeriö on vahvistanut maankäyttö- ja rakennuslain 210 §:n 1 momentin nojalla maankäyttö- ja rakennuslain mukaisena maakuntakaavana voimassa olevien Satakunnan seutukaava 5:n ja Satakunnan seutukaava 2:n sekä Kiikoisten kunnan alueella voimassa olevan Pirkanmaan 3. seutukaavan kumoamisen. Satakunnan maakuntakaava on saanut lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden (KHO) päätöksellä 13.3.2013.







Kuva 7.5. Ote Satakunnan maakuntakaavasta. Hankealueen sijainti on lisätty kaavakartan päälle punaisella rajauksella

Hankealueelle on voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettu turvetuotantoaluetta (E03). Lisäksi alueella sijaitsee luonnonsuojelulain tai muun lainsäädännön nojalla suojeltua tai suojel-

tavaa aluetta (S). Hankealueen koillisosaan on maakuntakaavassa osoitettu maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY) sekä pohjavesialuetta (pv). Hankealueen eteläosaan on osoitettu moottorikelkkareitin yhteystarve

<p>EO</p> 	<p>MAA-AINESTEN OTTOALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan merkittävät maa-ainesten ottoalueet.</p>	
<p>-1</p>	<p>Merkinnällä osoitetaan hiekan- ja soranoton alueet.</p>	
<p>-2</p>	<p>Merkinnällä osoitetaan kallionoton alueet.</p>	
<p>-3</p>	<p>Merkinnällä osoitetaan merkittävät turvetuotantoalueet.</p>	<p>Suunnittelumääräys</p> <p><i>Alueen käyttöä suunniteltaessa on huomioitava luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:ien säädökset.</i></p>
<p>S</p> 	<p>SUOJELUALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain tai muun lainsäädännön nojalla suojellut tai suojeltavat suojelualueet. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>	<p>Suunnittelumääräys</p> <p><i>Alueen maankäyttöön mahdollisesti vaikuttavista merkittävistä suunnitelmista ja hankkeista tai ennen vallitsevia olosuhteita merkittävästi muuttaviin toimenpiteisiin ryhtymistä tulee luonnonsuojelusta vastaavalle alueelliselle ympäristöviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.</i></p> <p>Suojelumääräys</p> <p><i>Alueella ei saa toteuttaa sellaisia toimenpiteitä tai hankkeita, jotka voivat oleellisesti vaarantaa tai heikentää alueen suojeluarvoja.</i></p>
<p>MY</p> 	<p>MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLA ON ERITYISIÄ YMPÄRISTÖARVOJA</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maa- ja metsätalousvaltaisia alueita, joihin liittyy erityisiä kulttuuri-, maisema-, luonto- ja ympäristöarvoja.</p>	<p>Suunnittelumääräys</p> <p><i>Alueen suunnittelussa on otettava huomioon alueen kulttuuri-, maisema-, luonto- ja ympäristöarvot.</i></p>
	<p>POHJAVESIALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät ja siihen soveltuvat pohjavesialueet.</p>	<p>Suunnittelumääräys</p> <p><i>Alueen suunnittelussa on otettava huomioon pohjaveden laadun ja muodostumisen turvaaminen.</i></p>

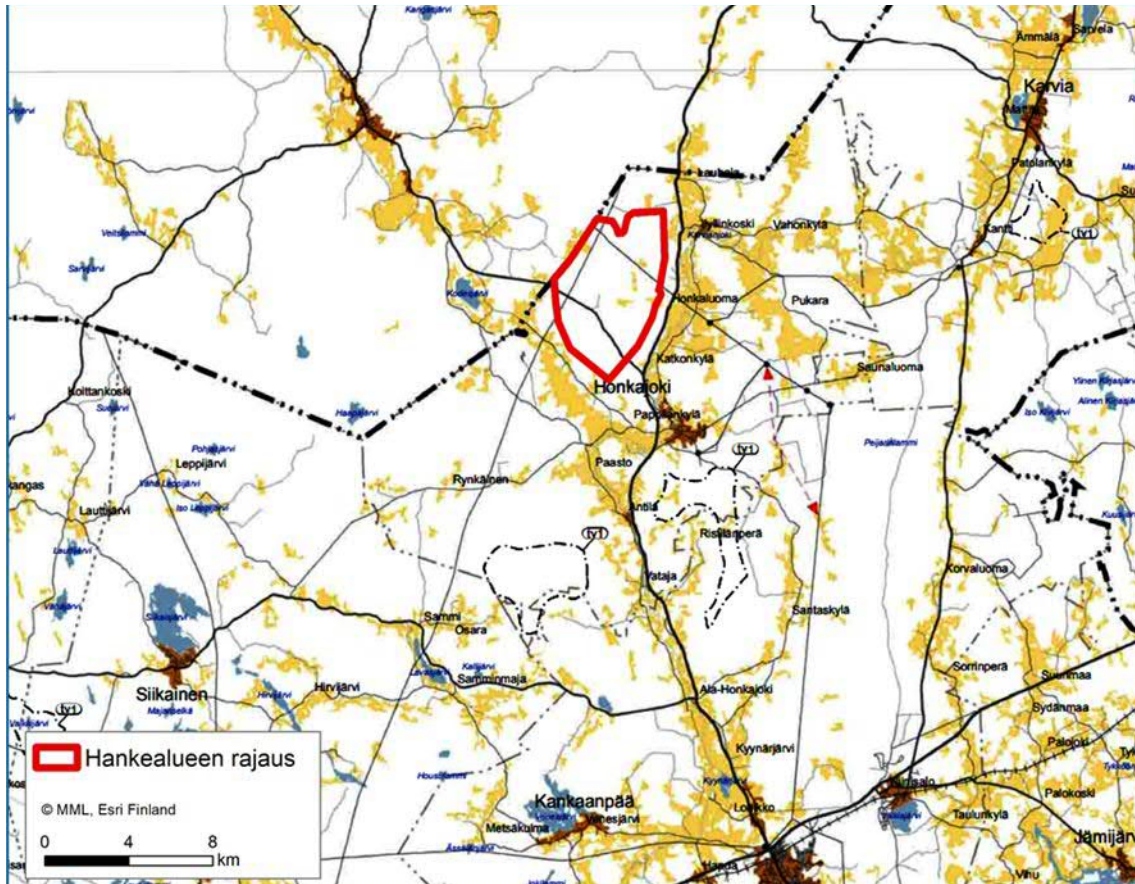
	<p>MOOTTORIKELKKAREITIN YHTEYSTARVE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan merkittävät moottorikelkkareittien yhteystarpeet.</p>	<p>Suunnittelumääräys</p> <p><i>Maankäytön suunnittelulla on turvattava moottorikelkkareitin yhteystarpeen toteuttamismahdollisuus.</i></p>
	<p>YHDYSVESIJOHTO</p> <p>Merkinnällä osoitetaan vesihuollon kannalta tärkeät yhdysvesijohdot. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>	
	<p>VOIMALINJA</p> <p>Merkinnällä osoitetaan vähintään 110 kV:n voimalinjat. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>	
	<p>MATKAILUN KEHITTÄMISVYÖHYKE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan vyöhykeitä, joihin kohdistuu merkittäviä matkailun kehittämistarpeita.</p> <p>-1 Merkinnällä osoitetaan merkittävät matkailun ja virkistyskäytön kehittämisen kohdevyöhykkeet.</p> <p>-2 Merkinnällä osoitetaan merkittävät kulttuuriympäristö- ja maisemamatkailun kehittämisen kohdevyöhykkeet.</p> <p>-3 Merkinnällä osoitetaan merkittävät luontomatkailun kehittämisen kohdevyöhykkeet, joihin kohdistuu luontomatkailun, luonnon virkistyskäytön, ulkoilu- ym. reitistöjen sekä luonnonsuojelun kehittämis- ja yhteensovittamistarpeita.</p>	<p>Suunnittelumääräys</p> <p><i>Vyöhykkeiden sisällä toteutettavassa alueidenkäytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota matkailuelinkeinojen ja virkistyspalveluiden kehittämiseen. Suunnittelussa on otettava huomioon toteutettavien toimenpiteiden yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä olemassa oleviin elinkeinoihin ja asutukseen.</i></p> <p><i>Matkailuun liittyviä toimintoja suunniteltaessa ja vyöhykkeen vetovoimaisuutta kehitettäessä tulee ottaa huomioon vyöhykkeen erityisominaisuudet ja niiden ominaispiirteiden säilyttäminen.</i></p>

Satakunnan 1. vaihemaakuntakaava

Satakunnan vaihemaakuntakaavassa 1 määritellään maakunnallisesti merkittävät tuulivoimatuotannon alueet sekä niihin liittyvä energiahuolto. Maakunnallisesti merkittäviksi luokitellaan 8–10 tuulivoimalayksikön alueet. Maakunnallinen merkittävyys riippuu myös alueen herkkyytekijöistä kuten rannikon läheisyydestä, kulttuuriympäristöstä, maisemasta, luontoarvoista, linnustosta ja asutuksen läheisyydestä.

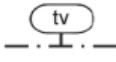

Satakunnan vaihemaakuntakaavassa 1 on osoitettu yhteensä 17 tuulivoimatuotannon aluetta. Alueista seitsemän sijoittuu rannikkovyöhykkeelle, kuusi Pohjois-Satakunnan alueelle ja neljä muualle Satakuntaan. Tuulivoimaloiden alueiden pinta-ala on yhteensä 128 km². Teoreettisen

laskennan mukaan Satakunnan vaihemaakuntakaavalla 1 mahdollistetaan 300 tuulivoimalayksiköllä 3,10 TWh sähkön tuotanto. Ympäristöministeriö vahvisti Satakunnan vaihemaakuntakaavan 13.12. 2014. Satakunnan vaihemaakuntakaava 1 sai lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 6.5.2016.



Kuva 7.7.6. Ote Satakunnan 1. vaihemaakuntakaavasta. Hankealueen sijainti on lisätty kaavakartan päälle punaisella rajauksella.

SATAKUNNAN VAIHEMAAKUNTAKAAVAN 1 KAAVAMERKINNÄT JA -MÄÄRÄYKSET

 -1	<p>TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv1)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat tuulivoimatuotannon alueiksi. Merkintään sisältyy maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p>	<p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p><i>Alueen suunnittelussa on otettava huomioon rakentamisen vaikutukset asutukseen, loma-asutukseen, maisemaan, kulttuuriperintöön, luontoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteen aiheuttamat rajoitteet suunniteltujen alueiden soveltuvuuteen tuulivoimaloiden sijoituspaikaksi.</i></p> <p>Aluetta suunniteltaessa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.</p>
 en-z	<p>UUSI SÄHKÖASEMA</p> <p>Merkinnällä osoitetaan vähintään 110 kV:n sähköverkkoon kuuluvat uudet sähköasemat. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>	

Yleisiä suunnittelumääräyksiä

Tuulivoimatuotannon alueita tai yksittäisiä tuulivoimaloita suunnitellessa tulee huolehtia riittävästä etäisyydestä ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitettuihin, kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeisiin alueisiin, kansainvälisesti ja valtakunnallisesti arvokkaisiin lintualueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeisiin alueisiin, virkistysalueisiin sekä melutasoltaan hiljaisiin alueisiin.

Tuulivoimatuotannon alueiden tai yksittäisten tuulivoimaloiden suunnittelussa tulee varmistaa riittävät melu-, valo- ja välkevaikutusten etäisyydet vakituiseen ja loma-asutukseen.

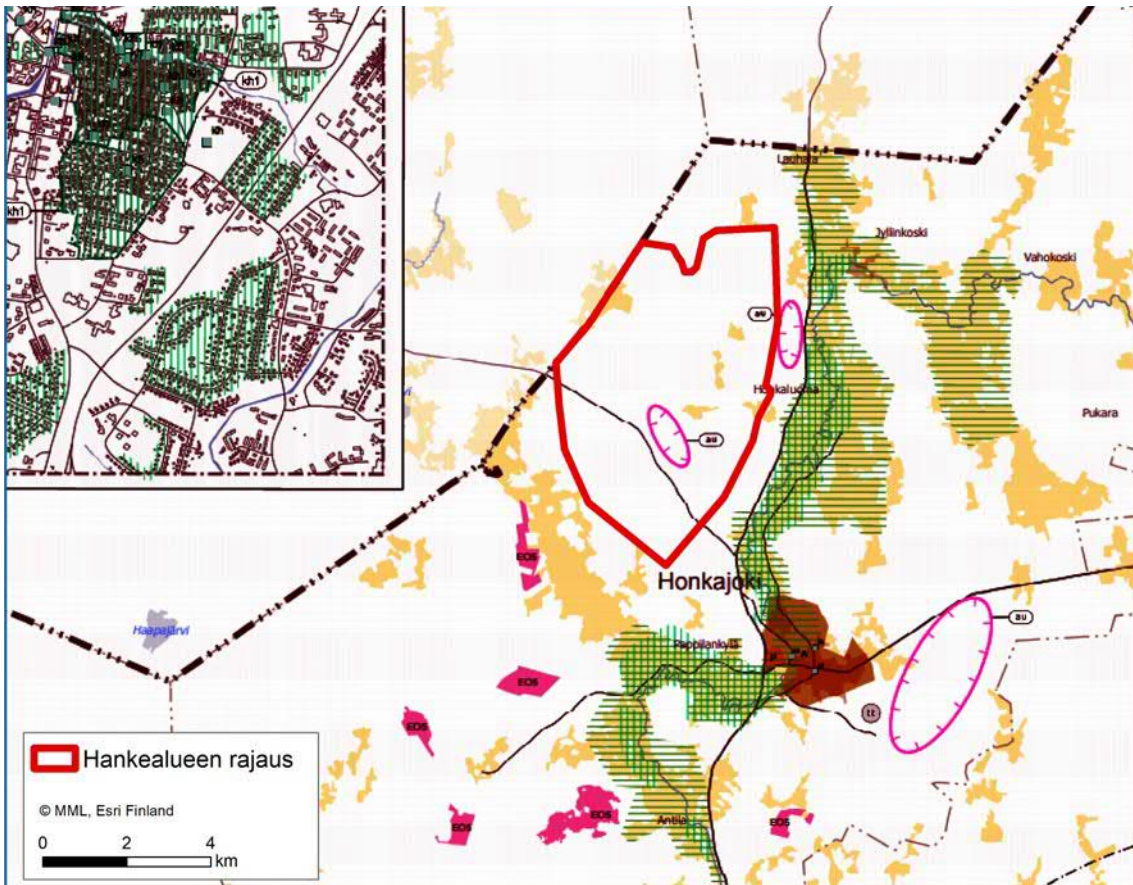
Tuulivoimatuotannon alueita tai yksittäisiä tuulivoimaloita suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti maisemaan ja linnustoon sekä ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen. Suunnittelussa erityistä huomiota tulee kiinnittää tuulivoimatuotannon linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin Selkämeren rannikkovyöhykkeellä, lähinnä valtatie 8 länsipuolella

Satakunnan 2. vaihemaakuntakaava

Satakunnan vaihemaakuntakaavassa 2 käsitellään uusia teemoja kuten aurinkoenergian tuotantoa ja terminaali-alueita, täydennetään maakuntakaavassa osoitettuja aluevarauksia kuten turvetuotannon alueita ja päivitetään kokonaismaakuntakaavan kulttuuriympäristöjen ja maisema-alueiden merkintöjä sekä kaupan teemaa.

Satakunnan vaihemaakuntakaavassa 2 päivitetään valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ja osittain maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt. Valtioneuvosto

ei ole vielä tehnyt päätöstä uusista valtakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista, joten Satakunnan vaihemaakuntakaavassa 2 osoitetaan nykyiset valtioneuvoston vuoden 1995 periaatepäätöksen mukaiset maisema-alueet ja maisema-alueiden päivitys- ja täydennysaineiston perusteella uudet ehdotukset valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi. Satakunnan vaihemaakuntakaavassa 2 osoitetaan myös maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet maisemallisesti tärkeinä alueina. Satakunnan maakuntavaltuusto hyväksyi Satakunnan 2. vaihemaakuntakaavan 17.5.2019.



Kuva 7.7.7. Ote Satakunnan 2. vaihemaakuntakaavasta. Hankealueen sijainti on lisätty kaavakartan päälle punaisella rajauksella.



AURINKOENERGIAN TUOTANNON KEHITTÄMISEN KOHDEALUE Merkinnällä osoitetaan merkittävät aurinkoenergian tuotantoon soveltuvat kohdealueet

Suunnittelumääräys: Suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota laajamittaisen aurinkoenergiatuotannon kehittämiseen ja ajoittamiseen suhteessa alueen muuhun maankäyttöön. Suunnittelussa on otettava huomioon toteutettavien toimenpiteiden yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä olemassa oleviin elinkeinoihin ja asutukseen.

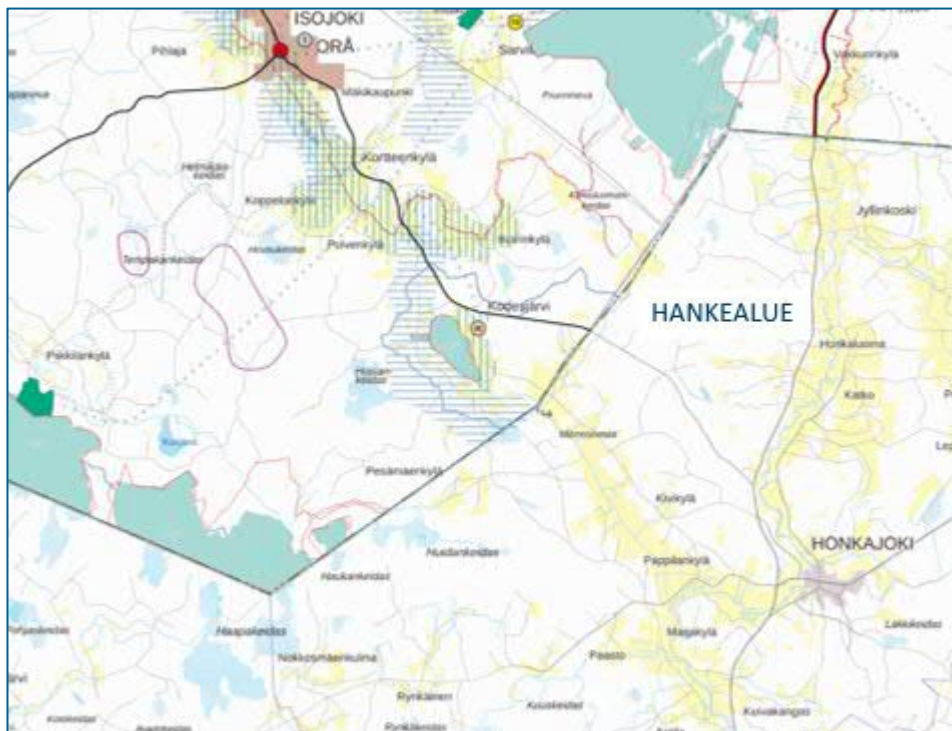
7.8.2 Etelä-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavat

Hankealueen luoteisreuna rajautuu Etelä-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavaan I, II ja III.

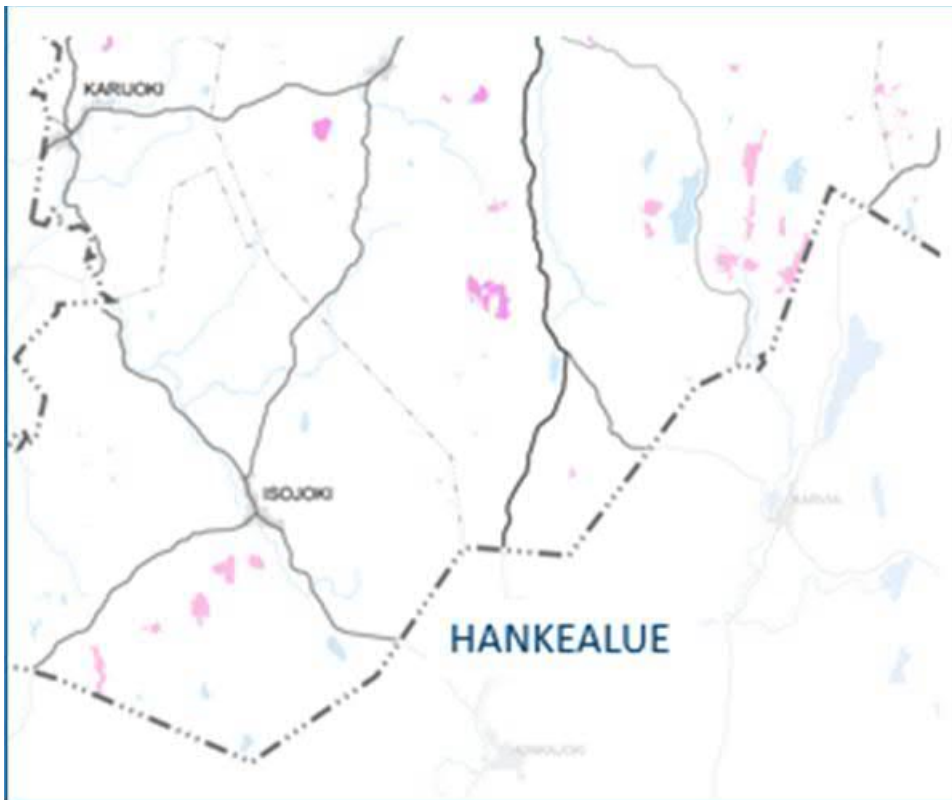
Etelä-Pohjanmaan I vaihemaakuntakaava käsittelee tuulivoimaa. Kaava täydentää voimassa olevia maakuntakaavoja osoittamalla 23 tuulivoimaloiden aluetta, voimajohtoverkoston ja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän alueen. Vaihemaakuntakaava on vahvistettu Ympäristöministeriössä 31.10.2016. Korkein hallinto-oikeus antoi 30.11.2017 päätöksen I vaihemaakuntakaavan vahvistamista koskevista valituksista hyläten kaikki valitukset. Kaava on kuulutettu tulemaan voimaan MRL 201 § nojalla jo Ympäristöministeriön vahvistamispäätöksen yhteydessä.

Etelä-Pohjanmaan II vaihemaakuntakaava koskee kauppaa, liikennettä ja keskustatoimintoja. Maakuntavaltuusto hyväksyi kaavan 30.5.2016. Kaava on tullut voimaan 11.8.2016. II vaihemaakuntakaavaan on tehty kauppaa ja keskustatoimintoja koskeva muutos. Tarve muutokselle tuli maankäyttö- ja rakennuslakiin tehtyjen, vähittäiskauppaa käsittelevien muutosten vuoksi. Vaihemaakuntakaava II on kaavamutoksella tarkistettu vastaamaan muuttunutta lainsäädäntöä tältä osin. Maakuntavaltuusto hyväksyi kaavamutoksen 2.12.2019. Kaavamuuos on tullut voimaan 21.4.2020.

Etelä-Pohjanmaan maakuntavaltuusto hyväksyi III vaihemaakuntakaavan 3.12.2018. Valtuuston päätöksestä jätettiin viisi valitusta, jotka hallinto-oikeus hylkäsi 17.7.2021 antamallaan päätöksellä. Vaihemaakuntakaava on kuulutettu voimaan 23.8.2021. Vaihemaakuntakaavan teemoina ovat turvetuotanto, suoluonnon suojelu, puolustusvoimien alueet, bioenergia- ja biolaitokset ja energiapuun terminaalit.



Kuva 7.8. *Etelä-Pohjanmaan yhdistelmämaakuntakaava (Kokonaismaakuntakaava 2005, Vaihemaakuntakaava 1, 2016 ja Vaihemaakuntakaava 2, 2016)*



Kuva 7.9. Etelä-Pohjanmaan vaihemaakuntakaava 3, hyv. 2018.

7.8.3. Vireillä olevat maakuntakaavat

Satakuntaliiton maakuntahallitus on päättänyt 20.12.2021 käynnistää Satakunnan maakuntakaavan 2050 laatimisen. Satakunnan maakuntakaavan 2050 laadinnan keskeisenä lähtökohtana ovat voimassa olevat Satakunnan maakuntakaavat, joiden kaavamerkintöjä ja määräyksiä tarkastellaan uudistuneiden valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden, uusimpien selvitysten, suunnitelmien ja inventointitietojen nojalla (Satakuntaliitto). Maakuntahallitus on 14.3.2023 hyväksynyt maakuntakaava koskevan osallistumis- ja arviointisuunnitelman. Maakuntakaavan yhteydessä on laadittu tuulivoimaselvitys, joka on valmistunut marraskuussa 2022. Osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan maakuntakaavan tavoitteellinen hyväksymisvaihe on vuosina 2025–2026. (Satakuntaliitto)

Etelä-Pohjanmaan maakuntahallitus päätti marraskuussa 2021 käynnistää maakuntakaavan uudistamisen. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavoituksessa todettiin olevan tarve kaikki teemat yhdistävälle uudelle kokonaisuudistamiseksi. Kaavan käynnistymisen jälkeen Etelä-Pohjanmaan liitto on laatinut osallistumis- ja arviointisuunnitelman, jossa kerrotaan mm. kaavoituksen etenemisen vaiheista, kaavan tavoitteista ja osallistumisen mahdollisuuksista. Suunnitelmasta saatiin runsaasti palautetta. Maakuntahallitus hyväksyi 28.3.2022 osallistumis- ja arviointisuunnitelman palautteisiin laaditut vastineet. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa täydennetään kaavan valmistumisen edetessä. Päivitetty suunnitelma on maakuntakaavan valmisteluvaiheen aineistossa. Maakuntakaavaluonnoksen kuulemisvaihe järjestettiin 1.2.–10.3.2023, jolloin kaavaluonnosaineistot olivat nähtävillä kaikissa myös Etelä-Pohjanmaan kunnissa, ja jokaisella oli mahdollisuus antaa luonnoksesta palautetta. <https://epliitto.fi/aluesuunnittelu-ja-liikenne/maakuntakaavan-uudistaminen/>

7.8.4. Yleis- ja asemakaavat

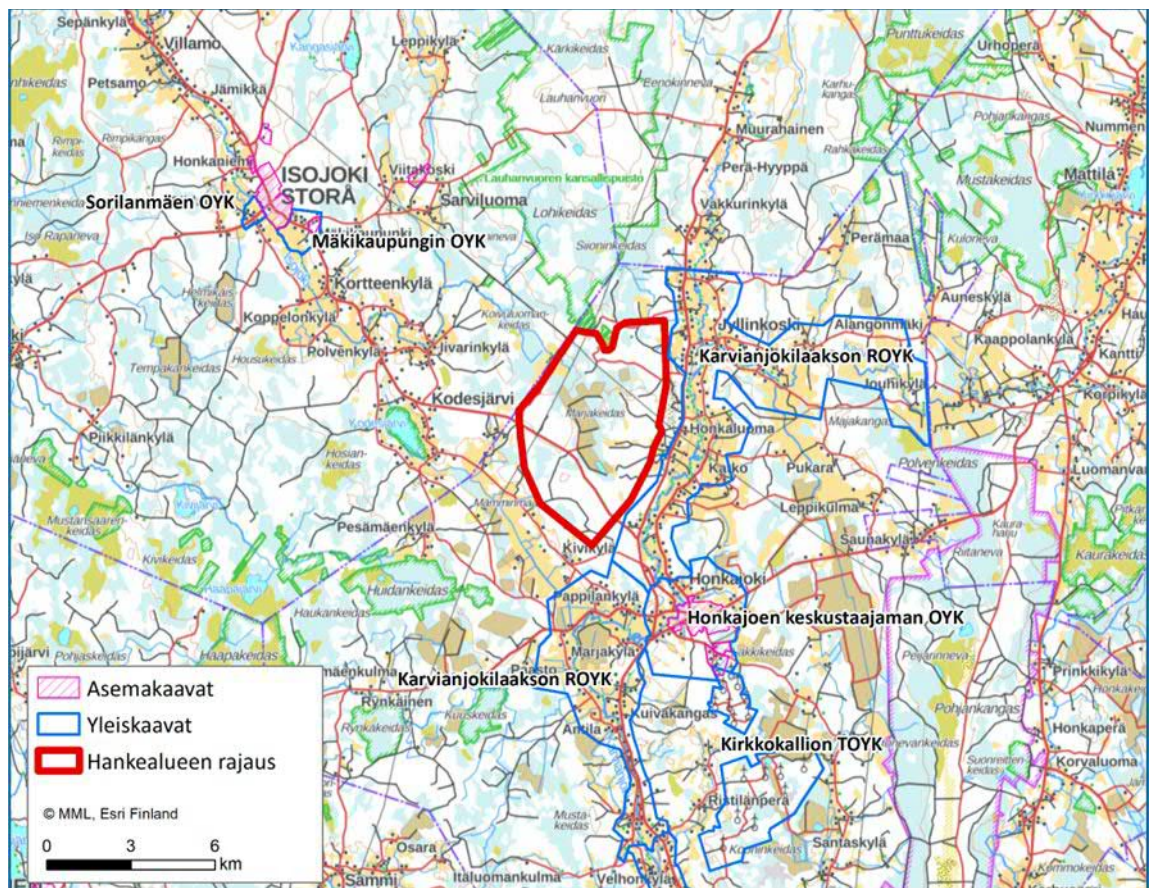
Yleiskaavat

Hankealueella on vireillä Marjakeitaan tuulivoimayleiskaava. Hankealueen läheisyydessä lähinnä oleva osayleiskaava-alue on Karvianjokilaakson osayleiskaavan pohjoisosa (2002), joka on sijoittunut alle 2 kilometrin päähän hankealueen itärajasta.

Etelä-Pohjanmaan puolella lähin voimassa oleva yleiskaava, Mäkikaupungin osayleiskaava Isojoella, sijoittuu luoteeseen yli 9 kilometrin päähän hankealueen ja kuntien välisestä rajasta.

Asemakaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia tai vireillä olevia asemakaavoja. Lähin asemakaavoitettu alue sijoittuu Honkajoen alueelle noin viiden kilometrin etäisyydelle hankealueen rajan kaakkoisreunasta




Kuva 7.10. Lähialueen yleis- ja asemakaavojen rajaukset.

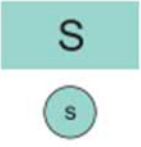
7.9. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

7.9.1. Suhde maakuntakaavaan


Marjakeitaan tuulivoimapuiston alueella on voimassa Satakunnan maakuntakaava (lainvoimainen 13.3.2013). Hankkeen suhde maakuntakaavamääräyksiin on seuraava:

	<p>MAA-AINESTEN OTTOALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan merkittävät maa-ainesten ottoalueet.</p>	
-1	Merkinnällä osoitetaan hiekan- ja soranoton alueet.	
-2	Merkinnällä osoitetaan kallionoton alueet.	
-3	Merkinnällä osoitetaan merkittävät turvetuotantoalueet.	<p>Suunnittelumääräys</p> <p><i>Alueen käyttöä suunniteltaessa on huomioitava luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:ien säädökset.</i></p>


Vaikutukset: Voimalat sijoittuvat pääasiassa turvetuotantoalueen ulkopuolelle tai rajalle. Turvetuotantoaluetta voidaan käyttää ja kehittää voimaloista huolimatta. Tulevassa osayleiskaavassa voidaan erityisesti määrätä, että alueen käyttöä suunniteltaessa on huomioitava luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:ien säädökset.

	<p>SUOJELUALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain tai muun lainsäädännön nojalla suojellut tai suojeltavat suojelualueet. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>	<p>Suunnittelumääräys</p> <p><i>Alueen maankäyttöön mahdollisesti vaikuttavista merkittävistä suunnitelmista ja hankkeista tai ennen vallitsevia olosuhteita merkittävästi muuttaviin toimenpiteisiin ryhtymistä tulee luonnonsuojelusta vastaavalle alueelliselle ympäristöviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.</i></p> <p>Suojelumääräys</p> <p><i>Alueella ei saa toteuttaa sellaisia toimenpiteitä tai hankkeita, jotka voivat oleellisesti vaarantaa tai heikentää alueen suojeluarvoja.</i></p>
--	---	---

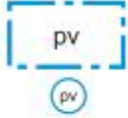
Vaikutukset: Suojelualueille ei kohdistu rakentamisen ja käytön aikaisia toimenpiteitä. Osayleiskaavalla voidaan antaa suojelun kannalta tarpeellisia määräyksiä.

	<p>MAA- JA METSÄTALOUSVALTAI-NEN ALUE, JOLLA ON ERITYISIÄ YMPÄRISTÖARVOJA</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maa- ja metsätalousvaltaisia alueita, joihin liittyy erityisiä kulttuuri-, maisema-, luonto- ja ympäristöarvoja.</p>	<p>Suunnittelumääräys</p> <p><i>Alueen suunnittelussa on otettava huomioon alueen kulttuuri-, maisema-, luonto- ja ympäristöarvot.</i></p>
---	---	---

Vaikutukset: Osayleiskaavassa tarkennetaan voimaloiden sijainti sekä voidaan antaa maa- ja metsätalousalueen ympäristöarvojen kannalta tarpeellisia määräyksiä.

	MATKAILUN KEHITTÄMISVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan vyöhykeitä, joihin kohdistuu merkittäviä matkailun kehittämistarpeita.	Suunnittelumääräys <i>Vyöhykkeiden sisällä toteutettavassa alueidenkäytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota matkailuelinkeinojen ja virkistyspalveluiden kehittämiseen. Suunnittelussa on otettava huomioon toteutettavien toimenpiteiden yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä olemassa oleviin elinkeinoihin ja asutukseen.</i> <i>Matkailuun liittyviä toimintoja suunniteltaessa ja vyöhykkeen vetovoimaisuutta kehitettäessä tulee ottaa huomioon vyöhykkeen erityisominaisuudet ja niiden ominaispiirteiden säilyttäminen.</i>
-1	Merkinnällä osoitetaan merkittävät matkailun ja virkistyskäytön kehittämisen kohdevyöhykkeet.	
-2	Merkinnällä osoitetaan merkittävät kulttuuriympäristö- ja maisemamatkailun kehittämisen kohdevyöhykkeet.	
-3	Merkinnällä osoitetaan merkittävät luontomatkailun kehittämisen kohdevyöhykkeet, joihin kohdistuu luontomatkailun, luonnon virkistyskäytön, ulkoilu- ym. reitistöjen sekä luonnonsuojelun kehittämisen ja yhteensovittamistarpeita.	


Vaikutukset: Matkailun kehittämisvyöhyke on kehittämisperiaatemerkintä. Hanke mahdollistaa mv-3 alueella jokaisen oikeuteen perustuvan ulkoilun, metsästyksen sekä virkistyskäytön alueen ominaispiireet huomioiden (maa- ja metsätalousalueet, maakuntakaavassa osoitetut turvetuotantoalueet). Hanke mahdollistaa moottorikelkkauran kehittämisen.

	POHJAVESIALUE Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät ja siihen soveltuvat pohjavesialueet.	Suunnittelumääräys <i>Alueen suunnittelussa on otettava huomioon pohjaveden laadun ja muodostumisen turvaaminen.</i>
---	---	--


Vaikutukset: Hankealue on vähäiseltä osalta pohjavesialueella. Vaihtoehtoisissa ei osoiteta pohjavesialueelle rakentamisen ja käytön aikaisia toimenpiteitä. Osayleiskaavalla ratkaistaan lopullinen voimaloiden sijainti ja määrä sekä voidaan antaa pohjaveden suojelun kannalta tarpeellisia määryksiä.

	MOOTTORIKELKKAREITIN YHTEYSTARVE Merkinnällä osoitetaan merkittävät moottorikelkkareittien yhteystarpeet.	Suunnittelumääräys <i>Maankäytön suunnittelulla on turvattava moottorikelkkareitin yhteystarpeen toteuttamismahdollisuus.</i>
---	---	---

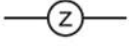
Vaikutukset: Hankealue on moottorikelkkareitin yhteystarvemerkin kanssa osittain päällekkäinen. Osayleiskaavalla ratkaistaan lopullinen voimaloiden sijainti ja määrä sekä voidaan täsmentää maakuntakaavassa osoitetun yhteystarpeen sijainti. Hanke ei vaikeuta maakuntakaavan toteuttamista tarkemmassa suunnittelussa.

	<p>YHDYSVESIJOHTO</p> <p>Merkinnällä osoitetaan vesihuollon kannalta tärkeät yhdysvesijohdot. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>	
---	---	--

Vaikutukset: Maakuntakaavan mukainen yhdysvesijohto voidaan toteuttaa maakuntakaavan mukaisesti. Osayleiskaavalla ratkaistaan voimaloiden ja alueen sisäisten teiden ohjeellinen sijainti.

	<p>AURINKOENERGIAN TUOTANNON KEHITTÄMISEN KOHDEALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan merkittävät aurinkoenergian tuotantoon soveltuvat kohdealueet.</p>	<p><i>Suunnittelumääräys</i></p> <p><i>Suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota laajamittaisen aurinkoenergiatuotannon kehittämiseen ja ajoittamiseen suhteessa alueen muuhun maankäyttöön.</i></p> <p><i>Suunnittelussa on otettava huomioon toteutettavien toimenpiteiden yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä olemassa oleviin elinkeinoihin ja asutukseen.</i></p>
---	---	--

Vaikutukset: Maakuntakaavan mukainen aurinkoenergian tuotannon kehittämisalue voidaan toteuttaa maakuntakaavan mukaisesti. Tuulivoimaloiden sijainti mahdollistaa alueelle kohdentuvan aurinkoenergian kehittämisen.

	<p>VOIMALINJA</p> <p>Merkinnällä osoitetaan vähintään 110 kV:n voimalinjat. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>	
---	---	--

Vaikutukset: Maakuntakaavassa osoitetaan kaksi voimajohtolinjaa hankealueelle. Tuulipuisto toteuttaa maakuntakaavan tavoitteita, sillä sähkönsiirto esitetään toteutettavaksi maakuntakaavan mukaisten linjausten mukaisesti. Hankealueella ei osoiteta muita kuin sähkönsiirtoa varten tarpeellisia rakenteita voimajohtoalueille. Osayleiskaavassa varmistetaan voimaloiden tarkat sijainnit suhteessa voimajohtoon.

YVA-prosessissa on selvitetty kolme vaihtoehtoista sähkönsiirtoreittiä:

VE 1A Marjakeitaan sisäinen sähköasema rakennetaan Rakennuskankaalle, hankealueen länsiosaan. Sisäiseltä sähköasemalta tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n uuden sähköaseman kautta. Liityntä tapahtuu 400 kV ilmajohdolla, joka kulkisi nykyisen voimajohdon (Seinäjoki-Ulvila 400 kV) länsipuolella. Ilmajohdon pituus olisi noin 3 km, josta nykyisen voimajohdon rinnalla kulkee noin 2,2 km.

Vaikutukset maakuntakaavoihin:

Vaihtoehto on maakuntakaavan mukainen.

VE 1B Marjakeitaan sisäinen sähköasema rakennetaan Rakennuskankaalle, hankealueen länsiosaan. Sisäiseltä sähköasemalta tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n uuden sähköaseman kautta. Liityntä tapahtuu 400 kV ilmajohdolla, joka kulkisi nykyisen nykyisen voimajohdon (Seinäjoki-Ulvila 400 kV) itäpuolella. Ilmajohdon pituus olisi noin 2,9 km, josta nykyisen voimajohdon rinnalla kulkisi noin 2,2 km.

Vaikutukset maakuntakaavoihin:

Vaihtoehto on maakuntakaavan mukainen.

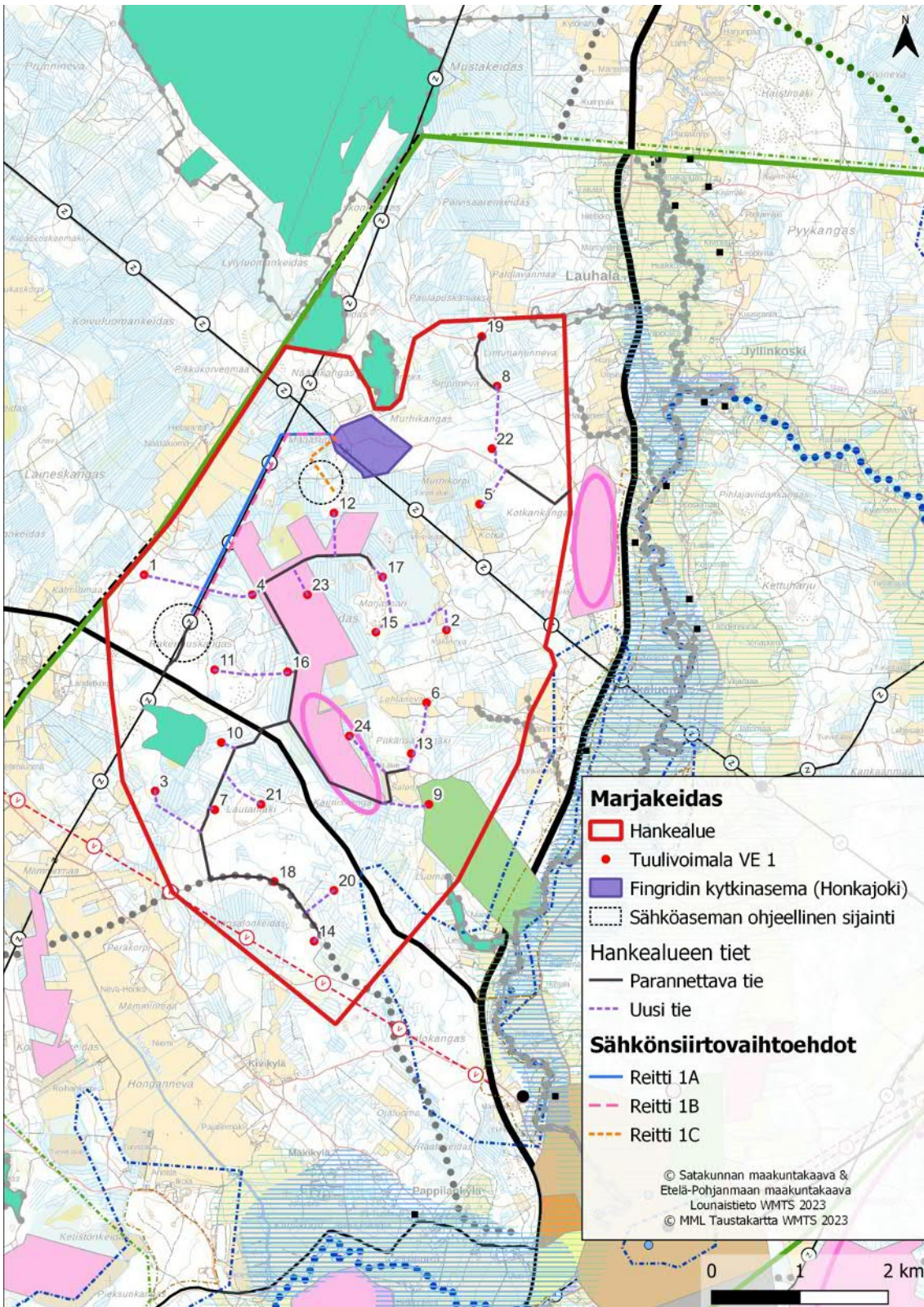
VE 1C Marjakeitaan sisäinen sähköasema rakennetaan hankealueen pohjoisosaan. Sisäiseltä sähköasemalta tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n uuden sähköaseman kautta, joka sijaitsee Marjakeitaan sisäisen sähköaseman välittömässä läheisyydessä. Liityntä tapahtuisi noin 900 metrin pituisella 400 kV ilmajohtolla.

Vaikutukset maakuntakaavoihin:

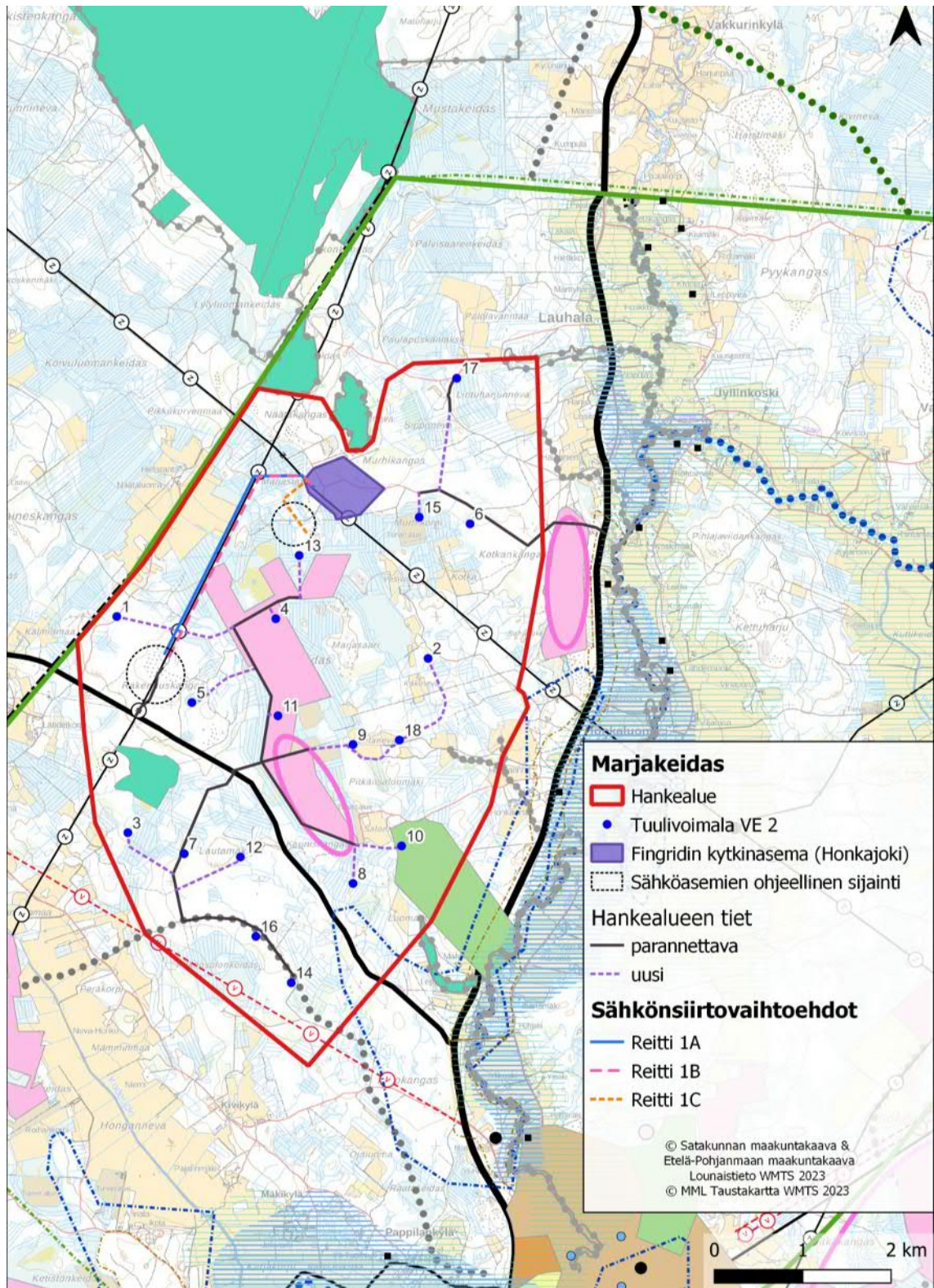
Vaihtoehto on maakuntakaavan mukainen.

7.9.2. Maakuntakaavan ohjausvaikutus Marjakeitaan tuulivoimapuiston osalta

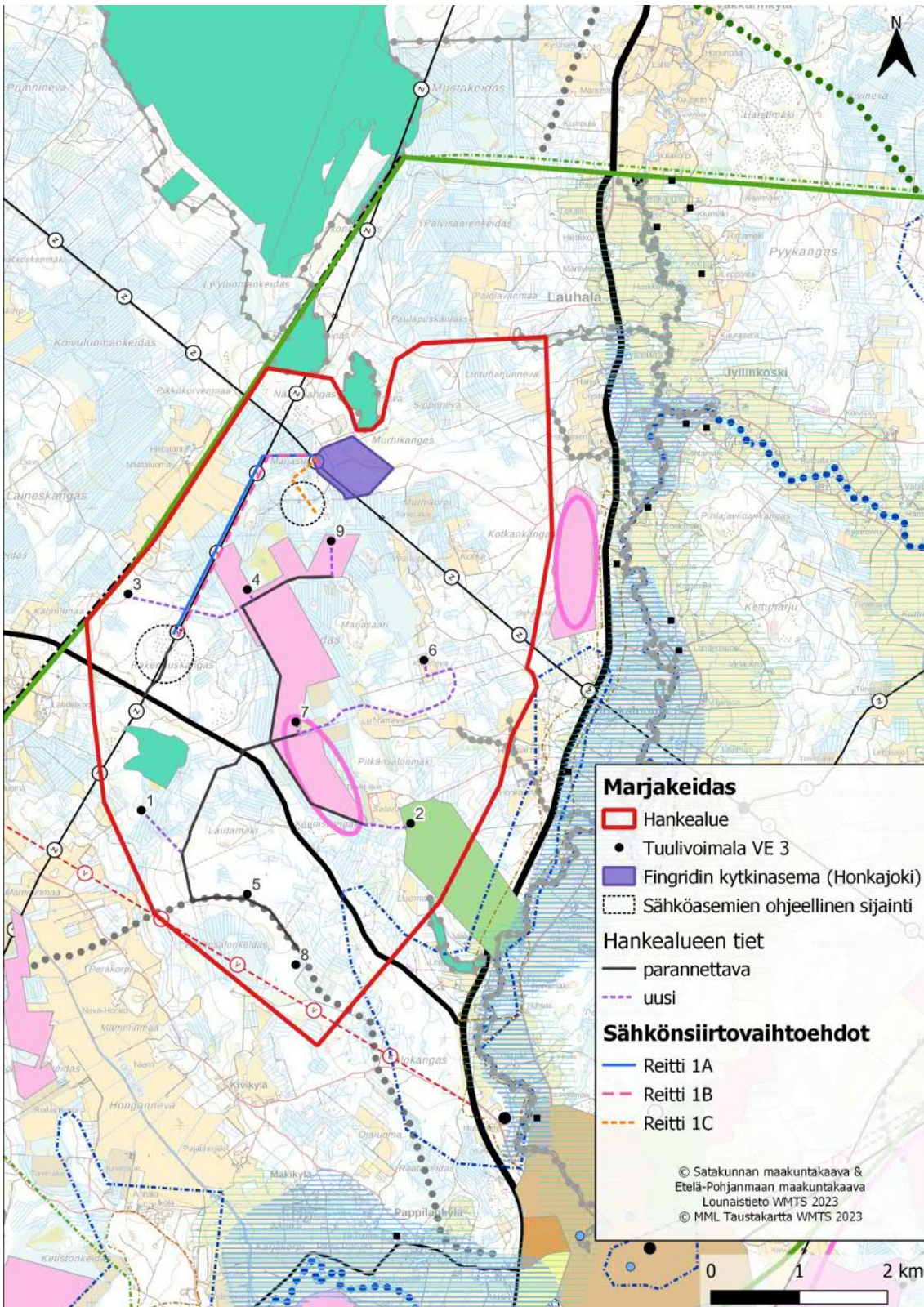
Seuraavissa karttakuvissa (kuvat 7.11-7.13) on esitetty valikoidut maakuntakaavavaraukset suhteessa Marjakeitaan eri hankevaihtoehtojen hankesuunnitelmiin.



Kuva 7.11. VE1 sovittettuna maakuntakaavamerkintöihin (muokattu maakuntakaavakartta). Vaaleanpunainen = Maa-aineisten ottoalue, Turkoosi= Suojelualue, Tummanharmaa palloviiva = Moottorikelkkareitti, Vaaleanharmaa palloviiva = Natura 2000-verkostoon kuuluva alue, Sininen viivarasteri = Pohjavesialue, pinkki soikio= Aurinkoenergian tuotannon kehittämisen kohdealue, Musta z-viiva = Voimalinja, Punainen v-viiva = Yhdysvesijohdon yhteystarve



Kuva 7.12. VE2 sovitettuna maakuntakaavamerkintöihin (muokattu maakuntakaavakartta). Vaaleanpunainen = Maa-aineisten ottoalue, Turkoosi= Suojelualue, Tummanharmaa palloviiva = Moottorikelkkareitti, Vaaleanharmaa palloviiva = Natura 2000-verkostoon kuuluva alue, Sininen viivarasteri = Pohjavesialue, pinkki soikio= Aurinkoenergian tuotannon kehittämisen kohdealue, Musta z-viiva = Voimalinja, Punainen v-viiva = Yhdysvesijohdon yhteystarve



Kuva 7.13. VE3 sovitettuna maakuntakaavamerkintöihin (muokattu maakuntakaavakartta). Vaaleanpunainen = Maa-aineisten ottoalue, Turkoosi= Suojelualue, Tummanharmaa palloviiva = Moottorikelkkareitti, Vaaleanharmaa palloviiva = Natura 2000-verkostoon kuuluva alue, Sininen viivarasteri = Pohjavesialue, pinkki soikio= Aurinkoenergian tuotannon kehittämisen kohdealue, Musta z-viiva = Voimalinja, Punainen v-viiva = Yhdysvesijohdon yhteystarve

VE	Voimaloiden määrä	Satakunnan maakunta-kaava	Satakunnan 1. vaihemaakuntakaava	Satakunnan 2. vaihemaakuntakaava	Etelä-Pohjanmaan yhdistelmä vaihemaakunta-kaava
VE 1	24	ei tv-alueella	ei tv-alueella	huomioitava aurinkoenergia	ei ohjausvaikutusta
VE 2	18	ei tv-alueella	ei tv-alueella	huomioitava aurinkoenergia	ei ohjausvaikutusta
VE 3	9	ei tv-alueella	ei tv-alueella	ei ohjausvaikutusta	ei ohjausvaikutusta

Satakunnan 1. vaihemaakuntakaavan (voimaan 6.5.2016) tuulivoimaa koskevat määräykset

tv- merkinnän selitys, määräys ja kuvaus

Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat tuulivoimatuotannon alueiksi. Merkintään sisältyy maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

tv merkinnän suunnittelumääräys

Alueen suunnittelussa on otettava huomioon rakentamisen vaikutukset asutukseen, loma-asutukseen, maisemaan, kulttuuriperintöön, luontoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteen aiheuttamat rajoitteet suunniteltujen alueiden soveltuvuuteen tuulivoimaloiden sijoituspaikaksi.

Aluetta suunniteltaessa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet

Yleisiä suunnittelumääräyksiä

Tuulivoimatuotannon alueita tai yksittäisiä tuulivoimaloita suunniteltaessa tulee huolehtia riittävästä etäisyydestä ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitettuihin, kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeisiin alueisiin, kansainvälisesti ja valtakunnallisesti arvokkaisiin lintualueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeisiin alueisiin, virkistysalueisiin sekä melutasoltaan hiljaisiin alueisiin.

Tuulivoimatuotannon alueiden tai yksittäisten tuulivoimaloiden suunnittelussa tulee varmistaa riittävät melu-, valo- ja välkevaikutusten etäisyydet vakituisen ja loma-asutukseen.

Tuulivoimatuotannon alueita tai yksittäisiä tuulivoimaloita suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti maisemaan ja linnustoon sekä ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen. Suunnittelussa erityistä huomiota tulee kiinnittää tuulivoimatuotannon linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin Selkämeren rannikkovyöhykkeellä, lähinnä valtatie 8 länsipuolella.

Satakunnan maakuntakaavan (voimaan 13.3.2013) tuulivoimaa koskevat määräykset:

TUULIVOIMALOIDEN ALUE

Merkinnällä osoitetaan alue, jolle on mahdollista sijoittaa tuulivoimaloita.

Suunnittelumääräys

Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin ja niin lähelle toisiaan kuin se energiatalouden kannalta on mahdollista. Tuulivoimaloiden suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, linnustoon ja muuhun eläimistöön, vedenalaiseen luontoon ja vedenalaiseen kulttuuriperintöön.

Aluetta suunniteltaessa tulee ilmailulaitokselle, Liikennevirastolle ja museoviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.

Yhteenveto:

Marjakeitaan tuulipuistohanke on Satakunnan maakuntakaavan ja Satakunnan 1. vaihemaakuntakaavan mukainen edellä esitetyllä tavalla. Marjakeitaan tuulipuisto ei sijoitu Satakunnan 1. vaihemaakuntakaavassa eikä Satakunnan maakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueelle (tv). Tv-merkinnän selityksessä ja suunnittelumääräyksessä ei määritellä seudullista tuulipuistoa eikä seudullisesti merkittävän tuulipuiston voimaloiden määrää. Kaavamääräyksellä ei myöskään rajata muita alueita tuulivoimatuotannon ulkopuolelle. MRL 29 §:n mukaan maakuntakaava esittää kartalla ja kaavakartta on ollut MRL 32 §:n mukaisesti ohjeena yleiskaavan laatimisessa. Kaavakartalla annetut määräykset on otettu huomioon tarkentuvan suunnittelun periaatteiden mukaisesti. YVA-selostuksessa osoitettujen selvitysten mukaan Marjakeitaan alue soveltuu maalueeksi, jota voidaan muutoin kehittää tuulivoimatuotannon alueeksi.

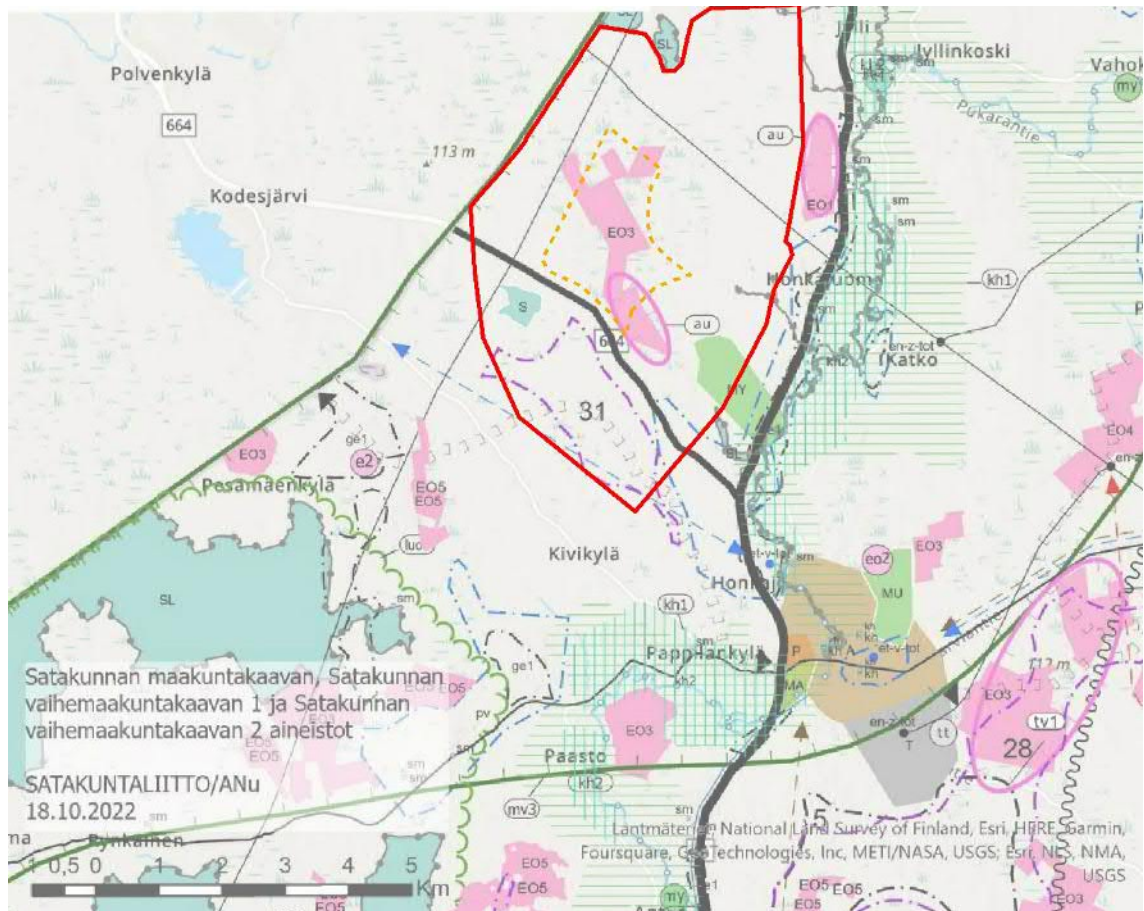
Marjakeitaan tuulipuistohankkeessa ja sen vaihtoehtotarkastelussa on voitu huomioida vaihemaakuntakaavassa annetut suunnittelumääräykset. Tarkentuvan suunnittelun periaatteiden mukaisesti maakuntakaava tarkentuu yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Hanketta varten laadittavassa osayleiskaavassa otetaan huomioon maakuntakaavamääräykset, YVA-selostuksessa tuotettu tieto ja saatu palute.

7.9.3. Suhde vireillä olevaan Satakunnan maakuntakaavaan 2050

Satakunnan maakuntakaava 2050 on vireillä. Alustavan aikataulun mukaan kaava etenisi valmisteluvaiheeseen vuonna 2023 ja ehdotusvaiheeseen vuonna 2024. Hyväksymisvaiheessa kaava olisi mahdollisesti vuosina 2025-2026. Maakuntakaavan yhteydessä on laadittu tuulivoimaselvitys, joka on valmistunut marraskuussa 2022.

Satakunnan tuulivoimaselvityksen mukaan alueita tarkasteltiin kolmivaiheisella menetelmällä. Ensivaiheessa toteutettu paikkatietoanalyysi on tehty poissulkemalla tuulivoimatuotannolle soveltumattomat alueet, ja tuulivoimasta mahdollisesti häiriintyvät kohteet ennalta määriteltyjen etäisyysvyöhykkeiden mukaisesti. Toisessa vaiheessa alueita on tutkittu ja pisteytetty teknistaloudellisten kriteerien perusteella ja lopuksi vielä karttatarkastelun avulla on käyty tarkemmin läpi alueiden lähiympäristöä. Jokaisessa vaiheessa alueiden määrää on rajattu jättämällä vähiten pisteitä saaneita alueita pois. Etäisyysvyöhykkeiden mukaisen analyysin jälkeen jäljelle jäi 56 aluetta.

Näiden aluiden joukossa on selvityksessä kaksi Marjakeitaan hankealueelle sijoittunutta potentiaalista tuulivoima-aluetta (Kuva 7.14). Teknistaloudellisen analyysissä on näistä alueista ollut mukana ainoastaan eteläisempi alue. Eteläisempi alue on nimetty selvityksessä Pitkäsäksi (no 31) ja sen pinta-ala on kerrottu 3,2 km².



Kuva 7.14. Ote Satakunnan maakuntakaavojen yhdistelmästä ja Satakunnan tuulivoimaselvityksen alue (liila pistekatkoviiva, Lähde: Satakunnan tuulivoimaselvitys 2022). Marjakeitaan hankealue on lisätty otteen päälle punaisella rajauksella ja teknistä taloudellisesta analyysistä pois jäänyt alue oranssilla katkoviivarajauksella.

7.9.4. Suhde yleis- ja asemakaavoihin

Marjakeitaan tuulipuiston alueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Lähin voimassa oleva osayleiskaava on Karvianjokilaakson rantaosayleiskaava hankealueen itäpuolella. Tuulipuiston vaikutuksia rantaosayleiskaavaan voidaan lieventää osayleiskaavassa, jossa ratkaistaan voimaloiden yksityiskohtainen sijainti. Lähin tuulivoimayleiskaava on Paholammin osayleiskaava, joka sijoittuu noin 10 kilometrin etäisyydelle kaakkoon. Ympäristön voimassa olevat asemakaavat sijoittuvat sen verran etäälle Marjakeitaan tuulivoimaloista, että hankkeella ei ole suuria maankäyttöllisiä vaikutuksia kaavoihin eivätkä suunnitellut voimalat estä kaavojen toteutumista.

YVA-prosessissa on selvitetty kolme vaihtoehtoista sähkönsiirtoreittiä:

VE 1A Marjakeitaan sisäinen sähköasema rakennetaan Rakennuskankaalle, hankealueen länsiosaan. Sisäiseltä sähköasemalta tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n uuden sähköaseman kautta. Liityntä tapahtuu 400 kV ilmajohdolla, joka kulkisi nykyisen voimajohdon (Seinäjoki-Ulvila 400 kV) länsipuolella. Ilmajohdon pituus olisi noin 3 km, josta nykyisen voimajohdon rinnalla kulkee noin 2,2 km.

Vaikutukset asema- ja yleiskaavoihin:

Ei vaikutusta

VE 1B Marjakeitaan sisäinen sähköasema rakennetaan Rakennuskankaalle, hankealueen länsiosaan. Sisäiseltä sähköasemalta tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n uuden sähköaseman kautta. Liityntä tapahtuu 400 kV ilmajohtolla, joka kulkisi nykyisen voimajohdon (Seinäjoki-Ulvila 400 kV) itäpuolella. Ilmajohdon pituus olisi noin 2,9 km, josta nykyisen voimajohdon rinnalla kulkisi noin 2,2 km.

Vaikutukset asema- ja yleiskaavoihin:

Ei vaikutusta

VE 1C Marjakeitaan sisäinen sähköasema rakennetaan hankealueen pohjoisosaan. Sisäiseltä sähköasemalta tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n uuden sähköaseman kautta, joka sijaitisi Marjakeitaan sisäisen sähköaseman välittömässä läheisyydessä. Liityntä tapahtuisi noin 900 metrin pituisella 400 kV ilmajohtolla.

Vaikutukset asema- ja yleiskaavoihin:

Ei vaikutusta

7.9.5. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla 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 metsätaloustalouteen rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden lisäksi metsätaloustaloudessa olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Hankealueen nykyistä perusparannettavaa tiestöä on vaihtoehdossa VE1 noin 11,3 kilometriä, vaihtoehdossa VE2 noin 11,8 kilometriä ja vaihtoehdossa VE 3 noin 9 kilometriä. Uutta tiestöä tarvitaan vaihtoehdossa VE1 noin 10,5 kilometriä, vaihtoehdossa VE2 noin 9,6 kilometriä ja vaihtoehdossa VE 3 noin 6,1 kilometriä.

Taulukko 7-2. Tuulivoimaloiden ja uusien teiden edellyttämät maa-alueet.

	Voimalat (kappalemäärä ja maa-ala hehtaareina)	Uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta)	Parannettava tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys noin 5 m puutonta aluetta)	Yhteensä (ha)	Osuus hankealueen kokonaispinta-alasta (%)
VE 1	24 kpl noin 24 ha	10,5 km 10,5 ha	11,3 km 5,7 ha	n. 40,2 ha	1,4
VE 2	18 kpl noin 18 ha	9,6 km 9,6 ha	11,8 km 5,9 ha	n. 33,5 ha	1,2
VE 3	9 kpl noin 9 ha	6,1 km 6,1 ha	9 km 4,5 ha	19,6 ha	0,7

Suunnitellut vaihtoehdot sähkönsiirtoreitit sijoittuvat hankealueelle. VE 1 A ja VE 1B kulkevat pääosin nykyisen voimajohdon rinnalla. Nykyisen voimajohdon länsipuolelle sijoittuva vaihto-

ehto 1A kulkee noin 300 metrin pituisen matkan peltoalueella, muutoin reitti sijoittuu metsä-alueille. Nykyisen voimajohdon itäpuolelle sijoittuva vaihtoehto 1B kulkee noin 85 metrin pituisen matkan peltoalueella ja noin 250 pituisen matkan Marjakeitaan tuotannosta poistuneella turvetuotantoalueella. Muutoin reitti sijoittuu metsäalueille. VE 1C sijoittuu kokonaisuudessaan uuteen johtokatuun, metsätalouskäytössä olevalle alueelle.

Taulukko 7-3. Sähkönsiirtovaihtoehtojen sijoittuminen metsäalueille

VE	Kokonaispituus (km)	Metsäalueelle sijoittuu (km) *)	Osuus reitin kokonaispituudesta (%)	Metsätalouskäytöstä poistuu (ha)*)
VE 1 A	3,0	2,7	90 %	12 ha
VE 1 B	2,9	2,8	97 %	13 ha
VE 1 C	0,9	0,9	100 %	6 ha

*) Marjakeitaan turvetuotantoalue on huomioitu metsäalueelle sijoittuvana voimajohto-osuutena sekä metsätalouskäytöstä poistuvassa alassa koska on todennäköistä, että alue palautuu metsätalouskäyttöön.

Taulukko 7-4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen ero on voimalamäärässä. Vaihtoehdossa VE3 on vähiten voimaloita, joten sen toteuttaminen vaatii vähiten maa-alaa sekä uutta huoltotiestä. Sähkönsiirron osalta vaihtoehto 1C on lyhyin, joten sen toteutus vaatii vähiten maa-alaa. Tosin maanalan tarve voidaan katsoa vähäiseksi kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa. Sähkönsiirron toteutuva vaihtoehto ei ole riippuvainen toteutuvasta hankevaihtoehdosta, joten sähkönsiirron osalta hankevaihtoehdoissa ei ole eroa.

7.9.6. Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalous- ja peltoalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain noin kahden prosentin alaan hankealueesta.

Marjakeitaan tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Suuri osa alueesta on tuotannosta poistunutta tai poistuvaa turvetuotantoaluetta, jolle osoitetaan uutta maankäyttöä tuulivoimaloiden alueena. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon ja hankealueella hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Tuulivoimapuiston alue säilyy suurelta osalta pääkäyttötarkoitukseltaan maa- ja metsätalousalueena.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Marjakeitaan tuulivoimapuisto ei vaikuta mainittavasti myöskään Kankaanpään kaupungin yhdyskuntarakenteeseen. 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.

Hankealueelle sijoittuu yksi asuinrakennus, joka sijaitsee hankealueen länsiosissa Käkelän alueella noin 320 metrin etäisyydellä VE 1 voimalasta (ja 180 metrin etäisyydellä VE 2 voimalasta). Rakennuksen käyttötarkoitus on muutettu. Hankealueen ulkopuolella lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Isojoen kunnassa Hietarannan alueella, jossa asuinrakennus sijaitsee noin 150 metrin etäisyydellä hankealueesta (1,5 km lähimmästä voimalasta), ja Kankaanpään kaupungin Honkaluoman kylässä, jossa asuinrakennus sijaitsee noin 240 metrin etäisyydellä hankealueesta (1,5 km lähimmästä voimalasta). Alle 2 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 91 asuinrakennusta vaihtoehdossa VE 1, 95 asuinrakennusta vaihtoehdossa VE 2, ja 52 asuinrakennusta vaihtoehdossa VE 3. Käkelän alueella olevalle asuinrakennukselle hankkeella voi olla vaikutuksia. Huomioon otettavaa on, että maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan hankevaihtoehdon 1 voimalan T19 lounaispuolella on loma-asunto, mutta todellisuudessa kyseessä on metsästysmaja, johon ei sovelleta melun ohjearvoja. Lisäksi hankevaihtoehdon 1 voimalan T2 pohjoispuolella on asuinrakennus, jonka käyttötarkoitusta on muutettu muuksi rakennukseksi.

Marjakeitaan tuulivoimapuiston hankealueelle ei kohdistu erityisiä asuinrakentamisen tai muun rakentamisen tarpeita.

Voimalasijoittelun perusteella tuulivoimahankkeen meluvaikutukset pysyvät laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjearvojen alapuolella suhteessa rakennettuihin asuinrakennuksiin sekä kaavoitettuihin rakentamattomiin asuinrakennuspaikkoihin. Välkkeen osalta sekä rakennetut että rakentamattomat kaavoitetut rakennuspaikat jäävät välkevaikutusalueen ulkopuolelle. Melu- ja välkevaikutukset on kuvattu luvuissa 17.2 ja 17.3.

Maisemavaikutuksia asutukselle syntyy enemmän, varsinkin peltojen yhteydessä olevalle asutukselle, kun pellot aukeavat tuulivoimapuiston suuntaan. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Voimaloiden näkeminen ja sen haitalliseksi kokeminen on kuitenkin hyvin kokemusperäinen vaikutus, johon vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena, vaan se voi jonkun mielestä olla myös positiivinen. Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset vaikutukset (melu ja välke) asutukselle jäävät olemattomiksi, mutta epäsuorat (näkyminen) vaihtelevasti vähäisiksi, kohtalaiseksi tai jopa paikoin merkittäväksi. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 8.

Marjakeitaan tuulivoimapuiston alueella 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 jonkin verran metsien huoltoa ja tehostaa niiden hyödyntämistä (ojitukset, hakkuut, istutukset yms. helpottuvat). Uusi tiestö vähentää paikoittain metsien pinta-alaa, mutta tien alta kaadetuista puista saadaan myynti- ja verotuloja.

Marjakeitaan sähkönsiirron johtoalueella maankäyttö on rajattua. Voimajohdon rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohdon haltijan luvan. Sähköaseman alue aidataan. Johtoaukean ala poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä 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 kasvatamalla joulukuusia tai riistapeltoina. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys, voimajohtoalueella on sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistystä, mutta voi vähentää sen mielekkyyttä.

Sähkönsiirron johtoaukea vaikuttaa paikallisesti näkymiin. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Vaikutus on kuitenkin hyvin kokemusperäinen, ja siihen vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena vaan se voi jonkun mielestä olla myös positiivinen. Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset vaikutukset (etäisyys voimalinjasta) asutukselle jäävät pääasiassa vähäisiksi.

Taulukko 7-5. Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön					
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE 3
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Tuulipuiston aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala)	Voimalapaikat ja tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle	Voimaloiden aiheuttama maankäytön muutos sekä voimaloiden melu ja maisemamuutos	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen
Vaikutus asutukseen	Voimalat (melu, varjostus, maisema)	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen
Ristiriita voimassa olevan maakuntakaavan kanssa	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Vaikutus muuhun kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen
Kaavoitustarve	Alue on kaavoittamaton ja vaatii uuden yleiskaavan	Ei vaikutusta	Suuri + / -	Suuri + / -	Suuri + / -

7.9.7. Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaan ne. Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella käytöstä poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli perustuslaatat 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.

7.10. Yhteenveto vaikutuksista

Marjakeitaan tuulivoimapuiston alue sijoittuu tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Tuulivoimapuistot ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteuttamista.

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

Tuulivoimapuiston suunnitellut voimat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu hankkeessa vähäiseksi. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen välillä on jonkin verran eroa. VE 3 on vaikutuksiltaan vähäisin.

Taulukko 7-6 Marjakeitaan tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3) kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Pieni muutos -	Eivaikutusta	Pieni muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys			VE1/ VE2	VE3 SVE A-C	VE0				
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

7.11. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Marjakeitaan 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.

7.12. 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. Voimajohtoreitin ympäristöselvitys on alustava ja myös sitä tulee tarkentaa hankkeen jatkosuunnittelussa.

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

8. VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

8.1. Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutusten arviointityössä on tarkasteltu tuulivoimapuiston ja siihen liittyvien sähkönsiirron rakenteiden 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.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin ovat sidoksissa voimaloiden 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 aiheuttamat muutokset maisemassa saattavat muuttaa alueen luonnetta. Luonnonmaisemasta tuleekin ihmisen muovaama maisema tai maiseman mittasuhteet muuttuvat. Tuulivoimaloiden lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä. Se, kuinka paljon voimalat hallitsevat maisemakuvaa, riippuu myös maiseman luonteesta ja siitä, minkälaisia muita elementtejä maisemakuvaan kuuluu, ei ainoastaan siitä, kuinka paljon voimalat näkyvät tarkastelupisteeseen.

Sähkönsiirto saattaa aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, kun kaapelilinjaa ja voimajohtokäytävää tehdään ja puustoa poistetaan linjalta. Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden maisemavaikutusten laajuus riippuu siten paljon tarkastelupisteestä ja ajankohdasta sekä maakaapeleiden ja voimajohdon reittien linjauksesta ja sähköasemien sijoituspaikasta.

8.2. Vaikutusalue

Tuulivoimaloiden suuresta koosta johtuen visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu voimaloiden korkeudesta ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluista. Voimaloiden korkeudesta huolimatta niiden havaittavuus lähialueella saattaa olla varsin heikko, ellei voimaloiden ja tarkastelupisteen välille jää riittävän laajaa avointa aluetta. Tällaisia avoimia maisematiloja muodostavat muun muassa peltoaukiot, avosuot ja laajat vesistöt. Toisaalta melko vähäinenkin pihapuusto ja sopivasti sijoittuneet rakennukset voivat vähentää merkittävästi voimaloiden havaittavuutta ja hallitsevuutta maisemassa.

Ympäristöministeriön oppaassa (Weckman 2006) on 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).

Vaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään ympäristöministeriön (2006) oppaan toteamukseen perustuen seuraavia etäisyysvyöhykkeitä: 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 metrin 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 0–200 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

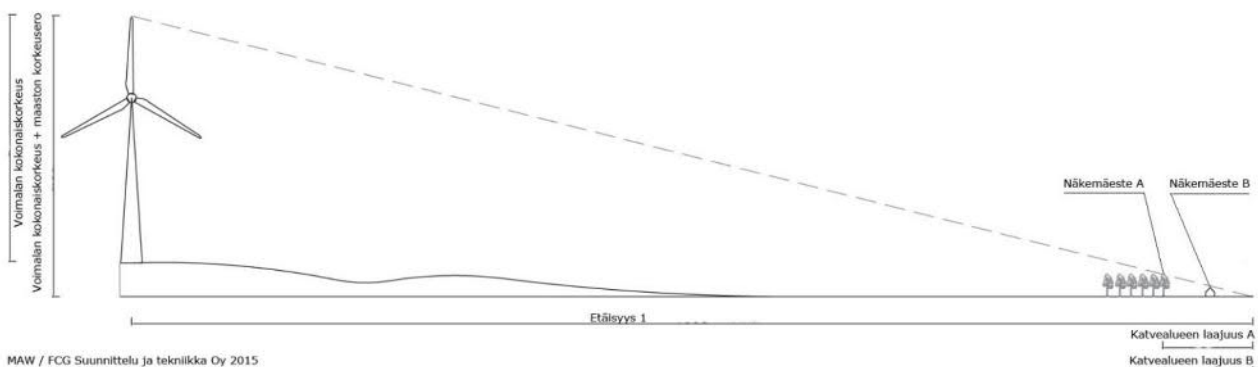
- Voimala näkyy hyvin ympäristöönsä, mutta sen kokoa tai etäisyyttä saattaa olla vaikea hahmottaa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”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.



Kuva 8.1. Esimerkkikaavio pienialaisen puuston tai muun näkemästeen vaikutuksesta sen taakse jäävä katvealueen laajuuteen. Esimerkkihankkeessa käytettävän voimalan kokonaiskorkeus on noin 200 metriä. Kaaviokuvasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valitun kohteeseen: $(\text{voimalan kokonaiskorkeus} / \text{etäisyys}) = (\text{näkemästeen korkeus} / \text{katvealueen laajuus})$. Kaavan mukaan saadaan laskettua esimerkiksi, että 1 km etäisyydeltä tarkasteltaessa n. 20 metriä korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 100 metrin laajuisen katvealueen, eli havainnoija voi seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 100 metrin laajuinen avoin alue.

Vaikutusten arvioinnissa on painotettu lähialuetta (0–7 kilometriä) ja välialuetta (7–14 kilometriä). Lähialueeseen sisältyy voimaloiden dominanssivyöhykettä (noin 10 x voimaloiden napakorkeus), jonka alueella voimalat näkyessään dominoivat maisemaa. Kaukoaluetta (14–25 kilometriä) on tarkasteltu hieman yleispiirteisemmällä tasolla. Teoreettisen maksiminäkyvyysalueen (25–30 kilometriä) osalta on tehty yleispiirteinen tarkastelu.

Vaikutusten arviointi painottuu lähialueille, sillä maisemavaikutukset ovat useimmiten voimakkaimmat lähi-alueilla, jos voimalat ovat sieltä havaittavissa. 10-14 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 25–30 km etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa.

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

400 kV voimajohdon vaikutustenarvioinnissa maisemavaikutuksia on tarkasteltu etäisyysvyöhykkeittäin:

”välitön lähialue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta enimmillään noin 150 metriä

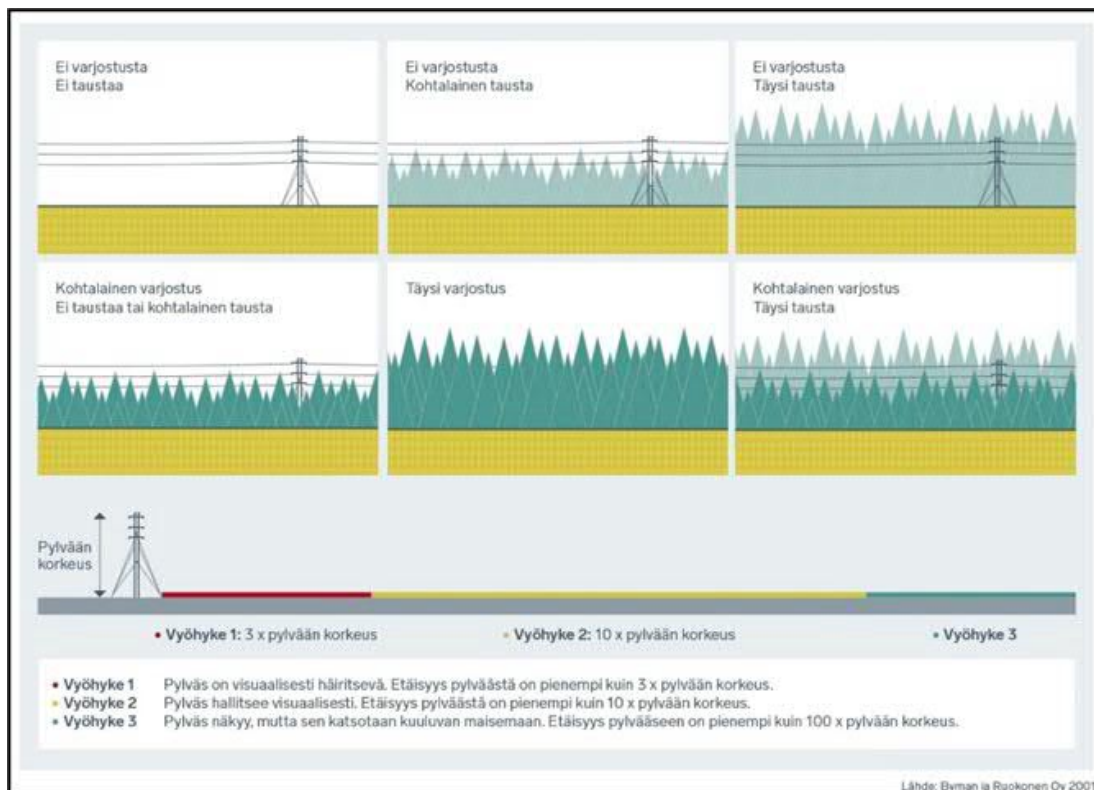
- pylvään välitön ympäristö

”lähivaikutusalue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 150-500 metriä

- pylvään lähivaikutusalue

”kaukomaisema”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 500 metriä- 3 kilometriä

- pylväs osana kaukomaisemaa
- teoreettinen maksiminäkyvyysalue



Kuva 8.2. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

Sähkönsiirrossa käytettävät maakaapelit muuttavat maisemaa ainoastaan hyvin paikallisesti, sillä maakaapelit näkyvät maisemassa kapeana pitkänomaisena, hiljalleen umpeutuvana avotilana. Huoltoteiden yhteyteen kaivettavat maakaapelit lisäävät ainoastaan hieman tieaukon leveyttä. Ilmajohtona toteutettavan voimajohdon maisemavaikutukset ulottuvat sille etäisyydelle, mille voimajohdon rakenteet ovat havaittavissa. Peitteisessä maastossa vaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi ja avoimessa ympäristössä voimajohdon rakenteita voi havaita noin 2-3 kilometrin etäisyydelle saakka.

8.3. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja ympäristön nykytilanteen kuvauksessa on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Arvokkaat maisema-alueet, Maisema-aluetyöryhmän mietintö II (Ympäristöministeriö 1993a)
- Maisemanhoito, Maisema-aluetyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1993b)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009

- maakuntakaavat
- Satakunnan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet-lomakkeet (Satakunnan vaihemaakuntakaavojen tausta-aineistoa)
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013 (Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan liitto)
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013 (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus)
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, Ehdotus Satakunnan ja Varsinais-Suomen arvokkaiksi maisema-alueiksi 2014.(Varsinais-Suomen ELY-keskus)
- Y-PAKKI (Satakunnan museon rakennusperintö -portaali, jossa lähteenä mm. Satakunnan rakennusperintö 2005)
- Satakunta, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021. (SYKE ja ympäristöministeriö, 2021)
- Etelä-Pohjanmaa, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021. (SYKE ja ympäristöministeriö, 2021)
- Kartat, ilmakuvat (Maanmittauslaitos 2021)
- Maastokatselmus ja valokuvat (FCG 2021)
- Tuulivoimalat ja maisema (Weckman 2006)
- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö 2016b)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016a)
- Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013)

Kulttuuriympäristön nykytilan kuvaukseen on sisällytetty kohteet, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti jo aiemmin arvotettuja kohteita.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on lisäksi käytetty aiempia selvityksiä mm. suojelunarvoista alueista ja erityiskohteista, valo- ja ilmakuvia sekä karttoja. Vai-
kutusalueelle on tehty maastokäynti elokuussa 2021.

Hankkeen tuulivoimaloiden näkyvyydestä on laadittu näkymäalueanalyysit, joka antavat yleiskuvan siitä, mille alueille ja sektoreille voimalat tulisivat näkymään. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu myös havainnekuvien avulla. Havainnekuvat ovat laadittu voimaloiden ja kohdealueen maaston 3D-malleista kuva-sovituksina kohdealueesta otettuihin valokuviiin. 3D-mallien tuottamiseen on käytetty RhinoTerrain- ja VRMesh-ohjelmistoja. Havainnekuvat on laatinut ja kuvaukset suorittanut Esko Kastinen / 3Dee Oy. Mallinnusta varten otetut valokuvat on otettu kohteista, joille tuulivoimalat olisivat havaittavissa tai kohteista, jotka ovat ison ihmismäärän tavoitettavissa. Valokuvat havainnekuvia varten on otettu digitaalisella järjestelmä-kameralla Nikon D800. Kuvauksissa käytetty objektiivin (polttoväli 20 mm) on valittu siten, että normaalin kuvasuhteen kuvat luovat mahdollisimman tarkan vaikutelman maisemasta ja voimaloiden synnyttämästä maisemavaikutuksesta. Kuvia ei ole yhdistetty jälkikäteen kuvankäsittelyohjelmalla panoraamakuvaksi. Marjakeitaan havainnekuvat ovat laadittu kaikista hankevaihtoehdoista. Havainnekuviissa on käytetty mallinnettuja geneerisiä voimaloita, joiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.

Arviointityössä on arvioitu tuulivoimapuiston rakenteiden vaikutuksia valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Paikallisia vaikutuksia maisemakuvaan on arvioitu elinympäristön maisemakuvan yleisluonteen muutoksen osalta. Tässä hankkeessa on keski-tytty myös erityisesti arvioimaan, miten maisemakuva muuttuu lähialueen asutukseen ja loma-asutukseen nähden. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen mahdollisten muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat 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 hanke ei aiheuta välittömiä muutoksia arvokkaiden kohteiden rakenteisiin. Rakennetun kulttuuriympäristön osalta on arvioitu, vaikuttaako maisemakuvan muutos kulttuuriympäristön suojeluperusteena olevaan arvoon tai kohteen luonteeseen.

Maisemakuvan muutosten tarkastelualueen painopiste on ollut tuulivoimaloiden maisemallisella lähi- ja välialueella, eli 0–14 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti on tarkasteltu vaikutuksia kaukoalueella sekä teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 14–30 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu pääsääntöisesti tuulivoimapuiston toiminnan ajalta. Arviot on esitetty sanallisina asiantuntija-arvioina. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä maisema-arkkitehti Riikka Ger.

8.4. Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Voimaloiden havaittavuuden lisäksi maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävänä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Mitä kauempan laaja-alaiseen maisemaan tuulivoimalat istuvat usein luontevammin kuin pienipiirteiseen ympäristöön. Mikäli maisemassa on rauhallisia kohtia, joissa ”silmiä voi lepuuttaa”, vähentää seikka 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 seuraavia kriteerejä:

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

Muutoksen suuruus on määritelty arvioinnissa seuraavien kriteerien perusteella:

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

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 asiantuntijätietoa. 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 herkkyys vähäiseksi.

8.5. Nykytila

8.5.1. Hankealueen maiseman kulttuuriympäristön yleispiirteet

Hankealueen maasto on pääasiassa metsätalousaluetta sekä tuotannosta poistunutta turvetuotantoaluetta. Laajahkon haaroittuvan turvetuotantoalueen ympärillä ja lomassa on ojitettuja metsäkaistaleita sekä suoalueita. Metsäalueet ovat eri kehitysvaiheessa olevaa talousmetsää. Avohakattuja alueitakin on. Hankealueelle sijoittuu muutama vähän isompi ojittamaton suoalue, pieniä peltotilkkuja sekä pari maa-aineistenottoaluetta. Hankealueen eteläosan kautta kulkee luoteis-kaakkosuunnassa Isojoentie. Lisäksi hankealuetta halkoo kaksi voimajohtolinjaa. Toinen kulkee hankealueen länsiosan poikki koillis-lounaissuunnassa ja toinen pohjoisosan poikki luoteis-kaakkosuunnassa.

Hankealueen lähiympäristö on pohjois- ja luoteispuolella soista ja metsätalousvaltaista. Sen sijaan etelässä ja välittömästi hankealueen itäpuolella lähiympäristö on kulttuurivaikutteista ja viljelymaisemapainotteista. Hankealueen itäpuolelle sijoittuu Karvianjokilaakso viljelyksineen. Asutusta ja loma-asutusta on sijoittunut

jokilaaksoon sitä reunustavien teiden varteen sekä joen partaalle. Lähin suurempi asutuskeskittymä on Honkajoen kirkonkylä/keskustaajama, joka sijoittuu noin 3,3 kilometrin päähän hankealueen rajasta kaakkoon.

8.5.2. Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealue kuuluu ympäristöministeriön Maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Suomenselkään.

Maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (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 kulutuskorkokuva.

Maa on yleensä karun moreenin peitossa ja paikoin on laajoja kumpuilevia drumliinikenttiä. Etelässä on joitakin kalliokkoalueita. Suurimpien, rannikolle suuntautuvien jokilaaksojen latvojen varsilla on savi- ja siltti-kerrostumia. 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...

Pieneköjen järvien ohella esiintyy paitsi koko joukko suolampareita, myös muutamia isompia järvioltaita. Verraten niukan järviluonnon ohella on melko runsaasti suomaiden halki luikertelevia ruskeavetisiä puroja ja latvajokia.

Peltoalaa on niukalti ja suuri osa siitä on keskittynyt edellä mainituille jokilaaksojen latvasavikoille. Metsätaloutta harjoitetaan intensiivisesti. Seutu oli pitkään Pohjanmaan takamaiden tärkeätä tervanpolttoaluetta. Kaskiviljelyä on harjoitettu pitempään vain alueen itäosissa.

Asutus on aina ollut harvaa ja takamaiden piirteitä kuvaa myös se, että rakennuskannassa on perin vähän vuosisataisia jäänteitä. Maamme perinteinen mäki- ja vaara-asutus ulottuu reilusti Suomenselän keskisiin osiin asti. (Ympäristöministeriö 1993a)

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.

Hankealueella tai sen lähialueella ei sijaitse valtakunnallisia maisema-alueita (kuva 8.2). Lähin, ja ainoa alle 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuva, valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema, joka sijaitsee hankealueen pohjoispuolella. Etäisyys lähimmästä VE 1 ja VE 2 voimalasta on noin 13 kilometriä, ja lähimmästä VE 3 voimalasta noin 16 kilometriä. Kohdekuvaus on poimittu julkaisusta: ”Etelä-Pohjanmaa, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021”

Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema

”Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema edustaa arvokasta eteläpohjanmaalaista viljelymaisemaa, jonka historiaan on vaikuttanut alueen sijainti Pohjanmaan ja Satakunnan välisellä eräalueella. Maisema-alue muodostaa vaihettumisvyöhykkeen eteläpohjalaisesta viljelylakeudesta jyrkkärinteisen ja kapeahkon jokilaakson luonnehtimiin maatalousmaisemiin. Jokilaaksossa mutkittelevan Hyypänjoen latvahaarat muodostavat arvokkaan kanjonikokonaisuuden. Muita alueen maisemakuvaan vaikuttavia luontoelementtejä ovat joen rantavyöhykkeet, rinteitä uurtavat kanjonimaiset purouomat, kymmenet lähteet metsäsaarekkeineen sekä rehevä kasvillisuus.

Hyypänjokilaakso edustaa monipuolista ja aktiivista maatalousmaisemaa, jonka asukkaat pitävät ympäristöstään hyvää huolta. Jokilaakson viljelymaisema on avointa, rakenteeltaan kapeaa, jatkuvaa ja polveilevaa. Rinteiden yläosiin keskittynyt rakennuskanta on pääosin verrattain nuorta, mutta jokilaakson kylärakenne on

säilynyt perinteisenä. Hämes-Havusen umpipiha maisema-alueen pohjoispäässä on arvokas esimerkki etelä-pohjalaisesta rakennusperinteestä.”

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 hankealueelle (kuva 8.5). Lähimmät RKY-kohteet ovat Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema lähimmillään noin 8,2 kilometrin etäisyydellä VE 1 voimaloista luoteeseen, sekä Hämeenkaan- ja Kyrönkaantie lähimmillään noin 13,9 kilometrin etäisyydellä VE 1 voimaloista itään. 14–30 kilometrin etäisyydelle sijoittuu lisäksi viisi RKY-kohdetta. Tiedot ja kuvaukset kohteista on tarkistettu museoviraston Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY –sivustolta.

Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema

”Isojoen kirkko on Isojokilaakson peltomaiseman ja kylärakenteen kiintopiste. Isojokilaakson kirkonkylän ympärillä sekä joen yläjuoksulla Koppelonkylässä on säilynyt perinteistä jokilaakson viereisille mäenharjanteille syntynyttä asutusta. Isojokilaakson vanhoille talonpoikaistaloille ominaista ovat puolitoistakerroksiset pitkät päärakennukset ja niiden suljetut neliömäiset pihapiirit. Alueella on säilynyt runsaasti vanhoja maanteitä reunustavia kiviaitoja.”

”Isojoen länsirannalta avautuu laaja näkymä kirkolle yli jokivarren avoimen viljelymaiseman. Matkan päässä joesta mäenkumpareella ovat mm. Sorilan, Hakolan ja Pietarin tilat. Paikalle on sijoittunut talonpoikaista rakennuskantaa sekä pienempiä asuinrakennuksia 1800-luvun lopulta ja 1900-luvun alkupuolelta.”

”Isojokea länsirannalla, hieman kirkolta alavirtaan sijaitsevan Pihlajan pihasta aukeaa näkymä avoimen jokilaakson yli Isojoen kirkolle.”

”Isojoen ylävirralla mäenharjanteelle rakentuneelta Koppelonkylältä avautuu viljelymaisema Isojoen laaksoon. Kylän rakennuskanta on säilynyt perinteisenä rakentamisen mittakaavalta ja sijoittelulta.”



Kuva 8.3. Koppelokorven umpipiha on näyttäv in pihapiiri Koppelonkylässä. Kuva: Riikka Ger, FCG 2021.



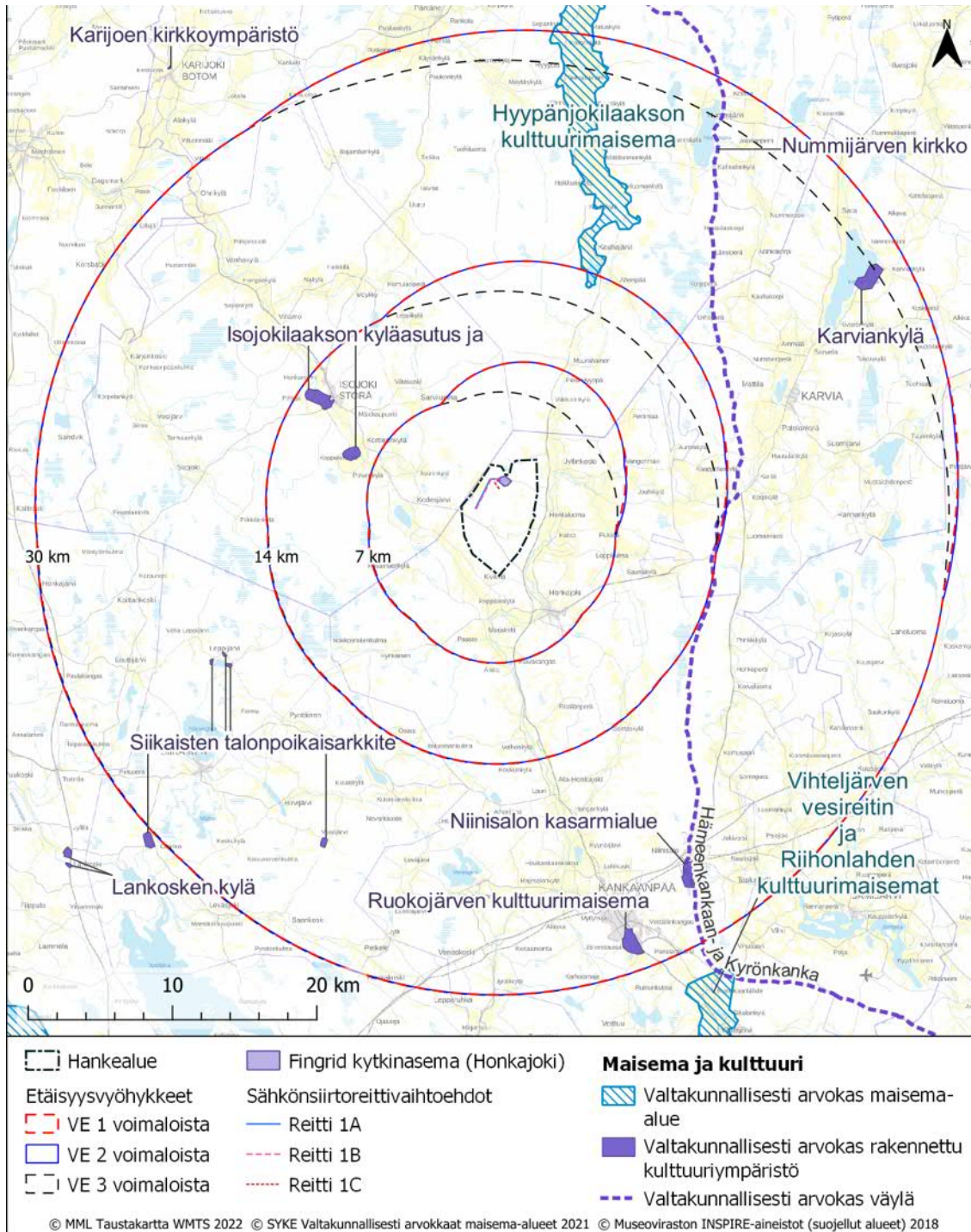
Kuva 8.4. Isojoen kookas hirsinen ristikirkko. Kuva: Riikka Ger, FCG 2021.

Hämeenkaan- ja Kyrönkankaantie

”Satakunnassa Kyrönkankaantienä, Pirkanmaalla Hämeenkankaantienä ja Pohjanmaalla Pohjankankaantienä tunnettu tie on yksi Suomen keskiaikaisista pääteistä ja ainoa kesäaikaan kuljettavissa ollut reitti Satakunnasta ja Hämeestä Pohjanmaalle. Tie on muodostanut yhdessä Ylisen Viipurintien kanssa lyhimmän reitin Pohjanmaalta Viipuriin. Edelleen suurelta osin Suomenselän asumattomien kankaiden kautta kulkeva, paikoitellen hiekkapintaisena säilynyt tie on säilyttänyt historiallisen linjauksensa ja vanhan maantien luonteen.”

Taulukko 8-1. Tuulivoimapuiston teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

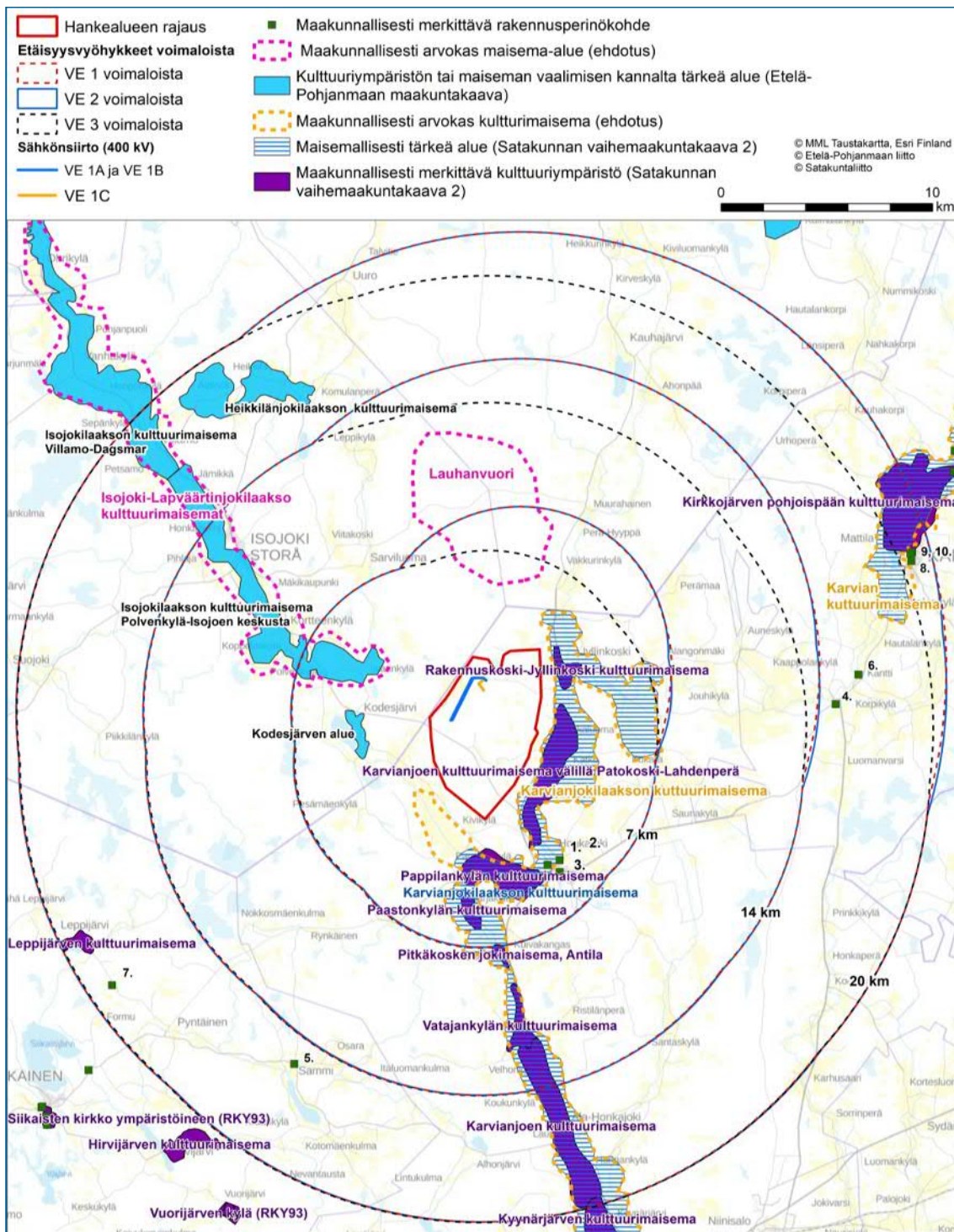
Status	Nimi, sijaintikunta	Etäisyys VE 1 voi- malasta (km)	Etäisyys VE 2 voi- malasta (km)	Etäisyys VE 3 voi- malasta (km)
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä voimaloista				
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema, Isojoki	8,3	8,3	8,3
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema, Kauhajoki	13,2	13,2	15,6
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Hämeenkaan- ja Kyrönkankaantie, Kankaanpää	13,9	13,8	13,9
Kohteet kaukoalueella 14–30 km etäisyydellä voimaloista				
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Siikaisten talonpoikaisarkkitehtuuri, Siikainen	19	19	19
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Niinisalon kasarmialue, Kankaanpää	25	25	25
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Karviankylä, Karvia	26	26	28
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Nummijärven kirkko, Kauhajoki	26	26	28
Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Ruokojärven kulttuurimaisema, Kankaanpää	27	27	27



Kuva 8.5. Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaat alueet.

8.5.4. Maakunnallisesti arvokkaat maisema- sekä kulttuurihistorialliset alueet ja kohteet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuurihistorialliset alueet ja kohteet on esitetty ja lueteltu Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan ja Satakunnan vaihemaakuntakaavan 2 alue- ja kohderajausten perusteella (kuva 8.6 ja taulukko 8-2).



Kuva 8.6. Maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet.

Maakunnallisesti tärkeät maisema-alueet sekä kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeät alueet

Maakunnallisesti tärkeitä maisema-alueita alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista on kaksi. Karvian jokilaakson kulttuurimaisema sijoittuu lähimmillään noin 1,4 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta, hankealueen itä- ja eteläpuolelle. Karvian kulttuurimaisema sijoittuu hankevaihtoehdosta riippuen noin 16,9-18,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Maakunnallisesti tärkeiden maisema-alueiden kohdekuvaukset on poimittu Satakunnan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet -lomakkeilta.

Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisella tasolla tärkeitä alueita on alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista kolme; Isojokilaakson kulttuurimaisema Polvenkylä-Isojoen keskusta (n. 3,4 km) Kodesjärven alue (n. 3,5-4,2 km) sekä Heikkilänjokilaakson kulttuurimaisema (n. 15,5-15,8 km). Etäisyydet on ilmoitettu lähimmästä voimaloista. Isojokilaakson kohdekuvaus on julkaisusta: ”Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013”.

Päivitysinventoinnin yhteydessä on alle 20 km:n etäisyydelle hankealueesta ehdotettu yhtä uutta maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, Lauhanvuorta. Etäisyyttä lähimpään tuulivoimalaitokseen tulisi noin 3,4-5,4 km.

