



INFINERGIES FINLAND OY, ABO WIND OY

Hautakankaan tuulivoimapuisto, Pyhäjärvi

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Hautakankaan tuulivoimapuisto
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG Finnish Consulting Group Oy

Ulkoasu
FCG / Leila Väyrynen

Kannen kuva
Havainnekuva Pyhäjärven Tikkalansalmen sillalta

Pohjakartat: Maanmittauslaitos

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on kuvaus Pyhäjärven alueelle suunnitellun Hautakankaan tuulivoimapuiston ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy Infinergies Finland Oy:n ja ABO Wind Oy:n toimeksiannosta. FCG:n työryhmään kuuluvat:

Asiantuntija	Kokemus- vuodet	Tehtävä ja vastuualue
Leila Väyrynen Yo merkonomi, projektipäällikkö IPMA C	20	Projektipäällikkö Projektin johto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin. Suunnitelma-asiakirjat, kuva-aineisto, paikkatiedot.
Eric Roselius, DI	3	Projektipäällikkö, vastaava kaavanlaatija Vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen.
Minna Takalo FM, biologi	17	Luontoselvitykset ja vaikutusarvioinnit Riista ja virkistyskäyttö, suurpedot
Mika Jokikokko FM, biologi	3	Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset
Ville Suorsa FM, biologi	14	Linnustoselvitykset, vaikutusarvioinnit, eläimistö, Natura-alueet ja muut suojelualueet
Harri Taavetti merkonomi, linnustoasiantuntija	20	Linnustoselvitykset, vaikutusarvioinnit, eläimistö, Natura-alueet ja muut suojelualueet
Maija Aittola FM	22	Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet. Vaikutusarvioinnit.
Taina Ollikainen FM, suunnittelumaantiede	20	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, vaikutukset elinkeinoihin ja matkailuun. Asukaskysely.
Henna Träskelin FM, maantiede	1	Paikkatietoaineistot
Riikka Ger Maisema-arkkitehti MARK	22	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.
Essi Tanskanen FM, KTM, ympäristötiede, yritysten ympäristöjohtaminen	2	Vaikutukset ilmastoon.
Jarkko Rissanen DI, liikenne- ja kuljetusjärjestelmät	2	Liikennevaikutukset.
Henna-Riikka Rintamäki Insinööri AMK, ympäristöteknologia	3	Melu- ja välkemallinnukset sekä vaikutusarvioinnit Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat
Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu / Jaana Itäpalo	20	Arkeologinen inventointi ja vaikutustenarviointi

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaavat:



Infinergies Finland Oy

Karppilantie 20
90450 Kempele

Projektipäällikkö

Annika Reichel
p. 041 3155 384
annika.reichel@infinergies.com

Toimitusjohtaja

Erwin Birr
p.050 595 0301
erwin.birr@infinergies.com



ABO Wind Oy
Itämerentori 2
00170 Helsinki

Projektijohtaja

Esa Eklund,
p. 050 436 0801
esa.eklund@abo-wind.fi

YVA-konsultti:



FCG Finnish Consulting Group Oy

Elektroniikkatie 6 (III krs)
90590 Oulu
www.fcg.fi

Projektipäällikkö

Leila Väyrynen
p. 040 5412 306
leila.vayrynen@fcg.fi

Yhteysviranomainen:



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus
PL 86
90101 OULU

Ympäristöasiantuntija

Liisa Kantola
p. 029 503 8340
liisa-kantola@ely-keskus.fi

Ympäristöasiantuntija

Saara-Kaisa Konttori
Puhelin 0295 038 022
saara-kaisa.konttori@ely-keskus.fi

Hankkeen YVA-asiakirjat ovat luettavissa Ympäristökeskuksen internet-sivuilla osoitteessa:

<http://www.ymparisto.fi/hautakankaantuulivoimayva>

Tiivistelmä

Hanke ja hankealue

Hankkeesta vastaavana toimivat Infinergies Finland Oy ja ABO Wind Oy suunnittelevat tuulivoimapuistoa Pyhäjärven Hautakankaan alueelle. Hankealueelle suunnitellaan enintään 50 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enimmillään noin 300 metriä.

Hankealueen koko on noin 6475 hehtaaria. Tuulivoimapuisto sijoittuu yksityisten maanomistajien, Kärämäenjärven yhteismetsän, Metsähallituksen, UPM-Kymmenen ja muutaman muun metsätaloutta yritystoimintana harjoittavan yrityksen maille.

Tuulivoimapuistohanke muodostuu tuulivoimapuiston alueesta ja tuulivoimapuiston alueella tarkasteltavasta sisäisestä sähkönsiirrosta.

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava Infinergies Finland Oy on tuulivoiman hankekehittäjä, joka on perustettu vuonna 2010 ja sen toimipaikka sijaitsee Kempeleessä. Infinergies Finlandin tuulivoimahankkeet sijoittuvat etupäässä Pohjois-Pohjanmaalle. ABO Wind Oy on perustettu 2013 ja yhtiö kehittää tuulivoimahankkeita ympäri Suomea.

Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

Hankkeen tarkoituksena on tuottaa uusiutuvaa energiaa tuulivoimalla. Hankkeen taustalla on tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälinen sopimuksin sitoutunut. Uusiutuvan energian käyttöä lisätään niin, että sen osuus energian loppukuluksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energiajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on 6–10 MW. Kokonaisteho tulisi tällöin olemaan noin 84–500 MW. Tuulivoimapuiston arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 240–1435 GWh.

Arvioitavat vaihtoehdot

Tarkasteltavana on kaksi vaihtoehtoa ja niin kutsuttu 0-vaihtoehto. Toteutusvaihtoehtoina tarkastellaan 50 tai 14 voimalan tuulivoimapuistovaihtoehtoja. YVA-menettelyn yhteydessä ja kaavan valmisteluaineistosta saatavan palautteen perusteella tuulivoimaloiden sijoittelua tarkennetaan ja voimalapaikkojen lukumäärä ja kaava-alueen rajaus voi muuttua jatkosuunnittelussa kaavaehdotusvaiheeseen.

VE 0 Tuulivoimalat

Uusia tuulivoimalaitoksia ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.

VE2 Tuulivoimalat

Hautakankaan alueelle rakennetaan 50 uutta tuulivoimalaa.

Sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta muuntoasemille toteutetaan maakaapeleilla. Muuntoasemilta pääsähköasemalle rakennetaan 100 kV tai 400 kV voimajohto.

VE3 Tuulivoimalat

Hautakankaan alueelle rakennetaan 14 uutta tuulivoimalaa.

Sisäinen sähkönsiirto voimaloilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla.

Hankevaihtoehtokartat ovat suurempina tämän YVA-selostuksen liitteenä 8.

Hankkeen käyttöön rakennetaan sähköasema. Hautakankaan tuulivoimapuiston sähköverkkoliityntä valtakunnan verkkoon on alustavasti suunniteltu toteutettavaksi ilmajohtolla hankealueen länsipuolelle sijoittuvan uuden Haapajärven Pysäysperän sähköaseman kautta. Sähkönsiirtoa suunnitellaan yhdessä lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ja liityntäjohton ympäristövaikutusten arviointi toteutetaan erillisessä voimajohton YVA-menettelyssä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä (YVA-laki 252/2017) edellytetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyä yli 10 tuulivoimalan kokonaisuuksille. YVA-menettelyä ohjaa yhteysviranomainen, joka tässä hankkeessa on Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. YVA-konsulttina on FCG Finnish Consulting Group Oy.

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

Tässä hankkeessa ympäristövaikutusten arviointi toteutetaan kaavoitusmenettelyn yhteydessä. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on sisältänyt YVA-suunnitelman ja se on ollut nähtävillä alkuvuodesta 2021.

Kaavan valmisteluaineistoon sisällytetään YVA-selostus (tämä asiakirja) ja yhteismenettelyn prosessinjohtajana toimiva Pyhäjärven kaupungin kaavoitusviranomainen asettaa asiakirjat nähtävillä ja pyytää niistä lausunnot. Kaavoitusviranomainen toimittaa saamansa lausunnot ja mielipiteet yhteysviranomaiselle, joka laatii YVA-selostuksesta perustellun päätelmän.

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

YHTEENVETO HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Asutus

Hankealueen lähiympäristö on harvaan asuttua. Hankealueen luoteis-, pohjois- ja koillispuolelle ei sijoitu lainkaan asutusta. Tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelu on lähtenyt siitä, että tuulivoimaloita ei sijoiteta alle kahden kilometrin etäisyydelle vakituisesta asutuksesta tai lomarakennuksista. Lähimmät vakituisessa asuinkäytössä olevat rakennukset sijaitsevat yli 2 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista alueen eteläpuolella Lohvanjoen varressa ja Lamminperällä, itäpuolella kunnanrajan tuntumassa ja länsipuolella Jokikylän itäosissa ja Kokkoperällä.

Loma-asutusta sijoittuu alueen itäpuolelle, hajanaisesti alueen pohjoispuolelle sekä asutuksen sekaan lounais- ja eteläpuolelle.

Vaihtoehdossa VE2 viiden kilometrin säteellä tuulivoimaloista asuu 280 asukasta ja vaihtoehdossa VE3 asuu 47 asukasta. Lomarakennuksia sijoittuu viiden kilometrin säteelle 55 vaihtoehdossa VE2 ja 19 vaihtoehdossa VE3.

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset vakituiselle asutukselle ja loma-asutukselle jäävät vähäisiksi ja vaihtoehdon VE2 korkeintaan kohtalaisiksi.

Kaavoitus

Hankealueella ovat voimassa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavat (1–3). Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, jossa yhtenä teemana on tuulivoima, on vireillä. Hautakankaan vaikutusalueelle on lisäksi voimassa Pohjois-Savon maakuntakaavat.

Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole voimassa olevia yleiskaavoja tai asemakaavoja. Hautakankaan tuulivoimapuiston alueelle laaditaan tuulivoimaosayleiskaava.

Hautakankaan hanke ei estä voimassa olevien maakuntakaavojen, yleiskaavojen tai asemakaavojen toteuttamista. Vaihtoehto VE2 ei ole kokonaan voimassa olevan maakuntakaavan mukainen, mutta vireillä olevan Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan selvityksinä valmisteltävässä TUULI-hankkeessa koko Hautakankaan alue on tunnustettu tuulivoimalle soveltuvaksi alueeksi. Vaihtoehto VE3 ei ole ristiriidassa voimassa olevan maakuntakaavan kanssa.

Maisema ja kulttuurihistoriallinen ympäristö

Hankealue on pääosin metsätalousmaata, jossa vaihtelevat ojitetut ja ojittamattomat suoalueet. Maasto on suhteellisen tasaista ja korkeuserot ovat pieniä. Hankealueen pohjoisosaan sijoittuu Harvanlampi, kaakkoisosaan pieni Viitalampi ja osittain hankealueelle Sammakkolampi ja Nuottilampi. Hankealueella on metsäautoteitä.

Yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Miilurannan asutusmaisema, sijoittuu lähimmillään yli seitsemän kilometrin etäisyydelle vaihtoehdosta VE2. Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ovat Saviselkä-Piippola maantie ja Koskenjoen kylä. Molemmat sijaitsevat yli 15 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE2 lähimmästä voimaloista.

Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemat. Se sijoittuu noin 2,3 kilometrin päähän vaihtoehdosta VE2. Kaiken kaikkiaan alle 20 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE2 lähimmästä voimaloista sijaitsee kahdeksan maakunnallista maisema-alueita. Alle 20 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE2 voimaloista sijaitsee kuusi maakunnallisesti arvokasta kulttuurihistoriallista aluetta. Näistä lähin, Haapapuron alue sijoittuu noin 5,6 kilometrin etäisyydelle.

Vaihtoehdossa VE2 lähialue on melko harvaan asuttua, lukuun ottamatta lounaisosaa, jonne sijoittuu muun muassa Jokikylä ja Ruhkaperä. Hankealueen pohjois- ja luoteispuolella ei ole asutusta lainkaan. Vaihtoehdon VE3 lähialueella asutusta on vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Asutusta on harvakseltaan hankealueen etelä- ja itäpuolella.

Arvokohteista maiseman muutos kohdistuu lähialueella voimakkaimmin Jokikylän – Ruhkaperän jokimaisemiin ja aivan erityisesti vaihtoehdossa VE2.

Lähialue on monelta osin metsävoittoista aluetta eikä se ole maisemarakenteeltaan erityisen kiinnostava. Peltojen, asutuksen ja vesistöjen osalta maisemarakenne on *välialueella* kummassakin vaihtoehdossa pienipiirteisempi ja kiinnostavampi kuin lähialueen maisemarakenne yleisesti ottaen ja näin ollen myös herkempi muutoksille.

Välialueeseen kuuluu useita vesistöjä vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE3 vesistöaluetta on vähemmän mutta Pyhäjärven pohjoispuolella kuuluu kuitenkin vyöhykkeeseen. Kummassakin vaihtoehdossa paras näkyvyys muodostuu Pyhäjärven kulttuurimaisemista. On kuitenkin syytä huomioda, että arvoalue on pinta-alaltaan valtavan laaja ja vain pieni osa siitä sijoittuu välialuevyöhykkeeseen.

Mikäli useaan etäisyysvyöhykkeeseen ulottuvaa Pyhäjärven kulttuurimaisemat -aluetta ei huomioida, kaukoalueella paras näkyvyys vaikuttaisi olevan kummassakin vaihtoehdossa Hautajoen kulttuurimaisema-alueella. Voimaloiden runsaslukuinen näkyminen paikoin kaukomaisemassa vaihtoehdossa VE2 aiheuttaa arvoalueen maisemakuvassa muutoksen, joka kuitenkin jää pienehköksi johtuen varsin pitkästä etäisyydestä.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset kohdistuvat lähinnä ilmajohto-osuudelle vaihtoehdossa VE2. Ilmajohto sijoittuu hankealueen etelä- ja itäreunalle, vain osalla matkaa hankealueen ulkopuolelle. Voimajohto sijoittuu pääasiassa sulkeutuneelle metsäosuudelle, jossa vaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi. Ainoastaan Koskenperän pitkänomaisen pohjois–eteläsuuntaisen viljelyalueen kohdalla voimajohto sijoittuu avotilan reunalle. Mikäli päädytään 400 kV:n voimajohtoon, näkyvät voimajohtorakenteet puuston reunan yläpuolella Koskenperän viljelyalueen yhteydessä sekä mahdollisesti myös Lamminperän kohdalla Lamminperälle. Voimajohtorakenteita saattaa näkyä myös Lahnaisten suunnalle mutta etäisyyttä on tällöin vähintään kolme kilometriä. Enimmät vaikutukset kohdistuvat Koskenperän viljelyalueeseen ja sinne johtavaan tiehen.

Muinaisjäännökset

Hankealueelle sijoittuu seitsemän muinaisjäännöskohdetta ja yksi muu kulttuuriperintökohde. Muinaisjäännöskohteista Tikkalankangas on kivikautinen asuinpaikka, muut ovat tervahautoja.

Muinaisjäännökset on otettu huomioon voimalasijoittelussa ja teiden ja sähkönsiirtolinjojen reittisuunnitteluissa. Muinaisjäännöksiin ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisesta, mikäli lähimmäksi voimaloita ja tielinjauksia sijoittuvat muinaisjäännöskohteet merkitään maastoon rakentamisen ajaksi.

Kallio- ja maaperä

Vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät rakennuspaikkojen maanpinnan poistona. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta osittain ongelmallista turvemaa-aluetta, jossa rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueella on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja harjanteita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan. Tuulipuiston toiminnan aikana vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja vähäisiä rajoittaen lähinnä maa- ja kallioperän muuta käyttöä. Maaperän pilaantumisriski on hyvin vähäinen.

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia.

Geologian tutkimuskeskuksen yleiskartoitusaineiston mukaan hankealueella ei ole todettu happamien sulfaattimaiden esiintymistä (hankealue sijoittuu tasolle +145...+175), kun Perämeren rannikkoalueella happamia sulfaattimaita tavataan noin +100 korkeuskäyrän alapuolelle.

Hankealueen kaakkoispuolella, Murtoperän ja Liittosuon alueella on havaittu mustaliusketta, joka aiheuttaa sulfaattimaiden tavoin riskin maaperän happamoitumiselle, mikä tulee huomioida rakentamisessa.

Pinta- ja pohjavedet

Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Alueelle sijoittuvat lähteet on huomioitu voimaloiden ja teiden sijoittelussa. Rakentamisen aikaiset toiminnot saattavat hieman lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja sen mukana tapahtuvaa kiintoaineskuormitusta. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitetun metsätalouden kuivatustarpeisiin hyödynnettyihin ojastoihin.

Tuulivoimapuiston hankealue tai sen lähialue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole.

Tuulipuiston rakentamisen merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin liittyvät puiston rakennusvaiheeseen eli voimaloiden perustusten, huoltoteiden ja maakaapelien rakentamiseen. Vaikutuksen merkittävyys liittyy paljolti perustamistapaan, kaivettavien massojen määrään ja kaivantojen kuivanapitoon. Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämäärä tulee olla, ettei pohjaveden pinnantasoa 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 toteutuessaan mahdollistaa vähäpäästöisemmän sähköntuotannon nollavaihtoehtoon, eli haitallisemmilla polttoaineilla toteutettuun sähköntuotantoon verrattuna. Ilmastopäästöjen kannalta tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheista merkittävimpiä ovat tuulivoimapuiston ja sen vaatiman infran, materiaalien ja tuotteiden valmistus, tuulipuiston ja sen vaatiman sähkönsiirron rakentaminen sekä tuulivoimapuiston 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

Suurin osa tarkastellusta Hautakankaan hankealueesta on turvemaata. Ojittamattomia soita sekä ojitetujen ja ojittamattomien soiden saarekkeitä lukuun ottamatta kaikki kivennäismaan metsät ja turvekankaat ovat intensiivisessä metsätalousoikeudessa. Alueen pohjoisosan kankailla vallitsee kuivahkon kankaan männikkö ja eteläosassa esiintyy tuoreen kankaan kuusivaltaisia metsiä. Alueen metsät ovat tasaikäisiä, luontoarvoiltaan vähäisiä, pääosin nuoria ja varttuneita kasvatusmetsiä. Hankealueen luontoarvot liittyvät ojittamattomiin soihin, soiden metsäsaarekeisiin, muutamiin luonnontilaisen kaltaisiin lähteisiin sekä edustavampiin kalliometsiin.

Merkittävin alueelta tiedossa oleva tai inventoinnissa havaittu huomionarvoinen kasvilajisto on Leväsuolla esiintyvää rehevien soiden vatakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaista lajistoa. Alueen lahoppuustoisista metsäsaarekkeista on tiedossa uhanalaisten ja silmälläpidettävien kääpien esiintymiä.

Hankkeen luontoarvoille aiheuttamista vaikutuksista vähäisiä vaikutuksia aiheutuu soiden ja lähteiden hydrologisten muutosten myötä ja merkittävimmiksi vaikutukset arvioidaan Palokankaan eteläosan lähteelle, mikäli huoltotierakentaminen sivuaa lähdeä. Seudun muut tuulivoimahankkeet yhdessä Hautakankaan hankkeen kanssa osaltaan lisäävät metsäluonnon pirstoutumista talousmetsäalueilla. Alueen voimakas metsätalous on pirstonut metsäisiä luontotyyppisiä suuresti, joten yhteisvaikutukset ja mahdolliset kumuloituvat vaikutukset arvioidaan merkittävydeltään kohtalaisiksi.

Linnusto

Hautakankaan tuulivoimapuiston hankealueella elää alueellisesti tavanomaisia talousmetsä- ja suoalueilla esiintyviä lintulajeja. Muutamat alueelle sijoittuvat avoimet suoalueet sekä pienvesistöt monipuolistavat alueen linnustoa. Hankealueen länsipuolelle sijoittuva Haudanneva on linnustollisesti monipuolinen. Hankealueelle sekä sen lähiympäristöön sijoittuu vähäisesti suojellisesti arvokkaiden petolintujen reviierejä, joista hankkeen kannalta merkittävimmät ovat läheiset maakotkan reviiirit.

Hankealue sijaitsee kaukana Perämeren rannikon lintujen päämuuttoreittien itäpuolella, jossa lintujen muutto on vähäistä ja hajanaista. Hankealue sijoittuu selvästi myös Pohjois-Pohjanmaan sisämaa-alueen kautta suuntautuvan kurkien muuttoreitin itäpuolelle. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muuttolintujen merkittäviä levähdys- tai ruokailualueita.

Hankealueella ja sen lähiympäristössä on toteutettu vuosien 2020 ja 2021 aikana pesimälinnustoon sekä muuttolinnustoon liittyviä maastoselvityksiä.

Muu eläimistö

Hankealueen eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamilla metsä- ja suoalueilla. Alueelle toteutettiin luontodirektiivin liitteen IV a lajiston osalta lepakkoselvitys, viitasammakoiden kuuntelu ja liito-oravan elinympäristöpotentiaalinalin kartoitus. Lepakkohavainnot alueelta ovat niukkoja ja viitasammakosta tai liito-oravasta ei tehty inventoinneissa havaintoja, mutta lajien potentiaaliset elinympäristöt on huomioitu luontotyyppien tasolla hankesuunnittelussa.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvien elinympäristön muutosten sekä häiriöiden vaikutukset alueella esiintyvälle talousmetsäalueen lajistolle arvioidaan pääasiassa vähäisiksi. Suurpetoihin kohdistuvat häiriövaikutukset ovat todennäköisesti muuta lajistoa voimakkaampia, sillä suurpedot ovat herkempiä häiriölle. Voimakkaan metsätalousvaltaisella alueella suurpedot ovat todennäköisesti jossain määrin tottuneet elämään ihmisen muokkaamassa elinympäristössä. Suurpetojen elinympäristöihin kohdistuvat pirstoutumis- ja häiriövaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi laajemmassa hankevaihtoehdossa. Suurpetojen osalta hankealue ei sijoitu tulkitulle ja vakiintuneelle susireviirille, mutta alueella ja lähiseudulla on toistuvia havaintoja susiparista. Alueen kesäaikainen peurakanta on vahvistumassa ja Suomenselän metsäpeura levittäytyy Oulujärven ja Kainuun suuntaan laajemman alueen kautta, johon myös Hautakankaan hankealue sisältyy. Hankealueella esiintyy myös todennetusti peuran kesäelinympäristöä ja etenkin Haudannevan laajemmilla rimpisoilla potentiaalista vasa-aikaista kesäelinympäristöä. Hankeen elinympäristöjä muuttavat ja häiriövaikutukset suurpedoille ja metsäpeuralle arvioidaan VE 3 osalta vähäisiksi ja VE2 osalta kohtalaisiksi. Useiden hankkeiden yhteisvaikutukset etenkin metsäpeuran kannan vahvistumiselle seudulla arvioidaan kohtalaisiksi tai jopa suuriksi.

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet

Hankealueen länsipuolelle sijoittuu Haudannevan Natura-alue ja hankealue rajautuu koillisessa Sammakkolammen metsän Natura-alueeseen. Hankkeen vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteisiin tarkastellaan virallisen Natura-arvioinnin kautta. Hankealueen keskiosaan sijoittuu pienialainen yksityinen luonnonsuojelualue, minkä lisäksi Haudannevalle sekä Sammakkolammen metsän alueelle sijoittuu luonnonsuojelualueita. Kohteille ei kohdistu suoria pinta-alan menetyksiä tai reunavaikutusta. Mahdollisia, joskin epätodennäköisiä ja merkittävyydeltään vähäisiä hydrologisia vaikutuksia voi ulottua Haudannevalle. Muille kohteille hankkeesta ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Riistalajisto, metsästys ja virkistyskäyttö

Hankealue sijoittuu Pyhäjärven riistanhoitoyhdistyksen alueelle ja siellä Lohvan Erä ry:n, Jokikylän Metsästysseura ry:n ja Kärsämäjärven Yhteismetsän metsästysalueille. Lisäksi pienellä osuudella hankealueelle sijoittuu valtionmaita ja Metsähallituksen pienriistan metsästysalue Riikin-hovi ja hirvenmetsästysalue Riikinneva sijoittuvat hankealueen luoteispuolelle.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen ei estä hankealueella liikkumista, metsästystä eikä alueen muuta virkistyskäyttöä. Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa kuitenkin alueen metsäistä ympäristöä ja maisemaa, ja lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Toisaalta nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista.

Tuulivoimalat, niiden vaatima tiestö sekä rakentamisen ja käytön aikainen ihmistoiminta saattavat jonkin verran muuttaa hirvien totunnaisia kulkureittejä ja talvehtimista alueella. Pienriistalle aiheutuvat vaikutukset ovat vähäisiä ja kannat kestävät elinympäristöjen muutoksia, mikäli metsästyspaine ei nykyisestä kasva lisääntyvän tiestön vuoksi. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitien rakentamisesta aiheutuva häiriövaikutus voi karkottaa riistaa juuri rakentamisalueen lähiseudulta, mutta vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja tyypiltään metsänkäsittelytoimien kaltaisia. Hirven on todettu liikkuvan jo rakentuneilla tuulivoima-alueilla normaalisti. Alueen riistakannat

ovat vakaat, joten väliaikainen häiriövaikutus ei heikennä metsästettäviä kantoja pitkällä aikavälillä. Laajempi hankevaihtoehto muuttaa riistan elinympäristöjä enemmän ja lisää häiriövaikutuksia laajemmalle alueelle.

Alueella toimivat metsästysseurat voivat edelleen jatkossa metsästä alueella, vaikka voimalat rakennetaan, ja alueen metsästettävyyteen hanke ei vaikuta merkittävästi. Tuulipuistohankkeen vaikutuksesta metsästysseurojen virkistys- ja metsästysmahdollisuudet jossain määrin muuttuvat osassa seuran metsästysalueista nykytilanteeseen verrattuna. Muutos ei liity metsästettävien riistakantojen heikkenemiseen, vaan enemmän toimintaympäristön muutokseen. Tuulipuiston rakentuminen ei estä alueella liikkumista ja metsästystä, mutta ympäristö muuttuu teknisemmäksi. Erämaisempien metsästysmuotojen luonne muuttuu. Alue on helposti saavutettavissa, myös talvella, kun tiet ovat hyväkuntoisia ja aurattuja. Alueellinen vaikutus metsästyksen harjoittamiselle kohdistuu eri tavalla kolmen metsästysseuran alueilla. Toimintaympäristöä muuttava vaikutus kohdistuu pelkästään Lohvan Erän alueelle vaihtoehdossa VE3. Laajempi hankevaihtoehto VE2 muuttaa kaikkien metsästysseurojen toimintaympäristöä ja pirstoo riistan elinympäristöjä seudulla enemmän.

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana hyvällä tiedottamisella turvataan alueella toimivien metsästäjien ja hirviporukoiden metsästysmahdollisuudet ja turvallisuuskysymykset.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat yli kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista.

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

Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointityön tueksi toteutettiin asukaskysely helmi-maaliskuussa 2022. Kysely lähetettiin kotitalouksille, jotka asuivat tai omistivat loma-asunnon alle seitsemän kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista, sekä satunnaisotannalla kauempana asuville. Kysely lähetettiin myös hankkeen sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuville ja loma-asunnon omistaville. Kyselyn otos oli 500 kotitaloutta. Vastauksia kyselyyn saatiin 133 kappaletta, joten vastausprosentti oli 27 %. Postitse toteutetussa kyselyssä selvitettiin hankealueen nykyistä käyttöä, asukkaiden ja loma-asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä näkemyksiä hankkeen vaikutuksista. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty tuulivoimahankkeen merkittävimpien vaikutusten tunnistamisessa ja erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Yleinen suhtautuminen tuulivoimaan on asukaskyselyyn vastanneiden mukaan varsin myönteistä. Kyselyyn vastanneista 43 % piti tuulivoimaa parempana tapana tuottaa energiaa kuin kiivihiihi tai muut fossiiliset energialähteet ja 27 % piti tuulivoimaa kestäväenä ja energiaa säästävänä energiamuotona. Paikallisen hyväksyttävyyden näkökulmasta 49 % vastaajista oli sitä mieltä, että Hautakankaan alue soveltuu tuulivoimaloiden rakentamiseen (23 % täysin ja 26 % melko samaa mieltä). Tuulivoimaloita lähellä asuvat suhtautuvat tuulivoimapuiston rakentamiseen kielteisemmin kuin kauempana asuvat.

Yli puolet (69 %) kyselyyn vastanneista ilmoitti perehtyneensä tuulivoiman ympäristövaikutuksiin. Enemmistöllä oli myös omakohtaista kokemusta tuulivoimaloista, sillä 67 % oli käynyt olemassa olevan voimalan juurella tai nähnyt voimaloita lähietäisyydeltä.

Hankealueen nykyinen käyttö on asukaskyselyn mukaan kohtalaista, sillä puolet vastaajista ilmoitti käyttävänsä hankealuetta päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti. Asukkaille Hautakankaan hankealue on tärkeä erityisesti marjastuksen ja sienestyksen sekä luonnon tarkkailun kannalta. Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikenevän nykytilanteesta. Vastaajista 51 % kuitenkin arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet erittäin hyväksi tai hyväksi myös Hautakankaan tuulivoimapuiston valmistumisen jälkeen. Yksittäisistä käyttömuodoista Hautakankaan tuulivoimapuiston rakentamisen kyselyyn vastanneet arvioivat vaikuttavan kielteisimmän metsästysmahdollisuuksiin ja luonnon tarkkailuun.

Asukaskyselyyn vastanneista 47–54 % oli sitä mieltä, että tuulivoimaloiden aiheuttamalla maiseman muutoksella, tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä, tuulivoimaloiden synnyttämällä kuuluvalla äänellä, lentoestevalojen näkymisellä ja voimajohdon aiheuttamalla maiseman muutoksella on kielteisiä tai erittäin kielteisiä vaikutuksia omaan elämään. Kielteisimmät vaikutukset omaan elämään arvioitiin olevan tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttamalla maiseman muutoksella. Vastaajat arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttämömahdollisuuksien sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkaille. Erityisesti suunniteltuja voimaloita lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoimapuiston rakentaminen heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttämömahdollisuuksia ja arvostusta.

Varsin suuri osa (42 %) kyselyyn vastanneista ilmoitti olevansa Hautakankaan tuulivoimapuiston rakentamisen suhteen huolestunut. Tämä johtunee ainakin osittain oman asuinalueen suuresta arvostuksesta nykytilanteesta, jolloin kannetaan huolta elinolojen ja viihtyvyyden heikkenemisestä.

Melu ja varjostus

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa. Rakentamisen aikana melua aiheutuu työkoneista ja melu on lyhytaikaista ja liikkuvaa. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven ääni heijastuu rungosta ja toisaalta rungosta ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Syntyvää melua on mallinnettu Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Hankealueella vallitsevat tuulet puhaltavat lounaasta kohti koillista, jolloin mallinnusten keskiäänitasot toteutuvat todennäköisimmin tuulivoimaloiden koillispuolella. Etelä- ja lounaispuolen mallinnetut keskiäänitasot toteutuvat epätodennäköisemmin ja harvemmin.

Hautakankaan tuulivoimalat eivät aiheuta valtioneuvoston asetuksen mukaisen yöajan melutason 40 dB eikä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) toimenpiderajojen ylitystä yhdenkään asuin- ja lomarakennuksen kohdalla.

Hautakankaan tuulivoimapuiston varjostusvaikutukset asuin- tai lomarakennuksille eivät ylitä kahdeksan tunnin vuotuista varjostusaikaa kummassakaan hankevaihtoehdossa, kun nykyisen puuston suojaava vaikutus otetaan huomioon. Varjostusmallinnuksen mukaan lieviä varjostusvaikutuksia saattaa aiheutua yhdelle hankealueen eteläpuolella sijaitseville asuinrakennukselle, jos puuston suojaava vaikutusta ei oteta huomioon. Varjostusvaikutukset toteutuvat vain, jos voimalat näkyvät asuin- tai lomarakennuksiin. Tällä hetkellä asuinrakennuksen ja tuulivoimaloiden välillä oleva puusto estää suorat näkymät tuulivoimaloille ja mikäli suojausta ei kaadeta, varjostusvaikutuksia ei aiheudu.

Yhteenveto vaikutuksista terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Hautakankaan tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden määrä on suurempi ja vaikutusten merkittävyys suurempi kuin vaihtoehdossa VE3.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Melumallinnusten mukaan tuulivoimapuistosta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua vakituiselle tai loma-asutukselle kummassakaan vaihtoehdossa. Viimeisimpien tutkimusten mukaan tuulivoimaloiden infraäänillä ei ole terveysvaikutuksia ihmisille.

Liikenne

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisaikana. Liikennettä aiheutuu kiviainesten, betonin ja voimaloiden rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueen lähiympäristöstä, mikä vähentäisi hankealueen ympäristön maanteihin kohdistuvia liikennevaikutuksia. Rakentamisajaksi on oletettu toteutusvaihtoehdossa VE3 noin kaksi vuotta ja toteutusvaihtoehdossa VE2 noin yksi vuosi. Toteutusvaihtoehdossa VE2 kuljetusten kokonaismäärä on suurempi isomman voimalamäärän takia ja myös vuorokausikohtaiset kuljetusmäärät on arvioitu suuremmiksi.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin yhdysteillä 7704, 16027, 18464, 18483 ja 18484 sekä valtatiellä 4. Lisäksi liikennemäärät kasvavat hankealueelle johtavilla Lohvantiellä, Lammintiellä, Lahnakankaantiellä, Sirviöntiellä ja muilla yksityisteillä. Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueelle johtavilla yhdysteillä sekä yksityis- ja metsäautoteillä. Tarkastelluista maanteistä suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 18484 ja vähiten valtatiellä 4. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on merkittävää suhteessa yhdysteiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa vielä suurempaa, sillä nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat niin pienet. Valtatiellä 4 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 kestoaltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat todennäköisesti paikallisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä.

Molemmista toteutusvaihtoehdoissa hankealuetta ympäröiville, todennäköisinä kuljetusreiteinä toimiville yhdysteille kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Molemmista toteutusvaihtoehdoissa valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin molemmista toteutusvaihtoehdoissa kohtalaiseksi.

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

Tuulivoimapuiston sähkönsiirrolla ei ole erityisiä vaikutuksia liikenteeseen, kun voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon riittävät alikulkukorkeudet ja pylväiden etäisyysvaatimukset. Kun nämä huomioidaan, eivät voimajohdot vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

Elinkeinot

Pyhäjärvellä oli vuoden 2019 lopussa 1 521 työpaikkaa. Työpaikoista 63,6 % oli palvelualoilla, 21,8 % jalostuksessa ja 12,9 % alkutuotannossa.

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä, mutta alueelle sijoittuu myös osia Puntarisuon turvetuotantoalueesta ja Murronnevalle sijaitsevasta maa-ainesten ottoalue. Tuulivoimahankkeen toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen, mutta vähäisessä määrin tuorvetuotantoon ja maa-ainesten ottoon.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa metsätalouskäytössä olevan alueen osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköasemien 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 hankealueesta entinen maankäyttö voi jatkua eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimahankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakentamisen aikana. Tuulivoimahankkeen lähiseudulle kohdistuvat työllisyysvaikutukset ovat karkealla tasolla arvioituna vaihtoehdossa VE2 noin 2 750 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE3 noin 770 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana (25 vuotta). Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden kasvun kautta seudun kuntien kunnallisverotuloja. Lisäksi tuulivoimalat tuovat sijaintikunnalleen kiinteistöverotuloja.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on turvetuotantoon, maa-ainesten ottoon ja metsätalouteen perustuvaa elinkeinotoimintaa sekä alueen virkistyskäyttöön liittyvää toimintaa (marjastus, sienestys, metsästys).

Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen hankealueella voi edelleen marjastaa ja sienestää sekä metsästää kuten aikaisemminkin, ainoastaan rakentamisen aikana alueella liikkumista joudutaan rajoittamaan turvallisuussyistä. Uusien teiden rakentaminen ja nykyisten teiden parantaminen lisää alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta.

Ilmailuturvallisuus, viestintäyhteydet ja tutkat

Hankealuetta lähin lentoasema on Kajaanin lentoasema, joka sijaitsee noin 95 km etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Hankealue ei sijoitu lentoaseman korkeusrajoitusalueelle. Lähin ilmatieteenlaitoksen säätutka sijoittuu yli 100 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

Digita Oy:n karttapalvelun mukaan lähin TV-lähetinasema on Haapaveden lähetinasema. Lisäksi hankealueen lähistöllä antenni-tv-vastaanotto voi tapahtua Iisalmen tai Pihtiputaan lähetinasemilta. Hankealueen kaakkoispuolella sijaitseva asutus sijoittuu Haapaveden lähetinasemaan nähden tuulivoimapuiston taakse, joten häiriötä antenni-tv -vastaanotossa voi aiheutua. Todennäköisimmin häiriötä on ennustettavissa suoraan tuulivoimaloiden takana olevissa vastaanottopisteissä. Hankealueen kaakkoispuoli on harvaan asuttua, joten häiriövaikutukset jäävät todennäköisesti hyvin vähäisiksi, jos niitä aiheutuu lainkaan. 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 saadun lausunnon mukaan Puolustusvoimat eivät vastusta hanketta. Lausuntopyyntö on tehty 53 voimalalle. Kaavaehdotusvaiheessa tulee Puolustusvoimilta pyytää uusi lausunto, mikäli hankkeen voimalamäärä tai voimaloiden sijainti poikkeaa aikaisemmasta.

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 kauemmaksi. Tuulivoima-alueelle tulee jään irtoamisesta varoittavia kylttejä.

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

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

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

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa syntyy pääasiassa **maisemavaikutuksissa**. Hankealuetta lähimmät toiminna olevat voimalat sijaitsevat yli 15 kilometrin etäisyydellä. Lähimmät suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot Pilpankangas ja Halmemäki sijoittuvat Hautakankaan lähialueelle, joten yhteisvaikutuksia voi muodostua myös melun ja varjostuksen osalta. Näiden muiden hankkeiden hankekehitys on Hautakangasta jäljessä, eikä hankkeista ole vielä saatavilla tarkkoja voimalasijainteja tai mallinnustuloksia, joten yhteisvaikutuksia arvioidaan sanallisesti. Myöhemmässä vaiheessa olevat hankkeet arvioivat yhteisvaikutuksia Hautakankaan tuulivoimapuiston kanssa omissa YVA- ja kaavamenettelyissään.

Luontovaikutusten osalta Pyhäjärven ja naapurikuntien alueelle on suunnitteilla useampia tuulivoimahankkeita. Useiden hankkeiden rakentuminen muuttaa metsäisiä elinympäristöjä ja siten lisää rakentamisen aiheuttaman metsien pirstoutumisen yhteisvaikutuksia. Seudullisesti tarkasteltuna useampi tuulipuistohanke pirstoo yhdessä metsätalouden kanssa tavanomaista metsätalousalueiden luontoa, jolla on myös arvonsa mm. virkistysalueena ja metsästysalueena. Useat talousmetsissäkin elävät uhanalaiset lintulajit taantuvat entisestään metsien käsittelyn korostuessa tuulipuistohankkeissa. Tämä yhteisvaikutus kertautuu aina uusien hankkeiden jälkeen. Vaikutuksen lieventämiseksi olisi tarpeen hahmotella seudullisen suojelualueverkoston välisten talousmetsien monimuotoisuuden säilymistä, jotta energiantuotantohankkeiden aiheuttama elinympäristökato olisi kohtuullisella tasolla.

Hautakankaan ympäristöön sijoittuu useita muitakin tuulivoimahankkeita. **Linnustovaikutukset** kohdistuvat pääosin läheisille kotkareviireille. Pesimälinnustolle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa hankkeiden välisestä etäisyydestä johtuen. Hautakankaan tuulivoimahanke ei sijoitu tärkeille päämuuttoreiteille, jolloin eri hankkeiden yhteisvaikutukset muuttolinnustolle jäävät vähäisiksi. Kaikilla hankkeilla tulee olemaan yhteisvaikutuksia kotkareviireille, ja useiden hankkeiden sijoituessa samalle reviirille vaikutusten suuruus ja vaikutusten merkittävyys kasvavat herkästi. Kaikkien tuulivoimahankkeiden toteutuessa laajimmassa vaihtoehdossaan arvioidaan, että reviireille kohdistuisi yhdessä sähkönsiirron voimajohtohankkeiden kanssa merkittäviä yhteisvaikutuksia. Merkittävät vaikutukset muodostuvat etupäässä elinympäristöjen ja saalistusalueiden muutoksesta sekä niiden vaikutuksesta kotkien pesimämenestykseen ja reviirien elinvoimaisuuteen.

Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, jos useiden tuulivoimahankkeiden rakentaminen tapahtuu yhtä aikaa ja kuljetuksiin käytetään samoja tieyhteyksiä. Yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin lähinnä ylemmän luokan maanteille.

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

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Tuulivoimaloiden rakentamiselle YVA-menettelyssä on tarkasteltu kahta varsinaista toteuttamisvaihtoehtoa VE2 ja VE3. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä 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, mutta ei ole merkittävässä ristiriidassa olemassa olevien maankäyttösuunnitelmien tai laadittujen kaavojen kanssa. Hanke sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta. Hankealueelle ei sijoitu erityisiä luontokohteita tai geologisia arvoja. Alue on käytöstä poistuvaa turvetuotantoaluetta sekä tavanomaisessa maa- ja metsätalouskäytössä olevaa aluetta.

Molemmat hankevaihtoehdot ovat pesimälinnuston ja muuttolinnuston kannalta toteuttamiskelpoisia. Sen sijaan maakotkareviirille aiheutuvat vaikutukset nousevat merkittäväälle tasolle ilman lievennystoimenpiteitä. Lievennystoimenpiteiden myötä vaikutusten merkittävyys voidaan minimoida merkittävän kynnyksen alle. Kumpikaan tarkasteltu hankevaihtoehto ei sellaisenaan

ole toteuttamiskelpoinen maakotkan osalta, mutta hankkeessa on mahdollista toteuttaa arvioinnin perusteella 42 tuulivoimalan hanke alueelle.

Alueelle sijoittuu seitsemän muinaisjäännöskohdetta, joiden olosuhteet ovat säilytettävissä voimala- ja tierakentamisen tarkemmalla suunnittelulla ja lähelle voimalapaikkaa ja tietä sijoittuvien kohteiden merkinnällä. Hankkeen maisemalliset vaikutukset ovat merkittävimpiä, sillä hankkeeseen läheisyyteen sijoittuu maakunnallisesti arvokkaita maisema- ja kulttuuriympäristöalueita. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koetaan usein merkittävänä maiseman ja melun kannalta. Hankkeen aiheuttamat meluarvot alittavat lähimmän asutuksen ja loma-asutuksen luona raja-arvot.

Asukaskyselyyn vastanneiden mielestä hankkeen rakentaminen vaikuttaa myönteisesti kunnan talouteen, elinvoimaisuuteen ja työllisyyteen. Merkittävimmiksi haitallisiksi vaikutuksiksi koettiin haitat luonnolle ja eläimille, muutokset maisemassa ja haitat virkistyskäytölle.

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

Sähkönsiirtoa varten rakennetaan ilmajohtoja. Voimajohtoreittien alueelle kaava-alueen sisällä ei sijoitu merkittäviä luontoarvoja. Kaava-alueen ulkopuoliset sähkönsiirtoratkaisut arvioidaan sähkönsiirron erillisessä YVA-menettelyssä.

Kokonaisuutena tarkasteltaessa hankkeen molemmat toteutusvaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia. Erot hankevaihtoehtojen välillä muodostuvat voimalamäärästä, kohdistuvat pääasiassa maisemavaikutuksiin, jolloin isompi voimalamäärä aiheuttaa laajemmat maisemavaikutukset.

Osallistumis- ja tiedottamissuunnitelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn ja kaavoitusmenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa. Arviointisuunnitelman ollessa vireillä kansalaiset ovat voineet esittää kantansa hankkeen aiheuttamien vaikutusten selvitystarpeista ja siitä, ovatko YVA-suunnitelmassa esitetyt tehtävät selvitykset riittäviä. Kansalaiset voivat myös tässä YVA-selostusvaiheessa esittää mielipiteensä selvitysten riittävydestä ja vaikutusarviointien kattavuudesta.

YVA-menettelyä varten on perustettu seurantaryhmä, johon kutsuttiin vaikutusalueen kunnat ja viranomaistahot sekä alueella toimivia järjestöjä ja yhdistyksiä. Seurantaryhmä on kokoontunut kaksi kertaa YVA-menettelyn aikana. Seurantaryhmässä on keskusteltu esimerkiksi melu- ja välkevaikutuksista, hankkeiden yhteisvaikutuksista, vaikutuksista kiinteistöjen arvoon ja kunta-vaikutuksista.

Lisäksi hankkeesta informoidaan eri tahoja, joiden toimintaan hankkeella saattaa olla vaikutuksia; Suomen Erillisverkot, Puolustusvoimat, Ilmatieteen laitos, Finavia, Traficom, TeliaSonera Finland Oy, Elisa Oy, DNA Oy, Digita Oy, Ukkoverkot Oy, alueen energia- ja sähköyhtiöt, alueen kunnat ja kaupungit, alueen vesilaitokset, paikallisradiotoimittajat, hätäkeskus, Liikennevirasto (Alueen VTS-keskus).

Kaavoitus- ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana on järjestetty yleisötilaisuus osallistumis- ja arviointisuunnitelman sekä YVA-suunnitelman ollessa nähtävillä ja yleisötilaisuus tullaan järjestämään myös YVA-selostusvaiheessa. Yleisötilaisuuksissa on kaikilla mahdollisuus esittää mielipiteitään hankkeesta ja selvitysten riittävydestä, saada lisää tietoa hankkeesta, kaavoituksesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella hankkeesta vastaavan, YVA- ja kaavakonsultin ja viranomaisten kanssa. Tilaisuuksista tiedotetaan mm. Pyhäjärven kaupungin ja Pohjois-Pohjanmaan 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 Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen internet-sivuilla osoitteessa:

<http://www.ymparisto.fi/hautakankaantuulivoimayva> sekä Pyhjärven kaupungin internet-sivuilla osoitteessa Hautakankaan tuulivoiman osayleiskaava | Pyhjärven kaupunki (pyhajarvi.fi)

Aikataulu

Hankkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä YVA-suunnitelma jätettiin Pyhjärven kaupungille tammikuussa 2021. Kaavan valmisteluaineisto ja YVA-selostus jätetään Pyhjärven kaupungille kesäkuussa 2022. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan syksyllä 2022, jonka jälkeen suunnitelmat tarkennetaan kaavaehdotusaineistoksi. Kaavaehdotus on tarkoitus jättää Pyhjärven kaupungille loppuvuodesta 2022.

Sisällysluettelo

1	HANKE JA SEN PERUSTELUT	28
1.1	Hankkeen taustaa	28
1.2	Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet	29
1.2.1	Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset	29
1.2.2	Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle	30
1.2.3	Alueelliset tavoitteet	30
1.2.4	Hankkeen tavoitteet	31
1.2.5	Tuulisuus	31
2	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	33
2.1	Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet	33
2.2	YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhdistämisen lainsäädäntötausta	33
2.2.1	Tuulivoimakaavoitus maankäyttö- ja rakennuslaissa	34
2.3	Arviointimenettelyn sisältö	34
2.4	Ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheet ja aikataulu	35
2.4.1	Ennakkoneuvottelu	35
2.4.2	Ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma	35
2.4.3	Arviointiselostus	36
2.4.4	Arviointimenettelyn päätyminen	37
2.5	Arviointimenettelyn osapuolet	37
2.5.1	Hankkeesta vastaava	37
2.5.2	Yhteysviranomainen	37
2.5.3	YVA-konsultti	37
2.5.4	Prosessinjohtaja	38
2.5.5	Seurantaryhmä	38
2.6	Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä	40
2.6.1	Kuulemismenettelyt	40
2.7	Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	41
2.7.1	Hautakankaan tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet	41
2.7.2	Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen	42
2.7.3	Hankkeen toteutusaikataulu	42
3	ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	44
3.1	Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen	44
3.2	Hankkeen vaihtoehdot	44
4	HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS	48
4.1	Hankkeen maankäyttötarve	48

4.2	Tuulivoimapuiston rakenteet.....	49
4.2.1	Yleistä	49
4.2.2	Tuulivoimaloiden rakenne	49
4.2.3	Tuulivoimalan konehuone.....	50
4.2.4	Lentoestemerkinnot.....	51
4.2.5	Vaihtoehtoiset perustamistekniikat.....	52
4.2.6	Huoltotieverkosto	54
4.3	Sähkösiirron rakenteet.....	54
4.3.1	Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit	54
4.3.2	Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkösiirto	54
4.4	Tuulivoimapuiston rakentaminen.....	55
4.4.1	Voimajohdon rakentaminen	58
4.4.2	Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne	58
4.5	Huolto ja ylläpito.....	59
4.6	Käytöstä poisto	60
4.6.1	Voimajohdon käytöstä poisto	60
4.7	Turvaetäisyydet.....	60
4.7.1	Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet	60
4.7.2	Voimajohdon turvaetäisyydet.....	61
5	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT	62
6	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TÄSSÄ HANKKEESSA	64
6.1	Arvioitavat ympäristövaikutukset.....	64
6.2	Tuulivoimaloiden ja sähkösiirron tyypilliset vaikutukset.....	64
6.3	Tarkasteltava vaikutusalue	65
6.4	Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely.....	69
6.4.1	Vaikutuskohteen herkkyys	70
6.4.2	Muutoksen suuruusluokka.....	70
6.4.3	Vaikutusten merkittävyys	71
6.5	Vaihtoehtojen vertailumenetelmät	73
6.6	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	73
6.7	Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät	73
6.8	Vaikutusten seuranta.....	73
7	SUHDE YLEMMÄN TASON SUUNNITTELUJÄRJESTELMIIN	74
7.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	74
7.2	Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava.....	76
7.3	Pohjois-Savon maakuntakaava	79
7.4	Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden vaikutusten arviointi	82
7.5	TUULI-hanke.....	83
7.6	Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava	84
7.7	Suhde maakuntakaavaan.....	84

8	VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen, MAANKÄYTTÖÖN, ASUTUKSEEN JA AINEELLISEEN OMAISUUTEEN	87
8.1	Vaikutusten tunnistaminen	87
8.2	Vaikutusalue	87
8.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	87
8.3.1	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka	88
8.4	Hankealueen nykytila	88
8.4.1	Alueen yleiskuvaus	88
8.5	Yhdyskuntarakenne	89
8.6	Asutus ja väestö	90
8.7	Kaavoitus	93
8.7.1	Yleiskaavat	93
8.7.2	Asemakaavat	94
8.8	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	95
8.8.1	Suhde yleis- ja asemakaavoihin	95
8.8.2	Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineelliseen omaisuuteen	95
8.8.3	Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineelliseen omaisuuteen	96
8.8.4	Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeiset vaikutukset	99
8.9	Yhteenveto vaikutuksista	99
8.10	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	100
8.11	Arvioinnin epävarmuustekijät	100
9	VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN ..	101
9.1	Vaikutusten tunnistaminen	101
9.2	Vaikutusalue	101
9.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	103
9.4	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka	104
9.5	Nykytila	104
9.5.1	Yleistä	104
9.5.2	Maisemamaakunta ja maisema-alueet	104
9.5.3	Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet	105
9.5.4	Arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen indeksikartta ja kohdeluettelo	105
9.5.5	Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt	107
9.5.6	Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	108
9.6	Näkymäalueanalyysi	114
9.7	Laaditut havainnekuvat	116
9.8	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	117
9.8.1	Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin	117

9.9	Yhteenvedo vaikutuksista	136
9.10	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	138
9.11	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	139
10	VAIKUTUKSET MUINAISJÄÄNNÖKSIIN	140
10.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	140
10.2	Vaikutusalue.....	140
10.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	140
10.3.1	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka.....	141
10.4	Nykytila	141
10.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	144
10.5.1	Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	144
10.5.2	Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset	145
10.6	Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	146
10.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	146
10.8	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	146
11	VAIKUTUKSET MAAPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN	148
11.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	148
11.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	149
11.2.1	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka.....	149
11.3	Nykytila	149
11.3.1	Maa- ja kallioperä sekä topografia.....	149
11.3.2	Pintavedet	153
11.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	156
11.4.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	156
11.4.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	158
11.4.3	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	159
11.5	Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	159
11.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	160
11.7	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	160
12	VAIKUTUKSET ILMASTOON.....	161
12.1	Tuulivoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen	161
12.2	Ilmasto-olosuhteet.....	162
12.3	Ilmastovaikutusten arviointi	162
12.3.1	Arvioinnin lähtökohdat	162
12.3.2	Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta	164
12.4	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja sääolosuhteiden aiheuttamat riskit.....	168
12.5	Yhteenvedo ja epävarmuudet	169
13	VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAISIIN LUONTOKOHOEISIIN ...	170
13.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	170
13.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	170
13.2.1	Luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitykset	170

13.2.2	Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö	170
13.3	Kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila	171
13.3.1	Yleiset kasvillisuusolosuhteet	171
13.3.2	Metsät, suot ja vesistöt	171
13.3.3	Luontokohteet ja arvolaisto.....	173
13.3.4	Hankealueelle sijoittuvien sähkönsiirtoreitin osien nykytila.....	174
13.4	Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin	175
13.4.1	Yleiset kasvillisuusvaikutukset	175
13.4.2	Vaikutukset arvokkaille luontokohteille	175
13.4.3	Vaikutukset huomionarvoiselle kasvilajistolle.....	180
13.4.4	Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuudelle ja luontokohteille.....	181
13.4.5	Yhteenveto vaikutuksista.....	181
13.5	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	182
13.6	Arvioinnin epävarmuustekijät	183
14	VAIKUTUKSET LINNUSTOON	184
14.1	Selvityksen aineisto ja menetelmät.....	184
14.2	Hankealueen ja sen lähiympäristön linnuston nykytila.....	186
14.2.1	Pesimälinnusto	186
14.2.2	Muuttolinnusto.....	188
14.3	Hankkeen sisäisten sähkönsiirtoreittien linnuston nykytila.....	189
14.4	Vaikutukset linnustoon.....	189
14.4.1	Vaikutusten tunnistaminen	189
14.4.2	Vaikutusalue	190
14.4.3	Vaikutukset pesimälinnustoon	190
14.4.4	Vaikutukset muuttolinnustoon.....	192
14.4.5	Törmäysvaikutukset.....	192
14.4.6	Mahdollisten harusten vaikutukset linnustoon.....	193
14.4.7	Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon	194
14.5	Yhteenveto vaikutuksista	194
14.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	196
14.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	197
15	VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN	198
15.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	198
15.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	198
15.2.1	Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö	198
15.3	Eläimistön yleiskuvaus.....	199
15.3.1	EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit	199
15.3.2	EU:n luontodirektiivin liitteen II lajit.....	200
15.4	Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon.....	200
15.5	Vaikutukset direktiivilajistoon	201

15.6	Yhteenvedo vaikutuksista	205
15.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	206
15.8	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	206
16	VAIKUTUKSET RIISTALAJISTOON JA METSÄSTYKSEEN	207
16.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	207
16.2	Vaikutusalue.....	207
16.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	207
16.3.1	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka.....	207
16.4	Nykytila	208
16.4.1	Alueella toimivat metsästysseurat.....	208
16.4.2	Pienriistakannat ja metsästys	209
16.4.3	Hirvieläinkannat ja metsästys	210
16.4.4	Suurpedot ja niiden metsästys.....	210
16.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	211
16.5.1	Tuulivoimapuiston rakentamisaikaiset vaikutukset.....	211
16.5.2	Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset	212
16.6	Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	215
16.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	217
16.8	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	217
17	NATURA-ALUEET JA MUUT SUOJELUALUEET	218
17.1	Selvityksen aineisto ja menetelmät	218
17.2	Nykytila	218
17.2.1	Natura-alueet.....	218
17.2.2	Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet	219
17.2.3	FINIBA- ja IBA-alueet.....	221
17.3	Vaikutusten arviointi.....	222
17.3.1	Natura-alueet.....	222
17.3.2	Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet.....	222
17.3.3	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	223
17.3.4	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	223
18	VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN	224
18.1	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	224
18.1.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue.....	224
18.1.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	224
18.1.3	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka.....	225
18.1.4	Nykytila	225
18.1.5	Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista	226
18.1.6	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	232
18.1.7	Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	237
18.1.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	239
18.1.9	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	239

18.2	Vaikutukset äänimaisemaan.....	240
18.2.1	Vaikutusten tunnistaminen	240
18.2.2	Vaikutusalue	240
18.2.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	240
18.2.4	Nykytila	242
18.2.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	242
18.2.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	247
18.2.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	247
18.2.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	247
18.3	Vaikutukset valo-olosuhteisiin	248
18.3.1	Vaikutusten tunnistaminen	248
18.3.2	Vaikutusalue	248
18.3.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	249
18.3.4	Nykytila	249
18.3.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	250
18.3.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	252
18.3.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	252
18.3.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	252
19	VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen	254
19.1	Vaikutusten tunnistaminen	254
19.2	Vaikutusalue	254
19.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	254
19.4	Nykytilanne.....	255
19.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	258
19.5.1	Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset	258
19.5.2	Vaikutuskohteen herkkyys.....	258
19.5.3	Muutoksen suuruusluokka	258
19.5.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	262
19.5.5	Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset.....	263
19.5.6	Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	263
19.5.7	Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille.....	264
19.5.8	Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen.....	264
19.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	264
19.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	265
19.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	266
20	VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN.....	267
20.1	Vaikutusten tunnistaminen	267
20.2	Vaikutusalue	267
20.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	267
20.4	Nykytila.....	268

20.4.1	Elinkeinot	268
20.4.2	Luonnonvarojen hyöryntämien ja virkistyskäyttö	268
20.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys	269
20.5.1	Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen.....	269
20.5.2	Vaikutukset elinkeinotoimintaan	271
20.5.3	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	272
20.6	Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä	272
20.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	273
20.8	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	274
21	VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN	275
21.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	275
21.2	Vaikutusalue.....	275
21.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	275
21.4	Nykytila	276
21.4.1	Lentoliikenne.....	276
21.4.2	Tutkat	276
21.4.3	Viestintäyhteydet.....	276
21.5	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen	277
21.6	Vaikutukset tutkien toimintaan	278
21.7	Vaikutukset viestintäyhteyksiin	278
21.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	278
21.9	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	279
22	ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ.....	280
22.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue	280
22.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	280
22.2.1	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka.....	280
22.3	Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit	280
22.4	Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit	280
22.4.1	Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen.....	280
22.4.2	Talviaikainen jään muodostuminen	280
22.5	Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille	281
22.6	Tulipaloriski.....	281
22.7	Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit	282
22.8	Yhteenvedo vaikutuksista	282
22.9	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	283
22.10	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	283
23	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA	284
23.1	Liittyminen muihin hankkeisiin	284
23.2	Arviointimenetelmät.....	284
23.3	Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa	284

23.4	Yhteisvaikutukset maisemaan	286
23.5	Yhteisvaikutukset linnustoon	287
23.6	Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen	288
23.7	Yhteisvaikutukset liikenteeseen	288
23.8	Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset	288
23.9	Sähkönsiirron yhteisvaikutukset.....	289
24	VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET ..	290
25	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS	291
25.1	Vaihtoehtojen vertailu.....	291
26	EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI.....	295
26.1	Linnusto	295
26.2	Melu.....	295
26.3	Muu seuranta	295
27	LÄHTEET	296

LIITTEET

Liite 1. Vaikutusten arvioinnin kriteeristöt

Liite 2. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Liite 3. Näkymäalueanalyysit ja laaditut havainnekuvat

Liite 4. Luonto- ja linnustaselvitysraportti

Liite 5. Melu- ja välkeselvitys (FCG 15.3.2022)

Liite 6. Arkeologinen inventointiraportti (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2021)

Liite 7. Asukaskyselyn yhteenveto ja kyselylomakkeet

Liite 8. Hankkeen vaihtoehtokartat, VE2 ja VE3

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 Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Hautakankaan tuulivoimapuiston YVA-menettelyä koskevilla internet-sivuilla osoitteessa:

<http://www.ymparisto.fi/hautakankaantuulivoimayva>.

sekä Pyhäjärven kaupungin internet-sivuilla osoitteessa:

[Hautakankaan tuulivoiman osayleiskaava | Pyhäjärven kaupunki \(pyhajarvi.fi\)](http://hautakankaan.tuulivoiman.osayleiskaava.pyhajarvi.fi)

Kartta-aineistot:

© Karttakeskus Oy

© Maanmittauslaitos

Valokuvat:

© FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Käytetyt lyhenteet

CR	äärimmäisen uhanalainen laji
dB	desibeli
EMV	energiamarkkinavirasto
EN	erittäin uhanalainen laji
EVA	Suomen kansainvälinen vastuulaji
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

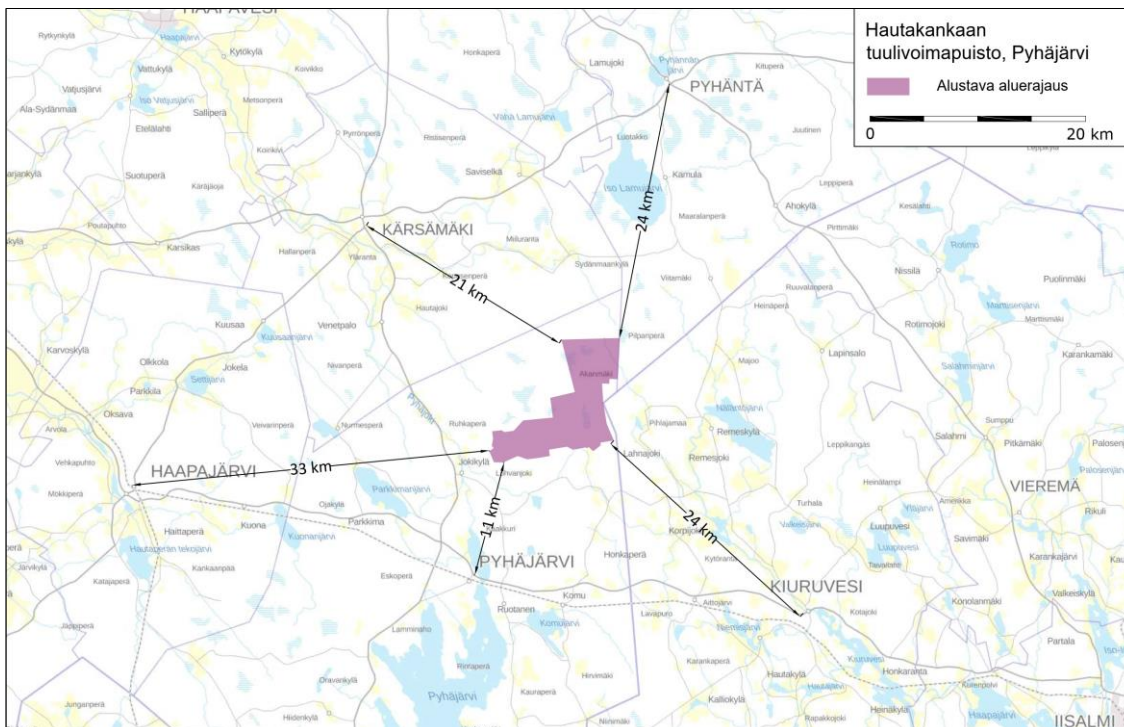
1 HANKE JA SEN PERUSTELUT

1.1 Hankkeen taustaa

Infinergies Finland Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Pyhäjärven kaupungin Hautakankaan alueelle. Hankealueelle suunnitellaan yhteensä noin 50–14 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on noin 6–10 MW, jolloin kokonaisteho olisi noin 84–500 MW.

Hautakankaan tuulivoimapuisto kattaa noin 6475 hehtaarin laajuisen alan. Hankealue sijaitsee noin 11 kilometriä Pyhäjärven keskustasta koilliseen, Pyhännän ja Kiuruveden kuntarajojen tuntumassa. Kiuruveden ja Pyhännän keskustoihin on etäisyyttä noin 24 kilometriä, Kärsämäen keskustaan noin 21 kilometriä ja Haapajärven keskustaan noin 33 kilometriä. Tuulivoimapuisto sijoittuu yksityisten maanomistajien, Kärsämäenjärven yhteismetsän, Metsähallituksen, UPM-Kymmenen ja muutaman muun metsätaloutta yritystoimintana harjoittavan yrityksen maille.

Tuulivoimapuistohanke muodostuu hankealueesta ja tarkasteltavasta sähkönsiirrosta. Voimالسijoittelua, huoltotielinjauksia ja tuulivoimapuiston sisäistä sähkönsiirtoa on tarkennettu kaavoitus- ja YVA-menettelyn edetessä. Hautakankaalla tuotettu sähkö siirretään hankealueelta Haapajärven Pysäysperän sähköasemalle. Sähkönsiirtoa varten rakennettavan 400 kV tai 400+110 kV voimajohdon suunnittelu etenee lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa yhteistyössä. Kaava-alueelle sijoittuvan voimajohdon ympäristövaikutusten arviointi toteutetaan tässä YVA-selostuksessa ja kaava-alueen ulkopuolelle sijoittuvan voimajohdon ympäristövaikutukset arvioidaan erillisessä voimajohdon YVA-menettelyssä.



Kuva 1-1. Hankealueen sijainti.

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on laadittu YVA-suunnitelman sekä siitä annettujen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta. YVA-selostuksessa esitetään tiedot hankkeesta sekä arviointimenettelyn tuloksena muodostunut yhtenäinen arvio tuulivoimahankkeen ympäristövaikutuksista.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan kaavoitusmenettelyssä. YVA-selostus liitetään kaavan valmisteluaineistoon. Hankkeessa laaditut ympäristöselvitykset on toteutettu palvelemaan sekä kaavoitusta, että ympäristövaikutusten arviointia.

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 energiastrategiat sekä tavoitteet on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 1–1).

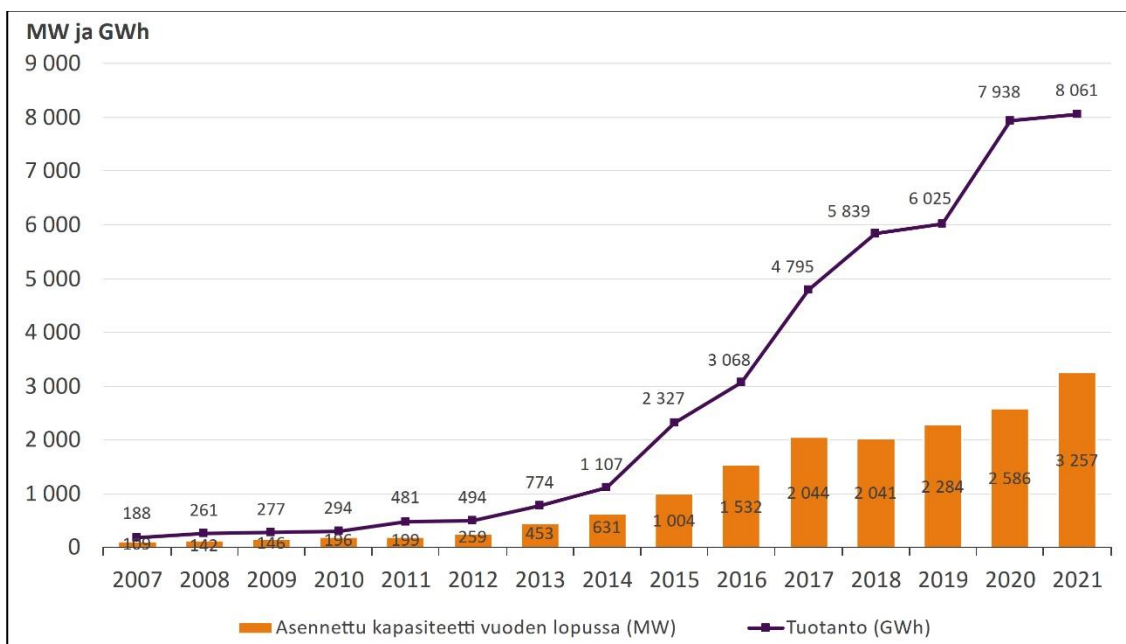
Taulukko 1-1. Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapolitiittiset strategiat.

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastopöytäkirja (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Kioto-pöytäkirja (1997)	Teollisuusmaiden kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen.
Pariisin ilmastopöytäkirja (2015)	Sopimus täydentää vuonna 1992 solmittua YK:n ilmastomuutosta koskevaa puitesopimusta. Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen. Sopimuksessa on asetettu myös pitkän aikavälin tavoite ilmastomuutokseen sopeutumiselle sekä tavoite sovittaa rahoitusvirrat kohti vähähiilistä ja ilmastokestävää kehitystä.
European Green Deal (2019)	Maanosan hiilineutraaliuden saavuttaminen vuoteen 2050 mennessä. Energiatoteutuksen asettaminen etusijalle ja energiasektorin kehittäminen siihen suuntaan, että se perustuu pääasiassa uusiutuviin energialähteisiin.
Eurooppalainen ilmastolaki (2021)	Ilmastolain myötä ilmastoneutraaliustavoite vuoteen 2050 mennessä ja vuoden 2030 vähintään 55 % päästövähennystavoite ovat laillisesti sitovia.
Kansallinen ilmastolaki (2015)	Suomen on vähennettävä kasvihuonekaasupäästöjään vähintään 80 prosenttia vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoteen 1990. Lisäksi laissa säädetään ilmastopoliittikan suunnittelujärjestelmästä ja ilmastotavoitteiden toteutumisen seurannasta. Suunnittelujärjestelmän tavoitteena on, että Suomi saavuttaa sekä ilmastomuutoksen hillitsemistä että siihen varautumista koskevat tavoitteensa.
Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia vuoteen 2030 (2016)	Linjaa toimia, joilla Suomi saavuttaa sovitut tavoitteet vuoteen 2030 mennessä ja etenee kohti kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä.
Kansallinen ilmansuojeluohjelma 2030	Ilmansuojeluohjelmassa esitetään Suomen ilmansuojelun nykytila (päästöt, ilmanlaatu, vaikutukset) sekä arvio päästöistä, vaikutuksista ja tarvittavista toimenpiteistä vuoteen 2030.
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 kestävä 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.

1.2.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle

Kansainvälisten sopimusten ja säädösten lisäksi ja maamme energihuollon ja omavaraisuuden turvaamiseksi hanke omalta osaltaan edesauttaa Suomen hallituksen julkistaman ilmasto- ja energiastrategian (2016) toteutumista, jossa tavoitteena on mm. uusiutuvan energian tuotannon lisääminen ja hiilineutraali yhteiskunta. 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 2500:iin MW vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin. Vuonna 2020 otettiin käyttöön 67 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 302 MW ja vuonna 2021 otettiin käyttöön 141 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 671 MW. Vuonna 2021 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 8,06 TWh sähköä, jolla katettiin 9,3 % Suomen sähkönkulutuksesta ja 11,7 % sähköntuotannosta (Energiateollisuus 2022).



Kuva 1-2. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys. Vuoden 2021 lopussa yhteiskapasiteetti oli 3257 MW (Energiateollisuus 2022).

1.2.3 Alueelliset tavoitteet

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030 on julkaistu kesällä 2021. Yksi ilmastotyön kärkiteemoista on uusiutuvat energian tuotanto, ”Energian tuotanto ja käyttö on kestävä, tehokasta ja vähäpäästöistä”. Fossiilista energiaa korvaavaa uusiutuvan energian tuotantoa edistetään maakunnan vahvuuksiin pohjautuen. Uusiutuvan energian tuotannon aluevaraukset määritetään hiilinielut säilyttäen. Pohjois-Pohjanmaan maa-alueiden tuulivoimapotentiali määritetään TUULI-hankkeessa (8/2020–8/2022) huomioiden viherrakenne kestävyys sekä kestävä ja taloudellinen sähkönsiirto. Merialuesuunnitelmalla on osoitettu potentiaalisia alueita merituulivoiman kehittämiseen Suomen aluevesillä ja talousvyöhykkeellä.

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

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

1.2.4 Hankkeen tavoitteet

Hankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho tulisi olemaan noin 84–500 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 240–1435 GWh luokkaa.

Hautakankaan tuulivoimapuisto toteutetaan markkinaehtoisesti ilman yhteiskunnan tukia. Tämä tarkoittaa sitä, että puiston koon (voimalamäärä ja -teho) on oltava riittävä suhteessa hankkeen investointikustannuksiin, jotta hanke olisi toteutettavissa taloudellisesti kannattavalla tavalla.

Tuulivoimapuisto vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen 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.

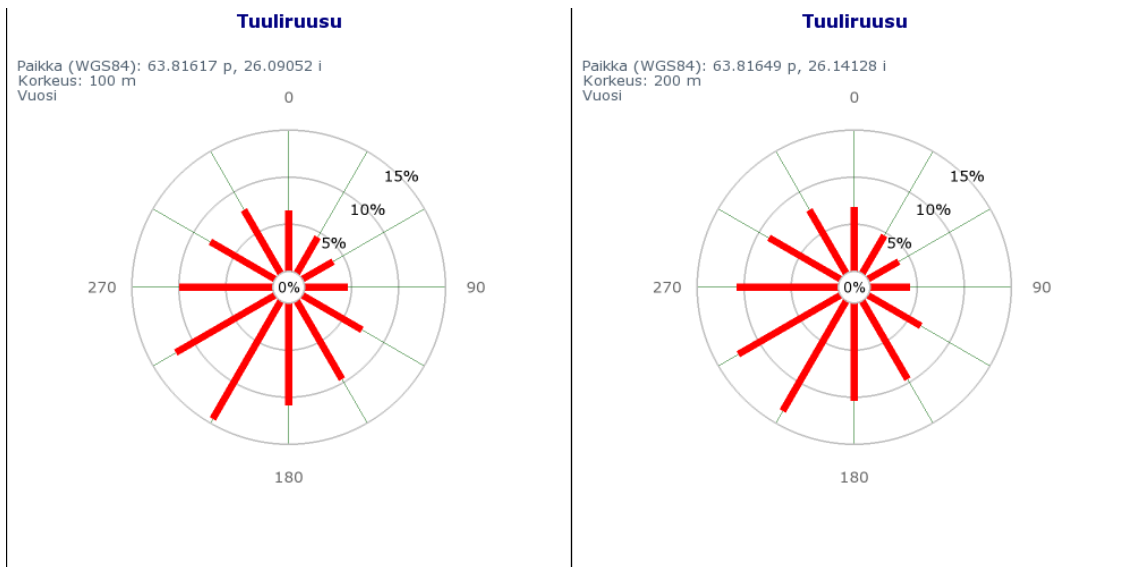
Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.

1.2.5 Tuulisuus

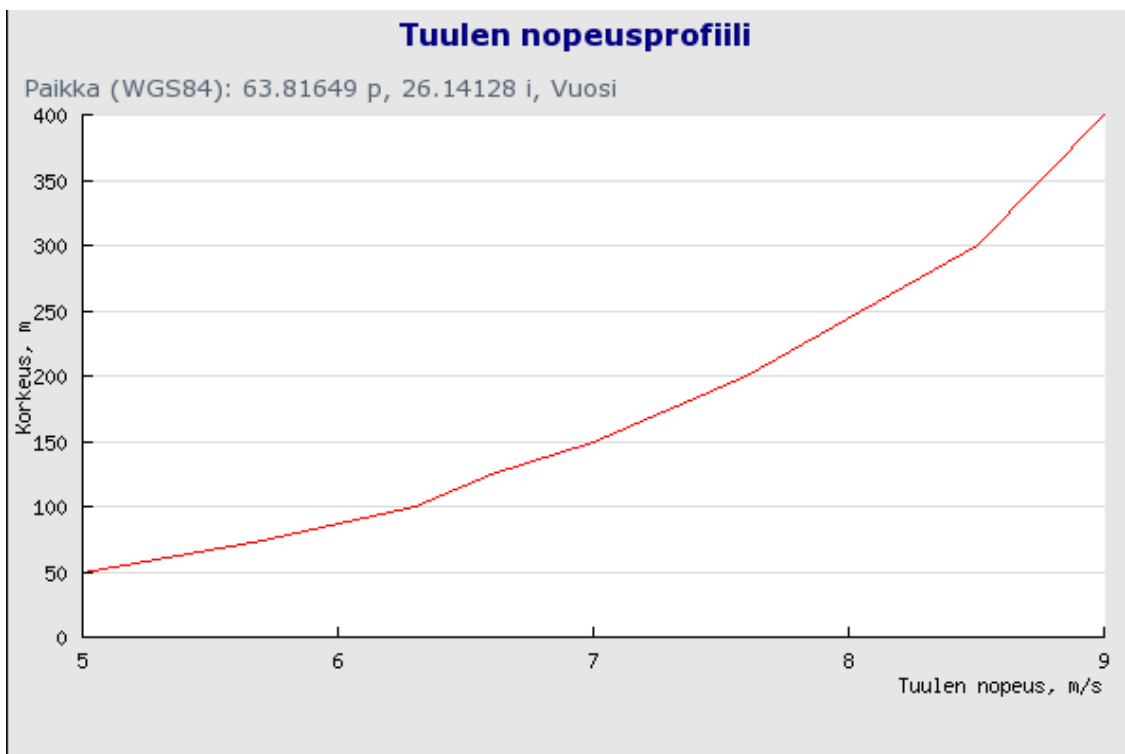
Tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta (www.tuuliatlas.fi). Tuuliatlas toimii apuvälineenä, kun arvioidaan mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinlukuksiin.

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. Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet sijaitsevat rannikko-, meri- tai tunturialueilla. Suomessa tuulee eniten talvikuukausina (Suomen tuuliatlas 2013).

Kuvassa 1–3 on esitetty Hautakankaan tuulivoimapuiston hankealueen tuuliruusut 100 ja 200 metrin korkeudelta. Vallitsevat tuulet puhaltavat hankealueella tuuliruusujen mukaan lounaasta kohti koillista ja keskimääräinen tuulennopeus hankealueella on 100 metrin korkeudella 6,3 m/s, 200 metrin korkeudella 7,6 m/s ja 300 metrin korkeudella 8,5 m/s. Näin ollen tuuliatlaksen tietojen perusteella voidaan todeta, että suunniteltu tuulivoimapuistoalue on sopiva tuulivoimatuotantoon.



Kuva 1-3. Tuuliruusuhankealueen keskivaiheelta 100 m:n ja 200 m:n korkeudelta (Tuuliatlas 2020).



Kuva 1-4. Hankealueen tuulen nopeusprofiili 50–400 m:n korkeudella (Tuuliatlas 2020).

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 ja kaavoituksen yhdistämisen lainsäädäntötausta

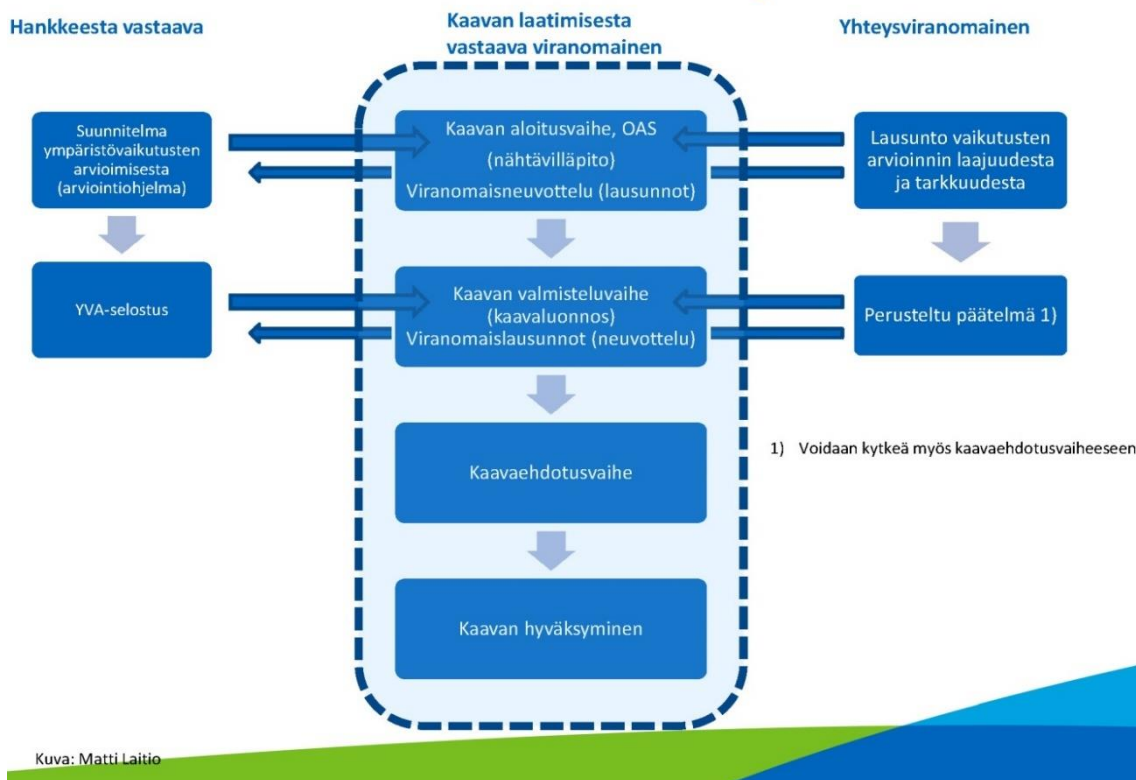
Hautakankaan hankkeessa ympäristövaikutukset arvioidaan kaavoitusmenettelyn yhteydessä. Yhteismenettelyssä kaavamenettely muodostaa prosessin rungon. Prosessinjohtajana toimii kaavan laatimisesta vastaava kunnan kaavoitusviranomainen. Hankkeesta vastaava laatii YVA-suunnitelman ja YVA-selostuksen, mutta kunta vastaa maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti kaavan laatimisesta sekä siihen liittyvästä vaikutusten arvioinnista ja kaavan hyväksymisestä. Käytännössä kaava-asiakirjojen toteutuksesta vastaa tuulivoimahankkeissa kunnan hyväksymä konsultti, jonka työtä kunnan kaavoittaja ohjaa.

Kaavoitusmenettelyn yhteydessä tehty hanke-YVA korvaa YVA-lain 3. luvun mukaisen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn.

Yhteismenettelyssä laadittavien selvitysten ja dokumenttien sekä tiedottamisen tulee täyttää sekä

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

Hanke-YVA kaavamennettelyssä



Kuva: Matti Laitio

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

2.2.1 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:

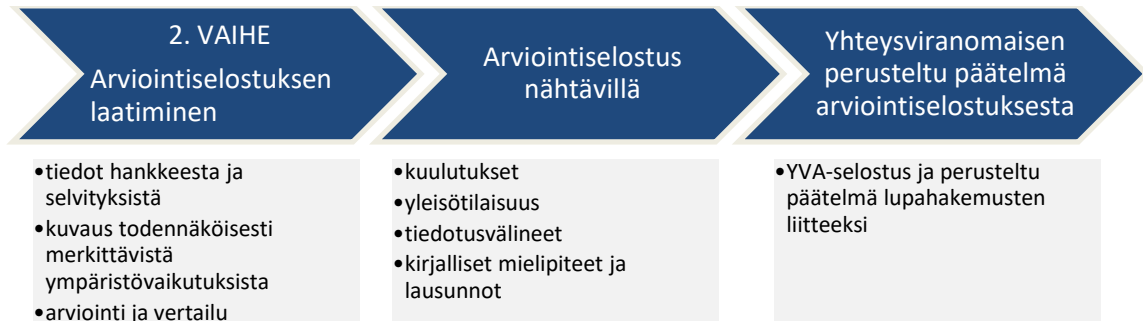
1. yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella;
2. suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;
3. tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

2.3 Arviointimenettelyn sisältö

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

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

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



Kuva 2-2. YVA-menettely on kaksivaiheinen prosessi. Ensimmäisessä vaiheessa on laadittu työohjelma laadittavista selvityksistä (YVA-suunnitelma). Käsillä olevassa toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus).

2.4 Ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheet ja aikataulu

2.4.1 Ennakkoneuvottelu

Ennakkoneuvottelun (YVAL 8 §) tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä.

Hautakankaan tuulivoimahankkeen ennakkoneuvottelu järjestettiin 7.4.2020. Ennakkoneuvottelussa olivat edustettuna Pyhäjärven kaupunki kaavoitusviranomaisena, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus yhteysviranomaisena, hanketoimijan edustajat (Infinergies Finland Oy ja ABO Wind Oy), YVA- ja kaavakonsultti (FCG Finnish Consulting Group Oy), Pohjois-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan museo ja Jokilaaksojen pelastuslaitos. Hanketoimija, yhteysviranomaisen ja Pyhäjärven kaupungin kaavoitusviranomaisen sopivat hankkeen yhteismenettelyn toteuttamisesta hankkeessa.

2.4.2 Ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma

Ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma oli julkisesti nähtävillä 27.1.-26.2.2021 välisen ajan osana hankkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa. Pyhäjärven kaupunki kuulutti Hautakankaan tuulivoimapuiston yleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman sekä ympäristövaikutusten arviointisuunnitelman vireille tulosta ja nähtävilläolosta Pyhäjärven Sanomat -lehdessä, minkä lisäksi kuulutus on ollut nähtävillä Pyhäjärven ja Kiuruveden kaupungin sekä Pyhännän ja Kärämäen kunnan internetsivuilla sekä osoitteessa www.ymparisto.fi/hautakankaantuulivoimayva. Nähtävilläolon yhteydessä järjestettiin tiedotus- ja keskustelutilaisuus verkkotilaisuutena 10.2.2021. Yleisötilaisuudessa esiteltiin hankkeen kaavoitus- ja YVA-menettelyä. Yleisöllä oli tilaisuuden aikana mahdollisuus esittää kysymyksiä kirjallisesti tai suullisesti.

Pyhäjärven kaupunki pyysi asiakirjoista lausunnot. Lausuntoja saatiin 22 ja mielipiteitä 7. Pyhäjärven kaupunki toimitti saamansa lausunnot ja mielipiteet yhteysviranomaiselle, joka antoi oman lausuntonsa YVA-suunnitelmasta sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta 24.3.2021. Yhteysviranomaisen lausunto on tämän selostuksen liitteenä 2. Yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa. Yhteenvetotaulukko lausunnon huomioon ottamisesta on tämän selostuksen liitteenä 2.

2.4.3 Arviointiselostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään tulokset laadituista ympäristövaikutusten arvioinneista. Arviointi laaditaan YVA-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 purkaminen 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 epävarmuuskijöistä
	14. tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä
	15. selvitys siitä miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon
	16. yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista

Kuva 2-3. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen arvioidut todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja vertaillaan eri vaihtoehtoja.

2.4.4 Arviointimenettelyn päätyminen

Yhteysviranomainen 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 yhteysviranomaisesta 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 toimivat yhteistyössä Infinergies Finland Oy ja ABO Wind Oy.

Infinergies Finland Oy on tuulivoiman hankekehittäjä, joka on perustettu vuonna 2010 ja sen toimipaikka sijaitsee Kempeleessä. Infinergies Finlandin tuulivoimahankkeet sijoittuvat etupäässä Pohjois-Pohjanmaalle ja ensimmäiset yrityksen hankekehitystyön tuloksena pystytetyt tuulivoimalat aloittivat toimintansa 2015 Haapajärven Sauviinmäellä ja 2017 Haapajärven Savinevalla. Haapajärven Välikankaan tuulivoima-alueen (24 voimalaa) rakennustyöt ovat päättyneet vuoden 2021 ja 2022 vaihteessa ja alue on otettu käyttöön vuoden 2022 alussa. Myös Keskilän Kokkonevan ja Sievin Jakostenkallioiden (yhteensä 16 voimalaa) tuulivoima-alueet ovat juuri aloittaneet toimintansa. Ylivieskan Urakkanevan tuulivoima-alue on saanut lainvoimaisen kaavan ja rakennustyöt voidaan aloittaa pian. Haapajärven Pajuperänkankaan tuulivoima-alueen rakennustyöt ovat myös juuri alkaneet puunkaatoilla. Lisäksi yrityksellä on suunnittelussa useampi tuulivoimahanke Pohjois-Pohjanmaalla, mm. Kärämäellä, Haapajärvellä ja Yli-Iissä.

ABO Wind Oy:n emoyhtiö, kansainvälisesti toimiva ABO Wind on suunnitellut, rakentanut ja ylläpitänyt tuulipuistoja jo yli 20 vuoden ajan. Yrityksen tähän mennessä kehittämien tuulivoima-, aurinkovoima- ja biokaasuhankkeiden yhteiskapasiteetti on reilut 3 500 MW. Suomeen ABO Wind laajeni vuonna 2013. Yritys työllistää tällä hetkellä yli 700 ihmistä, joista 30 työskentelee vakituisesti ABO Wind Oy:n palveluksessa. Yhtiön toiminta kattaa hankekehityksen eri vaiheet rakentamiseen saakka. ABO Wind tarjoaa myös toiminnan valvontaa sekä huolto- ja muita teknisiä palveluita. Suomessa ABO Wind kehittää tuulipuistoja itsenäisesti sekä yhdessä suomalaisten yhteistyökumppaneiden kanssa.

2.5.2 Yhteysviranomainen

Yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Yhteysviranomainen 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.

2.5.4 Prosessinjohtaja

Prosessinjohtajana yhteismenettelyssä toimii Pyhäjärven kaupungin kaavoitusviranomainen, joka vastaa hankkeen kuulemisista. Kaavoitusviranomainen pyytää hankkeesta lausunnot ja antaa mahdollisuudet mielipiteiden jättämiseen.

2.5.5 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 on ottanut seurantaryhmän mielipiteet huomioon arviointiohjelmaa ja -selostusta laadittaessa.

Seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot: (seurantaryhmätyöskentelyyn osallistuneet tummennettuna)

Viranomaistahot:

- **Fingrid Oyj**
- **Haapajärven kaupunki**
- Jokilaaksojen pelastuslaitos
- **Kiuruveden kaupunki**
- **Kärsämäen kunta**
- Liikenne- ja viestintävirasto, Traficom
- Luonnonvarakeskus Luke
- **Metsähallitus, Pohjois-Pohjanmaa**
- Peruspalvelukuntayhtymä Selänne
- **Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus**
- **Pohjois-Pohjanmaan liitto**
- **Pohjois-Pohjanmaan museo**
- Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
- Puolustusvoimat, 3. logistiikkarykmentti
- **Pyhäjärven kaupunki**
- Pyhäjärven Energia ja Vesi Oy
- **Pyhännän kunta**
- Suomen Erillisverkot
- Väylävirasto

Muut osalliset:

- Birdlife Keski-Pohjanmaa
- Cinia Group Oy (ent. Coronet)
- Digita Networks Oy
- DNA Oy
- Elenia
- Elisa Oyj
- Hautakankaan metsätien tiekunta
- Ilmatieteen laitos

- Jokikylän metsästysseura ry
- Jokikylän-Ruhkalan kyläyhdistys ry
- Kanteleen Voima
- **Kuusenmäen kylätoimikunta**
- Korpijoki-Ohenmäki Kylät ry
- Kärämäjärven yhteismetsä
- **Lahnakankaan metsätien tiekunta**
- Lahnasten Mäkipirtti ry
- Liitoperän kylätoimikunta
- **Lohvan Erä ry.**
- **Lohvan kyläyhdistys ry**
- **Metsänhoitoyhdistys Pyhä-Kala**
- MTK Pyhäjärvi
- Pohjois-Suomenselän luonnonsuojelupiiri
- Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri
- Pyhäjärven Yrittäjät ry
- Pyhäjärven Riistanhoitoyhdistys ry
- **Pyhäjärven Moottorikerho ry**
- **PyhäNet Oy**
- Suomen Riistakeskus, Oulu
- Sirviö-Haukipuron yksityistien tiekunta
- Suomen metsäkeskus, pohjoinen palvelualue
- TeliaSonera Finland Oyj
- Ukkoverkot Oy (nykyinen EDZCOM)
- UPM Metsä Pyhäsalmen metsäpalvelutoimisto

Seurantaryhmä kokoontui arviointisuunnitelman käsittelyä varten 17.12.2020. Seurantaryhmässä keskusteltiin muun muassa hankevaihtoehtojen muodostamisesta, tieyhteyksistä, niiden kunnostustarpeista ja ylläpidosta sekä linnusto- ja luontoselvitysten maastotyömääristä. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistustyö alkoi vuonna 2021 ja siihen liittyen käynnissä on TUULI-hanke, jossa osoitetaan uusia tuulivoima-alueita ja tarkennetaan tarvittaessa nykyisten maakuntakaavaan osoitettujen tuulivoima-alueiden rajauksia.

Seurantaryhmä kokoontui toisen kerran 6.6.2022 ennen kaavan valmisteluaineiston ja YVA-selostuksen julkaisua. Seurantaryhmän kokouksessa keskusteltiin mm. hankkeen melu- ja välkevaikutuksista ja niiden mallinnusperiaatteista, hankkeiden yhteisvaikutuksista, kiinteistöjen arvosta ja kuntatalousvaikutuksista.



Kuva 2-4. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

2.6 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

2.6.1 Kuulemismenettelyt

Edellä mainittujen osapuolten lisäksi ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa. Arviointisuunnitelman ja -selostuksen nähtävilläoloaikana kunkin on mahdollista esittää Pyhäjärven kaupungille kantansa hankkeesta ja sen ympäristövaikutuksista sekä arviointityön riittävydestä. YVA-selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan Pyhäjärven kaavoitusviranomaisen toimesta kaupungin virallisella ilmoitustaululla (internetsivuilla osoitteessa [Hautakankaan tuulivoiman osayleiskaava | Pyhäjärven kaupunki \(pyhajarvi.fi\)](https://www.pyhajarvi.fi/hautakankaan-tuulivoiman-osayleiskaava)) sekä sanomalehdessä. Samalla tiedotetaan yleisötilaisuuksien paikoista ja ajankohdista. YVA-menettelyn etenemisestä tiedotetaan myös ELY-keskuksen internetsivuilla osoitteessa www.ymparisto.fi/hautakankaantuulivoimayva. Internetsivuilta voi lisäksi ladata YVA-menettelyn raportit ja muut siihen liittyvät viralliset asiakirjat pdf-muodossa.

YVA-selostuksen nähtävilläoloaikana 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.

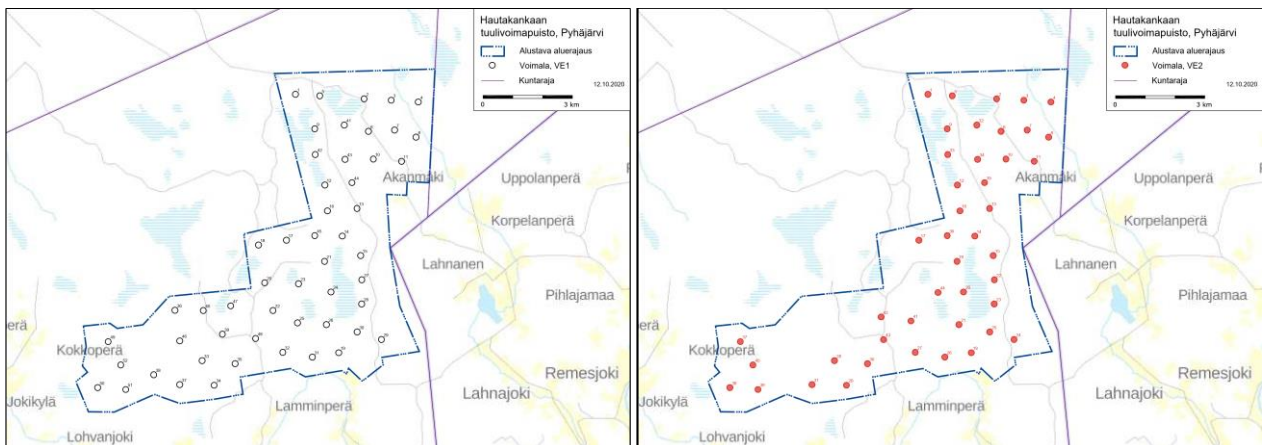
Taulukko 2-1. Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

Mitä	Missä	Milloin
<ul style="list-style-type: none"> • Ennakkoneuvottelu • YVA-ohjelman raportti 	<ul style="list-style-type: none"> • Skype. -etäyhteys • ympäristö.fi – sivusto, kuntien viralliset ilmoitustaulut, hankealueen kirjastot 	<ul style="list-style-type: none"> • 7.4.2020 • tammi-helmikuu 2021
<ul style="list-style-type: none"> • Tiedotus- ja yleisötilaisuus 	<ul style="list-style-type: none"> • Pyhäjärven kaupunki 	<ul style="list-style-type: none"> • 10.2.2021 (YVA-suunnitelma-vaihe) toukokuu 2022 (YVA-selostusvaihe)
<ul style="list-style-type: none"> • YVA-selostusraportti 	<ul style="list-style-type: none"> • ympäristö.fi – sivusto, kuntien viralliset ilmoitustaulut, hankealueen kirjastot 	<ul style="list-style-type: none"> • kesäkuu-elokuu 2022
<ul style="list-style-type: none"> • Mielenpitojen ja lausuntojen antaminen 	<ul style="list-style-type: none"> • sähköisesti/postilla 	<ul style="list-style-type: none"> • YVA-suunnitelman ja OAS:in nähtävillä oloaika • YVA-selostuksen ja kaavan valmisteluaineiston nähtävillä oloaika
<ul style="list-style-type: none"> • Seurantaryhmän kokous 	<ul style="list-style-type: none"> • Pyhäjärven kaupunki 	<ul style="list-style-type: none"> • 17.12.2020 • 6.6.2022
<ul style="list-style-type: none"> • Tiedottaminen hankkeesta 	<ul style="list-style-type: none"> • Internet (ympäristö.fi/) ja Pyhäjärven kaupungin internet-sivut) paikalliset sanomalehdet 	<ul style="list-style-type: none"> • Koko YVA- ja kaavoitusmenettelyjen ajan

2.7 Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

2.7.1 Hautakankaan tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet

Hankkeen suunnittelu on aloitettu vuonna 2020 esisuunnittelulla ja luonto- ja ympäristöselvitysten laatimisella. Hankkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelma ja YVA-suunnitelma ovat olleet nähtävillä keväällä 2021. YVA-suunnitelma vaiheessa tarkasteltiin kahta toteuttamisvaihtoehtoa, 52 voimalaa tai 44 voimalaa. Ympäristövaikutusten arvioinnin edetessä ja saadun palautteen perusteella hankkeen toteutusvaihtoehtoja on muokattu tähän YVA-selostusvaiheeseen ja kaavan valmisteluaineistoon.



Kuva 2-5. YVA-suunnitelma vaiheessa esitetyt hankevaihtoehdot. Vasemmalla VE1 52 voimalaa ja oikealla VE2, 44 voimalaa.

Esisuunnitteluvaiheessa yhtenä tarkasteltavana vaihtoehtona oli Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimaloiden alue (tv-1 359 Hautakangas). Esisuunnittelussa havaittiin, että maakuntakaavan mukainen tuulivoima-alue sijoittuu lähelle suojelullisesti arvokkaan päiväpetolinnun pesäpaikkaa ja myös asuinrakennuksia sijoittuu alle kilometrin etäisyydelle tuulivoima-alueen rajauksesta. Erityisesti näiden syiden vuoksi läheskään koko maakuntakaavan tuulivoima-alueelle ei olisi ollut mahdollista suunnitella tuulivoimaloita. Hankkeesta saadun palautteen perusteella arvioitavaksi lisättiin pienempi, 14 voimalan vaihtoehto VE3, joka on muodostettu maakuntakaavan tuulivoima-alueen mukaisesti, mutta kuitenkin niin, että alueen rajoitteet on huomioitu voimaloiden sijoitussuunnittelussa.

Hankealueen läheisyyteen, sen itäpuolelle sijoittuu nykyinen 110 kV voimajohto, johon liittymismahdollisuutta selvitettiin esisuunnitteluvaiheessa. Kävi ilmi, että johto vaatii uudistamista, eikä siihen ole nykyisellään mahdollista liittää uutta sähköntuotantoa. Fingrid Oyj on osoittanut Hautakankaan hankkeen sähkönsiirron liittymispisteeksi alustavasti Haapajärven Pysäysperälle rakennettavan uuden sähköaseman, jonne etäisyyttä hankealueelta on yli 35 kilometriä. Hautakankaan ympäristössä on suunnitteilla muitakin tuulivoimahankkeita, joiden liittymispiste on Pysäysperä. Jos kaikki hankkeet toteuttaisivat omat voimajohtonsa Pysäysperälle, alueelle rakentuisi useita rinnakkaisia voimajohtokäytäviä. Tästä syystä on ympäristön kannalta järkevintä, että tuulivoimahankkeet suunnittelevat yhteistä sähkönsiirtoreittiä Pysäysperälle.

Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu solmitut maanvuokrasopimukset, alueen vakituinen ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Tuulivoimalat on sijoitettu siten, että lähimpiin loma- ja asuinrakennuksiin on vähintään kahden kilometrin etäisyys.

Toteutusvaihtoehtoina tarkastellaan YVA-selostusvaiheessa kahta toteutusvaihtoehtoa: maksimäärää voimaloita, jotka hankealueelle selvitystietojen perusteella voidaan sijoittaa, sekä pienempää, nykyisen voimassa olevan maakuntakaavan tuulivoima-alueen mukaista hankevaihtoehtoa. YVA-suunnitelmavaiheessa ollut toteutusvaihtoehto VE1 jätetään kokonaan pois, koska alustavassa vaikutusten arvioinnissa sen vaikutukset läheiselle Natura-alueelle ja päiväpetolinnun pesäpaikalle arvioitiin liian merkittäviksi. YVA-suunnitelmavaiheen toteutusvaihtoehtoa VE2 on muokattu YVA-selostukseen niin, että voimalasijoittelua on tiivistetty ja siten alueelle saatiin sijoitettua 50 voimalapaikkaa.

YVA-selostuksesta saatavan perustellun päätelmän sekä osallisilta saatavan muun palautteen perusteella tuulivoimaloiden sijoittelu ja lukumäärä voi vielä tarkentua jatkosuunnittelussa. Kaa-vaehdotukseen valitaan yksi toteutettava vaihtoehto, joka voi olla jompikumpi YVA-selostusvaiheen vaihtoehtoista, tai niistä muodostettu yhdistelmävaihtoehto.

2.7.2 Muutokset YVA-suunnitelmavaiheen jälkeen

Tarkasteltavana ollut vaihtoehto VE1 jätetään kokonaan pois. Vaihtoehtoa VE2 on muokattu ympäristöselvitysten perusteella, voimaloiden sijoittelua on tiivistetty ja voimalamäärää nostettu 50:een. On muodostettu uusi pienempi vaihtoehto VE3, joka noudattelee voimassa olevan maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueen rajausta.

2.7.3 Hankkeen toteutusaikataulu

Hankkeen alustavan aikataulun perusteella tuotanto Hautakankaan tuulivoimapuistossa alkaisi vuonna 2025–27. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty taulukossa 3–2.

Taulukko 2-2. Hankkeen alustava suunnittelu- ja toteutusaikataulu.

Yleiskaava ja ympäristövaikutusten arviointi	2021–22
Rakentamiseen tarvittavat luvat	2022
Tekninen suunnittelu	2020–25
Verkkoliitynnän infrastruktuurin rakentaminen	2025–27
Tuulivoimapuiston rakentaminen	2025–27
Tuulivoimapuiston kaupallinen käyttö	2027–

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.

Hautakankaan 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.

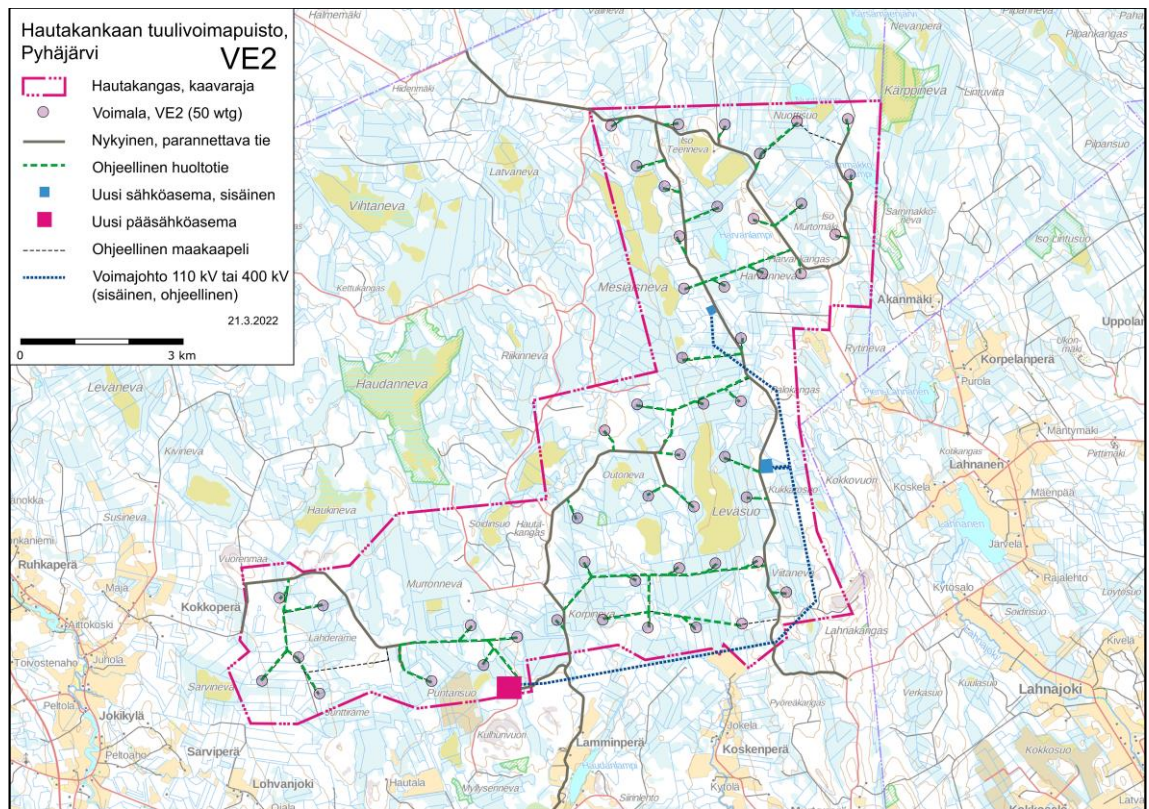
Toteutusvaihtoehtona tarkasteltiin YVA-ohjelmavaiheessa kahta toteutusvaihtoehtoa. Vaihtoehtojen erona oli vähäinen ero voimaloiden kappalemäärässä sekä sijoittelussa. YVA-ohjelmasta saadun palautteen sekä YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten perusteella alueellisesti laajin vaihtoehto VE1 pudotettiin kokonaan pois ja vaihtoehdon VE2 osalta tuulivoimaloiden sijainti ja lukumäärä on täsmäntynyt. Lisäksi muodostettiin kolmas, pienempi hankevaihtoehto. YVA-selostuksesta saatavan palautteen perusteella voimalamäärä voi vielä tarkentua hankkeen jatkosuunnittelussa ja kaavaehdotusvaiheessa.

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

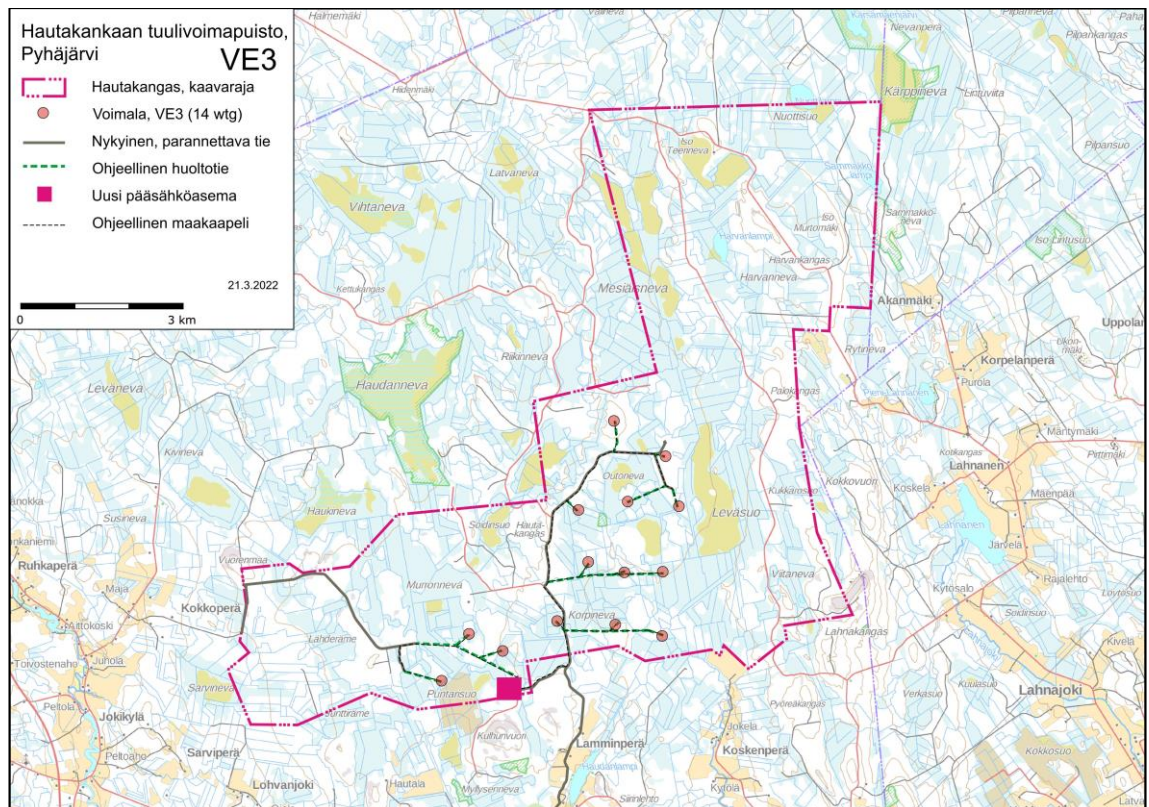
3.2 Hankkeen vaihtoehtot

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

VE 0	Tuulivoimalat Uusia tuulivoimaloita ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.
VE2	Tuulivoimalat Hankealueelle rakennetaan 50 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on alueella 300. Sähkönsiirto Hankealueelle rakennetaan kaksi muuntoasemaa ja yksi pääsähköasema. Tuulivoimaloilta muuntoasemille sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Muuntoasemilta pääsähköasemalle sähkönsiirto toteutetaan 110 kV tai 400 kV ilmajohdolla.
VE3	Tuulivoimalat Hankealueelle rakennetaan 14 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä. Sähkönsiirto Hankealueelle rakennetaan yksi pääsähköasema. Tuulivoimaloilta muuntoasemille sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla.

