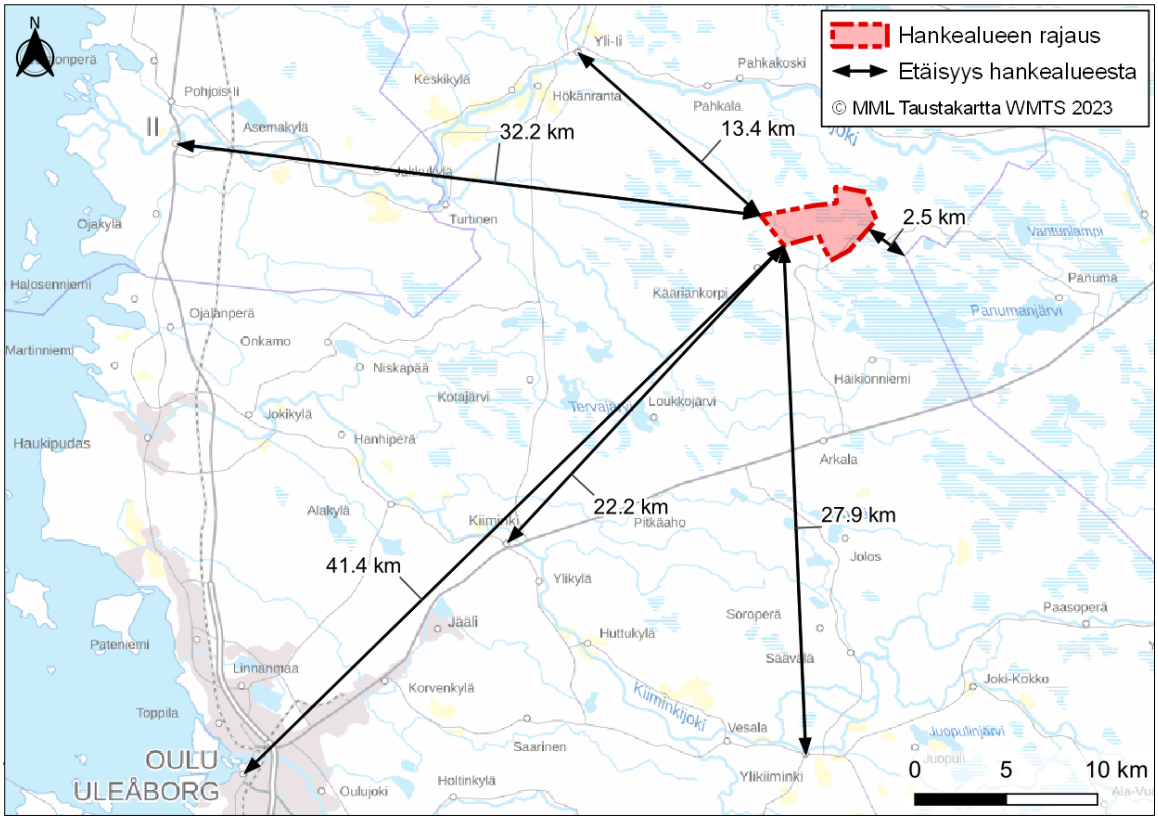
OULU YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT



Pahkakosken Energia Oy

Oulun Iso Pihlajasuon tuulivoimapuisto

Yli-Ii (Oulu)

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja kaavan valmisteluaineisto on julkisesti nähtävillä mielipiteiden esittämistä varten 15.8.2023.–15.10.2023 seuraavissa paikoissa ja internetsivuilla:

- Oulun kaupunki, Ympäristötalo, Solistinkatu 2
- Oulun kaupunki: www.ouka.fi/isopihlajasuontuulivoimakaava
- Ympäristöhallinto: www.ymparisto.fi/isopihlajasuotuulivoimayva
- Iin kunnan asiointipiste, Iisi-areena, Kisatie 2 B, Ii (aineistoon voi tutustua asiakastietokoneella)
- Hyvän Olon Keskus Pirtti, Varsitie 1, 93100 Pudasjärvi
- Tekniset ja ympäristöpalvelut, Karhukunnaantie 6, 93100 Pudasjärvi

Iso Pihlajasuon tuulivoimapuisto
Ympäristövaikutusten arviointiselostus
FCG Finnish Consulting Group Oy

Kannen kuva
Hankealueen sijainti.

Yhteystiedot

Kaavoituksesta vastaava:

Oulun kaupunki

OULU YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT

Kirjaamo, PL 71
90012 Oulun kaupunki
kirjaamo@ouka.fi

Matti Konttinen
Yleiskaavasuunnittelija
p. 040 168 5354
matti.konttinen@ouka.fi

Kaavoitus- ja YVA-konsultti

FCG

FCG Finnish Consulting Group
Elektroniikkatie 6 (III krs.)
90580 Oulu

Ympäristövaikutusten arviointimenettely:
Leila Väyrynen
YVA-projektipäällikkö
p: +358 40 541 2306
leila.vayrynen@fcg.fi

Kaavoitus:
Erika Brusila, FM
p. 041 731 3542
erika.brusila@fcg.fi

YVA-yhteysviranomainen:

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

PL 86
90101 OULU

Timo Leikas
Ympäristöasiantuntija
p. 0295 038 135
p. vaihde 0295 038 000
timo.leikas@ely-keskus.fi

Hankkeesta vastaava:

Hankkeesta vastaava:
Pahkakosken Energia Oy

Teknologiapuisto 1
61800 Kauhajoki

Jaakko Leppinen
p. 0401881297
jaakko.leppinen@windelligence.com

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on kuvaus Yli-Iin alueelle suunnitellun Iso Rytisuon tuulivoimapuiston ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy Pahkakosken Energia 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.
Erika Brusila FM, maantiede	4	Projektipäällikkö, vastaava kaavanlaatija Vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen.
Susanna Greus FM, maantiede	4	Projektikoordinaattori Paikkatietoaineistot, suunnitelma-asiakirjat
Minna Takalo FM, biologi	17	Luontoselvitykset, kasvillisuus ja luontotyypit
Titta Makkonen FM biologi	5	Luontovaikutusten arviointi, kasvillisuus ja luontotyypit
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
Taru Toivanen	1	Porotalous, Metsästys, Riista
Maija Aittola FM	22	Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet
Taina Ollikainen FM, suunnittelumaantiede	20	Sosiaaliset vaikutukset, elinkeinoihin ja matkailuun aiheutuvat vaikutukset
Riikka Ger Maisema-arkkitehti MARK	22	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.
Tiia Merta Insinööri AMK, ympäristötekniikka	<1	Vaikutukset ilmastoon.
Jarkko Rissanen DI, liikenne- ja kuljetusjärjestelmät	3	Liikennevaikutukset
Hans Vadback Insinööri AMK	15	Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat
Miikka Saranpää Insinööri AMK	3	Melu- ja välkemallinnukset sekä vaikutusarvioinnit Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat
Nikolay Bobrov, tekn. kand.	3	Havainnekuvat (pimeä)
Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu / Jaana Itäpalo ja Hans-Peter Schulz, Alikonsultti	20	Arkeologinen inventointi ja vaikutustenarviointi

Tiivistelmä

YHTEISMENETTELYN KUVAUS

Iso Pihlajasuon tuulivoimapuistohankkeessa toteutetaan uuden YVA-lain (252/2017) mahdollistamaa YVA- ja kaavamenettelyn yhdistämistä. Menettelyssä syntyy sekä kaava että hankkeen YVA.

Yhteismenettelyssä kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) sisältää YVA-lain mukaisen YVA-suunnitelman ja kaavan valmisteluaineisto sisältää YVA-lain mukaisen YVA-selostuksen.

Yhteismenettelyssä kaavamenettely on prosessin runkona. Prosessinjohtajana toimii ja kuulemisista vastaa kaavan laatimisesta vastaava kunnan kaavoitusviranomainen, eli tässä tapauksessa Oulun kaupungin kaavoittaja. Hankkeesta vastaava (Pahkakosken Energia Oy) laatii YVA-suunnitelman ja YVA-selostuksen yhdessä YVA-konsultin (FCG Finnish Consulting Group) kanssa. Yhteysviranomainen (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) arvioi ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden.

Asiakirjat asetetaan nähtäville ja Oulun kaupungin kaavoitusviranomainen pyytää niistä lausunnot ja mielipiteet osallisilta. Yhteysviranomainen arvioi YVA-suunnitelman ja -selostuksen laadun ja riittävyyden ja antaa niitä koskevan lausunnon ja perustellun päätelmän hankkeesta vastaavalle. Tämän jälkeen valmistellaan kaavaehdotus, johon on valittu yksi hankevaihtoehto. Kaavaehdotusselostuksessa tuodaan esiin, miten saadut mielipiteet ja lausunnot sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon.

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

Ympäristövaikutusten arvioinnin tulee täyttää sekä maankäyttö- ja rakennuslaissa, maankäyttö- ja rakennusasetuksessa että YVA-laissa ja YVA-asetuksessa määritellyt ympäristövaikutusten arvioinnin sisältövaatimukset.

Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa toimii Pahkakosken Energia Oy, prosessinjohtajana toimii Oulun kaupungin kaavoitusviranomainen, yhteysviranomaisena Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus ja YVA- ja kaavakonsulttina FCG Finnish Consulting Group Oy.

HANKKEEN KUVAUS

Hanke ja sijainti

Hankkeesta vastaavana toimiva Pahkakosken Energia Oy suunnittelee yhdeksän tuulivoimalaa käsittävän Iso Pihlajasuo tuulivoimapuistoa Oulun kaupunkiin pääosin Yli-Iin alueelle noin 14 kilometrin etäisyydelle Yli-Iin keskustasta kaakkoon. Hankealue on kooltaan noin 1285 hehtaaria. Tuulivoimapuisto sijoittuu Metsähallituksen hallinnoimille valtion maille. Alue on pääosin metsätalousmaata ja suoaluetta. Aluetta on ojitettu, ja hankealueen länsiosan läpi virtaa Nauruanoja. Alueella on kattava metsäautotieverkosto.

Tuulivoimapuistohanke muodostuu tuulivoimaloista ja tarkasteltavasta sähkönsiirrosta. Voimalasijoittelu ja huoltotielinjaukset tarkentuvat hankesuunnittelun ja ympäristövaikutusten arvioinnin edetessä. Sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla.

Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on vaihtoehdosta riippuen enintään noin 300 metriä. Voimaloiden napakorkeus on enintään noin 215 metriä ja roottorin halkaisija noin 200 metriä.

Hankkeen tausta ja tavoitteet

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

Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on 7–10 MW. Kokonaisteho tulisi tällöin olemaan yhdeksällä voimalalla noin 63–90 MW. Tuulivoimapuiston arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 180–260 GWh luokkaa.

Arvioitavat vaihtoehdot

Tarkasteltavana on yksi toteutusvaihtoehto ja niin kutsuttu 0-vaihtoehto. YVA:ssa tarkastellaan yhdeksän tuulivoimalan hanketta, jossa voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. YVA-menettelyn yhteydessä tehtävien luonto- ym. selvitysten perusteella tuulivoimaloiden sijoittelua tarkennetaan ja voimalapaikkojen lukumäärä voi muuttua jatkosuunnittelussa.

Iso Pihlajasuon tuulipuiston sähköverkkoliityntä on suunniteltu toteutettavaksi maakaapeleilla viereisen Pahkakosken tuulivoimapuiston sähköasemalle. Uusia ilmajohtoja ei tarvita. Sähkönsiirron suunnitelmat tarkentuvat hankesuunnittelun ja vaikutusten arvioinnin edetessä.

VE 0 Tuulivoimalat

Uusia tuulivoimalaitoksia ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.

VE 1 Tuulivoimalat

Iso Pihlajasuon hankealueelle rakennetaan yhteensä 9 uutta tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään oin 300 metriä.

Sähkönsiirto

Hankealueella tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon viereisen Pahkakosken tuulivoimapuiston sähköaseman kautta. Uusia ilmajohtoja ei rakenneta, sähkönsiirto tapahtuu hankealueelta toiselle ja hankkeen sisäisesti maakaapeleiden avulla.

SUUNNITELMA OSALLISTUMISESTA

Osallistuminen

Kaikilla kiinnostuneilla (myös ulkopaikkakuntalaisilla) on mahdollisuus antaa mielipiteensä ja muistutuksensa kaavan nähtävilläolon aikana. Nähtävilläolo järjestetään kaavoitusprosessin aikana kolme kertaa: Osallistumis- ja arviointisuunnitelmavaiheessa (sisältää YVA-suunnitelman), kaavaluonnosvaiheessa (sisältää YVA-selostuksen) ja kaavaehdotusvaiheessa. Nähtävilläolon yhteydessä järjestetään tiedotus- ja keskustelutilaisuus.

Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston osayleiskaavaa koskeva tiedotus tapahtuu sanomalehti Kalevassa ja Rantapohjassa sekä Oulun kaupungin ja ympäristöhallinnon internetsivuilla. Kuulutuksissa ja tiedotuksessa on mukana sekä kaavan että YVA:n tiedot.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma ja ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 17.5.2022-1.8.2022 välisenä aikana. Nähtävillä olon aikana järjestettiin yleisötilaisuus.

Kaavan valmisteluaineisto ja YVA-selostus on nähtävillä 15.8.2023-15.10.2023 välisenä aikana. Nähtävillä olon aikana järjestetään yleisötilaisuus 12.9.2023 Yli-Iissä Kierikkikeskuksen auditoriossa. Tilaisuuteen voi osallistua myös etäyhteydellä. Tilaisuudesta tiedotetaan kuulutusten yhteydessä paikallisissa lehdissä sekä kunnan ja ELY-keskuksen nettisivuilla.

https://www.ouka.fi/oulu/kaupunkisuunnittelu/isopihlajasuontuulivoimakaava

https://www.ymparisto.fi/isopihlajasuotuulivoimayva

Aikataulu

Kaavan valmisteluaineisto ja YVA-selostus on nähtävillä 15.8.2023-15.10.2023 välisenä aikana.

Kaavaehdotuksen on tarkoitus valmistua alkuvuodesta 2024.

YHTEENVETO HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Yhdyskuntarakenne

Hankealue sijoittuu Oulun kaupunkiin pääosin Yli-Iin suuralueelle Pahkalan kaupunginosaan ja osittain Ylikiimingin suuralueelle Joloksen kaupunginosaan. Hankealue on pääosin metsätalousaluetta ja soita. Hankealueella sijaitsee myös Olki-Peurasuon edelleen käytössä oleva turvetuotantoaluetta sekä Iso Pihlajasuon käytöstä poistunut turvetuotantoalue. Hankealueen lähiympäristö on metsätalousaluetta, turvetuotantoalueita ja maaseutua. Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse laajoja peltoaukeita. Lähin taajama-alue sijaitsee Yli-Iin keskustassa noin 13 kilometriä hankealueesta luoteeseen. Lähimmät pienkylät sijoittuvat Pahkakosken ja Pahkalan alueille noin 7,1 kilometrin etäisyydelle pohjois-luoteeseen sekä Arkalaan noin 9,0 kilometrin etäisyydelle hankealueesta etelään.

Hanke sopii alueelle jo luvitettujen tuulivoimaloiden läheisyyteen ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Alueen suuntaan ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemispainetta.

Asutus

Hankealueen ympäristössä asutus on pääosin keskittynyt jokivarsille ja kyläkeskuksiin. Hankealueen lounaispuolella on myös asutusta Nauruantien ja Somerovaarantien varressa. Hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät vakituisessa asuinkäytössä olevat rakennukset sijoittuvat noin 1,8 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista alueen eteläpuolelle Nauruantien varteen. Lähimmät lomarakennukset sijoittuvat Iso Orastinjärven rannalle noin 2,3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Lisäksi loma-asutusta sijoittuu Iijokivarteen.

Hankkeen vaikutukset asutukselle jäävät vähäisiksi. Alueella on jo luvitettu tuulivoimaloita ja uudet tuulivoimalat eivät juuri tule muuttamaan maisemakuvaa asutuksen pääsuuntaan, koska uudet voimalat sijoittuvat niiden taustalle. Ohjearvoja ylittäviä melu- tai varjostusvaikutuksia ei aiheudu.

Kaavoitus

Hankealueella on voimassa kolme vaihemaakuntakaavaa, joissa hankealue on merkitty pääosin tuulivoimaloiden alueeksi. Hankealueella on voimassa myös Uuden Oulun yleiskaava. Hankealue rajautuu pohjoisosastaan Pahkakosken tuulivoimapuiston yleiskaavaan. Pahkakosken tuulivoimapuisto on rakenteilla. Seuraavat lähimmät yleiskaavat sijaitsevat Iijokivarressa, joista lähin on Kierikin osayleiskaava noin 7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen.

Hankealueelle laaditaan tuulivoimaosayleiskaava.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankealueen ympäristö on suurilta osin metsätalousvaltaista aluetta, jolla sijaitsee myös joitain suo- ja vesialueita sekä turvetuotantoalueita. Peltoja on vain vähän ja ne ovat pienialaisia. Asutus on todella harvaa, ja lähin taajama on noin 14 kilometrin etäisyydellä luoteessa sijaitseva Yli-Ii. Maasto on pinnanmuodoiltaan melko tasaista, mutta sitä elävöittävät useat erikokoiset ja eri tavoin mutkittelevat joet ja ojat.

Hankealueelle ei sijoitu maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on yli 25 kilometrin etäisyydellä voimaloista koillisessa sijaitseva Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat, jonne voimaloita ei näy. Voimaloita lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö on Pyramidikattoiset kesänavetat (Hirvelä) noin 5,7 kilometrin etäisyydellä voimaloista pohjoiseen, jonne voimaloita näkyy mahdollisesti jonkin

verran, jos Pahkakosken voimalat otetaan huomioon myös. Vaikutuksia ei kohdistu itse navettarakennuksen rakenteisiin, mutta pienpiirteisessä Hirvelän ympäristössä tuulivoimalat tekevät maisemasta teknologisemman.

Ison Pihlajasuon lähi- ja välialueella sijaitsee joitain pistemäisiä maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita, joista useat ovat niin pienialaisia tai sulkeutuneissa ympäristöissä, että niille ei näy voimaloita lainkaan tai niitä näkyy todella heikosti. Suureen osaan maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteista muutokset ja vaikutukset jäävät melko vähäisiksi tai korkeintaan kohtalaisiksi. Suurin muutos maisemassa kohdistuu Hirvisuon ja Kuusisuo – Hattusuon maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle, jonka arvo laajana ja avoimena luontomaisemana heikkenee tuulivoimaloiden ilmestyessä maisemaan. Vaikutuksia kohdistuu asutukselle ja loma-asutukselle hyvin paikallisesti. Virkistysmaisemassa suurin muutos tapahtuu Hirvisuolla ja Kierikkikeskuksen rannan kivikautisella kylällä.

Kaukoalueella tuulivoimaloiden havaitseminen maisemassa on etäisyydestä johtuen haasteellista paljaalla silmällä ja ilman selkeitä sääolosuhteita. Kaukoalueella kahdelle maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle voimaloita näkyy, mutta vain yksittäisiin katselupaikkoihin, eikä voimaloita usein näy maksimimäärää. Kaukoalueella maiseman muutos jää vähäiseksi, ja siksi vaikutuksetkaan ei ole yhtä merkittäviä kuin lähi- ja välialueella.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset kohdistuvat vain maakaapeliosuudelle, joka toteutetaan Ison Pihlajasuon pohjoisosasta kohti Pahkakosken muuntoasemaa. Muutos on väliaikaista ja hyvin paikallista, eikä näy sulkeutuneessa metsässä kuin huoltoteille.

Muinaisjäännökset

Hankealueelle sijoittuu yksi muinaisjäännöskohde, Sadinmaa (1000025294), joka on tervahauta ja tervapirtin kiuas. Seuraavaksi lähin muinaisjäännös (Ylä-Koutuanjärvi) sijoittuu hankealueen koillispuolelle vajaan 700 metrin etäisyydelle hankealueen rajasta.

Hankealueelle on tehty arkeologinen inventointi maastokaudella 2020. Inventoinnissa tarkastettiin tunnetut muinaisjäännöskohteet, tervahauta ja tervapirtin kiuas ja kartoitettiin yksi kulttuuriperintökohde sekä kaksi muuta kohdetta, uusia muinaisjäännöskohteita ei löytynyt.

Ympäristöolosuhteet ja luontoarvot

Kallio- ja maaperä

Hankealueen kallioperä on lähes kokonaan granodioriittista gneissiä, mutta hankealueen länsireunassa esiintyy myös mafista vulkaniittia. Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Lähin arvokas kallioalue on Iso Kalliosuon kallioalue (KAO110088) noin 8,4 kilometrin etäisyydellä hankealueen lounaispuolella ja lähimmät arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat sijoittuvat Kauniinlamminkankaalle (TUU-11-053, 22 km) ja Ollinkankaalle (TUU-11-088, 15 km) hankealueesta länteen ja kaakkoon.

Maaperältään hankealue on pääosin seka- ja karkealajitteisia maalajeja sekä eri paksuisia turvekerroksia. Suuri osa hankealueesta on paksujen (yli 0,6 m) turvekerrosten peitossa, joiden reunoilla on ohuempia turvekerroksia (0,3–0,6 m) sekä soistumia.

Topografialtaan alue on tasaista ja korkeusvaihtelut loivapiirteisiä. Hankealue sijoittuu korkeustasolle noin 85–120 m mpy (N2000). Maasto nousee hieman lännestä itään ja on korkeimmillaan hankealueen keskiosissa.

GTK:n happamien sulfaattimaiden kartoitusaineisto ei sijoitu hankealueelle, joten happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on hankealueella hyvin pieni.

Ilmasto

Tuulivoimahankkeen toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, sillä hanke toteutuessaan mahdollistaa vähäpäästöisemmän sähköntuotannon 0-vaihtoehtoon eli haitallisemmilla polttoaineilla toteutettuun sähköntuotantoon verrattuna. Ilmastopäästöjen kannalta tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheista merkittävimpiä ovat tuulivoimapuiston ja sen vaatiman infran, materiaalien ja tuotteiden valmistus, tuulivoimapuiston ja sen vaatiman sähkönsiirron rakentaminen

ja siihen liittyvä maankäytön muutos sekä tuulivoimapuiston purkaminen ja siinä syntyvien jätteiden käsittely. Varsinaisesta tuulienergian tuotannosta tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana aiheutuvat kasvihuonekaasu- ja muut ilmapäästöt sen sijaan ovat vähäiset.

Pinta- ja pohjavedet

Hankealue sijaitsee Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueella (VHA 4), missä se sijoittuu Iijoen vesistöalueelle (61). Kolmannen jakovaiheen valuma-alueista hankealue sijoittuu Nauruanojan valuma-alueelle (61.17) ja Koutuanojan valuma-alueelle (61.129). Hankealueen läpi kulkee kaakko-lounainen suunnassa oja, joka on hankealueen lounaispuolella Nauruanoja. Nauruanoja laskee Iijokeen ja edelleen Perämereen.