Karvianjokilaakson kulttuurimaisema

”Karvianjokilaakso edustaa hyvin jokivarren pitkään viljeltyä viljelymaisemaa vanhoine rakennuksineen. Paikoin paikallista talonpoikaisarkkitehtuuria edustavaa rakennuskantaa on säilynyt runsaasti, kuten Pato-koski-Lahdenperän alueella. Asutus on keskittynyt peltojen ylärinteille teiden varrelle, harjanteille, ala-vimmille alueilla metsäsaarekkeisiin tai joen varteen. Vanhaa rakennuskantaa on säilynyt tasaisesti koko jokilaakson alueella. Kynnärjärven alueella on vesijättömaan leimaava maisema-alue. Uudisrakentaminen on yleensä keskittynyt pääteiden varteen, mutta myös peltojen reunavyöhykkeille eli perinteisille asuinalueille. Paikoin uudisrakennukset/uudisrakentaminen erottuvat maisemasta suurine talousrakennuksineen ja perinteisistä rakennuspaikoista poikkeavasta sijainnista. Alue edustaa Pohjois-Satakunnan järvisuudun hyvin säilynyttä joenvarren kulttuurimaisemaa, missä verrattain harva asutus on sijoittunut pääasiassa joen laakson tuntumaan.”

Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa arvokkaille maisema-alueille on suoritettu päivitysinventoinnit vuosina 2012-2014. Päivitysinventointien yhteydessä Karvianjokilaakson kulttuurimaiseman aluerajausta on ehdotettu laajennettavaksi hankealueen lounaispuolelta erillisellä haarakkeella. Mikäli ehdotus hyväksytään, etäisyys maisema-alueeseen ei kuitenkaan muutu. Karvian kulttuurimaiseman aluerajauksen osalta muutokset ovat hyvin vähäisiä.

Karvian kulttuurimaisema

”Karvian kulttuurimaiseman keskus on Karvianjärven ja Kirkkojärven välinen, loivasti laakson keskelle laskeva, Suomenselälle melko laaja yhtenäinen viljelyalue. Vanhaa talonpoikaisarkkitehtuuria edustavaa rakennuskantaa on kummallakin Kirkkojärven maisemaa rajaavalla selänteellä sekä Ämmälän kylässä. Alue jatkuu melko kapeana Karvianjärven länsilaidalla, missä rakennukset ovat sijoittuneet selänteellä kulkevan tien varteen. Pohjoiseen suunnattaessa tie siirtyy kulkemaan selänteeltä keskelle laaksoa. Tien kummallakin puolella on tasaisin välimatkoin maatilakeskuksia pihapiireineen tasaisessa maisemassa. Näkymät alueella ovat pitkät ja pellot ja laitumet ovat hyvin hoidetut. Useisiin taloihin johtaa koivukuja. Tyhjilleen jääneet vanhat rakennukset ovat usein huonossa kunnossa ja katoamassa maisemakuvasta. Uudet haja-asutusalueella olevat rakennukset sijoitetaan perinteisistä rakennuspaikoista poikkeaville paikoille. Paikoin maisemassa on havaittavissa vanhojen peltojen metsittämistä.”

Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa arvokkaille maisema-alueille on suoritettu päivitysinventoinnit vuosina 2012-2014. Päivitysinventointien yhteydessä Karvianjokilaakson kulttuurimaiseman aluerajausta on ehdotettu laajennettavaksi hankealueen lounaispuolelta erillisellä haarakkeella. Mikäli ehdotus hyväksytään, etäisyys maisema-alueeseen ei kuitenkaan muutu. Karvian kulttuurimaiseman aluerajauksen osalta muutokset ovat hyvin vähäisiä.

Isojokilaakson kulttuurimaisema Polvenkylä-Isojoen keskusta

”Isojoki-Lapväärtinjokilaakson yläjuoksulla on maisemakuvallisesti yhteneväisiä piirteitä. Jokilaakso on jyrkkäpiirteinen ja syvälle syöpynyt, mutkitteleva jokiuoma tulee maisemassa esiin rehevänä, paikoin hoitamattomana.”

toman näköisenä rantavyöhykkeenä. Alueella on tulvatasanteille ja rantapelloille muodostuneita laidunalueita runsaasti, mikä lisää maiseman monimuotoisuutta. Viljelylakeudet ovat maisemaseudulle tyypillisiä; laajoja ja yhtenäisiä. Vanhat talonpoikaisrakennukset ovat sijoittuneet tyypillisesti jokilaakson loiville kumpareille, muuten asutustyyppi ja rakennuskanta on vaihtelevaa. Paikoin maisemavaurioina on rapistuvia vanhoja asumuksia ja kasvihuoneita. Merkittävimpiä näkymiä maisemaan avautuu viljelylakeuksien halki kulkevilta teiltä sekä selänteiltä.”

”...Koppelonkylässä on säilynyt perinteistä jokilaakson viereisille mäenharjanteille syntyneitä asutusta. Vanhoille talonpoikaistaloille ominaista ovat puolitoistakerroksiset pitkät päärakennukset ja niiden suljetut neilömäiset pihapiirit. Alueella on säilynyt runsaasti myös vanhoja maanteitä reunustavia kiviaitoja.”

Etelä-Pohjanmaalla arvokkaille maisema-alueille on suoritettu päivitysinventoinnit vuosina 2013-2014. Päivitysinventointien yhteydessä Isojokilaakson kulttuurimaisema Polvenkylä-Isojoen keskusta -alueen rajausta on ehdotettu hieman laajennettavaksi. Mikäli ehdotus hyväksytään, Marjakeitaan voimaloiden etäisyys maisema-alueeseen ei kuitenkaan muutu.

Heikkilänjokilaakson kulttuurimaisema

Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointien yhteydessä Heikkilänjokilaakson kulttuurimaisema-alueita ei ole enää ehdotettu maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi.

Lauhanvuori (Ehdotus)

Lauhanvuorta on Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointien yhteydessä ehdotettu uudeksi maakunnallisesti arvokkaaksi maisemanähtävyydeksi, joka edustaa jääkauden jälkeensä jättämiä luonnonpiirteitä parhaimmillaan.

”Lauhanvuori on Länsi-Suomen korkeimpia kohtia, jonka laki on 231 metriä merenpinnan yläpuolella ja noin 100 metriä ympäröiviä jokilaaksoja korkeammalla. Vuori kohoaa ympäröivästä maastosta vähitellen, vaikutelmaa vuoresta ei juuri synny. Lauhanvuori sijaitsee kahden murroslaakson rajaamassa kolmiomaisessa kalliolohkossa. Toisessa murroslaaksossa virtaavat Paholuoma, Honkajoki ja Kauhajoki ja toisessa Isojoki. Lauhanvuori muodostuu graniittisen peruskallion, sitä nuoremman hiekkakiven, moreenin ja rantamuodostumien kerroksista...”

Taulukko 8-2 Tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet (Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava, Satakunnan vaihemaakuntakaava 2, Satakunnan ja Varsinais-Suomen arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventoinnit 2012 – 2014 -raportti, sekä Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013 -raportti) 20 km etäisyydellä hankealueesta. Numerot maakunnallisesti merkittävien rakennusperintökohteiden nimien perässä viittaavat kuvaan 8.6.

Status	Nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)		
		VE 1	VE 2	VE 3
Alueet ja kohteet lähialueella 0-7 km etäisyydellä hankealueen rajasta				
Maisemallisesti tärkeä alue	Karvianjokilaakson kulttuurimaisema	1,4	1,4	1,4
Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema (ehdotus)	Karvianjokilaakson kulttuurimaisema	1,4	1,4	1,4
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Rakennuskoski-Jyllinkoski kulttuurimaisema	1,4	1,5	3,0
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Karvianjoen kulttuurimaisema välillä Pato- koski-Lahdenperä	1,5	1,5	1,5
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Pappilankylän kulttuurimaisema	2,4	2,4	2,4
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (ehdotus)	Isojoki-Lapväärtinjokilaakso kulttu- urimaisemat	3,1	3,1	3,1
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (ehdotus)	Lauhanvuori	3,4	3,4	5,4

Status	Nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta (km)		
		VE 1	VE 2	VE 3
Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue	Isojokilaakson kulttuurimaisema Polvenkylä-Isojoen keskusta	3,4	3,4	3,4
Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue	Kodesjärven alue	3,5	4,2	3,6
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Paastonkylän kulttuurimaisema	4,3	4,3	4,3
<i>Maakunnallisesti merkittävä rakennusperintökohde</i>	Lankoski (1)	4,4	4,4	4,4
<i>Maakunnallisesti merkittävä rakennusperintökohde</i>	Kirkonkylän vanha kansakoulu (2)	4,7	4,7	4,7
Maakunnallisesti merkittävä rakennusperintökohde	Honkajoen kirkko (3)	5,1	5,1	5,1
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Pitkäkosken jokimaisema, Antila	6,9	6,9	6,9
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä hankealueen rajasta				
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Vatajankylän kulttuurimaisema	8,9	8,9	8,9
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Karvianjoen kulttuurimaisema	12	12	12
Kohteet kaukoalueella 14-20 km etäisyydellä hankealueen rajasta				
<i>Maakunnallisesti merkittävä rakennusperintökohde</i>	Kyrön Skanssi, Kantti (4)	14,8	15,5	15,5
<i>Maakunnallisesti merkittävä rakennusperintökohde</i>	Mikkolanojan silta, Sammi (5)	15,3	15,3	15,3
Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue	Heikkilänjokilaakson kulttuurimaisema	15,5	15,5	15,8
<i>Maakunnallisesti merkittävä rakennusperintökohde</i>	Kantin saha ja myllyalue (6)	15,8	15,8	16,8
<i>Maakunnallisesti merkittävä rakennusperintökohde</i>	<i>Perälä, Leppijärvi (7)</i>	<i>16,8</i>	<i>16,8</i>	<i>16,8</i>
Maisemallisesti tärkeä alue	Karvian kulttuurimaisema	16,9	16,9	18,5
Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema (ehdotus)	Karvian kulttuurimaisema	16,9	16,9	18,5
Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue	Isojokilaakson kulttuurimaisema Villamo-Dagsmark	16,9	16,9	16,9
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Kirkkojärven pohjoispään kulttuurimaisema	18	18	19,6
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Leppijärven kulttuurimaisema	18,4	18,4	18,4
Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö	Kyynärjärven kulttuurimaisema	19,6	19,6	19,6
<i>Maakunnallisesti merkittävä rakennusperintökohde</i>	<i>Karvian kirkkoympäristö (8)</i>	<i>>20</i>	<i>19,1</i>	<i>19,1</i>
<i>Maakunnallisesti merkittävä rakennusperintökohde</i>	<i>Karvian entinen kunnantalo (9)</i>	<i>>20</i>	<i>19,1</i>	<i>19,1</i>
<i>Maakunnallisesti merkittävä rakennusperintökohde</i>	<i>Nuorisoseurantalo Sampola (10)</i>	<i>>20</i>	<i>19,2</i>	<i>19,2</i>

Maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt

Maakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöjä sijoittuu alle 20 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista voimaloista 10 kpl. Rakennuskoski-Jyllinkoski kulttuurimaisema sijoittuu hankevaihtoehdosta riippuen noin 1,4-3 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Muita lähialueelle sijoittuvia kulttuuriympäristöalueita ovat Karvianjoen kulttuurimaisema välillä Patokoski-Lahdenperä (n. 1,5 km), Pappilankylän kulttuurimaisema (n. 2,4 km), Paastonkylän kulttuurimaisema (n. 4,3 km) ja Pitkäkosken jokimaisema (n. 6,9 km). Suluissa kohteiden perässä on ilmoitettu hankevaihtoehtojen etäisyys lähimpiin voimaloihin. Kohdekuvaukset on poimittu Satakunnan Y-PAKKI -palvelusta ja ne pohjautuvat julkaisuun Satakunnan rakennusperintö 2005.

Kohdekuvaukset maakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöistä on esitetty alle 14 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon 1 voimaloista.

Rakennuskoski-Jyllinkoski kulttuurimaisema

”Rakennuksen eli Rakennuskosken tila on perimätiedon mukaan Honkajoen vanhinta asutusta, joka toisin kuin Hongon kylässä on pohjoisesta, Isojoen suunnasta tullutta. Vanhaa talonpoikaista rakennuskulttuuria edustavat Rakennuskosken, Harjulan ja Paloviidan päärakennukset. Rakennuskosken hirsinen päärakennus 1800-luvun alkupuolelta on toiminut 1900-luvun alkupuolella kouluna. Pienijakoiset viljelmät laskeutuvat Karvianjokeen. Paloviidan pihapiiri on 1800-luvulta, Harjulan vuosisadan vaihteesta. Lauhalan koulu on vuodelta 1939.”

Karvianjoen kulttuurimaisema välillä Patokoski-Lahdenperä

”Mutkittalevan Karvianjoen varrella oleva maisemaosuus, jossa osatekijöinä ovat vanha asutus, rantapellot ja -lehdot. Yksittäisistä rakennuksista ovat mainittavia Patokosken päärakennus vuodelta 1868, Leppäluoman tasapainoinen rakennusryhmä, Ala-Kampin vanha päärakennus 1850-luvulta, Honkaluoma ja Ylinen, Katkontien varressa olevat Känsälän, Mäki-Kampin, Kampin, Kosken ja Kamppikosken rakennusryhmät. Edelleen pohjoiseen mentäessä Jätinniemen ja Lamminperän vanhat päärakennukset, Lahdenperän tasapainoinen rakennusryhmä 1900-luvun alusta sekä Kotomäen päärakennus 1800-luvun lopulta.”

Pappilankylän kulttuurimaisema

”Kirkonkylän länsipuolella jatkuvat Karvianjoen varren alavat peltoaukeat. Asutus on sijoittunut pääasiassa Pappilankylän harjanteelle. Vaikka rakennuskanta on osin uusiutunutta, on joukossa myös vanhoja tilakeskuksia. Koivukujan päässä on 1899 rakennettu pappilarakennus, joka on nykyisin yhdistyskäytössä.

Pappilan koulu on rakennettu vuonna 1950 rakennusmestari Jalmari Salovaaran suunnitelman mukaan. Vuonna 1852 rakennettu hirsinen lainajvästön makasiini on siirretty nykyiselle paikalleen 1976. Rakennuksessa toimii paikallismuseo.”



Kuva 8.7. Näkymä Pappilankylän kulttuurimaisemasta. Kuva: Riikka Ger, FCG 2021

Paastonkylän kulttuurimaisema

”Karvianjoen länsirannalla vanhan maantien varrella on säilynyt Paastonkylässä vanhoja talojen pihapiirejä. Kodesjoensuun tila on perustettu 1693. Sen kaksikerroksinen, pohjalaistyyppinen päärakennus on 1800-luvulta ja korjattu nykyiseen asuunsa 1950-luvulla. Pihapiirissä on navetta 1890-luvulta ja luhtiaitta.”

Ylipaaston päärakennus on 1800-luvun loppupuolelta. Hyvin säilyneessä rakennuksessa on komea, moniruu-
tuinen lasikuisti. Pihapiirissä on navetta ja vanha luhtiaitta. Vanha-Paaston perinteisen asun omaava asuin-
rakennus on vuodelta 1937. Pihaa rajaavat navetta ja aitta. Uusi-Paaston asuinrakennus on säilyttänyt 1800-
luvun lopun ulkoasun. Myös sen pihapiiriin kuuluu navetta ja aitta.”

Pitkäkosken jokimaisema, Antila

”Karvianjoen Pitkäkoskella avautuu vanhalta sillalta kaunis, eheänä säilynyt joenrantamaisema. Miljööön osa-
sina on Pitkäkosken tilan rakennusryhmä 1800-luvun lopulta ja pellot sekä Antilan kylän jugendtyylinen kou-
lurakennus, joka on rakennettu 1914 arkkitehti Karl Lindahlin laatiman mallipiirustuksen mukaan. Jussilan
tilan varastorakennus on entinen asuinrivi vuodelta 1761. Yliharjun asuinrakennus on 1800-luvun lopulta.”

Vatajankylän kulttuurimaisema

”Karvianjoen kulttuurimaisema muodostaa vaihtelevia näkymiä Vatajankosken ympärillä. Vanhaa rakennus-
kantaa on mm. Erkkilän, Rakolan, Vähä-Haapakosken ja Valkaman tiloilla. Rakolan tilan päärakennus on vuo-
delta 1893. Katon harjalla on vanha vellikello. Istutettua pihaa ympäröi kuusialta. Vähä-Haapakosken päära-
kennus on 1800- ja 1900-luvun vaihteesta, Valkaman 1800-luvun puolelta. Vatajankosken Sähkö perustettiin
1926 ja samalta ajalta on myös kosken varrella oleva sementtitiilinen voimalaitos ja mylly sekä voimalaitok-
sen hoitajan asuintalo. Nykyinen voimalaitos on vuodelta 1951.

Kyläkokonaisuuteen liittyy myös Vatajan vanha koulu vuodelta 1947. Koulutoiminta on lakannut 1974. Karvi-
anjoen rantamaisemassa edustavasti sijaitseva Syväojan punamullattu päärakennus on pitkää paritupatyyp-
piä. Se on rakennettu 1800-luvulla.”



Kuva 8.8. Kodesjoensuun tila Paastonkylässä. Kuva: Riikka Ger, FCG 2021.

Karvianjoen kulttuurimaisema

”Karvianjoki virtaa loivasti mutkitellen läpi niitty- ja viljelysmaiseman. Alueen pohjoisosassa jokirannat, jotka
kohoavat äyräsmäisinä, ovat metsien reunustamat ja joki on säilyttänyt luonnontilaisen luonteensa. Asutus
seuraa jokivartta ylempänä rinteillä teiden varsilla. Vanhaa rakennuskantaa on Lankosken, Laurin ja Honka-
salon tiloilla. Karvianjoen rantamaisemaan liittyvän Luomaniemen vanhan talonpoikaistilan rakennukset si-
jaitsevat neliömäisen pihan ympärillä. Uusrenessanssivaikutteinen päärakennus on 1800-luvun lopulta.

8.6. Tuulivoimapuiston näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

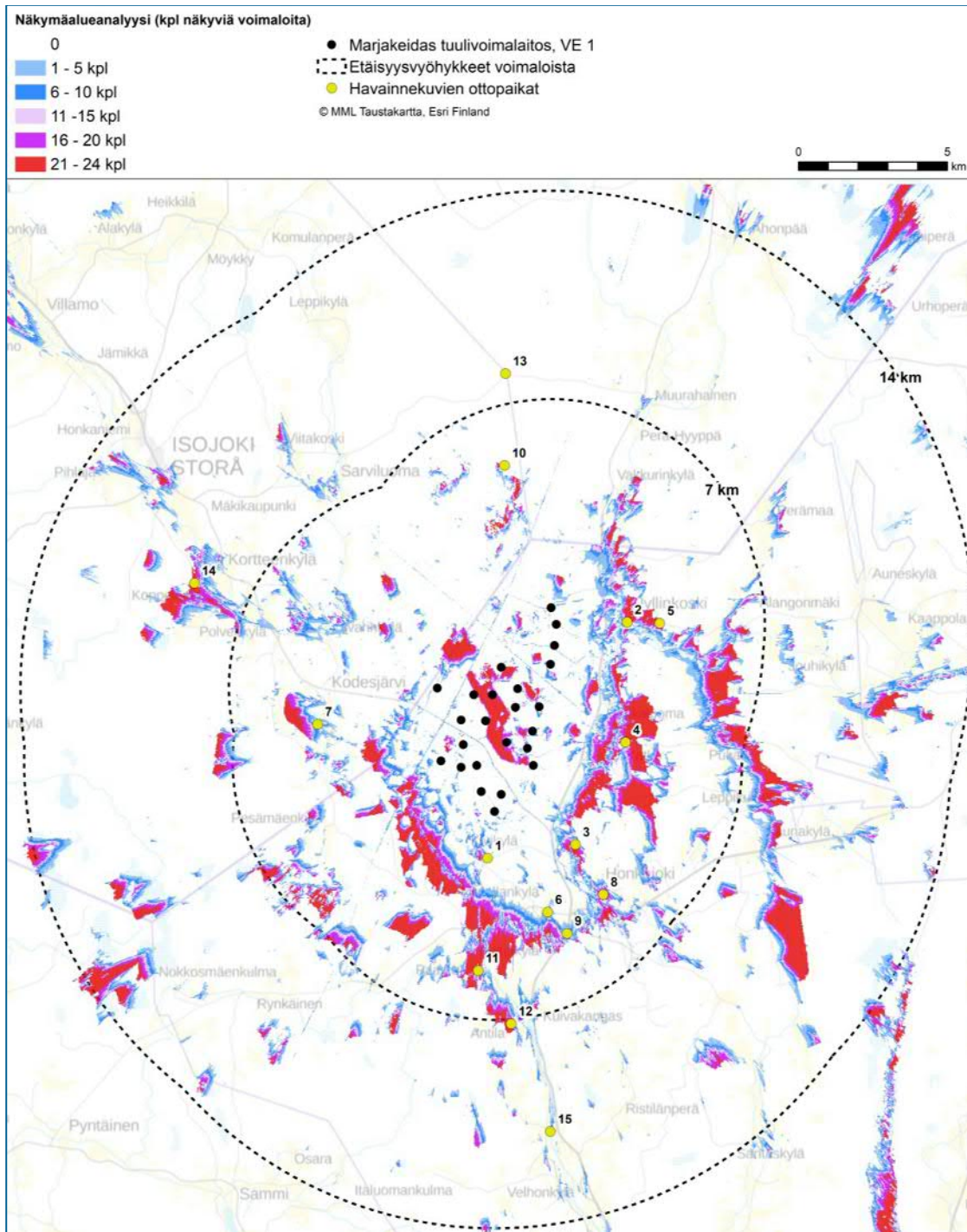
Tuulivoimapuiston vaikutuksista maisemaan on laadittu havainnekuvia ja näkymäalueanalyysit. Näkymäalueanalyysistä on koottu erillinen liite (Liite 3). Havainnekuvat on liitetty osaksi tätä vaikutusten arviointiselostusta. Näkymäalueanalyysit on laatinut insinööri (AMK) Miikka Saranpää.

8.6.1. Näkymäalueanalyysit

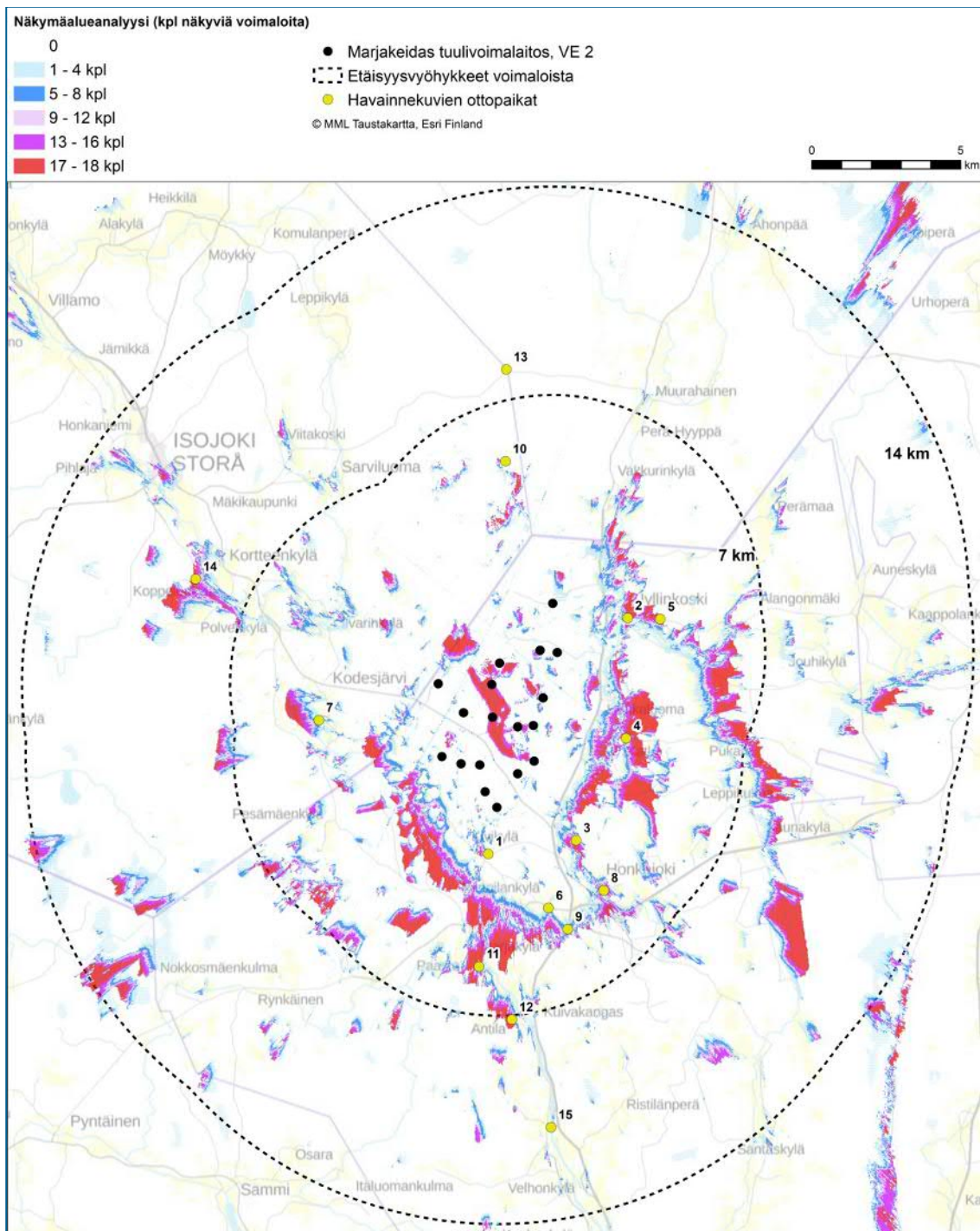
Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Laskentamalli huomioi maaston topografian sekä alueen puuston. Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulipuistosta, kuin näkymäalueanalyysin tulokset osoittavat. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen (Luke) vuoden 2019 valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) aineistoon. Vuoden 2019 metsävarakartoissa karttateemojen maastoelementin koko on 16 × 16 metriä.

Marjakeitaan näkymäalueanalyysit on laadittu kaikissa hankevaihtoehdoissa voimalatyypillä, jonka napakorkeus on 219 m.

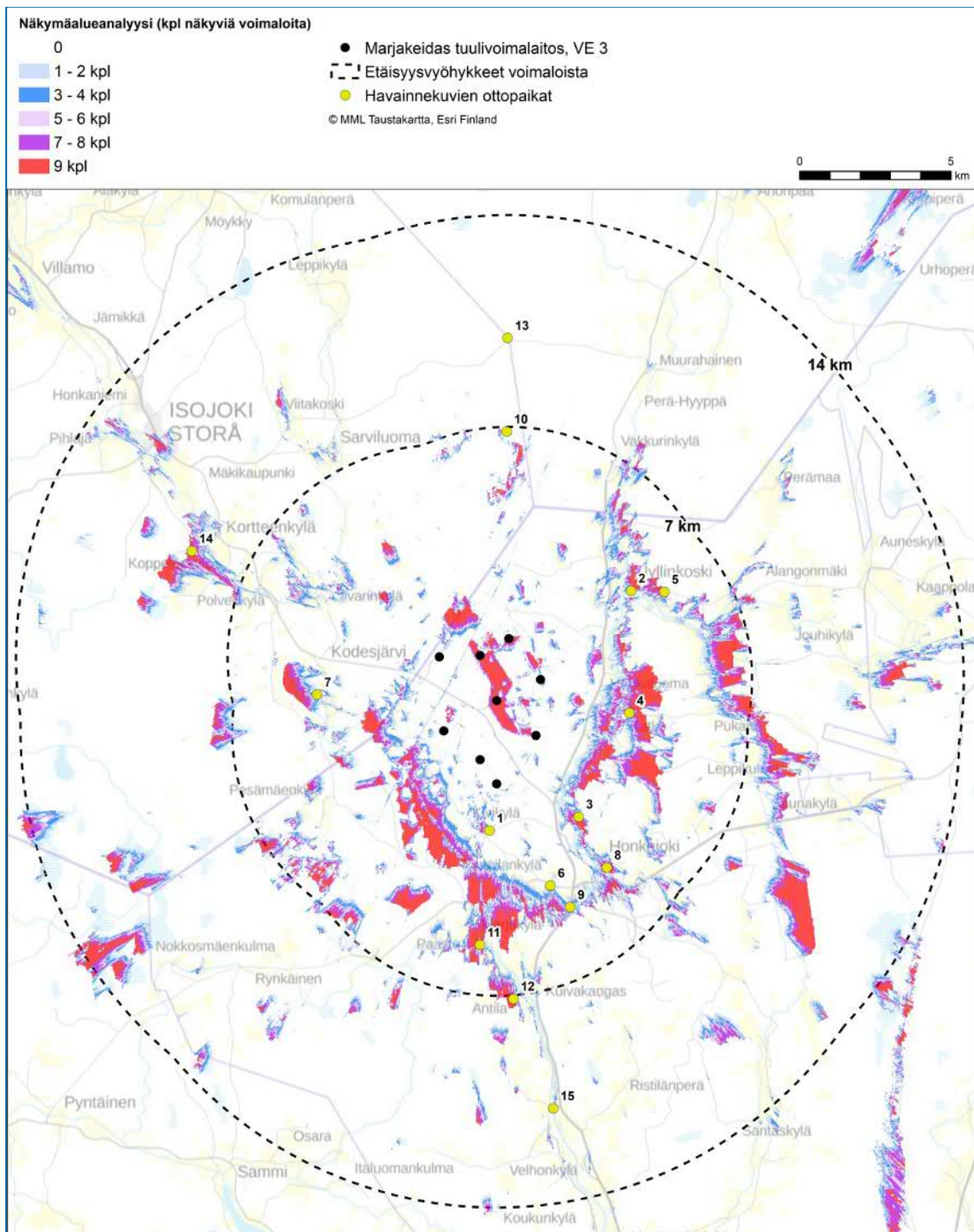
Näkymäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden roottorin keskipiste (= napakorkeus) näkyy. Mikäli näkymiä voimaloiden napakorkeudelle ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa.



Kuva 8.9. Näkymäalueanalyysikartta VE1.



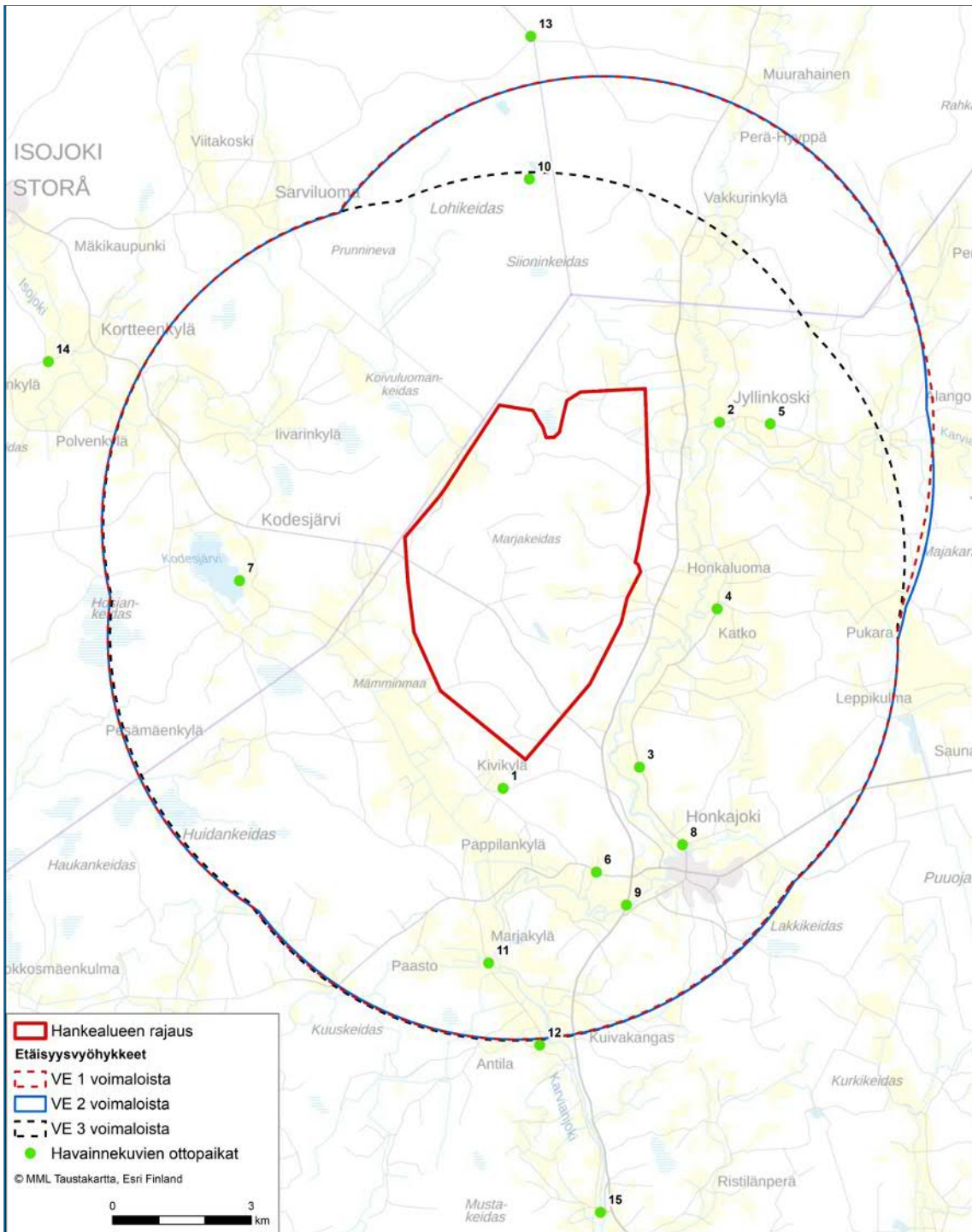
Kuva 8.10. Näkymäalueanalyysikartta VE2.



Kuva 8.11. Näkymäalueanalyysikartta VE3.

8.7. Laaditut havainnekuvat

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvienv avulla (Kuva 8.12). 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. Osassa havainnekuviissa voimalat on esitetty taustametsän edessä. Kohteista, jonne voimalat ovat selvästi nähtävissä, on tehty varsinainen valokuvasoite, joissa voimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa.



Kuva 8.12. Havainnekuvien ottopaikat.

8.8. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.8.1. Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu vaihtoehdoille VE1, VE2 ja VE3. Vaikutuksia 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).

Tuulivoimapuiston vaikutukset tuulivoimaloiden alueella ("välitön vaikutusalue", etäisyys tuulivoimaloilta noin 0–200 m)

"Välittömänä vaikutusalueena" tarkastellaan varsinaista tuulivoimaloiden aluetta, jolloin etäisyys tuulivoimaloilta on noin 0-200 metriä.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoalueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 tuulipuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Talousmetsävyöhykkeestä, joka pitää sisällään myös avohakattuja osuuksia, laajahkosta turvetuotantoalueesta sekä pienistä peltotilkuista ja soista koostuva Marjakeitaan hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 maisema muuttuu paikoitellen jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoimapuiston alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. Myös vaihtoehdossa VE3 maisema avartuu jonkin verran mutta vähemmän kuin kahdessa edellä mainitussa vaihtoehdossa. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä mahdollinen 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 220 metrin suoruiselta alueelta.

Tuulivoimaloiden sähköenergia siirretään maakaapelein hankealueelle rakennettavalle muuntoasemalle, joilta liitytään voimajohtoon. Maakaapelit sijoitetaan hankealueen sisällä pääasiassa huoltoteiden rinnalle. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärillä ollut työmaa-alue maisemoidaan.

Tuulivoimapuiston välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimat hallitsevat maisemaa. Maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Maisemakuva on kuitenkin pääasiassa melko tavanomainen ja tästä syystä maisemakuvaan kohdistuvia vaikutuksia ei voida pitää merkittävänä.

Hankealue ei ole osa valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Hankealueille ei myöskään sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

Hankealueen reuna-alueet ovat tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealueen niitä osia käytetään mahdollisesti ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole merkittäviä ulkoilureittejä. Aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä ei liene kovin suuri. Hankealueen reunalla on pohjoisessa ja välittömästi hankealueen ulkopuolella idässä maa-aineksen ottoalueita, joiden lähiympäristö ei houkuttele virkistyskäyttöön. Voimaloiden rakentaminen voi kuitenkin vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen lähistöllä on kuitenkin muita vastaavia ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät melko vähäisiksi.

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 vaikuttaa suuresti tarkastelupiste ja etäisyys voimaloista. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimat 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 pienee. Myös kasvillisuudesta ja rakennuksista johtuva estevaikutus voimistuu etäisyyden kasvaessa.

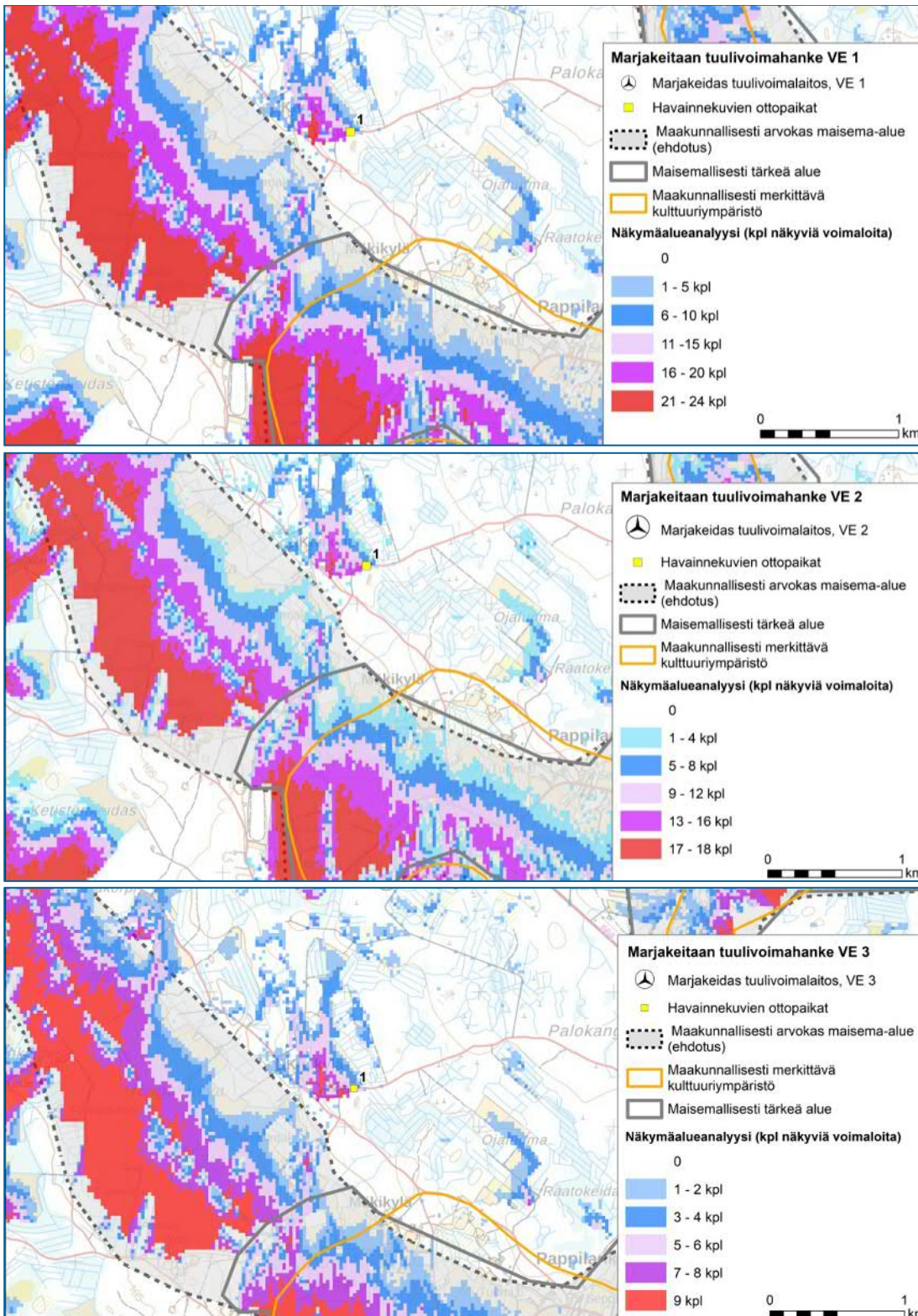
Lähialueen osana on voimaloiden maisemallinen dominanssivyöhyke, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta (Weckman 2006). Kaikissa kolmessa vaihtoehdossa (VE1, VE2 ja VE3) tämä tarkoittaa noin 0-2,2 kilometrin vyöhykettä. Tänä päivänä voimat ovat tosin merkittävästi korkeampia kuin runsaat kymmenen vuotta sitten ja dominanssivyöhyke on oletettavasti jopa tätä laajempi. Mikäli tuulivoimala näkyy voimaloiden dominanssivyöhykkeellä pihapiiriin, hallitsee se maisemaa ja maisemavaikutuksia voidaan pitää merkittävinä. Tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeellä sijaitsee runsaasti asuinrakennuksia erityisesti idässä ja lounaassa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Myös vaihtoehdossa VE3 dominanssivyöhykkeelle sijoittuu melko runsaasti asuinrakennuksia erityisesti lounaassa ja jonkin verran idässä mutta ei enää tuulivoimaloihin nähden koillisessa. Vaihtoehdossa VE3 tuulivoimapuistoalue on sen verran suppeampi erityisesti pohjoisen suunnalla. Myös loma-asutusta ja maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita sijoittuu dominanssivyöhykkeelle kaikissa kolmessa vaihtoehdossa (VE1, VE2, VE3). Vähiten kuitenkin vaihtoehdossa VE3.

Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi dominanssivyöhykkeellä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 asuinrakennuksille muun muassa Peräkorvessa, Kivikylässä, Honkaluomassa ja Jyllinkoskella sekä hankealueen luoteispuoleisen viljelyalueen yhteydessä. Myös vaihtoehdossa VE3 pitäisi näkyä voimaloita dominanssivyöhykkeellä muihin edellä mainittuihin paikkoihin paitsi Jyllinkoskelle, joka ei lukeudu dominanssivyöhykkeeseen. Ilmakuvatarkastelu kuitenkin osoittaa, että esimerkiksi Honkaluomassa useimmilla asuinrakennuksilla on pihapuustoa tai muuta puustoa/kasvillisuutta suojanaan. Ainoastaan muutamilta asuinrakennuksilta pihapiireineen avautuu kunnollinen näköyhteys voimaloille. Voimat eivät tässäkin tapauksessa näy koko pituudessaan vaan väliin jäävästä puustosta aiheutuu katvevaikutusta. Ilmakuvatarkastelu osoittaa, että Peräkorvessa ja Kivikylässä muutamilta asuinrakennuksilta on hyvä näköyhteys voimaloille. Kivikylästä on myös tehty havainnekuvat kaikista kolmesta vaihtoehdosta *kuvauspisteestä 1*. Useimpien näkyvien voimalatornien pituudesta näkyy noin puolet. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita näkyy kahdeksan, vaihtoehdossa VE2 kuusi ja lisäksi yhdestä vähän roottorin lapaa ja vaihtoehdossa VE3 kolme voimalaa. Vaikka voimaloita näkyy vaihtoehdoissa eri määrä, vaikutus ei kovin paljoa poikkea johtuen siitä, että kaikissa vaihtoehdoissa kolme lähintä ja hallitsevinta voimalaa ovat lähes samat. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 muutoksen suuruus on keskisuuri ja vaikutus on kohtalainen ja vaihtoehdossa VE3 muutokseen suuruus on korkeintaan keskisuuri ja vaikutus enintään kohtalainen.

Avohakkuualueilta ja soiden avonaisilta osuuksilta voimalatornit näkyvät osittain. Siltä osin maisemassa tapahtuva muutos on suuri. Kyseisillä alueilla ei kuitenkaan oleskella kovin usein. Lisäksi avohakkuualueiden osalta maisemakuva on varsin tavanomainen. Näin alueen herkkyys on melko vähäinen. Vaihtoehdossa VE2 tilanne on dominanssivyöhykkeellä melko pitkälti saman kaltainen kuin vaihtoehdossa VE1 soiden ja avohakkuuiden osalta. Voimaloita tosin näkyy lukumäärällisesti vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Muutoksen voimakkuus on jonkin verran lievempi kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE3 suoaluetta on vähän vähemmän kuin kahdessa edellisessä johtuen siitä, ettei dominanssivyöhyke ulotu yhtä laajalle alueelle pohjoisessa kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa. Voimaloita myös näkyy suo- ja avohakkuualueille lukumäärällisesti selvästi vähemmän kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa. Näin ollen muutoksen voimakkuus on pienempi ja vaikutukset vähäisemmät.



Kuva 8.13. Kuvauspiste 1, Kivikylä (Korkeakallio), ylimpänä VE 1, keskellä VE 2 ja alla VE 3. Etäisyys lähimpään voimalaan on kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 1,5 km.



Kuva 8.14. Näkymäalueanalyysi, Kivikylä. Yläkuvassa VE1 voimaloiden näkyvyys, keskellä VE2 voimaloiden näkyvyys ja alakuvassa VE3 voimaloiden näkyvyys. Voimalaitokset sijoittuvat kuvauspisteestä pohjoiseen.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy yleisille teille dominanssivyöhykkeellä muun muassa Peräkorpessa, Kivikylässä ja Jyllinkosken lähistöllä Kauhajoentielle ja Paholuomantielle. Paholuomantieltä hieman dominanssivyöhykkeen ulkopuolelta on tehty havainnekuvat kuvauspisteestä 2. Vaihtoehdossa VE1 voima-

loita näkyy runsaslukuisesti ja niistä kuusi hyvin, ei kuitenkaan läheskään koko pituudessaan, lähinnä voimalatornien huiput. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy lukumäärällisesti vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Ainoastaan kolme voimalaa näkyy kunnolla, tosin niistäkin lähinnä voimalatornien huiput. Vaihtoehdossa VE1 vaikutus on enintään kohtalainen ja vaihtoehdossa VE2 vähäinen.

Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy dominanssivyöhykkeellä yleisille teille lähinnä Peräkorvessa ja Kivikylässä. Kaikissa kolmessa vaihtoehdossa voimaloita näkyy edellä mainituilla alueilla paremmin luoteesta kaakkoon päin liikuttaessa. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutus on kohtalaista luokkaa ja vaihtoehdossa VE3 enintään kohtalainen.

Noin 2,2-7 kilometrin etäisyydellä voimala saattaa edelleen olla alueen luonteesta riippuen varsin hallitseva elementti näkyessään. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden vaikutus maisemakuvaan on suuripiirteistä 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.

Vaihtoehdossa VE1 voimaloita on näkymäalueanalyysin mukaan havaittavissa enimmäkseen Kodesjärveltä, Kodesjokilaaksosta, Karvianjokilaaksosta, Pikkujokea ympäröiviltä pelloilta, Matokeitaan ja Huidaskeitaan suoalueilta sekä muun muassa Keitistönkeitaan ja Paunilan turvetuotantoalueilta. Voimaloita näkyy myös pienemmiltä turvetuotantoalueilta käsin. Yleisille teille voimaloita näkyy jokilaaksojen yhteydessä olevien peltoaukeiden kohdilla.

Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy lukumäärällisesti vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1 mutta pääasiassa samoille alueille.

Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy lukumäärällisesti selvästi vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, noin runsas kolmannes mutta pääasiassa samoille alueille. Lähialuevyöhyke on pohjoisen suunnalla selvästi suppeampi kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa.

Kaikissa kolmessa vaihtoehdossa hankealueen *lähialueen* maisema on rakenteeltaan kiinnostava ja moniulotteinen. Lähialueelle sijoittuu pienipiirteinen ja vaihteleva Karvianjokilaakso sekä tähän yhtyvä suuripiirteisempi Kodesjokilaakso. Karvianjoki meanderoi voimakkaasti Honkajoen taajaman länsi- ja pohjoispuolella. Myös sitä reunustavien viljelyalueiden koko vaihtelee. Asutusta on nauhamaisesti jokilaaksoja reunustavien tai niiden kautta kulkevien teiden varressa tai pienissä ryppäissä saarekkeiden yhteydessä. Lähialueelle sijoittuu myös vähemmän kiinnostavia alueita, kuten laajahkoja turvetuotantoalueita ja runsaasti metsävyöhykeitä. Suurimmat turvetuotantoalueet sijoittuvat hankealueen etelä- ja lounaispuolelle. Lähialueen maasto on pääsääntöisesti melko tasaista. Hankealueen pohjoispuolella olevaa Lauhanvuorta kohti se nousee loivasti. Lähialueella on toki korkeusvaihtelua mutta suhteelliset korkeuserot eivät ole kovin suuria. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on jokilaaksojen yhteydessä huonohko ja muulta osin melko hyvä.

Tuulivoimaloiden näkymisestä aiheutuu *lähialueella* eniten muutosta jokilaaksojen viljelyalueiden kautta kulkeville teille ja niiden varsien asutukselle, sikäli kuin kasvillisuus tai toiset rakennukset eivät estä näkyvyyttä. Tuulivoimalat eivät kuitenkaan ole uusia elementtejä maisemassa, sillä olemassa olevia voimaloita näkyy monin paikoin ja toisinaan jopa samaan paikkaan kuin suunniteltuja voimaloita. Tavallisesti joutuu kuitenkin kääntämään päätään nähdäkseen olemassa olevia ja Marjakeitaan voimaloita samaan katselupisteeseen. Eniten vaikutuksia lähialuevyöhykkeellä dominanssivyöhykkeen ulkopuolella koituu hankealueen itä-koillisosiin (VE1 ja VE2) sekä etelä- ja lounaispuolelle, jossa Marjakeitaan tuulivoimaloita näkyy melko hallitsevasti ja runsaslukuisesti, muun muassa Katkontieltä, Aunesluomantieltä ja Paaston alueelta käsin.



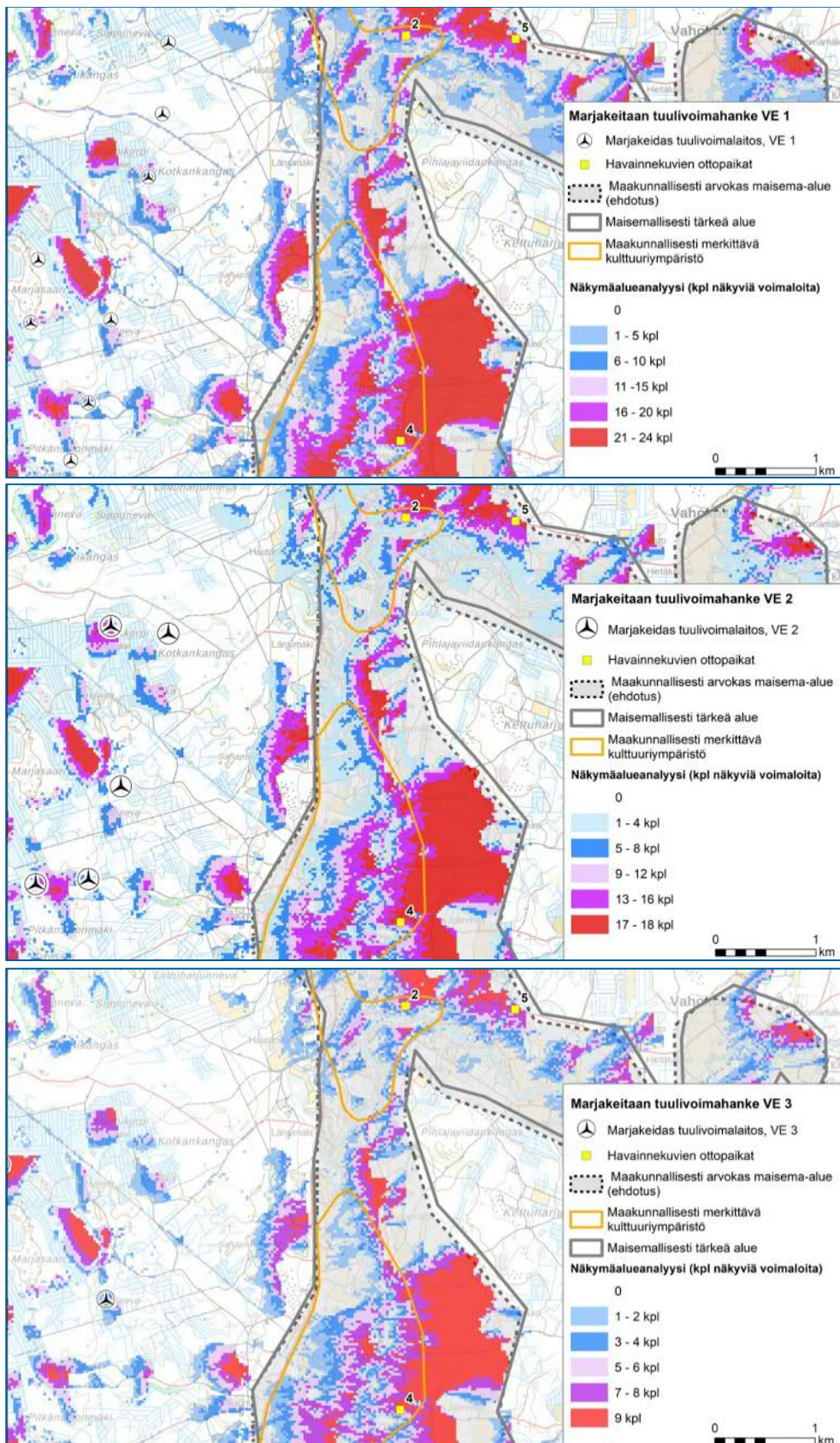
Kuva 8.15. Kuvauspiste 2, Jyllinkoski (Paholuomantie), ylimpänä VE 1, keskellä VE 2 ja alla VE 3. Etäisyys lähimpään voimalaan on kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 2,4 km.



Kuva 8.16. Kuvauspiste 3, Katkontie (Ylikosken kohdalla), ylimpänä VE 1, keskellä VE 2 ja alla VE 3. Etäisyys lähimpään voimalaan on kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 2,9 km.



Kuva 8.17. Kuvauspiste 4, Katko (Katkontie), ylimpänä VE 1, keskellä VE 2 ja alla VE 3. Etäisyys lähimpään voimalaan on kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 3,1 km.



Kuva 8.18. Näkymäalueanalyysit pisteistä 2, 4 ja 5. Yläkuvassa VE1 voimaloiden näkyvyys, keskellä VE2 voimaloiden näkyvyys ja alakuvassa VE3 voimaloiden näkyvyys.

Katkontieltä Katkosta *kuvauspisteestä 4* on tehty havainnekuvat. Vaihtoehdossa VE1 tehdyssä havainnekuvasa 24:stä Marjakeitaan voimalasta näkyy 18 kunnolla ja lisäksi kolmesta voimalasta roottorin lapoja tai lavan kärki. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 3,1 kilometriä. Kunnolla näkyvistä voimaloista neljä lähintä on melko hallitsevia. Ne näkyvätkin lähes koko pituudessaan. Etualalla kuvassa näkyy voimajohtolinja, joka vie katsojan huomiota pois tuulivoimaloista. Siitä huolimatta muutos maisemakuvassa on melko suuri ja vaikutus lähentelee merkittävää. Samasta kohdasta on tehty havainnekuvat myös vaihtoehdoista VE2 ja VE3. Vaihtoehdossa VE2 näkyviä voimaloita on vähemmän: kunnolla näkyy 13 ja tämän lisäksi parista voimalasta näkyy roottorin lapoja. Hallitsevia voimaloita on kolme. Tosin yksi niistä on osittain puuston takana katveessa. Näin ollen toinen kauempana oleva, lähes koko pituudessaan näkyvä voimala, on hallitsevampi. Vaikutus on kohtalainen. Vaihtoehdossa VE3 yhdeksästä voimalasta näkyy kahdeksan. Ainoastaan kaksi voimaloista on melko hallitsevia. Vaikutus on selvästi vähäisempi kuin kahdessa edellisessä. Vaikutus on suhteellisen vähäinen.

Myös Jyllinkoskelta Aunesluomantieltä (*kuvauspiste 5*) tehdyissä havainnekuvasissa näkyy runsaasti voimaloita vaihtoehdossa VE1. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 3,5 kilometriä. Kaksi lähintä voimalaa on todella hallitsevia. Muutoksen voimakkuus maisemassa on suuri ja vaikutus merkittävä johtuen kahdesta lähimmästä voimalalasta. Vaihtoehdossa VE2 näkyviä voimaloita on vähemmän ja ainoastaan yksi voimaloista on hallitseva. Ilman tuota yhtä, lähes kokonaan näkyvää voimalaa vaikutus olisi enintään kohtalainen. Nyt se on lähes merkittävä. Vaihtoehdossa VE3 näkyy ainoastaan kolme voimalatornin huippua. Vaikutus on vähäinen.

Myös tuulivoimapuiston lähiympäristöön sijoituville turvetuotantoalueille voimaloita näkyy hyvin ja esimerkiksi Marjakylän tapauksessa hallitsevastikin. Turvetuotantoalueet eivät ole kuitenkaan maisemaltaan herkkää aluetta. Noin puolet hankealueen *lähialueen* maisemasta on pääosin peitteistä metsämaastoa. Metsiä on eri kehitysvaiheissa, joten myös avohakkuualueita ja taimikoita löytyy. Avonaisia suoalueita löytyy myös, erityisesti hankealueen pohjoispuolelta. Sulkeutuneilla osuuksilla sekä niiden soiden äärellä, joita ei ole muutettu turvetuotantoalueiksi, maisema on luonteeltaan pitkälti luonnonmaiseman kaltaista.

Viljelylaaksoissa ja kyläkeskitymissä näkyy ihmisen käden jälki: asutus ympäröivine peltoineen. Maiseman luonne muuttuu tuulivoimaloiden tulon myötä nykyistä teknologisemmaksi, vaikka useille alueille jo näkykin olemassa olevia tuulivoimaloita. Maiseman luoteen muutos näkyy melko suurelle alueelle, sillä avointa peltoalaa on verrattain paljon. Toki pelloilla oleskellaan melko vähän, lähinnä maanviljelijät työkausina. Näin ollen peltojen osalta vaikutuksia ei voida pitää erityisen merkityksellisinä. Peltoalueiden kautta kulkevien teiden osalta maiseman kokeminen sen sijaan on hyvinkin keskeistä. Jokilaaksojen peltoalueet teineen lukeutuvat pääasiassa arvokkaisiin maisema- ja/tai kulttuuriympäristöalueisiin ja ovat näin ollen muutoksille herkkää aluetta.

Yleisesti ottaen lähialueella muutoksen voimakkuus on keskisuurta luokkaa vaihtoehdossa VE1. Hankealueen koillispuolella se on kuitenkin suuri tai melko suuri. Vaihtoehdossa VE2 muutoksen voimakkuus on jonkin verran pienempi kuin vaihtoehdossa VE1 johtuen vähemmästä määrästä voimaloita. Vaihtoehdossa VE3 muutoksen voimakkuus vaihtelee pienestä keskisuureen. Usein se on pienehkö.

Lähialueelle sijoittuu varsin paljon asutusta. Suurin asutuskeskittymä on Honkajoen taajama, joka sijaitsee noin neljän kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta kaakkoon. Useita pienkyliä sijoittuu Karvianjokivarteen sekä Honkajoen taajaman länsipuolelle Pappilankylä. Karvianjokivarressa asutus- ja loma-asutus sijoituvat nauhamaisesti joen ja sitä reunustavien teiden varteen. Lisäksi Paastossa Vatajantien varressa ja peltojen keskellä on lähinnä tilakeskuksia. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita pitäisi kaikissa kolmessa vaihtoehdossa näkyä useimmille edellä mainituista alueista, Honkajoen taajaman osalta tosin lähinnä taajaman länsi- ja luoteisreunalle. Vaihtoehdon VE2 osalta näkyvyysalue on kaiken kaikkiaan hieman pienempi kuin vaihtoehdolla VE1 ja vaihtoehdolla VE3 edelleen tätäkin pienempi. Ilmakuvatarkastelu kuitenkin osoittaa, että useimpien rakennusten ja pihapiirien suojana on tonttikasvillisuutta tai kasvillisuutta ylipäättänsä tai/ja toisia rakennuksia, jotka estävät näkymät tuulivoimapuiston suuntaan varsin tehokkaasti. Jonkin verran on kuitenkin asutusta, josta on näköyhteys osalle tuulivoimaloista.



Kuva 8.19. Kuvauspiste 5, Jyväskylä (Aunesluomantie), ylimpänä VE 1, keskellä VE 2 ja alla VE 3. Etäisyys lähimpään voimalaan on kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 3,5 km.

Voimaloiden ei useinkaan pitäisi näkyä koko pituudessaan, sillä eteen jäävä avoin tila ei ole niin laaja, että mahdollistaisi sen. Asutuksen kannalta muutoksen voimakkuus on usein keskisuurta luokkaa vaihtoehdossa VE1. Hankealueen koillispuolella se on paikoitellen myös suuri tai melko suuri. Vaihtoehdossa VE2 muutoksen voimakkuus on asutuksen kannalta jonkin verran vaihtoehtoa VE1 pienempi johtuen vähäisemmästä määrästä näkyviä voimaloita. Vaihtoehdossa VE3 muutoksen voimakkuus asutuksen kannalta on usein pienehkö, toisinaan keskisuuri.

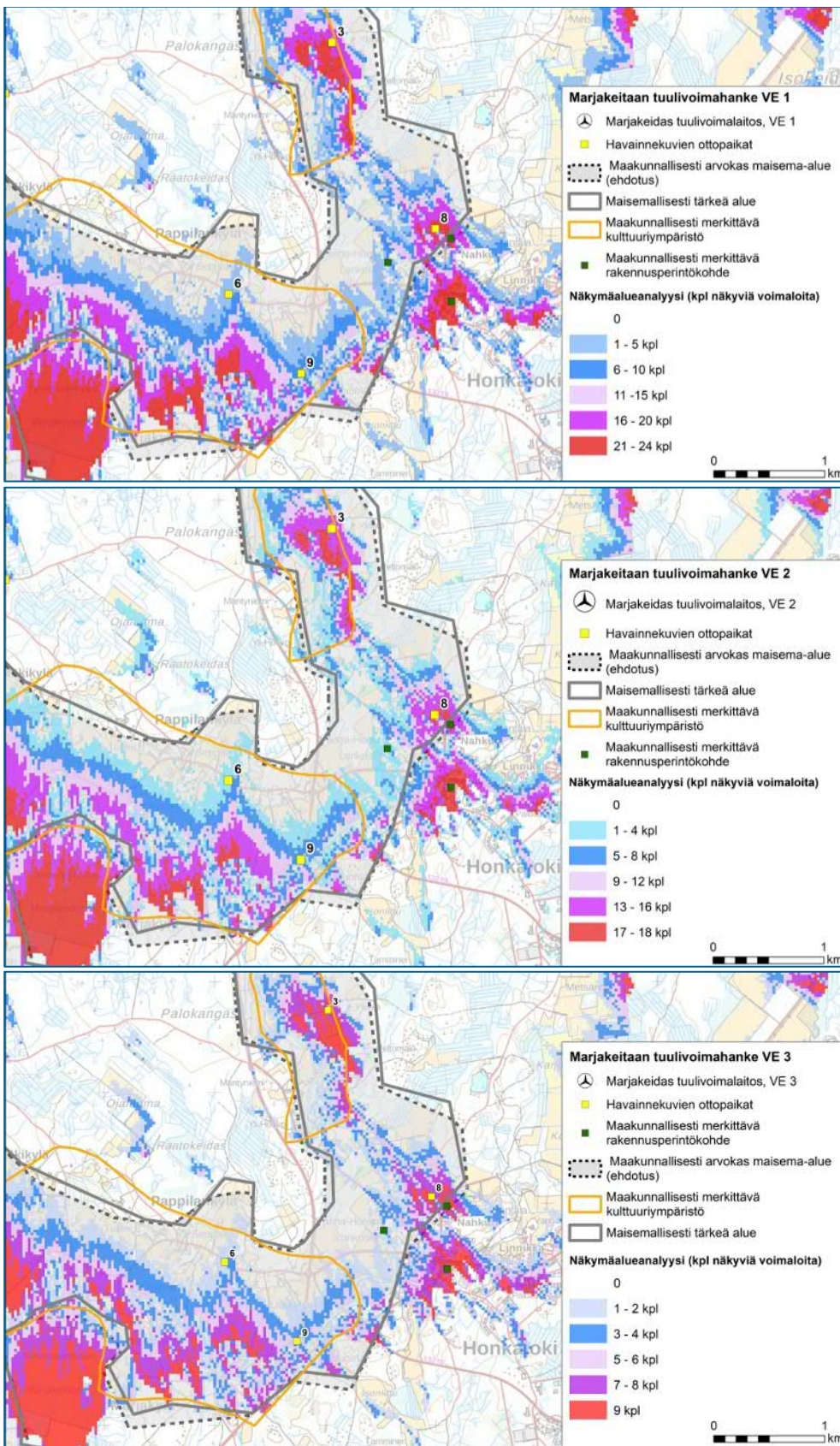
Katkontien urheilukentän kohdalta on tehty havainnekuvat *kuvauspisteestä 8*. Lähimpään voimalaan on etäisyyttä noin 4,7 kilometriä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole kovin suurta eroa näkyvien voimaloiden määrässä. Voimaloista näkyy lähinnä huippuja. Maisemaan kohdistuvan muutoksen voimakkuus on melko pieni ja vaikutus suhteellisen vähäinen. Vaihtoehdossa VE3 näkyy vain muutaman voimalan huippu. Muutos maisemassa on pieni ja vaikutus vähäinen.

Kaikissa kolmessa vaihtoehdossa lähialueelle (0-7 km) sijoittuu ainakin yksi virkistysalue kuntoratoineen sekä Lauhanvuoren kansallispuistoa reitistöineen. Vaihtoehdossa VE3 vain pieni osa Lauhanvuoren kansallispuistosta sijoittuu lähialueelle. Virkistysalueen pienin lenkki sijaitsee Honkalantien koulun ja Linnikkaan sijoittuvan palvelutalon välissä ja reitistö jatkuu Murhimäelle saakka. Kuntoradan alueelle ei pääsääntöisesti pitäisi näkyä voimaloita. Ainoastaan muutamaan yksittäiseen avoalueen kautta kulkevan reitin osan katselupisteeseen saattaa näkyä joitakin voimaloita. Lauhanvuoren alueella voimaloita saattaa vähäisessä määrin näkyä joillekin suoalueen kautta kulkeville reittiosuiksille. Lauhanvuoren kansallispuiston alueelta on tehty muutamia havainnekuvia. Yksi niistä sijoittuu lähialuevyöhykkeelle Kuivajärven lähistölle. Havainnekuvassa (VE1 ja VE2) näkyy noin kuudesta voimalasta roottorin lapa. Harmaata taivasta vasten lapojen erottaminen on vaikeaa. Todellisuudessa roottoreiden pyörimisliike saattaa kiinnittää vähän enemmän huomiota mutta muutos ja vaikutus maisemakuvassa jää silti vähäiseksi. Näin ollen tältä osin virkistyskäytölle aiheutuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia kummassakin vaihtoehdossa (VE1, VE2). Vaihtoehdon VE3 havainnekuvassa Kuivajärven lähistöltä näkyy vain kahdesta voimalasta vähän roottorin lapaa. Vaikutus on lähes olematon. Peltoalueita voi mahdollisesti talviaikaan käyttää hiihtämiseen. Pelloille näkyvät voimalat muuttavat tällöin virkistyskokemusta. Tuulivoimaloiden tulon myötä muutoksen voimakkuus on virkistyskäytön näkökulmasta pelloilla melko suuri vaihtoehdossa VE1, erityisesti hankealueen koillispuolella ja keskisuuri vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE1 se on usein melko pieni, paikoitellen keskisuuri.

Runsaspuustoiseen maastoon sijoittuvien reittien ja ulkoiluun soveltuvien alueiden herkkyyks on vähäinen. Muutos näkyy ulkoilukäyttöön soveltuvilla metsätalousalueilla lähinnä voimaloiden välittömään ympäristöön metsänhoidon vaiheesta riippuen. Muutoksen voimakkuus on virkistyskäytön näkökulmasta kaikissa kolmessa vaihtoehdossa enimmäkseen melko pieni.



Kuva 8.20. Kuvauspiste 8, Katkontie urheilukentän kohdalla, ylipänä VE 1, keskellä VE 2 ja alla VE 3. Etäisyys lähimpään voimalaan on kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 4,7 km. Voimalat eivät lapojen kärkiosia lukuun ottamatta näy kuvauspisteeseen, joten kuvissa on voimalat esitetty puuston edessä.



Kuva 8.21. Näkymäalueanalyysit pisteistä 3,6,8 ja 9. Yläkuvassa VE1 voimaloiden näkyvyys, keskellä VE2 voimaloiden näkyvyys ja alakuvassa VE3 voimaloiden näkyvyys.

Vaihtukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 lähialueelle (0-7 km) sijoittuu yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue (maisemallisesti tärkeä alue), kaksi ehdotusta maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi, yksi ehdotus maakunnallisesti arvokkaaksi kulttuurimaisemaksi, viisi maakunnallisesti merkittävää kulttuuriympäristöä, kaksi kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeää aluetta ja kolme maakunnallisesti merkittävää rakennusperintökohdetta. Osa edellä mainituista on niin laajoja alueita, että ne ulottuvat lähialueen ulkopuolelle. Maakunnallisesti merkittävien kulttuuriympäristöjen aluerajaukset sijoittuvat suurelta osin päällekkäin maakunnallisesti arvokkaan Karvianjokilaakson kulttuurimaiseman (maisemallisesti tärkeä alue) kanssa. Maisemallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt pohjoisesta etelään lueteltuina: Rakennuskoski-Jyllinkoski kulttuurimaisema; Karvianjoen kulttuurimaisema välillä Patokoski – Lahdenperä; Pappilankylän kulttuurimaisema; Paastonkylän kulttuurimaisema ja Pitkäkosen jokimaisema, Antila. Honkajoen taajamaan sijoittuu lisäksi kolme maakunnallisesti merkittävää rakennusperintökohdetta, joista yksi on Honkajoen kirkko.

Karvianjokilaakson kulttuurimaisema on laaja alue. Se ulottuu etelässä kauas lähialuevyöhykkeen ulkopuolelle. Voimakkainta tuulivoimaloiden näkyminen lähialuevyöhykkeellä on Katkon alueella ja Jyllinkosken itäpuolella. Voimaloita näkyy viljelyalueille sekä peltojen kautta kulkeville teille. Voimaloita näkyy myös paikoin peltojen keskellä ja/tai teiden varsilla olevalle asutukselle. Varsin monin paikoin, pihapiirien suojana on kuitenkin talousrakennuksia ja/tai kasvillisuutta, mikä estää voimaloiden näkymistä melko hyvin. Myöskään tiemaisemassa voimat eivät näy jatkuvasti.

Honkajoen keskustaajaman pohjoispuolella Karvianjoen länsipuolelle sijoittuva tie kulkee Jyllinkosken korkeudelle saakka monin paikoin niin lähellä metsän reunaa, ettei näköyhteyttä voimaloille pääse juurikaan muodostumaan. Sen sijaan Karvianjoen itäpuolella kulkeva tie sijoittuu Honkajoen keskustaajaman pohjoispuolella etäämmäksi joesta ja joenvarsikasvillisuudesta. Näin kyseiseltä tieltä pääsee paremmin muodostumaan näköyhteys voimaloille. Honkajoen keskustaajaman pohjoispuolella aina Ihanamäelle saakka näköyhteys syntyy erityisesti etelästä pohjoiseen päin liikuttaessa. Tie mutkittelee ja pääkatselusuunnat muuttuvat sen mukaan. Peltosaarekkeet, joen- ja ojanvarsikasvillisuus katkovat näkymiä paikoitellen. Osa vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimaloista näkyy paikoin varsin hallitsevina. Taaemmaksi jäävät eivät erityisemmin häiritse.

Mainittakoon, että arvoalueelle näkyy jo monin paikoin olemassa olevia voimaloita erityisesti etelän suuntaan liikuttaessa tai katsottaessa, joten voimat eivät ole uusi tekninen elementti maisemassa. Tosin suunnitellut voimat sijoittuvat pääsääntöisesti olemassa olevia voimaloita lähemmäksi jokilaakson maisemaa. Ainoastaan muutamat Kooninkallion voimaloista ovat suurin piirtein samalla etäisyydellä arvoalueen rajasta mutta ne sijoittuvat Marjakeitaan lähialuevyöhykkeen ulkopuolelle. Arvoalueen laajuudesta ja alueelle jo näkyvistä voimaloista johtuen arvoalueeseen kohdistuva muutos jää kokonaisuudessaan keskisuureksi vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2. Paikallisesti joissakin kohdissa, esimerkiksi Katkon alueella ja Jyllinkosken itäpuolella, se voi olla melko suurikin. Vaihtoehdon VE2 osalta se on tavallisesti vähän, muttei merkittävästi pienempi. Arvoalueeseen kohdistuva vaikutus on kokonaisuudessaan kohtalainen vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2. Paikoitellen se on merkittävä tai lähes merkittävä erityisesti vaihtoehdossa VE1 johtuen muutamasta lähimmästä voimalasta. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita on selvästi vähemmän kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa ja erityisesti arvoalueen pohjoisosassa muutoksen voimakkuus ja vaikutukset ovat selvästi vähäisemmät. Kokonaisuudessaan vaikutus jää melko vähäiseksi.

Maakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöistä eniten muutosta ja vaikutuksia kohdistuu Karvianjoen kulttuurimaisemaan välillä Patokoski-Lahdenperä. Enimmät muutokset kohdistuvat alueen pohjoispuolelle. Erityisesti vaihtoehdossa VE1 muutamat lähimmät voimat näkyvät varsin hallitsevasti. Näkyviä voimaloita on myös lukumäärällisesti paljon. Muutoksen voimakkuus on monin paikoin suuri tai melko suuri ja vaikutukset lähentelevät merkittävää tai ovat merkittävät. Aiemmin on esitelty ja käsitelty alueelta tehtyjä havainnekuvia. Myös vaihtoehdossa VE2 muutoksen voimakkuus on paikoitellen melko suuri ja vaikutukset ovat vähintään kohtalaiset tai lähentelevät merkittävää. Lieventävänä seikkana voidaan todeta, että alueelle näkyy kuitenkin monin paikoin etelään katsottaessa myös muiden tuulivoimapuistojen voimaloita, joten voimat eivät ole täysin uusi tekninen elementti maisemassa. Vaikutus on vaihtoehdossa VE1 aika merkittävä ja vaihtoehdossa VE2 vähintään kohtalainen. Vaihtoehdossa VE3 vaikutus on enintään kohtalainen.

Rakennuskoski-Jyllinkoski kulttuurimaisema-alueella voimat jäävät osittain katveeseen monin paikoin. Voimalatornien pituudesta näkyy tavallisesti alle puolet. Vaihtoehdossa VE1 muutoksen voimakkuus on korkeintaan keskisuurta luokkaa ja vaikutus kohtalainen. Vaihtoehdossa VE2 muutoksen voimakkuus on melko pieni ja vaikutus suhteellisen vähäinen. Muutos ja vaikutukset voimistuvat selvästi idässä arvoalueen ulkopuolella,

jonne lähimmät voimat näkyvät kookkaina ja dominoivasti. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita ei toisinaan näy arvoalueelle juuri ollenkaan. Vaihtoehdossa VE3 muutoksen voimakkuus on pieni ja vaikutus vähäinen.

Pappilankylän kulttuurimaisemassa Marjakeitaan voimaloita näkyy parhaiten alueen länsiosiin: pelloille ja niiden kautta kulkevalle Rynkäistentielle. Voimaloita näkyy myös jossain määrin alueen eteläosiin pelloille ja kaakossa Kankaanpääntielle. Itse Pappilankylään voimaloita ei pitäisi juurikaan vaihtoehdoissa näkyä, ei myöskään aluerajauksen itäosiin. Pappilankylästä on tehty havainnekuvat *kuvauspisteistä 6 ja 9*. Pappilankylän kulttuurimaisema-alueella näkyy jo monin paikoin Kirkkokallion yhdeksän voimalaa tai osa niistä. Tosin ne näkyvät aivan eri suunnassa kuin Marjakeitaan voimat. Muutoksen voimakkuus on korkeintaan keski-suuri vaihtoehdossa VE1 ja vähän pienempi vaihtoehdossa VE2, jossa voimaloita on lukumäärällisesti vähemmän. Vaihtoehdossa VE1 vaikutus on korkeintaan kohtalainen ja vaihtoehdossa VE2 hieman tätä vähäisempi. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita on selvästi vähemmän. Muutoksen voimakkuus onkin melko pieni ja vaikutus melko vähäinen.

Paastonkylän kulttuurimaisemassa Marjakeitaan voimaloita näkyy kaikissa vaihtoehdoissa lähinnä Vatajantielle ja pelloille sikäli, kun kasvillisuusalueet eivät estä näkymiä. Näkymäalueanalyysien mukaan voimaloita näkyy eniten arvoalueen pohjoispuoliskolle. Itään katsottaessa Paaston alueelle näkyy myös Kirkkokallion voimaloita.

Paastosta on tehty havainnekuvat *kuvauspisteestä 11*. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 näkyviä Marjakeitaan voimaloita on lähes sama määrä, kun taas vaihtoehdossa VE3 niitä on selvästi vähemmän, vain pari kappaletta. Etäisyyttä lähimpään Marjakeitaan voimalaan on 5,3 kilometriä. Pellolla oleva kasvillisuus peittää kaikissa vaihtoehdoissa voimaloita taakseen. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutus on korkeintaan kohtalainen. Vaihtoehdossa VE3 se on melko vähäinen.

Pitkäkosken jokimaisema, Antila on vain vähäisessä määrin tässä etäisyysvyöhykkeessä. Alueelle näkyy runsaslukuisesti voimaloita kaikissa vaihtoehdoissa. Voimaloista näkyvät lähinnä huiput ja kahdesta tai kolmesta alle puolet voimalatornin pituudesta. Pitkäkosken eteläpuolelta Antilasta on tehty havainnekuvat *kuvauspisteestä 12*, joka sijoittuu noin 100 metriä lähialueen ulkopuolelle. Voimaloiden huiput sulautuvat melko hyvin taustaansa, eivätkä voimat millään muotoa dominoi maisemakuvassa. Muutos maisemakuvassa on melko pieni kaikissa kolmessa vaihtoehdossa ja vaikutus melko vähäinen. Vähäisin se on vaihtoehdossa VE3.

Näkymäalueanalyysin mukaan Kodesjärven alueelle näkyy paikka paikoin osa kunkin vaihtoehdon voimaloista. Todellisuudessa tämä on aika epätodennäköistä, sillä alue on melko peitteinen ja avotilat ovat pieniä. Alueelta on tehty havainnekuva *kuvauspisteestä 7* ja vaihtoehdossa VE1 ainoastaan yksi roottorin lapa näkyy uimarannalle, vaikka näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita pitäisi näkyä enemmän. Muissa vaihtoehdoissa voimaloita ei näy lainkaan. Vaikutukset jäävät kaikissa kolmessa vaihtoehdossa lähes olemattomiksi tai niitä ei ole ollenkaan.

Isojokilaakson kulttuurimaisema Polvenkylä-Isojoen keskusta sijoittuu itäosistaan lähialueelle. Myös Isojoki-Lapväärinjokilaakso kulttuurimaisemat (ehdotus) sijoittuu melko samankaltaisella aluerajauksella lähialueelle. Toki jälkimmäinen aluerajaus on kokonaisuudessaan huomattavasti laajempi kuin edellinen. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita pitäisi näkyä Iivarinkylässä paikoitellen, lähinnä peltoalueilla. Kussakin vaihtoehdossa näkymäalueilla näkyviä voimaloita on pääasiassa noin 1/3 osa voimalalukumäärästä. Pienille alueille saattaisi näkyä enemmän. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 muutoksen voimakkuus on melko pieni ja vaikutus suhteellisen vähäinen. Vaihtoehdossa VE3 muutoksen voimakkuus on pieni ja vaikutus vähäinen.



Kuva 8.22. Kuvauspiste 6, Pappilankylä/havainnekuvaluonnos, ylimpänä VE 1, keskellä VE 2 ja alla VE 3. Etäisyys lähimpään voimalaan on kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 3,8 km. Voimalat eivät näy kuvauspisteeseen, joten kuvissa on voimalat esitetty puuston edessä.



Kuva 8.23. Kuvauspiste 9, Pappilankylä (sillan pohjoispää)/havainnekuvaluonnos, ylimpänä VE 1, keskellä VE 2 ja alla VE 3. Etäisyys lähimpään voimalaan on kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 4,8 km. Voimalat eivät lapojen kärkiosia lukuun ottamatta näy kuvauspisteeseen, joten kuvissa voimalaton on esitetty puuston edessä.



Kuva 8.24. Kuvauspiste 7, Kodesjärvi uimaranta /havainnekuvaluonnos, VE 1. Etäisyys lähimpään voimalaan on kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 4,1 km. Voimalat eivät näy kuvauspisteeseen missään hankevaihtoehdossa. Esimerkkikuvassa on hankevaihtoehdon 1 voimalat esitetty puuston edessä.



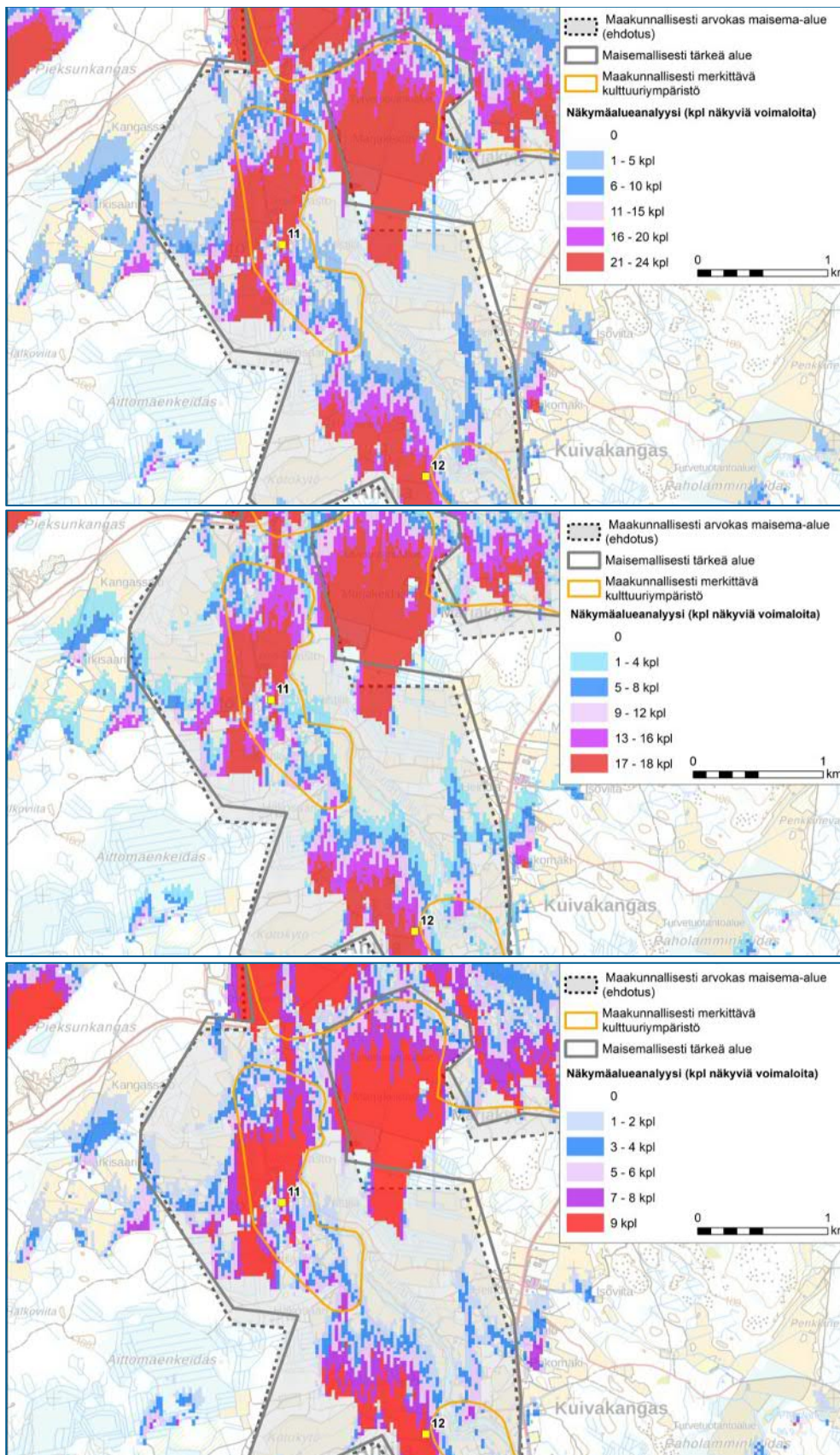
Kuva 8.25. Kuvauspiste 10, Kuivajärvi eteläpuoli. Etäisyys lähimpään voimalaan on hankevaihtoehdossa 1 noin 5 km. Voimaloista näkyy kuvauspisteeseen ainoastaan roottorin lapojen kärkiä. Kuvassa on hankevaihtoehdon 1 voimalat esitetty puuston edessä.

Lauhanvuoren alueesta vajaa puolet sijoittuu vaihtoehtojen VE1 ja VE2 lähialueelle. Vaihtoehdon VE3 lähialueelle sijoittuu huomattavasti pienempi osa Lauhanvuoren alueesta, vain sen eteläosa. Näkyvyyttä on näkymäalueanalyysin mukaan kaikissa kolmessa vaihtoehdossa joihinkin suoalueiden osiin. Todellisuudessa näkyminen lienee tätäkin vähäisempää. Kuivajärven eteläpuolelta, *kuvauspisteestä 10* on tehty havainnekuvaluonnos, joka osoittaa, että voimaloiden näkyminen on hyvin rajoittunutta jopa vaihtoehdossa VE1. Vain jokunen roottorin lapa näkyy puuston reunan takaa. Muutoksen voimakkuus on pieni kaikissa kolmessa vaihtoehdossa. Myös vaikutus jää hyvin vähäiseksi.

Maakunnallisesti merkittävät rakennusperintökohteet sijoittuvat Honkajoen taajamarakenteen sisään. Näkyvyyttä voimaloille ei pitäisi juurikaan olla varsin tiheästä rakennuskannasta ja puustosta johtuen. Koululle saattaa lehdettömään aikaan jokunen voimala jostain raosta näkyä.



Kuva 8.26. Kuvauspiste 11, Paasto, ylimpänä VE 1, keskellä VE 2 ja alla VE 3. Etäisyys lähimpään voimalaan on kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 5,3 km.



Kuva 8.27. Näkymäalueanalyysit pisteistä 11 ja 12. Yläkuvassa VE1 voimaloiden näkyvyys, keskellä VE2 voimaloiden näkyvyys ja alakuvassa VE3 voimaloiden näkyvyys.

Vaikutukset lähialueilla sijaitsevien arvokohteiden maisemakuvaan on eritelty tarkemmin seuraavassa taulukossa 8-3.

Taulukko 8-3. Tuulivoimapuistovaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutukset lähialueen arvokohteiden maisemakuvaan.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0-7 km) arvokohteet											
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen voimakkuus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut	
	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3	VE 1	VE 2	VE 3		
Maakunnallisesti merkittävät kohteet											
Karvianjokilaakson kulttuurimaisema	--	--	--	--	--	-	--	--	-	VE1, VE2, VE3: Laaja alue, joka ulottuu etelässä kauas lähialuevyöhykkeen ulkopuolelle. Voimakkainta tuulivoimaloiden näkyminen lähialuevyöhykkeellä on Katkon alueella ja Jyllinkosken itäpuolella. Voimaloita näkyy viljelyalueille, peltojen kautta kulkeville teille sekä paikoin peltojen keskellä ja/tai teiden varsilla olevalle asutukselle. Monin paikoin näkyy myös nykyisiä voimaloita. Paikoin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutukset ovat merkittävät tai lähes merkittävät.	
Karvianjokilaakson kulttuurimaisema (ehdotus)	--	--	--	--	--	-	--	--	-	VE1, VE2, VE3: Aluerajaus poikkeaa vain vähän nykyisestä aluerajauksesta. Perustelut ovat samat kuin edellä.	
Rakennuskoski-Jyllinkoski kulttuurimaisema	--	--	--	--	-	-	--	-	-	VE1, VE2, VE3: Näkymäalueanalyysin mukaan Rakennuskoski-Jyllinkoski kulttuurimaisema-alueelle näkyy paikoitellen voimaloita. Voimat jäävät osittain katveeseen monin paikoin. Voimalatornien pitiudesta näkyy tavallisesti alle puolet.	
Karvianjoen kulttuurimaisema välillä Pato- koski-Lahdenperä	--	--	--	---	--	--	--	--	--	VE1, VE2: Maakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöistä eniten muutosta ja vaikutuksia kohdistuu Karvianjoen kulttuurimaisemaan välillä Pato- koski-Lahdenperä suhteutettuna arvoalueen kokoon. Enimmät muutokset kohdistuvat alueen pohjoispuoliskoon. Erityisesti vaihtoehdossa VE1 muutama lähimmät voimat näkyvät varsin hallitsevasti. Näkyviä voimaloita on myös lukumäärällisesti paljon. Muutoksen voimakkuus on monin paikoin suuri tai melko suuri. Myös vaihtoehdossa VE2 muutoksen voimakkuus on paikoitellen melko suuri. Alueelle näkyy monin paikoin etelään katsottaessa myös muiden tuulivoimapuistojen voimaloita, joten voimat eivät ole täysin uusi tekninen elementti maisemassa. VE3: Näkyviä voimaloita on selvästi vähemmän kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa.	

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0-7 km) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen voimakkuus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	V E 1	V E 2	V E 3	V E 1	V E 2	V E 3	V E 1	V E 2	V E 3	
Pappilankylän kulttuurimaisema	--	--	--	--	--	-	--	--	-	VE1, VE2, VE3: Pappilankylän kulttuurimaisemassa Marjakeitaan voimaloita näkyy parhaiten alueen länsiosiin: pelloille ja niiden kautta kulkevalle Rynkäistentielle. Voimaloita näkyy myös alueen eteläosiin pelloille ja kaakossa Kankaanpäntielle. Itse Pappilankylään voimaloita ei pitäisi juurikaan vaihtoehdoissa näkyä. Ei myöskään alueen itäosiin. Pappilankylän kulttuurimaisema-alueella näkyy jo monin paikoin Kirkkokallion yhdeksän voimalaa tai osa niistä. Tosin ne näkyvät aivan eri suunnassa kuin Marjakeitaan voimat.
Isojoki-Lapväärtinjoki-laakso kulttuurimaisemat (ehdotus)	--	--	--	-	-	-	-	-	-	VE1, VE2, VE3: Laaja arvoalue sijoittuu itäosistaan lähialueelle. Näkymäalueanalyysien mukaan voimaloita pitäisi näkyä livarinkylässä paikoitellen, lähinnä peltoalueilla. Kussakin vaihtoehdossa näkymäalueilla näkyviä voimaloita on pääasiassa noin 1/3 osa voimalalukumäärästä. Pienille alueille saattaisi näkyä enemmän.
Lauhanvuori	--	--	--	-	-	-	-	-	-	VE1, VE2: Vain vajaa puolet arvoalueesta sijoittuu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysien mukaan vähäisessä määrin joihinkin suoalueiden osiin. Todellisuudessa näkyminen on tätäkin heikompa. VE3: Vain pieni osa arvoalueesta sijoittuu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. Voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan hyvin vähäisessä määrin joihinkin suoalueiden osiin.
Isojokilaakson kulttuurimaisema Polvenkylä-Isojoen keskusta	--	--	--	-	-	-	-	-	-	VE1, VE2, VE3: Isojokilaakson kulttuurimaisema Polvenkylä-Isojoen keskusta sijoittuu itäosistaan lähialueelle. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita pitäisi näkyä livarinkylässä paikoitellen, lähinnä peltoalueilla. Kussakin vaihtoehdossa näkymäalueilla näkyviä voimaloita on pääasiassa noin 1/3 osa voimalalukumäärästä. Pienille alueille saattaisi näkyä enemmän.
Kodesjärven alue	--	--	--	-	-	-	-	-	-	VE1, VE2, VE3: Näkymäalueanalyysien mukaan Kodesjärven alueelle pitäisi näkyä paikoitellen osa kunkin vaihtoehdon voimaloista. Todellisuudessa tämä on aika epätodennäköistä, sillä alue on melko peitteinen ja avotilat ovat pieniä. Vaihtoehdon VE1 havainnekuvasa näkyy yksi roottorin lapa. Kahden muun vaihtoehdon havainnekuvasa ei näy voimaloita kohtaan, jonne niitä pitäisi näkyä.
Paastonkylän kulttuurimaisema	--	--	--	--	--	-	--	--	-	VE1, VE2, VE3: Paastonkylän kulttuurimaisemassa Marjakeitaan voimaloita näkyy kaikissa vaihtoehdoissa lähinnä Vatajantielle ja monin paikoin pelloille sikäli, kun kasvillisuusalueet eivät estä näkymiä. Eniten voimaloita näkyy näkymäalueanalyysien mukaan alueen pohjoispuoliskolle. Itään katsottaessa Paaston alueelle näkyy myös Kirkkokallion voimaloita.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0-7 km) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen voimakkuus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
Lankoski	--	--	--	-	-	-	-	-	-	VE1, VE2, VE3: Näkymäalueanalyysien mukaan jokunen voimala saattaa rakennuksille näkyä. Tämä on melko epätodennäköistä tai näkyminen on ainakin hyvin vähäistä.
Kirkonkylän vanha kansakoulu	--	--	--	-	-	-	-	-	-	VE1, VE2, VE3: Koulurakennukselle saattaa jokunen voimala lehdettömään aikaan näkyä. Voimaloista näkyy lähinnä huippuja. Edessä on puurivistö, jossa osin ikivihreää sekä muuta puustoa.
Honkajoen kirkko	--	--	--							VE1, VE2, VE3: Näkymäalueanalyysien mukaan voimaloita näkyisi kirkolle. Ilmakuvatarkastelun ja maastokäynnin perusteella tämä ei ole mahdollista. Ympäriellä ei ole riittävän suurta avointa tilaa.
Pitkääkosken jokimaisema, Antila	--	--	--	-	-	-	-	-	-	VE1, VE2, VE3: Pitkääkosken jokimaisema, Antila on vain vähäisessä määrin tässä etäisyysvyöhykkeessä. Alueelle näkyy runsaslukuisesti voimaloita kaikissa vaihtoehdoissa. Voimaloista näkyvät lähinnä huiput ja kahdesta tai kolmesta alle puolet voimalatornin pituudesta. Voimaloiden huiput sulautuvat melko hyvin taustaansa, eivätkä voimalat millään muotoa dominoi maisemakuvassa.

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. 10-12 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen.

Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 hankealueen **välialuevyöhykkeen** maisema ei kovin suuresti poikkea rakenteeltaan hankealueen lähialuevyöhykkeestä, joskin laajoja metsävyöhykkeitä on selvästi enemmän. Luoteessa on Isojokilaakso, pohjoisessa Paholuoma sitä ympäröivine peltoineen, idässä ja etelässä Karvianjokilaakso. Jokilaaksot viljelyksineen ovat melko pienipiirteisiä. Niiden välimaastoon sijoittuu laajahkoja metsävyöhykkeitä, jotka ovat joko sulkeutuneita tai suoalueiden osalta avomaastoa. Välialuevyöhykkeelle sijoittuu myös useita turpeentuotantoalueita. Näistä suurin on hankealueen kaakkoispuolelle sijoittuva Puuojankeidas. Suoalueet ovat välialuevyöhykkeellä lähialuetta laajempia. Esimerkiksi hankealueen lounaispuolelle sijoittuva Haapakeidas on hyvinkin laaja.

Asutusta on välialuevyöhykkeellä jonkin verran vähemmän kuin lähivyöhykkeellä. Sitä sijoittuu pääasiassa jokilaaksoihin jokea kehystävien teiden varteen, jokivarteen, peltosaarekkeisiin tai metsänreunaan. Välialueelta löytyy Isojoen taajama sekä muun muassa seuraavia kyliä ja pienkyliä: Kortteenkylä, Koppelonkylä, Polvenkylä, Muurahainen, Jouhikylä, Antila, Vatajankylä ja Velhonkylä.

Tiemaisema on laajahkojen kulttuurimaisema-alueiden yhteydessä varsin pienipiirteinen. Tie kulkee viljelysalueiden kohdalla avomaisemassa, paikoin myös lähellä jokea. Toisinaan joki kulkee sen verran syvässä uomassa, että sen olemassa oloa on melko vaikea hahmottaa maisemassa. Erityisesti Karvianjokilaaksossa ja Isojokilaaksossa avautuu kauniita näkymiä viljelysten yli. Tiemaisema on muutoinkin avonaisuudessaan ja vaihtelevuudessaan kiinnostava.

Maiseman sietokyky on välialuevyöhykkeellä monin paikoin samaa luokkaa kuin lähialueellakin. Jokilaaksojen osalta muutosten sietokyky on heikohko ja muutoksilla on myös merkitystä maisemarakenteeseen. Jokilaaksot ovatkin melko suurelta osin arvoalueita.

Jokilaaksoissa näkyvyys vaikuttaisi olevan tietyillä alueilla melko hyvä. Monin paikoin avautuu pitkiä, esteettömiä tai lähes esteettömiä näkymiä. Pelloillakin on toki paikoitellen näköesteitä, kuten ojanvarsipensaikkoja tai muuta kasvillisuutta katkaisemassa näkymiä. Kuivajokilaakson eteläiselle osuudelle voimaloita ei sen sijaan juuri pitäisi näkyä välialuevyöhykkeellä. Myös avasoilla ja turpeentuotantoalueilla näkyvyys on hyvä. Turpeentuotantoalueet eivät ole erityisen herkkiä alueita, joten niiden osalta hyväkään näkyvyys ei ole ongelma. Suoalueilla puolestaan oleskellaan sen verran vähän, ettei näkyvyyttä niillekään voida pitää kovin merkityksellisenä, vaikka suokokemus muuttuukin avain toisen tyyppiseksi teknisten elementtien astuessa kuvaan. Jokilaaksot ovat herkimpiä alueita. Ne lukeutuvatkin melko suurelta osin maakunnallisesti arvokkaisiin kulttuurimaisemiin. Etäisyys on jonkin verran lieventävä tekijä. Maiseman sietokyky ei ylity mutta muutoksen voimakkuus on paikoin jokilaaksoissa keskisuuri.

Jokivarsissa maisema on luonteeltaan kulttuurivaikutteinen. Pellot ja niityt sekä tietyille alueille keskittynyt vanha rakennuskanta ovat kulttuurimaisemaa. Kerroksellisuutta kuitenkin esiintyy rakentamisen suhteen paikka paikoin myös kulttuurimaisema-alueilla. Etäisyys ja voimaloiden jääminen monin paikoin osin katveeseen reunapuuston taakse heikentävät voimaloiden synnyttämää vaikutusta pelto- ja niittymaisemien osalta. Muun muassa etelässä, lounaassa ja lännessä avautuvat suomalaiset edustavat luonteeltaan luonnonmaisemia siltä osin kuin niitä ei ole ojitettu tai muutettu turvetuotantoalueiksi.

Välialuevyöhykkeellä voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehdossa VE1 lähinnä Isojokilaakson länsipuolen pelloille esimerkiksi Pihlajan alueella, Koppelonkylän pelloille, Karvianjokilaakson pelloille idässä Mäki-Kantin ja Jouhikylän välisellä alueella, Leppikulman ja Saunakylän pelloille, Karvianjokilaakson pelloille Antilan ja Velhonkylän välillä sekä niiden kautta kulkeville teille, Puuojankeitaalle ja muutamille isoille suoalueille. Näistä voidaan mainita Hosiankeidas, Haapakeidas ja Peijarinneva.

Todellisuudessa näkymäalue ei ole yhtä laaja kuin näkymäaluesanalyysi antaa olettaa. Mallinnus ei ole ottanut huomioon tienvierus- eikä joen/ojanvarsipuustoa, eikä myöskään tonteille sijoittuvaa kasvillisuutta. Riittävän suurille ja oikein suuntautuneille viljelyalueille sekä niiden kautta kulkeville tieosuuksille voimaloita kuitenkin näkyy, samoin monin paikoin edellä mainituille suoalueille. Muutoksen voimakkuus on suurin Koppelokylässä ja Leppikulmassa. Muutoksen voimakkuus on myös varsin suuri Jouhikylän itäpuolella Karvianjokilaakson pelloilla ja niiden kautta kulkevalla tiellä. Etäisyys on kuitenkin lieventävä tekijä.

Avosoilla näkyvyys on varsin hyvä. Soilla ei kuitenkaan 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. 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. Lisäksi täytyy mainita, että nykyisiä voimaloita näkyy jonkin verran edellä mainituille suoalueille, joten voimat eivät ole täysin uusi tekninen elementti suomalaisemassa. Kaavaillut Marjakeitaan voimat tosin sijoittuvat olevia voimaloita lähemmäksi Hosiankeitaan ja Haapakeitaan tapauksissa ja tulevat näkymään näitä selvemmin. Sen sijaan Peijarinnevan osalta olemassa olevat Kirkkokallion ja Kooninkallion voimat sijoittuvat huomattavasti Marjakeitaalle suunniteltuja voimaloita lähemmäksi.

Välialuevyöhykkeellä voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehdossa VE2 pääasiassa samoille alueille kuin vaihtoehdossa VE1 mutta lukumäärällisesti noin kuusi vähemmän.

Välialuevyöhykkeellä voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehdossa VE3 melko lailla samoille alueille kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Näkymäalueet ovat tosin jonkin verran pienempiä ja näkyviä voimaloita on lukumäärällisesti selvästi vähemmän. Marjakeitaan tuulivoimapuiston pohjois- ja koillispuolella välialuevyöhyke ei myöskään ulotu yhtä kauas

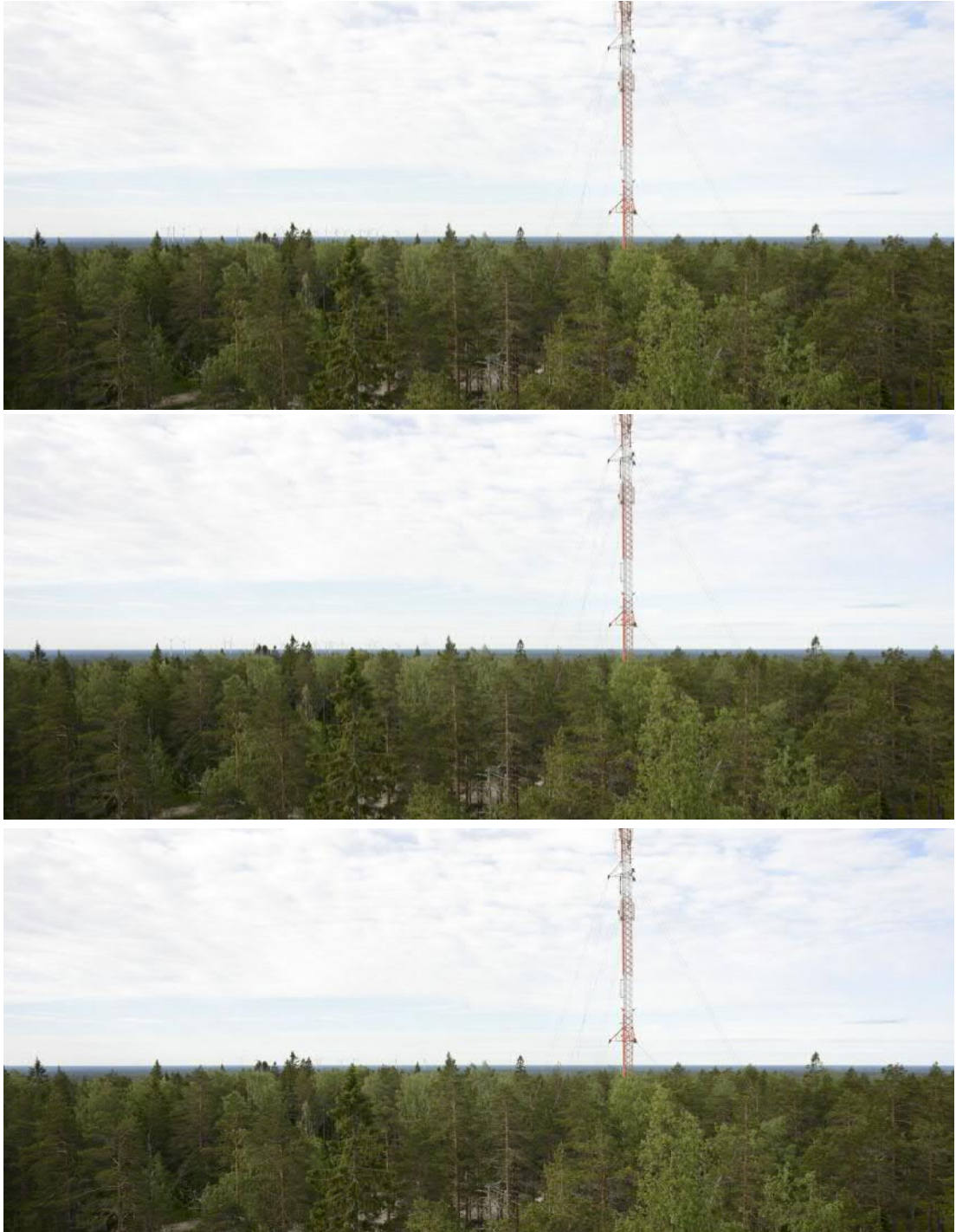
pohjoiseen kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa. Välialuevyöhyke myös alkaa etelämpää. Osittain se, mikä on kahdessa muussa vaihtoehdossa vielä lähialuevyöhykettä, on vaihtoehdossa VE3 välialuetta.

Tässä etäisyysvyöhykkeessä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 asutusta on sijoittunut Isojoen keskustaajaman ohella lähinnä jokilaaksoihin jokea kehystävien teiden varteen, jokivarteen, peltosaarekkeisiin ja metsänreunaan. Välialueelta löytyy muun muassa seuraavia kyliä ja pienkyiä: Velhonkylä, Vatajankylä, Antila, Kortteenkylä, Pihlaja ja Saunakylä. Vaihtoehdossa VE3 asutusta on sijoittunut edellisten lisäksi Vakkurinkylään, joka sijoittuu kahdessa muussa vaihtoehdossa lähialuevyöhykkeeseen.

Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi kaikissa vaihtoehdoissa paikoitellen välialuevyöhykkeellä muun muassa seuraavissa kohteissa: Pihlaja, Isojoen keskustaajaman reuna-alue, Koppelonkylän ja Kortteenkylän peltoalueisiin liittyvä asutus, Leppikulma, Saunakylä sekä vähisessä määrin Karvianjokilaakso Antilasta Vatajankylän kautta Velhonkylän korkeudelle. Todellisuudessa voimaloiden näkyminen on paljon vähäisempää kuin näkymäalueanalyysi antaa ymmärtää. Tonttikasvillisuutta ja tien varsien puustoa sekä joenvarsi/ojanvarsikasvillisuutta on sen verran paljon, että näkyvyys voimaloille on monin paikoin jokivarressa ja viljelyalueidenkin yhteydessä estynyt tai rajoittunut. Lisäksi osaan niistä paikoista, joissa näkyvyyttä on, näkyy myös olevia voimaloita. Isojoen keskustaajaman osalta näköyhteys voi syntyä korkeintaan eteläreunan viljelyalueeseen rajautuvalta asutukselta. Siltäkin osin se on melko epätodennäköistä, sillä ilmakuvatarkastelu osoittaa, että pellolla on ojanvarsikasvillisuutta, joka katkoo näkymiä. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus vaihtelee pienestä keskisuureen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 välialueella. Tuulivoimapuiston länsi- ja itäpuolella näkyviä voimaloita on paljon enemmän ja ne levittäytyvät laajemmalla alueelle kuin pohjoisesta tai etelästä katsottaessa. Vaihtoehdossa VE3 muutoksen voimakkuus on pieni välialueella. Näkyviä voimaloita on maltillinen määrä.



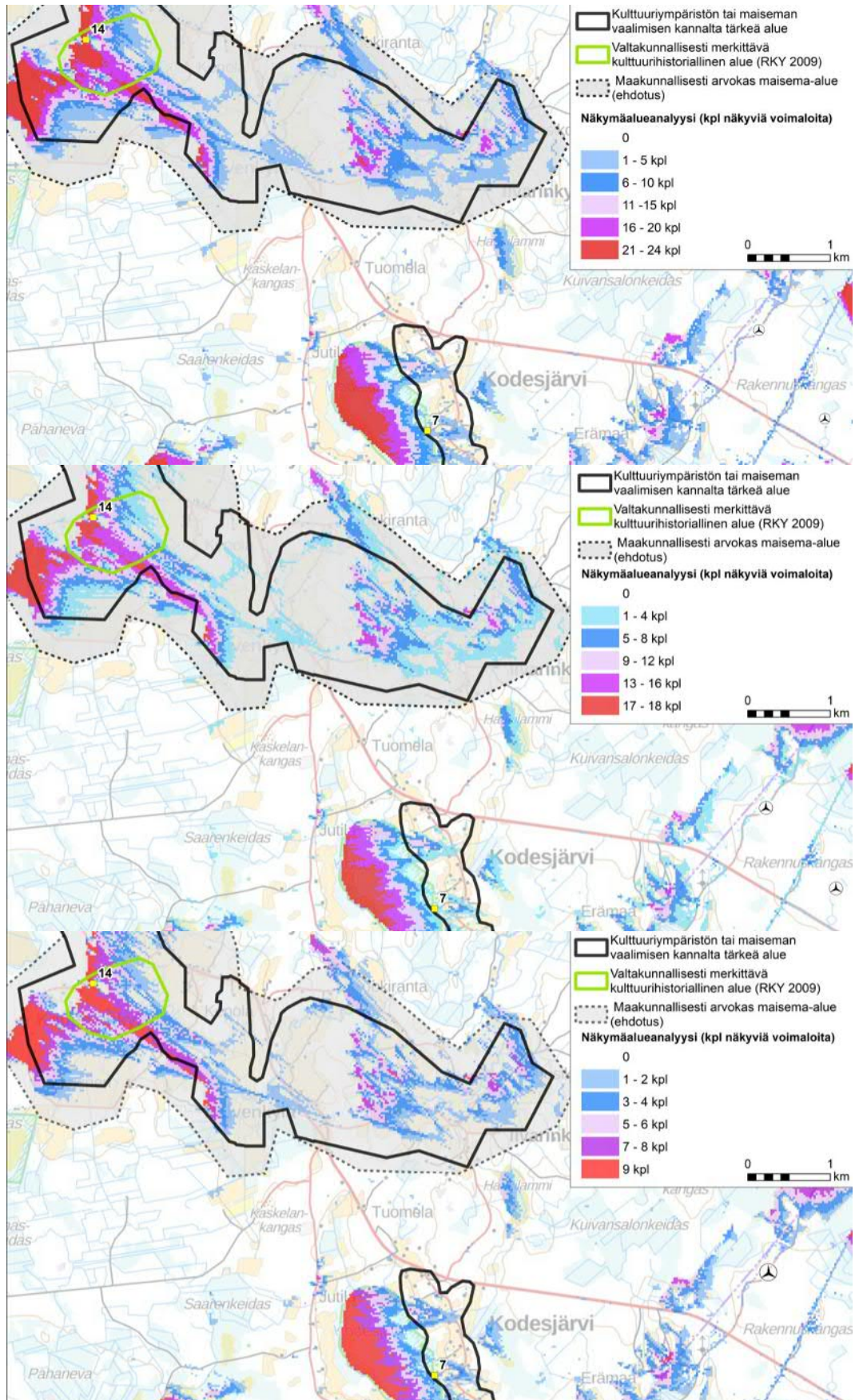
Kuva 8.28. Kuvauspiste 12, Pitkäkosken eteläpuoli (Antila), ylimpänä VE 1, keskellä VE 2 ja alla VE 3. Etäisyys lähimpään voimalaan on kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 7,1 km.



Kuva 8.29. Kuvauspiste 13, Lauhanvuoren näkötorni, ylimpänä VE 1, keskellä VE 2 ja alla VE 3. Etäisyys lähimpään voimalaan on kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 8 km.



Kuva 8.30. Kuvauspiste 14, Koppelonkylä, ylimpänä VE 1, keskellä VE 2 ja alla VE 3. Etäisyys lähimpään voimalaan on kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 8,9 km.



Kuva 8.31. Näkymäalueanalyysit pisteistä 11 ja 12. Yläkuvassa VE1 voimaloiden näkyvyys, keskellä VE2 voimaloiden näkyvyys ja alakuvassa VE3 voimaloiden näkyvyys.



Kuva 8.32. Kuvauspiste 15, Vatajankylä (Patosilta). Etäisyys lähimpään voimalaan on kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 11 km. Voimalat eivät näy kuvauspisteeseen missään hankevaihtoehdossa. Kuvassa on hankevaihtoehdon 1 voimalat esitetty puuston edessä.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Välialueella 7-14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (Hyppänjokilaakson kulttuurimaisema), yksi kaksiosainen valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (Isojokilaakson kylä-asutus ja Isojoen kirkkomaisema), yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö/ tielinja (Hämeenkaan- ja Kyrönkankaantie) sekä kaksi maakunnallisesti merkittävää kulttuuriympäristöä (Vatajankylän kulttuurimaisema, Karvianjoen kulttuurimaisema). Lisäksi on kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue (Isojokilaakson kulttuurimaisema Polvenkylä-Isojoen keskusta) ja kaksi ehdotusta maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi (Isojoki-Lapväärtinjokilaakso kulttuurimaisemat). Kaikkia kolmea viimeksi mainittua on käsitelty jo lähialueen yhteydessä, sillä ne sijoittuvat osittain lähialueelle. Vaihtoehdossa VE3 välialueelle sijoittuvat kaikki muut edellä mainitut kohteet, paitsi Hyppänjokilaakson kulttuurimaisema, sillä vaihtoehdossa VE3 välialue on pohjoisessa selvästi suppeampi kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa. Ainoastaan kaksiosainen Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema sijoittuu kokonaisuudessaan kaikkien vaihtoehdojen välialuevyöhykkeelle. Kaksi muuta valtakunnallisesti arvokasta kohdetta ovat niin laajoja, että sijoittuvat pääasiassa välialueen ulkopuolelle. Kaksiosaisen kohteen molemmilta osa-alueilta on näkymäalueanalyysin mukaan hyvä näkyvyys voimaloille. Koppelonkylästä, kuvauspisteestä 14, on tehty myös havainnekuvat, jotka osoittavat, että ainoastaan vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy maltillinen määrä ja siltä osin maisemaan ja kulttuuriympäristökohteen arvoon kohdistuva vaikutus on vähäinen. Kahdessa muussa vaihtoehdossa voimaloita näkyy lukumäärällisesti sen verran paljon, että vaikutus on kohtalainen. Osa voimaloista myös näkyy lähes koko pituudessaan.

Hyppänjokilaakson osalta voimaloita näkyy lähinnä välialueella Kauhajärven ympäristöön. Voimaloita näkyy muun muassa järven kaakkoispuolelta Kauhajärventieltä. Kaukoalueella näkyminen on hyvin vähäistä. Laajaan arvoalueeseen kohdistuva muutoksen voimakkuus on pieni ja vaikutus hyvin vähäinen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Paikallisesti se on korkeintaan kohtalaista luokkaa. Tielinjalta ei muodostu lainkaan näköyhteyttä voimaloille välialueella.

Näkymäalueanalyysin mukaan Vatajankylän kulttuurimaisema-alueelle näkyy paikoitellen muutamia voimaloita. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 näkyviä voimaloita on korkeintaan seitsemän tai

kuusi ja vaihtoehdossa VE3 korkeintaan kolme. Voimalat jäävät osittain katveeseen monin paikoin. Alueelle myös näkyy jo paikoin olemassa olevia voimaloita. Muutoksen suuruus on melko pieni ja vaikutus jää kaikissa kolmessa vaihtoehdossa vähäiseksi. Vatajankylästä, *kuvauspisteestä 15*, on tehty havainnekuva. Siinä voimaloita ei näy.

Karvianjoen kulttuurimaisema on laajahko pitkänomainen alue, josta 2/3 ulottuu välialueen ulkopuolelle. Näkymäalueanalyysin mukaan näkyvyyttä on kaikissa kolmessa vaihtoehdossa vain paikka paikoin ja näkyviä voimaloita välialueella vaihtoehdossa VE1 enintään seitsemän, kahdessa muussa enintään kolme. Alueelle näkyy myös olemassa olevia voimaloita. Muutoksen suuruus on melko pieni ja vaikutus vähäinen kaikissa kolmessa vaihtoehdossa.

Lauhanvuoren näkötorjista on tehty havainnekuvat *kuvauspisteestä 13*. Näkötorji on Lauhanvuoren arvoalueen osalta välialuevyöhykkeellä ainoa paikka, josta on näköyhteys voimaloille. Kussakin vaihtoehdossa näkyvät kaikki tai lähes kaikki kyseisen vaihtoehdon voimalat. Muutamat jäävät osittain puuston taakse katveeseen. Näkötorjiin näkyy myös muiden tuulivoimapuistojen olemassa olevia voimaloita. Voimaloita näkyy monessa ilmansuunnassa. Tämä on lieventävä seikka. Marjakeitaan voimalat sijoittuvat kuitenkin kaikkein lähimmäksi ja näkyvät selvimmän ja kookkaimpina. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole kovin suurta eroa toisiinsa verrattuina. Voimaloita näkyy runsaslukuisesti ja ne hallitsevat vielä jollakin tapaa maisemassa. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy lukumäärällisesti huomattavasti vähemmän, ja ne sijoittuvat selvästi kauemmaksi näkötorjista kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa. Vaihtoehdossa VE1 vaikutus on vähintään kohtalainen, vaihtoehdossa VE2 kohtalainen ja vaihtoehdossa VE3 vähäinen.

Taulukko 8-4. Tuulivoimapuistovaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutukset välialueen (7-14 kilometriä) arvokohteiden maisemakuvaan.

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	
	V E 1	V E 2	V E 3	V E 1	V E 2	V E 3	V E 1	V E 2	V E 3		
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet											
Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema, Isojoki	--	--	--	--	--	-	--	--	-	VE1, VE2, VE3: Arvoalue on kaksiosainen. Näkymäalueanalyysin mukaan valtaosa kunkin vaihtoehdon voimaloista näkyy melko suurelle osalle kumpaakin aluetta. Koppelokylän alue sijoittuu selvästi lähemmäksi ja siellä näkyvyys on myös parempi. Voimaloita näkyy viljelyalueille sekä peltojen kautta kulkeville teille. Voimaloita näkyy myös paikoin peltojen keskellä ja/tai teiden varsilla olevalle asutukselle. Etäisyys lieventää vaikutuksia. Koppelokylän alueelta on myös tehty havainnekuvat. VE3 eroaa kahdesta muusta siinä, että näkyviä voimaloita on maltillinen määrä.	
Hyyppäjokilaakson kulttuurimaisema, Kauhajoki	--	--		(-)	(-)		(-)	(-)		VE1, VE2: Hyyppäjokilaakson kulttuurimaisema on laaja pohjois-etelä -suuntainen alue. Vain hyvin pieni osa siitä sijoittuu välivöhykkeeseen. Noin puolet arvoalueesta sijoittuu kaukoalueelle ja loppuosa sen ulkopuolelle. Välialueella tuulivoimaloiden näkyminen on keskittynyt Kauhajärven ympäristöön. Voimaloita näkyy mm. järven kaakkoispuolelta Kauhajärventieltä. Kaukoalueella näkyminen on hyvin vähäistä. Pitkille peltoaukeille voimaloita saattaa näkyä. Paikallisesti näkyminen on mahdollista myös joiltakin lyhyiltä tieosuuksilta. Kauhajärven ympäristössä vaikutus on enintään kohtalainen. Yleisesti laajan arvoalueen osalta se on vähäinen. VE3: tämän vaihtoehdon osalta arvoalue ei kuulu välivöhykkeeseen.	
Hämeenkaan- ja Kyrönkankaantie, Kankaanpää	--	--	--							VE1, VE2, VE3: Vain hyvin pieni osa pitkästä tiestä sisältyy välialueeseen. Pääasiassa tie sijoittuu välialueen ulkopuolelle. Välialueen osalta näkyvyyttä tuulivoimaloille ei ole missään vaihtoehdossa. Myös välialueen ulkopuolella näkyminen on hyvin paikallista ja vähäistä.	
Maakunnallisesti merkittävät kohteet											
Vatajankylän kulttuurimaisema	--	--	--	-	-	-	-	-	-	VE1, VE2, VE3: Näkymäalueanalyysin mukaan kulttuurimaisema-alueelle näkyy paikoitellen muutamia voimaloita. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 näkyviä voimaloita on korkeintaan seitsemän tai kuusi ja vaihtoehdossa VE3 korkeintaan kolme. Voimat jäävät osittain katveeseen monin paikoin. Alueelle näkyy jo paikoin olemassa olevia voimaloita.	

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7-14 km) arvokohteet										
Kohde	Kohteen herkkyys			Muutoksen voimakkuus			Vaikutuksen merkittävyys			Perustelut
	V E 1	V E 2	V E 3	V E 1	V E 2	V E 3	V E 1	V E 2	V E 3	
Karvianjoen kulttuurimaisema	--	--	--	-	-	-	-	-	-	VE1, VE2, VE3: Laajahko alue, josta 2/3 ulottuu välialueen ulkopuolelle. Näkymäalueanalyysin mukaan näkyvyyttä on kaikissa kolmessa vaihtoehdossa vain paikka paikoin ja näkyviä voimaloita välialueella vaihtoehdossa VE1 enintään seitsemän, kahdessa muussa enintään kolme. Alueelle näkyy myös olemassa olevia voimaloita.

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 voimat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimat näkyisivät.

Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 voimaloita näkyy *kaukoalueella* lähinnä joillekin laajoille pelloille. Kun etäisyyttä alkaa olla yli 15 kilometriä, tarvitaan kirkas ilma, jotta näkyminen ylipäättänsä olisi mahdollista. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Siltä osin, kun vaikutuksia on, ovat ne pääasiassa hyvin vähäisiä.

Asutusta sijoittuu tässä etäisyysvyöhykkeessä muun muassa Kankaanpään ja Karvian taajamiin. Taajama-alueilla on tavallisesti paljon este-elementtejä, kuten tonttikasvillisuutta, toisia rakennuksia ja rakenteita, jotka estävät tehokkaasti näkyvyyttä. Asutusta sijoittuu myös muun muassa Isojokilaakson kyliin, kuten Villamo, Sepänkylä ja Hongonkylä, Heikkilänjokilaakson Alakylään ja Heikkilään sekä Karvianjokilaakson Koukunkylään, Ala-Honkajoelle ja Hongonkylään. Etäisyyttä on sen verran paljon, että vaikka voimat näkyisivätkin, sulautuisivat ne taustamaisemaan ja vaikutukset jäisivät vähäisiksi. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus on *kaukoalueella* pieni.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Kaukoalueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (Hyypänjokilaakson kulttuurimaisema), kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta (RKY 2009) (Siikaisten talonpoikaisarkkitehtuuri ja Niinisalon kasarmialue) sekä 14-20 kilometrin etäisyydellä voimaloista 14 maakunnallisella tasolla merkittävää kohdetta (kulttuuriympäristöjä, maisema-alue-ehdotuksia tai rakennusperintökohteita), joita ei kuitenkaan luetella tässä yhteydessä. Arvokohde -kartalta kuvassa 8.6 ilmenee niiden sijoittuminen. Hyypänjokilaakson kulttuurimaisemaa on jo käsitelty välialueen yhteydessä.

Näkymäalueanalyysi ei kata koko kaukoaluetta mutta vaikuttaisi siltä, että voimaloita ei näkyisi suurimpaan osaan kohteista. Osa kohteista sijoittuu taajamarakenteen sisään tai sulkeutuneeseen ympäristöön. Joihinkin laajoihin kohteisiin näkyy vain hyvin pienille osa-alueille. Paras näkyvyys vaikuttaisi olevan seuraavilta alueilta: Isojokilaakson kulttuurimaisema Villamo-Dagsmar, Isojoki-Lapväärtinjokilaakso kulttuurimaisemat ja Hyypänjokilaakson kulttuurimaiseman eteläosa. Kaksi ensin mainittua ovat osin päällekkäisiä kohteita. Toki jälkimmäinen niistä on todella laaja kokonaisuus, joka ulottuu lähialuevyöhykkeeltä väli- ja kaukoalueiden kautta kaukoalueen ulkopuolelle. Isojokilaakson osalta voimaloita näkyy lähinnä joihinkin suuriin avutiloihin, kuten pelloille ja niiden kautta kulkeville teille. Sama pätee myös

Hyyppäränjokilaakson kulttuurimaiseman eteläosiin. Todellisuudessa näkyvyys on huonompi kuin näkymäalueanalyysi antaa ymmärtää. Muun muassa peltosaarekkeet ja ojanvarsikasvillisuus katkaisevat näkymiä. Etäisyyttä on kaikissa tapauksissa sen verran paljon, että muutoksen voimakkuus ja maisemaan kohdistuva vaikutus jäävät vähäiseksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja hyvin vähäiseksi vaihtoehdossa VE3.

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. Etäisyyttä merelle on noin 40 kilometriä, joten sieltä käsin näköyhteyttä ei synny. Tuulivoimapuistosta koilliseen on yksi riittävän kokoinen ja oikein suuntautunut järvi: Karvianjärvi. Järven selältä on teoreettinen mahdollisuus nähdä voimalatornien huippuja ja roottoreiden lapoja selkeällä säällä. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei kuitenkaan ole mahdollista. Myös voimalatornien huppujen näkeminen on melkein mahdotonta, sillä etäisyyttä tulee lähimmillään noin 26 kilometriä alueelle, jonne voimaloita näkyisi. Lentoestevaloja saattaa kuitenkin näkyä, sillä on kokemusta niiden näkymisestä jopa 40 kilometrin etäisyydelle. Suuresta välimatkasta johtuen voimalatornit eivät enää millään muotoa hallitse maisemakuvassa vaan sulautuvat taustaansa ja vaikutukset jäävät lähes olemattomiksi, mikäli niitä edes on.

Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan noin 2,74 kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 219 metriä korkean voimalan torni ja sen myötä lentoestevalo näkyisi. Karvianjärven selällä ja jossain kohdin tämän vastarantaa tämä toteutuu. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, ettei aiheutuva haitta ole millään muotoa kohtuuton.

Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkaalla 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 moni paikoin niitä ei ole lainkaan.

Lentoestevalojen vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Suomen nykyisen lainsäädännön mukaan jokaiseen tuulivoimalaan tulee asentaa lentoestevalo (ilmailulaki 1194/09 § 165).

Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus). Valojen näkyvyysalue on siten lähes yhtä laaja, kuin tuulivoimaloiden näkyvyysalue. Punaiset lentoestevalot tulee sijoittaa myös voimalatorniin 50 metrin välein. Jos napakorkeuden lisäksi näkyy myös voimalatornia, niin lentoestevaloja näkyy maisemassa enemmän. 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.

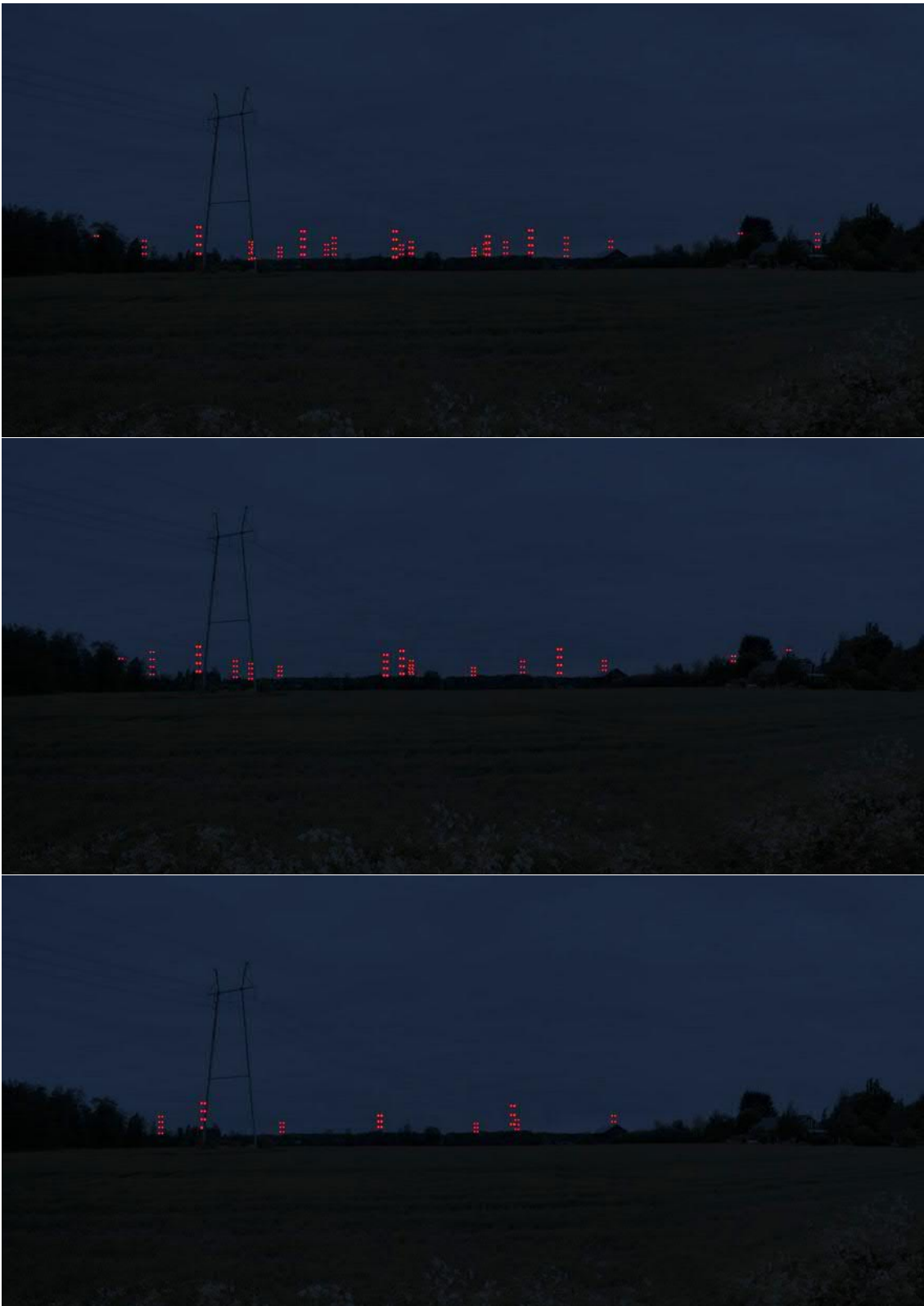
Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset. Voimaloiden näkyvyysalueen ollessa suhteellisen suppea jää

myös lentoestevalojen vaikutus selvitysalueen maisemakuvaan kokonaisuudessaan melko vähäiseksi.

Kuvauspisteistä 1 ja 4 on tehty hämärän ajan havainnekuvat kustakin vaihtoehdosta (8.33 ja 8.34)



Kuva 8.33. Hämäräajan havainnekuva. Kuvauspiste 1, Kivikylä (Korkeakallio), ylimpänä VE 1, keskellä VE 2 ja alla VE 3. Etäisyys lähimpään voimalaan on kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 1,5 km.



Kuva 8.34. Hämäräajan havainnekuva. Kuvauspiste 4, Katko (Katkontie), ylipänä VE 1, keskellä VE 2 ja alla VE 3. Etäisyys lähimpään voimalaan on kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 3,1 km.

Kuvauspisteestä 1 tehdyissä kuvissa näkyviä voimaloita ei ole lukumäärällisesti kovin montaa. Lisäksi useimmat niistä jäävät ainakin osittain puuston taakse katveeseen. Eniten lentoestevaloja näkyy vaihtoehdossa VE1 mutta ero vaihtoehtoon VE2 ei ole kovin suuri. Vaihtoehdossa VE3

voimaloita on selvästi vähemmän kuin kahdessa muussa vaihtoehdossa ja tästä syystä myös lentoestevaloista aiheutuu vähiten vaikutuksia. Kuvauspisteestä 4 tehdyissä havainnekuvin lentoestevaloja näkyy runsaasti vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Ainakin ensimmäisinä vuosina, kun lentoestevaloihin ei ole ehtinyt tottua, niistä aiheutuu melko paljon häiriötä Katkontien ympäristössä. Vaihtoehdossa VE3 lentoestevaloja näkyy selvästi vähemmän johtuen voimaloiden vähäisemmästä lukumäärästä ja vaikutukset jäävät maltillisiksi. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 lentoestevalot hallitsevat ja voimaloiden lukumäärään kiinnittää vielä päiväaikaakin enemmän huomiota, sillä etualalla olevaa voimajohtopylvästä ei pimeällä huomaa. Valoisaan aikaan voimajohtopylväs vie osan huomiosta.

Sähkönsiirron vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoimaloilla tuotetun sähkön siirtämiseksi Marjakeitaan sisäiseltä sähköasemalta Fingrid Oyj:n suunnitellulle sähköasemalle on tarkasteltu kolmea eri vaihtoehtoa:

Vaihtoehdossa VE1A Marjakeitaan sisäinen sähköasema rakennetaan Rakennuskankaalle, hankealueen länsiosaan. Sisäiseltä sähköasemalta tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n uuden sähköaseman kautta. Liityntä tapahtuu 400 kV ilmajohtolla, joka kulkisi nykyisen 400 kV voimajohdon länsipuolella. Ilmajohdon pituus olisi noin kolme kilometriä, josta nykyisen voimajohdon rinnalla kulkisi noin 2,2 kilometriä. Nykyinen voimajohto sijoittuu tällä osuudella pääasiassa sulkeutuneeseen ympäristöön. Yhdessä kohdassa se sivuaa peltoa ja toisessa turvetuotantoaluetta. Uusi voimajohto näkyisi tällä osuudella voimajohtoalueen lisäksi pääasiassa hankealueella olevalle turvetuotantoalueelle sekä pellolle, joka sijoittuu osin hankealueelle ja osin sen ulkopuolelle sekä pellon kautta kulkevalle tielle paikoin, osin metsän reunassa, osin rakenteita näkyisi puuston latvuston yläpuolella. Pellolle sijoittuu tilakeskus. Etäisyyttä asuinrakennukseen tulisi vähän alle 700 metriä. Etäisyyttä olisi näin ollen melko paljon. Kyse ei olisi enää lähivaikutusalueesta. Lisäksi muutos nykyiseen ei olisi kovin suuri, koska voimajohto tulisi saman korkuisen nykyisen voimajohdon rinnalle ja pihapiiristä käsin voimalinja tarkasteltaisiin lähinnä sivulta. Vaikutus jäisi suhteellisen vähäiseksi. Noin 800 metrin loppuosuutta varten jouduttaisiin raivaamaan voimajohtoalue pääosin sulkeutuneeseen metsämaastoon. Reitillä saattaa olla jotain pienialaisia hakkuita. Vaikutukset olisivat lähinnä paikallisia.

Vaihtoehto VE1B muistuttaa paljon vaihtoehtoa VE1A. Osuudella, jossa uusi voimajohto sijoittuu nykyisen 400 kV:n voimajohdon rinnalle, sijoittuisi se tässä vaihtoehdossa nykyisen johdon itäpuolelle. Vaikutus olisi hyvin samankaltainen vaihtoehdon VE1A kanssa. Loppuosuus olisi lähes sama kuin vaihtoehdossa VE1A, ainoastaan 100 metriä lyhyempi.

Vaihtoehdossa VE 1C Marjakeitaan sisäinen sähköasema rakennetaan hankealueen pohjoisosaan. Sisäiseltä sähköasemalta tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon Fingrid Oyj:n uuden sähköaseman kautta, joka sijaitisi Marjakeitaan sisäisen sähköaseman välittömässä läheisyydessä. Liityntä tapahtuisi noin 900 metrin pituisella 400 kV ilmajohtolla. Voimajohtoa varten jouduttaisiin raivaamaan käytävä sulkeutuneeseen metsävyöhykkeeseen. Vaikutukset olisivat lähinnä paikallisia. Jonkin verran voimajohtorakenteita saattaisi näkyä kaukomaisemassa metsän reunan yläpuolella pellolla olevalta tieltä katsottaessa. Etäisyyttä olisi niin paljon, että mahdolliset vaikutukset jäisivät hyvin vähäisiksi.

Kaikissa vaihtoehdoissa voimajohto kulkisi kokonaisuudessaan Marjakeitaan hankealueen sisällä.

Maakaapeloinnista aiheutuvat maisemavaikutukset ovat hyvin paikallisia. Huoltoteiden yhteyteen sijoitettavat maakaapelit leventävät hieman tiealuetta.

8.9. Yhteenveto vaikutuksista

Hankealueelle sijoittuu melko paljon avotiloja mutta nämä eivät ole maiseman kannalta mitenkään erityisen huomion arvoisia. Hankealueen avotilat koostuvat turvetuotantoalueista, avohakkuualueista sekä rikkonaisista peltoalueista, joiden koko vaihtelee pienestä keskisuureen.

Laajimmat hankealueen ulkopuoliset avotilat sijaitsevat hankealueen itä-, lounais- ja eteläpuolella. Ne ovat viljelyalueita, suurelta osin arvoaluetta tai arvoalueeksi ehdotettua

aluetta. Pienempiä viljelyalueita sijoittuu hankealueen luoteispuolelle ja ne ovat osin hankealueessa kiinni. Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu useita maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita.

Lähialueelle sijoittuu Honkajoen taajama sekä useita pienkyläalueita Karvianjokivarteen sekä Honkajoen taajaman länsipuolelle Pappilankylä. Karvianjokivarressa asutus- ja loma-asutus sijoittuvat nauhamaisesti joen ja sitä reunustavien teiden varteen. Lisäksi Paastossa Vatajantien varressa ja peltojen keskellä on lähinnä tilakeskuksia. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita pitäisi kaikissa kolmessa vaihtoehdossa näkyä useimmille edellä mainituista alueista, Honkajoen taajaman osalta tosin lähinnä taajaman länsi- ja luoteisreunalle. Vaihtoehdon VE2 osalta näkyvyysalue on kaiken kaikkiaan hieman pienempi kuin vaihtoehdolla VE1 ja vaihtoehdolla VE3 edelleen tätäkin pienempi. Ilmakuvatarkastelu kuitenkin osoittaa, että useimpien rakennusten ja pihapiirien suojana on tonttikasvillisuutta tai kasvillisuutta ylipäättänsä tai/ja toisia rakennuksia, jotka estävät tai rajoittavat näkymiä tuulivoimapuiston suuntaan.

Hankealueen *lähialueen* maisema on rakenteeltaan kiinnostava ja moniulotteinen. Lähialueelle sijoittuu pienipiirteinen ja vaihteleva Karvianjokilaakso sekä tähän yhtyvä suuripiirteisempi Kodesjokilaakso. Alueelle sijoittuu myös maisemallisesti vähemmän kiinnostavia alueita, kuten turpeentuotantoalueita ja tavanomaisia metsävyöhykkeitä. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on jokilaaksojen yhteydessä huonohko mutta muulta osin melko hyvä.

Lähialueella maiseman luoteen muutos näkyy melko suurelle alueelle, sillä avointa peltoalaa on verrattain paljon. Peltojen osalta vaikutuksia ei voida pitää erityisen merkityksellisinä, sillä pelloilla oleskellaan melko vähän. Peltoalueiden kautta kulkevien teiden osalta maiseman kokeminen sen sijaan on hyvinkin keskeistä. Jokilaaksojen peltoalueet teineen lukeutuvat pääasiassa arvokkaisiin maisema- ja/tai kulttuuriympäristöalueisiin ja ovat näin ollen muutoksille herkkää aluetta. Muutoksen voimakkuus on myös suurin jokilaaksoissa. Maakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöistä eniten muutosta ja vaikutuksia kohdistuu Karvianjoen kulttuurimaisemaan välillä Patokoski-Lahdenperä. Enimmät muutokset kohdistuvat alueen pohjoispuoliskoon. Lieventävänä seikkana voidaan todeta, että alueelle näkyy monin paikoin etelään katsottaessa myös muiden tuulivoimapuistojen voimaloita. Arvoalueeseen kohdistuva vaikutus on kokonaisuudessaan vaihtoehdossa VE1 aika merkittävä ja vaihtoehdossa VE2 vähintään kohtalainen. Vaihtoehdossa VE3 vaikutus on enintään kohtalainen. Useisiin muihin arvoalueisiin kohdistuu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaisia vaikutuksia. On myös useita kohteita, joihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä kaikissa vaihtoehdoissa.

Välialuevyöhykkeen maisema ei kovin suuresti poikkea rakenteeltaan hankealueen lähialuevyöhykkeestä, joskin laajoja metsävyöhykkeitä on selvästi enemmän. Jokilaaksot viljelyksineen ovat melko pienipiirteisiä. Niiden välimaastoon sijoittuu laajahkoja metsävyöhykkeitä, jotka ovat joko sulkeutuneita tai suoalueiden osalta avomaastoa. Välialuevyöhykkeelle sijoittuu myös useita turpeentuotantoalueita. Suoalueet ovat välialuevyöhykkeellä lähialuetta laajempia. Maiseman sietokyky on välialuevyöhykkeellä monin paikoin samaa luokkaa kuin lähialueellakin. Jokilaaksojen osalta muutosten sietokyky on heikohko ja muutoksilla on myös merkitystä maisemarakenteeseen.

Vyöhykkeen arvokohteet ovat laajahkoja ja sijoittuvat Lauhanvuorta lukuun ottamatta jokilaaksoihin. Muutoksen voimakkuus on suurin Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema -nimisessä valtakunnallisesti merkittävässä kohteessa. Kaksiosaisen kohteen molemmilta osa-alueilta on näkymäalueanalyysin mukaan hyvä näkyvyys voimaloille. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy lukumäärällisesti sen verran paljon, että vaikutus on kohtalainen. Osa voimaloista myös näkyy lähes koko pituudessaan. Lauhanvuoren näkötorjasta katsottaessa aiheutuu myös vähintään kohtalaista vaikutusta vaihtoehdossa VE1 ja kohtalaista vaikutusta vaihtoehdossa VE2. Koko Lauhanvuoren arvoalueen osalta vaikutus jää kuitenkin vähäiseksi.

Kaukoalueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta sekä 14-20 kilometrin etäisyydellä voimaloista 14 maakunnallisella tasolla merkittävää kohdetta (kulttuuriympäristöjä, maisema-alue-ehtotuksia tai rakennusperintökohteita), joita ei kuitenkaan luetella tässä yhteydessä. Vaikuttaa siltä, että useisiin kohteisiin voimaloita ei näkyisi. Joihinkin laajoihin kohteisiin voimaloita näkyy vain hyvin pienille osa-alueille. Paras näkyvyys vaikuttaisi olevan seuraavilta

alueilta: Isojokilaakson kulttuurimaisema Villamo-Dagsmar, Isojoki-Lapväärtinjokilaakso kulttuurimaisemat (aluerajaukset osin päällekkäisiä) ja Hyyppänjokilaakson kulttuurimaiseman eteläosa. Etäisyyttä on kaikissa tapauksissa sen verran paljon, että muutoksen voimakkuus ja maisemaan kohdistuva vaikutus jäävät vähäisiksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja hyvin vähäiseksi vaihtoehdossa VE3. Lentoestevalojen näkymisestä saattaa paikoin koitua jonkinasteista haittaa, mutta sekin jää etäisyydestä johtuen varsin vähäiseksi.

Sähkönsiirron osalta vaihtoehdoissa VE 1A ja VE 1B vaikutukset ovat hyvin samankaltaiset. Kummassakin vaihtoehdossa valtaosa sähkönsiirtoreitistä sijoittuu nykyisen 400 kV:n voimajohdon rinnalle, toisessa länsipuolelle ja toisessa itäpuolelle. Maisemaan kohdistuva muutoksen voimakkuus on tältä osin melko pieni, sillä tuleva voimajohto on samankorkuinen kuin nykyinenkin. Vaikutuksia kohdistuu hankealueen ulkopuolella lähinnä peltoon ja sen kautta kulkevaan tiehen sekä yhteen asuinrakennukseen. Asuinrakennuksen kannalta muutos nykyiseen ei ole kovin suuri ja vaikutus jää melko vähäiseksi. Loppuosuudella uudessa johtokäytävässä reitti sijoittuu pääasiassa sulkeutuneeseen metsämaisemaan. Vaikutukset jäävät paikallisiksi. Vaihtoehdossa VE 1C alle kilometrin mittainen voimajohto sijoittuu sulkeutuneeseen ympäristöön. Vaikutukset jäävät lähinnä paikallisiksi. Jonkin verran voimajohtorakenteita saattaa näkyä pellolla kulkevalta tieltä käsin. Etäisyyttä on sen verran paljon, että mahdolliset vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi.

Taulukko 8-5. 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				SVE 1A SVE 1B SVE 1C					
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE2	VE3	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

8.10. 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 kokonaisuuksiksi, kun kaikki valitut voimalat ovat ulkoasultaan samanlaisia lieriörakenteisia voimaloita.

Tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia voidaan parhaiten suunnitella ja lieventää voimaloiden sijoittelulla. Koska voimalat ovat suuria ja hallitsevat maisemaa lähialueilla, tulisi voimalat sijoittaa siten, etteivät ne alista olemassa olevia maiseman arvokohteita. Voimaloiden sijoituksessa tarpeeksi etäälle maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti merkittävistä kokonaisuuksista, ne eivät enää jää hallitseviksi elementeiksi arvokohteissa.

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoimapuiston lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaan kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisimien kehä (katso kpl. 4.2.4). 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. Lentoestevalojen ratkaisusta päättää Traficom.

8.11. Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti ottamaan huomioon metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Mikäli kaikki hankealueen ympäristön metsät kaadettaisiin, tuulivoimalat näkyisivät laajoille alueille. Maasto on topografialtaan jossain määrin vaihtelevaa, mutta suhteelliset korkeuserot ovat melko pieniä, eikä näköesteitä synnyttäviä maastonmuotoja lähialueilla kovin paljoa ole. Näkymäalueanalyysiä voidaankin pitää ainoastaan suuntaa-antavana ja nykytilanteeseen perustuvana, mitä tulee tuulivoimaloiden näkymiseen ympäristöönsä.

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu maksimikokoisten voimaloiden (kokonaiskorkeus enintään 300 metriä) aiheuttamia vaikutuksia. Tämän kokoisia voimaloita ei ole vielä tuotannossa. Onkin melko todennäköistä, että Marjakeitaan alueelle rakennettavat voimalat ovat matalampia kuin nyt arvioinnissa tarkastellut, 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.

Valokuvasoitteita käytetään apuvälineenä maisemavaikutusten arvioinnissa. Niiden avulla voidaan havainnollistaa tuleva tilanne melko tarkasti. Valokuvasoite ei kuitenkaan vastaa täysin ihmissilmin havaittavaa näkymää ja tarkkuutta eikä siinä näy voimaloiden lapojen liikettä. Valokuvissa taustamaisema voi hälvetä normaalia katsetta sumeammaksi. Myös voimalan sävy suhteessa taustaan vaikuttaa voimalan havaittavuuteen.

Toisinaan valokuvasoitteet saattavat saada myös liian suuren painoarvon, kun unohdetaan, että ne kuvaavat ainoastaan voimaloiden näkyvyyttä yksittäisiin katselupisteisiin.

Vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyyden 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 muinaisesineitä. 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 kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirroksot.

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, sähköasemien 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 sekä hankealueella tehdyn arkeologisen selvityksen tietoihin. Vaikutukset muinaisjäännöksiin arvioidaan olemassa olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

Hankkeen yhteydessä vuonna 2021 toteutetun muinaisjäännösinventoinnin tavoitteena oli ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäännösten paikantaminen. Selvitys koostui esitutkimuksesta, maastotutkimuksesta sekä raportoinnista. Koska suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kokonaisuudessaan hankealueelle, ei erillistä sähkönsiirtoreittien inventointia ole ollut tarpeen toteuttaa.

Inventoinnin esivalmisteluihin kuului aiempien tutkimusraporttien, historiallisen ajan karttamateriaalin, pitäjänhistorioiden ja muinaisjäännösrekisterin selvittäminen inventointialueen osalta. Esivalmisteluissa tutkittiin myös rinnevarjostuskartat Maanmittauslaitoksen tuottamasta ilmalaserkei-lausaineistosta, josta voi hyvin erottaa etenkin tervahaudat, hiilimiilut ym. vastaavat kaivannot.

Kenttätyö suoritettiin jalkautumalla maastoon ja tarkastamalla rakennettavat linjat ja tuulivoimaloiden paikat. Kohteet dokumentoitiin valokuvaamalla ja tutkimusalueista laadittiin kartat. Arkeologisen inventoinnin erillisraportti tuulivoimapuistosta on tämän YVA-selostuksen liiteaineistona. Inventoinnin on laatinut Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelu. Maastoinventoinnin ovat suorittaneet FM Jaana Itäpalo sekä FM/MA Hans-Peter Schulz 3.5.-6.5. ja 12.10.2021 yhteensä 6 kenttätyöpäivän aikana. Inventointityön keskeiset tulokset on esitetty tässä YVA-selostuksessa. Selvityksen tulokset on huomioitu tuulivoimaloiden ja tielinjausten suunnittelussa. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin on arvioinut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä Insinööri (AMK) Johanna Harju.

9.4. Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Muinaisjäännöskohteiden herkkyys/arvo voidaan määrittää luokittelun tai suojelutason mukaan. Muutoksen suuruutta arvioidaan sen perusteella, tuhoutuuko 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.

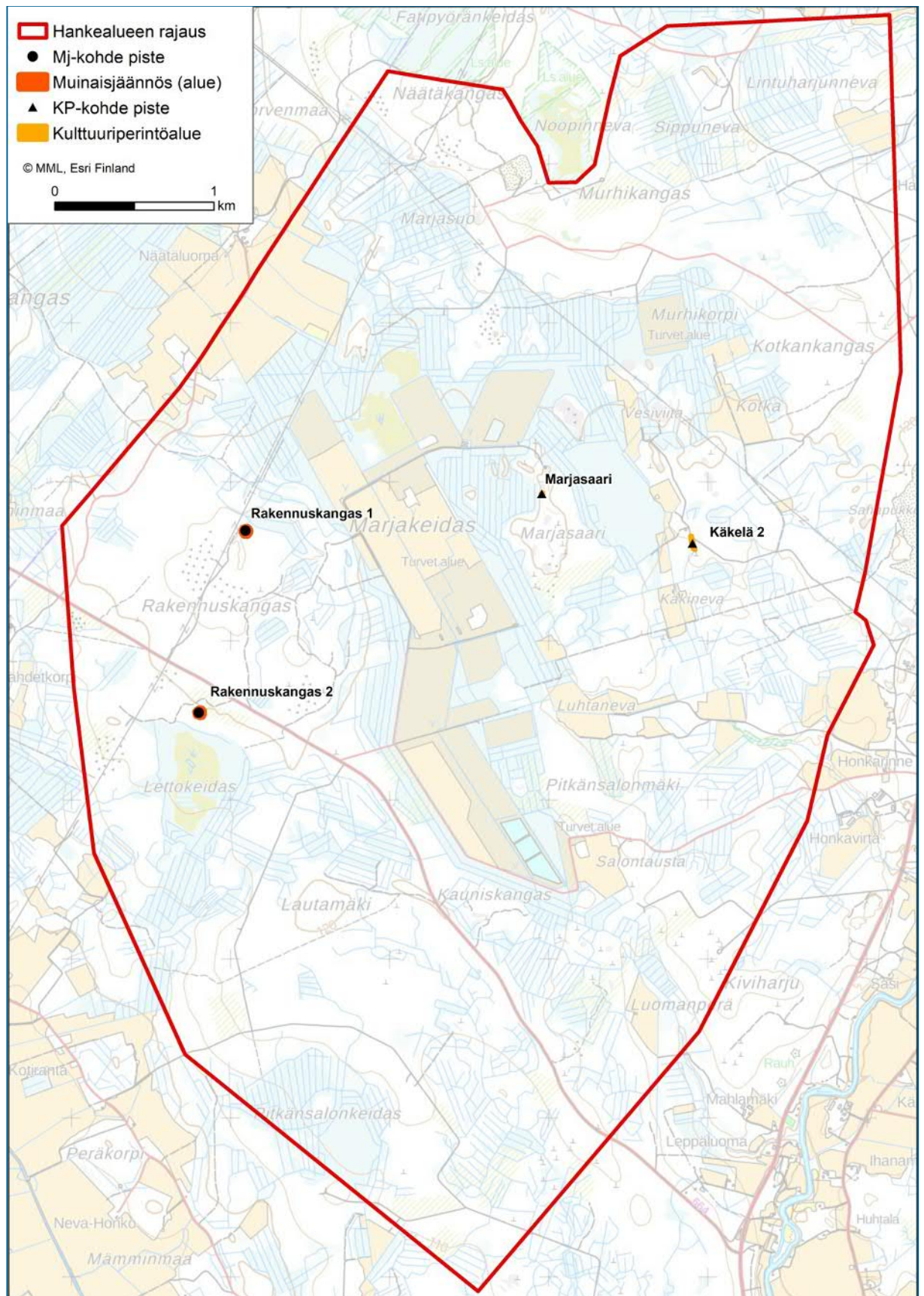
9.5. Nykytila

Ennen arkeologista inventointia hankealueelta ei ollut tiedossa ennestään tunnettuja muinaisjäännöksiä. Lähimmät ennestään tunnetut muinaisjäännökset sijoittuivat hankealueen itäpuolelle noin 2 kilometrin etäisyydelle voimaloista.

Hankealueelle tehtiin arkeologinen inventointi kesällä 2021. Inventoinnissa löytyi kaksi uutta muinaisjäännöstä (Mj-kohde) sekä kaksi muuta kulttuuriperintökohdetta (KP-kohde). Lisäksi havaittiin kaksi muuta kohdetta. Muinaisjäännökset otetaan huomioon hankkeen tarkemmassa suunnittelussa ja jätetään rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle. Arkeologisen inventoinnin tulokset on esitetty erillisessä raportissa, joka on tämän selostuksen liitteenä 4.

Rakennuskangas 1 on halkaisijaltaan noin 20 leveä tervahauta ja sen n. 15 m pitkä halssi on kaivettu koilliseen päin. Kohde sijoittuu Marjakeitaan turvetuotantoalueen länsipuolelle, Rakennuskankaan korkeimman laen koillispuolelle. Kohteen länsipuolella kulkee voimajohto. Paikalla on tehty avohakkuu ja puusto on poistettu tervahaudan päällä.

Rakennuskangas 2 on noin 20 metriä leveä tervahauta, jonka matalana erottuva halssi on kaakkoon. Kohde sijaitsee Isojoentien ja Lettokeitaan välisellä kankaalla. Pohjoispuolella on tehty hiltainen avohakkuu, tervahaudan lähiympäristössä kasvaa taimikkoa, tervahaudan päällä nuoria kuusia ja koivuja.



Kuva 9.1. Hankealueelle sijoittuvat muinaisjäännöskohteet ja -alueet sekä muut kulttuuriperintökohteet ja -alueet (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2021).

Taulukko 9-1. Hankealueelle sijoittuvat muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet

Nimi	Laji	Tyyppi
Rakennuskangas 1	Muinaisjäännös	Työ- ja valmistuspaikat/tervahaudat
Rakennuskangas 2	Muinaisjäännös	Työ- ja valmistuspaikat/tervahaudat
Marjasaari	Muu kulttuuriperintökohde	Rajamerkki
Käkelä 2	Muu kulttuuriperintökohde	Kiviaita

9.6. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

9.6.1. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset

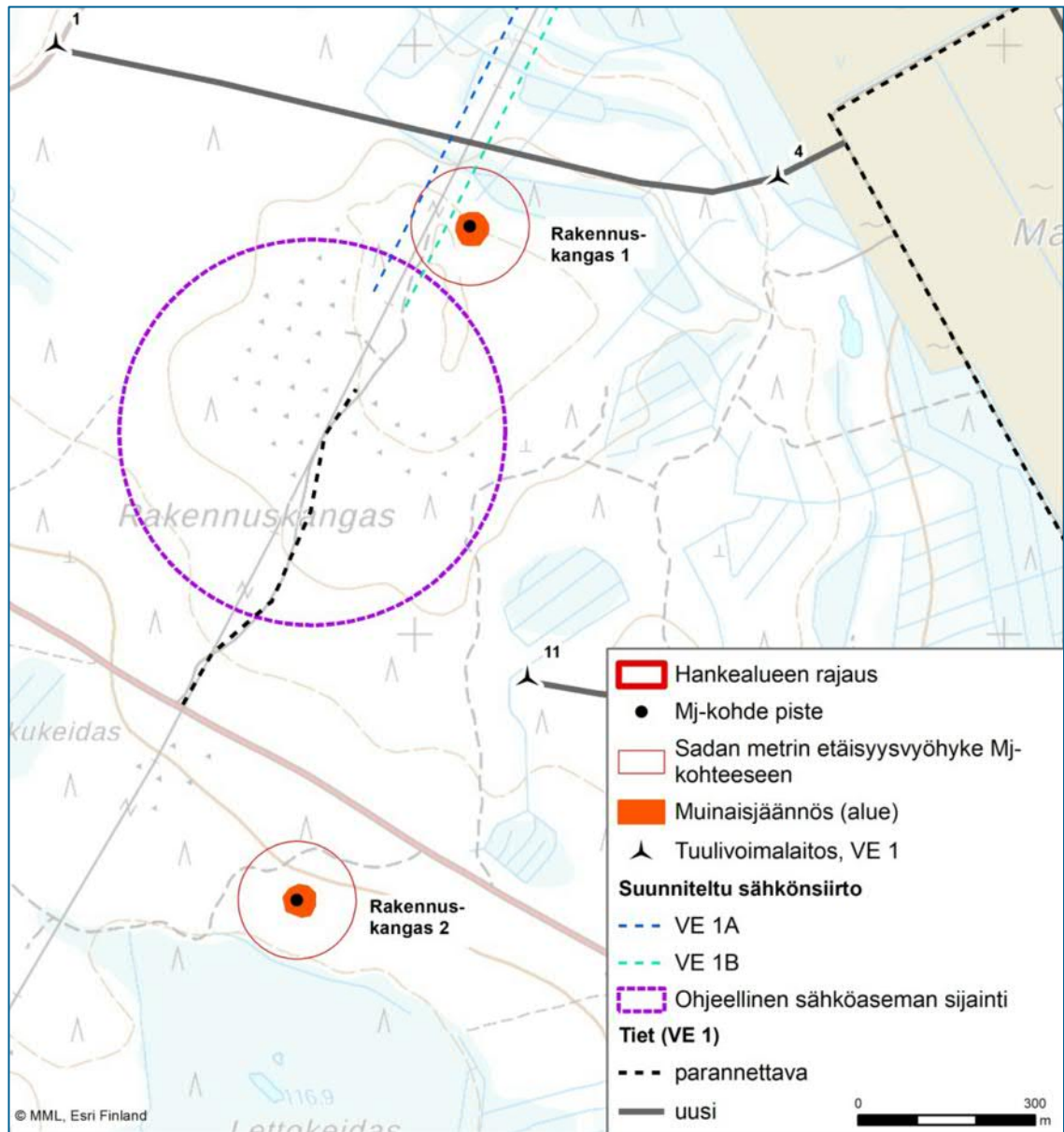
Tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähköasemien ja kaapelireittien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös muinaisjäännöksiin. Tuulivoimaloiden, sähköasemien, huoltoteiden ja maakaapelilinjausten tarkemmassa jatko suunnittelussa ja rakentamisessa muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon.

Varsinaisista muinaisjäännöksistä *Rakennuskangas 1* sijoittuu yli 300 metrin etäisyydelle kaikkien hankevaihtoehtojen mukaisista voimalapaikoista ja yli sadan metrin etäisyydelle kaikkien hankevaihtoehtojen mukaisista uusista ja parannettavista teistä sekä ohjeellisesta sähköasemasta (kuvat 9.2-9.4). Suunnitellun sähkönsiirtoreittivaihtoehdon VE 1B keskilinja sijoittuu kuitenkin vain noin 35 metrin etäisyydelle muinaisjäännöksen keskipisteestä, joten kohde sijoittuu johtoauekan reunamille, matalana pidettävän puuston vyöhykkeelle. Kun muinaisjäännös huomioidaan pylvässuunnittelussa, ei kyseiselle muinaisjäännökselle aiheudu sähkönsiirron rakentamisen johdosta heikennyksiä. Kohde tulee kuitenkin merkitä maastoon ennen raivaus- ja rakentamistoimenpiteiden aloittamista.

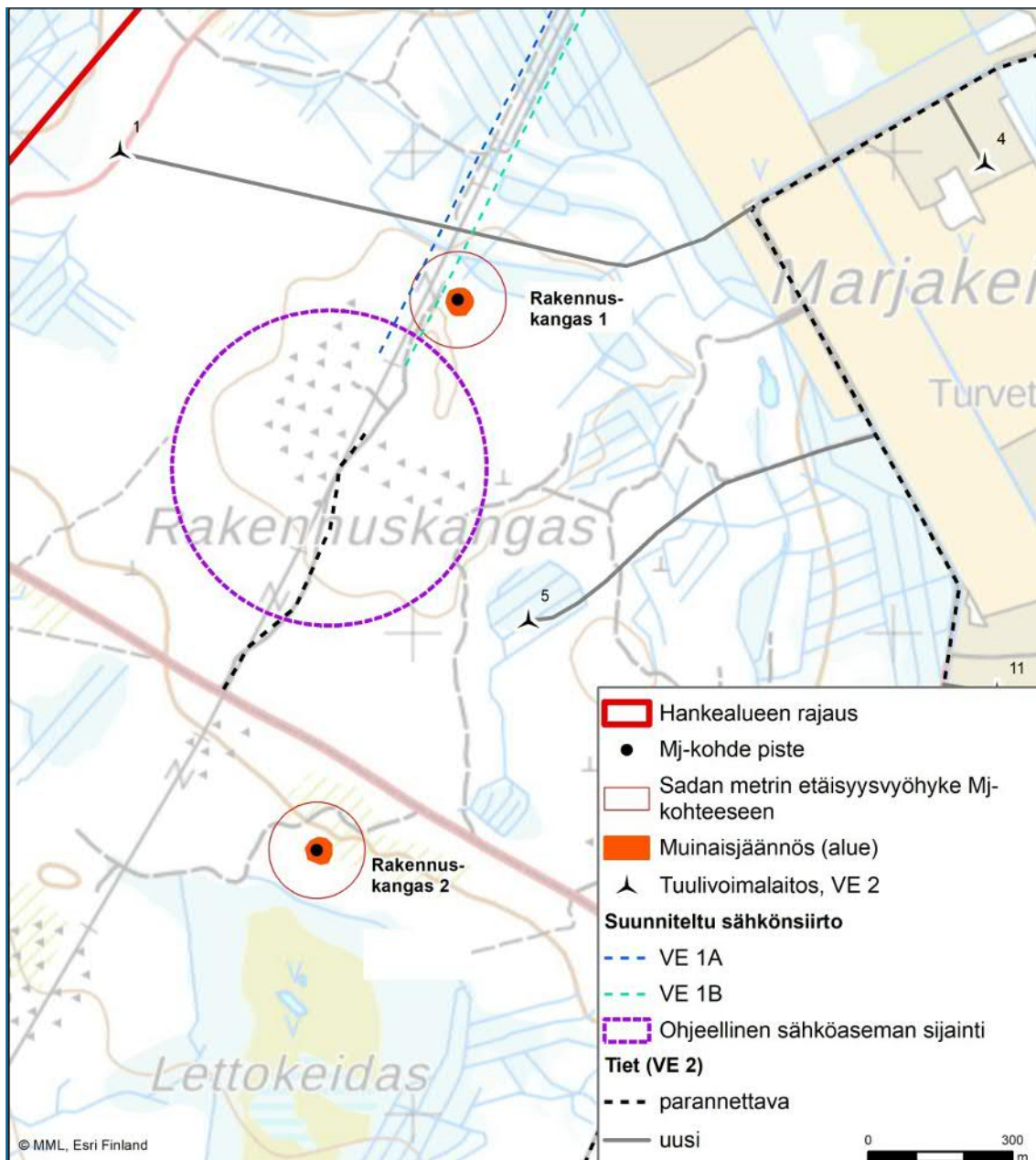
Rakennuskangas 2 sijoittuu yli 300 metrin etäisyydelle kaikkien hankevaihtoehtojen mukaisista voimalapaikoista, uusista ja parannettavista teistä, ohjeellisesta sähköasemasta sekä suunnitelluista sähkönsiirtoreittivaihtoedoista (kuvat 9.2-9.4).

Tarkemmassa voimaloiden perustusten ja nostoalueen sijoitussuunnittelussa sekä teiden suunnittelussa tulee kiinteiden muinaisjäännösten sijainnit ottaa huomioon, eikä tuulivoimapuiston rakenteita tule sijoittaa kohteiden alueelle. Lähelle voimalapaikkaa tai tielinjausta sijoittuvat muinaisjäännöskohteet tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakentamisen ajaksi, ettei niitä vahingoiteta. Nykyisen sijoitussuunnitelman mukaan suojaetäisyydet voimaloihin, teihin ja ohjeelliseen sähköasemaan ovat riittäviä, eikä kohteille aiheudu vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisesta, mikäli kohteiden merkinnästä ja suojauksesta huolehditaan rakentamisen ajaksi. Mikäli sähkönsiirron osalta tullaan toteuttamaan vaihtoehto VE 1B, sijoittuu muinaisjäännös voimajohtoalueelle.

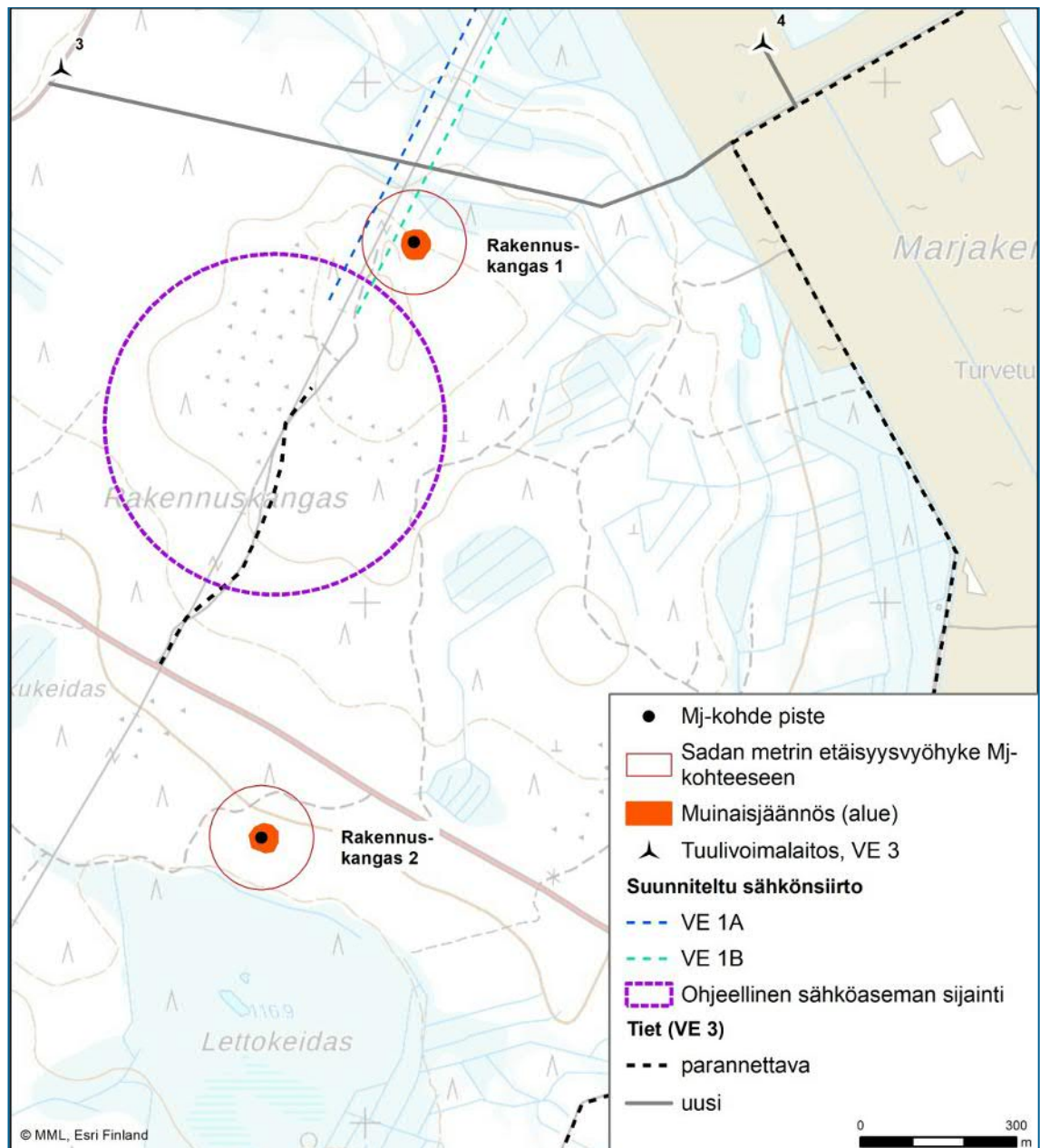
Muut kulttuuriperintökohteet on huomioitu ja huomioidaan myös jatkossa hankkeen suunnittelussa siten, että niiden alueelle ei tulla rakentamaan. Käkelä 2 sijoittuu noin 50 metrin etäisyydelle hankevaihtoehdon 2 mukaisesta voimalapaikasta, joten kohde tulee sijoittumaan Marjakeitaan tuulivoimapuiston osayleiskaavan mukaiselle tuulivoima-alueelle. Kohde tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakentamisen ajaksi, ettei sitä vahingoiteta.



Kuva 9.2. Hankevaihtoehdon 1 voimaloiden, tiestön, ohjeellisen sähköaseman ja voimajohtojen sijoittuminen suhteessa alueen muinaisjäännöksiin (Museovirasto: INSPIRE-aineistot 2018, Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2021).



Kuva 9.3. Hankevaihtoehdon 2 voimaloiden, tiestön, ohjeellisen sähköaseman ja voimajohtojen sijoittuminen suhteessa arkeologisen inventoinnin kohteisiin (Museovirasto: INSPIRE-aineistot 2018, Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2021).



Kuva 9.4. Hankevaihtoehdon 3 voimaloiden, tiestön, ohjeellisen sähköaseman ja voimajohtojen sijoittuminen suhteessa alueen muinaisjäännöksiin (Museovirasto: INSPIRE-aineistot 2018, Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2021).

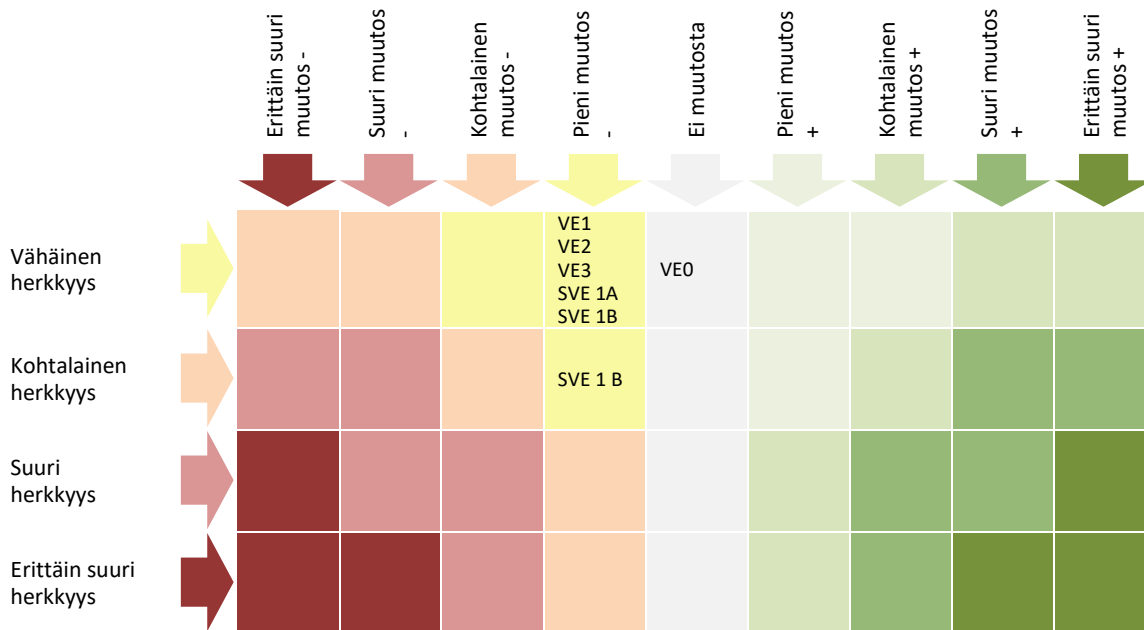
9.6.2. Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

Kun rakennusvaiheessa tuulivoimapuiston toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle muinaisjäännöskohteista, ei tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöskohteille. Mikäli muinaisjäännöskohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelin välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

9.7. Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Hankealueelle sijoittuu kaksi muinaisjäännöskohdetta. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai puiston toiminta ei aiheuta vaikutuksia muinaisjäännöskohteille, kun riittävästä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana.

Taulukko 9-2. Marjakeitaan tuulivoimapuiston rakentamisen kokonaisvaikutus muinaisjäännöksiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



9.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin että niiden alueelle ei osoiteta tuulivoimapuiston rakenteita. Jatkosuunnittelussa tuulivoimaloiden perustalueet, nostoalueet ja huoltotie- ja maakaapelilinjat sekä 400 kV voimajohdon pylväät tulee suunnitella niin, että muinaisjäännöskohteet eivät vahingoitu.

Jos muinaisjäännöskohde kuitenkin sijoittuu jatkosuunnittelussa lähelle tuulivoimapuiston tai sähkönsiirron rakenteita, tai osayleiskaavan mukaiselle tuulivoimaloiden alueelle, tulee muinaisjäännöskohde merkitä rakennusvaiheessa maastoon ja mahdollisesti myös suojata rakentamisen ajaksi. Tällöin tuulivoimapuistohankkeesta ei aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöksille.

9.9. Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden sijoituspaikat ja huoltoteiden linjat ovat alustavia ja voivat muuttua hankkeen jatkosuunnittelun edetessä. Muinaisjäännösinventoinnissa on maastossa tarkistettu suunnitellut voimalapaikat ja huoltotielinjat sekä näiden lähialueiden muinaisjäännöslöydöille potentiaaliset alueet. Jos tuulivoimapuiston rakenteiden sijoittelu olennaisesti muuttuu jatkosuunnittelun aikana, on huomioitava, että mahdollisia muita uusia hankealueelle sijoittuvia muinaisjäännöskohteita ei ole tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

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 sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheeseen. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön rakentamisaikana pintamaan poistosta, sekä mahdollisista maamassojen vaihdosta ja louhinnasta.

Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, etteivät ne aiheuta maaperän pilaantumisriskiä. Lisäksi riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla.

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. Edellä on arvioitu, ettei hankkeen toiminnan aikana öljyn ja muiden kemikaalien käsittely aiheuta maaperän pilaantumisriskiä. Häiriötilanteessa öljyvuotoja voi tapahtua, mikä voi kuitenkin vaikuttaa pohjavesialueella vedenlaatuun. Tuulivoimapuiston kaakkoisosaan sijoittuu Palokankaan pohjavesialueen (0209906) länsihaara. Palokankaan pohjavesialue kuuluu luokkaan 1 (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue). Lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat hankevaihdosta riippuen 270–630 metrin etäisyydellä Palokankaan pohjavesialueen rajasta, joten merkittäviä vaikutuksia pohjavesialueeseen ei muodostu. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

10.2. Vaikutusalue

Tuulivoimapuiston 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 liukevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei tehdä.

Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hie-man lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Tuulivoimapuiston rakentaminen voi teoriassa vaikuttaa väliaikaisesti myös pohjavesien laatuun.

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

Tuulivoimapuiston vaikutuksia maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen tuottamista maa- ja kallioperäaineistoista.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona 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 ole tehty. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle sekä pinta- ja pohjavesille on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia.

10.3.1. 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 ainetta 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 asiantuntijatietaoa on käytetty hyväksi herkkyystason ja muutoksen suuruusluokan määrittämisessä.

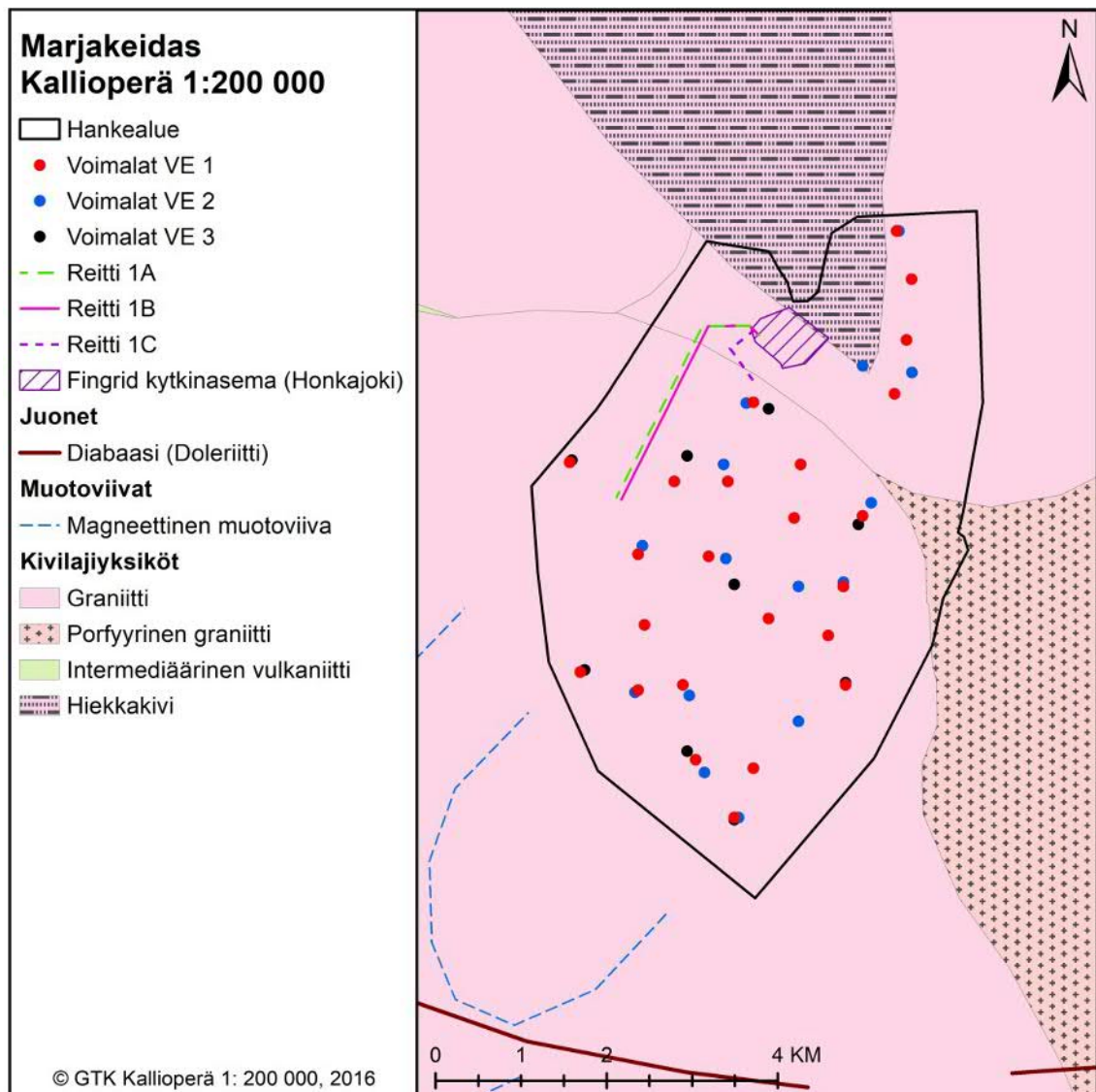
10.4. Nykytila

10.4.1. Maa- ja kallioperä sekä topografia

Hankealueen kallioperä (kuva 10.1) on pääosin graniittia, mutta myös hiekkakiveä ja porfyyristä graniittia esiintyy.

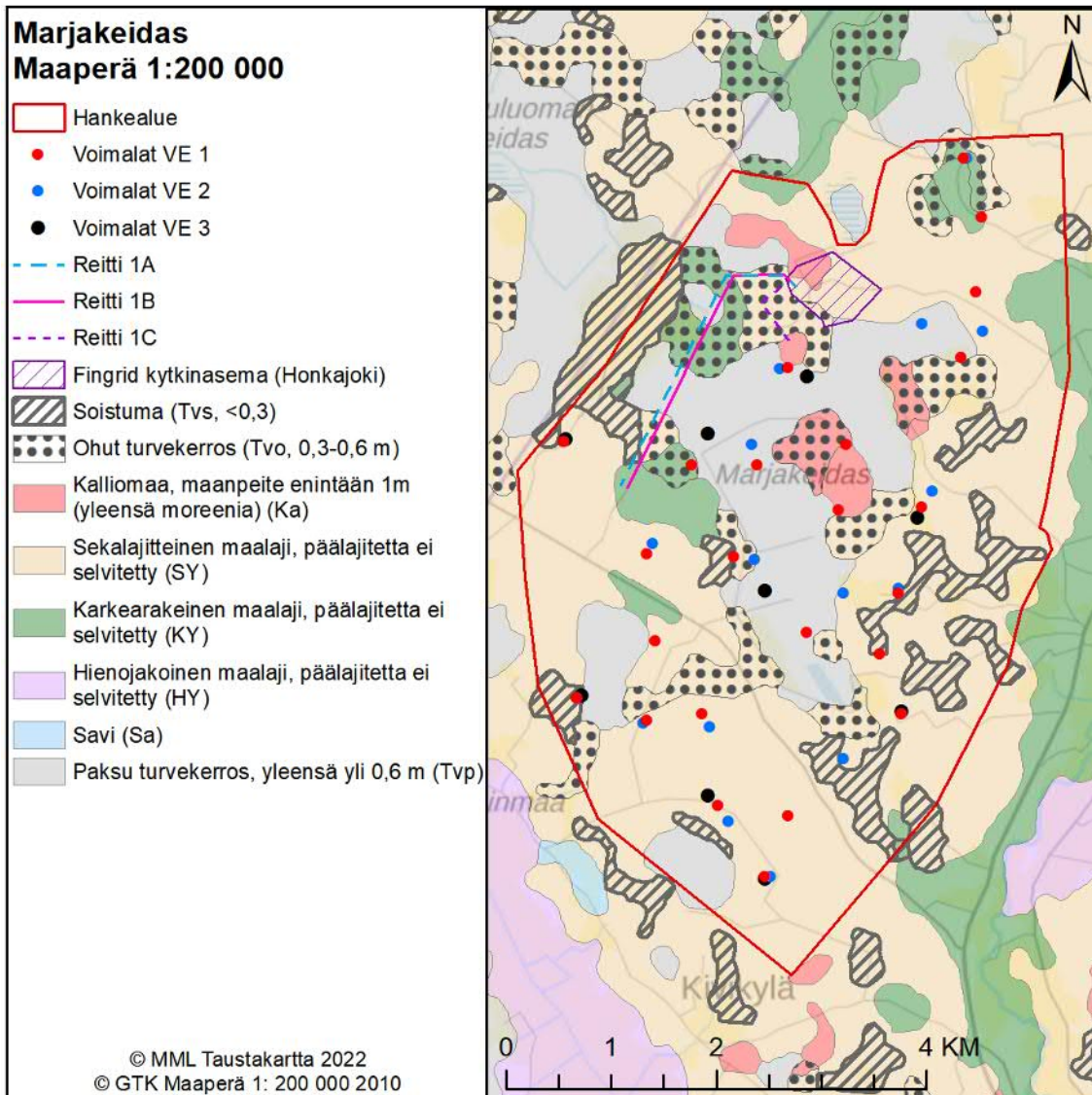
Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kivi-, kalliioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Lähin luokiteltu arvokas kohde on Lauhanvuoren tuuli- ja rantakerrostumat (TUU-10-031), joiden pienempi osa-alue (karttamerkintä ”Kivijata”) sijaitsee noin kuuden kilometrin etäisyydellä hankealueen luoteispuolella.

Hankealueella ei ole voimassa olevia kalliokiviaineksen ottolupia. Hankealueen lounaispuolella sijaitsee Prunnineva, josta on mahdollisesti saatavissa graniitti-nimistä kivilajia.



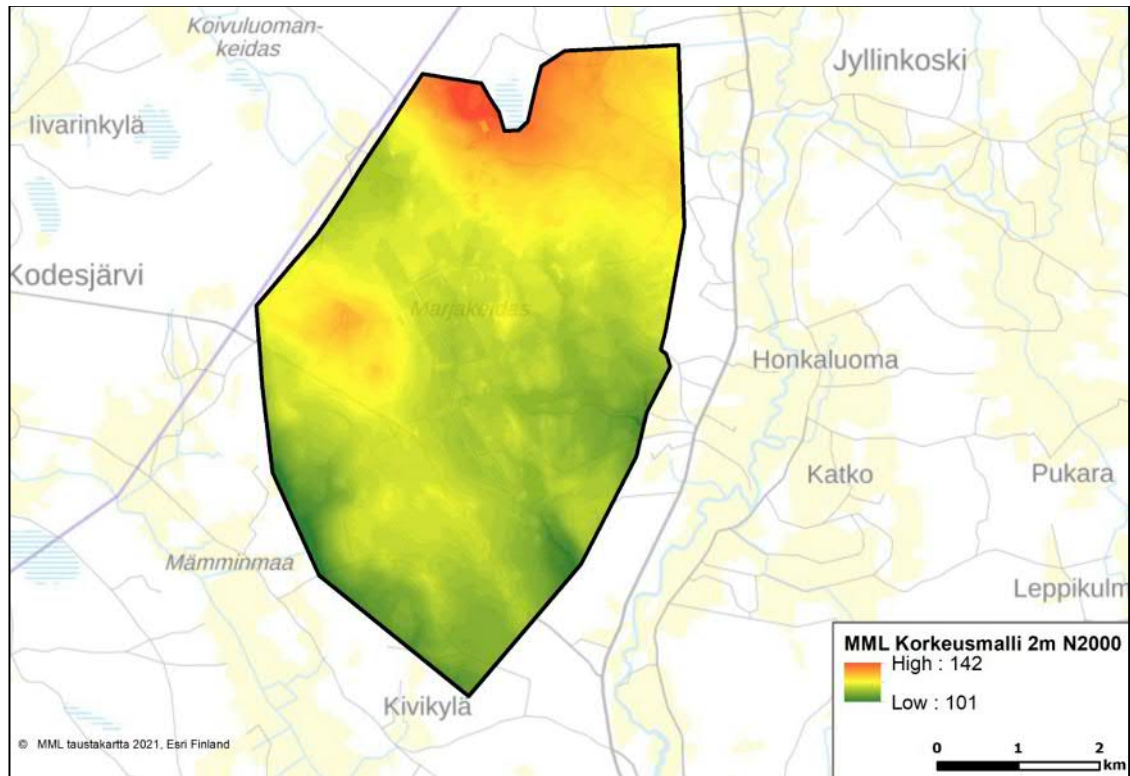
Kuva 10.1. Hankealueen kallioperä (GTK Kallioperäkartta 1:200 000, 2016).

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 on pääosin sekalajitteista maalajia sekä turvetta (kuva 10.2). Paikoin on myös kalliopaljastumia ja karkearakeista maalajia (GTK 2018b).



Kuva 10.2. Hankealueen maaperä (GTK Maaperäkartta 1:200 000, 2010).

Hankealue sijoittuu korkeustasolle noin +100...+140 (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella on kaakkoon. Hankealueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat alueen pohjoisosassa Näätäkankaan ja Murhikankaan alueilla ja länsiosassa Rakennuskankaan alueella. Hankealueen topografia on esitetty kuvassa 10.3.



Kuva 10.3. Hankealueen topografia (MML 2 m korkeusmalli, 2021).

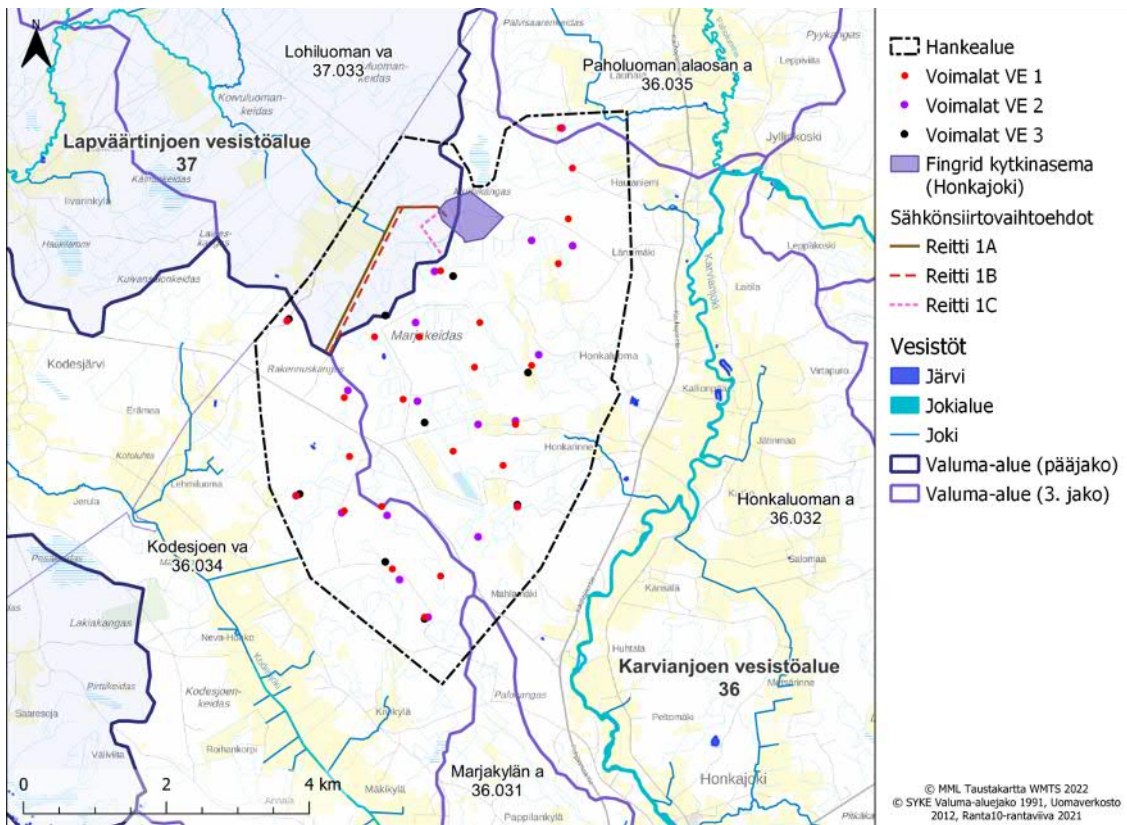
Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkyys alueella

Happamat sulfaattimaat esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkauden jälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämällä alueella. Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkiä sisältäviä sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemistä maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Hankealue ei sisällä GTK:n happamien sulfaattimaiden esiintymisdennäköisyyskarttoituksen alueelle. Karttatarkastelun perusteella happamien sulfaattimaiden raja kulkee noin 10 km:n etäisyydellä voimaloiden lounaispuolella. Marjakeitaan hankealue ei sijaitse alueella, jolla happamia sulfaattimaita esiintyy, eikä lähialueella sijaitse viitteitä mustaluskeesta.

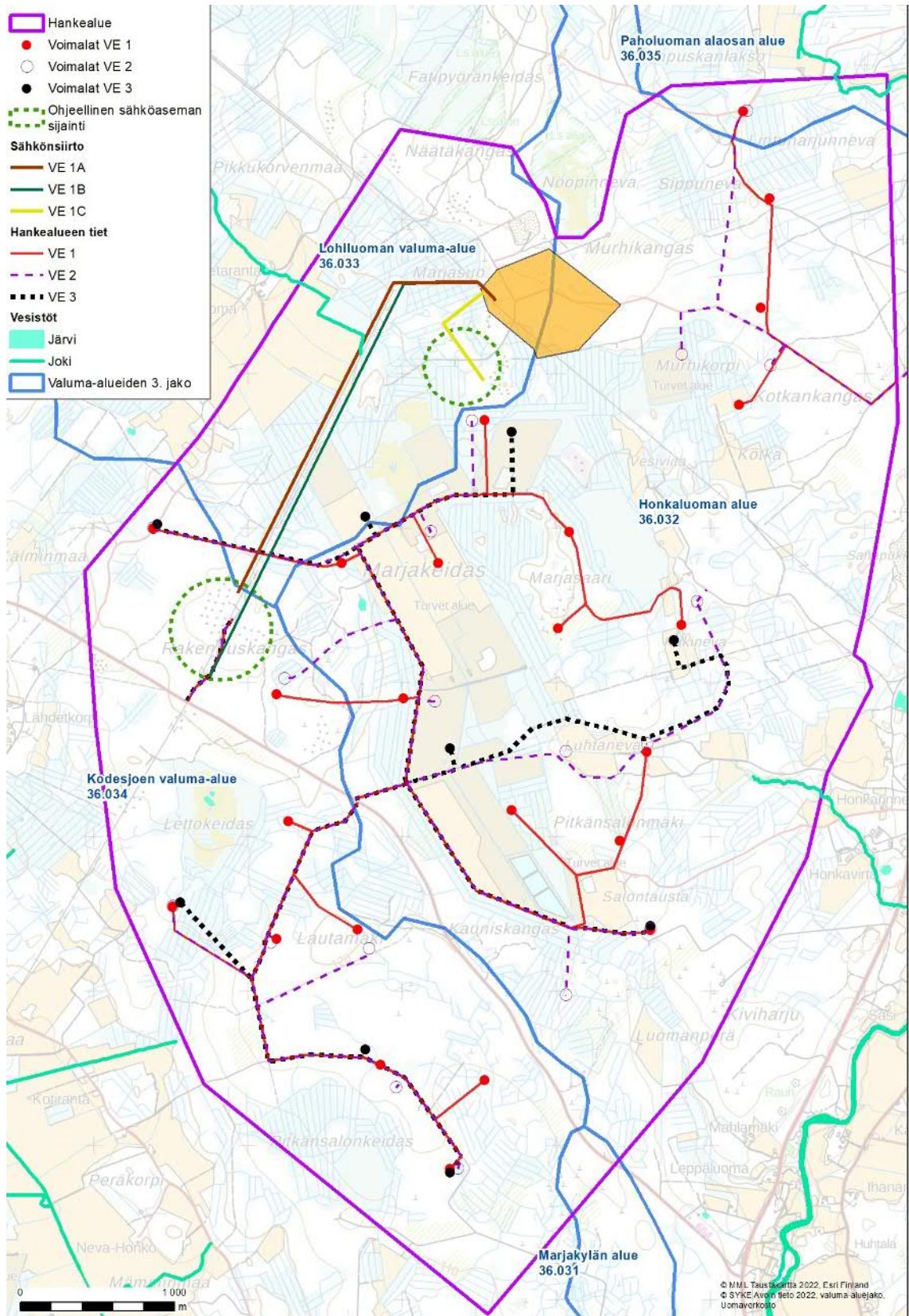
10.4.2. Pintavedet

Marjakeitaan hankealue sijoittuu pääosin Karvianjoen vesistöalueelle (36) ja siellä tarkemmin Honka-luoman alueelle (36.032), Kodesjoen valuma-alueelle (36.034) sekä pieneltä osin Marjakylän alueelle (36.031). Hankealueen luoteisosassa sijoittuu Lapväärtinjoen (37) vesistöalueeseen kuuluvan Lohiluoman valuma-alueelle (37.033). Hankealueen sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty kuvassa 10.4 sekä tarkemmin kuvassa 10.5.

Hankealueella sijaitsee yksi lampi Marjakeitaan turvetuotantoalueen länsipuolella ja kaksi lampi Lettokeitaan alueella. Hankealueen luoteisosassa sijaitsee Näätäluoma, joka laskee hankealueen länsipuolella Isojokeen. Hankealueen itäreunalla alueelta pois päin virtaa Juurakkoluoma laskien hankealueen itäpuolella Paholuomaan, jotka ovat osa Natura 2000 SAC-alueeksi luokiteltua Karvianjoen koskien kokonaisuutta (FI0200130). Samaan kokonaisuuteen kuuluu myös hankealueen kaakkoiskulmassa virtaava Leppäluoma-puro. Hankealueella sijaitsevat turvemaat ovat ojitettuja ja alueelle sijoittuu runsaasti ihmisen luomaa ojaverkostoa.



Kuva 10.4. Hankealueen sijainti valuma-alueilla (Syke: Avoin tieto 2022).

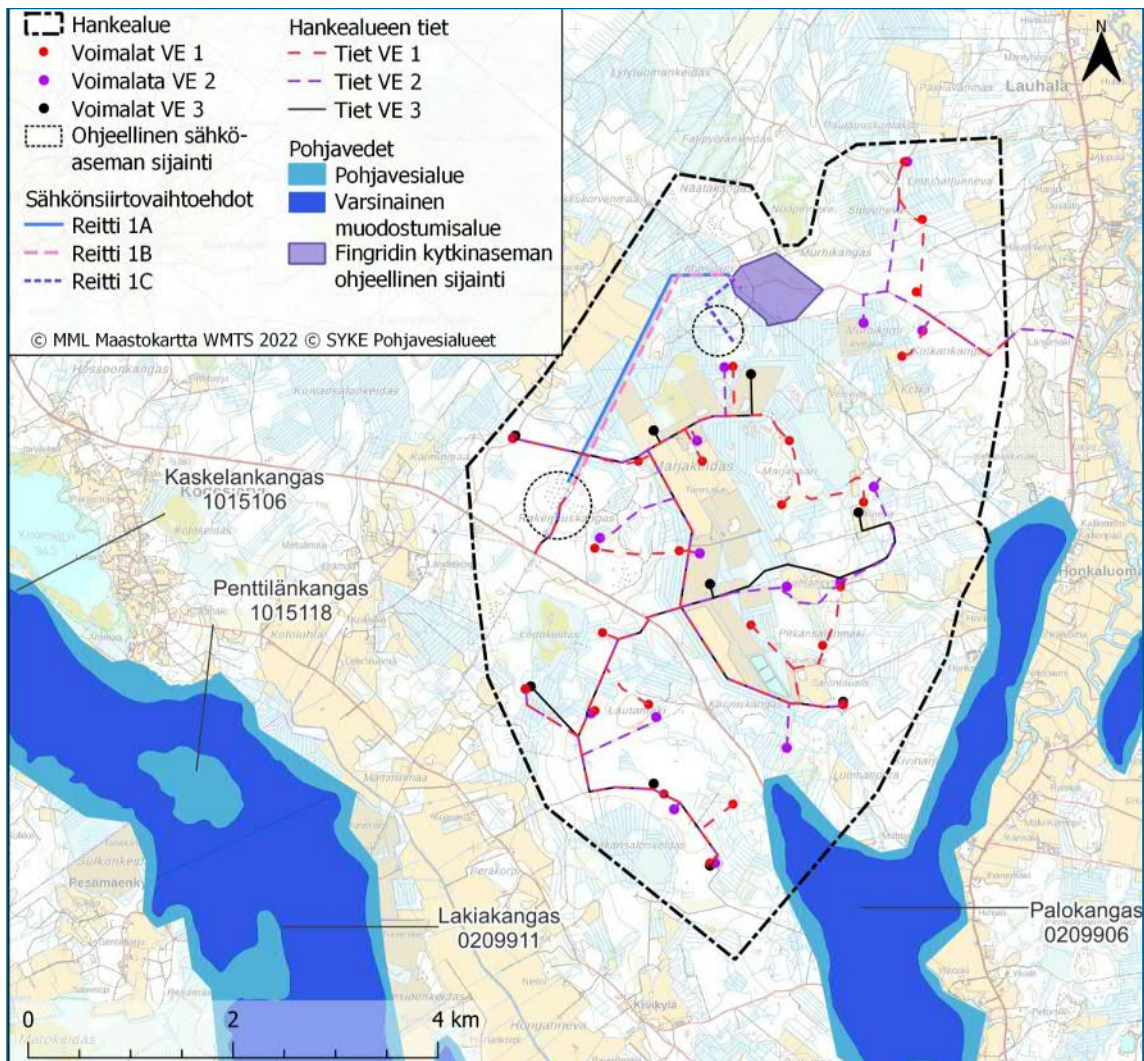


Kuva 10.5. Hankkeessa suunniteltujen voimalapaikkojen, voimajohtojen, sähköasemien ja teiden sijainti valuma-alueilla (Syke: Avoin tieto 2022).

10.4.3. Pohjavesialueet ja talousvesikavot

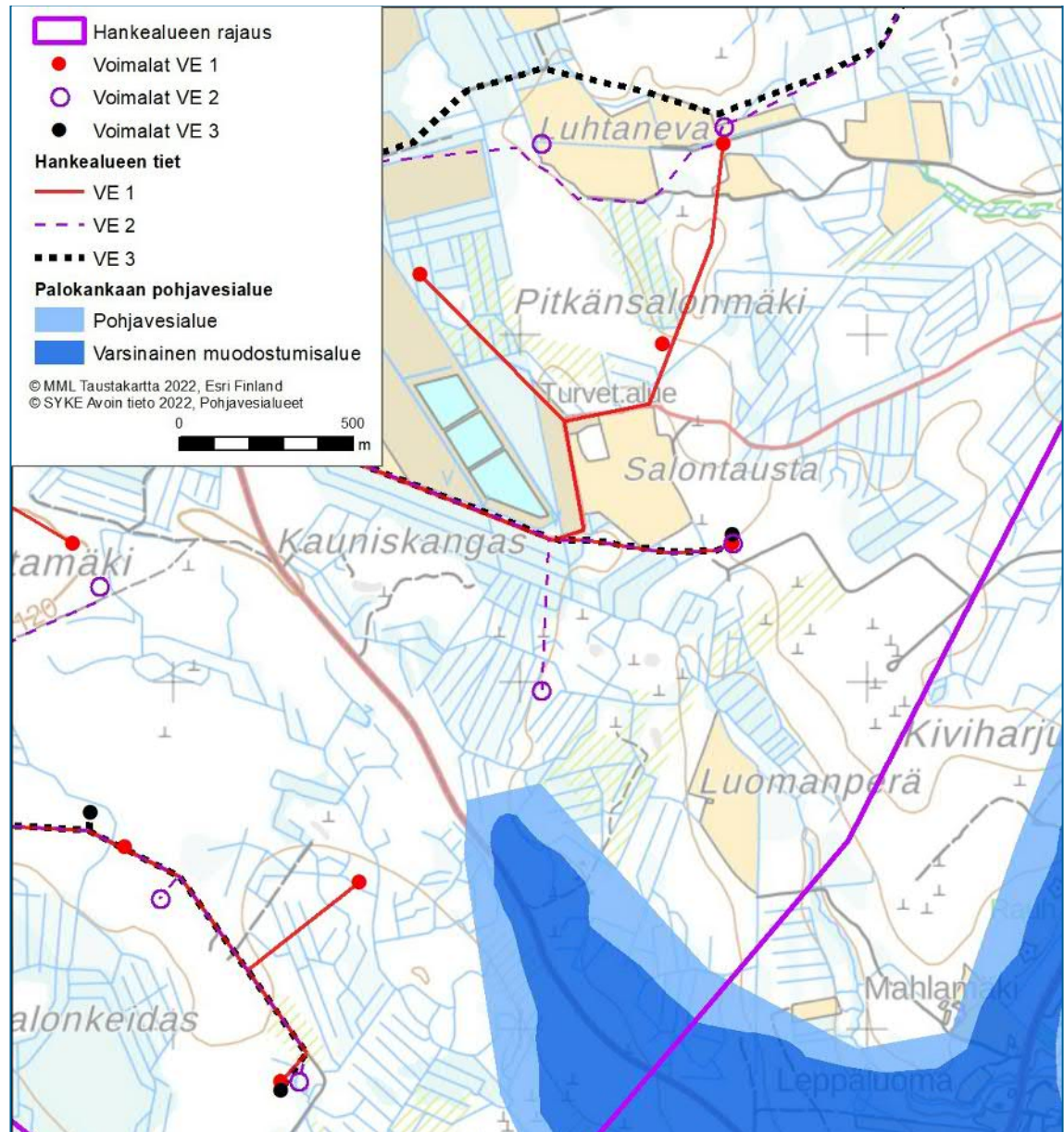
Marjakeitaan hankealueen kaakkoisosaan sijoittuu Palokankaan pohjavesialueen (0209906) länsihaara. Palokankaan pohjavesialue kuuluu luokkaan 1 (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue). Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu muita luokiteltuja pohjavesialueita. Palokankaan ja muiden hankealueen ympäristöön sijoittuvien pohjavesialueiden sijainti hankealueeseen nähden on esitetty kuvassa 10.6.

Palokankaan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 5,78 km² ja muodostumisalueen pinta-ala 3,89 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 2 500 m³/d. Pohjavesialue on pitkästäharju, joka keskiosastaan jakautuu kahteen haaraan, koillis-lounas- ja luode-kaakko-suuntaiseen. Varsinainen primäärimuodostuma kulkee Karvianjoen jokilaakson reunalla. Palokangas, Lainskangas ja Rakennuskangas ovat rantavoimien lajittelemaa ja kuljettamaa maa-ainesta. Maa-ainespaksuudet näillä alueilla jäävät pieniksi. Maa-aines on kohtalaisesti lajittunutta ja pyöristynyttä hiekkaa-soraa. Kuoppien aines on hiekkavaltaista. Ydinosassa saattaa olla karkeampia kerroksia. Pohjaveden virtaussuunta on kohti ottamoita etelään ja Palokankaan alueella kohti itää. Karvianjokilaaksoissa (Hanhikangas) aines on hiekkaa, hiekkaista savea ja silttiä. Ylempänä runsaammin siltti- ja savikerroksia. Kerrostuman paksuus tällä kohdalla 5,6 - 13,5 metriä, syvemmällä moreenia. Koskirannan alueella aines on hiekkaa, välikerrokset silttiä ja hiekkaista soraa. Kerrospaksuus on 10 - 15 metriä. Ottamon kohdalla maaperä on hyvin vettä läpäisevää hiekkaa noin 8,0 metrin syvyyteen ja syvemmällä noin 15 metrin syvyyteen saakka soraista hiekkaa. Välikerroksina myös hiekkaista soraa.



Kuva 10.6. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet (Syke: Avoin tieto 2022).

Vaihtoehdossa 1 lähimmän voimalan keskipiste sijaitsee noin 310 metrin etäisyydellä, vaihtoehdossa 2 noin 270 metrin etäisyydellä ja vaihtoehdossa 3 noin 630 metrin etäisyydellä Palokankaan pohjavesialueen rajasta.



Kuva 10.7. Palokankaan pohjavesialueen läheisyyteen sijoittuvat suunnitellut voimalapaikat ja tiet (Syke: Avoin tieto 2022).

10.5. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

10.5.1. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tien- tön, voimalapaikkojen ja voimajohtoreitin kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on suunniteltujen voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta pääasiassa rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita, karkearakeisia maalajeja sekä kallioalueita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena turvemaiden sijaan. On myös mahdollista,

että alueella rakentaminen vaatii jossain kohdin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään vaan lähinnä alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä valuma-alue muutosten seurauksena. Sähkönsiirtoreitillä tehdään maankaivuja voimajohtopylväiden asennustöiden yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, jotka voivat olla herkkiä maanmuokkaustoimenpiteiden vaikutuksille. (Syke: Avointieto 2021).

Happamat sulfaattimaat

Edellä kappaleessa 10.4.1 kerrotun perusteella voimaloiden rakennuspaikoilla ei arvioida maaperässä esiintyvän sulfidisedimenttejä, eikä voimaloiden rakentamisesta arvioida aiheutuvan happamuushaittoja. Myös uusien tielinjausten ja sähkönsiirtoreittien rakentamisalueella arvioidaan olevan epätodennäköinen happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Koska hankealue sijoittuu paikoin turvemaavaltaiselle alueelle, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista. Myös hankealueen keskiosan kallioperässä esiintyvien mustaliuskeiden potentiaalisten happamoittavien vaikutusten selvittäminen voi mahdollisesti edellyttää happamoitumistutkimuksia.

Jatkosuunnittelun yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla 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 työtapoilla. 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.

Pintavedet

Hankealueen ojaverkosto on rakennettu metsätalouden ja turvetuotannon tarpeisiin. Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä metsätalouden ojaistoihin.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hie-
man lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on voimakkaasti ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymääjasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja etenkin Honkajoen valuma-alueen laajuuteen sekä alueen vesistöjen vedenlaatuun suhteutettuna erittäin vähäinen, minkä vuoksi vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä, mm. riittävällä määrällä oikein sijoiteltuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 3. jakovaiheen valuma-alueille.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoimin.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisessa voimajohtopylväiden perustusten kaivaminen voi aiheuttaa virtavesistöjen osalta rantapenkereen eroosiota ja maa-ainesten pääytymistä vesistöön. Kaivutyöstä johtuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa mm. ajoittamalla vesistö-rakentaminen 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 vesistöihin. Haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä. Sähkönsiirron toiminnan ajalta ei koidu vaikutuksia pintavesille tai vesieliöstölle.

Pohjavesi

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 pilaantumisriskiä.

Tuulivoimapuiston hankealue sijoittuu kaakkoisosasta Palokankaan pohjavesialueelle. Lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat vaihtoehto VE 1:ssä noin 310 metrin, vaihtoehto VE 2:ssa noin 270 metrin ja vaihtoehto VE 3:ssä noin 630 metrin etäisyydellä pohjavesialueen rajasta, joten suoria vaikutuksia pohjaveden laatuun tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle, jos esimerkiksi öljypäästöttilanteessa öljy kulkeutuu ojia pitkin pohjavesialueelle.

Tuulivoimalan perustamissyvyys on tyypillisesti noin 3–5 metriä. Tapauskohtaisesti voimalan perustaminen voi vaatia pohjaveden alentamista, jotta saavutetaan rakennusteknisesti järkevä anurakoko 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 maanrakennustoimet aiheuttavat vain hyvin epätodennäköisesti muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan todeta, että pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Tiestön vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eivätkä vaikutukset kohdistu luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

10.5.2. Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle sekä pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1-1,5 m³ ja jäädytysnestettä noin 0,6 m³ voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän, pintaveden tai pohjave-

den 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. Vaihtoehdossa VE 1:ssä lähin voimala sijaitsee noin 310 metrin etäisyydellä, vaihtoehto VE 2:ssä 270 metrin etäisyydellä ja vaihtoehto VE 3:ssä yli 600 metrin etäisyydellä Palokankaan pohjavesialueen rajasta.

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.

10.5.3. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

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

10.6. Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Hankealueelle ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Turvevaltaisille alueille alueen rakentaminen voi vaatia paikoin massanvaihtoja ja täyttöjä.

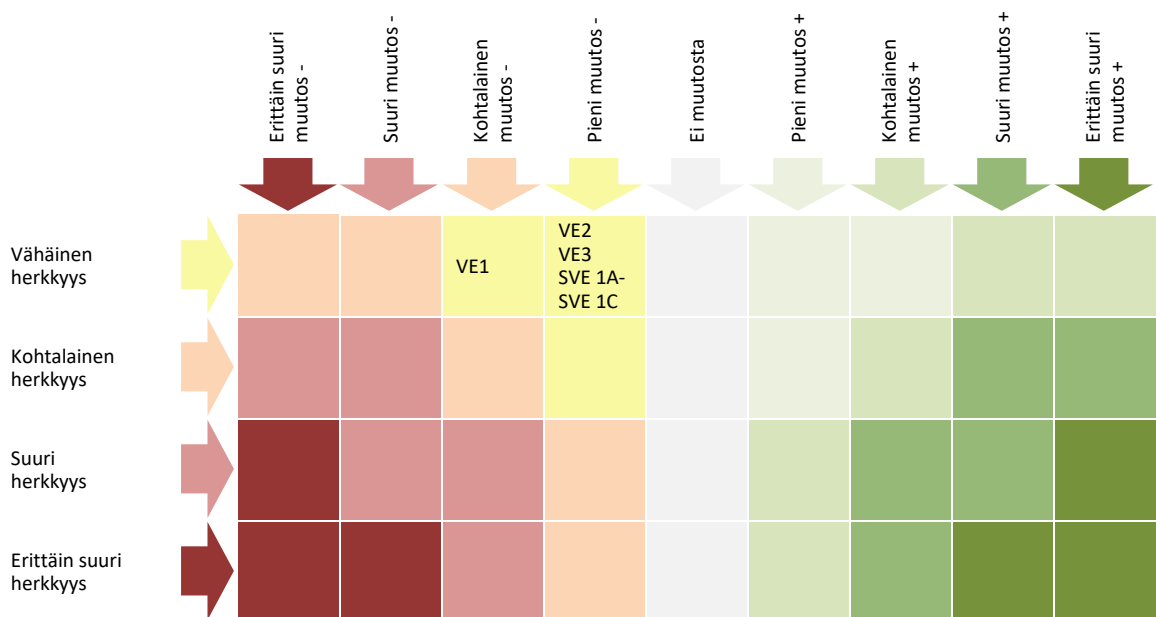
Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ja turvetuotantoalueiden ojitusten kautta hankealueen itäpuolella virtaavien metsäojien ja turvetuotannon ojitusten kautta edelleen Paholuomaan ja Karvianjokeen sekä hankealueen länsiosassa sijaitsevien metsäojien kautta edelleen Isojokeen. Hankealueen kaakkois- ja eteläpuolella pintavedet laskevat metsäojien ja turvetuotannon ojien kautta edelleen Karvianjokeen.

Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kesto aika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun. Hankealue sijaitsee kaakkoisosasta Palokankaan pohjavesialueelle. Lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat vaihtoehto VE 1:ssä noin 310 metrin etäisyydellä, vaihtoehto VE 2:ssä noin 270 metrin etäisyydellä ja vaihtoehto 3:ssä noin 630 metrin etäisyydellä pohjavesialueen rajasta, joten hankkeella ei ole vaikutusta alueelliseen vedenhankintaan. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä.

Taulukko 10-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE 0	VE 1	VE2	VE3
Maa- ja kallioperä - geologiset arvo- kohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusalue on vaihtoehtoja VE2 ja VE3 laa- jempi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Pintavedet - vedenlaatu - valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoai- neskuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat vir- tausreitti ja valuma-alue muu- tokset. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusalue on vaihtoehtoja VE2 ja VE3 laa- jempi.	ei vaikutusta	kohtalai- nen -	vähäinen -	vähäinen -
Pohjavedet - vedenlaatu - talousvedenhan- kinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksis- sa tai samentumat vedessä. Kemikaalipäästö. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusalue on vaihtoeh- toja VE2 ja VE3 laajempi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 10-2. Marjakeitaan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavedeen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



10.7. 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 karkearakeisille -, moreeni- ja kallioalueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Turvealueille rakentaminen voi olla paikoin mahdollista. Tuulivoimapuiston teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan myös vähentää hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoarekaisilla perustamistoilla. Päämäärä tulee olla, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa.

Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

10.8. Arvioinnin epävarmuustekijät

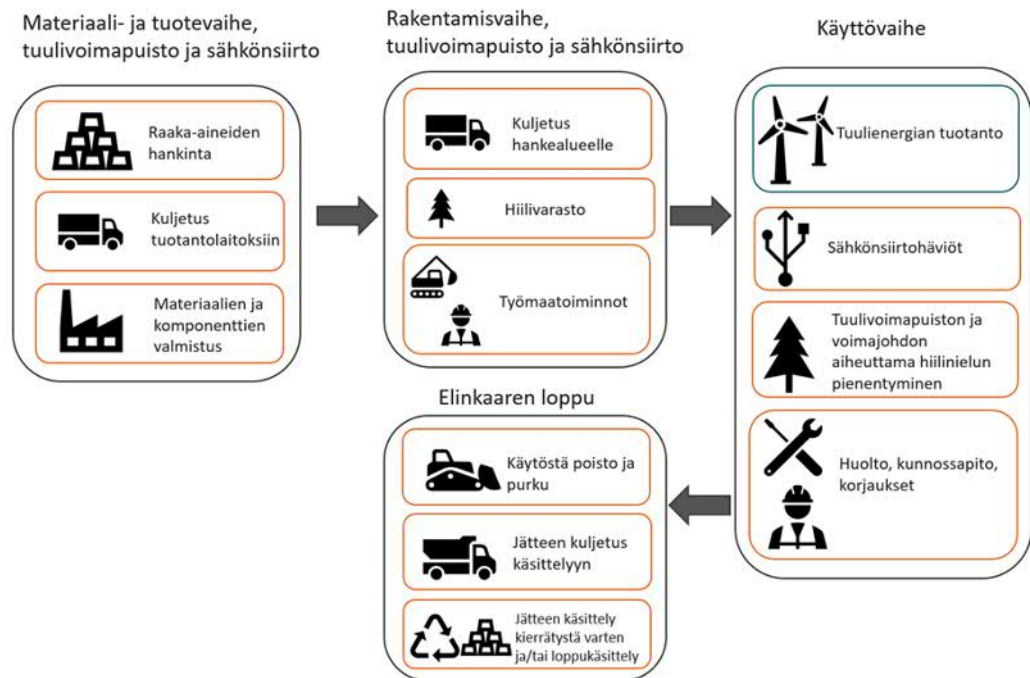
Tuulivoimapuiston rakentamisesta maa- ja kallioperään aiheutuvien vaikutusten suuruus riippuu erityisesti pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Pohjaolosuhteita ei tuulivoimaloiden suunnitelluilla rakennuspaikoilla ole vielä pohjatutkimuksin selvitetty, joten perustusten rakentamisen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

Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Kuormituksen suuruuteen 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. Tuulivoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen

Ilmastovaikutusten ja niiden arvioinnin näkökulmasta tuulivoimahankkeen elinkaari koostuu neljästä keskeisestä vaiheesta; tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheesta, tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaiheesta, tuulivoimapuiston käyttövaiheesta, sekä tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poistamisen ja purkamisen vaiheesta ns. elinkaaren lopusta (Kuva 11-1).



Kuva 11.1. Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus

Ilmastopäästöjen kannalta tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheista merkittävimpiä ovat tuulivoimapuiston ja sen vaatiman infran, materiaalien ja tuotteiden valmistus, tuulivoimapuiston ja sen vaatiman sähkönsiirron rakentaminen sekä tuulivoimapuiston purkamisen ja siinä syntyvien jätteiden käsittely. Varsinaisesta tuulienergian tuotannosta tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana aiheutuvat kasvihuonekaasu- ja muut ilmapäästöt sen sijaan ovat vähäiset.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana suoria ilmastovaikutuksia aiheutuu kasvihuonekaasupäästöistä, joita muodostuu erityisesti tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksessa, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksissa hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, hankealueen rakentamisessa, kunnossapito- ja huoltovaiheen toimenpiteissä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistossa. Edellä mainituista päästöistä suurin osa aiheutuu materiaalien valmistuksesta ja kuljetuksista. Lisäksi tuulivoimahankkeen rakentaminen aiheuttaa muutoksia hankealueen kasvillisuuden hiilinieluihin.

Tuulivoimahankkeiden ilmastovaikutuksiin liittyy myös tuulivoimapuiston sähkönsiirto. Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöistä, joita muodostuu sähkönsiirrossa tarvittavien materiaalien ja tuotteiden, kuten voimajohdon ja tarvittavien rakenteiden raaka-aineiden tuotannossa ja valmistuksessa, voimajohdon ja rakenteiden kuljetuksissa hankealueelle sekä voimajohdon ja sen rakenteiden käytöstä poistossa. Sähkönsiirron häviöt aiheuttavat myös kielteisiä ilmastovaikutuksia. Voimajohdon rakentamisella on vaikutuksia kasvillisuuden hiilinieluihin.

Ilmastovaikutukset riippuvat paljolti tuulivoimalan toimintavaiheen kestosta: pidentämällä tuulivoimalan käyttöikää voidaan toisaalta vähentää tuulivoimalan elinkaaren aikaisia ilmastovaiku-

tuksia vuositasaalla ja toisaalta kasvattaa voimalalla tuotettua uusiutuvan energian kokonaismäärää. Tuulivoimaloiden tyypillinen käyttöikä on noin 25–30 vuotta, ja uusimpien voimaloiden käyttöikä voi olla yli 30 vuotta. Voimajohdon käyttöikä on vähintään 40 vuotta. Myös tuulivoimalan kierrätys sen elinkaaren päätyttyä vaikuttaa elinkaaren aikaisiin päästöihin.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energiajärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjoustojen ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan sen tuotantomuodosta. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helposti säädettävää vesivoimatuotantoa. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon.

Tuulivoimaan liittyviä myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvatesa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa nykyistä enemmän myös muuta energiankulutusta yhteiskunnan, mm. liikenteen, sähköistyessä. Se, kuinka paljon tuulivoima vaikuttaa päästöjen vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminta-aikana. Pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne muuttuu tulevaisuudessa yhä vähäpäästöisemmäksi, jolloin tuulivoima korvaa nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja.

11.2. Ilmastovaikutusten arviointi

11.2.1. Arvioinnin lähtökohdat

Valmistuessaan Marjakeitaan tuulivoimapuisto tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Puiston yhteenlaskettu sähkön nettotuotanto on toteutuvasta vaihtoehdosta riippuen noin 130 GWh – 690 GWh (5 – 10 MW voimalat) vuodessa. Tuottolaskelma perustuu varovaiseen arvioon, jossa voimalat tuottaisivat vuodessa vain kolmasosan nimellistehosta, vaikka uusimmissa voimaloissa tuotto lähestyy jo noin puolta nimellistehosta.

Arvioinnissa tarkasteltavat vaihtoehdot ovat:

- voimaloiden layout vaihtoehto 1 (VE1) 24 voimalaa (5–10 MW voimalat)
- voimaloiden layout vaihtoehto 2 (VE2) 18 voimalaa (5–10 MW voimalat)
- voimaloiden layout vaihtoehto 3 (VE3) 9 voimalaa (5–10 MW voimalat)
- sähkönsiirron vaihtoehdot VE 1A ja 1B ~3 km
- sähkönsiirron vaihtoehto VE 1C 0,9 km

0-vaihtoehdossa tuulivoimahanketta ei toteuteta, jolloin tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käytön aikaan ja käytöstä poistamiseen liittyviä ilmastovaikutuksia ei muodostu. Samalla 0-vaihtoehdossa menetetään tuulivoimapuiston elinkaaren aikainen sähköntuotanto, joka korvataan muulla sähköntuotannolla. Korvaavan sähköntuotannon ilmastovaikutuksia on käsitelty kappaleessa 2.3

Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusarvioinnin ja päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet on koottu taulukkoon 11-1. Ilmastovaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin Ympäristöministeriön julkaisua 2021:18 ”Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely”.

Taulukko 11-1. Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Voimaloiden määrä vaihtoehdoissa	24 (VE1), 18 (VE2) ja 9 (VE3)	kpl
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa	3 (VE 1A) ja 0,9 (VE 1C) ilmajohto	km
Elinkaaren pituus	30	a
Vuotuinen sähköntuotanto/voimala	5–10	MW
Voimaloiden kokonaiskorkeus	300	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Perustamistapa	betoni	
Sijaintipaikkakunta	Kankaanpää	kaupunki
	Maanteitse	
Voimalan osien kuljetusmatka ja -tapa (+ muut rakennusmateriaalit)	Kristiinankaupunki (65-75 km tai 130 km), Kaskinen (80-90 km tai 120 km) ja Pori (100 km). *arvioinnissa käytetään etäisyytenä 100 km, sillä Pori todennäköisin vaihtoehto	km
Tuotannon suunniteltu käynnistysvuosi	2025	
	Tuulivoimapuiston alue:	
	VE1: 48	
	VE2: 36	
	VE3: 18	
Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtolinjan kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala	(noin 2 hehtaaria per tuulivoimala sis. voimalapaikat, huoltotiet, kaapelilinjat)	ha
	Sähkönsiirto:	
	VE 1A ja 1B: 13	
	VE 1C: 6	

11.2.2. Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Tuulivoimahankkeen elinkaarenaikaisten ilmastovaikutusten tarkasteluun ja laskentaan sisältyvät päästöt neljästä keskeisestä vaiheesta: 1) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheesta; 2) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaiheesta; 3) tuulivoimapuiston käyttövaiheesta; sekä 4) tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poistamisen ja purkamisen vaiheesta. Lisäksi tarkastellaan hankkeen hiilinieluvaikutuksia osana rakentamisvaihetta.

On huomioitava, että ilmastovaikutusten arviointi ja suoritettavat päästölaskelmat tässä perustuvat YVA-vaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon sekä muuhun saatavilla olevaan julkiseen tietopohjaan. Näin ollen laskelmat ovat karkeita ja osoittavat ensisijaisesti ilmasto- ja päästövaikutusten suuruusluokkaa. Tarkemmat, yksityiskohtaisemmat päästölaskelmat voidaan laskea vasta tarkkojen rakenne- ja rakennussuunnitelmien perusteella, esimerkiksi rakennuslupa- ja toteutusvaiheessa.

Arvioinnissa on rajauduttu ilmastovaikutusten tarkasteluun, eikä siinä käsitellä ilmanlaatukysymyksiä. Tuulivoimahankkeella ei ole käytännössä juurikaan vaikutuksia ilmanlaatuun. Tuulivoimaturbiinien ja voimajohdon rakentamisessa ja ylläpidossa käytettävien työkoneiden ja ajoneuvojen polttomoottorien ilmanpäästöt ovat merkityksettömiä, eivätkä ne kasvata hankealueella olevien kuntien ja maakuntien ilmanpäästöjä.

11.2.3. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen osalta ilmastovaikutusten arvioinnin lähtökohtana on ”kehdestä tehtaan portille” ja päästöt lasketaan siten tarkastelussa kaikkien keskeisten valmistukseen ja tuotantoon liittyvien toimintojen osalta. Näitä toimintoja ovat tuulivoimalan ja sähkönsiirtolinjojen materiaalien ja osien: 1) raaka-aineiden tuotanto; 2) raaka-aineiden kuljetus tuotantolaitoksille sekä 3) materiaalien, tuotteiden ja komponenttien valmistus.

Menetelmät ja huomiot	
<p>Tuulivoimala</p> <p>Laskennassa käytetyt arviot materiaalmääristä perustuvat julkisiin saatavilla oleviin kirjallisuuslähteisiin (mm. Priyanka Razdan, Peter Garrett 2019, "Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V150 - 4.2MW Wind Plant, Vestas Wind Systems A/S), jossa materiaalien massat (tonnia) on laskettu yhtä 4,2 MW tuulivoimalaa kohti) sekä saatavilla oleviin YVA-vaiheen hankekohtaisiin tietoihin.</p> <p>Materiaalien valmistuksen päästökertoimina käytetään julkisista lähteistä saatavilla olevia materiaaliikohtaisia päästökertoimia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tuulivoimalan pääosia ovat roottori (sisältää lavat ja navan), naselli eli konehuone, tasanteet ja tikkaat sekä torni. Voimala koostuu hyvin suurelta osin teräksestä, valuraudasta, lasikuidusta, muovista, kuparista ja alumiinista. Torni valmistetaan teräksestä ja se kattaa noin 2/3 koko voimalan painosta. • Voimalaan kuuluu perustukset, jotka koostuvat tyypillisesti betonista ja teräksestä. Perustusten tyyppi riippuu osaltaan maaperän rakennettavuudesta. (Christensen, 2020). Kallioankkuriperustuksiin kuuluu vähemmän betonia sekä ison ympäristökuorman materiaaleja kuin gravitaatioperustuksiin, mutta monin paikoin kallio on syvällä tai kivilaatu niin huokoista, että kallioperustuksia ei voida käyttää.
<p>Sähkönsiirron materiaalit</p> <p>Laskennassa käytetään Fingridin raportointia 267 - 320 t CO₂ekv/johtokilometri vaihteluväliä.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sähkönsiirtoon puiston sisällä ja verkkoon liittymiseksi tarvitaan kaapelointeja ja muuntamo. Sähkönsiirto voidaan toteuttaa, ilmajohtona, maa- tai merikaapeleina. Sähkönsiirtolinjojen pääosat ovat pylvää, johtimet, eristimet ja perustukset. Päämateriaaleja ovat alumiini, kupari ja erilaiset polymeerit. • Päästöjä on selvitetty mm. Fingrid Oyj:n toimesta. Fingrid raportoi, että 2019 käyttöön otettujen noin 150 uuden voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista (pylväät, johtimet ja perustukset) aiheutui päästöjä yhteensä noin 40 000 t CO₂ekv (267 t CO₂ekv/johtokilometri) ja vuonna 2020 vastaavasti 10 uuden voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista noin 3200 t CO₂ekv (320 t CO₂ekv/johtokilometri).

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat konservatiivisesti laskettuna
<p>Tuulivoimapuisto</p> <p>VE1 (24 voimalaa): 66 000 – 131 000 tonnia CO₂ekv</p> <p>VE2 (18 voimalaa): 49 000 – 98 000 tonnia CO₂ekv</p> <p>VE3 (9 voimalaa): 25 000 – 49 000 tonnia CO₂ekv</p> <p>Sähkönsiirto</p> <p>VE 1A ja 1B (3 km): 800 – 960 tonnia CO₂ekv</p> <p>VE 1C (0,9 km): 240 – 290 tonnia CO₂ekv</p> <p>Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 5 -10 MW yksikkötehoille.</p>

11.2.4. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaihe

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen toimintoja ovat: 1) tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetus hankealueelle; 2) rakennus- ja asennustyöt sekä 3) muut työmaatoiminnot, kuten työmaateiden ja työalueiden valmistelu.

Menetelmät ja huomiot	
<p>Kuljetukset</p> <p>Kuljetusten päästöt ovat lasketaan kuljetusmäärien mukaan ja perustuvat Marjakeitaan tuulivoimapuiston liikennevaikutusten arvioinnissa saataviin lukuihin.</p> <p>Murske oletettiin saatavaksi noin 30 km etäisyydeltä hankealueesta. Betoni oletettiin saatavaksi 50 km etäisyydeltä hankealueesta, joka on keskiarvo Lapväärtistä, Karviasta ja Parkanosta.</p> <p>Erikoiskuljetukset ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse Kristiinankaupungista (65–75 km tai 130 km), Kaskisista (80–90 km tai 120 km) tai Porista (100 km) kuljetusreitistä riippuen.</p> <p>*arvioinnissa käytetään etäisyytenä 100 km</p> <p>Kuljetusmuotona käytetään murskeelle maansiirtoajoneuvoa ja muille puoliperävaunua.</p> <p>Kuljetusten päästökertoimina käytetään VTT:n Lipasto- järjestelmään perustuvia kuljetusmuotokohtaisia kertoimia. Maantiekuljetusten osalta arvioinnissa käytetään varovaisuusperiaatteella 50 % kuormakoa, koska paluukuljetuksien hyödyntämisestä ei tässä vaiheessa ole tietoja.</p> <p>Tarkastelussa ei ole arvioitu voimajohdon rakentamisvaiheen kuljetusten ja työmatkaliikenteen ilmastopäästöjä puuttuvien kuljetusmäärä- ja -etäisyystietojen vuoksi. Todennäköisesti kuljetusten lisääminen tarkasteluun olisi kasvattanut voimajohdon rakentamisvaiheen laskennallisia ilmastopäästöjä melko vähän.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kuljetuksiin liittyvät ilmastovaikutukset aiheutuvat polttoaineen valmistuksesta ja sen käytöstä kuljetusten aikana. • Kuljetukset toteutetaan tyypillisesti maantiekuljetuksina ja laivarahina. Tuulivoimapuiston pääkomponentit ovat suuria ja painavia, ja kuljetusten aiheuttamat vaikutukset riippuvat kuljetusmuodosta ja etäisyydestä. Tuulivoimalatoimittajan valinnan yhteydessä voidaan kiinnittää huomiota kuljetusmatkoihin ja siten vähentää kuljetusten aiheuttamia vaikutuksia. (Wind Europe, 2017)
<p>Rakennustyö</p> <p>Rakennustyön päästöissä käytetään maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökertoiminta. Päästökertoimen lähde: CO2data.fi -tietokannan taustaraportti Process - Construction site (A5).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rakennusvaiheita ovat perustusten valu, turbiinin nosto, puiston sisäisten kaapelointien ja muuntamoaseman rakentaminen sekä verkostoon liittymiseksi tarvittavan puiston ulkopuolisen sähkönsiirron rakentaminen. • Työmaan aikainen sähköenergian tarve katetaan tyypillisesti dieselgeneraattoreilla. Fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämiseksi voimalan kytkentä verkkoon mahdollisimman aikaisessa hankevaiheessa on eduksi ilmastovaikutusten kannalta. Myös vaihtoehtoisia työmaan aikaisia sähköntuotantomuotoja, kuten aurinkopaneeleita, voidaan käyttää. (Wind Europe, 2017)
<p>Hiilinieluvaiikutukset</p> <p>Vaikutukset hiilinieluun arvioidaan laske- malla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrää.</p> <p>Hiilinielut (tonnia CO₂ekv/ha/vuosi) arvioidaan tieteellisiin julkaisuihin perustuvien arvojen ja Corine 2018 maanpeiteluokkien</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tuulivoimapuiston rakentamisen yhteydessä raivataan puustoa ja kasvillisuutta, poistetaan metsämaata sekä tuulivoimapuiston alueella että puiston edellyttämien sähkönsiirtolinjojen kohdalla. • Metsät ovat alueen tärkein hiilinielu, erityisesti jos otetaan huomioon metsäalueiden osuus pinta-alasta. Met-

<p>avulla. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta eikä esimerkiksi puulajien vaihtelevuutta. Nämä vaikuttavat todellisuudessa hiilinielun suuruuteen jossain määrin, mutta arvion suuruusluokan arvioidaan olevan kuitenkin oikean suuntaisen.</p> <p>Arviossa on otettu huomioon, että metsän poistuksessa siirtolinjan kohdalla matala kasvillisuus jatkaa kasvamista, jolloin osa hiilinieluista säilyy.</p>	<p>sät ja peltojen kasvillisuus toimivat hiilinieluna (nieluvaikeus tyypillisesti 1–7 tonnia CO₂ekv/ha/vuosi). Hiilidioksidia sitoo eniten puiden kasvu. Siksi hoidetut, etenkin nuoret, metsät ovat luonnontilaisia metsiä tehokkaampia hiilinieluja. Luonnonniityt, varvikot ja nummet ovat luonnollisia hiilinieluja (nieluvaikeus 3–6 tonnia CO₂ekv/ha/vuosi).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marjakeitaan tuulivoimapuiston ja siirtolinjan toteuttaminen vaikuttaa jonkin verran alueen kasvillisuuden hiilinieluihin. Poistuvan puuston seurauksena, tuulivoima-alueen ja voimajohdon alueen hiilinielut pienenevät.
---	--

<p>Tuulivoimapuiston rakennusvaiheen päästöt:</p> <p>VE1 (24 voimalaa): 4 700– 5 200 tonnia CO₂ekv</p> <p>VE2 (18 voimalaa): 3 500 – 3 900 tonnia CO₂ekv</p> <p>VE3 (9 voimalaa): 1 900– 2 100 tonnia CO₂ekv</p> <p>ja sähkönsiirron osalta</p> <p>VE 1A ja VE 1B (3 km): 850 tonnia CO₂ekv</p> <p>VE 1C (0,9 km): 420 tonnia CO₂ekv</p> <p>Tuulivoimapuiston rakennusvaiheen keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt muodostuvat vaihtoehdoissa eri vaiheiden osalta seuraavasti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuljetusten päästöt VE1: 1 300 – 1 800 tonnia CO₂ekv, VE2: 1 000 – 1 400 tonnia CO₂ekv ja VE3: 550 – 800 tonnia CO₂ekv. • Tuulivoimapuiston rakentaminen VE1: 3 400 tonnia CO₂ekv, VE2: 2 500 tonnia CO₂ekv ja VE3: 1 300 tonnia CO₂ekv. • Voimajohdon rakentaminen: VE 1A: 840 tonnia CO₂ekv ja VE 1C: 420 tonnia CO₂ekv maarakentamisen yleistä päästökerrointa soveltaen • Tuulivoima-alueen hiilinielu pienenee vuosittain VE1: 36 tonnia CO₂ekv, VE2: 27 tonnia CO₂ekv, VE3: 13 tonnia CO₂ekv ja voimajohdon alueen osalta VE 1A: 9 tonnia CO₂ekv ja VE 1C: 4 tonnia CO₂ekv. <p>Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 5-10 MW yksikkötehoille.</p>
--

11.2.5. Tuulivoimapuiston käyttövaihe

Tuulivoimapuiston käyttövaiheessa, kun tuulienergiaa vaihtoehdoissa VE1, VE2, ja VE3 tuotetaan, ilmasto- eikä muita ilmapäästöjä juuri aiheudu, kun tuulivoima korvaa usein fossiililla polttoaineilla tuotettua energiaa. Se, kuinka paljon tuulivoima vaikuttaa päästöjen vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminta-aikana em. vaihtoehdoissa.

Tuulivoimatuotanto riippuu tuuliolosuhteista eli se on aikariippuvaista, mikä edellyttää sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämistä säätövoimalla. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helposti säädettävää vesivoimatuotantoa. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon. Näin ollen YVA-hankkeiden ilmastovaikutusarvioinnissa ei ole katsottu mahdolliseksi arvioida laskennallisesti säätövoiman ilmastovaikutuksia

Sähkönsiirto voimajohdoissa aiheuttaa aina sähköhäviöitä, ja osuus kantaverkossa vaihtelevat välillä 1,3 % -1,4 % siirretystä sähkömäärästä (Pohjalainen, 2018). Sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää ajan myötä häviösähköä aiheuttamaa ilmastovaikutusta. YVA-hankkeissa

sähkönsiirtohäviöiden ilmastovaikutuksia arvioidaan osana tuulivoimatuotannolla korvattavan sähköntuotannon ilmastovaikutuksia.

Käyttöajan muut päästöt ovat hyvin pienet ja päästöjä syntyy lähinnä huolloista ja korjauksista. Huoltoon, kunnossapitoon ja korjauksiin sisältyviä toimintoja ovat öljyjen ja suodattimien vaihdot, kuluvien osien, kuten vaihdelaatikon, vaihdot sekä toimintaan liittyvät kuljetukset ja henkilöstön matkustaminen. (Vestas, 2019). Tuulivoimaloiden huoltoväli on pidentynyt teknisen kehityksen myötä. Myös voimaloiden etävalvontamahdollisuus vähentää osaltaan paikalla tehtävän kunnossapidon tarvetta ja tarkempi monitorointi mahdollistaa huoltotarpeiden ennakoinnin ennen vikaantumista. (Wind Europe, 2017)

11.2.6. Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisen ja purkamisen materiaalitehokkuus

Tuulivoimapuiston ja sen voimaloiden elinkaaren pituuden määrittävät sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä ts. sen elinkaaren lopussa sitä tai sen osia voidaan joissain tapauksissa kunnostaa tai korjata tai myös uudelleen käyttää toisaalla. Lisäksi samalle paikalle voidaan rakentaa kokonaan uusi puisto (ns. repowering-hanke). Näissä hankkeissa voimala luvitetaan ja rakennetaan uudelleen kuten myös perustukset, mutta toisaalta infra mukaan lukien tiet ja sähköverkko ovat jo valmiina.

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä ts. sen elinkaaren lopussa voimala puretaan ja purkamisessa syntyvät jätteet ja materiaalit toimitetaan asian- ja vaatimustenmukaiseen jatkokäsittelyyn. Tuulivoimalan materiaaleista noin 80 % on metalleja, jotka soveltuvat hyvin kierrätykseen ilman merkittävää hävikkiä tai laadun heikentymistä. Arvokkaimpien metallikomponenttien kuten teräs, alumiini, kupari ja lyijy, kierrätysaste on nykyisin jopa lähes 100 prosenttia. Myös magneetteja kierrätetään.

Perustusten sisältämien (jäte)materiaalien käsittely- ja hyötykäyttömahdollisuudet ovat aina tapauskohtaisia. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan nykyiset käsittely-, hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät voimalan keskeisille materiaaleille. Koska purettujen voimalan osien ja materiaalien käsittely- ja kierrätysmenetelmien odotetaan kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, esitettävä arvio on todennäköisesti maltillinen suhteessa nyt rakennettavien voimaloiden elinkaaren lopun ajankohtaan.

Seosmateriaalien ja erityisesti ao. tyyppisten kertaluonteisten komposiittijättemateriaalien, kuten lapojen käsittelyyn ja kierrätykseen liittyy vielä haasteita. Tuulivoimaloiden purkamisen yhteydessä syntyvä komposiittijäte ohjataan pitkälti vielä jätteen ominaisuuksien pohjalta joko energiahyödyntämiseen tai loppusijoitettavaksi kaatopaikalle. Tosin lukuisia kehityshankkeita on meneillään Suomessa ja maailmalla. Lapamateriaalien kierrätystä uusiksi lavoiksi hidastavat lapamateriaalien korkeat laatuvaatimukset, sillä lapojen täytyy olla teknisesti toimivia sekä erittäin lujia ja turvallisia.

Menetelmät ja huomiot	
<p>Purkamisen</p> <p>Purkamistyön päästöjen laske- misessa on käytetty SYKE:n pur- kamisen päästökertointa 14 kg CO₂ekv/m².</p> <p>Päästökertoimen lähde: CO2data.fi -tietokannan tausta- raportti Process - Construction site (A5).</p> <p>Tuulivoimalan materiaalien massojen arviot perustuvat läh- teeseen, jossa on eri materiaa- lien massat (tonnia) yhtä 4,2 MW tuulivoimalaa kohti lasket- tuna: Priyanka Razdan, Peter Garrett 2019. Life Cycle Assess- ment of Electricity Production from an onshore V150-4.2MW Wind Plant. Vestas Wind Sys- tems A/S</p> <p>Sähkönsiirtolinjan materiaalien massojen arviot perustuvat Fingridin tyyppipylväsluettelon ja asennuskuvien tietoihin.</p>	<p>Purkamisen työn päästöissä oletetaan, että sama alue puretaan kuin on rakennettu. Purkamisen jatkokäsittelyn osalta käytetään SYKE:n päästötietokannan päästökertoimia seuraavin oletuksin:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron purkamisessa syntyvä metallijäte ohjataan metallinkierrätykseen (päästökertoimen 0.002 kg CO₂ekv /kg of metal based demolition waste). • Mineraalinen jäte kuten betonijäte ohjataan mineraalisten materiaalien käsittelyyn esimerkiksi hyödyntämiseen (päästökertoimen 0.006 kg CO₂ekv /kg of mineral-based demolition waste). • Muu heterogeeninen muun muassa myös orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja lopetusjoiutukseen (päästökertoimen 0.057 kg CO₂ekv /kg of mixed waste). • Koska päästölaskelmat perustuvat YVA-vaiheessa saatavilla olevaan tietoon, on ne tehty lähtökohtaisesti varovaisuusperiaatteen mukaisesti. Näin ollen laskelmat kuvaavat saatavilla olevan tiedon pohjalta konservatiivista päästötasoa kussakin tarkastelutilanteessa. <p>Sähkönsiirtolinjan osalta oletetaan, että yhdellä kilometrillä on 2,5 pylvästä, sillä pylväsvälit/jännevälit ovat 400kV voimajohdossa 400 metriä. Suoran linjan pylväiden lisäksi sähkönsiirtoreitillä on myös esimerkiksi vapaasti seisovia pylväitä ja portaalipylväitä. Yhteen kilometriin käytetty materiaalmäärä on keskimäärin noin 37 500 kg betonia ja 25 300 kg metallia.</p>

Elinkaaren lopun päästöt:**VE1 (24 voimalaa):** 7 200 – 7 700 tonnia CO₂ekv**VE2 (18 voimalaa):** 5 400 – 5 800 tonnia CO₂ekv**VE3 (9 voimalaa):** 2 700 – 2 900 tonnia CO₂ekv**ja sähkönsiirron osalta****VE 1A ja VE 1B(3 km):** 1 700 tonnia CO₂ekv**VE 1C (0,9 km):** 840 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimapuiston elinkaaren loppuun liittyvät päästöt muodostuvat seuraavasti:

- Purkamisen materiaalien jatkokäsittelyn keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat vaihtoehdossa VE1: 500 – 1 000 tonnia CO₂ekv, VE2: 400 – 800 tonnia CO₂ekv ja VE3: 200 – 400 tonnia CO₂ekv
- Purkamisen työn päästöt ovat tuulivoimapuiston alueen osalta VE1: 6 700 tonnia CO₂ekv, VE2: 5 000 tonnia CO₂ekv ja VE3: 2 500 tonnia CO₂ekv
- Sähkönsiirtolinjan elinkaaren loppuun liittyvät purkamisen materiaalien jatkokäsittelyn keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat noin 0,2 tonnia CO₂ekv
- Sähkönsiirtolinjan purkamisen työn päästöt ovat VE 1A: 1 700 tonnia CO₂ekv ja VE 1C: 840 tonnia CO₂ekv

Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 5 - 10 MW yksikkötehoille.

11.3. Sähköntuotanto muilla polttoaineilla

0-vaihtoehdossa tuulivoimahanketta ei toteuteta, jolloin tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käytön aikaan ja käytöstä poistamiseen liittyviä ilmastovaikutuksia ei muodostu. Samalla 0-vaihtoehdossa kuitenkin menetetään tuulivoimapuiston elinkaaren aikainen sähköntuotanto.

Arvioinnissa tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 korvaavan tuulivoimapuiston käyttövaiheessa muuta ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sähkömarkkinoilla. Marjakeitaan tuulivoimapuiston vuosituotannon, 130 GWh – 690 GWh (5 - 10 MW), korvaamisesta aiheutuneet hiilidioksidipäästöt eri polttoaineilla on esitetty taulukossa 11-2. Taulukossa 11-3. on esitetty eri polttoaineilla tuotetun energian päästöt tuulivoimapuiston oletetun käyttöiän (30 vuotta) aikana.

Taulukko 11-2. Marjakeitaan tuulivoimapuiston vuosituotannon, 130 GWh - 690 GWh (9-24 voimalaa, 5 – 10 MW per voimala), korvaamisesta aiheutuneet hiilidioksidipäästöt eri polttoaineilla tuotettuna. (Päästökertoimet Tilastokeskus 2021)

	Päästökerroin (t CO ₂ /TJ)	Päästö (t/a)
Tuulivoima	0	0
Maakaasu	55,4	26 000 –140 000
Kevyt polttoöljy, rikitön	70,9	33 000 –176 000
Palaturve	103,2	48 000 –260 000

Taulukko 11-3. Eri polttoaineilla tuotetun energian päästöt tuulivoimapuiston oletetun käyttöiän (30 vuotta) aikana.

	Päästö (t CO ₂) tuulivoimapuiston oletetun käyttövaiheen aikana (30 vuotta)
Maakaasu	800 000 – 4 100 000
Kevyt polttoöljy, rikitön	1 000 000 – 5 300 000
Palaturve	1 400 000 – 7 700 000

11.3.1. Sähköntuotannon päästökehitys Suomessa

Eri sektoreiden laatimien vähähiilisyystiekarttojen mukaan sähkön tarve tulee kasvamaan huomattavasti liikenteessä, lämmityksessä ja teollisuudessa. Lähteiden mukaan sähköntuotannon päästökerroin, joka on viimeisimmän mittauksen mukaan 96 g CO₂/kWh, tulee muuttumaan 14 g CO₂/kWh vuonna 2035 ja 1 g CO₂/kWh vuonna 2050 (Afray 2020).

Marjakeitaan tuulivoimapuiston päästökerroin on yhteispäästöt (147 400 tonnia CO₂ekv) jaettuna toiminta-ajalle (30 vuotta) ja vuosipäästö (4 900 tonnia CO₂ekv) jaettuna maksimivuosituotannolla 690 GWh varovaisuusperiaatteen mukaan, jolloin saadaan 7,1 g CO₂ekv/kWh.

Päästökertoimia ei kuitenkaan ole mielekäästä verrata, sillä tuulivoimasta ei aiheudu käytönaikaisia päästöjä ja hyvin todennäköisesti koko Suomen sähköntuotannon päästökertoimessa ei ole otettu huomioon tuotantolaitosten rakentamisesta tai purkamisesta aiheutuneita päästöjä. Lisäksi Marjakeitaan tuulivoimahankkeen päästöt ovat hiilidioksidiekvivalentteja toisinkuin Afrayn taustaraportin päästökertoimissa ei ole mukana ekvivalentteja. Mitä suuremmat sähköntuotannon päästöt ovat, sitä nopeammin tuulivoimapuiston elinkaaren aiheuttamat päästöt kompensoituvat (Wind Energy Advisory 2021).

11.4. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja sääolosuhteiden aiheuttamat riskit

Ilmastonmuutoksen ennustetaan lisäävän esimerkiksi sademääriä, tulvariskiä ja merenpinnan nousua sekä tuulisuutta ja myrskyjä. Hankkeelle mahdollisesti aiheutuvat riskit liittyvät näistä erityisesti tuulisuuden vaikutuksiin tuulivoimahankkeen toimintaan. Marjakeitaan tuulivoimahanke ei sijaitse tulvariskialueella.

Ilmatieteenlaitoksen mukaan voimakkaimmat myrskyt ovat Suomessa yleensä talvisin, jolloin myös tuulivoiman tuotanto on suurimmillaan. Suomessa myrskyluokitukseen päästään kun 10 minuutin keskituulen nopeus on vähintään 21 m/s. Jos tuuli yltyy pitkäksi aikaa liian kovaksi (25 - 30 m/s) voimaloiden kestokykyyn ja turvallisuusvaatimuksiin nähden, niin voimalat kytketään pois verkosta ja sammutetaan. Yli 30 m/s myrskyt ovat melko harvinaisia Suomessa. Marjakeitaan tuuliolosuhteita seurataan tarkasti.

11.5. Yhteenveto

Alla oleviin taulukkoihin 11-4 ja 11-5. on koottu Marjakeitaan tuulivoimahankkeen konservatiivisesti arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt eri hankevaihtoehdoille. Tuloksia tulkittaessa huomattava on, että kaikki rakentamisinvestoinnit aiheuttavat päästöjä (rakentamisen hiilipiiikki).

Taulukko 11-4. Marjakeitaan tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.*

	VE 1 (24 voimalaa)	VE 2 (18 voimalaa)	VE 3 (9 voimalaa)
<i>Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe</i>	66 000 – 131 000 tonnia CO ₂ ekv	49 000 – 98 000 tonnia CO ₂ ekv	25 000 – 49 000 tonnia CO ₂ ekv
<i>Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe (kuljetukset, rakentaminen, hiilinielut)</i>	4 700 – 5 200 tonnia CO ₂ ekv	3 500 – 3 900 tonnia CO ₂ ekv	1 900– 2 100 tonnia CO ₂ ekv
<i>Tuulivoimapuiston elinkaaren loppu ts. purkaminen</i>	7 200 – 7 700 tonnia CO ₂ ekv	5 400 – 5 800 tonnia CO ₂ ekv	2 700 – 2 900 tonnia CO ₂ ekv
<i>Yhteensä</i>	77 900 – 143 900 tonnia CO ₂ ekv	57 900 – 107 700 tonnia CO ₂ ekv	29 600 – 54 000 tonnia CO ₂ ekv

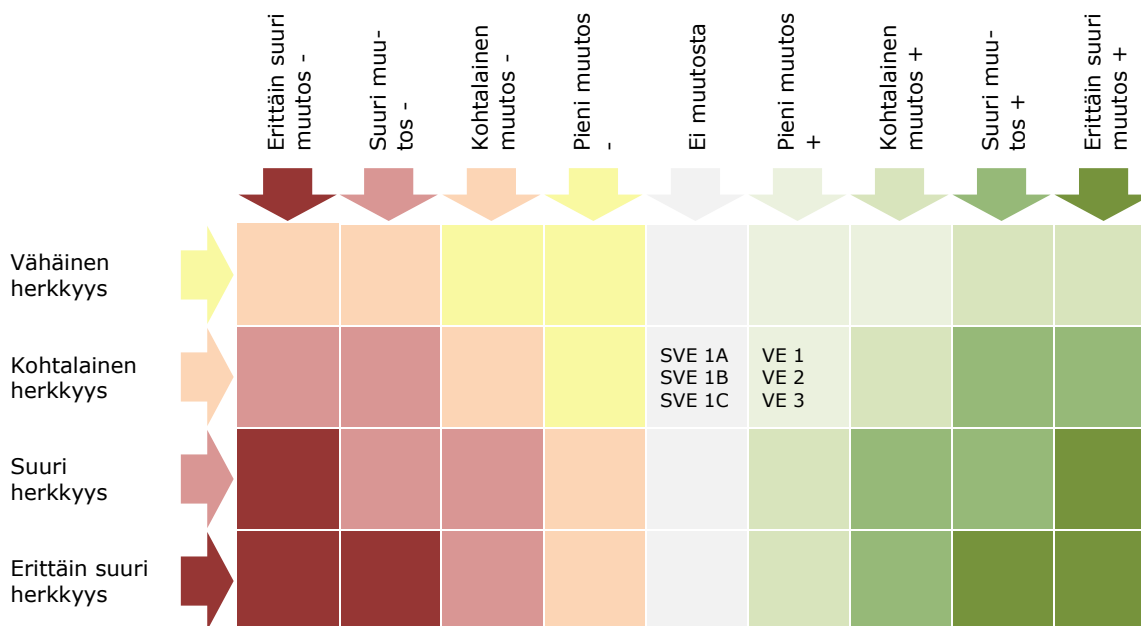
*Voimalatyypin valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu 5-10 MW yksikkötehoille.

Taulukko 11-5. Marjakeitaan tuulivoimahankkeen voimajohdon ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.

	VE 1 A (3 km)	VE 1 C (0,9 km)
Sähkösiirtolinjan materiaali- ja tuotevaihe	800 – 960 tonnia CO ₂ ekv	240 – 290 tonnia CO ₂ ekv
Sähkösiirtolinjan rakentamisvaihe (rakentaminen, hiilinielut)	850 tonnia CO ₂ ekv	420 tonnia CO ₂ ekv
Sähkösiirtolinjan elinkaaren loppu ts. purkaminen	1 700 tonnia CO ₂ ekv	840 tonnia CO ₂ ekv
Yhteensä	3 400 – 3 500 tonnia CO₂ekv	1 500 – 1 600 tonnia CO₂ekv

0-vaihtoehdossa tuulivoimahanketta ei toteuteta, jolloin tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käytön aikaan ja käytöstä poistamiseen liittyviä ilmastovaikutuksia ei muodostu. Toisaalta 0-vaihtoehdossa kuitenkin menetetään tuulivoimapuiston elinkaaren aikainen sähkön tuotanto. Jos se korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotetulla sähköllä koko tuulivoimapuiston suunnitellun käyttö- ja tuotantovaiheen (30 vuotta) aikana, päästöt polttoaineesta riippuen ovat noin 800 000 - 7 700 000 tonnia CO₂, mikä on huomattavasti enemmän kuin edellä olevassa taulukossa esitetyt tuulivoimapuistolle arvioidut elinkaaripäästöt saatavilla olevien päästökertoimien poikkeavuuksista huolimatta. Taulukossa 11-6 on esitetty hankkeen kokonaisvaikutus ilmastoon.

Taulukko 11-6 Marjakeitaan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus ilmastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



11.6. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston merkittävät vaikutukset ilmastoon ovat myönteisiä, joten niiden osalta tarvetta haitallisten vaikutusten vähentämiseen ei ole. Materiaalien, kuten metallien valmistuksen

päästöihin on haastavaa pitkässä toimitusketjussa vaikuttaa, mutta materiaalit ovat käytössä pitkäikäisiä ja voimaloiden materiaaleista on jopa 80–95 % nykyisellään kierrätettävissä (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022a). Rakentamisen- ja purkamisenaikaisia päästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla vähäpäästöistä, asianmukaisesti huollettua kalustoa.

11.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Merkityksellisimmät epävarmuustekijät arvioinnissa koskevat voimalatyyppin päästöjä sekä energiantuotantotehoa, joiden kohdalla jouduttiin tekemään oletuksia. Marjakeitaan tuulivoimalatyyppi ei ole tiedossa, joten arvioinnissa käytettiin Vestas Windsystemsin toteuttamassa LCA-tutkimuksessa käytettyä tuulivoimalatyyppiä. On kuitenkin odotettavissa, että tulevaisuudessa tuulivoimalat kehittyvät suuremmiksi ja tehokkaammiksi sekä myös rakennusmateriaalit, työkooneet ja rakennusteollisuus ovat yhä vähäpäästöisempiä. Vaikutukset sijoittuvat myös eri ajan-kohtiin, kun otetaan huomioon materiaalien tuottaminen ja rakentaminen sekä energian päästöjen pienentyminen.

12. VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAIISIIN LUONTOKOHTEISIIN

12.1. Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Marjakeitaan tuulivoimahankkeen osalta kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa rajatun tuulivoimapuiston hankealueen. Alueen inventoinneissa tunnistettiin kuusi arvokasta luontokohdetta, minkä lisäksi alueella on tiedossa 18 metsälain 10 § erityisen tärkeää elinympäristöä, joista osa on päällekkäisiä inventoitujen luontokohteiden kanssa. Hankealueen keskelle sijoittuu turvetuotantoalue, jonka ympäristöön sijoittuu laajalti ojitettuja suoalueita, ja valtaosa tunnistetuista luontokohteista on erilaisia suolinympäristöjä. Arvokkaiden luontokohteiden luonnontilaan, lajistoon ja ominaispiirteisiin mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan pääasiassa reunavaikutuksen ja hydrologisten vaikutusten kannalta. Vaikutuksia tarkastellaan myös tavanomaisen talousmetsien lajiston kannalta.

12.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

12.2.1. Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Marjakeitaan tuulivoimapuiston alueella on tehty kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointia maastokaudella 2021, jolloin aluetta inventoitiin toukokuun lopulla kahden maastotyöpäivän ajan ja elokuussa kahden maastotyöpäivän ajan.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit on kohdistettu arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle. Puiston tuottama sähkö siirretään valtakunnan verkkoon pääasiassa olemassa olevia sähkönsiirtolinjoja pitkin, jolloin sähkönsiirron luontotyyppi-inventointia ei tarvittu. Tausta-aineistoiksi on tiedusteltu uhanalaisrekisterin paikkatietoja (Lajitietokeskus 1/2021) sekä Metsäkeskuksen kuviotietoja lähimmistä metsätalouden ympäristötukikohteista ja metsälain erityisen arvokkaista elinympäristöistä (Suomen Metsäkeskus 1/2021).

Tuulipuiston luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksen tulokset ja tarkemmat on raportoitu erillisessä luontoselvitysraportissa YVA-selostuksen liitteessä 5.

12.2.2. Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

Monitavoitearviointi on uusi YVA-hankkeissa käytettävä arviointimenetelmä, jota on kehitetty Imperia –hankkeessa (Suomen Ympäristökeskus 2015). Hankkeen tavoitteena on ollut tuottaa järjestelmällinen tapa ja tarkoin määritellyt kriteerit vaikutusarviointiin. Kasvillisuuteen ja luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on määritelty Imperia -hankkeen esitysten pohjalta tuulivoimahankkeisiin sopiviksi (FCG Suunnittelu ja tekniikka). Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen/lajin herkkyiden ja vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 1. Muutoksen kohteen herkkyydestä ja vaikutuksen suuruudesta (voimakkuus, laajuus, kesto ja palautuvuus) saadaan johdettua vaikutuksen merkittävyys. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

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

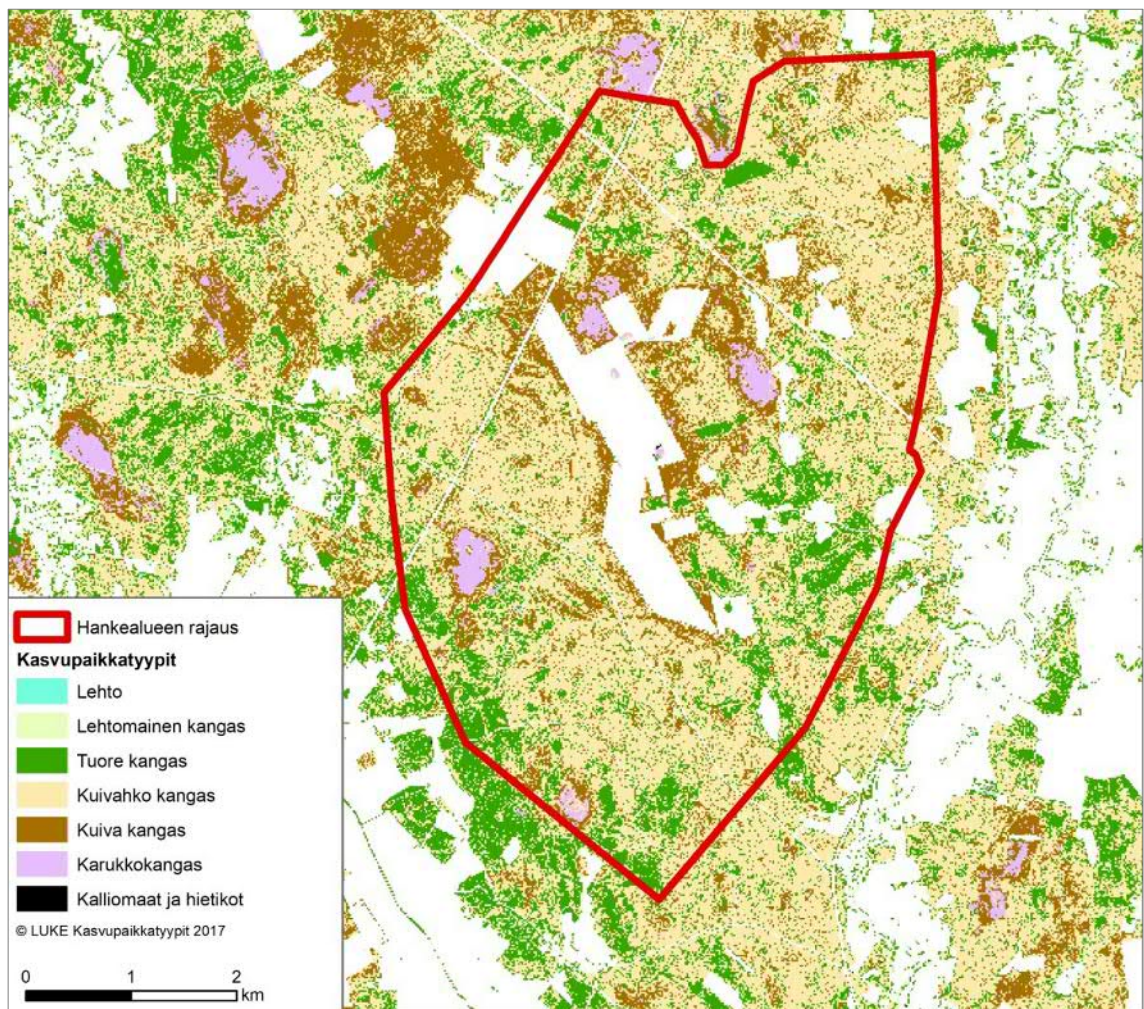
Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien kasviyksilöiden ja/tai populaatioiden osuutta suhteessa vastaavien elinympäristöjen yleisyyteen tai lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Luontotyyppitarkastelussa käytetään vastaavaa määrittelyä elinympäristöjen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

12.3. Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

12.3.1. Kasvillisuus ja luontotyytit

Yleiset kasvillisuusolosuhteet

Marjakeitaan hankealue sijaitsee keskiborealisella Pohjanmaan kasvillisuusvyöhykkeellä (3a) sekä suokasvillisuusvyöhykkeistä kilpiketaiden eli konsentristen kermikeitaiden alueella, tarkemmin Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan kilpiketaiden alueella. Hankealueen keskellä sijaitsee laaja Marjakeitaan turvetuotantoalue, jonka kuivatusojitukset ovat vaikuttaneet suon ympäristöön. Muutoin hankealue on pääasiassa metsäistä lukuun ottamatta avosualueita sekä alueelle sijoittuvia viljelyssä olevia peltoja, tiestöä, muutamia rakennuksia, soranottoaluetta sekä voimajohtoja. Pääosin tuoretta ja kuivahkoa kangasta edustavat metsät ovat tehokkaassa metsätaloustyössä. Taimikoita ja hakkuuaukkoja esiintyy runsaasti. Suot ja turvemaiden metsät on laajalti ojitettu. Hankealueen kasvupaikkatyytit on esitetty kuvassa 12.1.



Kuva 12.1. Hankealueen kasvupaikat (Luke: Aineiston latauspalvelu 2021).



Kuva 12.2. Nykyisin jo turvetuotannosta poistunutta aluetta, (Salontaustan peltoalue) sekä ympäristön metsätalousaluetta (Kuva: FCG)

Metsät

Hankealueen metsät ovat pääosin ojitettuja turvemaita ja metsätaloukskäytössä olevia kivennäismaita. Hankealueen puustoiset alueet koostuvat pääasiassa mänty- ja kuusivaltaisista kuivahkon ja tuoreen kankaan metsistä. Lehtomaisten kankaiden kuviot ovat hyvin pieniä eikä alueelle sijoitu lehtoja. Puuston ikä painottuu nuoriin ja varttuviin metsiin; varttuneen ja iäkkäämmän metsän kuvioita sijoittuu hankealueen eri osiin hajanaisina pieninä kuvioina. Talousmetsien puuston ikärakenne on yksijakoista. Laho- ja kolopuita on hyvin niukasti lähinnä suojelualueiden ja liito-oravan elinympäristöinä rajattujen varttuneiden metsäkuvioiden ulkopuolella.

Kivennäismaan metsistä suurin osa on mustikkatyypin (MT) tuoreita kankaita, joista osa on mänty- ja osa kuusivaltaisia kasvatusmetsiä. Hieskoivuvaltaisia nuoria metsiä esiintyy vähän. Myös lehtipuita, kuten hieskoivua ja haapaa sekä entisten purojen lähellä harmaaleppää, esiintyy sekapuuna, ja osalla hakkuista on kohtalaisen isoja säästöhaapoja. Alue on monin paikoin tiheästi ojitettua. Osa tuoreista kankaista onkin aikanaan vaihtunut soistumien kautta korpiin, joita ei enää esiinny käytännössä ollenkaan. Tuoreiden kankaiden lisäksi alueella on seuraavaksi eniten puolukkatyypin (EVT) mäntyvaltaisia kuivahkon kankaan kasvatusmetsiä. Paikoin esiintyy kalliomaita ja niiden yhteydessä kuivia kanervatyypin (CT) kankaita. Metsämaasto on paikoin kivikkoista ja louhikkoista.

Suoluonto ja pienvedet

Hankealueella on ollut ennen turvetuotantoa ja ojituksia kivennäismaiden kanssa vuorottelevia laajuudeltaan vaihtelevia suoalueita, joista merkittävin on ollut sittemmin turvetuotantoon otettu Marjakeitaan alue. Marjakeitaan suoalueesta on jäljellä luonnontilaltaan kohtalainen ojitamaton osa.

Marjakeitaan turvetuotantoalueen ympäristössä on laajalti suoalueita. Suot ovat valtaosin karuja, puustoisia, osittain tai kokonaan ojitettuja rämeitä tai nevoja. Ojitetut suot ovat kehittyneet kuusi- tai mäntyvaltaisiksi mustikkaturvekankaiksi, osin puolukkaturvekankaiksi. Merkittävimmät ja luonnontilaltaan parhaiten säilyneet avosuot ja osittain harvapuustoiset suot ovat Marjakeitaan pienen ojitamattoman osan lisäksi Lettokeidas, Pitkänsalonkeidas ja Marjasaaren

itäpuolinen avosuo, Meraneva. Rajatut luontoarvoiltaan huomionarvoiset suoluontokohteet ovat jänteisiä kermikeitaita, joissa kermien väleissä on saranevaa ja ombrotrofista lyhytkorsinevaa.

Hankealueella tyypillisiä ovat vähäturpeiset moreenimaan painanteet, joihin on muodostunut piensoita. Nämä ovat luokiteltavissa kausikosteiksi moreenimaan primäärisoistumiksi, joilla kasvaa pääasiassa karhunsammalta ja vähäisesti rahkasammalia. Primäärisoistumilla on jään aiheuttamaa kasvitonta ruoppapintaa ja suursaroja kasvavia pieniä laikkuja. Mättäillä kasvaa koi-vua ja kuusta.



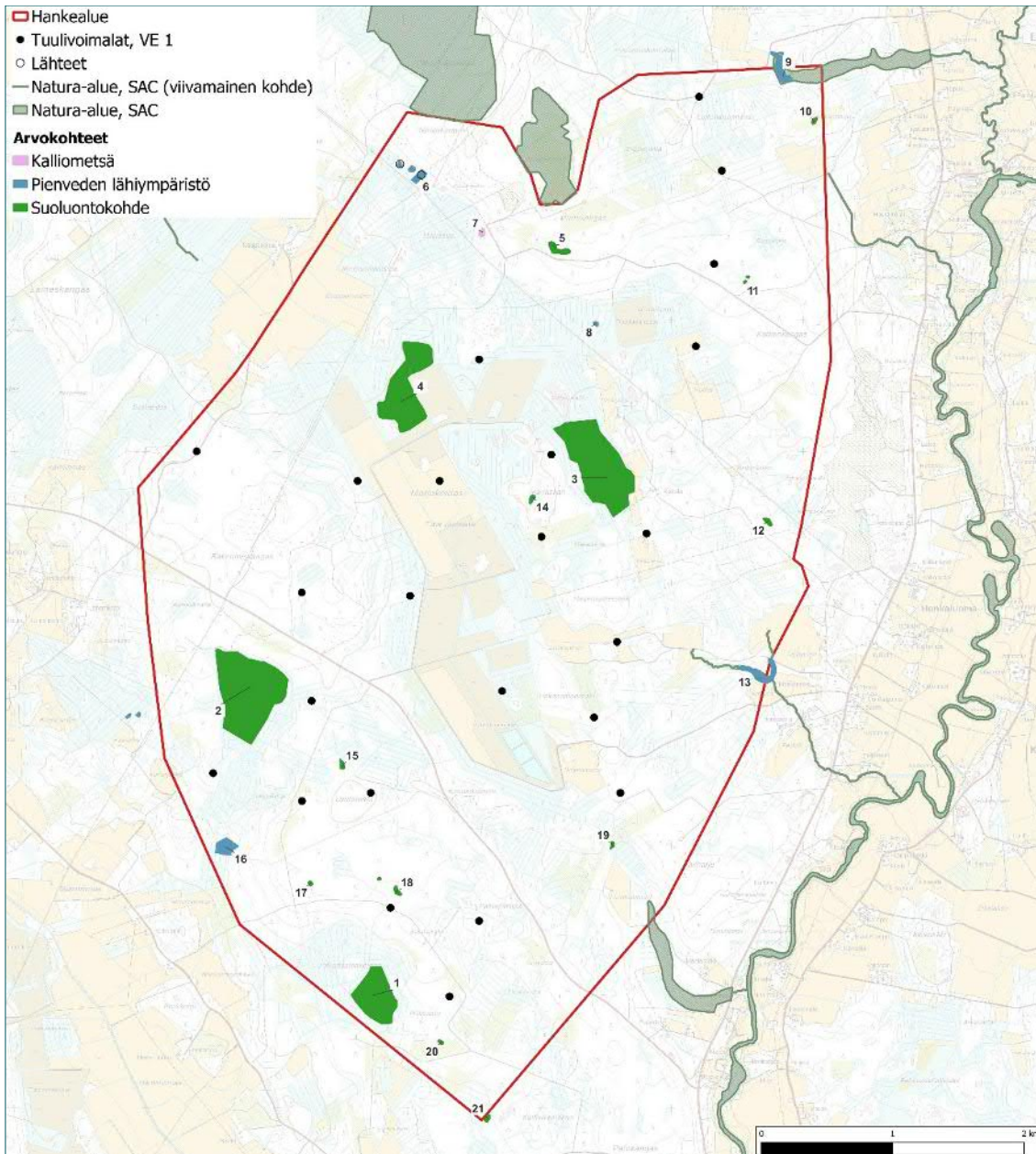
Kuva 12.3. *Kausikosteita moreenimaan primaarisoistumia Riepulakian lounaispuolella.*

Hankealue sijoittuu kolmelle eri 3. jakovaiheen valuma-alueelle. Hankealueelle ei sijoitu järviä, yli hehtaarin kokoisia luonnontilaisia lampia tai jokia. Marjakeitaan turvetuotantoalueen vesienkäsittelyrakenteisiin kertyy ylivirtaama-aikaan vesiä. Hankealueen pintavesiuomat ovat liki kauttaaltaan muuttuneita ojitusten ja uomien oikaisun vuoksi. Luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia arvokkaita pien- ja virtavesiä ovat hankealueen koilliskulmaukseen sijoittuva Juurakko-luoma, kaakkoisosaan pieneltä osalta sijoittuva Leppäluoma sekä itäosaan sijoittuva nimetön Karvianjokeen laskeva uoma, jotka kuuluvat Karvianjoen kosket (FI0200130) -nimiseen Natura-alueeseen. Lettokeitaan pienet suolammet lukeutuvat vesilain (VL 2 luku 11 §) mukaisiksi suojeltaviksi luontotyypeiksi. Lisäksi hankealueen pohjoisosassa sijaitsee kaksi lähettä, joissa on selvä pohjaveden purkautumiskohta. Lähteistä lähtevät purot on kaivettu ojiksi, joten lähteet eivät ole täysin luonnontilassa.

12.3.2. Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoinen lajisto

Marjakeitaan hankealueen luontoarvot keskittyvät lukuisiin piensoihin, neljään suurempaan suokohteeseen sekä lähde- ja puroympäristöihin. Lisäksi hankealueella sijaitsee vähäpuus- toiseksi kallioksi luokiteltu metsälakikohde.

Alueen luontoarvot ovat kuitenkin vähäiset, ja monimuotoisuudelle merkittävimmät kohteet ovat neljä hankealueelta luontoselvitysten yhteydessä rajattua 9-25 ha kokoista suota, joiden ympäristöt ovat eriasteisesti ojitettuja. Kohteet edustavat saranevoja, ombrotrofisia lyhytkorsi- nevoja ja rahkarämeitä, ja niiden luonnontilaisuus vaihtelee kohtalaisesta erinomaiseen.



Kuva 12.4. Hankealueen arvokkaat kasvillisuuskohteet. Kohteet 5-21 sisältävät metsäsuunnitelussa todettuja metsälain 10 §:n erityisen tärkeitä elinympäristöjä (Suomen Metsäkeskus, avoin metsätieto 1/2023).

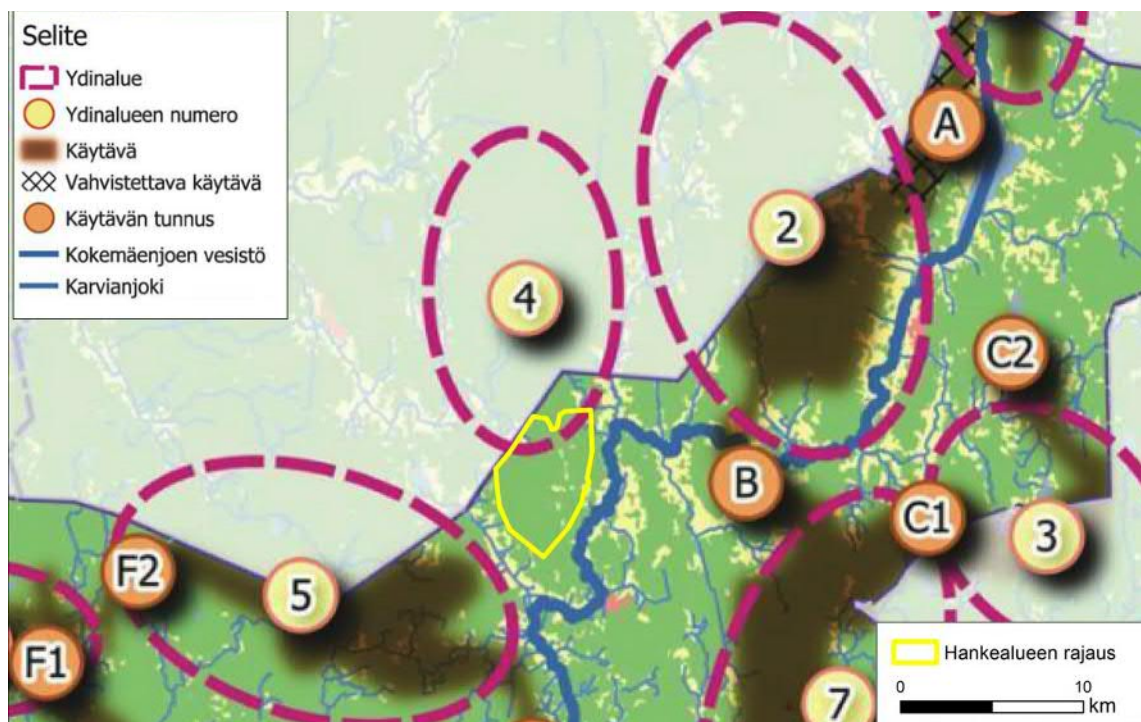
Metsäkeskuksen avoimen tietokannan perusteella Marjakeitaan hankealueella metsälain mukaisina kohteina on metsäsuunnittelussa tunnistettu pienvesistöjen (purot, lähteiköt, tihkupinnat) välittömiä lähiympäristöjä, pieniä vähäpuustoisia suokohteita sekä yksi pieni vähäpuustoinen kalliokohde (Suomen Metsäkeskus, 2021). Nämä tiedossa olevat metsälakikohteet ovat mukana hankkeessa tunnistetuissa arvokkaissa luontokohteissa.

Hankealueella ei lähtötietojen mukaan esiinny eikä alueella maastonselvityksissä havaittu uhanalaista, silmälläpidettävää tai muutoin huomionarvoista kasvilajistoa (Suomen Lajitietokeskus 01/2023).

12.3.3 Satakunnan viherkäytävät

Marjakeitaan tuulivoimapuisto sijoittuu Satakunnan viherrakenneselvityksen mukaan luonnon ydinalueiden välisille alueille ja merkittävän viheralueen (ydinalue 4) eteläreunalle (kuva 12.5). Satakunnan viherrakenneselvityksessä todetaan alueesta 4 seuraavaa:

”Ydinalue numero 4 sijaitsee suurelta osin Etelä-Pohjanmaan puolella, sillä se käsittää lähes yksinomaan Lauhanvuoren kansallispuiston, josta vain hyvin pieni osa etelälaidalta ulottuu Satakunnan puolelle. Lauhanvuoren luontoarvot koskevat erityisesti metsä- ja suoalueita. Satakunnassa oleva kansallispuiston osa käsittää arvokkaita suoaikkuja. Ydinalueella on myös Karvianjokea, joka muodostaa sinirakenneyhteyden Koillis-Satakunnasta merelle Ahlasiin saakka. Lauhanvuoren ydinalue toimii ylimatekunnallisena yhteytenä Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan välillä, mutta kytkeytyvyys muihin alueisiin Satakunnan puolella on kuitenkin heikko”.



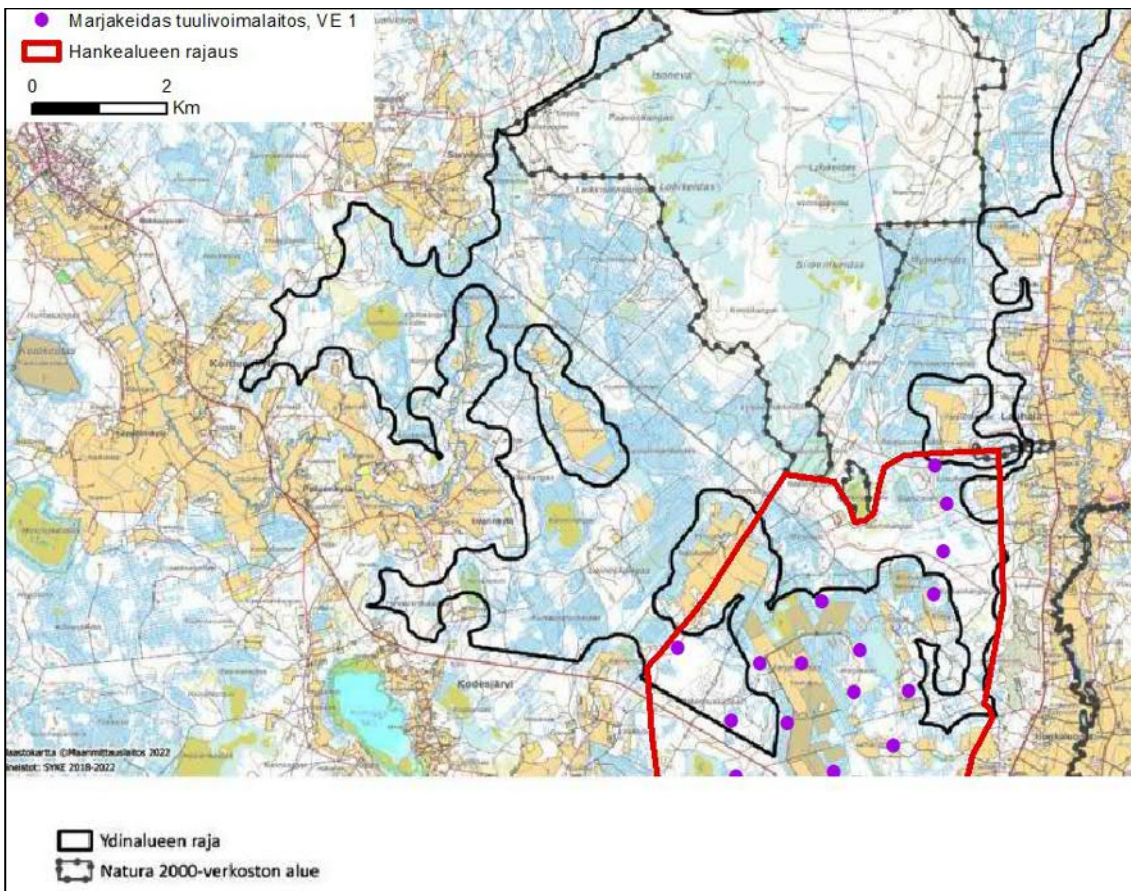
Kuva 12.5. Karttaote Satakunnan viherrakenneselvityksessä esitetyistä luonnon ydinalueista ja viherkäytävistä (Ahlman Group Oy 2021). Marjakeitaan hankealue on lisätty karttaotteeseen päälle.

Marjakeitaan hankealue sijoittuu Etelä-Pohjanmaan maakunnan rajalle. Etelä-Pohjanmaan viherrakenneselvityksessä (Ubigu Oy & Lundén Architecture Oy 2022) on osoitettu ydinalue Marjakeitaan välittömään läheisyyteen (Kuva 12.6.).

Selvityksessä todetaan kyseisestä ydinalueesta (Lauhanvuori-Siiononkeidas) seuraavaa:

”Lauhanvuori - Siioninkeidas (Isojoki, Kauhajoki, Kankaanpää) Lauhanvuoren alueen Eteläinen osa on pohjoisosaltaan laajasti osa kansallispuistoa, minkä vuoksi metsät ja suot ovat ojittamat-

tomia. Alueen länsiosan kuuluvat Lapväärtinjen ja Isojoen suojeltuun valuma-alueeseen. Lauhavuoren pyöreä muoto luo poikkeuksellisen maisemarakenteen alueelle, mutta vuorta ympäröivät alueet ovat kuitenkin seudulle tyypilliseen tapaan vahvasti ja laaja-alaisesti ojitettuja. Eteläinen alue on kokonaisuutena 6811 hehtaarin suuruinen. Sen matalin osa on 98 metriin korkeudessa merenpinnan yläpuolella, kun korkein huippu kohottautuu 220 metrin korkeuteen. Alueella on pohjoista osaansa laajemmat avosuo- ja harvapuustoiset alueet. Muuten alue on yhtä lailla havupuuvältaista metsää, jossa on vain pienehköjä sekametsiköitä. Lauhavuori on silttimoreenihiippuinen litoraalin sora- ja hiekkamuodostuma. Sen ympärillä on laajoja turvekerrostumia, joita ympäröi uudelleen silttimoreeninen maaperä. Alueen etelä- ja lounaisosaa sirpaloiivat laajat pelto- ja turvetuotantoalueet. Lauhanvuoren kansallispuistossa käy kuudenneksi vähiten vierailijoita Suomen kansallispuistoista (Metsähallitus, Asiakastietojärjestelmä). Potentiaalia alueella toki olisi sekä maisemiltaan että luontoarvoiltaan.”



Kuva 12.6. Karttaote Etelä-Pohjanmaan viherrakenneselvityksessä (Etelä-Pohjanmaan viherrakenne ja ekosysteemipalvelut) esitetystä Lauhanvuoren-Siioninkeitaan ydinalueesta (Ubigu Oy & Lundén Architecture Oy 2022). Marjakeitaan hankealue ja hankevaihtoehdon 1 suunnitellut voimalapaikat on lisätty selvityksen karttaoteen päälle.

12.4. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

12.4.1. Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin hehtaarin laajuiselta alueelta. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hie- man poistamaan.

Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi. Reunavaikutuksen liisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Marjakeitaan hankkeessa vaikutus kohdistuu suurelta osin jo ennestään avoimien alueiden kasvillisuuteen, sillä voimaloista yli puolet sijoittuu osuudelle, joka on nykyisin peltoa, juuri tuotannosta poistunutta turvemaata tai matalaa taimikkoa. Hankealueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on yleisesti hyvin reunavaikutteista ja avointa runsaiden pienten päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi.

Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimapuistojen toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa karuihin ja alueellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyyppisiin.

Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkereet).

Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset niin ikään muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja, joten suoaltaan alueella luontainen uudelleen soistuminen tulevaisuudessa ei tuota enää matalaa nevaa. Alue on kuitenkin turvetuotannon jälkeen kauttaaltaan ihmisen muokkaamaa peltoviljelyn ja metsänkasvatuksen muodossa, eikä sen palautuminen rakenteiden purkamisen jälkeen ole missään tapauksessa luontaista. Kautta koko alueen voimaloiden rakentamisalueet palautuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä.

Tavanomaisten talousmetsien ja niiden lajiston herkkyyden arvioidaan vähäiseksi ja muuutoksen suuruus vähäiseksi. Vaikutusten merkittävyys jää vähäiseksi kaikissa kolmessa hankevaihtoehdossa.

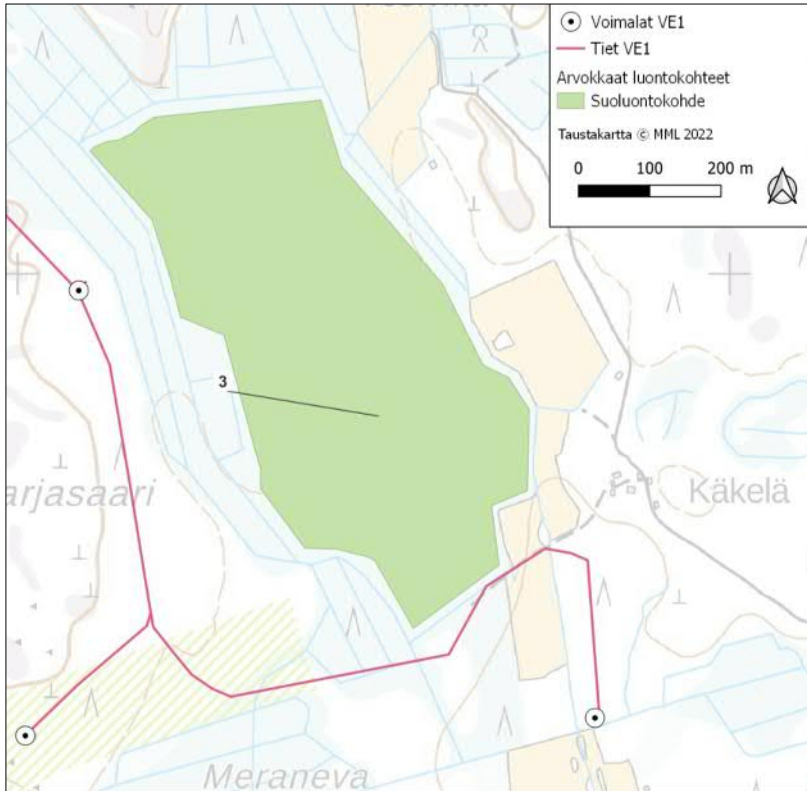
12.4.2. Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Hankealueelta ja sen välittömästä läheisyydestä tunnistetuista 21 arvokkaasta luontokohteesta valtaosa sijaitsee yli 100 metrin päässä lähimmistä voimaloista tai uusista tielinjauksista, jolloin hankkeesta ei aiheudu näille kohteille suoria pinta-alavaikutuksia tai kohteen pienilmastoa muuttavaa reunavaikutusta (joka ulottuu kangasmetsissä enintään 50 metrin päähän). Veden pintavalunnan kautta hankkeen hydrologiset vaikutukset voivat ulottua tätä kauemmaksikin, mutta hankealue on suurimmaksi osaksi voimakkaasti ojitettu, eivätkä luontokohteiden luontotyytit ole erityisen herkkiä hydrologisille muutoksille, jolloin hankeella ei käytännössä ole minikäänlaisia vaikutuksia näihin luontoselvityksissä tunnistettuihin luontokohteisiin, lukuun ottamatta alla käsiteltyjä luontokohteita 3 ja 15.

Vaihtoehto 1 mukainen tielinjaus sijoittuu lähimmillään reilun 10 metrin päähän arvokkaana luontokohteena rajatusta Meranevasta (kuva 12.5). Suon ojittamattomat keskiosat ovat luonnontilaltaan kohtalaista rahkarämettä ja saranevaa, mutta pohjois- ja länsipuolen ojistusten vuoksi Meranevan kuivumis- ja rahkoittumiskehitys sekä puuston tihentyminen on nähtävissä. Uuden tielinjauksen reunavaikutus ulottuu Meranevan eteläosiin, mutta vaikutus suon reunan rämekasvillisuuteen jää hyvin vähäiseksi. Uusi tielinjaus sijaitsee Meranevan etelä- ja länsipuolella samansuuntaisesti ojistusten kanssa, jolloin tieojien veden pintavaluntaa ohjaava vaikutus on Meranevan kannalta merkityksellisen nykyinen ojitus huomioiden. Vaikutuksen suuruus ja merkittävyys jää hyvin vähäiseksi.

Lautamäen (nro 15) rämekasvillisuutta kasvava vähäpuustoinen piensuo (Metsäl 10 §) sijaitsee noin 40 metrin päässä vaihtoehto 1 mukaisesta uudesta tielinjauksesta, jolloin pienialaisen kohteen lounaisosaan ulottuu tien reunavaikutus. Lautamäen suon ympäristöä on ojitettu sen pohjoispuolelta, ja rämekasvillisuus sietää reunavaikutuksen johdosta lisääntyvää valoisuutta melko hyvin. Tällöin vaikutuksen suuruus ja merkittävyys vähäpuustoiseen suohon ovat hyvin vähäiset.

Kokonaisuutena hankkeen rakennustoimista arvioidaan aiheutuvan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäinen heikentävä vaikutus luontokohteille 3 ja 15 vaihtoehdossa 1, muille luontokohteille ei aiheudu minkäänlaisia vaikutuksia etäisyyden vuoksi missään hankevaihtoehdossa.



Kuva 12.7. Meraneva (luontokohde 3).

12.4.3. Vaikutukset ekologiselle verkostolle

Hankealue sijoittuu vähäiseltä osin arvokkaiden viheralueiden eteläreunalle, eikä hanke myöskään sijoitu viheralueiden tärkeimmille osille. Hankealueella sijoittuvilla suoluonnon kohteilla voi olla kuitenkin merkitystä viherluaiden kannalta kulkuyhteytenä. Hankealuetta ei aidata, eikä se katkaise ekologiaa yhteyksiä. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin nykyisen voimajohdon rinnalle. Keskeinen vaikutus tavanomaiselle luonnolle muodostuu metsien pirstoutumisesta ja reuna-alueiden laajentumisesta, tältä osin hanke lisää hieman metsätalouden alueella jo aiheuttamia vaikutuksia. Kokonaisuutena vaikutukset ekologiselle verkostolle arvioidaan hankkeessa vähäisiksi.

12.4.4. Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Taulukko 12-1. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin				
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys VE1	Vaikutuksen merkittävyys VE2	Vaikutuksen merkittävyys VE3
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Tuulivoimaloiden ja tiestön alueiden muuttuminen podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Metsien pirstoutuminen metsätalouden aiheuttaman muutoksen lisänä.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen	Huomionarvoista lajistoa ei alueelta paikannettu.	ei vaikutusta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
Vaikutus luontokohteisiin	Luontokohteille 3 ja 15 kohdistuu reunavaikutus. Kohteen nykytila ei lähimpien rakentamistoimien johdosta muutu.	vähäinen -	ei vaikutusta	ei vaikutusta
Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin	Hanke sijoittuu vähäiseltä osin arvokkaiden viheralueiden reuna-alueille. Tavanomaiselle metsäluonnolle vaikutus muodostuu pirstoutumisesta ja reuna-alueiden laajenemisesta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 12-2. Marjakeitaan tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus alueen luontokohteisiin ja kasvillisuuteen. 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 VE3 VE 1A VE 1C				
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

12.5. 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 suokohteen vesitasapainoa paikallisesti.

Suoluontokohteiden lähellä rakennettaessa rumpuputkien sijoittaminen huoltoteiden alitse saattaa oleellisesti vähentää suon vesitasapainolle aiheutuvia vaikutuksia, mikä on syytä huomioida tarvittaessa hankkeen jatkosuunnittelussa.

12.6. Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuusvaikutusten osalta arviointiin liittyy epävarmuuksia melko vähän. Merkittävimmät epävarmuudet ovat suoluontokohteiden valuma-alueille sijoittuvien rakennuspaikkojen osalta arviot vaikutuksista kohteiden vesitasapainoon ja sitä kautta edustavuuteen.

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 voi jossain määrin muuttua, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja saattaa poistua. Toisaalta rakentaminen luo myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Olennaisia ovat vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen sekä tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkään lintulajistoon. 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 ruokailealueilla, niiden välisillä alueilla ja muuttoreiteillä
- Törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset alueen linnustoon sekä lintupopulaatioihin.

Jokaisen tuulivoimapuiston 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 linnustovaikutuksia Suomessa, jos tuulivoimalat sijoitetaan muualle kuin herkimpään lajiin (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 niiden ja merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella lepäilyalueen sekä yöpymisalueen väliin.

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua lintujen pesimäalueelta niiden koko muuttoreitin varrelle ja aina talvehtimisalueelle saakka, jossa useilla tuulivoimahankkeilla voi olla myös yhteisvaikutuksia linnustoon. Mutta näiden vaikutusten selvittäminen on käytännössä mahdotonta.

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 suojelullisesti arvokkaita lintulajeja koskevia pesäpaikkatietoja Metsähallituksen petolinturekisteristä sekä Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimistosta ja Sääksirekisteristä.

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 suojelullisesti 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 4).

13.3.2. Selvitysmenetelmät

Marjakeitaan tuulivoimapuiston hankealueen ja sen lähivaikutusalueen linnustoa on selvitetty maastoinventoinneilla vuoden 2021 aikana. Linnustonselvitykset ovat koostuneet kevät- ja syysmuutontarkkailusta sekä hankealueen pesimälinnustoinventoinneista, sisältäen metsäkanalintujen soidinpaikkojen inventointia, pöllökuunteluita sekä alueen päiväpetolintujen tarkkailua. Hankealueen linnustosta on saatu tietoja myös muiden alueella suoritettujen luontoselvitysten aikana.

Pesimälintuselvitykset toteutettiin yleisesti käytössä olevia ja pesimälinnustoinventointeihin tarkoitettuja laskentamenetelmiä (kartoituskalkulaattori ja pistelaskenta) soveltamalla (mm. Koskimies & Väisänen 1988). Linnustonselvitykset kohdennettiin suojelullisesti arvokkaiden (luonnonsojelualueilla ja -asetuksella säädetty erityistä suojelua vaativat lintulajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lintulajit sekä alueellisesti uhanalaiset lintulajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaiset lajit) lintulajien ja tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen lintulajien reviirien selvittämiseen ja niiden liikkeisiin tuulivoimapuiston hankealueella tai sen läheisyydessä. Marjakeitaan hankealueella erityishuomion kohteena olivat myös alueelle sijoittuvat kosteikot ja peltoalueet, joilla oli ennakkotietojen perusteella linnustollista merkitystä. Alueen pesimälinnustonselvityksiin käytetty työmäärä oli yhteensä noin 22 maastotyöpäivää.

Marjakeitaan hankealueen kautta muuttavaa linnustoa, lintujen muuttoreittejä ja lentokorkeuksia selvitettiin kevät- ja syysmuutokaudella 2021 hankealueelle sijoittuvista tarkkailupaikoista.

Lintujen kevätmuuttoa tarkkailtiin huhti-toukokuussa suunnitellun hankealueen ja sen lähiympäristön kautta muuttavaa linnustoa, lintujen muuttoreittejä ja lentokorkeuksia selvitettiin maastossa keväällä ja syksyllä 2021. Keväällä (26.3.–12.5.2021) muutontarkkailuun käytettiin seitsemän ja syksyllä (21.8.–13.10.2021) kymmenen maastotyöpäivää eli yhteensä 17 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 2014–2019 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 työkonoiden 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. Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten lisäksi tietoa alueen linnustosta on saatu myös kaikkien muiden alueelle kohdennettujen luontonselvitysten sekä alueella toimivien metsästysseurojen haastatteluiden yhteydessä.

Muuttavaan linnustoon kohdistuvina vaikutuksina on arvioitu erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttamia törmäys- ja estevaikutuksia sekä pohdittu lintujen muutonaikaisille lepäily- ja ruokailualueille kohdistuvia vaikutuksia. Työn lopullinen vaikutusten arviointi on tehty sillä oletuksella, että linnut väistävät tuulivoimaloita, kuten useat tulokset Suomesta (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019) ja muualta maailmalta osoittavat.

Hankkeen toteuttamiseksi tarkastellaan kolmea hankevaihtoehtoa (VE1, VE2 ja VE3), jotka poikkeavat toisistaan tuulivoimaloiden lukumäärän osalta. Arviointityössä on arvioitu vaikutukset kaikille vaihtoehdoille erikseen ja vertailtu vaikutuksia hankevaihtoehtojen välillä. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu alueen luonne osittain ihmisen muokkaamana elinympäristönä (metsätalous ja turvetuotanto). Lopussa on tarkasteltu myös lieventävien toimenpiteiden vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

13.3.4. Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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 summana merkittävimmän osavaikutuksen perusteella.

13.4. Nykytila

13.4.1. Pesimälinnusto

Marjakeitaan tuulivoimapuiston hankealue on kokonaisuudessaan hyvin voimakkaan ihmistoiminnan muokkaamaa aluetta. Hankealueen keskellä sijaitsee Marjakeitaan turvetuotantoalue, jonka kuivatusojitukset ovat vaikuttaneet suon ympäristöön. Hankealue on muutoin pääasiallisesti metsäistä lukuun ottamatta avosualueita sekä alueelle sijoittuvia viljelyssä olevia peltoja, tiestöä, muutamia rakennuksia, soranottoaluetta sekä voimajohtoja. Pääosin tuoretta ja kuivahkoa kangasta edustavat metsät ovat tehokkaassa metsätalousskäytössä. Taimikoita ja hakkuuaukkoja esiintyy runsaasti. Suot ja turvemaiden metsät on laajalti ojitettu. Ihmistoiminnan vai-

kutuksesta alueelle on kuitenkin muodostunut mm. turvetuotannon vesienkäsittelyyn tarkoitettuja laskeutusaltaita, joissa havaittiin paikallisesti kohtalaisen runsas pesimälajisto. Laskeutusaltaiden tulevaisuus ei suoraan riipu tuulivoimahankkeesta vaan alueen jatkokäytöstä turvetuotannon loppumisen jälkeen.

Hankealueen metsät ovat pääosin ojitettuja turvemaita ja metsätalouskäytössä olevia kivennäismaita. Hankealueen puustoiset alueet koostuvat pääasiassa mänty- ja kuusivaltaisista kuivahkon ja tuoreen kankaan metsistä. Lehtomaisten kankaiden kuviot ovat hyvin pieniä eikä alueelle sijoitu lehtoja. Puuston ikä painottuu nuoriin ja varttuviin metsiin; varttuneen ja iäkkäämmän metsän kuvioita sijoittuu hankealueen eri osiin hajanaisina pieninä kuvioina. Talousmetsien puuston ikärakenne on yksijakoista. Laho- ja kolopuita on hyvin niukasti lähinnä suojelualueiden ja liito-oravan elinympäristöinä rajattujen varttuneiden metsäkuvioiden ulkopuolella.

Marjakeitaan tuulipuiston selvitysalueella havaittiin 68 alueella varmasti tai todennäköisesti pesiväksi tulkittua lintulajia, 8 alueella mahdollisesti pesivää lintulajia ja 3 lajia, jotka eivät todennäköisesti pesi inventoinnin aikaisella hankealueella. Yhteensä lajeja havaittiin 79. Seudulla pesivän maalinnuston keskitiheudeksi on arvioitu noin 150–175 paria/km² (Väisänen ym. 1998). Toteutettujen pistelaskentojen perusteella alueella pesivän maalinnuston tiheys on noin 177 paria/km² eli alueellisen keskiarvon tuntumassa. Alueen tavanomaisen lintulajiston paikkatieto on esitetty kuvassa 13.1.

Selvitysalueella havaittiin maastonselvityskauden aikana hyvin vähän petolintuja. Linnustonselvityksessä todettiin kanahaukan (1), hiirihaukan (1) ja tuulihaukan (1) reviirit. Alueella saalistelevana havaitut yksilöt eivät välttämättä pesi hankealuerajauksen sisällä, mutta alue kuuluu niiden saalistusreviiriin. Pöllöselvityksissä hankealueelta ja sen lähiympäristöstä löydettiin vain yksi viirupöllöreviiri. Pöllökannat vaihtelevat vuosittain runsaasti saatavissa olevan ravinnon määrän mukaan, eivätkä kaikki soidinääntelevät pöllöt välttämättä pesi alueella joka vuosi.

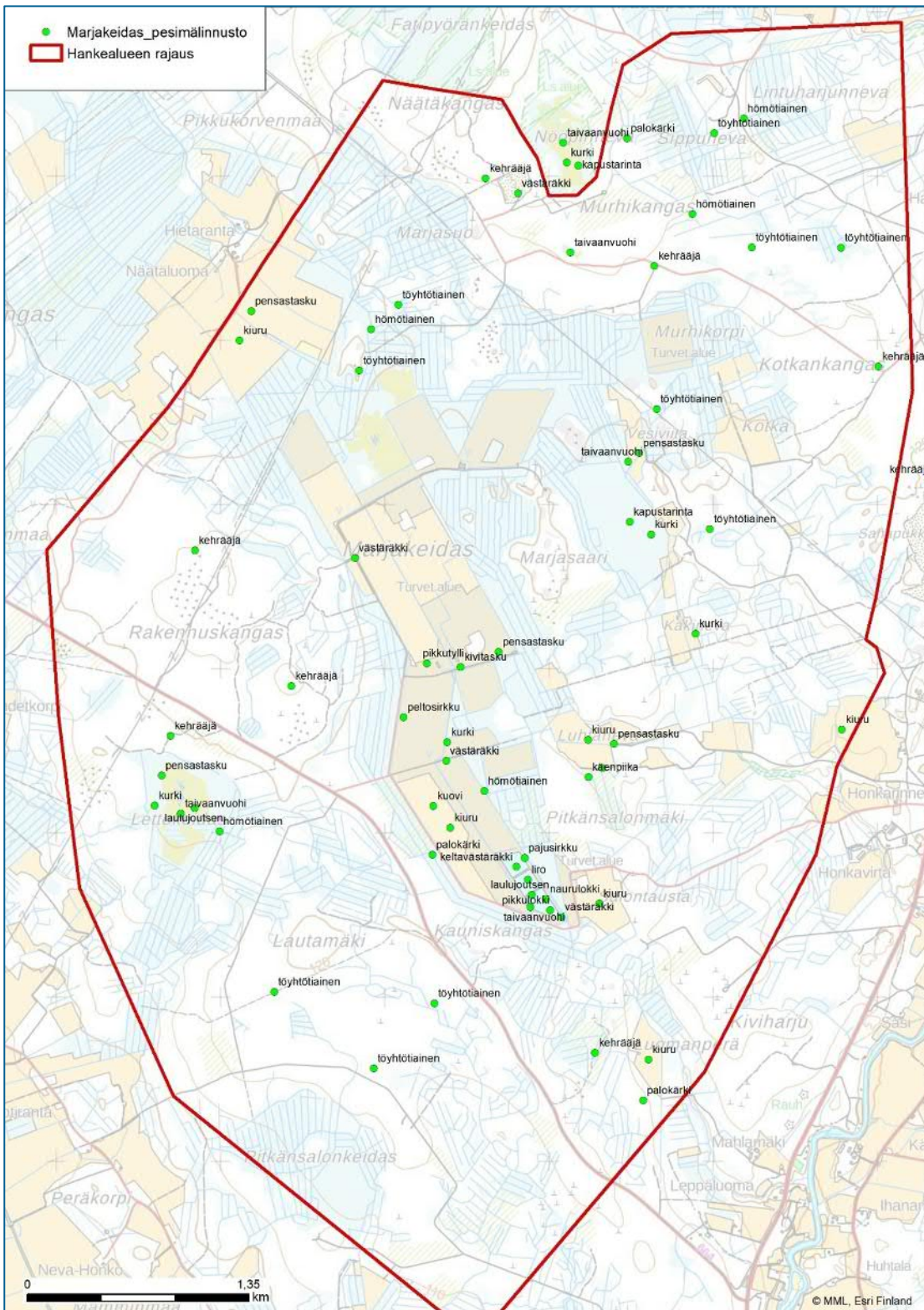
Metsäkanalinnuista alueella havaittiin teeri, pyy ja metso. Pyitä havaittiin yhteensä neljällä ja teeriä kahdella paikalla. Metsäkanalintujen havainnot keskittyivät alueen eteläosaan. Keväällä 2023 tehdyissä metsästäjähaastatteluissa kanalintukantaa hankealueella kuvattiin kohtuulliseksi. Metsoja on viime vuosina ollut runsaammin ja niiden soidinalueita kerrotaan olevaan hankealueen eteläosassa pitkänsalon metsäautotien varrella. Teeren soitimia on havaittu Nööpinnevalta, Sippunevalta ja Murhikankaalla sekä aikaisemmin Palolavanmaalla ja Marjakeitaan turvealueen reunamilla. Pyitä esiintyy alueella runsaasti ja edellisinä vuosina on havaittu ajoittain myös riekkoja.

Vesi- ja kahlaajalinnusto keskittyi Marjakeitaan laskeutusaltaille, joilla pesi mm. laulujoutsen, valkoviklo ja nauru- ja pikkulokki. Varpuslinnuista alueella tavattiin västäräkki, keltävästäräkki ja pajusirkku.

Muista lajeista selvitysalueella havaittiin mm. palokärki, useita peukaloisia, pyrstötiainen, siritäjä ja kehrääjä. Palokärjen osalta pesintä alueella varmistettiin. Kapustarinna tehtiin havainnot Meranevalta ja Nööpinnevalta hankealueen pohjoispuolelta.

Valtaosa lajistosta ja pesivien lintujen parimäärästä koostui kuitenkin alueellisesti tavanomaisimmista metsien yleislajeista ja havumetsälajeista sekä peltojen ja rakennetun maan lintulajeista. Nämä lajit ovat sopeutuneet tulemaan toimeen selvitysalueen kaltaisilla ihmisen voimakkaasti muokkaamalla ja elinympäristöjen osalta pirstoutuneilla alueilla. Alueen pesimälinnustoa koskeva paikkatieto on esitetty luonto- ja linnustonselvityksessä.

Suojelullisesti huomionarvoisten lajien määrä ja osuus hankealueen pesimälajistosta on melko suuri. Havaituista varmasti tai todennäköisesti pesivistä 68 lajista 26 lajia on suojelullisesti huomionarvoisia, ja havaituista mahdollisesti pesivistä 8 lajista 5 on suojelullisesti huomionarvoisia. Hankealueella vähintään mahdollisesti pesivistä lajeista valtakunnallisesti uhanalaisiksi (EN, VU) luokiteltuja on 10. Alueella ei esiinny luonnonsuojelulain ja -asetuksen nojalla erityistä suojelua vaativiksi säädettyjä lajeja. Hankealueen ulkopuolella tiedossa olevan uhanalaisen lajin reviriin kohdistuva vaikutusten arviointi on esitetty viranomaiskäyttöön tarkoitettussa salassapidetävässä liitteessä 10.



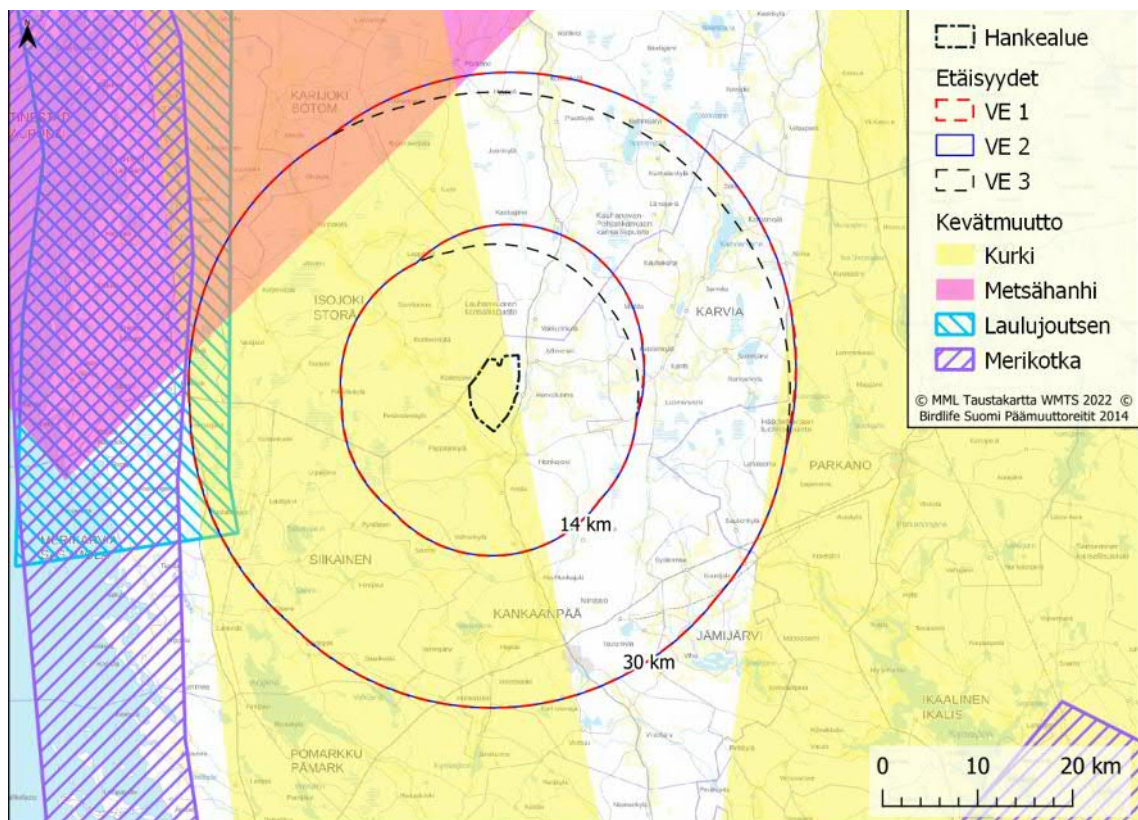
Kuva 13.1. Hankealueella vuonna 2021 toteutettujen pesimälinnustoselvitysten havainnot

13.4.2. Muuttolinnusto

Muuttolinnuston osalta hankealue sijoittuu sisämaa-alueelle kauas rannikon päämuuttoreiteistä (kuva 13.2). Lintujen muutto on alueella luonteeltaan melko hajanaista ja selvästi päämuuttoreittejä vähäisempää. Hankealue sijoittuu kurjen muuttoreittien itäosaan, mutta kurkien muutto painottuu yleensä selvästi alueen länsipuolelle lähemmäs rannikkoa. Hankealueen itäpuolelle

sijoittuva Karvianjokilaakson peltoalue voi jossain määrin ohjata lintujen muuttoa alueella. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse tiedossa olevia merkittäviä lintujen muutonaikaisia lepäily- tai ruokailualueita, mutta lepäileviä lintuja havaittiin vähäisessä hankealueen läheisillä pelloilla ja turvetuotantoalueilla. Paikallisen metsästysseuran mukaan Kodesjoen peltoalueilla lepäilee muuttoaikaan suuria vesilintuja. Lähimmät kansainvälisesti ja valtakunnallisesti tärkeä lintualueet (IBA ja Finiba) on esitetty kappaleessa 15.4.3.

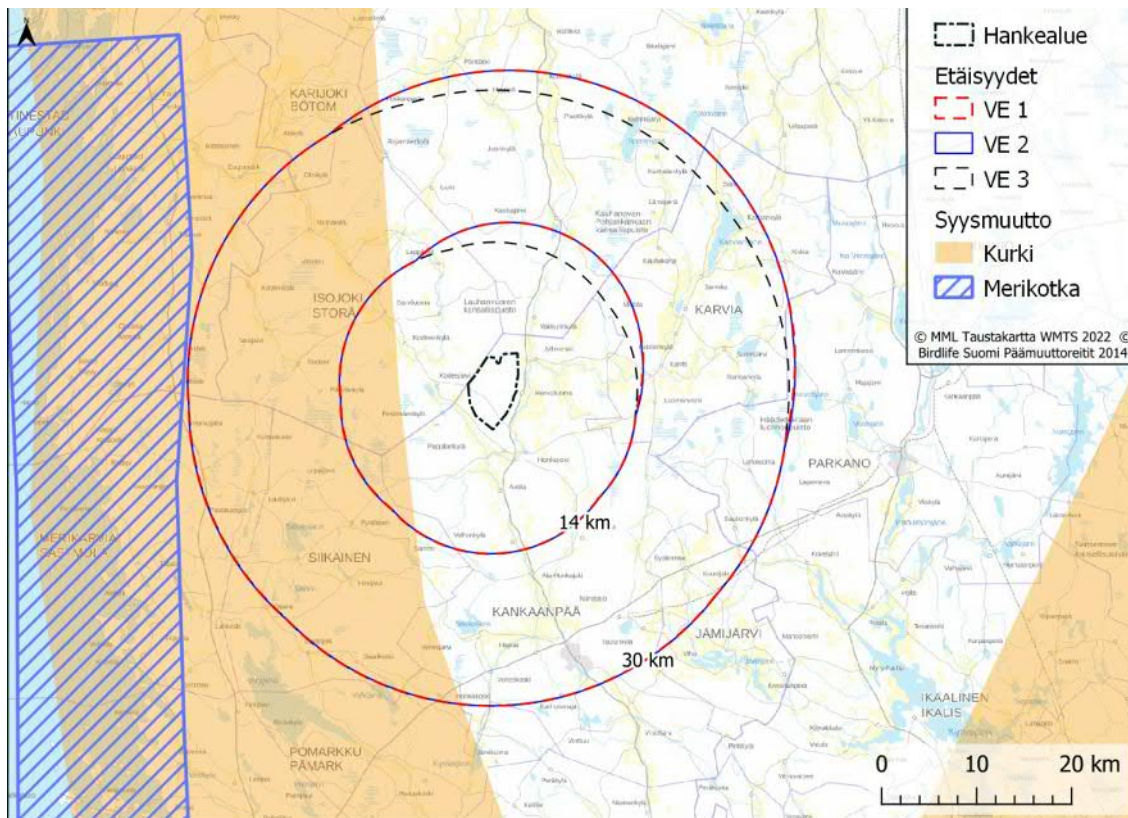
Marjakeitaan kevätmuuton seurannassa havaittiin 26.3.–12.5.2021 seitsemänä päivänä yhteensä noin 5700 muuttavaa lintua. Kokonaismäärä on huomattavasti vähemmän kuin esimerkiksi Pohjanmaan rannikon päämuuttoreiteillä. Marjakeitaalla kohtalaisia määriä nähtiin vain eri hanhilajeja, joita havaittiin yhteensä 1357 yksilöä. Lajilleen määritetyistä hanhista eniten muutti taigametsähanhia 514 yksilöä ja lajilleen määrittämättä jääneitä harmaahanhia yhteensä 714 yksilöä.



Kuva 13.2. Lintujen päämuuttoreitit (kevätmuutto) (Lähde: Birdlife Suomi 2014).

Syysmuutolla kookkaita lintuja, kuten hanhia ja päiväpetolintuja, havaittiin kymmenen päivän aikana kokonaisuutena varsin niukasti. Mainittavia muuttolukemia oli ainoastaan taigametsähannen, hiirihaukan ja sepelkyyhkyn osalta. Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 1869 yksilöä, joista 984 koskee sepelkyyhkyä. Muita kookkaita lintuja laskettiin vain 885 yksilöä sepelkyyhkyn lisäksi. Lukema on hyvin pieni. Kookkaista linnuista vain 641 yksilöä lensi riskikorkeudella suunnitellun tuulivoimapuiston läpi, joka on vähäinen lukema. Merkittävimmät määrät koskevat taigametsähanhia (244 yksilöä), sepelkyyhkyä (243 yksilöä) ja kurkia (97 yksilöä).

Lintujen syysmuutto oli Marjakeitaan alueella hyvin hajanaista ja sisämaalle tyypillisen viuhka- maista, eikä esimerkiksi selvitysalueen itäpuolella sijaitsevien Karvianjoen peltöjen todettu oh- jaavan muuttota erityisesti. Havaintopaikan yhteislentomäärä syysmuuton seurannan aikana oli noin 9700 yksilöä, mikä on hieman tavanomaista pienempi lukema sisämaassa syksyllä. Tulosten perusteella kurkien, hanhien ja päiväpetolintujen muuttoreitit eivät osuneet Marjakeitaan alu- eelle, eikä alue vaikuta olevan erityisen merkittävän muuttoreitin varrella (kuva 13.3).



Kuva 13.3. Lintujen päämuuttoreitit (syysmuutto) (Lähde: Birdlife Suomi 2014).

13.5. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

13.5.1. 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 toiminnan aikaiset häiriövaikutukset* (lisääntynyt ihmistoiminta, melu, tuulivoimaloiden karkottava vaikutus). Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulusta riippuen enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle. Rakentamisvaiheen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät.

Rakentamisen aikana häiriövaikutukset voivat olla merkittäviä, vaikka alueen linnusto onkin jossain määrin jo tottunut mm. turvetuotantoon ja maatalouteen liittyvien koneiden ja ihmisten liikkumiseen alueella. Vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen, mutta rakennuspaikkoja sijoittuu kuitenkin laajalle alueelle ja ne sisältävät tuulivoimaloiden perustusten rakentamisen sekä huoltoteiden rakentamisvaiheessa runsaasti melua tuottavia työvaiheita. Rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset leviävät todennäköisesti myös laajemmalle alueelle avomaaympäristössä, kuin tavanomaisilla metsäisillä alueilla rakennettaessa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulusta riippuen enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle.