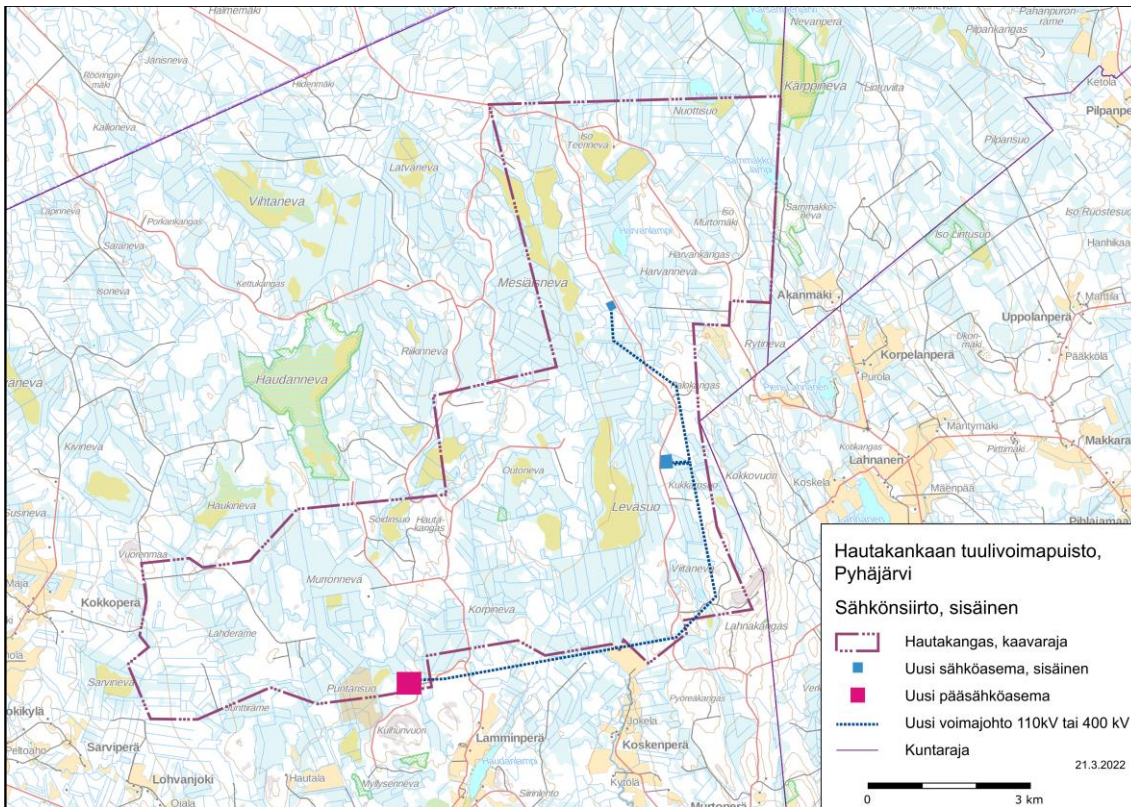


Kuva 3-1. VE2, 50 voimalaa.



Kuva 3-2. VE3, 14 voimalaa.

Vaihtoehtokartat löytyvät suuremmissa koossa tämän selostuksen liitteenä 8.

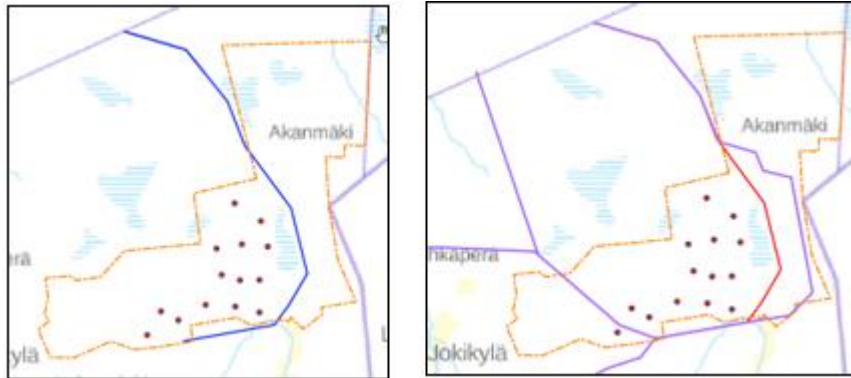


Kuva 3-3. Kaava-alueen sähkönsiirto vaihtoehdossa VE2.

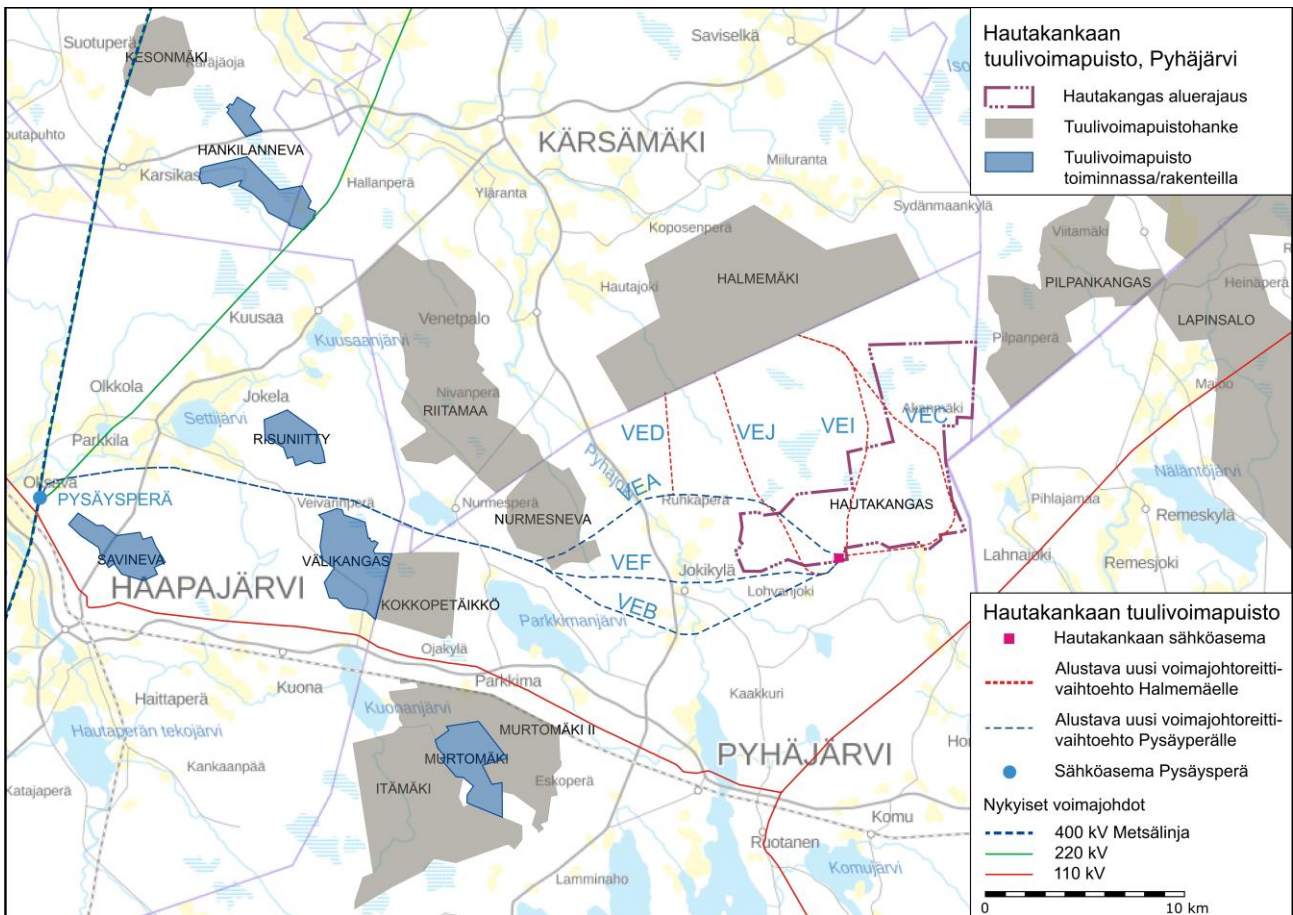
Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi sähköasema. Toteutettavasta vaihtoehdosta riippuen hankealueelle rakennetaan sen lisäksi sisäisiä muuntoasemia 2 kappaletta. Hautakankaan alueelta rakennetaan 400 kV tai 400+110 kV voimajohto Haapajärven Pysäysperälle rakennettavalle sähköasemalle. Yhdysjohdon pituus on noin 42–43 km. Tässä YVA-selostuksessa arvioidaan sähkönsiirron vaikutuksia ainoastaan kaava-alueen sisäisen sähkönsiirron osalta. Voimajohtosuunnittelua tehdään läheisten muiden tuulivoimahankkeiden yhteistyönä, ja Pysäysperälle suunniteltavan yhdysjohdon vaikutusten arviointi tehdään erikseen voimajohtohankkeen YVA-menettelyssä. Seuraavilla kartoilla esitetään Halmemäen tuulivoimapuiston liittymisjohdon reittivaihtoehdot Hautakankaan sähköasemalle ja yhdysjohdon alustavat reittivaihtoehdot Pysäysperän sähköasemalle.



Kuva 3-4. Ulkoinen sähkönsiirto. Halmemäen tuulivoimahankkeen voimajohtoreittivaihtoehdot (vihreä viiva) Hautakankaan sähköasemalle. Hautakankaan VE2.



Kuva 3-5. Ulkoinen sähkönsiirto. Halmemäen tuulivoimahankkeen voimajohtoreittivaihtoehdot (sininen tai punainen viiva) Hautakankaan sähköasemalle. Hautakankaan VE3.



Kuva 3-6. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot Hautakankaan alueelta Pysäysperän sähköasemalle sekä Halmemäen tuulivoimapuistosta Hautakankaan sähköasemalle.

4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

4.1 Hankkeen maankäyttötarve

Tuulivoimapuisto sijoittuu yksityisten maanomistajien, Kärämäenjärven yhteismetsän, Metsähallituksen, UPM-Kymmenen ja muutaman muun metsätaloutta yritystoimintana harjoittavan yrityksen maille. Hankealueen koko on noin 6475 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan.

Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu voimalapaikoista, jotka ovat 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 kaapelilinoista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Sähköaseman vaatima maa-ala on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen noin 0,5–4 hehtaaria.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätaloukseen 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. Ilmakuvassa näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi 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 hankealueelle tarvittava määrä kytkinasemia, jonne voimaloilta tulevat maakaapelit johdetaan. Ala-asemilta sähkö johdetaan pääsähköasemalle 100 kV tai 400 kV ilmajohdoilla. Ala-aseman vaatima maa-ala on noin 0,5 hehtaaria. Uuden sähköaseman sijoituspaikka tarkentuu hankkeen jatkosuunnittelussa. Sähköasemalta rakennetaan siirtojohto valtakunnanverkon liityntäpisteeseen. Kytkinasemien ja sähköaseman sijoituspaikka tarkentuu jatkosuunnittelussa.

4.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

4.2.1 Yleistä

Hautakankaan tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, puistomuuntamoista, alueverkkoon liitettävistä keskijännitekaapeleista, hankealueen kytkinasemasta sekä hankealueelle rakennettavista sähköasemista, joissa jännite nostetaan 400 kV tasolle. Sähköasemalta sähkö johdetaan ilmajohdolla alustavan suunnitelman mukaan Pysäysperän sähköasemalle.

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 maa- ja metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata.

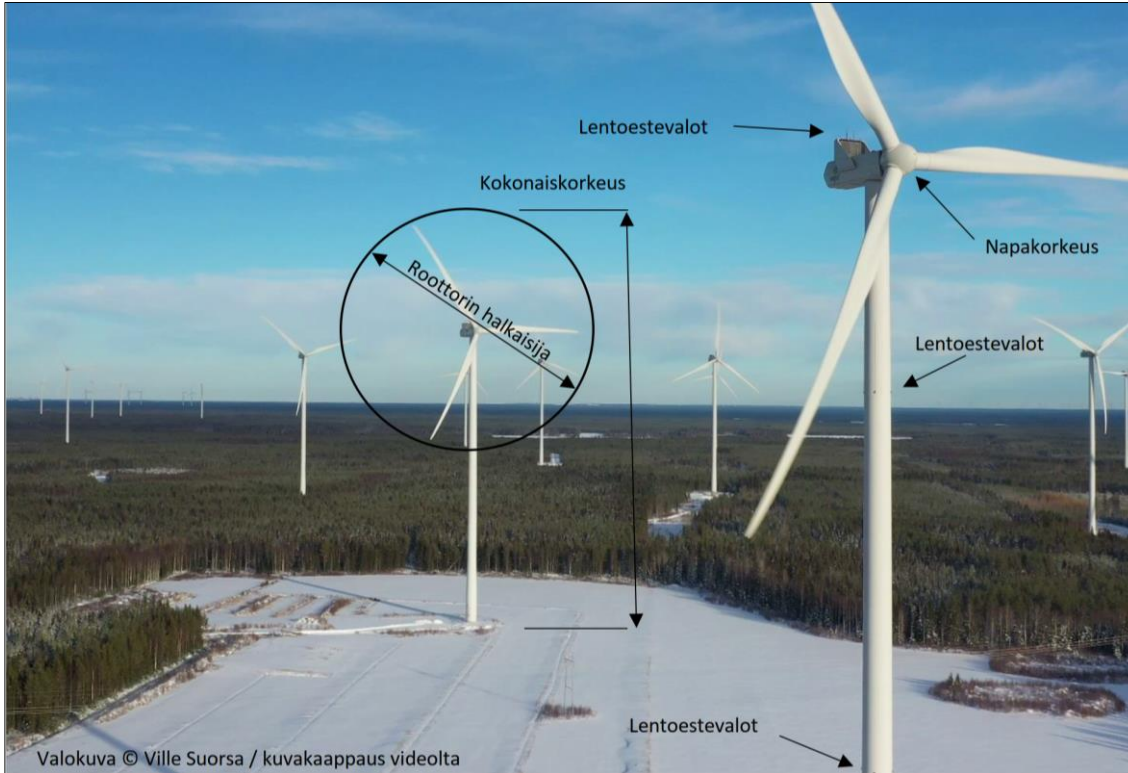
4.2.2 Tuulivoimaloiden rakenne

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, keskellä hybriditornista ja oikealla harustetusta tornista. 250 metrin korkeuden ylittäminen ei välttämättä tarkoita harustettua tornia. (Kuvat: Leila Väyrynen ja Ville Suorsa, FCG sekä Jarkko Finnilä, Carelin)

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 6–10 MW. Tornin napakorkeus on enintään noin 210 metriä ja roottoriympyrän halkaisija noin 150–180 metriä (siipi 75–100 m). Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 300 metrin korkeuteen (Kuva 4–3.).



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

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 jarrumekanismilla roottorin kääntömekanismeineen, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on lisäksi osastoitu vuotoja varten siten, että mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on kokonaisuudessaan suunniteltu tiiviiksi siten, että se pitää mahdollisen vuodon aikana kaiken konehuoneen öljyn sisällään.

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

4.2.4 Lentoestemerkinnot

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnot ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti Fintrafficin antamassa lentoestelausunnossa tai vaihtoehtoisesti lentoesteluvassa, jonka hanketoimija hakee Liikenteen turvallisuusvirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja.



Kuva 4-4. 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.

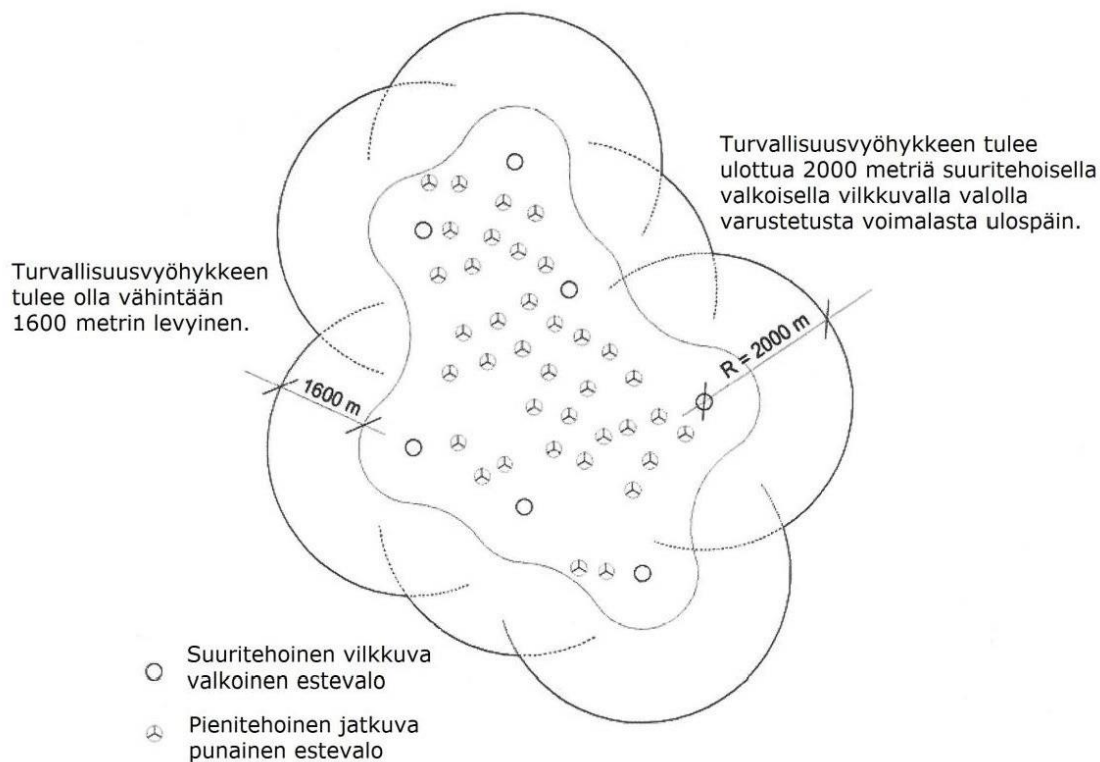
Seuraavassa taulukossa on Traficomien ohje tuulivoimaloiden lentoestevaloista.

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

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Päivällä	- B-tyyppin suuritehoinen (100000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	- B-tyyppin suuritehoinen (20000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4)
Yöllä	- B-tyyppin suuritehoinen (2000 cd) vilkkuva valkoinen, tai - keskitehoinen (2000 cd) B-tyyppin vilkkuva punainen, tai - keskitehoinen (2000 cd) C-tyyppin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
	- mikäli voimalan maston korkeus on 105 m tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa B-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 4–5). Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.



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

4.2.5 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamiskaikan 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

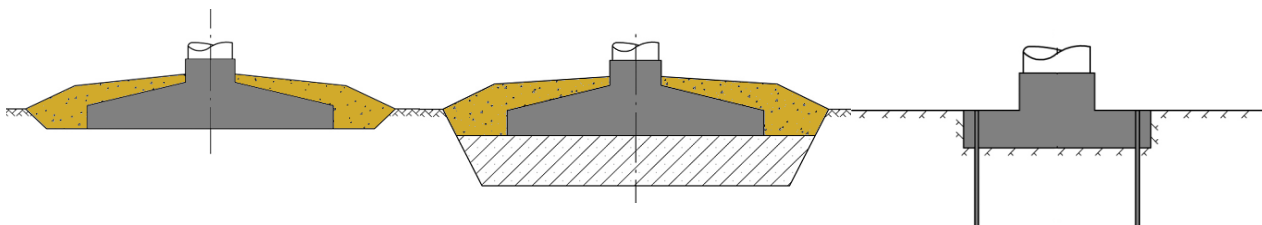
Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, 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. Paalutyyppiä on useita erilaisia. Paalutyyppin 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 näkyvissä 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 4-6. 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 4-7. (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: Ville Suorsa / FCG).

4.3 Sähkönsiirron rakenteet

4.3.1 Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit

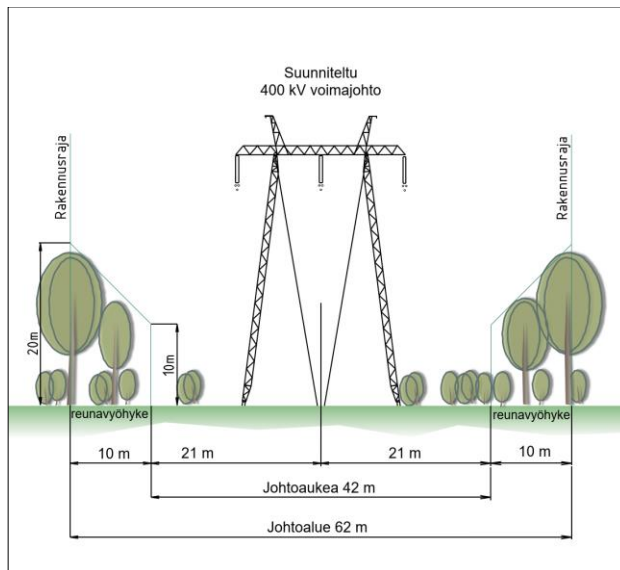
Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta muuntoasemalle toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen tuulivoimapuistoalueella kaapeliojaan.

Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa. Voimalakohtaisilta muuntamoilta sähkö johdetaan keskijännitemaakaapeleilla hankealueelle rakennettaville sisäisille sähköasemille. Sisäisiltä sähköasemilta sähkö johdetaan edelleen keskijännitemaakaapeleilla tai korkeajännitteisillä ilmajohdolla hankealueella sijaitsevalle sähköasemalle, jossa jännite nostetaan 400 kV tasolle.

4.3.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennettavalta Hautakankaan sähköasemalta rakennetaan 400 kV tai 400+110 kV voimajohto Pysäysperän sähköasemalle. Uusi 400 kV voimajohto vaatii noin 42 metriä leveän puuttoman johtoaukean, kaikkiaan johtoalueen leveys on noin 62 metriä. Mahdolliset 110 kV johtimet sijoittuvat samoihin pylväisiin 400 kV voimajohdon kanssa. 400+110 kV pylväsrakenne on hieman korkeampi kuin pelkkä 400 kV pylväs, mutta ei vaadi leveämpää johtoaluetta. Yhdysjohdon pituus on noin 42–43 km valittavasta vaihtoehdosta riippuen. Hankkeen ulkoista sähkönsiirtoa suunnitellaan yhdessä muiden lähialueiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Sähkönsiirron ratkaisut ja liittymispisteen sijainti tarkentuvat Halmemäen YVA-menettelyn ja sähkönsiirtoratkaisujen YVA-menettelyn edetessä hankkeiden jatkosuunnittelussa.



Kuva 4-8. Voimajohdon poikkileikkaus, uusi 400 kV yhdysjohto välillä hankealue-Pysäysperä



Kuva 4-9. Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta 110 kV. (kuva Minna Takalo/FCG).

4.4 Tuulivoimapuiston rakentaminen

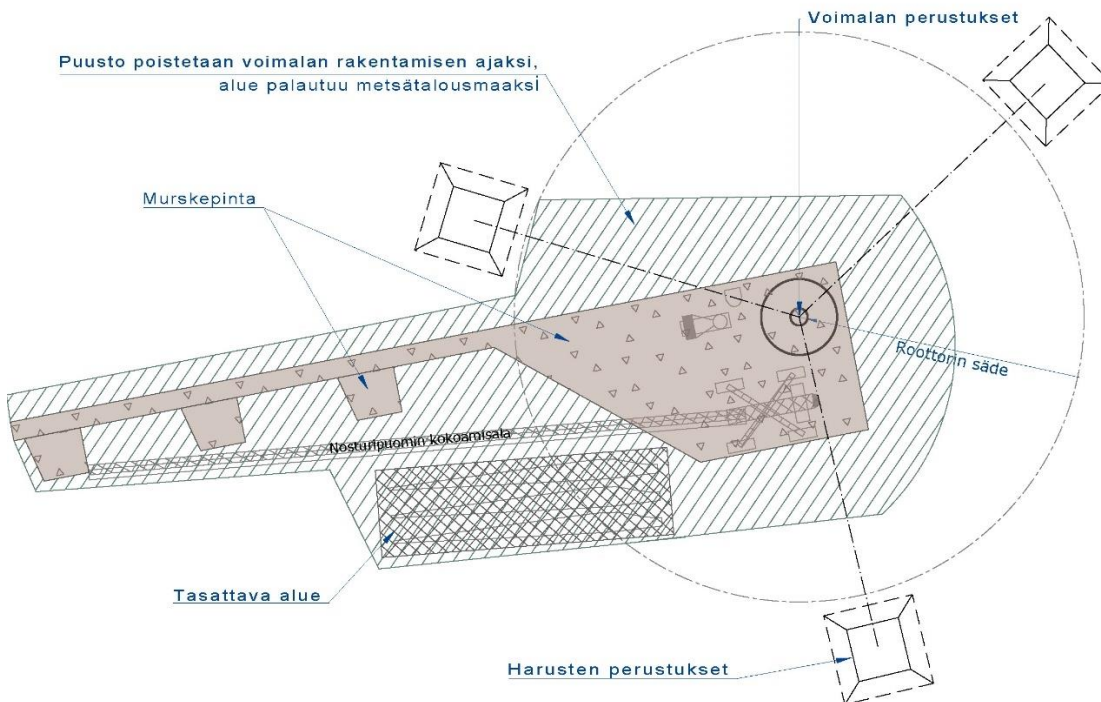
Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella. Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille. Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset. Tuulivoimapuistoalueella teiden rakentamiseen käytetään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



Kuvapari 4-10. Voimaloiden kokoamista (kuvat: Ville Suorsa/FCG).



Kuva 4-11. Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aloitus on suunniteltu vuosille 2025–27, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää yhteensä noin yhden

vuoden, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset sekä kootaan voimalat. Hautakankaan tuulivoimapuiston rakentamisen arvellaan kestävän noin 2 vuotta.



Kuvapari 4-12. Huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamista (kuvat: Ville Suorsa/FCG).



Kuvapari 4-13. Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (kuvat: Ville Suorsa/FCG).



Kuvapari 4-14. Tuulivoimalan perustusten rakentamista. (Kuvat: Leila Väyrynen, FCG)



Kuvapari 4-15. Esimerkkikuvia tuulivoimapuiston 110/20 kV sähköasemasta. (Kuva: Leila Väyrynen/FCG).

4.4.1 Voimajohdon rakentaminen

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

400 kV tai 400+110 kV voimajohto tarvitsee noin 42 metriä puutonta johtoaukeaa sekä 10 metrin reunavyöhykkeen. 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 syvyyteen. Vapaasti seisovan pylvään perustukset valetaan paikan päällä.

Pystytystä varten teräsrakenteiset pylväävät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväävät 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 räjäytysliitoksien avulla.

4.4.2 Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Tuulivoimapuistoon saapuvien kuljetusten kokonaisuus on toteutusvaihtoehdossa VE2 arviolta noin 17 300–22 900 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE3 noin 6 100–7 900 kuljetusta



Kuva 4-16. Tuulivoimalan torniosien kuljetusta. (Kuva: Ville Suorsa, FCG).

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on hankevaihtoehdossa VE2 noin kaksi vuotta (yksi rakentamiskausi noin 10 kuukautta) ja hankevaihtoehdossa VE3 noin yksi vuosi. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisaikalle, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne toteutusvaihtoehdossa VE2 noin 50–140 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan että poistuvan liikenteen. Toteutusvaihtoehdossa VE3 hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne on noin 30–110 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 9–12 kuljetusta vuorokaudessa toteutusvaihtoehdossa VE2 ja 5–7 toteutusvaihtoehdossa VE3. 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 seuraavassa taulukossa.

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

Hankkeen aiheuttama raskas liikenne	
VE2 (2 vuotta)	VE3 (1 vuosi)
50–140 ajon./vrk	30–110 ajon./vrk

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.

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi voidaan olettaa 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä voimalaa kohti vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin kolme käyntiä vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot ajoitetaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

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



Kuva 4-17. Tuulivoimalan huoltotoimenpiteitä. (Kuva: Ville Suorsa, FCG).

4.6 Käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25–30 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 pois. Ne joko sulatetaan tai materiaalit kierrätetään. Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia ei pureta erikseen pois. Naselli voidaan purkaa osiin (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

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. Räjäyttämisen on tehokain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja rauditus 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 vuodelle. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston jälkeen voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomaksi jääneen voimajohdon rakenteet voidaan purkaa ja materiaalit voidaan 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. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä. Myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on tällöin vapaata.

Viranomaiset ovat viime vuosina antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Ympäristöministeriö on mahdollisen jäänheiton ja putoavien osien varalle määrännyt turvaetäi-

syyden, joka on puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2012). 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. Mikäli jostain syystä jäätä pääsee muodostumaan ja sinkoutumaan ympäristöön, lentäisi jää Liikenneviraston tekemien mallinnusten mukaan 200 metriä korkeasta voimalasta enintään 300 metrin etäisyydelle.

Voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on vähintään voimalan maksimikorkeus plus maantien suoja-alue, joka on maantiellä 20–30 metriä ja moottoritillä 50 metriä. Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus.

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 riippuu kyseessä olevan tien tieluokasta ja liikennemäärästä.

5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

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

Kaikkiin hankkeen toteuttamisen vuoksi tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama 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)	Pohjois-Pohjanmaan 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)	Fintraffic Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavaintoihin 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)	Kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulain rauhoitetut lajit (Lsl 1096/1996 42 §) sekä EU:n Luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (Lsl 49 §)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Liittymälupa maantiehen	Maantielaki (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Maantielaki (2005/503) 47 §:n mukainen poikkeamislupa	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Muinaisuistolain kaajoamislupa	Muinaisuistolaki ((295/1963, 13§ ja 29.3.2019/428, 11§)	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.

Sähkönsiirron tyypillisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, sähkönsiirtoreitin luontoarvoihin, maisemaan tai elinkeinoihin. Vaikutukset ovat erilaisia ilmajohtoilla toteutettavissa sähkönsiirtohankkeissa ja maakaapeleilla toteutettavissa sähkönsiirtohankkeissa. 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-suunnitelmavaiheessa suhteutettuna hankealueen ennakoituihin ja ennalta tunnettuihin luonnonoloihin sekä siihen, millaisia tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset ovat. Lisäksi selvityksiä laadittaessa on otettu huomioon YVA-menettelyä varten perustetun seurantar ryhmän antaman huomioidut ja kommentit. Arviointityötä tukevat maastotyöt, kyselyt ja haastattelut on tehty vuosien 2020-22 aikana.

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

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

Ympäristövaikutusten arviointityön perusteella hankkeen keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat:

- ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen
- metsästyksen ja virkistyskäyttöön
- maisemaan
- linnustoon
- melun ja varjon muodostumiseen

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

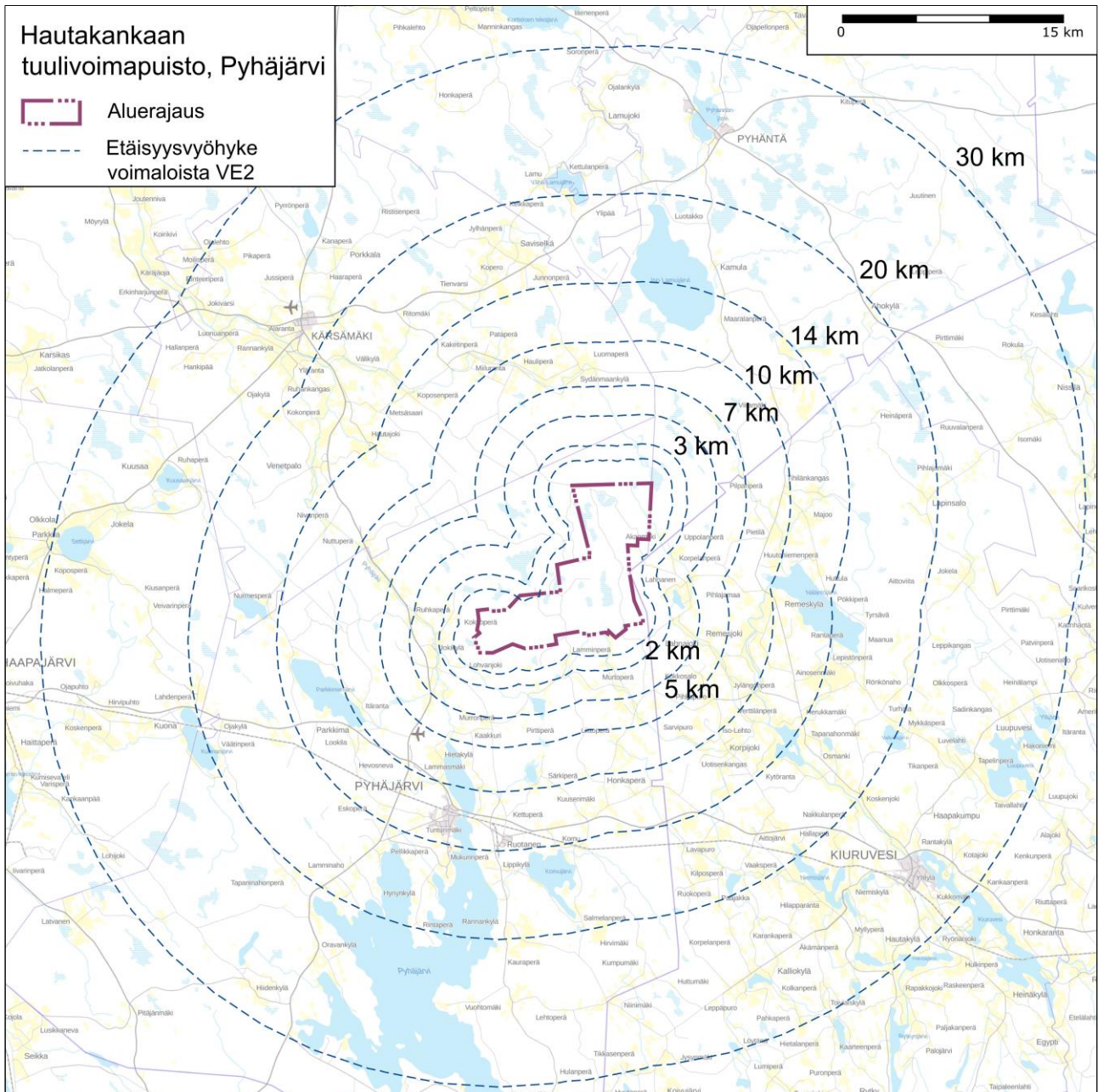
Tarkasteltavalla vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen ympäristövaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

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

Seuraavassa taulukossa esitetään hankkeen oletetut vaikutusalueet vaikutustyypeittäin. Vaikutusalueiden laajuus on määritelty vaikutustyyppin ominaispiirteiden perusteella. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympäristössä on esitetty kuvassa 9–2.

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.
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, tiestö, kaapelointi) tai merkittävää maisemakuvan muutosta
Muinäisjäännökset	Tuulivoimapuiston alueella, jonne voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestö, kaapelointi) sekä sähkönsiirtoreiteillä.
Luonto	Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, sähkönsiirron alueet. Hankealueelta tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat.
Linnusto	Tuulivoimapuiston alue, lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet ja muuttoreitit. Mahdollinen vaikutusalue voi olla hyvinkin laaja.
Melu, varjostus, välke	Laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 1–3 km:n säteellä tuulivoimapuistosta.
Ilmasto	Muuta sähköntuotantoa korvaava tuotanto Suomen tasolla, tuulivoimalan osien valmistus- ja kuljetusvaikutukset globaalit.
Liikenne/Lentoliikenne	Tiet, joille hankkeen rakentamisesta aiheutuu liikenteen kasvua. Lentotasemat ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle tuulivoimapuisto sijoittuu.
Ihmisten elinot ja viihtyvyys, elinkeinot	Vaikutuskohtainen arviointi, yleispiirteisesti 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 niiden edellyttämässä laajuudessa.



Kuva 6-3. Etäisyysvyöhykkeet 2–30 km hankealueen ympärillä (VE2).

Maankäyttöä tarkastellaan laajana maakuntaa, kuntaa ja kunnan yhdyskuntarakennetta koskevana kokonaisuutena. Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen suunnittelualueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyisessä maankäytössä. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä.

Luontovaikutukset eli vaikutukset kasvillisuuteen, lajistoon ja arvokkaisiin elinympäristöihin, rajataan ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön. Vaikutustarkastelussa otetaan huomioon ympäristön arvokkaat luontokohteet ja niissä mahdollisesti esiintyvien uhanalaisten tai erityistä suojelua vaativien kasvien ja eläinten erityispiirteet ja vaatimukset elinympäristönsä suhteen. Myös hankealueen ekologinen toiminta ja sen jatkuvuus kokonaisuutena arvioidaan, samoin kuin elinympäristöjen eheys.

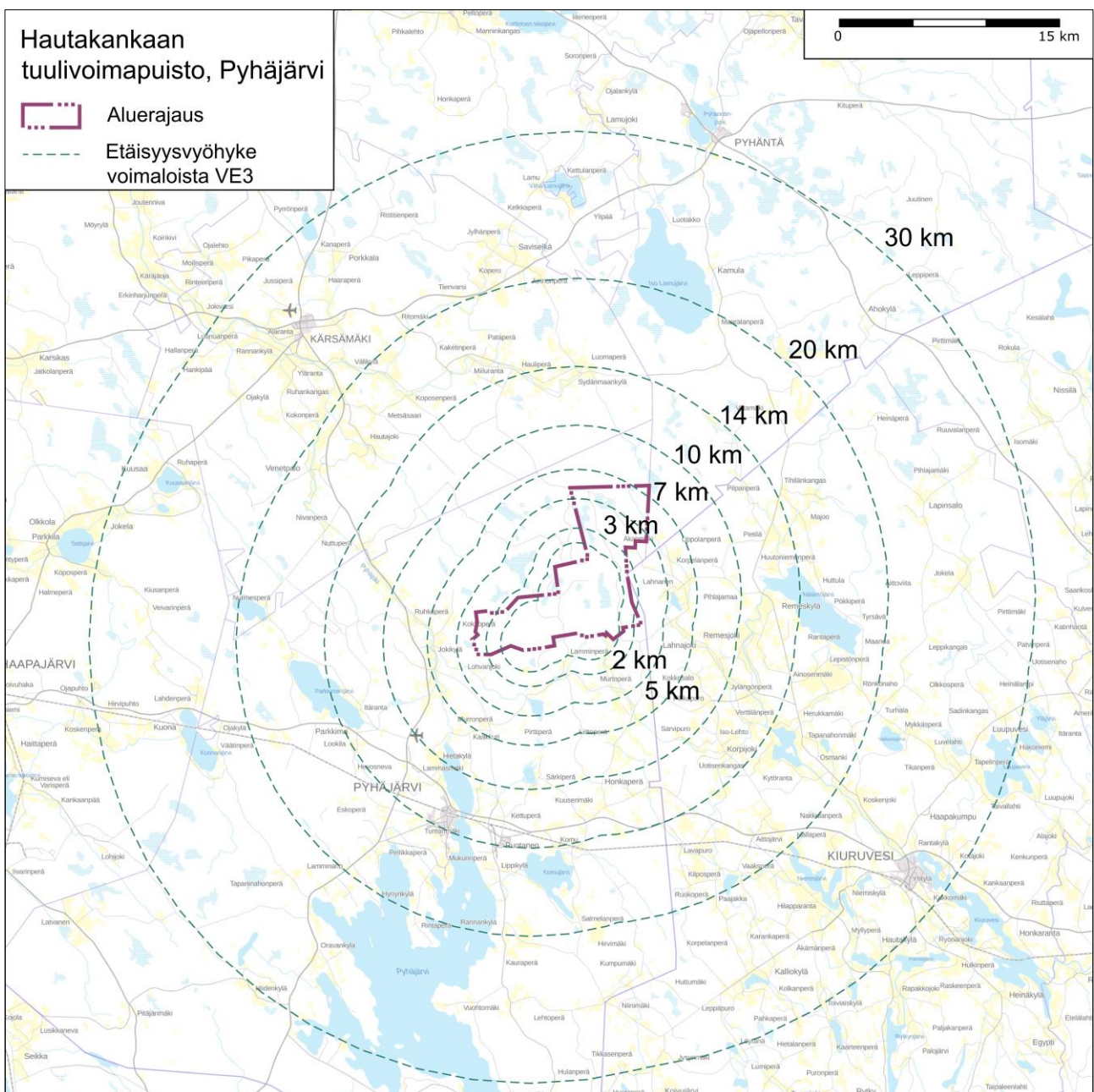
Maaperään sekä pohja- ja pintavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan maaperän osalta rakennuspaikoilla sekä vaikutukset lähimpiin maaperän arvokohteisiin. Pohjavesivaikutusten arvi-

oinnissa käsitellään hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat pohjavesialueet ja mahdolliset läheteet ja kaivot. Pintavesiin kohdistuvassa vaikutusarviossa käsitellään mahdolliset pienväluma-aluemuutokset koko hankealueella sekä mahdolliset pintavesien määrälliset ja laadulliset muutokset.

Alueen linnustoa tarkastellaan laajemmassa mittakaavassa koko tuulivoimapuiston alueella sekä ympäristössä huomioiden lähiseudun arvokkaat lintualueet ja lintujen mahdollinen liikehdintä. Hankealueen pesimälinnuston lisäksi tarkastellaan vaikutuksia muuttolinnustoon seurannalla hankitun aineiston perusteella. Linnustovaikutusten osalta hankkeen vaikutusalue ulottuu maisemavaikutusten tavoin melko laajalle.

Muinaismuistoihin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimapuiston alueella.

Rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kohteisiin muodostuvien muutosten laadun ja määrän perusteella.



Kuva 6-4. Etäisyysvyöhykkeet 2–30 km hankealueen ympärillä (VE3).

Maisemavaikutusten tarkastelu on ulotettu alueen ympäristöön niin kauas kuin tuulivoimapuisto voidaan käytännössä ihmissilmin havaita. Tämä tarkoittaa noin 20–30 km sädettä. Voimajohdosta maisemaan aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty kaava-alueelle sijoittuvan voimajohdon osalta.

Meluvaikutukset ja varjon muodostumisen vaikutukset on tarkasteltu siinä laajuudessa, kuin laskelmat osoittavat hankkeella olevan kyseisiä vaikutuksia.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on tarkasteltu kuntien alueen laajuudella, ja siinä laajuudessa kuin maisemavaikutukset ovat ihmissilmin havaittavissa. Keskeisin huomio on kohdistunut noin 5 km säteelle tuulivoimapuistosta. Voimajohdosta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty voimajohdon erillisessä YVA-menettelyssä (Liite x).

Vaikutukset riistatalouteen sekä metsästyksen virkistyskäyttömuotona on tarkasteltu laajemmin. Riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on tarkasteltu laajemmalla alueella, sillä metsästyks ja riistan liikkuminen sijoittuvat aina laajemmalle alueelle.

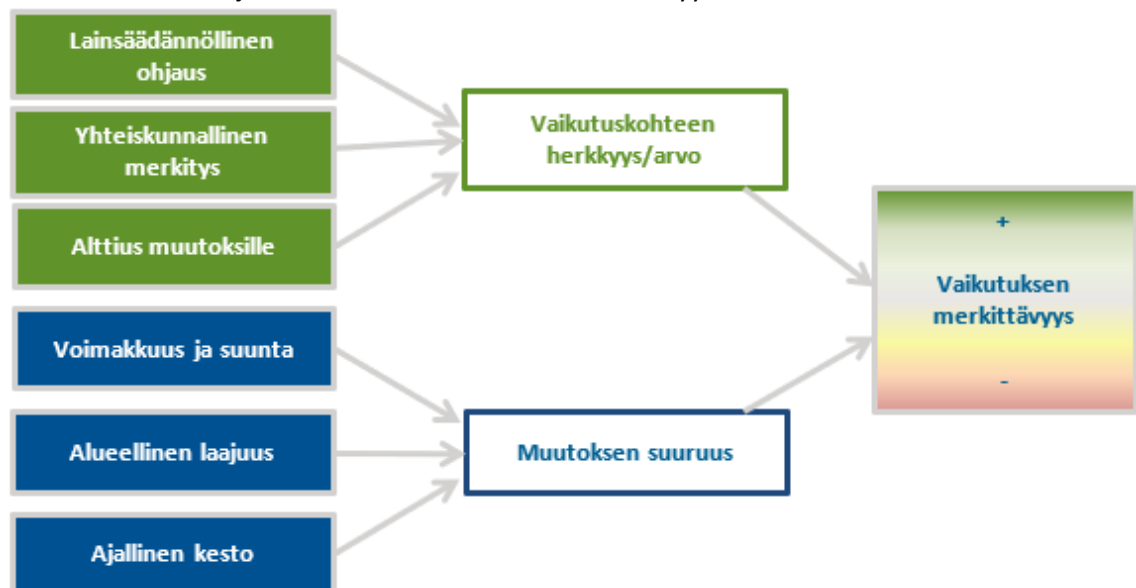
Liikennevaikutukset on tarkasteltu pääliikennereiteillä. Turvallisuustarkastelut ovat paikkakohtaiset.

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa on tarkasteltu niiden hankkeiden kanssa, joista voi aiheutua yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Yhteisvaikutuksia on arvioitu vaikutustyypeittäin ja tarkastelualueen laajuus määräytyy vaikutustyyppin mukaan.

6.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Hautakankaan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointi perustuu vaikutuskohteiden herkkyyden/arvon, vaikutusten suuruusluokan ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun (kuva 6–5) Imperia-hankkeessa¹ kehitetyjä menetelmiä käytäen. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan. Edellä mainittujen tekijöiden arviointimenetelmät on kuvattu seuraavassa.

vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä: Vaikutuskohteen herkkyyteen ja arvoon vaikuttavat lainsäädännöllinen ohjaus, yhteiskunnallinen merkitys ja alttius muutoksille. Muutoksen suuruuteen vaikuttavat voimakkuus ja suunta, alueellinen laajuus ja ajallinen kesto. Nämä kaksi osatekijää määräävät vaikutuksen merkittävyyden.



Kuva 6-5. Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

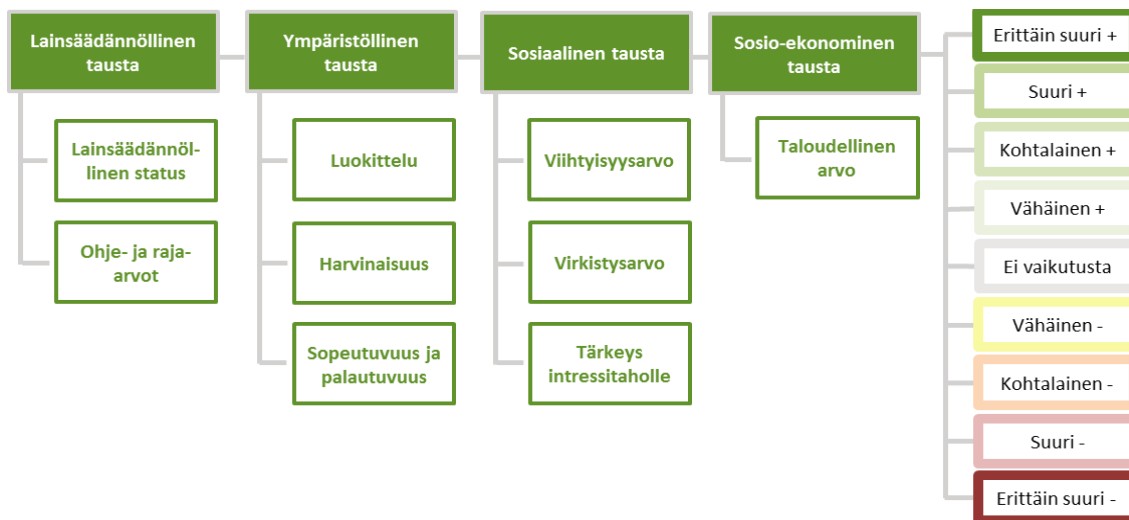
¹ EU:n Life+-hanke "Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa (IMPERIA)". <imperia.jyu.fi.>

6.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys muutokselle voidaan arvioida kohteen nykytilan perusteella määritellyn häiriöherkkyden 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 6–6) esitettyine eri ulottuvuuksineen.

Kohteen arvon ja herkkyuden määrittämisessä käytetään useita kriteerejä kuten esimerkiksi kohteen suojelustatus, erilaiset standardien ja rajoitusten asettamat vaatimukset, suhde vallitseviin käytäntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin, suhde mahdollisiin muihin määräyksiin ja ympäristöstandardeihin, muutosten sietokyky, sopeutuvuus, harvinaisuus, monimuotoisuus, luonnontilaisuus, haavoittuvuus sekä arvo muille resursseille tai vaikutuskohteille. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa kohteen arvon ja herkkyuden 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 6–6.).

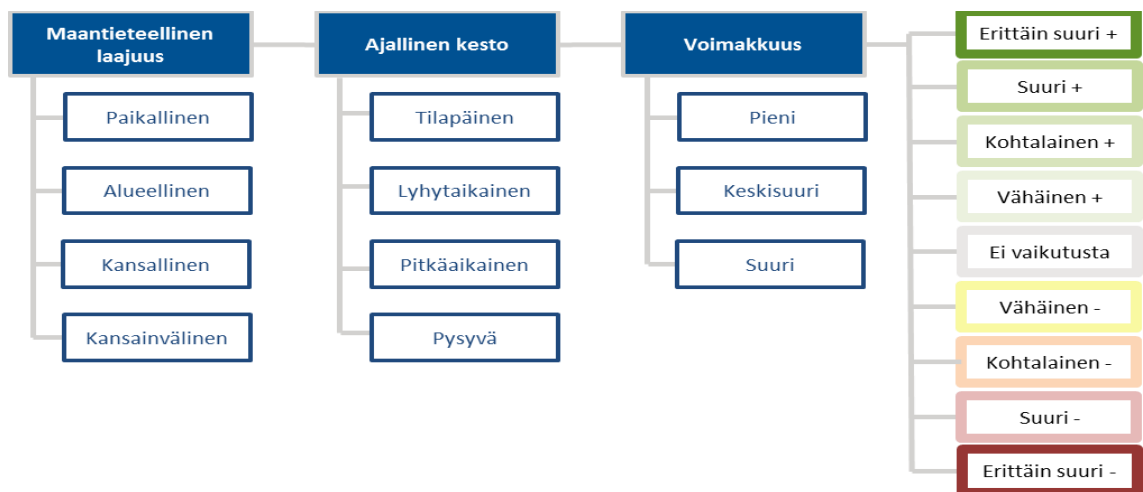


Kuva 6-6. Periaate vaikutuksen herkkyuden/arvon arvioimiseksi.

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 kestoltaan muutos voi olla väliaikainen, lyhytaikainen, pitkäaikainen tai pysyvä (kuva 6–7).

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 6-7. 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 määritetään seuraavan taulukon (taulukko 6–2) mukaisesti ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan tässä arvioinnissa luokiteltu asteikolla 1) merkityksetön 2) vähäinen, 3) kohtalainen, 4) suuri, 5) erittäin suuri. Merkittävyys voi olla myönteinen tai kielteinen.

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.

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

6.5 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

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

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

6.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Suunnittelun lähtökohdana 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 SUHDE YLEMMÄN TASON SUUNNITTELUJÄRJESTELMIIN

7.1 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 ja päätös tuli voimaan 1.4.2018. Päätöksellä valtioneuvosto korvasi vuonna 2000 tekemänsä ja 2008 tarkistamansa päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa.

Hautakankaan tuulivoimahanketta koskevat seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa** *Tuulivoimapuiston toteuttamisessa on otettu huomioon alueiden omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Yleiskaava lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueen omavaraisuutta. Tuulivoimapuisto edistää myös Pyhäjärven kunnan elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Tuulivoimayleiskaavat edistävät tuulivoimahankkeita kehittävien yritysten toimintaedellytyksiä.*

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

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

Terveellinen ja turvallinen ympäristö

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

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

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

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

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** *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.*

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** *Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet turvataan pyytämällä lausunnot puolustusvoimilta kaavavaiheessa niin kaavaluonnoksen kuin kaavaehdotuksen osalta ja ottamalla ne huomioon hankkeen suunnittelussa. Myös pääeiskunnalta pyydetään lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.*

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

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

Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** *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 kaava-alueelta ja sen lähialueilta ja ne on huomioitu suunnittelussa.*

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** *Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska tuulivoima ei energiamuotona kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen. Kaava ei sijoitu merkittäville yhtenäisille peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista kaava-alueella.*

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** *Tuulivoima on uusiutuvaa energiantuotantomuoto. Hautakankaan tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 50 tuulivoimalasta ja tukee täten tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetysti ryhmiin.*

Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljetamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohdolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

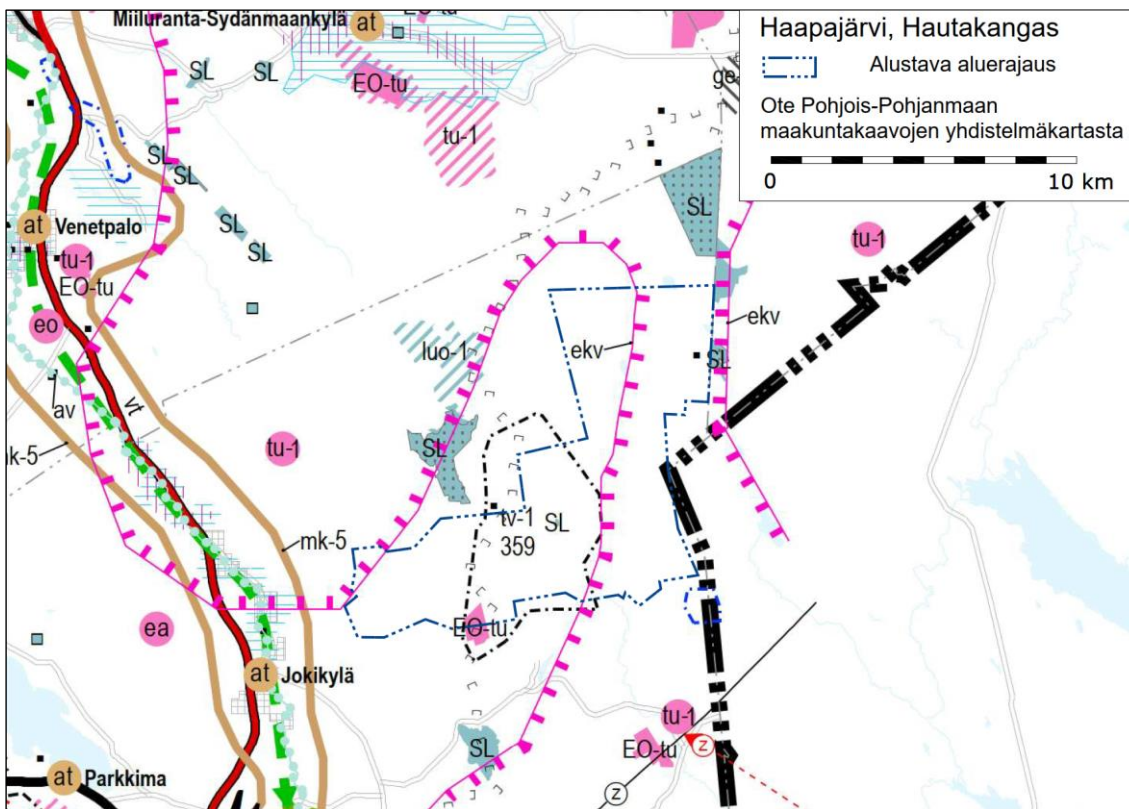
- **Toteutuminen yleiskaavassa:** *Hautakankaan tuulivoimayleiskaava ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljetamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.*

7.2 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavaa on uudistettu vaihemaakuntakaavoituksen periaatteella (MRL 27 §) vuodesta 2009 alkaen. Maakuntakaavan uudistamisessa on käsitelty kattavasti koko maakunnan alueidenkäyttöä, ja maakuntakaavan uudistaminen on edennyt kolmessa vaiheessa. **Kokonaismaakuntakaava on kumoutunut vaihekaavoissa käsiteltyjen teemojen ja korvaavien merkintöjen osalta aina vaihekaavan saadessa lainvoiman.**

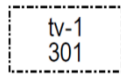
- Maakuntavaltuusto hyväksyi 1. vaihemaakuntakaavan 2.12.2013. Ympäristöministeriö vahvisti sen 23.11.2015. Ensimmäisessä vaihemaakuntakaavassa on käsitelty energiantuotantoa ja -siirtoa (mm. manneralueen tuulivoima-alueet ja merituulivoiman päivitykset), kaupan palvelurakennetta, aluerakennetta, taajamia, luonnonympäristöä ja liikennejärjestelmiä.
- Maakuntavaltuusto hyväksyi 2. vaihemaakuntakaavan 7.12.2016 ja se sai lainvoiman 2.2.2017. Toinen vaihemaakuntakaava käsittää maaseudun asutusrakenteen, kulttuuriympäristöt virkistys- ja matkailualueet, seudulliset materiaalikeskus- ja jätteenkäsittelyalueet, seudulliset ampumaradat ja puolustusvoimien alueet.
- Maakuntavaltuusto hyväksyi 3. vaihemaakuntakaavan 11.6.2018, määrättiin voimaan maakuntahallituksen päätöksellä MRL § 232 nojalla 5.11.2018 ja sai lainvoimainen 17.1.2022 KHO:n hylättyä viimeisen valituksen (Pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenne ja maankäyttö, Tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä muut tarvittavat päivitykset).

Näin ollen kaikki vaihemaakuntakaavat ovat nyt voimassa ja maakuntakaavan ohjausvaikutus voidaan käsitellä vaihekaavojen yhdistelmämaakuntakaavakarttaa käyttäen.



Kuva 7-1. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (3. vmkk).

Hautakankaan tuulivoimapuiston vaikutusalueita koskevat yhdistelmämaakuntakaavassa seuraavat toiminnot ja merkinnät:



TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv-1) (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. Sitä koskevat suunnittelumääräykset: "Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät."

Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan."



MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE (2. ja 3. vmkk)

Hankealueen länsipuolelle on merkitty Pyhäjokilaakson kehittämisen kohdealue (mk-5). Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutuasutuksen alueita, joilla kehitetään erityisesti maataloutta ja muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä. Sitä koskevat suunnittelumääräykset: "Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestävään käyttöön, maiseman hoitoon sekä joen vedenlaadun parantamiseen erityisesti lohikannan elvytysohjelman tavoitteiden mukaisesti."

Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle."



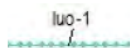
LUONNONSUOJELUALUE (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. Sitä koskevat suunnittelumääräykset: "Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto."



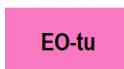
LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ SUOALUE (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan sellaisia suoalueita, joilla osassa suoaluetta on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja. Sitä koskevat suunnittelumääräykset: "Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot."



NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.



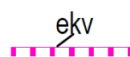
TURVETUOTANTOALUE (EO-tu) (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.



TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-1) (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita. Sitä koskevat suunnittelumääräykset: "Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön."



MINERAALIVARANTOALUE (3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Lisämerkinnällä -1 osoitetulla mineraalipotentialivyöhykkeellä on erityistä yhteensovittamisentarvetta, esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa.

MUINAISMUISTOKOHDE (2. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan tiedossa olevat muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset. Sitä koskee seuraava suunnittelumääräys: "Kohdetta koskevasta maankäytön suunnittelusta on pyydettävä museoviranomaisen lausunto."

MOOTTORIKELKKAREITTI TAI -URA (2. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.

MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE, JOTA ON EHDOTETTU VALTAKUNNALLISESTI ARVOKKAAKSI (2. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, joita on ehdotettu valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi. Sitä koskevat suunnittelumääräykset: "Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.

Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan.

Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota 2. vaihemaakuntakaavan kaava-selostuksen luvussa 3.2.1 sekä 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksen luvussa 3.14.3. (Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen."

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

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan päivitysinventointi 2013-2015; Kainuun päivitys- ja täydennysinventointi 2011-2013). Luettelot alueista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan ja 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksissa.

Suunnittelumääräykset:

Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä.

Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksissä Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:86, 2015) sekä Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011-2013 (Maaseutumaisemat – arvokkaiden maisema-alueiden inventointi, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2013) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.

POHJAVESIALUE (3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokka / 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet. Suunnittelumääräykset: Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävien vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.

ARVOKAS VESISTÖ (3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan lohikannan elvytysohjelmaan sisältyneiden jokien pääuomat, uhanalaisen eliölajiston kannalta erityisen arvokkaita virtavesistöjä ja muita erityisiä luonnon- tai kalatalousarvoja omaavia vesistöjä.

Suunnittelumääräys:

Maakuntakaavassa av-merkinnällä osoitettujen vesistöjen tilaan vaikuttavat toimenpiteet on suunniteltava siten, ettei luonnon- tai kalatalousarvoja vaaranneta.

Tuulivoimaa koskevat yleismääräykset maakuntakaavassa

Maakuntakaavassa on annettu koko maakuntakaavan aluetta koskevia alueidenkäytön periaatteita ja yleismääräyksiä. Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

- Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.
- Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.
- Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjijensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.
- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

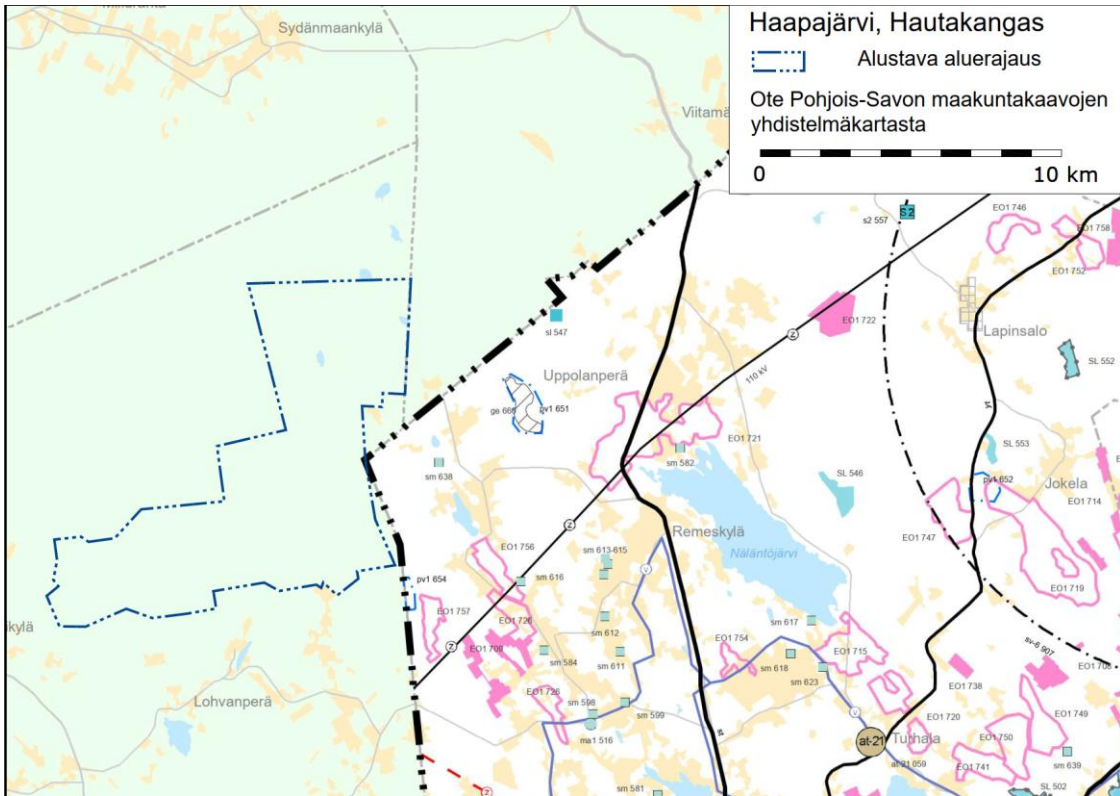
7.3 Pohjois-Savon maakuntakaava

Pohjois-Savon maakunnassa on kuusi vahvistettua/hyväksyttyä maakuntakaavaa, jotka on koottu yhdistelmäkaavaksi kaavakarttojen, merkintöjen ja määräysten osalta. Kaavat on laadittu vuosina 2001–2018.

- Pohjois-Savon maakuntakaava 2040: Tarkistamisen 1. vaihe hyväksytty 2018, tarkistamisen 2. vaihe 2019 alkaen.
- Pohjois-Savon maakuntakaava 2030: Vahvistettu 2011, muutokset 2014, 2016 ja 2018.
- Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava: Vahvistettu 2014, muutokset 2016 ja 2018.
- Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava 2030: Vahvistettu 2016, muutokset 2018.
- Kuopion seudun maakuntakaava: Vahvistettu 2008, muutokset 2011, 2014, 2016 ja 2018.

- Leppävirran pohjoisosan valtatie 5 maakuntakaava: Vahvistettu 2008, muutokset 2011, 2016 ja 2018.

Aina voimaantullessaan maakuntakaava kumooa nykyisistä maakuntakaavoista merkintöjä ja suunnittelumääräyksiä, jotka on osoitettu erillisellä kartalla ja kuvattu kaavaselostuksessa.



Kuva 7-2. Ote Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa Hautakankaan tuulivoimapuiston vaikutusalueella koskevat seuraavat toiminnot ja merkinnät:

- | | |
|-----|---|
| pv1 | TÄRKEÄ TAI VEDENHANKINTAAN SOVELTUVA POHJAVESIALUE
Merkinnällä osoitetaan vedenhankinnan kannalta tärkeät (1. lk) tai vedenhankintaan soveltuvat (2. lk) pohjavesialueet. |
| E01 | TURVETUOTANTOALUE
Merkinnällä osoitetaan luvitettu tuotantoalueet. |
| E01 | TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE
Merkinnällä on osoitettu ne pääosin tuotannon ulkopuolella olevat GTK:n tutkimat turvetuotantoon soveltuvat suot, jotka ovat ojitettuja ja sijainniltaan tuotantoon sopivia |
| sm | MUINAISMUISTOKOHDE
Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolain nojalla suojeltu tiedossa oleva valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittävä esihistoriallinen tai historiallinen suojelukohde tai -alue. |

Pohjois-Savon maakuntakavaan päivitys on käynnissä. Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 tavoitteena on saada aikaan voimassa olevista maakuntakaavoista yksi kokonaisuus. Uudessa maakuntakaavassa käsitellään seuraavia teemakokonaisuuksia: 1. aluerakenne, asuminen ja elinkeinon kehittäminen, 2. liikennejärjestelmä, 3. viherverkosto ja luonnon monimuotoisuus, 4. luonnonvarat, 5. kulttuuriympäristö, 6. energia, yhdyskuntateknikka ja tekninen huolto ja 7. muut teemat. Läpileikkaava teema on ilmastonmuutos. Kaava laaditaan kahdessa osassa, joista ensimmäinen vaihe oli vuosina 2017–2018 ja toinen vaihe käynnistettiin vuonna 2019. Maakun-

takaavan 1. vaihe hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 19.11.2018 ja se tuli voimaan maakuntahallituksen toimeenpanopäätöksellä 1.2.2019 alueen kunnissa julkisella kuulutuksella. Maakuntakaavan 2. vaihe on tullut vireille 26.8.2019 § 95. Maakuntakaavan 2. vaiheen osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 29.8.–27.9.2019 ja luonnosvaihtoehdot olivat nähtävillä 11.1.–14.3.2022.

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Hautakankaan tuulivoimapuiston läheisyyteen on osoitettu seuraavat merkinnät:



POHJAVESIALUE

Merkinnällä osoitetaan vedenhankinnan kannalta tärkeät tai vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet. Merkinnällä osoitetaan myös pohjavesialueet, joiden turvaaminen on pintavesi- ja maaekosysteemin kannalta tarpeellista (E-luokka).



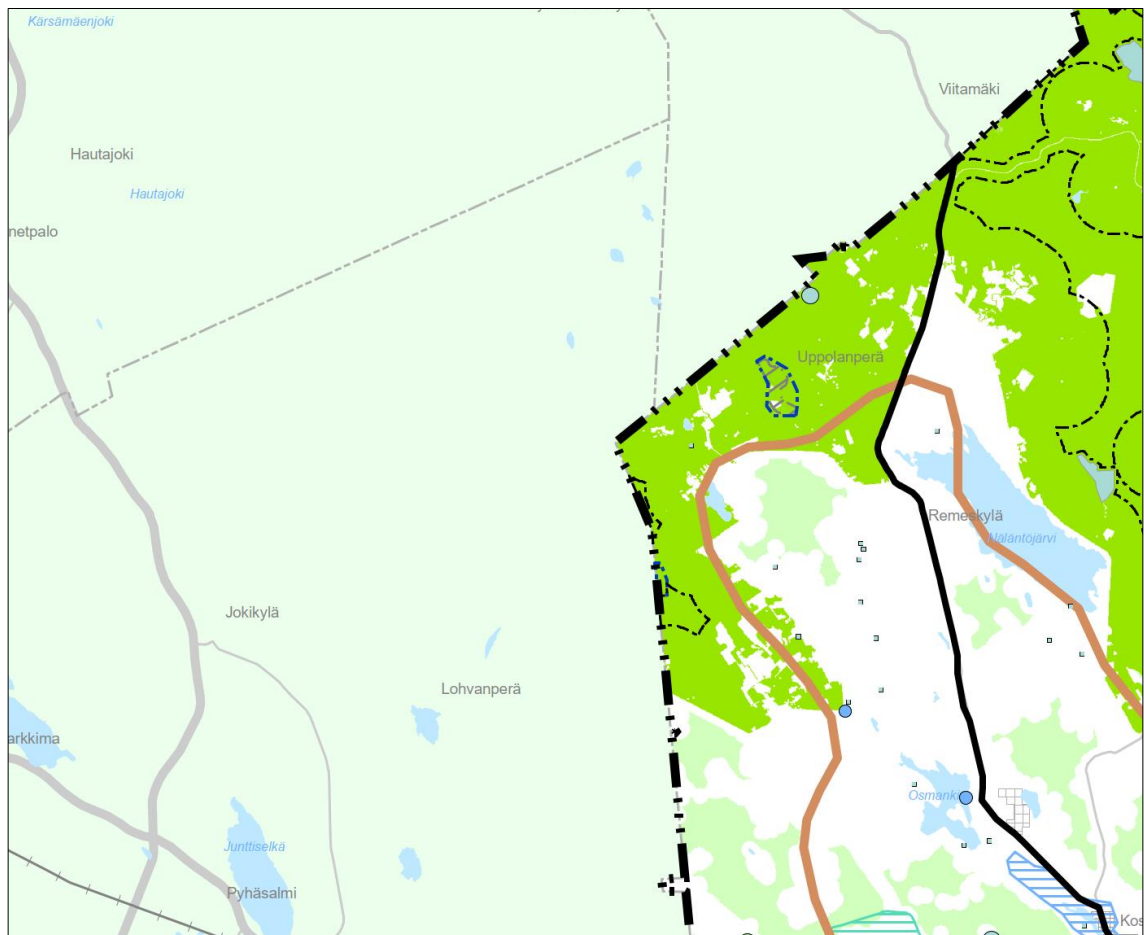
TUULIVOIMAPOTENTIAALINEN ALUE tv

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät (7 tai useamman voimalan käsittävät) tuulivoimapotentialiset alueet. Alueiden päämaankäyttoluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous.

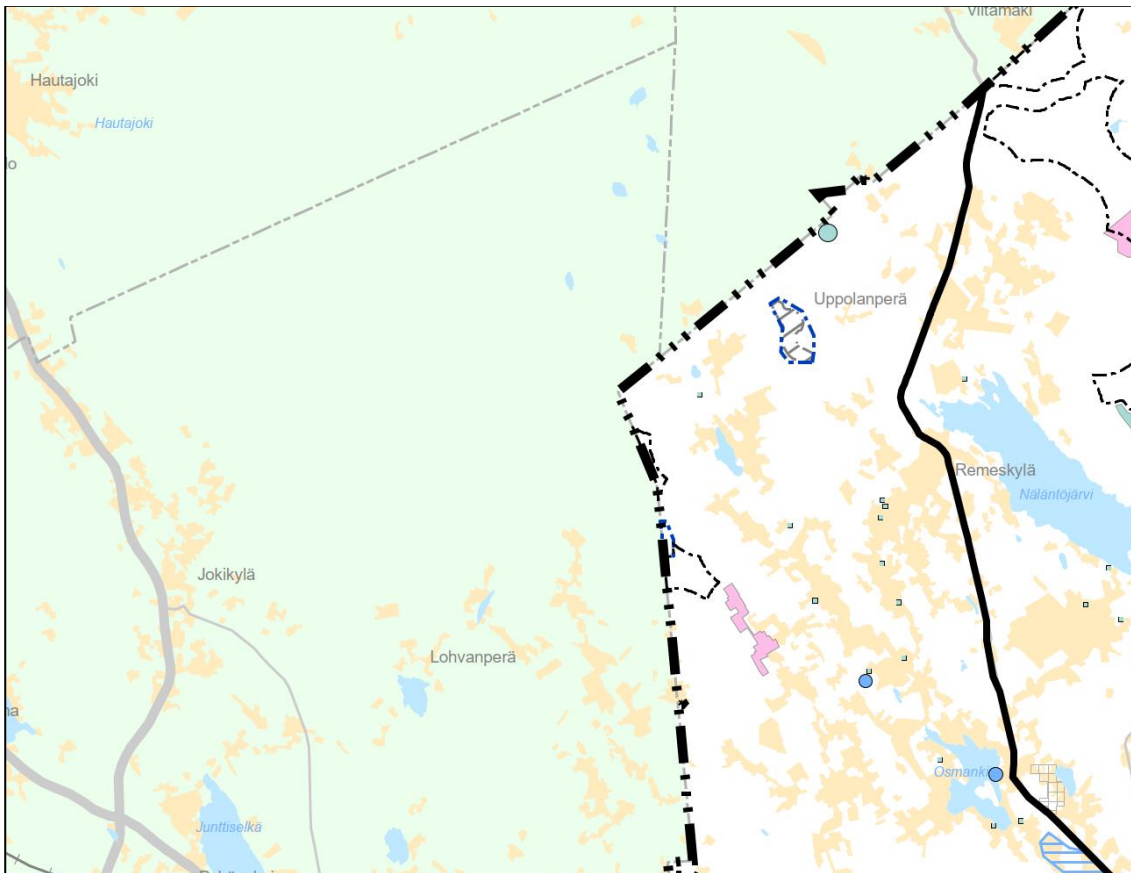


VIHERVERKOSTO

Merkinnällä osoitetaan viherrakenteen kehittämissperiaatteita ja viherrakenteeseen kuuluvia laajoja yhtenäisiä luontoalueita (tumma vihreä) ja luonnon ydinalueita (vaalea vihreä), joilla on maakunnallista merkitystä alueiden kyt-keytyneisyyden, ekologisten yhteyksien, luonnon monimuotoisuuden, maisemallisten arvojen, virkistysarvojen tai ilmastonmuutoksen näkökulmista. Viherverkostoon kuuluvilla alueilla pääasiallinen maankäyttö on esim. maa- ja metsätalous, mutta siihen kuuluu myös olevia Natura 2000 -alueita ja luonnonsuojelualueita.



Kuva 7-3. Ote Pohjois-Savon maakuntakaavasta 2040 VE1 (kaavaluonnos).



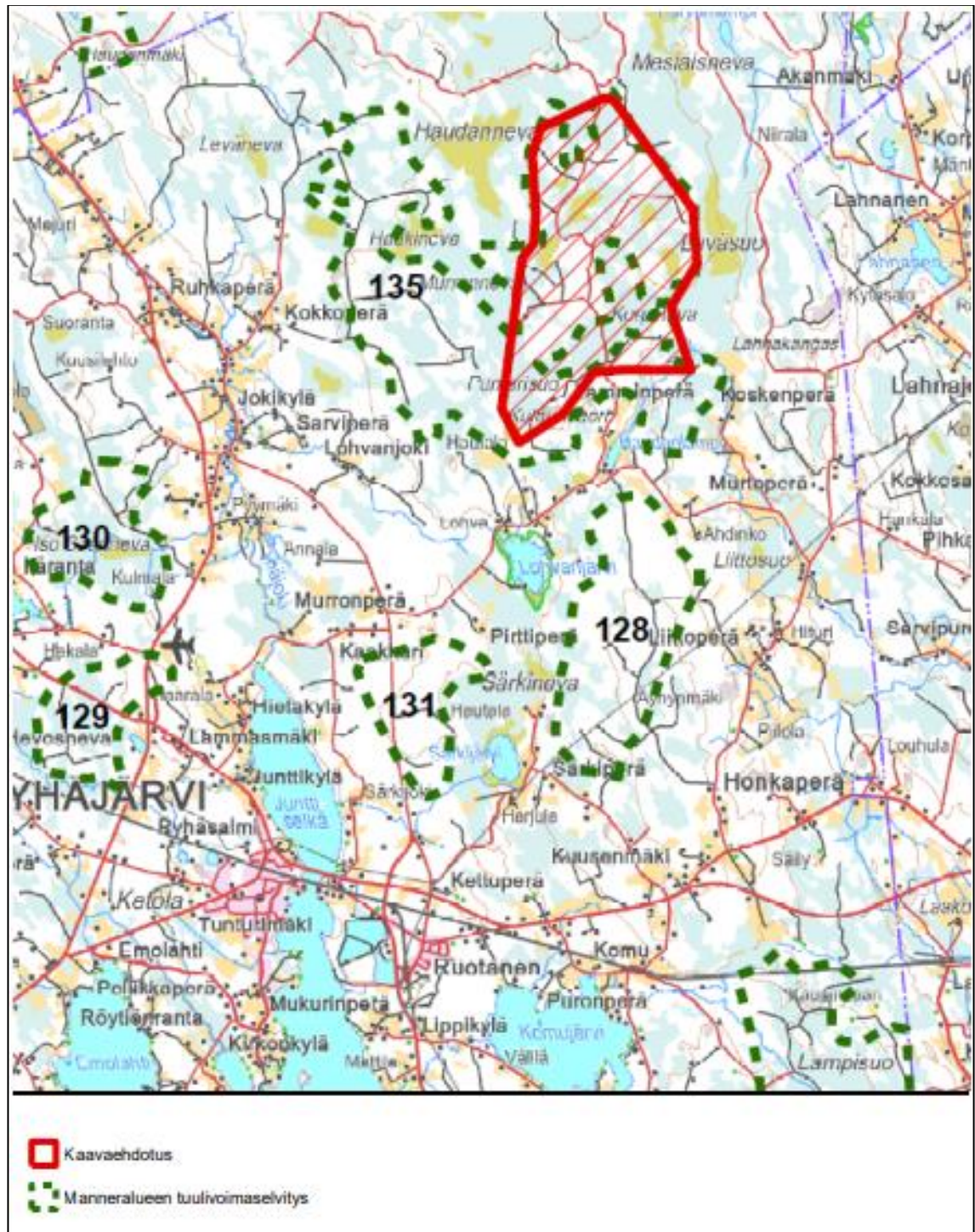
Kuva 7-4. Ote Pohjois-Savon maakuntakaavasta 2040 VE2 (kaavaluonnos).

7.4 Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden vaikutusten arviointi

Vaihemaakuntakaavaa varten laaditun Mannertuulivoima-alueiden vaikutusten arviointi -selvityksen kohdekuvauksissa todetaan Pyhäjärvi pohjoinen tv-alueesta seuraavaa: ”Mannertuulivoimaselvityksen mukaan aluekokonaisuuden toteuttamisen ympäristövaikutukset jäänevät kohtalaisen vähäisiksi. Asutuksen vähäisyydestä ja kohteiden laajuudesta johtuen suorat melu- ja välkevaikutukset voidaan ehkäistä. Alueen uudelleen rajaamisen seurauksena lähialueen asuntojen määrä on puolet alkuperäisestä; maakunnallisessa vertailussa asutusta on keskimääräistä selvästi vähemmän.

Kohteen 135 maisemalliset vaikutukset ulottuvat varsin laajalle ympäröivien suoalueiden luonnonmaisemaan sekä osin etelä- ja kaakkoispuolen asutukselle. Maaston tasaisuus ja peitteisyys kuitenkin lieventää vaikutuksia. Haudannevan Natura-alue (SCI) sijoittuu noin 500 m päähän tuulivoima-alueesta. Suojelun perusteena olevat luontotyypit ovat alttiita vesitalouden muutoksille, mikä on otettava huomioon tuulivoima-alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Maakuntakaavaehdotuksessa Haudannevan pohjoispuolella sijaitseva Vihtaneva on osoitettu luomerkinnällä luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeäksi suoalueeksi. Alueen läheisyydessä sijaitsee kotkareviiri (pesä noin 2,5 km etäisyydellä).

Aluetta on supistettu sen länsiosasta erityisesti kotkareviirin sekä lintuvesien ja arvokkaiden suoalueiden välisen ekologisen käytävän säilyttämiseksi. Myös suojaetäisyyttä lähimpään asutukseen on lisätty. Jatkosuunnittelua edellyttävät kotkareviiri ja Haudannevan Natura-alue (SCI, suojaetäisyys 500 m). Kohteen suuri koko mahdollistaa hyvin erilaiset voimaloiden sijoittamisratkaisut.”



Kuva 7-5. Mannertuulivoima-alueiden vaikutusten arviointi -selvityksessä osoitetut selvitysalueet sekä kaavaehdotuksen tv-alue.

7.5 TUULI-hanke

Pohjois-Pohjanmaan liitossa on käynnistynyt TUULI-hanke, jossa tuotetaan uutta tietoa Pohjois-Pohjanmaan alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon ja etsitään ratkaisuja toimialan ympäristökysymysten ratkaisuun. Tavoitteena on luoda edellytyksiä tuulivoima-alan kehittymiselle ja siten päästöttömän sähköntuotannon lisäämiselle Pohjois-Pohjanmaan alueella kestävä kehityksen eri näkökulmat huomioon ottaen. Hankkeen tuloksena voidaan esittää Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimapotentialiaali sekä maakunnallinen näkemys tuulivoimarakentamiseen parhaiten

soveltuvista alueista. Hautakankaan alue on esitetty TUULI-hankkeen sijainninhjausmallissa kokonaisuudessaan tuulivoimaloiden alueeksi, eli voimassa olevassa maakuntakaavassa olevaa tuulivoimaloiden aluetta on laajennettu kattamaan Hautakankaan koko kaava-alue. TUULI-hankkeen sijainninhjausmalli on maakuntahallituksen käsittelyssä 23.5.2022 ja menee maakuntavaltuuston käsittelyyn 13.6.2022. Hankkeen tulokset viedään seuraavaan Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavaan.

7.6 Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen on ohjelmoitu toteutettavaksi vuosina 2021–2023. Maakuntahallitus käsitteli kaavoituksen vireille tulon sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville asettamisen kokouksessaan 11.10.2021 (§ 129). Kaavoitustyön tavoitteita, sisältöä ja vuorovaikutusta käsittelevä osallistumis- ja arviointisuunnitelma on nähtävillä 22.10.–3.12.2021. Kaavan tavoitteellinen hyväksymisaikataulu on kesällä 2023.

Ilmastomaakuntakaava käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä ja sen suunnitellut pääteemat ovat:

- Aluerakenne ja saavutettavuus (kansallinen alueidenkäytön kehityskuvatyo ja aluerakennetyo)
- Liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet (LJ-tyo, infrahankkeet, edunvalvonta, Oulun seudun Kehitys-kuva 2030+)
- Energiantuotanto, varastointi ja siirto (TUULI-hanke ja erillisselvitys)
- Viherrakenne ja ekosysteemipalveluiden tarkastelu (TUULI-hanke)
- Energiamurroksen vaikutukset maankäytön suunnitteluun ja ilmastovaikutusten arviointi (Pohjois-Pohjanmaan energiamurros ja ilmastovaikutusten arviointi maakuntakaavassa on maakuntaohjelman 2022–2025 Kestävästi kasvava Pohjois-Pohjanmaa –teeman kärkihanke)

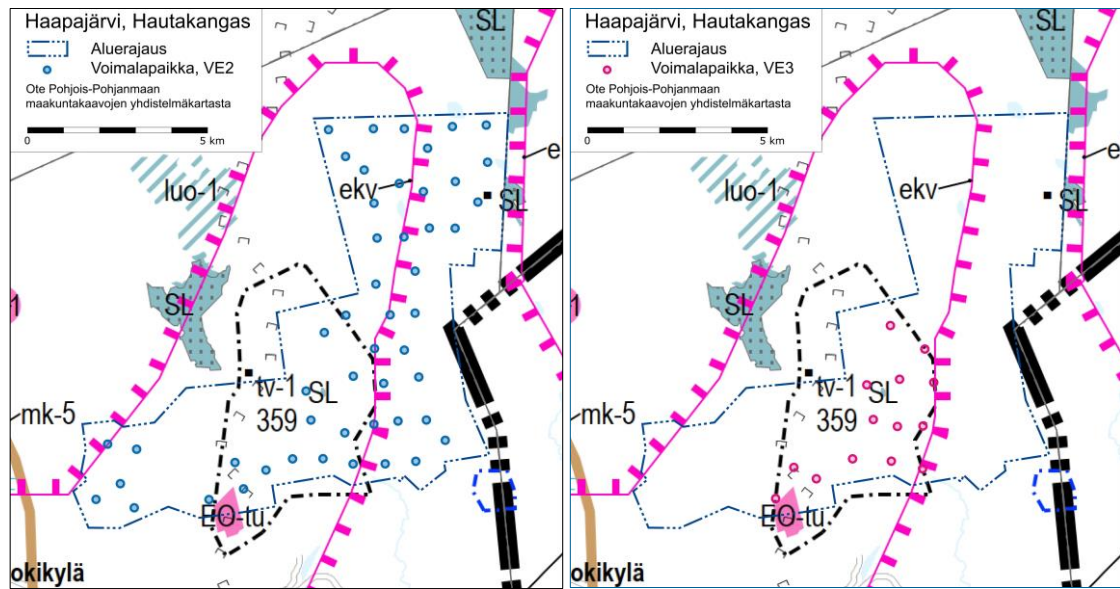
7.7 Suhde maakuntakaavaan

Hautakankaan tuulivoimapuiston alueella ovat voimassa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavat. Maakuntakaavoituksessa noin puolet hankealueesta on osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi (tv-1, 3. vmkk), mikä tukee hankkeen sijoittamista alueelle. Molemmissa hankevaihtoehdoissa voimat sijoittuvat joko osittain tai kokonaan maakuntakaavaan merkitylle tuulivoimaloiden alueelle tai sitä ympäröiville alueille (kuva 7–6).

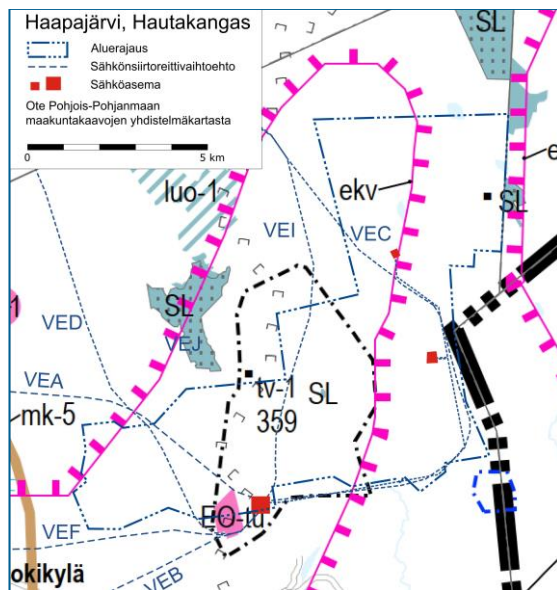
Hankealue sijaitsee osittain maakuntakaavan mineraalivarantoalueelle. Tuulivoima soveltuu tähän hyvin. Molemmissa hankevaihtoehdoissa suunnittelun keskiöön sijaitseva luonnon-suojelualue on huomioitu. Suunnittelumääräyksen mukaisesti alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä.

Hankealueelle on osoitettu tuotannossa olevia turvetuotantoalueita (EO-tu, 1. ja 3. vmkk). Tuulivoimaloita tai muita tuulivoimapuiston rakenteita ei ole osoitettu turvetuotantoalueelle, eikä ristiriitaa toimintojen välillä siten synny. Alueen läpikulkeva moottorikelkkailureitti otetaan huomioon. Tuulivoimatuotanto soveltuu alueelle hyvin. Hankealueen osalta ristiriitaa maakuntakaavoituksen kanssa ei ole.

Sähkönsiirron vaihtoehdot kulkevat maakuntakaavan valkoisten alueiden läpi, joihin ei kohdistu maakuntakaavallisia merkintöjä. Ristiriitoja maakuntakaavamerkintöjen kanssa ei näin ollen synny.



Kuva 7-6. Otteet Pohjois-Pohjanmaan yhdistelmämaakuntakaavasta. Vasemmalla VE2 voimalasijoittelu ja oikealla VE3 voimalasijoittelu.



Kuva 7-7. Ote Pohjois-Pohjanmaan yhdistelmämaakuntakaavasta. Sähkönsiirtovaihtoehdot kaava-alueella.

Hankkeen suhde Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan tuulivoiman rakentamista koskeviin yleisiin suunnittelumääräyksiin:

- **Määräys:** Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Hanke sijoittuu maakuntakaavan tv-alueelle vaihtoehdossa VE3 ja osittain maakuntakaavan tv-alueelle vaihtoehdossa VE2.
- **Määräys:** Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hanke sijoittuu maakuntakaavan tv-alueelle vaihtoehdossa VE3 ja osittain maakuntakaavan tv-alueelle vaihtoehdossa VE2, jokseenkin kaukana rannikkoalueesta.
- **Määräys:** Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Pesimälinnustoon liittyvät yhteisvaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaiseen lajistoon elinympäristöjen pirstoutumisen ja häirintävaikutuksen kautta. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi. Hankealue ei sijaitse lintujen keskeisillä muuttoreiteillä. Vaikutusten merkittävyys on vähäinen.
- **Määräys:** Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000-verkoston alueiden, harjijensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Hanke sijoittuu yllä kuvatun kaltaisten alueiden ulkopuolelle.
- **Määräys:** Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa on arvioitu.
- **Määräys:** Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Hankkeen läheisyydessä on muita tuulivoimahankkeita, joiden kanssa sähkönsiirron infrastruktuurin kehittämistä tullaan koordinoimaan.
- **Määräys:** Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Hankkeen vaikutukset liikenteeseen ja lentoliikenteeseen on arvioitu. Hankealue ei sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueelle. Hankkeessa on pyydetty ja saatu pääesikunnan lausunto.
- **Määräys:** Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Hankkeessa on pyydetty ja saatu pääesikunnan lausunto. Kaavasta pyydetään lisäksi lausunnot 3. logistiikkarykmentiltä.

Hautakankaan tuulivoimapuisto rajautuu myös Pohjois-Savon maakuntakaavan alueeseen. Tuulivoimapuiston lähi- ja vaikutusalueella sijaitsevat kaavamerkinnot Pohjois-Savon maakuntakaavassa sijaitsevat etäällä hankealueesta eikä hankkeesta aiheudu huomattavia vaikutuksia. Hanke ei myöskään vaikuta tai estä Pohjois-Savon maakuntakaavassa osoitetun maankäytön toteutusta eikä ole ristiriidassa merkintöjen kanssa.

8 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen, MAANKÄYTTÖÖN, ASUTUKSEEN JA AINEELLISEEN OMAISUUTEEN

8.1 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. Alueelle rakennettava tiestö voi 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 9 ja 18.

8.2 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. Kunta voi halutessaan myös estää asuin- ja lomarakentamisen näille alueille.

8.3 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-suunnitelmasta saatua palautetta. Lisäksi haastatellaan paikallisia maankäytön suunnittelijoita.

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

Arvioitaessa vaikutuksia aineelliseen omaisuuteen otetaan huomioon hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset siihen, miten hanke vaikuttaa mahdollisuuteen käyttää kiinteää ja irtainta omaisuutta. Arviointi kohdistuu esimerkiksi olemassa olevien maankäyttösuunnitelmien toteutettavuuteen, metsätalouden, maa-ainestenoton tai peltoviljelyn harjoittamiseen. Ympäristövaikutusten arviointiin eivät kuulu vaikutukset, jotka hankkeella on kiinteän ja irtaimen omaisuuden rahalliseen arvoon.

Lisäksi tarkastellaan hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistamia vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineelliseen omaisuuteen ovat arvioineett asiantuntija-arviona FCG Finnish Consulting Group Oy:stä DI Eric Roselius ja projektipäällikkö Leila Väyrynen.

8.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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

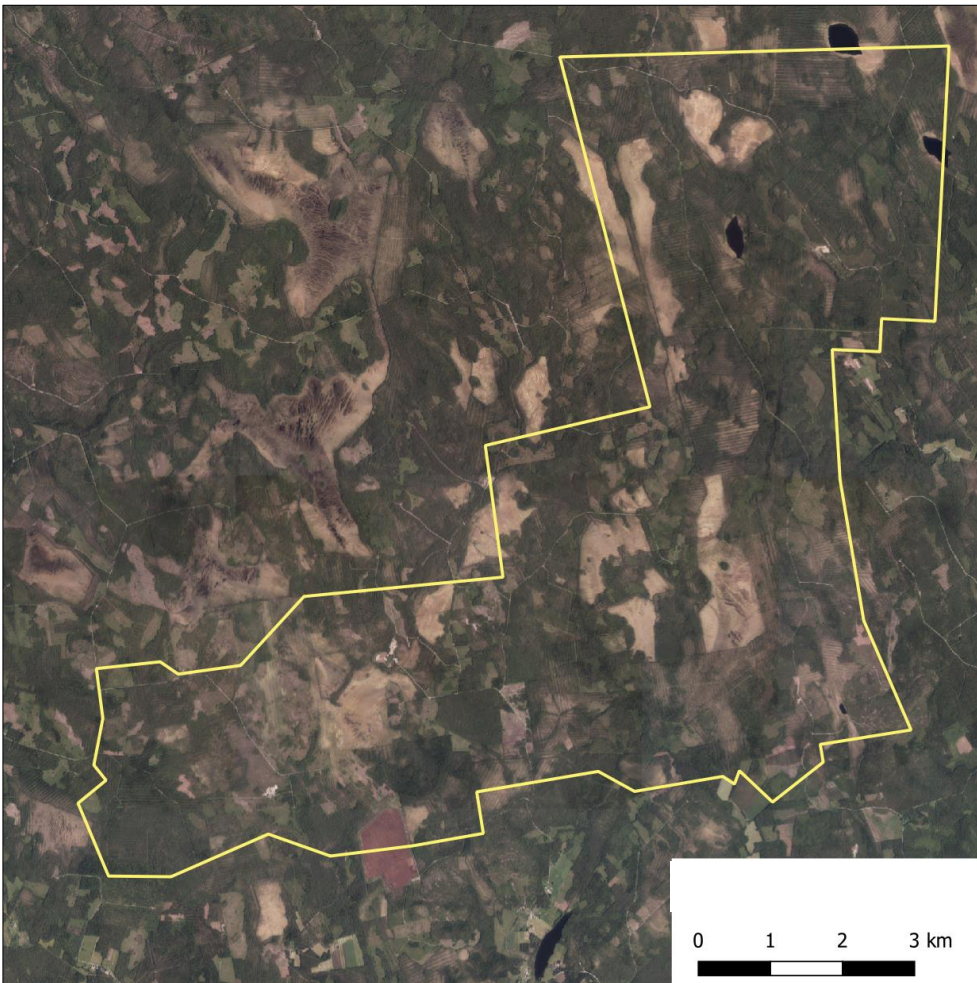
Muutoksen suuruusluokka määräytyy perustuen kaavamuutoksen suuruuteen ja siihen, kuinka laajalla alueella kaavamuutos joudutaan tekemään. Arvioitaessa hankkeen maankäyttövaikutusten suuruutta on hankesuunnitelmia verrattu maankäytön nykytilaan. Muutoksen suuruus määritellään maankäytön muutoksissa muutoksen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

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

8.4 Hankealueen nykytila

8.4.1 Alueen yleiskuvaus

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä, mutta alueella on myös runsaasti suoalueita. Alueen metsäalueet ovat pääosin ojittettuja, sen sijaan useat suoalueet ovat ojittamattomia. Hankealueelle ei sijoitu peltoalueita.



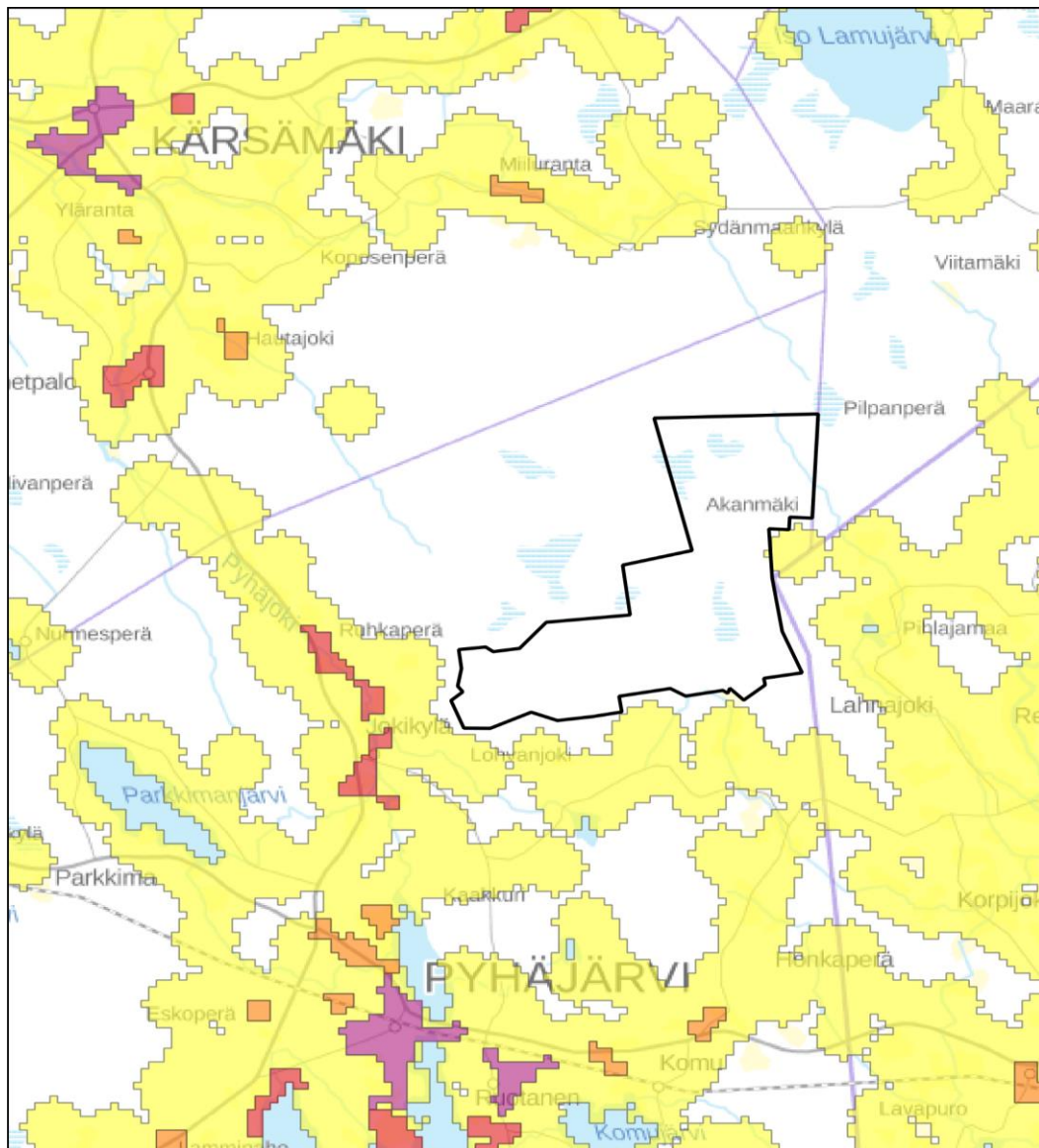
Kuva 8-1 Hankealue ilmakuvasa (Lähde: Maanmittauslaitos ortokuvat 2020).

Hankealue on suhteellisen tasaista, isoja korkeuseroja ei ole. Korkeus nousee länsiosan noin 150 metristä keskiosan ja itäreunan noin 175 metriin. Hankealueella on suhteellisen runsaasti metsätieverkostoa. Hankealue sijoittuu etelärajalla pienelle osalle Kanteleen Voiman Puntarisuon turvetuotantoaluetta. Osa turvetuotantoalueesta on poistunut tuotannosta. Hankealueella on yksi nykyinen maa-ainestenottoalue hankealueen keskellä sekä useampia jo käytöstä poistuneita maa-ainestenottoalueita.

Hankealueen keskelle sijoittuu pieni yksityinen luonnonsuojelualue. Lisäksi hankealueelle sijoittuu useita lähteitä ja tervahautoja. Alueen pohjoisosaan sijoittuu Harvanlampi. Hankealueelle sijoittuu kaksi metsästysmajaa talousrakennuksineen.

8.5 Yhdyskuntarakenne

Hankealue on pääosin metsätalousaluetta ja suota. Lähin taajama-asutus sijaitsee Pyhäjärven keskustassa lähimmillään noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta (kuva 7–2). Seuraavaksi lähimmät taajamat ovat Kärsämäen (n. 20 km), Pyhännän (n. 24 km) ja Kiuruveden (n. 24 km) keskustoissa. Hankealue ja sen lähiympäristö ovat yhdyskuntarakenteeltaan pääasiassa maaseutu- asutusta tai sitä harvempaa asutusta. Lähin kylä sijoittuu hankealueen länsipuolelle Jokikylässä ja Ruhkaperälle lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydelle hankealueesta.



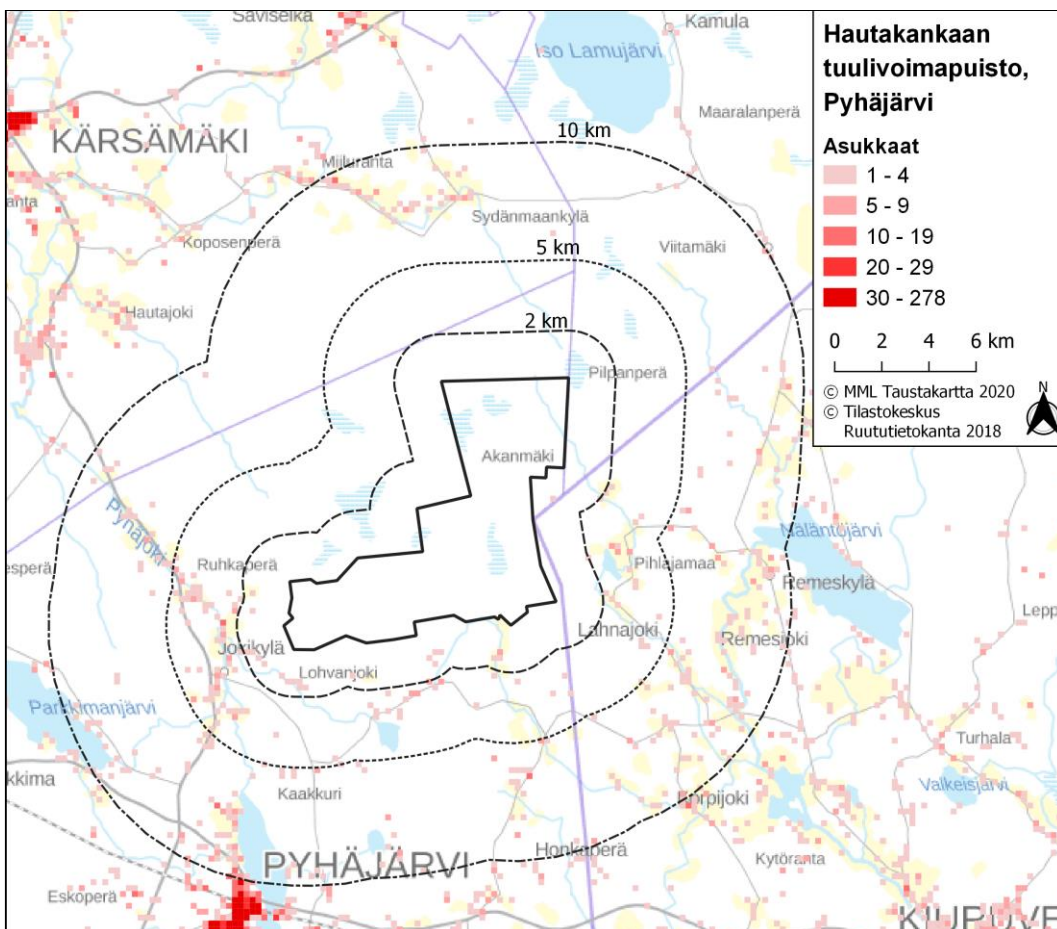
Kuva 8-2 Yhdyskuntarakenne hankealueen ympäristössä.

8.6 Asutus ja väestö

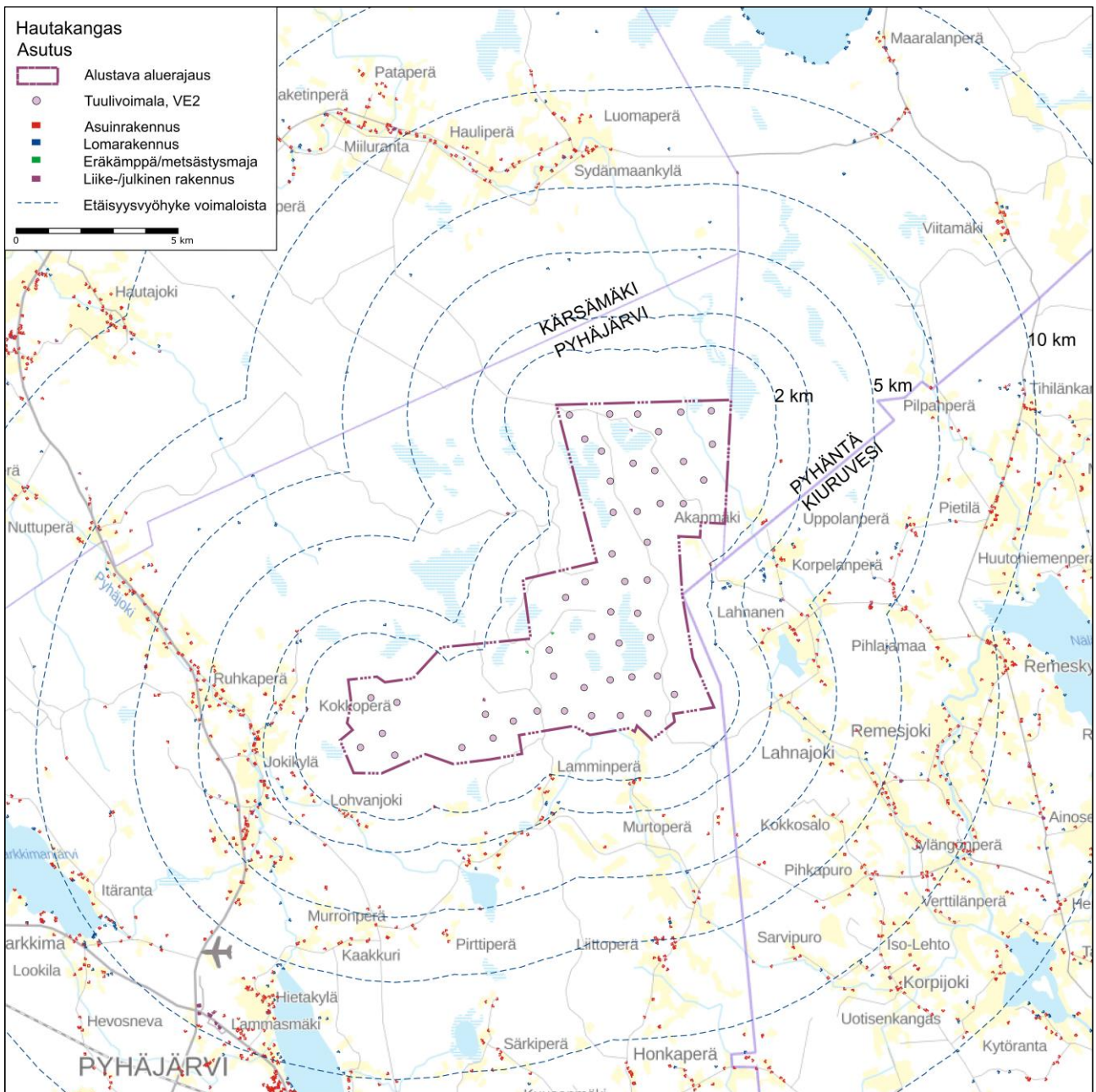
Pyhäjärvellä oli vuoden 2019 lopussa 5131 asukasta. Hankealueen ympäristö on harvaan asuttua. Hankealueen ympäristössä asutus on keskittynyt Pyhäjärven, Kärämäen ja Kiuruveden keskustoihin sekä Pyhäjokilaakson ja Kiuruveden luoteisosien peltoalueiden reunamille. Kuvassa 8-3 on esitetty Tilastokeskuksen 250x250 metrin ruututietokanta-aineiston mukainen asutuksen sijoittuminen hankealueen ympäristössä.