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Lähimpänä sijaitseva pohjavesialue on Somerovaara (11973002) noin 1,5 kilometrin etäisyydellä etelässä. Kuljetukset hankealueelle tapahtuvat Somerovaarantien kautta, joka on merkitty kartalle vahvistettavana tienä hankealueen eteläpuolella. Somerovaarantie sijoittuu Somerovaaran ja Pälsynkankaan pohjavesialueille.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Hankealueella kangasmaan talousmetsät ovat yleisimmin kuivahkoja kankaita, mutta myös tuoretta ja lehtomaista kangasta esiintyy erityisesti Nauruanojan läheisyydessä. Metsät ovat tasaikäisiä, pääosin varttuneita kasvatusmetsiä, ja pienehköjä hakkuuaukkoja esiintyy joillain kivennäismaan kankailla. Hankealueelle sijoittuu paljon myös turvemaiden metsiä. Suurin osa hankealueen metsäalasta on ollut alun perin rämeisiä ja korpisia soita, jotka ovat nykyisin muuttumia tai turvekankaita, ja kasvavat kohtalaisesti mäntyä ja kuusta.

Täysin luonnontilaisia soita alueelle ei sijoitu, sillä suoaltaiden alueilla on ojituksia ja turvetuotantoa. Ojittamattomat suonosat ovat väli–rimpipintaisia aapojen osia, joita esiintyy etenkin Ison Pihlajasuon turvetuotannossa olleen alueen ympäristössä ja Kolmikannansuolla hankealueen eteläosassa. Turpeennostoalueiden laiteille sijoittuu suotyyppejä, jotka ovat luonnontilaisen kaltaisia. Ojittamattomien nevojen lisäksi alueella on pieniä puustoisia ja karuja rämeitä. Alueelta rajattiin arvokkaina luontokohteina kuusi melko pienialaista luonnontilaisen kaltaista suokohdetta.

Hankealueella sijaitsee vain yksi pienvesi Nauruanojan puro, jonka uoma on pääosin luonnontilaisen kaltainen, joskin Jääkäripolun kaakkoispuoliselta osaltaan oikaistu. Nauruanojaan on kuitenkin johdettu runsaasti metsien ja soiden kuivatusojia, ja se on vedeltään tumma ja humuspitoinen.

Alueelta ei ole aiemmin tiedossa uhanalaisten tai direktiivilajeihin lukeutuvien kasvilajien havaintoja, eikä sellaisia paikannettu inventoinneissa. Alueen soilla esiintyy kuitenkin Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin lukeutuvaa vaaleasaraa sekä alueellisesti uhanalaista ruskopiirtoheinää ja rimpivihvilää. Laji.fi -tietokannan perusteella hankealueen eteläpuolelta on tietoja konnanlieosta (NT) Nauruan sorakuopasta.

Linnusto

Hankealueen elinympäristöt koostuvat pääasiassa ikärakenteeltaan nuorista talousmetsistä sekä soista ja soistumista ja käytöstä poistetusta turvetuotantoalueesta, minkä johdosta alueen pesimälajisto koostuu pääosin alueellisesti tavanomaisista talousmetsien lintulajeista ja suolajistosta. Alueen linnustolliset arvot löytyvät pienialaisilta soilta sekä lakkautetulle turvetuotantoalueelle padotulta kosteikolta, jotka monipuolistavat hankealueen lajistoa.

Alueen metsät ovat pääasiassa havupuuvaltaisia ja metsätalouskäytössä olevia eri ikäisiä kasvatusmetsiä, joissa elää alueellisesti tavanomaisia ihmisen muokkaamassa elinympäristössä toimeentulevia metsien yleislajeja.

Iso Pihlajasuon kosteikolla todettiin monipuolinen kahlaaja- ja vesilintulajisto. Lisäksi selvitysten teon jälkeen kosteikolle on muodostunut alueellisesti merkittävä mustakurkku-uikkuparin pesimäpaikka.

Hankealue kuuluu uhanalaisen petolintulajin reviirille. Vaikutukset, jotka selostetaan tarkemmin erillisessä viranomaisliitteessä, arvioidaan merkittävyydeltään korkeintaan kohtalaisiksi. Muuhun pesimälajistoon vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Muuttolinnuston osalta tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Kainuu sijaitsee sisämaassa kaukana merkittävistä muuttoreiteistä, joten lintujen muutto alueella on yksilömäärältään vähäistä ja luonteeltaan hajanaista.

Eläimistö ja direktiivilajit

Hankealueen eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen muokkaamilla metsä- ja suoalueilla. Alueella havaitut lepakkotiheydet ovat hyvin alhaisia, eikä alueelle sijoitu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hankealueen soilla ja kosteikolla on potentiaalisia viitasammakon elinympäristöjä sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

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

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

Hankealueella ei ole Natura-alueita. Lähin Natura-alue, Hirvisuo (FI1103830) sijoittuu hankealueen kaakkoispuolelle lähimmillään noin 750 metrin etäisyydelle hankealueen rajasta. Se on Natura-tietolomakkeen mukaan ”linnustollisesti ja maisemallisesti erittäin merkittävä, laaja ja rimpinen aapasuo”. Hirvisuolle on laadittu Natura-arviointi. Muut lähiseudun Natura-alueet sijoittuvat useamman kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

Hankealueen itäosaan sijoittuu Iijoen vesistön keski- ja yläosan koskiensuojelulailla suojeltu alue. Seuraavaksi lähin luonnonsuojelualue on valtion suojelualueisiin kuuluva Hirvisuon soidensuojelualue. Alle viiden kilometrin säteellä ei ole muita luonnonsuojelualueita tai suojeluohjelmien kohteita.

Hankealuetta lähin valtakunnallisesti tärkeä lintualue (FINIBA) on Panumajärven ympäristön suot. Kohde sijoittuu lähimmillään noin 690 metrin etäisyydelle hankealueen rajasta (Hirvisuo).

Ihmisten elinolot, elinkeinot ja virkistys

Elinkeinot

Hankealue ja sen lähiympäristö on pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueelle sijoittuu tuotannosta poistunut Vapo Oy:n Iso Pihlajasuon turvetuotantoalue sekä osa edelleen käytössä olevasta Vapo Oy:n Olki-Peurasuon turvetuotantoalueesta. Hankealueen ympäristössä on myös paljon suoalueita ja turvetuotantoalueita. Hankealueella ei ole peltoalueita. Lähimmät laajemmat peltoalueet, joiden ympäristössä on myös asutusta, sijoittuvat hankealueen eteläpuolelle Nauruantien varteen lähimmillään noin kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta. Asutusta ja peltoalueita sijoittuu myös hankealueen pohjoispuolelle Iijokivarteen lähimmillään noin 2,7 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

Oulun seudun matkailuelinkeino perustuu lähinnä lähiseudun luontomatkailuun ja kaupungin tapahtumiin. Kaupunkia pidetään porttina pohjoisen luontoon ja kaupunkikulttuuriin. Matkailuelinkeinon kannalta merkittävin kohde hankkeen vaikutusalueella on Iijoen pohjoisrannalla sijaitseva Kierikkikeskus noin 9 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta luoteeseen. Kierikkikeskus esittelee esihistoriaa ja etenkin kivikautta autenttisessa ympäristössä.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen elinkeinotoimintaa (metsätalous ja porotalous) ja metsätalousalueille tyypillistä virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys).

Poroelinkeino

Tuulipuiston hankealue sijoittuu Kiimingin paliskuntaan, joka kuuluu Pudasjärven merkkipiiriin. Kiimingin paliskunnan alue on pinta-alaltaan 851,4 km^2. Vuoden 2021–2022 poroluettelon mukaan Kiimingin paliskunnassa oli 30 osakasta ja suurin sallittu eloporomäärä 800 poroa.

Hankealueelle, paliskunnan pohjoisosaan, sijoittuu paliskunnan kevät-, kesä-, talvi-, jäkälä- ja luppolaitumia. Alueella on Pihlajansuon ja lähistöllä Pyöriäsuon kesäerotusaidat, joissa leikataan yli puolet paliskunnan vasoista. Syyslaitumia ja syyserotusaita sijoittuu hankealueen eteläpuolelle reilun 10 kilometrin etäisyydelle.

Paliskunnan pohjoisosaan on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita, mm. Pahkakosken tuulivoimapuisto, joka on rakenteilla.

Virkistyskäyttö

Kaava-alue on pääosin metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin aluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueelle ei sijoitu merkittäviä virkistyskäytön reittejä tai kohteita.

Metsästys

Hankealue ja sen sähkönsiirtoreitti sijoittuu Kiimingin-Ylikiimingin ja Iin seudun riistanhoitoyhdistysten alueille ja siellä Sadinmaan Erä ry:n ja Oulun Erä- ja Kennelkerho ry:n toiminta-alueille. Alueelle sijoittuu myös valtion hirvialuetta.

Melu- ja valo-olosuhteet

Hankealue rajoittuu pohjoisosastaan rakenteilla olevaan Pahkakosken tuulivoimapuistoon. Melu- ja välkemallinnukset on tehty yhdessä Pahkakosken voimaloiden kanssa. Melun ohjearvot eivät ylity lähimpien asuin- ja lomarakennusten osalta. Yhden asuinrakennuksen osalla välkevaikutukset ylittävät kahdeksan tunnin vuotuisen suositusarvon.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankealueelle ei sijoitu maa-ainestenottoalueita tai louhoksia. Osittain hankealueella sijaitsee Olki-Peurasuon turvetuotantoalue. Hankealueen länsiosat sijoittuvat Akkerman Finland Oy:n kaivosrekisteriin merkitylle varausilmoitusalueelle.

Hankealueen muu luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous).

Liikenne

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisaikana. Liikennettä aiheutuu kiviainesten, betonin ja voimaloiden rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan kaava-alueelta tai sen lähiympäristöstä, mikä vähentäisi kaava-alueen ympäristön maanteihin kohdistuvia liikennevaikutuksia. Rakentamisajaksi on oletettu noin yksi vuosi.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana kaava-alueen ympäristössä todennäköisesti ainakin Nauruantiellä, yhdystiellä 18745, seututiellä 849 ja valtatiellä 20 sekä kaava-alueelle johtavilla muilla yksityisteillä. Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten kaava-alueella Nauruantiellä ja muilla kaava-alueen yksityis- ja metsäautoteillä. Tarkastelluista maanteistä suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 18745 ja vähiten valtatiellä 20. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin ja valtatiellä 20 liikennemäärä kasvaa suhteessa vain hieman. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdystien 18745 raskaan liikenteen määrä voi noin kolmekymmenkertaistua, sillä tien nykyinen raskaan liikenteen määrä on niin pieni. Muilla tarkastelluilla maanteillä suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienempää. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa kuljetusreittien varrella. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat todennäköisesti paikallisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä. Seututielle 849 ja valtatielle 20 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Yhdystielle 18745 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi.
Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat huoltokäynneistä ja ovat siten vähäiset.

Lentoliikenne, viestintäyhteydet ja tutkat

Hankealuetta lähin lentoasema on Oulun lentoasema, joka sijaitsee noin 50 km etäisyydellä hankealueesta lounaaseen. Hankealue sijoittuu osittain Oulun lentoaseman korkeusrajoitusalueelle. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloilla.

Lähin ilmatieteenlaitoksen säätutka sijoittuu 56 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia säätutkille.

Puolustusvoimilta on pyydetty lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Puolustusvoimat eivät vastusta hanketta.

Digita Oy:n AntenniTV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Kiimingissä sijaitsevalta Oulun lähetinasemalta.

Radiolinkkien omistajilta on pyydetty lausunnot. Hankealueen läpi ei sijoitu radiolinkkejä, hankkeella ei ole vaikutuksia viestintäyhteyksiin.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Tuulivoimaloiden rakentamiselle YVA-menettelyssä on tarkasteltu yhtä varsinaista toteuttamisvaihtoehtoa VE1 ja hankkeen toteuttamatta jättämistä VE0. 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 ristiriidassa olemassa olevien maankäyttösuunnitelmien tai laadittujen kaavojen kanssa. Hanke toteuttaa valmistuessaan voimassa olevan maakuntakaavan toteutumista. Hanke sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta. Hankealueen arvokkaat luontokohteet jätetään tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle. Alue on käytöstä poistuvaa/poistunutta turvetuotantoaluetta sekä tavanomaisessa maa- ja metsätalouskäytössä olevaa aluetta.

Sisällysluettelo

1 HANKE JA SEN PERUSTELUT 23
1.1 Hankkeen kuvaus 23
1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet 24
1.3 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset 24
1.4 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle 26
1.5 Alueelliset tavoitteet ja hankkeen alueellinen merkitys 27
1.5.1 Alueelliset tavoitteet 27
1.5.2 Alueellinen merkitys 27
1.6 Alueen soveltuminen tuulivoimalle 27
1.6.1 Tuulisuus 28
1.7 Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu 29
1.7.1 Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet 29
1.7.2 Muutokset YVA-suunnitelmavaiheen jälkeen 29
1.7.3 Hankkeen toteutusaikataulu 29
2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY 31
2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet 31
2.2 YVA-menettelyn vaiheet 31
2.3 YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhdistämisen lainsäädäntötausta 31
2.3.1 Tuulivoimakaavoitus maankäyttö- ja rakennuslaissa 33
2.4 Ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheet ja aikataulu 33
2.4.1 Ennakkoneuvottelu 33
2.4.2 Ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma 33
2.4.3 Arviointiselostus 33
2.4.4 Arviointimenettelyn päättyminen 34
2.5 Arviointimenettelyn osapuolet 35
2.5.1 Hankkeesta vastaava 35
2.5.2 Prosessinjohtaja 35
2.5.3 Yhteysviranomainen 35
2.5.4 YVA-konsultti 35
2.5.5 Seurantaryhmä 35
2.6 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä 37
2.6.1 Kuulemismenettelyt 37
3 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT 39
3.1.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen 39
3.1.2 Hankkeen vaihtoehdot 39
4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS 41
4.1 Tuulivoimapuiston rakenteet ja hankkeen maankäyttötarve 41

4.1.1 Tuulivoimaloiden rakenne 42
4.1.2 Tuulivoimalan konehuone 43
4.1.3 Lentoestemerkinnät ja -valot 43
4.1.4 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat 45
4.1.5 Huoltotieverkosto 46
4.2 Sähkönsiirron rakenteet 47
4.2.1 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen 47
4.2.2 Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne 49
4.2.3 Huolto ja ylläpito 50
4.2.4 Käytöstä poisto 51
4.2.5 Turvaetäisyydet voimaloihin 52
5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT 53
6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISUUNNITELMA 55
6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset 55
6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset 55
6.3 Tarkasteltava vaikutusalue 57
6.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely 59
6.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys 60
6.4.2 Muutoksen suuruusluokka 60
6.4.3 Vaikutuksen merkittävyys 61
6.5 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät 62
6.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen 62
6.7 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät 62
6.8 Vaikutusten seuranta 62
7 SUHDE YLEMMÄN TASON SUUNNITTELUJÄRJESTELMIIN 63
7.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet 63
7.2 Maakuntakaava 65
7.2.1 Voimassa olevat maakuntakaavat 65
7.2.2 Vireillä olevat maakuntakaavat 68
7.2.3 Suhde maakuntakaavaan 70
8 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEESEEN, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN JA AINEELLISEEN OMAISUUTEEN 71
8.1 Vaikutusten tunnistaminen 71
8.2 Vaikutusalue 71
8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 71
8.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 72
8.4 Hankealueen nykytila 72
8.4.1 Alueen yleiskuvaus 72

8.5 Yhdyskuntarakenne 73
8.6 Asutus ja väestö 74
8.7 Kaavoitus 75
8.7.1 Yleiskaavat 75
8.7.2 Asemakaavat 78
8.7.3 Vireillä olevat kaavat ja muut maankäyttösuunnitelmat 79
8.8 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 80
8.8.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineelliseen omaisuuteen 80
8.8.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 81
8.8.3 Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeiset vaikutukset 83
8.9 Yhteenveto vaikutuksista 83
8.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 84
8.11 Arvioinnin epävarmuustekijät 84
9 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN 85
9.1 Vaikutusten tunnistaminen 85
9.2 Vaikutusalue 85
9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 87
9.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 88
9.5 Nykytila 88
9.5.1 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet 89
9.5.2 Maisemamaakunta ja maisema-alueet 89
9.5.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 89
9.5.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 90
9.5.5 Maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet 92
9.5.6 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 93
9.5.7 Paikallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 96
9.6 Tuulivoimapuiston näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat 96
9.6.1 Näkymäalueanalyysi 97
9.7 Laaditut havainnekuvat 97
9.8 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 98
9.8.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin 98
9.9 Yhteenveto vaikutuksista 118
9.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 120
9.11 Arvioinnin epävarmuustekijät 120
10 VAIKUTUKSET ARKEOLOGISEEN KULTTUURIPERINTÖÖN 122
10.1 Vaikutusten tunnistaminen 122
10.2 Vaikutusalue 122

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 122
10.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 123
10.4 Nykytila 123
10.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 124
10.5.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset 124
10.5.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset 125
10.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 125
10.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 125
10.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 125
11 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN 127
11.1 Vaikutusten tunnistaminen 127
11.2 Vaikutusalue 127
11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 127
11.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 128
11.4 Nykytila 128
11.4.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia 128
11.4.2 Pintavedet 132
11.4.3 Pohjavesialueet 133
11.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 134
11.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 134
11.5.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 136
11.5.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 136
11.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 137
11.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 138
11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 138
12 VAIKUTUKSET ILMASTOON 139
12.1 Tuulivoimahankkeen elinkaari ja vaikutusten tunnistaminen 140
12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 141
12.2.1 Arvioinnin lähtökohdat 141
12.2.2 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta 142
12.2.3 Materiaali- ja tuotevaihe 142
12.2.4 Rakentamisvaihe 143
12.2.5 Käyttövaihe 144
12.2.6 Toiminnan päättyminen 144
12.3 Nykytila 145
12.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 146
12.4.1 Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset 146
12.4.2 Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset 146

12.4.3 Käyttövaiheen ilmastovaikutukset 148
12.4.4 Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset 148
12.4.5 Ilmastonmuutoksen vaikutukset 149
12.5 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu 149
12.5.1 Vaikutusarvioinnin yhteenveto 149
12.5.2 Sähköntuotanto muilla polttoaineilla 150
12.5.3 Hanke ja sähköntuotannon päästökehitys Suomessa 151
12.5.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin 152
12.5.5 Vaihtoehtojen vertailu 153
12.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 153
12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 154
13 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAISIIN LUONTOKOHTEISIIN 155
13.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 155
13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 155
13.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset 155
13.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö 155
13.3 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila 156
13.3.1 Kasvillisuus ja luontotyypit 156
13.3.2 Arvokkaat luontokohteet ja lajisto 158
13.4 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin 159
13.4.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa 159
13.4.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille 160
13.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 160
13.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 161
13.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 161
14 VAIKUTUKSET LINNUSTOON 162
14.1 Vaikutusten tunnistaminen 162
14.2 Vaikutusalue 162
14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 163
14.3.1 Yleistä 163
14.3.2 Pesimälinnusto 163
14.3.3 Muuttolinnusto 164
14.4 Nykytila 165
14.4.1 Pesimälinnusto 165
14.4.2 Muuttolinnusto 166
14.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 166
14.5.1 Vaikutukset pesimälinnustoon 166

14.5.2 Vaikutukset muuttolinnustoon 168
14.5.3 Törmäysvaikutukset 168
14.5.4 Mahdollisten harusten vaikutus linnustoon....169
14.5.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä....170
14.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen....171
14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 171
15 VAIKUTUKSET MUUHUN ELÄIMISTÖÖN 173
15.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 173
15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 173
15.2.1 Yleistä 173
15.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö 174
15.3 Eläimistön yleiskuvaus....174
15.3.1 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit 174
15.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 176
15.4.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon....176
15.4.2 Vaikutukset direktiivilajistoon 176
15.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä....177
15.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen....179
15.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 179
16 VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN, LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA LUONNONSUOJELUOHJELMIEN ALUEISIIN 180
16.1 Vaikutusten tunnistaminen 180
16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 180
16.2.1 Yleistä 180
16.2.2 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 180
16.3 Nykytila....181
16.3.1 Natura-alueet 181
16.3.2 Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet....182
16.3.3 FINIBA– ja IBA-alue....183
16.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys....184
16.4.1 Vaikutukset Natura-alueille....184
16.4.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille 185
16.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä....185
16.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen....186
16.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 186
17 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN 187
17.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 187
17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 187

17.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 188
17.4 Nykytila 188
17.4.1 Vakituinen ja loma-asutus 188
17.4.2 Virkistyskäyttö 188
17.4.3 Metsästys 190
17.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 191
17.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen 191
17.5.2 Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen 191
17.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 198
17.6.1 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 199
17.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 199
18 ÄÄNI/MELUVAIKUTUKSET 200
18.1 Vaikutusten tunnistaminen 200
18.2 Vaikutusalue 200
18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 200
18.4 Nykytila 203
18.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 203
18.5.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset meluvaikutukset 203
18.5.2 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset 203
18.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 205
18.6.1 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 206
18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 206
19 VAIKUTUKSET VALO-OLOSUHTEISIIN 207
19.1 Vaikutusten tunnistaminen 207
19.2 Vaikutusalue 207
19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 207
19.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 208
19.3.2 Välkkeen ohje- ja raja-arvot 208
19.4 Valo-olosuhteet 208
19.4.1 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 209
19.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 210
19.5.1 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 210
19.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 211
20 VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN 212
20.1 Vaikutusten tunnistaminen 212
20.2 Vaikutusalue 212
20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 212
20.4 Nykytilanne 213

20.4.1 Tieliikenne 213
20.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 216
20.5.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset 216
20.5.2 Vaikutuskohteen herkkyys 216
20.5.3 Muutoksen suuruusluokka 217
20.5.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 218
20.5.5 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset 219
20.5.6 Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset 219
20.5.7 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille 219
20.5.8 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen 220
20.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 220
20.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 220
20.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 221
21 VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN 222
21.1 Vaikutusten tunnistaminen 222
21.2 Vaikutusalue 222
21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 222
21.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 222
21.4 Nykytila 222
21.4.1 Alueen elinkeinotoiminta 222
21.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys 224
21.5.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen 224
21.5.2 Vaikutukset metsätalouteen ja turvetuotantoon 226
21.5.3 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 227
21.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 228
21.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 229
21.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 230
22 VAIKUTUKSET POROELINKEINOON 231
22.1 Vaikutusten tunnistaminen 231
22.2 Vaikutusalue 232
22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 232
22.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 233
22.4 Poroelinkeino ja porojen vuodenkierto yleisesti 233
22.4.1 Poronhoitotyöt 233
22.4.2 Porotalous 234
22.5 Poronhoidon nykytila alueella 234
22.5.1 Porojen laidunnus hankealueen ympäristössä 236
22.6 Vaikutusten arviointi ja niiden merkittävyys 237

22.6.1 Laidunmenetykset 237
22.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 239
22.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 240
22.6.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 241
22.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 242
22.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 243
22.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 244
23 VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN 245
23.1 Vaikutusten tunnistaminen 245
23.2 Vaikutusalue 245
23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 245
23.4 Nykytila 246
23.4.1 Lentoliikenne 246
23.4.2 Tutkat 246
23.4.3 Viestintäyhteydet 246
23.5 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen 247
23.6 Vaikutukset tutkien toimintaan 248
23.7 Vaikutukset viestintäyhteyksiin 248
23.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 249
23.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 249
24 VAIKUTUKSET YLEISEEN TURVALLISUUTEEN JA ARVIO YMPÄRISTÖRISKEISTÄ 250
24.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue 250
24.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 250
24.2.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka 250
24.3 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit 250
24.4 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit 250
24.4.1 Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen 251
24.4.2 Talviaikainen jään muodostuminen 251
24.5 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille 252
24.6 Tulipaloriski 252
24.7 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit 252
24.8 Yhteenveto vaikutuksista 253
24.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 253
24.10 Arvioinnin epävarmuustekijät 253
25 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA 254
25.1 Liittyminen muihin hankkeisiin 254
25.2 Arviointimenetelmät 254