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. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, Rydell ym. 2012, Koistinen 2004).

Metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan vähäisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Alueelta ei paikallistettu metson soidinpaikkoja, ja alueen metsokanta arvioitiin vähäiseksi. Alueen pesimälinnustoon kuuluivat kanalinnuista myös teeri ja pyy. Teeren osalta tuulivoimahankkeen ei arvioida muuttavan lajin elinympäristöjä merkittävästi. Alueella tulee jatkossakin säilymään nykyisenkaltaisia ojitettuja rämeitä sekä teeren soidinalueiksi sopivia avoimia peltoalueita. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi jossain määrin muuttaa esimerkiksi soidinalueiden sijaintia, mutta suomalaisten kokemusten perusteella teerien on havaittu soidintavan myös tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla. Pyyen osalta alueen metsät tulevat jatkossakin turvaavan lajin elinmahdollisuudet siten, että kannan on mahdollista säilyä vahvana.

Marjakeitaan tuulivoimapuiston alueelle sijoittuvat turvetuotantoalueen laskeutusaltaat arvioitiin paikallisesti linnustollisesti arvokkaiksi alueiksi. Laskeutusaltailla havaittiin pesimäaikaan mm. laulujoutsen, tavi, valkoviklo, liro, nauru- ja pikkulokki, keltävästäräkki ja isolepinkäinen. Kosteikot ovat syntyneet turvetuotannon yhteydessä, joten ne eivät siten ole alkuperältään luonnontilaisia alueita. Laskeutusaltaiden tulevaisuus on riippuvainen alueen käytöstä sen jälkeen, kun turvetuotanto alueella päättyy.



Kuva 13.4. Liro havaittiin pesimäaikaan Marjakeitaan turvetuotantoalueen laskeutusaltailla.

Rakentaminen ja tuulivoimaloiden toiminta voi aiheuttaa vähäisiä häiriövaikutuksia herkimmille kosteikkolajeille, kuten joillekin kahlaajille, mutta vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Esimerkiksi Kalajoella muutama pieni ja suojausempi kosteikko jää tuulivoimapuiston sisäpuolelle siten, että lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 200–300 metrin etäisyydelle kohteiden ympärillä. Kyseisillä lammilla esiintyy edelleen samoja (myös uhanalaisia) vesi- ja rantalintulajeja likimain samoissa runsausuhteissa kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista.

Marjakeitaalla petolinnuista mahdollisesti tai todennäköisesti pesivinä havaittiin vain kana-, hiiri- ja tuulihaukka sekä viirupöllö. Petolintujen osalta elinympäristön muutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset arvioitiin kokonaisuutena vähäisiksi. Tosin on mahdollista, että häiriöherkimpien lajien arvioidaan siirtyvän muualle tuulivoimaloiden rakentamisen aikaan. Vähäisempiä vaikutuksia voi kohdistua myös alueella ravintoa etsivien petolintulajien saalistusympäristöihin.

Tuulivoimahankkeen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset ja häiriövaikutukset arvioidaan merkitykseltään kokonaisuutena **vähäisiksi** alueen kosteikoilla eläville vesi- ja rantalinnuille, **vähäisiksi** peltoalueilla ja muilla voimilla alueilla eläville kahlaajille ja siellä saalistaville petolinnuille sekä **vähäisiksi** alueen varpuslintulajistolle ja metsäkanalinnuille. Hankkeen toteutusvaihtoehdolla VE 3 arvioidaan olevan vähäisimmät vaikutukset alueen pesimälinnustoon.

13.5.2. Vaikutukset muuttolinnustoon

Marjakeitaan tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on pääasiassa heikkoa ja hajanaista verrattuna merenrannikon päämuuttoreitteihin. Sisämaassa muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten jokilaaksot tai suuret peltoalueet, voivat paikoin tiivistää. Hankealueella ja sen läheisyydessä ei sijaitse tiedossa olevia merkittäviä lintujen muutonaikaisia lepäily- tai ruokailualueita, ja lepäileviä lintuja havaittiin hyvin vähän läheisillä pelloilla ja turvetuotantoalueilla.

Hankealueella havaittiin kevät- ja syysmuutontarkkailujen aikaan kohtalaisen vähän muuttavia hanhia, joutsenia, kurkia, petolintuja sekä mm. vesilintuja ja kahlaajia, mitä muiden seudun tuulivoimahankkeiden muutontarkkailuissa on havaittu. Kevätmuutolla alueen ohitti noin 5700 ja syysmuutolla noin 9700 lintuyksilöä.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreitien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat kuitenkin niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää myös tuulivoimaloiden välisellä alueella.

Hankealue sijoittuu kurkien kevätmuuttoreitin varrelle, sen valtavyöhykkeen reunaosaan. Keväällä 2021 tehdyssä kevätmuuton tarkkailussa muuttavia kurkia havaittiin yhteensä noin 220 yksilöä, joista noin 60 % muutti Marjakeitaan hankealueen kautta. Törmäyskorkeudella (100–300 m) Marjakeitaan ohitti noin 78 kurkea. Muuttavien kurkien yksilömäärä jäi Marjakeitaalla huomattavasti pienemmäksi kuin Länsi-Rannikon päämuuttoreiteillä.

Marjakeidas sijoittuu kurkien läntisestä syysmuuttoreitistä vajaa 10 kilometriä itään, mutta voi joinakin vuosina sijoittua tuulen suunnan perusteella kurkien päämuuttoreitille. Kuitenkin useimpina syksyinä pääosa kurkimuutosta ohittaa hankealueen länsipuolelta. Päämuuttopäivinä kurkimuutto tapahtuu tyypillisesti tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolella, joten tuulivoimaloista aiheutuva haitta jää vähäiseksi. Syksyllä 2021 Marjakeitaan hankealueelta havaittiin vain noin 100 muuttavaa kurkea, joten havainto tukee aiempia arvioita alueen sijoittumisesta kurkien päämuuttoreittien ulkopuolelle.

Muuttolinnuston osalta Marjakeitaan tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään **vähäisiksi**. Tämä johtuu alueen kautta muuttavien lintujen kohtalaisen vähäisestä kokonaisuudesta sekä keväällä että syksyllä ja siitä, että alueelle ei sijoitu merkittäviä muuttolintujen lepäily- ja ruokailualueita. Alueen läpi muuttavat linnut pystyvät kiertämään koko alueen tai lentämään alueen läpi tuulivoimaloiden välisellä alueella. Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruuden tai laajuuden osalta.

13.5.3. Törmäysvaikutukset

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 törmäyksiä 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 lintuyksilön välillä vuodessa (Suorsa 2019, Meller 2017, FCG Suunnittelu ja Tekniikka 2017, Koistinen 2004). On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2019, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuyksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminen 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.

Linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todeutet törmäykset ovat ennakoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin. Etenkin metsäkanalintujen on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä. Norjassa on raportoitu paikoin runsaasti 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 voimakkaamat vaikutukset huomioiden. Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maa-laamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi. Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinnut, tervapääsky, loikit).

Marjakeitaan tuulivoimapuiston alueella liikkuu vain kohtalaisesti lintuja kevään ja syksyn muuttokaudella sekä lintujen pesimäkaudella. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse tiedossa olevia merkittäviä lintujen muuton aikaisia lepäily- tai ruokailualueita. Lepäileviä lintuja havaittiin maastokaudella 2021 hyvin vähän hankealueen läheisillä pelloilla ja turvetuotantoalueilla. Valtaosa alueella liikkuvista linnuista lentää yleensä tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden alapuolella, mutta esimerkiksi alueella saalisteleviä petolintuja sekä muutolla lepäileviä kurkia liikkuu osittain myös törmäyskorkeudella. Tuulivoimahankkeen törmäysvaikutukset arvioidaan kuitenkin kokonaisuutena merkitykseltään **enintään vähäisiksi**.

13.5.4. Mahdollisten harusten vaikutus linnustoon

Lintujen törmäyksiä mastojen tai muiden rakenteiden harusvaijereihin ei ole tutkittu Suomen oloissa. Ulkomaisia tutkimuksia kuitenkin löytyy, ja esimerkiksi Yhdysvalloissa tehdyssä tutkimuksessa verrattiin eri korkuisia, harusvaijereilla varustettuja ja harustamattomia mastoja. Keskipöytäkorkeiden (116–146 metriä) harustettujen mastojen alapuolelta löydettiin selvästi enemmän kuolleita lintuja verrattuna harustamattomiin mastoihin. Korkeisiin (yli 300 metriä) harustettuihin ja harustamattomiin mastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin keskipöytäkorkeisiin harustettuihin mastoihin. Kalifornian Altamont Passin tuulivoimapuistossa on havaittu, että alueen tuulivoimaloita matalampiin harustettuihin säähavaintomastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin alueen tuulivoimaloihin.

Harustetut mastot eivät kuitenkaan ole lintujen törmäysriskin kannalta suoraan verrannollisia harustettuihin tuulivoimaloihin, koska mastoissa harusvaijereita on enemmän ja ne kiinnittyvät myös korkeammalle mastojen yläosaan. Tuulivoimaloissa haruksia on mahdollisesti vain kolme, ja ne kiinnittyvät noin tuulivoimalan puoliväliin. Tuulivoimalan lapojen pyöräminen ja muutenkin massiivisempi rakenne, joita lintujen on todettu väistävän, aiheuttaa sen, että linnut lentävät

yleensä kauempana tuulivoimaloista. Todennäköisesti suurin osa linnuista lentää myös tuulivoimaloiden harusten ulkopuolella.

Ulkomaalaiset tutkimukset osoittavat harusvaijerien lisäävän lintujen törmäysriskiä huomattavasti erilaisten mastojen kohdalla. Mastojen vaijerit ovat kuitenkin kevyemmän rakenteen vuoksi huomattavasti ohuempia verrattuna tuulivoimaloiden vaijerihin. Esimerkiksi ensimmäisten Suomeen rakennettujen harustettujen tuulivoimaloiden harukset ovat pääasiassa noin 20–40 paksuja vaijerikimppuja. Näin paksut rakenteet ovat linnuille selvästi paremmin havaitavissa, kuin tavanomaisten tele- ja säämastojen ohuet harusvaijerit.

Mahdollisten harusten vaikutus lintujen törmäysriskiä kasvattavana tekijänä arvioidaan melko vähäiseksi tuulivoimaloiden aiheuttamaan törmäysriskien kokonaisuuteen nähden. Harusten vaikutuksiin liittyy kuitenkin melko paljon epävarmuustekijöitä.

Mikäli voimalatornit varustetaan harusvaijereilla, tulisi mahdollisia törmäyksiä seurata tehoste-
tusti osana tuulivoimahankkeen linnustovaikutusten seuranta.

13.5.5. Sähkönsiirtoreittien vaikutus linnustoon

Tuulivoimahankkeeseen liittyvien voimajohtojen rakentaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä sekä aiheuttaa häiriötä etenkin niiden rakentamisen aikana. Marjakeitaan tuulivoimahankkeessa suunnitellut voimajohtot sijoittuvat noin kahden kilometrin matkalta olemassa olevan voimajohtolinjan länsi- tai itäpuolelle (VE 1A ja VE 1B). Kummassakin tapauksessa uutta voimajohtokäytävää rakennettaisiin 700–800 metriä. Sähkönsiirtovaihtoehdossa VE 1C uusi sähköasema rakennettaisiin hankealueen pohjoisosaan, jolloin uuden voimajohtolinjan pituus olisi 900 metriä. Kaikissa vaihtoehdoissa voimajohtolinjat sijoittuisivat suurelta osin alueellisesti tavanomaisiin ja voimakkaasti käsiteltyihin metsäympäristöihin, joissa vaikutukset jäävät todennäköisesti hyvin vähäisiksi.

Avoimilla alueilla voimajohtot saattavat aiheuttaa linnuille riskin törmätä johtimiin. Tämän vuoksi voimajohtot olisi syytä varustaa niiden näkyvyyttä lisäävillä palloilla tai muilla rakenteilla, niissä kohdin, joissa voimajohtot ylittävät laajempia peltoaukeita.

Suunniteltujen voimajohtovaihtoehtojen vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan kokonaisuutena **vähäisiksi**, eikä niillä ole vähäistä suurempaa merkitystä suhteessa itse tuulivoimahankkeessa arviotuihin vaikutuksiin.

13.5.6. Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Taulukko 13-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----	
Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon						
Vaikutusten kohde		Vaikutusten aiheuttaja		Vaikutusten merkittävyys		
				VE 1	VE 2	VE 3
PESIMÄLINNUSTO						
Tavanomainen pesimälajisto	Hankealueen metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävydeltä vähäisiksi. Kosteikkolajien osalta vaikutukset eivät suoraan ole tuulivoimahankkeesta riippuvaisia, vaan turvetuotantoalueen laskeutusaltaiden jatkokäytöstä turvetuotannon loppumisen jälkeen.		vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	

Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE 1	VE 2	VE 3
Salassapidettävä laji	VE 1:n vaikutukset salassapidettävälle, suojelullisesti arvokkaalle (tai uhanalalaiselle) petolintulajille muodostuvat elinympäristömalliin perustuvan törmäyslaskelman mukaan ilman lievennystoimenpiteitä suuriksi ja VE 2:ssa ja VE 3:ssa kohtalaisiksi.	suuri ---	kohtalainen - -	kohtalainen - -
Muut suojelullisesti arvokkaat lajit	Alueen suojelullisesti huomionarvoinen lajisto koostuu tasaisesti metsä- ja kosteikkolajeista sekä peltojen ja rakennettujen alueiden lajistosta. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi kaikilla vaihtoehdoilla. Peltoalueilla ja kosteikoilla elävälle suojelullisesti arvokkaalle lajistolle sekä siellä saalistaville petolinnuille vaikutukset arvioidaan enintään kohtalaiseksi vaihtoehdoilla VE 1 ja VE 2.	kohtalainen --	kohtalainen - -	vähäinen -
Linnustollisesti arvokkaat kohteet	Hankealueen kosteikoilla on paikallista merkitystä useille uhanalaisille lintulajeille. Kosteikot ovat syntyneet turvetuotannon yhteydessä, joten niiden tulevaisuus ei ole tuulivoimahankkeeseen sidoksissa. Laskeutusaltaiden tulevaisuus on riippuvainen alueen käytöstä sen jälkeen, kun turvetuotanto alueella päättyy.	vähäinen-	vähäinen-	vähäinen -
MUUTTOLINNUSTO				
Läpimuuttava lajisto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Muutonaikaiset lepäily- ja ruokailualueet	Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muuttolintujen lepäily- tai ruokailualueita. Hankkeella ei ole vähäistä suurempaa vaikutusta muuttolinnuston levähdysalueille.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
YHTEISVAIKUTUKSET				
Pesimälinnusto	Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia tuulivoimahankkeita, joilla olisi linnustovaikutusten suuruutta tai merkittävyyttä kohottavia vaikutuksia. Marjakeitaan tuulivoimahankkeen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa pesimälinnustoon arvioidaan kokonaisuudessaan enintään vähäisiksi.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Muuttolinnusto	Hankealueesta enintään 10 kilometrin etäisyydellä on toiminnassa tai suunnitteilla yhteensä neljä tuulivoimapuistoa. Näillä hankkeilla yhdessä Marjakeitaan kanssa on enintään kohtalaiset vaikutukset muuttolinnustoon.	kohtalainen --	kohtalainen - -	kohtalainen - -

Taulukko 13-2. Tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus linnustoon. 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				SVE 1A- SVE 1C					
Kohtalainen herkkyys			VE 1 VE 2	VE 3					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

13.6. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet hankkeen suunnittelussa. Tuulivoimapuiston rakentaminen niin tiiviiksi kuin se teknisesti ja taloudellisesti on mahdollista, vähentää elinympäristöihin kohdistuvien muutosten laajuutta ja sitä kautta myös linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimapuiston rakennustoimien yhteydessä voidaan huolellisella suunnittelulla välttää turhia metsän- ja maankäsittelytoimia ja rajata rakentaminen mahdollisimman pienelle alueelle. Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (huhtikuun loppu–heinäkuun alku) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkien herkimmin.

Marjakeitaan hankealueen osalta alueen maankäyttö todennäköisesti muuttuu tulevaisuudessa myös tuulivoimarakentamisesta riippumattomista syistä mm. turpeennoston loppumisen jälkeen. Alueella on paljon ihmisen tekemiä rakenteita, jotka ylläpitävät alueella linnustollisesti arvokkaita kosteikoita.

Linnustovaikutuksia vähentävänä toimenpiteenä hankealueen avomaille sijoittuville voimajohtolinjojen osuiksille on mahdollista asentaa ns. lintuestepalloja, joilla vähentää lintujen törmäämistä voimajohtorakenteisiin. Suurten petolintujen reviireillä (maakotka) voimajohtopylväisiin voidaan asentaa myös istumapuomeja, mitkä estävät lintuja saamasta sähköiskuja voimajohtodosta.

Tuulivoimapuiston linnustovaikutusten riittävä ja asianmukainen seuranta hankkeen rakentamisvaiheessa ja sen toiminnan aikana arvioidaan linnustovaikutuksia merkittävimmin lieventäväksi toimenpiteeksi. Mahdollisesti havaittujen vaikutusten lieventämistoimet suunnitellaan seurannan aikana, jonka yhteydessä voidaan huomioida myös 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 ratkaisuina.

Hankealueen läheisyydessä pesivän uhanalaisen petolintulajin osalta lieventämiskeinot on esitetty erillisraportissa (Salassa pidettävä liite 10).

13.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuuksia, koska on huomattava, että luonnon eri osatekijät muodostavat monitasoisen ja monimutkaisten biologisten prosessien verkoston, jossa yhdessä osatekijässä tapahtuva muutos voi vaikuttaa myös useisiin muihin osatekijöihin. Tapahtumien ennustettavuus luonnossa vaihtelee huomattavasti useista eri tekijöistä johtuen, ja myös sattumalla on usein huomattava merkitys.

Marjakeitaan 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.

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.

Vaikutusten arvioinnin merkittävin epävarmuustekijä on hankealueen linnuston tila tuulivoimapuiston rakentamisvuosina. Arviointi on laadittu alueen nykytila huomioiden, mutta maankäytön muuttuessa myös tuulivoimahankkeesta riippumattomista tekijöistä, alueen tilanne voi olla merkittävästikin erilainen tuulivoimapuiston rakentamisen aikaan. Alueen tulevaisuutta suunniteltaessa olisi kuitenkin suositeltavaa huomioida alueen arvokas linnusto ja turvata niiden elinolosuhteet jatkossakin, mm. linnustovaikutuksia lieventävien toimenpiteiden kautta.

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. Elinympäristöjen pinta-alan menetyksellä voi lisäksi olla välillisiä, toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoon liittyvien alueiden välillä.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa ja selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston esiintymisessä.

14.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

14.2.1. Yleistä

Lähtötietoja hankealueen eläimistöstä hankittiin muun muassa kirjallisuudesta sekä Suomen lajitietokeskuksen tietokannasta (www.laji.fi) (01/2021 ja 01/2022). Riistalajistosta on lisäksi kerätty tietoa Riistakeskuksen tilastoista ja alueella toimivia metsästysseuroja haastattelemalla. Metsästysseurojen alueiden sijainti hankealueeseen nähden on kuvattu metsästysosiossa selostuksen yhteydessä. Laajemmalla alueella esiintyvistä eläimistöstä on hankittu tietoja myös muista seudulla toteutettujen tuulivoimahankkeiden luonto- ja linnustoselvityksistä. Hankealueella esiintyvää tavanomaisempaa eläimistöä on myös havainnoitu yleispiirteisesti toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

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 4).

14.2.2. Direktiivilajien erillisselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun muun eläinlajiston osalta hankealueella toteutetuissa luonto- ja linnustoselvityksissä on huomioitu eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (mm. viitasammakko, lepakot, liito-orava, sauikko, suurpedot) sekä niiden esiintymisedellytyksiä hankealueella ja laajemmin sen ympäristössä. Lajien esiintymisestä on saatu tietoja etenkin keväällä toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä sekä oikea-aikaisesti viitasammakoiden ja liito-oravien inventointiaikaan ajoittuvien linnustoselvitysten yhteydessä sekä aluetta tuntevaa suurpetoyhdyshenkilöä haastattelemalla. Erityishuomioita on kiinnitetty eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä eläinten tärkeisiin ruokailualueisiin. Luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetelluista lajeista tarkemmin on selvitetty lepakoiden esiintymistä alueella.

Lepakkoselvitysten tarkoituksena oli selvittää hankealueella esiintyvää lepakkolajistoa ja lepakoiden mahdollisia ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Lepakkoselvitykset suoritettiin aktiivikartoituksena, jossa lepakoiden potentiaalisia elinalueita kartoitettiin detektorin (Pettersson D 240X) avulla lepakoita kuunnellen. Aktiivista lepakkokartoitusta suoritettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti kesä-elokuussa 2021 yhteensä kolmen yön aikana. Selvitysten pääpaino oli hankealueen metsäisillä osilla, koska hankealueen suot, turvetuotantoalueet ja pellot ovat lepakoiden elinympäristöksi liian avoimia alueita.

14.2.3. Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

Eläimistöön 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.

14.3. Eläimistön yleiskuvaus

Hankealueen eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamalla metsä- ja suoalueilla sekä viljelyksessä ja turvetuotannossa olevilla alueilla tai niiden liepeillä. Alueen yleisimpiä nisäkkäitä ovat hirvi, metsäjänis, orava ja kettu sekä useat piennisäkäslajit, joista kaikista tehtiin joko suoria tai lumijälkiin perustuvia havaintoja. Metsästäjät kertovat alueella myös ajoittain kulkevan villisikoja.

Hankealue kuuluu Etelä-Häme 1 hirvitalousalueelle (HTA) ja siellä Pohjois-Satakunnan riistanhoitoyhdistykseen, jonka alueelle vuonna 2022 myönnettiin 70 hirvenkaatolupaa. HTA Etelä-Häme 1:n hirvitiheys on noin 3,2 hirveä/1000 hehtaaria, joka tällä hetkellä ylittää alueellisen riistanuoston asettaman vaihteluvälin, 2,5–3 hirveä/1000 hehtaarilla (Suomen Riistakeskus, tilastot 2022). Metsästäjähaastatteluissa alueella toimivat seurat kuvaavat hankealueella hirvien viihtyvän ympäri vuoden ja lisää kulkeutuu rannikolta talvisin alueelle. Laidunkierron kuvataan pysyneen samanlaisena erityisesti hirvien talvialueena, jonne hirvet saapuvat joulukuussa ja lähetevät kohti rannikkoa maaliskuussa. Laidunkierto on pysynyt muuttumattomana viimeiset kymmenen vuotta. Alueella esiintyy myös valkohäntäpeuraa ja metsäkaurista. Valkohäntäpeuralle oli vuonna 2022 myönnetty Pohjois-Satakunnan RHY:n alueelle 71 kaatolupaa.

14.3.1. EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaiset lajit ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on Suomen luonnonsuojelulain (9/2023) 79 §:n nojalla kielletty. Alueella havaittujen direktiivilajien paikkatieto on esitetty kuvassa 14.1.

Lepakot

Levinneisyytensä puolesta Kankaanpään korkeudella esiintyy säännöllisesti Suomen yleisintä lepakkolajia eli pohjanlepakkoa sekä harvalukuisempaa myös viiksisipiä/isoviiksisipiä sekä vesisiipiä.

Marjakeitaan hankealueella havaitut lepakoiden tiheydet olivat hyvin alhaisia, pääasiassa alueen avointen ja voimakkaasti käsiteltyjen elinympäristöjen vuoksi. Lepakkohavainnot painoutuivat hankealueen itäosiin Honkarinteen ja Käkelan alueelle, joissa yksittäisten lepakoiden levähdys- ja päiväpiilopaikkoja saattaa sijaita alueella olevissa rakennuksissa. Käkälän havaintopaikka rajattiin EUROBATS-sopimuksen luokkaan III kuuluvaksi eli muu lepakoiden käyttämä alue (maankäytössä mahdollisuuksien mukaan huomioitava alueen arvo lepakoille). Luokkaa ei ole mainittu luonnonsuojelulaissa eikä siihen liity suosituksia EUROBATS-sopimuksessa. Alueelle sijoittuu lisäksi lepakoiden ruokailupaikoiksi soveltuvia kosteikoita ja virtavesiä, mutta etenkin kosteikoista suurin osa on lepakoiden tärkeiksi saalistusalueiksi liian avoimia.

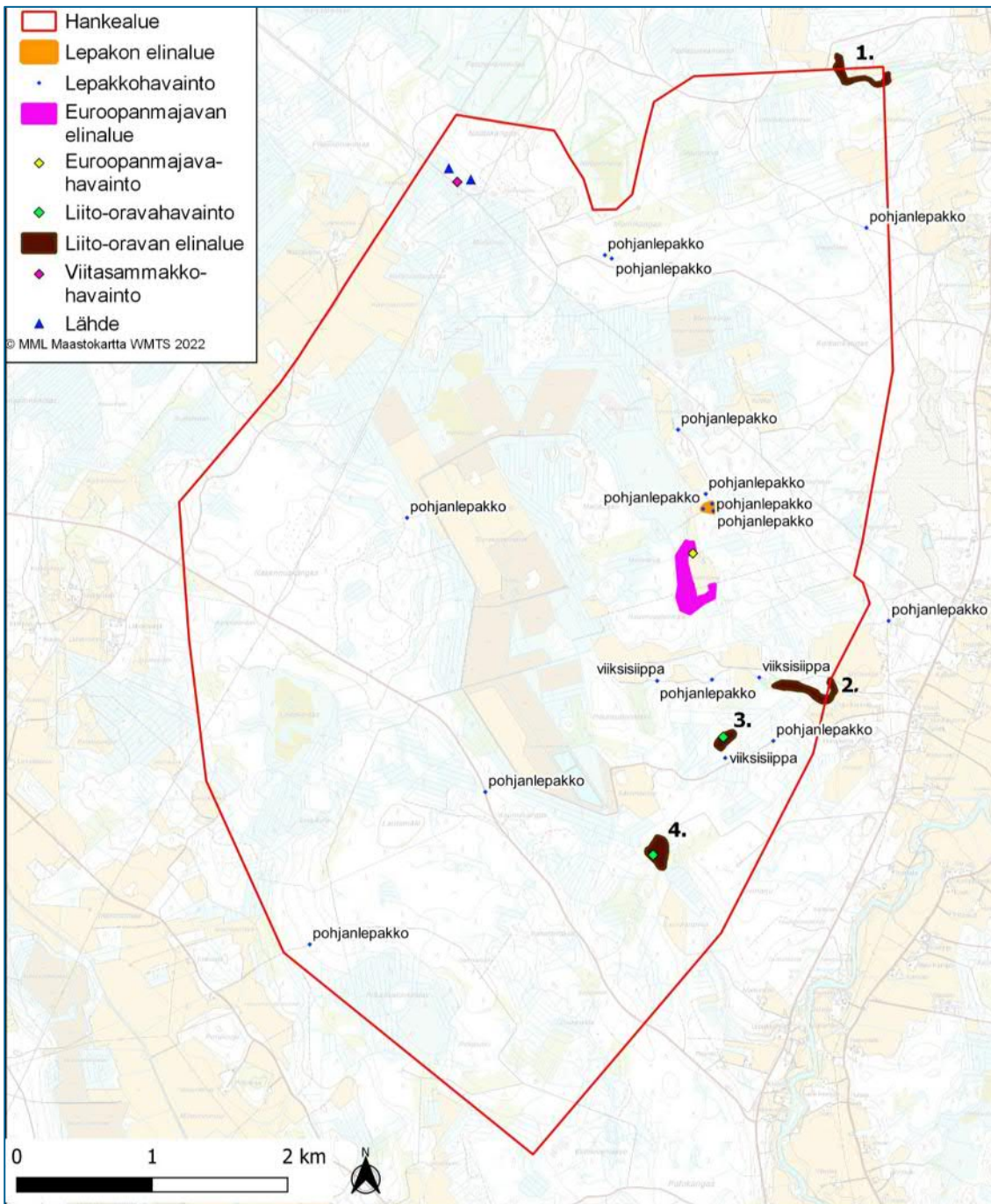
Lepakkoselvityksissä havaittiin yhteensä 15 pohjanlepakkoa ja kaksi viiksi/isoviiksisipiä, ja niitä havaittiin heinä- ja elokuun kartoituskierröksillä. Eri kartoituskierrosten lähekkäiset havainnot saattavat koskea jopa samaa pohjanleppakkoysilöä. Havaintojen vähäisyyden ja alueen elinympäristöjen vuoksi alueelle ei arvioida sijoittuvan lepakoille tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Marjakeitaan tuulivoimapuiston maantieteellisen sijainnin, muuttavien leppakolajien yleisten esiintymisalueiden ja hankealueen maaston ominaispiirteiden perusteella alueen kautta tapahtuva lepakoiden muutto arvioidaan enintään satunnaiseksi ja hyvin vähäiseksi.

Viitasammakko

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, mutta sitä ei ole luettu Suomessa uhanalaisten tai silmälläpidettävien lajien joukkoon (Hyvärinen ym. 2019). Se elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammassa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojoissa. Viitasammakko on entisen Oulun läänin alueella sekä Keski-Suomessa paikoin hyvin yleinen.

Viitasammakolle soveltuvia elinympäristöjä hankealueelle ovat Lettokeitaan suolammet sekä turvetuotantoalueen laskeutusaltaat ja merkittävimmät ojat. Maast selvityksissä lajista tehtiin havainto yhdeltä paikalta hankealueen pohjoisosasta, voimajohtoalueen poikki virtaavassa kai- vetussa ojassa (kuva 14.1). Havaintopaikkaa ei tulkittu lajin lisääntymis- tai levähdyspaikaksi. La- jia voi esiintyä laajemmin hankealueen ojissa. Lajin lisääntymismenestys on kuitenkin epävar- maa ojissa, jotka saattavat kuivua liian varhain keväällä.



Kuva 14.1. Hankealueella todettu direktiivilajisto.

Liito-orava

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) viimeisimmän uhanalaisuusluokituksen mukaan (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 haapa ja leppä) sekä pesäpaikoiksi soveltuvia kolopuita. Liito-oravan esiintymistä hankealueella kartoitettiin kevään ja alkukesän linnustoselvitysten yhteydessä, ja lajin potentiaaliin elinympäristöihin kiinnitettiin huomiota myös muiden luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

Elinympäristön puolesta liito-oravalle soveltuvia varttuneita, lehtipuustoa sisältäviä kuusikoita on hankealueella pieninä hajanaisina kuvioina. Parhaat metsäkuviot sijoittuvat virtavesien yhteyteen kuten Juurakkoluomalle ja Honkarinteen purolle. Maastonselvityksissä tehtiin havaintoja liito-oravan esiintymisestä neljällä eri alueella (kuva 14.1). Niistä kolme tulkittiin liito-oravan elinpiirin ydinalueiksi, jotka sisältävät liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (kohteet 1–3). Ydinalueet ympäröimään muodostavat laajemman liito-oravan elinpiirin, jolla yksilö viettää koko elämänsä.

Juurakkoluoman liito-oravametsä (kohde 1, kuva 14.1) sijoittuu Palolavanmaan pellon suunnasta virtaavan puron varteen, missä metsä on yläjuoksulla varttunutta kuusikkoa, ja alavirran suuntaan rehevyys lisääntyy muuttuen lehtomaiseksi kankaaksi. Etäämpänä purouomasta kasvillisuus vaihtuu tuoreen kankaan ja kuivahkon kankaan kasvillisuudeksi. Puron varrella kasvaa yksittäisiä haapoja sekä haaparyhmiä ja järeitä kuusia. Yhtenäistä lehtipuustoa kasvaa kapean pellon reunoilla. Aivan hankealueen reunalla sijaitsevan kolohaavan tyvellä havaittiin runsaasti papanoita ja kyseinen haapa on tulkittavissa liito-oravan pesäpuuksi. Kaikkiaan kohteelta todettiin papanoita 13 puun tyveltä. Kohde on liito-oravan elinalueen ydinaluetta ja se sisältyy Karvianjoen kosket -Natura-alueeseen, jonka suojelun perusteena on luontodirektiivilajeista liito-orava.

Honkarinteen puron liito-oravametsä (kohde 2) sijoittuu luonnonsuojelualueelta alavirtaan, missä kasvaa varttunutta mustikkatyypin tuoreen kankaan mänty–kuusimetsää. Alavirtaan puron varren kasvillisuus muuttuu rehevämmäksi lehtomaisen kankaan kasvillisuudeksi. Puusto muuttuu varttuneeksi kuusikoksi, missä kasvaa myös järeitä yksilöitä. Myös yksittäisiä haapoja, harmaaleppiä ja koivuja on kasvussa. Edelleen alavirtaan lehtipuun osuus puronvarsimetsässä lisääntyy ja peltojen reunoilla puusto on lehtipuuvaltaista. Myllyviidan pellon kohdalla on tien varressa iso haapa, minkä juurella havaittiin papanoita. Haapa on todennäköinen pesäpuu ja lisääntymis- ja levähdyspaikka, vaikkei selkeästi tulkittavaa koloa havaittu maasta käsin tarkastellen. Kaikkiaan kohteelta todettiin papanoita 11 puun tyveltä. Kohde on liito-oravan elinalueen ydinaluetta.

Salontaustan liito-oravametsä 1 (kohde 3) on varttunutta tuoretta mustikkatyypin kuusikangasta, jossa kasvaa yksittäisiä järeitä kuusia ja haapoja. Lehtipuustoa on melko vähän ja metsäkuviolla on havaittavissa paikoitellen korpimaisuutta. Kohteelta löydettiin liito-oravan papanoita neljän puun tyveltä ja yhdessä haavassa oli myös lajin lisääntymispaikaksi soveltuva käpytikan vanha pesäkolo.

Salontaustan liito-oravametsä 2 (kohde 4) on varttunutta tuoretta mustikkatyypin kuusikangasta, jossa kasvaa yksittäisiä järeitä kuusia ja haapoja. Kohteelta löydettiin liito-oravan papanoita kahden järeän kuusen tyveltä. Metsäkuviolta ei havaittu selkeästi tulkittavissa olevaa pesäpuuta.

Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, mutta sitä ei ole enää luokiteltu uhanalaiseksi tai silmälläpidettäväksi viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (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, tosin jokien varsilla ei liikuttu paljoa lumiseen aikaan. Metsästyseurat kertovat kuitenkin saukkoa esiintyvän Paholuomassa ja Karvianjoessa, joista ne säännöllisesti nousevat myös sivupuroihin ja hankealueellekin asti. Hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä sijaitsevista virtavesistä arvioidaan saukon elinympäristöksi soveltuviksi hankealueen koilliskulmaukseen sijoittuva Juurakkoluoma, kaakkoisosaan pieneltä osalta sijoittuva Leppälouma sekä itäosaan sijoittuva nimetön Karvianjokeen laskeva uoma. Ne ovat kuitenkin melko pieniä eivätkä

todennäköisesti pysy kunnolla sulana talvisin, joten merkittäviksi saukon lisääntymispaikoiksi niistä ei ole. Saukko voi myös satunnaisesti liikkua isoimpia metsä- ja suo-ojia pitkin.

Euroopanmajava

Hankealueelta tehtiin havainto euroopanmajavan tekemästä padosta Käkinevan peltoa reunustavassa ojassa. Padon myötä vesi oli tulvinut pellolle ja pellonreunusmetsään (Kuvassa 14.1 esitetään laajuus). Majava saattoi yrittää pesintää paikalla. Majava voi liikkua ja rakentaa patoja laajalti hankealueen ojaverkostossa. Metsästysseurat ovat kertoneet metsästävänsä majavaa Kankaanpään alueella, ja havaintoja on tullut myös hankealueelta.

Suurpedot

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukasti suojeltuihin lajeihin kuuluvat suurpedoista ilves, susi ja karhu. Uhanalaisuusarvioinnissa susi ja ahma on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN), karhu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Marjakeitaan hankealue sijaitsee näiden suurpetojen levinneisyysalueella (Luke 2023, luonnonvaratieto.luke.fi). 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. Hankealue on osa niiden reviiriä tai eläimet voivat liikkua alueella satunnaisemmin etsiesään uusia elinalueita. Luontoselvityksen maastokartoitusten aikaan susista tai muista suurpedoista ei tehty havaintoja hankealueelta.

Hankealue sijoittuu kahden tiedossa olevan susireviirin rajalle (Heikkinen ym. 2022). Hankealueen koillisosa sijoittuu Lauhanvuoren määritellyn susireviirin alueelle. Reviiristatuksen mukaan kyseessä on 3–5 yksilön perhelauma ja sen käyttämän reviirin kooksi on määritelty 1 330 km² laajuinen alue. Hankealueen eteläinen osa sijoittuu Isojoen määritellyn susireviirin alueelle. Reviiristatuksen mukaan kyseessä on pari, jonka käyttämän reviirin kooksi on määritelty 1 070 km². Hankealue kuuluu susireviirin reuna-alueisiin, joita sudet käyttävät yleensä saalistamiseen ja reviirin merkitsemiseen. Reviiriltä käytettävissä olevien havaintotietojen perusteella on kuitenkin hyvin vaikea tehdä johtopäätöksiä susireviirien keskeisistä alueista tai niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sijainnista. Susia liikkuu hankealueella ajoittain. Suunniteltu tuulipuisto on pieni osa susien reviirin kokonaislaajuudesta.

Selvitysalue on osa karhujen ja ilvesten reviiriä. Lajit kuuluvat läheisen Lauhanvuoren kansallispuiston eläimistöön ja molemmista lajeista on havaintoja selvitysalueelta (luonnonvaratieto.luke.fi).

Luonnonvarakeskuksen luonnonvaratieto.luke.fi -palvelun havaintotietojen perusteella hankealueelta ja sen ympäristöstä on tietoja ahmojen liikkumisesta. Havaintojen perusteella ei kuitenkaan ole tehtävissä tarkempia johtopäätöksiä ahman reviireistä. Ahma on luontodirektiivin liitteen II laji.

Suurpetoyhdyshenkilö ja metsästysseurat kuvaavat Lauhanvuoren kansallispuiston läheisyyden vaikuttavan suurpetojen runsampaan esiintymiseen Marjakeitaan hankealueella. Hankealueella eniten metsästävä Lauhalan metsästysseura kertoo karhuja kulkeneen alueella säännöllisesti lähes 40 vuoden ajan. Jälkiä ja jätöksiä löydetään vuosittain ja seuran alueella myös epäillään olevan karhujen pesiä. Ilveksistä ja ahmoista tehdään satunnaisia jälkihavaintoja, ahmasta viimeksi huhtikuussa 2023 kulkemassa Vähälauhantieltä kohti Nööpinnevaa. Susitilanne on suurpetoyhdyshenkilön mukaan riistanhoitoyhdistyksen alueella ongelmallinen ja niitä havaitaan säännöllisesti myös hankealueella. Alueella olevia susia kuitenkin kuvataan läpikulkijoiksi eikä esimerkiksi petovahinkoja ole alueelta kirjattu. Ydinreviiriä ja pesiä ei arvioida olevan alueella, mutta viimeisin jälkihavainto Vähälauhantieltä kohti Nööpinnevaa on huhtikuulta 2023.

Metsäpeura

Metsäpeura kuuluu Euroopan unionin luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen II lajeihin. Liitteen mukaan kuuluu eläin- ja kasvilajeja, joiden suojelemiseksi tulee perustaa erityisiä suojelualueita (Natura-alueverkosto). Metsäpeuraa koskevat luonnonsuojelulainsäädännöstä tulevat velvoitteet Natura 2000 -verkoston myötä niillä Natura-alueilla, joilla toteutetaan metsäpeuran elinympäristön suojelua. Laji on luokiteltu riistanisäkkääksi (Metsästyslaki 28.6.1993/615) eikä

laji sisälly Suomessa rauhoitettujen lajien luetteloon. Metsäpeuraa eivät siten suoraan koske luonnonsuojelulain (9/2023) 79 §:n tarkoitetut lajirauhoitusta koskevat säännökset (mm. tahallinen häiritseminen, erityisesti eläinten lisääntymisaikana). Lajia ei ole sisällytetty myöskään luontodirektiivin liitteen IV(a) tiukasti suojeltuihin lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikat ovat suoraan suojeltuja. Uusimman uhanalaisuusluokituksen (Hyvärinen 2019) mukaan metsäpeura on luokiteltu Suomessa silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi.

Nykyisin metsäpeuroja esiintyy Suomessa kolmessa eri populaatiossa; Kainuussa hieman yli 800 yksilöä, Suomenselällä noin 2000 yksilöä ja Soini-Ähtäri-Karstula-alueella muutama kymmenen yksilöä (Luonnonvarakeskuksen metsäpeuralaskennat v. 2021).

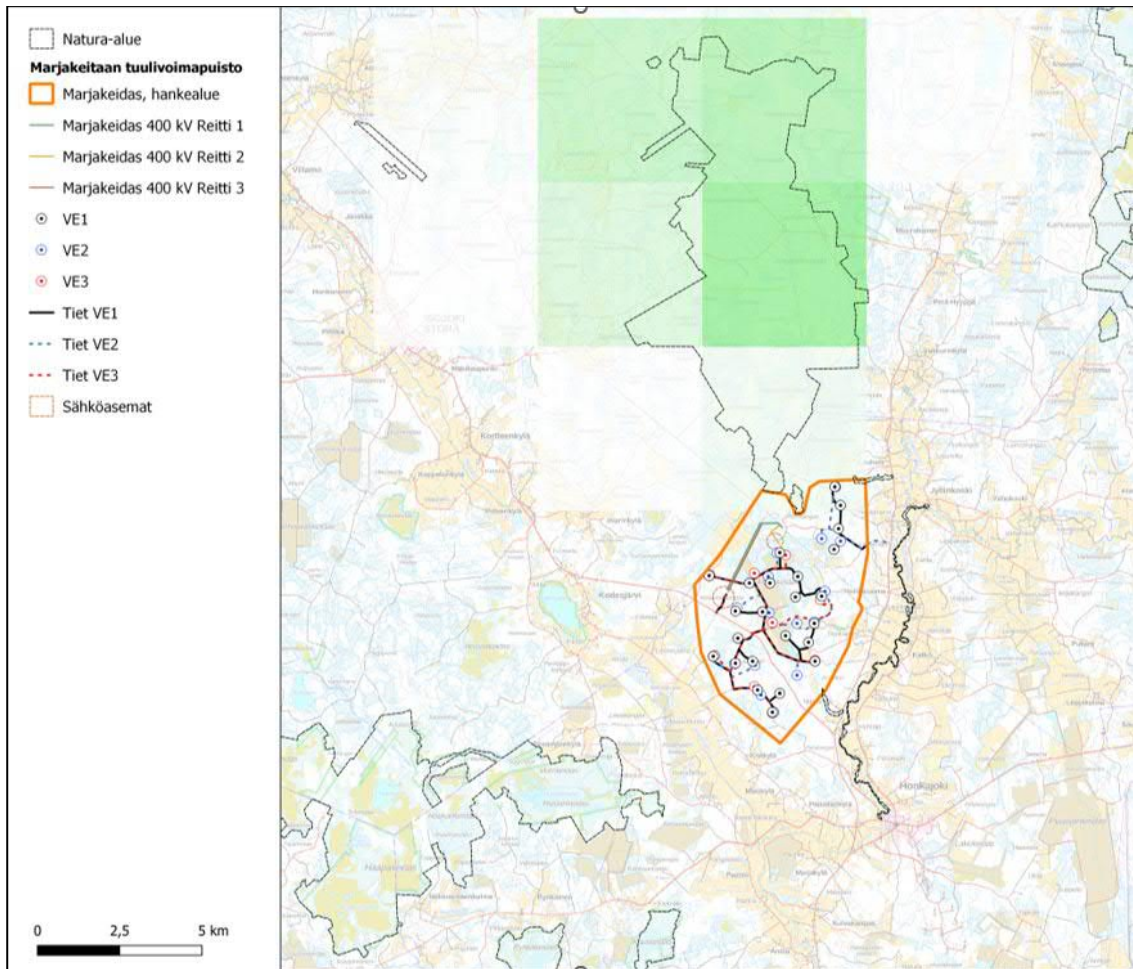
Suomenselän metsäpeurapopulaatio on saanut alkunsa kokonaan palautusistutuksista. Populaation elinalue on laaja ulottuen etelästä Alajärven ja Kyyjärven alueelta pohjoiseen Oulujärvelle saakka. Kanta on kasvava. Vuonna 2016 käynnistyi MetsäpeuraLIFE –hanke (2016–2023), jonka keskeisimpänä tavoitteena on ollut palauttaa laji sen alkuperäisille esiintymisalueille eteläiselle Suomenselälle eli Pirkanmaan ja Etelä-Pohjanmaan alueille. Palautuskohteita olivat Lauhanvuoren ja Seitsemisen kansallispuistot. Lauhanvuoren alueelle vapautettiin ensimmäiset metsäpeurayksilöt jo syksyllä 2019 (Metsähallitus 2019). Osa vapautetuista yksilöistä edustaa eläintarhakantaa, osa luonnosta pyydystettyjä vilttejä yksilöitä ja lisäksi vapautetuille yksilöille on syntynyt jo vasa tarhojen ulkopuolella. Nykyään molempien kansallispuistojen ympäristössä elää noin 40–50 metsäpeuran populaatio.

Luonnontilaisessa metsämaisemassa metsäpeurat elävät vanhoissa metsissä ja koskemattomilla soilla, joissa hirviä ja susia on vähemmän, kuin nuoremmissa 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). Kesällä peurat viihtyvät reheväkasvuisilla soilla ja talvella jäkälikkänkankailla. Vasannon jälkeen ensimmäiset viikot emä ja vasa viettävät hiljaiseloa ja ovat hyvin arkoja. Myöhemmin metsäpeuravaatimet vasaoneen voivat kokoontua pieniksi ryhmiä, mutta vielä tuolloinkin ne ovat varovaisia ja arkoja. Suomenselän alueella metsäpeurojen esiintymisalueet poikkeavat ominaisuuksiltaan Kainuusta ja vasomispaikan valintakriteerit ovat väljempää esim. tiestön ja vesistöjen suhteen. Vasomista tapahtuu myös tavallisissa talousmetsissä. Suomenselän yksilöt ovat myös todennäköisesti jossain määrin tottuneempia ihmistoiminnan aiheuttamaan häiriöön ja elinympäristöissään tapahuviin muutoksiin.

Osa Lauhanvuoren alueella vapautetuista metsäpeuroista on ollut gps-seurannassa. Metsäpeurojen liikkuminen on painottunut kesäaikaan MetsäpeuraLIFE-hankkeen totutustarhan ympäristöön, mutta yksilöitä on liikkunut myös yli kymmenen kilometrin etäisyydellä alkuperäiseltä vapautuspaikalta Kauhannevan Natura-alueella saakka (kuva 14.2 sekä viranomaiskäyttöön tarkoitettu liite 10). Satunnaisia paikannuksia on tehty myös Marjakeitaan hankealueen pohjoisosan alueella, mutta pysyvämmän pantapeuroja ei ole alueella oleillut.

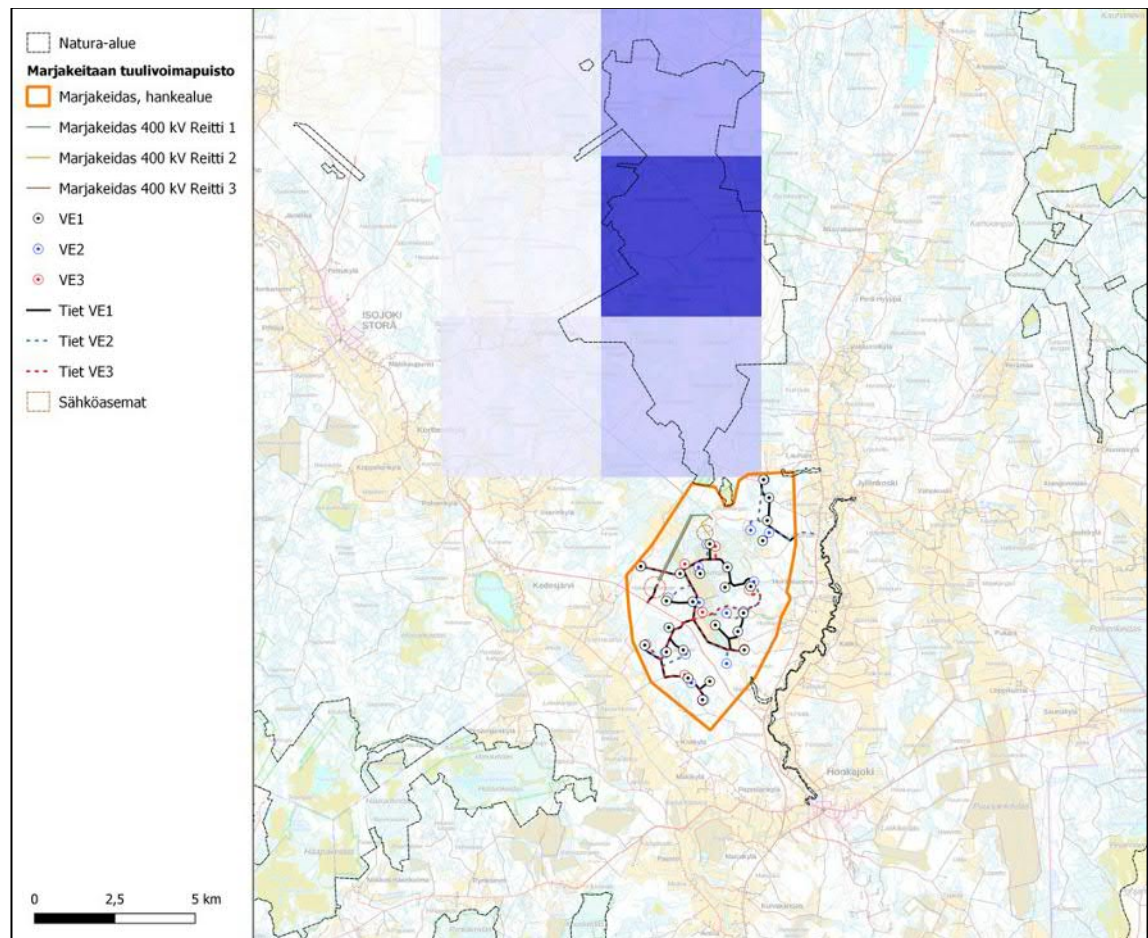
Honkajoen metsästysyhdistys ry:n puheenjohtajalta saadun suullisen tiedon mukaan (Pentti Vanhahonko 9.8.2023) Lauhanvuoren alueelle on keväällä 2023 vapautettu nelisenkymmentä metsäpeuraa. Peurojen pannoittamisesta ei ole varmaa tietoa. Päivitettyä aineistoa voidaan hyödyntää hankkeen myöhemmissä vaiheissa, mikäli tämä katsotaan tarpeelliseksi.

Marjakeitaan hankealueen elinympäristöt ovat metsäpeuran kannalta melko rikkonaisia; turvetuotantoalueiden, peltojen, maa-ainesten ottoalueiden sekä eri asteisesti metsätalouskäytössä olevien metsäkuvioiden pirstomia alueita. Peuran kannalta hankealueen eteläosassa oleva Lettokeidas on hankealueen ainoa laajempi suoalue, joka kuitenkin sijoittuu melko lähelle tiestöä - Honkajoentien ja Mämmintien väliin – sekä lähelle asutusta, eikä ole näin ollen erityisen potentiaalinen vasomisalueena. Lauhanvuoren alueella mahdollisia kesäajan vasomis- ja ruokailualueita sijoittuu ainakin Siioninkeitaan, Lohikeitaan, Lylykeitaan sekä mm. Natura-alueen pohjoisosassa olevan Majaleton alueelle - joka toisaalta sijoittuu jo melko lähelle Lauhanvuoren tietä. Lauhanvuoren Natura-alueen eteläosaan osiin sijoittuu hyvin pieni Nööpinneva, jonka läheisyydessä on mm. soranottoa eikä alue ole todennäköisesti metsäpeuran kannalta erityisen merkittävä.



Kuva 14.2. Metsäpeuran kesäesiintyminen Lauhanvuoren alueella Luonnonvarakeskuksen GPS-pantapeura-aineiston perusteella (Luonnonvarakeskus 2022). Metsäpeurapaikannukset on esitetty 5x5km havaintoruuduittain - mitä tummempi väri, sitä enemmän paikannuksia.

Talvella metsäpeuran pääravinnon muodostavat jäkäläk kasvustot, jotka kasvavat joko harjujaksoilla tai karupohjaisilla kangasmailla. Lauhanvuoren Natura-alueella, Lauhanvuoren rinteillä, Lauhankankaan sekä Kaivolamminkankaan alueilla esiintyy paikoin hyviä jäkäläk kasvustoja. Alueelle vapautettujen, ja gps-lähetimellä varustettujen peurojen talviesiintyminen on painottunut toistaiseksi totutustarhan ympäristöön, koska tarhan alueella on ollut ruokintaa. Marjakeitaan hankealueen pohjoisimmista osista on tehty vain satunnaisia paikannuksia (kuva 14.3 sekä vi-ranomaiskäyttöön tarkoitettu liite 11).



Kuva 14.3. Metsäpeuran talviesiintyminen Lauhanvuoren alueella Luonnonvarakeskuksen GPS-pantapeura-aineiston perusteella (Luonnonvarakeskus 2022). Metsäpeurapaikannukset on esitetty 5x5km havaintoruuduittain - mitä tummempi väri, sitä enemmän paikannuksia.

Syksyllä kiima-ajan jälkeen metsäpeurat vaeltavat kohti talvilaidunalueita. Perinteiset vaellusreitit kulkevat usein harjumuodostelmia pitkin, ja Suomenselällä vaeltavat peurat ajautuvat toisinaan myös ihmisasutuksen tuntumaan, ylittävät tie- ja rata-alueita sekä peltoja. Vaelluksen ajankohta, kesto ja talvilaitumien sijainti vaihtelevat muun muassa lumitilanteen ja laidunalueiden kulumisen mukaan. Tällä hetkellä Suomenselän metsäpeurojen tärkeimmät talvilaitumet löytyvät Etelä-Pohjanmaalta Kauhavan, Lapuan, Alajärven ja Vimpelin alueilta, jonne pääosa Suomenselän osakannasta kerääntyy talvehtimaan. Lauhanvuoren alueella ei vielä ole havaittavissa kausivaelluksia, sillä peurat ovat pysytelleet läpi vuoden Natura-alueen tuntumassa talviruokinnan turvin. Tulevina vuosikymmeninä Lauhanvuoren ja Seitsemisen osapopulaatioiden odotetaan laajentavan elinaluettaan pohjoiseen/koilliseen ja yhdistyvän Suomenselän osapopulaatioon.

14.4. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

14.4.1. 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 ihmis-toimintaan. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön reunoille sekä sähkönsiirron reiteille kasvaa lehtipuustoa, joka tarjoaa uutta elinympäristöä ja ravintoa mm. jänikselle ja hirvälle. Pientareilla ja heinittyneillä aukoilla lisääntyvät pikkujyrsijäkannat voivat vaikuttaa myös ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kuten ketun ja karpän kantoihin. **Rakennustoimien vaikutukset** alueen tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäisiksi ja kestoaltaan lyhytaikaisiksi, ja herkemman lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä rakentamisalueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan.

Tuulivoimapuiston **toiminnanaikaiset vaikutukset** alueen tavalliseen nisäkäslajistoon 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 & Pohlmeyer 1999). Nykyaikaiset tuulivoimalat ovat kuitenkin huomattavasti suurempia ja niitä rakennetaan enemmän, jolloin riski merkittäville populaatiotason yhteisvaikutuksille on suurempi (Helldin ym., 2012). Toisaalta suurikoisten tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys kasvaa, jolloin voimaloiden väliselle alueelle jää enemmän häiriötöntä tilaa eläinten liikkumiseen.

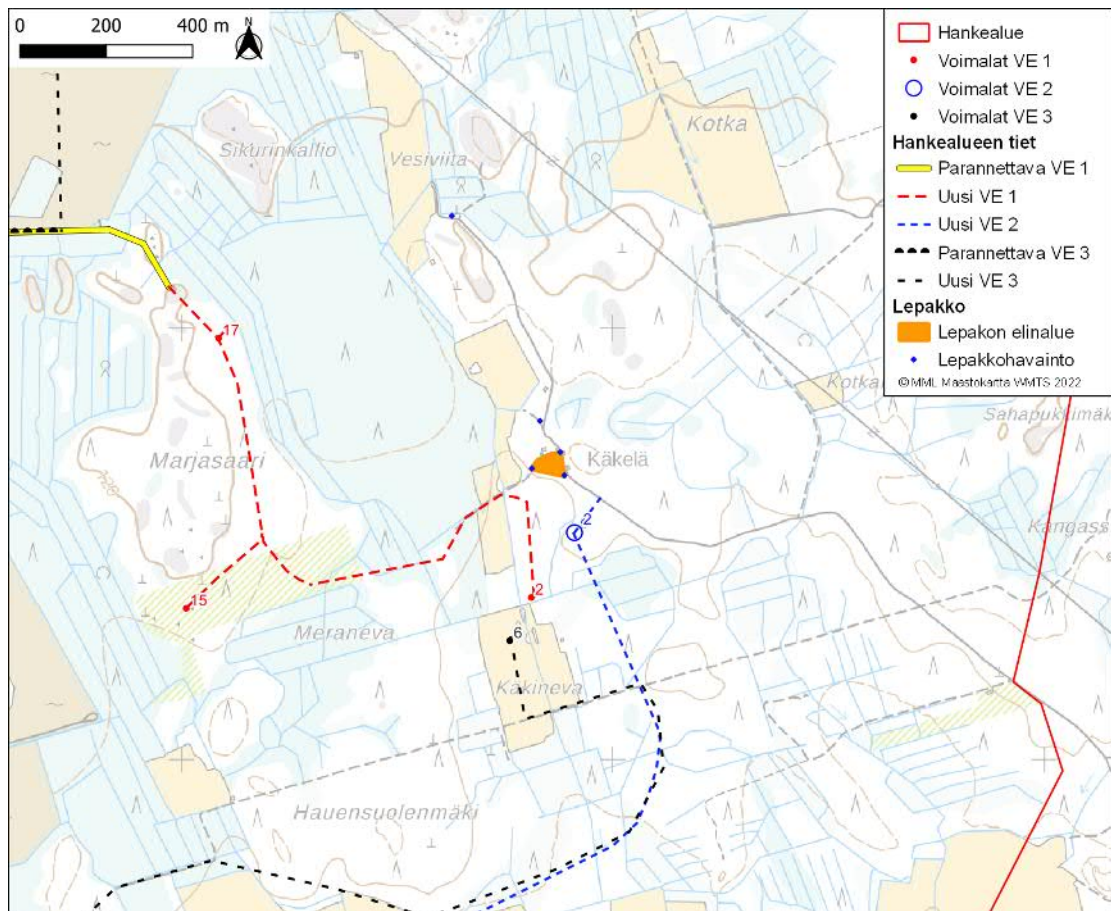
Tuulivoimapuistojen toiminnan aikaisia vaikutuksia eläimiin on tutkittu toistaiseksi vähän, etenkin metsäisillä alueilla, ja ne ovat usein lajikohtaisia riippuen kunkin lajin ominaispiirteistä, elinympäristövaatimuksista ja häiriöherkkyydestä (Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Siten tuulivoimapuiston rakentamisesta 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. Alueen saavutettavuuden parantuminen voi myös keskittää metsästämistä ennen rauhallisemmalle alueelle, mikä saattaa muuttaa paikallisesti riistan, kuten hirven, esiintymistä alueelle. Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttama häirintävaikutus voi ulottua keskikokoisilla eläimillä useiden satojen metrien päähän (Łopucki ym., 2017) ja suurilla eläimillä, kuten poroilla (Skarin ym., 2018), jopa kilometrien päähän tuulivoimaloista siten, että eläimet välttävät maastonkoh-tia, joista tuulivoimalat ovat havaittavissa (Skarin ym., 2018). Käytettävissä olevassa tutkimus-tiedossa on kuitenkin runsaasti epävarmuuksia ja tulokset vaihtelevat alueellisesti melko paljon. Esimerkiksi hirvien laidunkierronmuutoksia tapahtuu jatkuvasti, ilman erityisiä maankäyttöä muuttavia hankkeita. Tähän vaikuttavat mm. metsäkuvioiden ikä (sopivat taimikot) sekä su-si-laumojen vahvuus. 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 ja niiden voidaan arvioida edelleen viihtyvän myös Marjakeitaan hankealueella.

Tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen välillä ei ole juuri eroa. Sähkönsiirron vaikutukset alueen eläimistöön arvioidaan vähäisiksi, koska voimajohtojen rakentaminen sijoittuu tavanomaiseen voimakkaasti käsiteltyyn talousmetsään, jossa ei ole alueen eläimistöille erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Lisäksi sähkönsiirron vaihtoehtoisissa VE 1A ja VE 1B uusi reitti sijoittuu suurelta osin jo olemassa olevan voimajohtolinjan viereen. Tämän vuoksi sähkönsiirron voimajohtojen alueilta raivattavan metsän pinta-ala on vähäinen suhteessa alueen ympärille jäävien alueiden pinta-alaan.

14.4.2. Vaikutukset direktiivilajistoon

Alueen tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella esiintyvien **pohjanlepakoiden** elinympäristöjä, mutta suurin osa hankealueesta säilyy kuitenkin nykytilansa kaltaisena. Suurelta osin avoin ja reunaosiltaan voimakkaan metsätalousvaltainen hankealue ei ole lepakoille erityisen soveliaista elinympäristöä, ja alueella havaitut lepakkotiheydet olivatkin hyvin alhaisia. Alueella on intensiivisen metsätalouden muokkaamia eri-ikäisiä talousmetsiä, joilla esiintyviin lepakkolajeihin tuulivoimapuistoilla on yleisesti havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia (Rydell ym. 2012). Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla ei myöskään havaittu lepakoiden tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kolopuita tai rakenteita. Alueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioitiin vähäiseksi. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vain vähäisiä vaikutuksia lepakoiden elinolosuhteisiin alueella.



Kuva 14.4. Lepakon elinalue suhteessa suunniteltuihin voimalapaikkoihin ja teihin.

Hankealueelta tehtiin maastaselvitysten yhteydessä vain yksi havainto **viitasammakosta** alueen pohjoisosasta, voimajohtoalueen poikki virtaavassa kaivetussa ojassa (kuva 14.1). Havaintopaikkaa ei tulkittu lajin lisääntymis- tai levähdyspaikaksi. Lajia voi esiintyä laajemmin hankealueen ojissa. Lajin lisääntymismenestys on kuitenkin epävarmaa ojissa, jotka saattavat kuivua liian varhain keväällä.

Viitasammakon mahdolliset elinympäristöt hankealueella sijoittuvat osittain ihmisen ylläpitämiin elinympäristöihin eli alueelle padottuihin kosteikoihin ja ojiin, mutta myös alueen luonnon-tilaisille soille. Viitasammakoiden elinolosuhteiden säilyminen alueella ei ole tuulivoimahankkeesta riippuvaista, vaan alueen maankäytön muutoksista turvetuotannon loppumisen jälkeen. Tuulivoimahankkeen rakentamisesta sekä alueen elinympäristöjen muuttumisesta aiheutuvat vaikutukset viitasammakoille arvioidaan kokonaisuutena enintään kohtalaisiksi.

Liito-oravan papanajätöshavaintoja tehtiin neljältä metsäalueelta Juurakkoluoman, Honkarinteen puron ja Salontaustan alueelta (2 paikkaa). Havaintopaikoista kolme tulkittiin liito-oravan elinpiiriin ydinalueiksi, jotka sisältävät liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (Juurakkoluoma, Honkarinteen puro ja Salontausta 1). Ydinalueet ympäröimetsineen muodostavat laajemman liito-oravan elinpiirin. Liito-oravan elinpiirit on havainnollistettu kuvissa 14.5. ja 14.6.

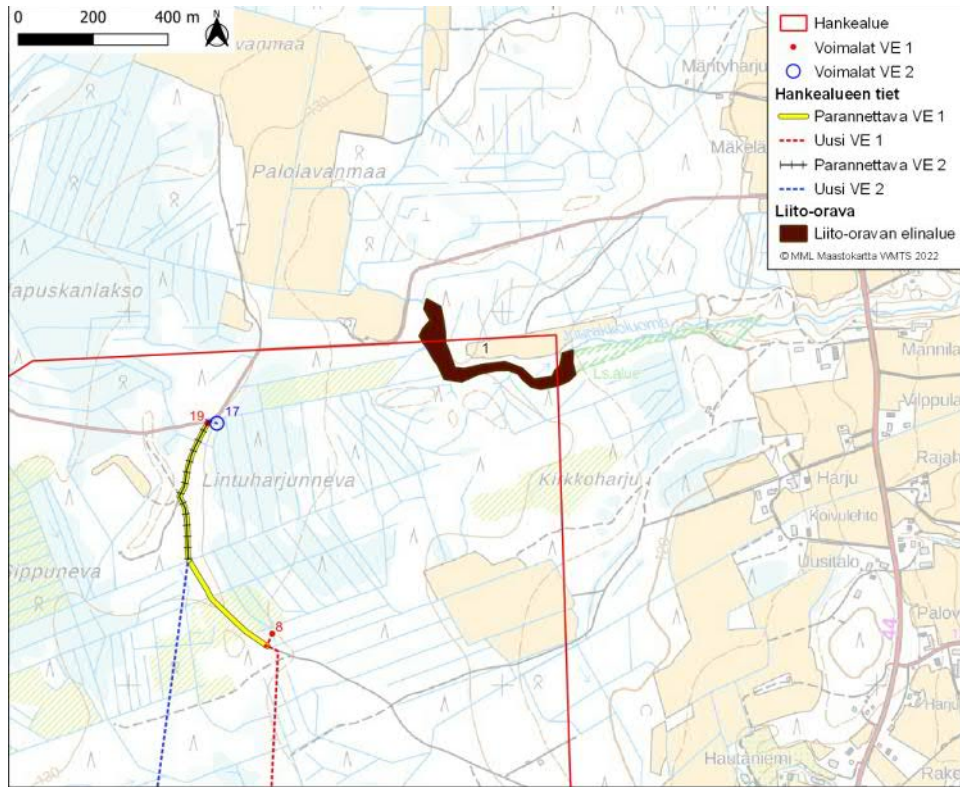
Liito-oravan elinpiireistä Juurakkoluoman alue (nro 1) sijaitsee noin 550 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta (vaihtoehdot VE 1 ja VE 2). Alueelle ei rakenneta uusia huoltoteitä, vaan olemassa olevaa tietä parannetaan. Kulkuyhteydet lajin muille tiedossa oleville elinpiireille säilyvät. Tuulivoimahankkeesta arvioidaan aiheutuvan liito-oravan elinpiirille korkeintaan **vähäistä** vaikutusta vaihtoehdoilla VE 1 ja VE 2. Suurelta osin vaikutukset ajoittuvat tuulivoimapuiston rakentamisajankohtaan.

Honkarinteen puron (nro 2) liito-oravan elinpiiri sijaitsee yli 850 lähimmästä tuulivoimalasta (VE 1 ja VE 2) ja noin 800 metriä uudesta rakennettavasta huoltotiestä (VE 1). Kulkuyhteydet lajin muille tiedossa oleville elinpiireille säilyvät. Kohtalaisen suuren etäisyyden vuoksi merkittäviä vaikutuksia ei arvioida syntyvän tuulivoimaloista, mutta olemassa oleva tie elinpiiriin pohjoispuolella voi aiheuttaa enintään vähäistä häiriötä liikenteen lisääntymisen takia.

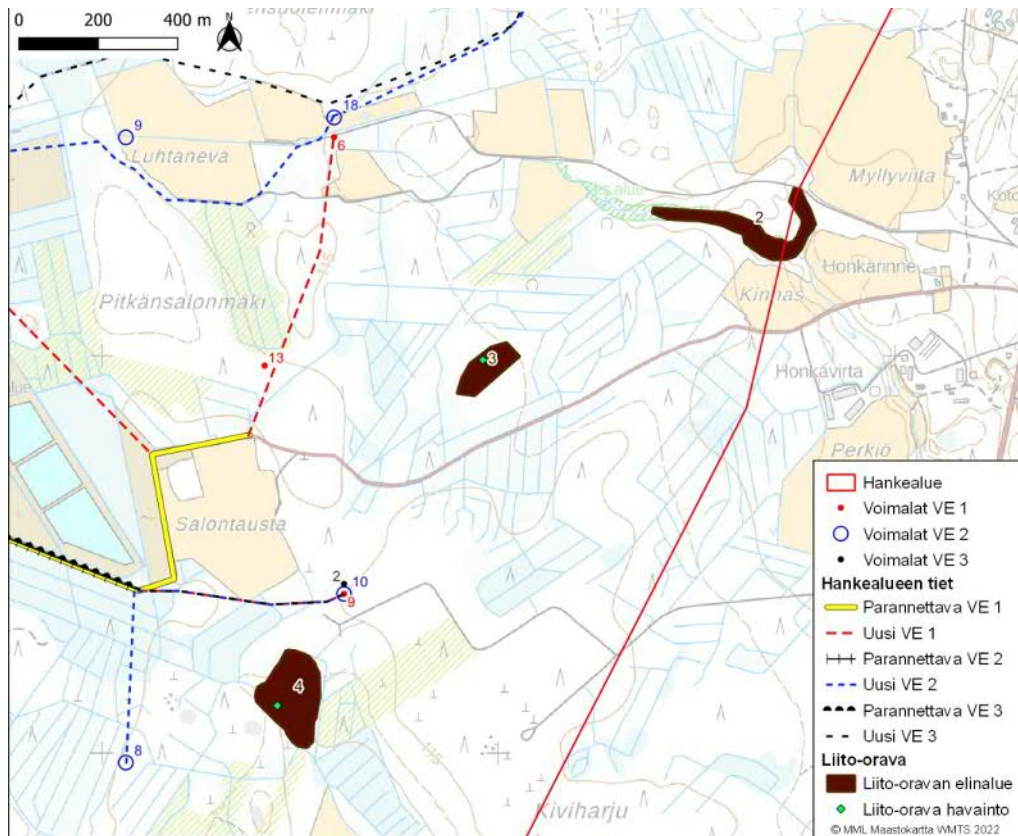
Honkarinteen toinen liito-oravan elinpiiri (nro 3) sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimalasta ja rakennettavasta huoltotiestä (VE 1). Lisäksi olemassa oleva tie sijaitsee hieman yli 100 metrin etäisyydellä elinpiirin eteläpuolella. Kulkuyhteydet lajin muille tiedossa oleville elinpiireille säilyvät. Tuulivoimahankkeesta arvioidaan aiheutuvan liito-oravan elinpiirille enintään vähäistä vaikutusta vaihtoehdolla VE 1. Häiriövaikutus ajoittuu suurelta osin tuulivoimalan ja huoltotien rakentamisajankohtaan, mutta tuulivoimapuiston käytön aikainen lisääntyvä huoltoliikenne voi aiheuttaa myös vähäistä häiriötä liito-oravan elinpiirille.

Salontaustan (nro 4) liito-oravan elinpiiriltä ei löydetty selvästi osoitettavissa olevaa lajin pesäpaikaksi sopivaa kolopuuta. Liito-oravan tiedetään käyttävän myös vanhoja oravanpesiä pesäpaikkanaan, mutta maastossa näiden vanhojen risupesien havaitseminen on usein erittäin vaikeaa. Tämän vuoksi Salontaustan metsään suhtauduttiin ns. varovaisuusperiaatteen mukaisesti siten, että alue on liito-oravan käyttämät lisääntymis- tai levähdysalue.

Salontaustan elinpiiri sijaitsee noin 200 metrin etäisyydellä suunnitellusta tuulivoimalasta (vaihtoehdot VE 1, VE 2 ja VE 3). Lisäksi olemassa oleva tie ja rakennettava huoltotie sijaitsevat noin 100 metrin etäisyydellä elinpiiristä. Vaihtoehdossa VE 2 myös toinen tuulivoimala rakennettaisiin noin 400 metrin etäisyydelle liito-oravan elinpiiristä. Tässä vaihtoehdossa uuden huoltotien etäisyys elinpiiristä tulisi olemaan noin 300 metriä. Kaikissa vaihtoehdoissa kulkuyhteydet lajin muille tiedossa oleville elinpiireille säilyvät. Vaihtoehdoilla VE 1 ja VE 3 arvioidaan olevan liito-oravalle enintään vähäistä vaikutusta, mikä keskittyy suurelta osin tuulivoimalan rakentamisen ajankohtaan. Lisääntyvä huoltoliikenne lisää osaltaan häiriövaikutusta lajin elinpiirille. Vaihtoehdossa VE 3 liito-oravan elinpiirin läheisyyteen 200 ja 400 metrin etäisyydelle rakennettaisiin kaksi tuulivoimalaa sekä kaksi uutta huoltotietä. Vaihtoehdolla VE 3 arvioidaan aiheutuvan liito-oravalle enintään kohtalainen kielteinen vaikutus.



Kuva 14.5. Juurrakkoluoman liito-orava-alueen sijainti suhteessa suunniteltuihin voimalapaikkoihin ja teihin.



Kuva 14.6. Honkarinteentien puron (nro 2), Salontaustan (nro 3) ja Luomanperän (nro 4) liito-orava-alueiden sijainti suhteessa suunniteltuihin voimalapaikkoihin ja teihin.

Hankealueella esiintyvien **suurpetojen** elinalueet ovat laajoja, ja suunniteltu tuulivoimapuisto kattaa siten vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Tuulivoimapuisto muuttaa hankealueen elinympäristöjä ja luonnetta, mutta alue on jo ennestään hyvin voimakkaasti ihmisen muokkaamaa avointa aluetta, jossa ihmisten ja koneiden liikkuminen on ollut melko säännöllistä. Alueen rakentamisen aikainen 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.

Hankealue sijoittuu kahden **susireviirin** rajalle ja molempien reviirien reuna-alueille. Susi käyttää reviirin reunaosia yleensä saalistamiseen ja reviirin merkkäämiseen. On siis mahdollista, että sudet liikkuvat jatkossakin hankealueella, mikä kattaa pinta-alaltaan susien reviireistä vain pienen osan. Aiempien selvitysten perusteella tiedetään, että susi liikkuu jo rakennetuilla tuulivoimapuistoalueilla mm. Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseudulla (FCG 2018-2020, seurantahankkeiden havainnot).

Muista suurpedoista **karhun, ilveksen ja ahman** on todettu liikkuvan alueella. Suurpetoja tulee todennäköisesti esiintymään alueella myös tulevaisuudessa, sillä saaliseläimiä kuten hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin. Kaikille suurpedoille arvioidaan aiheutuvan vähäistä haittaa tuulivoimapuiston rakentamisaikaisesta häiriöstä ja alueella lisääntyvästä liikenteestä johtuen.

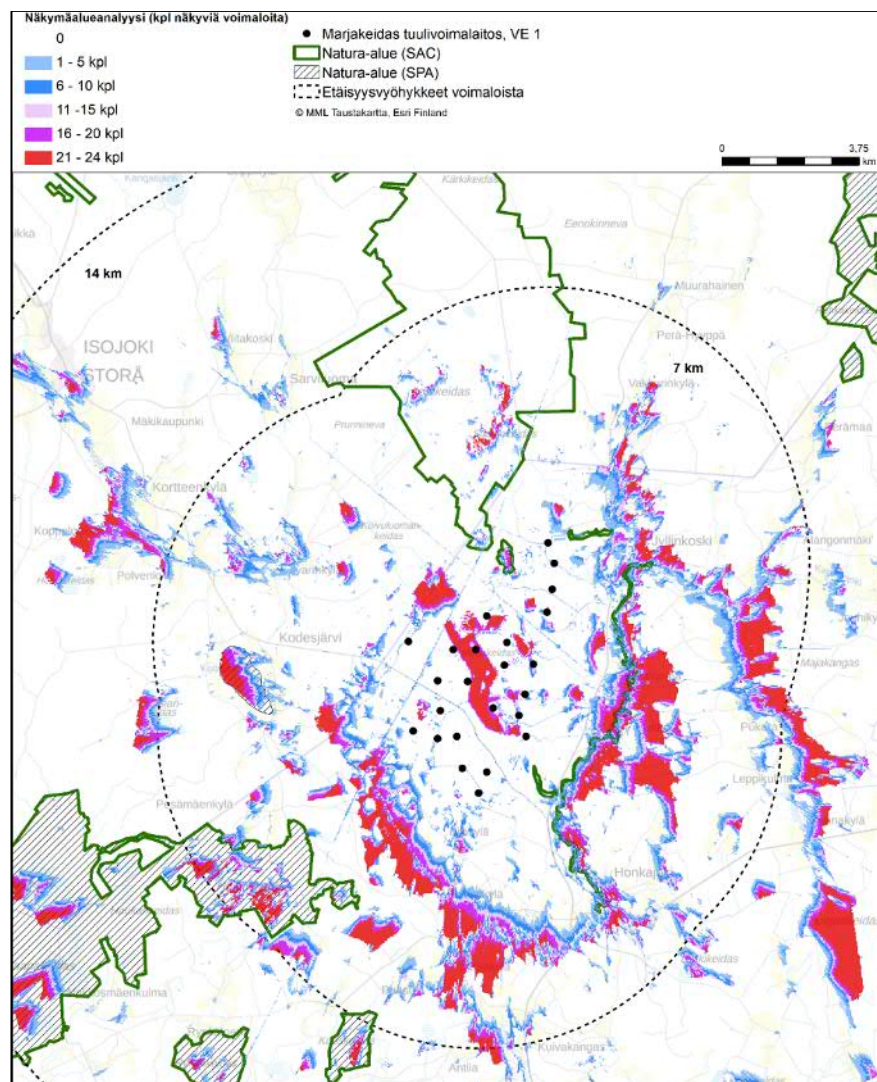
Hankealueelle tehdyn luontoselvityksen aikana saukosta ei tehty havaintoja. Elinympäristöanalyysin perusteella hankealueella mahdollisia lisääntymisalueita sijaitsi Juurakkoluoman ja Leppäluoman alueella. Alueet ovat kuitenkin pinta-alaltaan melko pieniä, joten niitä ei arvioitu merkittäviksi alueiksi saukolle. Saukko voi jatkossakin liikkua satunnaisesti hankealueen isoimpia metsä- ja suo-ojia pitkin. Saukolle hankkeesta arvioidaan aiheutuvan vain vähäistä häiriötä, mikä keskittyy tuulivoimapuiston rakentamisaikaan.

Tuulivoimahankkeiden vaikutuksia **metsäpeuroille** ei ole tutkittu. Useimmat porotutkimukset ovat osoittaneet, että tuulivoimapuistojen vaikutukset poroille ja hirvieläimille muodostuvat lähinnä rakennusvaiheesta ja ihmisten liikkumisesta aiheutuvasta häiriöstä (mm. Colman ym. 2012, 2013; Tsegaye ym. 2017, Skarin 2012, Skarin ym. 2013, Heldin ym. 2012). Rakentamisajan vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen ja huoltotiestölle ja vaikutus kohdistuu vain osaan tuulivoimapuiston alueesta kerrallaan, muiden alueiden säilyessä rauhallisempina. Rakentamisajan häiriöt ovat myös verrattain lyhytaikaisia. Tuulivoimarakentaminen lisää edelleen talousmetsien maisemarakenteen muutosta ja heikentää metsäpeurojen elinympäristöjä myös suoran elinympäristövaikutuksen kautta (FCG 2015, Jaakkola 2015a, Jaakkola 2015b). Voimaloiden lähialueet varsinaisia pystytysalueita ja huoltotiestöä lukuun ottamatta säilyvät kuitenkin yhä metsäpeuroille soveltuvina. Pystytysalueet ja huoltotiestö eivät myöskään muodosta metsäpeuroille kulkuestettä, sillä tuulivoimapuistoa ei aidata. Yleisesti tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset metsäpeuralle arvioidaan aiheutuvan tieverkoston lisääntymisestä ja sitä myöden lisääntyneen häiriön kautta, kun alueiden saavutettavuus paranee. Vaikka Marjakeitaan hankealueella on jo olemassa kattava metsätieverkosto, arvioidaan hankkeen myötä liikennöinnin ja ihmisen liikkumisen aiheuttama häiriövaikutuksen jossain määrin lisääntyvän nykytilanteeseen verrattuna. Uutta tiestöä rakentuu kuitenkin suhteessa hyvin vähän, ja myös aiheutuva metsien rakenteen muutos on nykytilanteeseen verrattuna suhteellisesti vähäinen. Hankealueelle ei todennäköisesti myöskään sijoitu levinneisyyttään laajentavan metsäpeurapopulaation kannalta erityisen merkittäviä kesä- tai talvilaidunalueita. Näin ollen elinympäristö- ja häiriövaikutukset Marjakeitaan tuulivoimapuiston alueella jäävät merkitykseltään melko vähäisiksi.

Toiminnassa olevat tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriövaikutuksia myös varsinaista tuulipuistoaluetta laajemmalla alueella. Vaikutuksia metsäpeuroille on yleisesti arvioitu voimaloiden toiminnasta aiheutuvan äänen kautta, joka kantautuu korkeintaan noin 1-2 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Siitä, kokevatko Rangifer-suvun peurat tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen todellisuudessa häiritseväksi, ei kuitenkaan ole tieteellistä näyttöä. Myös voimaloiden lapojen liikkeen aiheuttama pyörivä liike voi karkottaa peuroja voimaloiden lähialueelta. Vaikutuksia on tutkittu metsäpeuran lähisukulaisella, porolla useissa tutkimuksissa, mutta tulokset ovat keskenään ristiriitaisia. Flydal ym. 2010, Colman ym. 2012, 2013 eivät ole havainneet porolla erityistä välttämiskäyttäytymistä, kun taas Skarin ym. 2018 totesivat porojen välttelevän vasomisaikaan jopa useiden kilometrien etäisyydellä paikkoja, joille näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita.

Tunturialueilla toteutetut tutkimukset ovat myös heikosti sovellettavissa peitteisempiin metsäympäristöihin, sillä puustoisilla alueilla voimat jäävät nopeasti katveen takia näkymättömiin. Puustoisilla alueilla myös luonnon oma taustamelu (esim. tuulen ääni) peittää helpommin voimaloiden toiminnasta aiheutuvaa ääntä. Marjakeitaan hankealueen lähiympäristössä, mm. Lauhanvuoren metsäalueilla voimaloiden näkyvyys on pääosin hyvin vähäinen.

Etäisyys voimaloiden ja Lauhanvuoren Natura-alueen välillä on kaikissa hankevaihtoehdoissa noin kaksi kilometriä. Voimat sijoittuvat niin etäälle Lauhanvuoren Natura-alueesta, ettei voimaloiden toiminnasta aiheutuvan melun arvioida kantautuvan Lauhanvuoren alueella sijaitseville metsäpeuran elinympäristöille saakka. Natura-alueella hankealuetta lähimmät laajemmat suoalueet, joita peurat saattavat tulevaisuudessa suosia vasanhoitojaksolla, sijoittuvat Siioninkeitaalle ja Lohikeitaalle, noin kolmen kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimalapaikoista. Marjakeitaan tuulivoimaloiden näkymämallinnuksen perusteella voimaloita näkyy kaikissa hankevaihtoehdoissa vain näiden soiden avoimimmille kohdille. Etäisyys voimaloihin on kuitenkin jo niin suuri, että voimaloista näkyy lähinnä roottorin lapojen kärkiä kaukana horisontissa (kts. kuva 8.25). Tällä etäisyydellä voimaloiden toiminnasta aiheutuvat visuaaliset häiriöt jäävät hyvin vähäisiksi, eikä niiden arvioida karkottavan peuroja tai vaikuttavan Lauhanvuoren Natura-alueen suoalueiden laatuun vasomisalueina.

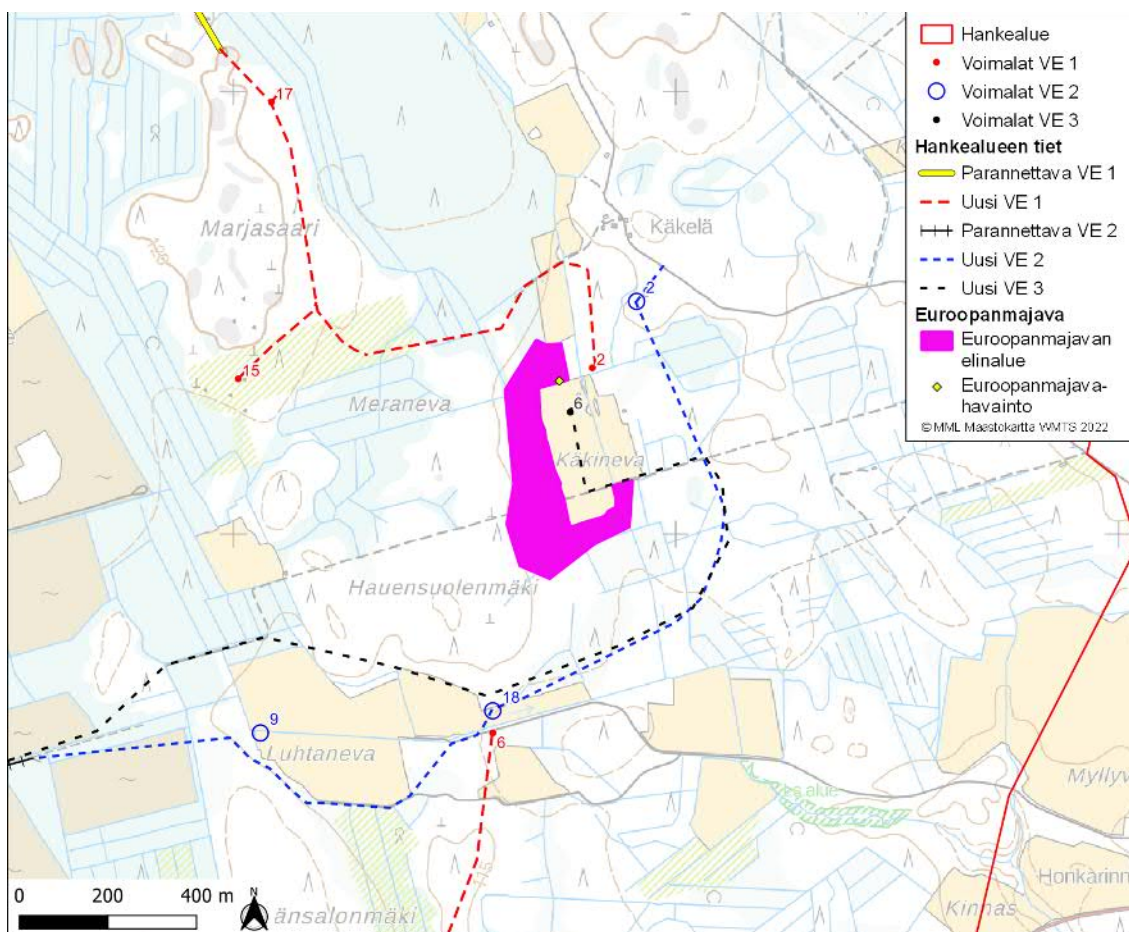


Kuva 14.7. Tuulivoimaloiden näkyvyys laajimmassa hankevaihtoehdossa VE1 läheisille Natura-alueille. Kauempana sijaitseville kohteille voimat näkyvät hyvin pieninä elementteinä horisontissa ja niistä saattaa näkyä vain lapojen kärkiä.

Metsäpeuroille aiheutuvien vaikutusten laajuuteen sekä merkittävyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät kuten mm. yksilöiden herkkyys, yksilöitiheys ja kilpailutilanne, elinympäristöjen laatu ja vaihtoehtoisten elinympäristöjen saatavuus. Pidempiaikaisia seurantatutkimuksia Rangifer-suvun peuroilla (esim. porolla) tuulivoimapuistojen rakentamisvaiheen jälkeen ei ole saatavilla, eikä yksilöiden mahdollisesta totumisesta tuulivoimaloihin ole tutkittua tietoa. Viime vuosina metsäpeuroista on kuitenkin tehty kesäaikaisia havaintoja mm. Metsälamminkankaan sekä Limakon tuulivoimapuistojen alueilla ja yksilöitä on havaittu myös voimaloiden rakentamisvaiheessa lähellä rakentamisalueita. Limakon tuulivoimapuiston alueella on tehty havaintoja myös vaatimista vasojensa kanssa.

Kokonaisuutena metsäpeuralle aiheutuvat vaikutukset jäävät merkittävydeltään melko vähäisiksi. Lajin kannankehityksen kannalta tärkein levittäytymissuunta on Lauhanvuoren alueelta pohjoiseen ja koilliseen, kohti Suomenselän laajempaa osapopulaatiota, eikä Marjakeitaan hankealue sijoitu tälle leviämisreitille. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen tai toimintavaiheen häiriöt eivät ulotu merkittävinä potentiaalisille vasomisympäristöille, eikä hanke näin ollen heikennä lajille tärkeitä elinympäristöjä.

Euroopanmajavan mahdollinen lisääntymisalue löytyi Käkönevan peltoa reunustavan ojan varrelta, jossa oli euroopanmajavan rakentama pato (kuva 14.8). Majava voi liikkua laajasti hankealueen ojaverkostossa. Tuulivoimapuiston rakentaminen voi aiheuttaa vähäistä haittaa euroopanmajavalle.



Kuva 14.8. Euroopanmajavan elinalueen sijainti suhteessa suunniteltuihin voimalapaikkoihin ja teihin.

14.4.3. Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

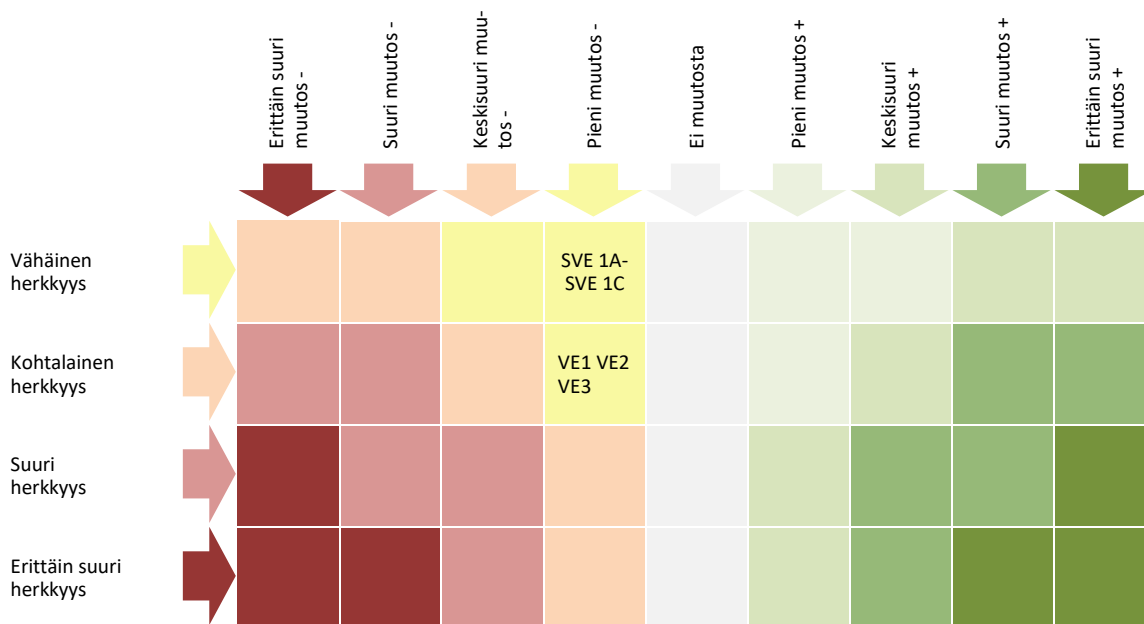
Taulukko 14-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		VE 1	VE 2	VE 3	
ELÄIMISTÖ					
Metsien yleiset eläinlajit	Hankealueen kaltaisella voimakkaan ihmistoiminnan alaisella alueella ja ihmisen luomassa elinympäristössä tuulivoimarakentamisen vaikutukset alueen eläimistöön jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. Hankevaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruudessa ja merkittävydessä.	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajisto	<p>Alueen lepakkotiheydet ovat alhaisia, ja lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.</p> <p>Viitasammakoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan enintään kohtalaisiksi, koska niiden tärkeiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tulevaisuus alueella ei ole suoraan tuulivoimahankkeesta riippuvainen.</p> <p>Suurpetoihin kohdistuvat häiriövaikutukset ovat muuta lajistoa voimakkaampia, sillä suurpedot ovat herkempiä häiriölle, mutta jo ennestään voimakkaan ihmistoiminnan alaisella alueella myös niiden liikkumiseen ja elinolosuhteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.</p> <p>Saukon mahdolliset elinympäristöt tai kulkuyhteydet eivät muutu hankkeen rakentamisen myötä. Vähäistä häiriötä lajille saattaa aiheutua tuulivoimapuiston rakentamisesta.</p> <p>Kokonaisuutena metsäpeuralle aiheutuvat vaikutukset jäävät merkittävyydeltään melko vähäisiksi. Lajin kannankehityksen kannalta tärkein levittäytymissuunta on Lauhanvuoren alueelta pohjoiseen ja koilliseen, kohti Suomenselän laajempaa osapopulaatiota, eikä Marjakeitaan hankealue sijoitu tälle leviämisreitille. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen tai toimintavaiheen häiriöt eivät ulotu merkittävinä potentiaalisille vasomisympäristöille, eikä hanke näin ollen heikennä lajille tärkeitä elinympäristöjä.</p> <p>Alueella havaitulle euroopanmajavalle saattaa aiheutua vähäistä haittaa alueen rakentamisesta.</p>	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	
YHTEISVAIKUTUKSET					
Metsien yleiset eläinlajit ja EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajisto	Muiden nisäkäslajien osalta arvioidaan, että yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ei lisää lajeihin kohdistuvia vaikutuksia, koska niiden elinpiirit eivät ulotu useamman hankkeen alueelle, tai	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön		Vaikutusten merkittävyys		
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	VE 1	VE 2	VE 3
	(esim. suurpedot) yhteisvaikutukset jäävät korkeintaan vähäisiksi			

Taulukko 14-2. Tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



14.5. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin eläinlajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Hankkeen vaikutuksia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan vähentää huomioimalla eri lajien kannalta tärkeät elinympäristöt ja olosuhteet sekä lajien liikkuminen elinalueiden välillä.

Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää yhdessä linnustovaikutusten lieventämistoimien kanssa, suunnittelemalla alueella olevien kosteikoiden siirtämistä tai uusien kosteikoiden perustamista hankealueen ulkopuolelle. Kosteikoiden sekä viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tulevaisuus alueella ei kuitenkaan ole tuulivoimahankkeesta riippuvainen, vaan ne tulevat todennäköisesti muuttumaan myös alueen muun maankäytön muuttuessa mm. turpeennoston loppumisen jälkeen.

14.6. Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva hankealueella esiintyvistä eläinlajistosta ja eri lajeille tärkeistä alueista sekä mahdollisista lisääntymis- ja levähdyspaikoista. Hankealueen laajuudesta ja käytettävissä olleiden resurssien määrästä johtuen joitain tärkeitä elinalueita tai mahdollisia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on saattanut jäädä selvityksissä löytämättä. Eri lajeille merkittävien kohteiden olemassaolo löydettyjen kohteiden ulkopuolella arvioidaan kuitenkin epätodennäköiseksi. Selvitysten aikana on myös pystytty varmistamaan,

että lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei sijoitu tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotietön alueelle (pl. viitasammakko), jolloin luontodirektiivin liitteen IV (a) lajistoon mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset eivät muodostu merkittäviksi.

15. VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN, LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA SUOJELUOHJELMIEN KOHTEISIIN

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 (Lsl. 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-verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset.

Luonnonsuojelulain 39 §:ssä todetaan, että viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 35 §:ssä tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon.

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-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta tarkastelu on suppeampi, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyypppeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat suorat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeen osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin (SPA) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue voi olla laajempi, mutta se rajataan noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

Marjakeitaan tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia Natura-alueille tarkastellaan Natura-arvioinnin tarveharkinnan tasolla alueisiin Karvianjoenkosket (FI0200130 SAC), Lapväärtinjokilaakso (FI0800111, SAC), Kodesjärvi (FI0800062, SPA) ja Haapakeidas (FI0200021, SAC/SPA) alueeseen. Lauhanvuoren (FI0800001, SAC) luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi on liitteenä 6.

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-alueet

Hankealueen koillis- sekä itäreunaan sijoittuu Natura-alue Karvianjoen kosket (FI0200130). Karvianjoki virtaa hankealueen itäpuolella noin kilometrin etäisyydellä hankealueen itäreunasta, ja on kokonaisuudessaan SAC-luokiteltu Natura-alue. Lisäksi pohjoisreunallaan hankealue rajautuu Lauhanvuoren SAC-luokiteltuun Natura-alueeseen (FI0800001). Lähiympäristöön sijoittuu lisäksi neljä muuta Natura-aluetta.

Lauhanvuoren SAC-alue (FI0800001) on kokonaisuudessaan noin 5000 hehtaarin alue, suojelun perustana ovat saukko (*Lutra lutra*) sekä liito-orava (*Pteromys volans*). Alueella yhdistyy erityyppiset suot, lähteiköt sekä boreaalinen luonnonmetsä. Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan seuraavasti: ”Pääosa metsistä on karuja jäkälä- tai kanervakankaita. Vedenkoskemattomilla mailla vuoren laella sekä etenkin lähdepaikkojen ympäristössä alavilla kankailla ja tihkuvetisillä rinteillä esiintyy myös tuoreita ja lehtomaisia kangasmetsiä sekä lehtojuotteja.

Eläimistö on tyypillistä Pohjanmaan metsä- ja suoseutujen lajistoa. Lauhanvuoren pesimälinnustoon kuuluvat mm. leppälintu, järripeippo,kehrääjä, metso, kapustarinta ja kurki. Hirvi on puuston tyyppiä. Kirkasvetisissä luomissa elää luonnonvarainen purotaimenkanta.

Aluekokonaisuus sisältää useita yhteisön kannalta tärkeitä luontotyyppisiä, erityisesti keidasoita, erilaisia puustoisia soita, lähteikköjä, erityyppistä boreaalista luonnonmetsää.

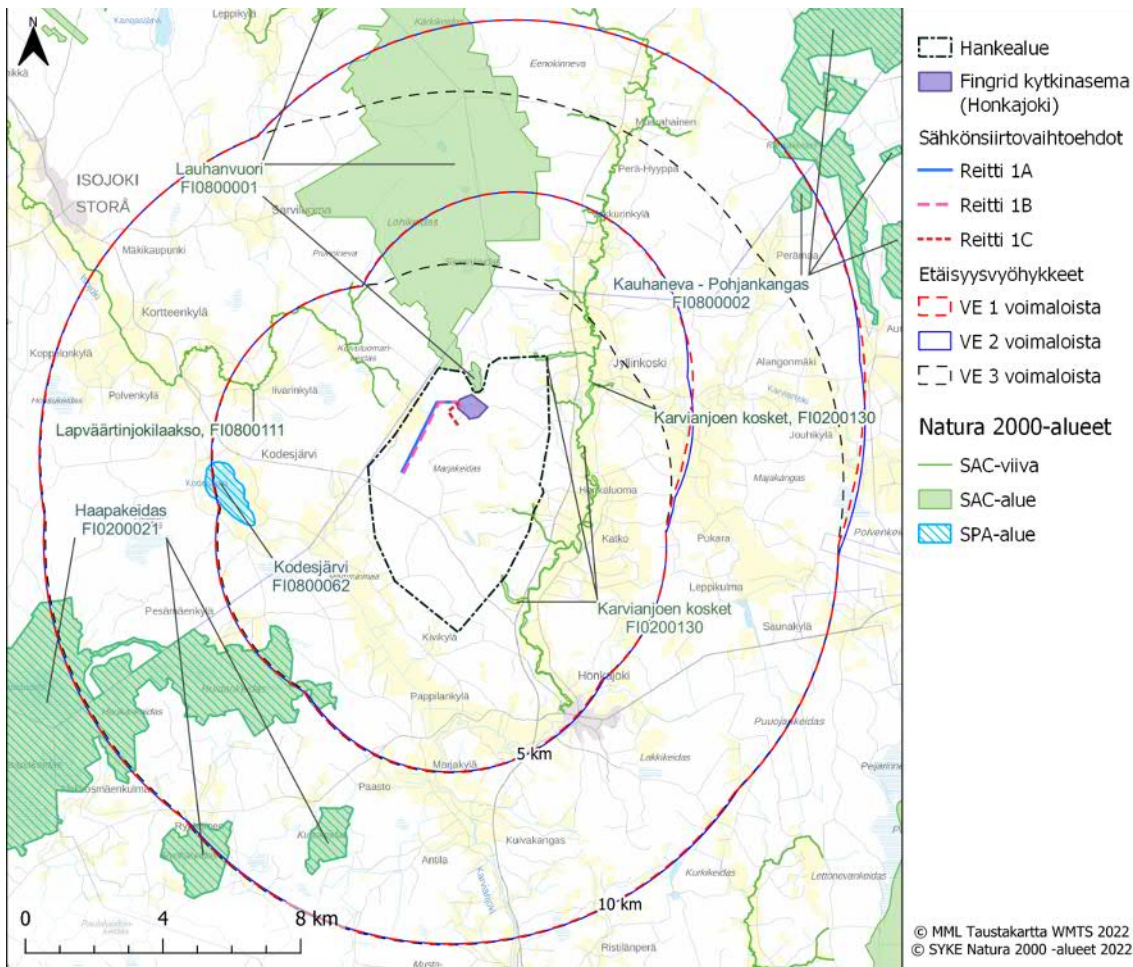
Vesiluonnon suojelun kannalta erityisen arvokkaita ovat Lauhanvuoren lukuisat runsasvetiset lähteet. Niistä saa alkunsa mm. kansainväliseen Project Aqua -ohjelmaan kuuluvan Isojoen eräät latvapurot. Lähdepaikoista alkavat myös useat pienet purot, joissa elää luonnonvarainen purotaimenkanta.

Myös geologiaaltaan puisto on mielenkiintoinen ja arvokas. Lauhanvuori on ollut luonteva näköalapaikka sekä paikallisen väestön juhlapaikka. Siitä on tullut myös suosittu retkeily-, marjastus- ja hiihtopaikka, jossa on järjestetty säännöllisiä yleisötapahtumia ja ryhmäopastuksia jo vuosia.”

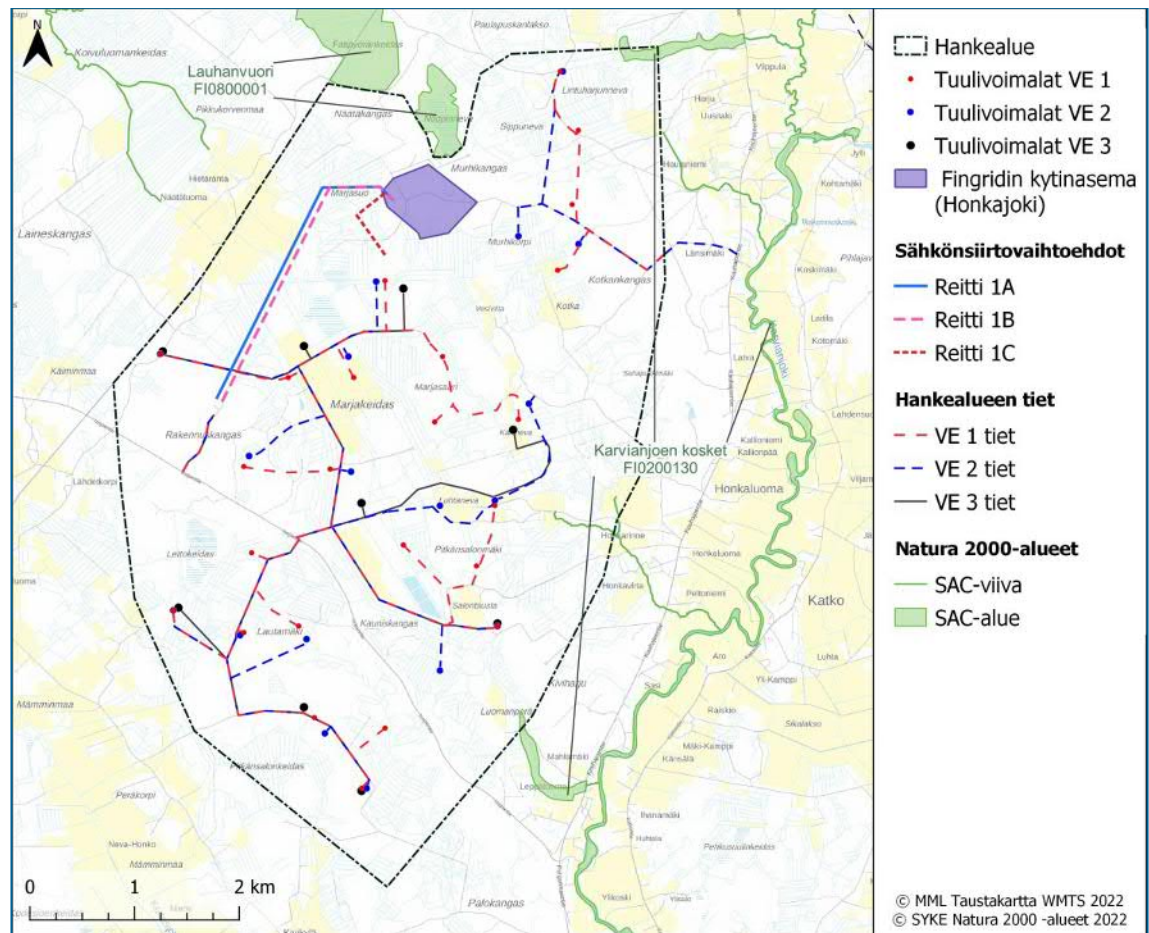
Muita alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvia Natura-alueita ovat Lapväärtinjokilaakso (SAC, FI0800111) ja Kodesjärvi (SPA, FI0800062) hankealueen länsipuolella, Haapakeidas (SAC/SPA, FI0200021) lounaispuolella ja Kauhaneva-Pohjankangas (SAC/SPA, FI0800002) koillispuolella. Natura-alueet ovat esitettyinä kuvissa 15.1 ja 15.2 ja niiden tarkemmat etäisyydet taulukossa 15-1.