Jokikylän ja Ruhkaperän lisäksi asutusta on hankealueen eteläpuolella Lohvanjoen ja Lohjanjärven ympäristössä, Lohvanperällä, Lamminperällä ja Koskenperällä. Kiuruveden puolella lähin asutus sijoittuu Lahnasen ympäristöön ja Korpelanperälle, Pyhännän puolella Akanmäelle.

Lähimmät vakituksessa asuinkäytössä olevat rakennukset sijaitsevat yli 2 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista alueen eteläpuolella Lohvanjoen varressa ja Lamminperällä, itäpuolella kunnanrajan tuntumassa ja länsipuolella Jokikylän itäosissa ja Kokkoperällä. Hankealueen ympäristössä on vain yksittäisiä lomarakennuksia. **Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt..** Hankealueelle sijoittuu kaksi metsästysmajakäytössä olevaa rakennusryhmää; Iso Teerinevan itäpuolelle hankealueen pohjoisosassa sekä Murronevan itäpuolelle hankealueen länsiosassa. Lisäksi hankealueelle sijoittuu kaksi maastotietokannassa lomarakennukseksi merkittyä rakennusta, mutta Pyhäjärven rakennusvalvonnan mukaan kummallakaan näistä rakennuksista ei ole lomarakennuksen rakennuslupaa eli ne ovat eräkämppejä. Lähimmät varsinaiset lomarakennukset sijoittuvat yli 2 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista hankealueen itä- ja eteläpuolelle. Hankealueen länsipuolella on jonkun verran loma-asutusta vakituksena asutuksen lomassa. Luoteis-, pohjois- tai koillispuolelle ei sijoitu lähialueella lainkaan asuinrakennuksia ja lomarakennuksia on vain muutamia yksittäisiä.



Kuva 8-3 Vakituinen asutus tuulivoimapuiston ympäristössä.

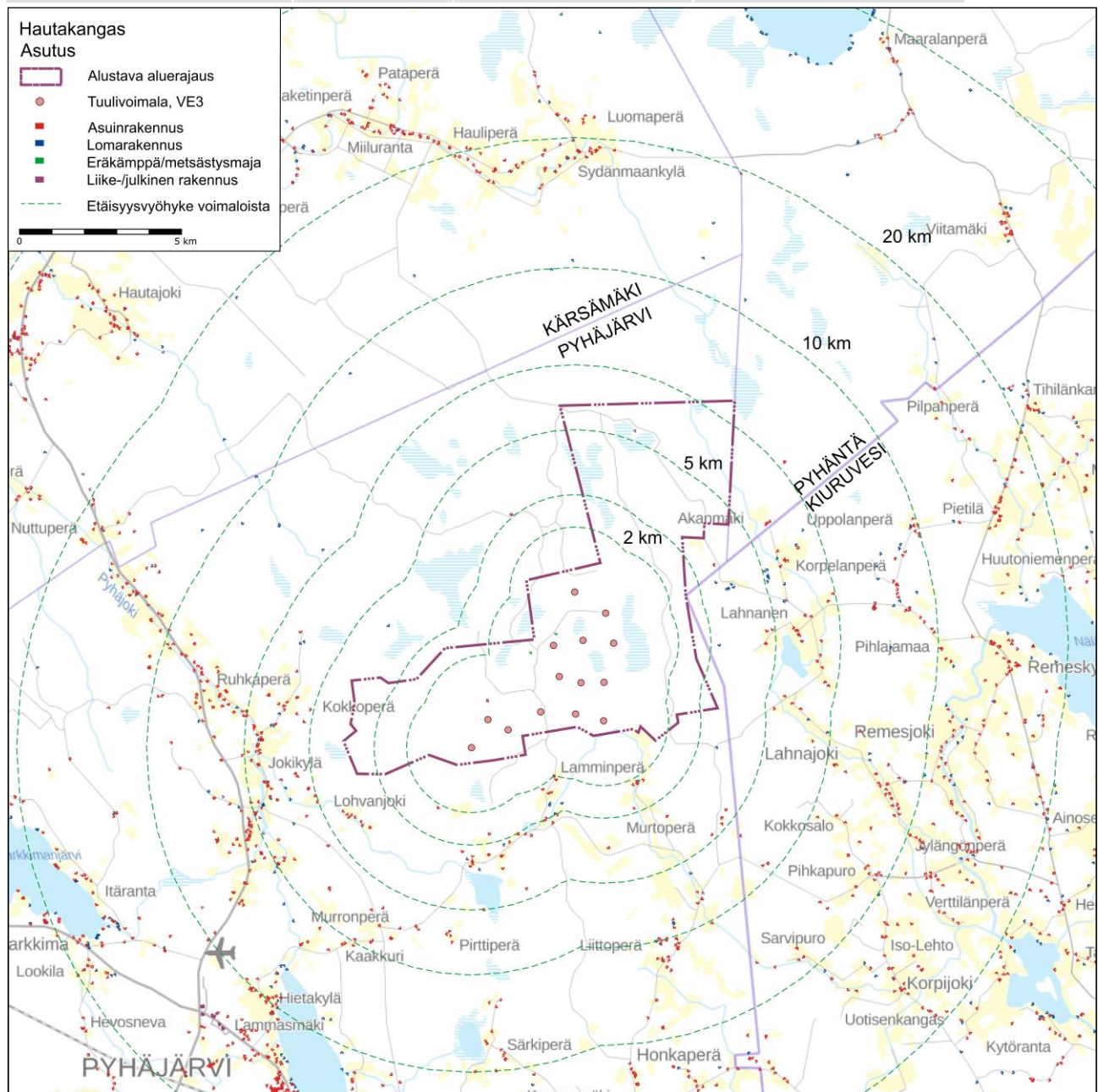


Kuva 8-4 Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoimapuiston lähialueella vaihtoehtossa VE2. Hankealueelle sijoittuvat rakennukset ovat metsästysmajoja tai esim. metsäkämppejä.

Taulukoissa 8–1 ja 8–2 on esitetty hankealueen ympäristön asukkaiden, asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät. Etäisyydet on mitattu voimalapaikoista. Tuulivoimaloiden sijoitus suunnittelu lähtee siitä, että tuulivoimaloita ei sijoiteta alle kahden kilometrin etäisyydelle asuintai lomarakennuksista. Tällöin alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista ei asu yhtään asukastakaan. Tilastokeskuksen ruututietokannan suuren hilakoon (250x250 metriä) vuoksi kahden kilometrin etäisyydellä asuisi kolme tai neljä asukasta, vaikka todellisuudessa asuinrakennuksia ei ole alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Taulukko 8-1. Hankealueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2019 lopussa, sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät, vaihtoehto VE2 (Lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta 2020) *Pyhäjärven rakennusvalvonnan mukaan 2 km:n säteelle ei sijoitu vakituisia asuinrakennuksia eikä luvittuja lomarakennuksia.

Etäisyys voimaloista VE2	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
Alle 2 km	3*	4	1*
5 km	280	173	55
10 km	913	564	150



Kuva 8-5. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoimapuiston lähialueella vaihtoehdossa VE3. Hankealueelle sijoittuvat rakennukset ovat metsästysmajoja tai esim. metsäkämppiä.

Taulukko 8-2. Hankealueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2019 lopussa, sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät, vaihtoehto VE3 (Lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta 2020) *Pyhäjärven rakennusvalvonnan mukaan 2 km:n säteelle ei sijoitu vakituisia asuinrakennuksia eikä luvitettuja lomarakennuksia.

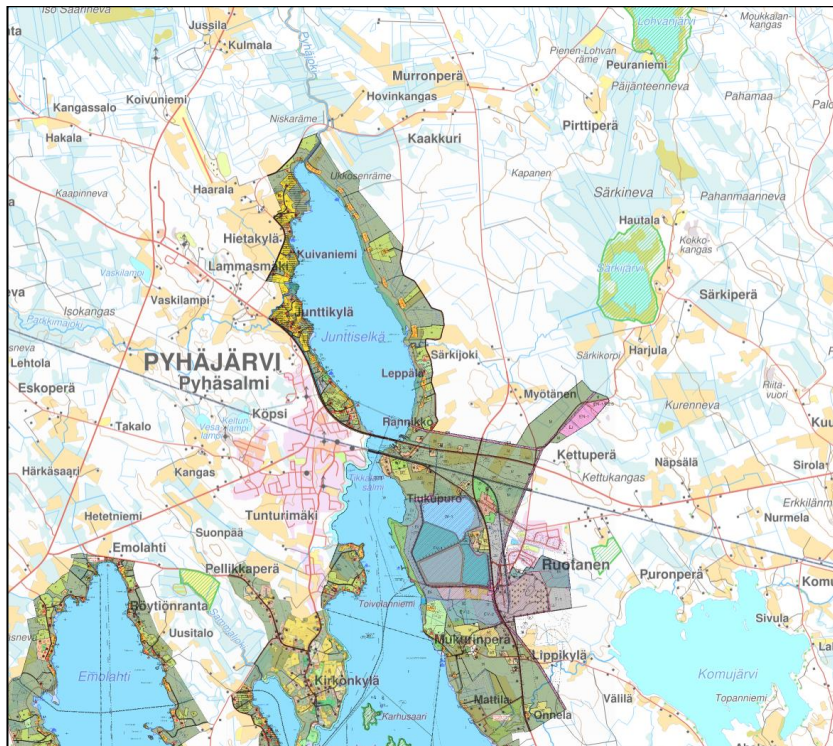
Etäisyys voimaloista VE3	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
Alle 2 km	4	1	0
5 km	47	47	19
10 km	541	336	87

Hautakankaan tuulivoimapuiston kaava-alueen sisällä tai välittömässä läheisyydessä voimajohdoreittivaihtoehtojen läheisyyteen ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia.

8.7 Kaavoitus

8.7.1 Yleiskaavat

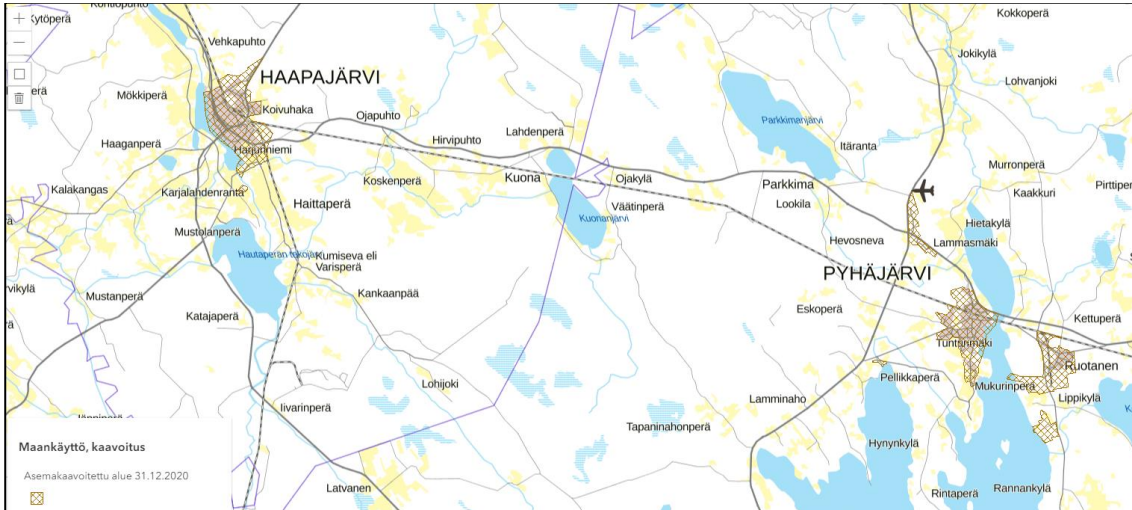
Hautakankaan hankealueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa, eikä myöskään lähistölle sijoitu voimassa olevia yleiskaavoja. Pyhäjärvellä maankäyttöä on ohjattu osayleiskaavoituksella. Osayleiskaavoja on laadittu Pyhäsalmen ja Ruotasen taajamiin. Oikeusvaikutteisia osayleiskaavoja ovat Pyhäjärven rantojen sekä kirkonkylän alueen osayleiskaava. Pyhäjärven kaakkoisosaan sijoittuu Vuohdomäen tuulivoimapuiston osayleiskaava. Myöskään Kiuruveden, Pyhännän tai Kärämäen puolella ei ole hankealueen läheisyydessä voimassa olevia yleiskaavoja. Pyhännällä on voimassa rantayleiskaavat Iso-Lamujärvellä ja Pyhännänjärvellä. Kirkonkylän osayleiskaava on vireillä. Lisäksi voimassa on Piiparinmäen tuulivoimapuiston yleiskaava. Kiuruvedellä on voimassa Taajaman osayleiskaava ja useita rantayleiskaavoja. Kärämäellä on voimassa Keskustan yleiskaava ja ja Hankilannevan tuulivoimayleiskaava.



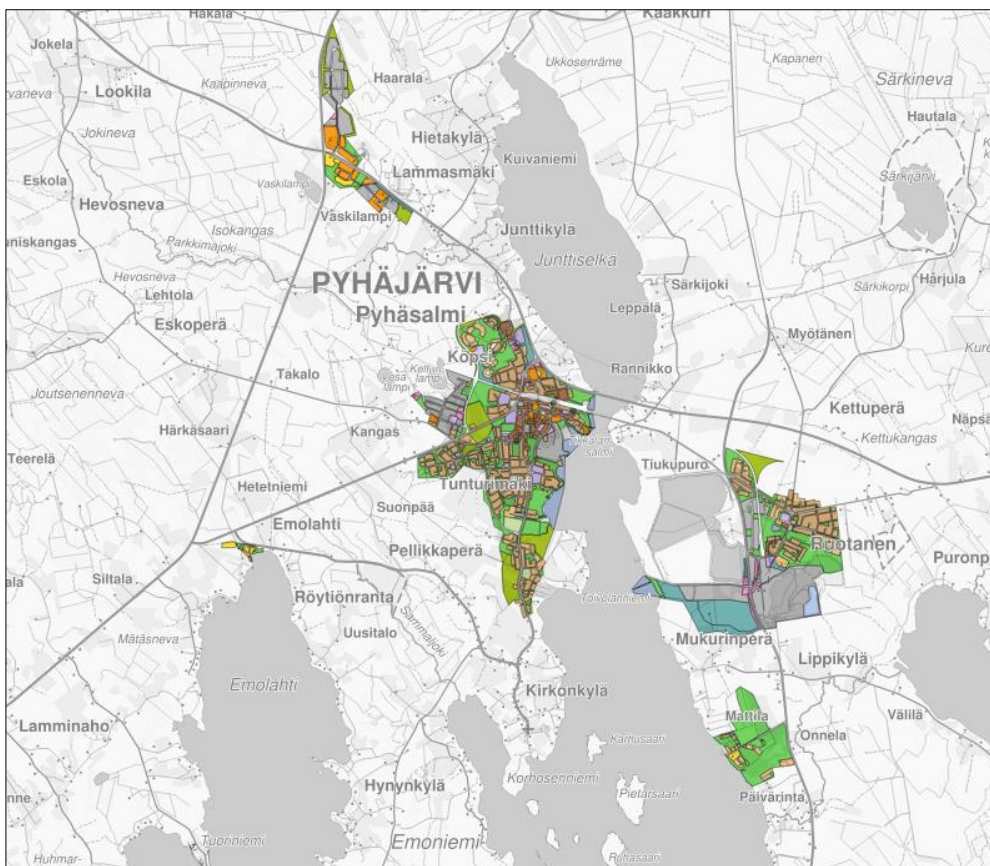
Kuva 8-6. Pyhäjärven rantaosayleiskaava, Ruotasen yleiskaava sekä kirkonkylän yleiskaavan kaavayhdistelmäkartta.

8.7.2 Asemakaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Pyhäjärven Lammasmäellä, keskustassa ja Ruotasella sekä Kärsämäen ja Kiuruveden keskuksissa. Asemakaava-alueet sijoittuvat etäälle Hautakankaan alueesta.



Kuva 8-7. Haapajärven ja Pyhäjärven alueilla sijaitsevat asemakaava-alueet merkattu rasteilla kartalle.



Kuva 8-8. Pyhäjärven rantaosayleiskaava-alueella osittain sijaitsevat asemakaava-alueet merkattu karttaan harmaalla taustaväriellä.

8.8 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.8.1 Suhde yleis- ja asemakaavoihin

Hautakankaan tuulivoimapuiston alueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Lähimmät voimassa olevat osayleiskaavat ovat Pyhäjärvellä taajamassa, noin 6 km etäisyydellä hankealueesta. Lähimmät asemakaavat sijaitsevat Pyhäjärven Lammasmäellä, keskustassa ja Ruotasella sekä Kärämäen ja Kiuruveden keskustoissa. Ympäristön voimassa olevat yleis- tai asemakaavat sijoittuvat sen verran etäälle Hautakankaan tuulivoimaloista, että hankkeella ei ole suoria maankäyttöllisiä vaikutuksia kaavoihin eivätkä suunnitellut voimalat estä kaavojen toteutumista.

Alustavat sähkönsiirtoreitit on linjattu etäälle muista voimassa olevista yleis- tai asemakaavoista eivätkä suunnitellut reitit estä kaavojen toteutumista.

8.8.2 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineelliseen omaisuuteen

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

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

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden lisäksi maa- ja metsätaloudeksi 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 VE2 noin 28,4 kilometriä ja vaihtoehdossa VE3 noin 11,6 kilometriä. Uutta tiestöä tarvitaan vaihtoehdossa VE2 noin 35,4 kilometriä ja vaihtoehdossa VE3 noin 10,9 kilometriä.

Taulukko 8-3. 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)	Yhteensä (hehtaaria)	Osuus hanke-alueen kokonaispinta-alasta (%)
VE 2	50 kpl noin 100 ha	35,4 km 35,4 ha	noin 135,4 ha	2 %
VE 3	14 kpl noin 28 ha	10,9 km 10,9 ha	noin 38,9 ha	0,06 %

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat hankealueen sisällä lähinnä suo- sekä metsätalousalueille. Metsäalueelle voimajohtoa sijoittuu enimmäkseen noin 13 kilometrin matkalla sekä VE2 että VE3 kohdalla, jolloin metsätaloudeksi poistuu noin 54 hehtaaria. Hankealueen ulkopuolella metsätalousalueelle voimajohtoreitistä sijoittuu noin 6–8 kilometrin osuus, riippuen toteutuvasta sähkönsiirtoreitistä, ja metsätaloudeksi poistuu noin 33 hehtaaria.

Metsätaloudeksi poistuvan alueen osalta maanomistajat saavat korvausta tuulivoimatoimijan kanssa tehdyistä maanvuokrasopimuksista. Tyypillisesti tuulivoimahankkeissa vuokratulon määrä ylittää metsätaloudesta saatavan tulon määrän. Lisäksi alueelle rakennettava uusi tiestö parantaa alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsätaloudeksi osalta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan tuulipuistoalueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä. Rakentaminen rajoittaa myös näiden alueiden käyttöä metsästyksen ja virkistykseen. Rajoitus kohdistuu pienelle alueelle ja se poistuu heti rakentamisen päätyttyä.

Tuulivoimapuisto rajoittaa asuin- ja lomarakentamista melualueella. Nykyinen rakennuskanta sijoittuu etäälle voimaloista, eikä lähialueella ole paineita haja-asutuksen lisäämiselle, joten hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteen leviämislle jäävät vähäisiksi.

Taulukko 8-4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineellisen omaisuuden				
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE2	VE3
Puuston raivaus ja metsätalouden menettämä maa-ala	Rakentamistoimenpiteet ja nostoalueen raivaus	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Puuston raivaus ja metsätalouden menettämä maa-ala	Vuokratulot	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +
Rakentamisen aikainen liikkumisen rajoitus hankealueella	Rakentamistoimenpiteet	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoiman toteutusvaihtoehtojen ero on voimalamäärässä ja niiden sijoittumisessa suhteessa maakuntakaavaan. Vaihtoehdossa VE3 on vähemmän voimaloita, joten sen toteuttaminen vaatii vähemmän maa-ala ja uutta huoltotiestöä. Sähkönsiirron ilmajohtojen osalta hankevaihtoehdoissa on eroa, riippuen siitä mikä ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehto toteutetaan. VE3:n koko kaava-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan kaapeleilla ja VE2:ssa rakennetaan myös ilmajohtoa. Ulkoisen sähkönsiirron ilmajohtojen osalta hankevaihtoehdoissa ei ole eroa.

8.8.3 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineelliseen omaisuuteen

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

Hautakankaan tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon ja hankealueella hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Tuulivoimapuiston alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan maa- ja metsätalousalueena.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Vaihtoehdon VE3 voimat sijoittuvat pääosin maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoimailualueelle. Vaihtoehdon VE2 voimaloita sijoittuu hankealueelle laajemmin, mutta voimaloiden sijaintipaikat eivät ole ristiriidassa maakuntakaavassa osoitettujen muiden toimintojen

kanssa. Hautakankaan tuulivoimapuisto ei vaikuta mainittavasti myöskään Pyhjärven kaupungin yhdyskuntarakenteeseen.

Hautakankaan tuulivoimapuiston hankealueelle ei kohdistu erityisiä asuinrakentamisen tai muun rakentamisen tarpeita. Alueella ei ole nykyisellään asuinkäytössä olevia rakennuksia, ja tuulivoiman toteutuessa nykyinen maankäytön pääkäyttömuoto säilyy, ja siihen liittyen alueelle voi jatkossakin rakentaa pienimuotoisia maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia. Hankkeen toteutuminen ei siten rajoita alueen nykyisiä maankäyttömuotoja muutoin kuin uusien rakennuspaikkojen osalta. Maanomistajilla on edelleen mahdollisuus käyttää omistamiaan kiinteistöjä normaalilla, maa- ja metsätalousalueille tavanomaisella tavalla.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden alueet sijoittuvat riittävän etäälle sekä nykyisestä että kaavoitetusta asutuksesta. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat hankealueen etelä-, länsi- ja itäpuolella vähintään kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista. Lähimmät lomarakennukset sijoittuvat hankealueen etelä-, länsi- ja itäpuolella vähintään kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista. Etäisyys Pyhjärven keskustan asemakaavoitetuilla alueilla osoitettuihin asuinpaikkoihin on yli 10 kilometriä ja Haapajärven keskustan asemakaavoitetuilla alueilla osoitettuihin asuinpaikkoihin yli 30 kilometriä (ja Kärsämäen keskustan asemakaava-alueen asuinpaikkoihin yli 20 kilometriä).

Voimalasijoittelun perusteella tuulivoimahankkeen meluvaikutukset pysyvät laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjeiden alapuolella suhteessa rakennettuihin asuinrakennuksiin sekä kaavoitettuihin rakentamattomiin asuinrakennuspaikkoihin. Välikkeen osalta sekä rakennetut että rakentamattomat kaavoitetut rakennuspaikat jäävät välkevaikutusalueen ulkopuolelle. 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 (näkeminen) vaihtelevasti vähäisiksi, kohtalaiseksi tai jopa paikoin merkittäväksi. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 8.

Kevättalvella 2022 julkaistun tutkimuksen mukaan tuulivoimalat eivät vaikuta asuinkiinteistöjen hintoihin (Taloustutkimus ja FCG Finnish Consulting Group Oy, 2022). Tutkimuksessa on verrattu tuulivoimapuistojen läheisyydessä toteutuneita kiinteistökauppoja ennen ja jälkeen tuulivoimaloiden rakentamisen. Asuinkiinteistöjen hintavertailu ennen ja jälkeen tuulivoimalan käyttöönoton osoittaa, ettei tuulivoiman käyttöönotolla ole - tilastollisesti merkitseviä - vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin.

Tuulivoimapuiston alueelle sijoittuvien turvetuotantoalueen ja maa-ainestenottoalueen käyttöön tuulivoimalat eivät aiheuta vaikutuksia tuulivoimapuiston toiminnan aikana. Alueen parannettava tieverkosto hyödyttää myös maa-ainestenottoalueiden toimijoita.

Hautakankaan 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 hiukan metsien pinta-alaa, mutta tien alta kaadetuista puista saadaan myynti- ja verotuloja.

Hautakankaan tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään 110 tai 400 kV voimajohdoilla uudelle sähköasemalle hankealueen pohjoispuolelle. Sähkönsiirron johtoalueella maankäyttö on rajattua. Voimajohdon rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia, ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohdon haltijan luvan. Sähköaseman alue aidataan. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella.

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 kasvattamalla 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.

Alustavien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyyteen ei kohdistu lainkaan tai korkeintaan vähäisesti sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka asettaisivat haasteita sähkönsiirron reitin sijoitukselle. Mahdollisia vaikutuksia niihin voidaan kuitenkin vähentää hyvällä jatkosuunnittelulla ja reittivalinnalla.

Taulukko 8-5. 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	VE2	VE3
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Tuulipuiston aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala)	Voimalapaikat ja tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle	Voimaloiden aiheuttama maankäytön muutos sekä voimaloiden melu ja maisemamuutos	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Vaikutus asutukseen	Voimalat (melu, varjostus, maisema)	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +
Ristiriita voimassa olevan maakunta-kaavan kanssa	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen +

Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön				
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE2	VE3
Vaikutus muuhun kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Kaavoitustarve	Alue on kaavoittamaton ja vaatii uuden yleiskaavan	Ei vaikutusta	Suuri + / -	Suuri + / -

8.8.4 Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeiset vaikutukset

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

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

8.9 Yhteenveto vaikutuksista

Hautakankaan 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 toteutumista.

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

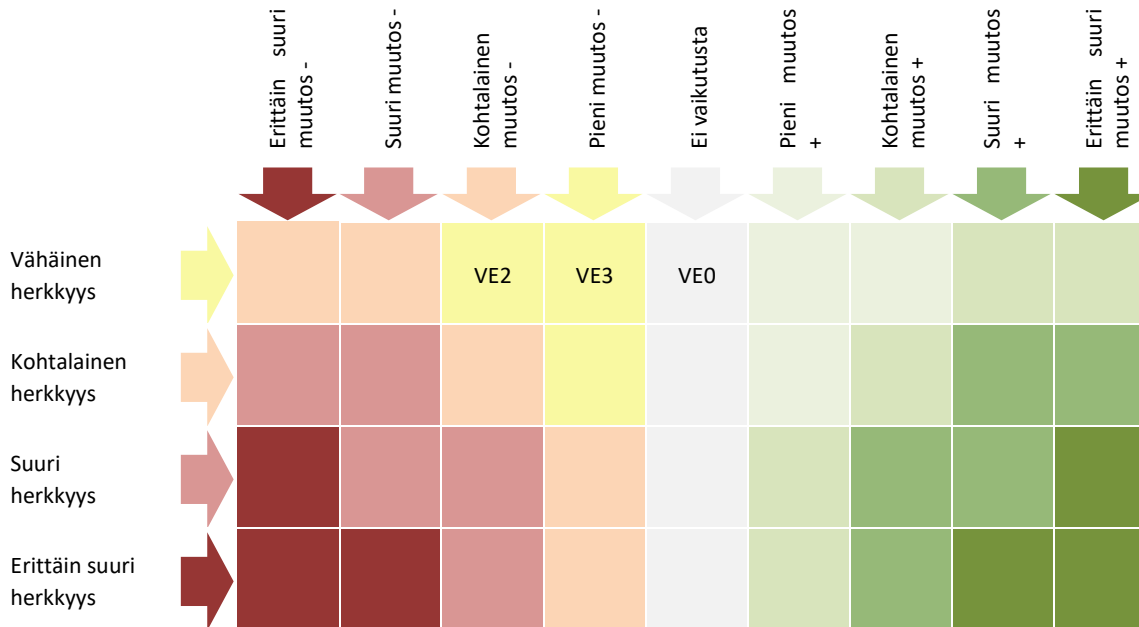
Tuulivoimapuiston suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Hankealue sijoittuu läntisiltä osiltaan maakuntakaavan tv-alueelle ja toteuttaa täten maakuntakaavan tavoitteita. Alustavien sähkönsiirtoreittien läheisyyteen ei kohdistu ristiriitaa maakuntakaavan kanssa. Sähkönsiirtoreittiä ei kaavoiteta.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu hankkeessa vähäiseksi. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen välillä on jossain määrin eroa vaikutuksissa.

Taulukko 8-6. *Hautakankaan tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE2, VE3) kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*



8.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hautakankaan 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.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia alueen muille toimijoille voidaan vähentää riittävällä tiedottamisella rakentamisen ajankohdista sekä liikenteen ja liikkumisen rajoitustoimenpiteiden kestoista.

Voimajohtojen reittisuunnitelmat ovat alustavia ja niitä tulee tarkentaa sekä tehdä perusteltuja valintoja sähkönsiirtoreitin suhteen hankeen jatkosuunnittelussa.

8.11 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.

Voimajohtojen reittisuunnitelmat ovat alustavia ja niitä tulee tarkentaa hankeen jatkosuunnittelussa. Voimajohtoreittivaihtoehtojen ympäristöselvitys on alustava ja myös sitä tulee tarkentaa hankkeen jatkosuunnittelussa.

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

9 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

9.1 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 muuttamalla luonnonmaiseman ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai muuttamalla maiseman mittasuhteita. Tuulivoimaloiden lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä. Se, kuinka paljon voimat hallitsevat maisemakuvaan, riippuu myös maiseman luonteesta ja siitä, minkälaisia muita elementtejä maisemakuvaan kuuluu, ei ainoastaan siitä, kuinka paljon voimat 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 sijoituspai- kasta.

9.2 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, mikä väistämättä vaikuttaa myös niiden hallitsevuuteen ja näkymiseen maisemassa. Voimala, jonka kokonaiskorkeus on 270–300 metrin luokkaa, voi edelleen olla huomiota herättävä 5–7 kilometrin 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 tuulivoimapuistoja 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 hallitavuutta etäisyyden kasvaessa. Tuulivoimapuiston rakenteet ”sulautuvat” kaukomaisemaan.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

”teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä

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

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

Vaikutusten arviointi painottuu lähialueille, sillä maisemavaikutukset ovat useimmiten voimakkaimmat lähialueilla, ellei esimerkiksi puusto estä näkymiä voimaloihin. 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 20–30 km etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa.

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. Ilmajohdona 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.

Voimajohdon vaikutusten arvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan 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

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

- Arvokkaat maisema-alueet, Maisema-alueityöryhmän mietintö II, (Ympäristöministeriö 1993)
- Maisemanhoito, Maisema-alueityöryhmän mietintö I, (Ympäristöministeriö 1992)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009
- Maakuntakaavat
- Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015)
- Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013–2015)
- Kioski (Pohjois-Pohjanmaan kulttuuriympäristön portaali)
- Kartat, ilmakuvat (Maanmittauslaitos 2021–2022)
- Maastokatselmus ja valokuvat (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2021)
- Tuulivoimalat ja maisema (Weckman 2006)
- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö 2016)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016)
- Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013)

Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on lisäksi käytetty aiempia selvityksiä mm. suojelunarvoisista alueista ja erityiskohteista, valo- ja ilmakuvia sekä karttoja sekä lähialueen kuntakohtaisten kaavojen maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksiä. Vaikutusalueelle on tehty maastokäynti.

Hankkeen yhteydessä on laadittu näkymäalueanalyysi, joka antaa yleiskuvan siitä, mille alueille ja sektoreille voimalat tulisivat näkyväksi. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu muun muassa havainnekuvien avulla. Havainnekuvat on laadittu alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen Wind-PRO -ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston ympäristöstä otettuihin valokuviin on mallinnettu tuulivoimalat. Mallinnusta varten otetut valokuvat on pyritty ottamaan kohteista, joihin tuulivoimalat olisivat havaittavissa, ja missä ihmiset liikkuvat. Havainnekuvia on laadittu eri suunnilta ja etäisyyksiltä.

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 keskitytty 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 hallitsemista 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.

9.4 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. Mittakaavaltaan laaja-alaiseen maisemaan tuulivoimat istuvat usein luontevammin kuin pienipiirteiseen ympäristöön. Mikäli maisemassa on rauhallisia kohtia, joissa ”silmää voi lepuuttaa”, vähentää myös voimaloiden mahdollista häiritsevyyttä.

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

Vaikutuskohteen herkkyyden määrittelyssä on käytetty 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.
- Vaikutukset kokevien ihmisten lukumäärä alueella.

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. Herkkyystason 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. Tästä esimerkkinä, kun muuten hyvin herkäksi arvioitu kohde sijaitessa hyvin sulkeutuneessa maisematilassa, on kohteen herkkyys vähäisempi.

9.5 Nykytila

9.5.1 Yleistä

Nykytilan kuvaukseen on sisällytetty kohteet, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti jo aiemmin arvotettuja kohteita (kuva 9–1 ja taulukko 9–1). Lähtöaineistona on käytetty valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) –listausta, Pohjois-Pohjanmaa, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 -raporttia, Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015-raporttia Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla ja Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015, sekä kuntakohtaisia inventointiraportteja.

9.5.2 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 Järvi-Suomen ja Pohjanmaan välillä. Maisemamaakuntaa ei olekaan jaettu pienempiin osa-alueisiin, sillä tärkeimpänä yhteisenä tekijänä Suomenselän maisemamaakunnassa on pidetty sen karua takamaasijaintia ja eräänlaista välivähykkeelle luonteenomaista hajanaisuutta. Maastoltaan Suomenselän alue on joko suhteellisen tasaista tai korkeussuhteiltaan kumpuilevaa

ja vaihtelevaa. Suomenselän maisemamaakunnan poikki kulkee harvakseltaan harjujaksoja, mutta ne eivät yleensä erotu kovinkaan selväpiirteisinä muusta maisemasta. Alueen maa on yleensä karun moreenin peittämä ja paikoin esiintyy laajojakin drumliinikenttiä. Suurimpien, rannikkoa kohti kulkevien jokilaaksojen varsien savi- ja silttikerrostumien vuoksi myös maanviljely on keskittynyt näille seuduille ikään kuin Pohjanmaan viljelyalueiden ulokkeina. Peltoalaa onkin vähän, lähinnä keskittyneenä näille jokilaaksojen latvasavikoille. Verraten muuhun Suomeen järviluonto on melko niukkaa, mutta Suomenselän alueella esiintyy pienehköjä järviä ja paljon suolampareita sekä muutama isompi järviällä. Suomenselkä on ympäristöltään karua, ja alueella esiintyy huomattavan paljon soita. Asutus on aina ollut alueella harvaa.

9.5.3 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

Hankealueen maasto on metsätalousmaata, ojitettua metsäistä suota sekä ojittamatonta suota. Hankealueen eteläosaan sijoittuu osa Puntarisuon turvetuotantoalueesta. Hankealueen pohjoisosassa on Harvanlampi, kaakkoisosassa pieni Viitalampi ja osittain hankealueella Sammakkolampi ja Nuottilampi. Hankealueella on metsäautoteitä ja alueen maasto on suhteellisen tasaista.

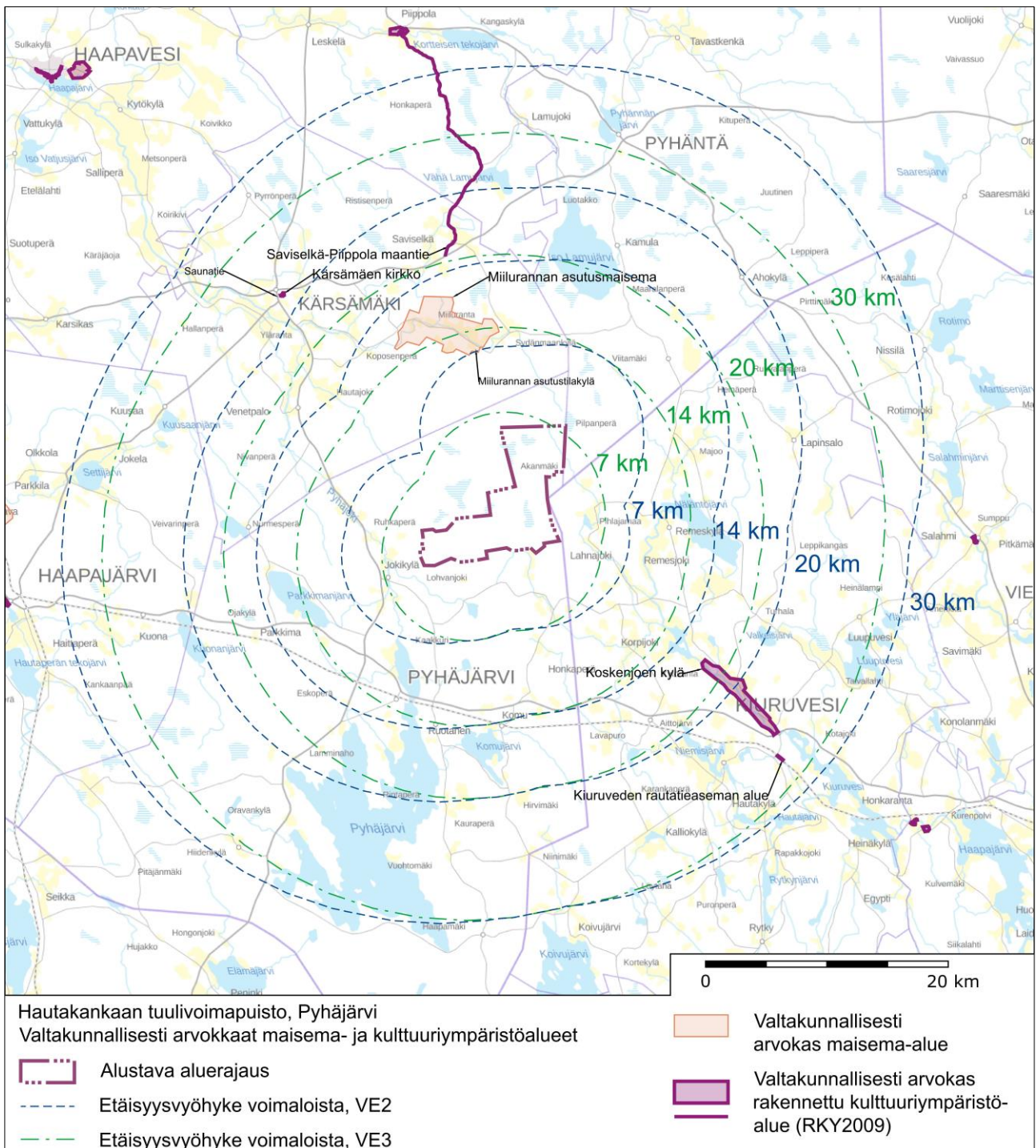
Hankealueen lähiympäristö on myös metsätalousvaltaista. Lähimmät laajemmat peltoalueet, joiden ympäristössä on myös asutusta, sijoittuvat hankealueen eteläpuolelle Lohvanjoelle, Lamminperälle ja Koskenperälle sekä itäpuolelle Akanmäelle. Hankealueen ympäristössä on myös suoalueita. Laajempia vesistöalueita hankealueen ympäristössä viiden kilometrin säteellä ovat Lahnanen hankealueen itäpuolella ja Lohvanjärvi eteläpuolella. Lähimmillään noin seitsemän kilometrin etäisyydelle voimaloista etelään sijoittuu laaja Pyhäjärvi.

9.5.4 Arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen indeksikartta ja kohdeluettelo

Kuvassa 9–1 ja taulukossa 9–1 on esitetty kaikki hankealueen ja sen ympäristön valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöalueet 30 kilometrin säteellä hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 tuulivoimaloista.

Taulukko 9–1. Tuulivoimapuiston teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Valtakunnallinen kohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta VE2	VE3
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
<i>Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, VAMA 2021</i>	<i>Miilurannan asutusmaisema</i>	<i>7 km, Kärsämäki</i>	<i>12 km</i>
Kohteet kaukoalueella 14–30 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
RKY 2009	Saviselkä-Piippola maantie	15,3 km, Kärsämäki, Siikalatva	20,5 km
RKY 2009	Koskenjoen kylä	17 km, Kiuruvesi	18 km
RKY 2009	Kärsämäen kirkko	22 km, Kärsämäki	25 km
RKY 2009	Kiuruveden rautatieaseman alue	26 km, Kiuruvesi	27 km



Kuva 9–1. Valtakunnallisesti arvokkaat maisemat ja kulttuuriympäristöalueet hankealueen ympäristössä ja etäisyysvyöhykkeet 7–30 km hankevaihtoehdossa VE2 ja VE3.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

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

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

Hankealueen lähiympäristössä ei sijaitse valtakunnallisia maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Miilurannan asutusmaisema. Se sijaitsee lähimmillään noin 7 kilometrin etäisyydellä hankealueelta. Kohteen kuvaus on poimittu Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) raportista.

Miilurannan asutusmaisema

”Miilurannan asutustilakylän asutus ja viljelyalueet sijaitsevat Kärsämäenjoen varressa. Maastoltaan alue on tasaista ja alavaa, ja kylää ympäröivät laajat suovaltaiset alueet. Miilurannan asutustilakylä on Suomen suurimpia sotien jälkeen perustettuja asutusalueita. Miilurannassa Kärsämäenjoki, jokea ympäröivät viljelyalueet, jokeen tukeutuva asutus, joen molemmin puolin kulkevat tiet ja teiltä pihapiireihin johtavat puukujanteet muodostavat elinvoimaisen, jälleenrakennuskautta ja asutustoimintaa edustavan maisemallisen kokonaisuuden. Kyläkuva on yhtenäinen ja omaleimainen.

Miiluranta on edustava esimerkki vuoden 1945 maanhankintalain pohjalta perustetusta asutuksesta. Se on esimerkki asutustilakylästä hallinnollisena maisemana ja kertoo sotienjälkeisestä raivaajatyöstä. Toisaalta Miiluranta on asutustilakylänä omaleimainen kokonaisuus, jolla on ainutlaatuisuusarvoa: kokonaisuudessa sulautuvat yhteen jälleenrakennuskauden asutustilakylille yleisesti tyypilliset piirteet, kuten tyyppitalot ja kokonaisrakenne, Pohjois-Pohjanmaan maaseutukylille perinteisesti tyypilliset piirteet, kuten sijainti joen varressa ja pihapiirien muodot, sekä omat erityispiirteet, kuten koivukujat.

Kylä on säilyttänyt elinvoimaisuutensa hyvin, toisin kuin monet asutuskylät. Viljelyksessä olevien peltoalueiden pinta-ala on 1990-luvun jälkeen kasvanut selvästi. Kylä on merkittävältä osin edelleen asuttu. Miilurannassa on runsaasti jälleenrakennuskauden rakennusperintöä, sekä asuinrakennuksia että talousrakennuksia. Rakennukset edustavat oman aikansa rakentamiselle tyypillisiä piirteitä. Ne ovat varsin hyväkuntoisia ja niille alun perin tyypilliset ominaispiirteet ovat hyvin säilyneet.”

9.5.5 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. Lähimmät RKY 2009 -kohteet ovat Saviselkä-Piippola-maantie, Koskenjoen kylä ja Kiuruveden rautatieasema sekä Kärsämäen kirkko. Tiedot kohteista on tarkistettu Museoviraston Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY-sivustolta.

Seuraavassa kuvaus kohteista (Museovirasto RKY 2009):

Saviselkä-Piippola -maantie

”Saviselkä-Piippola-maantie on osa Oulun ja Savon välistä vanhaa maantieyhteyttä, jonka tiehallinto on valittu kuvastamaan tienpidon historiaa Suomessa. Museotietä on 23 kilometrin osuus sorapäällysteisestä vanhasta maantiestä. Tie kulkee osittain asumattomien metsätaipaleiden halki ja polveilee maastossa noudattaen vanhojen talviteiden ja kyläteiden linjauksia. Maayhteyden rakentamista Oulusta Nissilään ehdotettiin ensimmäistä kertaa vuonna 1775 Oulun maaherra Jägerhornin toimesta. Lopullinen päätös tien rakentamisesta tehtiin vuonna 1825. Tie paransi Savon ja Karjalan yhteyksiä Pohjanlahden satamiin. Piippolan ja Oulun välillä vanha talvitie seurasi kesätien linjausta, etelämpänä reitit erosivat. Tie rakennettiin hyväksikäyttäen talvitietä ja kyläteitä. Piippolaan oli merkitty kestikievareiksi vuoden 1806 tiekarttassa Kankaan ja Piipon talot. 1930-luvulla suunniteltiin maamme valtatieverkko ja tuolloin Kärsämäki-Piippola-tiestä tuli osa valtatieä n:o 4.”

Koskenjoen kylä

”Koskenjoen kylä edustaa Pohjois-Savossa harvinaista joenvariasutusta. Asutus on sijoittunut maisemaan sopusuhtaisesti. Syväkhössä uomassa Kiuruveden virtaavan Koskenjoen rannat ko-
hoavat metsärajaan peltoina ja laidunmaina. Tilakeskukset sijaitsevat paikoin tiiviisti lähellä joen
koillisrantaan tai harvakseltaan ylempänä joen suuntaa seurailevan maantien varrella. Maatilojen
rakennuskanta on lähes poikkeuksetta uutta, niin päärakennukset kuin tuotantorakennuksetkin,
mikä kuvastaa sotien jälkeen Suomessa harjoitettua maatalouspolitiikkaa. Pihapiireissä on kui-
tenkin poikkeuksetta säilytetty yksi tai useampi vanha aitta tai riihi, jotka kertovat kylän tilojen
vuosisataisesta historiasta. Kylän koulu on rakennettu 1937 ja mylly 1925.

Kiuruveden pitäjän alueella on ollut jo kivikaudella asuinpaikkoja, joista on löydetty mm. Kos-
kenkylän alueelta viisi. Alue olikin tällöin muinaisen Suur-Saimaan rannalla. Pysyvää asutusta oli
1500-luvulla Kiuruvedellä harvakseltaan, ja pitäjän neljä taloa keskittyivät pitäjän pääjärven Kiur-
ruveden rannoille. Koskenjoen asutus muodostui keskiajan jälkeen. Jokea seuraava maantie ra-
kennettiin 1864.”

Kärsämäen kirkko

”Kärsämäen kirkko on empiretyylinen puukirkko, jonka on piirtänyt arkkitehti C.L. Engel vuonna
1828. Kirkko on rakennettu vuonna 1842. Kaksikerroksinen tapuli on rakennettu vuonna 1842
E.B. Lohrmannin 1841 luomien piirustusten mukaan. Kellotapuli liittyy kirkon länsipäähän ka-
pean sillan avulla. Kirkon ulkokuora valmistui 1878.

Kärsämäen kirkko kuuluu Intendentinkonttorissa Engelin johdolla 1800-luvun alussa kehitettyyn
ristikirkkojen ryhmään. Kirkko on pohjakaavaltaan tasavartinen ristikirkko, jossa sakaristo on
kuorin takana itäisessä ristivarressa. Kirkkosalissa hirsiseinät ovat sileiksi piilutut ja ristikeskuk-
sessa on särmikäs kasetoitu keskikupoli. Kuoriseinällä on näyttävä klassillinen alttarilaite. Ulko-
seinien jäsentely pilastereineen ja palkistoineen noudattaa tarkoin doorilaista järjestelmää. En-
gel suunnitteli kirkosta yksinkertaisen syrjäseudun puukirkkotyyppin, jossa satulakattoista risti-
kirkkoa korostettiin vain pienellä lanterniinilla.

Sisäänkäyntien eteishuoneet lisättiin 1926. Kirkko korjattiin ensimmäisen kerran perusteellisesti
lääninarkkitehti G. Strandbergin suunnitelman mukaan 1938, jolloin uusittiin mm. tiilikate ja
kirkkosalin penkit. Kirkkoa korjattiin 1992 (Arkkitehtitoimisto Klemolat Ky).”

Kiuruveden rautatieasema

”Kiuruveden asemarakennus on komea mansardikattoinen, osin kaksikerroksinen, 1920-luvun
rautatierakennus. Asema-alueella on kaksi asuinrakennusta talousrakennuksineen ja vesitorni.
Asemarakennuksen lähellä on kaivo koristeellisine kansirakennelmineen.

Ensimmäisen kerran ratahankeet sivusivat Kiuruvedtä 1880-luvulla poikkiratoja suunnitelta-
essa. Seuraavan kerran Kiuruvesi tuli ajankohtaiseksi suunniteltaessa Savon radan jatkamista
Kuopiosta pohjoiseen 1890-luvulla. Kuntakokous päätti 1899 anoa poikkiradan rakentamista li-
salmesta Ylivieskaan, mutta yhdysrata ratkaistiin vasta 1909 valtiopäivillä. Töiden alkaminen sai
odottaa vuoteen 1917, jolloin vapautui rautatietyövoimaa muilta ratatyömailta. Rata valmistui
1925, mutta Kiuruvesi-lisalmi osuutta liikennöitiin jo vuonna 1923. Kiuruvedeltä vietiin etu-
päässä puutavaraa ja karjataloustuotteita.”

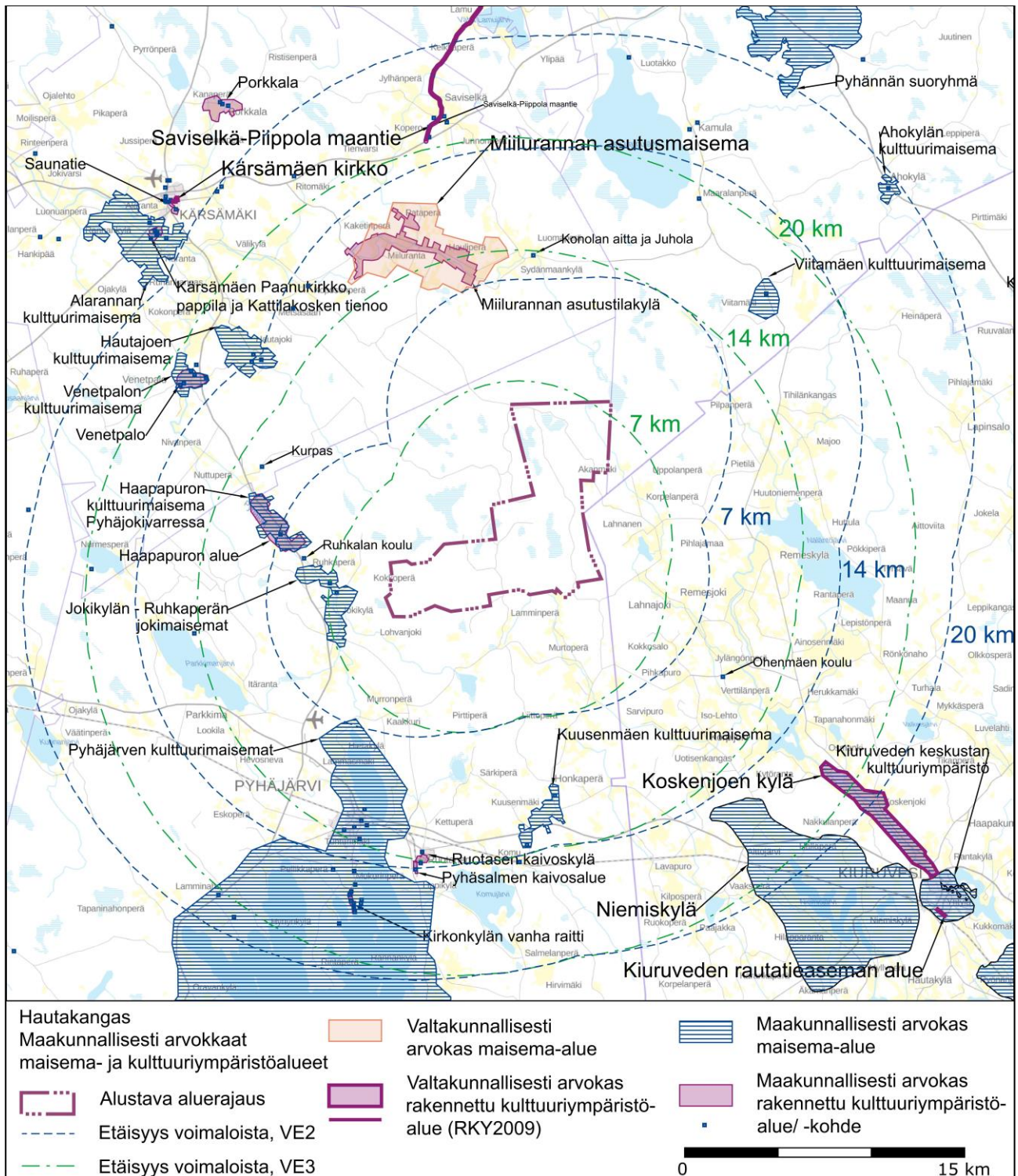
9.5.6 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Maakunnallisesti merkittävät maisema- ja kulttuurihistorialliset alueet ja kohteet on esitetty ja
lueteltu Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan sekä Pohjois-Savon maakuntakaavojen
yhdistelmän alue- ja kohderajausten mukaan (Kuva 9–2 ja taulukko 9–2).

Maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on
kahdeksan, joista Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemat sijoittuu lähimmäksi hankealuetta, noin
1,5 kilometrin etäisyydelle hankealueen länsipuolelle ja noin 2,3 kilometrin etäisyydelle lähim-
mistä voimaloista. Kohdekuvaukset on poimittu Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maa-

kunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015-raportista ”Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla” sekä Pohjois-Savon liiton raportista (2011) ”Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys, osa 2”.

Maakunnallisesti arvokkaita kulttuurihistoriallisia alueita alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on viisi, joista Haapapuron alue Pyhäjärvellä sijaitsee lähimpänä hankealuetta, noin 5,6 kilometrin etäisyydellä länteen lähimmistä voimaloista.



Kuva 9–2. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet hankealueen ympäristössä ja etäisyysvyöhykkeet 7–20 km hankevaihtoehdossa VE2 ja VE3.

Lisäksi kartalla on esitetty alle 14 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat kulttuurihistorialliset kohteet, jotka eivät sisälly kulttuurihistoriallisiin alueisiin. Kohdekuvaukset alle 5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta sijaitsevien kohteiden osalta on poimittu kuntakohtaisista Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 inventointi-raporteista sekä Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvityksen 2. osasta.

Taulukko 9–2. Tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat kohteet (Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava ja Pohjois-Savon maakuntakaava). Arvokkaat kohteet on esitetty 12 km etäisyydeltä hankealueesta ja arvokkaat alueet 20 km etäisyydellä hankealueesta. Sijaintikunta on merkitty niihin kohteisiin, jotka eivät sijaitse Pyhäjärvellä. Alueiden nimet on lihavoitu ja lisäksi maisema-alueet ovat kursivilla. Yksittäisten kohteiden nimet ovat leipätekstillä.

Status	Maakunnallinen/ seudullisesti merkittävä kohde	Etäisyys voimaloista VE2	VE3
Kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä tuulivoimaloista			
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemat	2,2 km	5,5 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Haapapuron kulttuurimaisema	5,2 km	8,5 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Ruhkalan koulu	5,3 km	5,5 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Haapapuron alue	5,5 km	8,8 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Pyhäjärven kulttuurimaisemat	6,6 km	8,4 km
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä ja alueet 7–20 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista			
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Miilurannan asutustilakylä	7,1 km, Kärsämäki	12,4 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Konolan aitta ja Juhola	8,2 km, Kärsämäki	13,7 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Kurpas	9,4 km, Kärsämäki	12,7 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Ohenmäen koulu	9,5 km, Kiuruvesi	11 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Viitamäen kulttuurimaisema	9,5 km, Pyhäntä	16,1 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Kuusenmäen kulttuurimaisema	10,7 km	10,6 km

Status	Maakunnallinen/ seudullisesti merkittävä kohde	Etäisyys voimaloista VE2	VE3
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Ruotasen kaivoskylä	13,1 km	13,5 km
<i>Maakunnallisesti arvokas maisema-alue</i>	<i>Hautajoen kulttuurimaisema</i>	<i>13,1 km, Kärsämäki</i>	<i>15,6 km</i>
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Pyhäsalmen kaivosalue	13,7 km	14,1 km
<i>Maakunnallisesti arvokas maisema-alue</i>	<i>Niemiskylä</i>	<i>14,6 km, Kiuruvesi</i>	<i>15,3 km</i>
<i>Maakunnallisesti arvokas maisema-alue</i>	<i>Venetpalon kulttuurimaisema</i>	<i>14,9 km, Kärsämäki</i>	<i>18,1 km</i>
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Venetpalo	14,9 km, Kärsämäki	18,1 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Kirkonkylän vanha raitti	15,6 km	16,5 km
<i>Maakunnallisesti arvokas maisema-alue</i>	<i>Ahokylän kulttuurimaisema</i>	<i>18,8 km, Pyhäntä</i>	<i>25,3 km</i>
<i>Maakunnallisesti arvokas maisema-alue</i>	<i>Pyhännän suoryhmä</i>	<i>19,4 km, Pyhäntä</i>	<i>26,5 km</i>

Maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet, alle 14 kilometrin etäisyydellä voimaloista:

Jokikylän-Ruhkaperän maisemat ovat perinteistä pienipiirteistä maaseudun kulttuurimaisemaa. Viljelysalueta ja asutus tukeutuvat kapeana virtaavaan Pyhäjokeen. Viljelysaluella on ominaista monimuotoisuus, viljelyksessä olevien peltoalueiden lisäksi jokivarsoilla on rantaniittyjä ja laidunalueita sekä marjaviljelmiä. Asuinpaikat sijaitsevat joen sekä jokiuomaa ja maastonmuotoja myötäilevän tien varsilla. Kylässä on sekä vanhaa että uudempaa rakennuskantaa, myös kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kohteita. Joen varressa on kaksi kivikautista asuinpaikkaa. Omaleimaisuutta luovana piirteinä alueella erottuu useasta kohdasta padottu jokiuoma, joka paikoin kiemurtelee jyrkinä mutkina kapeassa uomassaan, paikoin leviää pienialaisiksi patoaltaiksi. Jokikylän historiaan liittyy Vesikosken voimalaitoksen paikalla aikanaan toimineen ruukin historia.

Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa on edustava esimerkki Suomenselän alueen viljelysmaisemista Pyhäjokivarressa. Omaleimaisuutta luo alueen sijainti valtatie 4 varrella: kauniisti kumpuileva viljelysmaisema hahmottuu kohokohtana tiemaisemassa. Mäkiä päällä sijaitsevat viljelysalueiden ympäröivät pihapiirit erottuvat hyvin valtatielle. Alueelle ovat tyypillisiä pihapiireihin johtavat idylliset soratiet, niitä rajaavat koivukujat ja kapean joen yli kulkevat pienet puusillat. Pihapiireissä on perinteistä maaseudun rakennuskantaa 1800-luvun lopulta, 1900-luvun alusta ja jälleenrakennuskaudelta.

Pyhjärven kulttuurimaisemat Maisema-alue on laaja, monimuotoinen ja kerroksellinen kokonaisuus, jossa yhdistyvät toisiinsa järvimaisema, maaseudun kulttuurimaisema ja luonnonmaisema sekä taajamamaisema ja teollisuusmaisema. Maisema-alue sijaitsee Suomenselän maise-

maseudulla Keski-Suomen järvisedun rajalla. Maisema on muodoiltaan loivapiirteistä ja kumpuilevaa. Korkeimpana kohtana maisemassa erottuu Vuohtomäki, jolta avautuu pitkiä ja laajoja näkymiä järvelle ja sitä ympäröivään maisemaan. Maisema-alueen keskuksena on Pyhäjärvi. Pyhäjärvi on Pohjois-Pohjanmaan suurimpia järviä, kooltaan se on 12 400 ha. Järven rantaviiva on monimuotoinen, sille ovat ominaisia kapeat, muodoiltaan pitkänomaiset lahdet ja niemet. Järven rannassa on kolmisenkymmentä keskenään erikokoista saarta.

Kohteen maisemalliset arvot perustuvat laajan ja perushahmoltaan monimuotoisen Pyhäjärven merkitykseen avoimena maisematilana ja maisema-alueen keskuksena, johon kokonaisuus tukeutuu. Maisemalle ovat ominaisia rannoilta järvelle ja järven yli sekä järveltä rannoille avautuvat näkymät. Maiseman kannalta arvokkaita ovat erityisesti järveen työntyvät, vesialueiden molemmin puolin ympäröivät pitkänomaiset niemenkärjet, joiden rannoilla on asutusta ja pitkään viljelyskäytössä olleita peltoalueita. Rannoille sijoittuva rakentaminen näkyy avoimessa järvimaisemassa laajalle ja kauas. Maamerkinä maisemassa erottuu Ruotasen kaivoksen 90 metriä korkea kaivostorni, joka kertoo alueen teollisesta historiasta ja merkityksestä kaivospaikkakuntana.

Viitamäen kulttuurimaiseman viljelysmaisema on pienikokoinen ja pienipiirteinen, selkeästi rajautuva kokonaisuus. Se on edustava esimerkki maisema-alueelle tyyppillisestä mäki-asutuksesta.

Kuusenmäki on perinteistä maaseudun viljelysmaisemaa. Se on edustava esimerkki Suomenselän mäki-asutuksesta. Paikallisena erityispiirteenä hahmottuu maiseman pienipiirteisyys: viljelysmaisemassa vaihtelevat pienialaiset kumpuilevat pellot ja laidunalueet, kumpareilla sijaitsevat maatilojen pihapiirit ja mäkien alarinteille ulottuvat metsän rajaamat peltoaukeat. Kylässä on myös perinteistä talonpoikaista rakennuskantaa.

Hautajoen kulttuurimaisema on sekä maisema-alueena että rakennettuna kulttuuriympäristönä maakunnallisesti arvokas kokonaisuus. Kapea ja kiemurainen, tasaisten viljelys- ja puutarha-alueiden ympäröimä Hautajoki on omaleimainen ja hieno. Se on selkäranka, johon kylä ja viljelysmaisema tukeutuvat. Myös viljelysmaiseman avoimuus hahmottuu omaleimaisuutta luovana piirteenä. Pellot, niityt ja laidunalueet ja niiden halki kulkevat tiet muodostavat yhtenäisen, avoimen ja idyllisen maisemakokonaisuuden, jota teiden varsilla kasvavat maisemapuut ja viljelysalueiden ympäröivät pihapiirit elävöittävät. Kylässä on paljon perinteistä, kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa.

Maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet, 14–20 kilometrin etäisyydellä voimaloista:

Niemiskylän tasaiset rantasavikot ovat lisälmen reitin mittakaavassakin poikkeuksellisen laajat ja yhtenäiset. Niemiskylä edustaa seudun vanhinta pysyvää asutus- tai viljelykerrostumaa. Loivat, vehmaat rantapellot ja rantaniityt puistoineen ja maatilojen pihapiireineen muodostavat laaja-alaisen, tasapainoisen, vakiintuneen ja edustavan kulttuurimaisemakokonaisuuden.

Venetpalon kulttuurimaisemaan kuuluva Venetpalon kylä viljelysalueineen on sekä maisema-alueena että rakennettuna kulttuuriympäristönä maakunnallisesti arvokas kokonaisuus. Pyhäjokilaakson viljelysalueet ovat vanhaa ja edelleen elinvoimaista viljelysmaisemaa, joka on maisemakuvultaan monimuotoista ja näkymiltään vaihtelevaa. Erityisesti kylän sisäiset näkymät laaksoainanteiden yli kylän laidalta toiselle ovat poikkeuksellisen hienoja. Rakennetulle kulttuuriympäristölle on ominaista kerroksellisuus, vanhan perinteisen rakennuskannan ohella kylässä on myös uusia asuin- ja talusrakennuksia.

Ahonkylän kulttuurimaisema

Ahonkylä on pienipiirteinen, idyllinen esimerkki Suomenselän alueelle tyyppillisestä mäki-asutuksesta. Kumpuileva maisema, pienialaiset viljelysalueet ja vanhat pihapiirit kertovat maaseudun maisemien historiasta.

Valtaosa rakennuksista on melko tavanomaisia maaseudun rakennuksia. Yhdessä viljelysalueiden kanssa ne kuitenkin muodostavat maakunnallisesti arvokkaan kokonaisuuden. Kylässä on myös kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa.

Pyhännän suoryhmä

Pyhännän suoryhmä on suomalaisena maakunnallisesti arvokas harvinaisuutensa, maisemallisen näyttävyytensä sekä sijaintinsa takia. Oulujoen eteläpuolisen maakunnan osalla suoluonto

on yleisesti ottaen muuttunut pitkälle, ojitusaste on 80 %. Näin laajoja pääosin luonnontilaisia kokonaisuuksia on koko alueella jäljellä vain kolme kappaletta. Pyhännän suoryhmä edustaa soiden kehityskaareissa pitkälle kehittyneitä aapasuolountaa ja tuo sitä esille monipuolisella tavalla useana suursuona. Kohteen saavutettavuus on laajaksi suoalueeksi poikkeuksellisen hyvä.

Maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset alueet, alle 14 km etäisyydellä:

Haapapuron alue on Pyhäjokivarressa sijaitseva rantaviljelysmaisema. Aluetta leimaa perinteiset, usein mäillä sijaitsevat talouskeskukset (esimerkiksi Saloranta ja Majuri), jälleenrakennusajan pihapiirit sekä samanlaiset joen ylittävät puusillat. Alue sisältää useita paikallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita.

Miilurannan asutustilakylä on 1950-luvun alussa märkään korpeen raivattu asutustila-alue, joka toimii esimerkkinä vuoden 1945 maanhankintalain mukaisesta asutustoiminnasta. Miilurantaan muodostettiin 82 niin sanottua kylmää tilaa, ja lähes kaikki kylämiljöön rakennukset ovat asutusvaliokunnan vuoden 1952 julkaiseman neljän tyyppisuunnitelman mukaisia. Vuonna 2015 asutustilojen pihapiirejä oli 63, ja kylällä 1950-luvun koulu ja kauppa. Asutuskylässä näkyvät perinteiset kylärakentamisen vyöhykkeet: joki, pihapiiri, pellit ja tie. Viljelmien keskellä sijoittuviin pihapiireihin kulkee usein koivukuja. Parhaiten säilyneissä 1950-luvun pihapiireissä on vuoden 1952 asutusvaliokunnan tyyppipiirustuksen mukainen puolitoistakerroksinen asuinrakennus, sementti- tai punatiilinen navetta, konesuoja, halkoliiteri ja hirsisauna. Alueella on myös 1960-luvun alun loivakattoisia asuintaloja ja moderneja navettoja.

Ruotasen kaivoskylä on yhtenäinen 1960-luvun kaivoskylä, joka on rakennettu kaivoksen alkuaikojen asutuspulaa täyttämään. Ensimmäiset rakennukset valmistuivat vuonna 1960. Alueen asuinrakennukset, kerrostalot, rivitalot, paritalot ja omakotitalot on sommiteltu väljästi kaivosalueen tuntumaan. Tornitie halkaisee alueen kahtia: toiselle puolelle sijoittuvat toimihenkilöiden ja osastopäälliköiden väljemmät asunnot ja toiselle puolen työläisten kerrostalo- ja rivitaloasunnot. Alueen keskivaiheilla kohoaa kaukolämpövoimala. Rakennuskanta on yhtenäistä ja laadukasta, alun perin taloissa on muun muassa katemateriaalina ollut kupari.

Pyhäsalmen kaivosalue sijaitsee Ruotasen kaivoskylän vieressä, ja se muodostaa eheän 1960-luvun alussa rakentuneen kaivosteollisuusalueen. Kaivoksen tuotantorakennus on puuverhoiltu ja apurakennukset ovat pääosin betonipintaisia lukuun ottamatta kaivoksen konttorirakennusta. Alueen maamerkinä kohoaa kauas näkyvä kaivostorni. Päätös kaivoksen avaamisesta tehtiin hallintoneuvostossa vuonna 1959, jonka jälkeen kaivoksen infrastruktuuria alettiin rakentaa. Kaivos aloitti toimintansa 1.3.1962. Tuotanto oli avolouhintaa vuoteen 1967 saakka, jonka jälkeen aloitettiin maanalainen louhinta. Kaivosyhtiö osti käyttöönsä maa-alaa, jonka yhteydessä sen omistukseen tuli myös ruotaslaisia maatiloja. Näistä ainoat pystyyn jääneet olivat Lepikko, joka kunnostettiin vierasmajaksi, sekä Jyrkilä, joka palveli kerhotilana.

Maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset alueet 14–20 km etäisyydellä:

Kirkonkylän vanha raitti

Pyhäjärven kirkonkylä sijaitsee maisemallisesti vaikuttavalla paikalla ja niemen halkaisevan kylätien ympäristöön on muodostunut viehättävä raittimainen miljöö. Päärainin ja siitä erkanevan Emolahteen johtavan maantien varrella on säilynyt runsaasti kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. Kylänraitti mukailee vanhaa linjaustaan talojen pihapiirien lomitse. Ennen kasvusto raitin ympärillä oli matalaa, sillä kaikki vapaa maa oli viljelykäytössä ja isoja puita kasvoi vain pihapiireissä. Pihapiirien näkymät ovat kantaneet kauas järven selälle saakka.

Keskeisenä maisematekijänä ovat kirkko ja tapuli. Raitin varrella on kirkonpalvelijoiden asuntoja kuten Pikkupappila, Hunninko ja Isopappila. Kauppiastaloja ovat puolestaan Väinölä, Rohtola ja Tiehaara.

Venetpalo on Kärsämäelle Pyhäjokilaakson mäkimaalle rakentunut kylä, jossa on alueelle rakennushistoriallista merkittävyyttä antavia talonpoikaisia pihapiirejä. Pihapiirejä alueella on muun muassa Mäkelässä, Mikkolassa, Alitalossa ja Lystilässä. Pyhäjokien rantatörmällä oleva Palolan riihi on yksi kylämiljöön kannalta merkittävä talousrakennus. Venetpalossa on myös kansankoulun pihapiiri, joka periytyy 1900-luvun alkuvuosilta. Kansakoulun pihapiiriä on täydennetty 1950-

luvulla opettajien asuntolalla. 1900-luvun alkuvuosikymmenien rakennuskantaa edustavat mansardikattoinen Rapokkola vuodelta 1924 sekä hirsirakenteinen, laudoilla vuorattu osuuskauppa vuodelta 1948.

Maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset kohteet (jotka eivät sisälly alueisiin), alle 5 km etäisyydellä:

Ohenmäen koulu sijaitsee Korpimäellä ja on ollut vuosia tyhjillään. Kaksikerroksinen malliltaan kuutiomainen klassistinen koulu on kuitenkin tyyppinsä hyvä edustaja, joka on julkisivuiltaan säilyttänyt alkuperäiset detaljinsa. Koulun tyyppillisiä 1920-luvun klassismin tunnusmerkkejä ovat pystyrimoitetut julkisivut, ristikkokaitein varustetut avokuistit ja ullakon ns. lunetti-ikkunat. Peilirakenteisissa ulko-ovissa ja niihin liittyvissä ikkunoissa on käytetty klassismin pyörö- ja kaariaiheita.

Kurpas on 1860-luvulla perustetun metsänvartijatilän pihapiiri, jossa on 1930-luvulla pienennetty ja uudelleen kengitetty hirsinen asuinrakennus ja sauna. Alun perin vuoraamatonta hirsirakennusta on peruskorjattu 1970-luvulta lähtien: esimerkiksi ikkunat on uusittu ja julkisivu on pystyrimalautoitettu. Daniel Sääsken raivaamalla tilalla on ollut metsänvartijoita neljässä polvessa ja se itsenäistyi vuonna 1937. Talo on toiminut jääkäri liikkeen aikana etappipaikkana ja värväysasemana.

Ruhkalan koulu on lakkautettu 1930-luvun lopun pieni hirsikoulu kylätien varrella. Entisen koulun tilat ovat myös toimineet harrastepiirien kokoontumispaikkana.

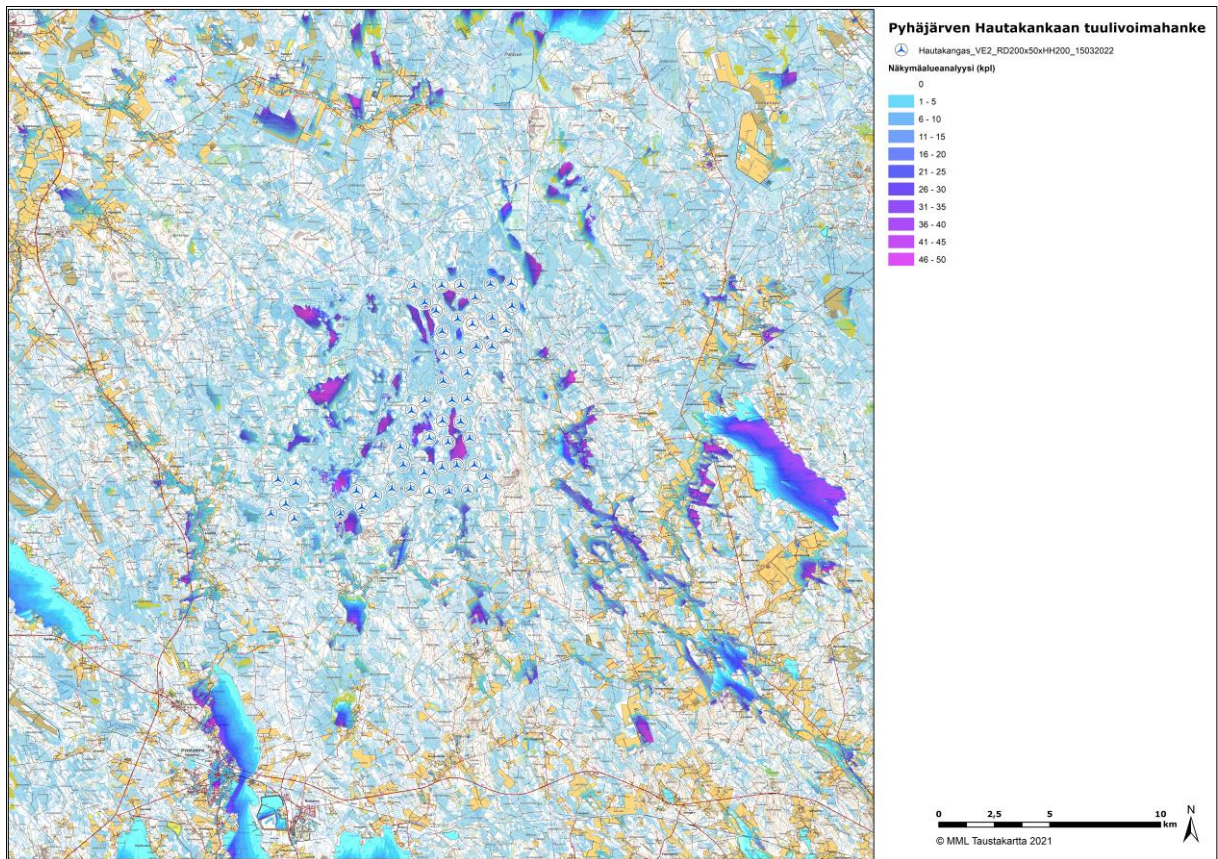
Konolan aitta ja Juhola, kohteessa on suuri aitta ja perinteinen pihapiiri, jossa on perusparannettu maatilan asuinrakennus ja useita pieniä aittoja, muun muassa otsa-aitta vuodelta 1818.

9.6 Näkymäalueanalyysi

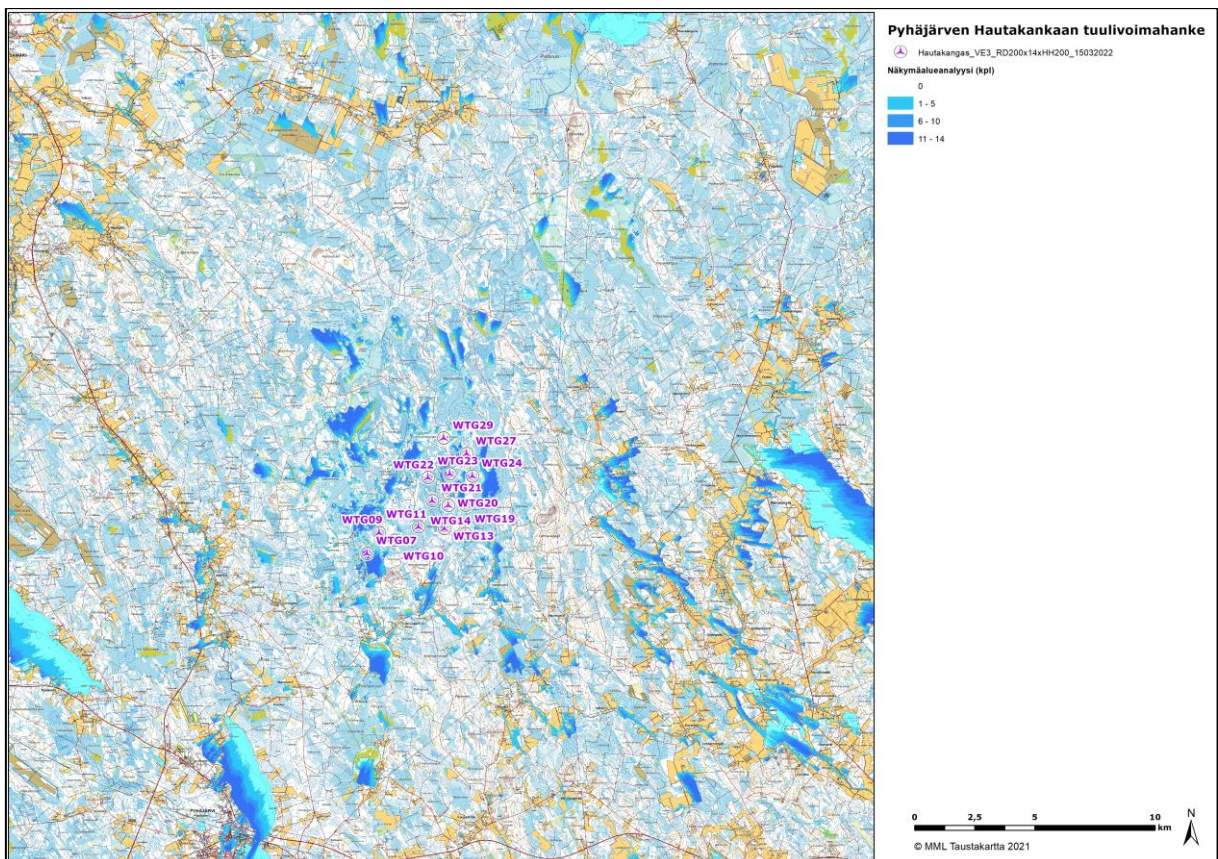
Tuulivoimapuiston vaikutuksista maisemaan on laadittu havainnekuvia ja näkymäalueanalyysi. Niistä on myös koottu erillinen liite, jossa ovat mukana kaikki hanketta varten laaditut havainnekuvat ja näkymäalueanalyysi. Näkymäanalyysi ja havainnekuvaliite on tämän selostuksen liitteenä 3. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia. Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvat on laatinut ins. (AMK) Henna-Riikka Rintamäki.

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) tietoihin, jossa on käytetty Valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) maastomittausten lisäksi satelliittikuvia ja muita tietolähteitä, kuten Maanmittauslaitoksen numeerista maastotietokantaa ja korkeusmallia. Vuoden 2017 metsävarakartoissa karttateemojen maastoelementin koko on nyt 16 × 16 metriä.

Näkymäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa.



Kuva 9-3. Näkymäalueanalyysikartta VE2.

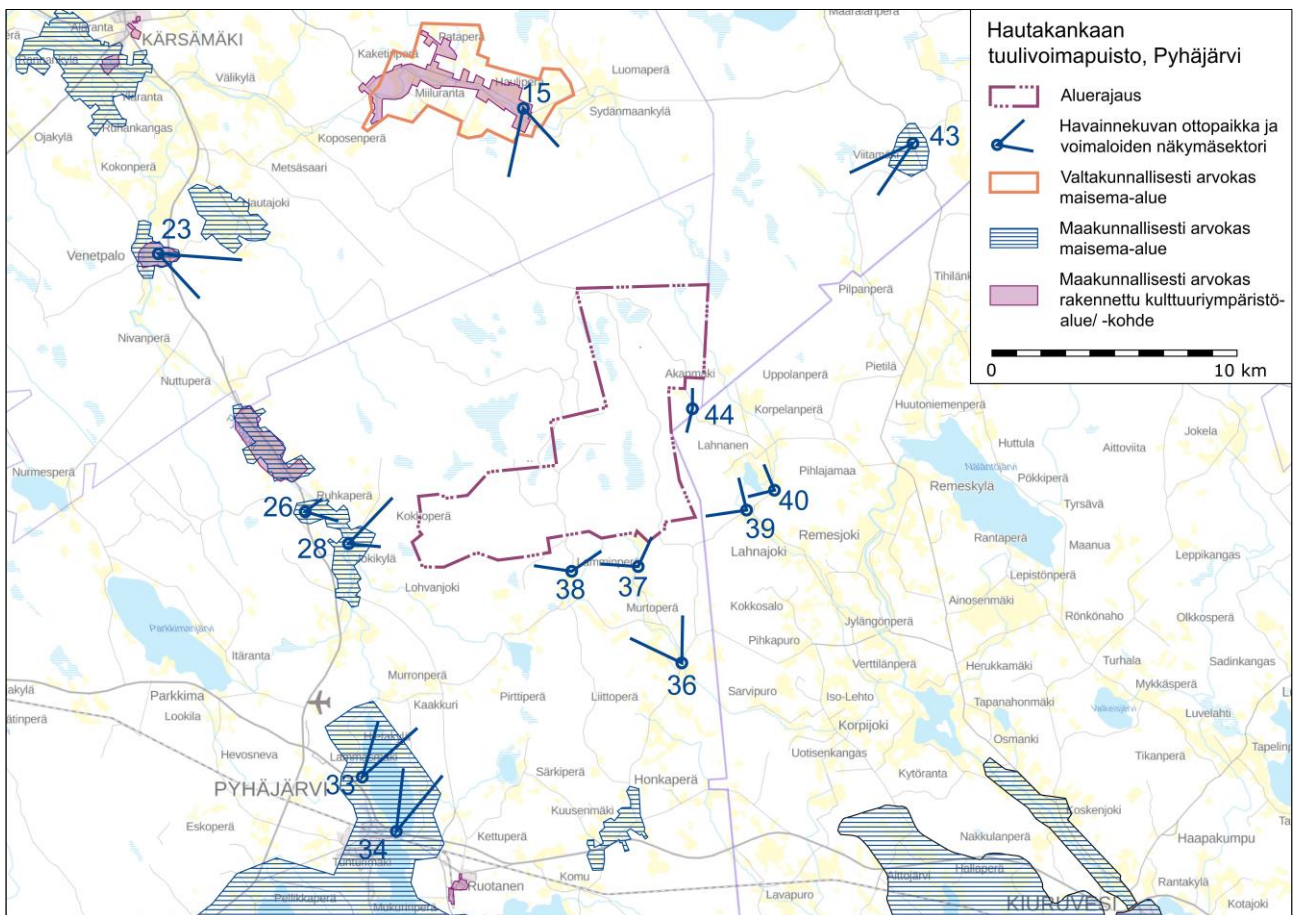


Kuva 9-4. Näkymäalueanalyysikartta VE3.

9.7 Laaditut havainnekuvat

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

Hautakankaan havainnekuvat on laadittu Generic RD200xHH200 voimalalla. Voimaloiden roottorien halkaisija on 200 metriä ja voimalan napakorkeus havainnekuviissa on 200 metriä. Kokonaiskorkeus on 300 metriä. Voimalamallin siiven mittasuhteet perustuvat Vestaksen V162 voimalamalliin. Hautakankaan tuulivoimahankkeen havainnekuvat on laadittu alueesta laadittua maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla.



Kuva 9-5. Havainnekuvienv ottopaikat.

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

Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviiin on mallinnettu tuulivoimalat. Mallinnusta varten otetut valokuvat on pyritty ottamaan kohteista, joille tuulivoimalat olisivat havaittavissa tai kohteista, jotka ovat ison ihmismäärän tavoitettavissa. Valokuvat havainnekuvia varten on otettu digikameralla. Kuvauksessa on käytetty kamerakohtaista polttoväliä, joka vastaa mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinofilmikameran 50 mm objektiivia. Automaattista panoraamakuvausta ei ole käytetty, vaan

kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Valokuvat on otettu FCG Finnish Consulting Group Oy:n toimesta.

9.8 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

9.8.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu vaihtoehdoille 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 VE2 ja VE3 tuulipuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Pääosin metsätalousalueesta koostuva Hautakankaan hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 melko sulkeutuneiden reuna-alueiden maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoimapuiston alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. 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 200 metrin suuruiselta 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 maise- moidaan.

Tuulivoimapuiston välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman koke- miseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa. Maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Maisemakuvaan kohdistuvia vaikutuksia ei kuitenkaan voida pitää merkittävänä maisemakuvan tavanomaisuuden vuoksi.

Hankealue ei ole osa valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokasta maisema- aluetta. Hanke- alueille ei myöskään sijoitu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kult- tuuriympäristöjä. Vakituista asutusta hankealueella ei ole.

Hankealueen reuna-alueet ovat tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalous- alueiden tavoin hankealueen niitä osia käytetään mahdollisesti ulkoiluun, marjastukseen, sie- nestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueen kaakkoisreunalla Lahnakankaan ja osin Lahna- vuorenkin alueella on ulkoilureittejä/polustoa ja kota. Niihin saattaa kohdistua häiriötä tuulivoi- mapuiston rakentamisen myötä. Muulta osin aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvi- oidaan melko vähäiseksi. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdolli- sessa virkistyskäytössä. Alueen välittömässä läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia ulkoi- luun soveltuvia metsätalousalueita, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyt- töön jäävät melko vähäisiksi. Eniten vaikutuksia kohdistuu aiemmin mainittuun kotaan ja sinne johtavaan polustoon.

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 voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävänä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina eikä enää niinkään ympäristön mekaanisena muutoksena. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee, ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienee. Myös kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus voimistuu etäisyyden kasvaessa.

Lähialueen osana on voimaloiden maisemallinen dominanssivyöhyke, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta eli noin 0–2 km etäisyyttä voimaloista (Weckman 2006). Tänä päivänä voimalat 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 merkittävänä. Tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeellä ei sijaitse kummassakaan vaihtoehdossa (VE2, VE3) maiseman tai kulttuuriympäristön arvo kohteita. Molemmissa vaihtoehdoissa dominanssivyöhykkeelle sijoittuu asutusta. Vaihtoehdossa VE2 asutusta on lähinnä lounaassa ja etelässä, vaihtoehdossa VE3 etelässä ja selvästi vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Kummasakin vaihtoehdossa dominanssivyöhykkeelle sijoittuu ainakin pari lomakiinteistöä, mutta ne sijoittuvat peitteiseen ympäristöön.

Kolmelta dominanssivyöhykkeen tuntumaan sijoittuvalta alueelta on tehty havainnekuvat. Yksi näistä on Koskenperä (kuvauspiste 37). Kuvauspisteestä etäisyyttä lähimmälle voimalalle on vaihtoehdossa VE2 noin 2,1 kilometriä ja VE3 noin 2,2 kilometriä. Vaihtoehdossa VE2 yksi voimaloista näkyy osin puun takaa muiden jäädessä katveeseen reunapuuston taakse. Kuvauspisteessä muutoksen voimakkuus jää pieneksi ja vaikutus vähäiseksi. Kuvassa näkyvän asuinrakennuksen osalta tilanne on toinen. Kyseinen voimala näkyy talolle ja pihapiiriin melko dominoivasti. Myös muita kauempana olevia voimaloita näkyy puuston reunan yläpuolella. Lähimmästä voimalasta johtuen muutos maisemassa on varsin suuri, ja vaikutus lähentelee merkittävää. Vaihtoehdossa VE3 kaikki voimalat jäävät katveeseen, eikä kuvauspisteeseen näy voimaloita. Kuvassa näkyvälle asuinrakennukselle ja sen pihapiiriin pitäisi kuitenkin näkyä näkymäalaanalyysin mukaan muutamia voimaloita. Muutoksen voimakkuus maisemassa on enintään keskisuuri ja vaikutus kohtalainen.



Kuva 9-6. Kuvauspiste 37, Koskenperä. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 2,1 kilometriä (VE2) ja n. 2,2 kilometriä (VE3). Yläkuvassa VE2 voimalat ja alakuvassa VE3 voimalat.

Lamminperältä kuvauspisteestä 38 on tehty havainnekuvat. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on kummassakin vaihtoehdossa noin 2,1 kilometriä. Vaihtoehdossa VE2 näkyviä voimaloita on yhdeksän. Erityisesti yksi niistä on hallitseva. Kyseisestä voimalasta johtuen muutos maisemassa on suuri, ja vaikutus lähentelee merkittävää. Kuvassa näkyvän asuinrakennuksen näkökulmasta tilanne on vielä vähän huonompi. Voimaloita näkyy enemmän, sillä suojaava kasvillisuus ei ole, ja lähin voimala hallitsee enemmän kuin havainnekuvan kuvauspisteessä. Asuinrakennuksen ja pihapiirin maisemakuvaan kohdistuva vaikutus on merkittävä. Vaihtoehdosta VE3 tehdyssä havainnekuvassa näkyviä voimaloita on kuusi eli vähemmän kuin vaihtoehdon VE2 havainnekuvassa. Näistä useammat sijoituvat lähemmäksi kuvauspistettä, sillä ne näkyvät kookkaina kuvassa. Muutos maisemassa on suuri ja vaikutus lyhyestä etäisyydestä ja parista lähimmästä voimalasta johtuen merkittävä. Asuinrakennuksen kannalta voimalat näkyvät vielä tätäkin hallitsempana.



Kuva 9-7. Kuvauspiste 38, Lamminperä. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 2,1 kilometriä. Yläkuvassa VE2 voimalat ja alakuvassa VE3 voimalat.

Hankealueen itäpuolelta (Yhteismetsäntie 250, pihatie) on kuvauspisteestä 44 tehty havainnekuvat. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on vaihtoehdossa VE2 noin kaksi kilometriä. Ainakin kahdeksan voimalaa näkyy kuvauspisteeseen. Ainoastaan yhden voimalatornin pituudesta näkyy yli puolet. Kuvassa näkyvän talon pihapiiriin näkyy vähemmän voimaloita talousrakennusten estäessä näkymiä. Muutoksen voimakkuus on korkeintaan keskisuurta luokkaa, ja vaikutus eniten näkyvästä voimalasta johtuen korkeintaan kohtalainen. Vaihtoehdossa VE3 etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 3,7 kilometriä. Ainoastaan muutamia roottoreita näkyy. Muutoksen voimakkuus on pieni ja vaikutus vähäinen.

Lisäksi kummassakin vaihtoehdossa aivan dominanssivyöhykkeen ulkopuolelle sijoittuu asuin kiinteistöjä. Näkymäalueanalyysin mukaan useille näkyy voimaloita. Ilmakuvatarkastelu kuitenkin osoittaa, että näkyvyys ei ole aivan niin hyvä, sillä monilla on suojaava tonttikasvillisuus, jota mallinnus ei ole huomionnut. Koska asuinrakennuksilta ei muodostu kunnollista näköyhteyttä voimaloille, muutoksen voimakkuus jää siltä osin korkeintaan keskisuureksi. Avohakkuualueilta ja soiden avonaisilta osuuksilta voimalatornit näkyvät runsaslukuisesti. Erityisesti vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy lukumäärällisesti paljon. Osa voimaloista näkyy kookkaina, osa vain osittain reunapuuston takaa. Siltä osin maisemassa tapahtuva muutos on suuri. Kyseisillä alueilla ei kuitenkaan oleskella kovin usein. Se vähän lieventää vaikutusten merkittävyyttä. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy lukumäärällisesti selvästi vähemmän, enintään 14, kun vaihtoehdossa VE2 niitä saattaa enimmillään näkyä lähes 50. Muutoksen voimakkuus on korkeintaan keskisuuri vaihtoehdossa VE3.



Kuva 9-8. Kuvauspiste 44, Yhteismetsäntie. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 2,0 kilometriä. Yläkuvassa VE2 voimalat ja alakuvassa VE3 voimalat.

Kummassakin vaihtoehdossa voimaloita näkyy hyvin ja runsaslukuisesti myös Puntarisuon turvetuotantoalueelle. Turvetuotantoalueet eivät ole kuitenkaan maisemallisesti herkkiä alueita ja näin ollen muutoksen suuruus jää maltilliseksi eikä vaikutuksia voida pitää merkityksellisinä.

Asutuksen ohella voimaloita näkyy dominanssivyöhykkeellä yleisille teille Koskenperällä ja Lammiperällä. Vaikutus on pitkälti havainnekuivissa nähdyn kaltainen.

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

Vaihtoehdossa VE2 voimaloita on näkymäalueanalyysin mukaan havaittavissa enimmäkseen hankealueen länsi- ja pohjoispuolelle sijoittuvilta suoalueilta sekä Ruhkaperältä, Jokikylästä, Korpelanperältä ja Lahnaisista käsin. Yleisille teille voimaloita näkyy kylien yhteydessä olevien peltoaukeiden kohdilla

Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy suoalueiden osalta pääasiassa samoille alueille kuin vaihtoehdossa VE2 mutta lukumäärällisesti huomattavasti vähemmän (enimmillään 14, kun vaihtoehdossa VE2 niitä voi enimmillään näkyä 50.) Voimaloita näkyy vaihtoehdon VE2 yhteydessä mainituille kyläalueille mutta erityisesti Ruhkaperällä ja Jokikylässä selvästi suppeammalle osalle peltoa kuin vaihtoehdossa VE2 ja lukumäärällisesti merkittävästi vähemmän. Korpelanperällä ja Lahnaisissa näkyvyysalue on melko lailla sama kuin vaihtoehdossa VE2, mutta voimaloita näkyy huomattavasti vähemmän katselupisteisiin.

Vaihtoehdossa VE3 lähialuevyöhyke on kooltaan merkittävästi pienempi kuin vaihtoehdossa VE2. Suurin ero vyöhykkeen koossa on hankealueen pohjois- ja koillispuolella, mutta melko suuri myös lännessä. Etelän suunnalla vyöhyke ulottuu samaan kohtaan kummassakin vaihtoehdossa. Hankealueen lähialueen maisema ei ole rakenteeltaan erityisen kiinnostava kummassakaan vaihtoehdossa. Topografialtaan maasto on varsin tasaista. Alueella on toki korkeusvaihtelua, mutta suhteelliset korkeuserot jäävät pieniksi. Ainoastaan hankealueen etelä- ja kaakkoispuolelle sijoittuu pari pienehköä kohoumaa, joita kutsutaan vuoriksi.

Vaihtoehdossa VE2 lähialueen pohjoinen puolisko on pääasiassa sukeutunutta metsämaastoa. Vaihtelua tuovat erisuuruiset suoalueet. Tiettyä pienipiirteisyyttä esiintyy lännessä Ruhkaperän ja Jokikylän yhteydessä sekä etelässä Koskenperän ja Lamminperän läheisyydessä (osin dominanssivyöhykettä) ja kaakossa Korpelanperän ja Lahnaisen yhteydessä. Vaihtoehdossa VE3 pohjoispuoliskon metsä- ja suovaltainen vyöhyke on huomattavasti pienempi kuin vaihtoehdossa VE2. Lännessä kyläalueista Jokikylä lukeutuu tähän vyöhykkeeseen. Muulta osin vaihtoehdon VE2 yhteydessä mainitut pienipiirteisemmät alueet ovat samat. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on pääasiallisesti melko hyvä kummassakin vaihtoehdossa, ainoastaan mainituilla pienipiirteisemmillä alueilla, joihin liittyy asutusta ja viljelyksiä, se on vähän heikompi.

Tuulivoimaloista ei lähialueella koidu kovin suurta häiriötä lukuun ottamatta edellä mainittuja peltoalueita, joilla tai joiden kautta kulkevilla teillä ja asutuksen läheisyydessä vaikutukset saattavat paikoin olla tuntuvammat. Myös tuulivoimapuiston eteläpuolisella turvetuotantoalueella voimat näkyvät hyvin ja monin paikoin hallitsevastikin. Turvetuotantoalue ei ole kuitenkaan maisemaltaan herkkää aluetta. Hankealueen lähialueen maisema on melko suurelta osin peitteistä metsämaastoa lukuun ottamatta edellä mainittua turvetuotantoaluetta, suoalueita sekä muutamia pieniä peltolaaksoja lähinnä hankealueen länsi-, etelä- ja kaakkois (VE2)/itä (VE3)puolella. Metsiä on eri kehitysvaiheissa, joten myös avohakkuualueita ja taimikoita löytyy. Sulkeutuneilla osuuksilla sekä niiden soiden äärellä, joita ei ole muutettu turvetuotantoalueiksi, maisema on luonteeltaan pitkälti luonnonmaiseman kaltaista. Viljelyalueiden yhteydessä ja kyläkeskityksissä näkyy ihmisen käden jälki: asutus ympäröivine peltoineen. Maiseman luonne muuttuu tuulivoimaloiden tulon myötä teknologisemmaksi. Melko voimakkaasta peitteisyydestä johtuen voimaloita näkyy monin paikoin vain paikallisesti. Puntarisuon turvetuotantoalueelle, Ruhkaperälle (VE2), Jokikylään, Lohvanjärvelle, Lamminperän ja Koskenperän pelloille sekä niiden kautta kulkeville teille, Lahnaisen järvelle, pelloille ja niiden kautta kulkevalle tielle, Korpelanperän pelloille ja niiden kautta kulkevalle tielle sekä joillekin suo-osuuksille voimaloita näkyy paremmin. Maiseman luonteen muutos näkyy vain melko pienille alueille. Dominanssivyöhykkeen ulkopuolella maiseman luonteen muutos on suurin Ruhkanperän-Jokikylän suunnalla vaihtoehdossa VE2. Se on suuri myös Lahnasen eteläpuolella ja Murtooperän alueella. Vaikutus lähentelee merkittävää. Vaihtoehdossa VE3 muutoksen voimakkuus on suurin dominanssivyöhykkeen ulkopuolella Ruhkanperällä ja Murtooperän alueella. Vaikutus on korkeintaan kohtalaista luokkaa.

Murtooperän alueelta on tehty havainnekuvat kuvauspisteestä 36. Vaihtoehdossa VE2 etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin kuusi kilometriä. Voimaloita näkyy runsaslukuisesti. Tien vierustan pajukko estää näkymiä jonkin verran. Erityisesti lehdelliseen aikaan se peittää näkymät voimaloille suurimmaksi osaksi. Toki pajukossakin on aukkokohtia, joista voimat näkyvät paremmin. Muutoksen voimakkuus on lehdettömään aikaan keskisuuri ja vaikutus kohtalainen. Vaihtoehdossa VE3 etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 6,4 kilometriä. Voimaloita näkyy runsaslukuisesti. Muutoksen voimakkuus on korkeintaan keskisuurta luokkaa ja vaikutus enintään kohtalainen.

Lahnasen eteläpuolelta kuvauspisteestä 39 on tehty havainnekuvat. Vaihtoehdossa VE2 etäisyyttä lähimpiin voimaloihin on noin 3,3 kilometriä. Noin viitisentoista voimalaa näkyy. Ainoastaan parin voimalatornin pituudesta näkyy yli puolet. Maisemakuvassa tapahtuvan muutoksen suuruus on korkeintaan keskisuurta luokkaa ja vaikutus kohtalainen. Vaihtoehdon VE3 osalta etäisyyttä lähimpiin voimaloihin on noin 5,6 kilometriä. Voimaloista näkyy lähinnä roottoreiden lapoja ja muutama yksittäinen roottori. Muutos maisemassa on pieni ja vaikutus vähäinen.

Lahnasen suunnalta on tehty myös toiset havainnekuvat kuvauspisteestä 40. Vaihtoehdossa VE2 etäisyyttä lähimpiin voimaloihin on noin 4,5 kilometriä. Voimaloita näkyy lukumäärällisesti paljon, ja monet näkyvät lähes koko pituudessaan. Muutoksen suuruus on melko suuri, ja vaikutus lähentelee merkittävää. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy lukumäärällisesti selvästi vähemmän ja etäisyyttä lähimpään voimalaan on enemmän eli noin 6,5 kilometriä. Muutoksen voimakkuus on korkeintaan kohtalaista luokkaa ja vaikutus enintään kohtalainen.



Kuva 9-9. Kuvauspiste 36, Murtoperä. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 6,4 kilometriä. Yläkuvassa VE2 voimalat ja alakuvassa VE3 voimalat.



Kuva 9-10. Kuvauspiste 39, Lahnanen. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 3,3 kilometriä. Yläkuvassa VE2 voimalat ja alakuvassa VE3 voimalat.



Kuva 9-11. Kuvauspiste 40, Lahnanen. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 4,5 kilometriä. Yläkuvassa VE2 voimalat ja alakuvassa VE3 voimalat.

Lähialueella ei ole kovin paljoa asutusta. Asutusta sijoittuu lähinnä Ruhkaperälle, Jokikylään, Koulutien ja Lohvantien varteen, Lamminperälle, Lahnaisiin ja Korpelanperälle vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE3 asutusta sijoittuu muuten samoille alueille mutta Ruhkaperä ei lukeudu lähialueeseen. Loma-asutusta on alueella melko vähän ja se sijoittuu hajalleen eri puolille lähialuevyöhykettä. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita pitäisi kummassakin vaihtoehdossa näkyä useimmille edellä mainituista alueista, joskin vaihtoehdossa VE3 selvästi vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Ilmakuvatarkastelu kuitenkin osoittaa, että useimpien rakennusten ja piha-piirien suojana on tonttikasvillisuutta tai kasvillisuutta ylipäättänsä tai/ja toisia rakennuksia, jotka estävät näkymät tuulivoimapuiston suuntaan varsin tehokkaasti. Jonkin verran on kuitenkin asutusta, esimerkiksi Ruhkaperän ja Jokikylän välisellä alueella, josta on näköyhteys osalle tuulivoimaloista. Asutuksen kannalta muutoksen voimakkuus on enimmillään melko suuri vaihtoehdossa VE2 mutta pääasiassa se vaihtelee melko pienestä keskisuureen. Vaihtoehdossa VE3 muutoksen voimakkuus on asutuksen kannalta vaihtoehtoa VE2 pienempi johtuen voimaloiden vähäisemmästä määrästä.

Vaihtoehdossa VE2 lähialueelle (0–7 km) sijoittuu ainakin pari virkistysaluetta: Jokikylän valaistu kuntorata ja sekä Jokikylän joenrannan virkistysreitti laavuineen ja kotineen. Näkymäalueanalyysin mukaan Jokikylän kuntoradalle ei näy voimaloita. Pohjoisemmalle laavulle ja kodalle sekä osalle virkistysreittiä näkynee voimaloita. Se muuttaa virkistyskokemusta. Etäisyyttä lähimmille voimaloille on nelisen kilometriä. Muutoksen voimakkuus on vähintään keskisuuri ja vaikutus kohtalainen. Vaihtoehdossa VE3 edellä mainitut virkistysalueet sijoittuvat huomattavasti kauemmaksi lähimmistä voimaloista. Joenrantaraitti sijoittuu osin lähialueen ulkopuolelle. Näkyviä voimaloita on vähemmän ja ne sijoittuvat kauemmaksi. Muutoksen voimakkuus on melko pieni ja vaikutus vähäinen. Peltoalueita ja Lohvanjärven jäätä voi mahdollisesti talviaikaan käyttää hiihtämiseen. Pelloille ja järven jäälle näkyvät voimalat muuttavat tällöin virkistyskokemusta. Tuulivoimaloiden tulon myötä muutoksen voimakkuus on virkistyskäytön näkökulmasta pelloilla ja järvellä vaihtoehdossa VE2 vähintään keskisuuri ja vaikutus vähintään kohtalainen. Vaihtoehdossa VE3 muutoksen voimakkuus on melko pieni ja vaikutus enintään kohtalainen.

Runsaspuustoiseen maastoon sijoittuvien reittien ja ulkoiluun soveltuvien alueiden herkkyyden on vähäinen. Muutos näkyy ulkoilukäyttöön soveltuvilla metsätalousalueilla lähinnä voimaloiden välittömään ympäristöön metsänhoidon vaiheesta riippuen. Sulkeutuneille metsäalueilla vaikutus jää vähäiseksi.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Vaihtoehdon VE2 lähialueelle (0–7 km) sijoittuu kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita, yksi maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue ja yksi maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde. Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemat -alue sijoittuu kokonaisuudessaan tähän vyöhykkeeseen. Noin 1/3 Haapapuron kulttuurimaisema-alueesta Pyhäjokivarressa sijoittuu lähialuevyöhykkeelle. Haapapuron alue -nimisellä kohteella on lähes sama aluerajaus. Lisäksi näiden alueiden välimaastoon sijoittuu Ruhkalan koulu. Pyhäjärven kulttuurimaisemat yltää myös hyvin vähäisessä määrin tähän etäisyysvyöhykkeeseen (vain pieni kulmaus todella laajasta alueesta). Tästä syystä se käsitellään välialuevyöhykkeen yhteydessä. Sekä Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemissa, että Haapapuron alueella voimaloita näkyy laajahkolle alueelle: lähinnä pelloille ja niiden kautta kulkeville teille. Näkymäalueanalyysin mukaan teille näkyy kymmenkunta voimalaa mutta peltoalueiden länsilaidalle saattaa näkyä jopa nelisenkymmentä. Pelloille voimaloiden näkyminen ei ole kovin merkityksellistä, sillä niillä oleskellaan melko vähän. Jokikylän-Ruhkaperän arvoalueeseen kohdistuva muutoksen voimakkuus on melko suuri ja vaikutus lähentelee merkittävää. Haapapuron alue sijoittuu kauemmaksi voimaloista. Sen osalta muutoksen voimakkuus on suhteellisen pieni ja vaikutus korkeintaan kohtalainen. Ruhkalan koululle voimaloita ei pitäisi näkyä.

Vaihtoehdon VE3 lähialueelle (0–7 km) sijoittuu yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemat, joka ulottuu myös välialuevyöhykkeelle. Voimaloita näkyy selvästi vähemmän arvoalueelle ja lähimmät niistä sijoittuvat melkein neljä kilometriä kauemmaksi kuin vaihtoehdossa VE2. Arvoalueeseen kohdistuva muutoksen voimakkuus on melko pieni ja vaikutus suhteellisen vähäinen.

Ruhkaperältä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 26. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on vaihtoehdossa VE2 noin 5,2 kilometriä. Näkyviä voimaloita on noin 14. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 5,2 kilometriä. Viisi voimaloista näkyy lähes koko pituudessaan. Ympäröivään maisemaan verrattuina voimalatornit näyttävät todella kookkailta. Muutoksen voimakkuus on melko suuri ja vaikutus lähentelee merkittävää. Samasta kohdasta on tehty havainnekuva myös vaihtoehdossa VE3. Etäisyyttä on lähimmillään noin 8,5 kilometriä, mikä tarkoittaa, että kuvauspiste ei sijoitu lähialueelle. Voimaloita näkyy jollakin tapaa 7–8 ja niistä kolme kunnolla, ei kuitenkaan koko pituudessaan. Muutoksen voimakkuus melko pieni ja vaikutus suhteellisen vähäinen.

Myös Jokikylästä on tehty havainnekuvat kuvauspisteestä 28. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on vaihtoehdossa VE2 noin 3,2 kilometriä. Näkyviä voimaloita on noin 11. Lisäksi näkyy 1–2 lavan kärkeä. Voimalat 1, 3 ja 4 näyttävät hyvin kookkailta. Voimala 4 jää kuitenkin puoliiksi katveeseen reunapuuston taakse eikä tästä syystä dominoi niin voimakkaasti. Maisemaan kohdistuva muutoksen voimakkuus on suurehko muutamista lähimmistä voimaloista johtuen. Vaikutus on vähintään kohtalainen. Vaihtoehdossa VE3 etäisyyttä lähimpään voimalaan on 6,6 kilometriä. Noin kuutisen voimalaa näkyy jollakin tapaa metsänreunan takaa. Muutoksen voimakkuus on pieni ja vaikutus vähäinen.



Kuva 9-12. Kuvauspiste 26, Ruhkaperä. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 5,2 kilometriä. Yläkuvassa VE2 voimalat ja alakuvassa VE3 voimalat.



Kuva 9-13. Kuvauspiste 28, Jokikylä. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 3,2 kilometriä. Yläkuvassa VE2 voimalat ja alakuvassa VE3 voimalat.