25.3 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa....254
25.3.1 Yhteisvaikutukset maisemaan....256
25.3.2 Yhteisvaikutukset linnustoon....257
25.3.3 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen....257
25.3.4 Yhteisvaikutukset poroelinkeinoon....258
25.3.5 Yhteisvaikutukset liikenteeseen....259
25.3.6 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset....259
26 VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET....260
27 VAIHTOEHTOJEN VERTAILUT JA TOTEUTTAMISEKELPOISUUS....261
27.1 Vaihtoehtojen vertailu....261
28 EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI....264
28.1 Linnusto....264
28.2 Poroelinkeino....265
28.3 Melu....266
28.4 Muu seuranta....266
29 LÄHTEET....267

Liitteet

Liite 1. Vaikutusten arvioinnin kriteeristöt
Liite 2. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-suunnitelmasta ja lausunnon huomioon ottaminen YVA-selostusta laadittaessa
Liite 3. Näkymäalueanalyysit ja laaditut havainnekuvat
Liite 4. Melu- ja varjostusraportti
Liite 5. Luonto- ja linnustoselvitysraportti
Liite 6. Natura-arviointi
Liite 7. Uhanalaisen lintulajin selvitysraportti SALASSAPIDETTÄVÄ, VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN

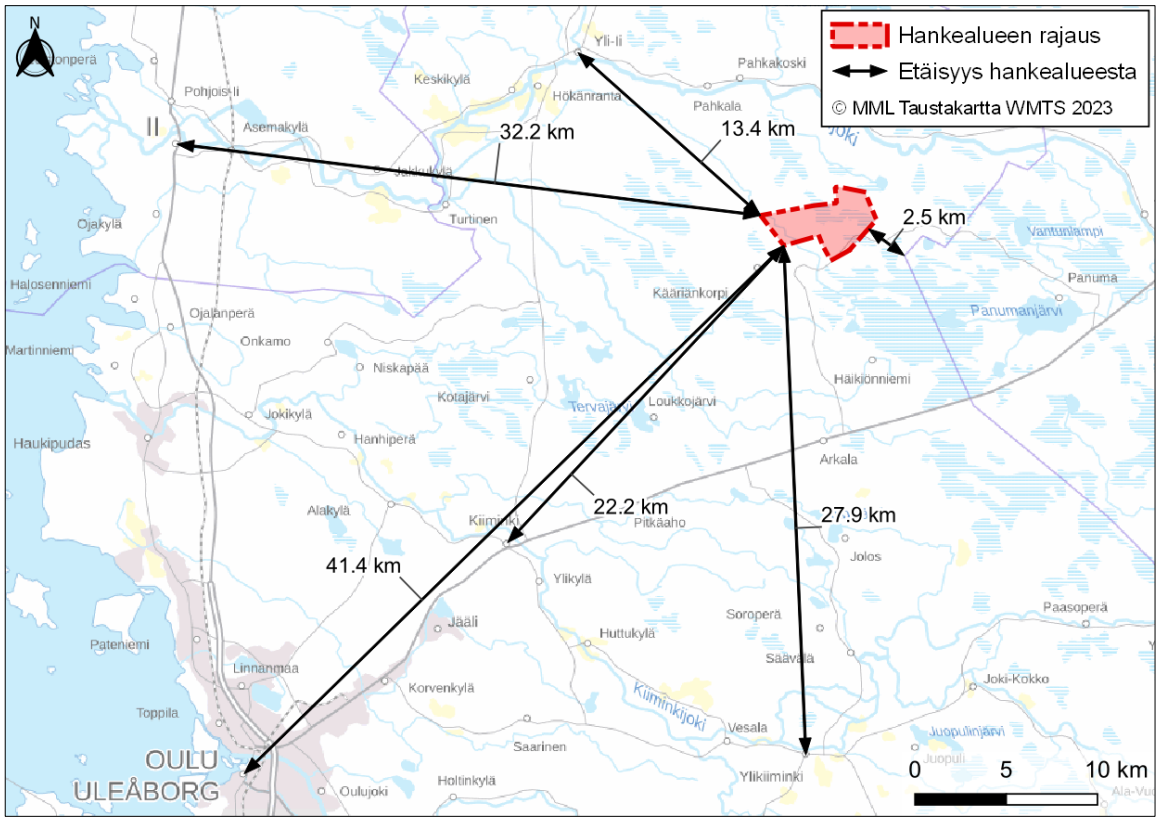
1 HANKE JA SEN PERUSTELUT

1.1 Hankkeen kuvaus

Pahkakosken Energia Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Oulun kaupunkiin Pahkakosken tuulivoimapuiston eteläpuolelle. Hankealue sijoittuu Oulun kaupunkiin pääosin Yli-Iin suuralueelle Pahkalan kaupunginosaan sekä osittain Ylikiimingin suuralueelle Joloksen kaupunginosaan. Alkuperäinen Pahkakosken hankkeen yleiskaava on lainvoimainen ja mahdollistaa enintään 30 tuulivoimalan rakentamisen. Voimaloiden maksimikokonaiskorkeus on kaavassa 245 metriä. Iso Pihlajasuon laajennushankkeen alustavassa sijoitussuunnittelussa on esitetty mahdolliset paikat enintään yhdeksälle tuulivoimalalle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

Iso Pihlajasuon tuulivoimapuisto kattaa noin 1285 hehtaarin laajuisen alan ja se sijaitsee noin 14 kilometriä Yli-Iin keskustasta kaakkoon. Hankealue on tavanomaisessa metsätalouskäytössä. Tuulivoimapuisto sijoittuu Metsähallituksen hallinnoimille valtion maille.

Tuulivoimapuistohanke muodostuu hankealueesta ja tarkasteltavasta sähkönsiirrosta. Voimalasijoittelu ja huoltotielinjaukset tarkentuvat hankesuunnittelun ja ympäristövaikutusten arvioinnin edetessä. Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston sähköverkkoliityntä hyödyntää Pahkakosken tuulivoimapuiston sähköverkkoa. Voimalat yhdistetään maakaapeleilla Pahkakosken hankealueelle rakennettavalle sähköasemalle.



Kuva 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.

Hankealueella on toteutettu luonto- ja ympäristöselvityksiä maastokausilla 2018 ja 2019. Luontoselvityksissä on käytetty hyväksi myös viereisen Pahkakosken tuulivoimapuiston selvityksiä, jotka on tehty maastokausilla 2015 ja 2016.

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

Hankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon ja lisätä Suomen energiaomavaraisuutta. Hankkeessa on tarkoitus rakentaa tuulivoimaloita ja tuulivoiman tarvitsemaa infraa, kuten sähkönsiirtoverkkoa ja huoltotiestöjä. Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut.

Tuulivoimaloiden yksikköteho voimalateknologian kehityksestä riippuen noin 6–10 MW. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho tulisi olemaan noin 63–90 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 180–260 GWh luokkaa.

1.3 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite vastata osaltaan 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).

Taulukko 1. Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat, sekä muita tuulivoimahankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia, strategioita ja suunnitelmia.

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastosopimus (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Eurooppalainen ilmastolaki	Laki astui voimaan kesällä 2021. Sen myötä EU:n ilmasto-neutraaliustavoite vuoteen 2050 mennessä ja vuoden 2030 vähintään 55 prosenttia päästövähennystavoite ovat laillisesti sitovia. Komissio julkisti 14.7.2021 ilmasto- ja energialainsäädäntöehdotusten Fit for 55-paketin, jolla EU panisi toimeen vuoden 2030 ilmastotavoitteensa.
Pariisin ilmastosopimus (2016)	Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Uusi ilmastolaki (423/2022)	Laki astui voimaan heinäkuussa 2022. Ilmastolaissa säädetään kansallisista ilmastotavoitteista sekä ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmästä, johon kuuluvat pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma ja sopeutumissuunnitelma sekä erillisenä energia- ja ilmastostrategia. Lain mukaan Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolain mukaan vuoden 1990 tasoon verrattuna tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia, pyrkien 95 prosenttiin, vuoteen 2050 mennessä. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on kirjattu tavoite nielujen vahvistamisesta.
Pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökauppasektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakosektorille. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaa ei olla kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050.

Strategia	Tavoite
Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma KAISU (2017)	Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma perustuu vuonna 2015 voimaan tulleeseen ilmastolakiin. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi.
Energia- ja ilmastostrategia	Hallituskausittain tehtävä strategia, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiamarkkinoiden toimintaa. Uusi ilmasto- ja energiastrategia hyväksyttiin valtioneuvostossa 30.6.2022. Sen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Strategia huomioi myös Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteen siitä, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.
Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Nykyinen suunnitelma on voimassa vuoden 2022 loppuun ja uusi valmisteila oleva suunnitelma ohjaa toimia vuoteen 2030 saakka.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvoston hyväksymässä suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä ja vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja.

Seuraavaan taulukkoon on lisäksi koottu muita hankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia ja suunnitelmia.

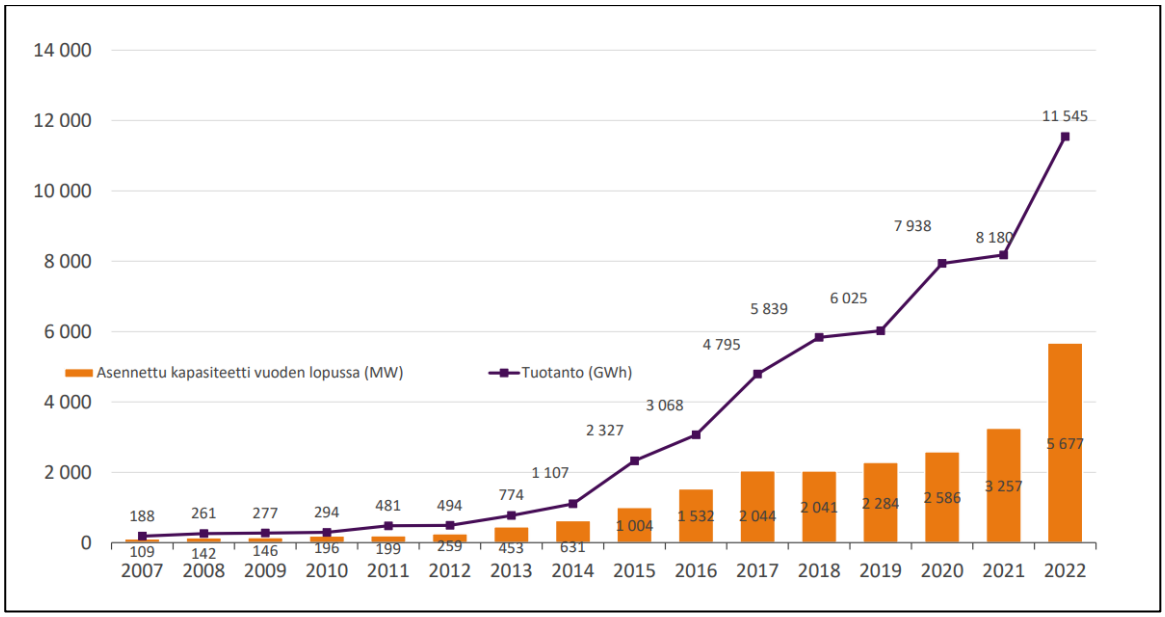
Taulukko 2. Muut hankkeen suunnittelua ohjaavat ohjelmat ja strategiat.

Muut ohjelmat ja strategiat	Tavoite
Natura 2000 -verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.
Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035	Laaditaan kansallinen biodiversiteettistrategia sekä toimintaohjelma. Strategia ja toimintaohjelma huomioivat YK:n luonnon monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen osapuolikokouksessa asetettavat tavoitteet vuoteen 2030, EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteet sekä kansallisesti päätettävät tavoitteet.
METSO-ohjelma (2014)	Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittää toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot.
Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015)	Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981.
Helmi-elinympäristöohjelma (2021)	Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastonmuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.
Kiertotalouden strateginen ohjelma (2021)	Ohjelman tavoitteena on hiilineutraali kiertotalousyhteiskunta vuoteen 2035 mennessä.

1.4 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle

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

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



Kuva 2. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys. Vuoden 2022 lopussa yhteiskapasiteetti oli 5677 MW (Energiateollisuus 2023).

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

Euroopan komission RePowerEU ehdottaa uusia lainsäädäntöaloitteita, joiden tavoitteena on katkaista mahdollisimman pian riippuvuus fossiilisten polttoaineiden tuonnista Venäjältä sekä vauhdittaa vihreää siirtymää. Tavoitteena on tehdä EU:sta täysin riippumaton Venäjän fossiilisista polttoaineista: https://valtioneuvosto.fi/-//1410877/repowereu-tiedonanto-tahtaa-venajan-fossiilisista-vapaaseen-eurooppaan.

1.5 Alueelliset tavoitteet ja hankkeen alueellinen merkitys

1.5.1 Alueelliset tavoitteet

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030 on hyväksytty vuonna 2021. Ilmastotiekartassa vuosien 2010 ja 2012 ilmasto- ja energiastrategiat on yhdistetty yhteiseksi ilmastotavoitteita ja toimenpiteitä määrittäväksi ilmastotiekartaksi. Yksi ilmastotyön kärkiteemoista on uusiutuvan energian tuotanto: ”Energian tuotanto ja käyttö on kestävää, tehokasta ja vähäpäästöistä”. Fossiilista energiaa korvaavaa uusiutuvan energian tuotantoa edistetään maakunnan vahvuuksiin pohjautuen. Uusiutuvan energian tuotannon aluevaraukset määritetään hiilinielut säilyttäen. Ilmastotiekartan mukaan Pohjois-Pohjanmaa on Suomen johtava tuulivoiman tuottaja ja tuotantokapasiteetti kasvaa myös tulevaisuudessa. Pohjois-Pohjanmaan maa-alueiden tuulivoimapotentiaali määritetään TUULI-hankkeessa huomioiden viherrakenne kestävyys sekä kestävä ja taloudellinen sähkönsiirto. Merialuesuunnitelmalla on osoitettu potentiaalisia alueita merituulivoiman kehittämiseen Suomen aluevesillä ja talousvyöhykkeellä. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023).

Oulun kaupungin ympäristöohjelma 2026 on yksi kaupunkistrategian Oulu 2026 toteuttamisohjelmista. Ympäristöohjelmaan on kirjattu yhdeksi keskeisimmäksi ympäristöohjelmaa ohjaavista linjauksista tavoite hiilineutraalista Oulusta vuoteen 2040 mennessä.

Oulun kaupunki on myös allekirjoittanut **Euroopan kaupunginjohtajien energia- ja ilmastosopimuksen (Covenant of Mayors for Climate and Energy, 2016)**, jonka tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 40 % vuoden vuoteen 2030 mennessä. Vertailuvuotena toimii vuoden 1990 päästötaso. Yksi ympäristöohjelmaan kirjatuista tavoitteista on hiilineutraali energiantuotanto, johon pyritään muun muassa lisäämällä uusiutuvien energialähteiden osuutta. Oulun kaupunki on luonut Oulun kaupungin kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelman, joka on kaupunginjohtajien ilmastosopimuksen mukainen suunnitelma (Sustainable Energy and Climate Action Plan, SECAP, of Oulu under the Covenant of Mayors, CoM), jonka tavoitteena on luoda edellytykset ilmastosopimuksen tavoitteiden saavuttamiseksi vuoteen 2030 mennessä.

Pohjois-Pohjanmaan liitto on aloittanut **maakuntaohjelman 2022—2025** valmistelun lokakuussa 2020. Osallistavassa prosessissa valmisteltava maakuntaohjelma sisältää maakunnan mahdollisuuksiin ja tarpeisiin, kulttuuriin ja muihin erityispiirteisiin perustuvat kehittämisen tavoitteet ja kuvauksen keskeisistä toimenpiteistä niiden saavuttamiseksi. Maakuntaohjelma ja siihen liittyvä ympäristöselostus ovat olleet maakuntavaltuuston hyväksymiskäsittelyssä joulukuussa 2021.

Oulun kaupunkistrategiassa (Kaupunkistrategia Oulu 2030) asetetun tavoitteen mukaan Oulu on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä.

1.5.2 Alueellinen merkitys

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.

1.6 Alueen soveltuminen tuulivoimalle

Iso Pihlajasuon alue sijoittuu metsätalousalueelle ja turvetuotannosta vapautuneelle alueelle. Alueen lähiympäristö on peitteistä ja harvaan asuttua. Alue tukeutuu olemassa olevaan infraan ja on hyvin tavoitettavissa sekä tiestön, että sähkönsiirron osalta. Yhdessä Pahkakosken tuulivoimapuiston kanssa Iso Pihlajasuo muodostaa yhtenäisen tuulivoima-alueen. Alue on nykykäytössään pääasiallisesti metsätalouskäytössä tai käytöstä poistunutta tai poistuvaa turvetuotantoaluetta.

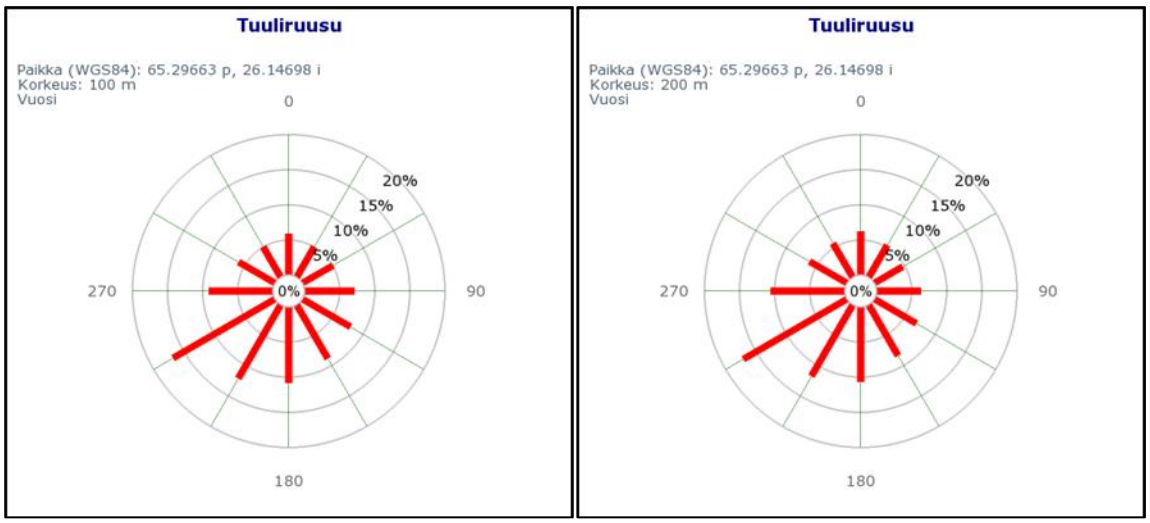
Alueella on kattava metsätieverkosto, uusia teitä tarvitaan vain vähän. Sähkönsiirrossa tukeudutaan Pahkakosken tuulivoimapuiston sähkönsiirtoon, Iso Pihlajasuon hankkeessa ei tarvitse rakentaa uusia ilmajohtoja.

1.6.1 Tuulisuus

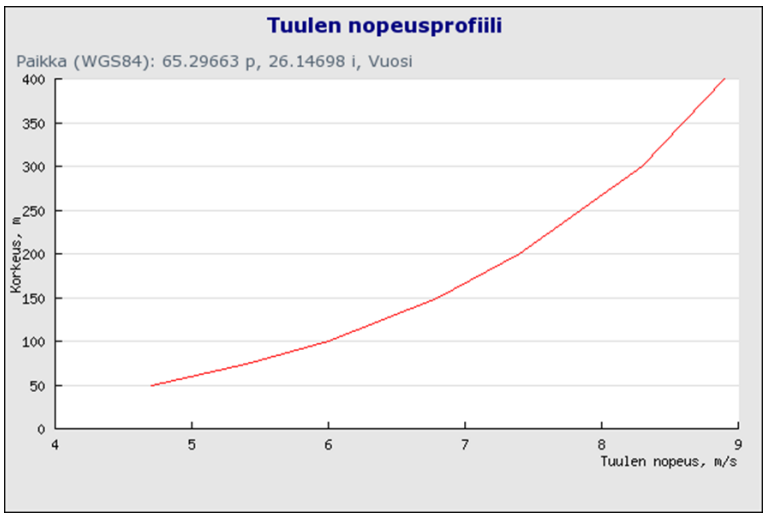
Tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta (www.tuuliatlas.fi). Tuuliatlas toimii apuvälineenä, kun arvioidaan mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin.

Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa, minkä vuoksi on perusteltua rakentaa mahdollisimman korkeita tuulivoimaloita. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, joista merkittävimmät ovat maaston korkeuserot, maaston rosoisuus sekä ilman lämpötilan muutokset ylöspäin mentäessä. Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoimantuotantoon soveltuvat alueet sijaitsevat rannikko-, meri- tai tunturialueilla. Tuulivoiman kannalta voidaan edelleen todeta, että Suomessa tuulee eniten talvikuukausina. (Suomen tuuliatlas 2013).

Tuuliatlaksen tietojen pohjalta voidaan todeta, että suunniteltu tuulivoimapuistoalue on sopiva tuulivoimatuotantoon. Seuraavassa kuvassa on esitetty tuulivoimapuiston hankealueen tuuliruusut 100 ja 200 metrin korkeudelta. Vallitsevat tuulet puhaltavat hankealueella tuuliruusujen mukaan lounaasta kohti koillista. Tuuliatlaksen tietojen mukaan keskimääräinen tuulennopeus on hankealueella 100 metrin korkeudella 6 m/s, 200 metrin korkeudella 7,4 m/s ja 300 metrin korkeudella 8,3 m/s.



Kuva 3. Tuuliruusut hankealueen keskivaiheelta 100 m:n ja 200 m:n korkeudelta (Tuuliatlas 2022).



Kuva 4. Hankealueen tuulen nopeusprofiili 50–400 m:n korkeudella (Tuuliatlas 2022).

1.7 Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

1.7.1 Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet

Hankkeen suunnittelu on käynnistynyt vuonna 2018 luontoselvityksillä. Vuonna 2019 on tehty esiselvitys ja pyydetty Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta lausuntoa YVA-menettelyn tarpeellisuudesta. YVA-tarveharkintapyynnössä oli mukana 9 voimalaa, kokonaisteholtaan alle 45 MW.

Vaikka edellä esitetyn perusteella ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole tarpeen YVA-lain perusteella, on Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus määrännyt päätöksessään (POPELY/531/2019), että Iso Pihlajasuon (Pahkakosken tuulivoimahankkeen laajennuksen) tuulivoimahankkeeseen sovellettava ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Hankkeesta vastaava päätti toteuttaa YVA-menettelyn ja arvioida menettelyssä aikaisempaa tehokkaampia voimaloita, yksikköteholtaan 7–10 MW.