Taulukko 15-1. Hankealuetta lähimmät Natura-alueet

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta			Ilmansuunta hankealueesta
			VE 1	VE 2	VE 3	
<i>Natura-alueet</i>						
Karvianjoen kosket	FI0200130	SAC	0,6 km	0,6 km	0,9 km	itä
Lauhanvuori	FI0800001	SAC	1,0 km	1,0 km	1,3 km	pohjoinen
Lapväärtinjokilaakso	FI0800111	SAC	1,5 km	1,5 km	1,5 km	länsi
Kodesjärvi	FI0800062	SPA	3,9 km	3,9 km	3,9 km	länsi
Haapakeidas	FI0200021	SAC/SPA	4,0 km	4,0 km	4,0 km	lounas
Kauhaneva-Pohjankangas	FI0800002	SAC/SPA	9,2 km	9,2 km	11,6 km	koillinen



Kuva 15.1. Natura-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden (Lähde: SYKE Avoin tieto 2022).



Kuva 15.2. Natura-alueiden sijoittuminen hankkeen rakenteisiin nähden (Lähde: SYKE Avoin tieto 2022).

15.3.2. Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

Hankealue sijoittuu osittain Lapväärtinjoen ja Isojoen vesistön koskiensuojelualueelle (MUU100030). Ainoastaan hankevaihtoehdon 3 voimala 4 sijoittuu alueelle. Lisäksi hankealueella on yksi yksityinen luonnonsuojelualue, Ilkan luonnonsuojelualue – Freshabit Life (YSA248504).

Muut lähiympäristön luonnonsuojelualueet ovat painottuneet hankealueen pohjois- sekä länsipuolelle. Pohjoisreunassa hankealue rajautuu useaan eri luonnonsuojelualueeseen. Koillisreunaan sijoittuu yksityinen Jussinperän luonnonsuojelualue (YSA249125), ja pohjoisreunaan sijoittuu useita muita yksityisiä luonnonsuojelualueita. Lisäksi pohjoisrajaa reunustaa Lauhanvuoren kansallispuisto (KPU100017). Hankealueen pohjoispuolella noin kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee Siioninkeitaan-Mustakeitaan soidensuojeluohjelma-alue (SSO100273).

Hankealueen länsipuolelle noin 3,5 kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta sijoittuu Kodesjärven lintuvesiensuojeluohjelma-alue, jonka alueelle sijoittuu myös useita yksityisiä luonnonsuojelualueita. Nämä yksityiset luonnonsuojelualueet ovat kaikki noin 3,9–4,9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE 1 voimalasta.

Hankealueen lounaispuolelle alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu Haapakeitaan-Huidankeitaan-Mustasaarenkeitaan soidensuojeluohjelma-alue (SSO020076), sekä Huidankeitaan-Matokeitaan soidensuojelualue (SSA020008).

Kaikki 5 km:n säteelle hankealueesta sijoittuvat luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelma-alueet on esitetty taulukossa 15-2, taulukossa 15-3 ja kuvassa 15.3.

Taulukko 15-2. Hankealuetta lähimmät luonnonsuojelualueet.

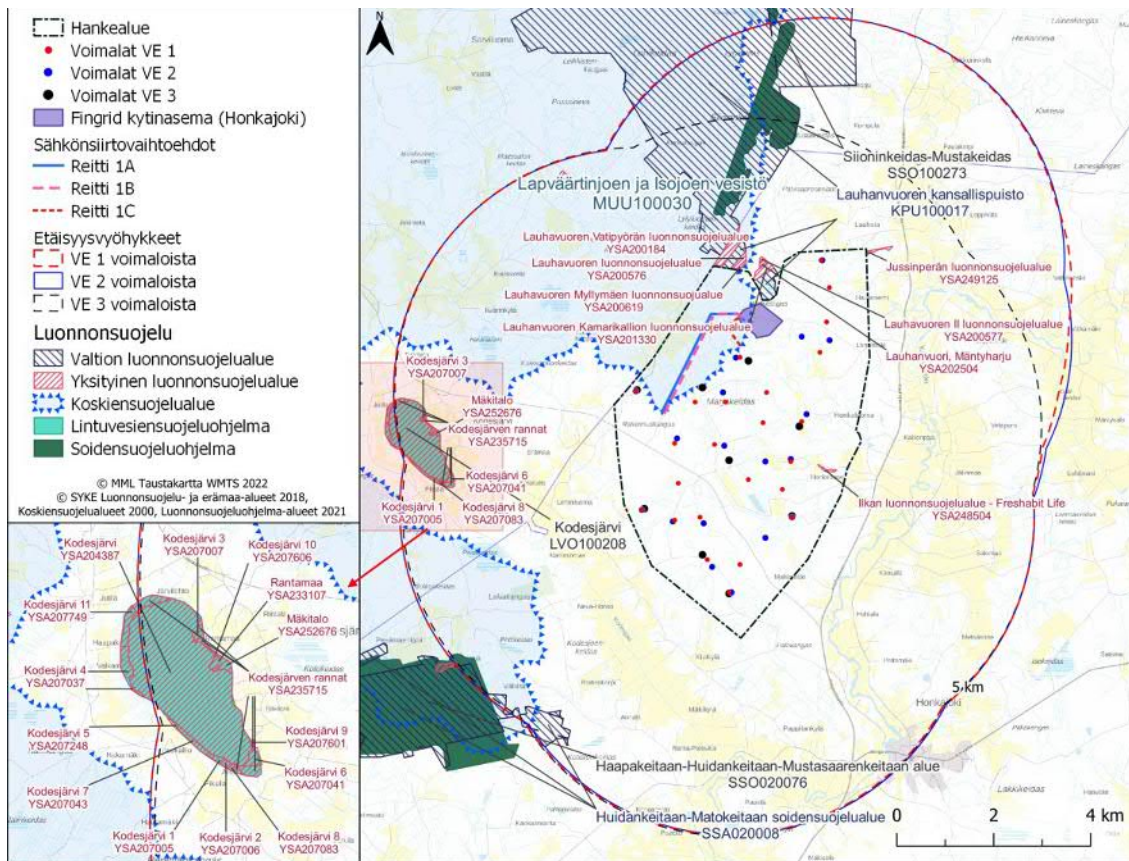
Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta			Ilmansuunta hankealueelta
			VE 1	VE 2	VE 3	
<i>Luonnonsuojelualueet</i>						
Lapväärtinjoen ja Isojoen vesistö	MUU100030	Koskiensuojelu-alue	0,1 km	0,1 km	0 km	hankealueella
Ilkan luonnonsuojelualue – Freshabit Life	YSA248504	Yksityinen luonnonsuojelu-alue	0,6 km	0,6 km	0,9 km	hankealueella
Lauhanvuoren kansallispuisto	KPU100017	Valtion luonnonsuojelualue	1,0 km	1,0 km	1,3 km	pohjoinen
Jussinperän luonnonsuojelu-alue	YSA249125	Yksityinen luonnonsuojelu-alue	1,0 km	1,0 km	3,3 km	koillinen
Lauhanvuoren Kamarikallion luonnonsuojelu-alue	YSA201330	Yksityinen luonnonsuojelu-alue	1,0 km	1,0 km	1,7 km	pohjoinen
Lauhanvuori, Mäntyharju	YSA202504	Yksityinen luonnonsuojelu-alue	1,1 km	1,1 km	2,0 km	pohjoinen
Lauhanvuoren II luonnonsuojelu-alue	YSA200577	Yksityinen luonnonsuojelu-alue	1,2 km	1,2 km	2,1 km	pohjoinen
Lauhanvuoren luonnonsuojelu-alue	YSA200576	Yksityinen luonnonsuojelu-alue	1,5 km	1,5 km	1,9 km	pohjoinen
Lauhanvuoren Myllymäen luonnonsuojelu-alue	YSA200619	Yksityinen luonnonsuojelu-alue	1,6 km	1,6 km	1,9 km	pohjoinen
Lauhanvuoren Vatipyörän luonnonsuojelu-alue	YSA200184	Yksityinen luonnonsuojelu-alue	1,7 km	1,7 km	2,1 km	pohjoinen
Kodesjärven rannat	YSA235715	Yksityinen luonnonsuojelu-alue	3,9 km	3,9 km	3,9 km	länsi
Kodesjärvi	YSA204387	Yksityinen luonnonsuojelu-alue	4,0 km	4,0 km	4,0 km	länsi
Kodesjärvi 9	YSA207601	Yksityinen luonnonsuojelu-alue	4,0 km	4,0 km	4,0 km	länsi
Kodesjärvi 6	YSA207041	Yksityinen luonnonsuojelu-alue	4,0 km	4,0 km	4,0 km	länsi
Mäkitalo	YSA252676	Yksityinen luonnonsuojelu-alue	4,1 km	4,1 km	4,1 km	länsi

VAIKUTUKSET NATURA- JA LUONNONSUOJELUALUEILLE SEKÄ SUOJELUOHJELMIEN KOHTEISIIN

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta			Ilmansuunta hankealueelta
			VE 1	VE 2	VE 3	
Kodesjärvi 8	YSA207083	Yksityinen luonnonsuojelualue	4,2 km	4,2 km	4,2 km	länsi
Kodesjärvi 10	YSA207606	Yksityinen luonnonsuojelualue	4,3 km	4,3 km	4,3 km	länsi
Rantamaa	YSA233107	Yksityinen luonnonsuojelualue	4,3 km	4,3 km	4,3 km	länsi
Kodesjärvi 2	YSA207006	Yksityinen luonnonsuojelualue	4,3 km	4,3 km	4,3 km	länsi
Kodesjärvi 1	YSA207005	Yksityinen luonnonsuojelualue	4,3 km	4,3 km	4,3 km	länsi
Huidankeitaan-Matokeitaan soidensuojelualue	SSA020008	Valtion luonnonsuojelualue	4,3 km	4,3 km	4,3 km	lounas
Laksola	YSA238144	Yksityinen luonnonsuojelualue	4,4 km	4,4 km	4,4 km	luode
Kodesjärvi 3	YSA207007	Yksityinen luonnonsuojelualue	4,4 km	4,4 km	4,4 km	länsi
Kodesjärvi 7	YSA207043	Yksityinen luonnonsuojelualue	4,5 km	4,5 km	4,5 km	länsi
Kodesjärvi 5	YSA207248	Yksityinen luonnonsuojelualue	4,8 km	4,8 km	4,8 km	länsi

Taulukko 15-3. Hankealuetta lähimmät luonnonsuojeluohjelmien alueet.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta			Ilmansuunta hankealueesta
			VE 1	VE 2	VE 3	
<i>Suojeluohjelmien alueet</i>						
Siioninkeidas-Mustakeidas	SSO100273	Soidensuojeluohjelma	2,1 km	2,1 km	3,0 km	pohjoinen
Kodesjärvi	LVO100208	Lintuvesiensuojeluohjelma	4,0 km	4,0 km	4,0 km	länsi
Haapakeitaan-Huidankeitaan-Musta-saarenkeitaan alue	SSO020076	Soidensuojeluohjelma	4,6 km	4,6 km	4,6 km	lounas

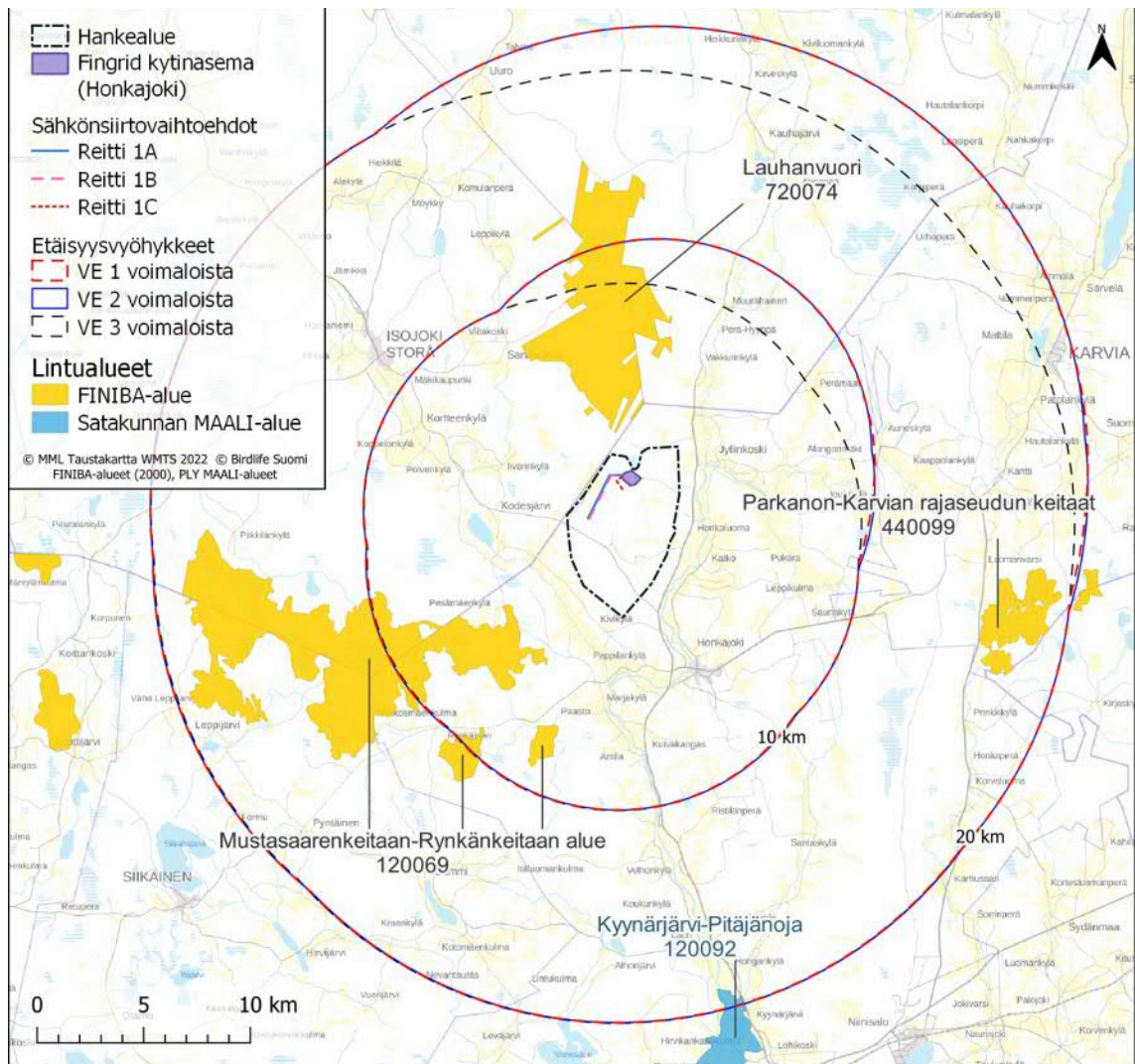


Kuva 15.3. Luonnonsuojelu- ja luonnonsuojeluohjelma-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden.

15.3.3. Finiba ja IBA-alueet

Hankealueelle ei sijoitu kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä lintualueita. Alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu valtakunnallisesti tärkeitä lintualueita: Lauhanvuori (720074) hankealueen pohjoispuolella ja Mustasaarenkeitaan-Rynkänkeitaan alue (120069) hankealueen lounaispuolella. Etäisyys VE 1 voimaloista Lauhanvuoren alueelle on lähimmillään noin 2 kilometriä, ja Mustasaarenkeitaan-Rynkänkeitaan alueelle noin 4 kilometriä. Lauhanvuoren kriteerilajeina ovat metso ja pohjantikka, Mustasaarenkeitaan-Rynkänkeitaan alueella kaakkuri, joutsen, pikkukuovi ja liro.

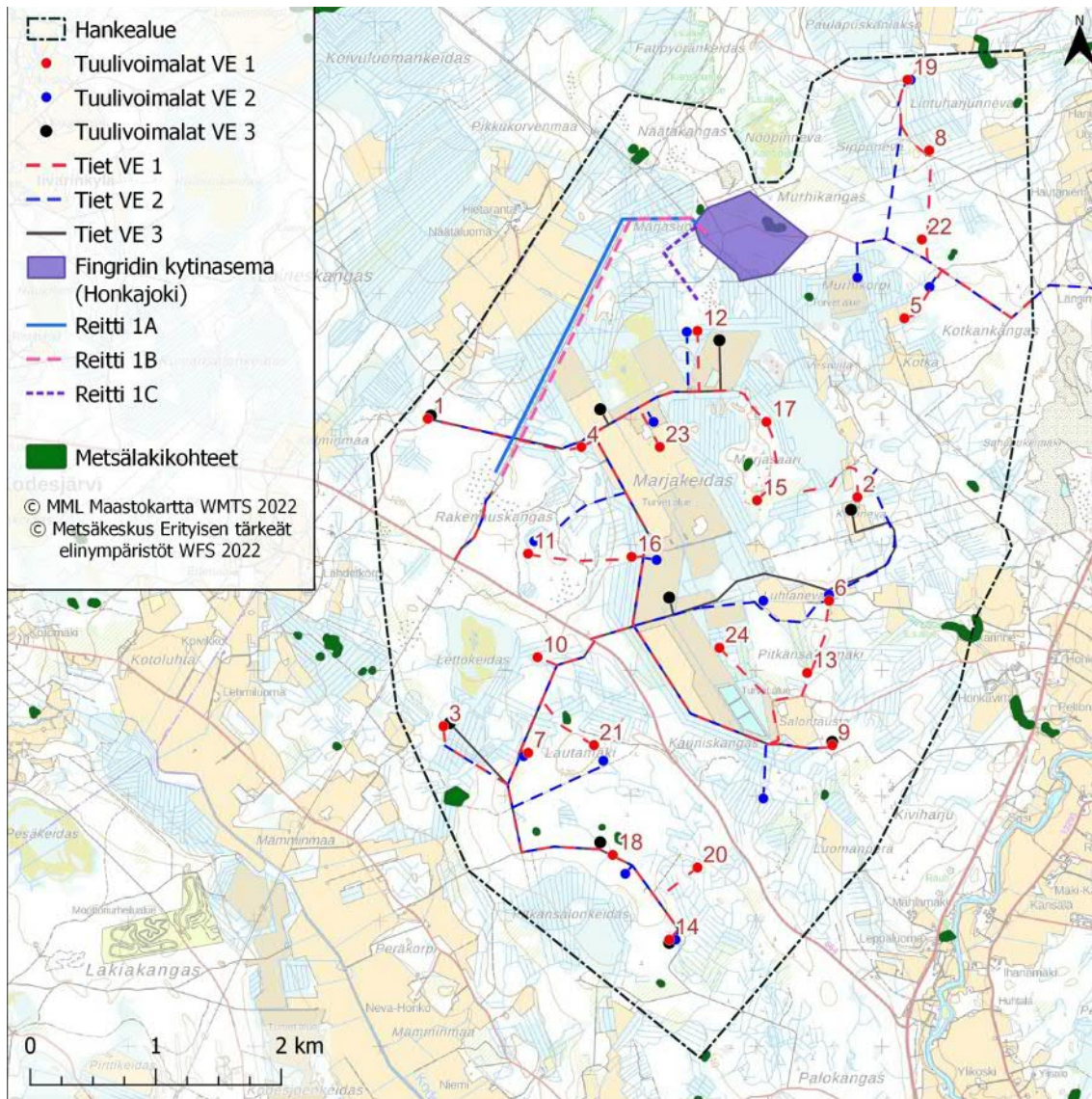
Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu edellisten lisäksi myös valtakunnallisesti tärkeä Parkanon-Karvian rajaseudun keitaat (440099), sekä maakunnallisesti tärkeä Kynnärjärvi-Pitäjänoja (120092). Tärkeät lintualueet on esitetty kuvassa 15.4.



Kuva 15.4. Valtakunnallisesti (Finiba) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeiden linnustoalueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden.

15.3.4. Metsälain 10 § erityisen tärkeät elinympäristöt

Hankealueelle sijoittuu metsälain 10 § määriteltyjä metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Alueella on yhteensä 18 metsälain kohdetta, jotka kaikki ovat alle kahden hehtaarin kokoisia (Kuva 15.5). Kaikki kohteet sijoittuvat yli sadan metrin etäisyydelle suunnitelluista voimalapaikoista ja vähintään 40 metrin etäisyydelle suunnitelluista uusista ja parannettavista teistä. Metsälakikohteille aiheutuvat vaikutukset on arvioitu kappaleessa 12.4.2.



Kuva 15.5. Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt hankealueella (Lähde: Metsäkeskus 2022).

15.4. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

15.4.1. Vaikutukset Lauhanvuoren Natura-alueelle

Litteenä 6 olevassa Natura-arvioinnissa on arvioitu Marjakeitaan tuulivoimahankkeen vaikutuksia Lauhanvuoren Natura -alueeseen (FI0800001, SAC) ja niihin luontoarvoihin, joiden perusteella alue on sisällytetty Suomen Natura 2000-verkoston.

Marjakeitaan tuulivoimapuiston lähimmät voimalat, tiet ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kaikissa hankevaihtoehdoissa vähintään 800 metrin etäisyydelle Lauhanvuoren Natura-alueesta. Natura-arvion mukaan missään hankevaihtoehdossa hankkeella ei ole merkittäviä suoria tai välillisiä vaikutuksia alueen suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Suunniteltu tuulivoimahanke ei vaaranna lyhyellä tai pitkällä aikavälillä Natura-alueen koskemattomuutta. Tämän johdosta myöskään Natura-alueen tai Natura-alueverkoston eheydelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

15.4.1. Vaikutukset muille Natura-alueille

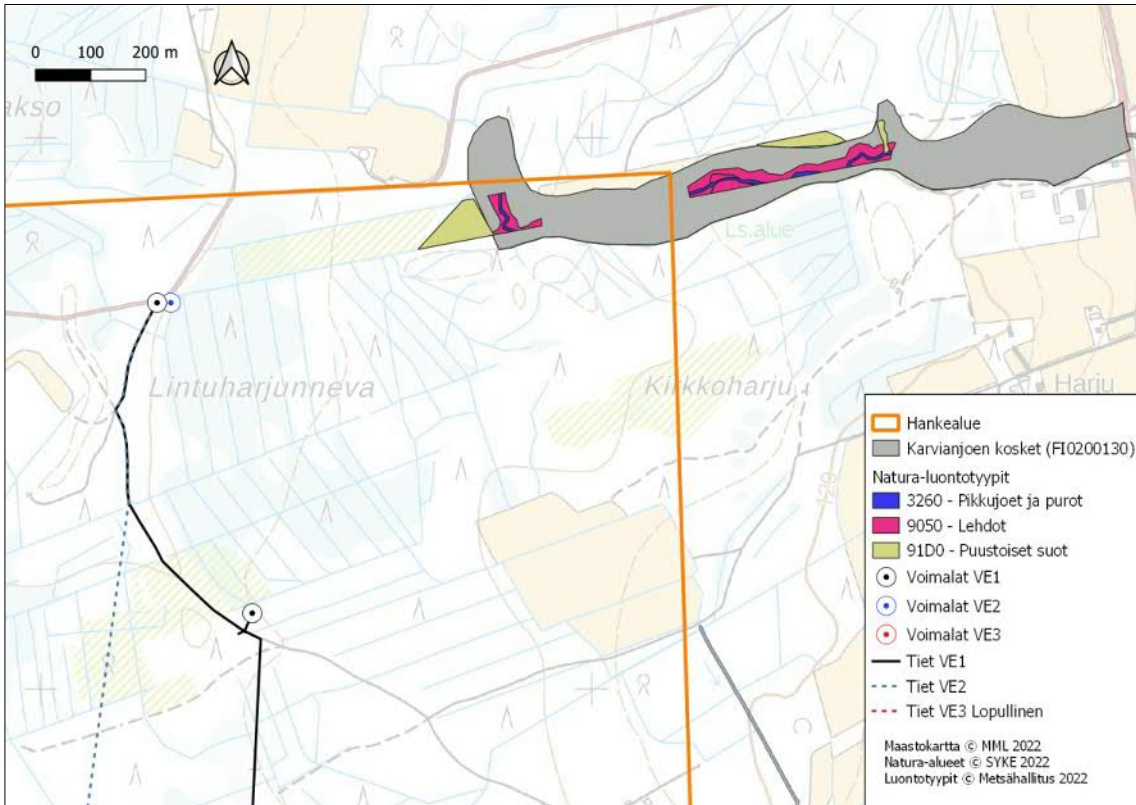
Natura-arviointiselvitys: Karvianjoen kosket (FI0200130, SAC)

Karvianjoen koskien Natura-alueesta kolme puroa sijoittuu osittain hankealueelle sen itä laidalla. Karvianjoen kosket ovat kokonaisuudessaan noin 80 hehtaarin alue. Natura-tietolomakeella aluetta kuvataan seuraavasti: ”Karvianjoki on maalaismaisemassa virtaava joki, joka Kynäsjoen yläpuoliselta osaltaan on hyvin säilyttänyt luonnontilansa Vatajan ja Jyllin voimalaitosten vaikutusalueita lukuun ottamatta. Honkajoen alueella on joessa luonnontilaisia koskia, komeita rantapuustoja, rantalehtoja ja kolvemuodostumia. Kokonaisuuteen kuuluu myös luonnontilaisia puroja, kuten Juurakkoluoma ja Leppäluoma. Alue on biologisesti, geologisesti ja virkistys- sekä opetuskäytön kannalta hieno kohde. Eräissä koskista on luonnonvarainen purotaimenkanta”. Alue on liitetty verkostoon luontodirektiivin nojalla ja suojelu on toteutettu luonnonsuojelulla, vesiläilla ja metsäläilla.

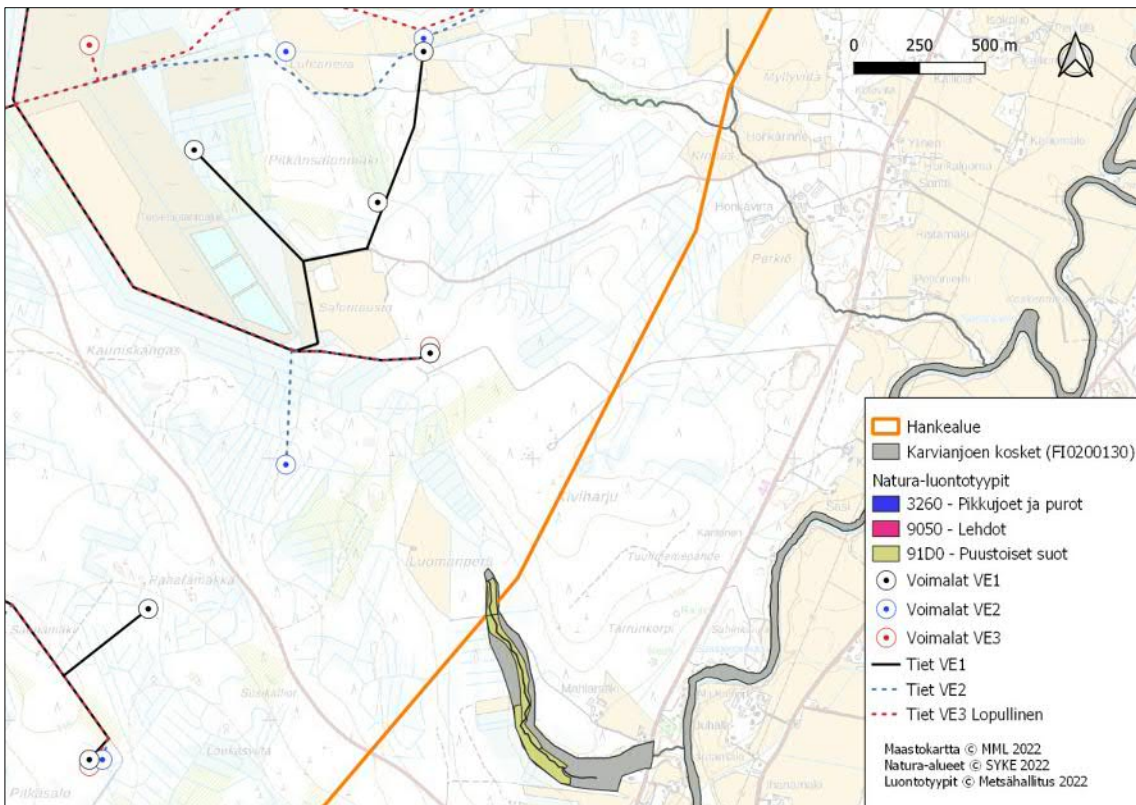
Karvianjoen koskien suojeluperusteena on viisi Natura-luontotyyppiä, joista yksi on priorisoitu (Taulukko 15-4). Luontotyyppien sijoittuminen on esitetty kuvissa 15.6–15.7. Alueen suojeluperusteisia lajeja ovat saukko (*Lutra lutra*) ja liito-orava (*Pteromys volans*). Muina tärkeinä lajeina Natura-tietolomakkeella on mainittu koskikara (*Cinclus cinclus*, VU) ja taimen (*Salmo trutta*, EN). Karvianjoen koskien kriteerien mukainen herkkyyden arvioidaan suureksi.

Taulukko 15-4. Karvianjoen koskien Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontodirektiivin luontotyypit. Priorisoidut luontotyypit on merkitty tähdellä (). Yleisarviointi on kokonaisarviointi alueen merkityksestä kyseisen luontotyypin suojelulle.*

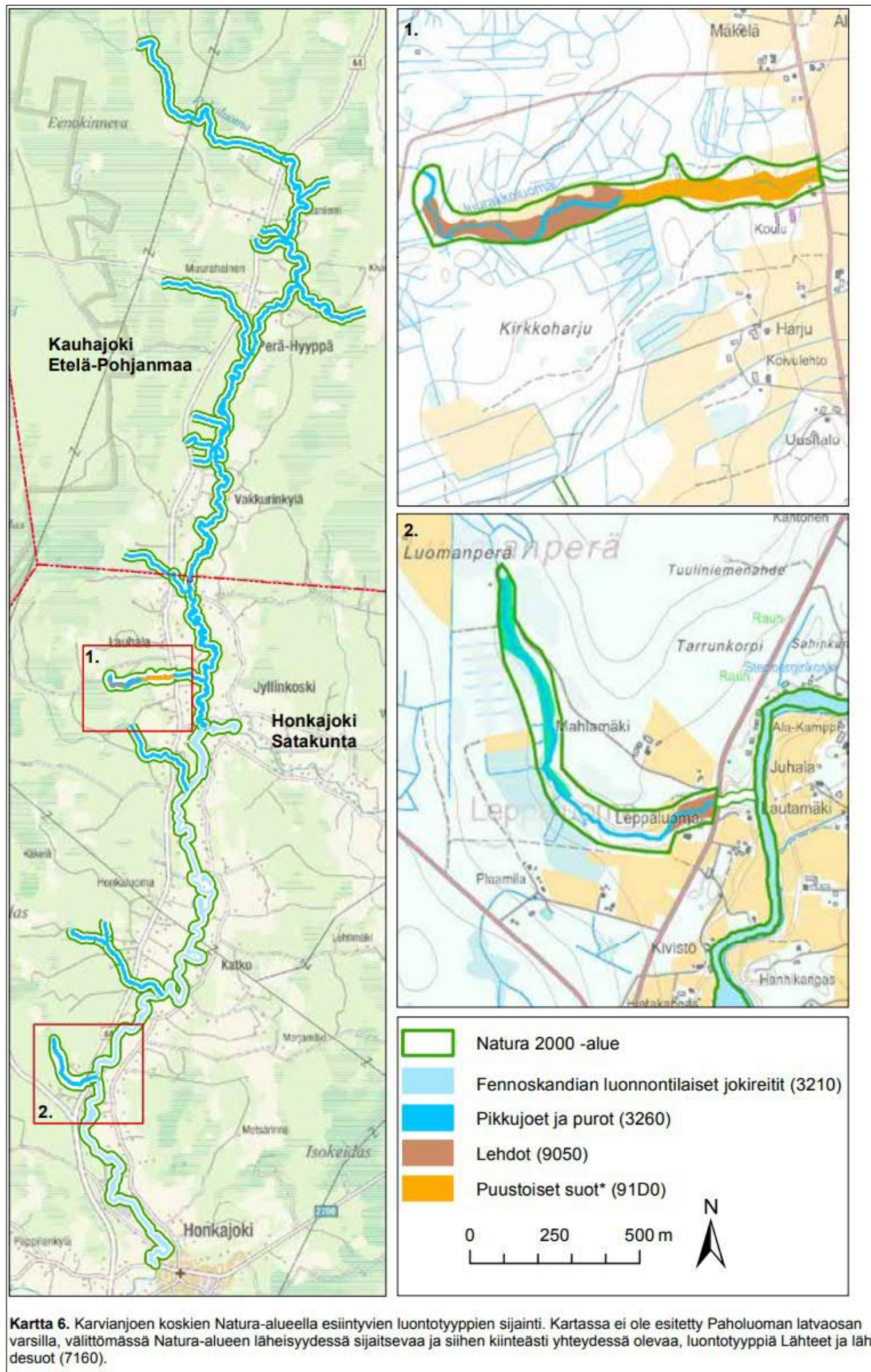
Natura-luontotyyppi	Koodi	Pinta-ala (ha)	Edustavuus	Yleisarviointi
Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit	3210	68,2	Erinomainen	Erittäin tärkeä
Pikkujoet ja purot	3260	4	Hyvä	Tärkeä
Lähteet ja lähdesuot	7160	0,001	Hyvä	Tärkeä
Lehdot	9050	4,7	Hyvä	Tärkeä
Puustoiset suot *	91D0	5,1	Merkittävä	Merkittävä



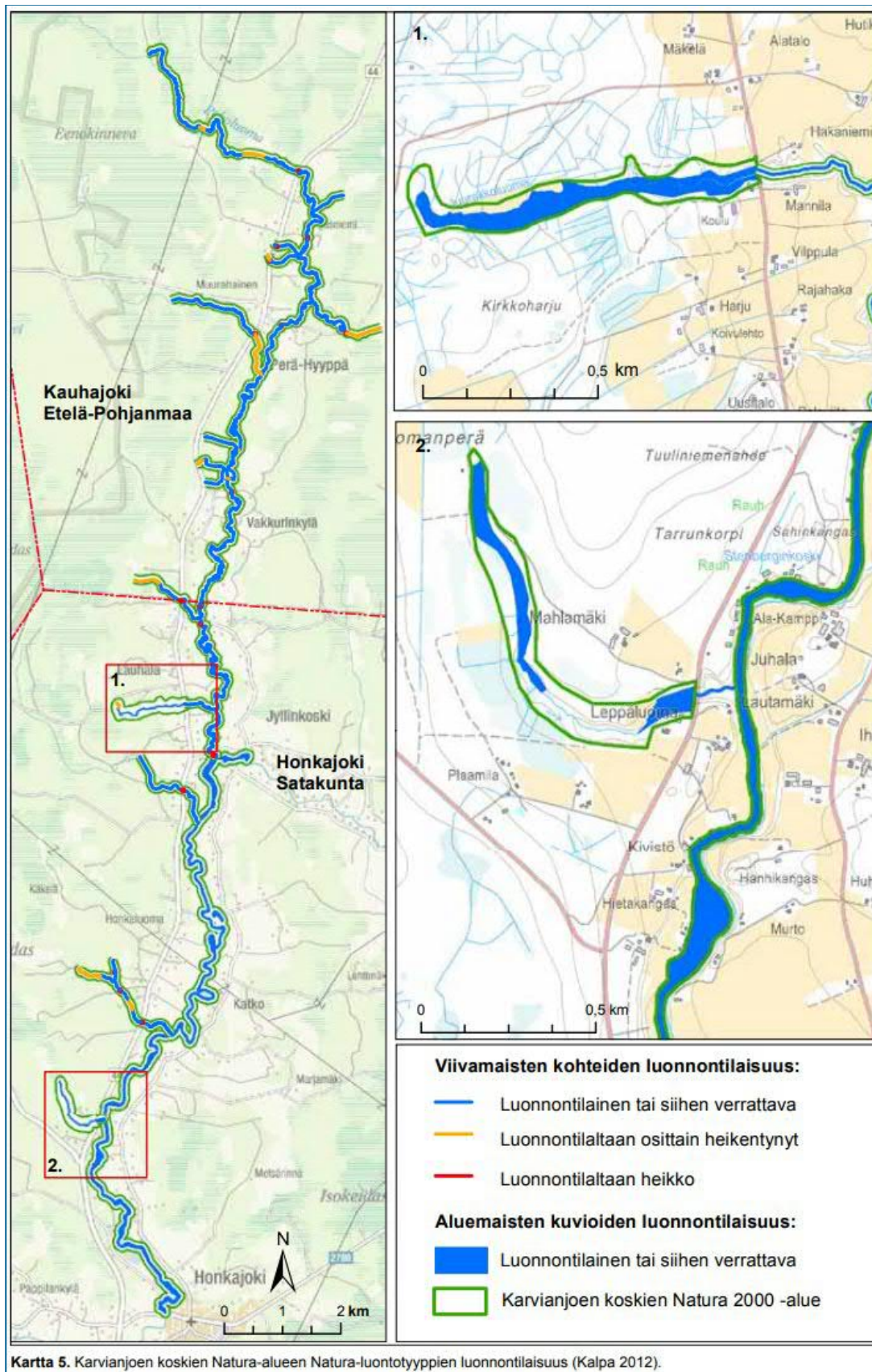
Kuva 15.6. Karvianjoen koskien suojeluperusteena olevien luontotyyppien sijoittuminen hanke-alueelle sen koilliskulmassa.



Kuva 15.7. Karvianjoen koskien suojeluperusteena olevien luontotyyppien sijoittuminen hanke-alueelle sen kaakkoisosassa Luomanperällä.



Kuva 15.8. Ote Karviajoen koskien Natura 2000-alueen hoito- ja käyttösuunnitelmasta sivulta 22 (Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2014).



Kuva 15.9. Ote Karvianjoen koskien Natura 2000-alueen hoito- ja käyttösuunnitelmasta sivulta 13 (Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2014).

Juurakkoluomassa hankealueen koilliskulmassa lähin voimalanpaikka vaihtoehdoissa 1 ja 2 sijoittuu 600 metrin päähän Natura-alueen rajasta. Honkarinteellä hankealueen itäreunalla lähin voimalanpaikka vaihtoehdoissa 1 ja 2 sijoittuu myöskin 600 metrin päähän Natura-alueen rajasta. Luomanperällä hankealueen kaakkoislaidalla lähin voimalanpaikka vaihtoehdoissa 1, 2 ja 3 sijoittuu 900 metrin päähän Natura-alueen rajasta. Pitkistä etäisyyksistä tuulivoimalarakenteiden ja Natura-alueen välillä johtuen hankkeesta voi olla korkeintaan hydrologisia vaikutuksia pintavalunnan kautta Natura-luontotyyppisiin. Maastonmuotojen vuoksi pintavedet valuvat suunnitelluilta voimalanpaikoilta kohti Natura-aluetta, jolloin voimaloiden ja teiden rakentamisaikana veden mukana voi kulkeutua vähäisiä määriä kiintoainesta erityisesti pikkujoet ja purot -luontotyyppiin. Kuitenkin rakentamisaikainen mahdollinen kiintoainekuormitus on väliaikaista, minkä lisäksi pintavesivalunta hajaantuu laajalle alueelle vähentäen Natura-alueeseen mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia. Kiintoaineksen liikkeelle lähtöä voidaan myös ehkäistä rakentamisaikaisilla toimilla. Näin ollen Marjakeitaan hankkeesta voi aiheutua korkeintaan hyvin vähäinen vaikutus Karvianjoen koskien pikkujoet ja purot -luontotyyppiin, mutta muihin Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppisiin hankkeella ei ole vaikutuksia.

Taulukko 15-5. Karvianjoen koskien Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontodirektiivin liitteessä II mainitut lajit. Yleisarviointi on kokonaisarviointi alueen merkityksestä kyseisen lajin suojelulle.

Laji	Populaatio (yksilöä)	Yleisarviointi
Saukko (<i>Lutra lutra</i>)	-	Erittäin tärkeä
Liito-orava (<i>Pteromys volans</i>)	-	Erittäin tärkeä

Marjakeitaan tuulipuistohankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia Karvianjoen koskien suojeluperusteisiin lajeihin liito-oravaan tai saukoon, sillä hanke ei merkittävästi heikennä lajien liikkumismahdollisuuksia tai vaikuta niiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin. Jokielinympäristöstä riippuvaisiin muihin tärkeinä pidettyihin lajeihin (taimen ja koskikara) hankkeella ei myöskään ole vaikutuksia.

Kokonaisuudessaan Marjakeitaan tuulivoimahankkeen vaikutukset Karvianjoen koskien Natura-alueelle arvioidaan merkittävydeltään **vähäisiksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa. Edellä esitetyn perusteella luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen asianmukainen arviointi (Natura-arviointi) Karvianjoen koskien Natura-alueelle ei olisi tarpeen. Natura-arvioinnin tarpeesta päättää lopullisesti alueellinen ELY-keskus.

Natura-arviointiselvitys: Lapväärtinjokilaakso (FI0800111, SAC)

Laajalle maantieteelliselle alueelle ulottuvan Lapväärtinjokilaakson Natura-alueen lähimmät jokilatvat sijaitsevat 600 metriä länteen hankealueen rajalta. Lähimmät voimalat sijaitsevat kaikissa hankevaihtoehdoissa 1,5 kilometrin päässä ja vaihtoehto 1 ja 3 mukainen sähkönsiirtoreitti sijaitsee 1,1 kilometrin päässä Natura-alueesta

Lapväärtinjokilaakso kokonaisuudessaan noin 234 hehtaarin alue, joka ulottuu Isojoen latvoilta Etelä-Pohjanmaalta Lapväärtinjoen kautta Selkämerelle. Natura-tietolomakeella aluetta kuvataan seuraavasti: ”Aluerajaukseen sisältyy suurin osa Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöä, Änikoskmossen-Stormossen suoalue ja siihen rajautuvia joenvarsimetsiä. Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöalue saa alkunsa Lauhanvuoren lähteistä ja puroista ja se on merkittävin lähes vapaana virtaava, Selkämereen laskeva jokivesistö. Vesi- ja ympäristöhallituksen (1989) yleisluokituksen mukaan veden laatu on keskimäärin tyydyttävä. Vesistöalueella on monta pohjavesiesiintymää, joista merkittävimmät sijaitsevat joen latvoilla Lauhanvuoren alueella. Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöalue on kalastoltaan Pohjanmaan monipuolisin jokivesistö. Jokeen nousee meritaimen, harjus ja alajuoksulle myös vaellussiika.

Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöalueella on merkittäviä luonnonsuojelullisia, maisemallisia ja kalaloudellisia arvoja. Valuma-alueen luonnon monipuolisuus ja omaleimaisuus heijastuu valtakunnallisesti merkittävien luonnonalueiden esiintymisenä. Joki on myös tutkimuksellisesti arvokas: RKTLL, Åbo Akademi ja ympäristöviranomaiset käyttävät sitä tutkimuskohteena ja vertailuvesistönä. Vesistön meritaimenkanta on valtakunnallisesti arvokas, sillä se on yksi maamme viidestä jäljellä olevasta alkuperäistä ja luontaisesti lisääntyvästä taimenkannasta. Joessa esiintyy useita harvinaisia ja uhanalaisia lajeja esim. eräitä koskikorento- ja vesiperhoslajeja sekä nilviäisiä. Lisäksi alueella esiintyy alueellisesti uhanalaisista kalakannoista merikutuinen ja vaeltava harjuskanta.” Alue on liitetty verkostoon luontodirektiivin nojalla ja suojelu on toteutettu luonnonsuojelulailla, vesilailla ja koskiensuojelulailla.

Lapväärtinjokilaakson suojeluperusteena on kuusi Natura-luontotyyppiä, joista kolme on priorisoituja (Taulukko 15-6). Alueen suojeluperusteisia lajeja ovat saukko (*Lutra lutra*) ja liito-orava (*Pteromys volans*) (taulukko 15-7). Muina tärkeinä lajeina Natura-tietolomakkeella on mainittu haavanhyttelöjäkälä (*Collema subnigrescens*, VU) ja keltavästäräkki (*Motacilla flava*, LC). Lapväärtinjoenlaakson Natura-alueen herkkyyks arvioidaan kriteerien mukaan suureksi.

Taulukko 15-6. Lapväärtinjokilaakson Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontodirektiivin luontotyypit. Priorsoidut luontotyypit on merkitty tähdellä (). Yleisarviointi on kokonaisarviointi alueen merkityksestä kyseisen luontotyypin suojelulle.*

Natura-luontotyyppi	Koodi	Pinta-ala (ha)	Edustavuus	Yleisarviointi
Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit	3210	58	Hyvä	Tärkeä
Pikkujoet ja purot	3260	0,01	Merkittävä	Merkittävä
Keidassuot *	7110	149	Merkittävä	Merkittävä
Boreaaliset luonnonmetsät *	9010	27	Merkittävä	Merkittävä
Lehdot	9050	1	Hyvä	Tärkeä
Puustoiset suot *	91D0	6	Merkittävä	Tärkeä

Taulukko 15-7. Lapväärtinjokilaakson Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontodirektiivin liitteessä II mainitut lajit. Yleisarviointi on kokonaisarviointi alueen merkityksestä kyseisen lajin suojelulle.

Laji	Populaatio (yksilöä)	Yleisarviointi
Saukko (<i>Lutra lutra</i>)	-	Merkittävä
Liito-orava (<i>Pteromys volans</i>)	1-10	Merkittävä

Koska tuulivoimapuiston rakenteet sijaitsevat yli kilometrin päässä Natura-alueesta, ei hankkeesta aiheudu minkäänlaisia vaikutuksia Natura-alueen luontotyypeihin. Mahdollinen pinta-vesivalunnan mukana tuleva, pikkujoet ja purot- sekä Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit-luontotyypeihin kohdistuva, hankkeen rakennusaikainen mahdollinen kiintoainekuormitus on käytännössä täysin merkityksetön. Marjakeitaan hankkeesta ei myöskään aiheudu vaikutuksia suojeluperusteisiin lajeihin liito-oravaan ja saukkoon, sillä hanke ei merkittävästi heikennä lajien liikkumismahdollisuuksia tai vaikuta niiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin. Muihin Natura-alueen tärkeinä pidettyihin lajeihin, haavanhyttelöjäkälään ja keltavästäräkkiin, hankkeella ei ole vaikutusta.

Kokonaisuudessaan Marjakeitaan tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan **vaikutuksia** Lapväärtinjokilaakson Natura-alueeseen kaikissa hankevaihtoehdoissa. Edellä esitetyn perusteella luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen asianmukainen arviointi (Natura-arviointi) Karvianjoen koskien Natura-alueelle ei olisi tarpeen. Natura-arvioinnin tarpeesta päättää lopullisesti alueellinen ELY-keskus.

Natura-arviointiselvitys: Kodesjärvi (FI0800062, SPA)

Kodesjärven Natura-alue sijaitsee 3,9 kilometriä länteen lähimmistä voimaloista.

Kodesjärvi on noin 140 hehtaarin kokoinen suorantainen lintujärvi. Natura-tietolomakeella aluetta kuvataan seuraavasti: ”Valuma-alueeltaan vähäinen Kodesjärvi on Karvianjoen sivuhaaran latvajärvi. Ranta-alueet ovat melko alavia, avovesialue on kauniiden luhtasoiden ympäröimä. Etenkin järven pohjoispäässä on hyvin kehittynyt järvikortteen muodostama korteluhtha, joka muuttuu rantaan päin mentäessä sara- ja ruoholuhdaksi ja edelleen luhtanevaksi. Luhtaiset suot vaihtuvat vähitellen puustoisiksi rämeiksi. Kodesjärvi on humuspitoinen järvi, avovedessä on paikoin runsasta vitakasvillisuutta. Suojaisissa paikoissa on hieman pikkulimaskaa ja ruopatassa lasku-uomassa järven eteläpäässä runsaasti kilpukkaa, joten ympäröiviltä viljelysmailta huuhtoutuu ravinteita järveen. Ojitukset järven pohjois- ja eteläpäässä eivät ole vaikuttaneet soiden vesitalouteen. Sara- ja ruoholuhdan valtalajeja ovat osmankäämi, pullosara ja kurjenjalka. Luhtanevalla kasvavat mm. pullosara, mutasara, tupasvilla, raate, terttualpi, pyöreälehtikohokki ja karpalo. Järvessä on runsas vesilinnusto.” Alue on liitetty verkostoon lintudirektiivin nojalla ja suojele on toteutettu luonnonsuojelulla. Kodesjärven herkkyyks on arvioitu kriteerien mukaan suureksi.

Kodesjärven suojeluperusteena on 30 lintudirektiiviin liitteen I lintulajia, mutta ei yhtään luontotyyppiä tai luontodirektiivin liitteen II lajia. Muina tärkeinä lajeina Natura-tietolomakeella on mainittu seitsemän melko yleistä vesilintu- ja kahlaajalajia, kuten telkkä (*Bucephala clangula*) ja taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*).

Taulukko 15-8. Kodesjärven alueen Natura-alueen suojelun perusteena olevat lintudirektiivin liitteen I lintulajit. Yleisarviointi on kokonaisarviointi alueen merkityksestä kyseisen lajin suojelulle.

Laji	Tyyppi	Populaatio	Yksikkö	Yleisarviointi
Kaakkuri (<i>Gavia stellata</i>)	levähtävä	1-5	yksilö	Merkittävä
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	levähtävä	1-2	yksilö	Merkittävä
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	lisääntyvä	0-1	pari	Merkittävä
Härkälintu (<i>Podiceps grisegena</i>)	levähtävä	2-10	yksilö	Hyvä
Härkälintu (<i>Podiceps grisegena</i>)	lisääntyvä	1-3	pari	Hyvä
Mustakurkku-uikku (<i>Podiceps auritus</i>)	lisääntyvä	0-1	pari	Hyvä
Harmaahaikara (<i>Ardea cinerea</i>)	levähtävä	0-2	yksilö	Merkittävä
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	lisääntyvä	1-3	pari	Merkittävä
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	levähtävä	10-100	yksilö	Hyvä
Metsähänhi (<i>Anser fabalis</i>)	levähtävä	2-30	yksilö	Merkittävä
Jouhisorsa (<i>Anas acuta</i>)	levähtävä	1-6	yksilö	Hyvä
Jouhisorsa (<i>Anas acuta</i>)	lisääntyvä	0-3	pari	Merkittävä
Heinätavi (<i>Anas querquedula</i>)	lisääntyvä	0-1	pari	Merkittävä
Lapasorsa (<i>Anas clypeata</i>)	levähtävä	1-4	yksilö	Hyvä
Haapana (<i>Anas penelope</i>)	levähtävä	0-4	yksilö	Merkittävä
Tukkasotka (<i>Aythya fuligula</i>)	levähtävä	10-30	yksilö	Hyvä
Mustalintu (<i>Melanitta nigra</i>)	levähtävä	1-3	yksilö	Merkittävä
Uivelo (<i>Mergus albellus</i>)	levähtävä	2-6	yksilö	Merkittävä
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	levähtävä	0-1	yksilö	Merkittävä

Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	levähtävä	1-2	yksilö	Hyvä
Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	lisääntyvä	0-1	pari	Hyvä
Maakotka (<i>Aquila chrysaetos</i>)	levähtävä	0-1	yksilö	Merkittävä
Kalasääski (<i>Pandion haliaetus</i>)	levähtävä	1-2	yksilö	Merkittävä
Nuolihaukka (<i>Falco subbuteo</i>)	levähtävä	1-2	yksilö	Merkittävä
Luhtahuitti (<i>Porzana porzana</i>)	lisääntyvä			Merkittävä
Kurki (<i>Grus grus</i>)	lisääntyvä	1-2	pari	Merkittävä
Kurki (<i>Grus grus</i>)	levähtävä	2-20	yksilö	Merkittävä
Suokukko (<i>Philomachus pugnax</i>)	levähtävä	1-5	yksilö	Merkittävä
Punajalkaviklo (<i>Tringa totanus</i>)	lisääntyvä	0-1	pari	Merkittävä
Punajalkaviklo (<i>Tringa totanus</i>)	levähtävä	1-5	yksilö	Merkittävä
Liro (<i>Tringa glareola</i>)	lisääntyvä	1-2	pari	Hyvä
Pikkulokki (<i>Larus minutus</i>)	lisääntyvä	1-5	pari	Merkittävä
Pikkulokki (<i>Larus minutus</i>)	levähtävä	5-30	yksilö	Merkittävä
Naurulokki (<i>Larus ridibundus</i>)	lisääntyvä		yksilö	Hyvä
Naurulokki (<i>Larus ridibundus</i>)	levähtävä	30-300		Hyvä
Kalatiira (<i>Sterna hirundo</i>)	levähtävä	1-5	yksilö	Merkittävä
Kalatiira (<i>Sterna hirundo</i>)	lisääntyvä	0-1	pari	Merkittävä
Lapintiira (<i>Sterna paradisaea</i>)	levähtävä	1-4	yksilö	Merkittävä
Mustatiira (<i>Chlidonias niger</i>)	levähtävä	0-1	yksilö	Hyvä
Keltävästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	levähtävä	2-4	yksilö	Merkittävä

Kodesjärven linnustoarvot liittyvät järven vesialueeseen ja sen välittömään ranta-alueeseen. Kaikki suojeluperusteena olevat alueella pesivät lajit ovat sidoksissa joko veteen tai rantaviivaan sekä rannan ruovikkoon ja muuhun rantakasvillisuuteen. Lisäksi merkittävä osa suojeluperusteista liittyy lepäilevään linnustoon, joita rehevä lintujärvi ja sen rannat vetävät puoleensa.

Marjakeitaan lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 3,9 kilometrin etäisyydelle Kodesjärvestä. Näin ollen elinympäristömuutoksia tai melua ja sitä kautta häiriövaikutuksia ei ulotu Kodesjärvelle saakka. Alueella pesivän ja levähtävän linnuston ei arvioida liikkuvan järveltä niin kauaksi, että ne joutuisivat voimaloiden vaikutuspiiriin.

Kokonaisuudessaan Marjakeitaan tuulivoimahankkeen vaikutukset Kodesjärven Natura-alueelle arvioidaan merkittävydeltään **vähäisiksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa. Vaikutusten vähäisyydestä ja epätodennäköisyydestä johtuen merkittäviä yhteisvaikutuksia ei voi muodostua edes Natura-aluetta lähimpien tuotannossa olevien Kirkkokallion ja Kooninkallion tuulivoimahankkeiden kanssa. Siten Marjakeitaan tuulivoimahankkeella yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa ei katsota olevan potentiaalisia merkittäviä vaikutuksia niihin luontoarvoihin, joiden perusteella Kodesjärven alue on sisällytetty Natura 2000-verkoston.

Edellä esitetyn perusteella luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen asianmukainen arviointi (Natura-arviointi) Kodesjärven Natura-alueelle ei olisi tarpeen. Natura-arvioinnin tarpeesta päättää lopullisesti alueellinen ELY-keskus.

Natura-arviointiselvitys: Haapakeidas (FI0200021, SAC/SPA)

Haapakeitaan Natura-alue sijaitsee noin 4,2 kilometriä lounaaseen lähimmästä voimaloista. Suo-alue on pinta-alaltaan noin 5780 hehtaarin laajuinen. Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan seuraavasti: ”Kohde on laaja ja erämainen kokonaisuus Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan rajalla.

Kokonaisuuteen kuuluu lukuisia erillisiä soita. Kaikki seudulle ominaiset suoyhdistymät ja suotyypit ovat edustettuina. Kasvillisuus käsittää sekä eteläistä että pohjoista lajistoa.

Metsät ovat 1990-luvulle saakka talouskäytössä olleita enimmäkseen kuusivaltaisia varttuneita sekametsiä. Lahopuuta on alkanut syntyä monin paikoin ja luonnonmetsien määrä lisääntyy. Siirtoonjokivarressa on luonnonarvoiltaan parhaita haapametsiköitä.

Ojitettuja soita on alettu ennallistaa 2000-luvun puolella useilla eri suoalueilla.

Suoalue on Satakunnan tärkein suoluonnon suojelukohde. Alueella on jonkin verran retkeily ja virkistyskäyttöä. Kohde on laaja, erämainen ja eläimistöltään rikas. Alueella pesii useita lintudirektiivin lajeja ja alueellisesti uhanalainen riekko (*Lagopus lagopus*).” Alue on suojeltu kokonaisuudessaan luonnonsuojelulla. Haapakeitaan herkkyys on arvioitu kriteerien mukaan suureksi.

Haapakeitaan suojeluperusteena on yhteensä 27 lintulajia, joista 6 lajia on paikkalintuja ja jotka oletettavasti myös pesivät alueella. Loput 21 lajia on arvioitu alueella pesiviksi. Lisäksi alueella on yksi uhanalainen laji. Muu tärkeä laji alueella on riekko (*Lagopus lagopus*).

Taulukko 15-9. Haapakeitaan Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontodirektiivin luontotyypit. Priorisoidut luontotyypit on merkitty tähdellä (). Yleisarviointi on kokonaisarviointi alueen merkityksestä kyseisen luontotyypin suojelulle.*

Natura-luontotyyppi	Koodi	Pinta-ala (ha)	Edustavuus	Yleisarviointi
Humuspitoiset järvet ja lammet	3160	75	hyvä	Tärkeä
Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on <i>Ranunculus fluitans</i> ja <i>Callitriche-Batrachium</i> -kasvillisuuta	3260	3,3	merkittävä	Tärkeä
Keidassuot	7110	4700	hyvä	Tärkeä
Vaihettumissuot ja rantasuot	7140	9	merkittävä	Merkittävä
Fennoskandian lähteet ja lähdesuot	7160	0,02	merkittävä	Merkittävä
Boreaaliset luonnonmetsät	9010	165	merkittävä	Merkittävä
Puustoiset suot	91D0	580	merkittävä	Merkittävä

Taulukko 15-10. Haapakeitaan alueen Natura-alueen suojelun perusteena olevat lintudirektiivin liitteen I lintulajit. Yleisarviointi on kokonaisarviointi alueen merkityksestä kyseisen lajin suojelulle.

Laji	Tyyppi	Populaatio	Yksikkö	Yleisarviointi
Kaakkuri (<i>Gavia stellata</i>)	lisääntyvä	1-5	pari	Tärkeä
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	lisääntyvä	1-3	pari	Tärkeä
Mustakurkku-uikku (<i>Podiceps auritus</i>)	lisääntyvä	1-5	pari	Merkittävä
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	lisääntyvä	2-5	pari	Tärkeä
Metsähanhi (<i>Anser fabalis</i>)	lisääntyvä	1-5	pari	Tärkeä
Jouhisorsa (<i>Anas acuta</i>)	lisääntyvä	1-5	pari	Tärkeä
Tukkasotka (<i>Aythya fuligula</i>)	lisääntyvä	1-5	pari	
Sinisuohaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	lisääntyvä	1-5	pari	Merkittävä
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	lisääntyvä	1-2	pari	Tärkeä
Pyy (<i>Bonasa bonasia</i>)	pysyvä	20-60	pari	Tärkeä
Teeri (<i>Tetrao tetrix</i>)	pysyvä	50-100	yksilö (koiras)	Tärkeä

Metso (<i>Tetrao urogallus</i>)	pysyvä			Tärkeä
Kurki (<i>Grus grus</i>)	lisääntyvä	20-40	pari	Tärkeä
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	lisääntyvä	30-100	pari	Tärkeä
Suokukko (<i>Philomachus pugnax</i>)	lisääntyvä	1-5	pari	Tärkeä
Punajalkaviklo (<i>Tringa totanus</i>)	lisääntyvä	5-10	pari	Merkittävä
Liro (<i>Tringa glareola</i>)	lisääntyvä	200-300	pari	Tärkeä
Pikkulokki (<i>Larus minutus</i>)	lisääntyvä	10-70	pari	Merkittävä
Kalatiira (<i>Sterna hirundo</i>)	lisääntyvä	1-5	pari	Merkittävä
Varpuspöllö (<i>Glaucidium passerinum</i>)	pysyvä			Merkittävä
Viirupöllö (<i>Strix uralensis</i>)	pysyvä	1-5	pari	Tärkeä
Suopöllö (<i>Asio flammeus</i>)	lisääntyvä	1-5	pari	Tärkeä
Palokärki (<i>Dryocopus martius</i>)	pysyvä	1-5	pari	Tärkeä
Keltävästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	lisääntyvä	100-200	pari	Tärkeä
Pikkusieppo (<i>Ficedula parva</i>)	lisääntyvä	1-5	pari	Tärkeä
Pikkulepinkäinen (<i>Lanius collurio</i>)	lisääntyvä	1-5	pari	Merkittävä

Lisäksi alueella elää yksi uhanalainen laji.

Haapakeitaan linnustoarvot liittyvät erityisesti suo- ja metsäalueilla pesivään lintulajistoon. Kaikki suojeluperusteena olevat lintulajit ovat pesimäaikaan tiukasti sidoksissa joko suo- tai metsäelinympäristöihin, joissa lajien reviirit sijaitsevat.

Marjakeitaan lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat yli 4 kilometrin etäisyydelle Haapakeitaan Natura-alueesta. Näin ollen elinympäristömuutoksia tai melua ja sitä kautta häiriövaikutuksia ei ulotu Haapakeitaalle saakka. Alueella pesivän linnuston ei arvioida liikkuvan suoalueelta niin kauaksi, että ne joutuisivat voimaloiden vaikutuspiiriin.

Kokonaisuudessaan Marjakeitaan tuulivoimahankkeen vaikutukset Haapakeitaan Natura-alueelle arvioidaan merkittävyydeltään **vähäisiksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa. Vaikutusten vähäisyydestä ja epätodennäköisyydestä johtuen merkittäviä yhteisvaikutuksia ei voi muodostua edes Natura-aluetta lähimpientuotannossa olevien Kirkkokallion ja Kooninkallion tuulivoimahankkeiden kanssa. Siten Marjakeitaan tuulivoimahankkeella yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa ei katsota olevan potentiaalisia merkittäviä vaikutuksia niihin luontoarvoihin, joiden perusteella Kodesjärvi on sisällytetty Natura 2000-verkostoon.

Edellä esitetyn perusteella luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen asianmukainen arviointi (Natura-arviointi) Haapakeitaan Natura-alueelle ei olisi tarpeen. Natura-arvioinnin tarpeesta päättää lopullisesti alueellinen ELY-keskus.

15.4.2. Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Lauhanvuoren kansallispuisto ja Siioninkeidas-Mustakeitaan soidensuojeluohjelman kohde, sekä Lauhanvuoren, Lauhanvuoren Fatipyörän, Lauhanvuoren Myllymäen, Lauhanvuoren Kamarikallion, Lauhanvuoren II ja Lauhanvuoren Mäntyharjun yksityiset luonnonsuojelualueet sisältyvät Lauhanvuoren Natura-alueen rajaukseen ja ovat tulleet käsitellyiksi Natura-arviossa liitteessä 6. Merkittäviä vaikutuksia näille suojelualueille ei aiheudu.

Kodesjärven, Kodesjärven 1-11 alueet, Kodesjärven rantojen, Rantamaan ja Mäkitalon yksityiset luonnonsuojelualueet sekä Kodesjärven lintuvesiohjelman kohde sisältyvät Kodesjärven Natura-

alueeseen, ja niihin kohdistuvat vaikutukset on käsitelty kappaleessa 15.4.1. Jussinperän yksityinen luonnonsuojelualue sisältyy Karvianjoen koskien Natura-alueeseen ja on käsitelty kappaleessa 15.4.1. Merkittäviä vaikutuksia näille suojelualueille ei aiheudu.

Hankevaihtoehdon 3 voimala 4 sijoittuu Lapväärtinjoen ja Isojoen vesistön koskiensuojelualueelle. Koskiensuojelualueilla uuden vesivoimalaitoksen rakentaminen on kiellettyä, mutta muuta toimintaa se ei rajoita. Näin ollen vaikutuksia koskiensuojelualueeseen ei aiheudu.

Ilkan luonnonsuojelualue – Freshabit Life yksityinen luonnonsuojelualue sijaitsee 600 metriä itään VE1 ja VE2 mukaisista voimaloista, ja 350 metriä kaakkoon VE2 ja VE3 mukaisista uusista teistä. Puroympäristöä sisältävän alueen herkkyys arvioidaan kriteerien mukaan suureksi. Hankkeen vaikutukset luonnonsuojelualueeseen ovat pitkälti samat kuin kappaleessa 15.4.1 käsitellyt vaikutukset Karvianjoen koskien Natura-alueeseen. Pintavedet valuvat tuulivoimapuiston rakenteista ainakin osittain luonnonsuojelualueen suuntaan, jolloin rakentamisaikana luonnonsuojelualueen puroon voi aiheutua kiintoainekuormitusta. Toisaalta luonnonsuojelualueen viereinen olemassa oleva metsäautotie ojineen todennäköisesti ohjaa pintavesivaluntaa siten, että mahdolliset vaikutukset luonnonsuojelualueeseen ovat korkeintaan vähäiset.

Haapakeitaan-Huldankeitaan-Mustasaarenkeitaan soidensuojeluohjelman alue ja Huldankeitaan-Matokeitaan soidensuojelualue sijaitsevat lähes 5 kilometrin päässä lähimmistä voimaloista, jolloin hankkeella ei ole edes potentiaalisia vaikutuksia alueisiin.

15.4.3. Vaikutukset FINIBA- ja IBA-alueille

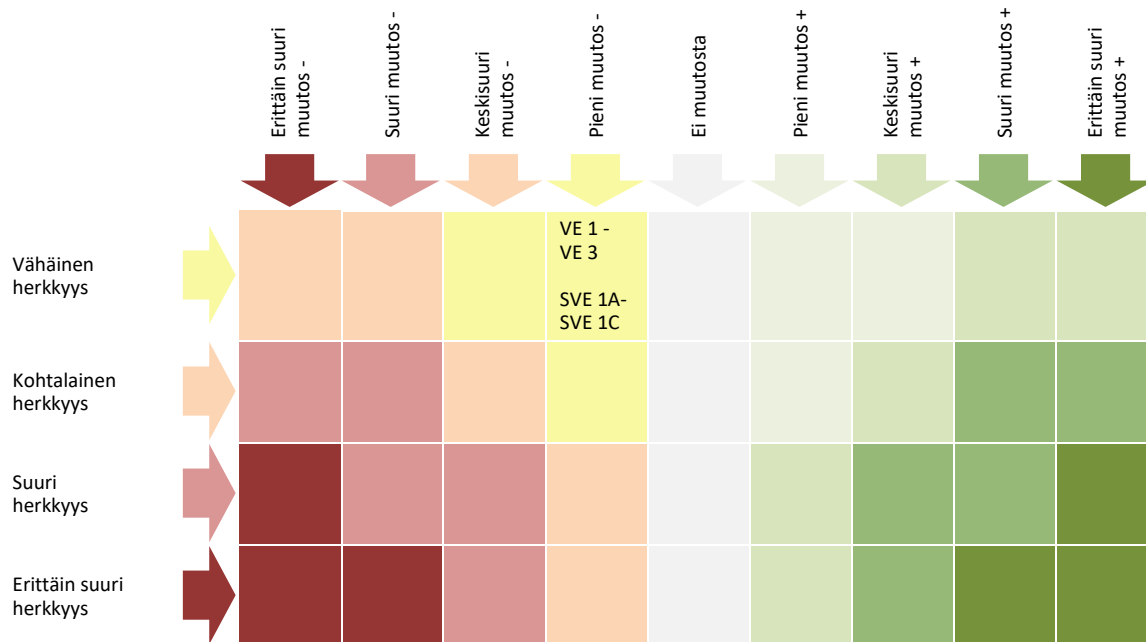
Lähimmät IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet sijaitsevat riittävän etäällä hankealueesta, jolloin tuulivoimapuiston rakentamisen tai toiminnan aikaisten vaikutusten ei arvioida ulottuvan niille.

15.4.4. Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Taulukko 15-11. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----	
Tuulivoimapuiston vaikutukset Natura- ja muiden luonnonsuojeluohjelmien alueille						
Vaikutusten kohde		Vaikutusten aiheuttaja		Vaikutusten merkittävyys		
				VE1	VE2	VE3
Suojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet						
Natura-alueet	Natura-alueet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että edes potentiaalisia merkittäviä vaikutuksia ei muodostu. Vähäiset vaikutukset yksistään Marjakeitaan tuulivoimahankkeesta tai seudun tuulivoimahankkeista yhteensä ovat mahdollisia.		vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA- ja FINIBA-alueet	Hankkeesta voi olla hyvin vähäisiä vaikutuksia kiintoainekuormituksen kautta Ilkan ja Jussinperän luonnonsuojelualueisiin. Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat pintavesivalunnan suhteen yläjuoksulle tai muutoin niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että edes potentiaalisia merkittäviä vaikutuksia kohteiden suojeluperusteisiin ei muodostu.		vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -	

Taulukko 15-12. Marjakeitaan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin.



15.5. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista tai sähkönsiirtoreitistä, että potentiaalisten vaikutusten vähäisyyden vuoksi selkeitä vaikutusten vähentämis- tai lieventämiskeinoja ei voida esittää.

15.6. Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi Natura-alueille, luonnonsuojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille on laadittu toimistotyönä olemassa olevaan aineistoon perustuen. Vaikutusarviointiin ei liity merkittäviä virhelähteitä tai epävarmuustekijöitä, jotka voisivat merkittävästi muuttaa arvioinnin lopputulosta.

16. VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

16.1. Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

16.1.1. Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

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, sienestys, ulkoilu). Asumisviihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, roottorin pyörimisestä johtuvasta auringonvalon vilkkumisesta sekä tuulivoimaloiden 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. Toiminnan aikana hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistövero-tuloa.

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle. 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.

16.1.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvistä ja loma-asutuksesta. Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa mm. lähiasutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimaloihin. 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 yhteisenä Honkajoen alueelle suunnitellun Paholammin tuulivoimapuiston kanssa. Kysely toteutettiin postikyselynä marraskuussa 2021. Kysely lähetettiin 700 kotitalouteen hankkeiden keskeisellä vaikutusalueella. Vastauksia kyselyyn saatiin 141 kappaletta, joten vastausprosentti oli 20 %.

Kyselyssä selvitettiin hankealueen nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista ja vaikutuksista mm. virkistyskäyttöön, maisemaan ja asumisviihtyvyyteen. Kyselyssä käytettiin monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä, joihin asukkaat voivat vastata vapaamuotoisesti. Kyselyn mukana lähetettiin asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta ja sen tarkastelu- vaihtoehtoista.

Asukaskyselyn lisäksi toteutettiin kysely Lauhanvuoren kansallispuiston kävijöille ja pyydettiin arvioimaan Marjakeitaan tuulivoimapuiston vaikutuksia kansallispuiston käyttöön liittyen.

Kyselyjen tuloksia on hyödynnetty ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto kohdassa 17.1.5. Lisäksi kyselyn tulokset on laajemmin esitetty liitteessä 7.

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. Haastattelut sekä metsästykseseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin on toteuttanut nuorempi asiantuntija Taru Toivanen.

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty pääasiassa eläimistö- ja linnustonselvitysten yhteydessä mm. maastonselvityksin, lajitietokeskuksen ja luonnonvarakeskuksen aineistoja hyödyntäen sekä haastatteleamalla hankealueella ja sen lähiseudulla toimivia metsästyseuroja, suurpetoyhdyshenkilöä ja riistahoitoyhdistyksen edustajia. Alueella toimivat seururat 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 14 ja riistanisäkkäisiin kappaleessa 15.

16.1.3. 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.

Metsästykseseen 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 loppulema esitetään tä-män osion yhteydessä tiivistetysti.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

16.1.4. Nykytila

Vakituinen ja loma-asutus

Hankealue sijaitsee Kankaanpään kaupungin pohjoisosassa rajautuen Isojoen kuntarajaan. Vuoden 2021 lopussa Kankaanpäässä oli 12 662 asukasta ja Isojoella 1 891 asukasta (Tilastokeskus 2022). Kankaanpäässä asutus on keskittynyt Kankaanpään ja Honkajoen taajamiin sekä eri kyliin Kankaanpäätien ja Kauhajoentien varressa. Hankealueen lähiympäristössä asutus on keskitty-

nyt hankealueen itäpuolelle Kauhajoentien ja Karvianjoen varressa oleviin kyliin, kuten Lauhaan, Jyllinkoskeen ja Honkaluomaan, jotka sijaitsevat noin kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista. Hankealueen länsipuolella asutus on painottunut Iivarinkylään sekä Kodesjärvelle, jotka sijaitsevat noin viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista. Muu alueen lähiympäristö on suhteellisen harvaan asuttua.

Hankealueelle sijoittuu maastotietokannan mukaan yksi asuinrakennus, mutta kyseisen rakennuksen käyttötarkoitus on muutettu asuinrakennuksesta talousrakennukseksi. Hankealueen ulkopuolella lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Isojoen kunnassa Hietarannan alueella, jossa lähin asuinrakennus sijaitsee noin 150 metrin etäisyydellä hankealueesta (1,5 km lähimmästä voimalasta), ja Kankaanpään alueella Honkaluoman kylässä, jossa asuinrakennus sijaitsee noin 240 metrin etäisyydellä hankealueesta (1,5 km lähimmästä voimalasta). Alle 2 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 91 asuinrakennusta vaihtoehdossa VE1, 95 asuinrakennusta vaihtoehdossa VE2, ja 52 asuinrakennusta vaihtoehdossa VE3.

Hankealueelle sijoittuu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 yksi lomarakennus, joka todellisuudessa on metsästysmaja. Hankealueen ulkopuoliset lähimmät lomarakennukset sijoittuvat samoille alueille kuin lähimmät asuinrakennuksetkin, eli Isojoen kuntaan Hietarannan alueelle ja Kankaanpään alueelle Honkaluoman kylään. Alle 2 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 42 lomarakennusta vaihtoehdossa VE1, 41 lomarakennusta vaihtoehdossa VE2, ja 25 lomarakennusta vaihtoehdossa VE3.

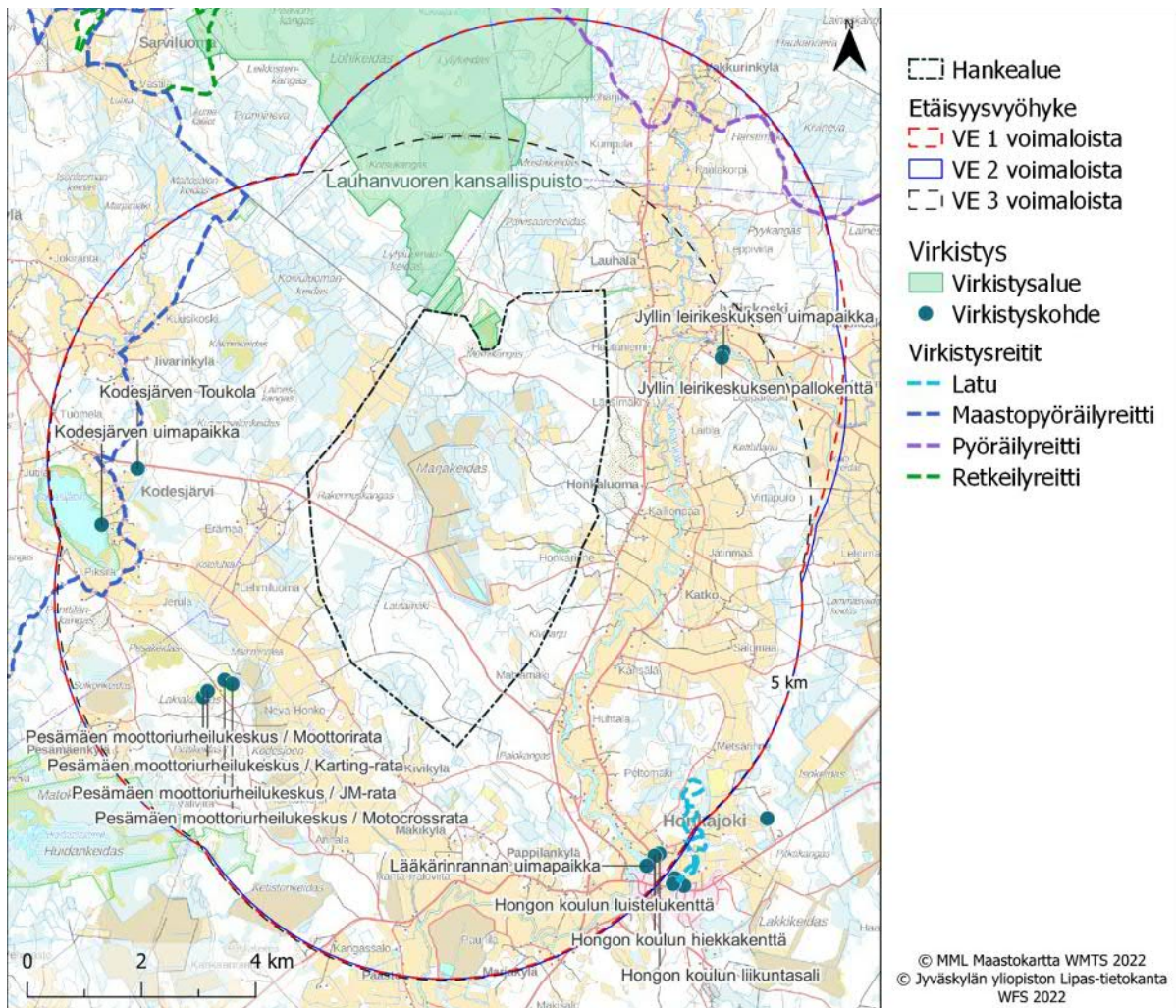
Alle 500 metrin etäisyydelle sähkönsiirron vaihtoehdoista ei sijoitu asuin- tai vapaa-ajan asuntoja.

Asukkaiden, asuinrakennusten ja lomarakennusten määrä ja sijainti on esitetty kattavammin kappaleessa 7.

Virkistyskäyttö

Hankealue on pääosin metsätalouden käytössä, ja alueella on suhteellisen kattava tieverkosto. Alueella on myös jonkin verran turvetuotantoalueita ja peltoalueita. Hankealueelle ei sijoitu virallisia virkistysrakenteita, mutta kuten kaikkien metsäalueiden tapaan, aluetta voidaan käyttää esimerkiksi ulkoiluun, marjastukseen ja sienestykseen.

Hankealueen pohjoisreuna rajautuu Lauhanvuoren kansallispuistoon, joka on monipuolisessa virkistyskäytössä. Virkistyskohteet painottuvat lähiympäristön taajamiin ja kyliin, kuten Honkajoen taajamaan, Jyllinkosken kylään sekä Kodesjärven alueelle, ja ne sijaitsevat lähimmillään 2,5 kilometrin päässä voimaloista. Alle viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu kolme virkistysreittiä: Lauhanvuoren pyöräilyreitti hankealueen koillispuolella, Honkalan latu kaakkoispuolella, ja Isojoen maastopyöräilyreitti länsipuolella.



Kuva 16.1. Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat virkistyskäytörakenteet ja -reitit

Asukaskyselyn perusteella Marjakeitaan hankealuetta käytetään varsin paljon virkistystarkoitukseen. Hankealueella ilmoitti liikkuvansa päivittäin, viikoittain ja kuukausittain/kausiluontoisesti yli puolet (57 %) vastaajista. Alle 2 kilometrin etäisyydellä Marjakeitaan tuulivoimapuistosta asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista peräti 93 % ilmoitti liikkuvansa Marjakeitaan hankealueella päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti. Asukaskyselyn mukaan Marjakeitaan tuulivoimapuiston aluetta käytetään erityisesti marjastukseen ja sienestykseen sekä ulkoiluun ja retkeilyyn.

Metsästys

Kankaanpään Marjakeitaan hankealue sijoittuu Honkajoen Metsästysyhdistys ry:n, Lauhalan Metsästysseura ry:n ja Rynkäisten Metsästysseura ry:n metsästysvuokra-alueille. Hanke sijoittuu Pohjois-Satakunnan riistanhoitoyhdistyksen alueelle rajautuen lännessä Isojoen-Karijoen riistanhoitoyhdistykseen. Alueelle ei sijoitu valtion metsästysmaita.

Nykytilan kuvaus kana- ja vesilinnuston, muun riistalajiston sekä suurpetojen osalta löytyvät tämän **selostuksen linnusto- ja eläimistöosiossa** alkaen kappaleesta 13, jossa yhtenä lähteenä on käytetty metsästäjähaastatteluita.

Honkajoen Metsästysyhdistys ry

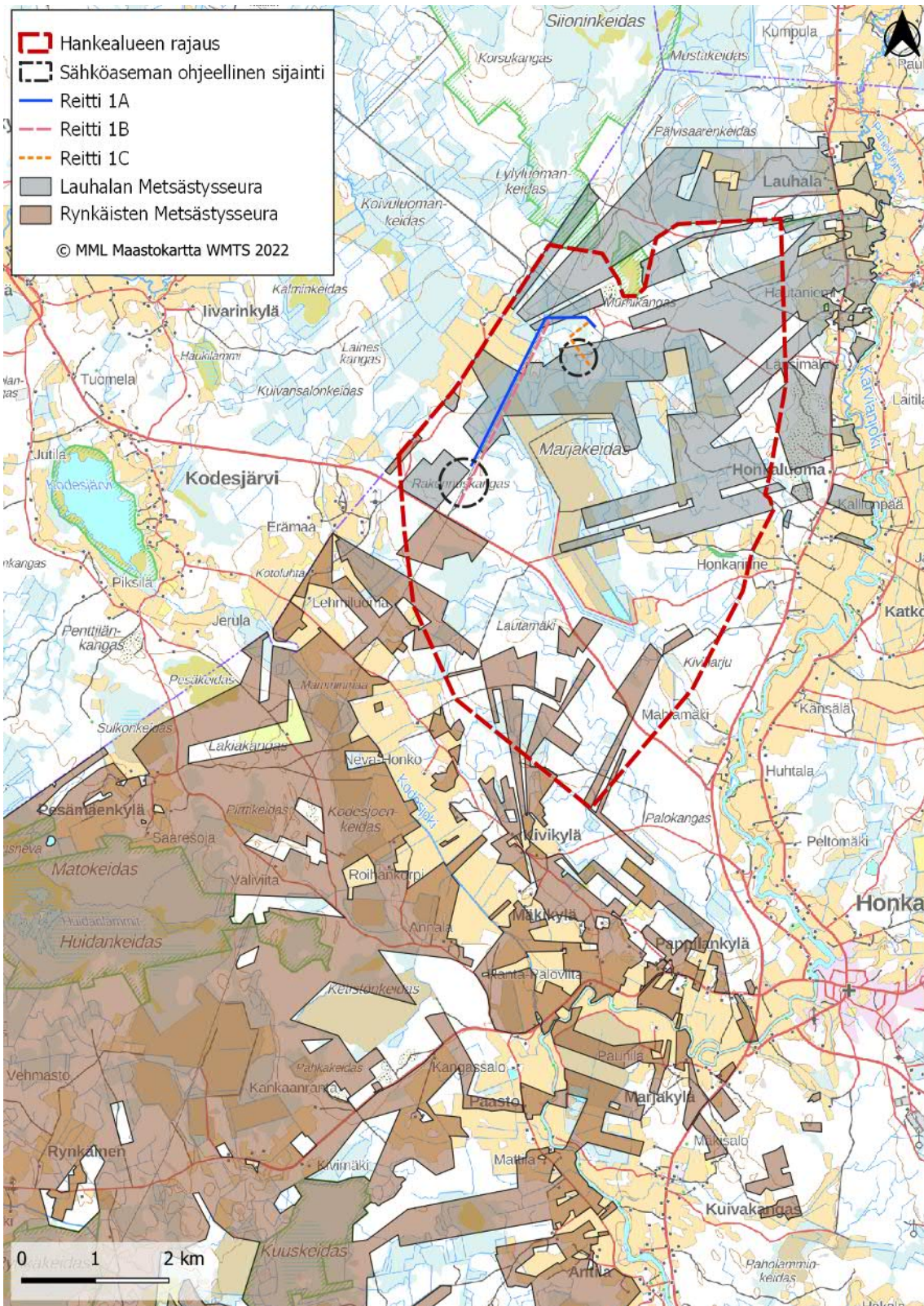
Seuran jäsenmäärä on 166 henkeä ja metsästystä harrastetaan monipuolisesti (hirvieläimiä, kanalintuja, pienpetoja, jänistä ja euroopanmajavaa). Metsästysvuokra-alueita seuralla on noin 16 500 ha ja Marjakeitaassa ne sijoittuvat hankealueen eteläosiin. Hankealueella on hyvin hirvieläimiä ja Lauhalan metsästysseuran kanssa on sovittu, että he saavat metsästää hirviä myös Honkajoen My:n Marjakeitaalle sijoittuvissa maissa. Hirvilupamäärät ovat pysyneet useana vuonna noin 35 luvassa ja pyynti tapahtuu lähinnä koira-ajona passitusketjuun. Seuran alueilla on riistakolmio, jota lasketaan kahdesti vuodessa ja koirakokeita järjestetään myös hankealueen mailla. Seuralla sijaitsee laavu Marjakeitaan entisen turvetuotantoalueen eteläreunalla ja riistapeltoja sekä ruokintapaikkoja pitkän suon autotien varressa.

Lauhalan metsästysseura ry

Jäseniä seurassa on 21, jotka metsästävät alueillaan hirviä ja pienhirvieläimiä sekä kanalintuja, jänistä, euroopanmajavaa ja pienpetoja. Suurin osa seuran metsästysmaista sijoittuu Marjakeitaan hankealueelle. Kanalintukannan kuvataan olevan alueella kohtuullinen ja hirvilupamäärät ovat viime vuosina pysyneet samanlaisina, noin kolme aikuista ja kolme vasaa. Hirvenpyynti tapahtuu lähinnä koira-ajona passitusketjuun ja hirvenpyyntimaita on käytännössä koko Marjakeitaan alue, sillä seura on sopinut Honkajoen metsästysyhdistyksen kanssa maitten yhteiskäytöstä. Seuran alueilla ei ole riistakolmiota eikä järjestetä koirakokeita. Hankealueelle sijoittuu seuran kämppä ja laavu, jotka ovat vapaassa käytössä kaikille luonnossa liikkujille sekä hirvitorni, muutama riistapelto, nuolukiviä ja pienpetoloukkuja.

Rynkäisten metsästysseura ry

Seurassa on 98 jäsentä ja metsästystä harrastetaan monipuolisesti. Hirvenpyynti ja pienhirvieläinmetsästystä harrastetaan eniten, mutta myös kanalinnustus ja pienpetopyynti on suosittua. Kettua, jänistä ja majavaa pyytää pieni osa jäsenistöstä. Hankealueella metsätetään lähinnä metsäkanalintuja ja muuta pienriistaa (pl. majava). Kanalintukanta on koettu viime vuosina runsaaksi ja hirviä liikkuu hankealueella myös talvisaikaan. Seuran keskimääräinen hirvilupamäärä vuosittain on ollut seitsemän aikuista ja kahdeksan vasaa ja pyynti tapahtuu lähinnä koira-ajona passitusketjuun. Seuran alueella on riistakolmio, mutta sitä ei ole hetkeen laskettu alueella olevasta turvetuotannosta johtuen. Ajo- ja haukkukoirakokeita seura järjestää muiden kanssa yhteistyössä. Seuralla ei sijoitu rakenteita hankealueelle, mutta muutamia loukkuja on.



Kuva 16.2. Alueella toimivien metsästyseurojen metsästys vuokra-alueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtovaihtoehtoihin nähden. Honkajoen metsästyseurojen metsästysalueet sijoittuvat hankealueen ”tyhjänä” näkyviin osiin ja lähes koko hankealue kuuluu Lauhalan metsästyseuran hirvenpyyntialueeseen.

Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista

Kyselyn tulokset ja kyselylomake on esitetty liitteessä 7.

Asukaskyselyn toteutus

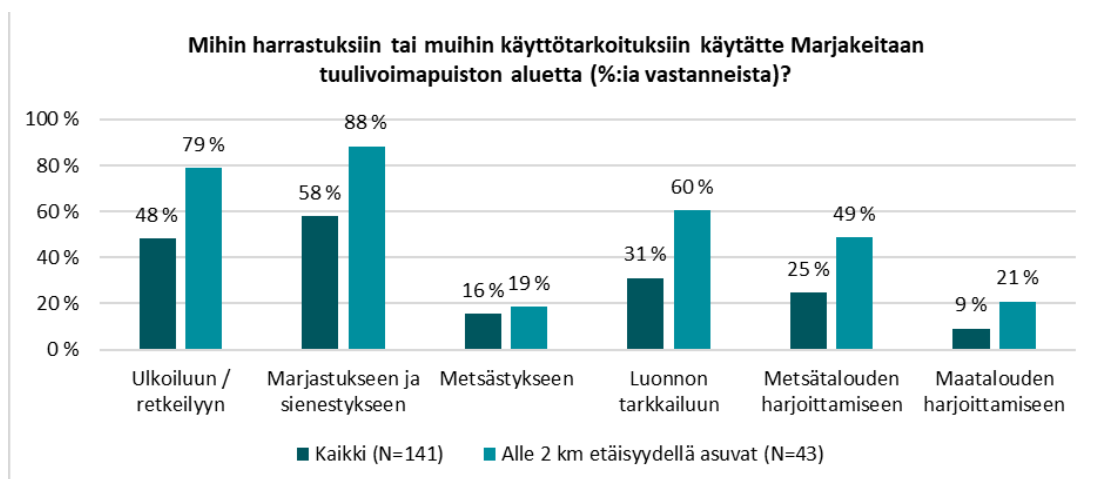
Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely yhteisenä Honka-joen alueelle suunnitellun Paholammin tuulivoimapuiston kanssa. Kysely toteutettiin postikyselynä marraskuussa 2021. Kysely lähetettiin kaikille kotitalouksille, jotka asuivat tai omistivat lomarakennuksen alle 2 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista Marjakeitaan ja Paholammin tuulivoimapuistoista sekä satunnaisotannalla 2-5 kilometrin etäisyydellä Marjakeitaan ja Paholammin tuulivoimapuistoista asuville tai lomarakennuksen omistaville. Kysely lähetettiin 700 kotitalouteen. Vastauksia kyselyyn saatiin 141 kappaletta, joten vastausprosentti oli 20 %.

Vastaajien taustatietoja

Kyselyyn vastanneista 67 % oli vakituisia ja 28 % vapaa-ajan asukkaita. Valtaosa (91 %) vastanneista asui tai omisti lomarakennuksen Kankaanpään kaupungin alueella. Isojoen alueella asui tai omisti lomarakennuksen 6 % ja Kauhajoen alueella 3 % vastanneista. Alle kahden kilometrin etäisyydellä Marjakeitaan tuulivoimapuistosta asui tai omisti loma-asunnon 30 %, 2-5 kilometrin etäisyydellä 33 % ja yli viiden kilometrin etäisyydellä 27 % vastanneista. Kyselyyn vastanneista 22 % omisti maata Marjakeitaan tuulivoimapuiston alueella.

Marjakeitaan tuulivoimapuiston nykyinen käyttö

Marjakeitaan tuulivoimapuiston aluetta ilmoitti käyttävänsä päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti yli puolet (57 %) kaikista asukaskyselyyn vastanneista ja alle 2 kilometrin etäisyydellä Marjakeitaan tuulivoimapuistosta asuvista tai lomarakennuksen omistavista peräti 93 %. Marjakeitaan tuulivoimapuiston aluetta käytetään eniten marjastukseen ja sienestykseen (58 % vastanneista), ulkoiluun ja retkeilyyn (48 % vastanneista) ja luonnon tarkkailuun (31 % vastanneista). Metsästyksen aluetta käyttää 16 % kyselyyn vastanneista.

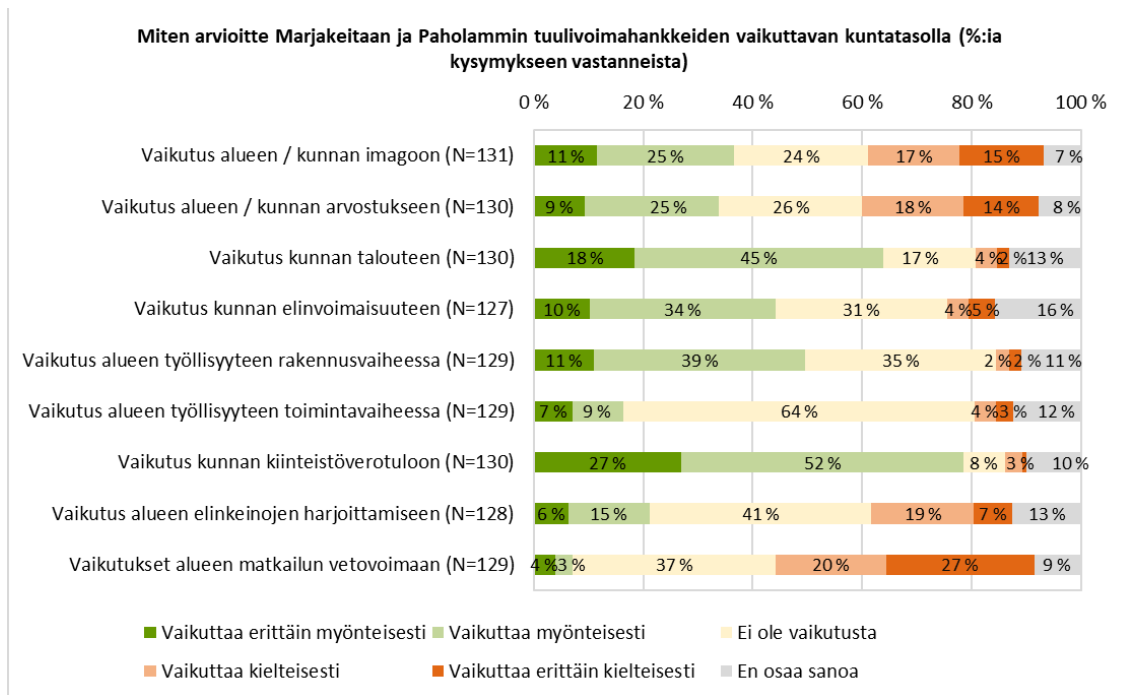


Kuva 16.3. Marjakeitaan tuulivoimapuiston nykyinen käyttö.

Kyselyyn vastanneiden arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista

Arviot vaikutuksista kuntatasolla

Kyselyyn vastanneet arvioivat Marjakeitaan ja Paholammin tuulivoimahankkeiden rakentamisen vaikuttavan kuntatasolla myönteisimmin kunnan kiinteistöverotuloon, kunnan talouteen, työllisyyteen rakennusvaiheessa ja kunnan elinvoimaisuuteen. Kielteisimmin hankkeen arvioitiin vaikuttavan alueen matkailun vetovoimaan, alueen/kunnan imagoon ja alueen/kunnan arvostukseen. Alle kahden kilometrin etäisyydellä Marjakeitaan tuulivoimapuistosta asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat vaikutukset kuntatasolla merkittävästi kielteisemmiksi kuin kaikki vastaajat keskimäärin.



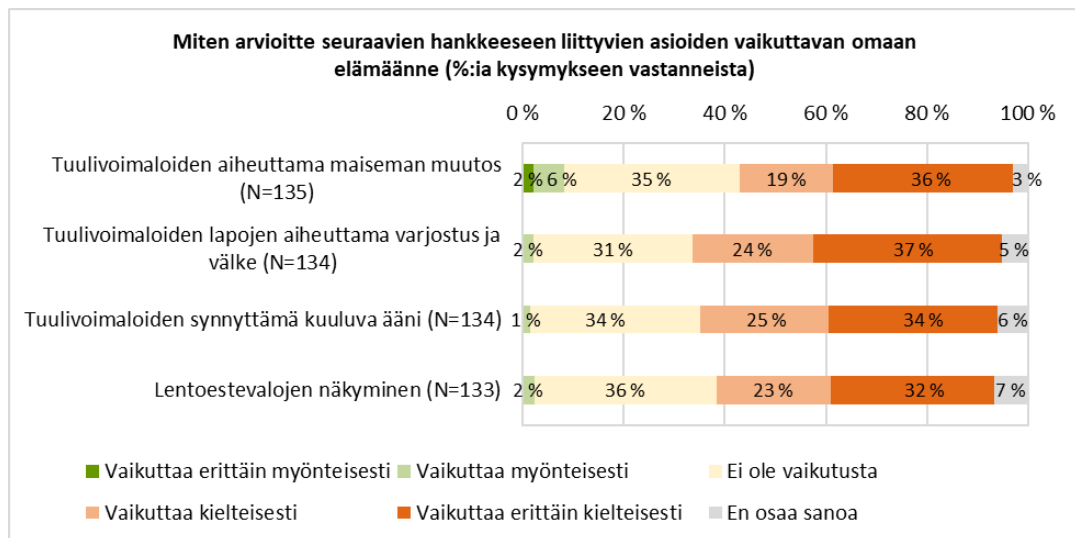
Kuva 16.4. Vastaajien arviot Marjakeitaan ja Paholammin tuulivoimapuistojen vaikutuksista kuntatasolla.

Arviot vaikutuksista asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristöön

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, harrastusmahdollisuudet sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkaille. Kaikkien kyselyyn vastanneiden, mutta erityisesti suunniteltuja voimaloita lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoimaloiden rakentaminen heikentää merkittävästi lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta.

Arviot vaikutuksista omaan elämään

Kyselyyn vastanneet eivät juurikaan arvioineet Marjakeitaan tuulivoimapuiston vaikuttavan omaan elämäänsä myönteisesti. Eniten kielteisiä vaikutuksia kysymykseen vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä ja tuulivoimaloiden synnyttämällä kuuluvalla äänellä. Vastanneista 31-36 % arvioi, ettei suunnitellulla tuulivoimapuistolla ole vaikutuksia omaan elämään. Alle 2 kilometrin etäisyydellä Marjakeitaan tuulivoimapuistosta asuvista tai lomarakennuksen omistavista vastaajista kukaan ei arvioinut Marjakeitaan tuulivoimapuiston vaikutuksia omaan elämäänsä myönteisiksi.

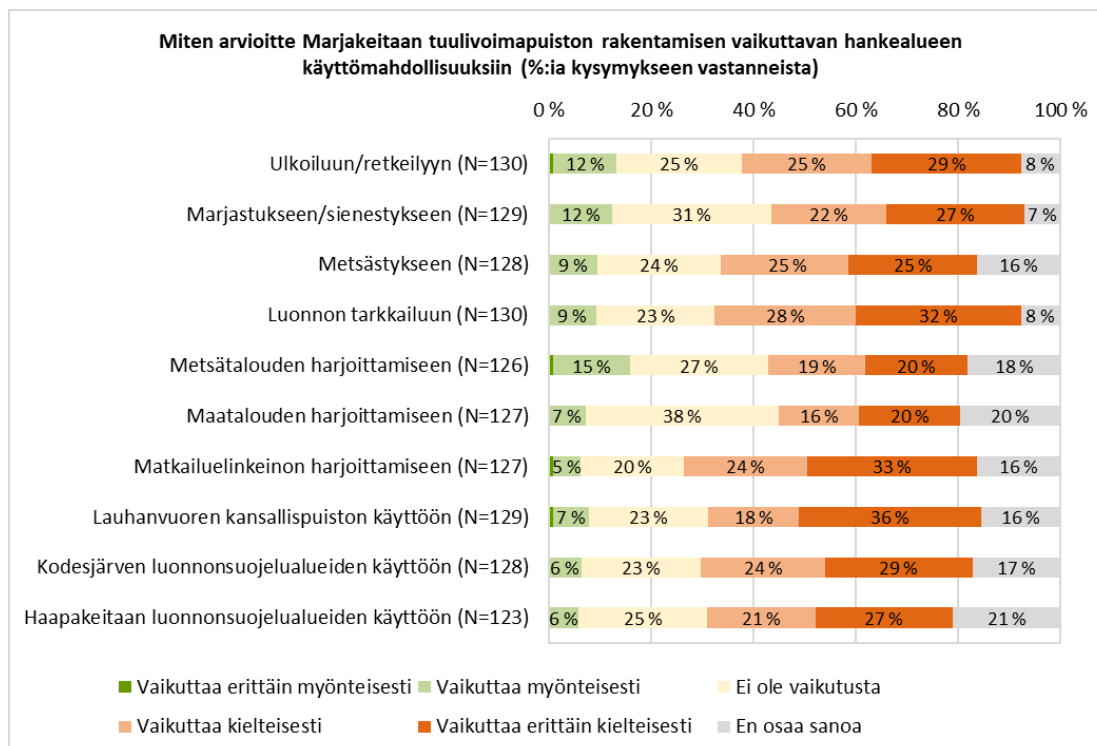


Kuva 16.5. Vastaajien arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista omaan elämään.

Arviot vaikutuksista hankealueen ja sen lähiympäristön käyttömahdollisuuksiin

Kaikki käyttömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 26 % (käyttötarkoituksesta riippuen 23-38 %) kysymykseen vastanneista arvioi, ettei Marjakeitaan tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutuksia hankealueen käyttömahdollisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 9 % (6-16 %) arvioi Marjakeitaan tuulivoimapuiston vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja keskimäärin 50 % (35-60 %) kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

Yksittäisistä käyttötarkoituksista kielteisimmän Marjakeitaan tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun, matkailuelinkeinon harjoittamiseen, ulkoiluun ja retkeilyyn sekä Lauhanvuoren ja Haapakeitaan luonnonsuojelualueiden käyttöön. Lähellä tuulivoimapuistoa asuvat tai lomarakennuksen omistavat arvioivat vaikutukset huomattavasti kielteisemmiksi kuin kauempana asuvat vastaajat.



Kuva 16.6. Vastaajien arviot Marjakeitaan tuulivoimapuiston vaikutuksista alueen käyttömahdollisuuksiin.

Merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset

Avoimissa kysymyksissä asukkailta ja loma-asukkailta kysyttiin, mitkä ovat heidän mielestään Marjakeitaan tuulivoimapuiston merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset. Kyselyyn vastanneiden mainitsemissa merkittävimpiä kielteisiä vaikutuksia ovat ääni- ja meluhaitat, muutokset maisemassa ja voimaloiden näkyminen sekä voimaloiden aiheuttamat valo- ja välkehaitat. Tuulivoimaloiden katsottiin olevan liian lähellä asutusta. Merkittävimpinä myönteisinä vaikutuksina mainittiin kuntatalouden koheneminen (verotulot, kiinteistöverotulot), energian tuottaminen ympäristöystävällisesti, uudet ja parannettavat tiet sekä maanomistajien saamat vuokratulot. Noin 20 vastaajan mukaan hankkeella ei ole mitään myönteisiä vaikutuksia ja neljän vastaajan mukaan hankkeella ei ole mitään kielteisiä vaikutuksia.

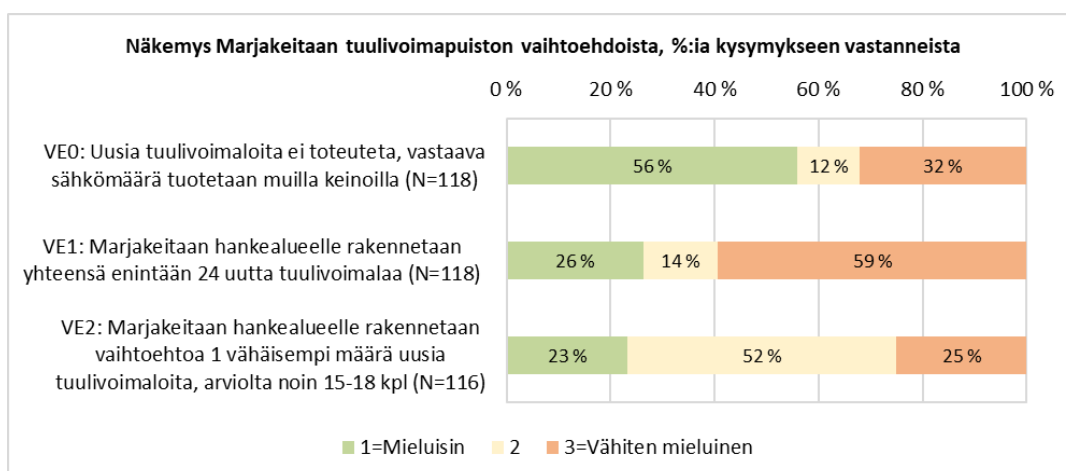
Taulukko 16-1. Kyselyyn vastanneiden näkemykset Marjakeitaan tuulivoimapuiston merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista.

Myönteiset vaikutukset	Kielteiset vaikutukset
Kunnan verotulot	Ääni, meluhaitat
Kiinteistöverotulot	Maisemahaitat / voimaloiden näkyminen
Puhdas energia	Valo ja välke
Uudet ja parannettavat tiet	Haitat luonnolle
Maanomistajien vuokratulot	Haitat eläimille, linnuille
Rakennusajan työpaikat	Metsäalan väheneminen ja pirstaloituminen
	Kiinteistöjen arvon aleneminen
	Liikenteen lisääntyminen
	Haitat metsästykselle

Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

Kyselyyn vastanneille asukkailla ja lomarakennuksen omistajille Marjakeitaan tuulivoimahankkeen vaihtoehtoista vaihtoehto VE0 on mieluisin ja vaihtoehto VE1 epämieluisin. Kaikista kysymykseen vastanneista 56 %:lle vaihtoehto VE0 oli mieluisin ja 32 %:lle epämieluisin. Vaihtoehto VE1 oli 26 %:lle vastanneista mieluisin ja 59 %:lle epämieluisin vaihtoehto. Vaihtoehto VE2 oli 23 %:lle vastanneista mieluisin ja 25 %:lle epämieluisin vaihtoehto.

Alle 2 kilometrin etäisyydellä Marjakeitaan tuulivoimapuistosta asuvista tai lomarakennuksen omistavista vastaajista 78 %:lle vaihtoehto VE0 oli mieluisin. Vaihtoehto VE1 oli 83 %:lle ja vaihtoehto VE2 28 %:lle epämieluisin vaihtoehto.

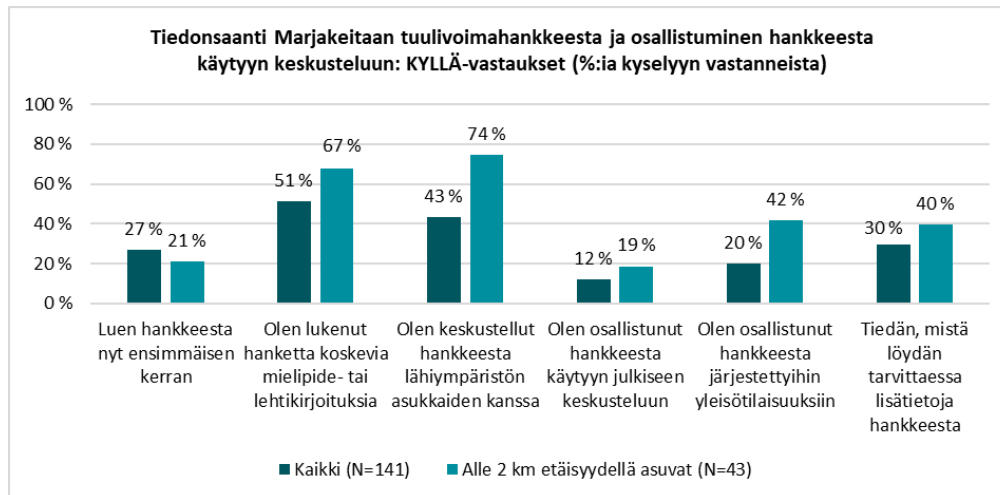


Kuva 16.7. Kyselyyn vastanneiden näkemys Marjakeitaan tuulivoimapuiston vaihtoehtoista.