Vaikutukset lähialueilla sijaitsevien arvokohteiden maisemakuvaan on eritelty tarkemmin seuraavassa taulukossa 9–3.

Taulukko 9–3. Tuulivoimapuistovaihtoehtojen 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
	VE2	VE3	VE2	VE3	VE2	VE3	
Maakunnallisesti merkittävät kohteet							
Jokikylän-Ruhkaperän jokimaisemat	--	--	--(-)	-	--(-)	-	VE2: Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy laajahkolliselle alueelle: lähinnä pelloille ja niiden kautta kulkeville teille. Näkymäalueanalyysin mukaan teille näkyy kymmenkunta voimalaa mutta peltoalueiden länsilaidalle saattaa näkyä jopa nelisenkymmentä. VE3: Voimaloita näkyy selvästi vähemmän (9) ja lähimmät voimalat sijoittuvat lähes neljä kilometriä kauemmaksi kuin vaihtoehdossa VE2.
Haapapuron kulttuuri- maisema	--		-		--(-)		VE2: Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy teille ja pelloille melko suurelle osalle arvoaluetta. Noin 2/3 osaa arvoalueesta sijoittuu lähialueen ulkopuolelle. Etäisyyttä näkyviin voimaloihin on selvästi enemmän kuin Jokikylä-Ruhkaperän tapauksessa. VE3: kohde ei sijoitu lähialueelle.
Ruhkalan koulu	--						VE2: Näkymäalueanalyysin mukaan kohteeseen ei pitäisi näkyä voimaloita vaihtoehdossa VE2. VE3: kohde ei sijoitu lähialueelle.
Haapapuron alue	--		-		--(-)		VE2: Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy teille ja pelloille melko suurelle osalle arvoaluetta. Noin 2/3 osaa arvoalueesta sijoittuu lähialueen ulkopuolelle. Etäisyyttä näkyviin voimaloihin on selvästi enemmän kuin Jokikylä-Ruhkaperän tapauksessa. VE3: kohde ei sijoitu lähialueelle.

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. 10–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa, ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen.

Vaihtoehdossa VE2 hankealueen välialuevyöhykkeen maisema poikkeaa hankealueen lounais-, etelä-, kaakkois-, itä- ja pohjoispuolella rakenteeltaan lähialuevyöhykkeestä. Hankealueen lounaispuolelle sijoittuu Parkkimanjärvi ja Pyhäjärven pohjukka. Näitä ympäröi jossain määrin viljelykset. Myös asutusta on erityisesti Pyhäjärven kupeessa runsaasti. Etelään ja kaakkoon sijoittuu paljon viljelysmaata. Osin viljelykset ovat nauhamaisia, osin moneen suuntaan haaroittuvia. Niiden raunat muodostavat moniulotteisia tilasarjoja. Kaakossa on Korpikijokilaakso,

Jyrängönjokilaakso ja Remesjokilaakso sekä Osmanginjärvi. Välialueelle sijoittuu myös Näläntöjärvi, joka jatkuu myös kaukoalueen puolelle. Hankealueen pohjoispuolelle sijoittuu Miiluranta, jonka kautta virtaa Kärsämäenjoki. Miilurannan alue on valtakunnallisesti arvokas.

Vaihtoehdossa VE3 välialuevyöhykkeen maisema poikkeaa hankealueen länsi-, lounais-, etelä-, kaakkois- ja itäpuolella rakenteeltaan lähialuevyöhykkeestä. Viljelyalaa ja asutusta on varsin paljon. Vaihtoehdon VE2 tapaan pellot muodostavat joko nauhamaisia tilasarjoja tai vähän laajempia kokonaisuuksia, joiden reunat polveilevat. Välialuevyöhykkeeseen ei vaihtoehdossa VE3 sijoitu muita isompia vesistöjä kuin Pyhäjärven pohjukka sekä vähäisessä määrin Näläntöjärveä. Vaihtoehdosta VE2 poiketen alueeseen sisältyy myös Ruhkaperä ja Jokikylä, jotka vaihtoehdon VE2 osalta sisältyvät lähialueeseen.

Peltojen, asutuksen ja vesistöjen osalta maisemarakenne on kummassakin vaihtoehdossa pienipiirteisempi ja kiinnostavampi kuin lähialueen maisemarakenne yleisesti ottaen ja näin ollen myös herkempi muutoksille. Vaihtoehdossa VE2 hankealueen luoteis- ja koillispuolella on laajoja sulkeutuneita metsäalueita, jotka eivät ole erityisen herkkiä. Vaihtoehdossa VE3 sulkeutunutta metsäaluetta on vaihtoehtoa VE2 laajemmin, suurelta osin hankealueen luoteis-, pohjois- ja kaakkoispuoli. Asutusta on kummassakin vaihtoehdossa välialuevyöhykkeellä selvästi enemmän kuin lähivyöhykkeellä, sillä Pyhäsalmen keskustaajama sijoittuu lähes kokonaisuudessaan tähän vyöhykkeeseen. Asutusta sijoittuu myös melko runsaasti kaakon viljelyalueiden yhteyteen. Tiemaisema on kulttuurimaisema-alueiden yhteydessä myös pienipiirteisempi kuin lähialuevyöhykkeellä. Tie kulkee viljelyalueiden kohdalla avomaisemassa, paikoin myös lähellä järveä tai jokea. Tiemaisema on muutoinkin avonaisuudessaan ja vaihtelevuudessaan kiinnostavampi kuin lähialuevyöhykkeellä. Koska *välialuevyöhyke* on lähialuetta pienipiirteisempi, on maiseman sietokyky myös jonkin verran heikompi ja muutoksilla on vähän suurempi merkitys maisemarakenteeseen. Pitkiä, esteettömiä näkymiä ei tosin avaudu kovin monesta kohtaa vesistöjen, kuten Pyhäjärvi, Parkkimajärvi, Osmanginjärvi ja Näläntöjärvi sekä joidenkin laajempien peltoaukeiden ja joidenkin suoalueiden lisäksi, joten vaikutukset kohdistuvat vain tietyille, rajoitetuille alueille. Pelloillakin on usein ojanvarsipensaikkoja tai muuta kasvillisuutta, jotka katkaisevat näkymiä. Jokilaaksot ja vesistöt ovat herkimpiä alueita. Vesistöistä Pyhäjärvi lukeutuu maakunnallisesti arvokkaiisiin maisema-alueisiin. Etäisyys on jonkin verran lieventävä tekijä. Maiseman sietokyky ei ylity, mutta muutoksen voimakkuus on paikoin veistöjen äärellä melko suuri.

Jokivarsissa ja järvien ympäristössä 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 niitymaisemien osalta. Suomaisemia on välialuevyöhykkeellä vähemmän. Soita on monin paikoin ojitettu ja paikoin myös muutettu turvetuotantoalueiksi. Suomaiset edustavat luonteeltaan luonnonmaisemia siltä osin kuin niitä ei ole ojitettu tai muutettu turvetuotantoalueiksi.

Välialuevyöhykkeellä voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehdossa VE2 lähinnä Lahna- ja Jyrängönjokilaakson pelloille ja niiden kautta kulkeville teille, Miilurannan ja Sydänmaankylän pelloille ja paikoin teille, muutamille järville, kuten Parkkimanjärvi, Pyhäjärvi peltoalueineen, Osmanginjärvi ympäröivine peltoineen, Näläntöjärvi ja Iso Lamujärvi sekä joillekin suoalueille. Todellisuudessa näkymäalue ei ole yhtä laaja kuin näkymäalueanalyysi antaa olettaa. Mallinnus ei ole ottanut huomioon pienialaisia puustoalueita, kuten tienvieruseikä rantapuustoa, eikä myöskään tonteille sijoitettavaa kasvillisuutta. Riittävän suurille ja oikein suuntautuneille viljelyalueille sekä niiden kautta kulkeville tieosuuksille voimaloita kuitenkin näkyy, samoin edellä mainituille järville suurimmaksi osaksi sekä niiden oikein suuntautuneille rannoille. Muutoksen voimakkuus on suurin vesistöjen yhteydessä, järvillä ja niiden joillakin rantaosuuksilla, sikäli kuin rantakasvillisuus ei katkaise näkymiä: Pyhäjärven Junttiselän länsirannalla, Osmankijärven itä- ja kaakkoisrannoilla sekä Näläntöjärven itä- ja kaakkoisrannoilla. Voimaloita näkyy runsaslukuisesti ja useiden voimalatornien pituudesta näkyy yli puolet. Etäisyys on kuitenkin lieventävä tekijä. Avosoilla näkyvyys on myös varsin hyvä

ja niitä sijoittuu välialuevyöhykkeellä lähinnä hankealueen pohjoispuolelle. 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.

Välialuevyöhykkeellä voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehdossa VE3 pääasiassa samoille alueille kuin vaihtoehdossa VE2, tosin lukumäärällisesti huomattavasti vähemmän. Lisäksi 14 kilometrin etäisyysvyöhyke ulottuu vaihtoehdossa VE3 selvästi pienemmälle alueelle kuin vaihtoehdossa VE2 idässä, lännessä ja pohjoisessa johtuen tuulivoimaloiden sijoittumisesta suppeammalle alueelle. Vaihtoehdosta VE2 poiketen alueeseen sisältyy myös Ruhkaperä ja Jokikylä, jotka vaihtoehdon VE2 osalta sisältyvät lähialueeseen.

Tässä etäisyysvyöhykkeessä vaihtoehdoissa VE2 asutusta on sijoittunut lähinnä Pyhäsalmen taajamaan, Pyhäjärven pohjoispohjukan luoteispuolelle, Nuttuperälle, Miilurantaan, Sydänmaankylälle, Viitamäelle, Tihilänkankaalle, Remeskylään ja Remesjokivarteen, Pyhäntien, Lahnajoentien ja Kuusenmäentien varteen. Joidenkin muidenkin teiden varressa ja irrallisten peltotilkkujen yhteydessä on myös haja-asutusta. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi paikoitellen välialuevyöhykkeellä muun muassa seuraavissa kohteissa: Pyhäsalmen taajama, Pyhäjärven pohjoispohjukan luoteispuoli, Miiluranta, Sydänmaankylä, Viitamäki, Tihilänkangas, Remeskylä, Remesjokivarsi ja Lahnajoentien varsi. Todellisuudessa voimaloiden näkyminen on paljon vähäisempää kuin näkymäalueanalyysi antaa ymmärtää. Tonttikasvillisuutta ja tien varsien puustoa sekä rantakasvillisuutta on sen verran paljon, että näkyvyys voimaloille on monin paikoin järven rannalla ja viljelyalueidenkin yhteydessä estynyt tai rajoittunut. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus vaihtelee pienen ja keskisuuren välillä välialueella vaihtoehdossa VE2.

Vaihtoehdossa VE3 välialuevyöhykkeellä asutusta on sijoittunut muun muassa Pyhäsalmen taajamaan ja Pyhäjärven pohjoispohjukan luoteispuolelle, Jokikylään, Ruhkaperälle, Remeskylään, Remesjokivarteen, Lahnajoentien, Korpijoentien ja Kuusenmäentien varteen. Näkymäalueanalyysin mukaan näkyvyyttä on paikoitellen melkein kaikilla edellä mainituilla alueilla lukuun ottamatta Remesjokivartta ja Kuusenmäentien vartta. Kuten edellä vaihtoehdon VE2 yhteydessä on mainittu, näkyvyys on todellisuudessa heikompaa kuin näkymäalueanalyysi antaa ymmärtää. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus jää melko pieneksi välialueella vaihtoehdossa VE3.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee vaihtoehdossa VE2 yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Miilurannan asutusmaisema sekä neljä maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita, joista lähimpiä ovat Pyhäjärven kulttuurimaisemat ja Viitamäen kulttuurimaisema. Välialueelle sijoittuu kolme maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, joista lähin on Miilurannan asutustilakylä. Lisäksi välialueelle sijoittuu kolme maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Näistä lähin on Kololan aitta ja Juhola. Muutamista kohteista ei muodostu lainkaan näköyhteyttä voimaloille. Tällaisia ovat esimerkiksi Ohenmäen koulu, Ruotasen kaivoskylä ja Kurpas.

Muutamille alueille voimaloita näkyy vain hyvin pienille osa-alueille. Tästä esimerkkinä Pyhäsalmen kaivosalue, Kuusenmäen kulttuurimaisema, Viitamäen kulttuurimaisema ja Miilurannan asutustilakylä. Haapapuron kulttuurimaisema sijoittuu alle puoliksi tähän etäisyysvyöhykkeeseen eikä siltä välialueen osalta muodostu näköyhteyttä voimaloille.

Paras näkyvyys muodostuu Pyhäjärven kulttuurimaisemista. On kuitenkin syytä huomioida, että arvoalue on pinta-alaltaan valtavan laaja ja vain pieni osa siitä sijoittuu välialuevyöhykkeeseen. Miilurannan asutusmaisemasta on myös paikoitellen melko hyvä näkyvyys näkymäalueanalyysin mukaan. Voimaloita näkyy lähinnä arvoalueen länsipuoliskolle pelloille ja niiden kautta kulkeville teille. Vaihtoehdossa VE2 muutos arvoalueiden maisemassa vaihtelee pienestä melko suureen mutta jää kokonaisuudessaan korkeintaan keskisuureksi. Vaikutus on välialueella kohtalainen.

Välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee vaihtoehdossa VE3 yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue osittain (Miilurannan asutusmaisema) sekä kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita, joista lähimpiä ovat Haapapuron kulttuurimaisema ja Pyhäjärven kulttuurimaisemat. Etäisyysvyöhykkeeseen sijoittuu myös kolme maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, joista lähin on Haapapuron alue sekä neljä maakunnallista rakennettua kulttuuriympäristön kohdetta, joista lähin on Ruhkalan koulu. Muutamista kohteista ei muodostu lainkaan näköyhteyttä voimaloille. Tällaisia ovat esimerkiksi Ohenmäen koulu, Ruotasen kaivoskylä ja Kurpas. Joillekin arvoalueille voimaloita näkyy vain paikallisesti pienille osa-alueille. Paras näkyvyys muodostuu tässäkin vaihtoehdossa Pyhäjärven kulttuurimaisemista. Voimaloiden maltillisesta määrästä ja etäisyydestä johtuen sekä siitä seikasta, että kyseessä on vain pieni osa laajaa arvoaluetta muutoksen suuruus jää suhteellisen pieneksi ja vaikutus melko vähäiseksi, paikallisesti enintään kohtalaiseksi. Vaihtoehdossa VE3 muutos arvoalueiden maisemassa on pääasiassa pieni. Vaikutus on välialueella melko vähäinen.

Pyhäjärven kulttuurimaisemista on tehty kaksi havainnekuvaa, toinen kuvauspisteestä 33 ja toinen kuvauspisteestä 34. Kuvauspiste 33 sijoittuu Junttikylään. Vaihtoehdossa VE2 etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 9,8 kilometriä. Suurin osa voimaloista näkyy ainakin osittain kuvauspisteeseen. Voimalat 1–5 jäävät osin puustosarekkeen/tonttikasvillisuuden taakse katveeseen. Kesäkaudella niitä ei näkyisi lainkaan tähän katselupisteeseen. Tosin vähän edempänä tai taempana näköyhteys avautuisi. Monet kauempana olevat voimalat näkyvät myös lähes koko pituudessaan. Voimaloiden suuresta määrästä johtuen muutoksen voimakkuus on melko suuri. Vaikutus lähentelee merkittävää. Samasta kohdasta on tehty myös vaihtoehdossa VE3 havainnekuva. Näkyviä voimaloita on huomattavasti vähemmän. Lähimpään voimalaan on etäisyyttä 11,2 kilometriä. Muutoksen voimakkuus on suhteellisen pieni ja vaikutus melko vähäinen.



Kuva 9-14. Kuvauspiste 33, Pyhäjärven kulttuurimaisema, Junttikylä. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 9,8 kilometriä. Yläkuvassa VE2 voimalat ja alakuvassa VE3 voimalat.

Kuvauspiste 34 sijoittuu Tikkalansalmen sillalle Pyhäjärven keskustaan ja samalla Pyhäjärven kulttuurimaisemien arvoalueelle. Vaihtoehdossa VE2 etäisyyttä lähimpiin voimaloihin on noin

11,7 kilometriä. Voimaloita näkyy lukumäärällisesti paljon. Erillisessä ryppäessä olevat viisi voimalaa näyttävät kookkailta osittain sen takia, että ne näkyvät lähes koko pituudessaan. Muutoksen voimakkuus on keskisuurta luokkaa ja vaikutus kohtalainen. Vaihtoehdossa VE3 näkyviä voimaloita on huomattavasti vähemmän. Pari voimalaa näkyy lähes koko pituudessaan, mutta muuten voimalat jäävät tyvestään melko hyvin katveeseen puuston taakse. Muutoksen voimakkuus on pienekö ja vaikutus suhteellisen vähäinen.



Kuva 9-15. Kuvauspiste 34, Tikkalansalmen silta. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 11,7 kilometriä. Yläkuvassa VE2 voimalat ja alakuvassa VE3 voimalat.

Myös Miilurannan asutusmaisemasta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 15. Vaihtoehdossa VE2 näkyy lehdettömään aikaan viitisentoista voimalaa. Voimaloista näkyy lähinnä huipuja roottoreineen. Kesäaikaan voimaloiden näkyminen on rajoittuneempaa, koska osa jää lehvästön taakse katveeseen. Lähimpään voimalaan on etäisyyttä noin kahdeksan kilometriä. Muutos maisemakuvassa on keskisuurta luokkaa ja vaikutus kohtalainen. Hieman etäämpää nyt katveeseen jäävät kookkaimmat voimalat todennäköisesti näkyisivät paremmin ja vaikutus olisi hieman voimakkaampi. Vaihtoehdossa VE3 etäisyyttä lähimpään voimalaan on huomattavasti enemmän kuin vaihtoehdossa VE2 eli noin 13,3 kilometriä. Voimaloita näkyy ainakin osittain kuutisen kappaletta. Muutoksen suuruus on pieni ja vaikutus vähäinen.

Viitamäen kulttuurimaisemasta on myös tehty havainnekuva kuvauspisteestä 43. Vaihtoehdossa VE2 muutamia voimaloita pilkottaa reunapuuston lomasta. Muut voimalat jäävät puuston taakse katveeseen. Muutos maisemakuvassa on hyvin pieni ja vaikutus todella vähäinen. Lehdelliseen aikaan vain parista voimalasta näkyisi roottorin lapaa, joten vaikutus olisi lähes olematon. Samasta kuvauspisteestä on tehty havainnekuva myös vaihtoehdossa VE3. Arvoalue sijoittuu välialuevyöhykkeen ulkopuolelle. Voimaloita ei näy lainkaan kuvauspisteeseen.



Kuva 9-16. Kuvauspiste 15, Miilunrannan asutusmaisema. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 8 kilometriä. Yläkuvassa VE2 voimalat ja alakuvassa VE3 voimalat.



Kuva 9-17. Kuvauspiste 43, Viitamäen kulttuurimaisema. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 17,4 kilometriä. Yläkuvassa VE2 voimalat ja alakuvassa VE3 voimalat.

Taulukko 9-4. Tuulivoimapuistovaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutukset välialueen (7–14 kilometriä) arvokohteiden maisemakuvaan.

Vähäinen +	Ei vaikutusta		Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----	
Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (5-12 km) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE2	VE3	VE2	VE3	VE2	VE3	
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet							
Miilurannan asutusmaisema	--	--	--	-	--	-	VE2: Näkymäalueanalyysin mukaan vaihteleva määrä voimaloita näkyy noin puolelle arvoalueesta. Voimaloita näkyy lähinnä arvoalueen länsipuoliskolle, pelloille ja niiden kautta kulkeville teille. Peltojen pohjoisosiin lähes kaikki voimat näkyvät. Kohtaan, josta havainnekuva on tehty, näkyy lehdettömään aikaan viitisentoista voimalaa. Kesäaikaan voimaloiden näkyminen on rajoittuneempaa. VE3: Vain pieni osa arvoalueesta sijoittuu tähän etäisyysvyöhykkeeseen ja hyvin pieneen osaan sitä näkyy alle 10 voimalaa näkymäalueanalyysin mukaan.
Maakunnallisesti merkittävät kohteet							
Pyhäjärven kulttuurimaisemat	--	--	--(-)	-(-)	--(-)	-(-)	VE2, VE3: Vain pieni osa laajasta arvoalueesta kuuluu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. Näkyvyyttä on hyvin järven pohjoispuolelta länsipuoliskolla ja länsirannan peltoalueilla teineen kummassakin vaihtoehdossa. VE2:ssa näkyy voimaloita todella runsaslukaisesti ja monet niistä lähes koko pituudessaan, joten ympäröivään maisemaan verrattuna ne näyttävät kookkailta. VE2:ssa voimaloita näkyy huomattavasti vähemmän lukumäärällisesti.
Miilurannan asutustilakylä	--	--	-(-)	-	-(-)	-	VE2: Näkymäalueanalyysin mukaan vaihteleva määrä voimaloita näkyy pieneen osaan arvoaluetta. Näkyvyys on parasta kohdassa, josta on tehty havainnekuva. Siihen näkyy lehdettömään aikaan viitisentoista voimalaa. Kesäaikaan voimaloiden näkyminen on rajoittuneempaa. VE3: Vain hyvin pieni osa arvoalueesta sijoittuu tähän etäisyysvyöhykkeeseen ja todella pieneen osaan sitä näkyy alle 10 voimalaa näkymäalueanalyysin mukaan.
Haapapuron kulttuurimaisema Pyhäjokivarressa	--	--	-(-)	-	-(-)	-	VE2: Reilu puolet arvoalueesta kuuluu tähän etäisyysvyöhykkeeseen (itäpuolisko kuuluu lähialueeseen). Voimaloita näkyy lähinnä pelloille, alle kymmenen voimalaa. VE3: Näkyvyyttä on näkymäalueanalyysin mukaan vain pienelle osa-alueelle: ainoastaan peltojen takaosiin, 1–5 voimalaa.
Haapapuron alue	--	--	-(-)	-	-(-)	-	VE2: Reilu puolet arvoalueesta kuuluu tähän etäisyysvyöhykkeeseen (itäpuolisko kuuluu lähialueeseen). Voimaloita näkyy lähinnä pelloille, alle kymmenen voimalaa.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (5-12 km) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE2	VE3	VE2	VE3	VE2	VE3	
							VE3: Näkyvyyttä on näkymäalueanalyysin mukaan vain pienelle osa-alueelle: ainoastaan peltojen takaosiin, 1–5 voimalaa.
Ruhkalan koulu		--					VE2: Ei sijoitu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. VE3: Ei näköyhteyttä
Konolan aitta ja Juhola	--	--	-(-)	-	-(-)	-	VE2 ja VE3: Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy kohteeseen kummassakin vaihtoehdossa. VE3:ssa selvästi vähemmän kuin VE2:ssa. Ilmakuvatarkastelu osoittaa, että aitalle ei ole näkyvyyttä toisista rakennuksista aiheutuvasta katvevaikutuksesta johtuen mutta Juholan päärakennukselta on näköyhteys.
Kurpas	--	--					VE2 ja VE3: Ei näköyhteyttä
Ohenmäen koulu	--	--					VE2 ja VE3: Ei näköyhteyttä
Viitamäen kulttuurimaisema	--		-		-		VE2: Näkymäalueanalyysin mukaan pienelle alueelle pitäisi näkyä joitakin voimaloita. Havainnekuvaipaikkaan pilkottaa joitakin voimaloita puuston lomasta. Kesäkaudella voimaloita tuskin näkyisi. VE3: Kohde ei sijoitu välialuevyöhykkeelle.
Kuusenmäen kulttuurimaisema	--	--					VE2 ja VE3: Ei näköyhteyttä
Ruotasen kaivoskylä	--	--					VE2 ja VE3: Ei näköyhteyttä
Hautajoen kulttuurimaisema	--						VE2: Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita ei näy arvoalueen siihen osaan, joka sijoittuu välialuevyöhykkeelle. VE3: Kohde ei sijoitu välialuevyöhykkeelle.
Pyhäsalmen kaivosalue	-		-		-		VE2: Näkymäalueanalyysin mukaan hyvin pienelle osalle arvoaluetta näkyy joitakin voimaloita. Teollisella ympäristöllä muutoksen sietokyky on suhteellisen hyvä ja muutoksen suuruus jää melko vähäiseksi. VE3: Kohde ei sijoitu välialuevyöhykkeelle.

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.

Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy *kaukoalueella* lähinnä laajoille pelloille sekä useammalle järvelle, joista mainittakoon muun muassa Pyhäjärvi, Komujärvi, Näläntöjärven itäosa, Osmanginjärven itäosat ja Iso Lamujärven pohjoisosat. Kun etäisyyttä on yli 15 kilometriä, tarvitaan kirkas ilma, jotta näkyminen ylipäättänsä olisi mahdollista. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Niitä saattaa näkyä joillekin lomamökeille muun muassa Pyhäjärven, Näläntöjärven ja Vähä Lamujärven oikein suuntautuneilla rannoilla. Voimaloita on

lukumäärällisesti paljon ja näin ollen näkyviä lentoestevalojakin melkoisesti. Siltä osin, kun vaikutuksia on, ovat ne kuitenkin pääasiassa melko vähäisiä.

Asutusta sijoittuu tässä etäisyysvyöhykkeessä muun muassa Kärsämäen taajamaan, Venetpaloon, Hautajoelle, Pyhännälle, Ahokylälle, Koskenjokivarteen ja Kiuruvedelle. Kiuruveden keskustaajama sijoittuu vain osittain tähän etäisyysvyöhykkeeseen. Taajama-alueilla on tavallisesti paljon este-elementtejä, kuten tonttikasvillisuutta, toisia rakennuksia ja rakenteita, jotka estävät tehokkaasti näkyvyyttä. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita pitäisi näkyä muun muassa Hautajoen ja Koskenjoen asutukselle. Ilmakuvasta katsottaessa tonteilla on tosin useimmiten kasvillisuutta tai/ja ulkorakennuksia, jotka estävät näkyvyyttä. Jokivarressa on myös kasvillisuutta, joka aiheuttaa katvevaikutusta. Mikäli asutus sijoittuu pellon tai rannan yhteyteen, jää väliin usein ojanvarsi- tai rantakasvillisuutta tai pieniä kasvillisuussarekkeita. Näin ollen voimaloiden näkyminen ei voi olla kovin laajaa ja kohdistuu ainoastaan joihinkin yksittäisiin kiinteistöihin. Lisäksi etäisyyttä on sen verran paljon, että vaikka voimalat näkyisivätkin, sulautuisivat ne taustamaisemaan ja vaikutukset jäisivät vähäisiksi. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus on *kaukoalueella* pieni.

Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy *kaukoalueella* lähinnä laajoille pelloille sekä muun muassa seuraaville vesistöille: Pyhäjärvi, Parkkimanjärvi, Iso Lamujärvi, Näläntöjärvi, Osmanginjärvi sekä Komujärvi. Järvien ohella voimaloita saattaa näkyä niiden oikein suuntautuneille rantaosuuksille mökkeineen. Kuten vaihtoehdossa VE2, eniten vaikutuksia tässä etäisyysvyöhykkeessä koituu pimeään aikaan lentoestevaloista. Tässä vaihtoehdossa voimaloita on lukumäärällisesti merkittävästi vähemmän ja näin ollen lentoestevalojakin näkyy vähemmän. Vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Asutusta sijoittuu tässä etäisyysvyöhykkeessä muun muassa Venetpaloon, Hautajoelle, Miilurantaan, Viitamäelle, Kytörantaan, Osmankiin ja Koskenjoelle. Muutenkin hankealueen kaakkoispuolella muun muassa Osmanginjärven ympäristössä ja tiestön varressa on melko paljon asutusta hajallaan. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita pitäisi näkyä muun muassa Hautajoelle, Koskenjoelle ja Osmanginjärven ympäristöön. Kuten vaihtoehdon VE2 käsittelyn yhteydessä on todettu, todellisuudessa näkyvyyttä on vähänlaisesti tonttikasvillisuuden, ojan- ja joenvarikasvillisuuden sekä toisten rakennusten aiheuttamasta katvevaikutuksesta johtuen. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus on *kaukoalueella* pieni.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Vaihtoehdossa VE2 kaukoalueella sijaitsee kolme valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä: Saviselkä-Piippola maantie, Koskenjoen kylä sekä Kärsämäen kirkko. Maakunnallisesti arvokkaita kohteita (maisema-alueita ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä) on useampia. Lähimmistä maisema-alueista voidaan mainita Hautajoen kulttuurimaisema (osin välialueella), Niemiskylä ja Venetpalon kulttuurimaisema. Rakennetuista kulttuuriympäristöistä voidaan puolestaan mainita Kirkonkylän vanha raitti ja Venetpalo.

Näkymäalueanalyysi ei kata aivan koko kaukoaluetta, mutta vaikuttaisi siltä, että voimaloita ei näkyisi suurimpaan osaan kohteista. Joihinkin lajoihin kohteisiin näkyy vain hyvin pienille osa-alueille. Paras näkyvyys vaikuttaisi olevan Hautajoen kulttuurimaisema -alueella. Melko hyvä näkyvyys olisi lisäksi Haapapuron alueella/kulttuurimaisemassa ja Koskenjoen kylän eteläosassa. Tosin näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi lähinnä pelloille ja joillekin niiden kautta kulkeville tieosuuksille. Hautajoen osalta voimaloita pitäisi näkyä alueen takaosaan varsin runsaslukuisesti. Ilmakuva kuitenkin osoittaa, että tonteilla sekä joen rannassa on kasvillisuutta, joita mallinnus ei ole huomioinut. Näin ollen todellisuudessa näkyvyys on selvästi vähäisempää. Voimaloiden runsaslukuinen näkyminen paikoin kaukomaisemassa aiheuttaa arvoalueen maisemakuvassa muutoksen, joka kuitenkin jää pienehköksi johtuen varsin pitkästä etäisyydestä. Päiväsaikaan voimalat sulautuvat taustamaisemaan. Pimeällä lentoestevaloja saattaa paikoitellen erottua varsin hyvin. Moniin kohteisiin niistä ei erotu kuin paikka paikoin rajoitettu määrä.

Vaihtoehdossa VE3 kaukoalueella sijaitsee niin ikään kolme valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä: Saviselkä-Piippola maantie, Koskenjoen kylä sekä Kärsämäen kirkko. Maakunnallisesti arvokkaita kohteita (maisema-alueita ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä) on useampia. Lähimpiä maisema-alueita ovat Hautajoen

kulttuurimaisema, Viitamäen kulttuurimaisema, Niemiskylä ja Venetpalon kulttuurimaisema. Lähimpiä rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueita ovat Pyhäsalmen kaivosalue ja Venetpalo. Mikäli Pyhäjärven kulttuurimaisemia ei huomioida, eniten näkyvyyttä lienee Hautajoen kulttuurimaisemassa. Monissa muissa kohteissa näkyvyyttä ei ole joko lainkaan tai vain hyvin pienellä osa-alueella. Hautajoen kulttuurimaisemassa näkyvyyttä on suurin piirtein samalla alueella kuin vaihtoehdossa VE2 mutta voimaloita näkyy lukumäärällisesti selvästi vähemmän.

Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen maisemakuvulle jää vähäiseksi molemmassa vaihtoehdossa.

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 yli 115 kilometriä, joten sieltä käsin näköyhteyttä ei synny. Tuulivoimapuistosta etelään on yksi riittävän kokoinen ja oikein suuntautunut järvi: Pyhäjärvi. Vaihtoehdossa VE3 on myös Iso Lamujärvi pohjoisessa. Etäältä kyseisten järvien selältä on teoreettinen mahdollisuus nähdä voimalatornien huippuja ja roottoreiden lapoja. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei kuitenkaan ole mahdollista. Voimalatornien huippujen näkeminen edellyttää selkeää säätä. Suuresta välimatkasta johtuen voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa vaan sulautuvat taustaansa ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on.

Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan noin kolme kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 200 metriä korkea voimalatorni ja sen myötä lentoestevalo näkyisi. Pyhäjärven eteläosissa ja vaihtoehdossa VE3 Iso Lamujärven pohjoisosissa ja jossain kohdin näiden vastarantaa tämä toteutuu. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, ettei aiheutuva haitta ole millään muotoa kohtuuton.

Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että valot ”hukkuvat” muiden valonlähteiden joukkoon.

Kaikkiaan vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät hyvin vähäisiksi ja 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 kirkkaalla 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 valoheijastus 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.

Sähkönsiirron vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Vaihtoehdossa VE2 hankealueelle rakennetaan kaksi muuntoasemaa ja yksi pääsähköasema. Tuulivoimaloilta muuntoasemille sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Muuntoasemilta pääsähköasemalle sähkönsiirto toteutetaan 110 kV tai 400 kV ilmajohtolla. Maakaapelit sijoituvat useimmiten huoltoteiden yhteyteen leventäen vähän käytävääukon leveyttä. Muutamissa kohdissa niitä sijoittuu myös itsenäisesti hankealueelle. Maakaapeleista aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia ja maakaapelin asentamisen jälkeen käytävät pääsevät kasvittumaan. Maisemaan kohdistuvat vaikutukset jäävät melko vähäisiksi.

Sisäinen voimajohto sijoittuu hankealueen etelä- ja itäreunalle. Etelässä se sijoittuu osin hankealueen ulkopuolelle. Voimajohto sijoittuu pääasiassa sulkeutuneeseen ympäristöön. Ainoastaan Koskenperän pitkänomaisen pohjois-eteläsuuntaisen viljelyaukean kohdalla voimajohto sijoittuu avotilan reunalle (pohjoisreuna). Mikäli päädytään 400 kV:n voimajohtoon, näkyvät voimajohtorakenteet puuston reunan yläpuolella Koskenperän viljelyalueen yhteydessä sekä mahdollisesti myös Lamminperän kohdalla Lamminperälle. Etäisyyttä on Lamminperän tapauksessa ainakin kilometri paikkaan, jonne voimajohtorakenteet saattavat näkyä. 400 kV:n voimajohtorakenteita saattaa näkyä myös Lahnaisten suunnalle mutta etäisyyttä on tällöin vähintään kolme kilometriä. Enimmät vaikutukset kohdistuvat siis Koskenperän viljelyalueeseen ja sinne johtavaan tiehen. Alue on kuitenkin syrjäinen eikä siellä liiku paljoa ihmisiä. Paikallisesti vaikutus on korkeintaan kohtalaista luokkaa. Muulta osin pitkistä etäisyydestä johtuen vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Vaihtoehdossa VE3 hankealueelle rakennetaan yksi pääsähköasema. Tuulivoimaloilta muuntoasemille sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit sijoituvat huoltoteiden yhteyteen leventäen käytävääukkoa jonkin verran. Maakaapeleista aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia ja maakaapelin asentamisen jälkeen käytävät pääsevät kasvittumaan. Maisemaan kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi.

9.9 Yhteenveto vaikutuksista

Hankealueella ja sen lähiympäristössä ei ole kovin paljoa maiseman kannalta huomion arvoisia avotiloja. Hankealueen avotilat koostuvat lähinnä avosualueista, joiden koko vaihtelee pienestä keskisuureen. Hankealueen ulkopuoliset avotilat sijoittuvat pääasiassa hankealueen lounais-, etelä- ja kaakkoispuolelle ja ovat pääasiassa viljelyalueita, osittain arvoaluetta. Länsipuolella on myös avosualueita, joista osa on suojelualueita.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita sijoittuu hankealueen lähiympäristöön kolme, joista yhdellä on lähes sama aluerajaus toisen kohteen kanssa. Lisäksi on yksi pistemäinen kohde. Arvoalueista yksi on rakennetun kulttuuriympäristön kohde ja kaksi maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Vaihtoehdossa VE2 lähialue on melko harvaan asuttua, lukuun ottamatta lounaisosaa, jonne sijoittuu muun muassa Jokikylä ja Ruhkaperä. Hankealueen pohjois- ja luoteispuolella ei ole asutusta lainkaan. Vaihtoehdon VE3 lähialueella asutusta on vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Asutusta on harvakseltaan hankealueen etelä- ja itäpuolella. Loma-asutusta on kummassakin vaihtoehdossa lähialuevyöhykkeellä vähän, harvakseltaan ja lähinnä yksitellen siellä täällä. Arvokohteista muutos kohdistuu lähialueella voimakkaimmin Jokikylän – Ruhkaperän jokimaisemiin ja aivan erityisesti vaihtoehdossa VE2. Kyseiseen arvoalueeseen kohdistuva muutoksen voimakkuus on vaihtoehdossa VE2 melko suuri ja vaikutus lähentelee merkittävää.

Lähialue on monelta osin metsävoittoista aluetta eikä se ole maisemarakenteeltaan erityisen kiinnostava. Viljelyalueita löytyy vaihtoehdossa VE2 lähinnä hankealueen länsi-, lounais-, etelä- ja kaakkoispuolelta. Vaihtoehdossa VE3 niitä löytyy lähinnä etelästä ja idästä. Viljelyalueita ja joitakin vesistöalueita lukuun ottamatta lähialueen maisema sietää muutoksia varsin hyvin.

Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita pitäisi kummassakin vaihtoehdossa näkyä useimmille peltoalueille sekä niiden kautta kulkevalle tiestölle. Todellisuudessa näkyvyys on huomattavasti rajoittuneempaa tienvarsipuuston, pihapuuston ja rakennusten muodostamista näköesteistä johtuen.

Peltojen, asutuksen ja vesistöjen osalta maisemarakenne on *välialueella* kummassakin vaihtoehdossa pienipiirteisempi ja kiinnostavampi kuin lähialueen maisemarakenne yleisesti ottaen ja näin ollen myös herkempi muutoksille. Vaihtoehdossa VE2 hankealueen luoteis- ja koillispuolella on laajoja sulkeutuneita metsäalueita, jotka eivät ole erityisen herkkiä. Vaihtoehdossa VE3 sulkeutunutta metsäaluetta on vaihtoehtoa VE2 laajemmin, suurelta osin hankealueen luoteis-, pohjois- ja kaakkoispuoli. Asutusta on kummassakin vaihtoehdossa välialuevyöhykkeellä selvästi enemmän kuin lähivyöhykkeellä, sillä Pyhäsalmen keskustaajama sijoittuu lähes kokonaisuudessaan tähän vyöhykkeeseen. Asutusta sijoittuu myös melko runsaasti kaakon viljelyalueiden yhteyteen. Koska *välialuevyöhyke* on lähialuetta pienipiirteisempi, on maiseman sietokyky myös jonkin verran heikompi ja muutoksilla on vähän suurempi merkitys maisemarakenteeseen.

Välialueeseen kuuluu useita vesistöjä vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE3 vesistöaluetta on vähemmän mutta Pyhäjärven pohjoispohjukka kuuluu kuitenkin vyöhykkeeseen.

Välialueella sijaitsee vaihtoehdossa VE2 yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Miilurannan asutusmaisema sekä neljä maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja kolme maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Lisäksi välialueelle sijoittuu kolme maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Muutamista kohteista ei muodostu lainkaan näköyhteyttä voimaloille. Muutamille alueille voimaloita näkyy vain hyvin pienille osa-alueille. Paras näkyvyys muodostuu Pyhäjärven kulttuurimaisemista. On kuitenkin syytä huomioida, että arvoalue on pinta-alaltaan valtavan laaja ja vain pieni osa siitä sijoittuu välialuevyöhykkeeseen. Vaihtoehdossa VE2 muutos arvoalueiden maisemassa vaihtelee pienestä melko suureen mutta jää kokonaisuudessaan korkeintaan keskisuureksi. Vaikutus on välialueella kohtalainen.

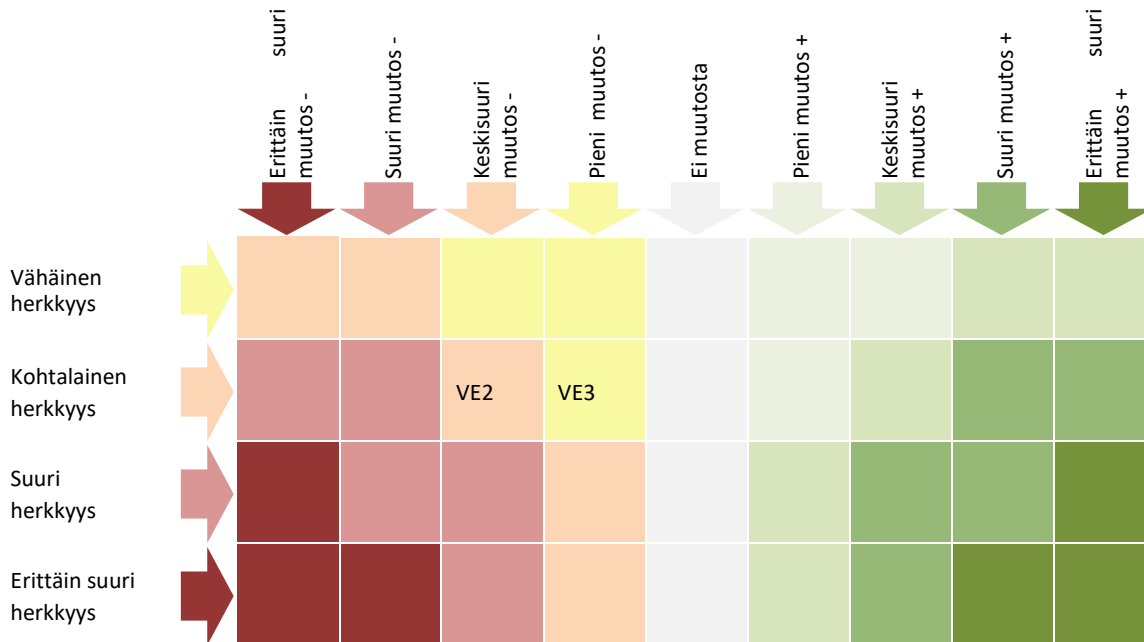
Vaihtoehdossa VE3 välialueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue osittain (Miilurannan asutusmaisema), kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, kolme maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä sekä neljä maakunnallista rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Paras näkyvyys muodostuu tässäkin vaihtoehdossa Pyhäjärven kulttuurimaisemista. Johtuen voimaloiden maltillisesta määrästä ja etäisyydestä sekä seikasta, että kyseessä on vain pieni osa laajaa arvoaluetta muutoksen suuruus jää suhteellisen pieneksi ja vaikutus melko vähäiseksi, paikallisesti enintään kohtalaiseksi. Vaihtoehdossa VE3 muutos arvoalueiden maisemassa on pääasiassa pieni. Vaikutus on välialueella melko vähäinen.

Kummassakin vaihtoehdossa kaukoalueella sijaitsee kolme valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä sekä lukuisia maakunnallisella tasolla merkittäviä kohteita (maisema-alueita ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä). Maakunnalliset kohteet eivät ole kaikki samoja vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 johtuen vaihtoehtojen erilaisuudesta ja siitä, minne etäisyysvyöhykkeet ulottuvat. Vaikuttaa kuitenkin siltä, että useisiin kohteisiin voimaloita ei näkyisi. Joihinkin laajoihin kohteisiin voimaloita näkyy vain pienille osa-alueille. Mikäli useaan etäisyysvyöhykkeeseen ulottuvaa Pyhäjärven kulttuurimaisemat -aluetta ei huomioida, paras näkyvyys vaikuttaisi olevan kummassakin vaihtoehdossa Hautajoen kulttuurimaisema-alueella. Voimaloiden runsaslukuinen näkyminen paikoin kaukomaisemassa vaihtoehdossa VE2 aiheuttaa arvoalueen maisemakuvassa muutoksen, joka kuitenkin jää pienehköksi johtuen varsin pitkistä etäisyydestä. Lentoestevalojen näkymisestä saattaa paikoin koitua haittaa, joskin sekin jää etäisyydestä johtuen verrattain pieneksi. Vaihtoehdon VE3 osalta Hautajoen kulttuurimaisemassa näkyvyyttä on suurin piirtein samalla alueella kuin vaihtoehdossa VE2 mutta voimaloita näkyy lukumäärällisesti selvästi vähemmän.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset kohdistuvat lähinnä ilmajohto-osuudelle vaihtoehdossa VE2. Ilmajohto sijoittuu hankealueen etelä- ja itäreunalle, vain osalla matkaa hankealueen ulkopuolelle. Voimajohto sijoittuu pääasiassa sulkeutuneelle metsäosuudelle, jossa vaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi. Ainoastaan Koskenperän pitkänomaisen pohjois-eteläsuuntaisen vilje-

lyaukean kohdalla voimajohto sijoittuu avotilan reunalle. Mikäli päädytään 400 kV:n voimajohtoon, näkyvät voimajohtorakenteet puuston reunan yläpuolella Koskenperän viljelyalueen yhteydessä sekä mahdollisesti myös Lamminperän kohdalla Lamminperälle. Voimajohtorakenteita saattaa näkyä myös Lahnaisten suunnalle mutta etäisyyttä on tällöin vähintään kolme kilometriä. Enimmät vaikutukset kohdistuvat Koskenperän viljelyalueeseen ja sinne johtavaan tiehen. Paikallisesti vaikutus on korkeintaan kohtalaista luokkaa. Muulta osin pitkästä etäisyydestä johtuen vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Taulukko 9-5. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta



9.10 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. Rajoittamalla metsänhakkuita tietyiltä sektoreilta on myös mahdollista lieventää tuulivoimaloista aiheutuvia vaikutuksia maisemakuvaan.

Lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset lieventyvät huomattavasti, jos voimaloihin voidaan asentaa kirkkaiden valkoisten vilkkuvien valojen sijasta himmeämmät yöaikaan jatkuvasti palavat punaiset valot. Lentoestevalojen aiheuttamaa häiriötä voidaan mahdollisesti tulevaisuudessa myös lieventää sammutettavilla lentoestevaloilla. Tuulivoimaloihin sijoitettaisiin tällöin tutka, joka sytyttää varoitusvalot ainoastaan havaitessaan lentokoneen tai helikopterin. Muutoin lentoestevalot eivät ole päällä. Myös uusimpien kapeakeilaisten lentoestevalojen käyttäminen lieventää valojen maisemavaikutuksia. Valokeila suuntautuu kapeampana suoraan ylöspäin. Lentoestevalojen ratkaisuihin liittyy Traficom.

9.11 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 varsin tasaista ja suhteelliset korkeuserot ovat melko pieniä. Näköesteitä synnyttäviä maastonmuotoja ei lähialueilla kovin paljoa ole. Näkymäaluanalyysiä voidaankin pitää ainoastaan suuntaa-antavana ja nykytilanteeseen perustuvana, mitä tulee tuulivoimaloiden näkymiseen ympäristöön.

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu maksimikokoisten voimaloiden (kokonaiskorkeus 300 metriä) aiheuttamia vaikutuksia. Tämän kokoisia voimaloita ei ole vielä tuotannossa. Onkin melko todennäköistä, että Hautakankaan 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. Valokuvasoitteilla on myös mahdollista tahallisesti tai tahattomasti hieman manipuloida katsojaa mm. riippuen siitä, kuinka epätarkkana tai vaihtoehtoisesti voimakkaan värisenä tuulivoimala esitetään. Kuva saattaa olla myös hieman vääristynyt valokuvasoitteen laajan kuvakulman takia.

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 herkkyys ja asenne tuulivoimaa kohtaan, jolloin sama vaikutus voi kokijasta riippuen tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä.

10 VAIKUTUKSET MUINAISJÄÄNNÖKSIIN

10.1 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 kajota 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 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.

10.2 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.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Muinaisjäännöstiedot perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin sekä aiempien hankealueella tehtyjen arkeologisten tutkimusten ja selvitysten tietoihin, joita on täydennetty hankealueelle laaditun arkeologisen inventoinnin tuloksilla. Vaikutukset muinaisjäännöksiin arvioidaan olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

Hankkeen yhteydessä vuonna 2020 toteutetun muinaisjäännösinventoinnin tavoitteena oli suunnittelualueen mahdollisesti tunnettujen muinaisjäännösten rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäännösten paikantaminen. Selvitys koostuu esitutkimuksesta, maastotutkimuksesta sekä raportoinnista.

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, ja maastoinventoinnin ovat suorittaneet FM Jaana Itäpalo ja FM/MA Hans-Peter Schulz. Inventointityön keskeiset tulokset on esitetty tässä YVA-selostuksessa, koosteen on koonnut ja vaikutuksia muinaisjäännöksiin arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä projektipäällikkö Leila Väyrynen.

10.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Muinaisjäännöskohteiden herkkyys/arvo voidaan määrittää luokittelun tai suojelutason mukaan. Muutoksen suuruutta arvioidaan sen perusteella, tuhoutuuko arvokas kohde tai muutuko arvokkaan kohteen luonne.

Muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden 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.

10.4 Nykytila

Hankealueelle sijoittui aikaisemman tiedon mukaan yksi muinaisjäännöskohde (Tikkalankangas) ja kuusi tervahautakohdetta. Hankealueella toteutetussa arkeologisessa inventoinnissa tarkistettiin alueella olevat muinaisjäännös- ja tervahautakohdet sekä etsittiin uusia muinaisjäännöskohteita tuulivoimaloiden rakentamisalueiden lähistöllä.

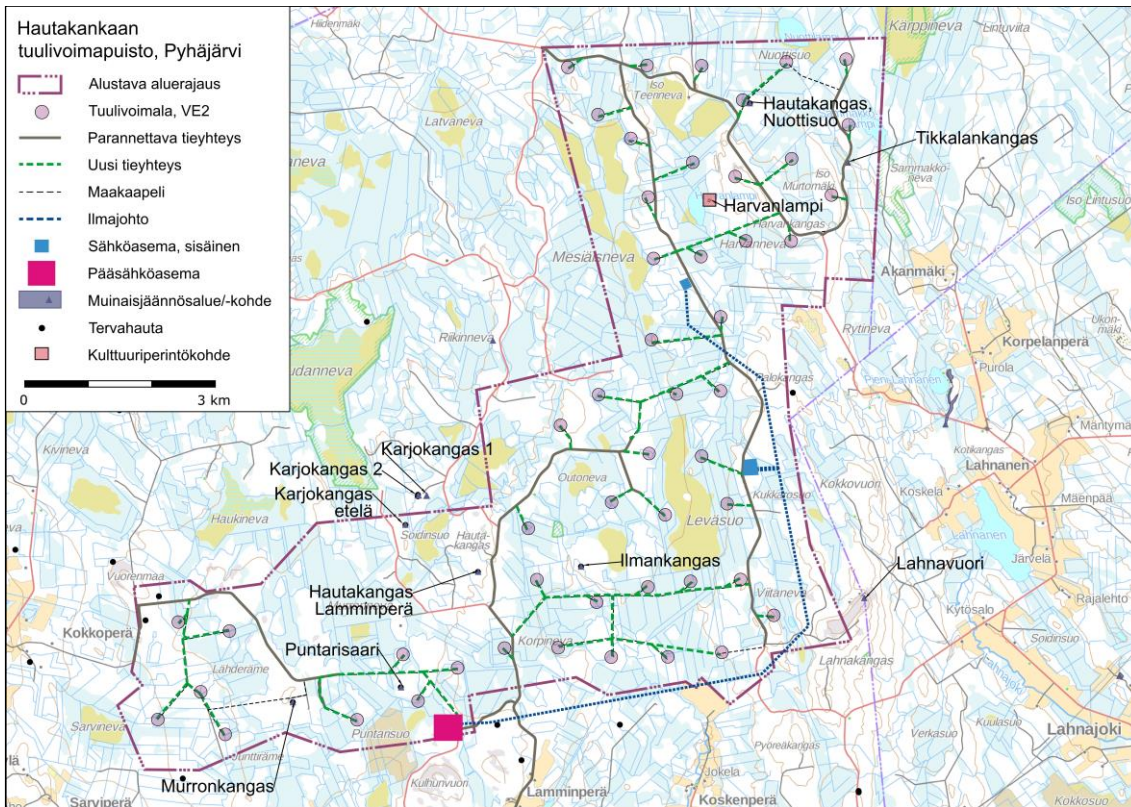
Uusia muinaisjäännöksiä luokiteltavia kohteita ei inventoinnissa löytynyt, mutta yksi kulttuuriperintökohde kartoitettiin. Inventoinnissa tarkistetut tervahautakohdet (6 kpl) ja kulttuuriperintökohde on viety muinaisjäännösrekisteriin. Arkeologisen inventoinnin työnkuvaus ja tulokset on esitetty erillisessä raportissa (Liite 6, Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2020, Hautakankaan tuulivoimapuiston suunnittelualan arkeologinen inventointi).

Taulukko 10-1. Kaava-alueelle sijoittuvat tunnetut muinaisjäännöskohteet ja muut kulttuuriperintökohteet.

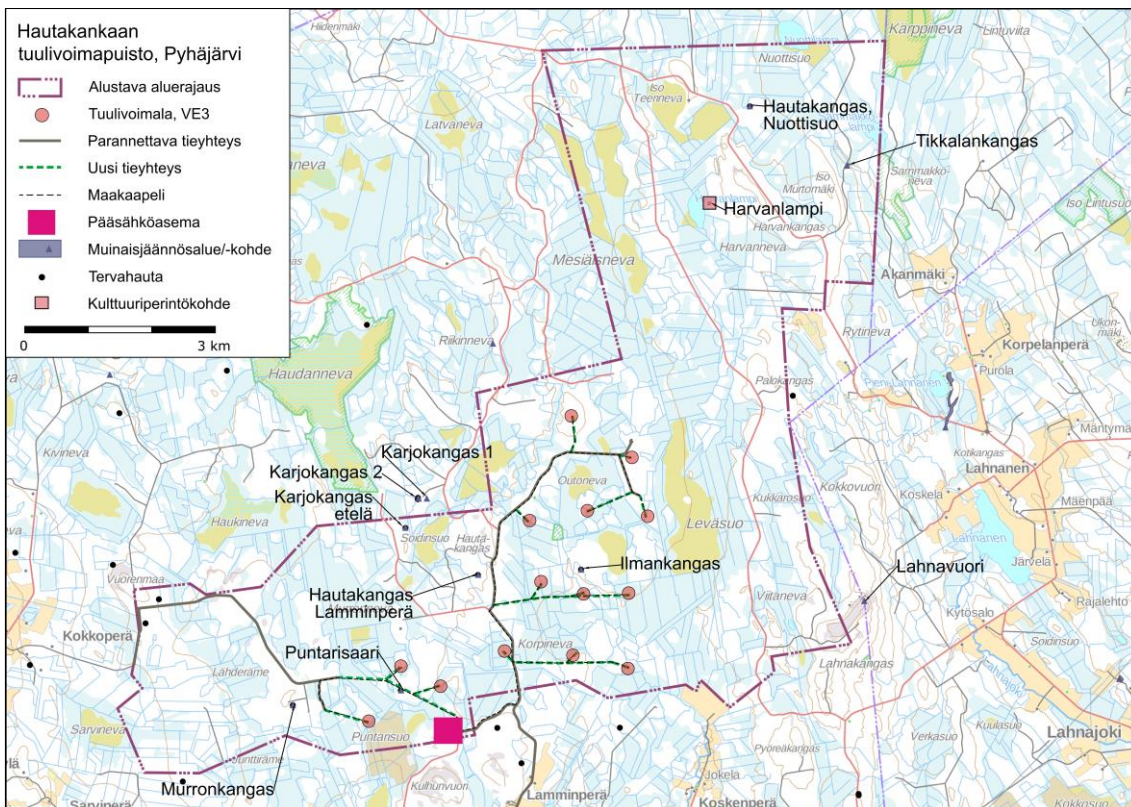
Rekisterinumero	Nimi	Tyyppi	Etäisyys lähimmästä voimalapaikasta VE2	Etäisyys lähimmästä voimalapaikasta VE3
1000040178	Hautakangas, Nuottisuo	Työ- ja valmistuspaikat / tervahaudat	102 m	5,6 km
626010087	Tikkalankangas	Asuinpaikat kivikausi	558 m	5,6 km
1000040170	Ilmankangas	Työ- ja valmistuspaikat / tervahaudat	612 m	371 m
1000040169	Hautakangas, Lamminperä	Työ- ja valmistuspaikat / tervahaudat	917 m	1 km
1000040168	Puntarisaari	Työ- ja valmistuspaikat / tervahaudat	325 m	370 m
1000040167	Murronkangas	Työ- ja valmistuspaikat / tervahaudat	1 km	1,2 km
1000040172	Karjokangas etelä	Työ- ja valmistuspaikat / tervahaudat	1,9 km	2 km
1000040180	Harvanlampi	Muu kulttuuriperintökohde, asuinpaikat, kämpät	540 m	4 km

Muinaisjäännös- ja kulttuuriperintökohteet on huomioitu tuulivoimaloiden, huoltoteiden, maa-kaapeleiden, sähköasemien ja voimajohtojen sijoittelussa niin, ettei niiden alueelle ole osoitettu tuulivoimapuiston rakenteita.

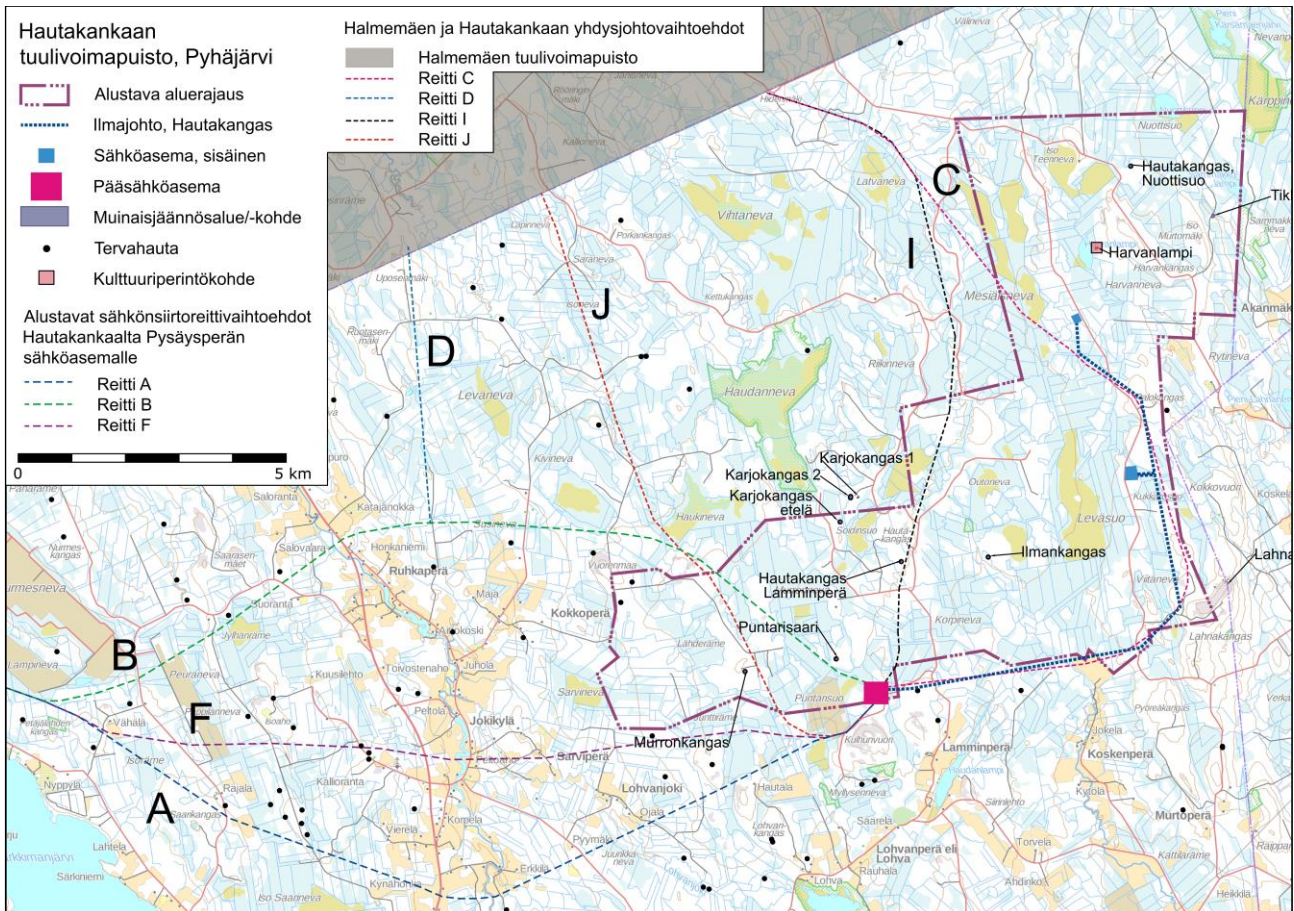
Seuraavassa esitetyt hankealueelle sijoittuvien kohteiden kohdekuvaukset on poimittu Museoviraston ylläpitämästä Kulttuuriympäristön rekisteriportaalista (tarkistettu 18.5.2022).



Kuva 10-1. Hankealueelle ja sen ympäristöön sijoittuvat tunnetut muinaisjäännöskohdeet, tuulivoimaloiden toteutusvaihtoehto VE2.



Kuva 10-2. Hankealueelle ja sen ympäristöön sijoittuvat tunnetut muinaisjäännöskohdeet, tuulivoimaloiden toteutusvaihtoehto VE3.



Kuva 10-3. Hankealueelle ja sen ympäristöön sijoittuvat tunnetut muinaisjäännöskohteet, alustavat sähkönsiirtoreittivaihtoehdot Hautakankaalta Pysäysperän sähköasemalle sekä yhdysjohtovaihtoehdot Halmemäen ja Hautakankaan välillä.

Hautakangas, Nuottisuo (1000040178)

Kankaan pohjoispuolella kapealla noin 3 m korkealla hiekkaharjanteella sijaitsevan haudan halkaisija on 15 m, kuopan halkaisija 8 m ja syvyys 0,8 m. Kohti luodetta oleva halssi on sortunut. Alueella kasvaa varttunutta harvennettua mäntymetsää.

Tikkalankangas (626010087) on kiviakautisiin asuinpaikkoihin kuuluva kiinteä muinaisjäännös. Kohde, korkeudestaan päättäen varhaismesoliittinen asuinpaikka sijaitsee Pyhäjärven koilliskolkassa Pyhännän rajalta puoli km länteen ja kolmisen kilometriä Kiuruveden rajalta pohjoiseen Sammakkolammen ja Iso-Murtojärven välissä olevalla hiekkaisella soiden ympäröimällä saarekkeella. Paikalla erottuu muinaisranta. Itäpuolella on pieni Saimaaseen virtaava puro, joka saa alkunsa pari kilometriä pohjoisempana olevasta Nuottilammesta. Lampi on vedenjakajalla, 146,3 m korkeudella. 1,5 km lammesta itään alavan Kärppinevan takana on 142,2 m:n korkeudella Pieni-Kärsämäenjärvi, joka laskee Kärsämäenjokea myöten Pyhäjokeen ja edelleen Pohjanlahteen. Näiden lampien välillä on muinaisen Saimaan ja Ancylusjärven välinen kynnyksen korkeus noin 146,5 m:n korkeudella. Paikalla erottui kvartseja tieleikkauksessa. Kvartseja ei poimittu.

Ilmankangas (1000040170)

Laajan tasaisen kankaan loivalla lounaisrinteellä sijaitsevan tervahaudan halkaisija on 17 m, kuopan halkaisija 10 m ja syvyys 0,7 m. Halssi suuntautuu lounaaseen, se on sortunut.

Hautakangas Lamminperä (1000040169)

Laajan, osittain kallioisen mäen loivalla kaakkosrinteellä olevan tervahaudan halkaisija on 14 m, kuopan halkaisija 8 m ja syvyys 0,6 m. Yli kymmenen metriä pitkä halssi on kohti etelälounasta.

Puntarisaari (100040168)

Sorakuopan kaakkoispuolella loivalla kaakkoisrinteellä sijaitsevan tervahaudan halkaisija on 16 m, kuopan halkaisija 8 m ja syvyys 0,7 m. Sortunut halssi on kohti itään.

Murronkangas (100040167)

Alueella on soraharjanne, jonka laki on kokonaan kaivettu pois, reunoiltaan sorakuoppa on taimikon peittämä. Tervahauta sijaitsee sorakuopan kaakkoispuolella loivalla kaakkoisrinteellä. Haudan halkaisija on 16 m, kuopan halkaisija 8 m ja syvyys 0,7 m. Halssi suuntautuu itään, se on sortunut. Haudan päällä kasvaa eri-ikäisiä havupuita.

Karjokangas etelä (100040172)

Leveän soraharjanteen keskiosassa kankaan laen koillispuolella olevan tervahaudan halkaisija on 19 m, kuopan halkaisija 11 m ja syvyys 0,6 m. Kohti itäkollista oleva on sortunut. Tervahauta sijaitsee avohakatulla ja muokatulla alueella, mutta tervahauta on käsittelemättä.

Harvanlampi (muu kulttuuriperintökohde, 100040180)

Harvalammesta noin 100 m itään Harvakankaan läntisellä ylärinteellä on kämpän jäännös. Jäljellä on rinteeseen kaivettu kämpän pohja, mitat 7,5 x 5 m, ja luoteisnurkassa kivikiukaan jäänteet, mitat noin 1,8 x 1,6 x 0,4 m; vieressä on (uudempi?) pönttökiukaan kuori. Kämpän kiviperustus on miltei kokonaan hajotettu. Kämpästä 25 m lounaaseen on kaivo, jolla on uusittu betonikansi, muuten kaivon rakenne ei ole tutkittu. Kämpä on merkitty vuoden 1964 peruskartalle; kartassa näkyy myös sivurakennusta kämpän länsipuolella. Näistä ei löytynyt jälkiä inventoinnissa 2020. Kiukaan tyyppin perusteella (kivikiuas ja pönttökiuas) rakenne on selvästi vanhempi, se on rakennettu todennäköisesti 1900-luvun alkupuoliskolla.

10.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

10.5.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset

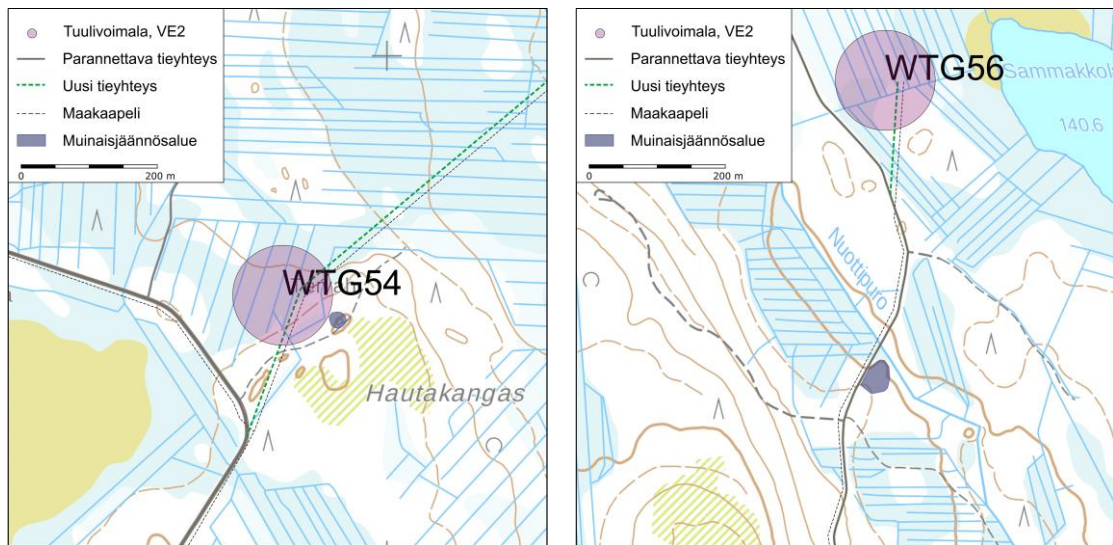
Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtoreittien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös muinaisjäännöksiin. Voimaloiden sekä huoltoteiden ja maakaapelilinjausten tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon.

Hautakangas Nuottisuo tervahautakohde sijoittuu 102 metrin etäisyydelle voimalasta nro 54 välittömästi sen itäpuolelle. Tuulivoimalan rakenteet, roottoriympyrä tai huoltotien linjaus ei ulotu tervahautakohteen alueelle. Mikäli rakennettava tuulivoimala olisi harustettu, tulee harukset sijoittaa niin, ettei tervahautakohde jää harusten ja voimalan väliin. Tervahauta tulee merkitä maastoon rakentamisen ajaksi, ettei sitä vahingoiteta puuston raivauksen tai nostoken-
tän ja teiden rakentamisen aikana.

Tikkalankankaan kivikautinen asuinpaikka sijoittuu yli 500 metrin etäisyydelle lähimmästä tuulivoimalan sijoituspaikasta, mutta välittömästi nykyisen metsäautotien itäpuolelle. Mikäli tietä joudutaan leventämään tai perusparantamaan maa-aineskuljetusta tai tuulivoimalaosien kuljetusten vuoksi, tulee tien levennys suunnitella ja toteuttaa tien länsipuolelle. Tien reunaan sijoitettava maakaapelointi tulee sijoittaa tien länsireunaan. Muinaisjäännöskohde tulee merkitä maastoon rakentamisen ajaksi, ettei sitä vahingoiteta puuston raivauksen ja teiden rakentamisen aikana.

Ilmankangas tervahautakohde sijoittuu yli 600 metrin etäisyydelle lähimmästä VE2 voimalasta ja lähes 400 metrin etäisyydelle VE3 voimalasta. Kohteen läheisyyteen ei ole suunniteltu tuulivoimapuiston muitakaan rakenteita. Kohteelle ei aiheudu vaikutuksia tuulivoimahankkeesta.

Hautakangas Lamminperä tervahautakohde sijoittuu etäälle (yli 900 metriä) molempien toteutusvaihtoehtojen voimaloista. Etäisyyttä lähimpään perusparannettavaan tiehen on yli 200 metriä. Halmemäen ja Hautakankaan välinen yhdysjohtovaihtoehto I sijoittuu noin 60 metrin etäisyydelle tervahaudasta. Kohde tulee huomioida tarkemmassa sähkönsiirtosuunnittelussa ja tarvittaessa suojata voimajohdon rakentamisen ajaksi, mikäli reitti I toteutuu. Kohteelle ei aiheudu vaikutuksia Hautakankaan tuulivoimahankkeesta.



Kuva 10-4. Hautakangas Nuottisuo tervahauta vasemmalla. Tikkalankangas kivikautinen asuinpaikka oikealla.

Puntarisaari tervahautakohde sijoittuu 325 metrin etäisyydelle lähimmästä VE2 voimalasta ja 370 metrin etäisyydelle VE3 voimalasta. Kohteen läheisyyteen on linjattu huoltotie vaihtoehdossa VE3. Kohteen sijainti tulee huomioida huoltotien ja maakaapeloinnin jatkosuunnittelussa ja linjaukset sijoittaa riittävän etäälle tervahaudasta. Kohde tulee merkitä maastoon, ettei kohdetta vahingoiteta rakentamisen aikana.

Murronkangas tervahautakohde sijoittuu vähintään kilometrin etäisyydelle molempien toteutusvaihtoehtojen voimaloista. Toteutusvaihtoehdon VE2 alustava maakaapelilinjaus sijoittuu lähimmillään noin 60 metrin etäisyydelle tervahaudasta. Kohteen sijainti tulee huomioida maakaapeloinnin jatkosuunnittelussa ja linjaus sijoittaa riittävän etäälle tervahaudasta, ettei kohdetta vahingoiteta rakentamisen aikana.

Karjokangas etelä tervahautakohde sijoittuu lähes kahden kilometrin etäisyydelle molempien toteutusvaihtoehtojen voimaloista. Kohteen läheisyyteen ei ole suunniteltu tuulivoimapuiston muitakaan rakenteita. Kohteelle ei aiheudu vaikutuksia tuulivoimahankkeesta.

Harvalampi kulttuuriperintökohde sijoittuu yli 500 metrin etäisyydelle toteutusvaihtoehdon VE2 voimaloista. Kohteen läheisyyteen ei ole suunniteltu tuulivoimapuiston muitakaan rakenteita. Kohteelle ei aiheudu vaikutuksia tuulivoimahankkeesta.

Tarkemmassa voimalan perustusten ja nostoalueen sijoitussuunnittelussa sekä teiden suunnittelussa tulee tervahautojen sijainnit ottaa huomioon, eikä tuulivoimapuiston rakenteita tule sijoittaa kohteiden alueelle. Lähelle voimalapaikkaa tai tielinjausta sijoittuvat muinaisjäännöskohdet tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakentamisen ajaksi, ettei niitä vahingoiteta. Nykyisen sijoitussuunnitelman mukaan suojaetäisyydet ovat riittävät, eikä kohteille aiheudu vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisesta, mikäli lähimpien kohteiden merkinnästä ja suojauksesta huolehditaan rakentamisen ajaksi.

10.5.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

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

10.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Hankealueelle sijoittuu kuusi muinaisjäännöskohdetta ja yksi muu kulttuuriperintökohde. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai puiston toiminta ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia muinaisjäännöskohteille, kun riittävästi suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana.

Taulukko 10-2. Hautakankaan tuulivoimapuiston rakentamisen kokonaisvaikutus muinaisjäännöksiin. 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	VE2	VE3	VE0						
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

10.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin että niiden alueelle ei osoiteta tuulivoimapuiston rakenteita. Jatkosuunnittelussa tuulivoimaloiden perustalueet, nostoalueet ja huoltotielinjaukset sekä maakaapelireitin linjaus tulee suunnitella niin, että muinaisjäännöskohteet eivät vahingoitu.

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

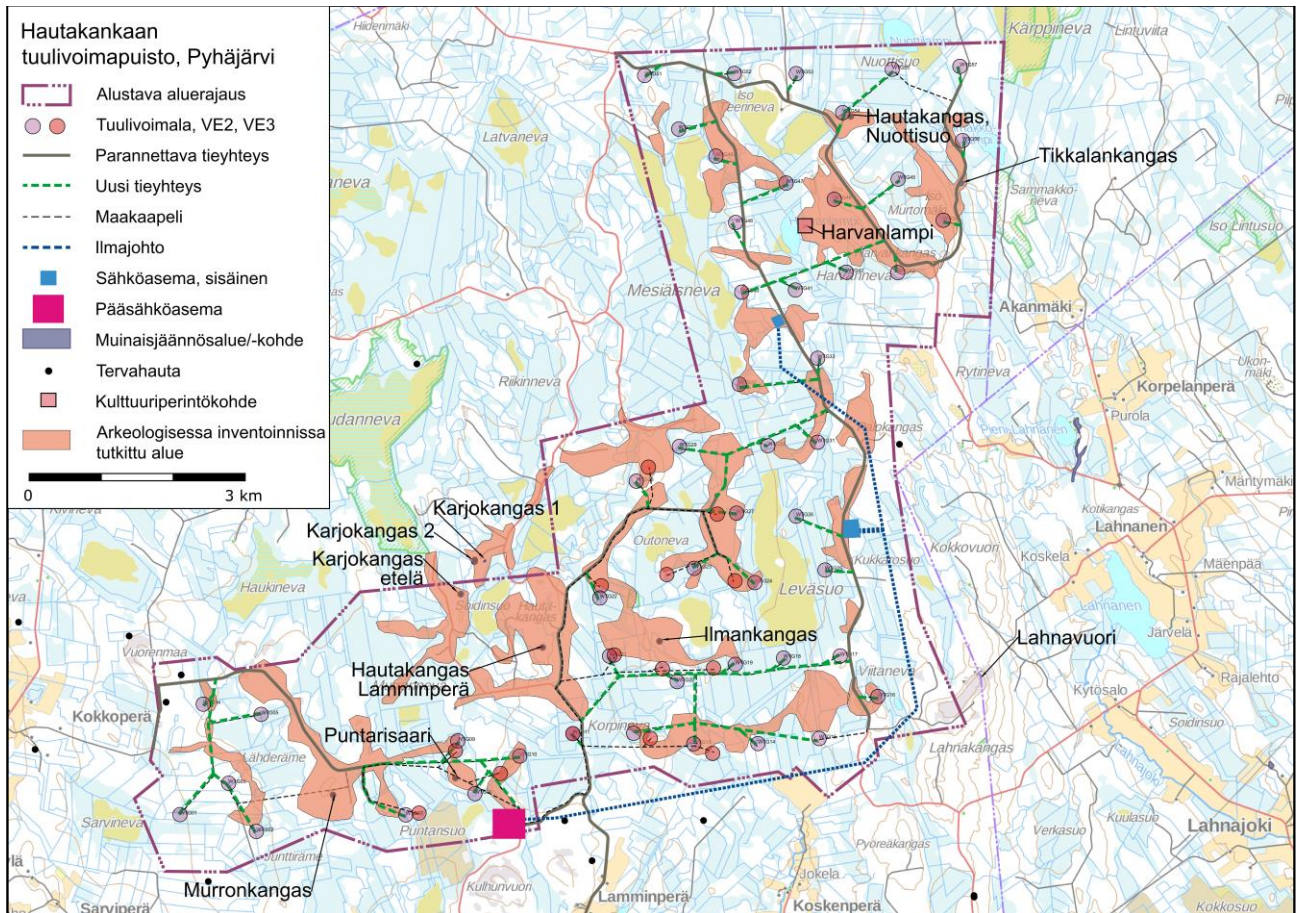
10.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden sijoituspaikat ja huoltoteiden linjaukset ovat alustavia ja voivat muuttua hankkeen jatkosuunnittelun edetessä. Jos tuulivoimapuiston rakenteiden sijoittelu olennaisesti muuttuu inventoinnin jälkeen jatkosuunnittelun aikana, on huomioitava, että mahdollisia muita uusia hankealueelle sijoittuvia muinaisjäännöskohteita ei ole tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

Muinaisjäännösinventoinnissa on maastossa tarkistettu silloisen (vuonna 2020) suunnitelman mukaiset suunnitellut voimalapaikat ja huoltotielinjaukset sekä näiden lähialueiden muinaisjäännöslöydöille potentiaaliset alueet. Inventoinnin jälkeen voimalasijoittelussa ja huoltotielinjauksissa on tullut muutoksia, eikä kaikki nykyisten suunnitelmien mukaiset voimalapaikat sijoitu tutkituille alueille.

Kaavaehdotusvaiheeseen etenevän toteutus suunnitelman mukaiset voimalapaikat ja huolto-
tielinjaukset tulee tarkastaa maastossa viimeistään ennen rakennuslupavaihetta, mikäli voima-
lat sijoittuvat alueille, joilla saattaisi olla potentiaalia entuudestaan tuntemattomille muinais-
jäännöslöydöille ja joita ei ole aikaisemmassa arkeologisessa inventoinnissa tutkittu.

Hankealueella ja alueen ulkopuolella sähkönsiirtoreittien linjauksia ei ole inventoitu maastossa
tuulivoimapuiston inventoinnin yhteydessä. Voimajohtoreittien linjaukset hankealueen ulko-
puolella tulee inventoida maastossa sähkönsiirron suunnittelun yhteydessä.



Kuva 10-5. Arkeologisessa inventoinnissa tutkitut alueet sekä toteutusvaihtoehdon VE2 ja VE3 voimat, tiestö ja sähkönsiirto.

11 VAIKUTUKSET MAAPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN

11.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

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

Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin rajoittuvat pääasiassa voimaloiden ja niiden perustusten sekä huoltotiestön rakentamisvaiheeseen. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön rakentamisaikana pintamaan poistosta, sekä mahdollisista massojen vaihdosta ja louhinnasta. Mikäli tuulivoimapuiston rakentamistoimenpiteitä tehdään happamalla sulfaattimailla, voi maaperässä luonnollisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä (sulfidisedimenteistä) vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin.

Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä 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 alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesiesiintymiä, joten merkittäviä vaikutuksia ei näiden osalta tule syntymään. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

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 ja tiestön rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hieman lisätä pinta-vesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoainekuormitusta. 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.

11.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen tuottamista maa- ja kallioperäaineistoista ja Happamat sulfaatti-maat -karttapalvelusta.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maa-perän 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. Tuulivoimapuiston vaikutuksia maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Arvioinnin on tehnyt FM Maija Aittola.

11.2.1 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 maa-ainesta on poistettava. Pintavesien osalta muutosten suuruusluokka on arvioitu pintaveden laadussa ja sitä kautta vesieliöstössä tapahtuvien muutosten sekä valuma-alue muutosten perusteella. Pohjavesivaikutusten suuruusluokka on arvioitu pohjaveden laadussa ja määrässä tapahtuvien muutosten perusteella.

Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttavat myös muutoksen ajallinen kesto ja laajuus. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi herkkyystason ja muutoksen suuruusluokan määrittämisessä.

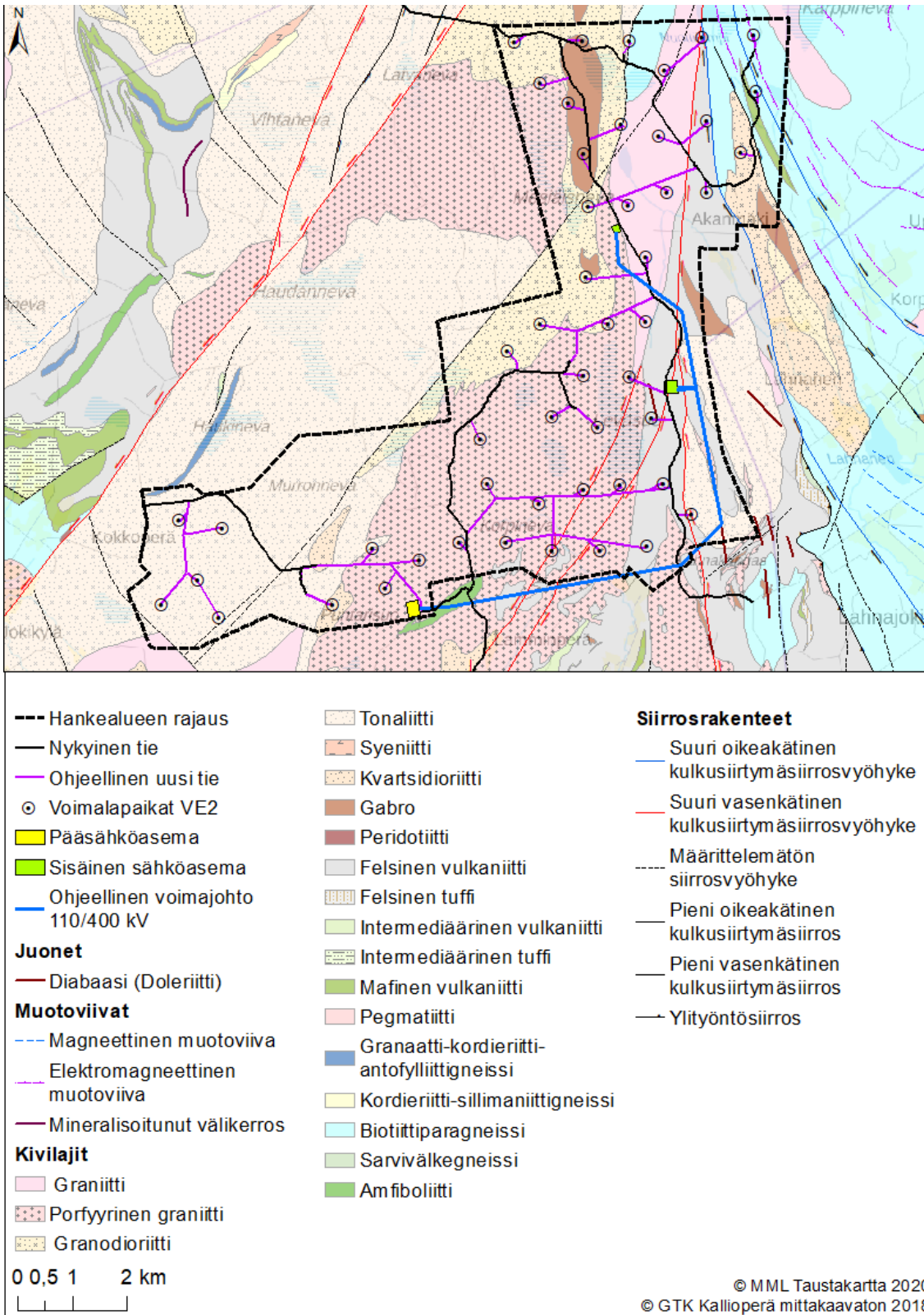
11.3 Nykytila

11.3.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia

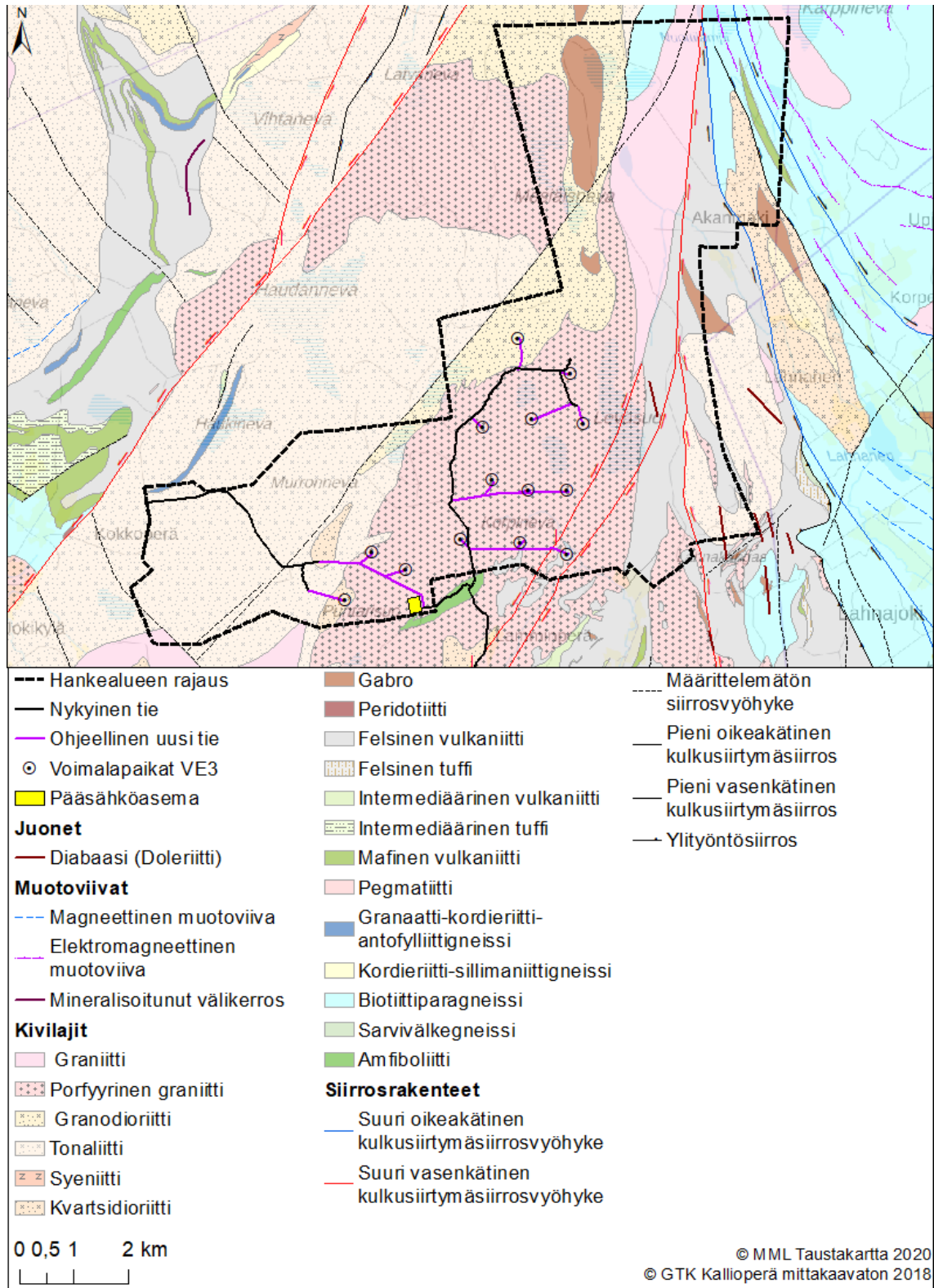
Hankealueen kallioperä on vaihtelevaa ja alueella esiintyy useita siirrosrakenteita (kuvat 11–1 ja 11–2). Hankealueen lounaisosat koostuvat tonaliitista ja keskiosat pääosin porfyirisestä graniitista ja granodioriitista. Hankealueen itä- ja pohjoisosissa on felsistä vulkaniittia ja graniittia. Pohjoisosassa on myös kvartsidioriittia, granodioriittia, biotiittiparagneissiä, mafista vulkaniittia ja gabroa. Kaakkoisosissa esiintyy diabaasijuonia. Hankealueen läpi koillis-luode-suunnassa sijaitsee määrittelemätön siirrosvyöhyke ja hankealueen itäreunassa esiintyy kaksi suurta vasenkätistä kulkusirtymäsiirrosvyöhykettä. Koillisnurkassa esiintyy myös suuri oikeakätinen kulkusirros ja elektromagneettisia muotoviivoja.

Hankealueen ulkopuolella sijaitsevan voimanjohtosiirtoreitin kallioperä koostuu porfyirisestä graniitista, mafisesta vulkaniitista ja felsestä vulkaniitista.

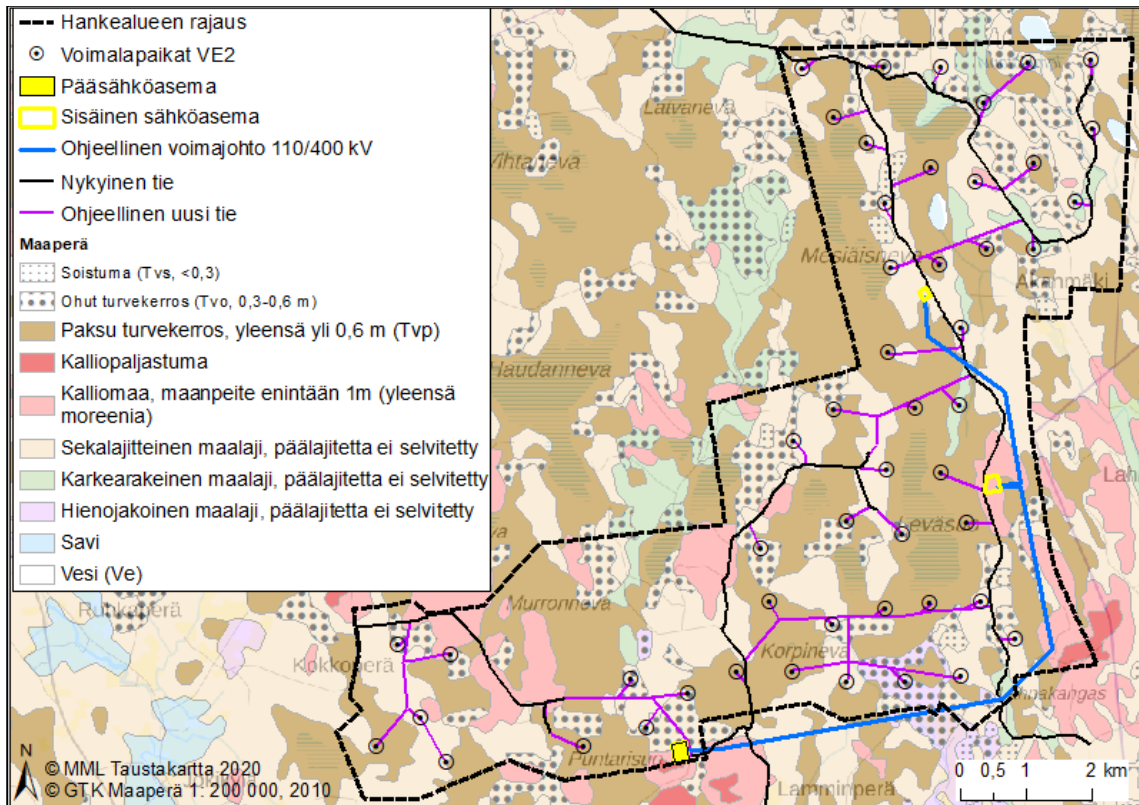
Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kalliialueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Lähin arvokas tuuli- ja rantakerrostuma on Pienimäki (TUU-11-066) noin 7 kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella ja lähin arvokas kalliialue on Tetrinmäki-Korvenkallio (KAO110035), joka sijaitsee noin 8 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella.



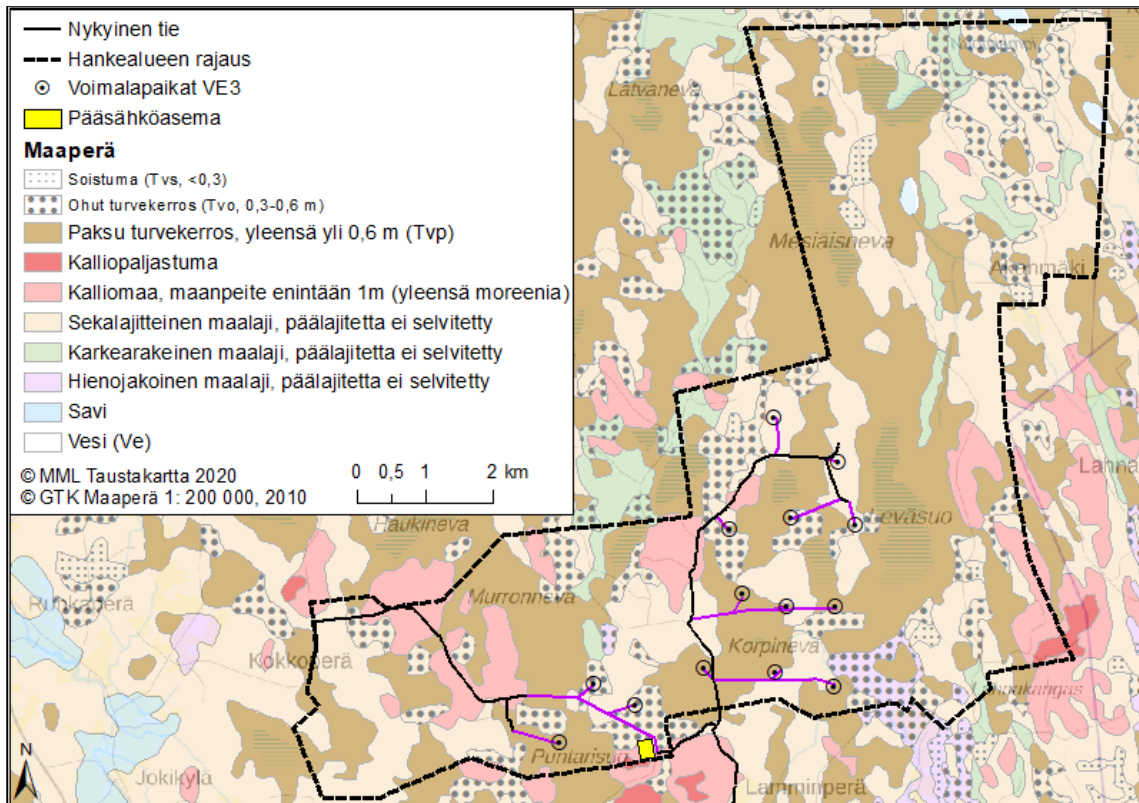
Kuva 11-1. Hankealueen kallioperä, VE2 (GTK Kallioperäkartta 1:200 000).



Kuva 11-2. Hankealueen kallioperä, VE3 (GTK Kallioperäkartta 1:200 000).



Kuva 11-3. Hankealueen maaperä, VE2 (GTK Maaperäkartta 1:200 000).

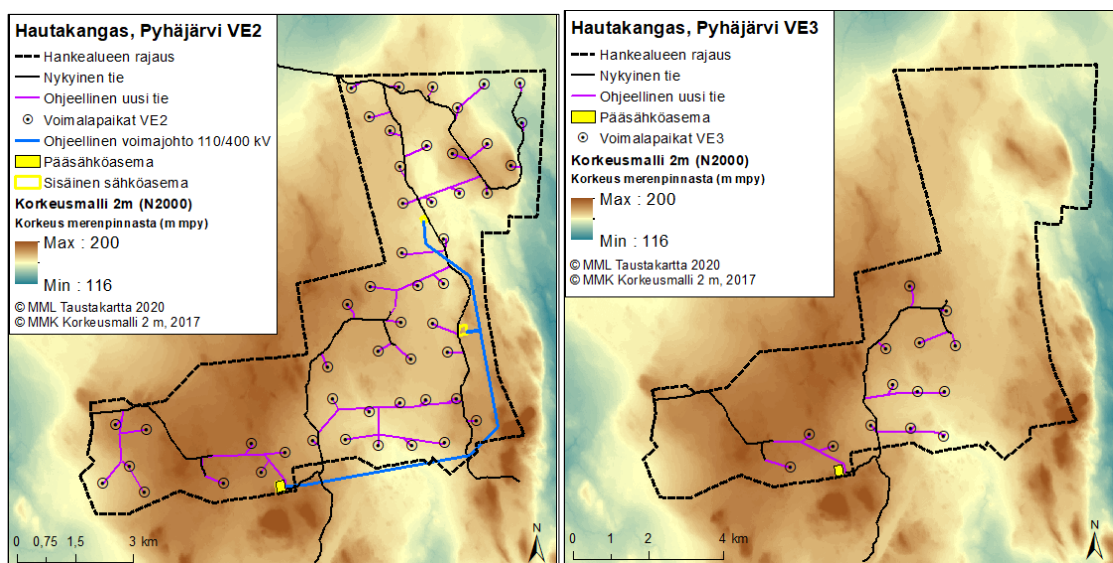


Kuva 11-4. Hankealueen maaperä, VE3 (GTK Maaperäkartta 1:200 000).

Maaperältään hankealue on pääosin eri paksuisten turvekerrosten ja sekalajitteisten maalajien peitossa (kuvat 11–3 ja 11–4)). Pääosin turvekerrokset ovat yli 0,6 metrin paksuisia, mutta niiden reunoilla esiintyy myös ohuempia turvekerroksia ja soistumia. Hankealueella esiintyy myös erilaisia sekalajitteisten, karkearakeisten ja hienojakoisten maalajien alueita, joissa päälajitetta ei ole selvitetty. Lisäksi hankealueella on kallioma-alueita, joissa maapeitteen syvyys on korkeintaan yksi metri. Maapeite on näillä alueilla yleensä moreenia.

Hankealueen ulkopuolella sijaitsevan voimanjohtosiirtoreitin maaperä koostuu sekalajitteisesta maalajista, paksuista turvekerrostumista sekä hienojakoisista maalajeista, joissa paikoin esiintyy pintaosissa turvekerrostumia.

Topografialtaan alue on melko tasaista (kuvapari 11–5). Matalimmat alueet sijoittuvat koillisnurkkaan. Hankealue sijoittuu korkeustasolle +145...+175 (N 2000). Ympäriöivään maastoon verrattuna hankealue kohoaa hieman ympärillä olevia alueita korkeammalle.



Kuva 11-5. Hankealueen topografia, VE2 ja VE3 (MML 2 m korkeusmalli, 2020).

Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkyys alueella

Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemistä maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia ja ne esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkauden jälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämällä alueilla. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Koska hankealue sijoittuu tasolle +145...+175, on happamien sulfaattimaiden esiintyminen hyvin epätodennäköistä. Hankealue ei myöskään sisälly GTK:n happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle. Hankealueen kaakkoispuolella on kuitenkin tavattu mustaliusketta Murto-perän ja Liittosuon alueella.

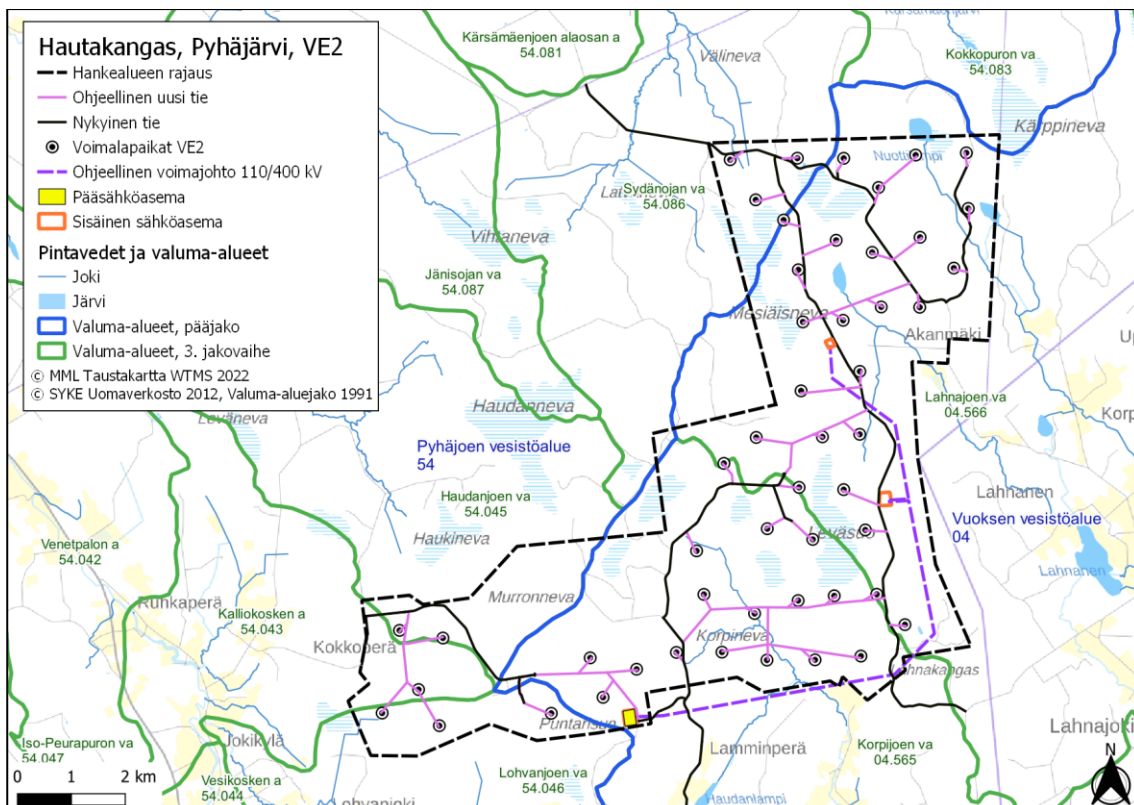
11.3.2 Pintavedet

Hankealue sijaitsee Oulujoen–lijoen vesienhoitoalueen (VHA 4) ja Vuoksen vesienhoitoalueen (VHA 1) reunalla, missä se sijoittuu suurimmaksi osaksi Vuoksen vesistöalueelle (04) sekä länsi- ja luoteisosaltaan Pyhäjoen päävesistöalueelle (54). Hankealue sijoittuu 3. jakovaiheen valuma-alueista pääosin Lahnajoen (04.566) ja Korpajoen valuma-alueille (04.565), sekä pienemmiltä osin Lohvanjoen (54.046), Kalliokosken (54.043), Haudanjoen (54.045) ja Sydänojan (54.086) valuma-alueille. Hankealueen pohjoisosaan sijoittuu Harvanlampi, kaakkoisosaan pieni Viitalampi ja osittain hankealueelle Sammakkolampi ja Nuottilampi. Hankealueen etelä-keskiosaan sijoittuu Ilmanpuro ja hankealueen itäosaan Harvanpuro ja Leväpuro. Turvemaat ovat pääosin tehokkaasti ojitettuja.

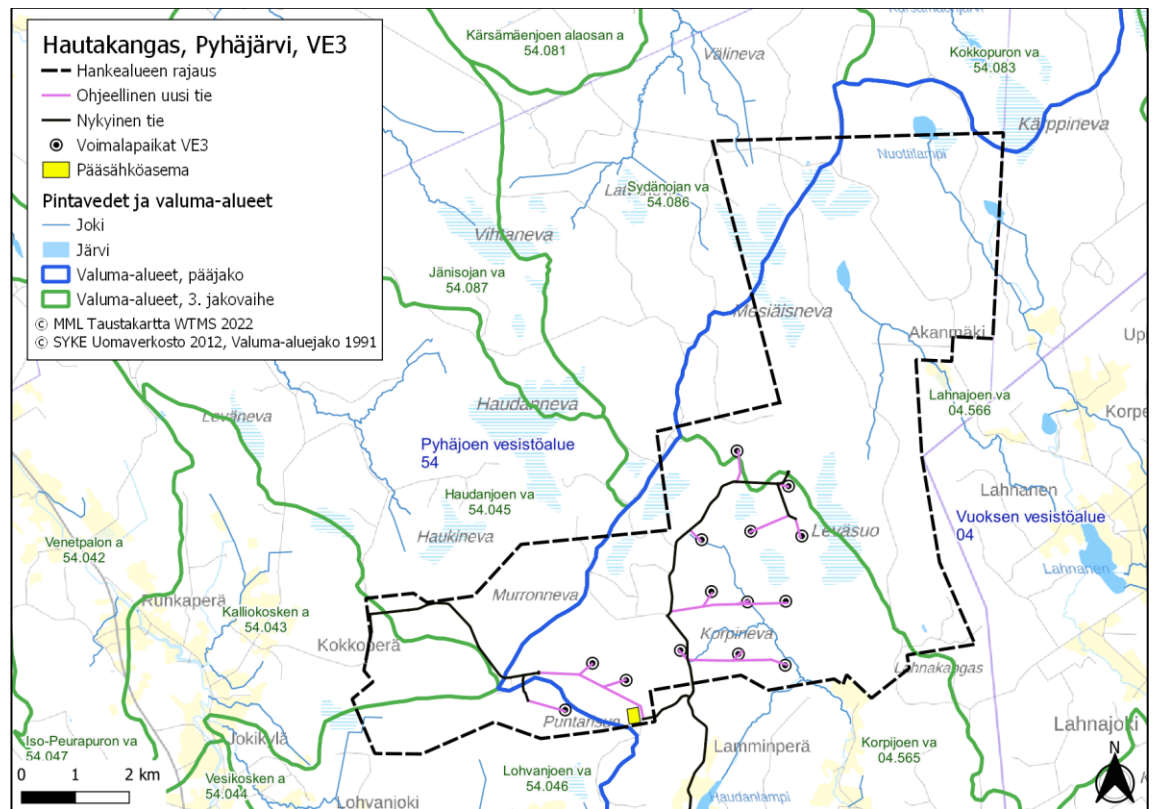
Hankealueen itäpuolella sijaitsevat järvet Pieni Lahnanen noin 2,3 km etäisyydellä ja Lahnanen noin 2,4 km etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen eteläpuolella sijaitsevat Lohvanjärvi noin 3,7 km etäisyydellä ja Haudanlampi 1,1 km etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsevat Iso Kärsämäenjärvi noin 1,9 km etäisyydellä ja Pieni Kärsämäenjärvi noin 1,1 km etäisyydellä hankealueesta.

Ilmanpuron kautta hankealueen eteläosassa pintavedet laskevat Korpijokeen ja edelleen Lutru-
lanlahteen Osmanginjärveen. Hankealueen keskiosassa pintavedet laskevat Leväpuroon ja Me-
siäispuroon ja näiden lisäksi Harvanlammesta edelleen Harvanpuroon. Harvanpurosta vedet las-
kevat Lahnanen -järveen, edelleen Lahnajokeen ja Jylängönjokeen ja laskevat lopulta Osmangin-
järveen. Hankealueen pohjoisosassa pintavedet laskevat Nuottilammen kautta Nuottipuroon ja
edelleen Sammakkopuroon ja Lahnanen -järveen. Lahnanen -järvestä vedet virtaavat Lahnajo-
keen ja edelleen Jylängönjokeen ja laskevat edelleen Osmanginjärveen. Hankealueen pohjois-
osaan sijoittuu Sydänoja, joka laskee Kärsämäenjokeen ja edelleen Pyhäjokeen, joka laskee Pe-
rämereen. Vuoksen valuma-alueen pinta-ala Suomen puolella on 52 400 km² ja järvisyys 19,78
%. Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsee Vuoksen vesistön latva-alueita. Vesistön laskujoki on Vuoksi
(156 km), joka laskee Laatokkaan Venäjälle (Syke: Avointieto 2022).

Pyhäjoen valuma-alueen pinta-ala on 3712 km² ja järvisyys 5,2 %. Pääuoman pituus Pyhäjärvestä
Perämeren rannikolle on noin 160 kilometriä ja korkeusero 140 metriä. Yli 75 % vesistöalueen
pinta-alasta on metsämaata ja suota. Vesistöalueella on tehty laajoja metsäojituksia. Pyhäjoen
yläosan ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi. Oulujoen-lijoen vesienhoitosuunnitelman
vuoteen 2021 mukainen tavoitetta ei ole saavutettu eli tavoitteen saavuttamiseksi tarvitaan toi-
menpiteitä (Syke: Avointieto 2022).



Kuva 11-6. Hankealueen sijainti valuma-alueilla, VE2 (Syke: Avoin tieto 2020).



Kuva 11-7. Hankealueen sijainti valuma-alueilla, VE3 (Syke: Avoin tieto 2020).