Iso Pihlajasuon alueelle on pystytetty tuulimittausmasto ja tuulimittaukset ovat käynnissä. Mittauksilla saadaan tarkempaa tietoa alueen tuulisuudesta ja voidaan siten valita alueelle sopiva voimalatyyppi.

Hankkeesta vastaava on solminut alueen maanomistajien kanssa maanvuokrasopimuksia. Hankkeesta vastaava Pahkakosken Energia Oy on tehnyt osayleiskaavan laadinnasta Oulun kaupungille aloitteen, jonka yhdyskuntalautakunta on hyväksynyt kokouksessaan 25.5.2021 §304. Hankkeesta vastaava on tehnyt Oulun kaupungin kanssa aluetta koskevan kaavoitussopimuksen.

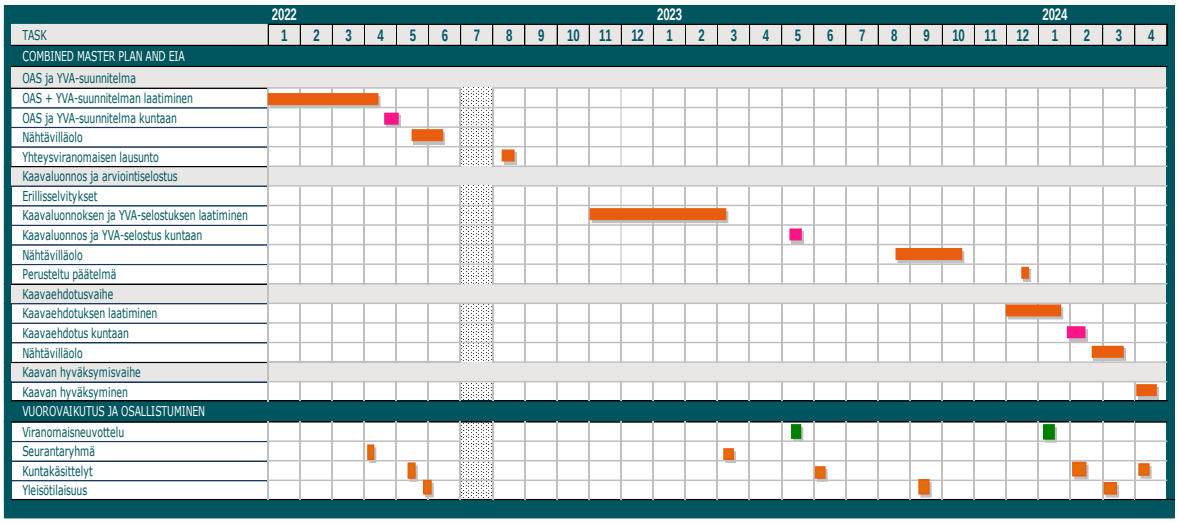
Hankkeesta järjestettiin ennakkoneuvottelu 9.6.2021. Ennakkoneuvottelun (YVAL 8 §) tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä. Ennakkoneuvottelussa olivat edustettuna Oulun kaupunki, Iin kunta, Pahkakosken energia Oy, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan museo sekä FCG Finnish Consulting Group Oy. Hankeen yhteismenettelyn toteuttamisesta on sovittu erikseen hankkeesta vastaavan, kunnan ja ELY-keskuksen kesken.

1.7.2 Muutokset YVA-suunnitelmavaiheen jälkeen

YVA-suunnitelmavaiheessa tarkasteltiin yhtä yhdeksän voimalan toteuttamisvaihtoehtoa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Ympäristövaikutusten arvioinnin edetessä ja saadun palautteen perusteella hankkeen voimaloiden sijoittelua on muokattu tähän YVA-selostusvaiheeseen ja kaavan valmisteluaineistoon. Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu solmitut maanvuokrasopimukset, alueen vakituinen ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. YVA-selostuksesta saatavan perustellun päätelmän sekä osallisilta saatavan muun palautteen perusteella tuulivoimaloiden sijoittelu ja lukumäärä voi vielä tarkentua jatkosuunnittelussa.

1.7.3 Hankkeen toteutusaikataulu

YVA-selostus ja kaavan valmisteluaineisto on julkisesti nähtävillä syksyllä 2023. Perustellun päätelmän jälkeen kaavaehdotus valmistellaan ja asetetaan nähtäville alkuvuodesta 2024. Kaavan hyväksymiskäsittely on alustavan aikataulun mukaan keväällä 2024.



Kuva 5. YVA- ja kaavamenettelyn toteutusaikataulu.

Hankkeesta vastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto Iso Pihlajasuon tuulivoimapuistossa vuonna 2025. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty kuvassa 6.

Yleiskaava ja ympäristövaikutusten arviointi	2022–24
Rakentamiseen tarvittavat luvat	2024
Tekninen suunnittelu	2022–24
Rakentaminen	2024–25
Tuulivoimapuiston kaupallinen käyttö	2025-

Kuva 6. Hankkeen alustava suunnittelu- ja toteutusaikataulu.

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. Arvioinnin lopputulemana yhteysviranomainen ottaa perustellussa päätelmässä kantaa hankkeen merkittäviin ympäristövaikutuksiin.

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

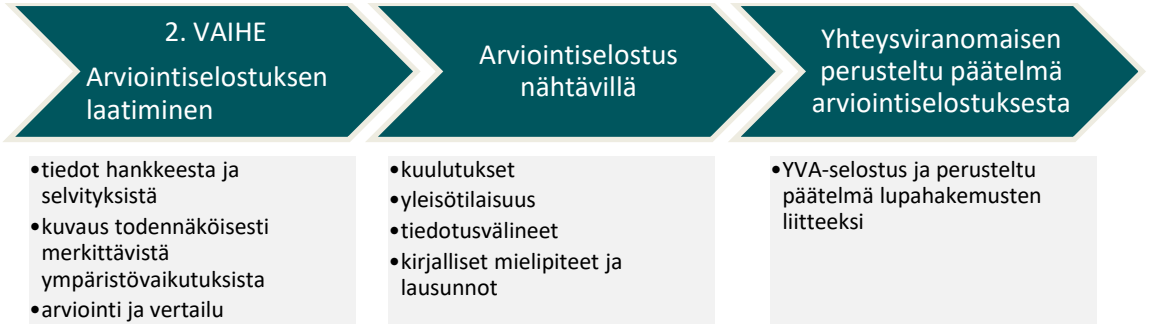
YVA ei ole lupamenettely eikä sen pohjalta anneta päätöksiä. YVA-prosessin tarkoituksena on tuottaa kansalaisille lisätietoa suunnitellusta hankkeesta, hankkeesta vastaavalle tietoa ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja viranomaiselle sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen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

2.2 YVA-menettelyn vaiheet

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

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

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



Kuva 7. YVA-menettely on kaksivaiheinen prosessi. Ensimmäisessä vaiheessa on laadittu työohjelma laadittavista selvityksistä (ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma). Käsillä olevassa toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus).

2.3 YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhdistämisen lainsäädäntötausta

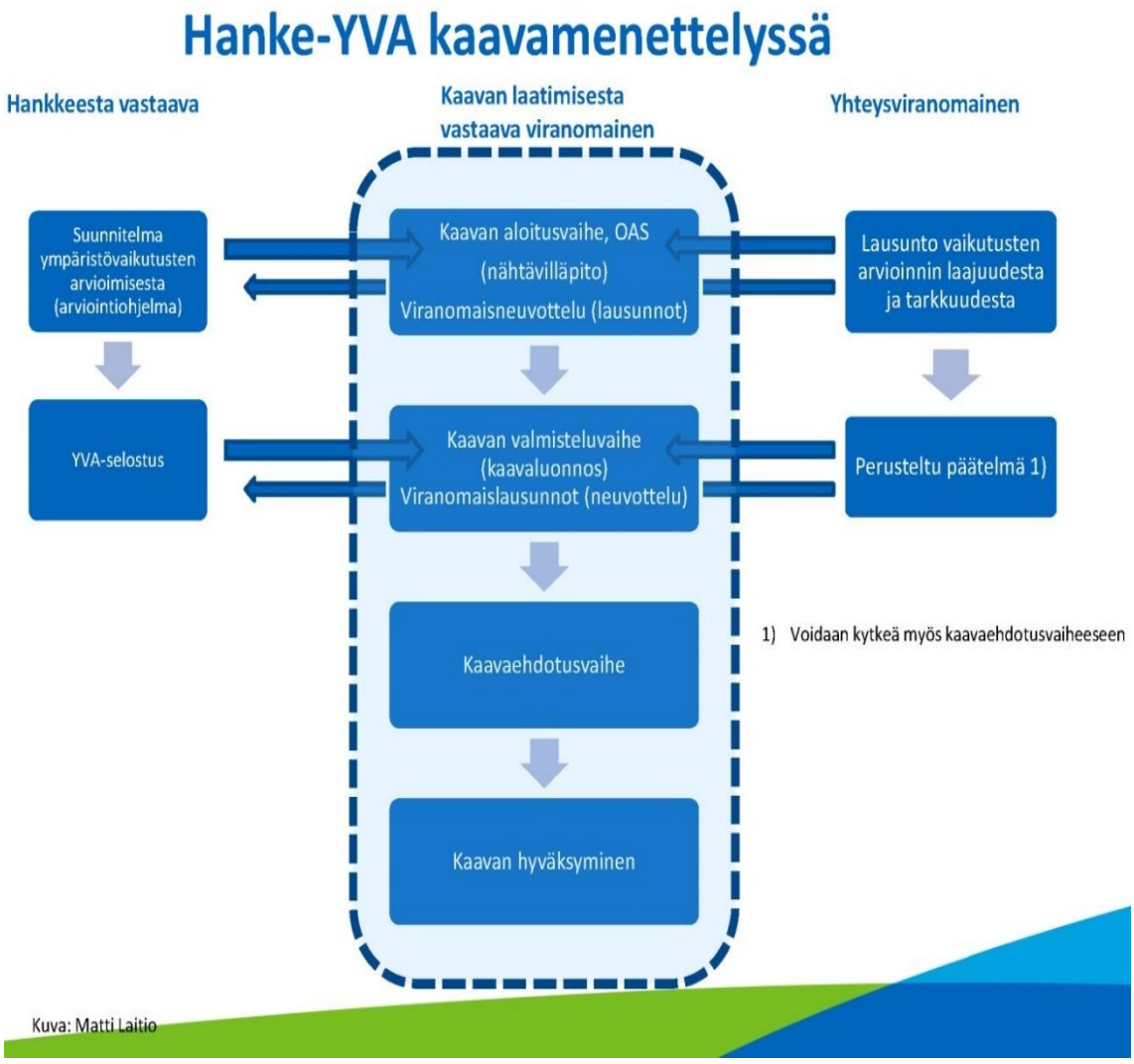
Iso Pihlajasuon hankkeessa ympäristövaikutukset arvioidaan kaavoitusmenettelyn yhteydessä. Yhteismenettelyssä kaavamenettely muodostaa prosessin rungon. Prosessinjohtajana toimii kaavan laatimisesta vastaava kunnan kaavoitusviranomainen. Hankkeesta vastaava laatii YVA-suunnitelman ja YVA-selostuksen, 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.



Kuva 8. YVA-menettelyn suhde maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen kaavaprosessiin (Kuva: Ympäristöministeriö, Matti Laitio).

2.3.1 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.

2.4 Ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheet ja aikataulu

2.4.1 Ennakkoneuvottelu

Iso Pihlajasuon hankkeen ennakkoneuvottelu järjestettiin 9.6.2021. Ennakkoneuvottelussa olivat edustettuna Oulun kaupunki, Iin kunta, Pahkakosken energia Oy, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan museo sekä FCG Finnish Consulting Group Oy. Hankeen yhteismenettelyn toteuttamisesta on sovittu hankkeesta vastaavan, kunnan ja ELY-keskuksen kesken.

2.4.2 Ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma

Ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma oli julkisesti nähtävillä 17.5.2021–16.6.2022 välisen ajan osana hankkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa. Oulun kaupunki kuulutti Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston yleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman sekä ympäristövaikutusten arviointisuunnitelman vireille tulosta ja nähtävilläolosta Oulun kaupungin virallisella ilmoitustaululla (internet), ympäristöhallinnon internetsivuilla, sanomalehdissä sekä kirjeitse hankealueen ja naapurikiinteistöjen maanomistajille (2 km säde osayleiskaavan rajasta). Aineisto on ollut nähtävillä kaupungin ja yhteysviranomaisen internetsivuilla.

Nähtävilläolon yhteydessä järjestettiin tiedotus- ja keskustelutilaisuus etäyhteydellä 31.5.2021. Yleisötilaisuudessa esiteltiin hankkeen kaavoitus- ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Yleisöllä oli tilaisuuden aikana mahdollisuus esittää kysymyksiä kirjallisesti tai suullisesti.

Oulun kaupunki pyysi asiakirjoista lausunnot. Lausuntoja saatiin 19 ja mielipiteitä kaksi. Oulun kaupunki toimitti saamansa lausunnot ja mielipiteet yhteysviranomaiselle, joka antoi oman lausuntonsa ympäristövaikutusten arviointisuunnitelmasta 17.8.2022. 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 ympäristövaikutusten arviointisuunnitelman mukaisesti ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen tiedot tarkistettuna sekä yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista.

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

YVA-selostus	1.	kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista mukaan lukien energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, tärinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet mukaan lukien
	2.	tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin
	3.	selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin
	4.	kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta
	5.	arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet
	6.	arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista
	7.	tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista
	8.	vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu
	9.	tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset
	10.	ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja ja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia
	11.	tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä
	12.	selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun
	13.	luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä
	14.	tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä
	15.	selvitys siitä miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon
	16.	yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista

2.4.4 Arviointimenettelyn päättyminen

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 yhteysviranomaista esittämään näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöimään mitä tietoja perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi tarvitaan.

2.5 Arviointimenettelyn osapuolet

2.5.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa toimii Pahkakosken Energia Oy. Pahkakosken Energia Oy on toiminut tuulipuistojen hankekehittäjänä Suomessa vuodesta 2016. Yrityksen kotipaikkakunta on Ii.

2.5.2 Prosessinjohtaja

Prosessinjohtajana yhdistetyssä YVA- ja kaavamenettelyssä toimii **kaavan laatimisesta vastaava viranomainen**, Oulun kaupungin kaavoittaja. Kaavoittaja toimii kaavoituksen asiantuntijana sekä huolehtii Maankäyttö- ja rakennuslain ja YVA-lain mukaisista kuulemismenettelyistä. Kaavoittaja pyytää lausunnot viranomaisilta yhteistyössä yhteysviranomaisen kanssa.

2.5.3 Yhteysviranomainen

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

2.5.4 YVA-konsultti

YVA- ja kaavakonsulttina hankkeessa toimii FCG Finnish Consulting Group Oy. YVA- ja kaavakonsultti on hankkeen ulkopuolinen ja riippumaton asiantuntijoista koostuva ryhmä, joka hankkeesta vastaavan toimeksiannosta arvioi hankkeen ympäristövaikutuksia ja laatii kaava-asiakirjat.

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 ilmoittautuneet/osallistuneet tahot on **lihavoitu**):

Viranomaistahot:

- Fingrid Oyj
- **Iin kunta**
- Liikenne- ja viestintävirasto, Traficom
- **Metsähallitus, Pohjois-Pohjanmaa**
- **Oulun kaupunki**
- Oulun seudun ympäristötoimi
- **Oulun Vesi**
- Oulun-Koillismaan pelastuslaitos
- Pohjois-Suomen aluehallintovirasto

- **Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus**
- **Pohjois-Pohjanmaan liitto**
- **Pohjois-Pohjanmaan museo**
- Pudasjärven kaupunki
- Puolustusvoimat, 3. logistiikkarykmentti
- Suomen Erillisverkot
- Viestintävirasto (Ficora)
- Väylävirasto

Muut osalliset:

- Cinia Group Oy (ent. Coronet)
- Digita Networks Oy
- DNA Oy
- EDZCOM (entinen Ukkoverkot Oy)
- Elenia
- Elisa Oyj
- **Iin seudun riistanhoitoyhdistys**
- Ilmatieteenlaitos
- **Kiiminki-Ylikiiminki riistanhoitoyhdistys**
- Kiimingin paliskunta
- Kollajan Paliskunta
- Metsänhoitoyhdistys Yli-Ii
- Oulun Erä- ja Kalamiehet ry
- Oulun Riistanhoitoyhdistys ry
- Paliskuntain yhdistys
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry
- Riistakeskus Oulu
- Riistamaa Osuuskunta
- Sadinmaan Erä ry
- **Suomen luonnonsuojeluliitto, Pohjois-Pohjanmaan piiri**
- Suomen metsäkeskus, pohjoinen palvelualue
- Telia
- Vapo Oy
- Yli-Iin kuntalaisyhdistys ry
- Yli-Iin Yrittäjät ry

Seurantaryhmä kokoontui arviointisuunnitelman käsittelyä varten 5.4.2022. Seurantaryhmän kokoukseen osallistui 11 henkilöä. Seurantaryhmässä keskusteltiin muun muassa Pahkakosken tuulivoimahankkeen ja Iso Pihlajasuon hankkeen yhteisestä sähkönsiirrosta, poronhoidon huomioimisesta hankkeessa, rakentamiseen tarvittavien maa-aineisten ottamispaikoista ja Hirvisuon linnustosta.

Seurantaryhmä kokoontui toisen kerran 17.4.2023 ennen kaavan valmisteluaineiston ja YVA-selostuksen julkaisua. Seurantaryhmän kokouksessa keskusteltiin hankkeen jatkotoimenpiteistä ja nähtäville asettamisesta.



Kuva 9. 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 Oulun kaupungille kantansa hankkeesta ja sen ympäristövaikutuksista sekä arviointityön riittävyydestä. YVA-selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan Oulun kaupungin kaavoitusviranomaisen toimesta kaupungin virallisella ilmoitustaululla, Iin kunnan ilmoitustaululla sekä Kaleva- ja Rantapohja sanomalehdissä. Samalla tiedotetaan yleisötilaisuuksien paikoista ja ajankohdista. YVA-menettelyn etenemisestä tiedotetaan myös ELY-keskuksen internetsivuilla osoitteessa https://www.ymparisto.fi/isopihlajasuotuulivoimayva ja Oulun kaupungin kaavoitusviranomaisen internetsivuilla osoitteessa https://www.ouka.fi/oulu/kaupunkisuunnittelu/isopihlajasuontuulivoimakaava. 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 kuulutusten yhteydessä paikallisissa lehdissä sekä kunnan ja ELY-keskuksen nettisivuilla.

Taulukko 4. Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

Mitä	Missä	Milloin
Ennakkoneuvottelu	Etäyhteys	9.6.2021
YVA-suunnitelmaraportti Osallistumis- ja arviointisuunnitelma	Ympäristö.fi – sivusto, Oulun kaupungin internetsivut	17.5.-1.8.2022
Tiedotus- ja yleisötilaisuus	Etäyhteys Kierikkikeskus ja etäyhteys	31.5.2022 (YVA-suunnitelmavaihe) 12.9.2023 (YVA-selostusvaihe)
YVA-selostusraportti Kaavan valmisteluaineisto (kaavaluonnos)	Ympäristö.fi – sivusto, Oulun kaupungin Oulun kaupungin internetsivut	Nähtävillä 15.8.2023-15.10.2023.
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla	YVA-selostuksen ja kaavaluonnoksen nähtävillä oloaika
Seurantaryhmän kokous	Verkkolähetys	YVA-ohjelmavaihe 5.4.2022 YVA-selostusvaihe 17.4 2023
Tiedottaminen hankkeesta	Internet (https://www.ympäristo.fi/isopihlajasuotuulivoimayva) ja Oulun kaupungin internet-sivut (https://www.ouka.fi/oulu/kaupunkisuunnittelu/isopihlajasuontuulivoimakaava), paikalliset sanomalehdet	Koko kaavoitus- ja YVA-menettelyn ajan

3 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

3.1.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen

Iso Pihlajasuon 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 sijoitettu siten, että lähimpiin vakituisiin asuinrakennuksiin on riittävä suojaetäisyys. Toteutusvaihtoehtona tarkastellaan yhdeksän voimalan kokonaisuutta. Vaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä osallisilta saatavan palautteen perusteella tuulivoimaloiden sijoittelua tarvittaessa tarkennetaan ja voimaloiden lopullinen lukumäärä voi muuttua hankkeen kaavaehdotusvaiheessa.

3.1.2 Hankkeen vaihtoehdot

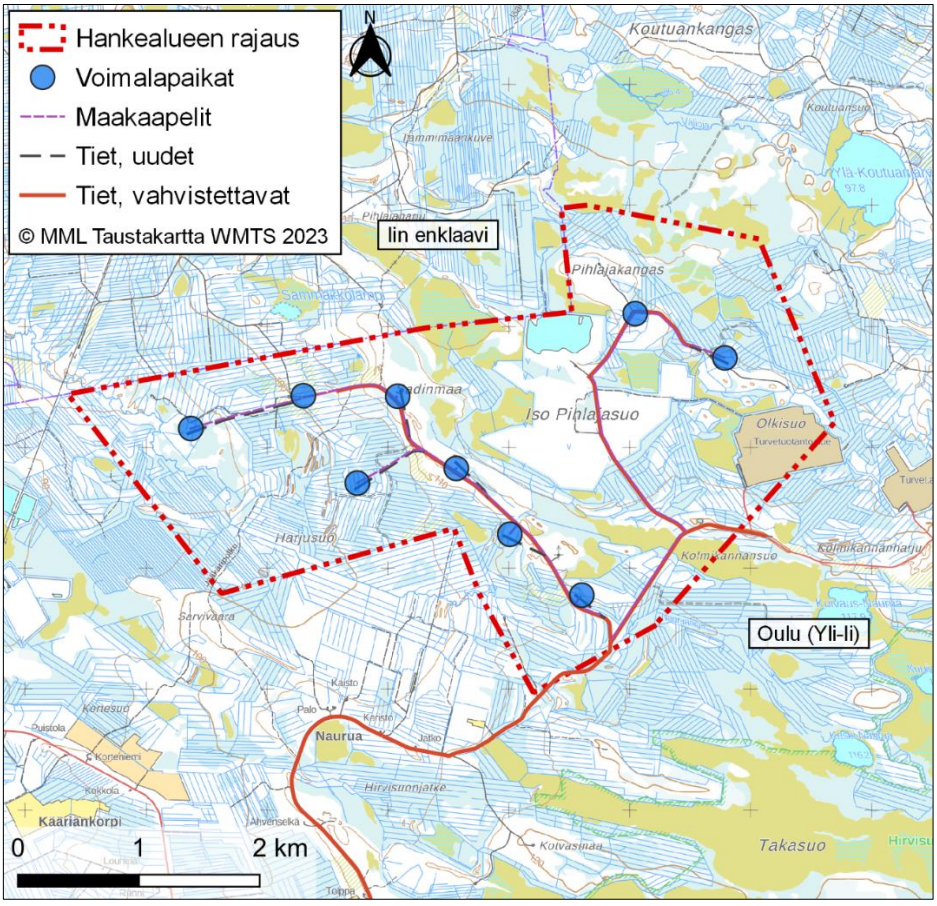
Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan yhtä toteutusvaihtoehtoa sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa eli hankkeen toteuttamatta jättämistä.

VE 0 Tuulivoimalat

Uusia tuulivoimaloita ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.