Asukaskysely toteutettiin, kun hankkeen tarkasteluvaihtoehtoja oli kaksi. YVA-ohjelmasta saadun palautteen sekä YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten perusteella mukaan on otettu kolmas tarkasteluvaihtoehto, jossa voimalamäärä on selkeästi pienempi.

Hanketta koskeva tiedotus

Kyselyyn vastanneista 27 % ilmoitti lukevansa hankkeesta asukaskyselyn yhteydessä ensimmäisen kerran. Vastanneista 51 % oli lukenut hanketta koskevia mielipide- tai lehtikirjoituksia, 43 % oli keskustellut hankkeesta lähiympäristön asukkaiden kanssa, 12 % oli osallistunut hankkeesta käytyyn julkiseen keskusteluun ja 20 % oli osallistunut hankkeesta järjestettyihin yleisötilaisuuksiin. Vastanneista 30 % ilmoitti tietävänsä, mistä löytyy tarvittaessa lisätietoja hankkeesta. Lähellä Marjakeitaan tuulivoimapuistoa asuvat vastaajat ovat lukeneet hanketta koskevia mielipide- ja lehtikirjoituksia ja keskustelleet hankkeesta lähiympäristön asukkaiden kanssa enemmän kuin kauempana asuvat.



Kuva 16.8. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen tuulivoimahankkeeseen.

16.1.5. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Marjakeitaan tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja asennuskenttien, tieyhteyksien, sähkösiirron vaatimien sähköasemien ja voimajohtojen rakentamisesta sekä rakennusmateriaalien ja voimaloiden 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 pääsääntöisesti leviä hankealuetta laajemmalle. Voimajohtotyömaa puolestaan siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin. Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoaltaan 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.

Liikennemäärä lisääntyy rakentamisen aikana määrällisesti ja suhteellisesti eniten hankealueella Kotkankeitaantiellä, Marjanevantiellä ja muilla yksityis- ja metsäautoteillä sekä hankealueelle sijoittuvalla seututiellä 664. Erityisesti raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa kuljetuksiin käytettävillä reiteillä. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on kuitenkin maltillista suhteessa teiden nykyisiin kokonaisliikennemääriin. Lisäksi liikennehaitta kestoaltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen. Kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyvyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuh-

teissa tapahtuvat muutokset. Yli puolet asukaskyselyyn vastanneista arvioi tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen, tuulivoimaloiden synnyttämän kuuluvan äänen, tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen ja lentoestevalojen näkymisen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä. Vaikutukset asumisviihtyisyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee 91 asuinrakennusta ja 42 lomarakennusta vaihtoehdossa VE1, 95 asuinrakennusta ja 41 lomarakennusta vaihtoehdossa VE2 ja 52 asuinrakennusta ja 25 lomarakennusta vaihtoehdossa VE3. Suunnitellun voimajohdon läheisyyteen (alle 500 m) ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Aukkaiden 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 maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 55 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 8 %. Vastanneista 35 % arvioi, ettei maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään. Alle kahden kilometrin etäisyydellä Marjakeitaan tuulivoimapuistosta asuvista ja lomarakennuksen omistavista vastaajista 74 % arvioi maiseman muutoksen vaikutukset kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi. Kukaan lähellä asuvista ei arvioinut maiseman muutoksia myönteisiksi.

Tuulivoimapuiston toteutuessa pääosin metsätalouden käytössä oleva alue muuttuu energiantuotantoalueeksi. Hankealueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla, parannettavien ja uusien teiden alueilla sekä sähköasemien ja voimajohtojen alueilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Hankealueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja lapojen pyörimisestä syntyvä ääni. Koska hankealueella ei ole vakituisen tai vapaa-ajan asumisen käytössä olevia rakennuksia, maisemahaitat kohdistuvat pääosin hankealueella liikkuviin ja alueen virkistyskäyttäjiin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8. Tuulivoimaloiden lähiympäristössä sijaitsee runsaasti asuin- ja lomarakennuksia kaikissa vaihtoehdoissa (VE1, VE2, VE3) erityisesti hankealueen itä- ja lounaispuolella. Näkymäalueanalyysin mukaan Marjakeitaan tuulivoimaloita näkyy melko hallitsevasti ja runsaslukuisesti erityisesti hankealueen itä- ja koillispuolella sekä etelä- ja lounaispuolella sijaitseville asuinrakennuksille. Useimmilla rakennuksilla on kuitenkin puustoa ja muuta kasvillisuutta suojanaan. Maiseman muutoksen osalta tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena tuulivoimapuiston lähialueella kaikissa vaihtoehdoissa merkitykseltään vähintään kohtalaiset, osin suuret. Voimaloiden määrästä johtuen maiseman muutoksen haittavaikutus on merkittävämpi vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE2 ja vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 merkittävämpi kuin vaihtoehdossa VE3.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyisyyttä. Maisema, jonka asukkaat ovat tottuneet näkemään ilman minkäänlaista valonlähdettä, voidaan kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille asuinalueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Aukkaiden ja vapaa-ajan asukkaiden näkökulmasta lentoestevalojen maisemallinen haittavaikutus on merkittävämpi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kuin vaihtoehdossa VE3.

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 altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän

meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin kaikissa vaihtoehdoissa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu kappaleessa 17.2. Tehtyjen melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä yhtenkään asuin- tai lomarakennusten kohdalla missään vaihtoehdoissa (VE1, VE2, VE3) tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylitä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa.

On kuitenkin huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritseväksi, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista yli puolet (59 %) arvioi tuulivoimaloiden synnyttämän äänen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä. Kyselyyn vastanneista noin kolmannes (34 %) arvioi, ettei tuulivoimaloiden synnyttämällä äänellä ole vaikutusta ja 1 % vastanneista arvioi vaikutukset myönteisiksi.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi, koska tehtyjen mallinnusten mukaan yhtenkään asuin- tai lomarakennusten kohdalla meluarvot eivät ylitä tuulivoimamelulle asetettuja ohje- ja raja-arvoja.

Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Tuulivoimaloiden aiheuttamat varjostus- ja välkevaikutukset havaitaan parhaiten keväällä ja kesällä, kun aurinko paistaa eniten.

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu kappaleessa 17.3. Tehtyjen varjostusmallinnusten perusteella Marjakeitaan tuulivoimapuiston tuulivoimalat eivät aiheuta yli kahdeksan tunnin vuotuista välkeaikaa missään vaihtoehdossa yhtenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

On kuitenkin huomioitava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden välke- ja varjostusvaikutukset häiritseväksi, vaikka suositukset eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 61 % arvioi tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä. Toisaalta 47 % vastanneista arvioi, ettei varjostuksella ole vaikutusta ja 2 % vastanneista arvioi vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi.

Tehtyjen varjostusmallinnusten perusteella varjostus- ja välkevaikutusten merkitys ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäiseksi.

Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia. Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyys 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 suosittelemiin yöajan suunnitteluarvoihin. Melumallinnusten mukaan 40 dB ohjearvo ei ylitä asuin- ja lomarakennusten kohdalla missään vaihtoehdossa. Myöskään matalataajuinen melu ei ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa asuin- ja lomarakennusten kohdalla missään vaihtoehdossa.

Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvalli-

suusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuinrakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja lin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW tuulivoimaloita. Erot olivat suuria lin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin vastausten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan, kun taas lissä suhtautuminen oli selvästi myönteisempää. Samalla huomioitiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän 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. li), asenne tuulivoimaenergiaa kohtaan, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tutkimus osoittaa, 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 & Olivan vuoden 2017 selvityksen ”Tuulivoimaloiden infraäänien ja niiden terveysvaikutukset” mukaan infraäänien terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäänsä. 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 alittava, 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 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 infraäänien 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 mitään tekemistä enää nykyisten tuulivoimaloiden kanssa. Myötätuulivoimaloiden valmistus on lopetettu niiden suurempien meluarvojen takia.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä 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 (Työ- ja elinkeinoministeriö) valmistuneessa julkaisussa käytiin laajamittaisesti läpi aiheeseen liittyvää kansainvälistä tieteellistä kirjallisuutta. Lisäksi selvitykseen sisältyi VTT:n johdolla toteutetut mittaukset, joissa selvitettiin tuulivoiman 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 aihetta on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittämällä kolme eri osatavoitetta.

Selvityksen toisen vaiheen tulokset on julkaistu huhtikuussa 2020. Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittaman tutkimuksen 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 Marjakeitaan tuulivoimapuistosta aiheutuva ääni ja matalataajuinen ääni eivät ylitä ohjearvoja yhdenkään asuin- ja lomarakennuksen kohdalla missään vaihtoehdossa. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, että Marjakeitaan tuulivoimapuiston aiheuttamalla melulla ei ole merkittäviä terveysvaikutuksia.

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. Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioitu luvussa 20.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Hankealue

Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan, mutta tuulivoimapuiston toiminnan aikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoimapuiston alueella voi liikkua vapaasti. Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla.

Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on erittäin pieni (0,4-0,6 %). Tuulivoimapuiston toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Myös mahdolliset terveysriskeihin liittyvät pelot voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. 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. Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin hankealueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa.

Toisaalta 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 94 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyväksi tai erittäin hyväksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 48 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet hyväksi tai erittäin ja 40 % vastanneista huonoiksi tai erittäin huonoiksi. Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan kielteisimmin Marjakeitaan tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun, ulkoiluun ja retkeilyyn.

Lauhanvuoren kansallispuisto

Lauhanvuoren kansallispuisto on osa Lauhanvuori-Hämeenkaan Geopark-alueita ja osa kansainvälistä UNESCO:n alaista Geopark-verkostoa. Alue on suosittu ulkoilu- ja retkeilyalue. Virkistyskäyttöä palvelevia rakenteita ovat mm. maastopyöräreitti, telta- ja nuotiopaikat, keitto- ja leikkopaikka, luontopolku, näkötorni ja patikkapolut. Marjakeitaan tuulivoimapuisto rajautuu pohjoisessa Lauhanvuoren kansallispuistoon, joten Marjakeitaan tuulivoimaloiden aiheuttamat maisema-, melu- ja välkehaitat voivat heijastua myös Lauhanvuoren virkistyskäyttöön. Näkymäalue-analyysin ja havainnekuvien perusteella tuulivoimaloita saattaa vähäisessä määrin näkyä joillekin Lauhanvuoren suoalueen kautta kulkeville pyöräily- ja retkeilyreittien osuuksille. Melu- ja varjostusmallinnuksen mukaan melun ja varjostuksen ohjearvot eivät ylitä Lauhanvuoren alueella. Muutos ja vaikutus maisemakuvassa ja äänimaisemassa jäävät vähäisiksi, joten virkistyskäytölle aiheutuu korkeintaan vähäisiä haittavaikutuksia vaihtoehdoissa (VE1, VE2). Vaihtoehdossa VE3 vaikutus on lähes olematon.

Asukaskyselyyn vastanneista hieman yli puolet (53 %) Marjakeitaan tuulivoimapuiston vaikutukset Lauhanvuoren kansallispuiston käyttömahdollisuuksiin kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi ja 8 % myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Vastanneista 23 % arvioi, ettei tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta Lauhanvuoren käyttömahdollisuuksiin. Varsin suuri osa vastaajista (16 %) ei osannut arvioida, millaisia vaikutuksia tuulivoimapuistolla olisi.

Lauhanvuoren kansallispuiston kävijöille suunnatun kyselyn mukaan Lauhanvuoren alueella käyntien kannalta tärkeitä asioita ovat erityisesti rentoutuminen, melusta ja saasteista poispääseminen sekä luonnon kokeminen. Lauhanvuoren kansallispuiston viihtyisyys, maisema ja virkistymismahdollisuudet ovat vastaajien mukaan erittäin korkealla tasolla. Yli puolet vastaajista arvioi Lauhanvuoren viihtyisyyden, maiseman ja virkistymismahdollisuudet hyväksi tai erittäin hyväksi myös Marjakeitaan ja muiden lähiympäristöön suunniteltujen tuulivoimapuistojen rakentamisen jälkeen. Lauhanvuoren kansallispuiston käyttöön Marjakeitaan tuulivoimaloiden aiheuttaman maisemanmuutoksen, varjostuksen ja välkkeen sekä melun arvioi noin puolet vastaajista vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti. Noin puolet vastaajista arvioi, ettei maisemanmuutoksella, varjotuksella ja välkkeellä ja melulla ole vaikutusta omaan kansallispuiston käyttöönsä.

Marjakeitaan tuulivoimapuiston ei arvioida heikentävän merkittävästi hankealueen, Lauhanvuoren kansallispuiston eikä muun lähiympäristön virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena melko vähäiset.

Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Oma asuinkiinteistö on monelle asukkaalle tärkein investointi koko elämänsä aikana, joten kiinteistön merkitys asukkaiden elämässä on suuri ja sen arvosta halutaan huolehtia. Tuulivoimahankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyn vastanneet nostivat kiinteistöjen arvon alenemisen yhdeksi merkittävimmistä kielteisistä vaikutuksista.

Tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueiden arvostukseen tai kiinteistöjen arvoon ei Suomessa ole juurikaan tehty. Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus ja FCG tutkivat Suomen Tuulivoimayhdistyksen toimeksiannosta tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa (<https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf>). Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karviolla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppooja vuosina 2013–2021. Tarkasteluajankautena kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimamäärältään eri kokoisia tuulivoimapuistoja eri vuosina ja tehtiin yhteensä yli 1 000 asuinkiinteistöjen kauppaa. Tutkimusaineisto perustui Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan

tietoon. Tutkimusaineistossa oli mukana kaikki vuosina 2013–2021 tehdyt asuinkiinteistöjen kaupat noin 10 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistoista. Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatemaattisiin menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, että tuulivoimaloilla ei ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta kiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat muun muassa paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. USA, Tanska, Ruotsi, UK) tehdyt lukuisat 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 ja Peltomaa 1998). Näissä tutkimuksissa voimajohdon läheisyyden oletettiin vaikuttavan kiinteistön arvoon kolmella tavalla: muutoksina myyntihinnassa, markkinointiajassa 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 1998). Voimajohdon ei useimmiten katsottu vaikuttaneen rakennettujen omakotikiinteistöjen arvoon (Cajanus 1985 ja Peltomaa 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).

Vaikutukset metsästyksen

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. Metsäkanalintujen osalta alueella esiintyy metsoa, teertä ja pyytä kohtalaisesti. Metson soitimia ei havaittu linnustonselvitysten yhteydessä eikä teeren ja pyyn elinalueiden arvioida merkittävästi heikentyvän alueen rakentumisesta. Muulle pienriistalle hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia, joskin rakennuspaikkojen heinittyminen ja vesakoituminen tarjoaa uutta ravintoa mm. jänikselle ja pikkujyrsijöille, joka puolestaan voi vaikuttaa ravintolanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kantoihin positiivisesti. Suurriistalle ja euroopamajavalle hankkeen vaikutukset arvioidaan olevan suurimmillaan rakentamisen aikaan, mutta kokonaisuudessaan vähäisiä. Esimerkiksi hirvieläinten arvioidaan edelleen viihtyvän hankealueella etenkin voimalarakentamisesta aiheutuvan liikkumisen ja siihen liittyvän konetoiminnan lakattua.

Metsästys

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakennuspaikkojen lähialueille, jotka eivät enää kovin hyvin sovellu metsästyksen harjoittamiseen. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus sähkönsiirtoreitteineen on kuitenkin vähäinen (VE 1 noin 1,8 %, VE 2 noin 1,6 % ja VE 3 noin 1,1 %) suhteessa metsäisten alueiden laajuuteen hankealueella. Hankealuetta ei tulla aitaamaan (pl. sähköasemat) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin koko tuulivoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana osa huoltoteistä saataan sulkea puomilla turvallisuusnäkökohtien vuoksi, mutta tämä on väliaikaista ja siitä sovitaan tienomistajan kanssa erikseen.

Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista alueella, etenään kun se hirvenmetsästyksessä tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei arvioida aiheutuvan minkäänlaista riskiä tuulivoimaloiden rakenteille. Latvalinnustuksessa luodin lentorata saattaa joissain harvinaisissa tapauksissa sivuta tuulivoimaloiden herkimpiä laparakenteita ja ne tulisikin ampuessa ottaa huomioon yli kilometrin etäisyyteen. Metsästyksen aiheuttamat vaurio mahdollisuudet voimaloiden rakenteille on arvioitu kuitenkin niin epätodennäköisiksi, että tuulivoiman hankealueilla ei sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Lisääntyvä (VE 1 noin 10,5 km, VE 2 noin 9,6 km ja VE 3 noin 6,1 km) ja parantuva tiestö voi lisätä alueen virkistyskäyttöä pyyntiaikoina, joka saattaa häiritä metsästystoimintaa sekä lisätä metsästyksessä aiheutuvia vaaratilanteita. Metsästäjien tulee kuitenkin huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa. Ajonopeudet huolto-
teillä ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä esittämällä hirvenpyynnistä taikka koira-
koitoiminnasta kertovaa kylttiä huoltoteillä toimintapäivinä.

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. Hankealueella metsätetään pienriistaa sekä hirvieläimiä erityisesti Lauhalan metsästysseuran toimesta. Yleisesti riistan viihtyminen alueella jatkossa huolestuttaa ja esimerkiksi osa uskoo hirven kulkureittien muuttuvan ja alueella talvehtimisen vähentyvän. Osassa seuroista kerrotaan kokemuksista muilta tuulivoima-alueilta, ettei hirven kulku ole muuttunut rakentamisen jälkeen. Hirvenmetsästyksen on aina hirvenmetsästystä harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvenmetsästyksen koetaan yhteiskunnallisesti tärkeäksi metsästyksen muodoksi. Hirvenmetsästäjät eivät useiden haastattelujen perusteella (FCG / tuulivoimahankkeet 2009–2022) koe voimaloiden aiheuttamia visuaalisia haittoja yhtä suureksi kuin metsässä liikkuvat kanalinustajat, jos hirvet edelleen liikkuvat hankealueilla eikä metsästyksen aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin. Lisääntyvä tiestö voidaan kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpyynnin passituksessa sekä alueella liikkumisessa ja uusia ampumasektoreita voi avautua (esim. sähkösiirtoreitit).

Tuulivoimahankkeissa metsästäjät kokevat usein jäljellä olevien yhtenäisien metsäalueiden pirstoutuvan ja ”erämaatunnelman” osin häviävän. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Suunnitellun Marjakeitaan tuulipuiston alue kattaa Lauhalan metsästysseuran alueista noin 58 % sekä heidän käytössään olevia hirvenpyynnin yhteismaita. Honkajoen metsästysyhdistysten ja Rynkäisten metsästysseuran maita alue kattaa muutamia prosentteja. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että nämä alueet olisivat poissa seurojen metsästyskäytöstä, mutta toimintaympäristö ja maisema tulevat muuttumaan jossain määrin. Lauhalan metsästysseurassa hankkeesta ollaan huolissaan, sillä seuralla on vähän yhtenäisiä metsästyksimaita ja niistä merkittävä osa tulisi hankkeen myötä pirstoutumaan. Riistan viihtymisen lisäksi erityisesti huolettavia huoltoteillä lisääntyvä liikenne, joka vähentää esimerkiksi metsästyksikoirien turvallisuutta. Seura toivookin, että tuleva huoltotiestö ei mahdollistaisi läpikulkua isompien teiden välillä, jotta liikenne ei oikaisijoiden vuoksi kasvaisi.

Taulukko 16-2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE 1	VE 2	VE 3
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa.	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista irtoava lumi ja jää talvisin.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen				
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys		
		VE 1	VE 2	VE 3
Hankealueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen)	Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja uusien tiealueiden (0,7–1,4 % hankealueen pinta-alasta) poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien rakentaminen sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Metsästy	Muutokset toimintaympäristössä ja maisemassa erityisesti Lauhalan metsästyseuran osalta ja metsästyksen hankaloituminen rakennusaikana. Yhdenäisten metsäalueiden pirstoutuminen ja ihmistoiminnan mahdollinen lisääntyminen, jolloin turvallisuuden varmistaminen metsästyksessä korostuu entisestään. Riistalajistolle arvioitiin olevan vähäisiä vaikutuksia alueen rakentumisesta, jolloin saalinmahdollisuus arvioidaan pysyvän nykyisen kaltaisena.	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Vähäinen -
Hankealueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
Lauhanvuoren kansallispuiston virkistyskäyttö	Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyvyydessä.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -

16.1.6. Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Marjakeitaan tuulivoimapuisto vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoehdossa VE1 on suunniteltu rakennettavan enintään 24 tuulivoimalaa, vaihtoehdossa VE2 enintään 18 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE3 enintään 9 tuulivoimalaa. Vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrässä ei ole eroa vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä, mutta vaihtoehdossa VE3 lähialueen asukkaiden ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on muita vaihtoehtoja jonkin verran pienempi.

Merkittävimmit maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristön vakitukselle ja loma-asutukselle. Melumallinnusten mukaan missään vaihtoehdossa ei aiheudu ohjearvon ylittävää melua yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Myöskään suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ei ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat suurelta osin kokemusperäisiä ja 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.

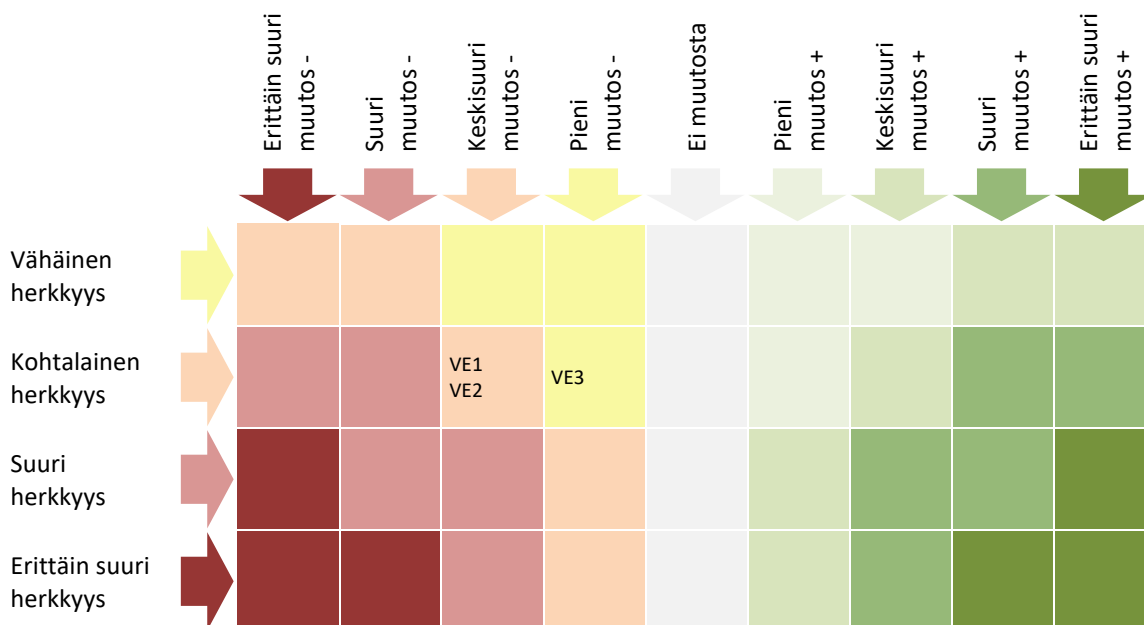
Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä tulevaisuudessakaan. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja rakennettavien teiden alueet poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus hankealueen kokonaisalasta on pieni, vaihtoehdosta riipuen 0,7–1,4 %. Asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden näkymisen, äänen, lapojen

liikkeen ja varjostuksen virkistyskäyttöä häiritsevänä. Toisaalta uudet ja parannettavat tieyhteydet sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito parantavat alueiden saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista ja alueen virkistyskäyttöä.

Alueen rakentumisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä kantoja alentavia vaikutuksia millekään alueella esiintyvälle riistalajille ja vaikka hankealueella **metsästyksen** toimintaympäristö muuttuu, ei muutos voimaloiden toimintavaiheessa lähtökohtaisesti estä alueella metsästämistä, joten vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä alueen saalismahdollisuuden kannalta. Toimintaympäristön ja maiseman muutos tulevat koskemaan erityisesti Lauhalan metsästyseuraa, jonka alueelle myös Haukkasalon tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoreitillä on metsäalueita pirstovia vaikutuksia. Vaikutukset Lauhalan metsästyseuran metsästystoimintaan nousevat kohtalaisiksi vaihtoehdoissa 1 ja 2 varsinkin rakennusvaiheessa, sillä yli puolet seuran maista sijoittuu hankealueelle eikä "väistöalueita" pienellä seuralla ole paljoakaan. Hankevaihtoehdot kolme on yhtenäisiä metsäalueita pirstovalta vaikutukseltaan muita vaihtoehtoja vähäisempi. Muiden hankkeiden sijoittuminen samojen metsästyseurojen alueille lisää osaltaan Marjakeitaan hankkeen kaltaisia vaikutuksia metsästyksen. Rynkäisten metsästyseuran ja Honkajoen metsästysyhdistyksen alueille sijoittuu Marjakeitaasta etelään kaavoitusvaiheessa oleva Haukkasalon tuulipuisto. Hankkeella on Marjakeitaan kanssa yhteisvaikutuksia lähinnä sähkönsiirron osalta.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuiston mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden meluvaikutusten ja matalataajuisen melun kautta. Melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden melun ohjearvot eivät ylitä missään vaihtoehdossa. Toisaalta vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea pelkoa siitä, että tuulivoimaloilla on vaikutuksia ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei kuitenkaan ole todellisia suoria terveysvaikutuksia.

Taulukko 16-3. Marjakeitaan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



16.1.7. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioiduista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia ja käyttäjiä. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Tiedottamisella voidaan lieventää myös tuulivoimapuiston

aiheuttamia huolia ja epävarmuutta. Myös rakentamisen aikaisen liikenteen ohjaamisella vähemmän häiriötä aiheuttaville tieosuuksille voidaan vähentää haitallisia vaikutuksia.

Asumisviihtyvyyden turvaamiseksi tuulivoimaloiden lentoestevalloissa tulisi pyrkiä käyttämään sellaista merkintätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriötä lähialueiden asukkailla. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylity lähimmissäkään asuin- ja lomarakennuksissa.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen näköesteinä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää.

Hankkeen vaikutuksia **metsästyksen** jatkumiseen alueella voi lieventää ottamalla huomioon seurojen rakenteiden ja riistanhoitoalueiden jatkokäyttö, keskustelemalla ja tiedottamalla metsästäjää esimerkiksi hirvenmetsästyksen aikaan tapahtuvan voimaloiden rakentamisen vaiheistuksesta, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistointa aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Haukkasalon sähkönsiirron ja Marjakeitaan hankkeiden yhteisvaikutuksia metsäalueiden pienentymiseen voidaan pyrkiä vähentämään tarkastelemalla hankkeiden sähkönsiirtoon yhteisiä ratkaisuja, joissa voimajohtoaukeat jäisivät mahdollisimman kapeiksi.

16.1.8. 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. Tehdyn asukaskyselyn avulla on saatu esille, millaisia näkemyksiä lähialueen asukkailla ja loma-asuntojen omistajilla on tuulivoimapuiston vaikutuksista. Asukaskyselyn vastausprosentti oli 20 %, joten suuri osa asukaskyselyn saaneista ei ole siihen vastannut. Varsin alhaiseen vastausprosenttiin liittyy epävarmuus siitä, miten hyvin saadut vastaukset todellisuudessa kuvastavat asukkaiden ja loma-asukkaiden mielipiteitä.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään esimerkiksi vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat siis osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan. Arvioinnin ajankohta vaikuttaa myös vaikutusten kokemiseen. Suunnitteluvaiheessa tuulivoimapuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä.

Koska hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden arviointi perustuvat pääosin hankkeen muihin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Metsästyksen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riista-eläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta.

16.2. Vaikutukset äänimaisemaan

16.2.1. Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia äänimaisemaan aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungosta ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyi lapoljen 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 taustääänen taso. Taustääntä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

16.2.2. Vaikutusalue

Vaikutukset äänimaailmaan ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden ääni on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta.

16.2.3. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

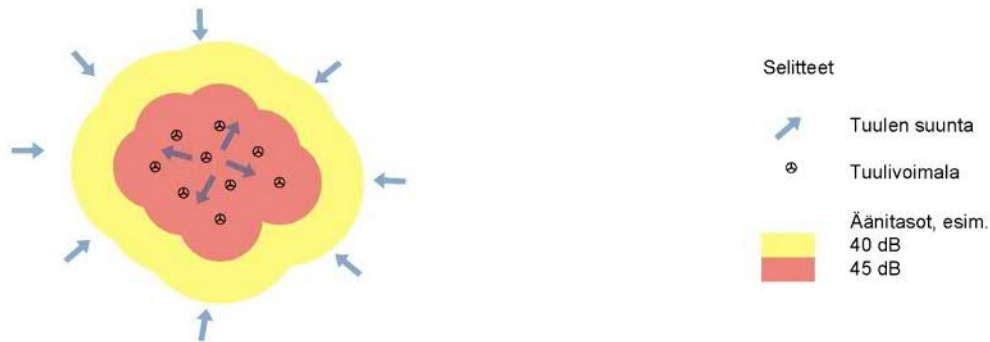
Marjakeitaan tuulivoimahankkeen meluvaikutukset on mallinnettu AFRY Finland Oy:n toimesta, eri hankevaihtoehtojen suunniteltujen tuulivoimapaikkojen mukaisesti. Tuulivoimaloiden aiheuttaman keskiäänitason mallinnus on suoritettu laskentastandardin ISO 9613-2 mukaisesti AFRY Numerola -mallinsohjelmistolla. Mallinnuksessa on käytetty SG170 6.2 MW Mode AM 0 (melua vaimentava sahalaitareunainen siipityyppi) taajuusjakaumia. Lisätietoja melumallinnusten lähtötiedoista ja mallinnusmenetelmistä on esitetty liitteenä 8 olevassa meluselityksessä.

Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden melua arvioidaan asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten ja samankaltaisten projektien tuoman kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nyky-melutasoihin.

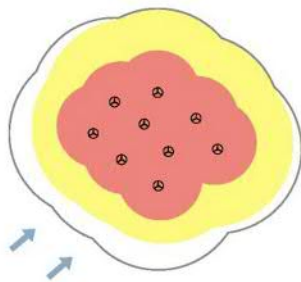
Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa ja ylläpidon pääasiallinen meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä.

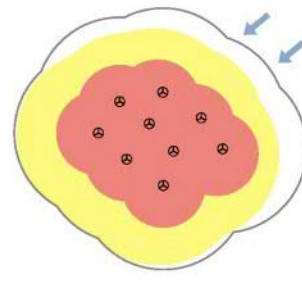
Meluvaikutusten arvioinnista on vastannut Insinööri (AMK) Johanna Harju FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.



Teoreettinen tuulimallinnus osoittaa laajimman mahdollisen melun leviämisalueen. Oletetaan tuulevan yhtä voimakkaasti kaikista ilmansuunnista yhtä aikaa.



Todellinen melun leviämisalue, vallitseva tuuli lounaasta.



Todellinen melun leviämisalue, vallitseva tuuli koillisesta

Kuva 16.9. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

Tuulivoimamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja.

Taulukko 16-4. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot

Ympäristöministeriön 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	-

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 yöohjearvoa (klo 22-7) 50 dB.

Matalataajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat. Asetus tuli voimaan 15.5.2015. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina terseittäin. Toimenpiderajat koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 16-5. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset matalien taajuuksien äänitasot

Terssin 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

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. Herkkyytasoon 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.

16.2.4. 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 äänitasoa. 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 äänitasoa.

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimpänä melunlähteenä on liikennemelu.

16.2.5. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

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 työkoineiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulipuistoaluetta laajemmalle. Työkoneiden äänitehotasot 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: $L=L_{wa}+3+11-20lg(d)$*). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti enimmillään noin 60 dB äänitehotaso noin 100 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan hankealueelle sijoittuu yksi asuin- ja yksi loma-ajan rakennus, mutta todellisuudessa lomarakennus on metsästysmaja ja asuinrakennuksen käyttötarkoitus on muutettu talousrakennukseksi. Kun näiden hankealueelle sijoittuvien rakennusten todellinen tilanne huomioidaan, sijoittuvat lähimmät asuin- ja loma-ajanrakennukset

kaikissa hankevaihtoehdoissa vähintään kilometrin etäisyydelle uusista teistä ja yli 1,5 km etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Kyseessä on hankealueen koillispuolelle, Kauhajoentien ja Marjanevantien risteykseen sijoittuva asuinrakennus. Tällä etäisyydellä ei Valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (55 dB) voida katsoa rakentamisaikana tuulivoimarakentamisesta johtuen ylittyvän.

Tuulivoimapuisto rakennetaan toteutettavasta hankevaihtoehdosta riippuen yhdessä tai kahdessa 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 18.5.1.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi melua aiheuttavat johtimien liittämisen tarjittavat räjäytettävät liitokset. Voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoltaan lyhytaikaisiksi.

Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden ja voimajohdon purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyon alla olevalle alueelle.

Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten meluvaikutuksia ei aiheudu.

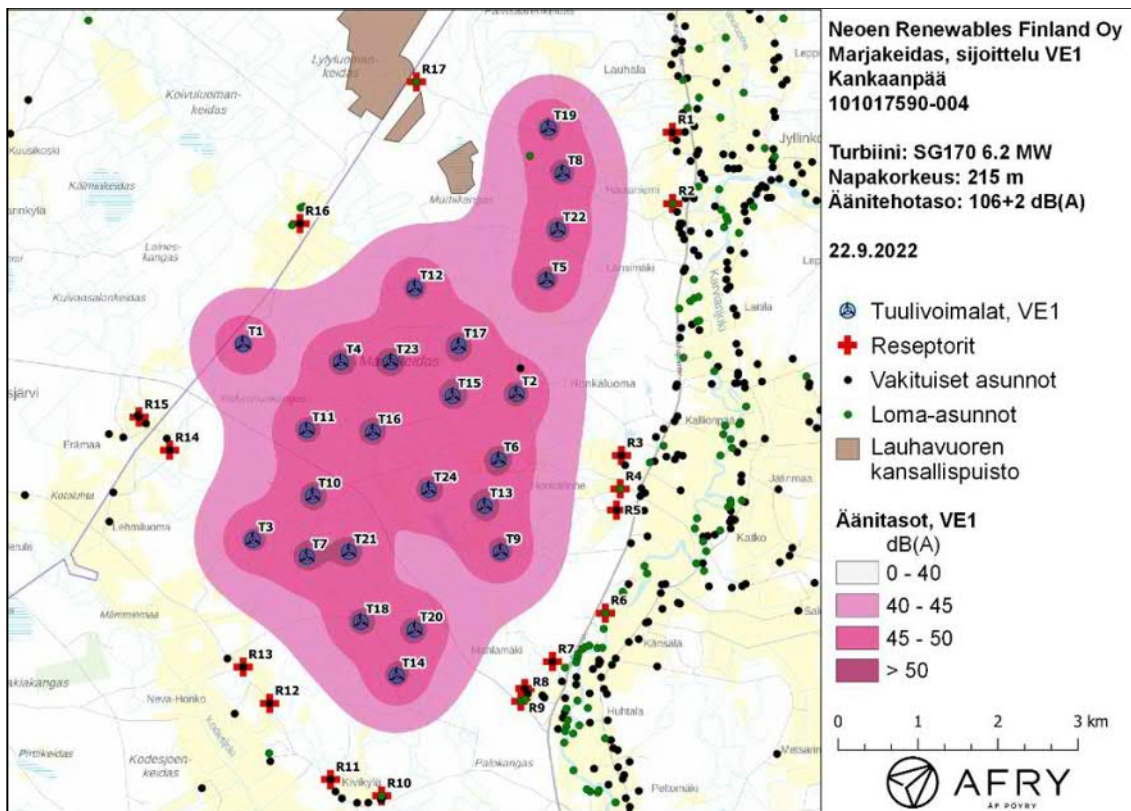
VE 1

Kuvassa 16.10 on esitetty hankevaihtoehdon 1 tuulivoimaloiden aiheuttama mallinnettu keskiäänitaso Laeq. Karttakuvaan on merkitty keskiäänitasojen 40 dB(A), 45 dB(A) ja 50 dB(A) mukaiset vyöhykkeet sekä lähiseudun vakituiset ja loma-ajan rakennukset sekä Lauhanvuoren kansallispuisto.

Huomioon otettavaa on, että maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan hankevaihtoehdon 1 voimalan T19 lounaispuolella on loma-asunto, mutta todellisuudessa kyseessä on metsästysmaja, johon ei sovelleta melun ohjearvoja. Lisäksi hankevaihtoehdon 1 voimalan T2 pohjoispuolella on asuinrakennus, jonka käyttötarkoitus on muutettu talousrakennukseksi. Tämän vuoksi näitä rakennuksia ei ole huomioitu meluvaikutusten arvioinnissa.

Hankevaihtoehdossa 1 keskiäänitasot jäävät alle 40 dB(A):n ohjearvon vakituisten ja loma-ajan asuntojen kohdalla sekä myös Lauhanvuoren kansallispuiston alueella.

Tarkemmat tiedot lähtötiedoista ja käytetyistä mallinnusparametreista on esitetty liitteenä olevassa meluselvityksessä (Liite 8).



Kuva 16.10. Melumallinnus VE1. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 215 metriä ja mallinnuksessa käytetty lähtömelutaso 108 dB. Karttaan on merkitty reseptorit tunnuksilla R1-R17

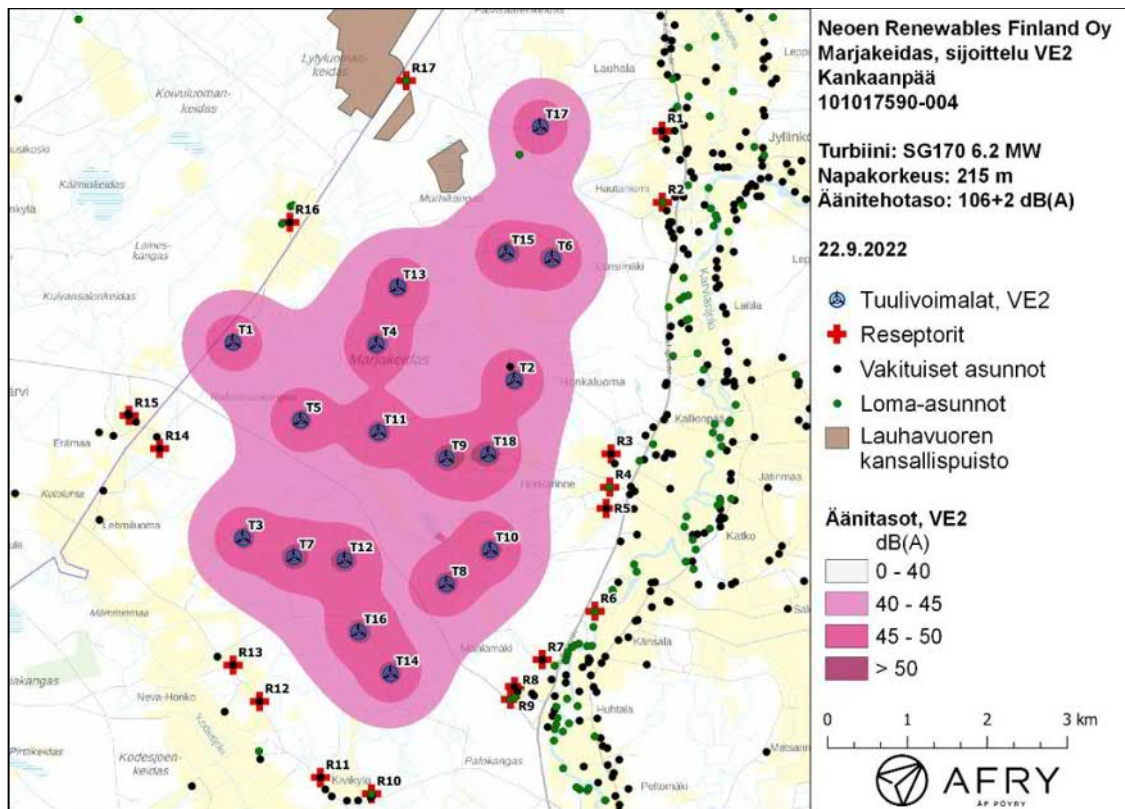
VE 2

Kuvassa 16.11 on esitetty hankevaihtoehdon 2 tuulivoimaloiden aiheuttama mallinnettu keskiäänitaso Laeq. Karttakuvaan on merkitty keskiäänitasojen 40 dB(A), 45 dB(A) ja 50 dB(A) mukaiset vyöhykkeet sekä lähiseudun vakituiset ja loma-ajan rakennukset sekä Lauhanvuoren kansallispuisto.

Huomioon otettavaa on, että maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan hankevaihtoehdon 2 voimalan T17 lounaispuolella on loma-asunto, mutta todellisuudessa kyseessä on metsästysmaja, johon ei sovelleta melun ohjearvoja. Lisäksi hankevaihtoehdon 2 voimalan T2 pohjoispuolella on asuinrakennus, jonka käyttötarkoitus on muutettu talousrakennukseksi. Tämän vuoksi näitä rakennuksia ei ole huomioitu meluvaikutusten arvioinnissa.

Hankevaihtoehdossa 1 keskiäänitasot jäävät alle 40 dB(A):n ohjearvon vakituisten ja loma-ajan asuntojen kohdalla sekä myös Lauhanvuoren kansallispuiston alueella.

Tarkemmat tiedot lähtötiedoista ja käytetyistä mallinnusparametreista on esitetty liitteenä olevassa meluselvityksessä (Liite 8).



Kuva 16.11. Melumallinnus VE2. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 215 metriä ja mallinnuksessa käytetty lähtömelutaso 108 dB. Karttaan on merkitty reseptorit tunnuksilla R1-R17

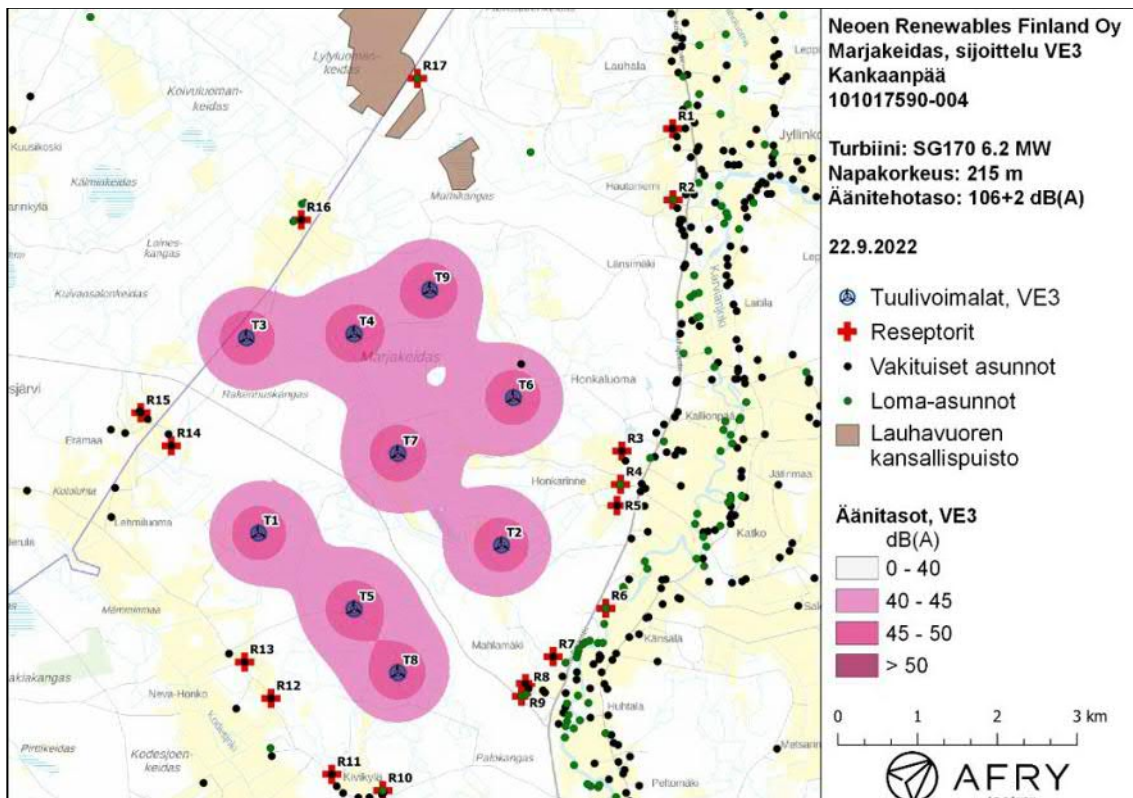
VE3

Kuvassa 16.12 on esitetty hankevaihtoehdon 3 tuulivoimaloiden aiheuttama mallinnettu keskiäänitaso Laeq. Karttakuvaan on merkitty keskiäänitasojen 40 dB(A), 45 dB(A) ja 50 dB(A) mukaiset vyöhykkeet sekä lähiseudun vakituisten ja loma-ajan rakennukset sekä Lauhanvuoren kansallispuisto.

Huomioon otettavaa on, että maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan hankevaihtoehdon 3 voimalan T6 pohjoispuolella on asuinrakennus, jonka käyttötarkoitus on muutettu muuksi rakennukseksi. Tämän vuoksi tätä rakennusta ei ole huomioitu meluvaikutusten arvioinnissa.

Hankevaihtoehdossa 1 keskiäänitasot jäävät alle 40 dB(A):n ohjearvon vakituisten ja loma-ajan asuntojen kohdalla sekä myös Lauhanvuoren kansallispuiston alueella.

Tarkemmat tiedot lähtötiedoista ja käytetyistä mallinnusparametreista on esitetty liitteenä olevassa meluselvityksessä (Liite 8).

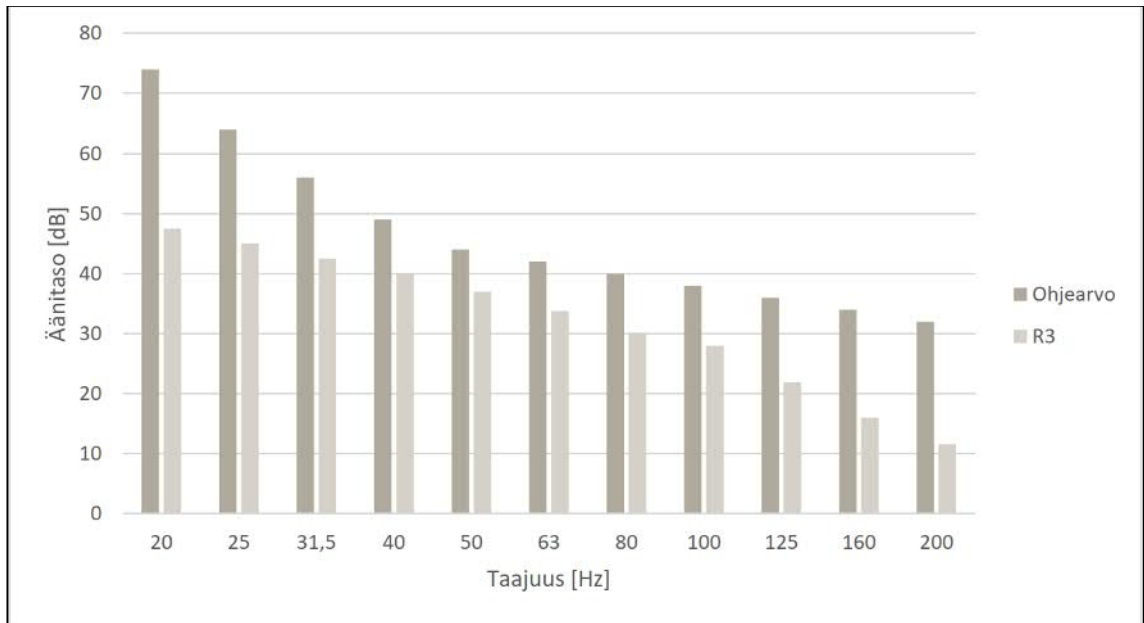


Kuva 16.12. Melumallinnus VE3. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 215 metriä ja mallinnuksessa käytetty lähtömelutaso 108 dB. Karttaan on merkitty reseptorit tunnuksilla R1-R17

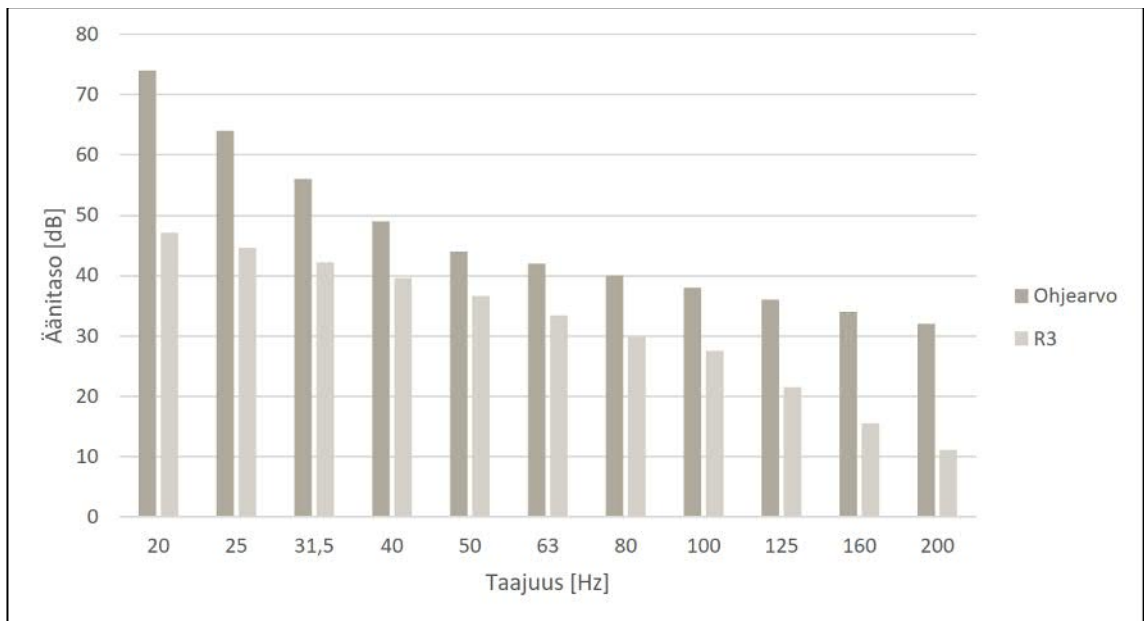
Matalataajuinen melu

Matalataajuisen melun mallinnustulosten mukaan hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 korkeimmat matalataajuisen melun tasot kohdistuvat vertailukiinteistöön R3 (vakituinen asunto). Hankevaihtoehdossa VE3 korkeimmat matalataajuisen melun tasot kohdistuvat vertailukiinteistöön R13 (vakituinen asunto). Näiden kiinteistöjen kohdilla laskettuja sisämelutasoja on verrattu Asumisterveysasetuksen arvoihin kuvissa 16.13-16.15. Kun otetaan huomioon rakennuksien ääneneristävyyden, melutasot jäivät kaikilla sijoitussuunnitelmissa asetusarvojen alapuolelle koko taajuusvälillä.

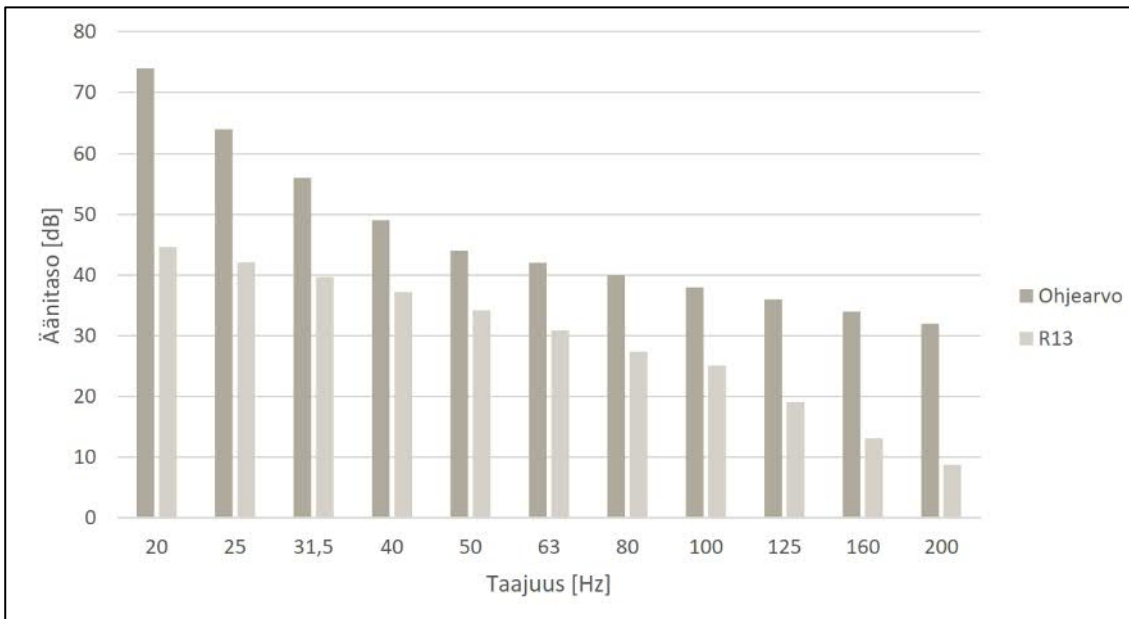
Tarkemmat tiedot matalataajuisen melun lähtötiedoista ja käytetyistä mallinnusparametreista on esitetty liitteenä olevassa meluselvityksessä (Liite 8).



Kuva 16.13.. Matalataajuisen sisämelun tasot vertailukiinteistön R3 kohdalla sijoitussuunnitelmalla VE1



Kuva 16.14. Matalataajuisen sisämelun tasot vertailukiinteistön R3 kohdalla sijoitussuunnitelmalla VE2



Kuva 16.15. Matalataajuisen sisämelun tasot vertailukiinteistön R13 kohdalla sijoitussuunnitelmalla VE3

16.2.6 Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Marjakeitaan tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät missään hankevaihtoehdossa ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja ympäristön asuin- tai lomarakennusten kohdalla.

Taulukko 16-6. Marjakeitaan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus äänimaisemaan. 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	Yellow	Light Orange	Light Yellow	Light Yellow	Light Grey	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Kohtalainen herkkyys	Orange	Orange	Light Orange	Yellow	Light Grey	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Suuri herkkyys	Dark Orange	Dark Orange	Dark Orange	Orange	Light Grey	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Erittäin suuri herkkyys	Dark Red	Dark Red	Dark Red	Dark Orange	Light Grey	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green

VE1-VE3 is located in the cell corresponding to 'Kohtalainen herkkyys' and 'Pieni muutos -'.

16.2.7. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottava koneita ja työmenetelmiä. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää meluesteinä 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 lähtöäänitasa voidaan tarvittaessa rajoittaa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitaso voidaan pitää alle ohje- ja suositusarvorajojen. Tuulivoimaloiden erilaisilla siipiratkaisuilla voidaan myös vaikuttaa voimaloiden melutasoon. Tässä hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta rajoitustoimille.

16.2.8. Arvioinnin epävarmuustekijät

Melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu emission, eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmavirran pyörteisyiden aiheuttamasta epävarmuudesta sekä vastaanottopisteen taustamelusta. Selvityksessä on arvioitu, että laskennan epävarmuus on korkeimmalla äänitasolla noin +3 dB ja matalimmalla -6 dB, johtuen tuulisuustilastojen sekä melun todellisen leviämisen epävarmuuksista. 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 allittava.

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 (LWA) 108 desibeliä. Laskelmissa turbiinivalmistajan (Siemens Gamesa) ilmoittaan maksimiäänitehotasoon on lisätty varmuusarvo +2 dB(A). Lopullisen voimalan tyyppiä ei ole määritelty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinuksissa käytetty voimalatyyppi, tehdään melumallinukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

16.3. Vaikutukset valo-olosuhteisiin

16.3.1. Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. 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 havaitse.

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 16.16. Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

16.3.2. Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät. Välke voi ulottua pisimmillään 1–3 km etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja keston vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija, vuoden- ja vuorokaudenaika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten kasvillisuus ja pilvisuus (AFRY 2022).

16.3.3. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Marjankeitaan tuulivoimaloiden aiheuttama välkevaikutus (shadow flicker) on arvioitu AFRY Numerola mallinnusohjelmistolla. Ohjelmiston laskentamalli huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina, tuulivoima-alueen ja sen ympäristön maastonmuodot sekä tuuliturbiinien dimensiot. Laskennan tuloksena saadaan tietoa siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat välkevaikutuksen alaisena. Tulosta havainnollistetaan tasa-arvokäyrästä, jonka perusteella voidaan arvioida varjostusvaikutusta tarkastelualueella.

Tarkastelualueiden maanpinnan korkeuserot on saatu Maanmittauslaitoksen aineistosta ”Korkeusmalli 10 m”. Korkeusdatan vaakaresoluutio on 10 m ja pystysuorainen tarkkuus 1,4 m. Laskennassa huomioitiin korkeuserot siten, että jos Auringon, turbiinin ja tarkastelupisteen kautta kulkeva jana leikkaa maanpintaa, niin varjostusta ei esiinny. Välkevaikutus laskettiin 1,5 m korkeudelle. Auringonpaistekulman rajana horisontista käytettiin kolmea astetta, jonka alle menevää säteilyä ei oteta huomioon varjostuksessa. Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty erillisessä välkeselvitysraportissa (liite 9).

Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmien VE1, VE2 ja VE3 mukaisia koordinaatteja. Välkemallinnukset on tehty voimaloilla, joiden napakorkeus on 215 metriä ja roottorin halkaisija 170 metriä.

Mallinnetut arviot todennäköisten väkjetuntien vuotuisesta määrästä on esitetty karttakuvina. Välkemallinnus on toteutettu tilanteessa, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitu. Karttoihin on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset. Karttoissa näkyvät vakituiset ja vapaa-ajan asuinrakennukset on ladattu Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta. Maastotietokannan mukaan hankevaihtoehdon 1 voimalan T19 (vaihtoehdossa 2 voimala T17) lounaispuolella on loma-asunto, mutta todellisuudessa kyseessä on metsästysmaja, johon ei sovelleta

välkevaikutuksen ohjearvoja. Lisäksi voimalan T2 pohjoispuolella on asuinrakennus, jonka käyttötarkoitusta ollaan muuttamassa muuksi rakennukseksi. Tämän vuoksi tätä rakennusta ei ole huomioitu välkevaikutusten arvioinnissa.

Mallinnustulosten perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävästä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkätkohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta.

Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkemäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

Välkemallinnukset on laatinut AFRY ja vaikutusten arvioinnista on vastannut insinööri (AMK) Johanna Harju FCG:ltä.

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 virkistysaktiviteettien 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.

Välkkeen ohje- ja raja-arvot

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (nk. todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet) ja 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa (teoreettisessa maksimitilanteessa). Välkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuihin suositusarvoihin.

16.3.4. 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. Hankealueella ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä.

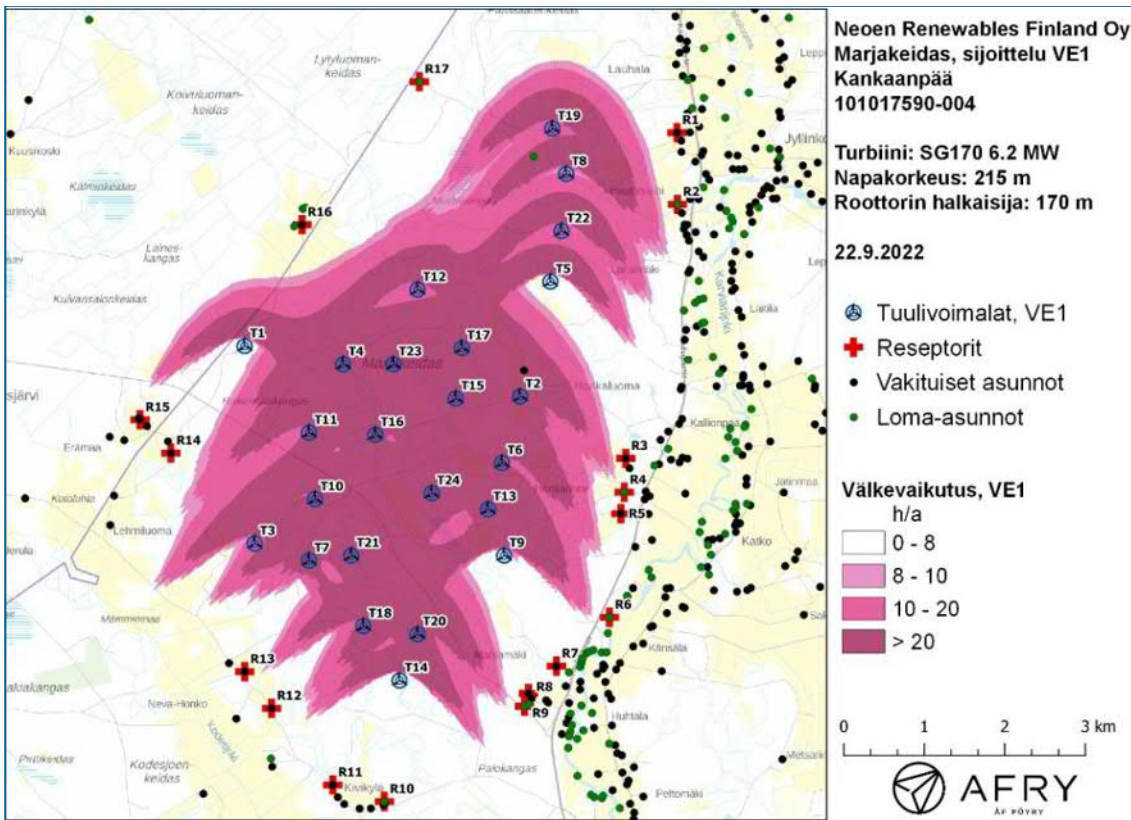
16.3.5. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoimapuistovaihtoehtojen vaikutukset valo-olosuhteisiin

VE1

Mallinnetut arviot todennäköisten väketuntien vuotuisesta määrästä hankevaihtoehdossa 1 on esitetty kuvassa 16.17. Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta turbiiinien näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Karttoihin on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja.

Vuotuiset välkevaikutusajat reseptoreiden kohdilla on lueteltu taulukossa 16-7. Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus jää alle 8 tunnin ohjearvon kaikkien alueen loma-asuntojen ja asuinrakennusten kohdilla. Suurimmillaan vuotuinen välkevaikutus on laskentapisteen R4 (Loma-asunto) kohdalla, jossa välkettä esiintyy 5 tuntia ja 24 minuuttia vuodessa.



Kuva 16.17. Välkemallinnus VE1. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä (Lähde: AFRY 2022).

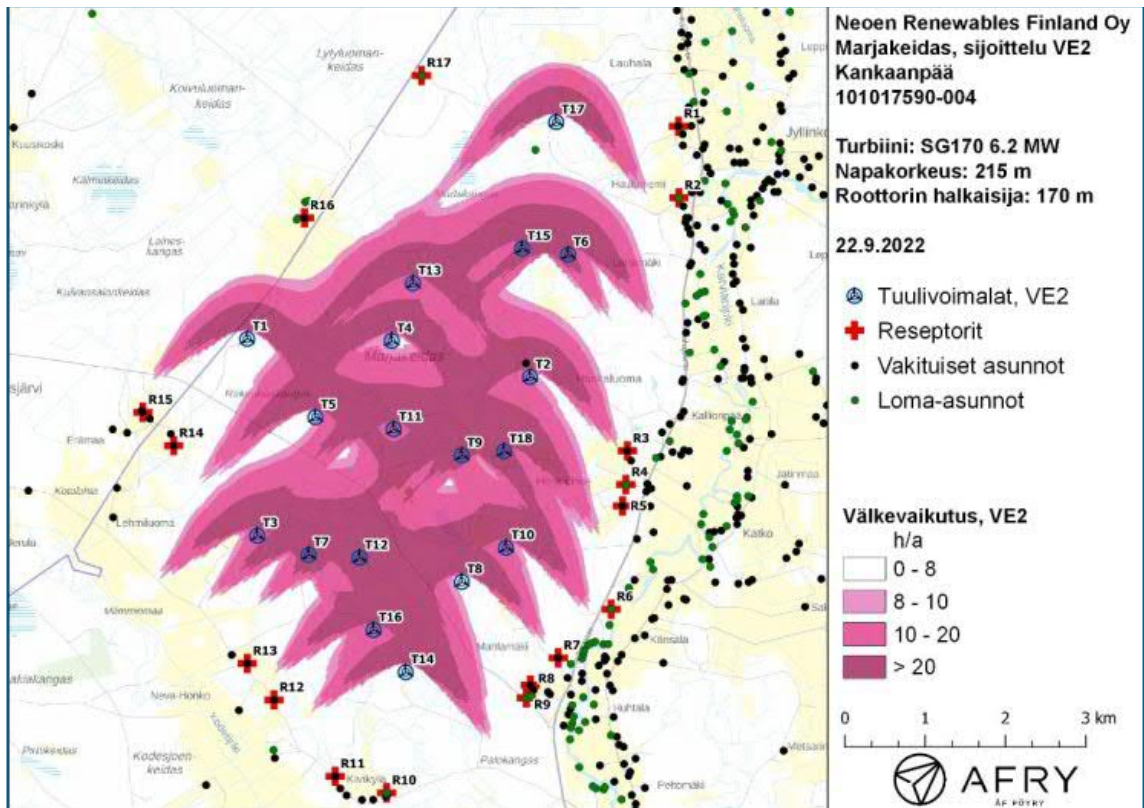
Taulukko 16-7. Todennäköinen vuotuinen välkevaikutus tunteina ja minuutteina reseptoreiden kohdilla hankevaihtoehdossa 1

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Varjostus h/a
R1	251761	6892649	2:42
R2	251767	6891756	4:27
R3	251124	6888605	4:24
R4	251107	6888186	5:24
R5	251064	6887921	3:11
R6	250922	6886634	3:32
R7	250262	6886026	1:12
R8	249915	6885688	3:03
R9	249865	6885531	3:36
R10	248123	6884347	0:00
R11	247483	6884552	0:00
R12	246721	6885504	2:42
R13	246389	6885959	3:40
R14	245470	6888672	2:36
R15	245086	6889086	0:40
R16	247101	6891505	2:15
R17	248559	6893279	0:51

VE2

Mallinnetut arviot todennäköisten välketuntien vuotuisesta määrästä hankevaihtoehdossa 2 on esitetty kuvassa 16.18. Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta turbiniin näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Karttoihin on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja.

Vuotuiset välkevaikutusajat reseptoreiden kohdilla on lueteltu taulukossa 16-8. Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus jää alle 8 tunnin ohjearvon kaikkien alueen loma-asuntojen ja asuinrakennusten kohdilla. Suurimmillaan vuotuinen välkevaikutus on laskentapisteen R3 (vakiuinen -asunto) kohdalla, jossa välkettä esiintyy 5 tuntia ja 33 minuuttia vuodessa.



Kuva 16.18. Välekemallinnus VE2. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä (Lähde: AFRY 2022).

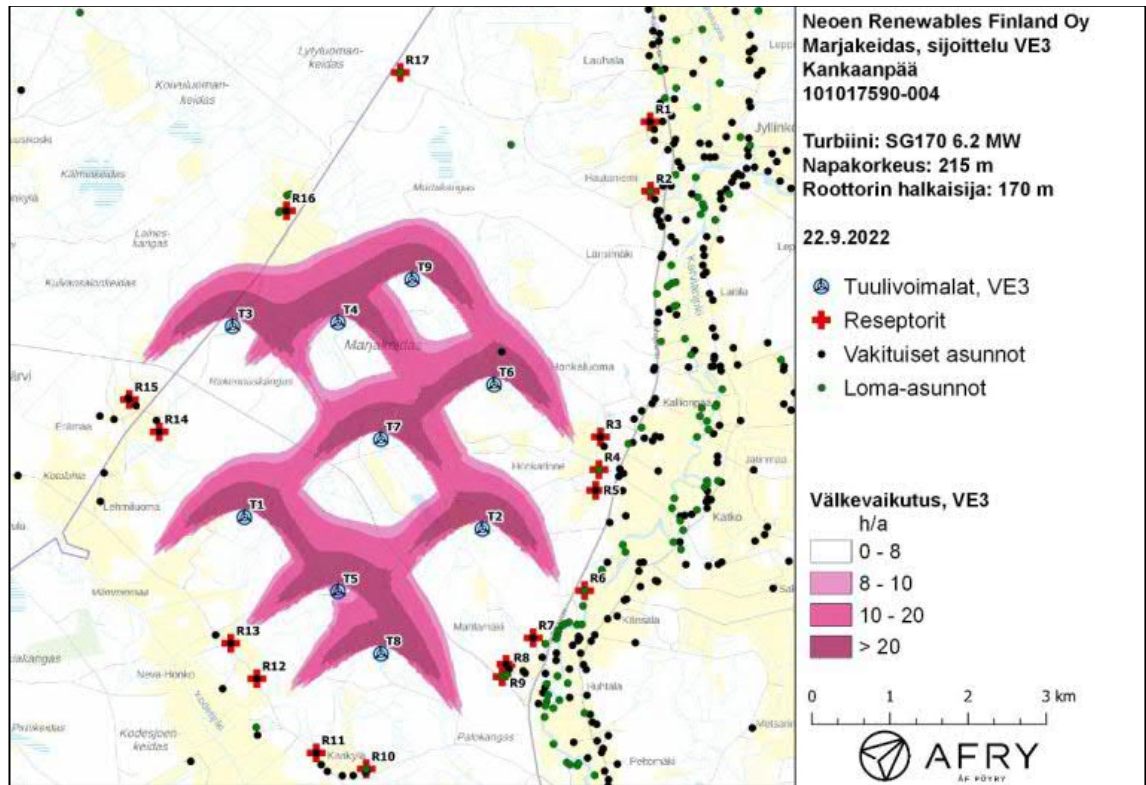
Taulukko 16-8. Todennäköinen vuotuinen välkevaikutus tunteina ja minuutteina reseptoreiden kohdilla hankevaihtoehdossa 2

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Varjostus h/a
R1	251761	6892649	1:27
R2	251767	6891756	2:22
R3	251124	6888605	5:33
R4	251107	6888186	2:42
R5	251064	6887921	2:56
R6	250922	6886634	2:45
R7	250262	6886026	4:50
R8	249915	6885688	1:33
R9	249865	6885531	1:46
R10	248123	6884347	0:00
R11	247483	6884552	0:00
R12	246721	6885504	1:19
R13	246389	6885959	2:09
R14	245470	6888672	2:05
R15	245086	6889086	0:39
R16	247101	6891505	1:59
R17	248559	6893279	0:35

VE3

Mallinnetut arviot todennäköisten välketuntien vuotuisesta määrästä hankevaihtoehdossa 3 on esitetty kuvassa 16.19. Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta turbii-
 nien näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Karttoihin on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja
 asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä
 tietoja.

Vuotuiset välkevaikutusajat reseptoreiden kohdilla on lueteltu taulukossa 16-9. Mallinnusten
 perusteella vuotuinen välkevaikutus jää alle 8 tunnin ohjearvon kaikkien alueen loma-asuntojen
 ja asuinrakennusten kohdilla. Suurimmillaan vuotuinen välkevaikutus on laskentapisteen R13
 (vakituinen -asunto) kohdalla, jossa välkettä esiintyy 4 tuntia ja 52 minuuttia vuodessa.



Kuva 16.19. Välkemallinnus VE3. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä (Lähde: AFRY 2022).

Taulukko 16-9. Todennäköinen vuotuinen välkevaikutus tunteina ja minuutteina reseptoreiden kohdilla hankevaihtoehdossa 3

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Poh- joinen	Varjostus h/a
R1	251761	6892649	0:00
R2	251767	6891756	0:00
R3	251124	6888605	2:17
R4	251107	6888186	2:52
R5	251064	6887921	2:26
R6	250922	6886634	2:12
R7	250262	6886026	0:25
R8	249915	6885688	0:58
R9	249865	6885531	1:09
R10	248123	6884347	0:00
R11	247483	6884552	0:00
R12	246721	6885504	1:28
R13	246389	6885959	4:52
R14	245470	6888672	0:51
R15	245086	6889086	0:17
R16	247101	6891505	2:08
R17	248559	6893279	0:00

16.3.6. Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Marjakeitaan tuulivoimapuiston voimalat eivät aiheuta yli 8 tunnin varjostusvaikutuksia ympäristön asuin- tai lomarakennuksille missään hankevaihtoehdossa.

Taulukko 16-10. Marjakeitaan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus äänimaisemaan. 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	Yellow	Light Orange	Light Yellow	Light Green	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Kohtalainen herkkyys	Orange	Light Orange	Light Orange	Yellow	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Suuri herkkyys	Dark Orange	Light Orange	Light Orange	Light Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Erittäin suuri herkkyys	Dark Orange	Light Orange	Light Orange	Light Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green

Additional information from the table: In the 'Kohtalainen herkkyys' row, the 'Pieni muutos -' cell contains the text 'VE1-VE3'. On the left side of the table, there are four arrows pointing right, corresponding to the rows: a yellow arrow for 'Vähäinen herkkyys', an orange arrow for 'Kohtalainen herkkyys', a light orange arrow for 'Suuri herkkyys', and a dark orange arrow for 'Erittäin suuri herkkyys'. Above the table, there are nine downward-pointing arrows corresponding to the columns, with colors matching the column headers: dark orange, light orange, light yellow, light green, white, light green, light green, light green, and light green.

16.3.7. 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 yleisesti ottaen 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.

16.3.8. Arvioinnin epävarmuustekijät

Mallinnettu välkevaikutus edustaa todennäköistä tilannetta perustuen auringonpaisteen ja tuulisuuden tilastolliseen aineistoon. Yksittäisen vuoden sääolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi keskimääräisistä olosuhteista, jolloin vuotuinen välkevaikutus voi poiketa mallinnetusta arvosta. Puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä turbiineille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Puuston näkyvyyttä peittävä vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosien ja vuodenaikojen suhteen, mikä lisää arvioinnin epävarmuutta. Mallinnuksen tuloksiin vaikuttaa myös käytettävien tausta-aineistojen tarkkuus ja mallintamisessa on tehtävä yleistyksiä liittyen puuston tiheyteen ja korkeuteen.

Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen laskennassa käytetään ns. kasvihuoneoletusta, jolloin rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan riippumatta suunnasta. Todellisuudessa välkevaikutus kohdistuu rakennuksen sisätiloihin vain ikkunoiden suunnasta.

17. VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen

17.1. 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 tärinhaittoja. 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 teiden kanssa tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden ja voimajohdon huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden 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 teiden varsille. Tuulivoimalat ja voimajohto voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua.

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.

17.2. Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat tuulivoimapuiston pääliikennereiteille ja lähiteille sekä sähkönsiirtoreitin alueelle.

17.3. 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. Yksitysteiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvittavien kuljetusten määrä on arvioitu teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä on arvioitu vuosittaisten huoltokäyntien lukumäärä. Liikenneverkon nykytila on selvitetty Väyläviraston vuoden 2022 tiedoista, josta on saatu muun muassa ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä.

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 mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012) perusteella.

Sähkönsiirtoreitin osalta on tarkasteltu sen vaikutuksia maanteihin. 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.

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.

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.

17.4. Nykytilanne

Hankealueen itäpuolella sijaitsee Kauhajoen ja Kankaanpään yhdistävä Kauhajoentie (kt 44). Kantatien 44 ja sen itäpuolella sijaitsevan Karvianjoen itäpuolella sijaitsee Katkontie (yt 13293). Hankealueen eteläosaan, n. 5 kilometrin osuudella, sijoittuu kantatieltä 44 Isojoelle kulkeva Isojoentie (st 664). Hankealueen eteläpuolella vajaan kilometrin etäisyydellä sijaitsee Mämmintie (yt 13291). Hankealueen pohjoispuolella vajaan 7 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Lauhanvuorentie (yt 17019). Hankealueella sijaitsee useita yksityisteitä ja metsäautoteitä, kuten Pitkäsälöntie, Näätäluomantie, Kotkankeitaantie, Salontaustantie, Marjanevantie, Vanha Lauhantie ja Vähälauhantie. Hankealueelle on useita yksityis-/metsäautotieyhteyksiä sekä kantatieltä 44 että seututieltä 664. Todennäköisimmät sisäänajoreitit hankealueelle ovat seututie 664, jolta lähtee yksityis-/metsäautoteitä hankealueen eri osiin, esim. Kotkankeitaantie, sekä kantatieltä 44 lähtevä Marjanevantie hankealueen pohjoisosaan. Maantiet hankealueen läheisyydessä sekä alustavat sisäänajotiet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 17.1).



Kuva 17.1. Maantiet hankealueen läheisyydessä sekä alustavat sisäänajotiet.

Kantatien 44 keskimääräinen vuorokausiliikenne vuonna 2021 oli hankealueen kohdalla 930 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli noin 15 %. Honkajoen keskustan kohdalla kantatien 44 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli noin 1 400 – 1 500 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli noin 12–14 %. Hankealueelta pohjoisen suuntaan Kauhajoen Rahikkaan kantatien 44 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli noin 560 – 1 800 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli noin 8–15 %. Seututien 664 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli hankealueen kohdalla noin 580 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli noin 15 %. Hankealueen ja Isojoen keskustan välillä seututien 664 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli noin 550 – 1 100 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli noin 9–15 %. Isojoen keskustan kohdalla seututien 664 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli noin 1 300 – 1 900 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli noin 9 %. Yhdystien 13291 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli noin 50–68 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli noin 1–4 %. Yhdystien 17019 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli noin 80–210 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli noin 3–11 %. (Väylävirasto 2022). Maanteiden liikennemäärät on esitetty tarkemmin taulukossa 17-1.

Taulukko 17-1. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä vuonna 2021. (Väylävirasto 2022)

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk)	
Numero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
kt 44	Kankaanpään keskusta – Santaskyläntie (yt 13219)	3 000 – 4 700	270 – 320
	Santaskyläntie (yt 13219) – Kankaanpääntie (yt 13293)	2 000	210
	Kankaanpääntie (yt 13293) – Isojoentie (st 664)	1 400 – 1 500	190 – 210
	Hankealueen kohta (Isojoentie st 664 – Paholuomantie yt 13294)	930	140
	Paholuomantie (yt 13294) – Nummikankaantie (yt 6700)	560 – 1 800	84 – 140
	Nummikankaantie (yt 6700) – Kauhajoen keskusta	2 800 – 5 100	250 – 390
st 664	Hankealueen kohta (Kauhajoentie kt 44 – Isojoen/Kankaanpään raja)	580	87
	Isojoen/Kankaanpään raja – Kodesjärventie (yt 13291)	550	82
	Kodesjärventie (yt 13291) – Lauhanvuorentie (yt 17019)	1 100	100
	Isojoen keskusta (Lauhanvuorentie yt 17019 – Kauhajoentie st 661)	1 300 – 1 900	120 – 180
	Kauhajoentie (st 661) – Karijoentie (st 663)	990 – 1 200	110 – 130
yt 13291	Honkajoentie (st 664) – Rynkäistentie (yt 2700)	50 – 68	1 – 2
yt 17019	Honkajoentie (kt 44) – Honkajoentie (st 664)	80 – 210	2 – 23

Kantatie 44 on päällystetty tie ja tien ajoradan leveys Kankaanpään taajaman ja Honkajoen (seututien 664 liittymä) välillä on 7,0–8,0 metriä ja Honkajoen (st 664 liittymä) ja Kauhajoen taajaman välillä 6,0–7,0 metriä. Tien päällysteen kunto Kankaanpään ja Kauhajoen taajaman välillä on pääosin hyvä/erittäin hyvä ja paikoitellen tyydyttävä. Kankaanpään keskustasta Ala-Honkajoelle asti nopeusrajoitus on pääosin 100 km/h ja tällä välillä on myös jalankulku- ja pyöräilyväylä. Ala-Honkajoen ja Kauhajoen välillä kantatien 44 nopeusrajoitus on pääosin 80 km/h ja näin on myös hankealueen kohdalla. Kantatiellä 44 on lyhyt jalankulku- ja pyöräilyväylä myös Honkajoen keskustan kohdalla olevan kiertoliittymän molemmin puolin. Kiertoliittymän soveltuvuus erikoiskuljetuksille on syytä tarkistaa kuljetusreittien tarkentuessa. Lisäksi Kauhajoen keskustassa kantatien 44 varrella on jalankulku- ja pyöräilyväylä. Kantatiellä 44 on valaistuja osuuksia Kankaanpään ja Kauhajoen välillä painottuen Kauhajoen alueelle. Hankealueen kohdalla tiellä ei ole valaistusta. Kantatielle 44 on asetettu liittymäkielto seututien 664 liittymästä pohjoiseen Kauhajoen rajalle asti.

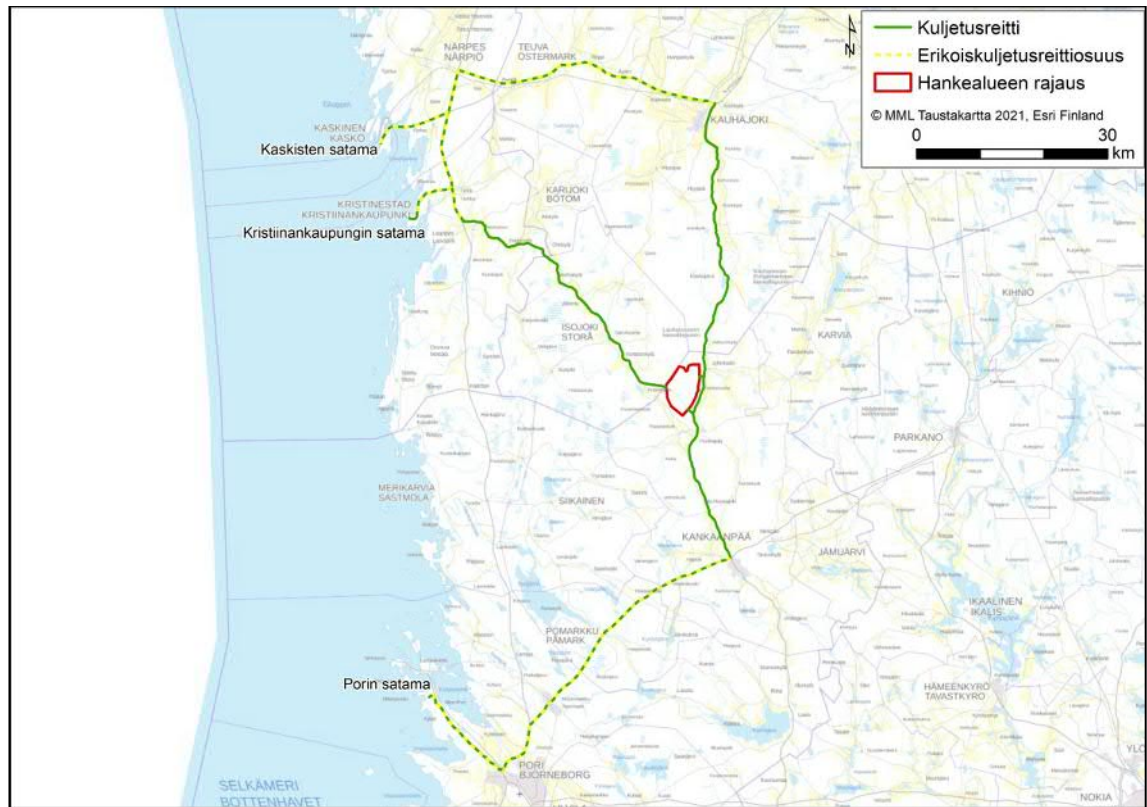
Seututie 664 on päällystetty tie ja tien ajoradan leveys on 7,0 m. Tien päällysteen kunto on pääosin hyvä/erittäin hyvä. Nopeusrajoituksena seututiellä 664 hankealueelle sijoittuvalla osuudella on

yleisrajoitus 80 km/h. Muutenkin tiellä on pääosin nopeusrajoitus 80 km/h, mutta esimerkiksi Isojoen taajaman kohdalla on alempi nopeusrajoitus 40–60 km/h. Myös joidenkin kylien kohdalla on alempia nopeusrajoituksia. Seututiellä 664 on jalankulku- ja pyöräilyväylä ainoastaan Isojoen taajamassa. Seututietä 664 ei ole valaistu hankealueen kohdalla, mutta Isojoen Kortteenkylän ja Lapväärtin välinen osuus on pääosin valaistu.

Yhdystie 13291 on soratie ja yhdystie 17019 on osin päällystetty, mutta pääosin soratie. Yhdystien 13291 ajoradan leveys on 5,7–6,0 metriä ja yhdystien 17019 ajoradan leveys on 5,5–7,0 metriä. Yhdystien 13291 nopeusrajoitus on Kodesjärven kohdalla 50 km/h ja muuten tiellä on voimassa yleisrajoitus 80 km/h. Yhdystien 17019 nopeusrajoitus vaihtelee välillä 40–80 km/h. Yhdystiellä 17019 on lyhyt jalankulku- ja pyöräilyväylä Isojoelta lähtevällä osuudella ja samainen osuus on myös valaistu. Lisäksi yhdystiellä 17019 on lyhyt valaistu osuus Viitakosken kohdalla.

Satakunnan voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmässä ei ole osoitettu kehittämistoimenpiteitä hankealueen lähiympäristössä sijaitsevalle tiestölle. Hankealueen lähiympäristöön ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita. Etelä-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmässä kantatie 44 Kauhajoen Havuskylän ja Satakunnan maakuntarajan välisellä osuudella on osoitettu merkittävästi parannettavana kantatienä.

Hankealuetta lähimmät satamat ovat Kristiinankaupungin, Kaskisten ja Porin satamat. Kristiinankaupungin satamasta matkaa hankealueelle on noin 65–130 km, Kaskisten satamasta noin 80–120 km ja Porin satamasta noin 100 km riippuen valittavasta kuljetusreitistä. Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon kuuluva reitti ulottuu Kristiinankaupungin satamasta sekä Kaskisten satamasta valtatie 8, seututien 673 ja kantatien 67 kautta Kauhajoelle kantatien 44 liittymään asti. Porin satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon kuuluva reitti ulottuu valtatie 2, yhdystien 2652, katuverkon, valtatie 8 ja valtatie 23 kautta Kankaanpään kantatien 44 liittymään asti. Kantatie 44 Kankaanpään ja Kauhajoen välillä ei kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Kristiinankaupungin ja Kaskisten sataman suunnasta kuljetusreitti voi mahdollisesti olla myös valtatie 8, seututien 663 ja seututien 664 kautta hankealueelle. Seututiet 663 ja 664 eivät kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Hankealueelle on useita yksityis-/metsäautotieyhteyksiä sekä kantatieltä 44 että seututieltä 664. Todennäköisimmät sisäänajoreitit hankealueelle ovat seututieltä 664 lähtevät yksityis-/metsäautotiet ja kantatieltä 44 lähtevä Marjanevantie hankealueen pohjoisosaan. Tarkastellut kuljetusreittivaihtoehdot satamista hankealueelle ovat kaikki päällystettyjä hankealueen yksityis-/metsäautoteitä lukuun ottamatta. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Porin, Kauhajoen ja Kankaanpään ympäristöissä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja on esitetty kuvassa 17.2.



Kuva 17.2. Alustavat kuljetusreitinvaihtoehdot Kaskisten, Kristiinankaupungin ja Porin satamista hankealueelle.

17.5. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

17.5.1. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin seututiellä 664 ja kantatiella 44 sekä hankealueelle johtavilla Kotkankeitaantiellä, Marjanevantiellä ja muilla yksityisteillä. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Porin, Kristiinankaupungin tai Kaskisten satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Kiviainesten hankinnasta ei ole varmaa tietoa, mutta ne pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Kiviainekseläiset on kuitenkin huomioitu lähimaanteiden liikenteen lisääntymisessä, joten mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta, kuormittavat ne hankealueen ulkopuolisia teitä rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa vähemmän kuin on oletettu.

17.5.2. Vaikutuskohteen herkkyyks

Seututie 664 on alueellisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen tai suuri ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Seututien 664 herkkyyks tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Kantatie 44 on alueellisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen tai suuri ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Kantatien 44 herkkyyks tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

17.5.3. Muutoksen suuruusluokka

Toteutusvaihtoehto VE1

Toteutusvaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 20–50 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin hankealueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 40–50 ajoneuvoa vuorokaudessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien Kotkankeitaantien, Marjanevantien ja muiden yksityisteiden sekä seututien 664 ja kantatien 44 liikenne lisääntyy arviolta noin 20–30 ajoneuvolla vuorokaudessa. Hankealueelle on suunniteltu olevan useita sisään-tuloteitä, joten kuljetukset todennäköisesti jakautuvat eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta 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 koko rakentamisajan liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 hankealueen kohdalla seututien 664 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 3–9 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 23–57 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne kasvaa hieman ja suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi reilu puolitoistakertaistua. Isojoen/ Kankaanpään rajan ja Lapväärtin välisellä osuudella seututien 664 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–9 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 11–61 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi reilu puolitoistakertaistua. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä Isojoen keskustan kohdalla olevalla tieosuudella, mikäli kyseistä tieosuutta ylipäätään käytetään kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus seututiellä 664 hankealueen kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, mutta tien muilla osuuksilla ei juurikaan. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella seututielle 664 kohdistuvan liikennevaiikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 hankealueen kohdalla kantatien 44 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–5 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 15–37 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi kasvaa reilulla kolmanneksella. Kankaanpään ja hankealueen välisellä osuudella kantatien 44 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,4–3 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 6–26 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi kasvaa noin neljänneksellä. Kauhajoen ja hankealueen välisellä osuudella kantatien 44 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,4–9 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 5–60 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi reilu puolitoistakertaistua. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä Kauhajoen ja Kankaanpään keskustojen kohdalla olevilla tieosuuksilla, mikäli kyseisiä tieosuuksia ylipäätään käytetään kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 44 hankealueen kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, mutta tien muilla osuuksilla ei juurikaan. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella kantatielle 44 kohdistuvan liikennevaiikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehto VE2

Toteutusvaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 20–40 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin hankealueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 30–40 ajoneuvoa vuorokaudessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan

tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien Kotkankeitaantien, Marjanevantien ja muiden yksityisteiden sekä seututien 664 ja kantatien 44 liikenne lisääntyy arviolta noin 20–30 ajoneuvolla vuorokaudessa. Hankealueelle on suunniteltu olevan useita sisään-tuloteitä, joten kuljetukset todennäköisesti jakautuvat eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetus-määrät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston lä-heisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu koko rakentamisajan liikenteen mu-kaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 hankealueen kohdalla seututien 664 nykyiseen kokonaisliikennemää-rään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 3–7 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 23–46 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne kasvaa hieman ja suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi vajaa puolitoista-kertaistua. Isojoen ja Kankaanpään rajan ja Lapväärtin välisellä osuudella seututien 664 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–7 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 11–49 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi noin puolitoistakertaistua. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä Isojoen keskustan koh-dalla olevalla tieosuudella, mikäli kyseistä tieosuutta ylipäätään käytetään kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus seututiellä 664 hankealueen kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, mutta tien muilla osuuksilla ei juurikaan. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella seututielle 664 kohdistuvan liikennevai-kutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 hankealueen kohdalla kantatien 44 nykyiseen kokonaisliikennemää-rään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–4 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 15–30 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi kasvaa vajaalla kolmanneksella. Kankaanpään ja hankealueen välisellä osuudella kantatien 44 nykyisiin kokonais-liikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,4–3 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 6–21 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa noin viidenneksellä. Kauhajoen ja hankealueen välisellä osuudella kantatien 44 nykyisiin kokonais-liikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,4–7 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 5–48 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi noin puolitois-takertaistua. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä Kauhajoen ja Kankaanpään kes-kustojen kohdalla olevilla tieosuuksilla, mikäli kyseisiä tieosuuksia ylipäätään käytetään kuljetuk-siin. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 44 hankealueen kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä hei-kentyä hieman, mutta tien muilla osuuksilla ei juurikaan. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalanku-lun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella kantatielle 44 kohdistu-van liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehto VE3

Toteutusvaihtoehdossa VE3 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston yhden rakenta-misvuoden aikana arviolta noin 20–50 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetuk-set tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin hankealueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 40–50 ajoneuvoa vuorokaudessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien Kotkankeitaantien ja muiden yksityisteiden sekä seututien 664 ja kantatien 44 liikenne lisääntyy arviolta noin 20–30 ajoneuvolla vuorokaudessa. Toteutusvaihtoehdossa VE3 hankealueen sisääntuloteiden on suun-niteltu olevan seututieltä 664. Kuljetukset todennäköisesti jakautuvat eri reiteille ja liikennemää-rät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuoro-kautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liiken-

nettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu koko rakentamisajan liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 hankealueen kohdalla seututien 664 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 3–9 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 23–57 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne kasvaa hieman ja suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi reilu puolitoistakertaistua. Isojoen ja Kankaanpään rajan ja Lapväärtin välisellä osuudella seututien 664 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–9 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 11–61 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi reilu puolitoistakertaistua. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä Isojoen keskustan kohdalla olevalla tieosuudella, mikäli kyseistä tieosuutta ylipäätään käytetään kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus seututiellä 664 hankealueen kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, mutta tien muilla osuuksilla ei juurikaan. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella seututielle 664 kohdistuvan liikennevaiikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 hankealueen kohdalla kantatien 44 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–5 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 15–37 %. Suhteessa tieosuuden nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyiseen raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi kasvaa reilulla kolmanneksella. Kankaanpään ja hankealueen välisellä osuudella kantatien 44 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,4–3 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 6–26 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa noin neljänneksellä. Kauhajoen ja hankealueen välisellä osuudella kantatien 44 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,4–9 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 5–60 %. Suhteessa tieosuuden nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi reilu puolitoistakertaistua. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä Kauhajoen ja Kankaanpään keskustojen kohdalla olevilla tieosuuksilla, mikäli kyseisiä tieosuuksia ylipäätään käytetään kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 44 hankealueen kohdalla voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman, mutta tien muilla osuuksilla ei juurikaan. Koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella kantatielle 44 kohdistuvan liikennevaiikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä on esitetty taulukoissa 17-2 ja 17-3.

Taulukko 17-2. Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys		
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk		
		VE 1 (2 v)	VE 2 (2 v)	VE 3 (1 v)
664	Honkajoki – Lapväärtti	20 – 50	20 – 40	20 – 50
44	Kankaanpää – Kauhajoki	20 – 50	20 – 40	20 – 50

Taulukko 17-3. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Numero	Tie Osuus	Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys					
		Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään			Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään		
		VE 1 (2 v)	VE 2 (2 v)	VE 3 (1 v)	VE 1 (2 v)	VE 2 (2 v)	VE 3 (1 v)
664	Hankealueen kohta (Kauhajontie kt 44 – Isojoen/Kankaanpään raja)	3 – 9 %	3 – 7 %	3 – 9 %	23 – 57 %	23 – 46 %	23 – 57 %
	Isojoen/Kankaanpään raja – Kodesjärventie (yt 13291)	4 – 9 %	4 – 7 %	4 – 9 %	24 – 61 %	24 – 49 %	24 – 61 %
	Kodesjärventie (yt 13291) – Lauhanvuorentie (yt 17019)	2 – 5 %	2 – 4 %	2 – 5 %	20 – 49 %	20 – 39 %	20 – 49 %
	Isojoen keskusta (Lauhanvuorentie yt 17019 – Kauhajontie st 661)	1 – 4 %	1 – 3 %	1 – 4 %	11 – 41 %	11 – 33 %	11 – 41 %
	Kauhajontie (st 661) – Karijontie (st 663)	2 – 5 %	2 – 4 %	2 – 5 %	15 – 46 %	15 – 37 %	15 – 46 %
44	Kankaanpään keskusta – Santaskyläntie (yt 13219)	0,4 – 2 %	0,4 – 1 %	0,4 – 2 %	6 – 19 %	6 – 15 %	6 – 19 %
	Santaskyläntie (yt 13219) – Isojoentie (st 664)	1 – 3 %	1 – 3 %	1 – 3 %	10 – 26 %	10 – 21 %	10 – 26 %
	Hankealueen kohta (Isojoentie st 664 – Paholuomantie yt 13294)	2 – 5 %	2 – 4 %	2 – 5 %	15 – 37 %	15 – 30 %	15 – 37 %
	Paholuomantie (yt 13294) – Nummikankaantie (yt 6700)	1 – 9 %	1 – 7 %	1 – 9 %	14 – 60 %	14 – 48 %	14 – 60 %
	Nummikankaantie (yt 6700) – Kauhajoen keskusta	0,4 – 2 %	0,4 – 1 %	0,4 – 2 %	5 – 20 %	5 – 16 %	5 – 20 %

17.5.4. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueella Kotkankeitaantiellä, Marjanevantiellä (ei sisääntulotienä toteutusvaihtoehdossa VE3) ja muilla yksityis- ja metsäautoteillä sekä hankealueelle sijoittuvalla seututiellä 664. Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät laajalti lisääisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteita niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Todennäköisesti kuljetusreitteinä käytettäviä maanteita ovat ainakin seututie 664 ja kantatie 44. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten seututiellä 664 ja hieman vähemmän kantatiellä 44. Liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on suurinta toteutusvaihtoehdossa VE1 suurimmasta voimalamäärästä johtuen. Toteutusvaihtoehdossa VE2 liikenteen lisääntyminen on hieman pienempää, mutta hyvin samankaltaista kuin toteutusvaihtoehdossa VE1. Toteutusvaihtoehdossa VE3 liikenteen lisääntyminen on selvästi pienintä ja lyhytkestoisinta pienimmästä voimalamäärästä johtuen, mutta koska rakentamisajaksi on arvioitu noin puolet toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 rakentamisajasta, muodostuu toteutusvaihtoehdon VE3 aiheuttama liikenteen suhteellinen lisääntyminen samankaltaiseksi kuin toteutusvaihtoehdossa VE1. Toteutusvaihtoehdossa VE3 kuljetuksia on kuitenkin vain yhden vuoden ajan. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on hyvin maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa jonkin verran suurempaa ja hankealueen ympäristössä seututien 664 raskaan liikenteen määrä voi reilu puolitoistakertaistua. Myös kantatien 44 raskaan liikenteen määrä voi reilu puolitoistakertaistua hankealueen kohdalta pohjoisen suuntaan lähtevällä tieosuudella, mikäli kyseistä tieosuutta ylipäätään käytetään kuljetuksiin. Muilla seututien 664 ja kantatien 44 tarkastelluilla tieosuuksilla suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienempää. 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 tarkastellut todennäköisinä kuljetusreiteinä käytettävät hankealueen lähimaantiet ovat päällystettyjä, mikä vähentää pölyhaittoja. Kaikissa toteutusvaihtoehdoissa seututielle 664 ja kantatielle 44 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi (taulukko 17-4).

Kuljetusreitillä valittavasta satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pystytyskalan 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 aiheuttavat liikkuaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisien ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikennemerkkejä, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat, naselli ja konehuone, painavat 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 Porin, Kristiinankaupungin tai Kaskisten satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 65–130 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin kaksi vuotta ja toteutusvaihtoehdossa VE3 noin yksi vuosi. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioiduille rakentamisajoille. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

Taulukko 17-4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri toteutusvaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen				
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE1	VE2	VE3
Liikennemäärien lisääntyminen seututiellä 664	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -	Kohtalainen -
Liikennemäärien lisääntyminen kantatiellä 44	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -	Kohtalainen -

17.5.5. Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on keskimäärin kolme käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

17.5.6. Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljetamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

17.5.7. Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Toteutusvaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 330 metrin etäisyydelle seututiestä 664, vähintään noin 1,4 kilometrin etäisyydelle kantatiestä 44, vähintään noin 1,1 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 13291 ja vähintään noin 7,3 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17019.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 360 metrin etäisyydelle seututiestä 664, vähintään noin 1,4 kilometrin etäisyydelle kantatiestä 44, vähintään noin 1,1 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 13291 ja vähintään noin 7,3 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17019.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 620 metrin etäisyydelle seututiestä 664, vähintään noin 1,4 kilometrin etäisyydelle kantatiestä 44, vähintään noin 1,1 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 13291 ja vähintään noin 8,3 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17019.

Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu missään toteutusvaihtoehdossa. Toteutusvaihtoehdossa VE1 muutaman tuulivoimalan sijoittumisetäisyys seututiestä 664 on kuitenkin hyvin lähellä pienintä sallittua etäisyyttä maanteistä. Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

17.5.8. Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta muuntoasemalle toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.

Hankkeen alustavan sähkönsiirtosuunnitelman mukaan tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään hankealueen sisäiseltä sähköasemalta Marjakeitaan hankealueen pohjoisosaan rakennettavalle Fingridin sähköasemalle 400 kV:n ilmajohtolla. Mikäli Marjakeitaan sisäinen muuntoasema rakennetaan hankealueen länsiosaan, kulkee uusi voimajohto pääosin olemassa olevan Fingridin 400 kV voimajohton itä- tai länsipuolella. Mikäli Marjakeitaan sisäinen muuntoasema rakennetaan hankealueen pohjoisosaan, kulkee uusi 400 kV:n ilmajohto uudessa johtokäytävässä. Kaikki kolme voimajohton reittivaihtoehtoa sijoittuvat hankealueelle, eikä mikään niistä risteä maanteiden kanssa.

Vaikutuksia liikenteeseen syntyy rakentamisaikana voimajohtorakenteiden kuljetuksista ja muusta rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Voimajohton rakentamisen aikaiset liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä kuljetusten hajautuessa tieverkolle. Haitat kohdistuvat 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. Maakaapelin kanssa risteävien teiden liikenteeseen voi kohdistua paikallinen ja tilapäinen häiriö kaapelin rakentamisesta teiden ali.

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.

Voimajohdon toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin voimajohdon rakentamisen aikana. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta.

17.6. Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Kaikissa tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdoissa liikenteelliset vaikutukset ovat samankaltaiset. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Toteutusvaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on suurin, koska myös voimalamäärä on suurin. Toteutusvaihtoehdossa VE2 kuljetusten kokonaismäärä on hieman pienempi. Toteutusvaihtoehdossa VE3 kuljetusten kokonaismäärä ja voimalamäärä on pienin. Vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on kuitenkin arvioitu muodostuvan melko samankaltaiseksi toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2, mutta toteutusvaihtoehdossa VE3 rakentamisajan on oletettu olevan vain yksi vuosi, kun se toteutusvaihtoehdossa VE1 on kaksi vuotta. Toteutusvaihtoehdossa VE2 vuorokausikohtainen kuljetusmäärä on hieman pienempi, mutta rakentamisaika on kaksi vuotta. Näiden perusteella toteutusvaihtoehdojen VE1 ja VE2 aiheuttaman liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan hieman toteutusvaihtoehdosta VE3 suuremmaksi. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaiseksi ja toteutusvaihtoehdossa VE3 vähäiseksi (taulukko 17-5.).

Taulukko 17-5. Marjakeitaan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus liikenteeseen. 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				SVE 1A SVE 1C					
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE2	VE3					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

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. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kaikissa reittivaihtoehdoissa.

17.7. 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. Lisäksi erikoiskuljetusten yhdistämisellä niin, että samalla kertaa tuotaisiin useita erikoiskuljetuksia, voidaan lieventää niiden aiheuttamia vaikutuksia. Tällöin yksittäisen kuljetussaattueen aiheuttama häiriö olisi suurempi kuin jos jokainen kuljetus tuotaisiin erikseen, mutta kokonaisvaikutukset kuitenkin pienenisivät, koska kuljetuskertoja olisi vähemmän. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia vähentäisi myös se, että kuljetukset tuotaisiin meritse mahdollisimman lähelle, eli Porin, Kristiinankaupungin tai Kaskisten 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 kunnan 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.

17.8. 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. Mikäli hankkeen kiviaineksia saadaan hankealueelta, aiheutuu lähiympäristön maanteille arvioitua pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisääntyminen.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuulivoimapuiston rakentaminen kestäisi toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin kaksi vuotta ja toteutusvaihtoehdossa VE3 noin yhden vuoden. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

18. VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN

18.1. Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimapuiston vaikutus elinkeinoihin kohdentuu paikallisesti pääosin metsätalouteen, mutta myös hankealueella harjoitettavaan maatalouteen ja turvetuotantoon sekä hankealueen läheisyydessä harjoitettavaan muuhun elinkeinotoimintaan, muun muassa matkailuun. Alueen merkittävimpiä luonnonvaroja ovat metsä ja turve. Lisäksi merkittäviä luonnontuotteita ovat marjat, sienet ja riista, joten tuulivoimapuiston vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin metsätalouden, turvetuotannon, virkistyskäytön ja metsästyksen kautta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston rakentaminen 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 kasvanneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

18.2. Vaikutusalue

Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

18.3. 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 muiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös YVA-menettelyn aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä vakituisille ja lomasukkaille suunnatun asukaskyselyn tuloksia.

Metsätalouden osalta on arvioitu muun muassa metsätalouden käytöstä poistuva maa-ala tuulivoimaloiden rakentamiseen tarvittavilta osilta (tuulivoimaloiden kokoamiskentät ja huoltotiet).

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnontuotteet muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys).

Hankkeen vaikutuksia työllisyyteen on arvioitu tehtyjen selvitysten pohjalta.

Elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

18.4. Nykytila

18.4.1. Elinkeinot

Kankaanpäässä oli vuoden 2020 lopussa 12 758 asukasta, joista 5 525 asukasta (43,3 %) oli työvoimaan kuuluvia ja 7 233 asukasta (56,7 %) työvoiman ulkopuolella. Vuonna 2020 Kankaanpään työllisyysaste (työllisten osuus 15-64-vuotiaista) oli 65,5 %, ja työttömien osuus työvoimasta 13,6 %.