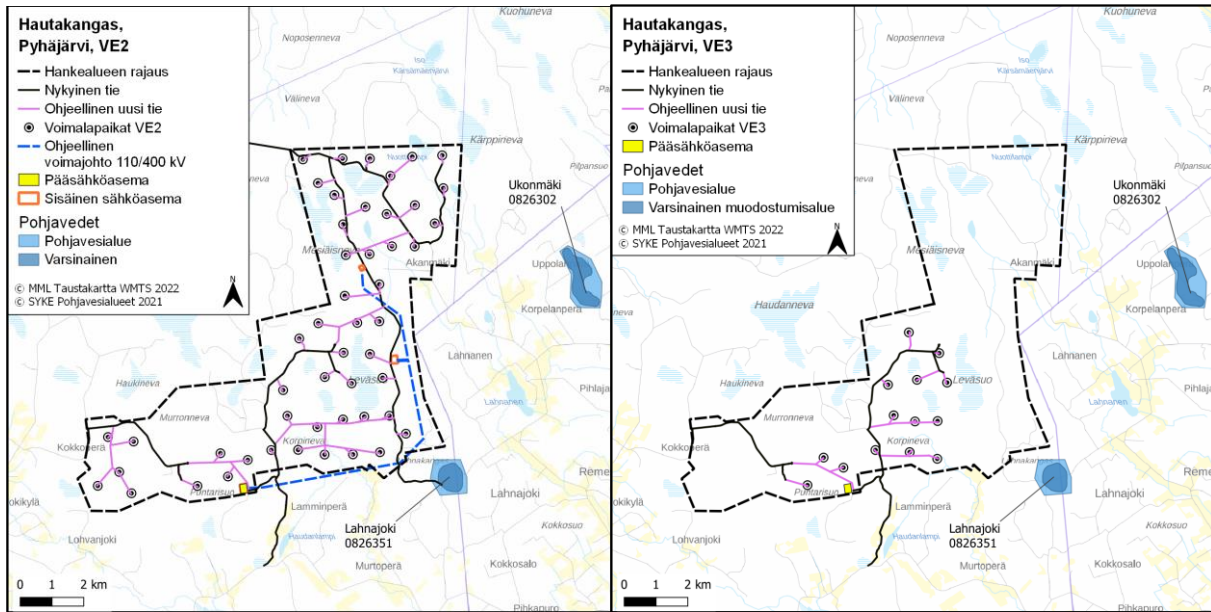
Lahnajoen ja Korpjoen ekologinen tila on vuoden 2019 luokittelussa luokiteltu hyväksi, vaikka Sydänojan tila on arvioitu olevan riskissä heikentyä johtuen metsätaloudesta ja etenkin ojituksesta. Korpijoki laskee tyydyttävässä tilassa olevaan Osmanginjärveen, jota kuormittaa metsätalouden lisäksi maatalous ja sisäinen kuormitus.

Pohjavesialueet

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Lähimpänä sijaitseva pohjavesialue on Lahnajoki (0826351) noin 1,1 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta (VE2) hankealueen kaakkoispuolella. Seuraavaksi lähin pohjavesialue on Ukonmäki (0826302) noin 3,3 kilometrin etäisyydellä hankealueelta itään. Lahnajoki että Ukonmäki ovat vedenhankinnan kannalta tärkeitä 1 - luokan pohjavesialueita.

Lahnajoen pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,09 km² ja varsinaiseksi muodostumisalueeksi (pinta-ala 0,56 km²) on rajattu lähteen arvioitu valuma-alue. Vedenottamo (yksi kaivo) on rakennettu moreenimäen juuren kallionraosta purkautuvaan lähteeseen. Pohjavesi purkautuu pääosin kallioperän halkeamasta. Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 184 m³/d, ja sen kemiallinen tila on hyvä.

Ukonmäen pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,61 km², josta 0,89 km² on varsinaista muodostumisaluetta. Pohjavesialue on harjumuodostuma, joka ei liity mihinkään suurempaan harjujaksoon. Materiaaliltaan harju on leikkauksien ja kairauksien perusteella länsilaidaltaan kivistä soraa, muutoin hiekkavaltaista ja hienoa hiekkaa. Pohjavesialueella on luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia vesi- ja metsälain nojalla suojeltuja lähteitä, jotka eivät kuitenkaan pienialaisuuden tai luonnontilan muuttumisen vuoksi aiheuta E-lisämäärettä pohjavesialueelle. Pohjavesi virtaa etelään ja purkautuu lounaispuolen luonnontilaiseen lähteeseen. Alueella on kaksi vedenottamoa. Pohjavedessä on havaittu kohonneita rautapitoisuuksia (0,2-0,3 mg/l). Alueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan on hyvä.



Kuva 11-8. Hankealueen lähimmät luokitellut pohjavesialueet, VE2 ja VE3.

11.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

11.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä, massanvaihtoa ja mahdollisesti louhintaa tiestön, voimalapaikkojen ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta ongelmallista suurelta osin turvemaavaltaista aluetta. Tästä syystä on mahdollista, että alueella rakentaminen vaatii paikoin huomattavia massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueella on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja harjanteita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan.

Hankealueella ei ole voimassa olevia maa-aineksen ottolupia. Leväsuon kaakkoispuolella, Puntarisuon eteläpuolella sekä Haukinevan etelä- ja lounaispuolella on mahdollisesti saatavissa kalliokiviainesta hankkeen rakentamista varten.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään vaan lähinnä alueen metsäoijiin 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 kalliioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, jotka voivat olla herkkiä maanmuokkaustoimenpiteiden vaikutuksille. (Syke: Avointieto 2020).

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. Hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevassa 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-laboratorio-analyysyjä. 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 työ tavoilla. 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 tarpeisiin.

Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueen eteläosassa pintavedet laskevat Ilmapuroon ja Korpijokeen ja edelleen Lutrulanlahteen Osmanginjärveen. Hankealueen pohjoisosassa pintavedet laskevat Nuottilammen kautta Nuottipuroon ja edelleen Sammakkopuroon ja Lahnanen -järveen. Lahnanen -järvestä vedet virtaavat Lahnajokeen ja edelleen Jylängönjokeen ja edelleen Osmanginjärveen. Lahnajoen ja Korpijoen ekologinen tila on vuoden 2019 luokittelussa luokiteltu hyväksi, vaikka Sydänojan tila on arvioitu olevan riskissä heikentyä johtuen metsätaloudesta ja etenkin ojituksista. Korpijoki laskee tyydyttävässä tilassa olevaan Osmanginjärveen, jota kuormittaa metsätalouden lisäksi maatalous ja sisäinen kuormitus.

Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitetun 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 kiintoainekuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoaltaan lyhytaikainen ja etenkin Pyhäjoen ja Vuoksen vesistöaluiden laajuuteen sekä alueen vesistöjen vedenlaatuun suhteutettuna vähäinen, minkä vuoksi vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

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

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Maanrakennustyöt kuitenkin aiheuttaa väliaikaisesti kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksien kohoamista vesistöissä. Mikäli rakentamistoimenpiteet edellyttävät kallion lohintaa, voivat tyyppipitoisuudet kohota väliaikaisesti vesistöissä. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumiskahva on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoiminnoin.

Pohjavesi

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalus-

tosta 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 pilaantumiseriskiä.

Tuulivoimapuiston hankealue tai maakaapelireitti ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle, jos esimerkiksi öljypäästötilanteessa öljy kulkeutuu oja pitkin pohjavesialueelle. Hautakankaan tuulipuiston hankealueelta etäisyys lähimpään pohjavesialueeseen, Lahnajoki (08 263 51, luokka 1) on noin 1,1 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Maaperässä kulkeutuva öljy ei täten aiheuta riskiä pohjavesialueiden vedenlaadulle.

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 muutaman viikon. 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.

11.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulipuiston 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 pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa syntyä.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa voimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Rakennussuunnittelun yhteydessä voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus siten, että esim. öljyvuodon tai tulipalon vuoksi haitallisia aineita tai sammutusvettä ei pääse valumaan pohjaveteen. Voimala-alueen rakenteet suunnitellaan siten, että haitalliset aineet voidaan kerätä talteen ja viedä pois alueelta. Mahdollinen rakentamisaikainen kuivatuspumppaaminen toteutetaan siten, että pohjaveden laatua ei vaaranneta (esim. imeytetään takaisin maaperään pintavalutuksen kautta).

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

11.4.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään, pinta-vesiin 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.

11.5 Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankealueelle ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Suurelta osin turvemaavaltaisista maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Yleiskartoitusaineiston mukaan hankealueella ei ole todennäköistä sulfaattimaiden esiintyminen.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin ojiin. Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kesto aika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

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

Taulukko 11-1. 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 2	VE3	Sähkönsiirto
Maa- ja kallioperä - geologiset arvokohdet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy. Vaihtoehdossa VE2 vaikutusalue on vaihtoehtoa VE3 laajempi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -	vähäinen -
Pintavedet - vedenlaatu - valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoainekuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset.	ei vaikutusta	vähäinen-	vähäinen -	vähäinen -
Pohjavedet - vedenlaatu - talousvedenhankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai sementumat vedessä. Kemikaalipäästö.	ei vaikutusta	vähäinen-	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 11-2. Hautakankaan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjaveteen. 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			VE2	VE3, Sähkö-n-siirto					
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

11.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle voidaan vähentää tekemällä riittävän kattava selvitys alueen pohjaolosuhteista. Pohjatutkimusten perusteella voimalapaikat ja tielinjaukset voidaan sijoittaa siten, että niiden rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Haittojen vähentämiseksi voimalapaikat tulisi mieluummin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Hankealueen turvevaltaisesta maaperästä johtuen turvealueille rakentamista ei voitane kuitenkaan välttää. Tuulivoimapuiston teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan myös vähentää hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa.

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

Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

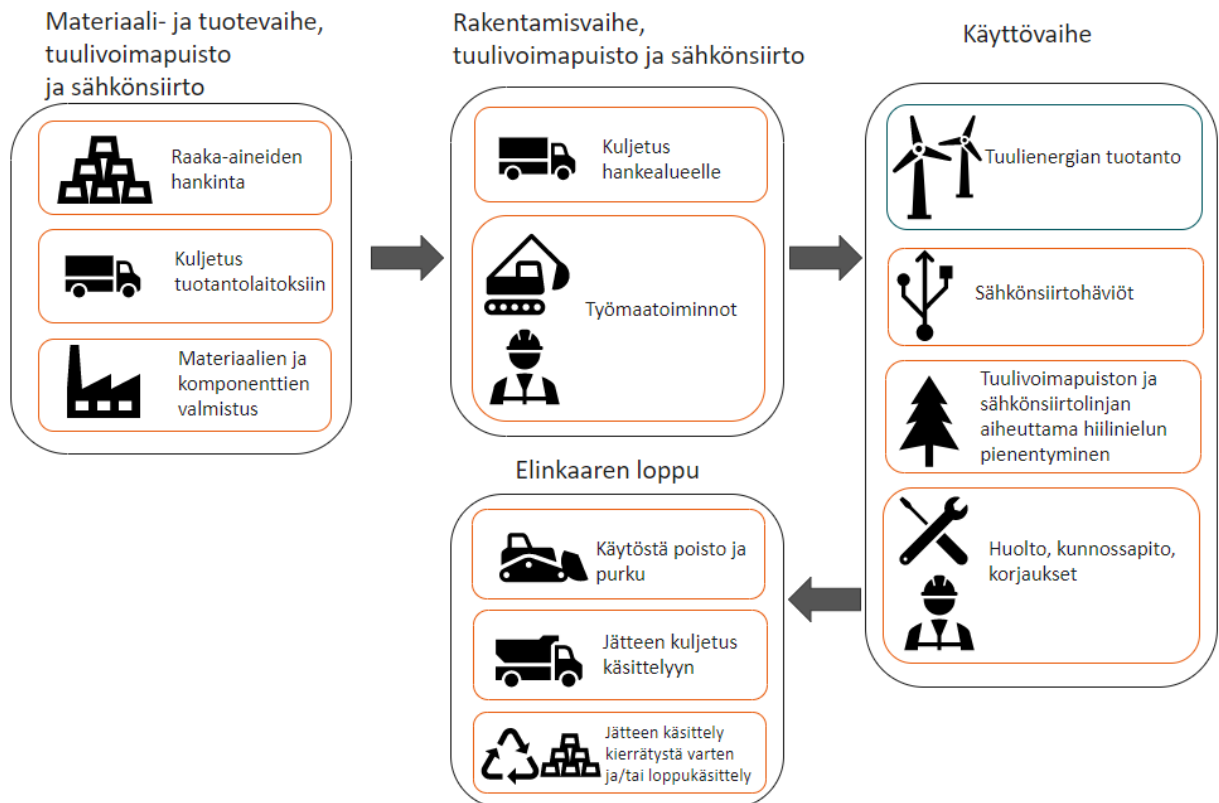
Tuulivoimapuiston rakentamisesta maa- ja kallioperään aiheutuvien vaikutusten suuruus riippuu erityisesti pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Pohjaolosuhteita ei tuulivoimaloiden suunnitelluilla rakennuspaikoilla ole vielä pohjatutkimuksin selvitetty, joten perustusten rakentamisen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

12 VAIKUTUKSET ILMASTOON

12.1 Tuulivoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen

Ilmastovaikutusten ja niiden arvioinnin näkökulmasta tuulivoimahankkeen elinkaari koostuu 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 ns. elinkaaren lopusta (kuva 12–1).



Kuva 12-1. 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 purkaminen ja siinä syntyvien jätteiden käsittely. Varsinaisesta tuulienergian tuotannosta tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana aiheutuvat kasvihuonekaasu- ja muut ilmastopäästöt 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. Em. 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 kestästä: pidentämällä tuulivoimalan käyttöikää voidaan toisaalta vähentää tuulivoimalan elinkaaren aikaisia ilmastovaikutuksia vuositason ja toisaalta kasvattaa voimalalla tuotettua uusiutuvan energian kokonaismäärää. Tuulivoimaloiden tyypillinen käyttöikä on noin 20–30 vuotta, ja uusimpien voimaloiden käyttöikä voi olla yli 30 vuotta. Voimajohdon käyttöikä on vähintään 40 vuotta, jopa 60–80 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 korvattaessa ilmastokannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa nykyistä enemmän myös muuta energiankulutusta yhteiskunnan, mm. liikenteen, sähköistyessä. Tällä voi myös olla myönteisiä vaikutuksia paikalliseen ilmanlaatuun. 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.

12.2 Ilmasto-olosuhteet

Pohjois-Pohjanmaan länsiosat lukeutuvat keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, missä Perämeren vaikutus tuntuu etenkin rannikolla ja jokilaaksoissa syksyisin lämmittävänä ja keväisin viilentävänä tekijänä. Vuoden keskilämpötila on ilmastoalueen eteläosissa (Oulun eteläpuolella) +2...+2,5 °C, kylmin kuukausi on tammikuu ja keskimäärin lämpimin heinäkuu. Vuotuiset sademäärät ovat yleensä 500–600 mm. Maaston kohotessa Pohjois-Pohjanmaan vähälumisesta länsiosasta kohti Suomenselkää sademäärä ja myös lumisuus kasvaa. Termisen kasvukauden pituus on 150–160 vrk (Kersalo & Pirinen 2009).

Ihmisen toiminnasta johtuvaa ilmastomuutosta pyritään pitämään kurissa erilaisilla päästörajoituksilla sekä ilmasto- ja energiapoliittisilla toimilla. Erittäin merkittäviä energiantuotannon päästöjä voidaan vähentää, kun pienennetään energian kulutusta ja lisätään vähäpäästöisten tai päästöttömien energianlähteiden – kuten tuulivoiman – osuutta tuotannossa.

Esimerkiksi Suomen kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteena on edelleen lisätä uusiutuvien energialähteiden käyttöä ja osuutta energian kulutuksesta, koska ne eivät lisää hiilidioksidipäästöjä. Tämä on energiansäästön ohella merkittävimpiä keinoja saavuttaa Suomen ilmastotavoitteet. Energiantuotanto synnyttää Suomessa noin 65 % kaikista kasvihuonepäästöistä ja noin 80 % hiilidioksidipäästöistä.

12.3 Ilmastovaikutusten arviointi

12.3.1 Arvioinnin lähtökohdat

Valmistuessaan Hautakankaan tuulivoimapuisto tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Puiston yhteenlaskettu sähkön nettotuotanto on vuodessa noin 240–1 435 GWh (6–10 MW voimalat). 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 VE2 50 voimalaa (6–10 MW voimalat)
- voimaloiden layout vaihtoehto VE3 14 voimalaa (6–10 MW voimalat)

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 jäljempänä tässä luvussa.

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

Taulukko 12-1. Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Voimaloiden määrä vaihtoehdoissa	50 (VE2) ja 14 (VE3)	kpl
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa	ei arvioida ilmajohtoa	km
Elinkaaren pituus	25	a
Vuotuinen sähköntuotanto/voimala	6-10	MW
Voimaloiden kokonaiskorkeus	300	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Perustamistapa	betoni	
Sijaintipaikkakunta	Pyhäjärvi	kunta
	Maanteitse	
Voimalan osien kuljetusmatka ja -tapa (+ muut rakennusmateriaalit)	Kokkolan satama (165–175 km), Raahen satama (140–150 km) ja Kalajoen satama (140–150 km). *Arvioinnissa käytetään etäisyytenä 140 km	km
Tuotannon suunniteltu käynnistysvuosi	2026	
	Tuulivoimapuiston alue:	
Tuulivoimapuiston kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala	VE2: 100 VE3: 28 (noin 2 hehtaaria per tuulivoimala)	ha

12.3.2 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 raekooltaan karkeita ja osoittavat ensisijaisesti ilmasto- ja päästövaikutusten suuruusluokkaa. Tarkemmat, yksityiskohtaisemmat päästölaskelmat voidaan laskea vasta tarkkojen rakenne- ja rakennussuunnitelmien perusteella, esimerkiksi rakennuslupa- ja toteutusvaiheessa.

Eri elinkaarivaiheissa (tuulivoimaloiden osien valmistus, kuljetus, rakentaminen, kunnossapito, huollot sekä elinkaaren lopun toimenpiteet) aiheutuvien muiden ilmapäästöjen kuin kasvihuonekaasupäästöjen vaikutukset kohdistuvat paikalliseen ilmanlaatuun hankealueella sekä muualla ketjun toimintojen sijaintipaikoilla, jotka voivat olla hyvinkin etäällä hankealueesta eikä niitä näin ollen huomioida arvioinnissa.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen osalta ilmastovaikutusten arvioinnin lähtökohdana 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 materiaali-kohtaisia 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 kuluu vähemmän betonia sekä ison ympäristökuorman materiaaleja kuin gravitaatioperustuksiin, mutta monin paikoin kallio on syvällä tai kivilaatu niin huokoista, että kallioperustuksia ei voida käyttää.
<p>Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat konservatiivisesti laskettuna</p> <p>Tuulivoimapuisto</p> <p>VE2 (50 voimalaa): 164 000–273 000 tonnia CO₂ekv</p> <p>VE3 (14 voimalaa): 46 000–77 000 tonnia CO₂ekv</p> <p>Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 MW yksikkötehoille.</p>	

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaihe

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen toimitoista 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 Hautakankaan tuulivoimapuiston liikennevaikutusten arvioinnissa saataviin lukuihin.</p> <p>Erikoiskuljetukset ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse Kokkolasta (165–175 km), Raahesta (140–150 km) tai Kalajoelta (140–150 km) kuljetusreitistä riippuen.</p> <p>*arvioinnissa käytetään etäisyytenä 140 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 % kuormakokoa, koska paluukuljetuksien hyödyntämisestä ei tässä vaiheessa ole tietoja.</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 neliometriperusteista 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 sähköenergiatarve 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>Hiilinieluvaikutukset</p> <p>Vaikutukset hiilinieluun arvioidaan laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä.</p> <p>Hiilinielut (tonnia CO₂ekv/ha/vuosi) arvioidaan tieteellisiin julkaisuihin perustuvien arvojen ja Corine 2018 maanpeiteluokkien 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 suuntainen.</p> <p>Arviossa on otettu huomioon, että metsän poistuessa siirtolinjan kohdalla matala kasvillisuus jatkaa kasvamista, jolloin osa hiilinieluista säilyy.</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. Metsät ja peltojen kasvillisuus toimivat hiilinieluna (nieluvaikutus 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 (nieluvaikutus 3-6 tonnia CO₂ekv/ha/vuosi). Hautakankaan tuulivoimapuiston ja siirtolinjan toteuttaminen vaikuttaa jonkin verran alueen kasvillisuuden hiilinieluihin. Poistuvan puuston seurauksena, tuulivoima-alueen ja voimajohdon alueen hiilinielut pienenevät.

Tuulivoimapuiston rakennusvaiheen päästöt:

VE2 (50 voimalaa): 17 200 - 20 400 tonnia CO₂ekv

VE3 (14 voimalaa): 5 600 - 8 000 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimapuiston rakennusvaiheen keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt muodostuvat vaihtoehdoissa eri vaiheiden osalta seuraavasti:

- Kuljetusten päästöt VE2: 10 100 – 13 300 tonnia CO₂ekv ja VE3: 3 600 – 4 600 tonnia CO₂ekv
- Tuulivoimapuiston rakentaminen VE2: 7 000 tonnia CO₂ekv ja VE3: 2 000 tonnia CO₂ekv
- Tuulivoima-alueen hiilinielu pienenee vuosittain VE2: 74 tonnia CO₂ekv, VE3: 21 tonnia CO₂ekv.

Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 MW yksikkötehoille. Hankealueen kohdalta poistuvan metsämaan pinta-ala on VE2: 100 ha ja VE3: 28 ha.

Tuulivoimapuiston käyttövaihe

Tuulivoimapuiston käyttövaiheessa, kun tuulienergiaa vaihtoehdoissa 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 häviösähkön 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).

Tuulivoimapuiston toiminnan päätyminen ja purkamisen materiaalihokkuus

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 myös käyttää uudelleen 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 taupauskohtaisia. 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 komposiittijätämateriaalien, 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 laskemisessa on käytetty SYKE:n purkamisen päästökerrointa 14 kg CO₂ekv/m².</p> <p>Päästökertoimen lähde: CO2data.fi - tietokannan taustaraportti Process - Construction site (A5).</p> <p>Tuulivoimalan materiaalien massojen arviot perustuvat lähteeseen, jossa on eri materiaalien massat (tonnia) yhtä 4,2 MW tuulivoimalaa kohti laskettuna: Priyanka Razdan, Peter Garrett 2019. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V150–4.2MW Wind Plant. Vestas Wind Systems A/S</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 (päästökerroin 0.002 kg CO₂ekv /kg of metal based demolition waste). • Mineraalinen jäte kuten betonijäte ohjataan mineraalisten materiaalien käsittelyyn esimerkiksi hyödyntämiseen (päästökerroin 0.006 kg CO₂ekv /kg of mineral-based demolition waste). • Muu heterogeeninen muun muassa myös orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen (päästökerroin 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.

Elinkaaren lopun päästöt:

VE2 (50 voimalaa): 15 300 – 16 100 tonnia CO₂ekv

VE3 (14 voimalaa): 4 400 – 4 600 tonnia CO₂ekv

Tuulivoimapuiston elinkaaren loppuun liittyvät päästöt muodostuvat seuraavasti:

- Purkamisen materiaalien jatkokäsittelyn keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat vaihtoehdossa VE2: 1 300 – 2 100 tonnia CO₂ekv ja VE3: 400 – 600 tonnia CO₂ekv
- Purkamisen työn päästöt ovat tuulivoimapuiston alueen osalta VE2: 14 000 tonnia CO₂ekv ja VE3: 4 000 tonnia CO₂ekv

Huom! Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 MW yksikkötehoille. Lisäksi laskennassa on oletettu, että poistuvan metsämaan pinta-ala tuulivoimapuiston osalta on vaihtoehdoissa VE2: 100 ha ja VE3: 28 ha.

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 sähkön-
tuotanto.

Arvioinnissa tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 korvaavan tuulivoimapuiston käyttövaiheessa muuta ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sähkömarkkinoilla. Hautakankaan tuulivoimapuiston vuosituotannon, 240 GWh – 1 435 GWh (6–10 MW), korvaamisesta aiheutuneet hiilidioksidipäästöt eri polttoaineilla on esitetty taulukossa 2. Taulukossa 3. on esitetty eri polttoaineilla tuotetun energian päästöt tuulivoimapuiston oletetun käyttöiän (25 vuotta) aikana.

Taulukko 12-2. Hautakankaan tuulivoimapuiston vuosituotannon, 240 GWh – 1 435 GWh (14–50 voimalaa, 6–10 MW per voimala), korvaamisesta aiheutuneet hiilidioksidipäästöt eri polttoaineilla tuotettuna. (Päästökertoimet Tilastokeskus 2021)

	Päästökerroin (tonnia CO ₂ /TJ)	Päästö (t/a)
Tuulivoima	0	0
Maakaasu	55,4	48 000–290 000
Kevyt polttoöljy, rikitön	70,9	61 000–370 000
Palaturve	103,2	90 000–530 000

Taulukko 12-3. Eri polttoaineilla tuotetun energian päästöt tuulivoimapuiston oletetun käyttöiän (25 vuotta) aikana.

	Päästö (tonnia CO ₂) tuulivoimapuiston oletetun käyttövaiheen aikana (25 vuotta)
Maakaasu	1 200 000–7 200 000
Kevyt polttoöljy, rikitön	1 500 000–9 200 000
Palaturve	2 200 000–13 300 000

12.4 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 tuulivoimapuiston toimintaan. Hautakankaan tuulivoimapuisto 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. Hautakankaan tuuliolosuhteita seurataan tarkasti.

12.5 Yhteenveto ja epävarmuudet

Alla olevaan taulukkoon 4. on koottu Hautakankaan tuulivoimapuiston konservatiivisesti arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt hankevaihtoehdoille VE2 ja VE3. Tuloksia tulkittaessa on huomattava, että kaikki rakentamisinvestoinnit aiheuttavat päästöjä (rakentamisen päästöpiikki).

Taulukko 12-4. Hautakankaan tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.*

	VE 2 (50 voimalaa)	VE 3 (14 voimalaa)
Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe	164 000–273 000 tonnia CO ₂ ekv	46 000–77 000 tonnia CO ₂ ekv
Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe (kuljetukset, rakentaminen, hiilinielut)	17 200–20 400 tonnia CO ₂ ekv	5 600–8 000 tonnia CO ₂ ekv
Tuulivoimapuiston elinkaaren loppu ts. purkaminen	15 300–16 100 tonnia CO ₂ ekv	4 400–4 600 tonnia CO ₂ ekv
Yhteensä	196 500–309 500 tonnia CO₂ekv	56 000–89 600 tonnia CO₂ekv

**Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu 6–10 MW yksikkötehoille. Luvut ovat suuntaa-antavia arvioita.*

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 sähkötuo-
tanta. Jos se korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotetulla sähköllä koko tuulivoimapuiston suunnitellun käyttö- ja tuotantovaiheen (25 vuotta) aikana, päästöt polttoaineesta riippuen ovat noin 1 200 000–13 300 000 tonnia CO₂, mikä on huomattavasti enemmän kuin edellä olevassa taulukossa esitetyt tuulivoimapuistolle arvioidut elinkaaripäästöt saatavilla olevien päästökertoimien poikkeavuuksista huolimatta.

Merkityksellisimmät epävarmuustekijät arvioinnissa koskevat voimalatyyppin päästöjä sekä energiantuotantotehoa, joiden kohdalla jouduttiin tekemään oletuksia. Hautakankaan 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, työko-
neet ja rakennusteollisuus ovat yhä vähäpäästöisempiä. Vaikutukset sijoittuvat myös eri ajan-
kohtiin, kun otetaan huomioon materiaalien tuottaminen ja rakentaminen sekä energian pääs-
töjen pienentyminen.

13 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAIISIIN LUONTOKOHTEISIIN

13.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Hautakankaan tuulivoimahankkeen osalta kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa rajatun tuulivoimapuiston ja siihen rajoittuvat suoluontokohteet. Alue on pääosin metsätalouskäytössä ja voimakkaasti ojitettua, mutta alueella on myös luontokohteina huomioituja suo-, metsä-, pienvesi- ja kalliikohteita. Niiden luonnontilaan ja tyyppilliseen lajistoon mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan pääasiassa suorien pinta-alavaikutusten sekä myös kohteiden ominaispiirteiden muutosten ja hydrologisten vaikutusten kannalta. Vaikutuksia soihin käsitellään suokokonaisuuksien sekä suotyyppien ja niiden lajiston kannalta. Muutoin tarkastellaan vaikutuksia talousmetsien lajiston kanalta.

13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

13.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Hautakankaan tuulivoimapuiston alueen arvokkaita luontokohteita, yleistä metsäluontoa sekä talousmetsien tilaa ja pienvesien olosuhteita on inventoitu heinä-elokuussa 2020 hankealueella yhteensä kuuden maastopäivän ajan sekä vuoden 2021 tarkentavia inventointeja kahden maastotyöpäivän ajan. Tietoa alueen luontotyypeistä on saatu myös linnustoselvitysten yhteydessä. Hankkeen ulkoisen sähkönsiirtoreitin olosuhteita ei inventoitu kaudella 2020–21, sillä reitin tarkempi sijainti ei ollut vielä tiedossa. Sähkönsiirtoreittejä on inventoitu Ramboll Oy:n toimesta 2021 ja niiden tiedot ja vaikutusarviointit esitetään kokonaisuudessaan voimajohdon erillisessä YVA-selvityksessä.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit kohdistettiin arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle. Luontokohteet arvotettiin Mäkelän & Salon (2021) mukaisiin arvoluokkiin. Luontoselvitysten tausta-aineistoiksi on hankittu hankkeen alkuvaiheessa uhanalaisrekisterin paikkatietoja (POPELY 05/2020) sekä Metsäkeskuksen kuviotietoja mahdollisista metsätalouden ympäristötukikohteista (Suomen Metsäkeskus 09/2020). Lisäksi uhanalaisesta, rauhoitetusta sekä luontodirektiivin liitteiden II ja IV(b) kasvilajistosta ja alueen kääpälajistosta on tarkasteltu Suomen lajitietokeskuksen (2022) tietokantaa, ja metsätalouden ympäristötukikohteiden sekä ML 10 §:n mukaisten kohteiden tiedot on tarkasteltu uudelleen raportoinnin yhteydessä (Suomen metsäkeskus, 2022). Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksen tarkemmat tulokset on raportoitu erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 4). Vaikutusten arviointi on toteutettu asiantuntijatyönä, ja sen ovat laatineet FM biologi Mika Jokikokko ja FM biologi Minna Takalo.

13.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

Niin sanottu monitavoitearviointi on 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 luontotyyppien suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesilain 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/luontotyyppin kyky palautua.

13.3 Kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

13.3.1 Yleiset kasvillisuusolosuhteet

Kärsämäen ja Pyhäjärven alueet sijoittuvat kasvimaantieteellisessä aluejaossa Keski-borealiselle Pohjanmaan vyöhykkeelle (3a) ja suokasvillisuusvyöhykkeiden aluejaossa seutu lukeutuu Pohjanmaa aapasoiden ja tarkemmin jaoteltuna Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasoiden alueelle (3a). Yleisesti seudun luontoarvot liittyvät suoluontoon sekä tietyillä alueilla lehtomaisten kankaiden ja lehtojen puustoltaan edustavampiin kohteisiin. Kasvupaikkatyyppien rehevyys ja tuoreiden kankaiden osuus lisääntyy etenkin Pyhäjärven kaupungin etelä- ja kaakkoisosissa.

Suurin osa tarkastellusta Hautakankaan hankealueesta on turvemaata. Ojittamattomia soita sekä ojitetujen ja ojittamattomien soiden saarekkeitä lukuun ottamatta kaikki kivennäismaan metsät ja turvekankaat ovat intensiivisessä metsätalousoikeudessa. Alueen pohjoisosan kankailla vallitsee kuivahkon kankaan männikkö, kun taas eteläosa on rehevempää, ja siellä tuoreen kankaan kuusivaltaiset metsät ovat tavallisimpia. Metsät ovat tasaikäisiä, luontoarvoiltaan vähäisiä, pääosin nuoria ja varttuneita kasvatusmetsiä. Alueen luontoarvot liittyvät ojittamattomiin soihin, soiden metsäsaarekkeisiin ja muutamiin lähteisiin sekä edustavampiin kalliometsiin.

13.3.2 Metsät, suot ja vesistöt

Hankealueen kivennäismaan metsät ovat intensiivisessä metsätalousoikeudessa. Hankealueen pohjoisosassa ne ovat pääasiassa kuivahkoa mäntyvaltaista kangasta, kun taas Hautakankaan eteläpuolella vallitsee tuore kuusivaltainen kangas, ja siellä on monin paikoin lehtomaistakin kangasta. Turvekankailla vallitsevat puolukka- ja mustikkaturvekankaat, ja myös niillä alueen eteläosat ovat pohjoisosaa rehevempiä. Puusto on tasaikäistä, enimmäkseen nuorta tai varttunutta kasvatusmetsää, jota pirstovat monin paikoin kivennäismaan kankaalle sijoittuvat taimikot ja hakkuuaukot. Iäkkäintä puusto on alueen pohjoisosassa, jossa esiintyy joitain yli 100-vuotiaitakin kuvioita, muun muassa Harvanlammen itäpuolella. Laajimmat hakkuuaukot sijoittuvat alueen länsiosiin, Murren- ja Heinolankankaiden kuivahkoille kankaalle. Alueen kaakkoisnurkalla, Lahnavuorella on myös edustavaa kalliometsää, ja soiden saarekkeilla lahopuustoisia metsiä.

Suurin osa alueen soista, mukaan lukien kaikkien soiden laiteet, on ojitettu, ja ojitetujen alueiden kehitys on pääosin edennyt turvekankaiksi. Turvekankaiden ja suolaiteiden kunnostusojituksia esiintyy paikoin runsaasti. Soiden ojittamattomat osat ovat pääosin menettäneet luonnollisen hydrologisen yhteytensä ympäristöön ja kuivuneet, mutta niiden pääasiassa oligotrofinen, osin ombro- ja mesotrofinen kasvillisuus on kohtuullisen hyvin säilynyt. Alueen soista arvokkain, Leväsuu, sekä muista soista Murrenneva, Iso Teerineva ja Mesiäisneva ovat väli-rimpi-pintaisia aapasoita, kun taas Outoneva ympäröivine soineen on pääasiassa väli-mätäspintainen. Soidinsuolla on myös keidasosia, ja alueen järvien yhteydessä borealisiksi piensoiksi luettavia rantasoita. Alueen länsiosassa esiintyy ohutturpeisella pohjalla olevia soita, kuten Köpsinräme. Korpia on jäljellä enää paikoin, kuten Harvanlammen itäreunalla, Ilmanpuron suojelualueella sekä soiden lahoppuustoisten kangasmetsäsaarekkeiden yhteydessä.

Hankealueen kaakkoisosaan sijoittuu pieni Viitalampi ja pohjoisosaan Harvanlampi sekä osittain hankealueelle Sammakkolampi ja Nuottilampi. Kaikkiin muihin paitsi Viitalampeen on johdettu oja, eivätkä ne ole enää luonnontilaisia. Hankealueen etelä-keskiosaan sijoittuu Ilmanpuro ja hankealueen itäosaan Harvanpuro, Mesiäispuro ja Leväpuro sekä pohjoisosaan Nuottipuro. Purot ovat rantaan saakka metsätalousoikeudessa, laajalti perattuja, ja niihin laskee tiheä ojitus. Niinpä alueen kaikkien purojen ja niiden varsilla esiintyneiden korprien luonnontila on muuttunut. Hankealueella on esiintynyt myös useita lähteitä, mutta suurin osa niistä on tuhottu tai pe-

ruuttamattomasti muutettu ojituksella. Pienvesien merkittävimmät luontoarvot liittyvät Viitalampeen sekä muutamaan hyvin säilyneeseen lähteeseen. Myös muuttuneet purot ylläpitävät osaltaan alueen monimuotoisuutta.



Kuva 13-1. Laidankankaan lehtomaista kangasta (vas.) ja Mesiäispuro (oik.).



Kuva 13-2. Leväsuon saranevaa.



Kuva 13-3. Hankealueen luontoarvot perustuvat paljolti suoluontoon ja etenkin laajempiin yhtenäisiin nevoihin.



Kuva 13-4. Alueelle sijoittuu runsaasti myös pieniä laiteiltaan ojitettuja, mutta silti luonnontilansa kohtuullisesti säilyttäneitä suoluontokohteita. Kuvassa Outonevan laitteen umpeen kasvanutta ojikkoo.

13.3.3 Luontokohteet ja arvolaajisto

Alueen luontoarvot perustuvat osittain luonnontilaansa säilyttäneisiin suoluontokohteisiin, ojitamattomien ja ojitettujen soiden saarekkeiden lahojuustoihin metsiin, muutamiin lähteisiin sekä kallioihin. Vesilain 2 luvun 11 §:n suojaamista pienvesikohteista alueella esiintyy Viitalampi sekä Palokankaan laitteen kolme luonnontilansa hyvin säilyttäneitä lähdeitä. Myös Ilmapuron varren lähteet käsitellään vesilain suojaamina kohteina. Hankealueella on muitakin lähteitä, mutta niiden luonnontila on muuttunut ja suurin osa lähteisistä kohteista purkaa vetensä nykyään ojien pohjalle.

Hankealueella on lainsäädännöllä suojattu Ilmanpuron yksityinen luonnonsuojelualue, jolla kasvaa järeää, lahpuustoista kuusikkoa. Luontotyyppien ja lajiston perusteella hankealueelta rajattiin useita suoluontokohteita, joista mikään ei yllä erityisen tärkeäksi; arvokkain on kuitenkin lajistonsa ja luontotyyppiensä vuoksi Leväsuu. Ojittamattomien ja ojitettujen soiden saarekkeista paikannettiin lahpuustoisia, monimuotoisuudelle arvokkaita metsäluontokohteita, ja alueelta löytyy myös muutama puustoltaan arvokas kalliometsäkohde sekä kaksi lehtoluontokohdetta.

Hankealueelta ei paikannettu inventoinnissa luontodirektiivin liitteiden II tai IV lajistoa tai valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja. Nuottipuron varresta paikannettiin valtakunnallisesti silmälläpidettävää, alueellisesti uhanalaista hentosaraa, joka kasvaa tyyppillisesti puronvarsissa ja ohutturpeisissa korvissa. Murrennevalta löydettiin kansainvälisiin vastuulajeihin lukeutuvaa pohjanrimpirahkasammalta, joka on kohtuullisen yleinen rimpipintalaji, ja esiintyy todennäköisesti alueen muillakin soilla. Palokankaan lähteestä havaittiin heterahkasammalta, joka on alueella luontoarvoja osoittava, enimmäkseen lähteissä ja letoilla esiintyvä laji, jota on havaittu myös Leväsuolla (POPELY 05/2020).

Uhanalaispaikkatietojen (POPELY 05/2020), Pohjois-Pohjanmaan liiton (2017) ja Suomen lajitietokeskuksen (2022) tietokannan perusteella Leväsuolla esiintyy sen arvoa nostavaa, vähintään mesotrofisten soiden lajistoa, mm. rimpivihvilää ja suovalkkuu; lajisto on kuvattu tarkemmin luontoselvitysraportissa. Luontokohteina huomioiduista lahpuustoisista metsistä on löydetty 1990-luvulla useita uhanalaisia kääpälajeja (POPELY 05/2020; Suomen lajitietokeskus, 2022): vanhan metsän indikaattorilajeihin kuuluvaa, silmälläpidettävää korkkikerroskääpää sekä aarniolajeihin lukeutuvia silmälläpidettävää riekonkääpää ja vaarantunutta raidantuoksukääpää. Ne esiintyvät mahdollisesti edelleen kohteissa, sillä niille sopivia kasvupaikkoja ei ole tuhottu. Lisäksi Laidankankaan pohjoisreunan talousmetsäkäytössä olevasta korpisesta kuusikosta on 1990-luvulla löydetty silmälläpidettävää limiludekääpää ja vaarantunutta aarnisammalta, joka ei tosin tarvitse pitkälle lahonneutta puuta vaan lähinnä tuulenskaatoja.

13.3.4 Hankealueelle sijoittuvien sähkönsiirtoreitin osien nykytila

Hankealueen sisäisen sähkönsiirron ilmajohtoreitit sijoittuvat vaihtoehdossa VE2 hankealueen itäosaan ja juuri sen eteläpuolelle. Ne sijoittuvat hankealueen itäosassa rantaan asti metsätalouksikäytössä olevan, uomaltaan muokatun Mesiäispuron viereen sijoittuvasta sähköasemasta etelään, Mesiäispuron ja sen eteläpuolisten, Mesiäis- ja Leväsuon altaaseen kuuluvien karujen turvekankaiden sekä neva- ja rämemuuttumien yli. Palokankaalta Lahnavuorelle reiteille sijoittuu vaihtelevasti eri-ikäisiä, suurimmaksi osaksi kuivahkon kankaan talousmetsiä ja rämemuuttumaa. Lahnavuoren lähellä reitit sivuavat kalliometsäluontokohdetta taimikon yllä ja Viitalampea noin 150 m etäisyydellä. Hankealueen eteläreunalla ne sijoittuvat suurimmaksi osaksi hankealueen ulkopuolelle alueelle, jota ei ole tarkasteltu tuulihankkeen luontoselvityksissä; ne kuitenkin sivuavat Korpirämeen luontokohdetta 100–150 m etäisyydeltä. Alueet on tarkastettu ulkoisen voimajohdon luontoselvityksissä.

Halmemäkeen yhteydessä oleva yhteysjohtovaihtoehto C:n mukainen reitti sijoittuu hankealueen itäosassa suurelta osin samaan maastokäytävään kuin hankkeen sisäisen sähkönsiirron suunnitellut reititkin. Lisäksi se sivuaa Mesiäisnevan luontokohdetta 10–30 metrin etäisyydeltä rämemuuttuman ylittävällä osuudella. Vaihtoehto I sijoittuu länemmäs, suurelta osin karuille turvekankeille sekä neva- ja rämemuuttumille sivuten luontokohdetta 12a sen itäpuolella. Hankealueen länsiosaan sijoittuvat myös vaihtoehtojen A ja J osat, joiden sijoittuminen eroaa toisistaan hankealueen eteläosassa. Vaihtoehto J sijoittuu länemmäs, Puntarisuon turvetuotantoalueen länsi- ja eteläpuolelle, lähinnä Murrenkankaan laajojen hakkuuaukkojen ja ohutturpeisten rämemuuttumien laitaan. Vaihtoehto A sijoittuu Puntarisuon pohjoispuolelle, muutoin vaihtoehdon J kanssa samantyyppiseen ympäristöön, mutta hieman kauemmas laajojen kankaiden laidasta osin korpisuuttakin ilmentävien nevaräme- ja rämemuuttumien sekä ojikoiden ylle.

13.4 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

13.4.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset

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 li-
sääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Tältä osin vaikutukset tavan-
omaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäiseksi, sillä kaava-alueelle sijoittuvien metsäkuvioiden
nykytila on yleisesti reunavaikutteista hakkuiden ja olemassa olevien metsäautoteiden ja
ajourien vuoksi.

Vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä **tuulivoimapuiston toiminta-ajan**. Ne arvioidaan kui-
tenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on
kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun kaava-alueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pää-
asiassa alueellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyyppeihin ja turvekankai-
siin sekä muuttumiin.

Kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä **toiminnan loputtua**,
maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muu-
toksista maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti) ja vesi-
taloudessa (tiepenkereet). Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien purkamisen jälkeen alueen
kasvillisuus voi kuitenkin kehittyä kohti lähialueiden kasvupaikkatyyppiä edustavaan suuntaan.
Rakentamisalueet palautuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunni-
tellaan muuta maankäyttöä. Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset niin ikään muuttavat kasvu-
paikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja. Jo hankesuun-
nittelun alkuvaiheessa voimalapaikat ja huoltotielinjaukset pyritään lähtökohtaisesti sijoitta-
maan siten, että ne eivät sijoitu ennalta arvioiduille luontokohteille, kuten ojittamattomille
soille.

Hankealueen voimalapaikat ja huoltotiestö sijoittuvat normaalissa metsätalousoikeudessa oleville
alueille, jolloin rakentaminen kohdistuu pääasiassa jo ennestään ihmisvaikutuksen alaisena ole-
ville alueille, missä vaikutukset eivät ole niin merkittäviä kuin luonnontilaisille alueille rakennet-
taessa. Alueella on olemassa olevia metsäautoteitä sekä metsätalousoikeutta, joten talous-
metsien pirstoutumisella ei siten katsota olevan suurta haitallista vaikutusta. Vaikutukset tavan-
omaiselle metsäkasvillisuudelle arvioidaan herkkyydeltään, suuruudeltaan ja merkittävyydel-
tään vähäisiksi.

Myös muilla hankealueen pienvesikohteilla kuin rajatuilla luontokohteilla on kokonaisuutena
luontoarvoja. Purojen tila on kauttaaltaan muuttunut ojituksen aiheuttaman kuormituksen, per-
kauksen ja rantaan asti ulottuvan metsätalouden vuoksi, mutta rakentamisen aiheuttama vesis-
tökuormitus ja voi heikentää niiden arvoa edelleen. Erityisesti Ilmanpuron ja Leväpuron lähei-
syyteen ja yli sijoittuu tie- ja voimalarakentamista vaihtoehtoisissa 1 ja 2; Ilmanpurolle myös vaih-
toehdossa 3. Vesistövaikutukset on tarkasteltu erikseen luvussa 10. Luonnon monimuotoisuu-
den kannalta vaikutukset ovat todennäköisesti vähäiset johtuen purojen ja niiden varsille sijoit-
tuvien metsien jo nykyisellään heikentyneistä ominaisuuksista.

13.4.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Hankkeen maastoinventoinneissa paikannettiin ja arvotettiin hankesuunnittelussa huomioitavia
luontokohteita: osittain luonnontilansa säilyttäneitä suoluontokohteita ja vanhan, lahoppuustoi-
sen metsän saarekkeita ojitetuilla ja ojittamattomilla soilla, muutamia lähteitä sekä kallioita.
Kohteet on huomioitu voimaloiden ja niihin liittyvien uusien tielinjausten sijoittelussa. Lisäksi
Outokankaalla sijaitsee rauhoitettu mänty, joka on huomioitu suunnittelussa, eikä siihen koh-
distu haitallisia vaikutuksia.

Vaikutukset suokohteille

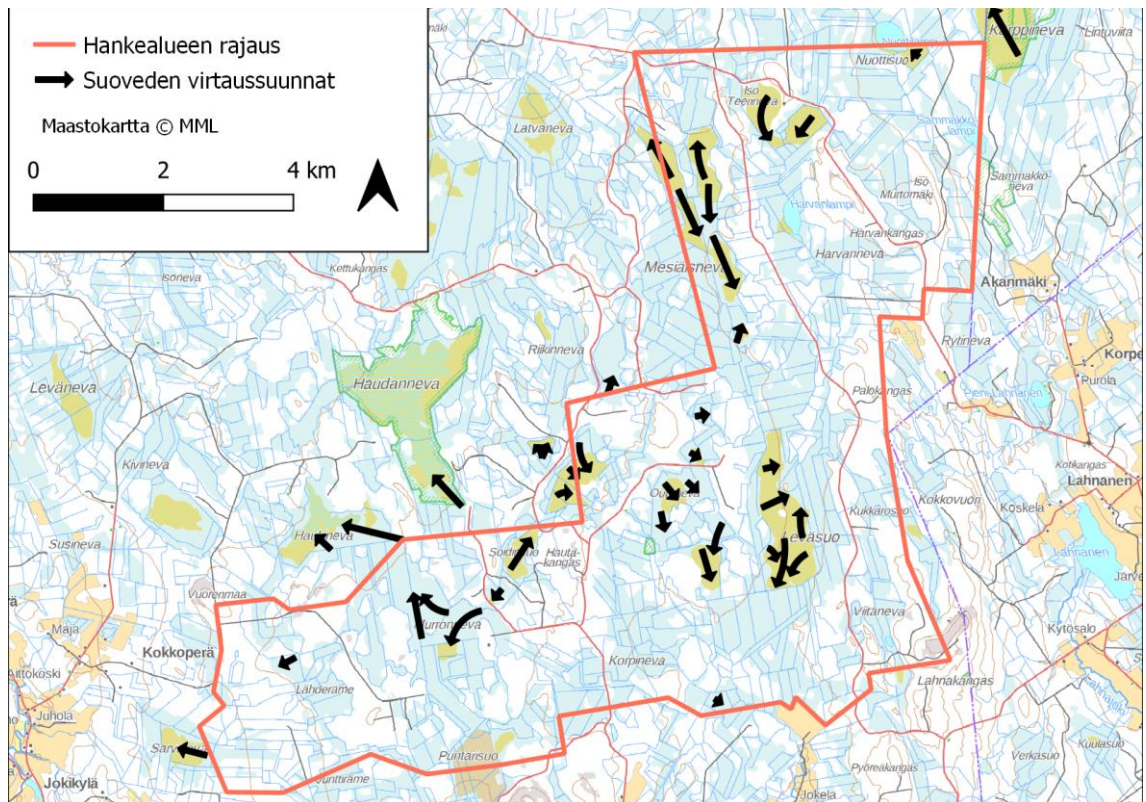
Hankealueen suot ovat enimmäkseen aapasoita, mutta paikoin esiintyy myös keitaita ja keidastuvia aapoja sekä piensoita mm. lampien rannoilla. Soiden vedenvirtaussuunnat on esitetty kuvassa 12.5. Suokohteiden herkkyys on pääosin vähäinen tai kohtalainen, mutta Murronevan arvokkaimman osan herkkyys arvioidaan suureksi (ks. tarkemmin alla). Suoria pinta-alavaikutuksia arvokkaille suokohteille ei käytännössä aiheudu missään vaihtoehdossa (pl. vaihtoehdon VE3 voimalan 14 vaikutus Korpirämeen laitaan). Haitta-aineita soille voi joutua onnettomuustilanteissa työkoneista tai voimaloista, jotka voivat teoriassa kaatua luontokohteiden päälle tai rajalle; tällöin aiheutuva muutos on suuri mutta toisaalta epätodennäköinen, palautuva ja pinta-alaltaan hyvin rajallinen. Keskeisimmät muutokset liittyvät soiden hydrologiaan. Pääosin rakennettavilla voimaloilla ja teillä on soiden hydrologiaan vain vähäisiä vaikutuksia, mutta Outonevan ja Leväsuon väliseen, keidastuvaan suohon arvioidaan aiheutuvan kohtalaisia hydrologisia vaikutuksia molemmissa vaihtoehdoissa. Murroneva on kaava-alueen herkin suoluontokohde, mutta sen välittömään läheisyyteen ei ole osoitettu tuulivoimaloita tai tierakenteita. Niinpä suokohtesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset ovat pienemmät.

Rajatuista suoluontokohteista Leväsuu on arvokkain: sillä esiintyy muun muassa lettonevaa ja kohtuullisen vaateliasta lajistoa. Leväsuon reuna-alueet ovat ojitusten muuttamia ja luonnollinen vaihtuminen suoveden lähtöalueina toimiviin kankaisiin on estynyt, mutta ojittamattomat osat ovat säilyneet hyvin. Pohjoisosassa suovedet virtaavat lännestä itään, mutta suon eteläosassa vedenvirtaus kääntyy etelälounaaseen. Vaihtoehdossa VE2 suon länsipuolelle sijoittuu voimaloita noin 150–200 m etäisyydelle ojittamattoman alueen reunasta, itä- ja eteläpuolelle noin 200 metrin etäisyydelle ojittamattoman alueen reunasta ja pohjoispuolelle noin 350 metrin etäisyydelle. Vaihtoehdosta VE3 voimaloita sijoittuu vain suon länsipuolelle, ja etäisyys on suurempi, noin 350–500 metriä. Koska suoveden lähtöalueille tehtävällä maarakentamisella ja ojilla on suuremmat hydrologiset vaikutukset kuin sellaisella rakentamisella, joka tehdään suon alapuolisella alueella, suon pohjois-, itä- ja eteläpuolisilla voimaloilla ja niiden teillä olisi toteutessaan hyvin vähäiset vaikutukset suon hydrologiaan verrattuna jo olemassa olevaan ojitukseen. Suon länsipuolisten voimaloiden ja niiden teiden rakentaminen voi muuttaa veden valuntaa kankaalta ojitetulle alueelle, mutta nämä vaikutukset ulottuvat todennäköisesti vain vähäisissä määrin Leväsuon ojittamattomiin osiin vaihtoehdossa VE3. Vaihtoehdossa VE2 hydrologisia vaikutuksia aiheutuu lähempänä ojittamattoman osan reunaa, siitä 160 m länteen sijaitsevan voimalanpaikan ja sille johtavan tien rakentamisen vuoksi, ja vaikutuksen kohteena erityisesti olevat metsäojat virtaavat etelään. Siinäkin vaikutukset ulottuvat todennäköisesti vain vähäisissä määrin ojittamattomalle osalle, joka on laidassa oligotrofista sara- ja lyhytkorsinevamuuttumaa. Vaikutus on kuitenkin suurempi kuin vaihtoehdossa VE3 ja arvioidaan kohtalaiseksi.

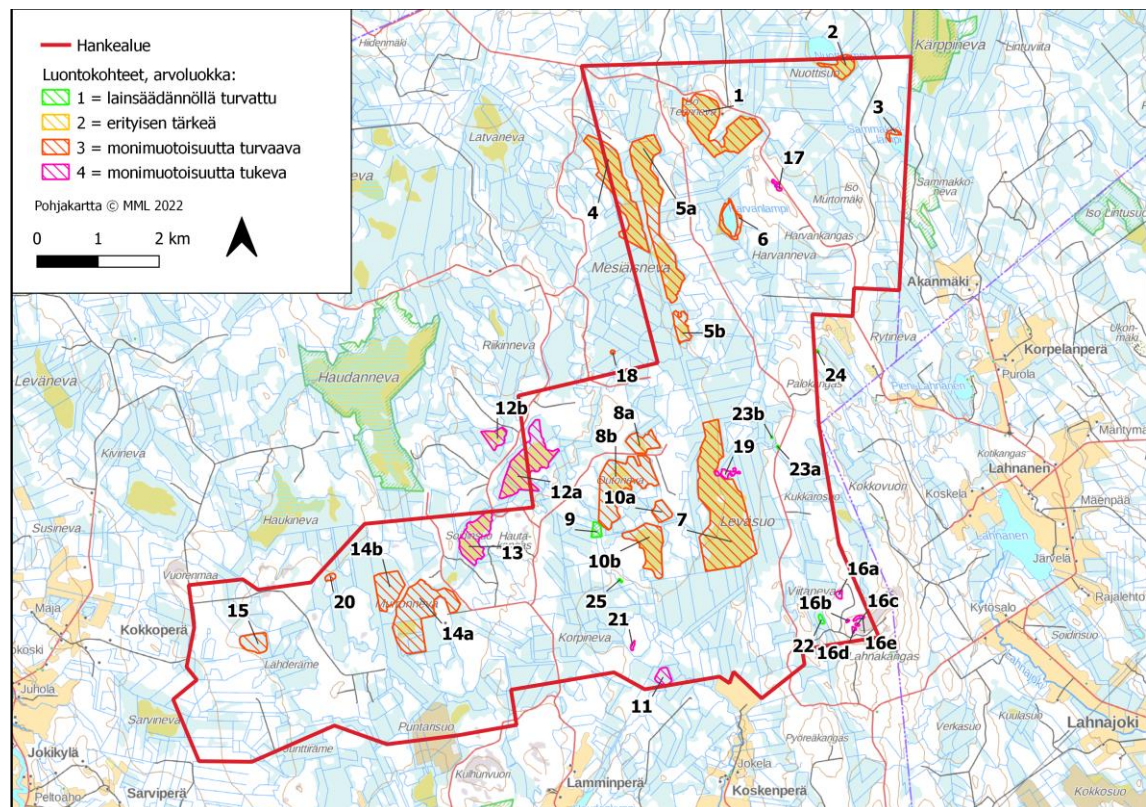
Outonevan ja Leväsuon välisen suon veden lähtöalueille sijoittuu molemmissa vaihtoehdossa rakentamista siten, että lähin tie on noin 70–90 m päässä ja voimaloita 160–200 metrin etäisyydellä. Suo on ojitusten vuoksi alkanut jo rahkoittua ja keidastua, ja rakentamisen odotetaan entisestään nopeuttavan tätä prosessia; toisaalta Ilmankankaalta tuleva valunta ehkäisee sitä suon länsiosassa. Muutos arvioidaan suuruudeltaan kohtalaiseksi. Outonevaan puolestaan kohdistuu todennäköisesti vain hyvin heikkoja hydrologisia vaikutuksia molemmissa vaihtoehdossa.

Mesiäisneva on aapasuo, jolla on karkeasti itä-länsisuuntainen vedenjakaja. Vaihtoehdossa VE2 sen itäpuolelle sijoittuu voimalapaikkoja, lähimmillään noin 120 m etäisyydelle ojittamattoman osan reunasta. Koska voimalat ja niiden tiet sijoittuvat suon itäpuolelle, niiden aiheuttamat hydrologiset muutokset vaikuttavat veden virtauksiin todennäköisesti lähinnä ojitetulla alueella ja korkeintaan vähän ojittamattomalla alueella.

Vaihtoehdossa VE2 yksittäisiä voimaloita sijoittuu myös Ison Teerinevan, Nuottisuon ja Sammakolammen rantasuon vesien lähtöalueille. Ison Teerinevan osalta lähimmät voimalat ovat lähes 300 m etäisyydellä, ja niille on tarpeen rakentaa niin vähän uutta tietä, ettei rakentamisella ole kuin vähäisiä kielteisiä vaikutuksia suon hydrologiaan. Nuottisuon ja Sammakolammen rantasuon vesitaloudet ovat keskeisesti yhteydessä Nuottilammen ja Sammakolammen vesitalouksiin, eikä rakennettavilla voimaloilla ja niiden teillä ole niihin todennäköisesti kuin vähäisiä vaikutuksia.



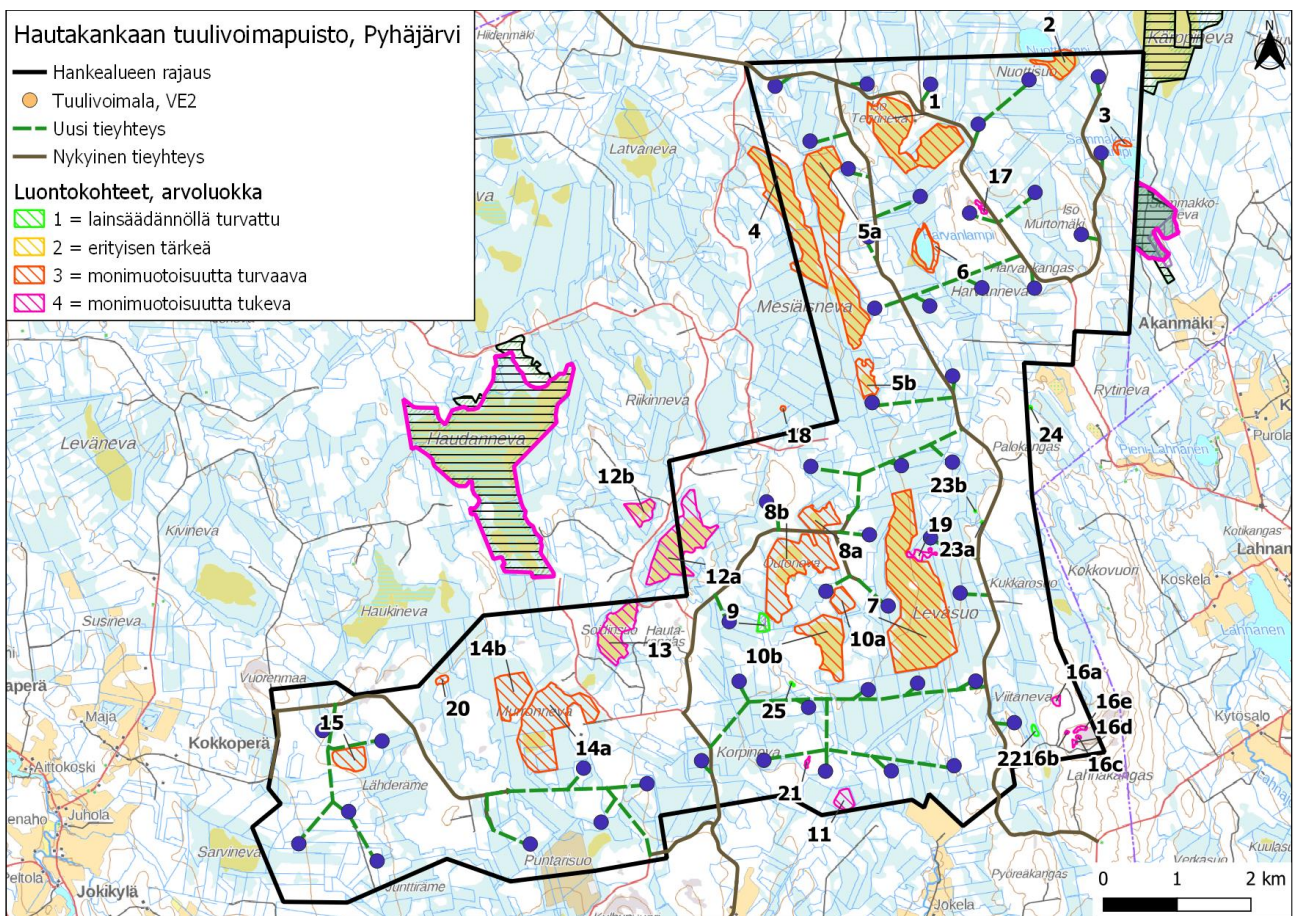
Kuva 13-5. Kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella hahmotellut vedenvirtaussuunnat (nuolet) hankealueen ja lähiympäristön läheisillä soilla. Ojitukset ovat muuttaneet jonkin verran virtauksia.



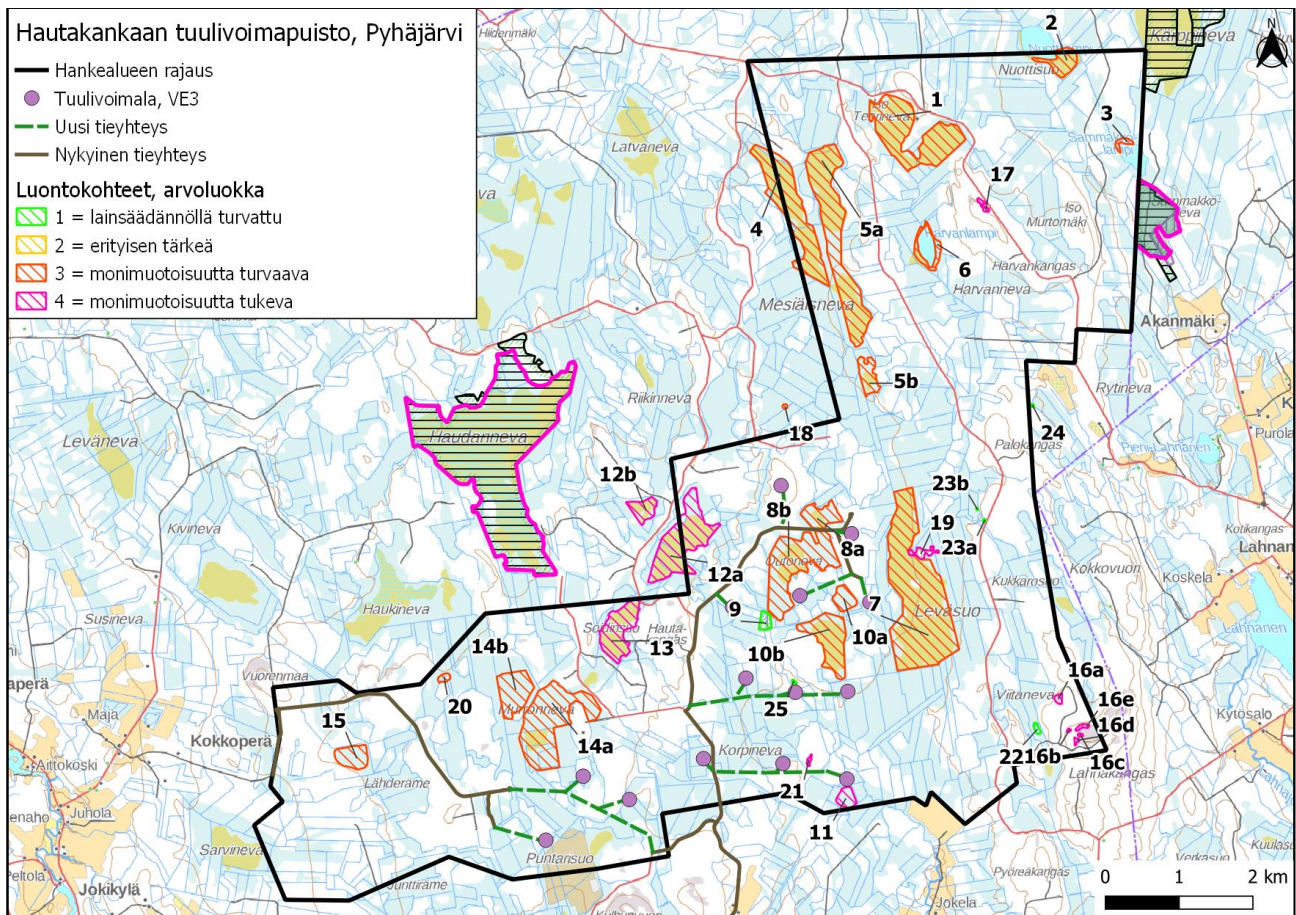
Kuva 13-6. Hankealueen luontokohteet.

Murronnevan ja Soidinsuon lähelle, varsinkin suovesien keskeisille virtausreiteille suota kohti, ei sijoitu voimaloita ja teitä vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, joten vaikutukset soiden hydrologiaan ovat vähäiset. Murronnevan luoteisosa on suotyyppien osalta suon arvokkainta aluetta: se on ravinteisuustasoltaan korkein ja laajalti mm. valtakunnallisesti vaarantuneen ja alueellisesti erittäin uhanalaisen sararämeen peittämää. Sen vesitalous on jo nykyisellään ojituksen uhkaama, joten kohteen herkkyys katsotaan suureksi. Vaikutukset kohteelle jäävät kuitenkin vähäisiksi.

Vaihtoehdossa VE2 tie kulkee hyvin läheltä Köpsinrämettä, noin 30 m etäisyydeltä, ja sen rakentamisella voi olla suuruudeltaan vähäisiä vaikutuksia Köpsinrämeen hydrologiaan, joka vaikuttaa hyvin säilyneeltä läheisistä ojituksista huolimatta; vaihtoehdossa VE3 vaikutuksia ei ole. Pirttikorpeen, Ilmanpuron luonnonsuojelualueen arvokkaiisiin korpiin, Harvanlaman rantasuohon sekä hankealueen ulkopuolisiin arvokkaiisiin suokohteisiin (Haukinevaan, Haudannevaan ja Kärppinevaan) ei rakennettavien voimaloiden ja teiden suuresta etäisyydestä ja vedenvirtaussuunnista johtuen ole vaikutuksia, vaikka hankealue sijaitsee Haudannevan ja Haukinevan suovesien lähtöalueilla.



Kuva 13-7. Hankealueen luontokohteet, VE2.



Kuva 13-8. Hankealueen luontokohteet, VE3.

Vaikutukset metsäisille luontokohteille

Ojittamattomien soiden ojitetuilta laidoilta ja ojitetujen soiden keskeltä tunnistettiin valtakunnallisesti silmälläpidettäviä varttuneita havupuuvaltaisia tuoreita kankaita edustavia, lahopus-toisia, luonnontilaisen kaltaisia metsäluontokohteita: Tervaleppäsaari ja Leväsuon laidan saaret. Niiden herkkyys on kriteerien mukaan kohtalainen, kun huomioidaan myös kohteista tiedossa oleva uhanalainen kääpälaajisto ja sellaisen esiintymispotentiaali. Tervaleppäsaari jää nykyisen hankealueen ulkopuolelle, eikä siihen kohdistu haitallisia vaikutuksia. Leväsuon laidan saarten läheisyyteen sijoittuu vaihtoehdossa VE2 voimalanpaikka (140 m etäisyydelle) ja tie, jotka lisäävät kohteen reunavaikutteisuutta vain vähän. Muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäisiksi vaihtoehdossa VE2; vaihtoehdossa VE3 vaikutuksia ei ole.

Lahnavuoren ja Harvankankaan kalliometsissä on paikoin edustavaa, iäkstä puustoa ja keloja. Kalliometsien herkkyys on vähäinen. Ronkka-ahossa sijaitsee Metsäkeskuksen (2022) tietojärjestelmässä ML 10 §:n mukainen lehtokohde, jonka herkkyys arvioidaan vähäiseksi-kohtalaiseksi riippuen sen tyypistä ja edustavuudesta, joita ei arvioidu maastossa. Myös edellä suokohteiden yhteydessä käsitellyssä Pirttikorvessa on lehtoa ja uhanalaista lehtokorpea, ja sen herkkyys on kohtalainen. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 Harvankankaan kalliometsän läheisyyteen sijoittuu voimalanpaikka ja huoltotie, joka on lähimmillään noin 50 m etäisyydellä luontokohteesta. Ronkka-ahon lehdon läheisyyteen sijoittuu molemmissa vaihtoehdoissa tie 50–90 m etäisyydelle ja lähin voimalanpaikka vähintään 200 m etäisyydelle. Kyseiset tiet lisäävät hieman kohteiden reunavaikutteisuutta. Lahnavuoren ja Pirttikorven kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia voimaloiden ja teiden suuresta etäisyydestä johtuen. Kokonaisuutena vaikutusten suuruus ja merkittävyys ko. kohteille ovat vähäiset molemmissa vaihtoehdoissa.

Vaikutukset pienvesiluontokohteille

Viitalampi sekä alueelta tunnistetut luonnontilaisen kaltaiset lähteet ovat vesilain 2. luvun 11 §:n suojaamia kohteita. Niiden kaikkien läheisyydessä on jo nykyisellään metsäojia, joiden vaikutus on jäänyt toistaiseksi rajalliseksi, mutta jotka lisäävät kohteiden herkkyyttä, joka arvioidaan kohtalaiseksi. Lähin voimalanpaikka sijoittuu vaihtoehdossa VE2 noin 200 metrin etäisyydelle Viitalammesta. Palokankaan etelälaidan lähteistä toinen sijoittuu aivan olemassa olevan tien varteen. Ilmanpuron lähteestä noin 180 m alavirtaan sijoittuu tie vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE3 siitä 100 metriä etelään sijoittuu myös voimalapaikka. Palokankaan pohjoislaidan lähde jää hyvin etäälle rakennettavista voimalanpaikoista ja teistä, joten siihen ei käytännössä kohdistu vaikutuksia lainkaan. Muihin mainittuihin kohteisiin voi joutua pilaavia aineita onnettomuustilanteessa voimaloiden konehuoneista tai työkoneista, jolloin niiden luonnontilaan kohdistuu mahdollisesti suuri heikentävä vaikutus, joka kuitenkin palautuu ajan myötä. Viitalampeen kohdistuva vesistökuormitus tai hydrologiset vaikutukset jäävät todennäköisesti vähäisiksi ja yltävät lähinnä sen viereisiin ojiin, joten tällaisten muutosten suuruus on vähäinen. Koska maanrakennustyöt voivat aiheuttaa muutoksia pohjaveden virtauksissa, nämä vaikutukset voivat heijastua edelleen lähteisiin. Ilmanpuron lähde sijoittuu Ilmankankaan laidalle ja rakennettavat tiet sekä vaihtoehdon VE3 mukainen voimala siitä alavirtaan, joten niillä on todennäköisesti vain vähäisiä hydrologisia vaikutuksia Ilmanpuron lähteeseen molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE3 voimalanpaikka sijoittuu kuitenkin aivan metsäojaksi peratun Ilmanpuron viereen tai osin jopa sen päälle, jolloin vesistökuormituksen riski Ilmanpuroon kasvaa. Palokankaan etelälaidan lähteistä toinen sijoittuu niin lähelle tietä, että tien parantaminen sekä liikenteestä aiheutuva pölyäminen voivat heikentää sen tilaa suuresti vaihtoehdossa VE2. Koska seudun lähteiden tila on jo laajalti heikko, vaikutus myös lähdeluontoon kokonaisuutena olisi suuri. Mikäli kyseistä tietä ei ole tarpeen merkittävästi parantaa ja liikennöidä vaan tuulipuiston rakentaminen toteutetaan etupäässä muita teitä hyödyntäen, vaikutusten suuruus on vähäinen–kohtalainen. Kokonaisuutena vaikutusten merkittävyys arvioidaan suureksi vaihtoehdossa VE2 edellisessä tapauksessa ja kohtalaiseksi jälkimmäisessä tapauksessa. Vaihtoehdossa VE3 vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

13.4.3 Vaikutukset huomionarvoiselle kasvilajistolle

Merkittävin alueelta tiedossa oleva tai inventoinnissa havaittu huomionarvoinen kasvilajisto on Leväsuolla esiintyvää rehevien soiden vatakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaista lajistoa. Alueen lahoppuustoisista metsäsaarekkeista on tiedossa uhanalaisten kääpien esiintymiä, ja silmäläpidettävästä limiludekäävästä on rekisteritieto myös talousmetsäalueelta, jolta on tieto myös vaarantuneesta aarnisammalesta. Nuottipuron varresta Sammakkolammen eteläpuolelta löydettiin alueellisesti uhanalaista hentosaraa ja Palokankaan lähteistä luontoarvoja osoittavaa heterahkasammalta. Lajiston herkkyyden kokonaisuutena kohtalainen. Huomionarvoinen kasvilajisto keskittyy hankesuunnittelussa huomioituille luontokohteille ja on siten tullut suureksi osaksi huomioitua edellä luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Luontokohteiden lajiston kasvupaikoista lähinnä Palokankaan lähteiden heterahkasammaleesiintymään voi kohdistua suuria vaikutuksia vaihtoehdossa VE2. Muiden huomionarvoisten lajien kasvupaikoille vain voi kohdistua vähäisiä vaikutuksia.

Luontokohteiden ulkopuolella havaittu hentosara kasvaa korpisilla paikoilla purojen varsilla, joilla voi esiintyä myös muuta, ainakin alueellisesti merkittävää kasvilajistoa. Koska Nuottipuron varren luonnontilaisimpiin osiin Sammakkolammen eteläpuolella ei sijoitu rakentamista ja Ilmanpuron sekä Leväpuron varsien korpimuuttumat, joille tierakentamista kohdistuu, ovat suuresti muuttuneita, arvokkaan kasvilajiston elinolosuhteet heikkenevät niin vähän, että lajien populaatioiden kannalta muutos on vähäinen. Sama pätee talousmetsissä mahdollisesti esiintyvään arvokkaampaan lajistoon.

Kokonaisuutena vaikutusten merkittävyys on vähäinen tai vaihtoehdossa VE2 kohtalainen, mikäli Palokankaan etelälaidan lähteitä heikentäviä rakennustoimia tehdään viereisellä tiellä.

13.4.4 Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuudelle ja luontokohteille

Hankealueen sisällä sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kauttaaltaan talousmetsäkäytössä oleville alueille, joten niiden vaikutuksesta lähinnä alueen pirstoutuminen ja reunavaikutus lisääntyy. Niille ei sijoitu hankealueen sisäpuolella luonnontilaisia pienvesikohteita, mutta varsinkin Mesiäispuuron laidan sähköaseman rakentaminen voi aiheuttaa hieman vesistökuormitusta; Viitalampeen kuormitusta ei yltäne. Vaikutukset reiteille sijoittuville luontokohteille ovat lähinnä reunavaikutuksen lisääntymistä ja suuruudeltaan vähäisiä, sillä kohteet eivät ole kyseiselle muutokselle kovin herkkiä; lähimmän kallioluontokohteen ympärillä on muutoinkin taimikkoa. Leväsuohon, Korpirämeeseen ja Mesiäisnevaan nähden reitit eivät sijoitu suoveden lähtöalueille siten, että rakentamisella olisi vähäistä suurempia hydrologisia vaikutuksia yksin tai yhdessä tuulivoimaloiden ja niiden huoltoteiden rakentamisen kanssa. Kokonaisuudessaan vaikutusten suuruus ja merkittävyys arvioidaan vähäisiksi.

Hankeen sähkönsiirtoreittejä ja -ratkaisuja hankealueelta Pysäysperän sähköasemalle ja Halmemäeltä Hautakankaan sähköasemalle hankealueen ulkopuolella käsitellään kokonaisuudessaan erikseen useiden lähialueen hankkeiden yhteistyössä laadittavassa voimajohto-YVA:ssa ja vaikutusarvioinnissa (syksy 2022–keväät 2023).

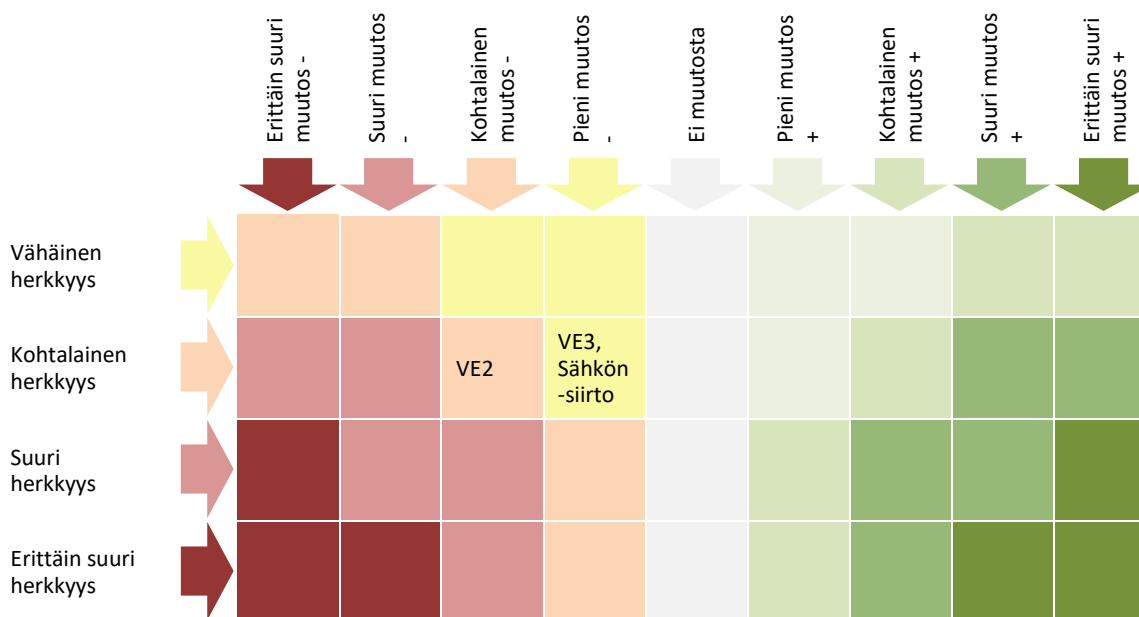
13.4.5 Yhteenveto vaikutuksista

Hankeen vaikutukset kohdistuvat etupäässä tavanomaiseen talousmetsäluontoon pirstoutumisen ja reunavaikutuksen lisääntymisen kautta, ja merkittävyydeltään ne ovat pääosin vähäisiä. Lisäksi rakentamisella on suokohteisiin kohdistuvia hydrologisia vaikutuksia, jotka ovat suurimmat, merkittävyydeltään kohtalaiset vaihtoehdossa VE2. Mahdollisessa onnettomuustilanteessa lähimpien voimaloiden kaatuminen voisi aiheuttaa haitta-aineiden päätymistä soille ja pienvesiin, kuten lähteisiin. Palokankaan eteläpuolen lähteisiin kohdistuu mahdollisesti merkittävyydeltään suuria vaikutuksia vaihtoehdossa VE2 ilman lieventämistoimia, mikäli tietä joudutaan perusparantamaan. Muihin luontokohteisiin kohdistuu lähinnä reunavaikutuksen lisääntymisen aiheuttamia vaikutuksia, jotka ovat merkittävyydeltään vähäisiä. Arvokkaaseen kasvilajistoon kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin soiden ja lähteiden muutosten kautta sekä talouskäytössä olevien alueiden pirstoutumisena ja joidenkin yksittäisten kasvustojen mahdollisena tuhoutumisena. Niiden merkittävyys liittyy läheisesti luontokohteisiin kohdistuviin vaikutuksiin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset luontotyypeihin ja kasvillisuuteen			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 2	VE 3
Tavanomainen kasvilisuus	Tuulivoimaloiden ja tiestön alueiden muuttuminen podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Metsien pirstoutuminen metsätalouden aiheuttaman muutoksen lisänä. Tienpienareiden elinympäristöjen väliaikainen tuhoutumisen teiden parannuksen yhteydessä.	vähäinen -	vähäinen -
Huomionarvoinen kasvilisuus	Etenkin soiden ja lähteiden hydrologiset muutokset, sillä suuri osa arvokasvillisuudesta on niiden lajistoa. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat Palokankaan eteläosan lähteen lajistoon. Metsien pirstoutuminen ja yksittäisten kasvustojen tuhoutuminen.	kohtalainen --	vähäinen -
Vaikutus luontokohteisiin, suot	Hydrologiset muutokset, kuivuminen. Reunavaikutuksen lisääntyminen ja pienet pinta-alamennykset.	kohtalainen --	vähäinen -
Vaikutus luontokohteisiin, metsät	Reunavaikutuksen lisääntyminen.	vähäinen -	vähäinen -
Vaikutus luontokohteisiin, pienvedet	Pilaavat aineet, hydrologiset muutokset, Palokankaan etelälaidan lähteen jääminen tienparannuksen ja liikenteen pölyn alle.	suuri---	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset luontotyypeihin ja kasvillisuuteen			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 2	VE 3
Hankealueen sisään sijoitettavan sähkönsiirron vaikutukset tavanomaiseen luontoon ja luontokohteisiin sekä niiden lajistoon	Metsien pirstoutuminen metsätalouden aiheuttaman muutoksen lisäksi, reunavaikutuksen lisääntyminen, vähäiset hydrologiset vaikutukset.	vähäinen -	vähäinen -
YHTEISVAIKUTUKSET			
Luonnon monimuotoisuus luontotyyppien tasolla	Seudun muut, lukuisat tuulivoimahankkeet yhdessä Hautakankaan hankkeen kanssa osaltaan lisäävät metsäluonnon pirstoutumista talousmetsäalueilla. Koska jo metsätalous on pirstonut aluetta suuresti, yhteisvaikutukset ja mahdolliset kumuloituvat vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaisiksi.	kohtalainen --	kohtalainen --

Taulukko 13-1. Hautakankaan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



13.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaikutuksia Palokankaan etelälaidan lähteeseen voidaan vähentää toteuttamalla työmaaliikenne muita alueen teitä myöten, jolloin lähteen viereistä tietä ei liene syytä merkittävästi parantaa. Tien lähteeseen suunniteltu maakaapelireitti on sijoitettava tien itäpuolelle. Tällöin vaikutukset pienvesiin ovat vähäiset–kohtalaiset vaihtoehdossa VE2. Myös riittävä määrä tienalituksia takaa vesien mahdollisimman luonnontilaisen virtauksen suokohteiden ympäristössä. Muutoin lieventämistoimia ei ole tarpeen erikseen tarkastella kasvillisuuteen ja luontotyypeihin perustuvien luontokohteiden osalta.

13.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuusvaikutusten osalta arviointiin liittyy epävarmuuksia melko vähän. Alue on jo valmiiksi reunavaikutteista, ja suokohteiden luonnollinen hydrologinen yhteys ympäristöönsä on joka tapauksessa muuttunut. Metsäojitusten vaikutus on kokonaisuutena paljon suurempi kuin tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisen vaikutus, joten epävarmuustekijöitä mahdollisten soiden ja lähteiden vesitaloutteen kohdistuvien lisävaikutusten suhteen on vain vähän. Suurimmat epävarmuudet liittyvät yhteisvaikutuksiin alueelle suunnitellun muun, runsaan tuulivoimarakentamisen kanssa. Kokonaisuutena arviointi on kuitenkin luotettava.

14 VAIKUTUKSET LINNUSTOON

14.1 Selvityksen aineisto ja menetelmät

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

- FCG Finnish Consulting Group 2022: Hautakankaan tuulivoimapuisto, Pyhäjärvi: Luontoselvitys. Infinergies Finland Oy
- Valkama, J. 2011: Suomen III Lintuatlas. – Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. WWW-dokumentti: <http://atlas3.lintuatlas.fi>
- Metsähallituksen petolinturekisterin aineisto (2021)
- Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimiston ja sääksirekisterin aineisto (2021)
- Hyvät käytännöt tuulivoimahankkeista maakotkalle aiheutuvien vaikutusten selvittämisessä ja arvioinnissa. Esimerkkiraportti: Nimettömänkankaan tuulivoimapuiston vaikutukset maakotkareviireihin (Metsähallitus, julkaisematon)
- Selvitysten ja vaikutusten arvioinnin tehneiden henkilöiden paikallistuntemus
- Lajiston arvottamisessa on hyödynnetty seuraavia julkaisuja;
 - Suomen luonnonsuojelulailla (20.12.1996/1096) ja luonnonsuojeluasetuksella (14.2.1997/160) uhanalaisiksi tai erityistä suojelua vaativiksi säädetty lajit
 - EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit (79/409/ETY)
 - Suomen Punaisen kirjan uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit sekä alueellisesti uhanalaiset lajit (Hyvärinen ym. 2019)

Hautakankaan suunnitellun tuulivoimapuiston hankealueen sekä sen lähiympäristön pesimälinnustoa on selvitetty maastonselvityksin vuosina 2020 ja 2021 (FCG Finnish Consulting Group Oy 2022). Alueen tavanomaista pesimälinnustoa ja lajien runsaussuhteita selvitettiin alueelle luodun pistelaskentaverkoston avulla. Kaikkiaan laskettuja pisteitä oli 19 kpl, joten pistelaskentaverkosto on näin ollen alueellisesti ja elinympäristöjen osalta koko hankealueen kattava. Pistelaskentojen lisäksi tietoa alueen pesimälinnustosta hankittiin pesimälinnuston kartoituslaskentamenetelmää soveltamalla. Kartoituslaskentoja painotettiin linnuston kannalta arvokkaimpiin elinympäristöihin kuten alueen soille ja vesistöille sekä varttuneempiin ja yhtenäisempiin metsiin sekä kallioisille metsäalueille. Pistelaskentoihin ja sovellettuun kartoituslaskentaan käytetty työmäärä on yhteensä noin 10 maastotyöpäivää.

Hankealueella toteutettiin kesälle ajoittuvien pesimälinnustonselvitysten lisäksi yleispiirteinen metsäkanalintujen soidinpaikkojen kartoitus huhti–toukokuussa. Metsäkanalintujen soidinpaikkojen inventointiin on käytetty yhteensä noin 4 maastotyöpäivää vuosien 2020 ja 2021 aikana. Soidinpaikkojen inventoinnit kohdistettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä muun olemassa olevan tiedon perusteella sellaisille alueille, jonne saattaa sijoittua paikallisesti tärkeitä soidinalueita. Soidinpaikkainventoinnin aikana pyrittiin etsimään suorien lajihavaintojen lisäksi myös merkkejä lintujen lumijäljistä, jätöksistä sekä mm. hakomispuista.

Myös pöllöjen osalta toteutettiin erilliselvityksiä tavanomaisempien pesimälinnustonselvitysten lisäksi. Hankealueella esiintyviä pöllöjä kuunneltiin niiden kiivaimpaan soidinaikaan maaliskuu–huhtikuussa pöllöjen yökuuntelumenetelmää soveltamalla. Pöllökuunteluun käytetty työmäärä on yhteensä 2 yötä.

Hankealueen pesimälinnustonselvityksiin käytetty työmäärä on yhteensä noin 16 maastotyöpäivää (Luontoselvitys, liite 5). Varsinaisten pesimälinnustonselvitysten lisäksi tietoa alueen linnustosta on saatu myös kaikkien muiden alueelle kohdennettujen luontoselvitysten (mm. kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventoinnit, lepakkonselvitykset) yhteydessä.

Hautakankaan hankealueen kautta ja sen lähiympäristössä muuttavaa linnustoa, lintujen muutoreittejä ja lentokorkeuksia on selvitetty vuonna 2020 (Luontoselvitys, liite 5). Lintujen kevätmuuttoa tarkkailtiin maaliskuu–toukokuussa 5 maastotyöpäivän aikana ja syysmuuttoa syys–lokakuussa niin ikään 5 maastotyöpäivän aikana. Tarkkailua suoritettiin yhden tarkkailijan voimin vaihtuvista tarkkailupaikoista, joista hankealueen kautta sekä sen lähiympäristössä muuttavaa linnustoa voitiin havainnoida riittävästi. Muutontarkkailu kohdennettiin tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen suurten ja/tai leveäsiipisten lintulajien (mm. laulujoutsen, hanhet, petolinnut, erityisesti kurki) muuttokaudelle.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustoselvitysten tulokset sekä alueen linnuston nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin tämän YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa (liite 5).

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 Lajitietokeskuksen Laji.fi -aineistosta.

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.

Pesimälinnustoon kohdistuvina vaikutuksina arvioitiin rakentamisen (tuulivoimalat, huoltotiet, sähkönsiirto) aikaisia vaikutuksia lintujen elinympäristöihin sekä lintuihin kohdistuvia häiriövaikutuksia (mm. melu, ihmisten ja työkonien liikkuminen). Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisista vaikutuksista arvioitiin linnustoon kohdistuvia häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksia. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi arvioiduille lajeille tai linnustollisesti arvokkaille kohteille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin.

Hautakankaan tuulivoimahankkeeseen liittyvä kotkavaikutusten arviointi on laadittu parhaan käytettävissä olevan tiedon valossa ja tällä hetkellä Suomessa käytössä olevia menetelmiä hyödyntäen. Raportissa noudatetaan niitä kotkaselvitysten ja vaikutusten arviointien periaatteita, jotka on kuvattu Metsähallituksen laatimassa raportissa *”Hyvät käytännöt tuulivoimahankkeista maakotkalle aiheutuvien vaikutusten selvittämisessä ja arvioinnissa. Esimerkkiraportti: Nimetömänkankaan tuulivoimapuiston vaikutukset maakotkareviireihin”* (Metsähallitus, julkaisematon). Arvioinnissa hyödynnetään sekä Metsähallituksen yhteistyössä Oulun Yliopiston kanssa laatimaa maakotkan elinympäristömallinnusta, että erillistarkkailuiden maastohavainnointien tuloksia. Raportti on salassa pidettävä ja toimitetaan ainoastaan viranomaiskäyttöön.

Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus vaikutusten seurannasta.

Muuttavaan linnustoon kohdistuvina vaikutuksina on arvioitu erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttamia törmäys- ja estevaikutuksia. Työn lopullinen vaikutusten arviointi on tehty sillä oletuksella, että linnut väistävät tuulivoimaloita, kuten useat tulokset Suomesta (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat) ja muualta maailmalta osoittavat.

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 (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat).

Hankkeen toteuttamiseksi tarkastellaan kahta hankevaihtoehtoa (VE2 ja VE3), jotka poikkeavat toisistaan huomattavasti tuulivoimaloiden lukumäärän ja sijoittelun osalta. Arviointityössä on arvioitu vaikutukset molemmille vaihtoehdoille erikseen ja vertailtu vaikutuksia hankevaihtoehtojen välillä. Lopussa on tarkasteltu myös mahdollisten lieventävien toimenpiteiden vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

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 kappaleessa 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. Arvioinnin ovat laatineet FCG Finnish Consulting Group Oy:stä linnustoasiantuntija Harri Taavetti ja FM biologi Ville Suorsa.

14.2 Hankealueen ja sen lähiympäristön linnuston nykytila

14.2.1 Pesimälinnusto

Hautakankaan tuulivoimapuiston hankealueella kesällä 2020 ja 2021 toteutetuissa pesimälinnustoselvityksissä havaittiin kaikkiaan 82 lintulajia, joista 67 lajia tulkittiin alueella pesiväksi. Pistelaskentojen perusteella hankealueen linnuston paritiheys on 161,3 paria / km². Seudulla pesivän maalinnuston keskitiheudeksi on arvioitu noin 150–175 paria / km² (Väisänen ym. 1998).

Hankealueen elinympäristöt koostuvat pääasiassa voimakkaan metsätalouden alaisista talousmetsistä sekä suurimmalta osin ojitetuista suoalueista. Alueen metsien ikärakenne on pääasiassa nuorta, ja alueella on runsaasti avohakkuualueita sekä nuoren ikäluokan kasvatusmetsiä. Alueelle, etenkin sen pohjois- ja itäosiin sijoittuu pienialaisesti varttuneempaa ja joiltain osin vanhan metsän elinympäristön piirteitä omaavia kohteita. Alueen suot ovat suurimmalta osin ojitettuja, mutta hankealueella on myös useita keskiosiltaan ojittamattomia soita. Alueen länsipuolelle sijoittuu Haudannevan rimpinen suoalue, jolla on paikallisesti merkitystä suolintulajien elinympäristönä. Hankealueelle sijoittuu vesistöinä vain yksi pieni lampi, Harvanlampi.

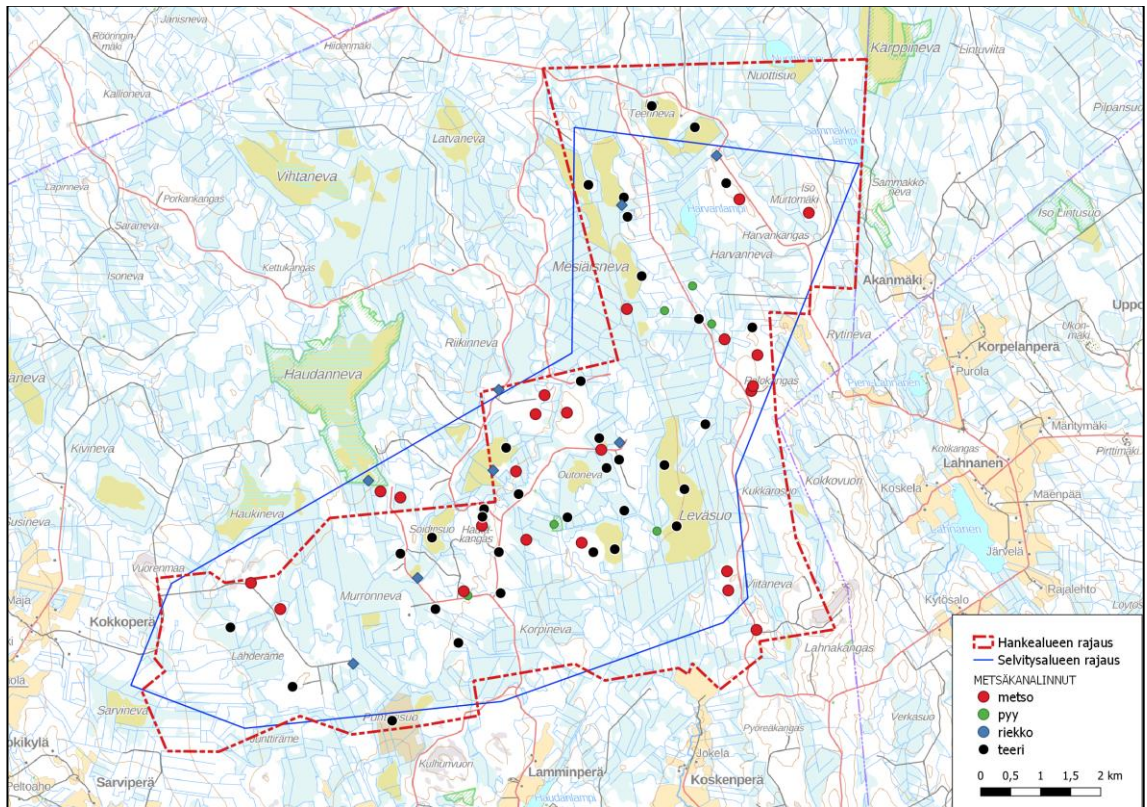
Yleisemmin hankealue sijoittuu kohtalaisen rauhalliselle metsäalueelle, jossa ihmistoiminta on luontaisesti melko vähäistä – voimakasta metsätaloustoimintaa lukuun ottamatta. Tästä johtuen alueen linnusto koostuu pääasiassa alueellisesti yleisistä ja varsin tavanomaisista karujen metsätalosaluiden lintulajeista sekä suolajistosta. Tärkeimmät luontoarvot keskittyvät luonnontilaisina tai luonnontilaisen kaltaisina säilyneille suoalueille ja lammille sekä varttuneemman metsän kuvioille.

Hankealueella havaittiin selvitysten aikaan kaikkia seudulla tavattavia metsäkanalintuja (teeri, metso, pyy, riekko). Teeren soidinalueita sijoittuu alueen soille ja avohakkuualueille. Alueelta ei paikallistettu merkittäviä ja hankkeessa huomioon otettavia metson soidinalueita, vaikka alueelta saatiinkin varsin runsaasti havaintoja metsoista, käytännössä koko hankealueen laajuudelta. Alueella havaittiin läpi maastoselvityskauden melko runsaasti metsäkanalintuja, ja loppukesän sekä syksyn aikaan alueella myös useita metsäkanalintujen poikueita.

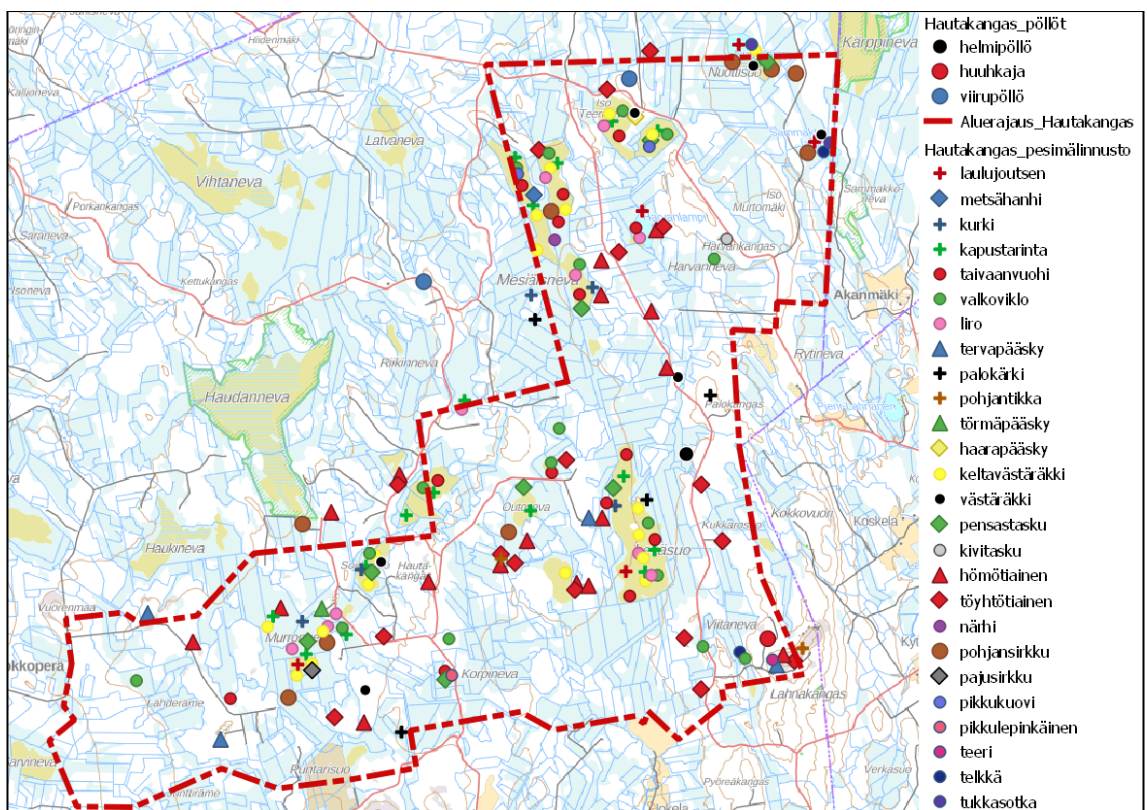
Metsähallituksen petolinturekisterin mukaan Hautakankaan suunnitellulla hankealueella ei sijaitse tiedossa olevia erityisesti suojeltavien lintulajien pesäpaikkoja. Hankealue sijoittuu kahden eri maakotkareviirin alueelle. Reviirien nykytila käsitellään tarkemmin vain viranomaiskäyttöön tulevassa erillisraportissa.

Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse Luonnontieteellisen keskusmuseon Sääksirekisterin mukaan tiedossa olevia sääksen pesäpaikkoja, eikä Rengastustoimiston mukaan muidenkaan petolintujen tai suojelullisesti arvokkaiden lintulajien käytössä olevia pesäpaikkoja. Toteutetuissa erillistarkkailuissa hankealueella ja sen lähiympäristössä havaittiin muutamia suojelullisesti arvokkaiden, mutta alueellisesti tavanomaisten petolintu- ja pöllölajien reviirejä. Osittain hankealueen sisällä havaittiin yhdet mehiläis- ja sinisuohaukan reviirit sekä pöllöistä yhdet helmi- ja viirupöllö- sekä huuhkajareviirit. Päiväpetolintujen reviirit ovat laajoja, eivätkä linnuista saatavat havainnot välttämättä ole osoituksena pesäpaikan läheisyydestä.

Vesilinnustolle merkittävin kohde alueella on Harvanlampi, jossa pesii mm. laulujoutsen, tavi ja telkkä. Hankealueelle sijoittuvat suot ovat linnustollisesti melko vaatimattomia, vaikka niistä kaikilla pesiikin vähälukuisesti tavanomaisia suolintulajeja. Hankealueella esiintyvä varpuslintulajisto on myös varsin tavanomaista, vaikka alueella esiintyykin jonkin verran mm. uhanalaisia metsävarpuslintuja. Soiden laitarämeillä havaittiin lisäksi muutamia pohjansirkkupareja.



Kuva 14-1 Hankealueella havaitut metsäkanalinnut. Sininen selvitysalueerajaus on vuoden 2020 mukainen, jota täydennettiin vuonna 2021 laajennusalueiden osalta.



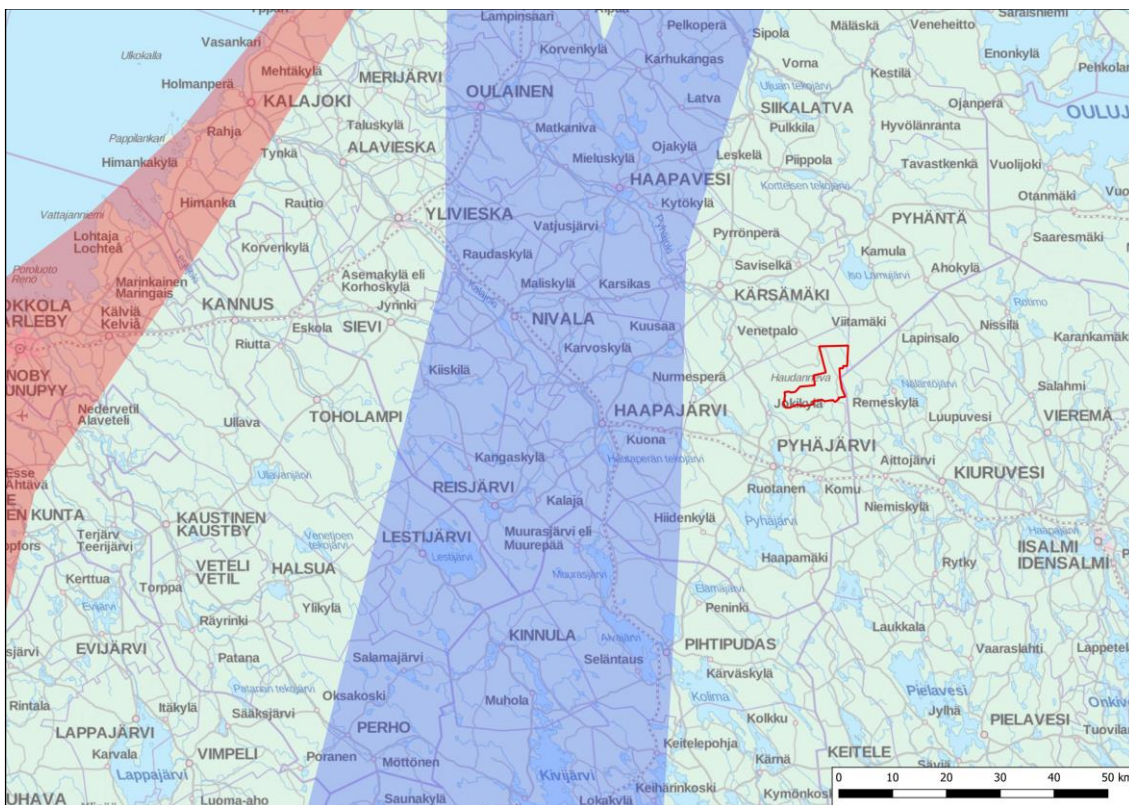
Kuva 14-2 Hankealueella havaitut ja pesiviksi tulkitut suojellisesti huomionarvoiset lajit (pl. kanalinnut ja päiväpetolinnut).

Havaituista varmasti tai todennäköisesti pesivistä 67 lajista 29 lajia on suojellisesti huomion-arvoisia. Useat huomionarvoiset lajit ovat kuitenkin alueellisesti melko tavanomaisia, vaikka niiden kannankehitys onkin ollut taantuva. Huomionarvoisten lajien osuus kaikista alueen lintupa-reista (=dominanssi) on 23 %. Lajeista valtakunnallisesti uhanalaisiksi (vähintään VU, vaarantu-nut) luokiteltuja on 9 (pyy, riekko, sinisuohaukka, tervapääsky, törmäpääsky, pensastasku, hömö- ja töyhtötiainen sekä pajusirkku). Suojellisesti huomionarvoisista lajeista runsaimmat ovat leppälintu, pyy, riekko ja hömötiainen. Suojellisesti huomionarvoiset lajit keskittyvät eri-tyisesti hankealueen soille, joilla pesivistä lajeista huomattavalla osalla on jokin suojelustatus.

Hautakankaan tuulivoimapuiston hankealueelta tunnistetut linnustollisesti arvokkaat kohteet koostuvat etupäässä alueen suokohteista. Linnustollisesti arvokkaat kohteet on huomioitu arvokkaiden luontokohteiden rajauksissa (kuva 13–6).

14.2.2 Muuttolinnusto

Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren rannikko sekä suuret järvet ja jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Hautakankaan hankealue sijait-see sisämaassa yli 120 km etäisyydellä Perämeren rannikosta, jäädessä selvästi sivuun lintujen tärkeimmistä päämuuttoreiteistä. Alueella havaittu muutto olikin hyvin vähäistä ja luonteeltaan hajanaista.



Kuva 14-3. Hankealueen sijoittuminen suhteessa lintujen valtakunnallisiin päämuuttoreiteihin (sininen = kurjen syysmuuttoreitti, punainen = metsähänhen ja laulujoutseen päämuuttoreitti; aineisto Toivanen ym. 2014).

Pohjois-Pohjanmaan eteläosan sisämaa-alueen kautta kulkee yksi Suomen merkittävimmistä kurjen syysmuuttoreiteistä, jota kautta muuttaa noin 20 000 kurkea. Muuttoreitin leveys on noin 20–40 km ja sen sijoittuminen vaihtelee muuttopäivinä vallitsevan säätilan mukaan. Hautakan-kaan tuulivoimapuiston hankealue sijoittuu selvästi tämän muuttoreitin itäpuolelle (Kuva 14–3), joten hankealueen kautta ei arvioida suuntautuvan merkittävää kurkimuuttoa. Esimerkiksi 15.9.2020 hankkeen tarkkailussa Hellaraudankankaalla hankealueen länsireunalla kurkia havaittiin 980 yksilöä, joista valtaosa ohitti hankealueen länsipuolelta, kun samaan aikaan Haapajärven länsirajalla n. 45 km hankealueesta länteen kurkia havaittiin n. 6500 (Österberg, J., henk. koht.

tiedonanto). Kyseinen päivä oli syksyn 2020 selkeä päämuuttopäivä, sillä koko syksynä hankealueen tarkkailuissa havaittiin vain 1188 kurkea. On kuitenkin mahdollista, että joinakin vuosina, mikäli päämuuttopäivien aikaan vallitsee lännen–luoteen puoleinen tuuli, muuttoreitti voi kulkea osittain myös hankealueen yli. Kurkien päämuutto ajoittuu yleensä selkeille ja melko heikkotuulisille syyspäiville, jolloin linnut muuttavat yleensä useiden satojen metrien korkeudessa tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolella.

Hankealueen lähiympäristöön ei sijoitu kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA) tai kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA). Lähin FINIBA-alue on Luupuveden lintujärvet (540009) noin 20 km etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella. Lähin IBA-alue on Talaskangas (FI60) yli 42 km etäisyydellä hankealueen itäpuolella (kuva 17–2).