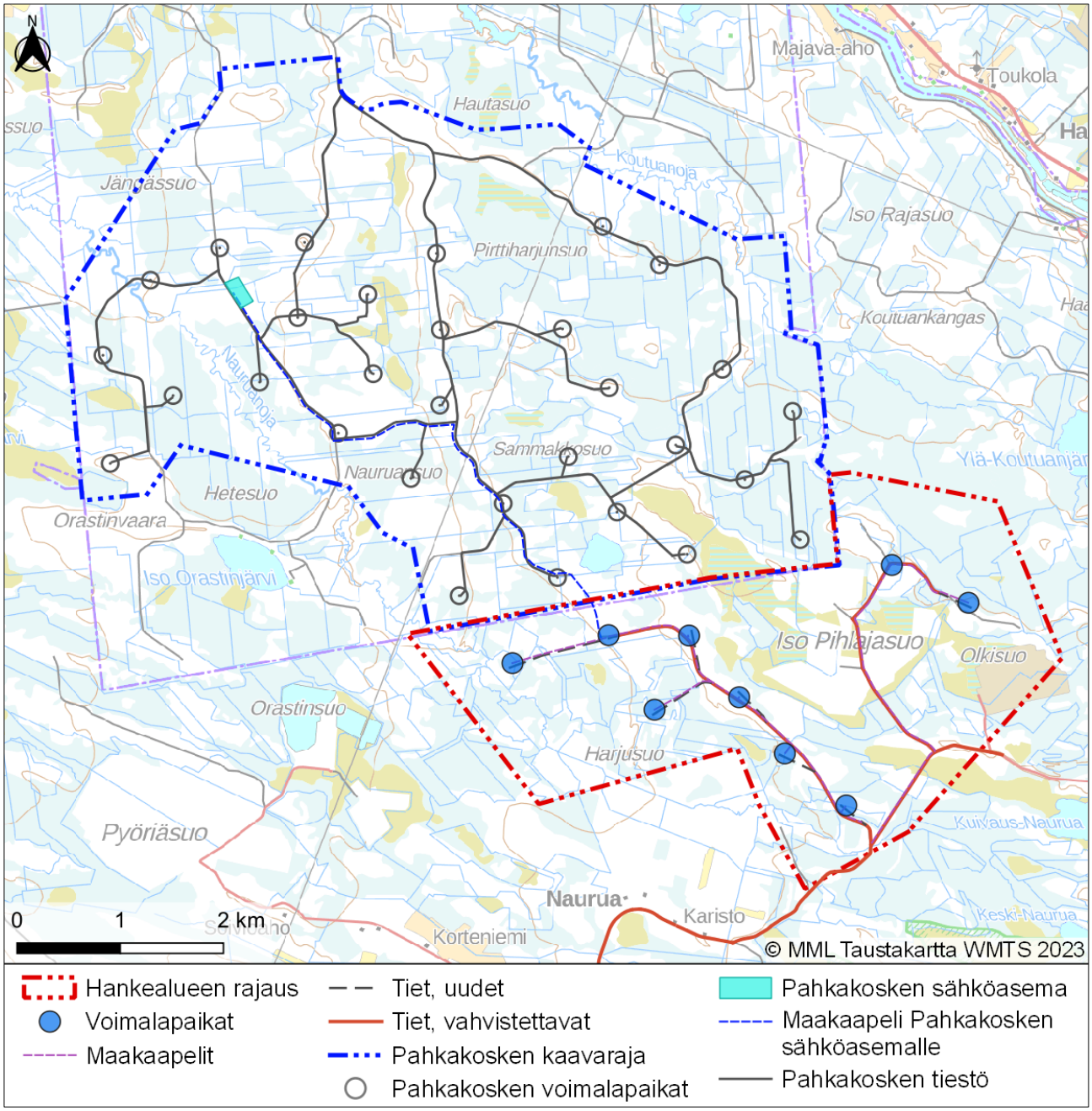
VE1 Tuulivoimalat

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



Kuva 10. Iso Pihlajasuon tuulivoimaloiden alustavat sijainnit (9 voimalaa).

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi muuntoasema. Hankealueella tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon Pahkakosken tuulivoimapuiston sähköaseman kautta. Sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla, uusia ilmajohtoja ei tämän hankkeen sähkönsiirtoon rakenneta. Maakaapelit pyritään sijoittamaan huoltoteiden yhteyteen. Maakaapelireitin pituus on noin 6 kilometriä. Sähkönsiirron ratkaisut ja maakaapelireitit tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.



Kuva 11. Iso Pihlajasuon ja Pahkakosken voimalasijoittelu, Pahkakosken sähköasema (Lattiasaari) ja alustava maakaapelireitti.

4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

4.1 Tuulivoimapuiston rakenteet ja hankkeen maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat Metsähallituksen hallinnoimia valtion maita. Hankealueen koko on noin 1285 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu voimalapaikoista, joka on noin 1,5–2 hehtaaria/voimala), sisältäen voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen ja se on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–30 metriä.

Rakentamisen vaatima pinta-ala koostuu lisäksi huoltoteistä ja maakaapelilinjoista. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.



Kuva 12. Ilmakuvassa näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita, huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.

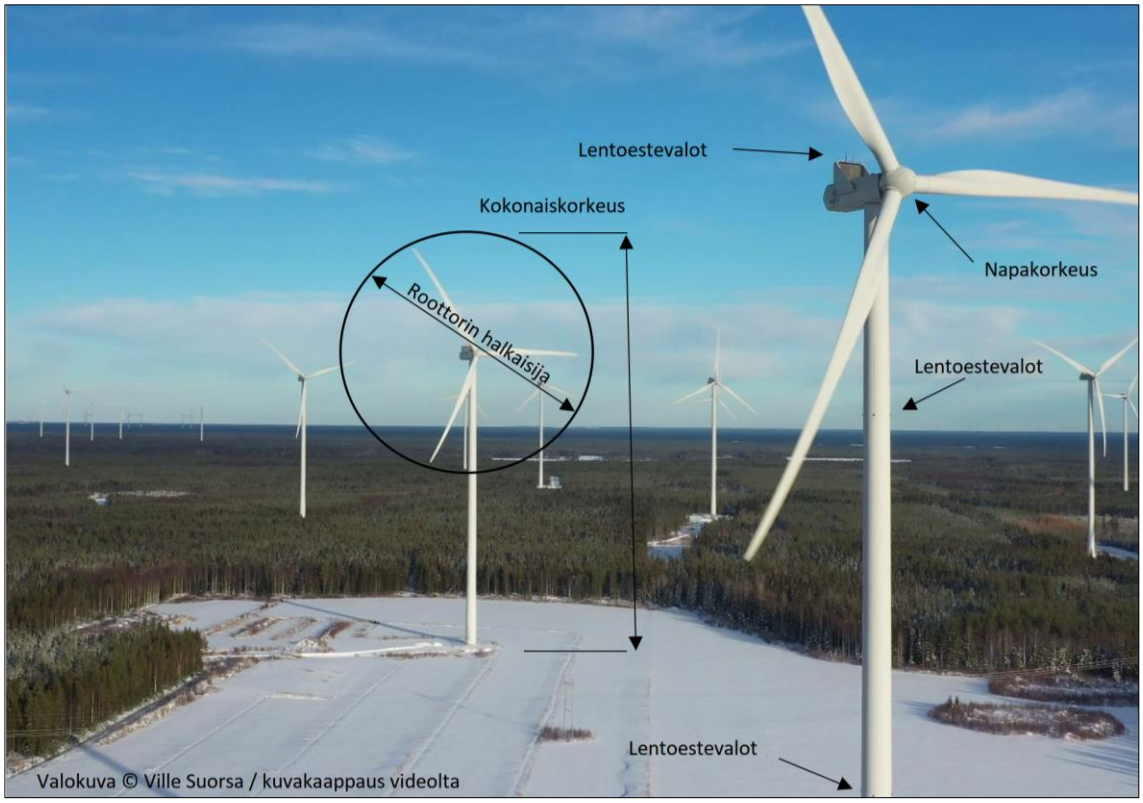
Liikenne tuulivoimapuistoon tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimapuiston sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien ajouran tulee olla vähintään 5 metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on pitkien ja leveiden kuljetusten vuoksi 10–15 metriä leveä.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla, jotka sijoitetaan alustavan suunnitelman mukaan huoltoteiden yhteyteen. Maakaapelireitin tarkempi linjaus Iso Pihlajasuon tuulivoimapuistosta Pahkakosken tuulivoimapuiston sähköasemalle tarkentuu hankkeen jatkosuunnittelussa.

4.1.1 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybridirakenteena (kuva 14). Korkeat voimalatornit voivat edellyttää tornien harustamista.

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 6–10 MW. Teräslieriö- tai teräs/betoni -hybriditornin napakorkeus on enintään noin 210 metriä ja roottoriympyrän halkaisija noin 180–200 metriä (siipi 90–100 m). Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 300 metrin korkeuteen.



Kuva 13. YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on vaihtoehdosta riippuen noin 265–300 metriä.



Kuva 14. Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista, keskellä hybriditornista ja oikealla harustetusta tornista. 250 metrin korkeuden ylittäminen ei välttämättä tarkoita harustettua tornia. (Kuvat: FCG, Carelin)

4.1.2 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 suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko valmistetaan yleensä teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022a).

Voimalassa käytettävät hydrauliikkaöljyt sijaitsevat konehuoneessa, ja vaihteistolla varustetussa voimalassa öljyjä on noin 300–1500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydrauliikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutama kymmenen litraa. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyypistä 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, sen kääntömekanismin, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu vuotojen varalta siten, että mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on suunniteltu tiiviiksi, joten mahdollinen vuoto pysyy konehuoneessa.

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arviolta noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihdon tekee voimalatoimittajan valitsema urakoitsija, jolla on työn vaatima koulutus.

Tuulivoimaloiden kytkinkojeistoissa ja sähköasemien kytkinlaitoksissa käytetään rikkiheksafluoridia eli SF6-kaasua, joka on voimakas kasvihuonekaasu. On kuitenkin huomattava, että SF6 on käytössä yleisesti koko energiantuotannossa ja kaikessa sähkön siirrossa, eikä sen käyttö siis ole ei vain tuulivoimatuotantoon liittyvä asia. Yhdessä tuulivoimalassa SF6-kaasua on muutama kilogramma riippuen kytkinvalmistajan tuotteesta. Sen käytölle etsitään korvaavia menetelmiä ja kytkinlaitoksissa käytetäänkin jo nyt myös ilma- tai tyhjiöeristystä. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022b)

4.1.3 Lentoestemerkinnät ja -valot

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnät 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 15. Kiinteät punaiset lentoestevalot. (Kuva: FCG)

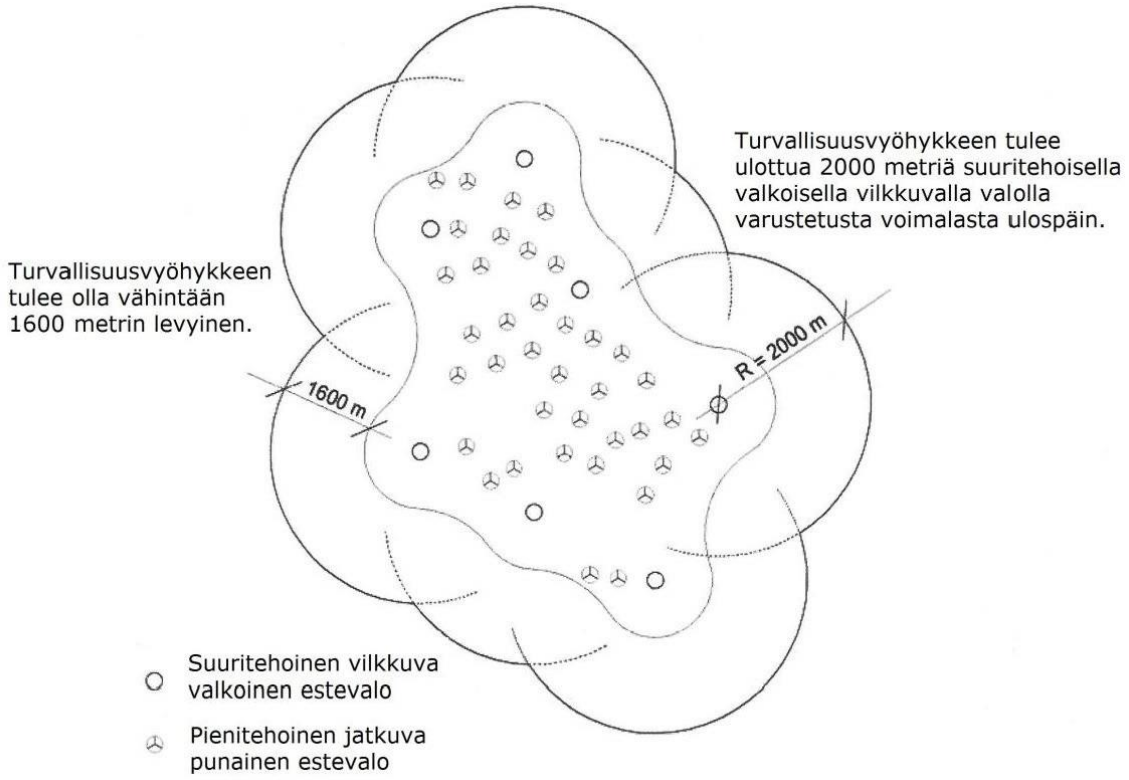
Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5000 metriä ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella.

Taulukossa 5 on Traficomin ohje tuulivoimaloiden lentoestevaloista.

Taulukko 5. Tuulivoimalan lentoestevalot (Traficom, 7.9.2020).

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Päivällä	- B-tyypin suuritehoinen (100000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	- B-tyypin 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–tyypin suuritehoinen (2000 cd) vilkkuva valkoinen, tai - keskitehoinen (2000 cd) B-tyypin vilkkuva punainen, tai - keskitehoinen (2000 cd) C-tyypin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle - Mikäli voimalan maston korkeus on 105 m tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa A-tyypin 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 16). Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.



Kuva 16. Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyypin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot. (Traficom 2020)

4.1.4 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

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

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla 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 kan-

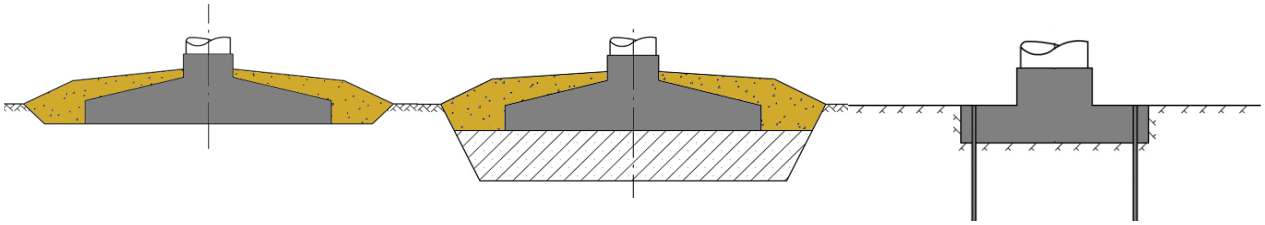
tavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 metriä. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä, ja jossa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutyyppejä on useita erilaisia. Paalutyypin valintaan vaikuttavat merkitsevästi 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 17. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta, teräsbetoniperustuksesta massanvaihdolla sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta.

4.1.5 Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Tiet ovat vähintään 4,5–5 metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli 60 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 18. (Vasemmalla) Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä rakentamisaikana. Teitä käytetään muun muassa betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljetuksiin sekä tuulivoimapuiston käyttövaiheessa huoltoajoihin. Maakaapeli sijoitetaan ojakaivantoon tien reuna-alueelle. (Oikealla) Tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina. (Kuvat: FCG).

4.2 Sähkönsiirron rakenteet

Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoimapuistojen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan huoltoteiden yhteyteen tuulivoimapuistoalueella kaapeliojaan suojaputkessa. Maakaapelit kaivetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.

Tuulivoimapuiston sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä puistomuuntajia. Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuottaman jännitteen keskijännitetasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa.

Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

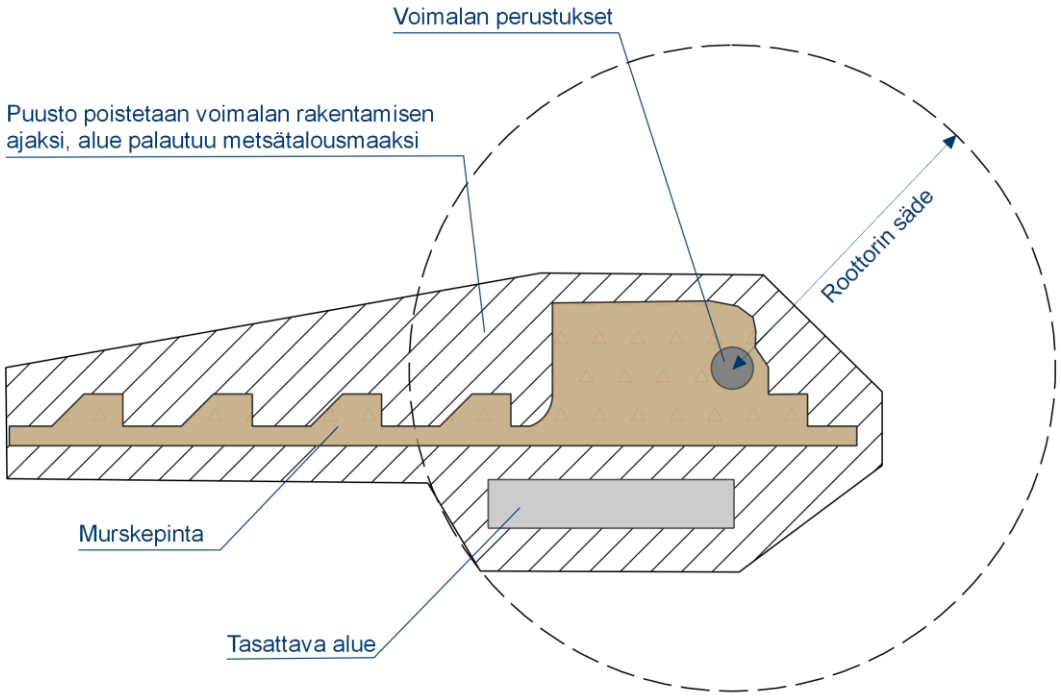
Alustavan suunnitelman mukaan tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään maakaapeleilla hankealueelta Pahkakosken tuulivoimapuiston Lattiasaaren sähköasemalle. Sähkönsiirron rakenteet ja maakaapelireitit tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa.

4.2.1 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen

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

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

Tuulivoimapuiston rakentaminen on suunniteltu vuosille 2024–2025, joiden 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 ja kootaan voimalat. Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston rakentamisen arvellaan kestävän noin vuoden.

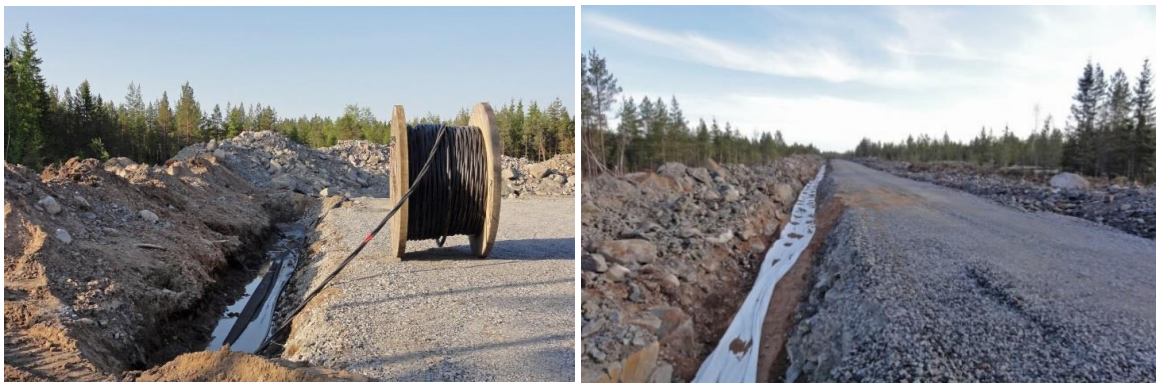


Kuva 19. Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue.

Ulkoisen sähkönsiirron rakentaminen tapahtuu maakaapeleilla. Maakaapelit sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan huoltoteiden yhteyteen. Maakaapelit kaivetaan kaapeliojiin noin 0,7–1 metrin syvyyteen.



Kuva 20. Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella (kuvat: FCG).



Kuva 21. Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (kuvat: FCG).




Kuva 22. Tuulivoimalan perustusten rakentamista. (Kuvat: Leila Väyrynen, FCG)




Kuva 23. Tuulivoimalan kokoamista. (Kuvat: FCG)

4.2.2 Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia ja kunnostettavia teitä on Iso Pihlajasuon hankkeessa yhteensä noin 24,7 kilometriä. Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin 0,5 i-m^3/m^2. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-m^3/voimala.

Kokonaisuutena tarvittavien kiviainesten määrä vastaa toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 2 700–3 300 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset on tarkoituksenmukaista saada mahdollisimman läheltä hankealuetta.

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja voimalapaikkojen rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 100 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkat lyhenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähisatamasta (Oulu tai Kemi). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 80–110 kuljetusta riippuen voimalatyypistä. Koko tuulivoimapuiston osalta tämä tarkoittaa noin 720–990 kuljetusta.



Kuva 24. Tuulivoimalan torniosien kuljetusta. (Kuva: FCG).

4.2.3 Huolto ja ylläpito

Tuulivoimalat

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

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

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



Kuva 25. Tuulivoimalan huoltotoimenpiteitä. (Kuva: FCG).

4.2.4 Käytöstä poisto

Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25–35 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti.

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

Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Terästorni puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan osina pois kierrätettäväksi. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Siivet puristetaan kasaan ja kuljetetaan pois. Ne joko sulatetaan tai kierrätetään muulla tavoin. Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia ei pureta pois. Naselli (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori) puretaan osiin, jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Sähköasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja sähköaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka kierrätetään.

Perustukset

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

Nostoalueet ja huoltotiet

Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

Voimalapaikat

Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä esimerkiksi ruokamullalla.

Vaarallinen jäte

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

4.2.5 Turvaetäisyydet voimaloihin

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

Viranomaiset ovat määritelleet suosituksia turvaetäisyyksiksi myös tuulivoimahankkeissa. Tuulivoimalasta mahdollisesti irtoavan jään vuoksi voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on voimalan maksimikorkeus plus maantien suoja-alue (20–30 metriä), (Liikenneviraston tuulivoimaohje 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 pääsisi muodostumaan ja sinkoutumaan ympäristöön, lentäisi jää Liikenneviraston tekemien mallinnusten mukaan 200 metriä korkeasta voimalasta enintään 300 metrin etäisyydelle.

Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2016).

5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset on koottu taulukkoon 6. Taulukossa 7 on lisäksi esitetty mahdollisesti tarvittavat luvat. Kaikkiin hankkeen toteuttamisen vuoksi tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto.