Vuonna 2020 Kankaanpäässä oli 5 251 työpaikkaa, joka oli 301 työpaikkaa vähemmän kuin vuonna 2019. Kankaanpään työpaikoista noin 10 % on entisen Honkajoen kunnan alueella. Vuonna 2020 Kankaanpään työpaikkaomavaraisuus oli 110 %. Kankaanpään alueella työpai-

koista 6,3 % oli maa-, metsä ja kalatalouden toimialoilla, 23,8 % jalostuksessa ja 68,6 % palvelu-alalla. Kankaanpäässä alkutuotannon (maa-, metsä- ja kalatalouden) ja jalostuksen työpaikkojen osuudet olivat jonkin verran suuremmat kuin koko maassa keskimäärin. Vastaavasti palvelutyöpaikkojen osuus pienempi kuin koko maassa keskimäärin. (Tilastokeskus 2022.) Kankaanpään työpaikkarakenne on esitetty taulukossa 18-1.

Taulukko 18-1. Kankaanpään työpaikat toimialoittain vuonna 2020 (Lähde: Tilastokeskus, 2022).

Työpaikat 2020	Kankaanpää	Koko maa
Maa-, metsä ja kalatalous	6,3 %	2,7 %
Kaivotoiminta, teollisuus ja rakentaminen	23,8 %	20,5 %
Palvelut	68,6 %	75,4 %
Muut / Toimiala tuntematon	1,3 %	1,4 %
Työpaikat yhteensä	5 251	2 284 673

Kankaanpään matkailullinen vetovoima perustuu pitkälti kauniiseen luontoon ja luontoperusteisiin aktiviteettipalveluihin. Hankealueelle ei sijoitu matkailurakenteita. Marjakeitaan hankealue rajautuu pohjoisessa Lauhanvuoren kansallispuistoon, joka on monipuolisessa virkistyskäytössä ja merkittävä matkailukohde. Vuonna 2021 kansallispuistossa oli 20 500 kävijää. Kansallispuistossa matkailua palvelevia rakenteita ovat mm. maastopyöräreitit, retkeilyreitit, telttä- ja nuotiopaikat, keittopaikat, luontopolut sekä näkötorni. Alue kuuluu Lauhanvuori-Hämeen kangas Geopark-luontomatkailualueeseen, joka on osa kansainvälistä UNESCO:n alaista Geopark-verkostoa. Marjakeitaan lähiympäristössä on myös useita muita luontomatkailukohteita, jotka sijoittuvat lähiympäristön taajamiin ja kyliin, kuten Honkajoelle, Jyllinkoskelle ja Kodesjärven alueelle. Huidankeitaan luontopolku ja Rynkäkeidas sijaitsevat Haapakeitaan soidensuojelualueella, joka on yksi Länsi-Suomen laajimmista suoerämaista. Karvianjoen rannalla sijaitsee Jyllin leirikeskus, jossa on kattavat ja monipuoliset peruspalvelut ja harrastusmahdollisuudet. Karvianjoki mahdollistaa kalastuksen ja melonnan.

18.4.2 Luonnonvarojen hyödyntäminen ja virkistyskäyttö

Marjakeitaan tuulivoimapuiston luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous). Tuulivoimapuiston alue on pääosin metsätalouskäytössä ja alueella on kattava tieverkosto. Tuulivoimapuiston alueelle ei sijoitu virallisia virkistysrakenteita, mutta kaikkien metsätalousalueiden tapaan aluetta käytetään muun muassa ulkoiluun, marjastukseen ja sienestykseen. Asukaskyselyn mukaan tuulivoimapuiston aluetta käyttää marjastukseen ja sienestykseen 58 %, ulkoiluun ja retkeilyyn 48 %, luonnon tarkkailuun 31 %, metsätalouden harjoittamiseen 25 %, metsästykseseen 16 % ja maatalouden harjoittamiseen 9 % vastanneista.

Tuulivoimapuiston alue rajautuu pohjoisessa Lauhanvuoren kansallispuistoon, joka on monipuolisessa virkistyskäytössä. Aalueella on runsaasti virkistystä palvelevia rakenteita. Alle viiden kilometrin etäisyydelle Marjakeitaan voimaloista sijoittuu lisäksi Honkalan latu tuulivoimapuiston kaakkoispuolella, ja Isojoen maastopyöräilyreitti länsipuolella. Hankealueen ja sen lähiympäristön virkistysrakenteet on esitetty kuvassa 16.1.

18.5. Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

18.5.1. Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Tuulivoimapuisto on merkittävä rakentamishanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa työtilaisuuksia tarjoutuu mm. raivaus-, maanrakennus- ja perustustöissä sekä rakennustyömaalla

työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Tällaisia ovat esimerkiksi majoitus-, ravitsemus-, kauppa- ja virkistyspalvelut sekä vartiointi- ja kuljetuspalvelut. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminen.

Tuulivoimaloiden työllisyys- ja aluetalousvaikutuksia on selvitetty viime vuosina muutamissa selvityksissä. Seuraavassa on arvioitu kahden selvityksen tulosten perusteella Marjakeitaan työllisyys- ja aluetalousvaikutuksia.

Ramboll Finlandin tekemässä selvityksessä on arvioitu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resursivirtamallin avulla (Ramboll Finland 2019). Selvityksessä on arvioitu vuoteen 2018 mennessä rakennetun tuulivoiman työllisyysvaikutuksia Suomessa tuulivoiman koko elinkaaren eri vaiheissa: suunnittelu, rakentaminen, käyttö ja purkaminen. Selvityksen mukaan vuoden 2018 alussa käytössä olleen tuulivoimatuotannon (700 voimalaa, 2044 MW) työllistävä vaikutus Suomessa koko elinkaaren aikana on kokonaisuudessaan noin 55 800 henkilötyövuotta. Työllisyysvaikutuksesta on suoria vaikutuksia tuulivoimasektorilla noin 2 600 henkilötyövuotta ja välillisiä kerrannaisvaikutuksia muilla toimialoilla noin 53 200 henkilötyövuotta. Työllisyysvaikutukset (suorat ja välilliset) jakautuvat tuulivoiman elinkaaren eri vaiheisiin seuraavasti: suunnittelu- vaihe noin 1 500 henkilötyövuotta, rakentamisvaihe noin 12 900 henkilötyövuotta, käyttövaihe noin 40 100 henkilötyövuotta ja purkuvaihe noin 1 300 henkilötyövuotta.

Marjakeitaan tuulivoimapuiston työllisyysvaikutuksia voidaan karkealla tasolla arvioida edellä mainitun selvityksen tulosten pohjalta. Tulosten mukaan yhden tuulivoimalan työllisyysvaikutus Suomessa koko elinkaaren aikana on keskimäärin 78 henkilötyövuotta. Keskimääräisillä työllisyysvaikutuksilla (htv/voimala) arvioituna Marjakeitaan tuulivoimapuiston työllisyysvaikutus Suomessa hankkeen koko elinkaaren aikana on vaihtoehdosta riippuen noin 800-1900 henkilötyövuotta.

Arvioiduista työllisyysvaikutuksista vain osa kohdistuu tuulivoimapuiston sijaintikuntaan ja lähiseudulle. Sijaintikuntaan ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruusluokkaa voidaan karkealla tasolla arvioida esimerkiksi Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat - julkaisun pohjalta (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2018). Julkaisussa on arvioitu tuulivoiman rakentamisen ja toiminnan aikainen suora ja välillinen työllisyysvaikutus toimialoittain Suomessa ja tuulivoimapuiston lähiseudulla.

Edellä mainittuun julkaisuun perustuen Marjakeitaan tuulivoimapuiston (taulukko 18-2) Suomeen kohdistuva työllisyysvaikutus (suora ja välillinen) on suuruusluokaltaan vaihtoehdossa VE1 noin 1 860 henkilötyövuotta, vaihtoehdossa VE2 noin 1 380 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE3 noin 690 henkilötyövuotta. Työllisyysvaikutuksesta arvioidaan kohdistuvan seudulle vaihtoehdossa VE1 noin 1 330 henkilötyövuotta, vaihtoehdossa VE2 noin 1 000 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE3 noin 500 henkilötyövuotta.

Taulukko 18-2. Arvio työllisyysvaikutuksista hankkeen koko elinkaaren aikana.

Työllisyysvaikutus, henkilötyövuotta	VE1: 24 voimalaa		VE2: 18 voimalaa		VE3: 9 voimalaa	
	Suomi	Seudulla	Suomi	Seudulla	Suomi	Seudulla
Suora työllisyysvaikutus	210	130	160	100	80	50
Kerrannaisvaikutus yht.	1 650	1 200	1 220	900	610	450
Rakennusvaihe	330	150	240	110	120	60
Jalostus (+rakentaminen)	70	30	50	20	20	10
Koneiden ja laitteiden huolto ja asennus	50	20	35	15	20	10
Varastointi ja liikenne	20	10	10	5	10	5
Vähittäiskauppa	50	25	40	20	20	10
Muut alat	140	65	105	50	50	25
Tuotantovaihe	1 320	1 050	980	790	490	390
Alkutuotanto	50	40	40	30	20	15
Jalostus (+rakentaminen)	150	115	110	90	50	45
Koneiden ja laitteiden huolto ja asennus	390	310	290	230	150	120
Rahoitus-, vakuutus- ja kiinteistöala	100	80	70	60	40	30
Vähittäiskauppa	150	115	110	90	50	40
Muut tukipalvelut	240	195	180	145	90	70
Muut palvelut	240	195	180	145	90	70
Suora ja kerrannaisvaikutus yhteensä	1 860	1 330	1 380	1 000	690	500

Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan tuulivoiman investointikustannukset ovat karkeasti arvioiden noin 1,5 miljoonaa euroa yhtä megawattia kohden. Marjakeitaan tuulivoimapuiston investointikustannukset olisivat tällä laskentamallilla karkeasti arvioiden vaihtoehdossa VE1 noin 120-240 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa VE2 noin 90-180 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE3 noin 45-90 miljoonaa euroa. Rakentamisvaiheen investoinneista arvioidaan noin 25 % jäävän Suomeen, eli Marjakeitaan hankkeessa vaihtoehdosta ja voimaloiden yksikkötehosta riippuen noin 20-90 miljoonaa euroa.

Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden ja yritystoiminnan kasvun kautta seudun kuntien kunnallisia yhteisöverotuloja. Lisäksi tuulivoimalat tuovat sijaintikunnalleen kiinteistöverotuloa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan yksi tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroä ja sijaintikunnan kiinteistöveroprosentista riippuen 100 000-200 000 euroa. Tällä laskentamallilla arvioituna Marjakeitaan tuulivoimapuiston kiinteistövero olisi vaihtoehdossa VE1 noin 2,4-4,8 milj.€, vaihtoehdossa VE2 noin 1,8-3,6 milj.€ ja vaihtoehdossa VE3 noin 0,9-1,8 milj.€.

18.5.2. Vaikutukset metsätalouteen

Tuulivoimapuiston alue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätaloukskäytössä, 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 hehtaarin alueelta. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata häviää rakennettavien huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Metsätalouden käytöstä poistuvan maa-alueen osuus tuulivoimapuiston kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni, vaihtoehdossa VE1 noin 0,6 % (noin 16,2 hehtaaria), vaihtoehdossa VE2 noin 0,5 % (noin 15,5 hehtaaria) ja vaihtoehdossa VE3 noin 0,4 % (noin 10,6 hehtaaria) tuulivoimapuiston kokonaispinta-alasta. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta metsätalouden harjoittaminen voi näin ollen jatkua entisellään. Lisäksi osa tuulivoimapuiston

rakentamisen aikana tuulivoimaloiden ympäriltä raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Sähkönsiirtoreitin vaihtoehtoisilla alueilla voimajohdon rakentamisen seurauksena poistuu metsää metsätaloustaloudesta vaihtoehdossa 1A noin 12 hehtaaria, vaihtoehdossa 1B noin 13 hehtaaria ja vaihtoehdossa 1C noin 6 hehtaaria. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden sekä sähkönsiirtoreitin alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Metsätalouden käytössä olevan alueen muuttuminen tuulivoimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi vaikuttaa myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta virkistyskäyttö voi kuitenkin jatkua entisellään, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Asukaskyselyyn vastanneista 27 % oli sitä mieltä, ettei Marjakeitaan tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta metsätalouden harjoittamiseen ja 38 % sitä mieltä, ettei tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta maatalouden harjoittamiseen. Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen arvioi 16 % vastanneista myönteisiksi ja 39 % kielteisiksi. Vaikutukset maatalouden harjoittamiseen arvioi 7 % vastanneista myönteisiksi ja 35 % kielteisiksi.

18.5.3 Vaikutukset matkailuun

Tuulivoimapuiston vaikutukset matkailuelinkeinon syntyvät pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Kankaanpään kuten koko seudun matkailullinen vetovoima perustuu pitkälti luontoon ja luontoperustaisiin aktiviteettipalveluihin. Asukaskyselyyn vastanneista 20 % oli sitä mieltä, ettei Marjakeitaan tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta matkailuelinkeinon harjoittamiseen. Vastanneista 6 % arvioi vaikutukset positiivisiksi ja 57 % kielteisiksi. Vaikutukset alueen/seudun matkailun vetovoimaan arvioi 7 % vastanneista myönteisiksi ja 47 % vastanneista kielteisiksi. Vastanneista 37 % oli sitä mieltä, ettei Marjakeitaan tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta alueen/seudun matkailulliseen vetovoimaan.

Marjakeitaan tuulivoimapuisto ei estä matkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta maiseman muuttuminen, tuulivoimaloiden tuottama ääni ja tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama varjostus ja välke voivat heikentää yritysten ja alueen uskottavuutta luontomatkailukohteena. Tuulivoimapuisto voi vaikuttaa kielteisesti myös luontomatkailun kehittämismahdollisuuksiin, mikäli yritykset eivät uskalla tuulivoimapuiston takia investoida uusien palvelujen kehittämiseen.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia matkailijoiden kohdevalintaan on kuitenkin vaikea ennakoida. Vaikka suhtautuminen tuulivoimaloihin matkailumaisemassa olisikin negatiivinen, tuulivoimaloiden vaikutus kohdevalintaan on todennäköisesti pieni, mikäli alueen matkailupalvelut ja tarjottavat matkailutuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia. Voidaan kuitenkin arvioida, että kohteissa, joihin tuulivoimalat näkyvät selkeästi ja joissa matkailutuotteet ja palvelut rakentuvat koskemattoman luonnon ja maiseman varaan, on vaikutus kohtalainen tai suuri. Toisaalta osa luontomatkailuyrittäjistä voi myös hyötyä tuulivoimapuistosta, mikäli yrittäjä tuotteistaa uusiutuvan energiatuotannon teeman osaksi palvelujaan. Lisäksi olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien teiden rakentaminen parantaa alueen saavutettavuutta ja helpottaa liikkumista alueella, mikä mahdollistaa alueen käytettävyyden esim. ohjelmapalvelujen kohteena.

Tuulivoimahanke lisää erityisesti rakennusvaiheessa seudun majoitus- ja ravintolapalvelujen kysyntää. Tuulivoimapuiston rakentaminen tuo alueen ravintoloille lisäkysyntää, mikä parantaa yritysten toimintaedellytyksiä. Osa tuulivoimapuiston rakentamiseen osallistuvista työntekijöistä voi viettää alueella pidempiä jaksoja, mikä lisää ravintolapalvelujen ohella myös majoituspalvelujen kysyntää. Seudun kunnista erityisesti Kankaanpäässä on runsaasti majoitus- ja ravintolapalveluja tarjoavia yrityksiä, jotka hyötyvät tuulivoimapuiston rakentamisen aikaan saamasta lisäkysynnästä.

18.5.4. 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. Uusi tiestö ja voimajohton alue vähentää metsäalaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Asukaskyselyyn vastanneista 31 % oli sitä mieltä, ettei Marjakeitaan tuulivoimaloiden rakentamisella ole vaikutusta marjastukseen ja sienestykseen ja 24 % sitä mieltä, ettei voimaloiden rakentamisella ole vaikutuksia metsästykseseen. Vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen arvioi 12 % vastanneista myönteisiksi ja 50 % kielteisiksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset metsästykseseen arvioi 9 % vastanneista myönteisiksi ja 50 % kielteisiksi.

Riistakannoille sekä metsästykselle ja muulle alueen virkistyskäytölle aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 16.1.5.

Taulukko 18-3. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen					
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys			
		VE 1	VE 2	VE 3	
Rakentamisen aikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kunnallisverotulo.	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	
Toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kiinteistövero.	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	
Metsätalouden harjoittaminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö ja voimajohtoreitti).	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	
Luontomatkailun harjoittaminen	Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa.	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --	
Majoitus- ja ravitsemispalvelut	Palvelujenkysynnän kasvu	Vähäinen +	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.	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -	
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +	

18.6. Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Tuulivoimapuiston alueella vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Metsätaloustyössä oleva alue muuttuu osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköasemien vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni ja valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin, joten tuulivoimapuiston toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Matkailu on seudun kunnissa merkittävä elinkeino ja painottuu erityisesti luontomatkailuun. Tuulivoimapuiston toteuttaminen ei estä luontomatkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa voivat heikentää yritysten ja seudun uskottavuutta luontomatkailukohteena. Tuulivoimaloiden vaikutus matkailijoiden kohdevalintaan on kuitenkin todennäköisesti pieni, mikäli alueen matkailupalvelut ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia.

Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen parantavat Marjakeitaan tuulivoimapuiston alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Sijaintikuntiin ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät.

Taulukko 18-4. Marjakeitaan tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkydestä 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				VE1/2/3 (luonnonvarat, metsätalous)		VE1/2/3 (työllisyys ja aluetalous)			
Kohtalainen herkkyys			VE1 (luontomatkailu)	VE3 (luontomatkailu)					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

18.7. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden, tiestön, sähköaseman ja voimajohdon rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuulivoimarakentamiseen käytettävistä alueista.

Tuulivoimapuiston 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.

18.8. Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimapuistohankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maankäyttöön kohdistuviin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Hankkeen lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruuteen vaikuttaa oleellisesti se, miten seudun yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palvelujaan tuulivoimapuiston rakentamiseen sekä käyttöön ja kunnossapitoon. Lähiseudun yritystoiminnan kehittyminen puolestaan on sidoksissa moniin yhteiskunnallisiin muutostekijöihin, joiden arviointi pitkällä tähtäimellä on vaikeaa.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jatkua lähes entisellään, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäyttöön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on kuitenkin vaikea ennakoida.

19. VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN

19.1. Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Trafin myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmavalvontatutkat, Ilmatieteen laitoksen säätutkat, radioita 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 laitojen 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.

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu muun muassa voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja TV-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriötä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

19.2. Vaikutusalue

Vaikutuksia lentoliikenteelle tutkitaan suhteessa lähimpien lentokenttien ja lentopaikkojen sijaintiin.

Puolustusvoimien pääesikunnalta pyydetään lausuntoa hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

Vaikutuksia viestintäyhteyksiin tutkitaan niiltä osin kuin tuulivoimapuisto sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin.

19.3. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin liikenteen turvallisuusvirasto Trafin 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).

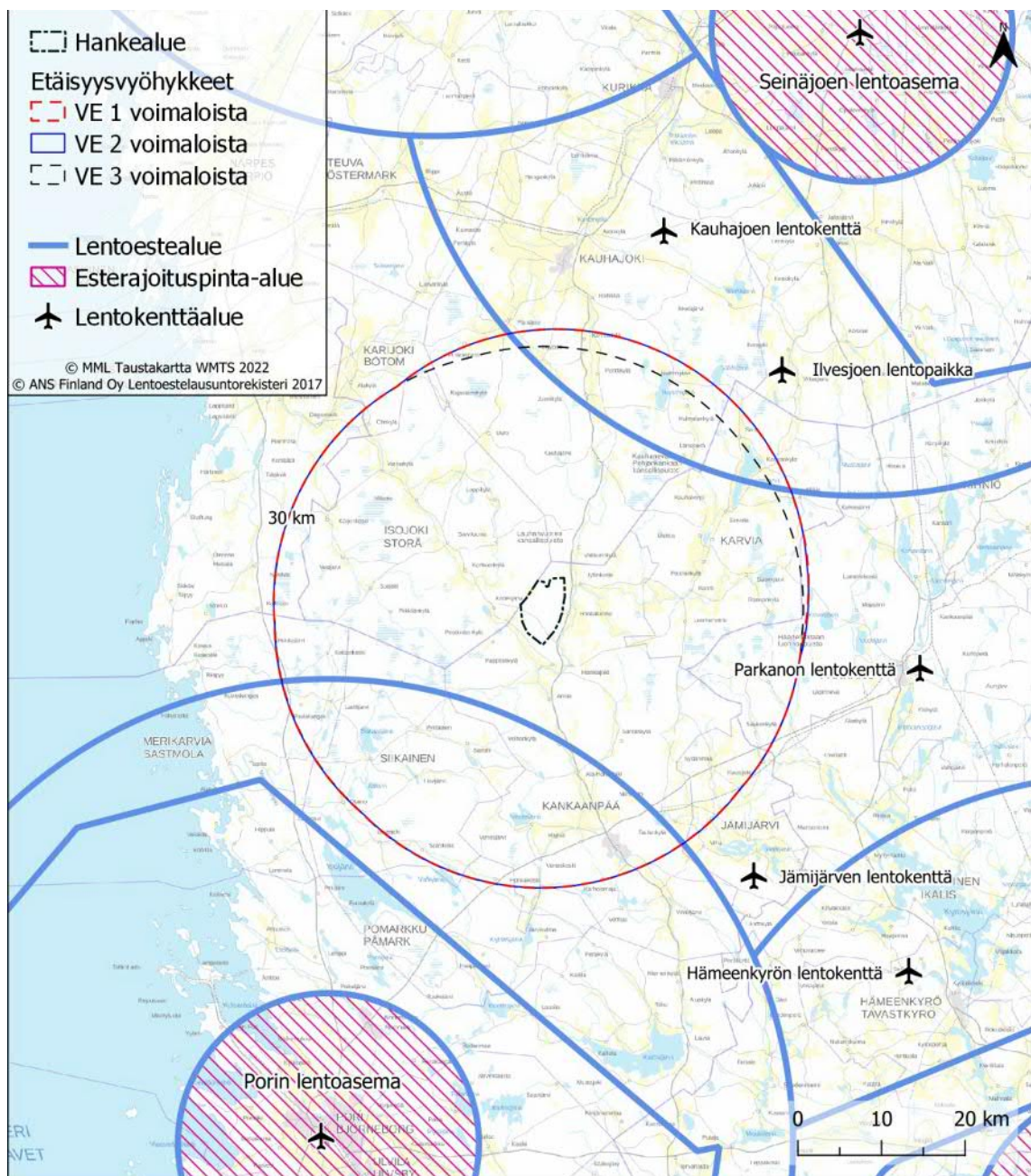
Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee Ikaalisissa yli 50 kilometrin etäisyydellä, joten Itämaen tuulivoimahankkeen osalta ei vaikutuksia ole tarpeen arvioida tarkemmin.

19.4. Nykytila

19.4.1. Lentoliikenne

Hankealue ei sijoitu lentoasemien esterajoitusalueille. Hankealuetta lähin lentoasema on Porin lentoasema noin 65 kilometriä hankealueesta lounaaseen. Suunnitellut tuulivoimalat eivät sijoitu lentoaseman esterajoituspintojen tai korkeus-rajoitusalueille (Kuva 19.1).

Lähimmät lentopaikat ovat Ilvesjoen lentopaikka, joka sijaitsee noin 36 kilometriä hankealueesta koilliseen, sekä Jämijärven lentokenttä, joka sijaitsee noin 37 kilometriä hankealueesta kaakkoon. Jämijärven lentokentällä toimii useita kerhoja ja yhdistyksiä, mm. Jämin lennokkiharrastajat ry. Valtatiellä 23 on Niinisalons varalaskupaikka noin 23 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella.



Kuva 19.1. Hankealue suhteessa lentoesterajoituksiin (Lähde: ANS Finland Oy, 2017).

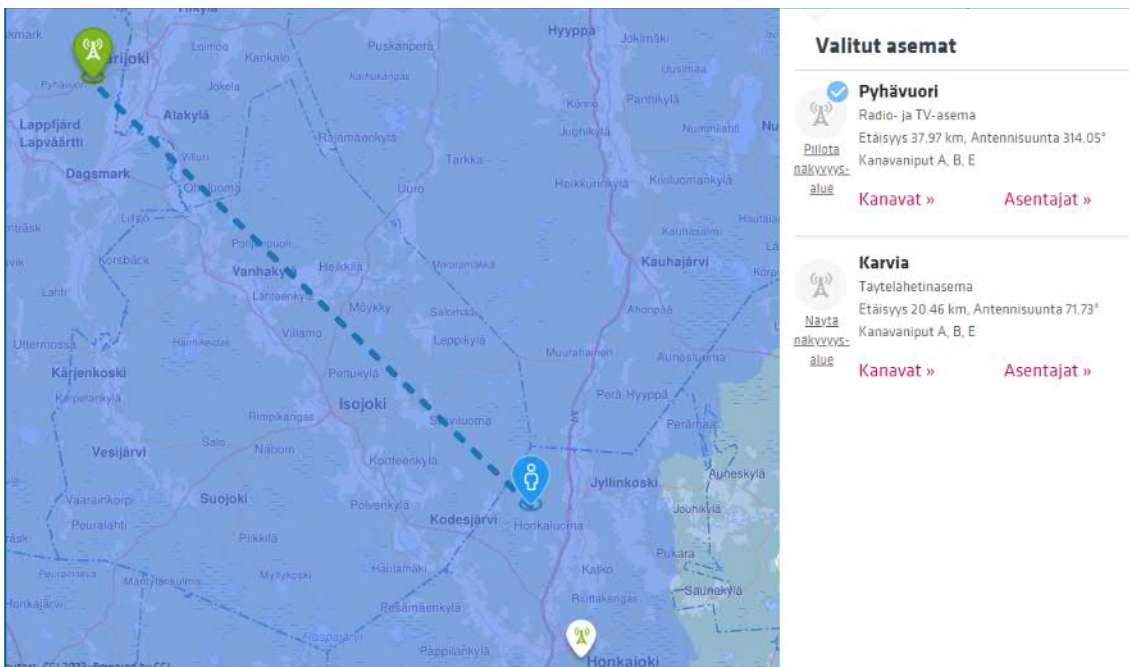
19.4.2. Tutkat

Puolustusvoimilta on pyydetty lausunto Marjakeitaan hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Puolustusvoimien lausunto on saatu elokuussa 2022. Lausunnon mukaan suunniteltu tuulivoimahanke sijoittuu ilmavoimien ilmalavontatutkien vaikutusalueelle. Ilmavoimien esikunta on kuitenkin arvioinut Marjakeitaan tuulivoimahankkeesta aiheutuvien tutkavaikutusten olevan niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä ja laaja-alaisia haittavaikutuksia puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän toteuttamiselle.

Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee Kankaanpään Ylisenharjulla noin 30 kilometrin etäisyydellä hankkeen tuulivoimaloista.

19.4.3. Viestintäyhteydet

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Pyhävuoren lähetinasemalta (kuva 19.2). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin.



Kuva 19.2. Antenni-tv –vastaanotto Marjakeitaan ympäristössä. Pyhävuoren lähetinasema merkitty vihreällä ja Marjakeitaan sijainti sinisellä merkillä (Lähde: Digita Oy Antenni TV:n kartta ja saatavuus 2022).

19.5. 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 voimalakohteisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi. Lentoestelupahakemukseen liitetään Finavian antama lausunto lentoesteestä. Lentoestelupaa haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päi-

vällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaan voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Markjakeitaan tuulivoimalat eivät sijoitu minkään lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, joten hankkeella ei ole vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen.

Lähimmät lentopaikat (sekä Niinisalon varalaskupaikka) sijoittuvat niin etäälle hankkeen tuulivoimaloista, ettei hankkeella ole vaikutuksia niiden toimintaan. Tuulivoimalaitokset varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle.

19.6. Vaikutukset tutkien toimintaan

Puolustusvoimien pääesikunnan operatiivisen osaston lausunnon mukaan ilmavoimien esikunta on arvioinut Marjakeitaan tuulivoimahankkeesta aiheutuvien tutkavaikutusten olevan niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittäviä ja laaja-alaisia haittavaikutuksia puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän toteuttamiselle.

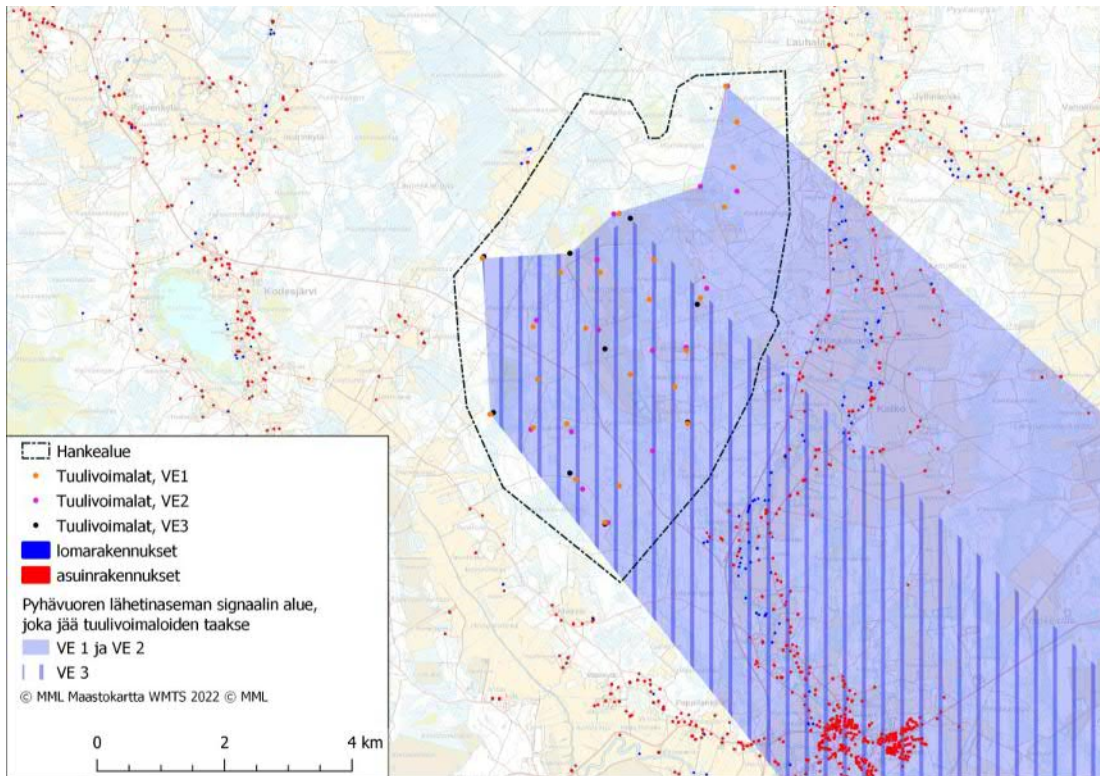
Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle hankealueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan.

19.7. 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-vastaanottiin.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen lähikylien tv-vastaanotto tapahtuu Pyhävuoren lähetinasemalta. Marjakeitaan suunniteltujen tuulivoimaloiden itä-kaakkoispuolelle, minne häiriötä teoreettisesti voisi aiheutua, sijoittuu runsaasti vakituista ja loma-ajan asutusta. Lähimmät asuin- tai loma-ajan rakennukset sijoittuvat noin 1,5-2 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Näin ollen hankkeen tuulivoimalat saattavat kaikissa hankevaihtoehdoissa aiheuttaa häiriötä antenni-TV-vastaanottoon hankealueen itä-kaakkoispuolella (kuva 19.3). Vaihtoehdossa 3 häiriöalue on hieman kapeampi kuin hankevaihtoehdoissa 1 ja 2.

Digita Oy:n Marjakeitaan hankkeesta antaman lausunnon mukaisesti, kuuluu mahdollisten tuulivoimaloiden aiheuttamien häiriöiden poistaminen sekä niistä aiheutuvat kustannukset hankevastaavalle.



Kuva 19.3. Marjakeitaan tuulivoimalat voivat häiritä antenni- tv –vastaanottoa alueella, jossa tuulivoimalat sijoittuvat Pyhävuoren lähetasemalta tulevan signaalin ja tv-vastaanottimen väliin.

19.8. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankealueen ympäristössä ennakoitulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella toteutetaan hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimapuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava teettää uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriöitä, voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähetinasema, tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon.

Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää.

Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta on mietinnössään (LiVM 10/2014 vp – HE 221/2013 vp) todennut, että tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

Viestintäviraston perustama työryhmä on kartoittanut tuulivoiman radiojärjestelmille aiheuttamia ongelmia sekä hakenut niihin ratkaisuja, joita voidaan lainsäädäntöä muuttamatta ottaa joustavasti käyttöön. Työryhmä on yhteisesti todennut tavoitteeksi sen, että tuulivoima-ala ja teleyritykset pystyisivät yhdessä hyvällä ennakkosuunnittelulla ja yhteistyöllä välttämään ja minimoimaan jo ennakoitua häiriöt huomioimalla myös radioverkot tuulivoiman sijoitusratkaisuissa. Työryhmä kannustaa yrityksiä paikalliseen sopimiseen ja yhteistyöhön tiedonvaihdossa, liittyen kuluttajille suunnattuun tiedottamiseen sekä ongelmien poistamiseen. (Viestintävirasto 2016, Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmiin, työryhmän raportti).

19.9. 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.

20. ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ

20.1. Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuulivoimapuiston turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoimapuiston 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.

Tuulivoimapuiston ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön.

20.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Riskien arvioinnissa on hyödynnetty aikaisempia kokemuksia tuulivoimapuistohankkeista sekä kirjallisuudesta saatuja tietoja turvallisuudesta ja rakentamisesta. Rakentamisen aikaisia riskejä ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen.

20.2.1. Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten herkkyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

20.3. Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita. Pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

20.4. Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

20.4.1. 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.

20.4.2. 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 noin 85 metrin säteelle.

Jäänmuodostusta esiintyy harvoin. 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.

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.

Yhteenvedon 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 konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

20.5. Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston ohjeessa 1816/065/2012 ”Tuulivoimalan etäisyys maanteistä ja rautateistä sekä vesiväyliä koskeva ohjeistus” on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Lisäksi tuulivoimapuisto sijoittuu siten, ettei se muodosta erityisen haittaavaa elementtiä tienkäyttäjien näkemissä.

20.6. 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 paikallisesti 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.

20.7. Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit

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.

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.

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.

20.8. Yhteenveto vaikutuksista

Taulukko 20-1. 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	Orange	Light Orange	Yellow	Light Green	White	Light Green	Green	Dark Green	Dark Green
Kohtalainen herkkyys	Red	Light Red	Orange	Yellow	White	Light Green	Green	Dark Green	Dark Green
Suuri herkkyys	Dark Red	Red	Light Red	Orange	White	Light Green	Green	Dark Green	Dark Green
Erittäin suuri herkkyys	Dark Red	Dark Red	Light Red	Orange	White	Light Green	Green	Dark Green	Dark Green

VE1/
VE2/
VE 3

20.9. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuistot rakennetaan siten, etteivät ne pääsisi aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin, korkeusrajoitukset jne.). Tuulivoimaloiden rakenta-

misessa 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 jäältä.

20.10. Arvioinnin epävarmuustekijät

Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu, 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.

21. YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

21.1. Liittyminen muihin hankkeisiin

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (277/2017, 4 §) mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin. Hankealueella, sen läheisyydessä tai koko Suomen laajuisesti on meneillään hankkeita tai ohjelmia, jotka jollain tavalla liittyvät hankkeeseen ja ne tulee huomioida Marjakeitaan tuulivoimapuistohankkeen suunnittelussa.

21.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu kokonaisuutena ottaen huomioon hankealueella ja sen lähiympäristössä nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kun hankkeilla on arvioitu olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Arviointi eri hankkeiden vaikutuksista on tehty saatavilla olevien tietojen perusteella. Hankealueen lähistölle myöhemmin vireille tulevien muiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä.

21.3. Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Alle 30 kilometrin etäisyydelle Marjakeitaan hankkeen laajimman vaihtoehdon (VE 1) voimaloista sijoittuu kuusi toiminnassa olevaa tuulivoimapuistoa, joista lähimmät ovat Kirkkokallion (etäisyys 7 km) ja Kooninkallion (etäisyys 10 km) tuulivoimapuistot. Lisäksi alueella sijaitsee myös muita YVA- ja kaavoitusvaiheessa olevia hankkeita, joista lähimpänä sijaitsevat Kolmihaaran (etäisyys 5,1 km), Paholammin (etäisyys 5,8 km) ja Haukkasalon (etäisyys 8,9 km) tuulivoimahankkeet.

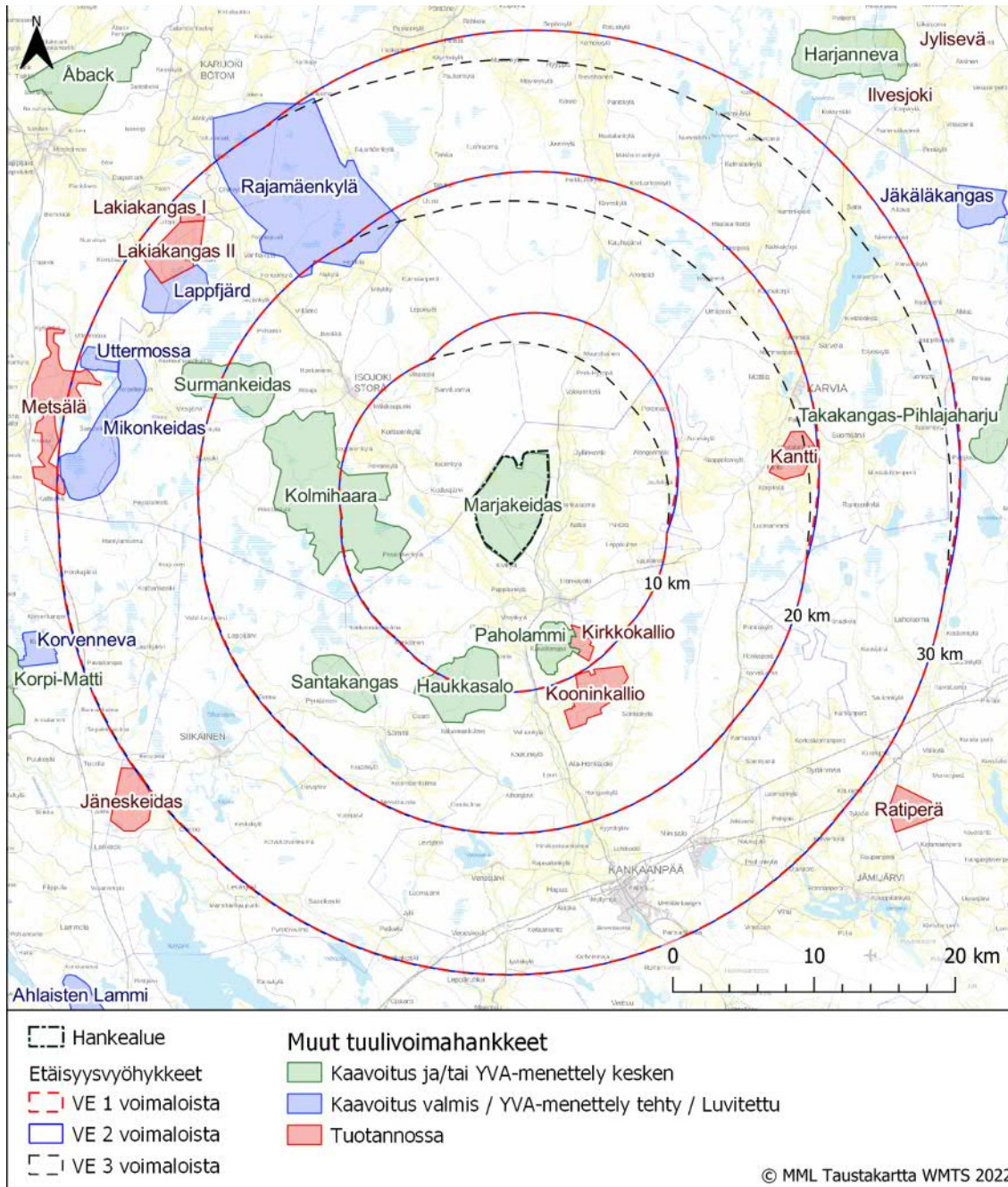
Yhteisvaikutusarvioinnin pääpaino on maisemavaikutuksissa. Kirkkokallion ja Kooninkallion tuulivoimapuistot sekä Paholammin ja Haukkasalon tuulivoimahankkeet on huomioitu Marjakeitaan tuulivoimahankkeen näkyvyysanalyysissä ja havainnekuvissa. Kolmihaaran hankkeesta ei ollut Marjakeitaan maisemavaikutusten arviointia tehtäessä riittäviä lähtötietoja käytettävissä, jotta hanke olisi voitu huomioida havainnekuvissa ja näkyvyysanalyysissä. Mahdolliset yhteisvaikutukset jäävät siten Kolmihaaran hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa arviotaviksi. Etäämpänä olevat tuulivoimapuistohankkeet ja tuotannossa olevat tuulivoimapuistot otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa kevyempänä sanallisena arviona niiltä osin kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheuttaa. Melun ja varjostuksen osalta yhteisvaikutuksia ei synny koska lähimmät muiden hankkeiden tuulivoimalat sijaitsevat yli viiden kilometrin etäisyydellä Marjakeitaan voimaloista.

Marjakeitaan eri hankevaihtoehtojen voimaloista aiheutuvia maisemavaikutuksia pintapuolisemmin on arvioitu vaikutukset linnustolle, luonnon monimuotoisuudelle, liikenteeseen ja ihmisiin. Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoimapuistojen ja tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia tarkastellaan linnuston ja luonnon monimuotoisuuden kannalta. Tarkastelua suoritetaan karttatarkasteluna sekä asiantuntija-arviona.

Kaikki alle 30 kilometrin etäisyydellä olevat tuulivoimapuistot ja -hankkeet on esitetty alla olevassa taulukossa 22-1 sekä kartalla kuvassa 21.1.

Taulukko 21-1. Muut tuulivoimapuistot ja tuulivoimahankkeet 30 km säteellä Marjakeitaan VE 1 tuulivoimaloista.

Hanke	Voimalat (kpl)	Tila	Etäisyys VE 1 tuulivoimaloista (km)	Suunta
Tuulivoimapuistot ja -hankkeet, etäisyys alle 30 kilometriä				
Kolmihaara	81	YVA/kaavoitus käynnissä	5,1	länsi
Paholammi	6	Kaavaehdotus	5,8	etelä
Kirkkokallio	9	Tuotannossa	7,0	etelä
Haukkasalo	12-16	YVA/kaavoitus käynnissä	8,9	etelä
Kooninkallio	9	Tuotannossa	10	etelä
Santakangas	7	YVA/kaavoitus käynnissä	14	lounas
Surmankeidas	22	YVA/kaavoitus käynnissä	16	länsi
Kantti	8	Tuotannossa	17	itä
Rajamäenkylä	55	Kaavoitus tehty	19	luode
Lappfjärd	31	Rakenteilla	25	luode
Mikonkeidas	25	Kaavoitus tehty	25	länsi
Lakiakangas II	12	Tuotannossa	26	luode
Lakiakangas I	2	Tuotannossa	27	luode
Uttermossa	4	Luvitettu	27	länsi
Metsälä	34	Tuotannossa	28	länsi



Kuva 21.1. Tiedossa olevat tuulivoimapuistot ja tuulivoimahankkeet 30 kilometrin säteellä tuulivoimaloista.

21.3.1. Yhteisvaikutukset maisemaan

Muiden tuulivoimapuistojen kanssa maisemaan aiheutuvia yhteisvaikutuksia on tarkasteltu lähinnä enintään 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita.

Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokempohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin puistot kuhunkin kohteeseen näkyvät.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu yhdeksän muuta tuulivoimapuistohanketta, joista kolme on toteutettu. Lähin tuulivoimapuistohanke Kolmihaara sijoittuu noin 5,1 kilometrin päähän

Marjakeitaan länsipuolelle. Kolmihaaran kaavailtu tuulivoimapuisto on laaja käsittäen 81 voimalaa. Seuraavaksi lähin tuulivoimapuistohanke Paholammi on kaavaehdotusvaiheessa ja sijoittuu lähimmillään noin 5,8 kilometrin päähän Marjakeitaan suunnitelluista voimaloista etelään. Kyseiseen puistoon on suunniteltu rakennettavan kuusi voimalaa. Kirkkokallion yhdeksän voimalan tuulivoimapuisto on rakennettu. Kirkkokallio sijoittuu aivan suunnitellun Paholammin tuulivoimapuiston kylkeen, itäpuolelle. Kirkkokallion tuulivoimapuistossa voimalatornin korkeus on 120 metriä eli huomattavasti matalampi kuin viereen kaavailtujen Paholammin voimaloiden. Kolmas alle 10 kilometrin etäisyydelle kaavailtu tuulivoimahanke on Haukkasalo. Se sijoittuu Marjakeitaan eteläpuolelle lähimmillään noin 8,9 kilometrin päähän Marjakeitaan voimaloista. Haukkasaloon on tulossa 12-16 voimalaa.

Yhteisvaikutukset alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien tuulivoimapuistojen kanssa ovat olennaisimmat. Etelän suunnalta esimerkiksi Pappilankylän kulttuurimaisemasta, Paastosta tai Karvianjokilaaksosta katsottaessa on paikoin mahdollista nähdä Marjakeitaan ja Kolmihaaran voimaloita samanaikaisesti. Marjakeitaan voimalat näkyvät lähempänä ja Kolmihaaran lähimätkin voimalat selvästi eli noin 1,5-2 kertaa kauempana. Yhteisvaikutusten myötä vaikutukset lisääntyvät, eivät kuitenkaan merkittävästi valtaosan Kolmihaaran voimaloista jäädessä kauas taka-alalle. Joistakin Marjakeitaan ja Kolmihaaran väliin jäävistä avotiloista katsottuna yhteisvaikutukset ovat tuntuvammat, vaikkei voimaloita näekään samanaikaisesti vaan päätä kääntämällä tai katsomalla vastakkaiseen suuntaan. Yhteisnäköalueanalyysikuvat osoittavat, ettei tällaisia alueita ole kovin paljoa. Etäisyyttä kummankin tuulivoimapuiston lähimpiin voimaloihin on tällöin noin 2-3 kilometriä.

Paholammin, Kirkkokallion ja Marjakeitaan sekä mahdollisesti myös Haukkasalon voimaloita saattaa näkyä lähes yhdellä kertaa päätä vain vähän kääntämällä Marjakeitaan tuulivoimapuiston itä/koillispuolelta. Tällöin pitää olla noin 5-7 kilometrin päässä Marjakeitaasta. Muut kolme tuulivoimapuistoa jäävät huomattavasti kauemmaksi katselupisteestä. Näkyvien voimaloiden määrä kasvaa selvästi. Etäisyydestä johtuen yhteisvaikutukset eivät yllä merkittävälle tasolle. Päätä kääntämällä tai katselusuuntaa vaihtamalla näiden kaikkien neljän tuulivoimapuiston voimaloita voi näkyä samaan katselupisteeseen tuulivoimapuistojen väliseltä alueelta esimerkiksi Paastosta ja mahdollisesti myös Pappilankylän kulttuurimaiseman eteläosista. Paaston tapauksessa etäisyys kunkin tuulivoimapuiston lähimpiin voimaloihin on melko samankaltainen, selvästi alle tai noin viisi kilometriä. Vaikutukset voimistuvat selvästi yltäen lähes merkittäviksi. Paikallisesti ne saattavat olla merkittävät.

Tuntuvia yhteisvaikutuksia edellä mainittujen tuulivoimapuistojen kanssa aiheutuu myös Karvianjokilaaksosta Honkajoen taajaman pohjoispuoliselta alueelta aina Katkon paikkeille saakka. Tällöin voimalat eivät näy samassa katselusuunnassa, mutta päätä kääntämällä voimaloita näkyy kahdessa/kolmessa eri ilmansuunnassa. Noilla kohdin etäisyyttä Marjakeitaan, Paholammin ja Kirkkokallion tuulivoimapuistoon on alle seitsemän kilometriä. Haukkasalon voimaloihin on vähän pitempi matka. Hankevaihtoehdossa 1 aiheutuu Marjakeitaan tuulivoimapuistosta voimaloiden lukumäärästä johtuen enemmän vaikutuksia kuin Paholammin ja/tai Kirkkokallion voimaloista tai Haukkasalon voimaloista. Karvianjokilaaksossa vaikutukset lisääntyvät varsin paljon. Molemmissa suunnissa/kolmessa ilmansuunnassa näkyy runsaslukuisesti voimaloita. Kaikki voimalat eivät luonnollisestikaan näy samanaikaisesti yhteen katselupisteeseen. Kaukaisimmat jäävät näkymättä tai joku lähellä olevakin sattaa jäädä katveeseen näkymäesteen taakse. Voimaloiden määrä kuitenkin lisääntyy huomattavasti ja lähimmät näkyvät hallitsevina. Yhteisvaikutukset lähentelevät merkittävää. Paikallisesti ne saattavat olla merkittävät.

Jonkinlaisia yhteisvaikutuksia saattaa myös syntyä jo rakennetun Kooninkallion yhdeksän tuulivoimalan tuulivoimapuiston kanssa. Se sijoittuu noin 10 kilometrin etäisyydelle Paholammin ja Kirkkokallion kaakkoispuolelle. Kooninkallion voimalatornien korkeus on 144 metriä eli ne ovat selvästi matalammat kuin Marjakeitaalle kaavailut voimalat.

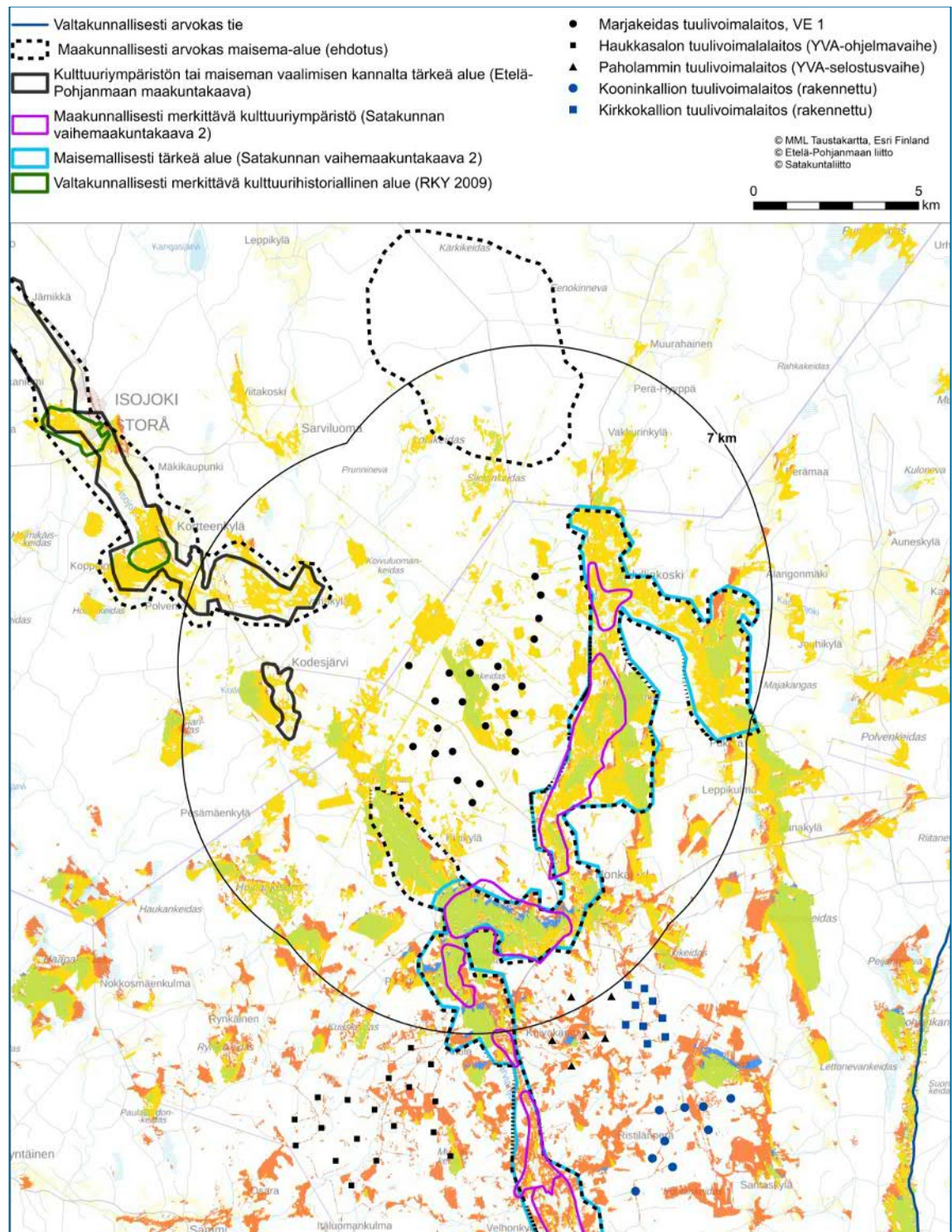
Arvoalueista eniten yhteisvaikutuksia kohdistuu seuraaviin viiteen alueeseen, joista kahdella on lähes sama aluerajaus ja kolme pienempää kohdetta sisältyy näihin aluerajauksiin. Arvoalueet

ovat: Karvianjokilaakson kulttuurimaisema, sen uusi aluerajausehdotus, Karvianjoen kulttuurimaisema välillä Patokoski-Lahdenperä, Pappilankylän kulttuurimaisema ja Paastonkylän kulttuurimaisema. Arvoalueet on esitelty kappaleessa 8.5.

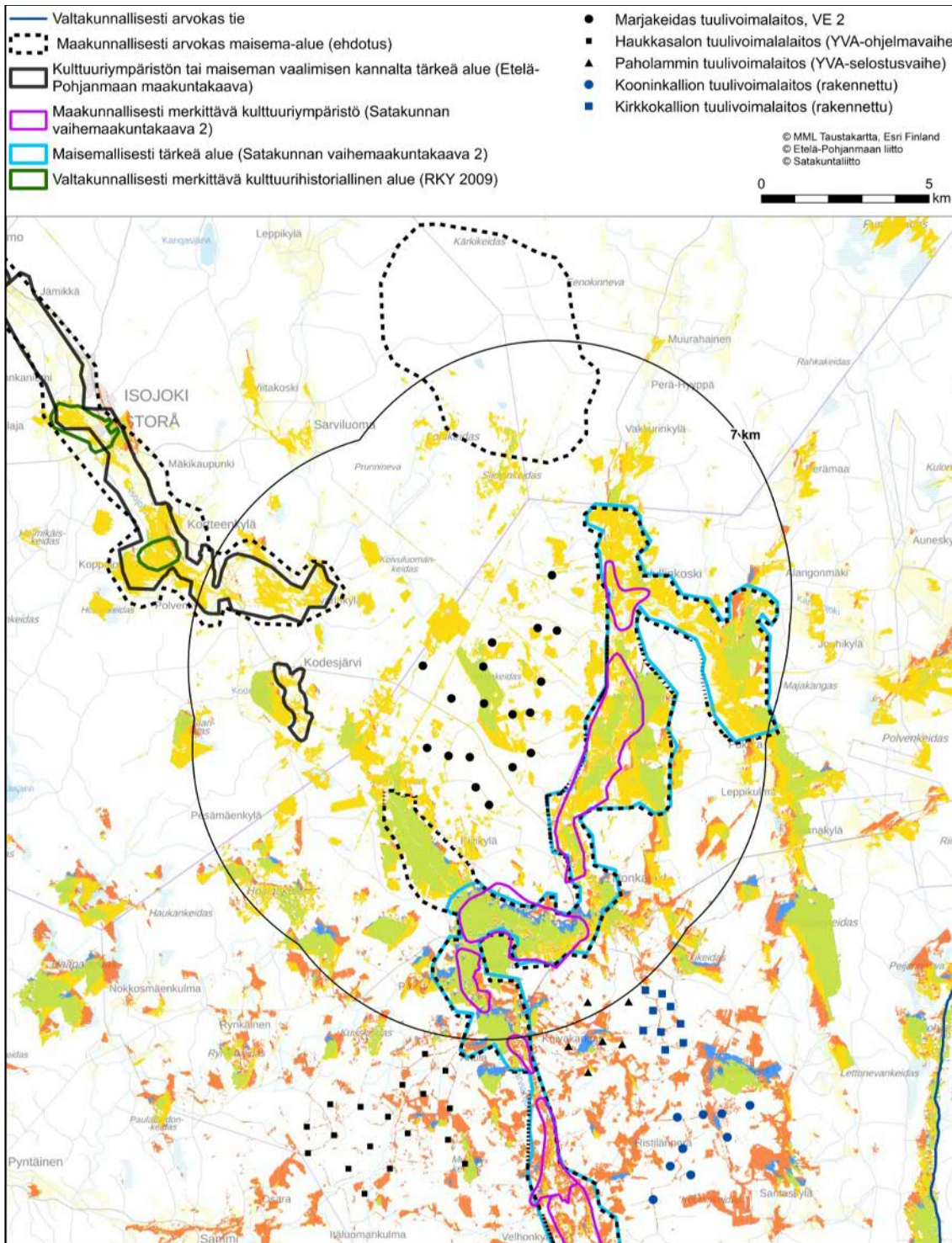
Yhteisnäköalueanalyysikuvat (kuvat 21.2-21.4) osoittavat, että enimmillään vaihtoehdossa VE1 saattaa näkyä jopa 66 voimalaa samaan katselupisteeseen vihreillä alueilla. Vaihtoehdossa VE2 enimmillään voi näkyä 60 voimalaa ja vaihtoehdossa VE3 51. Toki useinkaan enimmäismäärä ei toteudu mutta voimaloita näkyy joka tapauksessa runsaslukuisesti. Mitä usemmissa ilmansuunnassa niitä näkyy samaan katselupisteeseen, sen vaikeampaa on ”silmän lepuuttaminen”.

Marjakeitaasta 14 kilometrin etäisyydelle lounaaseen sijoittuvan Santakankaan voimaloita saattaa myös näkyä etäällä joihinkin katselupisteisiin, jonne näkyy Marjakeitaan ja joidenkin muiden aiemmin mainittujen tuulivoimapuistojen voimaloita. Santakankaalle on tulossa seitsemän voimalaa. Pitkähköstä etäisyydestä johtuen yhteisvaikutukset eivät voimistu kovin paljoa.

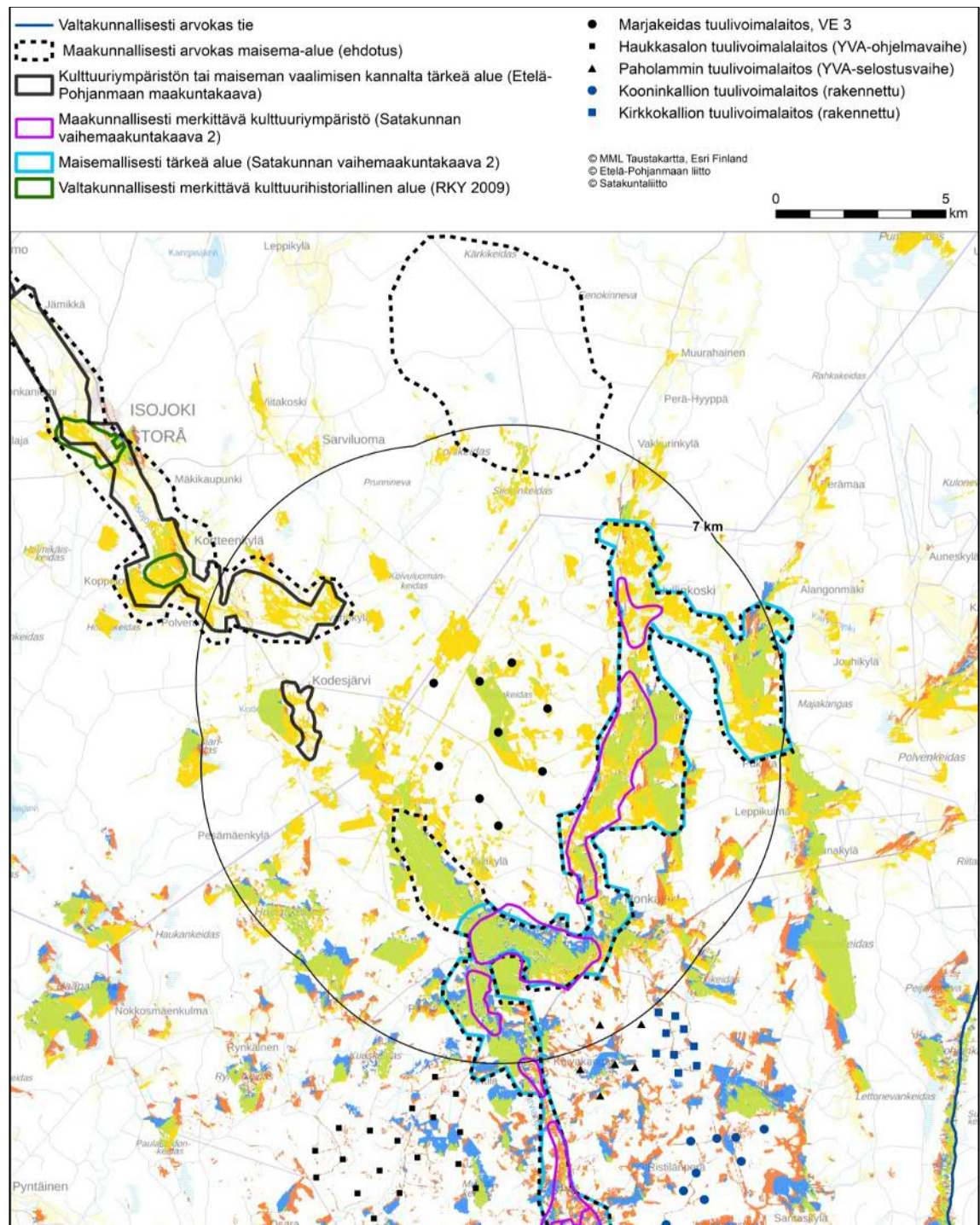
20 kilometrin etäisyysvyöhykkeellä kauimmaksi sijoittuvat Surmankeidas lännessä (16 km) ja jo tuotannossa oleva kahdeksan voimalan Kantti idässä (17 km) sekä Rajamäenkylä luoteessa (19 km). Tosin näidenkin tuulivoimapuistojen voimaloita näkyy vähintäänkin Lauhanvuoren näkötorresta samanaikaisesti Marjakeitaan voimaloiden kanssa. Näkötorstiin näkyvät Marjakeitaan ohella kaikkien yhdeksän tuulivoimapuiston voimalat, eivät kuitenkaan aivan samanaikaisesti vaan eri puolilta näköalatasannetta. Tämän lisäksi johonkin Marjakeitaan ja jonkun kolmesta tuulivoimapuistosta (Surmankeitaan, Kantin tai Rajamäenkylän) väliin jäävään riittävän suureen ja oikein suuntautuneeseen avotilaan voimaloita saattaa näkyä samaan katselupisteeseen päätä kääntämällä. Tuulivoimapuistojen suuresta keskinäisestä etäisyydestä johtuen vähintäänkin toisen tuulivoimapuiston voimalat sijoittuvat etäälle katselupisteestä, ellei katselupiste sijoitu tuulivoimapuistojen puolivälin paikkeille, jolloin kumpaankin puistoon on lyhyimmillään etäisyyttä noin 8-9,5 kilometriä. Tämäkin on verraten pitkä etäisyys, eivätkä voimalat enää millään muotoa hallitse maisemakuvassa. Mahdolliset yhteisvaikutukset Kantin, Surmankeitaan tai Rajamäen tuulivoimapuiston kanssa jäävät vähäisiksi.



Kuva 21.2. Näkömäälyanalyysiyhdistelmä Marjakeidas VE 1. Keltaoransseille alueille näkyy voimaloita (1-24 kpl) huomioitaessa ainoastaan Marjakeitaan hankevaihtoehdon 1 voimalat. Vihreille alueille näkyy 25-66 kpl voimalaa (joista osa Marjakeitaan voimaloita). Punaisille alueille näkyy alle 25 muiden hankkeiden voimalaa, muttei lainkaan Marjakeitaan VE 1 voimaloita. Sinisille alueille näkyy 25-66 muiden hankkeiden voimalaa, muttei lainkaan Marjakeitaan voimaloita.



Kuva 21.3. Näköalueanalyysiyhdistelmä Marjakeidas VE 2. Keltaoransseille alueille näkyy voimaloita (1-18 kpl) huomioitaessa ainoastaan Marjakeitaan hankevaihtoehdon 2 voimalat. Vihreille alueille näkyy 19-60 kpl voimalaa (joista osa Marjakeitaan voimaloita). Punaisille alueille näkyy alle 19 muiden hankkeiden voimalaa, muttei lainkaan Marjakeitaan VE 2 voimaloita. Sinisille alueille näkyy 19-60 muiden hankkeiden voimalaa, muttei lainkaan Marjakeitaan voimaloita.



Kuva 21.4. Näkymäalueanalyysiyhdistelmä Marjakeidas VE 3. Keltaoransseille alueille näkyy voimaloita (1-9 kpl) huomioitaessa ainoastaan Marjakeitaan hankevaihtoehdon 3 voimalat. Vihreille alueille näkyy 10-51 kpl voimalaa (joista osa Marjakeitaan voimaloita). Punaisille alueille näkyy alle 10 muiden hankkeiden voimalaa, muttei lainkaan Marjakeitaan VE 3 voimaloita. Sinisille alueille näkyy 19-60 muiden hankkeiden voimalaa, muttei lainkaan Marjakeitaan voimaloita.

21.3.2. Yhteisvaikutukset linnustoon

Lähimmät rakennetut, rakenteilla olevat tai suunnitellut tuulivoimahankkeet sijoittuvat niin etäälle Marjakeitaan tuulivoimapuiston hankealueelle suunnitelluista tuulivoimaloista (kuva 21.1), että niillä ei arvioida olevan vähäistä suurempia yhteisvaikutuksia seudun linnustoon.

Marjakeitaan tuulivoimahanke ei myöskään sijoitu lintujen tärkeille päämuuttoreiteille (pl. kurki), jolloin eri hankkeiden yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi. Kurjen arvioidaan pystyvän kiertämään alueelle suunnitellut tuulivoimapuistot, minkä lisäksi suuri osa kurjista muuttaa tavallisesti korkealla tuulivoimaloiden kokonaiskorkeuden yläpuolella.

Alueen maankäytön muutoksilla, turvetuotannon loppumisella ja tuulivoimalla voi sen sijaan olla yhteisvaikutuksia alueen linnustoon etenkin muuttuvien elinympäristöjen kautta. Vaikutuksia voidaan lieventää ylläpitämällä seudulla sijaitsevien kosteikkojen vesitasapaino myös turvetuotannon loppumisen jälkeen. Hankkeiden yhteisvaikutukset Marjakeitaan kosteikkoelinympäristöihin ja siellä elävien suojelluista arvokkaiden lintulajien elinolosuhteisiin arvioidaan lieventävien toimenpiteiden toteuttamisen jälkeen korkeintaan kohtalaisiksi.

Salassapidettävälle lintulajille ei merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa muodostu (kts. salassapidettävä liite 10).

21.3.3. Lauhanvuoren Natura-alueelle aiheutuvat yhteisvaikutukset

Lauhanvuoren Natura-arvioinnin (Liite 6) mukaan Marjakeitaan hankealueen lähellä ei sijaitse sellaisia hankkeita, joilla voisi olla yhteisvaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin. Marjakeitaan tuulivoimahankkeella yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa ei katsota olevan merkittäviä vaikutuksia niihin luontoarvoihin, joiden perusteella Lauhanvuori on sisällytetty Natura 2000-verkostoon. Suojelun perusteena olevat luontotyytit sijoittuvat niin etäälle muista hankkeista, ettei hankkeista kohdistu edes potentiaalisia vaikutuksia luontotyyteille.

21.3.4. Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia hankkeita tai suunnitelmia, joiden yhteisvaikutus hankkeen kanssa heikentäisi luonnon monimuotoisuutta.

21.3.5. Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Marjakeitaan 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 ylempään luokan maanteille, sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla eri reittejä pitkin. Mikäli esimerkiksi läheisiä Paholammin, Haukkasalon tai Kolmihaaran tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samaan aikaan, voi mahdollisesti kantatien 44 ja seututien 664 liikenteeseen kohdistua yhteisvaikutuksia.

Mikäli tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää jonkin verran maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäisi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

21.3.6. Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Lähimmät tuulivoimahankkeet (Paholammi, Haukkasalo ja Kolmihaara) sekä tuotannossa olevat tuulivoimapuistot (Kirkkokallio ja Kooninkallio) sijoittuvat kymmenen kilometrin säteelle Marjakeitaan tuulivoimaloista kaikissa hankevaihtoehdoissa. Asukkaiden kannalta yhteisvaikutukset kohdistuvat Marjakeitaan ja lähimpänä olevien tuulivoimahankkeiden ja tuotannossa olevien tuulivoimapuistojen välissä sijaitsevalle asutukselle, jolle vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisia. Yhteisvaikutukset maisemaan on esitetty aiemmin kohdassa 21.3.1.

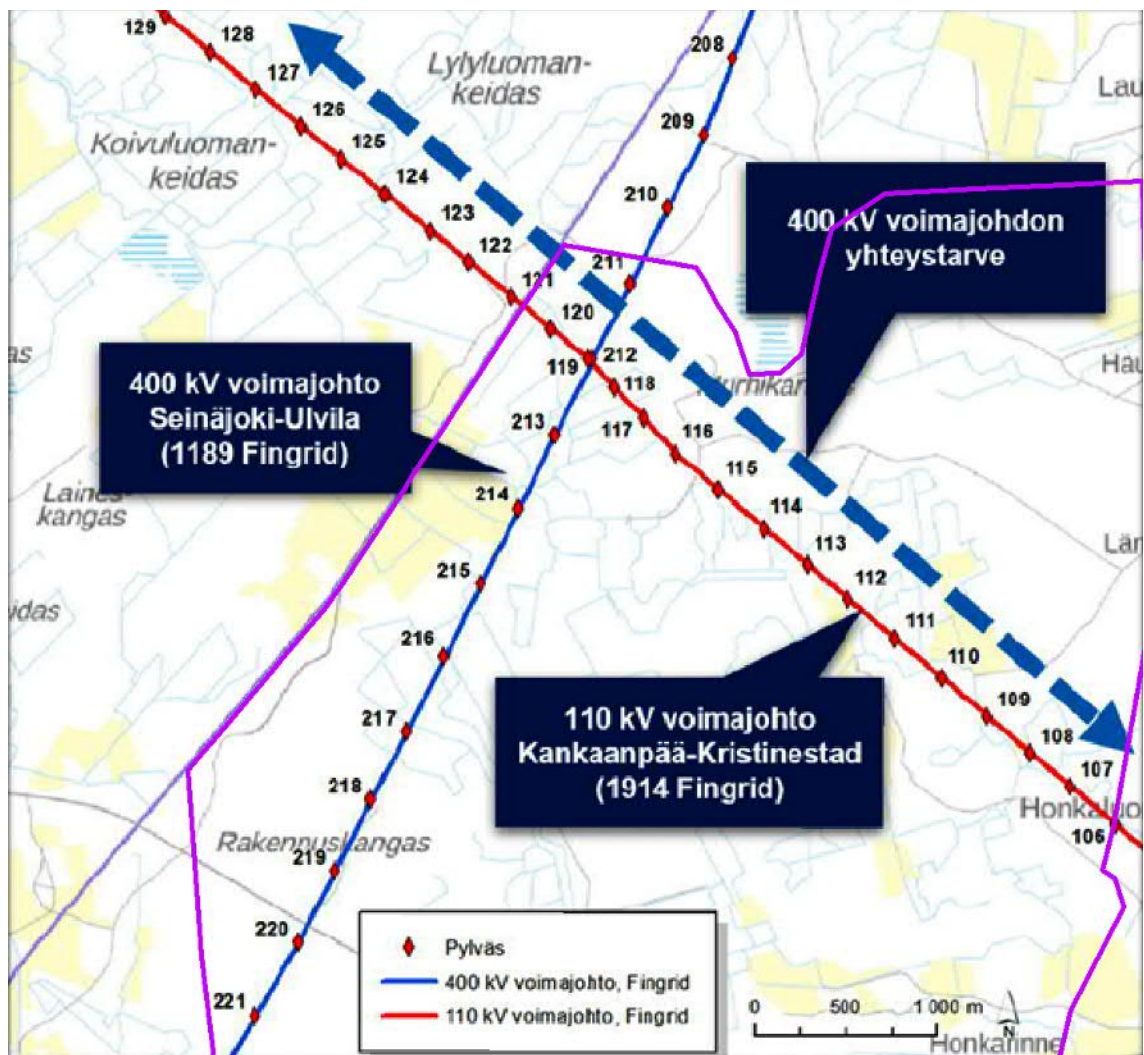
Marjakeitaan aluetta käytetään marjastukseen ja sienestykseen, ulkoiluun ja lenkkeilyyn, metsästykseseen ja luonnon tarkkailuun. Nämä virkistysmuodot säilyvät alueella jatkossakin ja tiestön

parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee. Muiden hankkeiden mahdollinen sijoittuminen samojen metsästysseurojen alueille lisää osaltaan Marjakeitaan hankkeen kaltaisia vaikutuksia metsästyksen.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat tuulivoimapaiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia, varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

21.4. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Fingrid suunnittelee uuden voimajohdon rakentamista Marjakeitaan hankealueen halki. Voimajohtohanke (Kristiinankaupunki-Nokia 400+110 kilovoltin voimajohtohanke) on parhaillaan YVA-ohjelma vaiheessa. Fingridin olemassa olevat voimajohdot ja 400 kV voimajohdon yhteystarve suhteessa hankealueeseen on esitetty kuvassa 21.5. Fingridin suunnitelmat on huomioitu hankkeen suunnittelussa ja suunnitellun uuden 400 kV voimajohdon alustavasti suunnitellun reitin ja tuulivoimaloiden väliin on huomioitu riittävä suojaetäisyys.



Kuva 21.5. Alueen Fingridin voimajohdot ja yhteystarve. Marjakeitaan hankealueen raja on lisätty kuvan päälle liilalla.

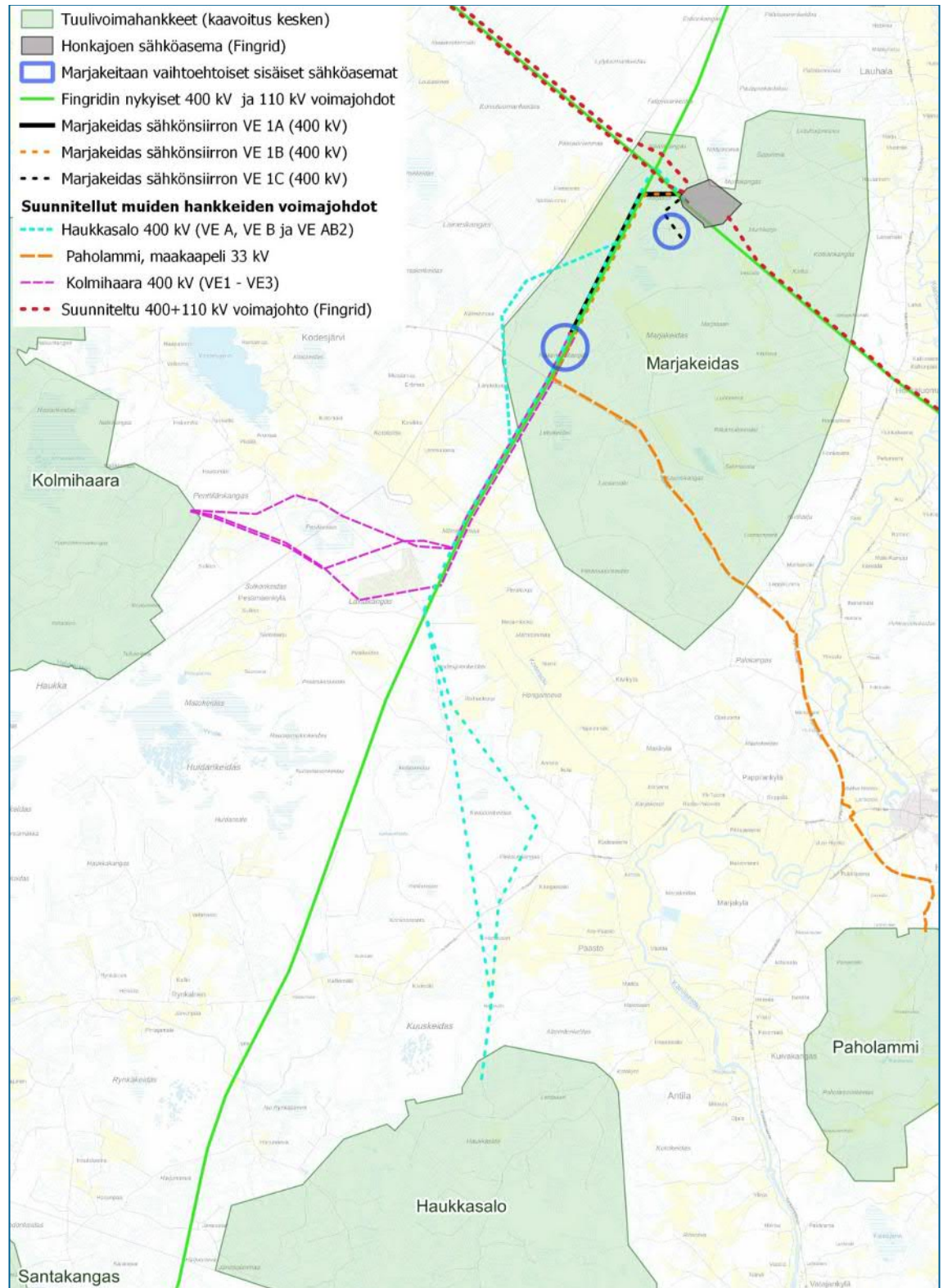
Mikäli voimajohdon ja uuden sähköaseman rakentaminen Marjakeitaan hankealueella ja sen läheisyydessä ajoittuu samoilta vuosilta kuin Marjakeitaan tuulivoimahankkeen rakentaminen, saattaa hankkeista aiheutua vähäisiä yhteisvaikutuksia mm. melun ja lisääntyvän liikenteen

muodossa. Kyseisen voimajohtohankkeen YVA – ohjelmassa on arvioitu, että voimajohdon rakentaminen sijoittuisi vuosille 2026–2028, eli osittain samoille vuosille kuin milloin Marjakeitaan tuulivoimapuisto on arvioitu rakennettavan.

Fingrid on lausunut Marjakeitaan YVA-ohjelmasta, että ”Marjakeitaan tuulivoima-alueelle sijoittuvat Fingridin nykyiset 110 kV Kankaanpää - Kristinestad ja 400 kV voimajohto Seinäjoki – Ulvila. Marjakeitaan hankkeessa tulee ottaa huomioon myös se, että 110 kV voimajohdon Kankaanpää – Kristinestad reitti on kehitettävä voimajohtoyhteys, johon on tulossa mahdollisesti uusi 400 kV voimajohto. Tekninen ratkaisu tarkentuu myöhemmissä suunnitteluvaiheissa”.

Lisäksi lähiseudulla sijaitsevista tuulivoimahankkeista ainakin Haukkasalon, Kolmihaaran ja Paholammin tuulivoimapuistoissa tuotettu sähkö on suunniteltu siirrettävän valtakunnanverkkoon Marjakeitaan hankealueelle suunnitellun Fingridin uuden Honkajoen sähköaseman kautta (kuva 21.6). Voimajohtojen aiheuttamien vaikutusten pienentämiseksi Neoenin Kolmihaaran ja Paholammin hankkeiden sähkönsiirron suunnittelun lähtökohtana on ollut liittää kyseiset tuulivoimahankkeet Marjakeitaan hankealueen sisäisen sähköaseman kautta Marjakeitaan 400 kV voimajohtoon. Kolmihaaran osalta liittyminen Marjakeitaan sisäiselle sähköasemalle tapahtuu 400 kV ilmajohtolla ja Paholammin osalta keskijännitemaakaapeleilla.

Haukkasalon tuulivoimahankkeessa on tarkoitus liittyä valtakunnanverkkoon rakentamalla noin 17-18 km pitkä 400 kV ilmajohto Haukkasalon hankealueelta Marjakeitaan alueelle suunnitellulle Fingridin Honkajoen sähköasemalle. Ilmajohdon loppuosa kulkisi Marjakeitaan hankealueen läpi, Fingridin nykyisen 400 kV voimajohdon (Seinäjoki-Ulvila) rinnalla.



Kuva 21.6. *Marjakeitaan sekä lähiseudun niiden tuulivoimahankkeiden suunnitellut voimajohtot sekä Fingridin suunniteltu 400 + 110 kV voimajohto*

Marjakeitaan hankkeessa ei rakenneta hankealueen ulkopuolisia ilmajohtoja, vaan liityntä valtakunnanverkkoon tapahtuu hankealueella. Lisäksi hankealueelle rakennettava ilmajohto on lyhyt (VE 1A/1B noin 3 km ja VE 1C noin 900 m) ja sen aiheuttamat vaikutukset esim. maisemaan

on todettu paikallisiksi. Edellä mainituista syistä johtuen Marjakeitaan hankkeessa ei sähkönsiirron yhteisvaikutuksia synny. Vaikutusten arvioinnissa korostuisivat muiden tuulivoimahankkeiden sähkönsiirron vaikutukset.

22. 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.

Nollavaihtoehdossa alueen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina. Marjakeitaan turvetuotanto on loppumassa lähivuosina ja turvetuotannosta vapautuvat alueet siirretään uuteen maankäyttömuotoon. Vapo on myynyt tuotannosta poistuneita alueita tai luovuttanut vuokratut alueet takaisin maanomistajille. Turvetuotantoalueiden yleisimpiä jälkikäyttömuotoja ovat metsä- ja maatalous, soistaminen tai kosteikon perustaminen. Päätöksen jälkikäyttömuodosta tekee maanomistaja. Suurin osa tuotannosta poistuneesta alueesta on nykyään maatalouskäytössä. Muu osa hankealueesta on tavanomaisessa metsätalouskäytössä.

Nollavaihtoehdossa alueen luonto ja maisema jatkaisivat luontaista kehitystään. Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden hankkeiden tai toimien seurauksena.

Maisemaan, kulttuuriympäristöön ja matkailuelinkeinoon ei aiheudu vaikutuksia Marjakeitaan tuulivoimapuiston rakentamisesta. Myös positiiviset vaikutukset jäävät toteutumatta. 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 Marjakeitaan tuulivoimapuistohanke ei edesauta Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä siten vähentää haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia.

Sähkönsiirron rakenteet (400 kV voimajohto, sisäinen sähköasema ja Fingridin Honkajoen sähköasema) toteutetaan muiden tuulivoimahankkeiden käyttöön, vaikei Marjakeitaan hanketta toteutettaisikaan.

23. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS

23.1. Vaihtoehtojen vertailu

Tässä luvussa esitetään hankkeen eri toteutusvaihtoehtojen vaikutukset vaikutustyypeittäin tiivistetysti taulukkomuodossa. Taulukossa on pyritty tuomaan esille keskeisimmät vaikutukset vaikutustyypeittäin sekä arvio niiden merkittävyydestä. Laajemmin vaikutuksia on käsitelty kun-kin aihealueen omassa luvussa. Vaikutuksen merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyyks. Vaikutukset on arvioitu ilman vaikutusten lieventämis- tai vähentämistoimenpiteitä.

Vaihtoehdossa VE0 uusia voimaloita ei rakenneta ja hankkeesta aiheutuvat negatiiviset ja positiiviset vaikutuksen jäävät toteutumatta.

Tarkasteltavien vaihtoehtojen ero perustuu voimalamäärään ja voimaloiden sijoitteluun. Voimat sijoittuvat kokonaisuutena lähes samalle alueelle hankevaihtoehdoissa 1 ja 2. Hankevaihtoehdossa 3 jää hankealueen koillisosa rakentamatta. Mahdolliset vaihtoehtojen väliset eroavaisuudet on kerrottu eri värikoodein sekä sanallisesti vaikutustyyppin kohdalla.

Taulukko 23-1. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

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

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu						
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys				
		VE0	VE1	VE2	VE3	
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö ja asutus.	Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle yleiskaavoitetun alueen ja kuntarajan väliin. Alue tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Hankealueella on jonkin verran turvetuotantoaluetta. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta ja turvetuotantoaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Aluetta ei ole osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa tv-alueeksi. Alle 2 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoituu 91 asuinrakennusta vaihtoehdossa VE 1, 95 asuinrakennusta vaihtoehdossa VE 2 ja 52 asuinrakennusta vaihtoehdossa VE 3.	ei vaikutusta	kohtalainen--	kohtalainen-	vähäinen	
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Lähialue -vyöhykkeellä maisema on rakenteeltaan kiinnostava ja moniulotteinen. Lähialueelle sijoittuu pienipiirteinen ja vaihteleva Karvianjokilaakso sekä tähän yhtyvä suuripiirteisempi Kodesjokilaakso. Lähialueelle sijoittuu runsaasti maakunnallisia arvoalueita ja -kohteita. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on jokilaaksojen yhteydessä huonohko mutta muulta osin melko hyvä. Hankealueen itäpuolella vaikutukset yltyvät lähes merkittävälle tasolle vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 ne ovat vähintään kohtalaiset. Yleisesti ottaen vaikutukset ovat kohtalaista luokkaa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset ovat pääasiassa melko vähäiset.	ei vaikutusta	kohtalainen ---	kohtalainen-	vähäinen -	

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
	Välialue –vyöhykkeen maisema ei kovin suuresti poikkea rakenteeltaan hankealueen lähialuevyöhykkeestä, joskin laajoja metsävyöhykkeitä on selvästi enemmän. Jokilaaksot viljelyksineen ovat melko pienipiirteisiä. Jokilaaksojen osalta muutosten sietokyky on heikohko. Alueelle sijoittuu maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita. Vyöhykkeen arvokohteet ovat laajahkoja ja sijoittuvat Lauhanvuorta lukuun ottamatta jokilaaksoihin. Vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 maisemavaikutukset vaihtelevat vähäisestä kohtalaiseen. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset ovat pääasiassa melko vähäiset.	ei vaikutusta	kohtalainen ---	kohtalainen --	vähäinen -
	Kaukoalueella voimalat sulautuvat maisemaan ja vaikutukset jäävät vähäisiksi, vaikka voimaloita näkyisikin. Maisemavaikutuksia muodostuu lähinnä lentoestevalojen näkyemisestä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Muinaisjäännökset	Hankealueelle sijoittuu kaksi tervahautaa ja kaksi kulttuuriperintökohdetta. Muinaisjäännökset sijoittuvat yli 300 metrin etäisyydelle kaikkien hankevaihtoehtojen mukaisista voimalapaikoista ja yli sadan metrin etäisyydelle kaikkien hankevaihtoehtojen mukaisista uusista ja parannettavista teistä sekä ohjeellisesta sähköasemasta. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon VE 1B keskilinja sijoittuu vain noin 35 metrin etäisyydelle Rakennuskangas 1- nimisen kohteen keskipisteestä, joten se sijoittuu johtoauekan reunamille, matalana pidettävän puuston vyöhykkeelle. Kun muinaisjäännös huomioidaan pylväsuunnittelussa, ei kyseiselle muinaisjäännökselle aiheudu sähkönsiirron rakentamisen johdosta heikennyksiä. Kohde tulee kuitenkin merkitä maastoon ennen raivaus- ja rakentamistoimenpiteiden aloittamista	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Maaperä, ja pohjavedet	Hankealueelle ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Rakennusalueiden osalta maaperä on suunniteltujen voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta pääasiassa rakennettavuudeltaan parempia karkearakeisia maalajeja, sekalajitteisia moreeni-valtaisia alueita sekä kallioalueita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena turvemaiden sijaan. Hankealue sijaitsee kaakkoisosasta Palokankaan pohjavesialueelle. Lähimmät voimalat sijaitsevat vaihtoehto VE1:ssä noin 0,33 km ja vaihtoehto VE2:ssä noin 0,25 km etäisyydellä pohjavesialueesta. Suuremmasta voimalamäärästä ja rakennettavien huoltoteiden määrästä johtuen vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman suurempia, kuin vaihtoehtoissa VE2 ja VE3.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Pintavedet	Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksen alueen ojaverkostoon ja alapuolisiin vesistöihin. Suuremmasta voimalamäärästä ja rakennettavien	ei vaikutusta	kohtalainen -	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
	huoltoteiden määrästä johtuen vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman suurempia, kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.				
Ilmanlaatu, ilmasto ja hiilijalanjälki	Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Se vähentää toteutuessaan ilmastopäästöjä korvaavaan sähköntuotantoon verrattuna. Suuremmalla voimalamäärällä voidaan tuottaa enemmän tuulivoimaa, joten vaihtoehdon VE 1 myönteisten vaikutusten määrä on suurin ja vaihtoehdon VE 3 pienin. Toisaalta suurempi tuulivoimalamäärä merkitsee myös suurempia materiaalien ja komponenttien valmistuksen elinkaarivaiheessa aiheutuvia ilmastovaikutuksia.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Hankealueen metsät ovat pääosin ojitettuja turvemaita ja metsätalouskäytössä olevia kivennäismaita. Suot ovat valtaosin karuja, puustoisia, osittain tai kokonaan ojitettuja rämeitä tai nevoja. Alueelta tunnistettiin 21 arvokasta luontokohdetta, joihin VE2 ja VE3 eivät vaikuta mitenkään, ja VE1 mukaiset tuulivoimalapaikat aiheuttavat vähäisen reunavaikutuksen kahdelle suoluontokohteelle.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Pesimälinnusto	Hankealueen metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävydeltä vähäisiksi. Kosteikkolajien osalta vaikutukset eivät suoraan ole tuulivoimahankkeesta riippuvaisia, vaan turvetuotantoalueen laskeutusaltaiden jatkokäytöstä turvetuotannon loppumisen jälkeen. Peltoalueilla ja kosteikoilla elävälle suojelullisesti arvokkaalle lajistolle sekä siellä saalistaville petolinuille vaikutukset arvioidaan enintään kohtalaiseksi vaihtoehtoilla VE 1 ja VE 2 ja vähäiseksi vaihtoehdolla VE 3.	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --	vähäinen -
Pesimälinnusto - salassapidettävä laji	VE 1:n vaikutukset salassapidettävälle, suojelullisesti arvokkaalle (tai uhanalalaiselle) petolintulajille muodostuvat elinympäristömalliin perustuvan törmäyslaskelman mukaan ilman lievennystoimenpiteitä suuriksi ja VE 2:ssa ja VE 3:ssa kohtalaisiksi. Kaksi voimaa poistamalla myös VE 1 on toteuttamiskelpoinen (kts. salassapidettävä Liite 10).	ei vaikutusta	suuri ---	kohtalainen --	kohtalainen --
Muuttolinnusto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muuttolintujen lepäily- tai ruokailualueita. Hankkeella ei ole vähäistä suurempaa vaikutusta muuttolinnuston levähdysalueille.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
	Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muuttolintujen lepäily- tai ruokailualueita. Hankkeella ei ole vähäistä suurempaa vaikutusta muuttolinnuston levähdysalueille.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
Eläimistö	<p>Hankealueen tuulivoimarakentamisen vaikutukset alueen yleiseen eläimistöön jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.</p> <p>Alueen lepakkotiheydet ovat alhaisia, ja lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi. Myös viitasammakoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan enintään kohtalaisiksi, koska niiden tärkeiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tulevaisuus alueella ei ole suoraan tuulivoimahankkeesta riippuvainen.</p> <p>Suurpetojen liikkumiseen ja elinolosuhteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan jo ennestään voimakkaan ihmistoiminnan alaisella alueella vähäisiksi.</p> <p>Saukon mahdolliset elinympäristöt tai kulkuyhteydet eivät muutu hankkeen rakentumisen myötä. Vähäistä häiriötä lajille saattaa aiheutua tuulivoimapuiston rakentamisesta. Metsäpeuralle aiheutuvat vaikutukset jäävät myös merkittävyydeltään melko vähäisiksi.</p> <p>Alueella havaitulle euroopanmajavalle saattaa aiheutua vähäistä haittaa alueen rakentamisesta</p>				
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA- ja FINIBA-alueet	<p>Natura-alueet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että potentiaalisetkin vaikutukset lähes jäävät kokonaan muodostumatta. Lähimmille Natura-alueille kohdistuu enintään vähäisiä vaikutuksia linnustovaikutusten kautta. Hanke ei heikennä lähimpien suojelualueiden tai suojeluohjelmien kohteiden suojeluperusteita.</p> <p>Hankkeesta voi olla hyvin vähäisiä vaikutuksia kiintoainekuormituksen kautta Ilkan ja Jussinperän luonnonsuojelualueisiin. Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat pintavesivalunnan suhteen yläjuoksulle tai muutoin niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että edes potentiaalisia merkittäviä vaikutuksia kohteiden suojeluperusteisiin ei muodostu.</p>	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Ihmisten terveys, elinolut ja viihtyvyys	Ohjearvoja ylittäviä melu- tai varjostusvaikutuksia ei synny. Asukaskyselyn vastausten perusteella suurimmat haitalliset vaikutukset syntyvät tuulivoimaloiden aiheuttamasta kuuluvasta äänestä, tuulivoimaloiden näkymisestä ja maisemanmuutoksesta sekä valo-olosuhteissa tapahtuvista muutoksista. Vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden määrä ja vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on suurempi, ja siten myös vaikutusten merkittävyys suurempi kuin vaihtoehdossa VE3.	ei vaikutusta	kohtalainen--	kohtalainen-	vähäinen -
Metsästys	Riistalajistolle ja niiden esiintymiselle hankealueella arviointiin vaihtoehtoissa olevan vähäisiä vaikutuksia.	ei vaikutusta	kohtalainen--	kohtalainen-	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu					
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	VE3
	Lauhalan metsästysseuralla sijoittuu hankealueelle yli puolet sen nykyisistä metsästysmaista sekä rakenteita ja riistanhoitoa. Metsästys voi merkittävästi hankaloitua hankkeen rakennusvaiheessa Lauhalan metsästysseuran osalta, mutta haitta on ajan myötä poistuva. Pitkäaikaisempia haittoja ovat ihmistoiminnan mahdollinen lisääntyminen alueella ja sen myötä turvallisuuden huomioiminen sekä metsästyksen sovitaminen rakennetumpaan ympäristöön.				
Liikenne	Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoaltaan 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 --	vähäinen -
Elinkeino-toiminta	Hankkeella arvioidaan olevan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen. Seudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus voi olla erityisesti rakennusvaiheessa kohtalaisia.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +	vähäinen +
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Muualla hankealueella luonnonvaroja voi edelleen hyödyntää samalla tavalla kuin aikasemminkin.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -

Kaikki hankevaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia, mutta hankevaihtoehdoissa 1 ja 2 vaikutukset ovat hieman merkittävämpiä kuin hankevaihtoehdossa 3.

24. EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI

Ympäristönsuojelulain (27.6.2014/527) mukaan toiminnan harjoittajan 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 lupaehtoissa 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 toiminnan aikaisista 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.

24.1. Linnusto

Marjakeitaan tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen linnustoon suositellaan seurattavan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Suunnitellun tuulivoimapuiston alueelle sijoittuu linnustollisesti paikallisesti arvokas kosteikkoalue, joka on syntynyt ihmistoiminnan tuloksena. Tämän vuoksi Marjakeitaan tuulivoimapuiston osalta linnustovaikutusten seurannassa tulisikin kiinnittää huomiota erityisesti alueen kosteikkolinnustoon ja avoimilla peltoalueilla elävään linnustoon kohdistuviin vaikutuksiin. Samassa yhteydessä saadaan tietoa myös alueen muun maankäytön muutosten yhteisvaikutuksista linnustoon. Huomioitavaa on, että Marjakeitaan hankealueen osalta alueen maankäyttö todennäköisesti muuttuu tulevaisuudessa myös tuulivoimarakentamisesta riippumattomista syistä mm. turvetuotannon loppumisen jälkeen.

Seuranta voidaan tarpeen mukaan toteuttaa tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaan sekä tuulivoimapuiston kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana. Seuranta tulisi toistaa vielä tuulivoimapuiston viidentenä toimintavuonna pitkäaikaisvaikutusten selvittämiseksi.

Tarkempi linnustovaikutusten seurantasuunnitelma laaditaan myöhemmin hankkeen kaavoituksen yhteydessä.

24.2. Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-aluetta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 "Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa" mukaisesti. Mittauksia melun laajuudesta riippuen tehtäisiin enintään kolme kertaa vuodessa.

24.3. 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.

25. LÄHTEET

- Ahlman Group Oy 2021. Satakunnan viherrakenneselvitys. Raportteja 160/2021.
- Afry 2020. Energia-alan vähähiilisyystiekartan taustaraportti, Finnish Energy -Low carbon road-map, https://energia.fi/files/5064/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_road-map.pdf
- Birdlife Suomi (2000). FINIBA-alueiden rajaukset [paikkatietoaineisto].
- Birdlife Suomi (2015). PLY-Maali alueet, Satakunnan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet 2006 – 2014 [paikkatietoaineisto].
- Christensen, J. 2020. Tuulivoiman hyödyntämisen ympäristövaikutukset. Kandidaatintyö, Informaatioteknologian ja viestinnän tiedekunta, Tampereen yliopisto. Toukokuu 2020
- 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* 18(4): 439-445
- Colman J. E., Eftestøl S., Tsegaye D., Flydal, K., Lilleeng M., Rapp, K. og Røthe G. 2014. Sluttrapport VindRein og KraftRein. Effekter fra vindparker og kraftledninger på frittgående tamrein og villrein. Delprosjektene Kjøllefjord, Essand, Fakken og Setesdalen. Institutt for biovitenskap, Universitetet i Oslo, og Institutt for Naturforvaltning, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. 84 s
- Di Napoli, C. (2007). Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö. 31 s.
- Digita Oy (2023). TV:n karttapalvelu. <www.digita.fi/kuluttajille/karttapalvelu>. Viitattu 03/2023.
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus (2013). Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013.
- Finanssiala ry (2017). Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje.
- Flydal K., Korslund L., Reimers E., Johansen F. & Colman J.E. 2004. Effects of power lines on area use and behaviour of semi-domestic reindeer in enclosures. *International Journal of Ecology* 24: 55–66.
- Granskog A., Gulli C., Melgin T., Naucler T., Speelman E., Toivola L., Walter D., 2018. Cost-efficient emission reduction pathway to 2030 for Finland. Sitra. Saatavissa: <https://media.sitra.fi/2018/11/30103309/cost-efficient-emission-reduction-pathway-to-2030-for-finland1.pdf>
- GTK (2010). Maaperä 1:200 000 [paikkatietoaineisto]. Geologian tutkimuskeskus.
- GTK (2016). Kallioperä 1:200 000 [paikkatietoaineisto]. Geologian tutkimuskeskus.
- Haapala K.R & Prempreeda P (2014) Comparative life cycle assessment of 2.0 MW wind turbines. *Int. J. Sustainable Manufacturing*, Vol. 3, No. 2
- Helldin, J., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A & Widemo, F. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. Report 6510. Swedish Environmental Protection Agency
- Hongisto Valtteri & Davis Oliva (2017). Tuulivoimaloiden infraäänit ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239. Turku 2017.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.
- Ilmatieteen laitos (2022). Suomen tutkaverkko. <<http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko>>
- Institute for Environmental Management and Assessment (IEMA) (2004). Guidelines for Environmental Impact Assessment. IEMA, Lincoln.

- Itäpalo, J. ja Schulz, H.P. (2021). Marjakeitaan tuulivoimapuistohankkeen arkeologinen inventointi 2021. Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelu.
- Kauppinen, T., Tähtinen, V. (2003). Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi –käsikirja. STAKES Aiheita 8/2003.
- Kersalo, J. ja Pirinen, P. (2009). Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja 2009:8, 185 s.
- Koistinen, J. 2004: Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.
- Koskimies, P. & Väisänen, R.A. 1988: Linnustonseurannan havainnointiohjeet (2.painos). Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki.
- Langston, R.H.W. & Pullan, J.D. 2003: Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report T-PVS/Inf (2003) 12, by BirdLife International to the Council of Europe, Bern.
- Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. 2002: Suomen tärkeät lintualueet – FINIBA. BirdLife Suomen julkaisu (nro 4.). Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.
- Liikennevirasto (2018). Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.
- Liikennevirasto (2012). Tuulivoimalaohje, ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylän läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.
- Luonnonvarakeskus 2022. (GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksy-kevät) aikaan Suomenselän populaatiossa, 5x5 data)
- Luke 2023, luonnonvaratieto.luke.fi
- Luonnonsuojelulaki (9/2023 ja -asetus (160/1997).
- Maanmittauslaitos (2022). 2 m korkeusmalli.
- Maanmittauslaitos (2022). Maastotietokannan kyselytietopalvelu WFS [rajapinta]. <<https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>>
- Maanmittauslaitos (2022). Karttakuvapalvelu WMTS [rajapinta].
- 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 für Jagdwissenschaft 45:223–229.
- Metsähallitus (2019). Metsäpeuralife. <https://www.suomenpeura.fi/fi/metsapeuralife.html>>
- Metsäkeskus (2022). Erityisen tärkeät elinympäristöt WFS [rajapinta].
- Museovirasto (2018). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. INSPIRE-aineistot (suojellut alueet). < www.rky.fi>.
- Museovirasto (2023). Muinaisjäännösrekisteri. <<http://kulttuuriymparisto.nba.fi>> Viitattu 02/2023.
- Neuvoston direktiivi luonnonvaraisten lintujen suojelusta (NDir 79/409/ETY).
- Neuvoston direktiivi luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta (NDir 92/43/ETY).
- Nieminen & Ahola 2017: Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017.
- Pohjalainen, S. 2018. Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö. Saatavissa: <https://core.ac.uk/download/pdf/196558209.pdf>
- Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan liitto (2013). Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013.

- Pohjoismaiden ministerineuvosto (2002). Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa – opas pohjoismaiseen käytäntöön.
- 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.
- Satakuntaliitto. Satakunnan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet-lomakkeet (Satakunnan vaihemaakuntakaavojen tausta-aineistoa)
- Soimakallio, S. 2020. Rakennusten kuluttaman sähkön, kaukolämmön ja kaukojäähdytyksen kasvihuonekaasujen ominaispäästöjen määrittäminen vuosille 2020-2120. Saatavilla: <https://www.co2data.fi/reports/REPORT-ENERGY-SERVICE-02022021.pdf>
- Sosiaali- ja terveysministeriö (1999). Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriö. Oppaita 1.
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2018). Tietoa tuulivoimasta.
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2019). Tietoa tuulivoimasta. Tilastot. <www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta/tilastot>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2019). Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, työllisyysluvut elinkaaren eri vaiheissa. Ramboll.
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2022a) Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Tiedotteet 30.8.2022. <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/ensimmäiset-tuulivoimaloiden-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa-uusi-kotimainen-ratkaisu-syntyi-usean-toimijan-yhteisprojektissa>
- Suorsa, V. 2019: Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnutusvuosikirja 2018: 148–155.
- SYKE (2022). Suomen ympäristökeskus. Avoin tieto –paikkatietopalvelut. <http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat>
- SYKE (2015). Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.
- Tilastokeskus, ruututietokanta (2018). Väestöruutuaineisto 1 km x 1 km <http://www.stat.fi/org/avoindata/paikkatietoaineistot/vaestoruutuaineisto_1km.html>
- Tilastokeskus (2021). Tuotteet ja palvelut, tietoa alueittain, kuntien avainluvut, Kankaanpää ja Isojoki. Viitattu 9.8.2022.
- Ubigu Oy & Lundén Architecture Oy (2022). Etelä-Pohjanmaan viherrakenne ja ekosysteemipalvelut
- Varsinais-Suomen ELY-keskus (2014). Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, Ehdotus Satakunnan ja Varsinais-Suomen arvokkaiksi maisema-alueiksi 2014.
- Varsinais-Suomen ELY-keskus (2014). Raportteja 51/2014. Karvainjoen koskien natura 2000-alueen käyttö- ja hoitosuunnitelma.
- Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. 2014: Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. 21 s. + liitteet.
- Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. 2011: Suomen III Lintuatlas. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. WWW-dokumentti: <http://atlas3.lintuatlas.fi>
- Valkeajärvi, P., Ijäs, L., Lamberg, T. (2007). Metson soidinpaikat vaihtuvat – lyhyen ja pitkän aikavälin havainnot. Suomen riista 50: 104 -120.
- Valtioneuvosto (2020). Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Policy Brief 11/2020. (Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminta, www.tietokayttoon.fi).

- Vestas, 2019. Life Cycle Assessment of electricity production from an Onshore V150-4.2MW wind plant. Authors Priyanka Razdan, Peter Garrett. Version 1.1, 1.11.2019. Saatavilla: <https://www.vestas.com/en/about/sustainability#!lcareports>
- Viestintävirasto (2016). Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmiin, työryhmän raportti.
- Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Keuruu. 567.
- Väylävirasto (2022). Liikenneaineistot.
- Weckman, E. (2006). Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.
- Weckman & Yli-Jama (2003). Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107, Alueiden käyttö.
- Wind Europe, 2017. Background paper on the environmental impact of wind energy – a contribution to the circular economy discussion. Maaliskuu 2017. Saatavilla: <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/background-paper-on-the-environmental-impact-of-wind-energy/>
- Wind Energy Advisory 2021. Wind Energy FAQs: Carbon and GHG Payback Period. Ministry of Foreign Affairs of Denmark, the Trade Council. Luettu: 6.6.2022. <https://www.offshorewindadvisory.com/faqs-ghg-payback/>
- WindEurope (ent. European Wind Energy Association) <https://windeurope.org/>
- Ympäristöministeriö (1993). Maisemanhoito. Maisematyöryhmän mietintö 1, osa 1. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.
- Ympäristöministeriö (1993b). Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II, osa 2. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.
- Ympäristöministeriö (2016b). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016.
- Ympäristöministeriö (2013). Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013. Rakennettu ympäristö. 60 s.
- Ympäristöministeriö (2014). Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.
- Ympäristöministeriö 2016: Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6 | 2016. Rakennettu ympäristö. 25 s.
- Ympäristöministeriö (2016a). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.
- Ympäristöministeriö ja SYKE (2021). Etelä-Pohjanmaa, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.
- Ympäristöministeriö ja SYKE (2021). Satakunta, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.
- Y-PAKKI (Satakunnan museon rakennusperintö -portaali, jossa lähteenä mm. Satakunnan rakennusperintö 2005)