14.3 Hankkeen sisäisten sähkönsiirtoreittien linnuston nykytila

Hankealueen sisäisen sähkönsiirron ilmajohtoreittien alueella pesivä linnusto on pääpiirteissään samanlaista kuin laajemmin tuulivoimapuiston kaava-alueella pesivä linnusto eli alueellisesti tavanomaista talousmetsäalueiden linnustoa. Hankealueen kaakkoisnurkassa johtoreitti sivuaa kallioluontokohdetta, jonka tuntumassa todettiin huuhekajareviiri. Sisäisillä sähkönsiirtoreiteillä tai niiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse linnuston kannalta erityisen arvokkaita tai potentiaalisia kohteita, kuten kosteikkoja, laajoja avosoita tai luonnontilaisia ja laajempialaisia vanhan metsän kuvioita.

Hankkeen ulkoisen sähkönsiirron osalta tehdään erillinen YVA-menettely yhdessä muiden lähi-alueelle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden kanssa.

14.4 Vaikutukset linnustoon

14.4.1 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 määrin muuttuu, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja poistuu, mutta toisaalta rakentaminen luo myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Olennaisia ovat vaikutukset suojelluiksi 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 ruokailualueilla, niiden välisillä alueilla ja muuttoreiteillä sekä
- 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 herkimpien lajien (esimerkiksi merikotka ja maakotka) ja elinympäristöjen (esimerkiksi lintukosteikot) läheisyyteen. Erityisesti metsäympäristöön sijoitettavilla tuulivoimaloilla, etenkin jos ne ovat kauempana rannikosta, ei tutkimusten mukaan luultavasti olisi merkittäviä linnustovaikutuksia. Tämä on todettu Suomessa mm. Perämeren rannikkoalueelle rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat).

14.4.2 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, ja usein vaikutukset ovat jääneet vielä tätäkin suppeammalle alueelle. Esimerkiksi suurten petolintujen pesimäpaikkoihin kohdistuvien vaikutusten on arvioitu ulottuvan jopa kahden kilometrin etäisyydelle. Tätä kauempaa 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 ja merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella leppäilyalueen ja yöpymisalueen väliin.

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua koko muuttoreitin varrelle lintujen pesimäalueelta aina talvehtimisalueelle saakka, jossa useilla tuulivoimahankkeilla voi olla myös yhteisvaikutuksia. Mutta laajalla alueella näiden vaikutusten selvittäminen on käytännössä mahdotonta.

14.4.3 Vaikutukset pesimälinnustoon

Hankkeen merkittävimiksi 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).

Hankealueella pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista, minkä vuoksi tuulivoimapuiston rakennustöiden ja käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat luonnontilansa menettäneillä kohteilla, ja alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustöiden muuttamaa, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo ennestään aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti vain hyvin vähän. Tuulivoimaloiden ja huoltotieverkoston rakentaminen tulee pirstomaan alueen elinympäristöjä, mutta esimerkiksi uhanalaisille metsävarpuslinnuille todennäköisesti tätä tärkeämpää on monirakenteinen metsä ja lahoppuun määrä alueelle jäävissä talousmetsissä. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten tutkimusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, Rydell ym. 2012, Koistinen 2004).

Hankealueen pesimälinnustonselvityksissä havaituista suojelullisesti huomionarvoisista lajeista suuri osa vaatii elinympäristökseen joko soita tai varttunutta metsää, jossa on kookkaita puita ja lahoppuuta. Sekä suolajien että vanhan metsän lajien tärkeimmiksi uhanalaisuuden syiksi on arvioitu (Tiainen ym. 2016) muutokset elinympäristössä, kuten soiden ojitaminen, vanhojen metsien ja kookkaiden puiden väheneminen sekä laho- ja kolopuiden väheneminen. Koska suunnitellut voimalapaikat eivät sijaitse em. elinympäristöissä, ja hankealueella laho- tai kolopuiden määrä on vähäinen, hankkeen ei itsessään arvioida juurikaan lisäävän kyseisten lajien uhanalaistumiseen johtaneita syitä, eikä hankkeella siten arvioida olevan vähäisiä paikallisia vaikutuksia suurempaa merkitystä lajeille.

Rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin lukeutuvat ihmisten ja työkalujen liikenne ja rakentamisen aiheuttama melu. Vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina kuitenkin melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen. Häiriö saattaa kuitenkin heikentää joidenkin herkimpien lintulajien (esim. metsäkanalinnut, päiväpetolinnut ja pöllöt) elinolosuhteita alueella, mutta rakentamisen jälkeen olosuhteet palautuvat lähelle nykytilaa. Vaikutukset ovat pääsääntöisesti lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulusta riippuen enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle.

Kaava-alueella eläville metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan vähäisiä vaikutuksia, jotka johtuvat pääasiassa elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden ja huoltotieverkoston rakentamisen aikaisista häiriövaikutuksista. Metsäkanalintujen osalta alueen jo ennestään rikkonainen elinympäristörakenne pirstoutuu entisestään, mutta alueelle jää silti runsaasti metsäkanalinnuille kelpavaa elinympäristöä. Alueelta saatiin runsaasti havaintoja metsoista, mutta tärkeitä ja kaavoituksessa huomioon otettavia metson soidinpaikkoja ei paikallistettu, joten tuulivoimarakentaminen ei käytettävissä olevien tietojen perusteella kohdistu metson elinkierron kannalta tärkeille alueille.

Rakentamisvaiheen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät. Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamalla häiriöllä yhdessä elinympäristöjen muutoksen kanssa saattaa kuitenkin olla vaikutuksia, jotka voivat joidenkin lajien ja kohteiden osalta olla myös karkottavia. Suomalaisessa metsäympäristössä tästä ei ole havaittu selviä merkkejä, ja ulkomaalaisten tutkimusten mukaan vaikutukset vaihtelevat suuresti alueellisesti ja lajikohtaisesti. Yleensä häiriövaikutuksia on havaittu alle 100–200 metrin etäisyydellä voimalasta. Sen sijaan avoimissa ympäristöissä, kuten pelloilla, avosoilla ja kosteikoilla (hanhilla, sorsilla ja kahlaajilla) häiriövaikutukset ulottuvat laajemmalle. Maailmalta on tutkimuksia, että joidenkin avoimilla pesivien kahlaajien kohdalla häiriövaikutukset ovat ulottuneet jopa 500–800 metrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Kalajoella muutama pieni ja suojaisempi kosteikko sekä metsälampi jäävät tuulivoimapuiston alueelle siten, että lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 200–300 metrin etäisyydelle kohteiden ympärillä. Kyseisillä kohteilla esiintyy edelleen samoja (myös uhanalaisia) vesi- ja rantalintulajeja likimain samoissa runsaussuhteissa kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Tällä perusteella suunnitelluilla tuulivoimaloilla ei todennäköisesti tulisi olemaan vähäistä suurempaa vaikutusta hankealueen lammilla (Nuottilampi ja Harvanlampi) tai avosoilla pesivään linnustoon.

Linnuston osalta hankkeen merkittävimmät vaikutukset arvioidaan kohdistuvan maakotkaan. Vaikutusarviointi ja lievennystoimet on esitetty yksityiskohtaisesti erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tulevassa raportissa. Arvioinnin lopputuloksena todetaan, että nykyinen hanke-suunnitelma, etenkin VE2, aiheuttaisi merkittäväydyttäen **merkittävän negatiivisen vaikutuksen** Haudannevan reviiirin osalta. Hanke on kuitenkin mahdollista suunnitella toteutettavaksi siten, että merkittävän vaikutuksen kynnyks ei ylity. Viimeaikaisten ulkomaalaisten tutkimusten perusteella törmäysvaikutuksia merkittävämmäksi tekijäksi maakotkalla nousee muutokset lintujen elinympäristössä ja niiden saalistusalueissa, koska tutkimusten mukaan kotka välttää voimakkaasti liikkumista tuulivoimaloiden läheisyydessä. Toisella reviiirillä tuulivoima-alueen pinta-ala on alle 8 % reviiirin kokonaislaajuudesta (VE2) ja toisella vain noin 3 %. Tämä mahdollistaa kotkien liikkumisen reviiireillä myös tuulivoimapuiston toteuttamisen jälkeen. Toisen reviiirin osalta tuulivoimaloita sijoittuu (VE2) kotkan suosimiin saalistusympäristöihin eli soiden reunoille sekä harvapuustoisille alueille. Myös hankevaihtoehdossa VE3 voimaloita sijoittuisi alueelle, joka elinympäristömallin perusteella kuuluu kotkan suosimiin saalistusalueisiin. Näin ollen hankevaihtoehto VE3 ei myöskään sellaisenaan ole suoraan suositeltava vaihtoehto kotkaan kohdistuvien vaikutusten kannalta, vaan toteuttamiskelpoisin ratkaisu löytyy hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 väliseltä alueelta.

Kokonaisuutena, kotkaa lukuun ottamatta, tuulivoimahankkeen vaikutukset kaava-alueen pesimälinnustolle (elinympäristöjen muutos, häiriö) arvioidaan merkittävydeltään kokonaisuutena **vähäisiksi**. Vaikutusarviointi on laadittu hankevaihtoehdon VE2 mukaan, jonka mukaan alueelle suunnitellaan 50 voimalaa. VE3 mukaisessa suunnitelmassa alueelle rakennetaan vain 14 voimalayksikköä. Vaikutusmekanismit ovat samat molempien hankevaihtoehtojen kohdalla, mutta VE3:n vaikutusalue on merkittävästi pienempi. Näin ollen myös VE3:n vaikutusten merkittävyys olisi huomattavasti vähäisempi kuin VE2:n.

14.4.4 Vaikutukset muuttolinnustoon

Hautakankaan suunniteltu tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, kaukana lintujen päämuuttoreittien ulkopuolella, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on (kurkea lukuun ottamatta) pääasiassa heikkoa ja hajanaista. Sisämaassa muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten jokilaaksot tai suuret peltoalueet, voivat paikoin tiivistää. Hautakankaan tuulivoimapuiston läheisyydessä ei kuitenkaan ole sellaisia maaston muotoja, jotka voisivat ohjata lintujen muuttoa hankealueelle.

Tuulivoimahankkeen muutontarkkailujen aikaan havaittiin kokonaisuutena melko vähän muuttavaksi tulkittuja lintuja, joka kuvastaa hyvin lintumuuton luonnetta alueella. Alueelta ei myöskään tunnistettu lintujen muuttoreittejä, vaan muutto kulki alueen kautta hajanaisesti ja hyvin laajalla alueella.

Hankealueen kautta kulkevan muuttolinnuston kannalta selvästi merkittävin ilmiö on kurjen syysmuutto. Hautakankaan kohdalla muuttoreitin laajuus on yli 50 km, jossa muutto kulkee yleensä noin 10–20 km leveänä rintamana, jonka sijainti vaihtelee vallitsevan tuulensuunnan mukaan. Yleensä muuttoreitti ohittaa hankealueen selvästi länsipuolelta. On kuitenkin mahdollista, että joinain syksyinä muuton aikaan vallitsevat läntiset tuulet painavat muuton ”pääväylää” lähemmäs hankealuetta. Yleisesti kurkien päämuutto tapahtuu kirkaalla säällä, jolloin muuttoparvet lentävät useiden satojen metrien korkeudessa, selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella. Lisäksi myös törmäyskorkeudella lentävien lintujen on havaittu pääasiallisesti kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä voimaloita. Näin ollen tuulivoimapuiston aiheuttamat vaikutukset muuttaville kurjille arvioidaan pieneksi ja merkitykseltään vähäiseksi.

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 muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat lisäksi niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää turvallisesti myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Seurantojen perusteella lintujen törmäykset tuulivoimaloihin ovat jääneet selvästi vähäisemmiksi kuin hankkeiden suunnitteluvaiheissa on arvioitu. Todetut törmäykset ovat myös kohdistuneet etupäässä paikalliseen lajistoon, eivätkä esimerkiksi muuttaviin hanhiin, joutseniin tai kurkiin, kuten esiselvityksissä on laskennallisten mallien perusteella arvioitu.

Muuttolinnuston osalta Hautakankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan kokonaisuutena merkittävyydeltään **vähäisiksi**. Vaikutusarviointi on laadittu hankevaihtoehdon VE2 mukaan, jonka mukaan alueelle suunnitellaan 50 voimalaa. VE3 mukaisessa suunnitelmassa alueelle rakennetaan vain 14 voimalayksikköä. Vaikutusmekanismit ovat samat molempien hankevaihtoehdojen kohdalla, mutta VE3:n vaikutusalue on merkittävästi pienempi. Näin ollen myös VE3:n vaikutusten merkittävyys olisi huomattavasti vähäisempi kuin VE2:n.

14.4.5 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 ollut 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 liikkimistä, 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 osua, 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. Todetut törmäykset ovat ennakkoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin. Suomessa metsäympäristössä etenkin metsäkanalintujen on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon. Norjassa on raportoitu paikoin runsaasti riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttää metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin etenkään alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden. Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi. Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinnut, tervapääsky, lokit).

Merkittävimmät törmäysvaikutukset arvioidaan kohdistuvan lähialueen kahden kotkareviirin yksilöihin. Molempien hankevaihtoehtojen osalta törmäysriski arvioidaan merkittäväksi. Lievennystoimenpiteiden myötä hanke on kuitenkin toteutettavissa niin, että törmäysvaikutukset jäävät merkittävän vaikutuksen kynnyksen alle. Yksityiskohtainen törmäysriskin arviointi ja lievennystoimenpiteet on esitetty erillisessä, vain viranomaiskäyttöön osoitetussa raportissa.

Hautakankaan suunnitellun tuulivoimapuiston osalta törmäysvaikutukset arvioidaan merkitykseltään **vähäisiksi**. Vaikutusarviointi on laadittu hankevaihtoehdon VE2 mukaan, jonka mukaan alueelle suunnitellaan 50 voimalaa. VE3 mukaisessa suunnitelmassa alueelle rakennetaan vain 14 voimalayksikköä. Vaikutusmekanismit ovat samat molempien hankevaihtoehtojen kohdalla, mutta VE3:n vaikutusalue on merkittävästi pienempi. Näin ollen myös VE3:n vaikutusten merkittävyys olisi huomattavasti vähäisempi kuin VE2:n.

14.4.6 Mahdollisten harusten vaikutukset linnustoon

Lintujen törmäyksiä mastojen tai muiden rakenteiden harusvaijereihin ei ole tutkittu Suomen oloissa, eikä niistä ole olemassa juuri muutakaan tietoa. Ulkomaisia tutkimuksia löytyy, ja esimerkiksi Yhdysvalloissa tehdystä tutkimuksesta, jossa verrattiin eri korkuisia, harusvaijereilla varustettuja ja harustamattomia mastoja. Keskikorkeiden (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 keskikorkeisiin harustettuihin mastoihin. Kalifornian Altamont Passin tuulivoimapuistossa on havaittu, että alueen tuulivoimaloita matalampiin harustettuihin säähavaintomastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin alueen tuulivoimaloihin.

Harustetut mastot eivät kuitenkaan ole lintujen törmäysriskin kannalta suoraan verrannollisia harustettuihin tuulivoimaloihin, koska mastoissa harusvaijereita on enemmän ja ne kiinnittyvät myös korkeammalle mastojen yläosaan. Tuulivoimaloissa haruksia on mahdollisesti vain kolme, ja ne kiinnittyvät noin tuulivoimalan puoliväliin. Tuulivoimalan lapojen 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 harusvajerien lisäävän lintujen törmäysriskiä huomattavasti erilaisten mastojen kohdalla. Mastojen vajerit ovat kuitenkin kevyemmän rakenteen vuoksi huomattavasti ohuempia verrattuna tuulivoimaloiden vajereihin. Esimerkiksi ensimmäisten Suomeen rakennettujen harustettujen tuulivoimaloiden harukset ovat pääasiassa noin 20–40 cm paksuja vajerikimppuja. Näin paksut rakenteet ovat linnuille selvästi paremmin havaitavissa, kuin tavanomaisten tele- ja säämastojen ohuet harusvajerit.

Mahdollisten harusten vaikutus lintujen törmäysriskiä kasvattavana tekijänä arvioidaan melko vähäiseksi tavanomaisella metsäisellä alueella, jossa lintuja liikkuu muutenkin melko vähän. Harusten vaikutuksiin liittyy kuitenkin melko paljon epävarmuustekijöitä.

Mikäli voimalatornit varustetaan harusvajereilla, tulisi mahdollisia törmäyksiä seurata tehostetusti osana tuulivoimahankkeen linnustovaikutusten seurantaa.

14.4.7 Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon

Tuulivoimahankkeeseen liittyvien voimajohtojen rakentaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä sekä aiheuttaa häiriötä etenkin niiden rakentamisen aikana. Hankealueen sisällä sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kauttaaltaan talousmetsäkäytössä oleville alueille, joten vaikutukset kohdistuvat lähinnä tavanomaiseen ja alueella yleiseen linnustoon. Suunniteltujen johtoreittien vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi, eikä niillä ole vähäistä suurempaa merkitystä suhteessa itse tuulivoimahankkeessa arvioituihin vaikutuksiin.

Hankkeen sähkönsiirtoreittejä ja -ratkaisuja hankealueelta Pysäysperän sähköasemalle ja Halmemäeltä Hautakankaan sähköasemalle hankealueen ulkopuolella käsitellään kokonaisuudessaan erikseen useiden lähialueen hankkeiden yhteistyössä laadittavassa voimajohto-YVA:ssa ja vaikutusarvioinnissa (syksy 2022–kevät 2023).

14.5 Yhteenveto vaikutuksista

Taulukko 14-1. 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 2	VE 3
PESIMÄLINNUSTO			
Tavanomainen pesimälajisto	Metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.	<i>vähäinen -</i>	<i>vähäinen -</i>
Suojelullisesti arvokkaat lajit	Alueella esiintyy varsin vähän suojelullisesti arvokasta lajistoa, joista valtaosa on alueellisesti vielä melko tavanomaisia lajeja. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi esimerkiksi suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen.	<i>vähäinen -</i>	<i>vähäinen -</i>
Maakotka	Nykyiset hankesuunnitelmat aiheuttavat merkittävyydeltään merkittävän negatiivisen vaikutuksen lähialueen maakotkareviireille ja yksilöille. Lievennystoimenpiteiden myötä vaikutusten merkittävyys voidaan minimoida merkittävän kynnyksen alle.	<i>suuri ---</i>	<i>suuri ---</i>
Linnustollisesti arvokkaat kohteet	Alueelta ei tunnistettu erityisiä, linnuston osalta huomioitavia kohteita, mutta alueelta tunnistetuilla arvokkailla	<i>vähäinen -</i>	<i>vähäinen -</i>

Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 2	VE 3
	luontokohteilla esiintyy myös keskimäärin arvokkaampaa linnustoa.		
MUUTTOLINNUSTO			
Läpimuuttava lajisto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita.	<i>vähäinen -</i>	<i>vähäinen -</i>
Muutonaikaiset lepäily- ja ruokailu-alueet	Alueella tai sen ympäristössä ei sijaitse lintujen merkittäviä muuton aikaisia lepäily- tai ruokailualueita.	<i>Ei vaikutusta</i>	<i>Ei vaikutusta</i>
YHTEISVAIKUTUKSET			
Pesimälinnusto	Alueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia tuulivoimahankkeita, joilla olisi yhdessä Hautakankaan tuulivoimahankkeen kanssa linnustovaikutusten suuruutta tai merkittävyyttä kohottavia vaikutuksia.	<i>vähäinen -</i>	<i>vähäinen -</i>
Maakotka	Molemmille lähialueiden kotkareviirille sijoittuu useampia suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita ja niiden sähkönsiirron voimajohtoja. Kaikilla hankkeilla tulee olemaan yhteisvaikutuksia reviireille, ja useiden hankkeiden sijoittuessa samalle reviirille vaikutusten merkittävyys kohoaa. Jo yksistään Hautakankaan hanke lievennystoimenpiteitä aiheuttaa merkittävän vaikutuksen reviireille. Kaikkien tuulivoimahankkeiden toteutuessa laajimmassa vaihtoehdossaan arvioidaan, että reviireille kohdistuisi yhdessä sähkönsiirron voimajohtohankkeiden kanssa merkittäviä yhteisvaikutuksia. Merkittävät vaikutukset muodostuvat etupäässä elinympäristöjen ja saalistusalueiden muutoksesta sekä niiden vaikutuksesta kotkien pesimämenestykseen ja reviirien elinvoimaisuuteen. Merkittävät törmäysvaikutukset voidaan välttää toteuttamalla lievennystoimenpiteitä.	<i>suuri ---</i>	<i>suuri ---</i>
Muuttolinnusto	Alueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia tuulivoimahankkeita, joilla olisi suuresti linnustovaikutusten suuruutta tai merkittävyyttä kohottavia vaikutuksia. Useiden eri tuulivoimahankkeiden vaikutukset seudun kautta muuttavaan linnustoon arvioidaan päämuuttoreittien ulkopuolella vähäisiksi.	<i>vähäinen -</i>	<i>vähäinen -</i>

Tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan kokonaisuutena merkittävydeltään korkeintaan vähäisiä negatiivisia vaikutuksia alueen pesimälinnustoon ja alueen kautta muutavaan linnustoon. Poikkeuksena on maakotka, johon kohdistuvat vaikutukset ilman lievennystoimenpiteitä arvioidaan merkittäviksi. Lievennystoimenpiteiden myötä hankkeen vaikutukset voidaan minimoida merkittävän kynnyksen alle.

Hankkeen vaikutukset lintujen elinympäristöihin sekä alueen yleisluonteeseen arvioidaan merkittävydeltään vähäisiksi, verrattuna esimerkiksi alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Tuulivoimarakentaminen kohdistuu jo valmiiksi luonnontilansa menettäneisiin elinympäristöihin, joita esiintyy runsaasti sekä hankealueella että sen ulkopuolella. Tuulivoimapuiston rakenteita ei sijoitu linnustollisesti arvokkaille kohteille, ja suojellisesti arvokkaan linnuston elinympäristöihin kohdistuu vain vähän muutoksia.

Hankkeen aiheuttamat häiriövaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja luonteeltaan paikallisiksi sekä kestoltaan väliaikaisiksi. Viimeaikaisten tutkimusten perusteella linnusto tottuu tuulivoimaloihin ja niiden aiheuttamiin muutoksiin, kuten ne tottavat metsätaloustoimiinkin.

Sisäisellä sähkönsiirrolla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia pesimälinnustoon, koska reittivaihtoehdot sijoittuvat suurelta osin linnustollisilta arvoiltaan vähäisiin talousmetsiin.

Alueen kautta ei kulje merkittäviä muuttoreittejä eikä alueelle sijoitu muuttoreittien tiivistymiä. Lintumuutto on hajanaista ja yksilömäärältään vähäistä. Kurjen merkittävä syysmuuttoreitti voi joinakin syksyinä kulkea osittain hankealueen kautta, jolloin hankealueen kautta voi muuttaa tuhansia kurkia. Pääsääntöisesti muuttoreitti kuitenkin ohittaa hankealueen selvästi sen länsipuolelta. Kurjet muuttavat pääosin selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella, ja muuttoreitti on hyvin laaja, jossa vallitseva tuulen suunta vaikuttaa voimakkaasti muuton tarkempaan sijoittumiseen.

Toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueilla viime vuosina tehdyissä seurantatutkimuksissa muuttavien lintujen on todettu kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä voimaloita, ja törmäysten on todettu olevan harvinaisia. Todetut törmäykset ovat kohdistuneet lähinnä paikalliseen linnustoon.

Mahdolliset harusvaijerit voivat jossain määrin lisätä lintujen törmäyksiä voimaloiden rakenteisiin, mutta sillä arvioidaan olevan kokonaisuuteen vain vähäinen merkitys.

Vaikutusarviointi on laadittu hankevaihtoehdon VE2 mukaan, jonka mukaan alueelle suunnitellaan 50 voimalaa. VE3 mukaisessa suunnitelmassa alueelle rakennetaan vain 14 voimalayksikköä. Vaikutusmekanismit ovat samat molempien hankevaihtoehtojen kohdalla, mutta VE3:n vaikutusalue on merkittävästi pienempi. Näin ollen myös VE3:n vaikutusten merkittävyys olisi huomattavasti vähäisempi kuin VE2:n.

14.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt ja 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 kohdistuvien vaikutusten merkittävyttä. Tuulivoimapuiston rakennustoimien yhteydessä voidaan huolellisella suunnittelulla välttää turhia metsän- ja maankäsittelytoimia ja rajata rakentaminen mahdollisimman pienelle alueelle. Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti mahdollisten linnustollisesti herkkien kohteiden läheisyydessä. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (huhtikuun loppu – kesäkuu) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin.

Tuulivoimapuiston linnustovaikutusten riittäväällä ja asianmukaisella seurannalla hankkeen rakentamisvaiheessa sekä sen toiminnan aikana pystytään varautumaan mahdollisiin ennakoimattomiin vaikutuksiin. Mahdollisesti havaittujen vaikutusten lieventämistoimet suunnitellaan seurannan aikana, jonka yhteydessä voidaan huomioida myös mahdolliset ennakoimattomat eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutukset alueen linnustoon.

Linnustovaikutusten lieventämiseksi voidaan selvittää myös erilaisten teknisten ratkaisujen ja apuvälineiden (mm. tutka- ja optiset laitteistot) toimivuutta lintujen mahdollisia törmäyksiä vähentävinä ratkaisuina. Hautakankaan tuulivoimahankkeen kaltaisella metsäisellä alueella myös tuulivoimaloiden tornin alaosan maalaamisella muulla värillä kuin tasaisella valkoisella, voidaan todennäköisesti selvästi lieventää esimerkiksi metsäkanalinnuille aiheutuvia törmäysvaikutuksia.

Maakotkan osalta lievennystoimenpiteet esitetään erillisessä, vain viranomaiskäyttöön osoitettussa raportissa.

14.7 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.

Hautakankaan tuulivoimapuiston alueella suoritettujen linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan hyvä kuva alueen pesimälinnustosta, suojelullisesti arvokkaista lajeista, mahdollisista 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. Selvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät alueen kokoon ja paikoin vaikeaan saavutettavuuteen, joskin kaikki alueen linnustollisesti arvokkaiksi arvioidut kohteet on saavutettu hyvin.

Hankealueella esiintyvässä lajistossa on myös vuosien välistä vaihtelua mm. säätekijöistä ja ravintoresurssista johtuen, jolloin yhdelle pesimäkaudelle ajoittuvissa selivityksissä ei välttämättä havaita kaikkia alueella tavallisesti esiintyviä suojelullisesti arvokkaita lajeja. Esimerkiksi petolinuilla 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 selivitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pidemmälle ajanjaksolle, koska lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat mm. vallitsevasta säätilasta. Sääolosuhteet vaikuttavat vuosittain voimakkaasti myös lintujen käyttämiin muuttoreitteihin ja muuton ajoittumiseen. 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.

15 VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN

15.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristöjen pinta-alan menetyksinä, elinympäristöjen laadun heikkenemisenä sekä rakentamisen aikaisena häiriövaikutuksena. Voimaloiden lapojen liikkeestä ja huoltotoimenpiteistä aiheutuvaa häiriövaikutusta aiheutuu myös tuulivoimapuiston toiminnan aikana. Häiriövaikutusten suuruutta ja ulottumista on toistaiseksi tutkittu vähän. Häiriö- ja estevaikutuksia sekä elinympäristöjä muuttavia vaikutuksia voi kohdistua erityisesti eläimistöön, jolla on laaja elinpiiri, jolloin eläimet saattavat liikkua vuodenkierron mukaan tai ravinnonhakumatkoillaan kaukanakin lisääntymispaikoistaan tai elinpiiriensä ydinalueista. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi suurpedot, hirvi ja metsäpeura.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa ja selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston esiintymisessä ja metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Alueen eläimistön lähtötietoja hankittiin Suomen lajitietokeskuksen (2021–2022) kautta LajiGIS-tietojärjestelmästä. Lisäksi taustatietoja pyrittiin saamaan haastatteleamalla alueella toimivien kahden metsästysseuran ja yhteismetsän edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen petoyhdistyksen henkilöllä. Laajemmalla alueella esiintyvistä eläimistöistä on hankittu tietoja myös muista seudulla toteutettujen tuulivoimahankkeiden luonto- ja linnustoselvityksistä. Hankealueella esiintyvää tavanomaisempaa eläimistöä on myös havainnoitu yleispiirteisesti toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä, kuten alkukauden lumijälkitulkinnoista.

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).

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun eläinlajiston osalta on laadittu erillisselvitys lepakoiden esiintymisen selvittämiseksi. Lepakkoselvitysten tarkoituksena oli selvittää kaava-alueella esiintyvää lepakolajistoa 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 D240X,) avulla lepakoita kuunnellen. Aktiivista lepakkokartoitusta on suoritettu lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti kolmeen eri ajankohtaan kesän aikana. Kaava-alueen lepakoita on selvitetty yhteensä neljän yön aikana. Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen (mm. kolopuut ja vanhat rakennukset) sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

Muiden direktiivilajien osalta hankealueella toteutetuissa luonto- ja linnustoselvityksissä on huomioitu eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (mm. viitasammakko, liito-orava, saukko, suurpedot) sekä niiden esiintymisedellytyksiä hankealueella ja laajemmin sen ympäristössä. Lajien esiintymisestä on saatu tietoja etenkin keväällä oikea-aikaisesti viitasammakoiden ja liito-oravien inventointiaikaan ajoittuvien linnustoselvitysten yhteydessä. Erityishuomioita on kiinnitetty eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä eläinten tärkeisiin ruokailualueisiin. Vaikutukset eläimistöön on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM biologi Minna Takalo.

15.2.1 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.

15.3 Eläimistön yleiskuvaus

Hankealueen eläimistö koostuu seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamalla metsä- ja suoalueilla. Alueen yleisimpiä nisäkkäitä ovat hirvi, metsäjänis sekä kettu, orava ja useat pikkunisäkäslajit. Hankealue on hirven talvilaidunalue. Hankealueella ja sitä ympäröivillä seuduilla esiintyy myös kohtalainen metsäpeurakanta ja lajista saatiinkin maastoseelvityskauden aikana useita havaintoja hankealueelta ja sen lähiympäristöstä. Muista hirvieläimistä alueella esiintyy mm. metsäkaurista. Seudulla tavataan kaikkia suurpetojamme.

15.3.1 EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV(a) lueteltujen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain nojalla kielletty.

Hankealueelle sijoittuu vain vähäisesti **liito-oravalle** tyypillistä elinympäristöä, eikä kyseisillä, sovivapuustoisilla alueilla lajin esiintymistä tarkasteltaessa havaittu merkkejä lajin esiintymisestä. Hankealueen sijainnin sekä metsien yleisen rakenteen perusteella lajin ei arvioida todennäköisesti esiintyvän alueella. Toteutettujen luonto- ja linnustoseelvitysten aikana ei havaittu merkkejä **saukon** esiintymisestä alueella, mutta hankealueelle ja sen lähiympäristöön sijoittuvien vesistöjen perusteella saukon ajoittainen esiintyminen alueella on mahdollista.

Hankealueella toteutetuissa lepakkoseelvityksissä havaittiin muutamia **pohjanlepakoita** ja **viikisiippoja/isoviikisiippoja** sekä **vesisiippa**, mutta alueelta ei löydetty lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hankealue on elinympäristöiltään voimakkaasti käsiteltyä metsä- ja suoaluetta, jossa ei yleensä ole lepakoille tärkeitä ruokailualueita tai niiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kohteita. Tuulivoimapuiston alueen maantieteellisen sijainnin, muuttavien lepakkolajien yleisten esiintymisalueiden ja hankealueen maaston ominaispiirteiden perusteella alueen kautta tapahtuva lepakoiden muutto arvioidaan enintään satunnaiseksi ja hyvin vähäiseksi.

Sammakkolammella, Harvanlammella ja Nuottilammella sekä hankealueen mörkimillä suoalueilla on **viitasammakon** elinympäristöksi soveltuvia kohteita. Lajista ei kuitenkaan saatu havaintoja hankealueelta, mutta sen ulkopuolella, Haudannevan Natura-alueen pohjoispuolella havaittiin soidinääntelevä viitasammakko metsätyökoneen kulku-urassa eli lajin elinpiirin tiheimmillä alueilla sitä saattaa ajoittain esiintyä myös kohteilla, jotka kuivuvat lisääntymiskauden edetessä.

Hankealueen YVA-prosessin yhteydessä on haastateltu alueella toimivien metsästysseurojen edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen nimeämää suurpetoyhdyshenkilöä, joka tuntee hankealueen seutua laajemmin Pyhäjärven kunnan koillisosissa. Seudulla esiintyy kaikkia **suurpetoja**; ilveksen kanta on alhainen, karhun kanta vakaa ja ahmahavainnot ovat runsastuneet. Susihavainnot hankealueelta ja laajemmin sen ympäristöstä on harvakseltaan ja alueella on jo kahden vuoden ajan todettu liikkuvan susipari. **Susihavaintojen** painopiste on hankealueen eteläosissa ja eteläpuolella. Aiemman pantasusihavaintokeräyksen aikana Pohjois-Savon suunnalla sijaitsevan Rytlyn lauman Siikajoella pannoitetun naarassuden todettiin käyvän ajoittain hankealueen eteläpuolella Liittojärven seuduilla. Suden viimeisimmässä kannanarviossa tulkitut (Luke 2021) susireviirit sijoittuvat hankealueen ympäristöön. Lähimmillään hankealuetta idässä on *Kiuruveden reviirin* (status, perhelauma) tulkittu reviiriraja heti kunnanrajan ja Kärppinevan suojelualueen takana. Hankealueesta reilu 6 kilometriä etelään, sijoittuu lähimmillään *Rytlyn reviirin* (status, epävarma pari) ja hankealueen länsipuolelle, lähimmillään 6–7 kilometrin etäisyydelle Pyhäjoki-varressa sijoittuu *Haapajärven reviirin* (status, perhelauma) tulkittu raja. Noin 12 kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolelle sijoittuu *Pulkkilan reviirin* tulkinnaltaan epäselvä perhelauma. Alueen susitilanteesta on esitetty riistanhoitoyhdistyksen nimeämän petoyhdyshenkilön esittämiä tietoja selostuksen kappaleessa 16.4.4.

15.3.2 EU:n luontodirektiivin liitteen II lajit

Hankealueella esiintyy EU:n luontodirektiivin liitteen II lajia ja Suomessa silmälläpidettäväksi luokiteltua (Hyvärinen ym. 2019) **metsäpeuraa** sen kesälaidunalueella sekä kevät- ja syyslaidunkierrolla. Pyhäjärven alueella esiintyvistä metsäpeurasta osa vaeltaa seudun kautta syys- ja kevätlaidunkierroillaan kohti Kainuuta. Seudulla vaeltavien peurojen talvilaitumet sijaitsevat Etelä-Pohjanmaalla, ja peurat ovat vahvempaa Suomenselän kantaa, jonka yksilöiden toivotaan levittäytyvän Kainuuseen, missä alkuperäinen, Oulujärven itäpuolinen Kainuun osakanta on geneettisesti kaventunut. Luontoselvitysten maastoinventointien aikana metsäpeurasta havaittiin hankealueella neljän yksilön kesälaidunlauma. Lisäksi hankealueen pohjoispuolella havaittiin syyskesällä kaksi muutaman yksilön laumaa.

Metsästysseurojen edustajat toteavat metsäpeurakannan seudulla jatkuvasti runsastuneen. Vuosittain peuroja havaitaan enemmän, etenkin syksyisin, ja ne viihtyvät myös asutuksen läheisyydessä. Etenkin hankealueen länsipuoliset suuremmat suoseudut ja Haudannevan suojelualue elättävät peuroja ja vassoja kesäisin. Metsästysseurojen jäsenet toteavat, että peuran kulkemista alueen läpi kohti Kainuuta ja takaisin syksyllä tapahtuu. Metsäpeuroja voi nähdä syksyllä suurikin tokkia kulkevan tien yli koilliseen, valtionmaan suuntaan hankealueen pohjoisosissa. Peuroja näkee toisinaan makoilemassa seudun sorakuopilla.

15.4 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

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. Hankealueella elävät eläimet ovat todennäköisesti jossain määrin jo tottuneet alueella liikkuviin ja melua aiheuttaviin metsätyökoneisiin sekä turvetuotantoon ja maanviljelyyn liittyviin koneisiin. Rakennustoimien vaikutukset alueen tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäiseksi, ja herkemman lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä rakentamisalueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan. On todennäköistä, että rakentamistoimien jälkeen eläimet tottuvat niiden elinympäristöön rakennettuihin tuulivoimaloihin, ja palaavat alueella sijaitseville elinalueilleen.

Tuulivoimapuiston **toiminnanaikaiset vaikutukset** alueen perusnisäkläjistoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamalla melulla sekä valojen ja varjojen välkkeellä ei arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta alueella elävien eläinten elinolosuhteisiin. 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 metsätyökoneisiin. Tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden kuten mm. ketun ja metsäjäniksen esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja referenssialueiden välillä (Menzel & Pohlmeier 1999). Tuulivoimaloiden toiminnan ja huoltoteillä tapahtuvan liikenteen sekä mahdollisesti myös muun ihmistoiminnan lisääntyminen saattaa aiheuttaa herkimmille eläinlajeille stressiä, jolla saattaa olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia niiden lisääntymismenestykseen (Barja ym. 2007). Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyvillä metsien nisäkkäillä, joiden elinympäristöjä sijoittuu yleisesti laajalle alueelle.

Hirven arvioidaan tottuvan sopivilla laidunmailla esiintyviin tuulivoimaloihin hyvinkin pian rakentamisen aikaisen koneliikenteen vähentyessä. Hirven liikkuminen hankealueille on usein esille tullut kysymys tarkasteltaessa metsästäysmahdollisuuksien muutosta. Haastatteluissa esille tulleiden näkemysten mukaan hirven liikkumisesta ollaan huolissaan, mutta todetaan myös, että hirvi ei pitkään reagoi sellaiseen ärsykkeeseen, joka ei tuota niille vaaraa. Tätä näkemystä tukee myös tutkimus, jossa hirvieläinten todettiin tottuvan melko nopeasti uusiin häiriötekijöihin, joista ei aiheudu niille välitöntä vaaraa (Grandin 1997). Esimerkiksi Kalajoen ja Pyhäjoen sekä Raahan tuulivoimapuistojen alueella elää edelleen hirviä, ja niiden jälkiä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella (FCG linnustoseurannat 2014–2019). Hirvenmetsästyksen osalta hankkeen vaikutukset pyynnin harjoittamiselle alueella jatkossa esiintyvän hirvikannan eli hirven laidunalueiden ja laidunkierron luonteen muuttumisen vuoksi arvioidaan vähäisiksi. Arviota

tukee Pohjois-Pohjanmaan ja Etelä-Lapin toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueella hirven metsästyksen osallistuvilta metsästäjiltä saadut kokemukset voimaloiden vähäisistä vaikutuksista hirvenmetsästykselle (FCG:n metsästäjähaastattelut eri YVA-hankkeissa 2012–2020).

Tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoista VE2 on eläimistöön kohdistuvien vaikutusten suuruuden tai merkittävyyden kannalta haitallisempi kuin VE3, sillä rakentamista sijoittuu laajalle alueelle. Rakentamisesta aiheutuvien häiriövaikutusten sekä elinympäristöjen muutoksen osalta eläinlajiston herkkyys vaihtelee, mutta kokonaisuutena herkkyys arvioidaan tavanomaisten ja yleisten eläinlajien osalta vähäiseksi. Piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi hirvieläimet ja suurpedot saattavat häiriintyä ja välttelevät lisääntyvää ihmistoimintaa. Tuulivoimapuiston aiheuttamalla muutoksilla elinympäristöjen käytössä (mm. tiestön määrä lisääntyy), lajikoostumuksessa tai eläinten yksilömäärissä arvioidaan olevan suuruudeltaan vähäisiä negatiivisia vaikutuksia eri lajeille.

15.5 Vaikutukset direktiivilajistoon

Voimakkaasti metsätalouden muuttama alue ei ole lepakoiden esiintymisen suhteen erityisen merkittävä, ja alueella havaitut lepakotiheydet olivatkin hyvin alhaisia. Alueella on intensiivisen metsätalouden muokkaamia eri-ikäisiä talousmetsiä, joilla esiintyy 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 myös vähäiseksi. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vain vähäisiä vaikutuksia **lepakoiden** elinolosuhteisiin alueella. Alueen tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella esiintyvien **pohjanlepakoiden ja viikisiipojen** elinympäristöjä, mutta suurin osa hankealueesta säilyy kuitenkin nykytilansa kaltaisena.

Hankealueella esiintyy todennäköisesti viitasammakkoa, sillä lajia havaittiin hankealueen ulkopuolella Haudannevan suunnalla. **Viitasammakon** pysyvinä elinalueina oleelliset kohteet; lammet rantanevoineen ja rimpiset suot on kaikki rajattu hankesuunnittelussa huomioitaviksi luontokohteiksi, joiden hydrologisiin ominaisuuksiin kohdistuvat vaikutukset on todettu luontotyyppien vaikutusarvioinnissa vähäisiksi. Hankesuunnittelu ottaa jo lähtökohtaisesti huomioon nämä luontoarvokohteet sekä edustavammat vesistöt, joita hankealueella ovat juuri pienet suolammet. Vesistöjen osalta hankealueen ns. parempien virtavesien puuttumisen vuoksi voidaan todeta, ettei hanke aiheuta seudullisesti **saukon** elinympäristöjen heikkenemistä nykytilanteeseen verrattuna.

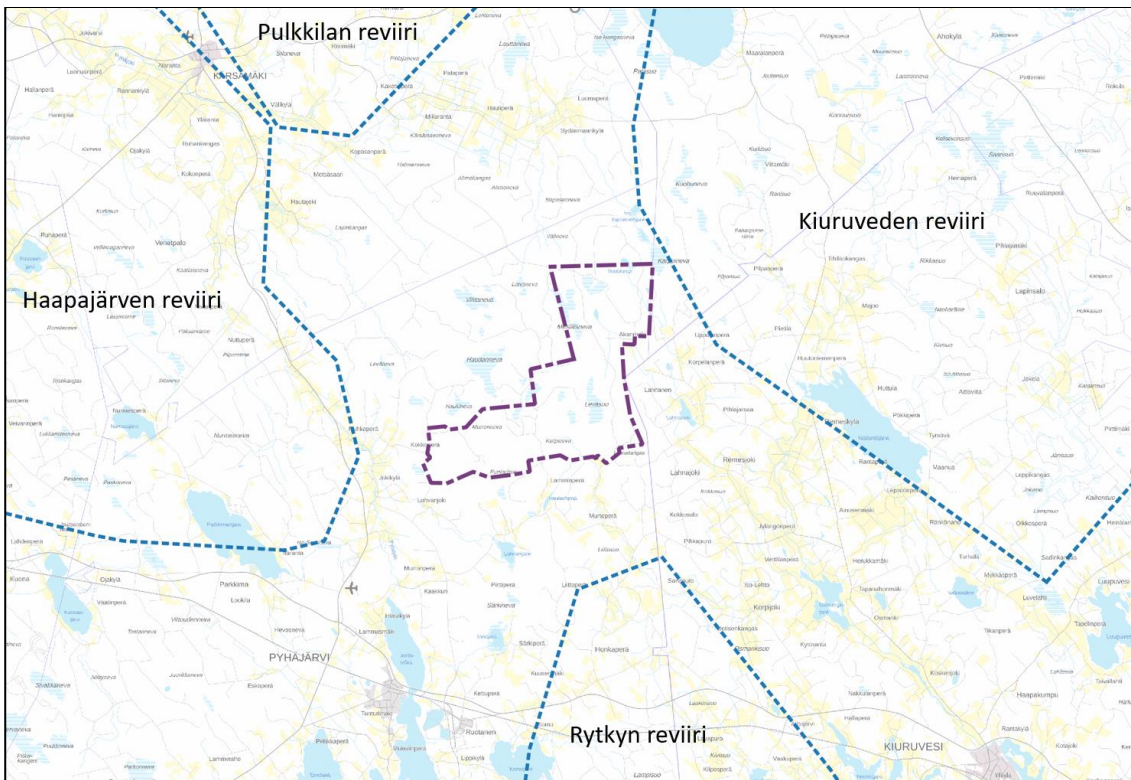
Hankealueella on kovin niukasti **liito-oravan** elinympäristöksi soveltuvaa iäkstä ja kuusivaltaista sekametsää, joita on tyyppillisesti virtavesien lähiympäristössä, joihin myös liito-oravan esiintyminen seudulla sijoittuu. Alueelta ei paikannettu liito-oravan esiintymiä tai edes potentiaalisia elinympäristöjä ja hyviä kulkuyhteyksiä. Hankealueen eteläosia lukuun ottamatta alue on liito-oravan pysyväksi elinympäristöksi liian karua ja suovaltaista.

Hankealueella esiintyvien **suurpetojen** elinalueet ovat laajoja, ja suunnitellun tuulipuiston alueelle sijoittuvat rakenteet kattavat vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Tuulivoimalat muuttavat alueen elinympäristöjä ja luonnetta, sillä Hautakankaan alue on jossain määrin rauhallisempaa seutua nykytilassaan, joskin metsätalouden aiheuttaman häiriövaikutuksen osuuteen suurpedot ovat jo tottuneet. Alueen rakentamisenaikainen vilkkaampi toiminta jossain määrin aiheuttaa lisääntyvää häiriötä ja myös karkottaa alueella tuolloin liikkuvia suurpetoja.

Kaikkia suurpetoja tulee erittäin todennäköisesti esiintymään seudulla ja myös hankealueella tulevaisuudessa, sillä niiden ravinnoksi sopivaa eläimistöä, hirveä ja metsäpeuraa, esiintyy seudulla edelleen. Suurpetojen on todettu myös tottuvan niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin, mutta tästä käyttäytymisestä ja mahdollisesta tuulivoimaloiden välttelystä ei ole vielä saatavana riittävästi tutkimustietoa Suomesta tai muualta maailmasta. Havaintojen perusteella **suden** on todettu liikkuvan jo rakennetuilla tuulipuistoalueilla. Susien liikkumisesta rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella on viitteitä mm. Raahesta, jossa susien on havaittu liikkuvan tuulivoimapuistojen huoltoteillä sekä aivan tuulivoimaloiden alapuolella (FCG, rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat 2016–2019). Lisäksi suden uusia reviirejä

(Luke, kannanarviot 2018–2021) voidaan todeta muodostuneen myös seuduille, jolle on jo rakentunut tuulivoimaa, mm. Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseudulle.

Suden osalta laajasti tarkastellen hankealueen ympäristössä on joka puolella vakiintunut susireviiri. Hankealue on tällä hetkellä reviirien välistä maastoa, jossa tyypillisesti liikkuu yksittäiset sudet ja susiparit, jotka etsivät omaa perustettavaa reviiriään. Reviirien väliselle alueelle saattaa sijoittua uuden reviirin alue, vaikkakin tarkasteltu kohde on suden tyypillisen reviirikoon puitteissa (700–1 200 km²) ja nykyiset vakiintuneet reviirit huomioiden alueena ahdas. Yksittäin ja kaksittain liikkuvina todetut (suurpetoyhdyshenkilö) sudet hankealueella ovat reviiriään etsiviä susipareja tai ympäröiviltä reviireiltä satunnaisesti liikkuvia yksilöitä.



Kuva 15-1. Hautakankaan hankealuetta ympäröivien vakiintuneiden ja tulkittujen susireviirien sijoittuminen Pohjois-Pohjanmaan itäosan ja Ylä-Savon seudulle. Reviirirajat luonnonvarakeskuksen vuosittaisen kanta-arvion perusteella, vuoden 2021 tilanne. Aineisto; Luke 2021.

Susi on pääasiassa rauhallisten metsäseutujen asukas ja susireviirillä on tyypillisesti havaittu olevan keskimääräistä vähemmän rakennettua aluetta ja harvempi tieverkosto (Karlsson ym. 2006). Susien on yleensä havaittu välttelevän rakennuksia ja teitä reviirin sisällä (Kaartinen ym. 2005), mutta ne saattavat kuitenkin käyttää liikkumiseen pieniä ja rauhallisia metsäautoteitä (Gurarie ym. 2011). Susien laajalle reviirille sijoittuu yleensä aina erilaisia ihmistoimintojen alueita, joten ajoittain ne liikkuvat myös ihmistoimintojen läheisyydessä. Susi on elinympäristögeneralisti, jonka on havaittu sopeutuneen ihmisen muokkaamaan ympäristöön ja pirstoutuneeseen maisemaan. Sudet hyödyntävät yleensä kaikkia käytössä olevia elinympäristöjä, kun ne liikkuvat saalistamassa, vartioimassa tai merkatessaan reviiriä (Gurarie ym. 2011).

Maankäytön muutoksilla suden reviirillä ei ole yleensä todettu olleen vaikutusta niiden lisääntymismenestykseen, sillä laajalla reviirillä on yleensä tarjolla paljon hyviä elinympäristöjä ja potentiaalisia pesäpaikkoja (Nieminen ym. 2017). Suden synnytys- ja pentupesien sijainti vaihtelee tyypillisesti vuosittain, vaikka laji saattaa käyttää myös uudelleen samoja pentupesä. Susi on sopeutunut elämään hyvin erityyppisissä ympäristöissä ja myös ihmisvaikutteisilla alueilla, mikäli riittävästi ravintoa on saatavilla. Reviirin ydinalue on kuitenkin tyypillisesti metsäistä syrjäseutua, jolla ihmistoiminnot ovat vähäisiä. Kesällä suden reviirin käyttö noudattelee mallia, jossa

aikuiset yksilöt käyvät saalistamassa reviiirin rajoilla saakka ja palaava ydinalueelle, tämä palvelee saaliin löytämistä ja reviiirin rajojen partiointia (Ylitalo ym. 2020). Tähän toimintaan liittyen hankealueella havaitut yksittäiset sudet ovat joko uutta vapaata reviiiriään etsiviä yksilöitä tai seudulla sijaitsevien reviiirien rajoilla partioivia yksilöitä. Luonnonvarakeskus julkaisee tuoreimman susikannanarvionsa kesäkuussa 2022, jolloin hankealueen ympäristön laumojen statukset ja reviiirien rajat päivitetään uusimman, Tassu-järjestelmästä saatavan tiedon perusteella. Tämänhetkisen tiedon valossa hankealueelle ei arvioida sijoittuvan susireviiriä, jolla olisi alueella ydinreviiri ja sen sisällä lisääntymisalue. Mikäli hankealueelle on muodostumassa ja mahtumassa uusi erillinen reviiri, on suden lisääntyminen myös tuulivoima-alueella mahdollista. Suedella on elinympäristögeneralistina paljon vaihtoehtoja laajalla reviiirillään, ja sen lisääntymismenestykseen eivät juuri vaikuta esimerkiksi rakentamisen, maa-aineksen oton tai hakkuiden aiheuttamat muutokset (Nieminen ym. 2017). Hankealuetta ympäröivän laajan seudun susireviirien eläinten liikkeistä, eikä etenäkään niiden lisääntymis- ja levähdyspaikoista ole olemassa tarkempaa tietoa, eikä näitä kohteita ole käytännössä mahdollisuutta selvittää ilman reviiirien alfanaaraiden pantaseurantaa.

Tuulivoimarakentamisen vaikutuksia arvioitaessa korostuu yksittäisen tuulipuiston vaikutusarvioinnin sijaan laajemman alueen tuulivoimarakentamisen vaikutusten tarkastelu suhteessa sudele soveltuviin elinalueisiin. Jatkuvasti vahvistuvan susikannan alueilla, mm. Pyhäjärven seutu ja Pohjois-Savo, laajemman tuulivoimarakentamisen aiheuttamat vaikutukset vääjäämättä heikentävät tiettyjä reviiireitä lähinnä häiriövaikutuksen kautta, mikäli useampi tuulipuisto rakentuu saman reviiirin eri puolille. Koska tuulivoimarakentamisen ei arvioida heikentävän hirvikantoja laajemmalla alueella, eivät suden lisääntymismenestykseen aiheutuvat vaikutukset pelkästään tuulivoimalan häiriövaikutusten vuoksi ole merkittävydeltään suuria. Susireviirien toiminnan kannalta oleellista on tuulivoimarakentamisen myötä lisääntyvän tiestön rakentuminen reviiirille, mikä mahdollisesti heikentää rauhallisten ydinreviiirien olosuhteita kesällä ja ympäri vuoden aurattuina reviiirin häiriövaikutuksen lisääntymistä myös aiemmin rauhallisilla metsäseuduilla ja hirven talvilaidunalueilla.

Hautakankaan hankkeen vaikutukset lähimpien susireviirien olosuhteille ovat merkitykseltään hyvin vähäisiä. Hanke ei sijoitu tällä hetkellä nimetyille ja tulkitulle reviiirille. Mikäli Hautakankaan hankealueelle ja sen ympäristöön on perustumassa uusi, alueelle muiden reviiirien puolesta mahtuva reviiri, arvioidaan vaikutukset suden seudulliselle kannalle merkitykseltään edelleen vähäiseksi, viitaten edellä esitettyyn lajin kykyyn sopeutua elinympäristönsä jatkuvaan muutokseen ja lisääntymiskyvyn säilyvän, mikäli ravintoa on hyvin tarjolla edelleen.

Metsäpeuran kohdalla hankealue on sekä kesälaidun- että läpikulkualuetta. Metsäpeuran elinympäristöt ovat kesä- ja talvilaidunalueilla varsin erityyppisissä ympäristöissä. Yleisesti metsäpeura suosii elinympäristönään alueita, joissa esiintyy vanhoja kuusivaltaisia metsiä sekä koskemattomia laajoja suoalueita, joissa hirviä ja susia on vähemmän kuin nuoremmassa talousmetsissä (Metsähallitus 2019). Nykyisin elinalueitaan laajentavan Suomenselän peurakannan yksilöiden on todettu viihtyvän myös hyvin nuorten ja tasaikäisten talousmetsien alueilla. Peurat suosivat avoimia ja tuulisia paikkoja, joissa ne voivat havaita pedot kaukaa, ja joilla on vähemmän häiritseviä hyönteisiä (Metsähallitus 2019). Kesäaikaan peurat viihtyvät reheväkasvuisilla soilla ja talvella harvapuustoisissa ja karuissa kangasmetsissä, hiekkaharjanteilla ja kalliomet- sissä, joissa on jäkälää ja loppoa. Oulujärven länsipuolella esiintyvä peurakanta on Suomenselän kantaa (Jaakkola 2015a) ja alueella kesäisin esiintyvien yksilöiden kevät- ja syyslaidunkierto suuntautuu Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan talvilaitumille. Hautakankaan hankealueella esiintyy myös tätä Suomenselän osakannan suunnalta kohti Kainuuta levittäytyvää metsäpeuraa. Osa metsäpeuroista jää kesälaitumilleen myös hankealueelle ja sen länsipuolisille laajoille suoseuduille. Peura viihtyy kesäaikana myös laajoilla turvetuotantokentillä tai soranottoalueilla ns. räkkäsuojassa.

Hautakankaan hankealueesta pohjois-koilliseen sijoittuvien ja jo rakennettujen Siikalatvan ja Kajaanin Piiparinmäen sekä Vaalan Metsälamminkankaan tuulivoimahankkeiden kaavoituksen yhteydessä on laadittu metsäpeuraa koskeva elinympäristöanalyysi sekä arvio tuulivoimahankkeiden vaikutuksista Kainuun suuntaan levittäytyvälle peurakannalle (Jaakkola 2015a, Jaakkola 2015b). Yleisesti tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset peuroille arvioidaan aiheutuvan tieverkoston lisääntymisestä ja sitä myöden lisääntyneen häiriön kautta, kun alueiden

saavutettavuus paranee (FCG 2015). Metsälamminkankaan ja Piiparinmäen hankkeiden vaikutusarvioinneissa todetaan, että tuulivoimarakentaminen lisää vähäisessä määrin maisemarakenteen fragmentoitumista ja vähentäisi näin metsäpeurojen elinympäristöjä niin suoran kuin epäsuoran vaikutuksen kautta (FCG 2015, Jaakkola 2015a, Jaakkola 2015b). Vaikutustyyppi on Hautakankaan tuulivoimahankkeessa saman suuntainen eli hanke heikentää peuran talousmetsissä esiintyviä elinympäristöjä pinta-alan kaventumisen ja metsäkuvioiden pirstoutumisen kautta, mutta myös aiheuttamalla häiriövaikutusta vasomisalueina soveltuville saranevoille, rämeisille soille sekä mahdollisille suojaisille ja puustoisille synnytysalueille.

Keväällä peuravaatimet hakeutuvat vasomaan rauhallisille alueille. Puoskarin (2017) mukaan Kainuun populaation metsäpeurat harjoittavat mikrohabitaatinvalintaa lisääntymispaikkaa etsiessään ja vaatimet näyttävät pyrkivän voimakkaasti veden läheisyyteen. Tutkimuksessa on todettu tiestön vaikuttavan metsäpeuran vasomisaikanvalintaan lähes yhtä voimakkaasti kuin vesistöjen, ja peurat pyrkisivät ainakin 1 km päähän kulkuväylistä (Puoskari 2017). Montosen (1974) mukaan metsäpeura suosii vasontapaikkanaan vanhaa kuusivaltaista metsää ja usein metsien pohjoisrinteitä. Jälkimmäisen kriteerin taustalla voi olla suurpetojen taipumus suosia peuran vasomisaikana keväällä aurinkoisempia etelärinteitä. Myöhemmin pienen vasan kanssa peuravaatimet hakeutuvat laajoille soille, missä näkyvyyttä ympäristöön on hyvin. Hautakankaan hankealueelta puuttuvat synnytysalueina erityisen soveliaat rauhalliset kuusivaltaiset pohjoisrinteen metsäkuviot, mutta havaintojen mukaan (metsästysseurojen edustajat, FCG:n luontoselvittäjät) hankealueella esiintyy myös metsäpeuravaatimia pienen vasan kanssa. Hankealueella Leväsuo-Mesiäisnevan laajemmat avoimet sara- ja rimpinevat sekä alueen länsipuolella etenkin Haudanneva-Vihtanevan kokonaisuus tarjoavat metsäpeuralle soveliaasta kesäelinympäristöä ja seudulla todetut kesäaikaiset pienet laumat ja vaatimet vasoineen elävät varmasti näiden nevojen alueilla. Laajalti hankealueen suoluontokohteiden ympäristössä on todennäköisesti myös peuran elinalueisiin soveltuvia talousmetsien alueita, etenkin kesäaikana myös muiden peurayksilöiden kuin vaadinten ja pienten vasojen. Hankealueen pohjoisosan pienten lampien ympäristön ja Kärppinevan Natura-alueen arvioidaan olosuhteidensa puolesta tarjoavan metsäpeuralle myös edullista elinympäristöä.

Hankkeen rakentamistoimet eivät suoraan kavenna kesälaitumia tai potentiaalisia tulevia vasomisalueita. Metsäpeuran edustavimmat mahdolliset kesäajan vasa-alueet sijoittuvat Natura-alueelle Haudannevalla. Natura-alueverkoston onkin havaittu muodostavan merkittävän osan metsäpeuran kesäaikaisista elinympäristöistä, mikä on todettu Halsuan tuulivoimahankkeen kaavoituksen yhteydessä laadittuun metsäpeuran vasomisalueiden tarkempaan analyysiin ja vaikutusarviointiin, joka pohjautuu luonnonvarakeskuksen pantapeura-aineiston kesäaikaisiin tulkintoihin.

Hautakankaan tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelussa hankevaihtoehto VE2 on laaja ja sen arvioidaan heikentävän metsäpeuran kesäaikaisia elinympäristöjä. Lähimmät voimalan rakennuspaikat molemmissa hankevaihtoehtoissa sijoittuvat noin 2 600–3 300 metrin etäisyydelle Haudannevan avoimen suoalueen laiteesta. Suppeampi hankevaihtoehto VE3 sijoittuu samalla tavalla hankealueelta rajattujen suoluontokohteiden, Leväsuo-Outoneva tuntumaan, alle 400 metrin etäisyydelle suoalueen laiteesta. Hankevaihtoehdossa VE3 alueen laajimman aapasuon eli Leväsuon ympäristössä voimaloita on vähemmän. Vaikutus laajemman hankevaihtoehdon VE2 osalta metsäpeuralle on kohteen herkkyys ja vaikutuksen laajuus huomioiden merkittävydeltään kohtalainen. Neljätoista voimalaa sisältävä hankevaihtoehto VE3 arvioidaan metsäpeuran elinympäristöjen heikentymisen kannalta merkittävydeltään vähäiseksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen sekä jatkossa niiden sijainnin ja toiminnan ei arvioida merkittävästi heikentävän Suomenselän ja Kainuun välisellä alueella metsäpeuran vaelluskäyttäytymistä. Metsästysseurojen edustajien haastattelusta kertyneen tiedon perusteella peurakanta seudulla on kasvanut viime vuosina ja havaintoja kertyy eniten juuri laidunkiertoaikaan, jolloin siirtyviä peuratokkia on myös lähellä ihmistoimintojen alueita; pelloilla ja turvetuotantoalueilla sekä soranottoalueilla. Tämän perusteella voidaan todeta, että peurat eivät vaelluksellaan häiriinny rakenteista tai ihmistoiminnoista, vaan vaellus suuntautuu toki totuttuja reittejä ja vakioalueita myöden, mutta myös sopivien ruokailu- ja lepäily alueiden mukaisesti. Tuulivoimaloiden toiminnan ei arvioida heikentävän kokonaisuutena metsäpeuran kesälaitumia tai kevät- ja syyslaidunkierron alueita seudullisesti tarkastellen. Pyhäjärven seudulla ei ole todettu peuran talvilaidunlaumoja (Metsästysseurojen haastattelut, FCG 2022).

Vaalassa Neittävän ja Säräisniemen sekä Rumalan välisellä alueella metsästäjien havaintojen perusteella (FCG 2022) metsäpeuraa esiintyy seudulla enenevässä määrin ja havaintoja on myös rakennettujen tuulivoimaloiden alueilta. Tämä havainto tukee arviota, että Metsälamminkankaalle rakennetut tuulivoimalat eivät ole kaventaneet tai häirinneet peuran kesäaikaisia elinalueita, eli muuttaneet vasomisaluiden laatua ja siten heikentäneet vasatuottoa sen lähialueelle sijoittuvalla Natura-alueella, joka sisältää laajoja rimpisoita.

Vasomisaikaisten elinympäristöjen häiriytymisen lisäksi peurakantaa enemmän verottava tekijä on mahdollisesti hyvän hirvikannan myötä tietyllä seudulla vahvistuva susikanta (WWF 2019). Tuulivoimaloiden toiminnan aikana peuran oletetaan tottuvan lapojen liikkeeseen, mutta haitallisempaa saattaa olla tiestön myötä avosuolaiteille kohdistuva ihmisten liikkumisen lisääntyminen. Tuulivoima-alueiden seurantatutkimuksissa (FCG 2014–2019) on havaittu mm. hirven sekä ihmistoiminnalle herkiksi arvioitujen suurpetojen (ilves ja susi) liikkuvan tuulivoimapuistojen alueilla jälleen rakennusvaiheen jälkeen, joten todennäköisesti myös metsäpeurojen on mahdollista tottua kesäaikaisessakin elinympäristössään toiminnassa oleviin tuulivoimaloihin. Oulujärven länsipuolen ja Pohjois-Savon välisellä seudulla metsäpeurojen vaelluskäyttäytymisessä ei todennäköisesti tule tapahtumaan merkittävää muutosta tuulivoimarakentamisesta huolimatta pitkällä aikavälillä tarkasteltuna.

15.6 Yhteenveto vaikutuksista

Taulukko 15–1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 2	VE 3
ELÄIMISTÖ			
Metsien yleiset eläinlajit (ml. hirvi)	Ihmisen jo ennestään muokkaamassa talousmetsien elinympäristössä tuulivoimarakentamisen vaikutukset alueen eläimistöön jäävät merkittävydeltään vähäisiksi. Hankevaihtoehto VE2 on laajuutensa puolesta vaikutukseltaan kohtalainen ja vaikutus liittyy elinympäristöjen pirstoutumiseen. Yleisen lajiston osalta molempien hankevaihtoehtojen vaikutus arvioidaan kuitenkin merkittävydeltään vähäiseksi.	vähäinen -	vähäinen -
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajisto (pl. suurpedot)	Alueen lepakkotiheydet ovat alhaisia, ja lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi. Alueelta ei paikannettu viitasammakon tai liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, mutta potentiaaliset viitasammakon elinalueet on turvattu luontokohderajauksilla, jotka on huomioitu hankesuunnittelussa. Metsäpeuran osalta laajempi hankevaihtoehto arvioidaan kohteen herkkyyteen liittyvän tiedon puutteen sekä vaikutuksen laajuuden vuoksi kohtalaiseksi.	kohtalainen -	vähäinen -
Suurpedot	Suurpetoihin kohdistuvat häiriövaikutukset ovat todennäköisesti muuta lajistoa voimakkaampia, sillä suurpedot ovat herkempiä häiriölle. Voimakkaan metsätalousvaltaisella alueella suurpedot ovat todennäköisesti jossain määrin tottuneet elämään ihmisen muokkaamassa elinympäristössä. Suurpedoilla on rakentamisen jälkeen mahdollisuus palata alueelle. Suurpetojen	kohtalainen--	vähäinen-

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 2	VE 3
	elinympäristöihin kohdistuvat pirstoutumis- ja häiriövaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi laajemmassa hankevaihtoehdossa.		
YHTEISVAIKUTUKSET			
Metsien yleiset eläinlajit ja EU:n luontodirektiivin lajisto	Seudun tavanomaisten nisäkkäiden osalta useiden eri hankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset jäävät edelleen vähäisiksi, sillä yleinen lajisto on elinympäristönsä suhteen hyvin generalistia. Suurpetojen ja metsäpeuran osalta useiden eri hankkeiden ja muun maankäytön muutoksen aiheuttamat yhteisvaikutukset arvioidaan kohtalaiseksi ja osittain jopa suureksi, mikäli tarkastellaan ylimaakunnallisia tilanteita; Kainuun, Savon ja Pohjois-Pohjanmaan osalta.	kohtalainen --	kohtalainen --

15.7 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 suppean reviirin ja pysyvän lisääntymis- ja levähdyspaikan omaavien lajien kannalta hankesuunnittelussa myös niiden potentiaaliset tärkeät elinympäristöt, vaikka lajeista ei olisi yhden maastokauden inventoinneista saatu havaintoja. Usein mm. liito-oravan ja viitasammakon, sekä saukon tärkeät elinympäristöt ovat myös muutoin merkittäviä luontokohteita. Direktiivilajistossa suden osuus voidaan tarkastella huomioimalla rauhallisten seutujen ja suojelualueiden muodostamien kokonaisuuksien toteutumista laajemmalla, seudullisella tasolla. Tuulivoimahankkeiden luontokohteiden ja lähimpien suojelualueiden muodostamat verkostot saattavat toimia ekologisina yhteyksinä myös suurpedoille ja niiden saaliseläimille.

15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueella toteutettujen luonto- ja linnustaselvitysten aikana on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva hankealueella esiintyvistä eläinlajistosta ja eri lajeille tärkeistä alueista sekä mahdollisista lisääntymis- ja levähdyspaikoista. Suurpetojen osalta selvitysaineisto sekä vaikutusten arviointi on laadittu parhaaseen käytettävissä olevaan tietoon tukeutuen. 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 jokseenkin epätodennäköiseksi. Selvitysten aikana on myös pystytty varmistamaan, että lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei sijoitu tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön alueelle, jolloin luontodirektiivin liitteen IV (a) lajistoon mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset eivät muodostu merkittäviksi. Hankkeen vaikutusten arvioinnin lopputulokset on laadittu epävarmuustekijät huomioiden.

Metsäpeuran kohdalla talvilaidunalueiden sijainnin luontainen vaihtelu sekä susireviirien tilanne ja vahvuus tulevat jatkossa todennäköisesti myös määrittelemään peuran Suomenselän ja Kainuun välisten vaellusreittien suuntautumista, eikä niitä voida ennakoita tai edes huomioida tuulivoimahankkeiden vaikutustarkastelussa.

16 VAIKUTUKSET RIISTALAJISTOON JA METSÄSTYKSEEN

16.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset. Eensisijaisia vaikutusmekanismeja ovat tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset, tuulivoimaloiden ja huoltotiestön sekä sähkönsiirron rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset (pinta-alan väheneminen, alueen pirstoutuminen, laadun muuttuminen). Huoltotiestö saattaa muodostaa myös estevaikutuksia, mutta pääasiassa ne kohdistuvat piennisäkkäisiin. Tiestöllä voi olla myös ns. käytävävaikutus, joka helpottaa ja ohjaa suurempien nisäkkäiden (mm. hirvet, suurpedot) liikkumista alueella tienlinjoja pitkin (Martin ym. 2010).

Keskeisimpiä riistalajeihin kohdistuvia vaikutuksia ovat tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu ja muu häiriö, lisääntyvä ihmisten liikkuminen alueella, tuulivoimapuiston huoltoliikenne, lisääntyvä virkistyskäyttö (mm. marjastus, sienestys, ”huviajelu”), huoltotiestön muodostama estevaikutus ja käytävävaikutus, elinympäristöjen häviäminen, muuttuminen ja pirstoutuminen.

Yleisesti ottaen tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähialueet muuttuvat rakentamisen myötä avonaisemmiksi ja teollisemmiksi, mikä voi vaikuttaa metsästyksen harjoittamiseen. Voimamat rajoittavat jossain määrin mm. latvalinnustuksen osalta vapaita ja turvallisia ampumasektoreita.

16.2 Vaikutusalue

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle. Tuulivoimapuiston yhteyteen ei tule metsästyskieltoaluetta, mutta yleinen turvallisuus tulee huomioida tuulivoimapuiston alueella metsästäessä.

Pienriistan osalta voimaloiden ja tieverkoston riistanelinympäristöjä pirstova vaikutus kohdistuu rakentamisalueiden läheisyyteen. Suurpetojen ja hirvieläinten osalta vaikutusalue voi olla laajempi.

16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty Suomen riistakeskuksen tilastojen perusteella sekä erityisesti haastattelemalla alueella toimivien metsästyseurojen edustajia ja suurpetoyhdyskuntien jäseniä. Olemassa olevien aiempien tuulivoimahankkeiden haastatteluaineistojen sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella on arvioitu tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia riistakantoihin sekä niiden liikkumiseen tuulivoimapuiston alueella ja sen ympäristössä.

Nykyisten metsästäettävien riistakantojen sekä haastatteluilla saatujen metsästäjien kokemusten perusteella arvioidaan hankkeen vaikutuksia metsästykselle virkistyskäyttömuotona. Arviointi pohjautuu riistakantojen tilaan, riistan kulkureitteihin ja niissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin sekä metsästysmahdollisuuksien koettuun muutokseen alueella. Lisäksi hankealueen maastoinventoinneissa on havainnointu riistalajistoa sekä riistan kannalta merkittäviä elinympäristöjä ja olosuhteita. Haastattelut sekä riista- ja virkistyskäyttövaikutusten arvioinnin ovat toteuttanut FM biologi Minna Takalo.

16.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Arviointimenettely pohjautuu arvioitavan aihepiiriin ja kohteen muutosherkkyiden tunnistamiseen ja tulkintaan muutoksen suuruusluokasta sekä näiden pohjalta vaikutuksen kokonaismerkittävyyden arviointiin. Riistan ja metsästyksen osalta vaikutuskohteen herkkyyttä on arvioitu perustuen metsästyksen merkittävyyteen paikallisen virkistystoiminnan näkökulmasta, vaikutusalueella toimivan metsästysseuran alueiden määrään, alueen riistan elinympäristöjen laatuun sekä alueella esiintyvään riistalajistoon.

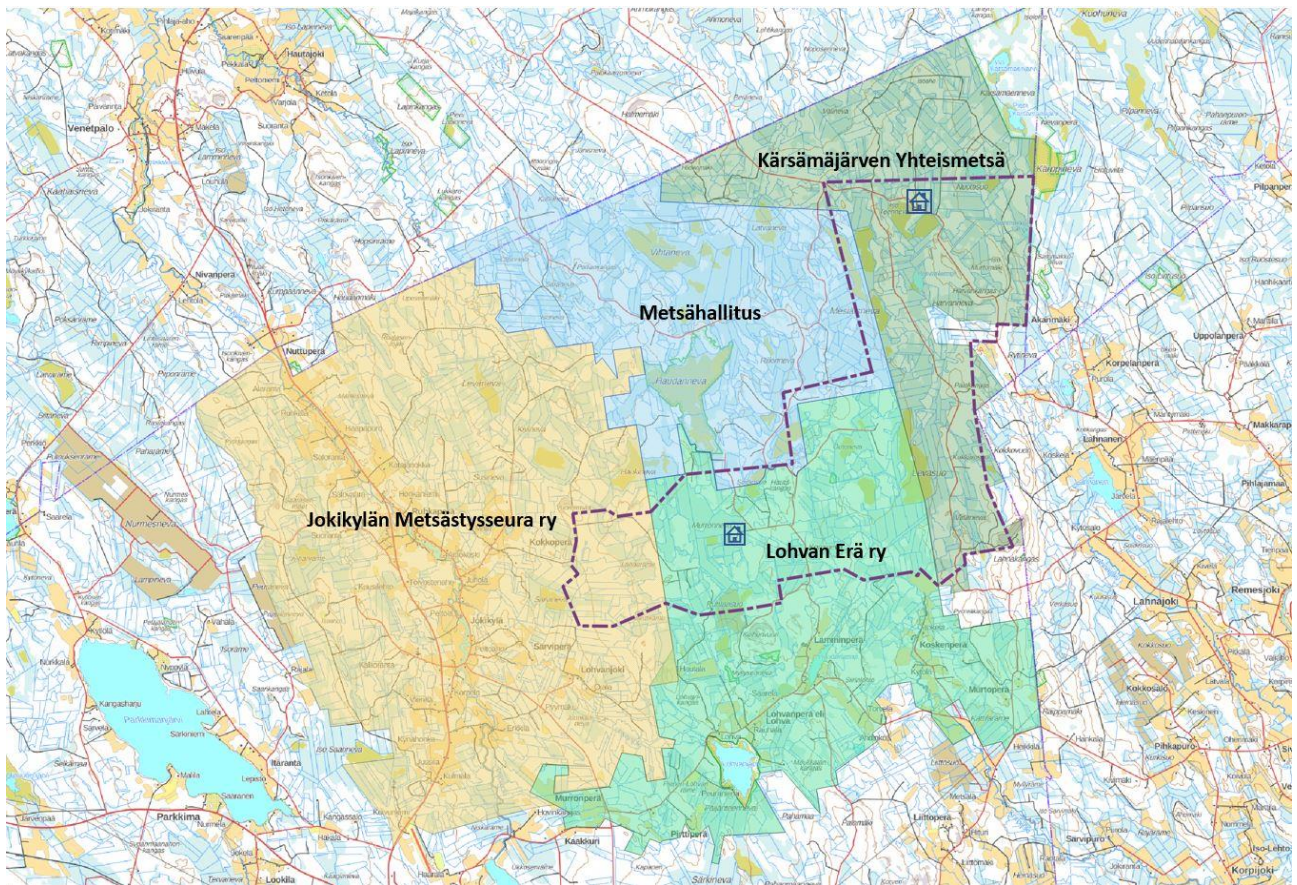
Muutoksen suuruusluokka on riistan ja metsästyksen osalta määritelty ottamalla huomioon missä määrin hanke vaikuttaa alueen metsästysmahdollisuuksiin ja metsästyskokemukseen sekä millaisia vaikutuksia hankkeella on alueella esiintyvän riistan elinympäristöihin. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttavat myös muutoksen ajallinen kesto ja laajuus.

Herkkyytason ja muutoksen suuruusluokan määrittämisessä on käytetty tarpeen mukaan hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatieta. Vaikutuksille altistuvan kohteen herkkyyttä määritettäessä on arvioitu kunkin kriteerin painoarvoa ja merkitystä suhteessa toisiinsa juuri tämän hankkeen kannalta. Arvioinnissa pääasiallisesti käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

16.4 Nykytila

16.4.1 Alueella toimivat metsästysseurat

Hankealue sijoittuu Pyhäjärven riistanhoitoyhdistyksen alueelle ja siellä Lohvan Erä ry:n, Jokikylän Metsästysseura ry:n ja Kärsämäjärven Yhteismetsän vuokra-alueille. Lisäksi pienellä osuudella hankealueelle sijoittuu valtionmaita ja Metsähallituksen pienriistan metsästysalue Riikin-hovi (5631) sekä hirvenmetsästysalue Riikinneva (8471) sijoittuvat hankealueen luoteispuolelle. Hankkeen sähkönsiirtoreitin osalta ei ole tarkasteltu sille sijoittuvia metsästysseuroja.



Kuva 16-1. Alueella toimivat metsästysseurat ja niiden metsästysvuokra-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden. Hankealueelle sijoittuvat seurojen metsästysmaat osoitettuna kartalla. Lisäksi alueelle sijoittuu Metsähallituksen pienriistan metsästysalue Riikin-hovi (5631).

Lohvan Erä ry

Seuran metsästysvuokra-alueet sijoittuvat hankealueen etelä- ja keskiosiin ja ovat sekä yksityisiä, kaupungin että UPM:n maita. Seuran alueita on yhteensä noin 6800–7000 hehtaaria, ja laajimmat alueet ovat hirvenmetsästykselle. Seurassa on noin 80 jäsentä, joista osa on maanomistajajäseniä ja suuri osa myös ulkopaikkakuntalaisia jäseniä entisellä kotiseudullaan. Seuralla on yksi hirviporukka, joka metsästää koko metsästysvuokra-alueella. Seuran metsästysmaja sijoittuu hankealueelle, Murronnevan itälaiteessa. Seuran metsästysvuokra-alueista noin 2540 hehtaaria sijoittuisi tarkastellulle tuulipuistoalueelle. Seuran jäsenistöllä on kokemusta tuulipuisto-alueista mm. naapurikuntien koirakokeista. Jäsenistön mielipiteet tuulivoimasta varmasti vaihtelevat, eikä yleistä kyselyä ole pidetty.

Kärsämäjärven Yhteismetsä

Yhteismetsän metsästysporukka ei ole seura, vaan maanomistajien metsästysoikeuden toteuttamista tietyllä alueella. Yhteismetsä myy Riistakeskukselta hakemansa hirvenkaatolupien metsästysoikeudet muille seuroille ja myös ulkopaikkakuntalaisille hirviseurueille. Yhteismetsän metsästysalueet sijoittuvat Hautakankaan hankealueen itä- ja pohjoisosaan, kattaen lähes puolet koko hankealueesta. Yhteismetsän metsästysalueiden pinta-ala on noin 5000 hehtaaria, joista suunnitellulla tuulipuistoalueella olisi noin 2750 hehtaaria. Yhteismetsän alueella pienriistaa metsästävien määrä on noin 50–60 henkilöä ja osa maanomistajista osallistuu myös hirvenmetsästyksen eri seurueiden kanssa. Yhteismetsällä on metsästysmaja hankealueen pohjoisosassa, Iso Teerinevan laiteessa. Yhteismetsän alueella ei ole aktiivisesti laskettua riistakolmiota.

Jokikylän Metsästysseura ry

Seuran metsästysvuokra-alueita sijoittuu hankealueen länsiosaan. Metsästysalueiden pinta-ala on yhteensä noin 10 600 hehtaaria, joista noin 1900 hehtaaria sijoittuisi suunnitellun tuulipuiston alueelle. Seurassa on 245 jäsentä. Metsästysseuran hirviporukka metsästää tuulipuistoon lukeutuvalla alueella. Seuralla ei ole metsästysmajaa tuulipuistoalueella. Metsästysseuran jäsenistöllä on kokemusta tuulivoima-alueesta, sillä seuran vuokra-alueet rajautuvat Haapajärven kunnan puolelle sijoittuvaan Välikankaan tuulivoima-alueeseen Nurmesperän suunnalla.

16.4.2 Pienriistakannat ja metsästys

Pienriistakannat todetaan kaikkien seurojen alueilla hyväksi ja lintukannat ovat viime vuosina vahvistuneet. Aktiivisia riistakolmiota ei seurojen alueilla ole laskettu vuosikymmeniin. Haastelujen seurojen sekä yhteismetsän jäsenistö harrastaa pienriistan osalta pääasiassa kanalintujen metsästyksiä, mutta myös jäniksenmetsästys on yleistä.

Lohvan Erän jäsenistön tiedossa on sellaisia kangasmaiden ja soiden laiteita, joilta löytyy yleensä kanalintupoikkeet, mutta metson soidinpaikkoja ei ole tiedossa hankealueelta. Parhaat tiedossa olevat soitimet jäävät alueen ulkopuolelle ja isoja soitimia on harvassa, yleensä ne sijoittuvat suojelualueen tuntumaan. Teeren soitimia todetaan sijoittuvan kaikkialle alueen soille, etenkin suuremmille soille. Seuran jäsenistö harrastaa latvalinnustusta etenkin laajojen nevojen rauhallisilla suunnilla ja turvallisilla ampumasektoreilla.

Yhteismetsän jäsenistö ei myy pienriistalle lupia ulkopuolisille ja oma porukka metsästää pääasiassa kanalintuja. Ajokoiraporukkaa on vähemmän ja luolakoiratoimintaa ei lainkaan. Havaintojen mukaan metson soidinpaikat vaihtelevat paljon hakkuiden takia. Hankealueella todetaan olevan hyvät kanalintumaastot. Jokikylän metsästysseuran jäsenistössä myös kanalinnustus on merkittävin pienriistan metsästysmuoto, mutta myös jäniksenpyyntiä harrastetaan. Seuran metsästysalueet sijoittuva osittain Haapajärven reviiriä nimetyin susilauman (Luke 2021) alueiden itäosaan, mikä osaltaan häiritsee koiralla tapahtuvaa pyyntiä.

Kanalintukiintiöinä seuroilla on yleensä teeren ja metson osalta, kiintiöt vaihtelevat ja noudattelevat valtakunnallista suositusta. Yleensä kanalinnuille on 5–6 linnun kiintiö. Lohvan Erällä ja Kärsämäjärven Yhteismetsällä koppelo on rauhoitettu ja kiintiöön sisältyy yksi metso. Yhteismetsällä ei ole kiintiötä teerelle. Metsästysseurojen alueita käytetään tai lainataan muiden seu-

rojen ja kennelpiirien järjestämiin koirakokeisiin. Sopivia ja käytettyjä koirakoemaastoja hankealueella on kaikilla seuroilla, joskin susitilanteen todetaan ajoittain haittaavan koirakokeiden järjestämistä.

16.4.3 Hirvieläinkannat ja metsästys

Alueen hirvikanta

Hirvikannanarviointi perustuu seurojen ilmottamaan jäävän kannan arviointiin, johon pohjautuen Riistakeskus tekee laskelmat ja antaa tiedon seuraavan vuoden verotettavaksi kannaksi. Itämaen alue kuuluu Oulun hirvitalousalueelle 5 (Pyhäjärven RHY). Hirven kaatolupia on yhteislupa-alueella ollut vuonna 2020 147 ja 2021 214 kappaletta. Seurat saavat näistä kaatolupia pinta-alan perusteella.

Oulun hirvitalousalueella 5. hirvitiheys on 2,2–2,0 hirveä / 1000 hehtaaria. Pyhäjärven Rhy:n alueella hirvikanta on tällä hetkellä alueellisen riistaneuvoston asettaman vaihteluvälin sisällä ja tavoitteen mukainen. Hirvikanta on Hautakankaan hankealueella toimivien seurojen mukaan kohtalainen, vaikka alueella on ollut aiemmin vahvempi hirvikanta.

Hirven laidunalueet ja metsästys hankealueella

Hirvijahti on hankealueella näkyvin metsästyksen muoto. Lohvan Erän alueella on yksi hirviseurue, jossa jahtiin osallistuvat kaikki hirviluvan omaavat seuran jäsenet ja hankealueelle sijoittuu tärkeitä syksyisiä hirvimaastoja. Yhteismetsän jäsenistössä osa maanomistajista osallistuu eri seurueiden hirvijahtiin, mutta yhteismetsällä ei ole omaa hirviseuruetta. Hirviluvat myydään ulkopuolelle. Jokikylän Metsästysseuralla on yksi hirviporukka, joka metsästää juuri hankealueen länsiosissa ja kokee etenkin alueen eteläosan hyväksi hirvialueeksi loppusyksyllä.

Hirvenkaatolupia Lohvan Erällä on tulevalle kaudelle 10. Jokikylän Metsästysseuralla samoin 10, mikä on vähemmän kuin aiempina vuosina. Osittain hankealueelle sijoittuu Mesiäisnevalle ja Haudannevan kaakkoispuolella valtioon 2 800 hehtaarin laajuinen hirvenmetsästysalue *8471 Riikinneva*.

Hirvikanta alueella on tavoitetasossa, tosin hieman taantunut aiempiin vuosiin verrattuna ja myönnettyjä pyyntilupia tulevalle kaudelle on vähemmän. Hautakankaan hankealue on seurojen toteamuksen mukaan etenkin hirven talvilaidunalue. Muutamia vuosia sitten alueella oli talviaikaisia taimikkotuhojakin. Yhteismetsän jäsenet toteavat, että alue on nimenomaan talvilaidunalue ja kesällä hirviä ei alueella juurikaan ole.

Hirvenmetsästys seurojen alueella tapahtuu nykyisin koirapyyntinä. Hirvitorneja käytetään pasitukseen.

Alueen muut hirvieläimet

Muista hirvieläimistä hankealueella esiintyy metsäkaurista ja metsäpeuraa. Lohvan Erä toteaa metsäpeurakannan hankealueella ja seudulla jatkuvasti runsastuneen ja vuosittain peuroja on enemmän ja viihtyvät myös asutuksen läheisyydessä. Hankealueen länsipuoliset suuret suoseudut ja Haudannevan suojelualue elättävät peuroja ja vassoja kesäisin. Yhteismetsän jäsenet toteavat, että peuran kulkemista läpi kohti Kainuuta ja takaisin tapahtuu heidän alueillaan. Isompi syksyinen vaellus tulee koillisen suunnasta ja peuroja voi nähdä suuriakin tokkia kulkevan tien yli valtioon suuntaa hankealueen pohjoisosissa. Peuroja näkee toisinaan makoilemassa sorakuopilla.

16.4.4 Suurpedot ja niiden metsästys

Seurojen havaintojen mukaan hankealueella ja laajemmin seudulla esiintyy kaikkia suurpetoja. Suurpetotilanteesta on haastateltu Pyhäjärven RHY:n nimettynä petoyhdyshenkilönä sellaista henkilöä, joka tuntee hankealueen seudun parhaiten ja metsästää itsekin hankealueella toimivassa seurassa.

Karhukanta alueella on jokseenkin kohtalainen. Havaintoja pentueista on vuosittain, lähinnä Koskenperän viljapeltojen suunnilla. Karhulle on pyyntilupa laajalla yhteislupa-alueella; Pyhäntä-

Pyhäjärvi-Kiuruvesi-Keitele. Jokikylän Metsästysseuran jäsenet ovat kahdessakin karhuluvassa, joista toinen on alueelta länteen; Haapajärven-Kärsämäen-Haapaveden alueilla. Joka vuosi on saatu ammuttua Savon Riistakeskukselta haetut 1–2 lupaa. Hankealuetta lähimpänä karhu on ammuttu Liittoperällä.

Riistanhoitoyhdistyksen alueen ilveskanta on käynyt aallonpohjassa, mutta on nykyisin taas kasvussa. Ilveksellä on luontaisestikin suuret kannanvaihtelut ja riippuu paljon myös jäniskannasta. Ilveshavainnot on myös hankealueelta.

Ahmahavainnot ovat yleistyneet seurojen alueilla ja ahmoja kiertelee mm. seurojen nylkyvajoja syksyisin. Riistakameroista on havainnot ainakin kahdesta eri ahmasta. Alueella on ahmalle talviravinnoksi kauriita.

Hankealuetta lähimmät viimeisimmässä julkistetussa suden kannanarviossa tulkitut (Luke 2021) susireviirit sijoittuvat hankealueen ympäristöön. Idässä lähimmillään on *Kiuruveden reviirin* (status, perhelauma) tulkittu reviiriraja heti kunnanrajan ja Kärppinevan suojelualueen takana. Hankealueesta reilu 6 kilometriä etelään, sijoittuu lähimmillään *Rytkyn reviirin* (status, epävarma pari) ja hankealueen länsipuolelle, lähimmillään 6–7 kilometrin etäisyydelle Pyhäjokivarressa sijoittuu *Haapajärven reviirin* (status, perhelauma) tulkittu raja. Noin 12 kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolelle sijoittuu *Pulkkilan reviirin* tulkinnaltaan epäselvä perhelauma.

Susihavainnot hankealueelta on harvakseltaan ja alueella on jo kahden vuoden ajan todettu liikkuvan susipari. Oletettavasti nämä eivät ole ympäröivien laumojen jäseniä, vaan omaa reviiriään etsiviä nuoria yksilöitä. GPS-seurannan aikaan hankealueen eteläosissa voitiin todentaa käyneen välillä Lumi-niminen Siikajoella pannoitettu naarassusi, joka vaelsi Siikajoelta kevättalvella 2019 ja liittyi osaksi Pohjois-Savon laumaa. Kiuruveden reviirin oletettuja yksilöitä on liikkunut myös hankealueen puolella talvella 2020, reviirinsä ääriajoilla. Syksystä 2020 lähtien susireviirien välisellä alueella, johon hankealuekin sijoittuu, on ollut toistuvasti havainnot alueella liikkuneesta susiparista. Näistä yksilöistä ei ole kerätty dna-näytteitä, eikä hankealueelta petoyhdysheikkien mukaan ole todettu jälkiä naarassuden kiimatiputtelusta.

Pyhäjärven riistanhoitoyhdistyksen alueella ei ole kovin aktiivisesti kerätty viime vuosina Tassu-järjestelmään dna-näytteitä, mutta näytteitä on kerätty Luken oman kenttähenkilökunnan toimesta. Muut havainnot RHY:n petoyhdysheikkien ovat kirjanneet järjestelmään. Petoyhdysheikkö toteaa Hautakankaan hankealueen lähiseudun petovahingoista, että karhu aiheuttaa paalivahinkoja vuosittain, etenkin Liittoperällä. Susi on aiheuttanut Jokikylän metsästysseuran alueella koiravahingon Haudannevan länsipuolella, ja Kiuruveden kunnan puolella on ollut hieho- vahinko. Ahmasta on vahinkoilmoitus metsurin varusteiden toistuvasta varastamisesta metsänharvennystyömaalta lähellä hankealuetta. Yhteismetsän jäsenistö toteaa, että ajoittain heidänkin alueellaan liikkuva susipari on häirinnyt koiralla tapahtuvaa metsästystä. Pyhäjärven koillisosissa liikkuvalla susiparilla Pyhäjärven rhy haki kannanhoidollisen metsästyksen puitteissa kaatolupia kaudella 2021, mutta kaikki Riistakeskuksen myöntämät kaatoluvat menivät toimenpidekieltoon valitusten myötä.

16.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

16.5.1 Tuulivoimapuiston rakentamisaikaiset vaikutukset

Riistan elinympäristöihin kohdistuvat, voimala- ja tierakentamisesta johtuvat suorat vaikutukset arvioidaan pääsääntöisesti vähäisiksi, sillä tuulivoimaloiden ja huoltotiestön alle jäävät elinympäristöt ovat enimmäkseen metsätalouskäytössä olevaa, jo ennestään käsiteltyä ja puustoltaan nuorta metsämaata. Lisäksi menetettävän elinympäristön pinta-ala ja rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on melko vähäinen suhteessa metsäisten alueiden kokonaislaajuuteen hankealueella. Etenkin suurikokoisille ja laajalla alueella liikkuville nisäkkäille, kuten esim. hirvieläimille ja suurpedoille, vaikutukset jäävät lieviksi, silloin, kun muutoksia ilmenee vain pienellä osalla eläinten elinalueista (Arnett ym. 2007). Hautakankaan hankealueella on jo olemassa olevaa metsäautotieverkostoa kohtalaisen runsaasti. Rakennettavan uuden huoltotiestön elinalueita pirstova vaikutus arvioidaan siten vähäiseksi. Suurin osa tuulivoimapuiston vaatimasta huoltotiestöstä sijoittuu entisen parannettavan tiestön alueelle.

Voimakkaan metsätalouden alueilla jäljellä olevat yhtenäiset metsäalueet ja alueiden väliset ekologiset yhteydet pirstoutuvat entisestään tuulivoimaloiden sekä niiden huoltoteiden rakentamisen myötä. Alueella harjoitettava voimakas metsätalous on jo ennestään muuttanut ja pirstonut eläinten elinalueita ja elinympäristöjä, mihin verrattuna tuulivoimapuistojen rakentamisen vaikutukset ovat melko vähäisiä.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön reunoille sekä sähkönsiirron maakaapeleireiteille 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.

Tuulivoimapuiston rakentamisenaikaiset häiriöt todennäköisesti jossain määrin karkottavat suurriistaa hankealueilta, mutta häiriö on luonteeltaan lyhytkestoista eikä sen vaikutus ulotu laajalle alueelle tai ajallisesti pitkälle ajalle. Rakentaminen toteutetaan asteittain, jolloin osa hankealueista säilyy aina eläimistön kannalta rauhallisempina alueena ja eläinten on mahdollista siirtyä aktiivisilta rakentamisalueilta etäämmälle. Riistaeläimistä rakentamisen aikaiselle häiriölle herkimpiä ovat suurpedot (Berger 2007). Hankealueella satunnaisesti esiintyvät suurpedot tulevat todennäköisesti välttelemään alueita tuulivoimapuistojen rakentamisen aikana, mutta palaavat aina alueille, missä esiintyy saaliseläimiä, etenkin hirveä (karhu, susi) ja metsäkaurista (ilves, ahma). Keskikokoisiin petoeläimiin (mm. kettu) häiriövaikutus arvioidaan vähäisemmäksi, sillä ne ovat usein sopeutuneempia ihmisen läsnäoloon ja niiden elinalueet sijoittuvat usein myös ihmisen muuttamiin elinympäristöihin (Ordenanan ym. 2010).

Tuulivoimapuiston rakentamisenaikainen häiriö on väliaikaista. Rakentamisen aiheuttama häiriövaikutus yhteisvaikutuksena kaiken muun rakentamisen vaikutusten, mm. lähiseudun muiden tuulivoimahankkeiden sekä voimalinjarakentaminen, kanssa arvioidaan riistalajiston elinympäristöjen laadun ja rauhallisten lisääntymisalueiden kannalta kokonaisuudessaan kohtalaiseksi.

16.5.2 Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnanaikaisen häiriön suuruus ja vaikutusalueen laajuus arvioidaan riistalajiston kannalta melko vähäiseksi, koska tutkimusten perusteella riistaeläinten ei ole todettu laajamittaisesti karttavan toiminnassa olevia tuulivoimapuistoalueita (Helldin ym. 2012). Esimerkiksi rusakon ja ketun esiintymisessä sekä käyttäytymisessä tuulivoimaloiden läheisyydessä ei ole havaittu muutoksia (Menzel & Pohlmeier 1999). Tuulivoimaloista aiheutuvan äänen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, koska syntyvä ääni on melko vaimea (noin 50–60 dB tuulivoimalan juurella). Lisäksi hankealueen pienriistakannat ovat elinvoimaisia, joten alueen rakentamistoimista ei arvioida aiheutuvan merkittäviä kantaa alentavia vaikutuksia millekään alueella esiintyvälle lajille. Laajemman alueen teerikanta on tottunut nykyisiin talousmetsiin. Alueella on nykyisellään ja myös voimaloiden rakentamisen jälkeen sopivasti koivua sekä ympäristössä laajoja nevoja ja rämeisiä elinalueita, joihin ei kohdistu pinta-alan menetyksiä hankkeen rakentamistoimissa.

Tuulivoimaloiden huoltoliikenteen vaikutukset eläimiin vaihtelevat ja ne riippuvat mm. eläinlajista, vuorokauden- ja vuodenaikasta sekä liikenteen intensiteetistä. Lisääntymisaikana eläimet välttelevät tiealueita selvemmin, kuin muuna aikana (Martin ym. 2010). Huoltotiestö on ominaisuuksiltaan lähinnä metsäautotiestön kaltaista, sillä ajonopeudet ovat alhaisia ja huoltoliikenteen määrä on melko pieni (korkeintaan muutama auto / viikko). Tuulivoimaloiden huoltoliikenteen vaikutukset riistaeläimistöön arvioidaan vähäisiksi, koska keskimäärin tieliikenteestä arvioidaan syntyvän häiriötä eläimistölle vasta, kun teillä liikkuu satoja autoja päivässä (Helldin ym. 2010). Huoltotiestö parantaa metsäalueiden ja muiden kohteiden saavutettavuutta, jolloin tiet voivat lisätä alueita virkistyskäyttöön käyttävien ihmisten liikkumista (mm. marjastus, sienestys, metsästyminen ja huviajelu). Hautakankaan metsäseuduilla on jo ennestään metsäautoteitä, mutta lisääntyvä liikennöinti arvioidaan silti vähäistä suuremmaksi alueen entisen rauhallisuuden ja mm. talviaikaan auraamattoman tiestön vuoksi. Laajemmin tarkasteltuna seudulla elävä riistaeläimistö on todennäköisesti jo osin tottunut myös metsäympäristössä tapahtuvaan liikenteeseen sekä alueen talousmetsissä ja soilla tapahtuvaan virkistyskäyttöön.

Tuulivoimapuiston aiheuttamalla kanalintujen elinympäristöjen pirstoutumisella on yhdessä voimakkaan metsätalouden kanssa todennäköisesti lajien paikallisia populaatiokokoja heikentävä vaikutus. Hankkeen kokonaisuutena aiheuttamaa vaikutusta ja yhteisvaikutuksen vahvistumista ei arvioida kuitenkaan merkittävyydeltään suureksi lajeilla, joihin kohdistuu myös metsästyspaineita. Metsäkanalintupoikueet viihtyvät soiden ja rämelaitteiden reunavyöhykkeillä, missä esiintyy kanalintujen poikasille tärkeää hyönteisravintoa. Hautakankaan hankkeessa huomioitavina luontokohteina rajattiin luontokohteiksi kaikki luonnontilaansa osittain säilyttäneet, myös pienetkin suoalueet, erityisesti niiden riistalle soveltuvien elinympäristöjen vuoksi. Hankealueen suot ovat laiteiden ojitusten vuoksi kuivahtaneita, mutta silti niillä on suuri merkitys mm. kanalintujen elinalueinta. Laajempi rimpinen suokokonaisuus sijoittuu hankealueen länsipuolelle Haudannevan Natura-alueelle. Hankkeen vaikutukset metsäkanalintupoikueiden elinympäristöjen pinta-alan kaventumiselle ovat vähäistä, sillä voimaloiden sijoitussuunnitelman mukaan etäisyys suoluontokohteisiin ja niiden puustoiisiin rämelaitteisiin on huomioitu.

Metso mielletään usein häiriölle ja elinympäristössä tapahtuville muutoksille herkäksi lajiksi, jonka elinolosuhteiden huomioiminen ja elinvoimaisten soidinalueiden turvaaminen takaavat alueen metsokannan säilymisen elinvoimaisena jatkossakin. Metso voi myös tottua elinympäristöönsä rakennettuihin tuulivoimaloihin, ja vaikutukset ovatkin voimakkaimpia tuulivoimapuiston rakentamisen aikana. Rakentamisesta aiheutuva häiriö saattaa vaikuttaa lähimpien soidinalueiden laatua heikentävästi ja aiheuttaa jopa soidinpaikkojen siirtymisen muualle. Teeren ja pyyn arvioidaan sietävän häiriötä metsoa paremmin, koska lajit ovat paremmin sopeutuneet metsätalouden aiheuttamaan elinympäristöjen muutokseen. Teeri- ja pyykannat ovat yleensä alueellisesti vakaita, eikä mahdollisen lievän lisääntymismenestyksen heikentymisen arvioida heikentävän lajien alueellista säilyvyyttä ja kannan kompensoitumista lähiseudulta.

Tuulivoimalat aiheuttavat kanalinnuille myös riskin törmätä tuulivoimaloihin, lähinnä tornin alaosaan, sekä sähkösiirron ilmajohtoihin. Riskiä tuulivoimaloiden lapoihin törmäämiselle ei ole, sillä metsäkanalinnut eivät lennä koskaan siinä korkeudessa, missä voimaloiden lavat pyörivät. Lennossaan melko hidasliikkeisten metsäkanalintujen arvioidaan joissain tapauksissa voivan törmätä kuitenkin tuulivoimalan torniin (Bevanger ym. 2010). Näin on myös todettu tapahtuvan hitaasti lentosuunnassa reagoivan metson kohdalla (FCG, maastotyöt 2013–2020) ja lajin arvelaan peitteisessä maastossa suuntaavan kohti vaaleaa aukkoa eli tornia. Metson törmäysten osalta olisi suotavaa kerätä tietoa mahdollisista törmäyksistä (seuranta, metsästysseuran havainnot) ja reagoida sen mukaisesti muuttamalla tarpeen mukaan törmäyksiä aiheuttavan tornin alaosan väriä tummemmaksi.

Vaikutukset pienriistan- ja hirvenmetsästykseseen

Metsästykseseen kohdistuvat vaikutukset eivät johdu niinkään riistalajien kantojen heikkenemisestä, vaan mahdollisista riistan elinalueiden ja kulkureittien muuttumisesta, jolloin riistalajit siirtyisivät muualle ja osin naapuriseurojen puolelle. Tosin hirven laidunkierroon sekä syysaikaisen liikkumisten muutoksia tapahtuu jatkuvasti, ilman erityisiä maankäyttöä muuttavia hankkeita. Tähän vaikuttavat mm. metsäkuvioiden ikä (sopivat taimikot) sekä susilaumojen vahvuus, etenkin talviaikana. Vaikutukset erityisesti tuulivoimahankkeen lähistöllä asuville metsästäjille liittyvät myös alueiden virkistyskäytön kokemiseen ja perinteisinä metsästysmaastoina koetun alueen luonteen ja maiseman muuttumiseen. Tuulivoimarakentamisen ja käytön aikainen toiminta lisää alueen rauhattomuutta nykyiseen verrattuna sekä pirstoo yhtenäisiä metsästysalueita ja mahdollisesti heikentää metsästyksen turvallisuutta. Lisäksi alueiden saavutettavuus paranee kaikenlaisille ajoneuvoille, jolloin virkistyskäytön aiheuttama häiriövaikutus sekä myös metsästyspaine kasvavat. Lisääntyvä liikkuminen ei ole eduksi rauhallisilla yhtenäisillä metsäalueilla viihtyville riistalajeille, kuten suurpedoille.

Yleisesti tuulivoimapuiston alueita ei aidata eikä jokamiehenoikeudella kulkemista alueilla rajoiteta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla turvallisuusnäkökohtien vuoksi, mutta tämä on väliaikaista ja siitä sovitaan tienomistajan kanssa erikseen. Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista alueella, etenkin kun se hirvenmetsästyksessä tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei arvioida aiheutuvan riskiä tuulivoimaloiden rakenteille. Latvalinnustuk-

sessä luodin lentorata saattaa joissain harvinaisissa tapauksissa sivuta tuulivoimaloiden herkimpiä laparakenteita. Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet voimaloiden rakenteille on arvioitu kuitenkin niin epätodennäköisiksi, että hankealueilla ei sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista.

Hirvenmetsästys on aina hirvenmetsästystä harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvenmetsästys koetaan yhteiskunnallisesti tärkeäksi metsästysmuodoksi. Hirvenmetsästäjät eivät useiden haastattelujen perusteella (FCG / tuulivoimahankkeet 2009–2021) koe voimaloiden aiheuttamia visuaalisia haittoja yhtä suureksi kuin metsässä koiran kanssa liikkuvat kanalinnustajat, jos hirvet edelleen liikkuvat hankealueilla eikä metsästys aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin.

Hautakankaan hankealueella ja alueella toimivien seurojen metsästysvuokra-alueilla laajemmin hirven kantojen muutoksiin sekä syysaikaisen liikkumisen muutoksiin on totuttu jo ilman tuulivoimahankkeita. Hankealue on hirven talvilaidunalue, johon kohdistuvan vaikutuksen suuruus riippuu rakentamisalueen laajuudesta ja on suurimmillaan juuri rakentamisaikana, jolloin ihmistoiminnan aiheuttama häiriö on voimakkainta. Tuulivoimahankkeissa rakentuu alueita vähitellen, jolloin osa laajasta hirven liikkumisalueesta tai talvilaidunalueesta on rauhallisempaa seutua.

FCG:n arvioimien tuulivoimahankkeiden (mm. Kalajokilaakso, Perämeren rannikkoseutu) riistaselvityksissä metsästäjiltä kuultujen kokemusten perusteella, jo rakennettujen voimaloiden vaikutus hirvien liikkumiseen on havaittu olevan vähäinen ja hirvien on todettu liikkuvan alueilla lähes entisellä tavalla. Hirven on todettu useissa hankkeissa viihtyvän jo rakennetulla tuulipuistoalueella ja jopa hirvenhaukkukokeiden hyviä maastoja on tuulivoima-alueilla. Siten hirven voidaan arvioida edelleen viihtyvän myös Hautakankaan hankealueella, etenkin voimalarakentamisesta aiheutuvan liikkumisen ja siihen liittyvän konetoiminnan lakattua. Haastateltujen seurojen edustajat pohtivat myös hirven tottuvan liikkumiseen ja voimaloiden läsnäoloon, sillä kokemuksen mukaan ne eivät liiemmin pelkää metsäkoneita tai kaivureita.

Tuulivoimaloiden rakentamisaikaiset vaikutukset hirvieläimiin arvioidaan vähäisiksi tai korkeintaan kohtalaisiksi, sillä rakentamisen aikainen häiriö ei välttämättä karkota hirviä varsinaisia rakentamisalueita merkittävästi laajemmalla alueella. Voimaloiden välisen huoltotiestön rakentamisen arvioidaan yleisesti helpottavan hirvisaaliin kuljetusta maastosta.

Hautakankaan tuulipuiston hankealue kattaa Yhteismetsän alueella noin 55 % metsästysalueiden maapinta-alasta ja Lohvan Erän alueista noin 36 % ja Jokikylän Metsästysseuran alueista noin 16 %. Prosenttiosuudet eivät ole poissa seurojen metsästyskäytöstä, vaan ne ovat alueita, joille sijoittuu harvakseltaan tuulivoimaa ja niiden huoltotiestöä. Tuulivoimaloiden välinen etäisyys on vähintään 500–700 metriä ja voimaloiden rakennusala nostokenttineen noin hehtaarin, josta osa taimettuu rakennustyön jälkeen takaisin metsämaaksi. Koko tuulipuiston alueeseen verrattuna rakentamista tapahtuu vain pienellä osalla aluetta, etenkin kun suurin osa suunnitellusta tiestöstä on jo olemassa.

Hautakankaan tuulivoimahankevaihtoehdossa VE2 yhteismetsän alueille sijoittuisi 26 tuulivoimalaa ja Luokkikankaan lounaispuolelle sähköasema. Yhteismetsän metsästysmajaa lähin voimala sijoittuisi 550 metrin etäisyydelle majan koillispuolella. Lohvan Erän alueille sijoittuu vaihtoehdossa VE2 19 voimalaa ja Pieni Kulhun kankaalle sähköasema ja seuran metsästysmajaa lähin voimala noin 650 metrin etäisyydelle. Jokikylän Metsästysseuran alueille sijoittuu vaihtoehdossa VE2 viisi voimalaa ja uutta tielinjausta noin neljä kilometriä. Sähköasemaa Jokikylän Metsästysseuran alueille ei suunnitelmassa sijoitu. Hankevaihtoehdossa VE3 Lohvan Erän alueille sijoittuu 14 voimalaa ja Puntarisuon turvetuotantoalueen itäpuolelle sähköasema. Suppeassa hankevaihtoehdossa VE3 muiden seurojen alueille ei sijoitu lainkaan voimaloita.

YVA-ohjelmavaiheen jälkeen vaihtoehto VE1 jäi pois, vaihtoehdossa VE2 eniten voimaloita suhteessa seuran pinta-alaan on sijoitettu yhteismetsän alueelle, mutta tällä osuudella hanke myös tuo taloudellista hyötyä metsästäville maanomistajille. Hankevaihtoehdosta riippumatta Lohvan Erän alueille on suunniteltu voimaloita 14–19 kappaletta ja uutta tielinjausta 6–7 kilometriä. Jokikylän Metsästysseuran alueille aiheutuvat ympäristön välittömät pinta-alamuutokset hankkeesta ovat vähäisimmät.

Riista liikkuu laajemmalla alueella, joten niiden elinympäristöjen määrällisiä ja laadullisia muutoksia tarkasteltaessa arvioidaan, että tuulivoimaloiden rakentamisen ja esiintymisen vaikutus metsästyksen harjoittamiseen ja järjestelyihin sekä paikallisiin riistakantoihin arvioidaan vähäiseksi. Laajemmassa hankevaihtoehdossa VE2 vaikutus arvioidaan suuremmaksi, mutta tässä tapauksessa metsästettävät riistakannat eivät merkittävästi muutu elinympäristömuutosten myötä.

Turvallisuuskäytännöstä tuulivoimahankkeen toteuttaminen saattaa lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita, mikäli alueella muu liikkuminen pyyntiaikana lisääntyy. Metsästäjien tulee kuitenkin huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa ja tiestön parantuessa olisi suotavaa esittää hirvenpyynnistä kertovaa kylttiä huoltoteillä pyyntipäivinä.