Taulukko 6. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset	-	Hankkeesta vastaava
YVA-menettely	YVA-laki (252/2017)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus / Oulun kaupungin kaavoitusviranomainen
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Oulun kaupunginvaltuusto
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Oulun 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 tai lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Fintraffic Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.	Puolustusvoimien Pääesikunta
Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtorakenteiden purkaminen	Purkamisajankohdan ajantasainen ympäristölainsäädäntö.	Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen / Hanketoimija

Taulukko 7. Mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Oulun 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

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Maantielaki (2005/503) 47 §:n mukainen poikkeamislupa	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Tieverkon suunnittelu- ja työluvat		Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki ((295/1963, 13§ ja 29.3.2019/428, 11§)	Museovirasto
Maa-ainesten otto	Maa-aineslaki 555/1981 ja asetus 926/2005	Sijaintikunnan lupaviranomainen

6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISUUNNITELMA

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 26).



Kuva 26. Hankkeessa selvitettävät välittömät ja välilliset vaikutukset YVA-lain mukaisesti.

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

Vaikutukset luokitellaan niiden luonteen (myönteinen tai haitallinen), tyypin ja palautuvuusasteen perusteella. Vaikutus voi olla tyypiltään 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.

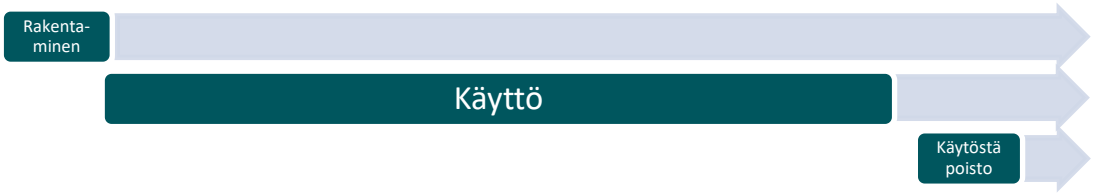
Kullakin YVA-hankkeella on omat, hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset vaikutuksensa, joihin YVA-prosessin yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota. Edellä esitetyt päätason arvioitavat vaikutukset tarkennetaan aina hankekohtaisesti.

6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

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

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen: **rakentamisen** aikaisiin, **käytön** aikaisiin ja **käytöstä poistamisen** aikaisiin vaikutuksiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiallisesti tiestön, tuulivoimala-alueiden ja sähkönsiirtorakenteiden 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. Maakaapeleilla toteutettavassa hankkeessa vaikutuksia aiheutuu lähinnä kaapelin asennusvaiheessa.



Kuva 27. Vaikutuksen kesto hankkeen elinkaaren aikana.

Tässä YVA-menettelyssä arviointi on tehty tuulivoimapuistolle sekä sen vaatimille rakenteille. Ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu selvityksiä olemassa olevien selvitysten lisäksi ja täydennykseksi. Selvitystarpeet määriteltiin YVA-ohjelmavaiheessa suhteutettuna hankealueen ennakoituihin ja ennalta tunnettuihin luonnonoloihin sekä siihen, millaisia tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset ovat. Lisäksi selvityksiä laadittaessa on otettu huomioon YVA-menettelyä varten perustetun seurantaryhmän antaman huomiot ja kommentit. Arviointityötä tukevat maastotyöt ja haastattelut on tehty vuosien 2021–2022 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 mallinnuksiin.

YVA-ohjelmavaiheessa arvioitiin, että keskeisimpiä vaikutustyyppejä 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
- metsästykseen ja virkistyskäyttöön
- maisemaan
- linnustoon
- melun ja varjon muodostumiseen
- rakennuspaikkojen ja lähiympäristön luontoon

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

6.3 Tarkasteltava vaikutusalue

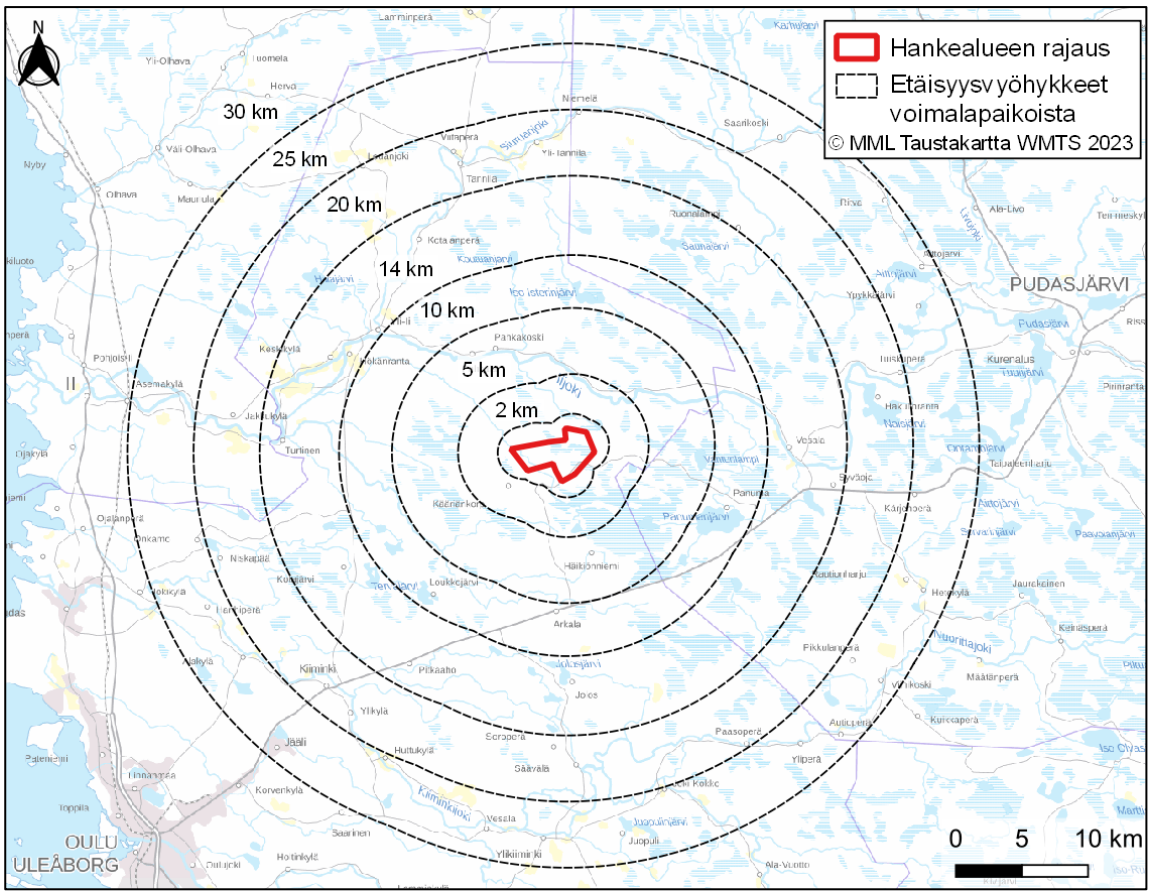
Tarkasteltavalla vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen ympäristövaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

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

Seuraavassa taulukossa esitetään hankkeen oletetut vaikutusalueet vaikutustyypeittäin. Vaikutusalueiden laajuus on määritelty vaikutustyypin ominaispiirteiden perusteella. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympäristössä on esitetty kuvassa 28.

Taulukko 8. 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.
Muinaisjäännökset	Tuulivoimapuiston alueella, jonne voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestö, kaapelointi).
Luonto	Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, huoltotiestön 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.
Eläimistö	Tuulivoimapuiston alue, eläinten elinympäristöt.
Melu ja 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. Lentoasemat ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle tuulivoimapuisto sijoittuu.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, elinkeinot	Vaikutuskohtainen arviointi, yleispiirteisesti noin 20 km:n ja tarkemmin noin 5 km:n säteellä.
Ajallinen vaikutus	Hankkeen koko elinkaari.
Yhteisvaikutukset	Hankkeen vaikutuksia yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden tai muiden merkittävien hankkeiden kanssa on tarkasteltu vaikutustyypeittäin niiden edellyttämässä laajuudessa.



Kuva 28. Etäisyysvyöhykkeet 2–30 km tuulivoimaloista.

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 suunnittelualueella 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 arvioinnissa käsitellään hankealueella sekä lähiympäristössä sijaitsevat pohjavesialueet. Pintavesiin kohdistuvassa vaikutusarviossa käsitellään mahdolliset pienvaluma-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 sekä maakaapelireitin alueella.

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

Maisemavaikutusten tarkastelu on ulotettu alueen ympäristöön niin kauas kuin tuulivoimapuisto voidaan käytännössä ihmissilmin havaita. Tämä tarkoittaa noin 20–30 km sädettä.

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.

Vaikutukset porotalouteen on tarkasteltu laajasti sekä porojen laidunkäytön, laidunkierron ja vasomisalueiden kannalta sekä poronhoitotoiminnan kannalta.

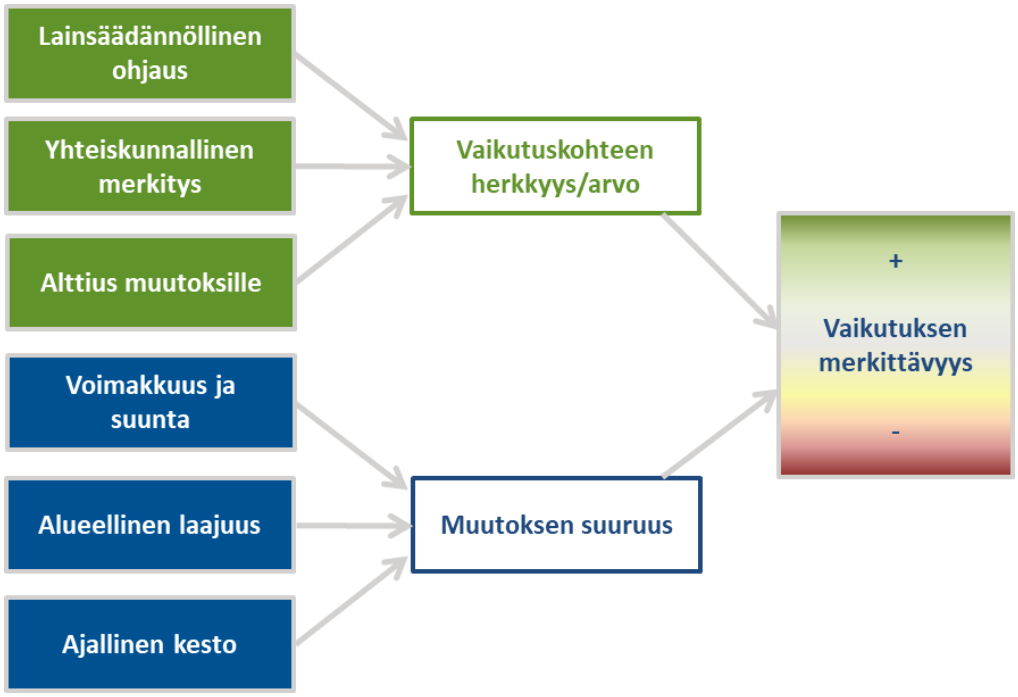
Vaikutukset riistatalouteen sekä metsästykseen virkistyskäyttömuotona on tarkasteltu laajemmin. Riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on tarkasteltu laajemmalla alueella, sillä metsästys ja riistan liikkuminen sijoittuvat aina laajemmalle alueelle.

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 vaikutustyypin mukaan.

6.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointi perustuu monitavoitearviointiin, eli vaikutusten suuruusluokan, vaikutuskohteiden luonteen/herkkyyden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun Imperia-hankkeessa[1] kehiteltyjä menetelmiä käyttäen. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan. Edellä mainittujen tekijöiden arviointimenetelmät on kuvattu seuraavassa.



Kuva 29. Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

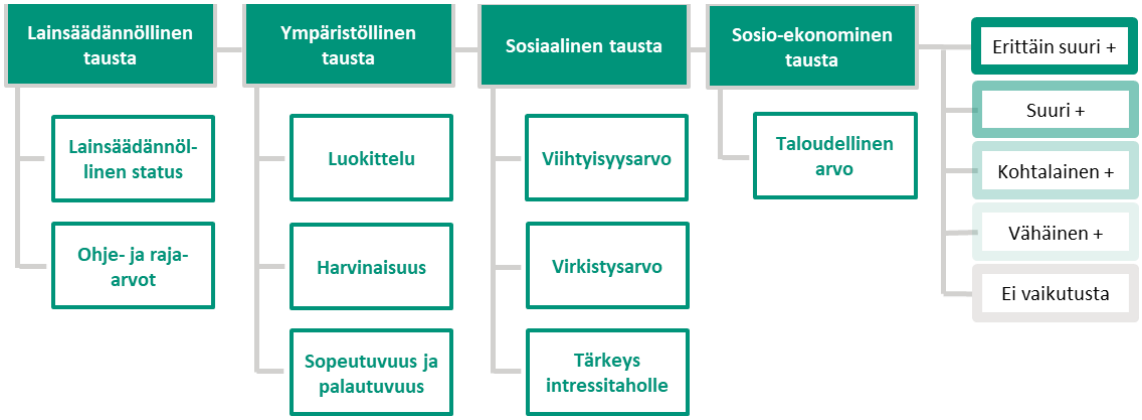
[1] EU:n Life+-hanke ”Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa (IMPERIA)”. <imperia.jyu.fi.>

6.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys muutokselle arvioidaan kohteen nykytilan perusteella määritellyn häiriöherkkyyden pohjalta. Asiantuntija-arvioilla ja sidosryhmien kuulemisella varmistetaan, että kunkin vaikutuskohteen arvosta saadaan riittävä kuva. Herkkyystasoa määritettäessä otetaan huomioon kohteen poliittinen ja lainsäädännöllinen, ympäristöllinen, sosiaalinen ja sosioekonominen tausta seuraavassa kuvassa 30 esitettyine eri ulottuvuuksineen.

Kohteen arvon ja herkkyyden määrittämisessä käytetään useita kriteerejä kuten esimerkiksi kohteen suojelustatus, erilaiset standardien ja rajoitusten asettamat vaatimukset, suhde vallitseviin käytöntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin, suhde mahdollisiin muihin määräyksiin ja ympäristöstandardeihin, muutosten sietokyky, sopeutuvuus, harvinaisuus, monimuotoisuus, luonnontilaisuus, haavoittuvuus sekä arvo muille resursseille tai vaikutuskohteille.

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



Kuva 30. Periaate vaikutuksen merkittävyyden arvioimiseksi.

6.4.2 Muutoksen suuruusluokka

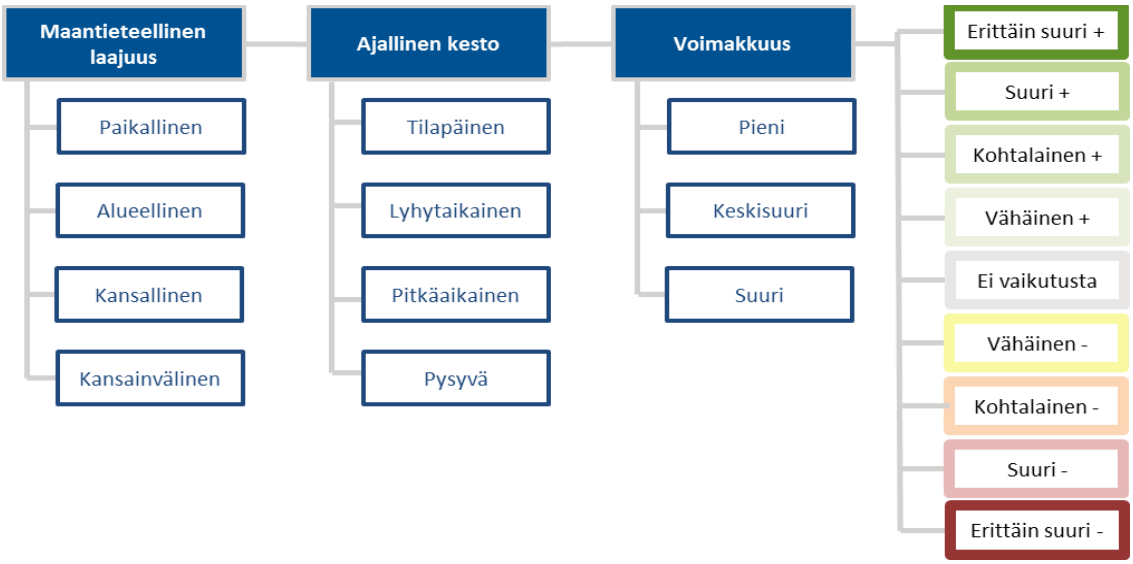
Muutoksen suuruus määritetään 1) maantieteellisen laajuuden, 2) ajallisen keston ja 3) voimakkuuden perusteella. Muutos voi olla maantieteelliseltä laajuudeltaan paikallinen, alueellinen, kansallinen tai rajat ylittävä. Ajalliselta kestoltaan muutos voi olla tilapäinen, lyhytaikainen, pitkäaikainen tai pysyvä (kuva 31).

Muutoksen suuruusluokkaa määrittävien muuttujien arvioimisessa käytetään seuraavia menetelmiä:

- Hankkeeseen liittyvien toimenpiteiden ja vaikutuskohteen vuorovaikutuksen laajuuden määritys mallinnustekniikoilla, esim. melun ja välkkeen leviämismallinnus ja näkymäaluemallinnus.
- 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

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) kohtalai-

nen, 3) suuri tai 4) erittäin suuri ja suunnaltaan kielteinen tai myönteinen. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa muutoksen suuruusluokan määrittämisessä käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.



Kuva 31. Periaate muutoksen suuruuden arvioimiseksi.

6.4.3 Vaikutuksen merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys määritetään seuraavan taulukon (taulukko 9) 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 9. 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/herkkyydeltään vähäisiin tai kohtalaisiin vaikutuskohteisiin/resursseihin. Kohtalaisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat vähäisen arvon/herkkyyden 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 merkittävyysvertailuja ei tehdä, koska kunkin vaikutustyypin painoarvo muuhun vaikutustyyppiin on useissa tapauksissa liian arvoperusteinen, eikä ole positivistisin menetelmin määritettävissä. Tällöin esimerkiksi meluhaittaa ja sen merkittävyyttä ei tulla vertailemaan maisemahaittaan.

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

6.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Suunnittelun lähtökohtana on ympäristöllisesti parhaiden käytäntöjen periaatteen soveltaminen. Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana etsitään mahdollisuuksia vähentää hankkeesta aiheutuvia merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Tällaiset vaikutukset voivat liittyä esimerkiksi tuulivoimaloiden sijoitteluun tai niissä käytettävään tekniikkaan sekä voimajohtoreittien linjauksiin. Mahdolliset haittojen vähentämis- ja lieventämistoimet esitetään arviointiselostuksessa. Yksityiskohtaisemmat tekniset ratkaisut selvitetään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana ja sen jälkeen 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 ja erillisselvitysraporteissa.

6.8 Vaikutusten seuranta

Arviointiselostukseen laaditaan yleispiirteinen suunnitelma 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.

Iso Rytisuon 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 kehittämiselle.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa*** *Tuulivoimapuiston toteuttamisessa on otettu huomioon alueiden omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Yleiskaava lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueen elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Tuulivoimayleiskaavat edistävät tuulivoimahankkeita kehittävien ja toteuttavien sekä tuotannosta ja huollosta vastaavien yritysten toimintaedellytyksiä.*

Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Tuuli on uusiutuva energialähde ja edistää täten tavoitetta vähähiiliselle yhdyskuntakehitykselle. Hanke laajentaa alueelle jo luvitettua tuulivoimaloiden aluetta ja 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 välkemallinnuksin 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. Pääesikunnalta on pyydetty ja saatu 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 arviointimenettelyn 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.*

Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Tuulivoimahanke on sijoitettu riittävän etäälle virkistysrakenteista. Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueen virkistyskäyttöä ja huoltoteiden rakentaminen parantaa alueen saavutettavuutta. Tuulivoimaloiden välinen etäisyys toisistaan on suuri ja voimaloiden väliset alueet säilyvät nykyisellään.*

Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden 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. Hanke sijoittuu luvitettujen tuulivoimaloiden läheisyyteen ja tukee täten tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetysti ryhmiin.*

Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Iso Pihlajasuon tuulivoimayleiskaava ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia. Sähkönsiirto tukeutuu olemassa oleviin voimajohtoihin.*

7.2 Maakuntakaava

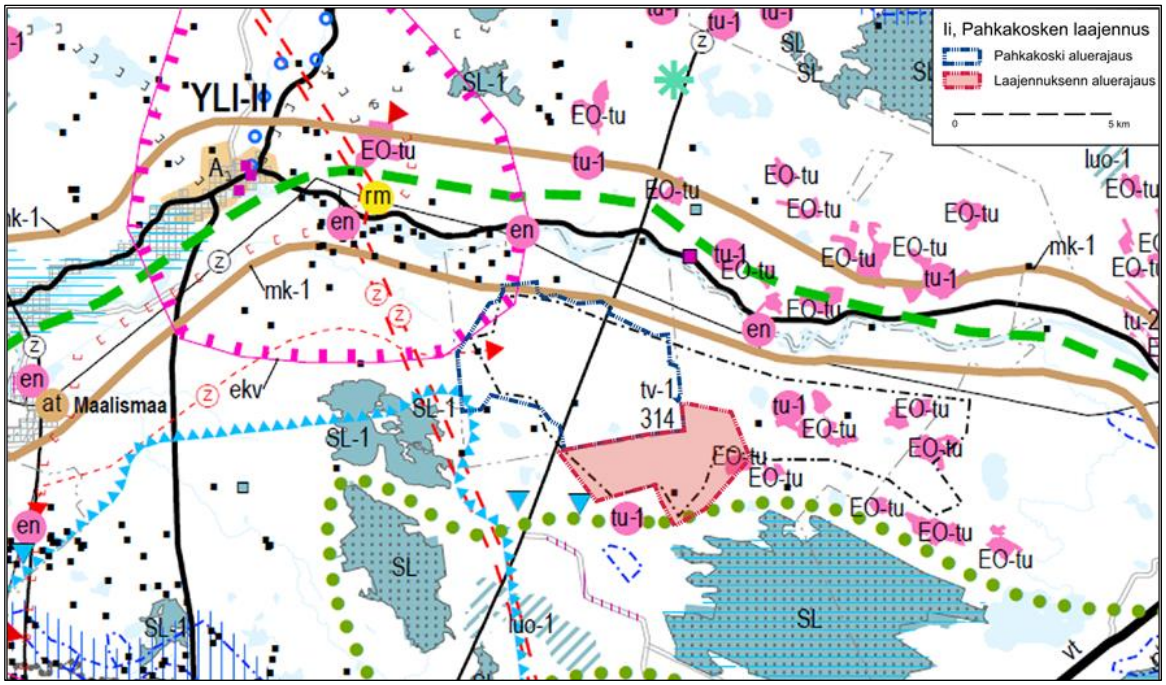
7.2.1 Voimassa olevat maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavaa on uudistettu vaihemaakuntakaavoituksen periaatteella (MRL 27 §) vuodesta 2009 alkaen (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022b). Maakuntakaavan uudistamisessa on käsitelty kattavasti koko maakunnan alueidenkäyttöä. Maakuntakaavan uudistaminen on edennyt kolmessa vaiheessa.

Kokonaismaakuntakaava on kumoutunut vaihekaavoissa käsiteltyjen teemojen ja korvaavien merkintöjen osalta aina vaihekaavan saadessa lainvoiman.

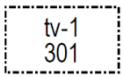
- Maakuntavaltuusto hyväksyi 1. vaihemaakuntakaavan 2.12.2013. Ympäristöministeriö vahvisti 1. vaihemaakuntakaavan 23.11.2015.
- Maakuntavaltuusto hyväksyi 2. vaihemaakuntakaavan 7.12.2016. Maakuntakaavan 2. vaihekaava sai lainvoiman 2.2.2017.
- Maakuntavaltuusto hyväksyi 3. vaihemaakuntakaavan 11.6.2018, määrättiin voimaan maakuntahallituksen päätöksellä MRL § 232 nojalla 5.11.2018 ja sai lainvoimainen 17.1.2022 KHO:n hylättyä viimeisen valituksen (Pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiaali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenne ja maankäyttö, Tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä muut tarvittavat päivitykset).

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



Kuva 32. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavakartasta.

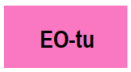
Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat yhdistelmämaakuntakaavassa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle tv-1. Kaava-alueelle tai sen vaikutusalueelle sijoittuvat Pohjois-Pohjanmaan yhdistelmämaakuntakaavassa seuraavat merkinnät:



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. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.”



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

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

LUONNON MONIKÄYTTÖALUE (1., 2. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luontokohteita sisältäviä aluekokonaisuuksia.

Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luontoalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksien edistämiseen, niiden välisten reitistöjen muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen. Matinsuo - Lääväsuo - Kivisuon aluekokonaisuuden maankäytön suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota arkojen eläinlajien elinmahdollisuuksien säilymiseen. (1.vmkk)

MUINAISMUISTOKOHDE (2. ja 3. vmkk)

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

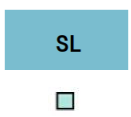


MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE (2. ja 3. vmkk)

Hankealueen pohjoispuolelle on merkitty Pyhäjokilaakson kehittämisen kohdealue (mk-5) sekä eteläpuolelle Kalajokilaakson kehittämisen kohdealue (mk-6). Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutuasutuksen alueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen 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.”

Aluekohtaiset täydentävät suunnittelumääräykset:

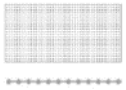
Iijokilaakso: Voimalaitosympäristöjen suunnittelussa ja käytössä tulee ottaa huomioon kalateiden toteuttamismahdollisuudet. (2.vmkk)



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.”



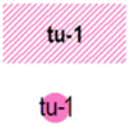
NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.

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.

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



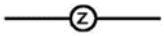
TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-1) (1. ja 3 vmkk)

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita. Sitä koskevat suunnittelumääräykset: ”Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poron-hoitoalueella 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.”



PORONHOIDON KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ KOHDE TAI AITA (3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan poronhoidon kannalta erityisen tärkeitä kohteita tai aitoja. Alueen suunnittelussa on turvattava poronhoidolle merkittävien rakenteiden ja alueiden säilyminen



PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV (1. ja 3. vmkk)

TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN

Yleisiä suunnittelumääräyksiä:

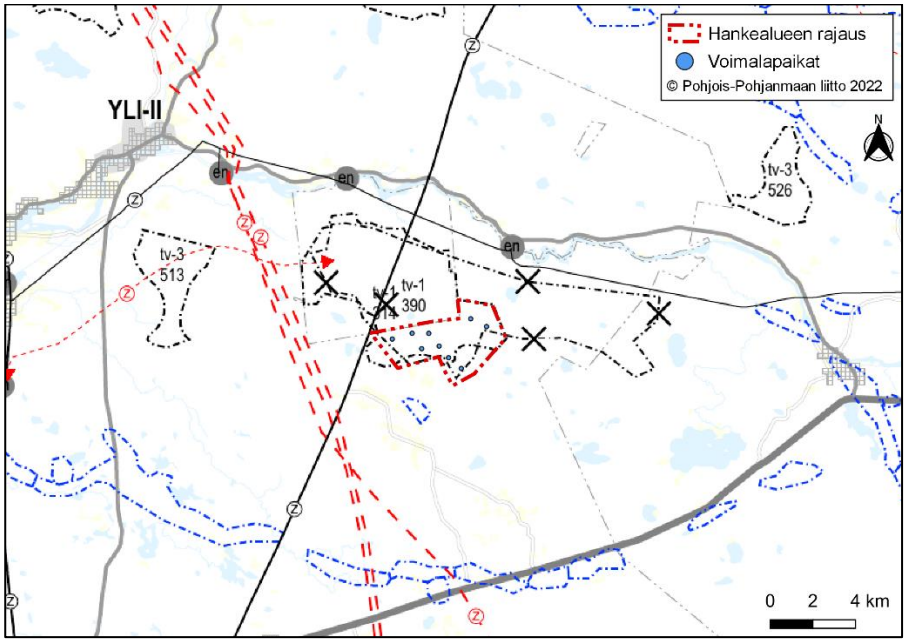
- Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.
- Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi

lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.

- Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjujensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.
- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

7.2.2 Vireillä olevat maakuntakaavat

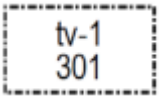
Pohjois-Pohjanmaalla on vireillä Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Vaihemaakuntakaavan kaavaluonnos on ollut nähtävillä 8.8.-23.9.2022 ja maakuntahallitus on käsitellyt kaavaluonnoksen palautekoosteen ja yleisvastineen kokouksessaan 13.2.2023 § 24. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava etenee ehdotusvaiheeseen vuoden 2023 aikana (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022c).



Kuva 33. Ote Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan karttaluonnoksesta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022c).

Lähes koko hankealue sijoittuu Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueelle (tv-1) 390 Pahkakoski. Eteläisintä voimalaa lukuun ottamatta voimalat sijoittuvat tuulivoimaloiden alueelle.

Kaava-alueelle tai sen vaikutusalueelle sijoittuvat Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa seuraavat merkinnät:



TUULIVOIMALOIDEN ALUE

Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.

Suunnittelumääräykset: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.



PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV ja 220 kV



POHJAVESIALUE

Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (I luokka / 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.

Suunnittelumääräykset: Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.

Koko maakuntakaava-aluetta koskevia yleismääräyksiä. Uudet ja voimassa olevista maakuntakaavoista muuttuvat merkintöjen selitykset ja määräykset on esitetty punaisella värillä:

TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN

”Yleisiä suunnittelumääräyksiä: Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.

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

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

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

Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle.

Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. 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."

7.2.3 Suhde maakuntakaavaan

Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston alueella ovat voimassa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavat 1–3. Tuulivoimalat sijoittuvat maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle (tv-1). Lisäksi Iso Pihlajasuon tuulivoimalat sijoittuvat rakenteilla olevien tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen, mikä tukee hankkeen sijoittamista alueelle. Tuulivoimapuiston sähkönsiirto tukeutuu viereisen Pahkakosken tuulivoimapuiston sähkönsiirtorakenteisiin.

Hankealueelle ei ole maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimaloiden alueen lisäksi yhtä muinaisjäännöskohdetta ja itäosan turvetuotantoaluetta lukuun ottamatta muita toimintoja, vaan alue on kokonaisuudessaan maa- ja metsätalousaluetta. Muinaisjäännöskohde on huomioitu voimalasijoittelussa ja turvetuotantoalueen välittömään läheisyyteen ei ole suunniteltu hankkeen rakenteita. Hankealue rajautuu eteläosassaan luonnon monikäyttöalueeseen. Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä alueen metsätalouskäyttöä. Ristiriitoja maakuntakaavamerkintöjen kanssa ei näin ollen synny. Hankkeen vaikutusalueelle on osoitettu turpeenottoalue ja voimajohtoja. Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä tai haittaa turpeenottoa.

Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon arvokkaat luonnonympäristöt, arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt ja sijoitettu tuulivoimalat riittävän etäälle arvokohteista. Hankealueelta tunnistetut arvokkaat luonnonympäristöt on osoitettu tuulivoimaosayleiskaavassa luontokohteiksi, eikä niiden alueelle ole osoitettu tuulivoimapuiston rakenteita. Vaikutukset arvokkaisiin alueisiin kohteisiin on arvioitu tässä YVA-selostuksessa.

Puolustusvoimilta on pyydetty ja saatu hyväksyntä hankkeelle.

Hankesuunnittelun edetessä on neuvoteltu Paliskuntain yhdistyksen ja Kiimingin paliskunnan kanssa hankkeen vaikutuksista poronhoidon toimintaedellytyksiin. Poronhoitolain 53 § mukainen neuvottelu järjestetään viimeistään kaavaehdotusvaiheessa.

Tuulivoimalat sijoitetaan riittävän etäälle vakituisesta asutuksesta ja loma-asutuksesta.

8 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEESEEN, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN JA AINEELLISEEN OMAISUUTEEN

8.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston alueella. Tuulivoimapuiston rakennuspaikkojen kohdat muuttuvat metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi voimalapaikkojen, teiden ja kaapelikaivantojen myötä.

Tuulivoimalat rajoittavat muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössään. 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 rajoittavat tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuinalueiden suunnittelua tuulivoimapuiston välittömässä ympäristössä. Vaikutuksia nykyisen asutuksen asumisviihtyvyyteen käsitellään maisemavaikutusten ja ihmisvaikutusten arvioinnin yhteydessä luvuissa 8 ja 17.

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, yleis- ja 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 vaikutusalueen 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 maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön ovat arvioineet asiantuntija-arviona FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Erika Brusila ja projektipäällikkö Leila Väyrynen.

8.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

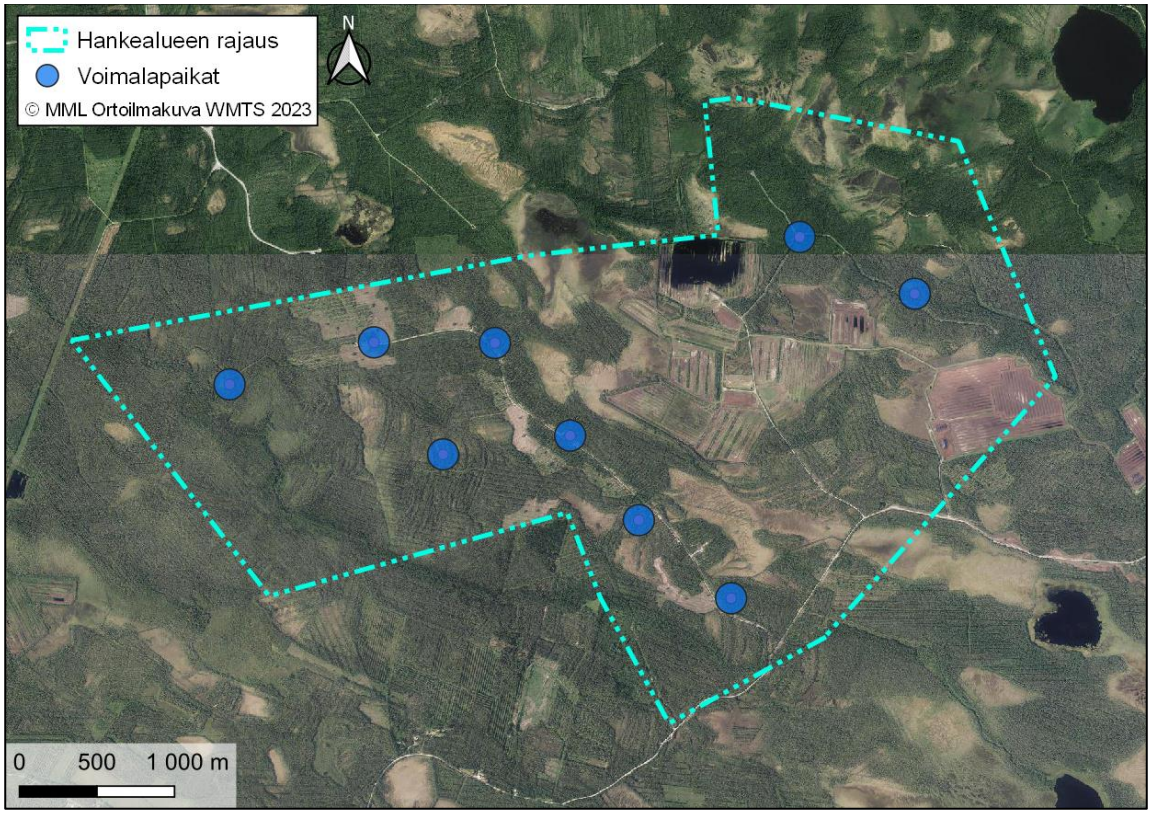
Kaavoituksen herkkyyttä muutoksille on arvioitu alueen kaavoitustilanteeseen perustuen. Arvioinnissa on huomioitu, miten olemassa oleva kaavoitus tukee suunniteltua toimintaa ja onko vaikutusalue kaavoitustilanteensa vuoksi herkkää suunnitellun toiminnan kaavoittamiselle. Vaikutuskohteen herkkyys maankäyttöön 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



Kuva 34. Ilmakuvassa hankealue ja voimalapaikat.

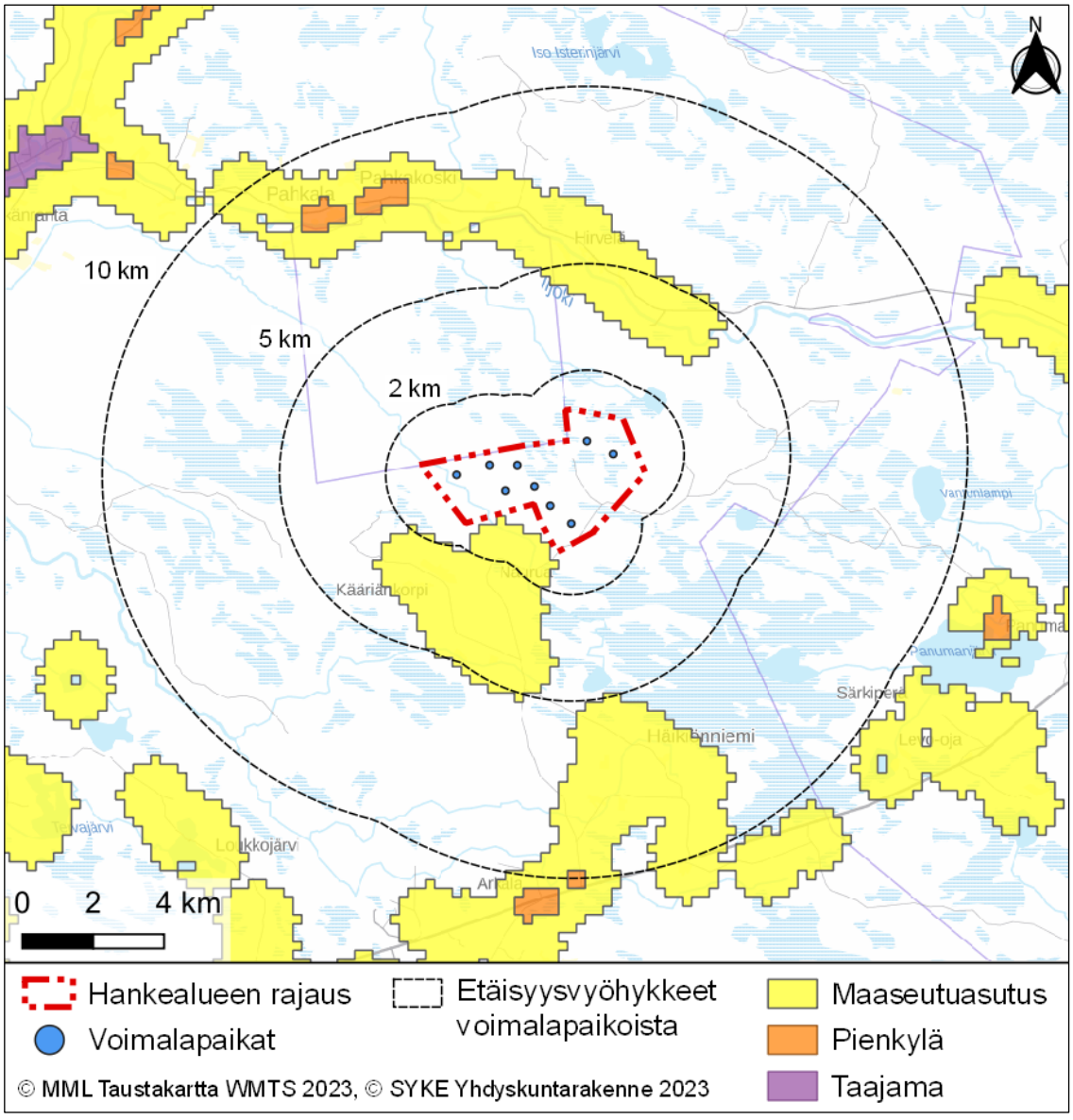
Hankealue sijoittuu Oulun kaupunkiin Yli-Iin ja Ylikiimingin suuralueiden rajalle noin 14 kilometrin etäisyydelle Yli-Iin keskustasta kaakkoon Iin enklaavin eteläpuolelle. Etäisyyttä Kiimingin keskustaan on noin 23 kilometriä, Pudasjärvelle noin 37 kilometriä ja Oulun keskustaan noin 47 kilometriä. Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä eikä sinne sijoitu peltoalueita. Hankealueella on runsaasti turvemaita, joista suuri osa on ojitettu. Olkisuon turvetuotantoalue sijaitsee hankealueen itäosassa. Olkisuolla turvetuotanto jatkuu tämänhetkisen tiedon mukaan ainakin lähivuodet. Alueen keskiosaan sijoittuvan Iso Pihlajasuon pohjoisosassa on vesiallas. Hankealueelle sijoittuu myös kaksi entistä maa-ainestenottoaluetta.

Alue on topografialtaan suhteellisen tasaista ja korkeusvaihtelut loivapiirteisiä. Hankealueella korkeus merenpinnasta vaihtelee eteläosien noin länsiosien noin 85 metristä kaakkois- ja keskiosien noin 120 metriin.

Hankealueelle sijoittuu yksityisteitä ja metsäautoteitä. Hankealueen eteläosassa kulkee Nauruantie, josta erottuu useita pienempiä teitä, kuten Pihlajakankaantie. Hankealueella on useita pienempiä polkuja, joista yksi on Jääkärinpolku hankealueen länsiosissa. Alueen pintavedet kertyvät länsi- ja eteläosista Nauruanojaan ja itäosista Koutuanojaan.

8.5 Yhdyskuntarakenne

Hankealue sijoittuu Oulun kaupunkiin pääosin Yli-Iin suuralueelle Pahkalan kaupunginosaan ja osittain Ylikiimingin suuralueelle Joloksen kaupunginosaan. Hankealue on pääosin metsätalousaluetta ja soita. Hankealueen lähiympäristö on metsätalousaluetta, turvetuotantoalueita ja maaseutua. Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse laajoja peltoaukeita. Lähin taajama-alue sijaitsee Yli-Iin keskustassa noin 13 kilometriä hankealueesta luoteeseen. Lähimmät pienkylät sijoittuvat Pahkakosken ja Pahkalan alueille noin 7,1 kilometrin etäisyydelle pohjoisluoteeseen sekä Arkalaan noin 9,0 kilometrin etäisyydelle hankealueesta etelään.



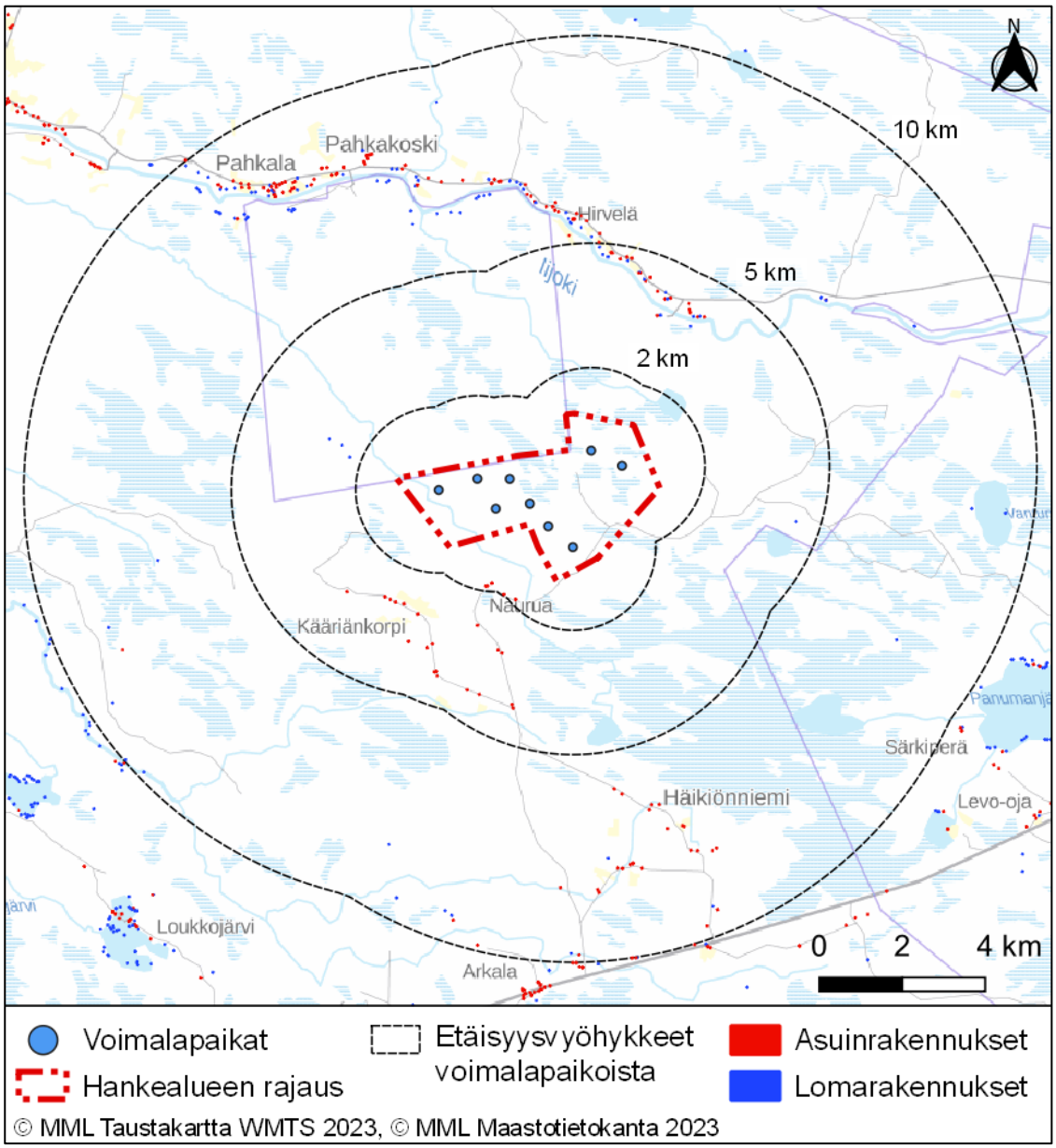
Kuva 35. Yhdyskuntarakenne hankealueen ympäristössä.