Hirvenmetsästyksen osalta hankkeen vaikutukset pyynnin harjoittamiselle alueella jatkossa esiintyvän hirvikannan eli hirven laidunalueiden ja laidunkierron luonteen muuttumisen vuoksi arvioidaan vähäisiksi. Arviota tukee Pohjois-Pohjanmaan ja Etelä-Lapin toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueella hirven metsästyksen osallistuvilta metsästäjiltä saadut kokemukset voimaloiden vähäisistä vaikutuksista hirvenmetsästykselle (FCG:n haastattelut 2012–2020).

Tuulivoimahankkeissa usein metsästäjät kokevat metsästysalueensa ”erämaatunnelman” osin häviävän, mutta toisaalta entistä kattavampi tiestö helpottaa passitusta ja saaliin kuljetusta erityisesti hirvenmetsästyksen yhteydessä. Haastateltujen seurojen jäsenistön kanta tuulivoimarakentamiseen on arvion mukaan tyypillisesti hyvin vaihteleva. Osa alueella metsästävästä asuu hyvin lähellä eri tuulivoiman hankealueita ja osa taas kaukana entisestä kotiseudustaan, johon tuulivoimaa on rakentumassa. Ymmärrettävästi näkökulmat vaihtelevat asuinalueen mukaan. On myös oletuksia riistakannan mahdollisesta heikkenemisestä ja seudullisesti useiden tuulivoimahankkeiden katsotaan pirstovan metsästysalueita osin kohtuuttomasti. Esiintyy myös neutraalia näkökantaa ja ymmärretään energiatuotannon tulevaisuutta sekä arvostetaan kantavaa tieverkostoa, joka tuulipuistoihin rakentuu.

16.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Hankealue sijoittuu Pyhäjärven riistanhoitoyhdistyksen toimialueelle, Lohvan Erä ry:n, Jokikylän Metsästysseura ry:n sekä yhteismetsän metsästysalueille. Tuulipuistohankkeen vaikutuksesta metsästysseurojen virkistys- ja metsästysmahdollisuudet jossain määrin muuttuvat osassa seuran metsästysalueista nykytilanteeseen verrattuna. Muutos ei liity metsästettävien riistakantojen heikkenemiseen, vaan enemmän toimintaympäristön ja maiseman muutokseen.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen ei estä hankealueella liikkumista, metsästystä eikä alueen muuta virkistyskäyttöä. Virkistyskäytännöllisyydet poistuvat rakennettavilta tuulivoimaloiden ja huoltoteiden alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa kuitenkin alueen metsäistä ympäristöä ja maisemaa ja voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Toisaalta nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista.

Tuulivoimalat, niiden vaatima tiestö sekä rakentamisen ja käytön aikainen ihmistoiminta saattavat jonkin verran muuttaa hirvien totunnaisia kulkureittejä ja talvehtimista alueella. Talvehtivaa hirvikantaa on todettu jo rakennettujen tuulipuistojen alueilla (mm. Raahe, Ylivieska). Pienriistalle aiheutuvat vaikutukset ovat vähäisiä ja kannat kestävät elinympäristöjen muutoksia, mikäli metsästyspaine ei nykyisestä kasva lisääntyvän tiestön vuoksi. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron kaapelireittien rakentamisesta aiheutuva häiriövaikutus voi karkottaa riistaa hankealueelta, mutta vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja tyypiltään metsänkäsittelytoimien kaltaisia. Kanalintujen elinympäristöjen pirstoutuminen ja soidinalueille kohdistuvat haitat yhdessä metsätalouden kanssa saattavat heikentää, mm. metson paikallispopulaatiota alueella. Vaikutus arvioidaan kuitenkin enintään kohtalaiseksi lajilla, jonka kannat vaihtelevat luontaisesti ja johon kohdistuu metsästyspainetta.

Taulukko 16-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehto VE1 on jätetty selostusvaiheesta pois.

Tuulivoimapuiston vaikutukset riistalajistoon ja metsästyksen			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 2	VE 3
Riistakannat	Vaikutusta paikallisille riistakannoille voi aiheutua etenkin rakentumisen aikana. Hirven on todettu liikkuvan jo rakentuneilla tuulivoima-alueilla normaalisti. Alueen riistakannat ovat vakaat, joten väliaikainen häiriövaikutus ei heikennä metsästettäviä kantoja pitkällä aikavälillä. Laajempi hankevaihtoehto muuttaa riistan elinympäristöjä enemmän ja lisää häiriövaikutuksia laajemmalle alueelle.	kohtalainen -	vähäinen -
Metsästyksen järjestelyt ja toteutuminen	Alueellinen vaikutus metsästyksen harjoittamiselle kolmen metsästyseuran alueilla. Vaikutus suurin Lohvan Erän alueella vaihtoehdossa VE3.	vähäinen -	vähäinen -
Alueen virkistyskäyttö	Tuulipuiston rakentuminen ei estä alueella liikkumista ja metsästystä, mutta ympäristö muuttuu teknisemmäksi. Erämaisempien metsästysmuotojen luonne muuttuu. Alue on helposti saavutettavissa, myös talvella, kun tiet ovat hyväkuntoisia ja aurattuja.	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 16-2. 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		VE2	VE3						
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

16.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulipuiston rakentamisaikaisia vaikutuksia metsästykselle voidaan vähentää keskustelemalla ja tiedottamalla metsästäjiä esimerkiksi hirvenmetsästyksen aikaan tapahtuvan voimaloiden rakentamisen vaiheistuksesta, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä.

16.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimapuiston vaikutuksia riistaeläinten elinympäristöihin, käyttäytymiseen ja viihtymiseen tuulipuiston alueella ei voida tarkasti arvioida, sillä alueiden ominaispiirteet ja riistan kulkureitteihin ja elinpiireihin liittyvät tekijät vaihtelevat suuresti myös alueen nykyisen tilan jatkuvan muutoksen ja susikannan tilanteen vuoksi.

Metsästykseseen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riista-eläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta. Metsästysalueiden vähenemiseen tai varsinaiseen metsästyksen harjoittamiseen (luvallisuus, turvallisuus, jne.) vaikuttavien muutosten osalta tuulipuiston toteutukseen liittyvät epävarmuudet ovat vähäisiä.

17 NATURA-ALUEET JA MUUT SUOJELUALUEET

17.1 Selvityksen aineisto ja menetelmät

Hautakankaan hankealueen lähialueiden Natura-alueiden osalta on tarveharkinnan tuloksena päätetty laatia erillinen Luonnonsuojelulain (Lsl. 65 §) mukainen Natura-arviointi. Luonnonsuojelulain 65 §: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 66 §:ssä todetaan, että viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 65 §:ssä tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon.

Luontodirektiivin (SAC) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta tarkastelu on suppeampi, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyyppeihin tai 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.

17.2 Nykytila

17.2.1 Natura-alueet

Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu kolme Natura-aluetta. Haudannevan Natura-alue (FI1002004) on liitetty Natura-verkostoon luontodirektiivin perusteella (SCI) ja perustettu myöhemmin erityisten suojelutoimien alueeksi (SAC = *Special Area for Conservation*). Haudanneva sijoittuu hankealueen länsipuolelle, lähimmillään noin 400 metrin etäisyydelle hankealueesta. Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan seuraavasti: *”... Se on edustava aapasuo, jonka keskustassa vallitsevat kalv akka- ja rimpinevat. Suo on kokonaan avoin ja osittain myös avovetinen. Suoalueen reunoja on laajalti ojitettu varsinkin etelä- ja itäosissa, mutta suon keskusta on säilynyt ilmeisen luonnontilaisena. Länsi- ja pohjoisosat rajautuvat suurelta osin kangasmaihin. Kohteella kasvaa monia vaateliaita ja harvinaisia kasveja. Pohjoisosassa kasvaa mm. mähkää. Linnusto on runsas ja melko monilajinen, sisältäen monia pohjoisia lajeja. [...].”*

Hankealueen koillisosaan rajautuu Sammakkolammen metsän Natura-alue (FI1104407), joka on niin ikään liitetty Natura-verkostoon luontodirektiivin mukaisena kohteena ja perustettu myöhemmin erityisten suojelutoimien alueeksi (SAC). Natura-tietolomakkeen mukaan alueella on *”... Tuoreen kankaan metsiä, jotka rajoittuvat avohakkuisiin ja ojitettuihin soihin. Varttunutta, ikääntyvää kuusikkoa, jossa melko tasaikäisiä kuusia. Lehtipuiden pötkelöitä ja maapuita sekä havupuiden kuolleita pystypuita ja maapuita paikallisesti runsaasti. Osalla alueesta runsaasti järeitä, vanhoja haapoja. Jokunen kanto havaittavissa. Kankaat ovat puolukka-mustikkatyyppin (VMT) metsää.”*

Hankealueen pohjoispuolelle sijoittuu Kärämäenjävien Natura-alue (FI1002002), joka on liitetty Natura-verkostoon luontodirektiivin mukaisena alueena ja perustettu myöhemmin erityisten suojelutoimien alueeksi (SAC). Alue on liitetty Natura-verkostoon myös lintudirektiivin mukaisena alueena (SPA = *Special Protection Area*). Kärämäenjärvet sijaitsee lähimmillään noin 0,9 km etäisyydellä hankealueen rajalta. Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan seuraavasti: *”Vaihteleva soiden ja metsien mosaiikki, joka koostuu Isosta ja Pienestä Kärämäenjärvestä ja niihin liittyvistä puroista ja vuorottelevista kangasmetsä- ja suokuvioista. Järvien vedenpinnat on laskettu ja ne ovat pitkälle umpeenkasvaneet. Alueella on vaihtelevia luontotyyppisiä ja tämä moninaisuus näkyy myös linnustossa.”*

Alle 10 km etäisyydelle hankealueesta ei sijoitu muita Natura-alueita.

Taulukko 17-1. Hankealueella ja sen ympäristössä sijaitsevat Natura-alueet noin 10 kilometrin säteellä.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hanke-alueelta	Ilmansuunta hankealueelta
Natura-alueet				
Sammakkolammen metsä	FI1104407	SAC	0 km	koilliseen
Haudanneva	FI1002004	SAC	0,4 km	länteen
Kärsämäenjärvet	FI1002002	SAC / SPA	0,9 km	pohjoiseen

17.2.2 Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

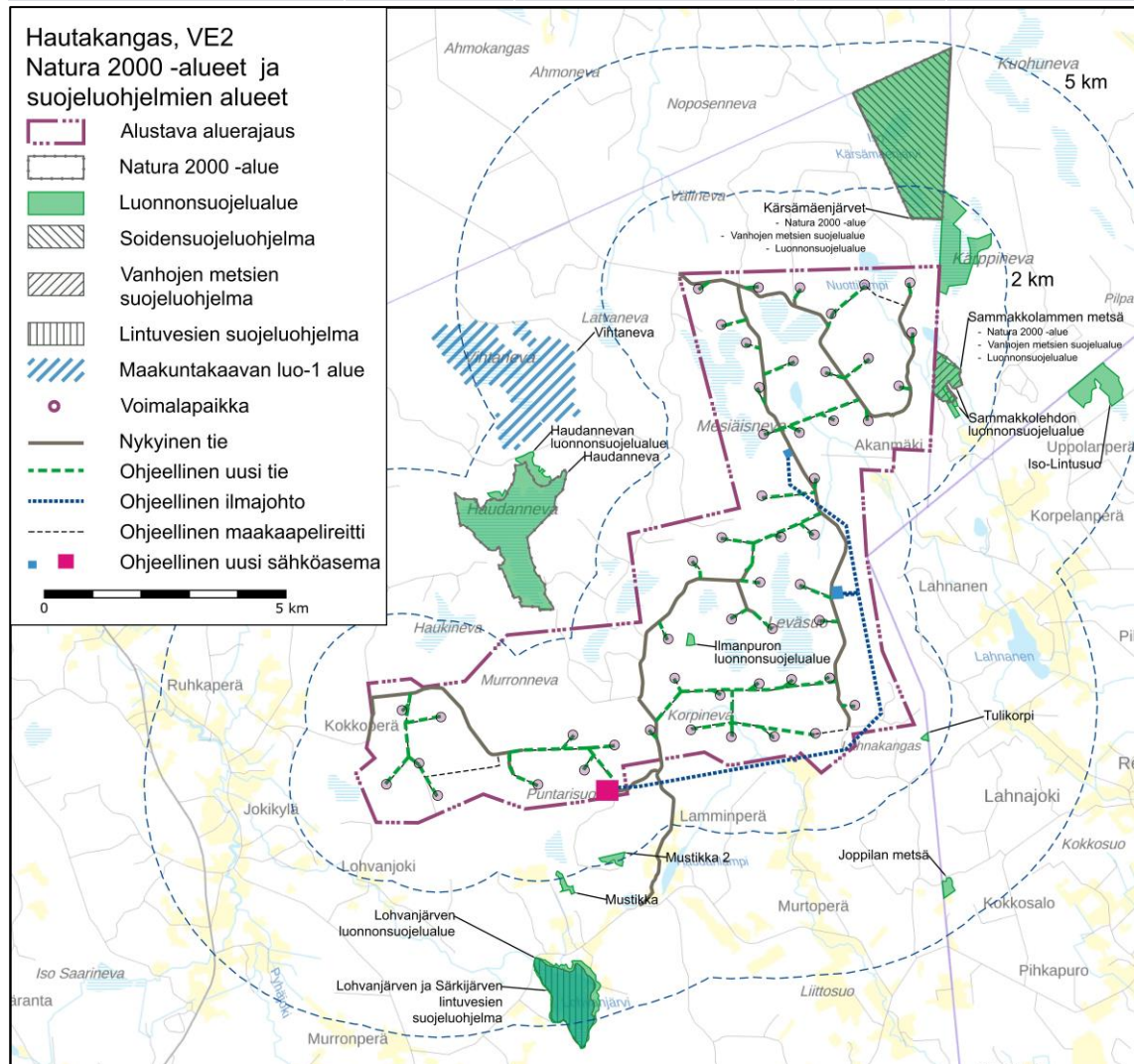
Hankealueen keskiosaan sijoittuu pieni yksityinen luonnonsuojelualue, Ilmanpuron luonnonsuojelualue (YSA207390), jolla kasvaa pääasiassa iäkstä kuusivaltaista metsää. Metsässä on myös runsaasti lahpuuta ja maapuita sekä vanhoja metsäoimia. Se on pääosin ohutturpeisia korpia ja niiden muuttumia. Haudannevan Natura-alueelle sijoittuva Haudannevan luonnonsuojelualue (ESA302771) sijoittuu noin 400 metriä hankealueesta länteen. Sammakkolammen metsän luonnonsuojelualue (ESA302796) ja Sammakkolehdon luonnonsuojelualue (YSA117833) sijoittuvat Sammakkolammen metsän Natura-alueelle eli aivan hankealueen koillisrajalle. Samoin Kärsämäenjävien luonnonsuojelualue (ESA302773), joka sijaitsee Kärsämäenjävien Natura-alueella sekä sen eteläpuolella, sijoittuu aivan hankealueen koillisrajalle. Seuraavaksi lähimmät luonnonsuojelualueet sijoittuvat Lahnavuoren alueelle (Tulikorpi, YSA206759) noin 300 metrin etäisyydelle hankealueesta, sekä Lohvanperän alueelle, joka sijaitsee hankealueen eteläpuolella (noin 1,3 km).

Hankealueen ympäristössä on kolme luonnonsuojeluohjelmiin sisällytettyä kohdetta, jotka kaikki sijoittuvat edellä mainituille Natura-alueille ja luonnonsuojelualueille: Sammakkolammen metsän vanhojen metsien suojeluohjelman kohde (AMO110540), Kärsämäenjävien luonnonsuojelun soidensuojeluohjelman kohde (SSO110359) sekä Lohvanjärvi ja Särkijärvi, jotka ovat lintuvesiensuojeluohjelman kohde (LVO110255). Lisäksi hankealueen luoteispuolelle sijoittuu Vihtaneva, joka on Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa merkitty luo-1 merkinnällä. Alueelle tullaan aikanaan perustamaan luonnonsuojelualue.

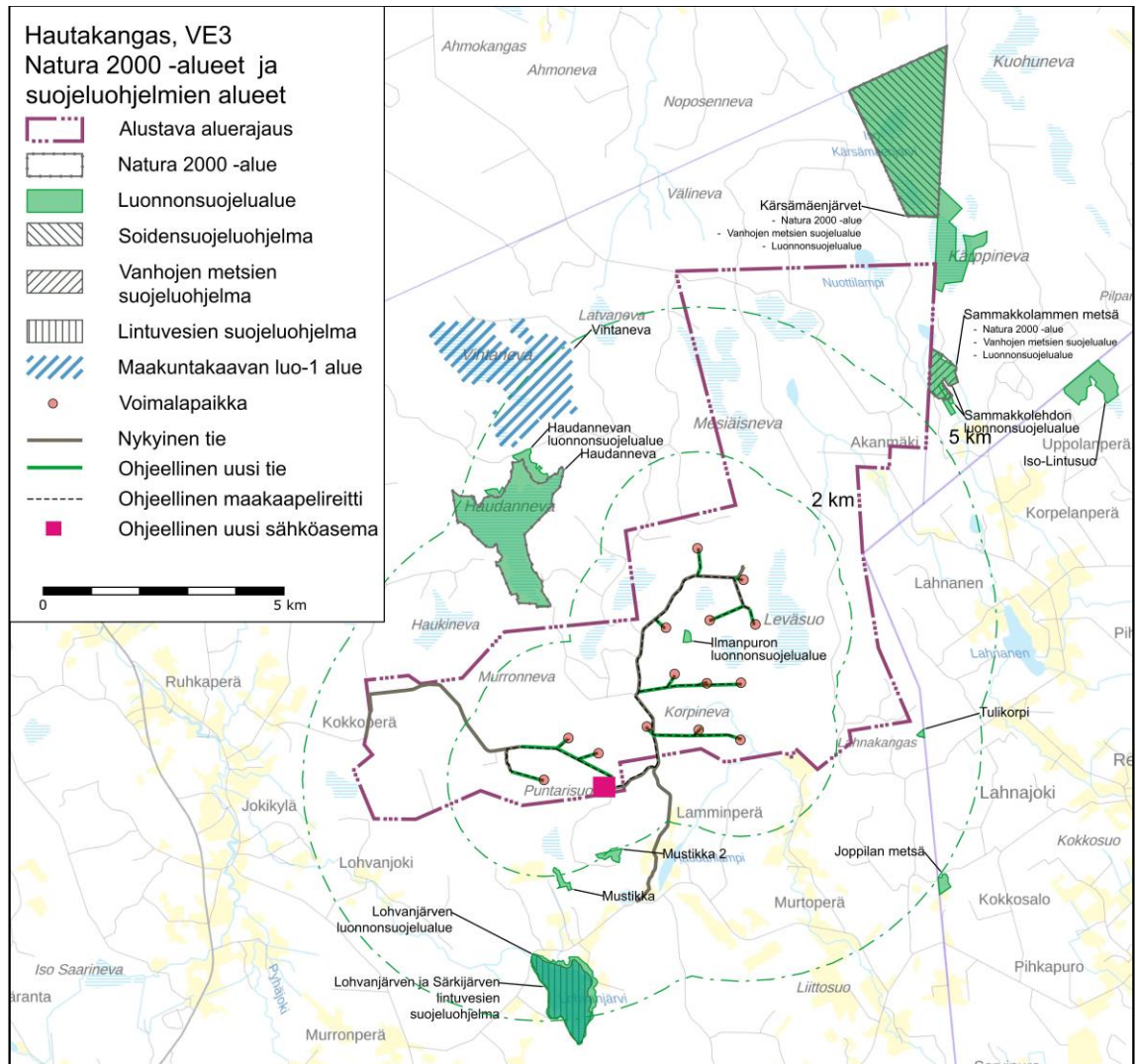
Taulukko 17-2. Hankealueella ja sen lähiympäristössä (5 km) sijaitsevat luonnonsuojelualueet.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hankealueelta	Ilmansuunta hankealueelta
Luonnonsuojelualueet				
Ilmanpuron luonnonsuojelualue	YSA207390	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	0 km	alueella
Haudannevan luonnonsuojelualue	ESA302771	Muu luonnonsuojelualue	0,4 km	länteen
Sammakkolammen metsän luonnonsuojelualue	ESA302796	Muu luonnonsuojelualue	0 km	koilliseen
Sammakkolehdon luonnonsuojelualue	YSA117833	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	0,5 km	koilliseen
Kärsämäenjävien luonnonsuojelualue	ESA302773	Muu luonnonsuojelualue	0 km	pohjoiseen
Tulikorpi	YSA206759	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	0,3 km	kaakkoon
Mustikka 2	YSA230527	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	1,3 km	etelään
Mustikka	YSA230505	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	1,6 km	etelään

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hankealuelta	Ilmansuunta hankealueelta
Iso-Lintusuo, Suomi 100	YSA239528	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	2,9 km	itään
Lohvanjärven luonnonsuojelualue	YSA201741	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,4 km	etelään
Joppilan metsä	YSA232687	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4,2 km	kaakkoon
Suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet				
Sammakkolammen metsä	AMO110540	Vanhon metsien suojeluohjelmat	0 km	koilliseen
Kärsämäenjärvien luonnonsuojelunhoitometsä	SSO110359	Soidensuojeluohjelma	1,0 km	pohjoiseen
Vihtaneva		Maakuntakaavan luo-1 alue	2,5	luoteeseen
Lohvanjärvi ja Särkijärvi	LVO110255	Lintuvesien suojeluohjelma	3,4 km	etelään



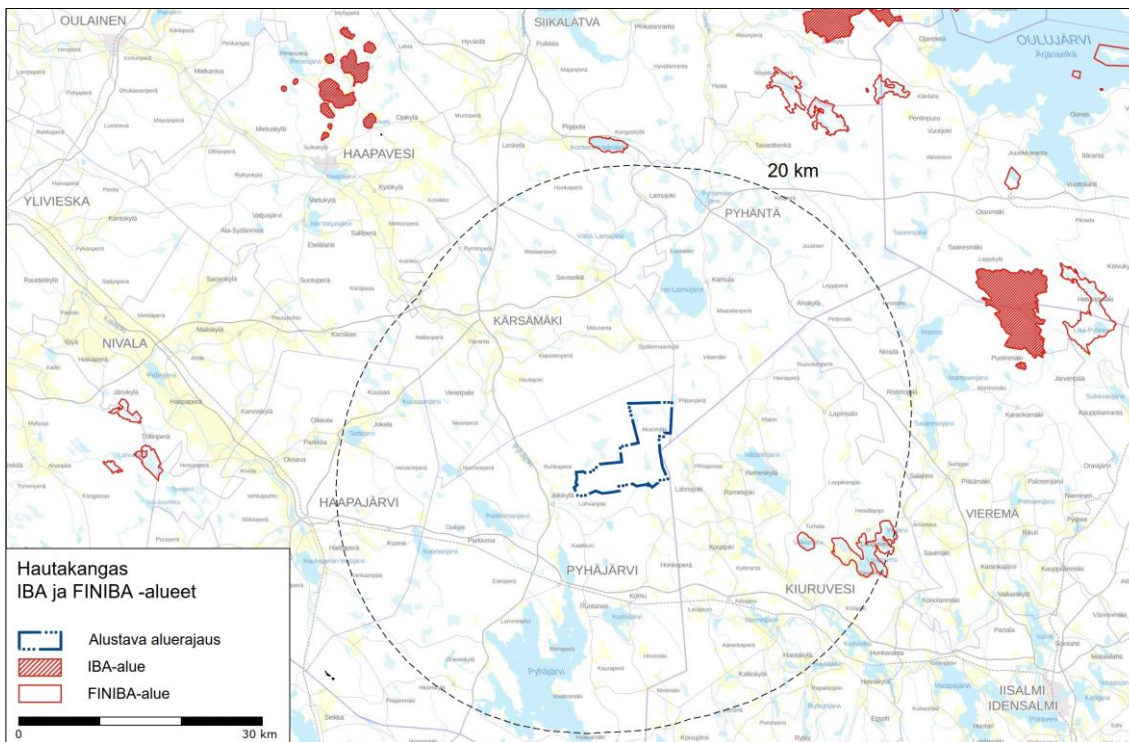
Kuva 17-1. Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet hankealueen lähellä, vaihtoehto VE2.



Kuva 17-2. Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet hankealueen lähellä, vaihtoehto VE3.

17.2.3 FINIBA- ja IBA-alueet

Hankealueen lähiympäristöön ei sijoitu kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA) tai kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA). Lähin FINIBA-alue on Luupuveden lintujärvet (540009) noin 20 km etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella. Lähin IBA-alue on Talaskangas (FI60) yli 42 km etäisyydellä hankealueen itäpuolella.



Kuva 17-3. Kansainvälisesti ja valtakunnallisesti tärkeät lintualueet.

17.3 Vaikutusten arviointi

17.3.1 Natura-alueet

Hankealueen läheisistä Natura-alueista laaditaan luonnonsuojelulain 65§ mukainen Natura-arviointi hankkeen kaavaehdotusvaiheessa.

Arviointi kohdistuu alueen viereisten Natura-alueiden luontotyyppeihin ja lajistoon sekä linnuston kautta Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen kohteiden osalta myös linnustoon. Luontotyyppien ja kasvilajiston osalta tarkastellaan mm. mahdollisia hydrologisia muutoksia, joiden vaikutukset voisivat tuulivoimapuiston rakennuspaikoilta ulottua Natura-alueille saakka. Eläinlajiston ja linnuston osalta tarkastellaan lajien elinympäristöjen ja saalistus-/ruokailualueiden muutoksia sekä häiriö- ja mahdollisia törmäysvaikutuksia.

Natura-arvioinnissa otetaan kantaa, että vaikuttaako suunniteltu tuulivoimahanke merkittävän haitallisesti Natura-alueiden suojeluperusteisiin tai Natura-alueiden eheyteen. Tässä vaiheessa todetaan, että Hautakankaan tuulivoimahanke on mahdollista suunnitella alueelle siten, että se ei yksistään aiheuttaisi merkittäviä vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteille tai Natura-alueiden eheyteen. Natura-arvioinnissa otetaan kantaa myös eri hankkeiden yhteisvaikutuksiin, ja etenkin suurten ja laajasti saalistavien petolintujen osalta useilla saman Natura-alueella pesivän petolinnun reviirille sijoittuvilla tuulivoimahankkeilla voi herkästi olla merkittäviä yhteisvaikutuksia.

17.3.2 Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

Hankealuerajauksen sisällä sijaitseva Ilmanpuron yksityinen luonnonsuojelualue sijaitsee kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 400 m etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta ja sen tiestä, eikä voimaloita tai teitä sijoitu siten, että ne muuttaisivat pintavesien virtausta suojelualueelle. Koska etäisyys on niin suuri, vaikutuksia Ilmanpuron suojelualueeseen ei kohdistu edes reuna-vaikutuksen lisääntymisen myötä.

Muut suojelualueet sijaitsevat hankealuerajauksen ulkopuolella tai korkeintaan rajautuvat siihen. Näin ollen suojelualueiden luontotyyppeihin tai suojeluperusteisiin ja muihin luontoarvoi-

hin ei kohdistu suoria pinta-alavaikutuksia eikä merkittävää reunavaikutuksen lisääntymistä voimaloiden suuresta etäisyydestä johtuen. Ainoat mahdolliset vaikutukset ovat Haudannevaan kohdistuvat hydrologiset vaikutukset, mikäli voimaloiden ja niiden teiden rakentaminen vähentäisi veden virtausta Haudannevalle. Hankevaihtoehdossa VE2 lähimpien voimalanpaikkojen (etäisyys n. 2,5 km) rakentaminen todennäköisesti muuttaa hieman myös Haudannevan suuntaan tapahtuvaa veden virtausta metsäojissa, mutta metsätalouteen nähden vaikutukset ovat hyvin vähäiset, eikä niiden odoteta normaalitilanteessa ylittävän Haudannevalle asti. Muille suojelualueille ei arvioida kohdistuvan myöskään hydrologisia vaikutuksia, sillä kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella pintavalunnat eivät suuntaudu suojelualueita kohti.

- Hankealueen läheisyyteen sijoittuu kolme Natura-aluetta: Haudanneva, Kärämäen järvet ja Sammakkolammen metsä. Alueille laaditaan erillinen Luonnonsuojelulain 65§ mukainen Natura-arviointi hankkeen kaavaehdotusvaiheessa.
- Hankealuerajauksen sisään sijoittuu yksi yksityinen luonnonsuojelualue, Ilmanpuron luonnonsuojelualue
- Voimalapaikkojen etäisyydet ovat riittävät, jotta suojelualueille ei kohdistu pinta-alan menetyksiä tai reunavaikutuksia.
- Hydrologisia vaikutuksia voi muodostua ainoastaan Haudannevan suojelualueelle, mutta niiden arvioidaan olevan epätodennäköisiä ja merkittävyydeltään korkeintaan vähäisiä.
- Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle hankkeen rakentamistoimista, että niille ei aiheudu potentiaalisesti haitallisia muutosvaikutuksia.

17.3.3 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Koska haitallisten vaikutusten muodostuminen suojelualueille kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta on epätodennäköistä, myöskään lieventäviä toimia ei ole tarve osoittaa. Natura-arvioinnissa otetaan tarkemmin kantaa haitallisten vaikutusten lievennys- ja kompensatiotoimiin Natura-alueiden osalta.

17.3.4 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät käytettävissä olevien aineistojen tarkkuuteen ja ajantasaisuuteen, sekä etenkin todellisten vaikutusten muodostumiseen tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen, koska nyt suunnitellun kokoluokan tuulivoimaloiden todellisista vaikutuksista esimerkiksi lajistoon ei ole olemassa tutkittua tietoa. Natura-alueiden osalta arvioinnin epävarmuuksia tullaan tarkastelemaan tarkemmin myöhemmin laadittavassa Natura-arvioinnissa.

18 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

18.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

18.1.1 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 kohdituvien 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 asumisviihtyisyyteen ja hankealueen virkistyskäyttöön (metsästys, marjastus, ulkoilu). Asumisviihtyisyyteen 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 kiinteistöverotuloa.

18.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvistä asutuksesta 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 postikyselynä helmi-maaliskuussa 2022. Kysely lähetettiin kotitalouksille, jotka asuivat tai omistivat loma-asunnon alle seitsemän kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista, sekä satunnaisotannalla kauempana asuville. Kysely lähetettiin myös hankkeen sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuville tai loma-asunnon omistaville. Kyselyn otos oli 500 kotitaloutta. Vastauksia kyselyyn saatiin 133 kappaletta, joten vastausprosentti oli 27 %. Kyselyssä selvitettiin hankealueen ja sähkönsiirtoreitin nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista ja vaikutuksista mm. virkistyskäyttöön, maisemaan ja asumisviihtyisyyteen. Kyselyssä käytettiin monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä, joihin asukkaat voivat vastata vapaamuotoisesti. Kyselyn mukana lähetettiin asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiä kokemuksia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto kohdassa 18.1.5. 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.

18.1.3 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.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

18.1.4 Nykytila

Vakituinen asutus ja loma-asutus

Hankealue sijaitsee Pyhjärven kaupungin koillisosassa Kiuruveden ja Pyhännän kuntarajojen tuntumassa. Pyhjärven keskustaan on noin 11 kilometriä, Pyhännän ja Kiuruveden keskustaan noin 24 kilometriä, Kärämäen keskustaan noin 21 kilometriä ja Haapajärven keskustaan noin 33 kilometriä.

Pyhjärvellä oli vuoden 2021 lopussa 4 964 asukasta. Pyhjärven väestökehitys on ollut viime vuosina vähenevä. Hankealueen lähiympäristö on harvaan asuttua. Lähin taajama-asutus sijaitsee Pyhjärven keskustassa, lähimmillään noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Lähimmät kylät, Jokikylä ja Ruhkaperä, sijaitsevat hankealueen länsipuolella lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä. Jokikylän ja Ruhkaperän lisäksi asutusta on hankealueen eteläpuolella Lohvanjoen ja Lohjanjärven ympäristössä, Lohvanperällä, Lamminperällä ja Koskenperällä. Kiuruveden puolella lähin asutus sijoittuu Lahnasen ympäristöön ja Korpelanperälle ja Pyhännän puolella Akanmäelle.

Hankealueelle ei sijoitu vakituksessa asuinkäytössä olevia rakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat yli 2 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista alueen eteläpuolella Lohvanjoen varressa ja Lamminperällä, itäpuolella kunnanrajan tuntumassa ja länsipuolella Jokikylässä ja Kokkoperällä.

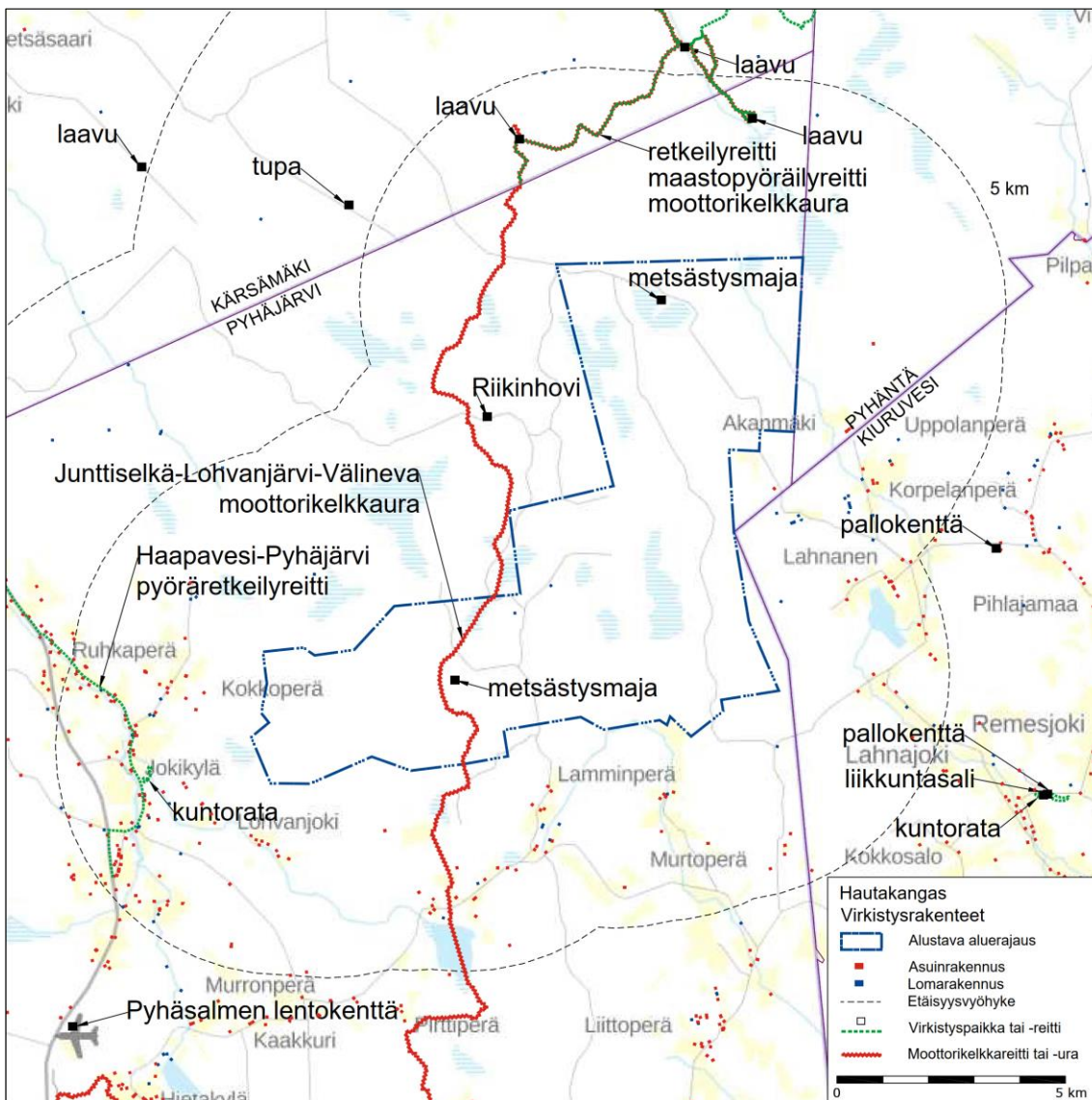
Hankealueella on kaksi metsästysmajakäytössä olevaa rakennusryhmää, Iso Teerinevan itäpuolella hankealueen pohjoisosassa sekä Murronnevan itäpuolella hankealueen länsiosassa. Hankealueella ei ole varsinaisia lomarakennuksia. Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat yli kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista, vakituksena asutuksen tapaan hankealueen länsi-, etelä- ja itäpuolella.

Asuinrakennusten ja lomarakennusten määrä ja sijoittuminen hankealueen läheisyydessä on esitetty luvussa 8 taulukossa 8–1 ja kuvissa 8–4. ja 8–5.

Virkistyskäyttö

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja alueella on varsin kattava metsäautotieverkosto. Metsäalueet ovat pääosin ojitettuja, mutta alueen useat suoalueet ovat ojittamattomia. Hankealue sijaitsee etelärajalla pienelle osalle Kanteleen Voiman Puntarisuon turvetuotantoaluetta. Lisäksi hankealueella on yksi maa-ainestenottoalue hankealueen keskellä sekä useampia käytöstä jo poistuneita maa-ainestenottoalueita. Muiden metsätalousalueiden tavoin Hautakankaan hankealuetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, luonnon tarkkailuun ja metsästykseseen. Hankealue sijaitsee Jokikylän metsästysseuran alueella.

Hankealueelle sijoittuu Pyhjärven Moottorikerho ry:n ylläpitämä moottorikelkkaura ja kaksi metsästysmajaa. Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu retkeily- ja pyöräiteitä sekä useita retkeilyä palvelevia laavuja.



Kuva 18-1. Virkistysrakenteet hankealueella ja lähiympäristössä. Lähde: Lipas-Liikuntapaikat sekä Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineistot.

Asukaskyselyn perusteella hankealuetta tai sen lähialueita käytetään paikallisesti jonkin verran virkistystarkoituksiin: hankealueella ilmoitti liikkuvansa päivittäin, viikoittain ja kuukausittain/kausiluontoisesti 50 % kaikista vastaajista ja 71 % hankealueen lähellä asuvista vastaajista. Hankealue on asukkaille tärkeä erityisesti marjatuksen ja sienestyksen, luonnon tarkkailun, kesäaikaan tapahtuvan ulkoilun sekä metsästyksen kannalta.

18.1.5 Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista

Kyselyn tulokset ja kyselylomake on esitetty liitteessä 7.

Asukaskyselyn toteutus

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä helmi-maaliskuussa 2022. Kysely lähetettiin kotitalouksille, jotka asuivat tai omistivat loma-asunnon alle seitsemän kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista, sekä satunnaisotannalla kauempana asuville. Kysely lähetettiin myös hankkeen sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuville tai loma-asunnon omistaville. Kyselyn otos oli 500 kotitaloutta. Vastauksia kyselyyn saatiin 133 kappaletta, joten vastausprosentti oli 27 %.

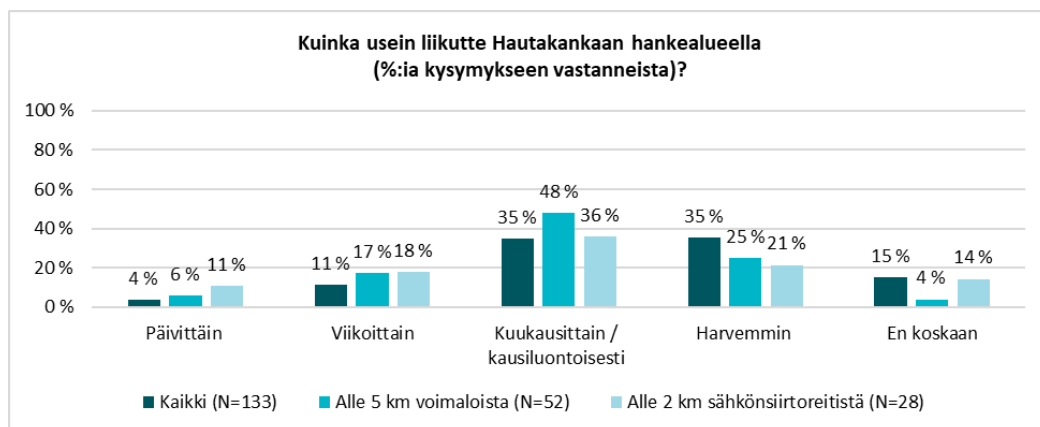
Vastaajien taustatietoja

Kyselyyn vastanneista:

- 68 % oli vakituisia asukkaita, 17 % vapaa-ajan asukkaita ja 5 % sekä vakituisia että vapaa-ajan asukkaita
- 51 % oli yli 64-vuotiaita, 38 % 45–64-vuotiaita ja 8 % alle 45-vuotiaita
- 39 % asui tai omisti lomarakennuksen alle viiden kilometrin etäisyydellä ja 58 % yli viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista
- 21 % asui tai omisti lomarakennuksen alle kahden kilometrin etäisyydellä ja 31 % yli yhden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä, lähes puolet (48 %) ei vastannut kysymykseen
- 17 % omisti maata tuulivoimapuiston alueella
- 67 % on käynyt olemassa olevan voimalan juurella tai nähnyt voimaloita lähietäisyydeltä.

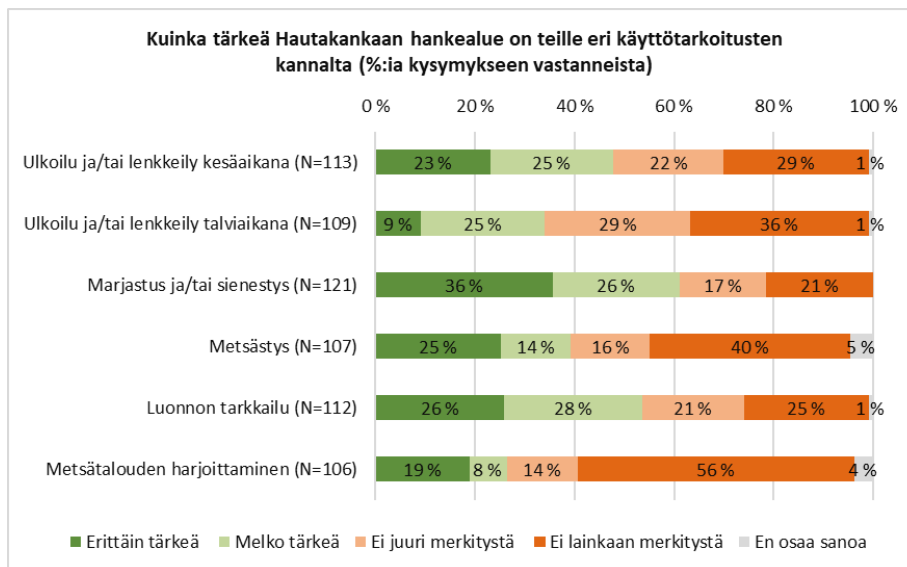
Hankealueen nykyinen käyttö

Hautakankaan hankealuetta ilmoitti käyttävänsä päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti puolet kaikista kyselyyn vastanneista. Niistä vastaajista, jotka asuvat tai omistavat loma-asunnon alle 5 kilometrin etäisyydellä voimaloista, ilmoitti käyttävänsä hankealuetta päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti 71 % vastanneista. Alle 2 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista 65 % käyttää hankealuetta päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti.



Kuva 18-2. Hautakankaan hankealueen nykyinen käyttö.

Kyselyyn vastanneille Hautakankaan hankealue on tärkeä erityisesti marjastuksen ja sienestyksen sekä luonnon tarkkailun kannalta. Kyseisten käyttötarkoitusten osalta yli puolet vastaajista arvioi hankealueen joko erittäin tai melko tärkeäksi. Kesäaikaan tapahtuvan ulkoilun kannalta 48 % ja metsästyksen kannalta 39 % kyselyyn vastanneista piti hankealuetta erittäin tai melko tärkeänä. Lähellä hankealuetta asuville tai loma-asunnon omistaville hankealue on kaikkien käyttötarkoitusten osalta merkittävästi tärkeämpi kuin vastaajille keskimäärin.



Kuva 18-3. Hautakankaan hankealueen merkitys eri käyttötarkoitusten kannalta.

Asukkaita pyydettiin kuvaamaan hankealueen nykyistä merkitystä elinympäristössä myös avoimella kysymyksellä. Avoimeen kysymykseen vastasi 35 henkilöä (26 % kaikista vastanneista). Vastauksissa korostuivat erityisesti alueen luonnon (pienet lammet, suoalueet, linnut, eläimet) ja maiseman merkitys asukkaiden hyvinvoinnin kannalta. Alue on tärkeä marjastus-, sienestys- ja metsästysalueena ja ihmisten kotina. Vastaajat olivat huolestuneita alueiden pirstoutumisesta ja maiseman pilaantumisesta teiden, voimaloiden ja voimalinjojen rakentamisen seurauksena. Tämä kaikki vaikuttaa vastaajien mukaan myös elinkeinojen harjoittamiseen (maa- ja metsätalous, matkailu) sekä hankealueella että sähkönsiirtoreitillä.

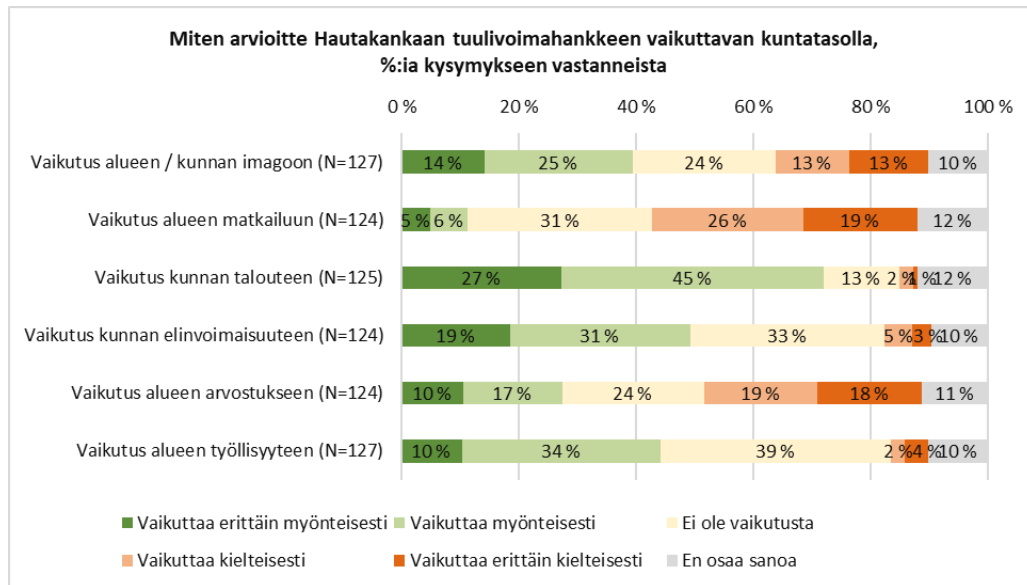
Suhtautuminen tuulivoimaan yleisesti

Yli puolet kyselyyn vastanneista (66 %) pitää tärkeänä, että Suomi vähentää riippuvuutta tuontien energiasta. Vastanneista 27 % oli sitä mieltä, että tuulivoima hidastaa ilmastonmuutosta ja 43 % sitä mieltä, että tuulivoima on parempi tapa tuottaa sähköä kuin kivihiili tai muut fossiiliset energialähteet. Neljännes vastaajista (25 %) oli sitä mieltä, että tuulivoima on kestävä ja säästää luonnonvaroja. Tuulivoimaa ei kuitenkaan haluta oman asuinalueen lähiympäristöön. Vastanneista 29 % arvioi, etteivät lähiympäristön asukkaat ajan kuluessakaan totu tuulivoimaloihin vaan kokevat ne häiritsevinä. Luottamus viranomaisten ammattitaitoon ja lakeihin, jotka ohjaavat tuulivoiman suunnittelua on varsin heikko, vain 20 % vastaajista ilmoitti luottavansa täysin viranomaisten ammattitaitoon.

Kyselyyn vastanneiden arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista

Vaikutukset kuntatasolla

Kyselyyn vastanneet arvioivat Hautakankaan tuulipuiston rakentamisen vaikuttavan kuntatasolla myönteisimmin kunnan talouteen, elinvoimaisuuteen ja työllisyyteen. Myönteisesti tai erittäin myönteisesti tuulivoimahankkeen arvioi vaikuttavan kunnan talouteen 72 %, kunnan elinvoimaisuuteen 50 % vastanneista ja alueen työllisyyteen 44 % vastanneista. Kielteisimmin kyselyyn vastanneet arvioivat hankkeen vaikuttavan alueen matkailuun, arvostukseen ja imagoon. Kielteisesti tai erittäin kielteisesti tuulivoimahankkeen arvioi vaikuttavan alueen matkailuun 45 % vastanneista, alueen arvostukseen 37 % vastanneista ja alueen / kunnan imagoon 26 % vastanneista. Alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat vaikutukset kuntatasolla kielteisemmiksi kuin kaikki vastaajat keskimäärin.



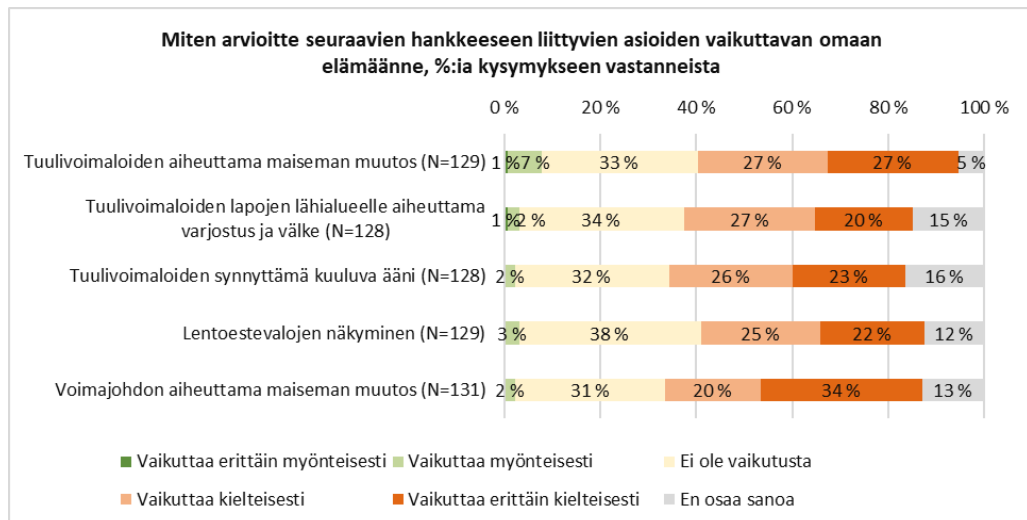
Kuva 18-4. Vastaajien arviot Hautakankaan tuulivoimahankkeen vaikutuksista kuntatasolla.

Vaikutukset asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristön viihtyisyyteen

Asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön arvioi viihtyisäksi tai erittäin viihtyisäksi nykytilanteessa 94 % ja Hautakankaan tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen 42 % kysymykseen vastanneista. Epäviihtyisäksi tai erittäin epäviihtyisäksi asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön arvioi nykytilanteessa 4 % ja Hautakankaan tuulipuiston rakentamisen jälkeen 47 % kysymykseen vastanneista.

Vaikutukset omaan elämään

Vain harva kyselyyn vastannut arvioi Hautakankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset omaan elämäänsä myönteisiksi. Vaikutuksen aiheuttajasta riippuen 2–8 % vastanneista arvioi vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. Eniten kielteisiä vaikutuksia kysymykseen vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden aiheuttamalla maiseman muutoksella (54 % kysymykseen vastanneista) ja voimajohdon aiheuttamalla maiseman muutoksella (53 % kysymykseen vastanneista). Suuria eroja eri vaikutusten osalta ei kuitenkaan ollut. Vastanneista 31–38 % arvioi, ettei Hautakankaan tuulivoimahankkeella ole vaikutuksia omaan elämään.



Kuva 18-5. Vastaajien arviot Hautakankaan tuulivoimahankkeeseen liittyvien asioiden vaikutuksista omaan elämään.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset hankealueen käyttömahdollisuuksiin

Kaikki käyttömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 31 % kysymykseen vastanneista arvioi, ettei Hautakankaan tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutuksia hankealueen käyttömahdollisuuksiin. Vastanneista keskimäärin 10 % arvioi tuulivoimapuiston vaikutukset myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi ja keskimäärin 49 % kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi. Kielteisimminkin Hautakankaan tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan metsästykseseen ja luonnon tarkkailuun. Kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi vaikutukset metsästykseseen arvioi 61 % ja luonnon tarkkailuun 60 % vastanneista.

Merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset

Asukkaiden mainitsemia merkittävimpiä kielteisiä vaikutuksia ovat haitat luonnolle ja eläimistöille, muutokset maisemassa ja voimaloiden/voimajohdon näkyminen, metsä- ja erämaa-alueen väheneminen, haitat metsästykselle ja muulle virkistyskäytölle, voimaloiden aiheuttamat ääni- ja meluhaitat sekä asumisviihtyisyyden väheneminen. Merkittävimminä myönteisinä vaikutuksina mainittiin kuntatalouden koheneminen ja verotulojen lisääntyminen sekä niiden myötä kunnan elinvoimaisuuden ja edelleen kuntalaisten hyvinvoinnin lisääntyminen. Muina myönteisinä vaikutuksina mainittiin uudet ja parannettavat tiet, energian tuottaminen ympäristöstäväällisesti, työllisyyden paraneminen sekä maanomistajien saamat vuokratulot.

Taulukko 18.1. Kyselyyn vastanneiden näkemykset Hautakankaan tuulivoimahankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista (suluissa mainintojen määrä).

Myönteiset vaikutukset	Kielteiset vaikutukset
Kuntatalous ja elinvoima (19 mainintaa)	Haitat luonnolle ja eläimille (33 mainintaa)
Verotulot, kiinteistövero (12)	Maisemahaitat / voimaloiden näkyminen (26)
Uudet ja parannettavat tiet (12)	Metsäalan väheneminen/hiilinielujen tuho (11)
Puhdas / uusiutuva energia (12)	Haitat metsästykselle ym. virkistyskäytölle (11)
Työllisyyden paraneminen (11)	Ääni / meluhaitat (9)
Maanomistajien vuokratulot (10)	Asumisviihtyisyyden heikkeneminen (6)
Ilmastonmuutoksen hidastuminen (4)	Valo ja välke (5)
Energian tuotanto (4)	Alueen pirstoutuminen (4)
Omavaraisuuden lisääntyminen (2)	Haitat maa- ja metsätaloudelle (4)
	Liian pienet korvaukset maa-alasta (3)
	Epäselvät vastuut jälkitöistä (3)
	Haitat voimalinjoista (2)
	Voitot ulkomaisille firmoille (2)
	Terveyshaitat (2)
	Haitat matkailulle (2)
	Kiinteistöjen arvon aleneminen (1)
	Liikenteen lisääntyminen (1)
	Eripura asukkaiden välillä (1)

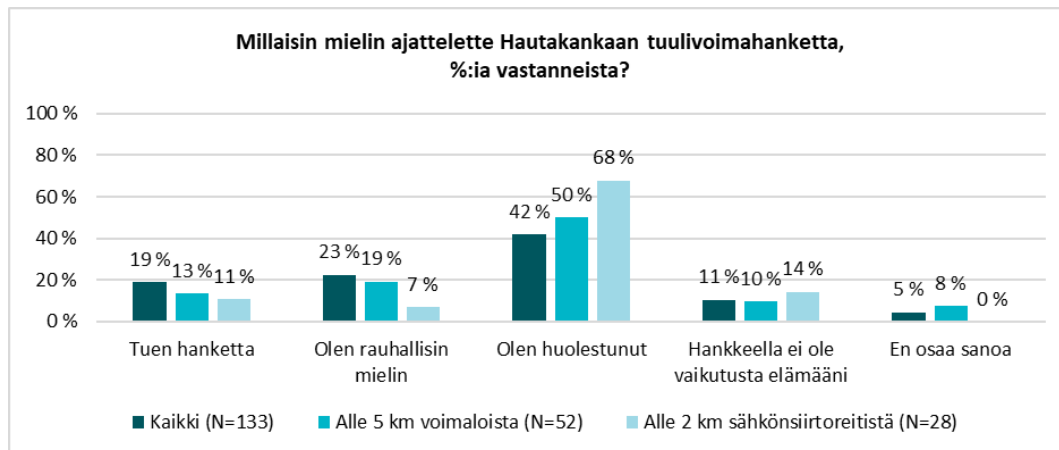
Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

Kyselyyn vastanneet olivat varsin yksimielisiä siitä, että Hautakankaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten selvittäminen on hyvä asia. Vastanneista 92 % oli väittämän kanssa täysin tai melko samaa mieltä. Kyselyyn vastanneista 21 % oli sitä mieltä, että Hautakankaan alue ei sovellu ja 23 % sitä mieltä, että Hautakankaan alue soveltuu tuulivoimaloiden rakentamiseen. Teiden ja tieyhteyksien rakentamista kyselyyn vastanneet pitivät pääosin hyvänä asiana, 57 % vastanneista oli väittämän kanssa täysin tai melko samaa mieltä.

Kyselyyn vastanneista 55 % oli sitä mieltä, että Hautakankaan tuulivoimapuistoa ei tulisi toteuttaa (vaihtoehto VE0). Varsinaisista tarkasteluvaihtoehtoista vaihtoehto VE1 (53 voimalaa) sai eniten (42 %) ”mieluisin vaihtoehto” - arvioita, mutta eniten (49 %) myös ”vähiten mieluisin vaihtoehto” - arvioita. Vaihtoehtojen VE2 (50 voimalaa) ja VE3 (14 voimalaa) välillä ei ollut merkittävää eroa, mutta vaihtoehto VE3 sai ”mieluisin vaihtoehto” - arvioita jonkin verran enemmän ja ”vähiten mieluisin vaihtoehto” - arvioita jonkin verran vähemmän kuin vaihtoehto VE2.

Asukkailla oli mahdollisuus kommentoida tuulivoimaloiden sijoittelua myös vapaamuotoisesti. Avoimissa vastauksissa mainittiin alueita, joille tuulivoimaloita ei vastaajien mukaan pitäisi sijoittaa: Viitaneva, Palo-kangas, Harvaneva, Lähderäme, Puntarisuo, Murtoneva sekä hankealueen länsiosa ja pohjoisosa. Mainituilla alueilla voimalat ovat vastaajien mukaan liian lähellä asutusta ja/tai aiheuttavat liikaa haittaa maa- ja metsätaloudelle ja matkailulle. Voimalat tulisi vastaajien mukaan sijoittaa vähintään 3–5 kilometrin etäisyydelle asutuksesta tai merelle/rannikolle mahdollisimman kauas asutuksesta.

Kyselyyn vastanneista 42 % ilmoitti olevansa huolestunut (voimaloita lähellä asuvista 50 % ja sähkönsiirtoreitin lähellä asuvista 68 %). Vastaajat, jotka ilmoittivat olevansa huolestuneita, perustelivat kantaansa muun muassa maiseman pilaantumisen, luonnolle ja eläimille aiheutuvilla haitoilla, meluhaitoilla, asumisviihtyisyyden romahtamisella, metsästys- ja muiden harrastusmahdollisuuksien vaikeutumisella, maa- ja metsätaloudelle sekä matkailulle koituvilla haitoilla, voimaloiden ja sähkönsiirtoreittien sijoittumisella liian lähelle asutusta sekä kaikkien alueelle suunniteltujen tuulivoimapuistojen ja sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutuksilla. Rauhällisin mielin ilmoitti olevansa 23 % vastaajista ja hanketta ilmoitti tukevansa 19 % vastaajista. Vastaajat, jotka ilmoittivat tukevansa hanketta tai olevansa rauhällisin mielin, perustelivat kantaansa hankkeesta saatavilla hyödyillä, kuten kunnan saamalla tuloilla, tieverkon paranemisella, puhtaan energian tuotannolla sekä energiantuotannon omavaraisuuden lisääntymisellä.



Kuva 18-6. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen tuulivoimahankkeeseen.

Hanketta koskeva tiedotus

Kyselyyn vastanneista varsin suuri osa, 38 %, ilmoitti kuulevansa hankkeesta asukaskyselyn yhteydessä ensimmäisen kerran. Vastanneista 44 % oli lukenut hanketta koskevia mielipide- ja lehdistökirjoituksia ja 32 % oli lukenut hankkeesta ELY:n tai kunnan nettisivuilta. Vastanneista 44 % oli keskustellut hankkeesta lähiympäristön asukkaiden kanssa, 10 % oli osallistunut hankkeesta käytyyn julkiseen keskusteluun ja 14 % oli osallistunut hankkeesta järjestettyihin yleisötilaisuuksiin.

Kyselyyn vastanneiden toiveet jatkosuunnittelulle

Vastaajien mielestä Hautakankaan tuulivoimahankkeen suunnittelussa ja ympäristövaikutusten arvioinnissa tulisi ottaa huomioon erityisesti seuraavat asiat:

- tuulivoimaloiden määrä ja sijainti: pääosin voimalat toivottiin sijoitettavan riittävän kauas asutuksesta. Voimaloita toivottiin sijoitettavan alueelle suunniteltua vähemmän ja suunniteltua pienempinä.
- voimajohtojen sijainti: voimajohto toivottiin sijoitettavan mahdollisimman kauas asutuksesta, ei kylien tai kiinteistöjen yli/läpi. Voimajohto tulisi sijoittaa olemassa olevien voimajohtojen viereen, jolloin maisemahaitta olisi pienempi. Lisäksi toivottiin voimajohtojen sijoittamista kiinteistöjen rajalle, jolloin se pirstaloisi mahdollisimman vähän kiinteistöjä ja palttoja.

- huoltoteiden sijainti: tiet toivottiin sijoitettavan kiinteistöjen rajalle ja mahdollisimman paljon olemassa oleville reiteille. Lisäksi toivottiin, että tiet olisivat käytössä muuhunkin kuin tuulivoimaloiden huoltoajoon.
- asukkaiden ja maanomistajien mielipiteet: erityisesti toivottiin kylien elinmahdollisuuksien ja matkailuelinkeinojen harjoittamisen turvaamista.

18.1.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Hautakankaan tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten, asennuskenttien, tieyhteyksien ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisesta sekä rakennusmateriaalien ja voimaloiden osien kuljettamisesta. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä.

Rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta harvoin leviää hankealuetta laajemmalle. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoaltaan melko lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta aiheutuvasta melusta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Liikennemäärä lisääntyy rakentamisen aikana määrällisesti ja suhteellisesti eniten hankealueelle johtavilla yhdysteillä sekä Lohvantiellä, Lammintiellä, Lahnakankaantiellä, Sirviöntiellä ja muilla yksityis- ja metsäautoteillä. Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Lisäksi erityisesti raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa. Kokonaisuutena rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kestoaltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten liikenteen lisääntymisen 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-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen ja tuulivoimaloiden synnyttämän äänen vaikuttavan kielteisimmin asumisviihtyvyyteen. Vaikutukset asumisviihtyvyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee 173 asuinrakennusta ja 55 lomarakennusta vaihtoehdossa VE2 sekä 47 asuinrakennusta ja 19 lomarakennusta vaihtoehdossa VE3.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joille on sijoittunut eniten asutusta. Vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on kuitenkin haasteellista, koska maisemavaikutusten kokeminen on aina henkilökohtaista. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi 54 % ja myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi 8 %. Vastanneista 33 % arvioi, ettei maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään. Suunniteltuja voimaloita lähellä asuvista vastaajista 62 % ja sähkönsiirreitin lähellä asuvista vastaajista 82 % arvioi vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

Tuulivoimapuiston toteutuessa hankealue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Hankealueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla sekä parannettavien ja uusien teiden alueilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muut-

tuu nykyistä avoimemmaksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Hankealueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden synnyttämä ääni ja tuulivoimaloiden laipojen aiheuttama varjostus ja välke. Koska hankealueella ei ole asuin- ja lomarakennuksia, maisemahaitat kohdistuvat pääosin hankealueella liikkuviin ja virkistyskäyttäjiin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 9. Näkymäalueanalyysin mukaan tuulivoimaloita näkyy erityisesti Ruhkaperällä, Jokikylässä, Lamminperällä, Lahnaisissa ja Korpe-lanperällä molemmissa vaihtoehdoissa, mutta vaihtoehdossa VE3 vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Ilmakuvatarkastelun mukaan useimpien rakennusten ja pihapiirien suojana on tonttikasvillisuutta, puustoa ja/tai toisia rakennuksia, jotka estävät näkymät tuulivoimapuiston suuntaan varsin tehokkaasti. Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena tuulivoimapuiston lähialueella vaihtoehdossa VE2 enimmillään melko suuri, mutta vaihtoehdossa VE3 pienempi johtuen voimaloiden vähäisemmästä määrästä.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyvyyttä. Maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaista valonlähdettä, voidaan kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille asuinalueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Koska voimaloiden näkyvyysalue on suhteellisen pieni, jää myös lentoestevalojen vaikutus melko vähäiseksi. Asukkaiden ja vapaa-ajan asukkaiden näkökulmasta lentoestevalojen maisemallinen haittavaikutus on tuulivoimaloiden näkymisen aiheuttaman maisemamuutoksen tapaan merkittävämpi vaihtoehdossa VE2 kuin vaihtoehdossa VE3. Asukaskyselyyn vastanneista 47 % arvioi lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämäänsä kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistuminen melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin molemmissa vaihtoehdoissa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu kappaleessa 18.2. Tehtyjen melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden ääni ei ylitä kummassakaan vaihtoehdossa 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankealueen läheisyyteen ei myöskään sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. 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 häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 49 % arvioi tuulivoimaloiden synnyttämän kuuluvan äänen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät kokonaisuutena vähäisiksi, koska tehtyjen mallinnusten mukaan yhdenkään asuin- ja 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 18.3. Tehtyjen varjostusmallinnusten perusteella, kun nykyisen puuston suojaava vaikutus huomioidaan, ei yli kahdeksan tunnin vuotuisia varjostusvaikutuksia aiheudu yhdellekään asuin- tai lomarakennukselle

kummassakaan vaihtoehdossa. Kun puuston suojaava vaikutus jätetään huomioimatta, yhden asuinrakennuksen kohdalla varjostusvaikutukset nousevat yli kahdeksan tunnin (10:28). Näkemäalueanalyysin mukaan voimat eivät näy asuinrakennukselle, joten todellisuudessa varjostusvaikutuksia ei aiheutuisi.

On kuitenkin huomioitava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset häiritseväksi, vaikka ohjeavot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 47 % arvioi tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä.

Varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi.

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 melu- ja värähtelyvaikutusten kautta. Melun häiritsevyys voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikeuksien 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.

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 kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan yleensä, kun taas lissä suhtautuminen oli selvästi myönteisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin lissä. Tutkimuksen vastausten perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloiden äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohta (Pori vs. li), asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan yleensä, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tämä on tärkeä tutkimus, koska se osoittaa sen, että tuulivoimamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan itseensä.

Tuulivoimaloiden terveydelliset vaikutukset on keskusteluissa liitetty yleensä tuulivoimaloiden tuottamaan infraääneseen eli hyvin matalataajuisen 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 ylipäätään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmin raportoitu infraäänien vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infraääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioidun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infraääni on kuulokynnyksen 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 infraäänit nousivat sellaiselle tasolle, että ne saattoivat olla joissain olosuhteissa jopa kuultavissa. Tämä synnytti keskustelun voimaloiden infraäänistä, joka on elänyt tähän päivään saakka, vaikka sillä ei ole 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 aiheita on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittelemällä kolme eri osatavoitetta.

Selvityksen toisen vaiheen tulokset on julkaistu huhtikuussa 2020. Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittaman toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui kolmesta osiosta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Tutkimuksen mukaan tuulivoiman infraäänellä ei ole todettuja terveysvaikutuksia. (Valtioneuvosto, Policy Brief 11/2020).

Valtioneuvoston asetuksen ulkomelutason ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä (Valtioneuvoston asetus 1107/2015). Tehtyjen melumallinnusten mukaan Hautakankaan tuulivoimaloista aiheutuva melu ei ylitä 40 dB ohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylitä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Hautakankaan tuulivoimapuiston melulla ole merkittäviä suoria terveysvaikutuksia tuulivoimapuiston lähialueen vakituksille ja loma-asukkaille. Toisaalta asukkaat voivat kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen ja matalataajuisen infraäänin sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuinrakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat

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 22.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on vapaata.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimapuiston toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Myös mahdolliset terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvät pelot voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Hankealueen käyttö osana omaa nykyistä elinympäristöä on asukaskyselyn mukaan tärkeä. Talviaikaan alueella liikkumiseen voi kohdistua vähäisiä rajoitteita lapoihin tai rakenteisiin muodostuvan jään irtoamisriskin vuoksi. Turvallisuusriski sinänsä on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein.

Olemassa olevan metsäautotieverkoston parantaminen ja uusien teiden rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta ja sitä kautta myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Uusi ja parannettu tiestö helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella.

Tuulivoimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Asukaskyselyyn vastanneista 95 % asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön harrastus- ja virkistysmahdollisuudet hyväksi tai erittäin hyväksi. Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan kielteisimminkin Hautakankaan tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan metsästysmahdollisuuksiin ja luonnon tarkkailuun alueella.

Hautakankaan tuulivoimahankkeen ei arvioida merkittävästi heikentävän hankealueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena 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 omistamansa kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyn vastanneista 37 % arvioi, että Hautakankaan tuulivoimahanke vaikuttaa kielteisesti tai erittäin kielteisesti alueen arvostukseen asuinalueena ja vapaa-ajan asuntoalueena. Asukaskyselyn avoimissa vastauksissa tuotiin esille yhtenä merkittävimmistä kielteisistä vaikutuksista myös kiinteistöjen arvon aleneminen, joten asukkaiden kokemana vaikutuksena asia on merkittävä.

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 kauppvoja vuosina 2013–2021. Tarkasteluajana kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimalamäärältään 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 edellä mainituissa kunnissa sijaitsevista tuulivoimapuistoista. Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatemaattisiin menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, että tuulivoimaloilla ei ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta asuinkiinteistöjen 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-kiinteistöjen-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. Yhteenvedona 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).

18.1.7 Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Hautakankaan tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden määrä ja vaikutusten kohteena olevien vakituisien ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on suurempi ja vaikutusten merkittävyys suurempi kuin vaihtoehdossa VE3.

Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle. Melumallinnusten mukaan tuulivoimaloista ei aiheudu ohjearvoa ylittävää melua kummassakaan vaihtoehdossa. Varjostusmallinnusten mukaan myöskään suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ei ylitä yhdessäkään havainnointipisteessä kummassakaan vaihtoehdossa, mikäli puuston suojavaikutus otetaan huomioon. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä tulevaisuudessakaan. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus hankealueen kokonaisalasta on pieni. Asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden näkymisen, äänen, lapojen liikkeen ja varjostuksen virkistyskäyttöä häiritsevänä. Toisaalta uudet ja parannettavat tieyhteydet parantavat alueiden saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista ja alueen virkistyskäyttöä.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuiston mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melumallinnusten mukaan tuulivoimapuistosta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua vakituiselle tai loma-asutukselle kummassakaan vaihtoehdossa. Toisaalta vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voidaan tuulivoimapuistoilla silti kokea olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Myös tuulivoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei ole todellisia suoria terveysvaikutuksia.

Taulukko 18-2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE2	VE3
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa.	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista irtoava lumi ja jää talvisin.	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen)	Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja uusien teialueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien rakentaminen sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito.	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Vähäinen +	Vähäinen +
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyvyydessä.	Vähäinen -	Vähäinen -

Taulukko 18-3. Hautakankaan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. 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	Orange	Orange	Yellow	Yellow	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Kohtalainen herkkyys	Red	Red	Orange (VE2)	Yellow (VE3)	White (VE0)	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Suuri herkkyys	Dark Red	Dark Red	Red	Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Erittäin suuri herkkyys	Dark Red	Dark Red	Red	Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green

18.1.8 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 lentoestevaloissa tulisi pyrkiä käyttämään sellaista merkintätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriötä lähialueiden asukkaille. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylity lähimissäkään asuin- ja lomarakennuksissa.

Asutuksen ja virkistyskohteiden sekä tuulivoimaloiden välinen näköesteenä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää. Varjostusmallinnuksen mukaan yhteen asuinrakennukseen kohdistuva vuotuisen varjostuksen määrä ylittää kahdeksan tuntia, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. Varjostusvaikutuksia voidaan lieventää tai estää pysäyttämällä varjostusta aiheuttava voimala tai kääntämällä roottoria pois häiriintyvistä kohteista sellaisia aikoina, jolloin varjostusta muodostuisi.

18.1.9 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 27 %, joten suuri osa asukaskyselyn saaneista ei ole siihen vastannut eikä kyselyn tulos välttämättä anna todenmukaista kokonaiskuvaa asukkaiden näkemyksestä.

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.

18.2 Vaikutukset äänimaisemaan

18.2.1 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 rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007).

Äänen leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Äänen kuuluvuuden kannalta olennaista on taustääänen taso. Taustääntä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

18.2.2 Vaikutusalue

Vaikutukset äänimaailmaan ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden ääni on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta.

18.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver 3.5.576 ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. Mallinnus ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Mallinnuksen tulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 5).

Matalataajuisen melun mallintaminen on myös tehty noudattaen Ympäristöministeriön ohjeita. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on taulukoitu erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 5). Tuloksia on vertailtu valtioneuvoston asetuksen ohjearvoihin (Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015). Pienitaajuinen melu on laskettu ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita noudattaen. Rakennusten äänieristys on laskettu DSO 1284 menetelmän mukaisesti, käyttäen R-ohjelmistoa laskentatyökaluna, ja tuloksia on vertailtu asumisterveysasetuksessa oleviin sisämelun ohjearvoihin.

Tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu voimalaitostyyppillä Nordexin N163-5,7MW voimalaitoksella 218,5 metriä korkealla tornilla. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 m.

Voimalaitoksen N163-5,7MW lähtömelutaso on 109,2 dB(A). Mallinnettavan voimalaitoksen N163-5,7MW siipityyppi on ”without serrated trailing edge” eli voimalaitos mallinnetaan ilman melua vaimentavaa sahalaitaa. Voimalaitosvalmistajan mukaan N163-5,7MW melutaso vastaa ylempää luottamusväliä 95 % ja on valmistajan mukaan melun takuuarvo, kun siihen lisätään 1,5 dB(A). Mallinuksissa lisäämme hankkeesta vastaavan pyynnöstä 2,0 dB(A) voimalaitoksen N163-5,7MW lähtömelutasoihin.

Melumallinnusten laskentatuloksia on havainnollistettu ns. keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartoissa on esitetty melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein. (liite 5).

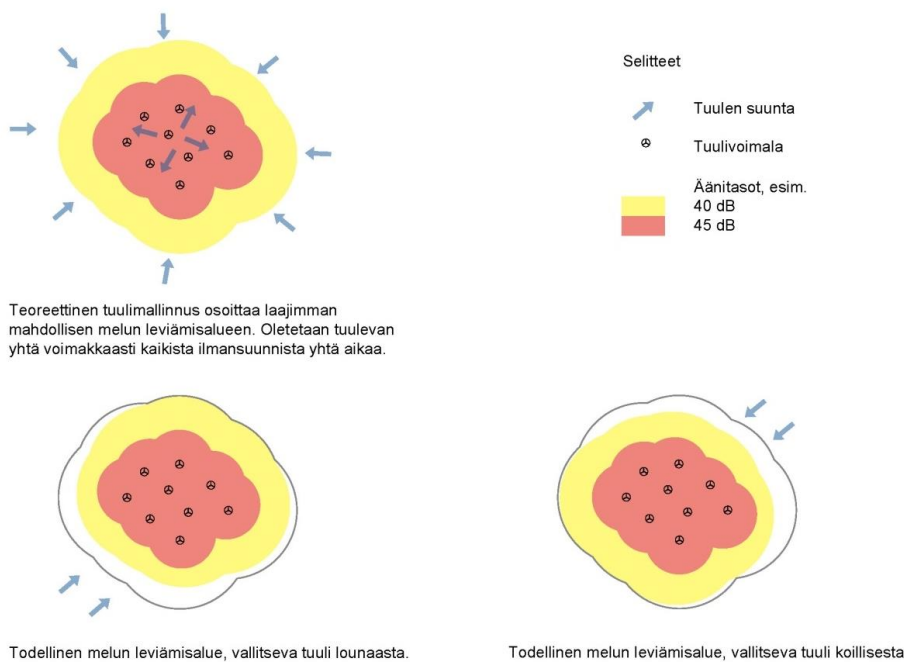
Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden melua arvioidaan asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten ja samankaltaisten projektien tuoman kokemusten perusteella.

Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nyky-melutasoihin.

Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhyt-ai-kaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei tarkas-tella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa ja ylläpidon pääasiallisin meluvaiva 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.

Melu- ja varjostusmallinnukset on laatinut ins. (AMK) Henna-Riikka Rintamäki FCG Finnish Consul-ting Group Oy:stä ja laaduntarkastuksen on tehnyt ins. (AMK) Johanna Harju FCG Finnish Consul-ting Group Oy:stä.



Kuva 18-7. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mu-kaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

Tuulivoimamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston ase-tuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja.

Taulukko 18-4. Ympäristöministeriön 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	40 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB

Kansallispuistot	40 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 18-5. 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 Leq, 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.

18.2.4 Nykytila

Äänimaisemalla tarkoitetaan melun eli häiritsevän äänen, luonnon äänten, ihmisen tai teknologian äänten kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 dB äänitason. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 dB. Perusääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä vaikuttavat kuulijaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 dB äänitason.

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimmät äänimelunlähteet ovat liikenne, ajoittaiset metsänhoitotöistä kantautuvat äänet sekä hankealueella sijaitsevan turvetuotantoalueen koneiden äänet.

18.2.5 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 työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiassa 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.

Voimaloiden rakennuspaikat ja uudet tiet sijoittuvat etäälle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei Valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asuamiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (50 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän.

Tuulivoimapuisto rakennetaan arviolta kahdessa rakennuskaudessa. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoaltaan 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 kestoaltaan 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.

VE2

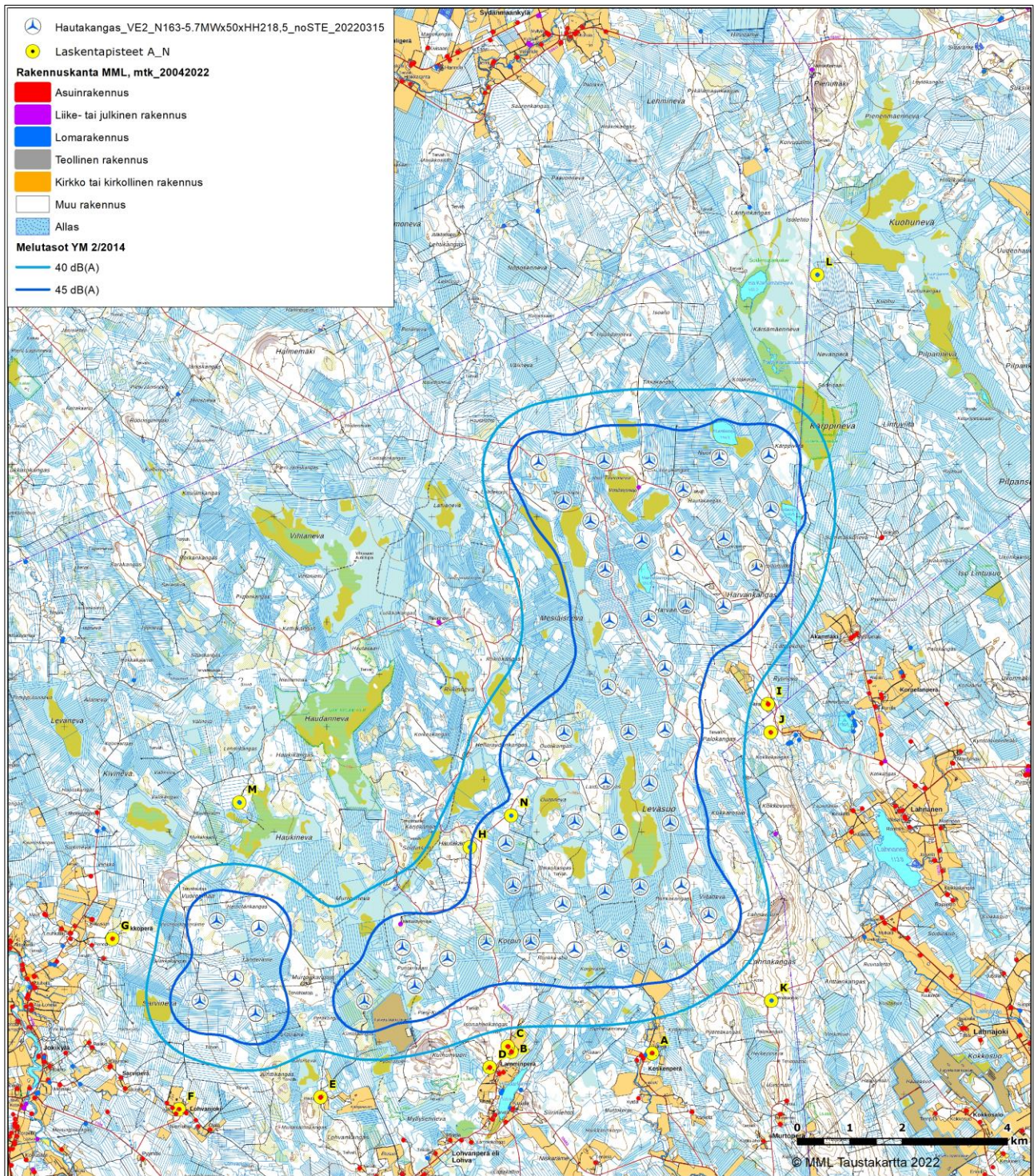
Kuvassa 18.8 on mallinnettu Hautakankaan vaihtoehdon VE2 tuulivoimalat. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankealueelle sijoittuvien rakennusten (kohteet H ja N), kohdalla meluarvot ylittävät 40 dB, mutta rakennusten käyttötarkoitus ei ole lomarakennus, vaan eräkämpä/metsästysmaja.

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia.

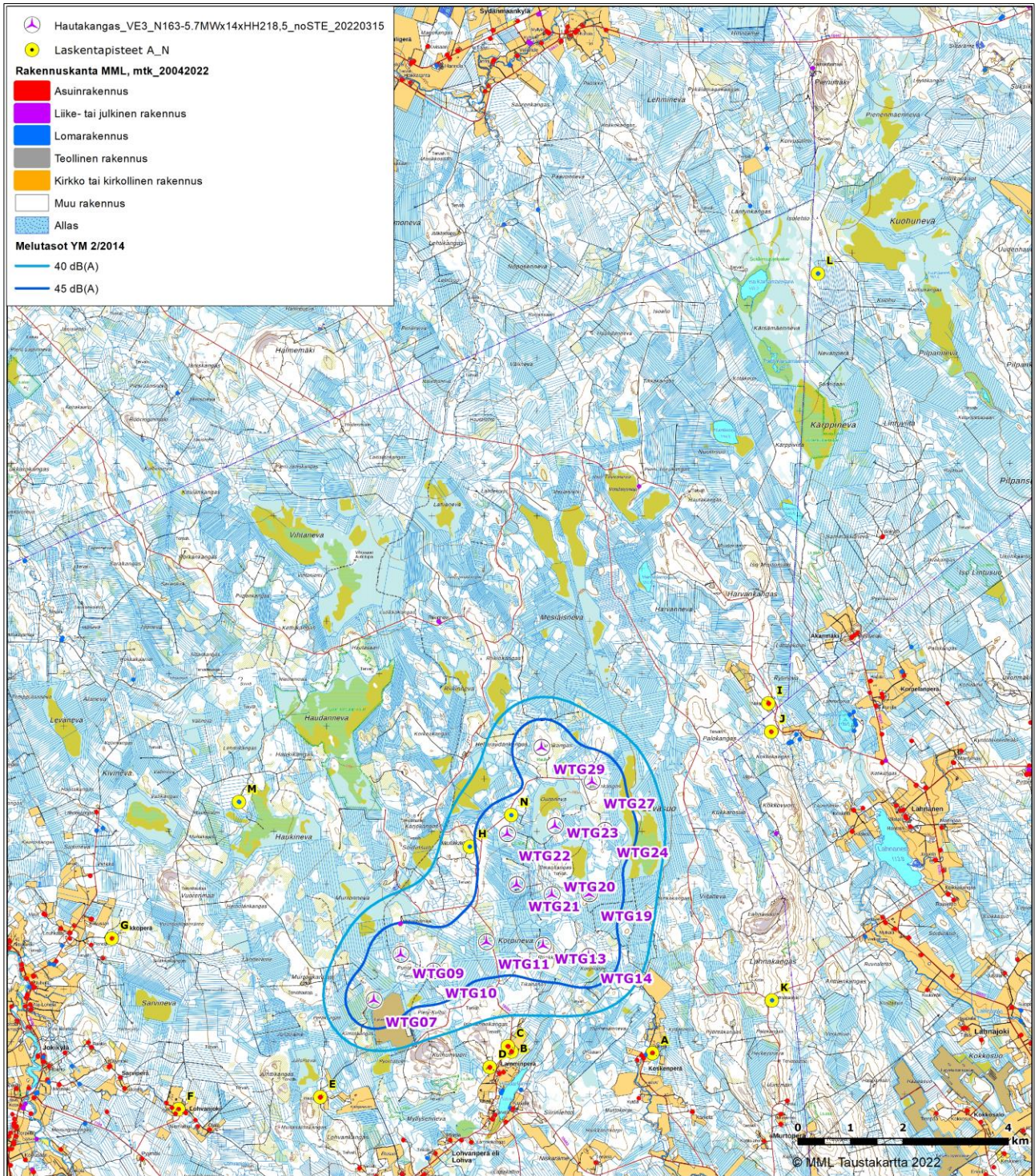
VE3

Kuvassa 18.9 on mallinnettu Hautakankaan vaihtoehdon VE3 tuulivoimalat. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankealueelle sijoittuvien rakennusten (kohteet H ja N), kohdalla meluarvot ylittävät 40 dB, mutta rakennusten käyttötarkoitus ei ole lomarakennus, vaan eräkämpä/metsästysmaja.

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia.



Kuva 18-8. Melumallinnus VE2. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 218,5 metriä ja lähtömelutaso 109,2 dB + 2 dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-N.

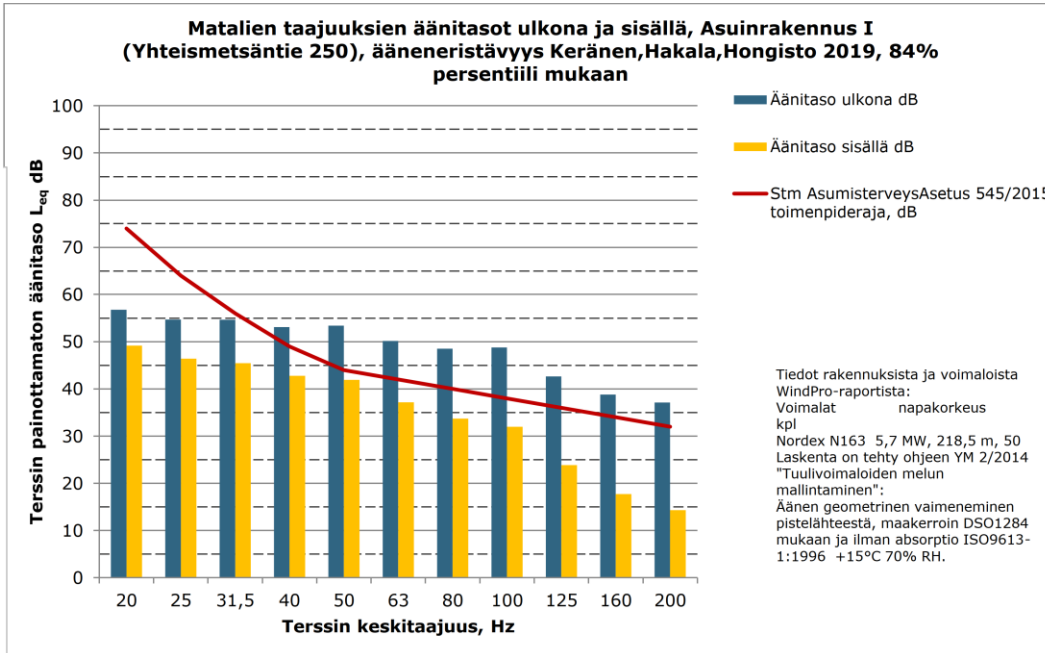


Kuva 18-9. Melumallinnus VE2. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 218,5 metriä ja lähtömelutaso 109,2 dB + 2 dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-N.

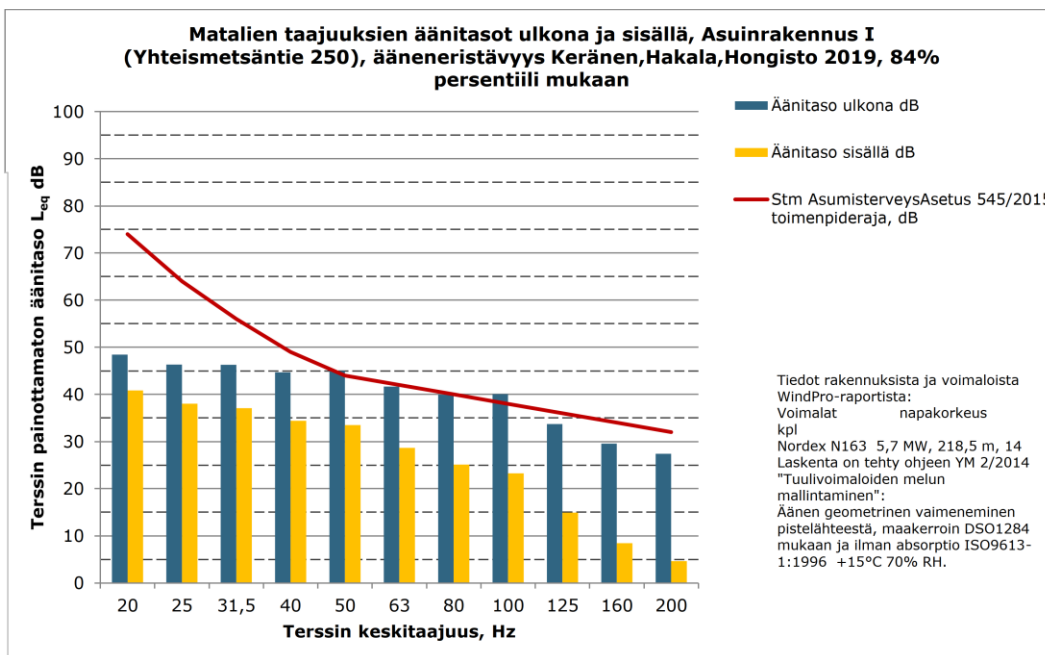
Matalataajuinen melu

Matalataajuisen melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (havainnointipisteet A–N). Matalataajuisen melun muodostumista kohteissa on havainnollistettu kuvissa 14.10–14.11. Kuvissa on esitetty asuin- ja lomarakennuskohteet, joille laskentatulosten mukaan aiheutuu suurimmat matalataajuinen melun arvot ja arvoja on verrattu sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajoihin. Kaikkien mallinnettujen havainnointipisteiden tulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 5).

Sisällä Stm:n asumisterveysohjeen mukaiset ohjearvot alittuvat. Matalataajuinen melu ei millään mallinnetulla vaihtoehdolla ylitä ohjearvoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Hankealueelle sijoittuvien rakennusten (kohteet H ja N), kohdalla matalataajuisen melun ohjearvot ylittyvät vaihtoehdossa VE2, mutta rakennusten käyttötarkoitus ei ole lomarakennus, vaan eräkämpä/metsästymä. Vaihtoehdossa VE3 rakennuksen N kohdalla matalataajuisen melun ohjearvo ylittyy. Asuinrakennuksille mallinnettu matalataajuinen melu on suurinta kohteessa I, mutta ohjearvot eivät ylitä rakennuksen sisällä.



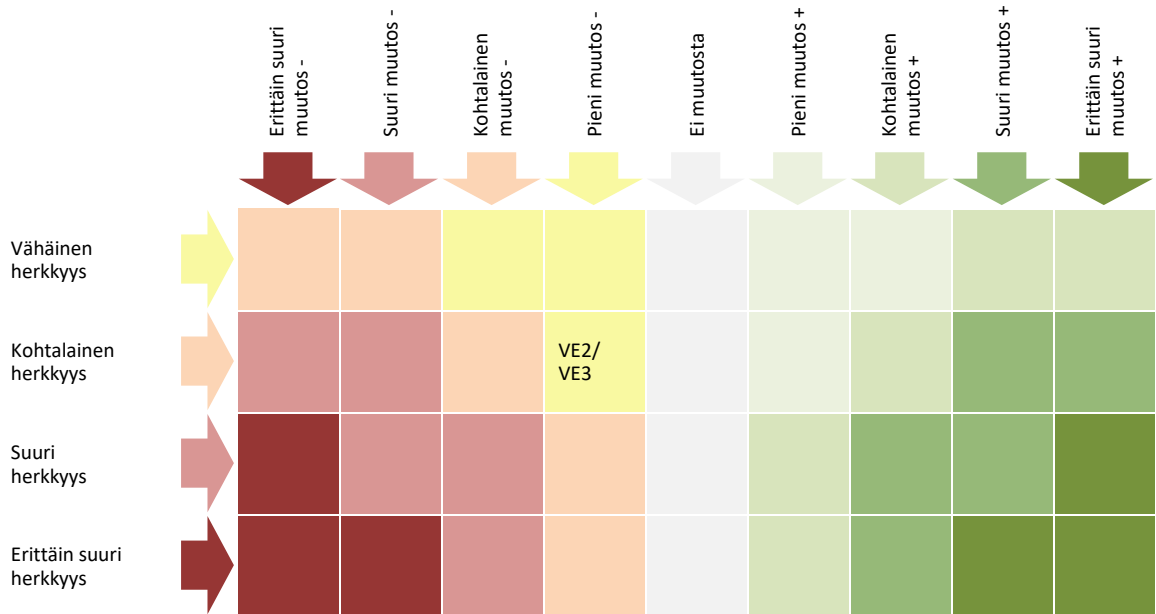
Kuva 18-10. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen pienitaajuisen melun laskenta sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat vakituksessa asuinrakennuksessa I vaihtoehdossa VE2.



Kuva 18-11. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen pienitaajuisen melun laskenta sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat vakituksessa asuinrakennuksessa I vaihtoehdossa VE3.

18.2.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 18-6. Hautakankaan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



Hautakankaan tuulivoimapuistonhankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja ympäristön asuin- tai lomarakennusten kohdalla.

18.2.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottavia 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 lähtöäänitasoa voidaan tarvittaessa rajoittaa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitaso voidaan pitää alle ohje- ja suositusarvojen. Tuulivoimaloiden erilaisilla siipiratkaisuilla voidaan myös vaikuttaa voimaloiden melutasoon. Tässä hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta rajoitustoimille.

18.2.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu emission, eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmavirran pyörteisyyden 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 alittava.

Melumallinnusta tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät siinä esiintyvät melutasot esiinny yhtäaikaaisesti joka puolella tuulivoimapuistoa. Mallinnuksen tulokset vastaavat pääosin tilannetta myötätuulen vallitessa tuulivoimalalta tarkastelupistettä kohti. Melutasojen toteutuminen

maastossa riippuu merkittävästi tuulioolosuhteista. Rakennusten ääneneristävyydessä on suuria yksilöllisiä eroja matalilla taajuuksilla ja sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Mallinnuksessa käytettiin tuulivoimaloiden lähtömelutasona (LWA) 109,2 dB + 2 dB. Lopullisen voimalan tyyppiä ei ole määritelty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinnuksissa käytetty voimalatyyppi, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

18.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

18.3.1 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. Varjon välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaita.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Traficomien ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.



Kuva 18-12. Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

18.3.2 Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyyppistä ja sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta.

18.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Varjonmuodostuksen määrä on arvioitu asiantuntija-arviona, WindPRO -ohjelman Shadow-moduulilla suoritettun mallinnuksen pohjalta. Laskenta suoritettiin ns. "real case" -tilanteen mukaan, eli mallinnuksessa on otettu huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisuus kuukausittain, eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella, sekä tuulivoimalaitoksien arvioitu vuotuinen käyntiaika. Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 5).

Laskennoissa varjot huomioidaan, jos aurinko on yli kolme astetta horisontin yläpuolella ja varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 % auringosta. Varjostuksen mallinnuksessa huomioidaan maaston korkeussuhteet.

Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmien VE2 ja VE3 mukaisia koordinaatteja. Välkemallinnus on tehty voimaloilla, joiden napakorkeus on 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä.

Välkemallinnus on toteutettu sekä tilanteessa, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitu (real case, no forest), että tilanteessa, jossa nykyisen puuston suojaava vaikutus on huomioitu (real case, forest). Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskartoilla, joissa esitetään hankevaihtoehtojen varjon muodostumisen kahdeksan tunnin suositusraja.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkäät kohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonvälkkymistä.

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 ins. (AMK) Henna-Riikka Rintamäki FCG Finnish Consulting Group Oy:stä ja laaduntarkastuksen on tehnyt ins. (AMK) Johanna Harju FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyyden varjostusvaikutuksille määrätty 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.

18.3.4 Nykytila

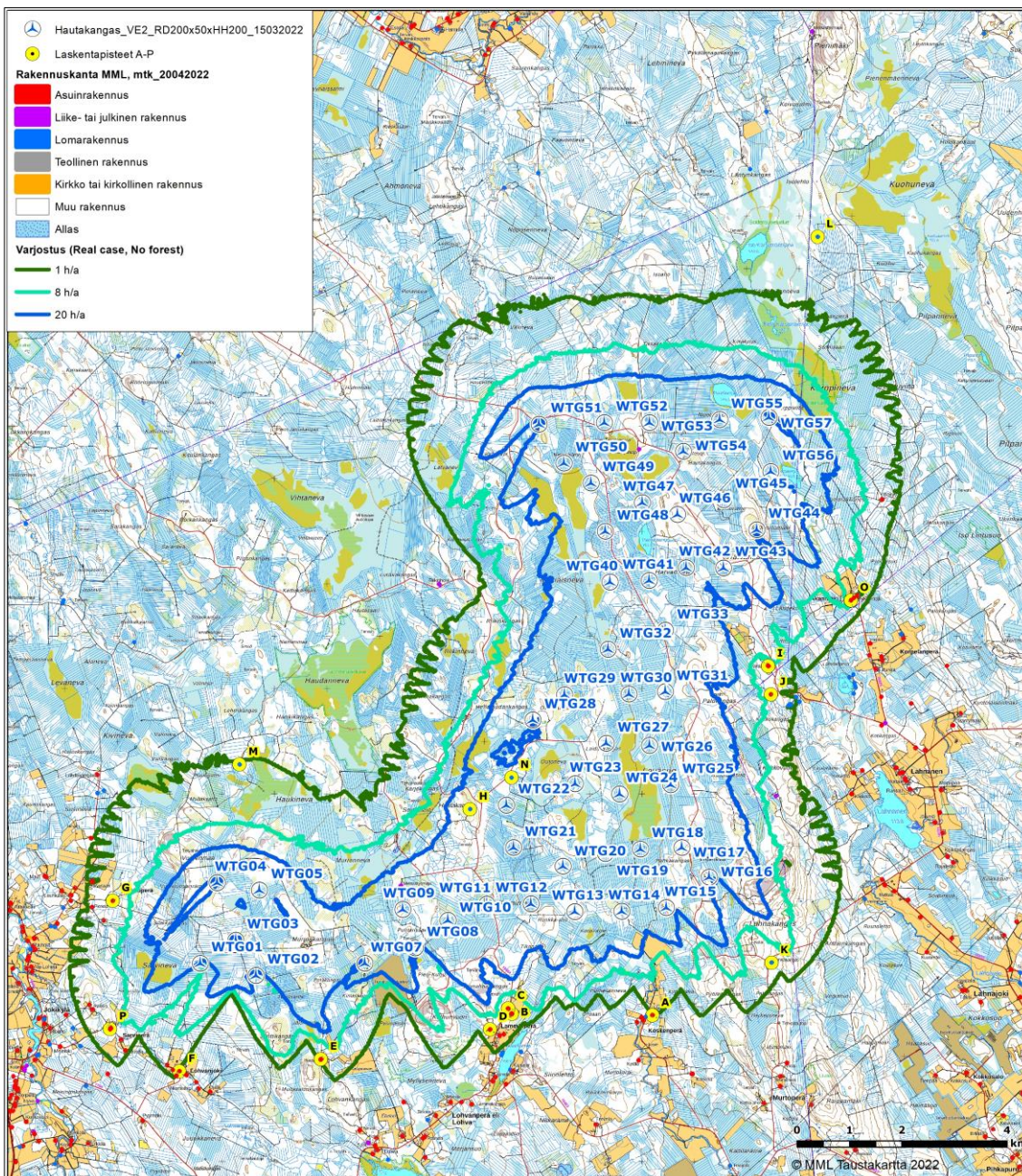
Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteella. Lisäksi valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä. Hankealueella ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä.

18.3.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoimapuistovaihtoehtojen vaikutukset valo-olosuhteisiin

VE2

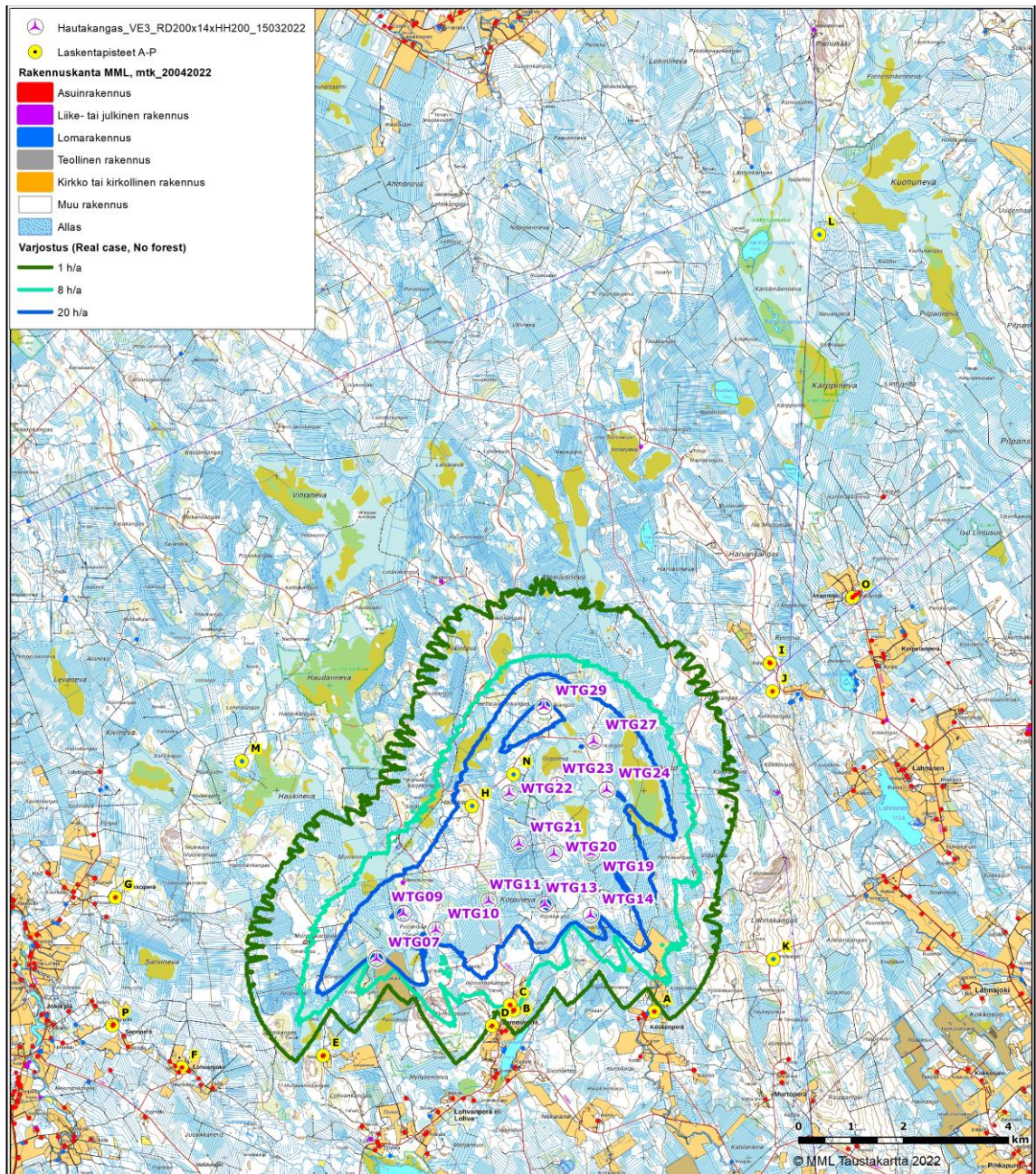
Varjostusmallinnuksen tulokset on esitetty kuvassa 18–13. Kartalla vaaleanvihreän aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Ilman puuston suojaavaa vaikutusta yli kahdeksan tunnin välkevaikutuksia Hautakankaan voimaloista ei mallinnuksen mukaan aiheudu yhdellekään asuin- tai lomarakennukselle. Enimmillään välkettä aiheutuu havainnointipisteessä I noin 7 tuntia 28 minuuttia vuodessa. Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat eivät tule näkymään itse rakennukselle, joten todellisuudessa varjostusvaikutuksia ei aiheudu lainkaan, mikäli nykyistä suojametsää ei kaadeta asuinrakennuksen ja tuulivoimaloiden väliltä.



Kuva 18-13. Väikemallinnus VE2. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.

VE3

Varjostusmallinnuksen tulokset on esitetty kuvassa 18–14. Kartalla vaaleanvihreän aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Ilman puuston suojaavaa vaikutusta yli kahdeksan tunnin välkevaikutuksia Hautakankaan voimaloista aiheutuu asuinrakennukselle C, noin 10 tuntia 14 minuuttia vuodessa. Varjon välkettä aiheuttaa asuinrakennuksen luoteispuolelle sijoittuva voimala wtg10 kesäkuukausina myöhään illalla. Näkymäalueana-lyysin mukaan voimalat eivät tule näkymään asuinrakennukselle, joten todellisuudessa varjostusvaikutuksia ei aiheudu lainkaan, mikäli nykyistä suojametsää ei kaadeta rakennusten ja tuulivoimaloiden väliltä. Muille asuin- tai lomarakennuksille Ruotsissa ja Saksassa annettu suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ei ylity.

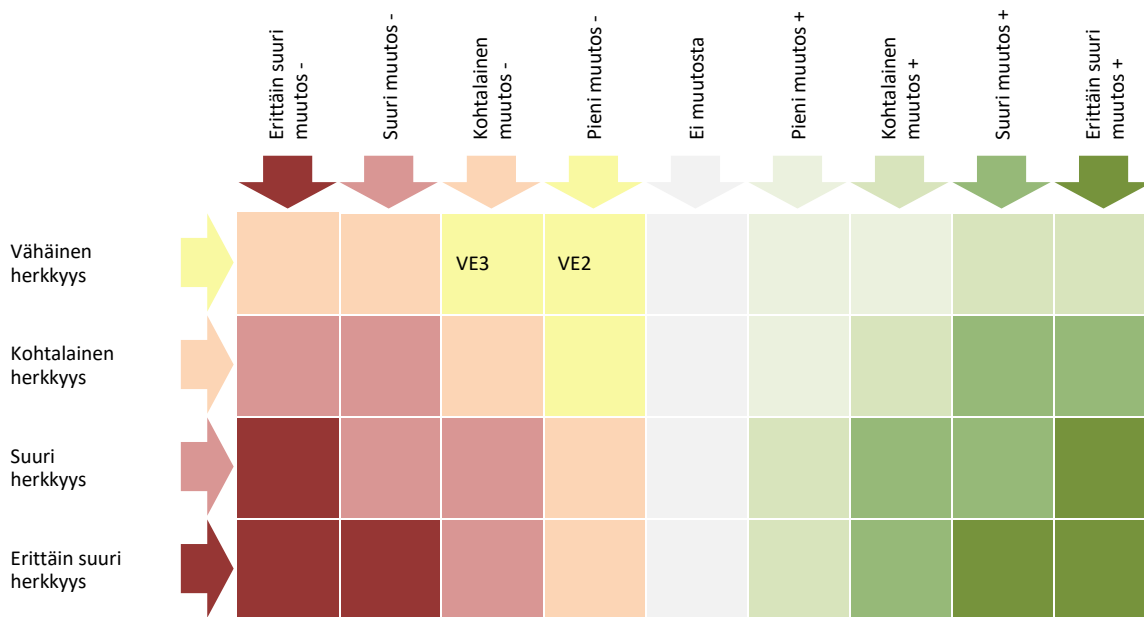


Kuva 18-14. Välkemallinnus VE3. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.

18.3.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Varjostusmallinnuksen mukaan yhteen asuinrakennukseen kohdistuva vuotuisen varjostuksen määrä ylittää kahdeksan tuntia vaihtoehdossa VE3, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. Kun nykyinen puusto huomioidaan, varjostusvaikutuksia ei kyseiselle asuinrakennukselle muodostu lainkaan. Muiden asuin- tai lomarakennusten osalta yli kahdeksan tunnin vuotuisista varjostusta ei aiheudu kummassakaan toteutusvaihtoehdossa, vaikka nykyisen puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitaisi.

Taulukko 18-7. Hautakankaan tuulivoimapuiston varjostuvaikutukset. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



18.3.7 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 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. Hankealueen lähiympäristössä ei ole muita laajoja avoimia alueita kuin suo ympäristöt ja jos lähialueen puustoisuus säilyy nykyisen kaltaisena, ei varjostusvaikutuksia asuin- ja lomarakennuksille todellisuudessa synny. Hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta lieventämistoimenpiteille.

18.3.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Laaditut varjonmuodostusmallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta. Mallinnus huomioi maaston korkeusvaihteluita, mutta se ei huomioi esimerkiksi roottorien suuntaa. Puuston suojavaikutus huomioon otettava mallinnukseen ei huomioi asuinalueiden pihapuustoa ja sen suojavaikutuksia, eli jos kohteen luona on pihapuustoa, tuulivoimaloiden aiheuttama varjostusvaikutus on mallinnettua pienempää. Keskimääräisenä auringon paisteaikana on käytetty pitkän ajan tilastollista arvoa. Varjostukseen vaikuttaa eniten auringonpaisteen määrä.

Jos pilvetön aika kasvaa suuremmaksi kuin laskennoissa on oletettu, laajenevat myös varjonmuodostuksen vaikutusalueet. Vastaavasti, jos pilvinen aika lisääntyy, vähenevät myös varjostusvaikutukset.

Tuulivoimalan roottorien pyörimistasot eivät jatkuvasti ole mihinkään vastaanottopisteeseen kohtisuorassa, vaan pyyhkäisyypinta on tuulensuunnasta riippuen usein huomattavasti tätä pienempi. Vallitseva tuulensuunta alueella on lounaasta koilliseen, jolloin häiriintyvistä kohteesta luoteeseen tai kaakkoon sijaitsevat voimalat eivät aiheuta niin voimakasta varjostusta kuin mallinnustulokset näyttävät. Rakennettavaa voimalatyyppiä ei ole vielä valittu. Varjon muodostuminen on hieman erilaista eri voimalatyypeillä. Mallinnuksessa on käytetty tässä hankkeessa suurinta mahdollista voimalatyyppiä.

Alueen metsänhoitotöiden ja hakkuiden vaikutusta on vaikea arvioida ennakkoon. Pääosa tuulivoimapuistosta jää edelleen metsätalousalueeksi. Laajat avohakkuut muodostavat uusia avoimia tiloja ja jos laaja-alainen avohakkuu sijoittuu asuin- tai lomarakennuksen välittömään läheisyyteen, aikaisemmin puiden katveeseen jääneet voimalat saattavat tulla näkyviin.

19 VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen

19.1 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 tärinähaittoja. 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. Rakentamisen aikana voimajohdon ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden yli.

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 Liikennevirasto on asettanut minimietäisyydet voimaloiden sijoittamisessa teiden varsille. Tuulivoimalat ja voimajohto voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua. Lisäksi voimajohto voi rajoittaa erikoiskuljetusten kulkua maanteiden ja voimajohdon risteyskohdissa. Voimajohtopylväät voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen esimerkiksi aiheuttamalla törmäysriskin tai näkemäesteen, mikäli ne sijoittuvat liian lähelle teitä.

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.

19.2 Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tiiliikenteeseen kohdistuvat tuulivoimapuiston pääliikennereiteille ja lähiteille sekä sähkönsiirtoreitin alueelle. Vaikutukset ulottuvat niin laajalle alueelle, mistä tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavia maa-aineksiä kuljetetaan tai voimaloiden osia ja sähkönsiirron rakenteita tuodaan alueelle.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu tuulivoimaloiden määrän ja tyyppin perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten määrä on arvioitu erikseen. Yksityisteiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvittavien kuljetusten määrä on arvioitu teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä on arvioitu vuosittaisten huoltokäyntien lukumäärä. Liikenneverkon nykytila on selvitetty Väyläviraston vuoden 2020 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 absoluuttisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikennemäärään. Liikenteen kokonaislisäntymisen ja raskaan liikenteen lisääntyminen on tarkasteltu arvioinnissa erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyyppin perusteella on arvioitu vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Tuulivoimapuiston teille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu Liikenneviraston Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012) perusteella.

Sähkönsiirtoreitin osalta on tarkasteltu sen vaikutuksia maanteihin erityisesti erikoiskuljetusten ja liikenneverkon kehittämisen kannalta. Suunnittelussa huomioidaan Liikenneviraston Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohje (Liikenneviraston ohjeita 3/2018).

Hankkeen vaikutuksia liikenteeseen on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä DI Jarkko Rissanen.

Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokka

Liikenteen herkkyyden liikennemäärien muutoksille riippuu tien nykyisestä liikennemäärästä, raskaan liikenteen osuudesta ja tien ominaisuuksista. Lisäksi tien merkitys ja tien varrella olevat herkästi häiriintyvät kohteet vaikuttavat herkkyyteen.

Liikennevaikutuksen suuruutta on arvioitu hankkeen aiheuttaman liikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän kasvun perusteella. Lisäksi on arvioitu liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta, koettua turvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteiden muuttumista. Arvioinnissa on huomioitu myös vaikutuksen kesto. Liikennevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

19.4 Nykytilanne

Hautakankaan hankealueen länsipuolelta, noin kolmen kilometrin etäisyydeltä, kulkee valtatie 4 (Jyväskylätie). Hankealueen länsipuolella, valtatieltä 4 on liittymä yhdystielle 18464 (Jokikylätie), joka liittyy hankealueen lounaisrajasta noin kolmen kilometrin etäisyydellä yhdystiehen 7704 (Valtasentie). Hankealueen eteläpuolella, lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydellä, kulkee yhdystie 18483 (Lohvantie). Yhdystieltä 18483 (Lohvantie) hankealueen suuntaan jatkuu yhdystie 18484 (Lammintie) noin kilometrin matkalta, jonka jälkeen yhdystie muuttuu yksityistieksi. Idän suunnassa hankealueesta noin kolmen kilometrin etäisyydellä kulkevat yhdystiet 16033 (Lahnajoentie) ja 16029 (Lahnastentie/Akanmäentie). Yhdystiet 16033 ja 16029 sijoittuvat pääosin Pohjois-Savon maakunnan puolelle. Hankealueen pohjoispuolella, noin 8–12 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lähimmät maantiet ovat 18439 (Välilikylätie), 18443 (Miilurannantie/Pohjoispuolentie), 18441 (Eteläpuolentie) ja 18447 (Sydänmaantie/Kiviperäntie). Valtatien 4 ja yhdystien 18439 välillä kulkee yhdystie 18449 (Koposenperäntie). Hankealueella ja sen ympäristössä on myös useita yksityis- ja metsäautoteitä. Kulku hankealueelle tapahtuu valtatieltä 4, josta edelleen hankealueen eteläpuoleisia yhdysteitä 7704, 18483 ja 18484 pitkin yksityistieverkolle. Toinen kuljetusreittivaihtoehto on valtatieltä 4 yhdystielle 18464, josta edelleen Sirviöntietä ja Kokkaperäntietä pitkin hankealueelle.

Valtatien 4 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen kohdalla on noin 3 400–3 800 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 21–23 %. Yhdystien 18464 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 80–170 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen osuus on noin 3–6 %. Yhdystien 7704 liikennemäärä noin 50–200 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 6–16 %. Yhdystien 18483 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 30–120 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen osuus on noin 9–12 %. Yhdystien 18484 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 20 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 5 %. Yhdystien 16033 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen lähellä on noin 40 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen osuus on noin 13 %. Yhdystien 16029 keskimääräinen vuorokausiliikenne on hankealueen suunnassa noin 75 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 16 %. Hankealueen pohjoispuolella yhdystien 18439 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli noin 50–150 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen osuus oli noin 6–7 %. Yhdystien 18443 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli noin 90–200 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus oli noin 6–7 %. Yhdystien 18441 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 30–40 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen osuus oli noin 3–9 %. Yhdystien 18447 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 30 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 4 %. Yhdystien 18449 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli noin 70 ajoneuvoa ja raskaan liikenteen osuus noin 5 %. Liikennemäärät on esitetty tarkemmin taulukossa 19–1.

Taulukko 19-1. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Liikenneviraston tierekisterin vuoden 2018 tietojen mukaan.

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk)	
Numero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
4	Kärsämäki keskusta – Yt 18439	3 900	840
	Yt 18439 – Venetpalo Yt 7691	3 700	530
	Venetpalo yt 7691 – Jokikylä yt 18464	3 400	790
	Jokikylä yt 18464 – Vt 27	3 900	710
18464	Vt 4 – Sirviöntie	80	5
	Sirviöntie – Valtasentie yt 7704	170	6
7704	Vt4 – Jokikylä yt 18464	200	10
	Jokikylä yt 18464 – Murronperä yt 18483	50	8
	Murronperä yt 18483 – vt 27	130	8
18483	Murronperä yt 7704 – Lohvanperä yt 16027	120	14
18484	Lammintie	20	1
16033	Lahnajoki yt 16041 – Lahnanen yt 16029	40	5
16029	Luodesuo yt 599 – Lahnanen yt 16033	120	13
	Lahnanen yt 16033 - Akanmäki	80	12
18439	vt 4 – Koposenperä yt 18449	150	11
	Koposenperä yt 18449 – Karkuneva yt 18443	50	3
18441	Eteläpuolentien länsiosa	30	1
	Eteläpuolentien itäosa	40	4
18443	Karkuneva yt 18439 – Miiluranta yt 18442	200	14
	Miiluranta yt 18442 - Sydänmaankylä yt 18447	90	5
18447	Kiviperäntie	30	1
18449	Koposenperäntie	70	4

Valtatiellä 4 nopeusrajoitus on hankealueen länsipuolella 100 km/h. Pyhäjärven kaupungin ja Kärsämäen kuntien taajamiin saavuttaessa nopeusrajoitus laskee. Yhdystien 18464 nopeusrajoitus on 60 km/h. Suunnittelualueen maanteillä on muutoin käytössä pääosin 80 km/h yleisnopeusrajoitus. Yhdystiellä 18433 on lyhyt paikallinen 60 km/h nopeusrajoitus Miilunrannan alueella. Valtatie 4 ja yhdystie 18464 ovat kokonaisuudessaan päällystettyjä tieosuuksia. Hankealueen tieverkko on muutoin pääasiassa sorapäällysteistä. Hankealuetta ympäröivällä tieverkolla ei ole voimassa olevia kelirikkorajoituksia, mutta vuoden 2018 keväällä 12 tonnin painorajoituksia on ollut voimassa yhdysteillä 18483, 18441, 18443 ja 18449. Yhdystiellä 18443 on päällystettyjä osuuksia. Valtatiellä 4 on lyhyt valaistu tieosuus hankealueen länsipuolella Venetpalon kohdalla. Valtatie on valaistu myös Pyhäjärven ja Kärsämäen taajamien lähellä. Yhdystiellä 18443 on myös lyhyt valaistu tieosuus. Hankealueen lähiympäristössä ei ole yhdistettyjä pyöräteitä ja jalkakäytäviä.

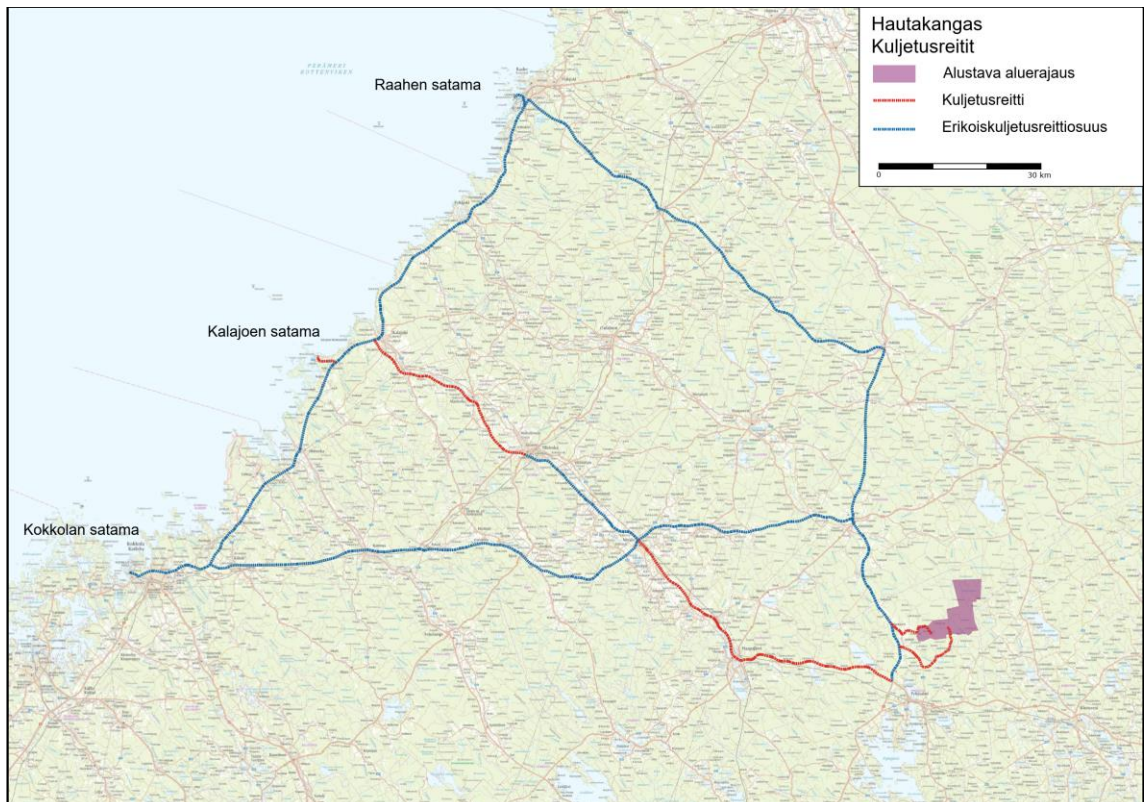
Hankealueen lähialueen tieverkolla ei ole painorajoitettuja siltoja.

Iisalmi-Ylivieska –rata kulkee hankealueen eteläpuolella, noin 12 km etäisyydellä hankealueesta. Rata on yksiraiteinen ja sähköistämätön. Valtatie 4 risteää radan kanssa eritasossa, ylittäen sen siltaa pitkin. Iisalmi-Ylivieska –radan toiminnallisuuden parantamiseksi käynnistyy hanke, jonka

osana mm. sähköistetään Iisalmi-Ylivieska –rataosuus. Rataosan sähköistyksen rakentamisen on käynnissä ja hanke valmistuu joulukuussa 2023.

Pohjois-Pohjanmaan yhdistelmämaakuntakaavassa ei ole osoitettu tie- tai ratahankkeita hankealueelle tai sen läheisyyteen, eikä myöskään muita hanketta koskevia liikennehankkeita ole tiedossa. Pohjois-Pohjanmaan yhdistelmämaakuntakaavassa valtatielle 4 on esitetty viheryhteystarve Kärsämäen ja Pyhäjärven välille, jolla osoitetaan kaupunkiseutujen sisäisiä ja niitä yhdistäviä tavoitteellisia ulkoilun runkoreittejä ja niihin liittyviä pienialaisia virkistysalueita. Merkintään sisältyy sekä olemassa olevia, että kehityksen kohteena olevia reittejä. Maakuntakaavassa on osoitettu valtatielle 4 Kärsämäen kohdalle uusi linjaus ja valtatie 4 on esitetty merkittävästi parannettavana valtatieenä.

Hankealuetta lähimmät satamat ovat Kalajoki, Raahen ja Kokkolan satamat. Kalajoen satamasta on hankealueelle noin 140–150 km, Raahen satamasta noin 140–150 km ja Kokkolan satamasta noin 165–175 km. Kalajoen satamasta kuljetusreitti kulkee yhdystietä 7771 (Satamatie) valtatielle 8 (Kokkolantie/Ouluntie), joka kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Valtatieltä 8 kuljetusreitti Hautakankaan hankealueelle voi jatkua esimerkiksi seututietä 786 (Oulaintentie) tai valtatie 27 (Ylivieskantie/Kalajoentie) valtatielle 28 ja edelleen valtatielle 4. Vaihtoehtoisesti kulku voi tapahtua valtatie 27 pitkin aina valtatielle 4 saakka. Hankealueelle kuljetaan yhdystieltä 18464 ja edelleen yksityisteitä pitkin tai etelämpää yhdysteiden 7704 ja 18483 ja 18484 kautta, josta siirrytään hankealueelle yksityisteitä pitkin. Raahen satamasta kuljetusreitti on todennäköisesti kantatietä 88 pitkin Siikalatvaan ja sieltä valtatie 4 pitkin hankealueen länsipuolelle, josta edelleen edellä mainittuja yhdysteitä ja yksityisteiltä kohti hankealuetta. Valtatie 4 ja kantatie 88 kuuluvat suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Kokkolan satamasta on suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitti seututeitä 756 (Satamatie) ja 749 (Pohjoisväylä) ja edelleen valtatie 8, 28 ja 4 pitkin hankealueelle johtaville yhdysteille ja yksityisteille. Myös Kokkolan sataman kohdalta kulku voi tapahtua valtatie 28 jälkeen valtatie 27 pitkin valtatielle 4 saakka. Valtatie 27 ei kuulu suurten erikoiskuljetusten verkostoon. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Ylivieskan, Kokkolan, Kalajoen, Raahen ympäristössä sekä valtatiellä 4. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja on esitetty kuvassa 19–1.



Kuva 19-1. Vaihtoehtoisia kuljetusreittejä satamista hankealueelle.

19.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

19.5.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin yhdysteillä 7704, 16027, 18464, 18483 ja 18484, valtatiellä 4 sekä hankealueelle johtavilla Lohvantieellä, Lammintieellä, Lahnakankaantieellä, Sirviöntieellä ja muilla yksityisteillä valitusta hankevaihtoehdosta ja kuljetusreiteistä riippuen. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Raahen, Kalajoen tai Kokkolan satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Kiviainesten hankinnasta ei ole varmaa tietoa, mutta ne pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Kiviainekuljetukset on kuitenkin huomioitu lähimaanteiden liikenteen lisääntymisessä, joten mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta, kuormittavat ne hankealueen ulkopuolisia teitä rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa vähemmän kuin on oletettu.

19.5.2 Vaikutuskohteen herkkyyks

Yhdystiet 7704, 18483 ja 18484 ovat paikallisesti vain vähän tärkeitä teitä. Teiden raskaan liikenteen nykyinen osuus on vähäinen tai kohtalainen, mutta liikennemäärät ovat kauttaaltaan vähäisiä. Lisäliikenne ei juurikaan vaikeuttaisi liikenteen sujuvuutta. Teiden varrella on yksittäisiä häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdysteiden 7704, 18483 ja 18484 herkkyyks tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan vähäiseksi.

Yhdystie 16027 on paikallisesti vain vähän tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on yksittäisiä häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 16027 herkkyyks tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan vähäiseksi.

Yhdystie 18464 on paikallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on pieni ja liikennemäärät ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 18464 herkkyyks tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Valtatie 4 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri tai hyvin suuri, mutta liikennemäärät ovat kohtalaisia valtatie-tasoiselle väylälle. Lisäliikenne vaikeuttaisi hieman liikenteen sujuvuutta. Valtatien 4 herkkyyks tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

19.5.3 Muutoksen suuruusluokka

Hankevaihtoehdo VE2

Toteutusvaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 50–140 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 120–140 ajoneuvoa vuorokaudessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien Lohvantien, Lammintien, Lahnakankaantien, Sirviöntien ja muiden yksityisteiden sekä todennäköisesti yhdysteiden 7704, 16027, 18464, 18483 ja 18484 sekä valtatie 4 liikenne lisääntyy arviolta noin 50–70 ajoneuvolla vuorokaudessa. Hankealueelle on suunniteltu olevan useita sisääntuloteitä, joten kuljetukset todennäköisesti jakautuvat eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kul-

jetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä ja kautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu koko rakentamisaikana liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 7704 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 26–292 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 455–1 750 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi lähes nelinkertaistua, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa yli kymmenkertaiseksi. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä valtatie 4 läheisillä tieosuuksilla, mikäli kyseisiä tieosuuksia ylipäätään käytetään kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 7704 voi heikentyä hieman ja koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 7704 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 16027 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 39–304 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 333–2 800 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi noin nelinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi yli kaksikymmenkertasta. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 16027 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 16027 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 18464 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 28–173 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 556–2 800 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa yli kaksinkertaiseksi, mutta raskaan liikenteen määrä voi yli kymmenkertasta. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä tien eteläosassa, mikäli kyseisiä tieosuuksia ylipäätään käytetään kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18464 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle yhdystielle 18464 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 18483 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 44–452 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 357–4 667 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin viisinkertaiseksi, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi monikymmenkertasta johtuen tien pienistä nykyisistä raskaan liikenteen määristä. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä yhdystien 18484 länsipuolella. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18483 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 18483 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 18484 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 250–700 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 5 000–14 000 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa lähes kymmenkertaiseksi, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi jopa satakertasta johtuen tien erittäin pienistä nykyisistä raskaan liikenteen määristä. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18484 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 18484 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 valtatie 4 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–4 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 3–22 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaa vain hieman. Liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus valtatiellä 4 hankealueen kohdalla eivät liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene. Näiden perusteella valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Toteutusvaihtoehto VE3

Toteutusvaihtoehdossa VE3 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston yhden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 30–110 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 90–110 ajoneuvoa vuorokaudessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien Lohvantien, Lammintien, Sirviöntien ja muiden yksityisteiden sekä todennäköisesti yhdysteiden 7704, 18464, 18483 ja 18484 sekä valtatie 4 liikenne lisääntyy arviolta noin 30–40 ajoneuvolla vuorokaudessa. Hankealueelle on suunniteltu olevan useita sisääntuloteitä, 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 VE3 yhdystien 7704 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 16–229 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 273–1 375 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi yli kolminkertaistua, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa yli kymmenkertaiseksi. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä valtatie 4 läheisillä tieosuuksilla, mikäli kyseisiä tieosuuksia ylipäätään käytetään kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 7704 voi heikentyä hieman ja koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 7704 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 yhdystien 18464 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 17–136 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 333–1 222 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa yli kaksinkertaiseksi, mutta raskaan liikenteen määrä voi yli kymmenkertastua. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä tien eteläosassa, mikäli kyseisiä tieosuuksia ylipäätään käytetään kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18464 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle yhdystielle 18464 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 yhdystien 18483 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 27–355 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 214–3 667 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin nelinkertaiseksi, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi monikymmenkertastua johtuen tien pienistä nykyisistä raskaan liikenteen määristä. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä yhdystien 18484 länsipuolella. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18483 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 18483 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 yhdystien 18484 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 150–550 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 3 000–11 000 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa yli kuusinkertaiseksi, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi jopa satakertastua johtuen tien erittäin pienistä nykyisistä raskaan liikenteen määristä. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18484 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 18484 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 valtatie 4 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–3 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 3–17 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaa vain

hieman. Liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus valtiatiellä 4 hankealueen kohdalla eivät liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene. Näiden perusteella valtiatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä on esitetty taulukoissa 19–2 ja 19–3.

Taulukko 19-2. Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk	
		VE 2	VE 3
7704	Jokikylä vt 4 – vt 27	50–140	30–110
16027	Kuusenmäki yt 18490 – Pihkapuro yt 16039	50–140	30–110
18464	Jokikylä yt 7704 – Ruhkaperä vt 4	50–140	30–110
18483	Huttula yt 7704 – Murtoperä yt 16027	50–140	30–110
18484	Koko tieosuus	50–140	30–110
4	Kärsämäki keskusta – Vt 27 Pyhäsalmi	50–140	30–110

Taulukko 19-3. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys			
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään		Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään	
		VE 2	VE 3	VE 2	VE 3
7704	Vt4 – Jokikylä yt 18464	26–74 %	16–58 %	455–1 273 %	273–1 000 %
	Jokikylä yt 18464 – Murronperä yt 18483	104–292 %	63–229 %	625–1 750 %	375–1 375 %
	Murronperä yt 18483 – vt 27	40–112 %	24–88 %	625–1 750 %	375–1 375 %
16027	Kuusenmäki yt 18490 – yt 18483	39–109 %	23–86 %	333–933 %	200–733 %
	yt 18483 – Pihkapuro yt 16039	109–304 %	65–239 %	1 000–2 800 %	600–2 200 %
18464	Sirviöntie – Valtasentie yt 7704	28–78 %	17–61 %	556–1 556 %	333–1 222 %
	Vt 4 – Sirviöntie	62–173 %	37–136 %	1 000–2 800 %	600–2 200 %
18483	Murronperä yt 7704 – Lohvanperä yt 16027	44–124 %	27–97 %	357–1 000 %	214–786 %
	Lohvanperä yt 16027 – yt 16027	161–452 %	97–355 %	1 667–4 667 %	1 000–3 667 %
18484	Koko tieosuus	250–700 %	150–550 %	5 000–14 000 %	3 000–11 000 %
4	Kärsämäki keskusta – Yt 18439	1–3 %	1–3 %	5–14 %	3–11 %

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys			
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään		Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään	
		VE 2	VE 3	VE 2	VE 3
	Yt 18439 – Venetpalo Yt 7691	1–4 %	1–3 %	8–22 %	5–17 %
	Venetpalo yt 7691 – Jokikylä yt 18464	1–4 %	1–3 %	5–15 %	3–12 %
	Jokikylä yt 18464 – Vt 27	1–4 %	1–3 %	7–19 %	4–15 %

19.5.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueella Lohvantiellä, Lammintiellä, Lahnakankaantiellä, Sirviöntiellä ja muilla hankealueelle johtavilla yksityis- ja metsäautoteillä. Kiviainekuljetukset 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 kuljetusreiteinä käytettäviä maanteita ovat ainakin yhdystiet 7704, 16027, 18464, 18483 ja 18484 sekä valtatie 4. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 18484 ja vähiten valtatiellä 4. Liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on suurempaa toteutusvaihtoehdossa VE2 suuremmasta voimalamäärästä johtuen, huolimatta siitä, että hankevaihtoehdon VE2:n rakennusaika on kaksinkertainen VE3:een verrattuna. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on merkittävää suhteessa yhdysteiden kokonaisliikennemääriin, mutta absoluuttisesti liikennemäärät teillä eivät kasva kovin suuriksi. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdysteiden raskaan liikenteen määrät voivat vähintään monikymmenkertaistua, sillä teiden nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat niin pienet. Valtatiellä 4 suhteellinen liikenteen lisääntyminen on merkittävästi pienempää ja raskaan liikenteen määrä kasvaa suhteessa vain hieman. 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 ole kevyen liikenteen väyliä hankealueen ympäristössä, joten kävelen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat hankealueen ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, värinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa yhdysteille kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi (taulukko 19–4).

Kuljetusreitillä valittavasta satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pystytyskaluston kuljetuksista. Näiden kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys on kuitenkin suhteellisesti pientä ja satamista johtavat tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle.

Merkittävimmit 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 Raahen, Kalajoen tai Kokkolan satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 140–175 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan toteutusvaihtoehdossa VE2 kaksi vuotta ja toteutusvaihtoehdossa VE3 yksi vuosi. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioidulle rakentamisajalle. 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 19–4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen					
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE2	VE3		
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 7704	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -		
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 16027	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Ei vaikutusta		
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 18464	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -		
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 18483	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -		
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 18484	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -		
Liikennemäärien lisääntyminen valtiatiellä 4	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen	Vähäinen		

19.5.5 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.

19.5.6 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.

19.5.7 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Toteutusvaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 2,2 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18484, vähintään 2,9 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18483, vähintään 5,2 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 7704, vähintään 6,3 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18464, vähintään 7,2 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 4 ja vähintään 2,4 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 16029.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 2,2 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18484, vähintään 2,9 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18483, vähintään 2,8 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 7704, vähintään 2,9 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18464 ja vähintään 3,8 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 4. Liikenneviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu kummassakaan toteutusvaihtoehdossa.

Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

19.5.8 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Hankkeen sähkönsiirtosuunnitelman mukaan toteutusvaihtoehdossa VE2 hankealueelle tulee kaksi muuntoasemaa ja yksi pääsähköasema. Muuntoasemilta pääsähköasemille sähkönsiirto toteutetaan 110 kV tai 400 kV ilmajohtolla. Hautakankaan alueelta rakennetaan 400 kV tai 400+110 kV voimajohto Haapajärven Pysäysperälle rakennettavalle sähköasemalle. Yhdysjohdon pituus on noin 42–43 km.

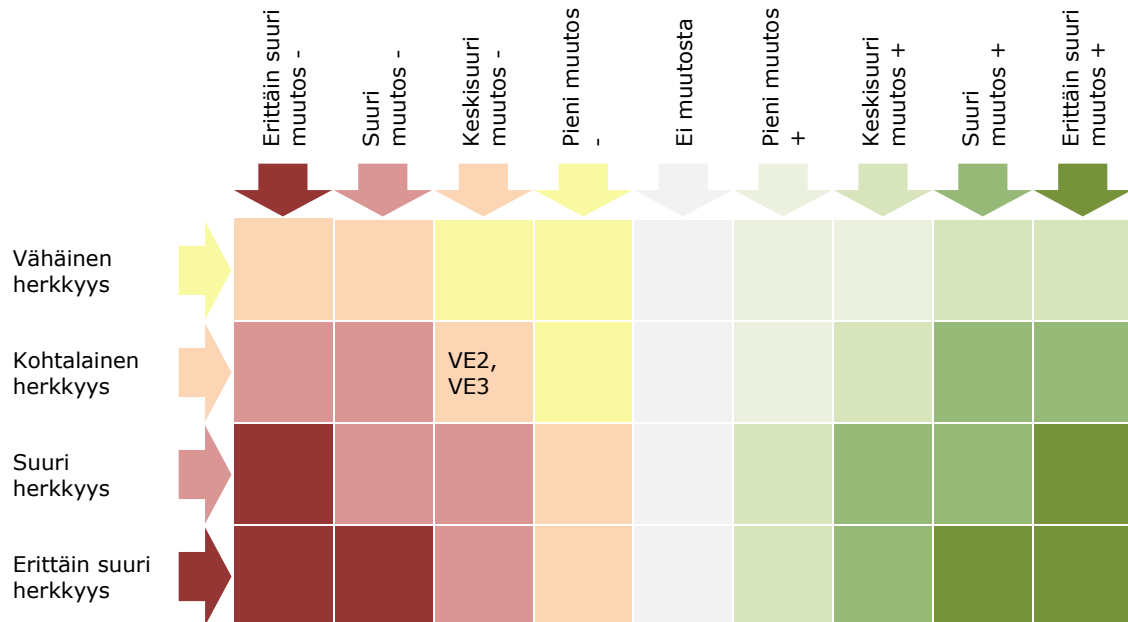
Hankealueen pääsähköasemalta lukien voimajohto Pysäysperälle (VEA) risteää Sirviöntien, valtatie 4, Solleikontien, yhdystien 7691 (Nurmesjärventie), Ristikankaantien, Kurunkankaantien, yhdystien 18401 (Veivarinperäntie), Koposperäntie ja kantatien 58 (Ouluntie) kanssa. Alustavissa voimajohtoreittivaihtoehdoissa VEB ja VEF sähkönsiirtoreitti on itäosastaan hieman poikkeava, jolloin voimajohto risteää lisäksi yhdystien 7704 (VEB) ja tai yhdystien 18464 (VEF) kanssa.

Voimajohtoon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä. Kun nämä huomioidaan, eivät voimajohtot vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

19.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Molemmissa tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdoissa liikenteelliset vaikutukset ovat samankaltaiset. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Liikennemäärät ja erityisesti raskaan liikenteen määrät kasvavat hankealuetta ympäröivillä yhdysteillä suhteellisesti paljon, mutta vaikutus liikenteen sujuvuuteen on pieni. Toteutusvaihtoehdossa VE2 kuljetusten kokonaisuus on suurempi, koska myös voimalamäärä on suurempi. Myös vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on arvioitu muodostuvan suuremmaksi toteutusvaihtoehdossa VE2, vaikka rakentamisaika toteutusvaihtoehdossa VE3 on puolet toteutusvaihtoehdon VE2 rakentamisajasta. Näiden perusteella toteutusvaihtoehdon VE2 aiheuttaman liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vaihtoehtoa VE3 suuremmaksi. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin molemmissa toteutusvaihtoehdoissa kohtalaiseksi (taulukko 19–5.).

Taulukko 19-5. Hautakankaan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus liikenteeseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

19.7 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 Raahen, Kalajoen tai Kokkolan 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 lopetusajankohdtien ulkopuolelle. Lisäksi tiedottamisella erikoiskuljetuksista ja vilkkaista kuljetusajankohdista voidaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Mahdollista tiestön kunnon ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tieverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää.

19.8 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. Kaikkia hankealueen sisääntuloteitä ei myöskään välttämättä käytetä. 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 toteutusvaihtoehdossa 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.

20 VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN

20.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu paikallisesti metsätalouteen sekä hanke-alueella ja sen läheisyydessä toteutettavaan muuhun toimintaan, muun muassa matkailuun. Alueen merkittävimpiä luonnonvaroja on turve ja maa-aines. Lisäksi merkittäviä luonnontuotteita ovat marjat, sienet ja riista, joten tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin alueen virkistyskäytön ja metsästyksen kautta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutus-alueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimasektorille kohdistuvien suorien työllisyysvaikutusten lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille. Tuotannon kerrannaisvaikutukset ovat tuulivoimasektorilla tapahtuvien muutosten aikaansaamia kysynnän muutoksia muilla toimialoilla. Esimerkiksi tuulivoimalan rakentamiseksi tarvitaan tavaroita, palveluita ja raaka-aineita, jolloin muille toimialoille syntyy uutta kysyntää. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset ovat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa. Rakennusvaiheessa tuulivoimapuisto työllistää paikallisia esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

20.2 Vaikutusalue

Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

20.3 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 mm. metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavilta osilta (tuulivoimaloiden kokoamiskentät, huoltotiet ja maa-kaapelilinjat).

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 muualla vertailukelpoisissa hankkeissa tehtyjen selvitysten pohjalta.

Elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

20.4 Nykytila

20.4.1 Elinkeinot

Pyhäjärvellä oli vuoden 2020 lopussa 5 033 asukasta, joista 1 883 asukasta (37,4 %) oli työvoimaan kuuluvia ja 3 150 asukasta (62,6 %) työvoiman ulkopuolella. Vuonna 2020 Pyhäjärven työllisyysaste (työllisten osuus 15–64-vuotiaista) oli 63 %, ja työttömien osuus työvoimasta 15,3 %.

Vuonna 2019 Pyhäjärvellä oli yhteensä 1 521 työpaikkaa, joista 12,9 % oli alkutuotannon, 21,8 % jalostuksen ja 63,6 % palvelujen toimialoilla. Alkutuotannon osuus työpaikoista oli huomattavasti suurempi ja jalostuksen osuus hieman suurempi kuin koko maassa keskimäärin. Palvelujen osuus oli Pyhäjärvellä selvästi suurempi kuin koko maassa keskimäärin. Pyhäjärven työpaikkaomavaraisuus oli vuonna 2019 noin 91 %. (Tilastokeskus 2022).

Pyhäjärven matkailuelinkeino perustuu lähinnä luontomatkailuun, kalastukseen ja tapahtumiin. Majoituspalveluita on tarjolla hotellin, mökkien, aamiais- ja kotimajoituksen ja leirintäalueiden muodossa.

Taulukko 20-1. Pyhäjärven työpaikat toimialoittain vuonna 2019 (Lähde: Tilastokeskus, 2022).

Työpaikat 2019	Pyhäjärvi	Koko maa
Alkutuotanto	12,9 %	2,7 %
Jalostus	21,8 %	20,7 %
Palvelut	63,6 %	75,1 %
Muu	1,7 %	1,5 %
Työpaikat yhteensä	1 521	2 373 526

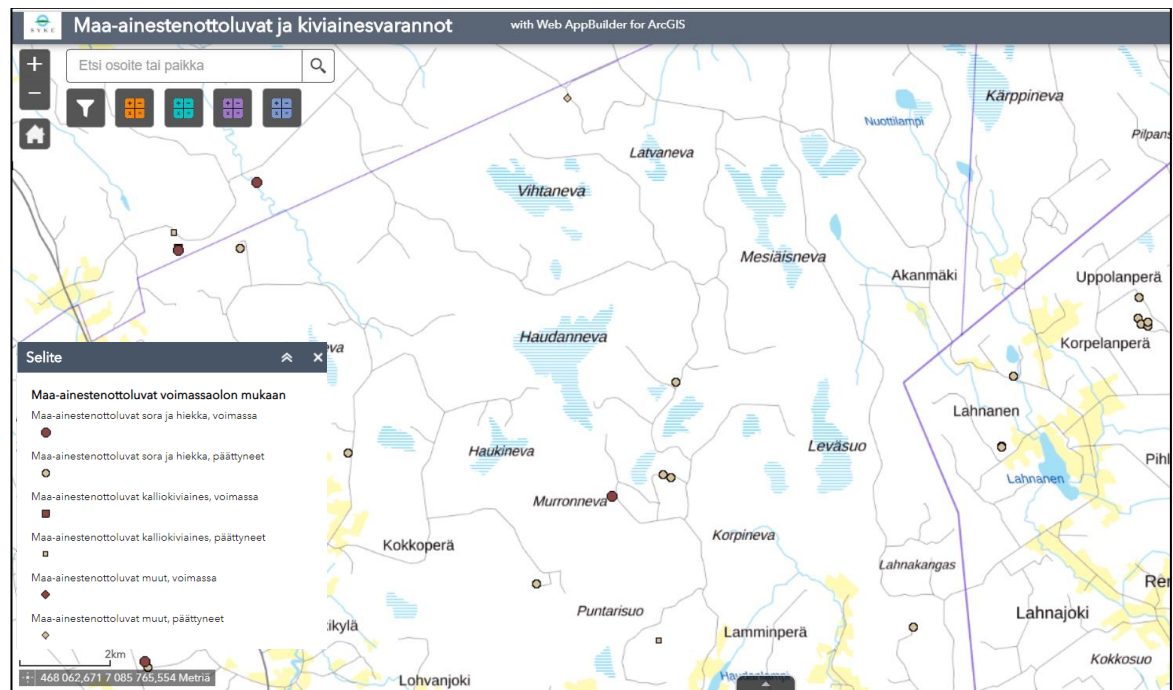
Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä ja alueella on suhteellisen runsaasti metsätieverkostoa. Hankealue sijoittuu etelärajalla pienelle osalle Kanteleen Voiman Puntarisuon turvetuotantoaluetta. Osa turvetuotantoalueesta on poistunut tuotannosta. Hankealueella on yksi maa-ainestenottoalue hankealueen keskellä sekä useampia käytöstä poistuneita maa-ainestenottoalueita. Peltoalueita hankealueelle ei sijoitu.

20.4.2 Luonnonvarojen hyödyntämien ja virkistyskäyttö

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen elinkeinotoimintaa (metsätalous, maa-ainestenotto ja turvetuotanto) ja virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys).

Hankealueella on voimassa oleva maa-ainestenottolupa Murronnevan alueella (Karjokangas). Ottolupa on voimassa vuoteen 2031. Lisäksi alueella on useampia entisiä maa-ainestenottoalueita, joiden luvat eivät ole enää voimassa. Hankealueen eteläosiin sijoittuu osa Kanteleen Voiman Puntarisuon turvetuotantoalueesta. Hankealueella eteläpuolella on voimassa Boliden Keivitsa Mining Oy:n malminetsintäluupahakemus.

Hankealuetta käytetään muiden metsätalousalueiden tavoin marjastukseen, sienestykseen ja metsästykseen. Asukaskyselyn mukaan alueen käyttö näihin käyttötarkoituksiin on kohtuullista ja asukkaat kokevat alueen tärkeänä virkistyskäytön kannalta. Hankealue sijoittuu Jokikylän metsästysseuran alueelle. Hankealueelle sijoittuu kaksi metsästysmajaa. Hankealueen ja sen lähiympäristön virkistyskäyttö on esitetty kappaleessa 18.1.4.



Kuva 20-1. Maa-ainestenottoalueet hankealueella ja sen lähistöllä. Voimassa oleva maa-ainestenottoalue on merkitty tumman ruskealla pallolla. Vanhat ottoalueet on merkitty vaalean ruskealla. (Lähde: SYKE: Maa-ainesten ottoluvat ja kiviaineisvarannot 20.10.2020)

20.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

20.5.1 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 Hautakankaan 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, 2 044 MW) työllistävä vaikutus Suomessa koko elinkaaren aikana (20 vuotta) 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: suunnitteluvaihe noin 1 500 henkilötyövuotta, rakentamisvaihe noin 12 900 henkilötyövuotta, käyttövaihe noin 40 100 henkilötyövuotta ja purkuvaihe noin 1 300 henkilötyövuotta.

Hautakankaan tuulivoimapuiston työllisyysvaikutuksia voidaan karkealla tasolla arvioida edellä mainitun selvityksen tulosten pohjalta. Tulosten mukaan yhden tuulivoimalan työllisyysvaikutus

Suomessa koko elinkaarensa aikana on keskimäärin 78 henkilötyövuotta. Keskimääräisillä työllisyysvaikutuksilla (htv/voimala) arvioituna Hautakankaan tuulivoimapuiston työllisyysvaikutus Suomessa hankkeen koko elinkaaren aikana on vaihtoehdosta riippuen noin 1 100–3 900 henkilötyövuotta.

Arvioiduista työllisyysvaikutuksista vain osa kohdistuu tuulivoimapuiston sijaintikuntaan ja lähiseudulle. Sijaintikuntaan ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruusluokkaa voidaan karkealla tasolla arvioida muualla tehtyjen selvitysten pohjalta. Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat - julkaisussa (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2018) on arvioitu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia laskemalla kymmenen tuulivoimalan tuulivoimapuiston tarvitsemat resurssit sekä niiden vaikutukset aluetalouteen. Laskelmissa on käytetty lähtötietoina mm. Pohjois-Pohjanmaalla toteutuneiden tuulivoimahankkeiden tietoja. Julkaisussa on arvioitu rakentamisen ja toiminnan aikainen suora ja välillinen työllisyysvaikutus toimialoittain Suomessa ja Pohjois-Pohjanmaalla.

Edellä mainittuun julkaisuun perustuen Hautakankaan tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen (taulukko 16–2) Suomeen kohdistuvat työllisyysvaikutukset ovat suuruusluokaltaan vaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 920 henkilötyövuotta (suorat noin 240 ja välilliset noin 680 henkilötyövuotta) ja vaihtoehdossa VE3 yhteensä noin 260 henkilötyövuotta (suorat noin 70 ja välilliset noin 190 henkilötyövuotta). Koko hankkeen elinkaaren osalta toiminnan aikaiset (taulukko 16–3) työllisyysvaikutukset ovat suuruusluokaltaan vaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 2 950 henkilötyövuotta (suorat noin 200 ja välilliset noin 2 750 henkilötyövuotta) ja vaihtoehdossa VE3 yhteensä noin 830 henkilötyövuotta (suorat noin 60 ja välilliset noin 770 henkilötyövuotta). Rakennusvaiheen työllisyysvaikutuksista arvioidaan noin 45 % ja toimintavaiheen työllisyysvaikutuksista noin 79 % kohdistuvan Pohjois-Pohjanmaalle. Tällöin seudulle kohdistuva työllisyysvaikutus olisi Hautakankaan tuulivoimapuiston koko elinkaaren aikana (25 vuotta) vaihtoehdossa VE2 noin 2 750 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE3 noin 770 henkilötyövuotta. Hautakankaan tuulivoimaloiden yksikköteho on suurempi kuin laskelmassa käytetty 3,3 MW, joten todellisuudessa työllisyysvaikutukset voivat olla suuremmatkin.

Taulukko 20-2. Hautakankaan tuulivoimapuiston työllisyysvaikutuksen suuruusluokka henkilötyövuosina rakennusvaiheessa Suomessa ja lähiseudulla.

Rakentamisvaihe, henkilötyövuotta	VE2, 50 voimalaa		VE3, 14 voimalaa	
	Työpaikat yhteensä	Työpaikat seudulla	Työpaikat yhteensä	Työpaikat seudulla
Alkutuotanto	19	8	5	2
Rakentamisen suorat vaikutukset	244	110	68	31
Muu teollisuus	94	42	26	12
Rakentaminen	47	21	13	6
Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	103	47	29	13
Varastointi ja liikenne	33	15	9	4
Kauppa	113	51	32	14
Tekniset palvelut	52	23	14	7
Muut alat (mm. rahoitus-, vakuutus- ja kiinteistöpalvelut, kulttuuripalvelut, sosiaali- ja terveyspalvelut, majoitus ja ravitsemuspalvelut)	216	97	61	27
Yhteensä	921	415	258	116

Taulukko 20-3. Hautakankaan tuulivoimapuiston työllisyysvaikutuksen suuruusluokka henkilötyövuosina toiminnan aikana (25 vuotta) Suomessa ja lähiseudulla.

Käytön aikaiset vaikutukset (25 vuotta), henkilötyövuotta	VE2, 50 voimalaa		VE3, 14 voimalaa	
	Työpaikat yhteensä	Työpaikat seudulla	Työpaikat yhteensä	Työpaikat seudulla
Alkutuotanto	102	81	29	23
Käytön aikaiset suorat vaikutukset	204	161	57	45
Muu teollisuus	306	242	86	68
Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	816	644	228	180
Rahoitus, vakuutus-, ja kiinteistöalan toiminta	204	161	57	45
Kauppa	306	242	86	68
Muut tukipalvelut	510	403	143	113
Muut alat (mm. kulttuuripalvelut, sosiaali- ja terveyspalvelut, majoitus ja ravitsemuspalvelut, televiestintä ja informaatioteknologia)	510	403	143	113
Yhteensä	2 957	2 336	828	654

Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan tuulivoiman investointikustannukset ovat karkeasti arvioiden noin 1,5 miljoonaa euroa yhtä megawattia kohden. Hautakankaan tuulivoimahankkeen investointikustannukset olisivat tällä laskentamallilla karkeasti arvioiden vaihtoehdossa VE2 noin 450–750 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE3 noin 120–210 miljoonaa euroa. Rakentamisvaiheen investoinneista arvioidaan noin 25 % jäävän Suomeen, eli Hautakankaan hankkeessa vaihtoehdossa VE2 noin 110–190 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE3 noin 30–50 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 kiinteistöveroäkö koko elinkaarensa aikana investointikustannuksesta ja sijaintikunnan kiinteistöveroprosentista riippuen 100 000–200 000 euroa.

20.5.2 Vaikutukset elinkeinotoimintaan

Hautakankaan tuulivoimapuiston alue on pääosin metsätalouskäytössä, mutta alueelle sijoittuu myös osia Puntarisuon turvetuotantoalueesta ja Murronevalla sijaitsevasta maa-ainesten ottoalueesta. Tuulivoimahankkeen toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat näin ollen pääosin metsätalouteen, mutta vähäisessä määrin turvetuotantoon ja maa-ainesten ottoon.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousalueen rakennetuksi alueeksi. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin 1–2 hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata häviää rakennettavien huoltoteiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreitin alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla nykyisiä metsäautoteitä tai rakentamalla uusia teitä.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa metsätalouden käytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden, maakaapeliensa sekä sähkönsiirtoreitin alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Asukaskyselyyn vastanneista 133 henkilöstä 33 % oli sitä mieltä, ettei Hautakankaan tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta metsätalouden harjoittamiseen. Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen arvioi 14 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi ja 44 % kielteisiksi.

20.5.3 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous, turvetuotanto ja maa-ainesten otto) 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, turvetuotannon ja maa-ainesten oton näkökulmasta. Tuulivoimalat, uusi tiestö sekä voimajohton alue vähentävät hieman metsien pintalaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Asukaskyselyyn vastanneista 32 % oli sitä mieltä, ettei Hautakankaan tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta marjastukseen ja sienestykseen. Vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen arvioi kyselyyn vastanneista 13 % myönteisiksi ja 47 % kielteisiksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset metsästykseseen arvioi vain 4 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi ja 61 % kielteisiksi.

Riistakannoille sekä metsästykselle ja muulle alueen virkistyskäytölle aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 16.4.

20.6 Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuva maa-alue on kuitenkin vain pieni osa hankealueen kokonaispinta-alasta ja valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin.

Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen parantavat Hautakankaan tuulivoimapuiston alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta.

Tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Sijaintikuntaan kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät.

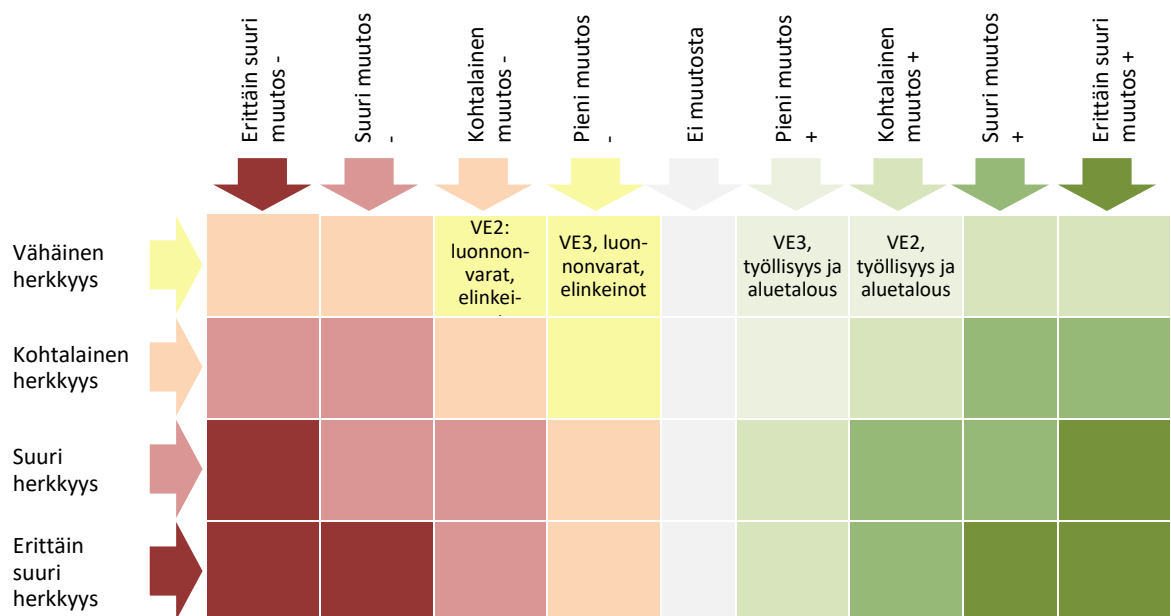
Taulukko 20-4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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 2	VE 3
Rakentamisen aikaiset alue-taloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulo-vaikutukset, erityisesti kunnallisverotulo.	Suuri +++	Kohtalainen ++
Toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulo-vaikutukset, erityisesti kiinteistövero.	Kohtalainen ++	Vähäinen +
Metsätalouden harjoittaminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö ja voimajohtoreitti).	Vähäinen -	Vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö ja voimajohtoreitti).	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 2	VE 3
	Muuten tuulivoimalat tai voimajohto eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden myötä alueen saavutettavuus paranee.		
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Vähäinen +	Vähäinen +

Taulukko 20-5. Hautakankaan tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



20.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat metsätaloudelle ja turvetuotannolle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden, tiestön, sähköaseman ja voimajohdon rakentamisen seurauksena metsätalouteen ja turvetuotantoon käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuulivoimarakentamiseen käytettävistä alueista.

Tuulivoimahankkeen haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla edelleen avoimesti hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta lähialueen elinkeinonharjoittajia. Eri-tyisesti 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 muo-

dostu. 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. Hautakankaan hankkeessa vakuusrahasto toteutetaan.

20.8 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 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 ennakoita.

21 VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN

21.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle pyydetään Finntraficin lausunto lentoesteestä ja tarvittaessa saadaan Traficomilta myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmailuväylä- ja ilmatieteen laitoksen säätutkat, radiolinkit, televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säätutkissa. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista.

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.

21.2 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.

21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin liikenteen turvallisuusvirasto Traficomilta 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.

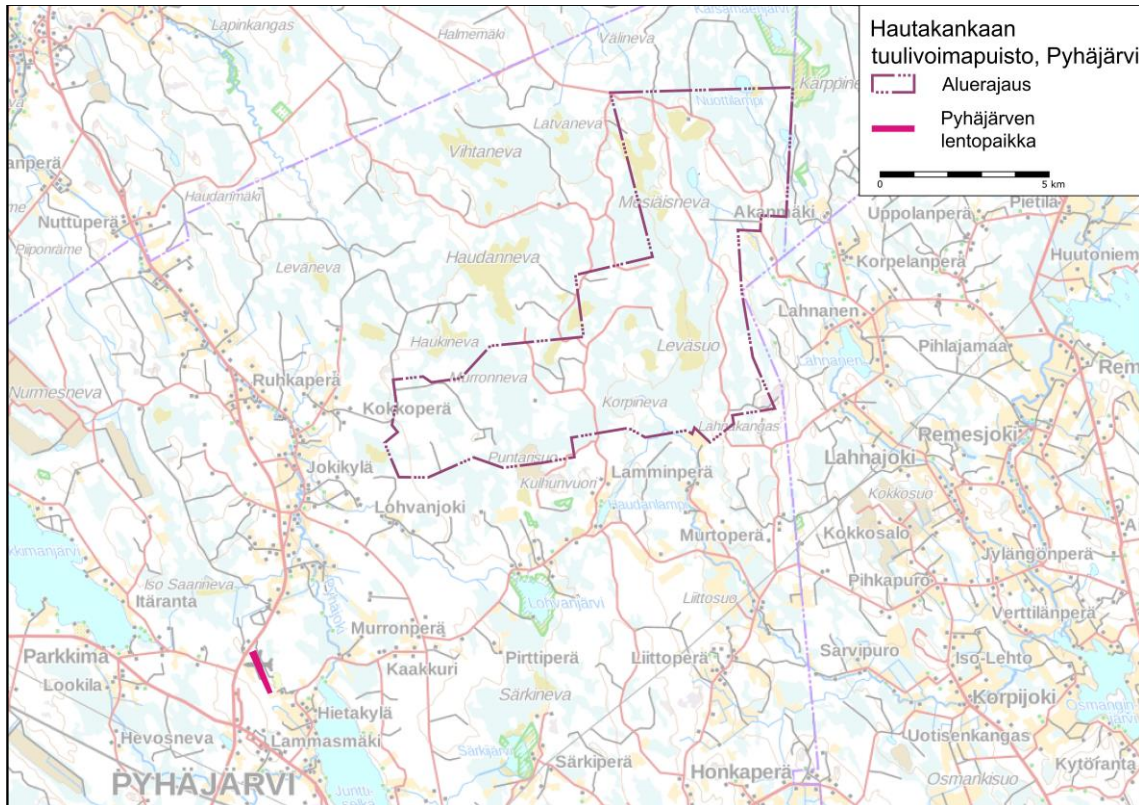
Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (mm. Digita).

Ilmatieteen laitoksen lähimmät säätutkat Utajärvellä, Vimpelissä ja Kuopiossa sijaitsevat yli 100 kilometrin etäisyydellä hankealueelta. Tämän tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia ei arvioida tarkemmin.

21.4 Nykytila

21.4.1 Lentoliikenne

Hankealuetta lähin lentoasema on Kajaanin lentoasema, joka sijaitsee noin 85 km etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Hankealue ei sijoitu lentoaseman korkeusrajoitusalueelle. Lähin lentoaikka on Pyhäjärvellä, taajaman pohjoispuolella. Etäisyyttä alustaviin voimalapaikkoihin on lähimmillään noin 7,5 kilometriä.



Kuva 21-1. Pyhäjärven lentoaikan sijainti.

21.4.2 Tutkat

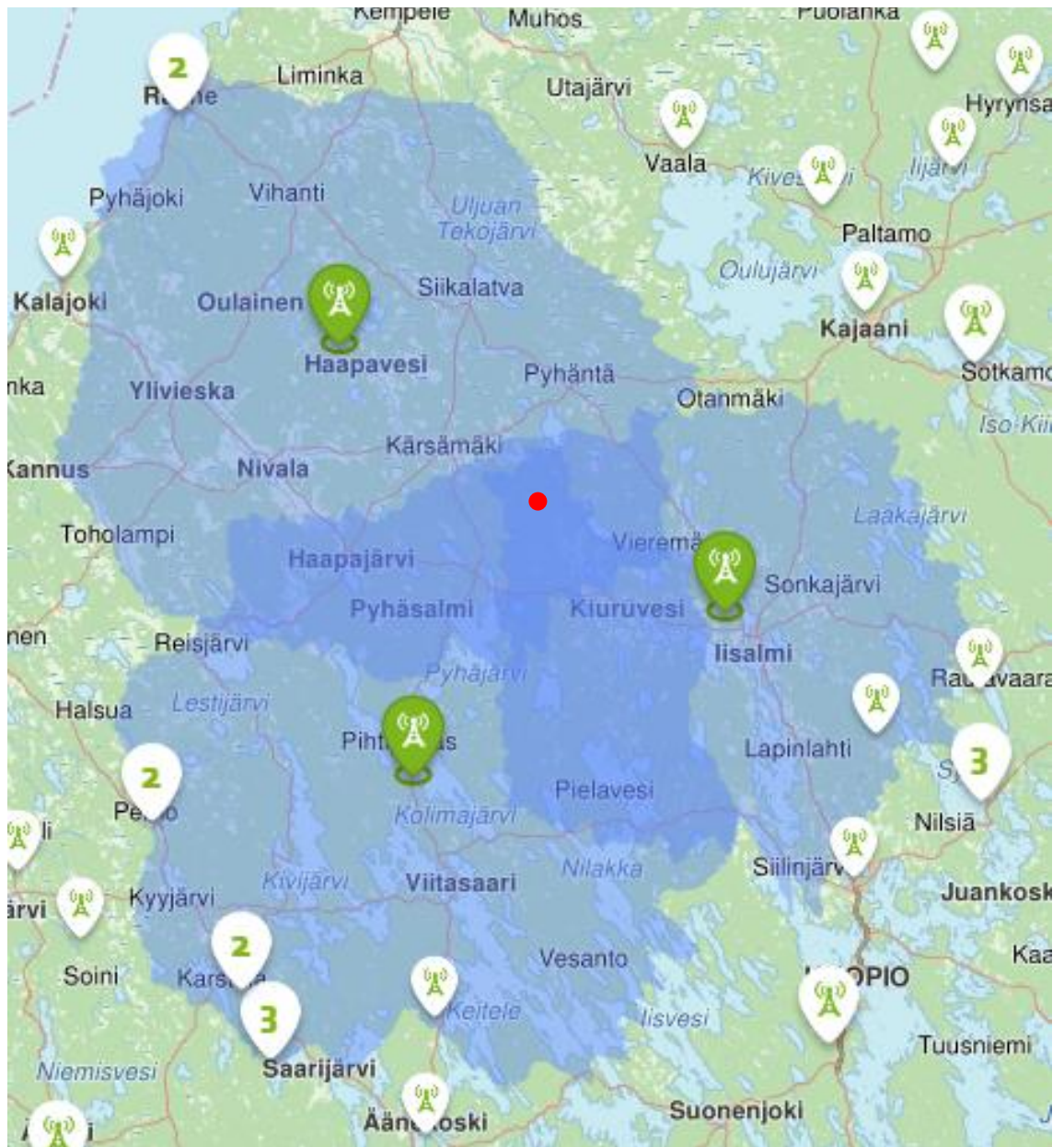
Tuulivoimahankkeissa puolustusvoimilta tulee pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien toimintaan. Puolustusvoimat arvioivat lausunnossaan hankkeen vaikutuksen sen eri toimintoihin, mukaan lukien tutkat. Mikäli puolustusvoimat edellyttävät hankkeen tutkavaikutusten tutkimista VTT:llä, selvitys teetetään ja sen valmistuttua Pääesikunta antaa lausuntonsa hankkeen lopullisesta hyväksyttävyydestä.

Hautakankaan hankkeelle on haettu ja saatu puolustusvoimien hyväksyntä.

Ilmatieteen laitoksen lähimmät säätutkat Utajärvellä, Vimpelissä ja Kuopiossa sijaitsevat yli 100 kilometrin etäisyydellä hankealueelta.

21.4.3 Viestintäyhteydet

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä antenni-tv –vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähietäisyydellä lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto voi tapahtua joko Haapavedellä sijaitsevalta lähietäisyydeltä, Iisalmen lähietäisyydeltä tai Pihtiputaan lähietäisyydeltä (kuva 7-12). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä antenni-tv –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähietäisyydellä lähetinaseman ja vastaanottimen väliin.



Kuva 21-2. Antenni-tv:n lähetasemat Hautakankaan ympäristössä.

21.5 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän 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 Traficom. Lentoestelupahakemukseen liitetään Finntraficin antama lausunto lentoestestä. 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.

Hautakankaan tuulivoimalat eivät sijoitu minkään lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, joten hankkeella ei ole vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen.

Lähin lentopaikka sijoittuu hankealueen eteläpuolelle noin 7,5 kilometrin etäisyydelle. Lentopaikan nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoimapuistoon päin. Tuulivoimalat muodostavat lentoesteen lentopaikan pohjoispuolelle. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle.

21.6 Vaikutukset tutkien toimintaan

Hankkeesta on pyydetty Puolustusvoimilta lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Lausunto on pyydetty 53 voimalasta, joiden kokonaiskorkeus on 300 metriä. Saadussa lausunnossa Puolustusvoimat eivät vastusta hanketta. Uusi lausunto pyydetään tarvittaessa kaavaehdotusvaiheessa, mikäli voimalamäärä ja voimaloiden sijainti poikkeaa olennaisesti aikaisemmasta.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle hankealueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan.

21.7 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-vastaanottimiin.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen lähikylien tv-vastaanotto tapahtuu Haapaveden päälähetinasemalta, lisalmen lähetinasemalta tai Pihtiputaan lähetinasemalta.

Hautakankaan tuulivoimapuiston lähiympäristöön kaakkoispuolelle, minne häiriötä teoreettisesti voisi aiheutua, sijoittuu vain vähän vakituista asutusta. Alueelle ulottuu myös lisalmen ja Pihtiputaan lähetinasemien signaalit, joten mikäli häiriötä aiheutuu tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen, antennit uudelleen suuntaamalla häiriöt saadaan todennäköisesti loppumaan.

21.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankealueen ympäristössä ennakoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella voidaan toteuttaa hankkeen suunnittelun edetessä signaali-voimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimapuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava teettää uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriötä, 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 ennakolta häiriöt huomioimalla myös radioverkot tuulivoiman sijoitusratkaisuihin. Työryhmä kannustaa yrityksiä paikalliseen sopimiseen ja yhteistyöhön tiedonvaihdossa, liittyen

kuluttajille suunnattuun tiedottamiseen sekä ongelmien poistamiseen (Viestintävirasto 2016, Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmiin, työryhmän raportti).

21.9 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.

22 ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ

22.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuulivoimapuiston turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoimapuiston käytöstäpoisto 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.

22.2 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. Arvion turvallisuus- ja ympäristöriskeistä on koonnut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä projektipäällikkö Leila Väyrynen.

22.2.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

22.3 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 rakentamisajan turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

22.4 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

22.4.1 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.

22.4.2 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 100 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 tehoa 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 anemometriä mitaustuloksia verrataan toisiinsa.

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

Yhteenvetona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä 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.

22.5 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.

22.6 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 palonilmaislaitteet, 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 evakuoii-

minen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

22.7 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 rakentamiseen 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.

22.8 Yhteenveto vaikutuksista

Taulukko 22-1. 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

Additional information from the table: In the 'Kohtalainen herkkyys' row, the 'Pieni muutos -' cell contains the text 'VE2/VE3'.

22.9 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 rakentamisessa huomioidaan viranomais määräykset, 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 voidaan varustaa kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäädästä.

22.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu, eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Voimalavalmistajan pystytyksestä huolehtivat erikoisosaaajat on koulutettu huomioimaan turvallisuusnäkökohdat työssään, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa onnettomuusherkkyyteen. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät myös tuulivoimapuistoja koskevien kokemusperäisten tietojen niukkuuteen.

23 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

23.1 Liittyminen muihin hankkeisiin

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (277/2017, 3 §) 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 Hautakankaan tuulivoimapuistohankkeen suunnittelussa.

23.2 Arviointimenetelmät

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu kokonaisuutena ottaen huomioon alueella tai 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.

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemaan ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta sekä elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten osalta.

Maisemaan kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta arvioidaan yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Maisemavaikutusten yhteisvaikutuksissa huomioidaan myös etäämpänä olevat tuulivoimahankkeet. Etenkin pyritään arvioimaan miten useat voimat vaikuttavat herkkien kohteiden maisemakuvaan (asutus, avoimet merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet).

Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia on tarkasteltu lähinnä linnuston kannalta, muut tuulivoimapuistot sijoittuvat niin etäälle, ettei yhteisvaikutuksia muihin luontovaikutuksiin juuri voi aiheutua.

Liikenteellisten vaikutusten osalta hankkeella saattaa olla yhteisvaikutuksia muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimapuistojen kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan ja kuljetuksiin käytetään samoja tieosuuksia valtateillä.

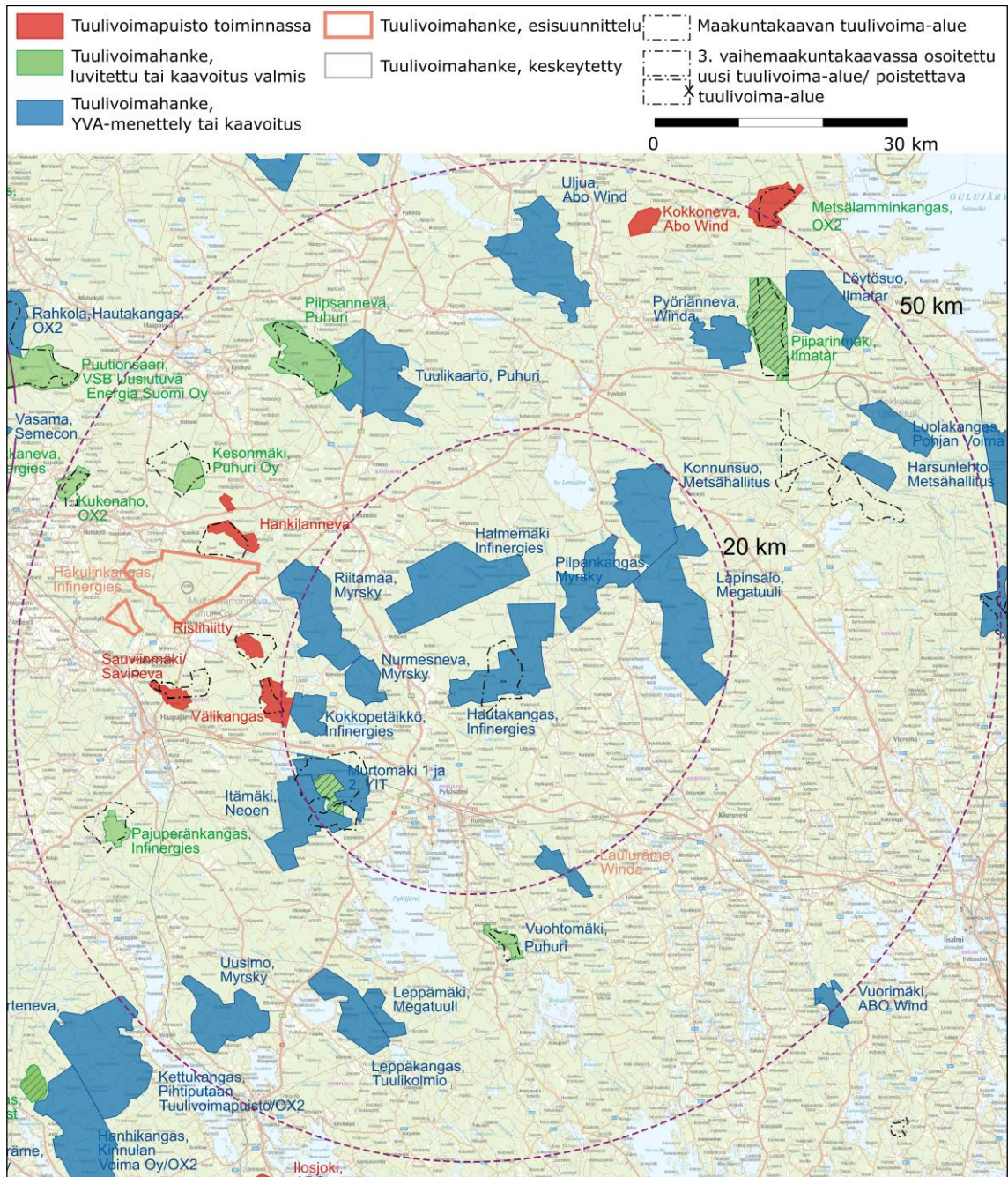
23.3 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Seuraavaan taulukkoon (taulukko 23–1) on koottu noin 30 kilometrin säteellä Hautakankaan tuulivoimapuistosta sijaitsevat muut tuulivoimahankkeet. Taulukkoon 23–1 on koottu 30–50 kilometrin säteellä Hautakankaan tuulivoimapuistosta sijaitsevat tuulipuistot ja tuulivoimahankkeet. Hankkeiden sijainti on esitetty seuraavassa kuvassa (kuva 23–1).

Taulukko 23-1. Muut tuulivoimapuistot ja tuulivoimahankkeet 20 km säteellä.

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys km	Suunta
Toiminnassa tai rakenteilla olevat tuulivoimapuistot, etäisyys alle 20 kilometriä				
Murtomäki I	15	rakenteilla	15 km	lounas
Välakangas-Ristiniitty	24	toiminnassa	17 km	länsi
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 20 kilometriä				
Pilpankangas	30	kaavoitus	1 km	koillinen
Halmemäki	40–60	kaavoitus	2 km	luode
Nurmesneva	12	kaavoitus	7 km	länsi
Riitamaa	39	kaavoitus	10 km	luode
Lapinsalo	23	kaavoitus	11 km	itä
Konnunsuo	35	kaavoitus	12 km	koillinen

Hanke	Voimamat	Tila	Etäisyys km	Suunta
Murtomäki 2	12	kaavoitus	12 km	lounas
Kokkopetäikkö	14	kaavoitus	14 km	länsi
Lauluräme	21	kaavoitus	17 km	kaakko
Itämäki	20–30	kaavoitus	18 km	lounas



Kuva 23-1. Yhdistelmämaakuntakaavan tuulivoima-alueet sekä tiedossa olevat tuulivoimahankkeet 50 kilometrin säteellä Hautakankaasta.

Taulukko 23-2. Muut tuulivoimapuistot ja tuulivoimahankkeet 20–50 km säteellä.

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys km	Suunta
Toiminnassa tai rakenteilla olevat tuulivoimapuistot, etäisyys 20–50 kilometriä				
Sauviinmäki-Savineva	9	toiminnassa	28 km	länsi
Hankilanneva	9	toiminnassa	29 km	luode
Kokkoneva	9	toiminnassa	41 km	koillinen
Piiparinmäki	41	toiminnassa	37 km	koillinen
Metsälamminkangas	24	toiminnassa	49 km	luode
Tuulivoimahankkeet, etäisyys 20–30 kilometriä				
Vuotomäki	8	luvitettu	26 km	etelä
Hakulinkangas	40–60	esiselvitys	28 km	länsi
Tuulikaarto	50	kaavoitus	22 km	luode
Piipsanneva	39	kaava valmis	31 km	luode
Uljua	75	kaavoitus	32 km	pohjoinen
Uusimo	37	kaavoitus	40 km	lounas
Pyöriänneva	20–25	kaavoitus	33 km	koillinen
Leppämäki	4–5	kaavoitus	33 km	lounas
Leppäkangas	9–25	kaavoitus	33 km	lounas
Kesonmäki	7	kaava valmis	38 km	luode
Harsunlehto	9	kaavoitus	38 km	koillinen
Pajuperänkangas	15	rakenteilla	40 km	lounas
Löytösuo	35	kaavoitus	41 km	koillinen
Luolakangas	9	kaavoitus	41 km	koillinen
Kukonaho	7	luvitettu	47 km	etelä
Kurvilanmäki	54	kaavoitus	47 km	itä
Vuorimäki	27	kaavoitus	45 km	kaakko

23.4 Yhteisvaikutukset maisemaan

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa 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 kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin puistot kuhunkin kohteeseen näkyvät.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu 10 tuulivoimapuistohanketta, joista lähes kaikki ovat YVA-menettely- tai kaavoitusvaiheessa, mutta aikataulullisesti Hautakankaan jäljessä. Hankkeista ei ole vielä julkaistu voimaloiden sijainteja eikä näkemäalueanalyysyjä, joten mahdollisia yhteisvaikutuksia voidaan tässä vaiheessa arvioida ainoastaan sanallisesti. Myöhemmässä vaiheessa olevat hankkeet arvioivat yhteisvaikutuksia Hautakankaan tuulivoimaloiden kanssa omissa YVA- ja kaavamenettelyissään.

Lähin tuulivoimapuistohanke Pilpankangas sijoittuu lähimmillään noin kilometrin etäisyydelle Hautakankaan hankealueesta sen koillispuolella. Pohjoisessa lähietäisyydelle sijoittuu Halmemäen laaja tuulivoimapuistohanke. Lännessä lähimmäksi, alle 10 kilometrin etäisyydelle, sijoittuu Nurmesneva. Muut hankkeet sijoittuvat yli 10 kilometrin etäisyydelle Hautakankaalle kaavailluista tuulivoimaloista. Laajimmin yhteisvaikutukset tulevat näkymään laajoilta vesistöiltä eli Pyhäjärveltä, Iso Lamujärveltä ja Näläntöjärveltä käsin.

Hautakankaan *lähialueella* (alle 7 kilometrin etäisyydellä Hautakankaan voimaloista) yhteisvaikutuksia muodostuu lähinnä muutamille peltoalueille ja tieosuuksille sekä jossain määrin asutukselle Jokikylän-Ruhkaperän alueella. Päättä kääntämällä pohjoisessa näkyy Halmemäen laajan tuulivoimapuiston voimaloita ja lännessä näkyy Nurmesnevan voimaloita, ja idän suunnalla lähimpänä näkyvät Hautakankaan voimalat. Lyhimmästä etäisyydestä johtuen Hautakankaan voimalat ovat hallitsevimmat, seuraavana tulevat Nurmesnevan voimalat. Halmemäen lähimmille voimaloille on matkaa runsaat seitsemän kilometriä ja tästä syystä ne eivät ole aivan niin hallitsevia, vaikkakin niitä näkyy runsaslukuisesti. Luonnollisestikin näkyvän voimalamäärän kasvaessa tuntuvasti vaikutukset voimistuvat selvästi. Lähialueella yhteisvaikutuksia kohdistuu myös Hautakankaan kaakkoispuolisille viljelyalueille ja niiden kautta kulkeville teille. Hautakankaan voimaloiden lisäksi samaan katselupisteeseen voi päätä kääntämällä näkyä myös Pilpankankaan ja Lapinsalonkin voimaloita. Kummankaan tuulivoimapuiston voimalat eivät enää dominoi maisemassa etäisyydestä johtuen mutta näkyvien voimaloiden lukumäärä kasvaa huomattavasti.

Hautakankaan *välialueella* (7–14 kilometrin etäisyydellä Hautakankaan voimaloista) yhteisvaikutuksia muodostuu muun muassa Pyhäjärvelle ja samalla myös Pyhäjärven kulttuurimaisemat-alueelle, Miilurannan alueelle ja Haapapuron alueelle. Yhteisvaikutuksia muodostuu myös Iso Lamujärveltä ja Näläntöjärveltä käsin. Pyhäjärvelle näkyy useimpien tuulivoimapuistojen voimaloita. Osa voimaloista jää hyvinkin etäälle. Pimeään aikaan lentoestevaloja näkyy lähes joka ilmansuunnassa. Vaikutukset kasvavat selvästi, vaikka etäisyys toimiikin lieventävänä tekijänä. Miilurannan arvoalueille näkyy Hautakankaan tuulivoimaloiden lisäksi lähinnä Halmemäen voimaloita, jotka sijoittuvat hyvinkin lähelle arvoalueita ja tulevat näkymään sinne Hautakankaan tuulivoimaloita hallitsevammin. Miilurannan näkökulmasta vaikutukset tulevat nousemaan merkittäviksi. Haapapuron alue jää myös kolmen tuulivoimapuiston (Hautakangas, Nurmesneva ja Halmemäki) yhteisvaikutusten vaikutuspiiriin. Alueelle saattaa myös näkyä Riitamaan varsin laajan tuulivoimapuiston voimaloita. Iso Lamujärvelle näkyy parhaiten ja dominoivimmin Konnusuon ja Pilpankankaan voimaloita. Seuraavana tulee Halmemäki. Hautakankaan voimalat jäävät melko kauas taka-alalle. Järvelle näkyvä voimalamäärä on kuitenkin huomattava ja vaikutus kasvaa tuntuvasti yhteisvaikutusten myötä. Näläntöjärvelle näkyvät parhaiten Lapinsalon voimalat. Päättä kääntämällä näkyvät ensin Pilpankankaan voimalat ja edelleen päätä kääntämällä Hautakankaan voimalat, jotka sijoittuvat lähimmilläänkin 10–14 kilometrin päähän. Vaikutukset voimistuvat selvästi.

Hautakankaan kaukoalueella yhteisvaikutuksia muodostuu hankkeiden lentoestevaloista. Päiväsaikaan kauempana sijaitsevia voimaloita on vaikea hahmottaa taustamaisemasta, vaikka ne näkyisivätkin tarkastelupisteeseen. Kaukomaisemassa useimpien hankkeiden voimaloiden lentoestevaloja voi näkyä Pyhäjärveltä ja Iso Lamujärveltä käsin päätä vähän kääntämällä. Myös Näläntöjärveltä käsin ainakin kolmen tuulivoimapuiston voimaloita voi näkyä samanaikaisesti päätä kääntämällä. Kaukovyöhykkeen osalta yhteisvaikutukset jäävät suhteellisen vähäisiksi, vaikka näkyviä voimaloita onkin todella runsaslukuisesti.

23.5 Yhteisvaikutukset linnustoon

Hautakankaan hankealueen ympäristöön (20 km säde) on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Lähimmät hankkeet sijoittuvat kuitenkin niin etäälle Hautakankaan tuulivoimapuiston hankealueelle suunnitelluista tuulivoimaloista (Kuva 23-1), että niillä ei arvioida olevan vähäistä suurempia yhteisvaikutuksia alueen pesimälinnustoon. Poikkeuksena on maakotka, sillä Hautakankaan hankkeen vaikutuspiiriin kahdelle kotkareviirille sijoittuu useampia suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita ja niiden sähkönsiirron voimajohtoja. Kaikilla hankkeilla tulee olemaan yhteisvaikutuksia reviireille, ja useiden hankkeiden sijoittuessa samalle reviirille vaikutusten suuruus ja vaikutusten merkittävyys kasvavat herkästi. Myös suunniteltuja voimajohtoja sijoittuu

kotkareviireille voimistaen yhteisvaikutuksia mm. elinympäristön ja saalistusalueiden muutosten kautta. Keskeisten saalistusalueiden väliin sijoittuvat voimajohdot myös lisäävät kotkien riskiä törmätä voimajohtoihin. Kaikkien tuulivoimahankkeiden toteutuessa laajimmassa vaihtoehdossaan arvioidaan, että reviireille kohdistuisi yhdessä sähkönsiirron voimajohtohankkeiden kanssa merkittäviä yhteisvaikutuksia. Merkittävät vaikutukset muodostuvat etupäässä elinympäristöjen ja saalistusalueiden muutoksesta sekä niiden vaikutuksesta kotkien pesimämenestykseen ja reviirien elinvoimaisuuteen. Merkittävät törmäysvaikutukset voidaan välttää tuulivoimaloiden sijoittelulla sekä nykytekniikan mahdollistamalla kamerateknologialla ja voimaloiden pysäytysautomaatiikalla. Tarkempi yhteisvaikutusten arviointi on esitetty vain viranomaiskäyttöön osoitetussa erillisraportissa.

Hautakankaan tuulivoimahanke ei sijoitu lintujen tärkeille päämuuttoreiteille, jolloin eri hankkeiden yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi. Kurjen syysmuuton arvioidaan pystyvän kiertämään alueelle suunnitellut tuulivoimapuistot, minkä lisäksi suuri osa kurjista muuttaa tavallisesti korkealla tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolella.

23.6 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Hautakankaan hankealue on tyypillinen talousmetsiin sijoittuva kohde. Sen välittömässä lähiympäristössä on useita samantyyppiseen ympäristöön sijoituvia tuulivoimahankkeita. Alue on jo nykyisellään suuresti metsätaloustoimien pirstomaa aluetta, ja toteutuessaan kaikki lähistön tuulivoimahankkeet lisäävät pirstoutumista siten, että yhteisvaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi. Hankealueelle ei sijoitu sellaisia suoluontokohteita, joille aiheutuisi niiden hydrologiaa niin suuresti muuttavia vaikutuksia, että suoluonnon seudullista edustavuutta heikennettäisiin. Mikäli vaikutukset suoluontoon huomioidaan muissa hankkeissa vähintään yhtä hyvin, yhteisvaikutukset suoluontoon arvioidaan vähäisiksi. Rakentamisen aikana hankkeiden maanrakennustyöt kuormittavat vähäisessä määrin alueen normaalia ojaverkostoa ja sitä kautta lähimpiä vesistöjä. Pienille virtavesille kokonaisuutena aiheutuva vaikutus ei ole merkittävä, eikä se uhkaa niiden vedenlaatua.

Laajempi kysymys on koko maan tuulivoimarakentamisen vaikutus eri luontotyyppisiin ja lajien populaatioihin, mutta sitä ei ole tutkittu ja mallinnettu riittävästi, jotta asiaan pystyisi ottamaan kantaa. Hautakankaan lähiympäristöön kohdistuu kuitenkin jo niin merkittävää tuulivoimasuunnittelua, että vastaavassa mittakaavassa kohtalaisia yhteisvaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen alkaa ilmetä. Koko maan tasolla tuulivoimarakentaminen on kuitenkin toistaiseksi sen verran vähäistä muuhun maankäyttöön nähden, ettei luonnon monimuotoisuuteen todennäköisesti kohdistu kuin vähäisiä kokonaisvaikutuksia tuulivoimarakentamisen lisääntymisen vuoksi.

23.7 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Hautakankaan tuulivoimahankkeen lähialueille sijoittuu joitakin 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 ylemmän luokan maanteille, sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla eri reittejä pitkin.

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.

23.8 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maise-
mavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Pääasiassa haitalliset vaikutukset ovat maisemallisia (näkyminen maisemassa, lentoestevalot). Maisemavaikutuksia voitaisiin huomattavasti lieventää, mikäli tuulivoimaloihin asennetaan tutka-

ohjatut lentoestevalot. Tällöin lentoestevalot syttyisivät ainoastaan silloin, kun lentokone lähestyy tuulivoimaloita ja muuna aikana valot olisivat sammutettuina. Traficom on hyväksynyt tutkaohjatut lentoestevalot tällä hetkellä yhteen hankkeeseen Suomessa testikäyttökäytön perusteella.

Lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimapuistot sijoittuvat lähimmillään yli 15 kilometrin etäisyydelle Hautakankaan alueesta, joten yhteisvaikutuksia niiden kanssa muodostuu lähinnä maisemavaikutuksista tuulipuistojen väliin sijoittuville alueille. Samassa katselusuunnassa tuulivoimaloita ei ole, joten katsetta joutuu kääntämään ennen kuin toisen tuulivoimapuiston voimalat tulevat näkyviin. Lähimmät tuulivoimahankkeet sijoittuvat lähimmillään noin 1 kilometrin etäisyydelle Hautakankaan alueesta. Lähimpien tuulivoimahankkeiden kanssa saattaa muodostua yhteisvaikutuksia melusta ja varjostuksestakin, pääasiassa ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset muodostuvat maisemavaikutuksista.

Virkistyskäytössä Hautakankaan aluetta on käytetty marjastukseen ja sienestykseen, metsästyksen, luonnon tarkkailuun sekä alueen tiestöä on voitu käyttää ulkoiluun. Nämä virkistysmuodot säilyvät alueella jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat puiston 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.

23.9 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset

Sähkönsiirron voimajohtojen rakentaminen vaikuttaa maa- ja metsätalousalueisiin. Metsätalousaluetta poistuu metsätalousoikeudesta voimajohtojen johtoalueen osalta. Peltoalueilla aluetta poistuu viljelykäytöstä voimajohtopylväiden perustusten ja harusten perustusten alueelta. Lähialueen hankkeet suunnittelevat yhdessä sähkönsiirtoa ja yhteisiä voimajohtoreittejä, jolloin sähkönsiirron maankäyttötarve pienenee ja yhteisvaikutukset jäävät lievemmiksi.

24 VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehdossa on tarkasteltu tilannetta, jossa uusia tuulivoimaloita ei rakenneta. Tällöin vastaava energiamäärä tuotetaan muualla toteutettavalla tuulivoimahankkeella, muilla tuotantokeinoilla tai tarvittava energia ostetaan muualta.

Nollavaihtoehdossa alueen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina. Turvetuotannosta vapautuvat alueet siirretään uuteen maankäyttömuotoon viimeistään kahden vuoden kuluessa tuotannon päättymisestä. Turvetuotantoalueiden yleisimpiä jälkikäyttömuotoja ovat metsä- ja maatalous, soistaminen tai kosteikon perustaminen. Päätöksen jälkikäyttömuodosta tekee maanomistaja. Muu osa hankealueesta on tavanomaisessa metsätalousskäytössä.

Nollavaihtoehdossa alueen luonto ja maisema jatkaisivat luontaista kehitystään. Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden hankkeiden tai toimintojen seurauksena.

Maisemaan, kulttuuriympäristöön ja matkailuelinkeinoon ei aiheudu vaikutuksia Hautakankaan 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 Hautakankaan tuulivoimapuistohanke ei edesauta Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä siten vähentää haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia.

25 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS

25.1 Vaihtoehtojen vertailu

Tässä luvussa esitetään hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin tiivistetysti taulukkomuodossa. Taulukossa on pyritty tuomaan esille keskeisimmät vaikutukset vaikutustyypeittäin sekä arvio niiden merkittävyydestä. Laajemmin vaikutuksia on käsitelty kunkin aihealueen omassa luvussa. Vaikutuksen merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutukset on arvioitu ilman vaikutusten lieventämistä tai vähentämistoimenpiteitä.

Vaihtoehdossa VE0 uusia voimaloita ei rakenneta ja hankkeesta aiheutuvat negatiiviset ja positiiviset vaikutukset jäävät toteutumatta.

Tarkasteltavien vaihtoehtojen ero perustuu voimalamäärään ja voimaloiden sijoitteluun. Vaihtoehto VE3:ssa voimalamäärä on vain noin kolmasosa vaihtoehdon VE2 voimalamäärästä. Vaihtoehdossa VE3 voimalat sijoittuvat keskeisesti hankealueelle ja vaihtoehdossa VE2 voimaloita sijoittuu laajemmasti koko hankealueelle. Hankevaihtoehtojen eroavuus on kerrottu sanallisesti vaikutustyyppien kohdalla.

Taulukko 25-1. 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	VE 2	VE3
Ylemmän tason suunnittelujärjestelmät		Tuulivoimalat sijoittuvat Pohjois-Pohjanmaan maakunta-kaavassa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle vaihtoehdossa VE3. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijoittuvat osittain maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueille.			vähäinen -	vähäinen +
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö ja asutus.		Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Vaikka vaihtoehto VE2 ei kokonaisuudessaan sijoitukaan maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle, ei maakunta-kaavassa ole osoitettu sellaisia toimintoja, joita VE2 hankevaihtoehdon toteuttaminen estäisi tai haittaisi. Hanke sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden lähialueella asuu enemmän ihmisiä kuin vaihtoehdossa VE3, jolloin vaikutukset asutukseen ovat hieman suuremmat vaihtoehdossa VE2.		ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö		Hankealueella ja sen lähiympäristössä ei ole kovin paljoa maiseman kannalta huomion arvoisia avotiloja. Hankealueen avotilat koostuvat lähinnä suoalueista ja pienistä soiden ympäröimistä lammista. Hankealueen ulkopuoliset avotilat sijoittuvat pääasiassa hankealueen lounais-, etelä- ja kaakkoispuolelle ja ovat pääasiassa viljelyalueita, osittain arvoaluetta. Länsipuolella on myös avosualueita, joista osa on suojelualueita. Muutamien arvokohteiden maisemassa tuulivoimalat tulevat näkyseen molemmassa hankevaihtoehdossa, jolloin		ei vaikutusta	kohtalainen--	vähäinen --

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE 2	VE3
	kohteen tunnelma voi muuttua. Jokikylä-Ruhkaperän jokimaisemiin kohdistuva maiseman muutos on melko suuri vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdon VE2 maisemavaikutukset ovat kokonaisuudessaan merkittävämpiä suuremmasta voimalamäärästä ja runsaammasta asutuksesta johtuen.			
	Välialue –vyöhykkeen maisema on osin pienipiirteisempää ja herkempää muutoksille. Alueelle sijoittuu maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita, esimerkiksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Miilurannan asutusmaisema. Paras näkyvyys voimaloille syntyy Pyhäjärven kulttuurimaisemien alueelta, josta kuitenkin vain pieni osa sijoittuu hankkeen välialueelle. Maisemavaikutukset ovat etäisyydestä johtuen pääasiassa kohtalaisia. Monille rakennuskohteille voimaloita ei näy.	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --
	Kaukoalueella voimalat sulautuvat maisemaan ja vaikutukset jäävät pieniksi, vaikka voimaloita näkyisikin. Maisemavaikutuksia muodostuu lähinnä lentoestevalojen näkymisestä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Muinaisjäännökset	Hankealueelle sijoittuu kuusi muinaisjäännöskohdetta ja yksi muu kulttuuriiperintökohde. Lähelle tuulivoimapuiston rakenteita sijoittuvat kohteet tulee merkitä maastoon ennen rakentamista, ettei niitä vahingoiteta rakentamisen aikana. Vaihtoehdossa VE2 kaksi voimalapaikkaa ja yksi tielinjaus sijoittuu lähelle muinaisjäännöskohdetta, jolloin suojausten tarve on hieman suurempi. Vaihtoehdossa VE3 yksi tielinjaus sijoittuu lähelle muinaisjäännöskohdetta.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Maaperä, pinta- ja pohjavedet	Hankealueelle ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Turvemaavaltaisista maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täytöjä. Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena alueen ojaverkostoon ja alapuolisiin vesistöihin. Hankealue ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Suuremmasta voimalamäärästä ja rakennettavien huoltoteiden määrästä johtuen vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat hieman suurempia, kuin vaihtoehdon VE3.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Ilmanlaatu, ilmasto ja hiilijalanjälki	Hankkeella on vähäisiä myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Hanke vähentää toteutuessaan kasvihuonekaasupäästöjä ja savukaasupäästöjä nollavaihtoehtoon eli korvaavaan sähköntuotantoon verrattuna. Vaihtoehdon VE2 myönteisten vaikutusten määrä on suurempi kuin vaihtoehdossa VE3.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Hankkeen vaikutukset kohdistuvat etupäässä tavanomaiseen talousmetsäluontoon pirstoutumisen ja reuna-vaikutuksen lisääntymisen kautta. Palokankaan eteläpuolen lähteisiin kohdistuu mahdollisesti merkittävydeltään suuria vaikutuksia vaihtoehdossa VE2 ilman lieventämistoimia.	ei vaikutusta	kohtalainen --	vähäinen -
Pesimälinnusto	Metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävydeltään vähäisiksi. Alueella esiintyy varsin vähän suojellisesti arvokasta lajistoa, joista valtaosa on alueellisesti vielä melko tavanomaisia lajeja. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi esimerkiksi suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE 2	VE3
Maakotka	Nykyiset hankesuunnitelmat aiheuttavat merkittävydel- tään merkittävän negatiivisen vaikutuksen lähialueen maa- kotkareviireille ja yksilöille. Lievennystoimenpiteiden myötä vaikutusten merkittävyys voidaan minimoida merkittävän kynnyksen alle. Kumpikaan tarkasteltu hankevaihtoehto ei sellaisenaan ole toteuttamiskelpoinen maakotkan osalta, mutta hankkeessa on mahdollista toteuttaa arvioinnin pe- rusteella 42 tuulivoimalan hanke alueelle.	ei vaiku- tusta	suuri ---	suuri ---
Muuttolinnusto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väis- tävän yksittäisiä tuulivoimaloita. Alueella tai sen ympäristössä ei sijaitse lintujen merkittäviä muuton aikaisia lepäily- tai ruokailualueita.	ei vaiku- tusta	vähäinen -	vähäinen -
Eläimistö	Yleisesti eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioitiin vä- häisiksi. Joihinkin EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi mm. rakenta- misen aikaisen häiriön sekä laajemman alueen elinympäris- töjen muutoksen vuoksi ja eri hankkeiden yhteisvaikutusten vuoksi.	ei vaiku- tusta	kohtalai- nen -	kohtalai- nen -
Natura-alueet, luonnonsuojelu- alueet ja niitä vastaavat alueet	Luonnonsuojelualueet ja muut niitä vastaavat alueet sijoit- tuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että po- tentiaalisetkin vaikutukset jäävät lähes kokonaan muodos- tumatta (pl. linnusto ja muu eläimistö). Hanke ei heikennä lähimpien suojelualueiden tai suojeluohjelmien kohteiden suojeluperusteita. Natura-alueisiin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan myö- hemmin Natura-arvioinnin kautta.	ei vaiku- tusta	vähäinen -	vähäinen -
Riista ja metsäs- tys	Häiriövaikutusta paikallisille riistakannoille voi aiheutua hankkeen rakentamisen aikana. Tuulipuistohankkeen vaiku- tuksesta metsästyseurojen virkistys- ja metsästysmahdolti- suudet jossain määrin muuttuvat osassa seuran metsästys- alueista nykytilanteeseen verrattuna. Muutos ei liity met- sästettävien riistakantojen heikkenemiseen, vaan enemmän toimintaympäristön ja maiseman muutokseen. Tuulivoima- lat, niiden vaatima tiestö sekä rakentamisen ja käytön aikai- nen ihmistoiminta saattavat jonkin verran muuttaa hirvien to- tunnaisia kulkureittejä ja talvehtimista alueella. Talvehtivaa hirvikantaa on todettu jo rakennettujen tuulipuistojen alueilla (mm. Raahe, Ylivieska). Pienriistalle aiheutuvat vaikutukset ovat vähäisiä ja kannat kestävät elinympäristöjen muutoksia, mikäli metsästyspaine ei nykyisestä kasva lisääntyvän tiestön vuoksi.	ei vaiku- tusta	kohta- lainen ---	vähäinen -
Ihmisten ter- veys, elinolot ja viihtyvyyys	Ohjearvoja ylittäviä meluvaikutuksia ei synny. Vähäisiä var- jostusvaikutuksia syntyy yhdelle asuinkiinteistölle vaihtoeh- dossa VE3, mikäli nykyisen puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. Asukaskyselyyn vastaaneiden mielestä suurim- mat haitalliset vaikutukset kohdistuvat maisemaan. Vaihto- ehdossa VE2 tuulivoimaloiden määrä ja vaikutusten kohte- ena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on suurempi ja vaikutusten merkittävyys suurempi kuin vaihtoehdossa VE3. Hankkeen suurimmat hyödyt kohdistu- vat asukaskyselyn vastausten perusteella kuntatalouteen ja työllisyyteen.	ei vaiku- tusta	kohta- lainen --	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE 2	VE3
	Hankkeen suurimmat hyödyt kohdistuvat asukaskyselyn vastausten perusteella kuntatalouteen ja työllisyyteen.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +
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. Vaikutukset liikenteelle ovat suuremmat vaihtoehdossa VE2 suuremman voimalamäärän ja pidemmän rakennusajan vuoksi.	ei vaikutusta	kohtalainen -	kohtalainen -
Elinkeino-toiminta	Hankkeella arvioidaan olevan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen. Seudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus voi olla erityisesti rakennusvaiheessa kohtalaista.	ei vaikutusta	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. Rakentamisen jälkeen alueen saavutettavuus paranee ja luonnonvarojen hyödyntäminen helpottuu	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -

Vaihtoehto VE3 on toteuttamiskelpoinen nykyisen suunnitelman mukaisena ja toteuttaa nykyistä maakuntakaavaa, kun maakotkareviiriin kohdistuvat vaikutukset minimoidaan. Voimalamäärä vaihtoehdossa VE3 suhteutettuna rakennettavan siirtojohtoon pituuteen asettaa haasteita hankkeen kannattavuudelle, mutta voimajohdon toteuttaminen yhdessä läheisten muiden tuulivoimahankkeiden kanssa tasaisi sähkönsiirron kustannuksia. Vaihtoehto VE2 on toteuttamiskelpoinen, kun maakotkareviiriin kohdistuvien vaikutusten lieventämistoimenpiteet otetaan käyttöön. Todennäköisesti voimalamäärää jouduttaisiin hieman pienentämään jatkosuunnittelussa, jotta päästäisiin alle merkittävien vaikutusten läheisen kotkareviirin suhteen. Lieventämistoimenpiteet kotkareviirille on esitetty erillisessä, vain viranomaiskäyttöön osoitetussa raportissa.

26 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 lupaehdoissa ja ympäristöviranomaisen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja 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.

26.1 Linnusto

Hautakankaan tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen linnustoon suositellaan seurattavan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Linnustovaikutusten seurannassa tulisi kiinnittää huomiota erityisesti lähialueen kotkareviirien yksilöiden liikkumiseen ja reviirinkäyttöön sekä pesimämenestykseen. Seuranta voidaan toteuttaa tarpeen mukaan tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaan sekä tuulivoimapuiston kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana. Seuranta tulisi toistaa vielä tuulivoimapuiston viidentenä toimintavuonna pitkäaikaisvaikutusten selvittämiseksi.

Tarkempi linnustovaikutusten seurantasuunnitelma menetelmäkuvauksineen laaditaan myöhemmin hankkeen kaavoituksen yhteydessä sekä Natura-alueisiin liittyen Natura-arvioinnin yhteydessä.

26.2 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-alueella 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.

26.3 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.

27 LÄHTEET

- Arnett E.B., Inkley D.B., Johnson D.H., Larkin R.P., Manes S., Manville, A.M., Mason R., Morrison M., Strickland M.D. & Thresher R. (2007). Impacts of wind energy facilities on wildlife and wildlife habitat. Special issue by The Wildlife Society. Technical Review 07-2.
- Berger, J. (2007). Fear, human shields and the redistribution of prey and predators in protected areas. *Biology Letters* 3:620–623.
- Bevanger, K., Berntsen, F., Clausen, S., Dahl, E.L., Flagstad, O., Follestad, A., Halley, D., Hanssen, F., Johnsen, L., Kvaloy, P., Lund-Hoel, P., May, R., Nygard, T., Pedersen, H.C., Reitan, O., Roskraft, E., Steinheim, Y., Stokke, B. & Vang, R. (2010). Pre- and postconstruction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (Bird-Wind). Report on findings 2007-2010. NINA Report 620. 152 s.
- Christensen J.W., Keeling L. & Lindstrom Nielsen B. (2005). Responses of horses to novel visual, olfactory and auditory stimuli. *Applied Animal Behaviour Science* 93:53–65.
- Di Napoli, C. (2007). Ympäristöministeriö. 31 s.
- Digita Oy (2019). TV:n karttapalvelu. <www.digita.fi/kuluttajille/karttapalvelu>. Viitattu 12.5.2022.
- Etelä-Savon elinkeino-, liikenne – ja ympäristökeskus, Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ja Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne – ja ympäristökeskus (2021). Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy. 2012–2019. Linnustovaikutusten arviointeja ja linnustovaikutusten seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa ja rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella.
- Finanssiala ry (2017). Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje.
- Grandin T. (1997). Assessment of stress during handling and transport. *Journal of Animal Science* 75:249–257.
- GTK (2021a). Digitaalinen kallioperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.
- GTK (2021b). Digitaalinen maaperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.
- GTK (2021c). Happamat sulfaattimaat – karttapalvelu. Geologian tutkimuskeskus. <<http://gtdata.gtk.fi/hasu/index.html>>
- 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.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. (2012). The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. *Vindval*, 53 s.
- Holttinen, H. 2004. The Impact of Large-Scale Wind Power Production on the Nordic Electricity System. VTT Publications 554. Espoo 2004.
- 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.
- Ilmailulaki 864/2014.
- Ilmatieteen laitos (2018). Suomen tutkaverkko. <<http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko>>
- Institute for Environmental Management and Assessment (IEMA) (2004). Guidelines for Environmental Impact Assessment. IEMA, Lincoln.
- Jaakkola, L. 2015a: Arvio Metsälamminkankaan tuulivoimahankkeen vaikutuksista metsäpeurojen elinympäristöihin ja alueiden käyttöön. 30.4.2015. Lj. Kartat Tmi.
- Jaakkola, L. 2015b: Metsäpeura ja tuulivoimahankkeet. Piiparinmäen ja Murtomäen hankealueet lähiympäristöineen. Yhteisvaikutukset Metsälamminkankaan hankkeen kanssa. 20.4.2015. Lj Kartat tmi.

- Jyväskylän yliopisto. 2018. Imperia-hanke. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa. <https://www.jyu.fi/science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke/>
- 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.
- Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu (2021). Pyhjärven Hautakankaan tuulivoimapuiston suunnittelualueen arkeologinen inventointi.
- Keski-Suomen Riistanhoitopiiri 2008: Keski-Suomen metsoparlamentti. WWW-sivusto: <http://www.metsoparlamentti.fi/index.html> (viitattu 1.4.2014).
- 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.
- Kunnat.net. Tietopankit/Tilastot. Asukasluvut.
- 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. 1996: EVA Suomen kansainvälinen erityisvastuu linnustonsuojelussa. Linnut 31: 34–39.
- 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.
- Lenzen M., Munksgaard J. 2002. Energy and CO2 life-cycle analyses of wind turbines—review and applications. Renewable Energy 26 (2002) 339–362.
- Liikennevirasto (2018). Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.
- Liikennevirasto (2012). Tuulivoimalaohje, ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylän läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.
- Luke 2021: Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkölä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. ja Kojola, I. 2021: Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2021.
- Luonnonsuojelulaki (1096/1996)
- Luonnonsuojeluasetus (160/1997)
- Luontodirektiivi (1992/43/ETY)
- Maa- ja metsätalousministeriö (2007). Suomen metsäpeurakannan hoitosuunnitelma. Vammalan Kirjapaino Oy, 2007.
- Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.
- Maanmittauslaitos (2021). 2 m korkeusmalli.
- Maanmittauslaitos (2021). Maastotietokanta <<https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>>
- Martin J., Basille M., Van Moorter B., Kindberg J., Allainé D., Swenson J.E. (2010). Coping with human disturbance: spatial and temporal tactics of the brown bear (*Ursus arctos*). Canadian Journal of Zoology 88:875–883.
- Material Economics (2019). Industrial Transformation 2050 - Pathways to Net-Zero Emissions from EU Heavy Industry.
- May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø. & Stokke, B. G. (2020). Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and evolution, 10(16), 8927–8935. <https://doi.org/10.1002/ece3.6592>

- Meller, K. 2017: Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.
- Menzel C. & Pohlmeier K. 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with “dropping markers” in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift fur Jagdwissenschaft 45:223–229.
- Metsähallitus (2019). MetsäpeuraLife. <https://www.suomenpeura.fi/fi/metsapeuralife.html>>
- Montonen, M. 1974: Suomen Peura.
- Museovirasto (2022). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. < www.rky.fi>.
- Museovirasto (2022). Muinaisjäännösrekisteri. <http://kulttuuriymparisto.nba.fi> Viitattu 12.5.2022.
- Mäkelä, K. & Salo, P. 2021. Luontonselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021. 346 s.
- 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) esitellyt. Suomen ympäristö 1/2017.
- Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Douse, A. & Langston, R. H. W. 2012: Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. Journal of Applied Ecology, 49, 386–394.
- Pohjoismaiden ministerineuvosto (2002). Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa –opas pohjoismaiseen käytäntöön.
- Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne – ja ympäristökeskus, Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (2021). Oulujoen – liojen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2014). Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi. Ehdotus valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2014.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2015). Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2016). Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2017) Arki arvokkaalla maisema-alueella. Maakuntakaavan tulkinta-opas (Pohjois-Pohjanmaan liiton julkaisu B:90)
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2016). Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava. Kaavakartta ja selostus.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2016). Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava. Kaavakartta ja selostus.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2018). Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat (Pohjois-Pohjanmaan julkaisu B:99)
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2016). Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla. Selvitys Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaa varten. 59 s.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2018). Maakuntakaavojen yhdistelmäkartta.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2018). Maakuntakaavojen informatiiviseen yhdistelmäkarttaan liittyvät maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2018). Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava. Kaavakartta ja selostus.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2018). 3. vaihemaakuntakaavan tuulivoimaselvitys.

- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2017. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan Luo-merkinnät. Selvitys Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaa varten. Julkinen versio.
- Pohjois-Savon liitto (2021). Pohjois-Savon voimassa olevan maakuntakaavat.
- Pohjois-Savon liitto (2022). Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, kaavaluonnos (viitattu 12.6.2022)
- Puoskari, V. (2017). Metsäpeuran (*Rangifer tarandus fennicus*) vasontapaikkojen valinta Kainuun populaatioissa. Pro gradu –tutkielma. 50 s.
- Rosenqvist Olli (2019). Kaustisen seutukunnan kaivos- ja tuulivoimahankkeiden taloudellisten kokonaisvaikutusten ennakoarviointi. Jyväskylän yliopisto, Kokkolan yliopistokeskus Chydenius. Kokkola 2019.
- 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.
- Schöll, E. M. & Nopp-Mayr, U. (2021). Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife species in shrub- and woodlands. *Biological conservation*, 256, 109037. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109037>
- Sievi-Korte S., 2018. Aurinkosähkön ja tuulivoiman elinkaariarviointi ja hiilijalanjälki. Kandidaatintyö, Tampereen teknillinen yliopisto.
- Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J & Nironen, M. (2004). Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. –Suomen ympäristö 742, Ympäristöministeriö, Helsinki.
- SLTY 2012: Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille. WWW-dokumentti: http://www.lepakkko.fi/docs/SLTY_lepakkokartoitusohjeet.pdf.
- Sosiaali- ja terveysministeriö (1999). Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriö. Oppaita 1.
- Suomen lajitietokeskus, 2022. Laji.fi-tietokanta. Luettu 20.1.2022. <https://laji.fi/>
- Suomen metsäkeskus, 2022. Avoimet paikkatietoaineistot. Luettu 20.1.2022. <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto>
- Suomen muinaismuistolaki 295/1963.
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2019). Tietoa tuulivoimasta. Tilastot. <www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta/tilastot>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2019). Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, työllisyysluvut elinkaaren eri vaiheissa. Ramboll.
- Suorsa, V. 2019: Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnutusvuosikirja 2018: 148–155.
- SYKE (2021). Suomen ympäristökeskus. Avoin tieto –paikkatietopalvelut. <http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat>
- SYKE (2021). Laji.fi -tietokanta (viitattu 7.4.2021)
- SYKE (2015). Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.
- Söderman, T. (2003). Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi - kaavoituksessa, YVA-meneteltyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109, Luonto ja luonnonvarat, Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Tilastokeskus, ruututietokanta (2020). Väestöruutuaineisto 1 km x 1 km <http://www.stat.fi/org/avoindata/paikkatietoaineistot/vaestoruutuaineisto_1km.html>
- Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. 2014: Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. (päivätty 14.5.2014). 21 s. + liitteet.
- Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. 2011: Suomen III Lintuatlas. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. WWW-dokumentti: <http://atlas3.lintuatlas.fi> (viitattu 20.8.2016).
- 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).
- Viestintävirasto (2016). Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmiin, työryhmän raportti.
- Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Keuruu. 567.
- Väylä (2021). Liikenneaineistot.
- Weckman, E. (2006). Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.
- Weckman & Yli-Jama (2003). Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107, Alueiden käyttö.
- Ylitalo, A.K., Heikkinen, J. & Kojola, I. 2020: analysis of central place foraging behaviour of wolves using hidden Markov models. *Ethology* 127:145–157.
- Ympäristöministeriö (1993). Maisemanhoito. Maisematyöryhmän mietintö 1, osa 1. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.
- Ympäristöministeriö (1993b). Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alueityöryhmän mietintö II, osa 2. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.
- Ympäristöministeriö (2012). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012.
- 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 (2016). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.
- Ympäristöministeriö, SYKE (2021). Pohjois-Pohjanmaa, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.