8.6 Asutus ja väestö

Vuoden 2021 väkiluku Oulussa oli 209 551 asukasta. Yli-Iin suuralueella oli vuoden 2021 lopussa 1512 asukasta, joista Pahkalassa 116 asukasta. Ylikiimingin suuralueella oli 3290 asukasta, joista Joloksen alueella 398 asukasta (Oulun kaupunki 2022). Hankealueen ympäristössä asutus on pääosin keskittynyt jokivarsille ja kyläkeskuksiin. Hankealueen lounaispuolella on myös asutusta Nauruantien ja Somerovaarantien varressa. Kuvassa 36 on esitetty asutuksen sijoittuminen hankealueen ympäristöön. Kuvassa 37 on esitetty Tilastokeskuksen 250x250 metrin ruututietokanta-aineiston mukainen asutuksen sijoittuminen hankealueen ympäristössä.

Hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät vakituisessa asuinkäytössä olevat rakennukset sijoittuvat noin 1,8 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista alueen eteläpuolelle Nauruantien varteen. Viiden kilometrin säteellä suunnitelluista voimaloista asutusta on lisäksi alueen pohjoispuolella Iijokivarressa sekä eteläpuolella Somerovaarantien varrella.

Lähimmät lomarakennukset sijoittuvat Iso Orastinjärven rannalle noin 2,3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Lisäksi loma-asutusta sijoittuu Iijokivarteen.

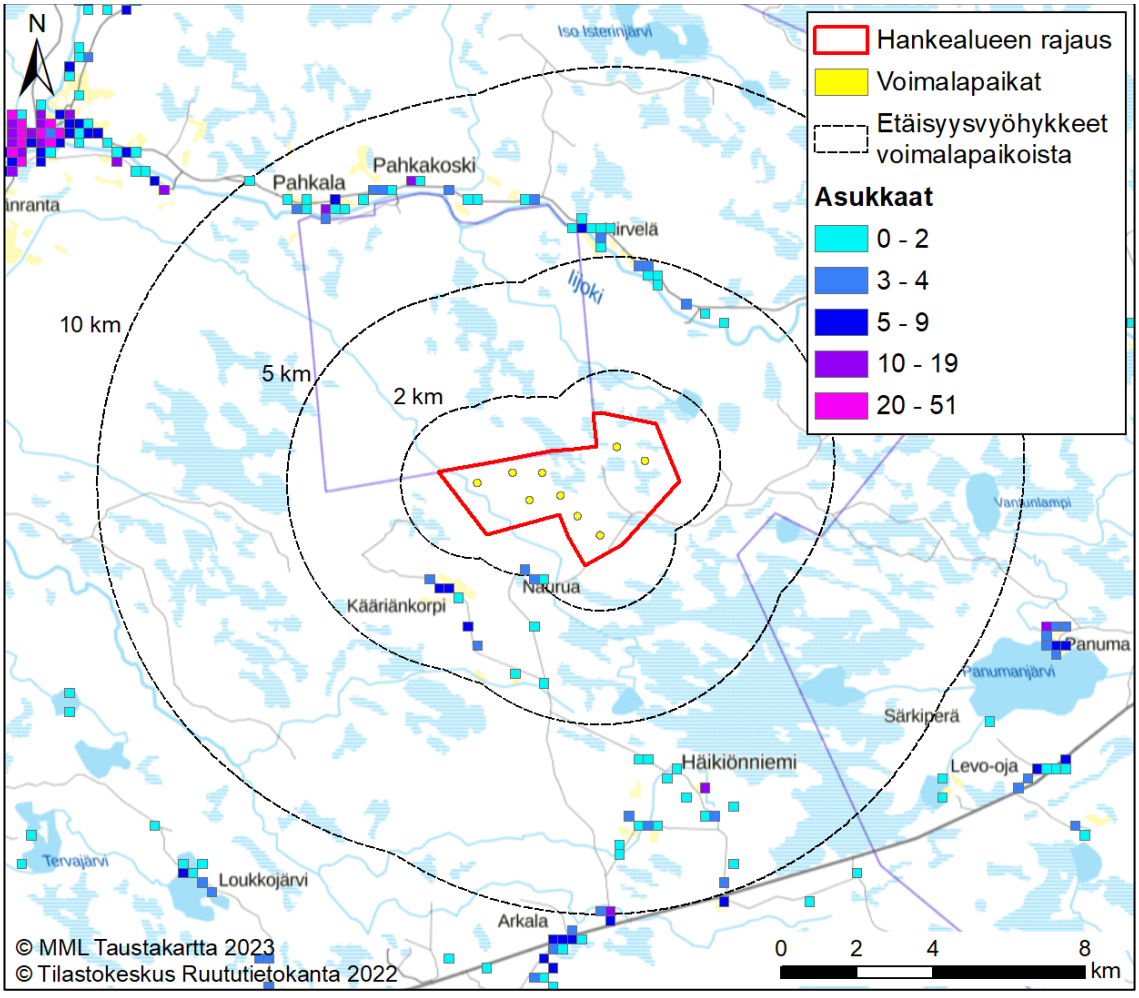


Kuva 36. Asuin- ja lomarakennukset hankealueen läheisyydessä.

Seuraavassa taulukossa on esitetty hankealueen ympäristön asukkaiden, asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät. Etäisyydet on mitattu alustavista voimalapaikoista. Asukasmäärät on laskettu Ruututietokannan 250 x 250 m ruutujen keskipisteiden avulla.

Taulukko 10. Hankealueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2019 lopussa sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Lähde: Tilastokeskus Ruututietokanta 2022 ja MML Maastotietokanta 2022).

Etäisyys lähimmistä voimaloista	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
Alle 2 km	6	5	0
Alle 5 km	57	43	16
Alle 10 km	220	142	99



Kuva 37. Asukkaiden määrä hankealueen läheisyydessä.

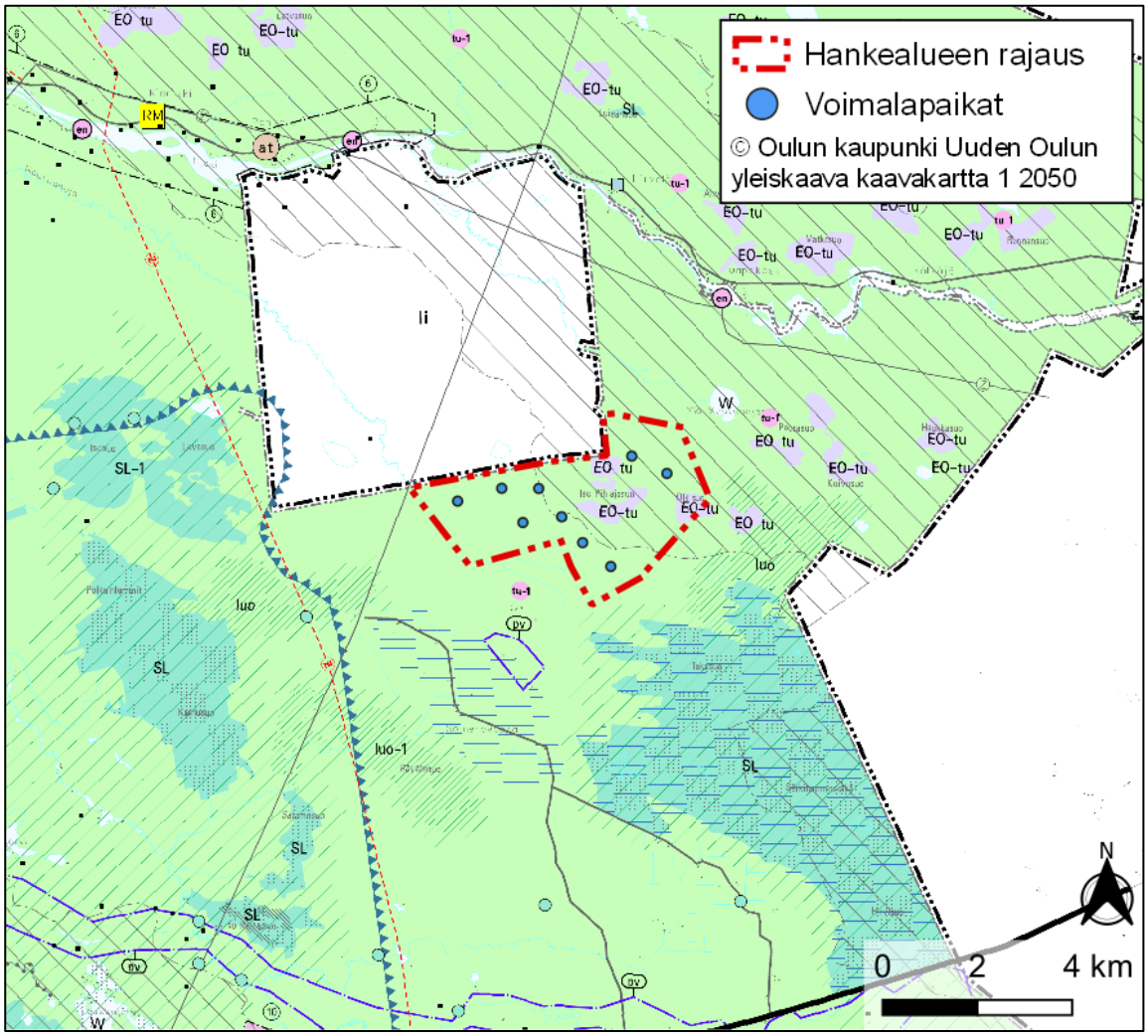
8.7 Kaavoitus

8.7.1 Yleiskaavat

Hankealueella on voimassa **Uuden Oulun yleiskaava 2050**. Hankealue rajautuu pohjoisosastaan **Pahkakosken tuulivoimapuiston yleiskaavaan**. Pahkakosken tuulivoimapuisto on rakenteilla. Seuraavat lähimmät yleiskaavat sijaitsevat Iijokivarressa, joista lähin on Kierikin osayleiskaava noin 7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen.

Uuden Oulun yleiskaava 2050

Hankealueella on voimassa Uuden Oulun yleiskaava 2050. Kaupunginvaltuusto hyväksyi yleiskaavan kokouksessaan 18.4.2016 § 25 kaupunginhallituksen 29.3.2016 tekemien pienten täsmennysten mukaisena. Valtuuston päätöksestä valitettiin. Pohjois-Suomen hallinto-oikeus on 8.5.2018 antamalla päätöksellään hylännyt valitukset. Korkein hallinto-oikeus ei ole 23.5.2019 päätöksellään antanut valituslupaa hallinto-oikeuden päätöksestä. Uuden Oulun yleiskaava on lainvoimainen.



Kuva 38. Ote Uuden Oulun yleiskaavasta 2050.

Yleiskaavassa hankealueelle ja sen lähiympäristöön sijoittuu seuraavat merkinnät:

MAASEUTUKEHITTÄMISVYÖHYKE 2, MAASEUTU.

Make-2. Maaseutuvyöhyke muodostuu kaupunkirakenteen kanssa vuorovaikutuksessa toimivasta maaseudusta. Vyöhykettä kehitetään maa- ja metsätalouteen, monipuolisiin muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnonvarojen kestä-vään hyödyntämiseen, maaseudun maisemaan ja kulttuuriympäristöihin, loma-asumiseen sekä luonnon moninaiskäyttöön perustuen.

Suunnittelumääräykset: Erityistä huomiota tulee kiinnittää maaseutuelinkeinojen toimintaedellytysten turvaamiseen, rantojen ja vesistöjen yleisen virkistyskäytön edistämiseen, rakennetun ympäristön ja luonnonympäristön arvojen säilymiseen sekä kaupunkiseudun materiaali- ja energiahuollon turvaamiseen. Vyöhykkeelle voi sijoittaa maa- ja metsätaloutta ja muuta maaseutumaista elinkeinotoimintaa palvelevaa rakentamista ja asumista. Rakennukset on sijoitettava siten, ettei niistä aiheudu merkittävää maisema- eikä ympäristöhaittaa. Asuinrakennukset on pyrittävä sijoittamaan olevien

yhdyskuntateknisten verkostojen piiriin ja olemassa oleviin kyliin. Asuinrakentamisesta ei saa aiheutua kunnalle kohtuuttomia kustannuksia pitkälläkään aikavälillä. Vyöhykkeelle saa lisäksi sijoittaa sille soveltuvaa muuta maankäyttöä, elinkeinoja ja rakentamista kuten materiaali- ja energiahuoltoa palvelevia laitoksia ja rakennuksia sekä maa- ja kiviaineisten ottoa ja käsittelyä erityislakien ja lupajärjestelmän mukaisesti. Vyöhykkeelle tulee suunnitella kattavat kaupunkiseudun sisäiset ja maakunnalliset reitistöt virkistyksen ja matkailun tarpeisiin mm. ratsastukseen, moottorikelkkailuun, hiihtoon ja patikointiin. Kake-4- ja make-1-vyöhykkeiden läheisiä maaseutualueita tulee tarvittaessa oh-jata yksityiskohtaisemmilla yleiskaavoilla. Kaupunkivyöhykkeiden läheisyydessä tulee ottaa huomioon ulkoilun ohjaustarve.



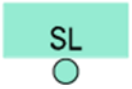
ARVOKAS VESISTÖ

Vesistön valuma-alue, jonka käytön suunnittelussa ja alueella tehtävissä toimenpiteissä on otettava huomioon vesiensuojelu ja maakamaran suojelu sellaista eroosiota vastaan, joka vaikuttaa pintavesiin.



PORONHOITOALUE.

Tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata porotalouden toiminta- ja kehittämisedellytykset. Turvetuotantoa suunniteltaessa on oltava yhteydessä paliskuntiin. Metsänuudistamisessa ja matkailutoimintojen sijoittamisessa on otettava huomioon porotalouden tärkeät kohteet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Nykyiset kohteet on esitetty selostuksessa.



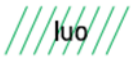
LUONNONSUOJELUALUE.

Merkinnällä on osoitettu alueet, jotka on suojeltu tai on tarkoitettu suojeltavaksi luonnonsuojelulain nojalla. Suojeltavaksi varatulla alueella ei saa suorit-taa sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Määräys on voimassa, kunnes alue on muodostettu luonnonsuojelulain mukaiseksi suojelualueeksi. Alle 10 ha luonnonsuojelualueet on osoitettu kohdemerkinnällä



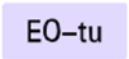
LUONNON YDINALUE.

Merkinnällä on osoitettu luonnon ydinalueet, jotka tarjoavat monipuolisesti ekosysteemipalveluita. Alueen maankäyttöä suunniteltaessa ja toteutettaessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden elinympäristöjen ja eliölajien esiintymien säilymisedellytykset.



LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.

Merkinnällä on osoitettu merkittävimmät suojelualueiden ulkopuoliset luonnon monimuotoisuuskeskittymät. Alueen maankäyttöä suunniteltaessa ja toteutettaessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden elinympäristöjen ja eliölajien esiintymien säilymisedellytykset.



TURVETUOTANTOALUE.

Merkinnällä on osoitettu maakuntakaavan mukaiset turvetuotantoalueet, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.

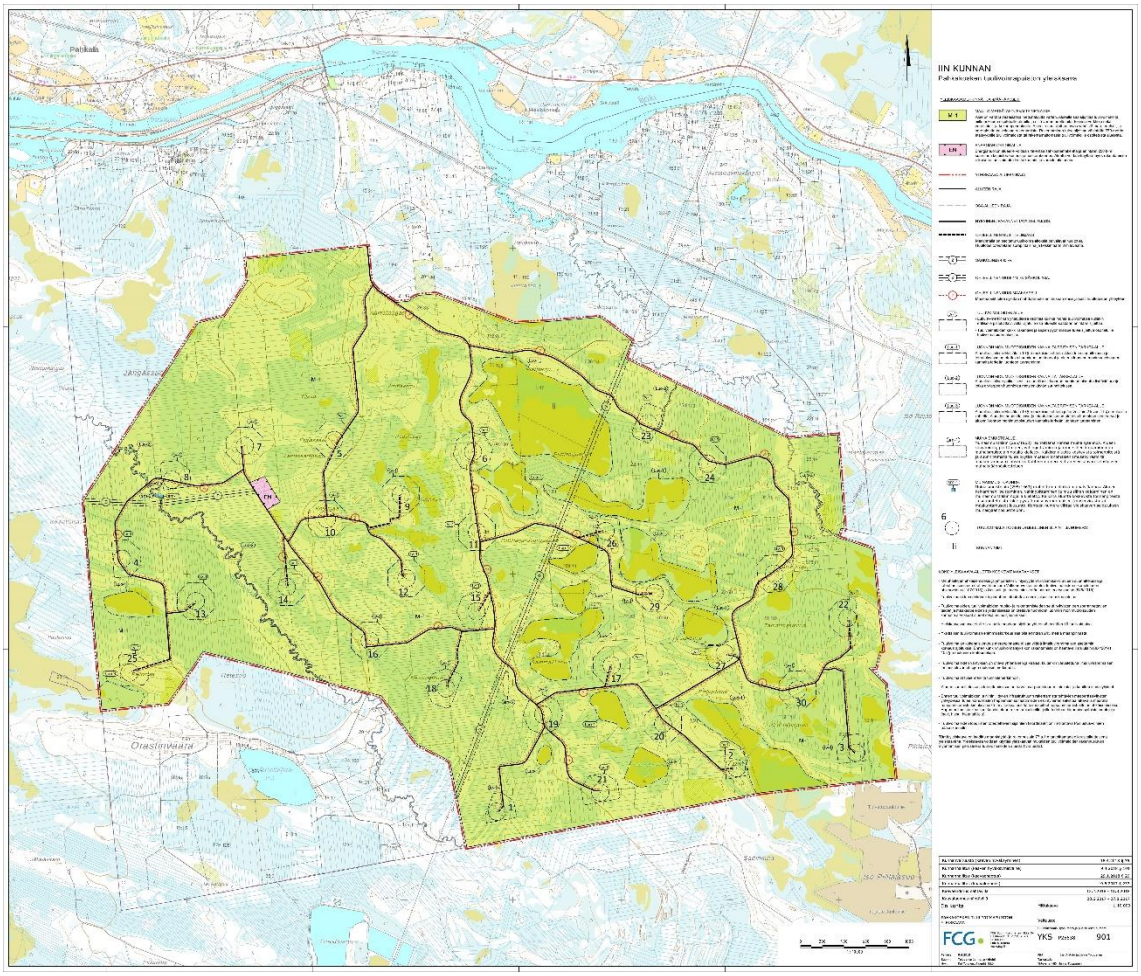


SÄHKÖLINJA

Uuden Oulun yleiskaavassa Iso Pihlajasuon alueelle osoitetuista turvetuotantoalueista ainoastaan itäosaan sijoittuva Olkisuon turvetuotantoalue on enää toiminnassa. Alueen keskiosiin osoitetuilla turvetuotantoalueille turvetuotanto on loppunut jo useita vuosia sitten. Olkisuon turvetuotanto jatkuu ainakin lähivuosina. Tuulivoimapuiston rakenteet on sijoitettu riittävän etäälle turvetuotantoalueesta, joten ristiriitaa toimintojen kanssa ei arvioida aiheutuvan. Hankealueen koillisosaan on osoitettu arvokas vesistö -merkintä. Alueelle sijoittuu kaksi tuulivoimalaa. Tuulivoimapuistoa rakennettaessa tulee ottaa huomioon vesien suojelu.

Pahkakosken tuulivoimapuiston osayleiskaava

Iin enklaaviin suoraan hankealueen pohjoispuolelle sijoittuu Pahkakosken tuulivoimapuiston osayleiskaava. Kaava on hyväksytty vuonna 2018.



Kuva 39. Pahkakosken tuulivoimapuiston osayleiskaava.

Iso Pihlajasuon alue rajautuu Pahkakosken tuulivoimapuistoon ja tukeutuu sen infrastruktuuriin. Hankkeet muodostavat jatkossa yhtenäisen tuulivoimaloiden alueen.

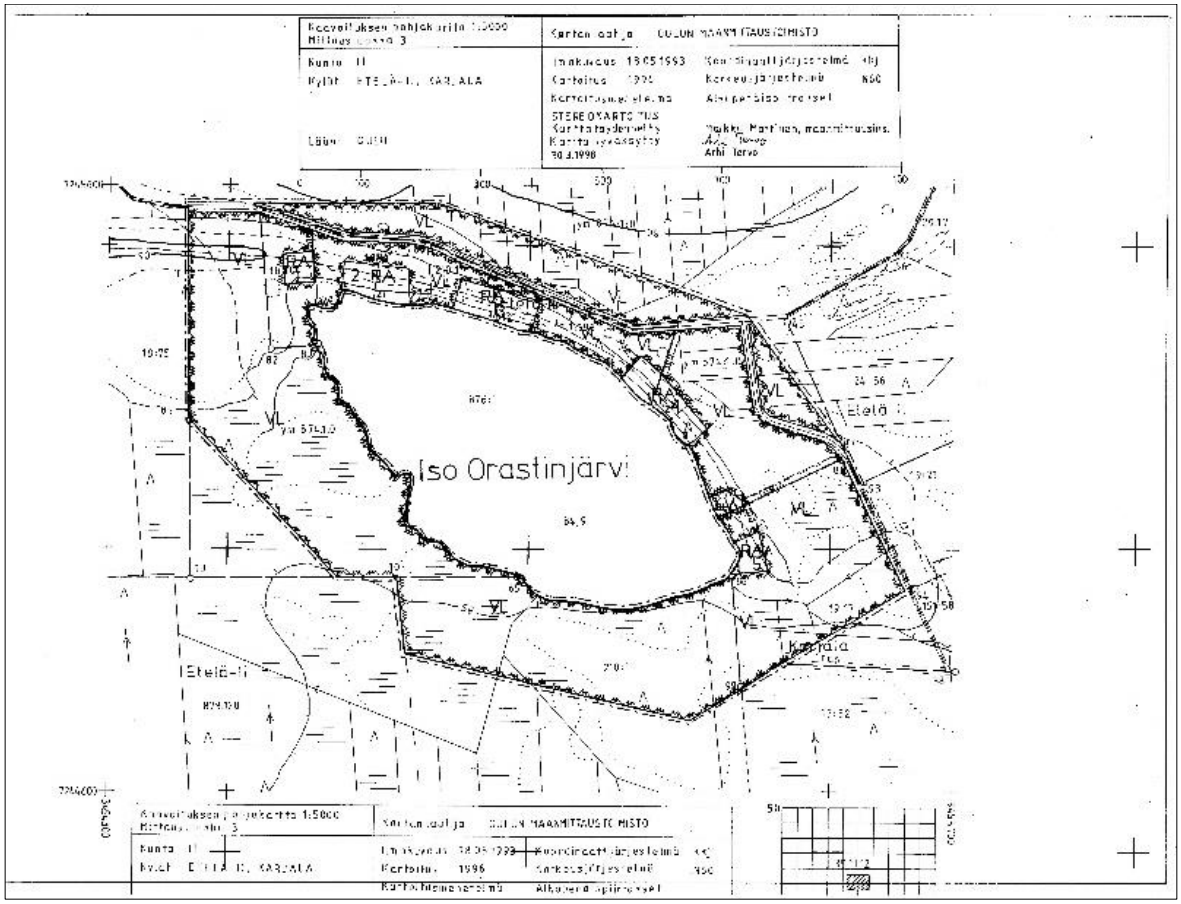
8.7.2 Asemakaavat

Hankealueella tai sen lähialueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa.

Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijoittuvat Yli-Iin keskustaan (13 km), Iso Viitajärven rannalle (11 km) ja Kiimingin keskustaan (21 km).

Iso Orastinjärvelle on laadittu rantakaava 1998. Kaava-alue sijaitsee lähimmillään noin 2 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

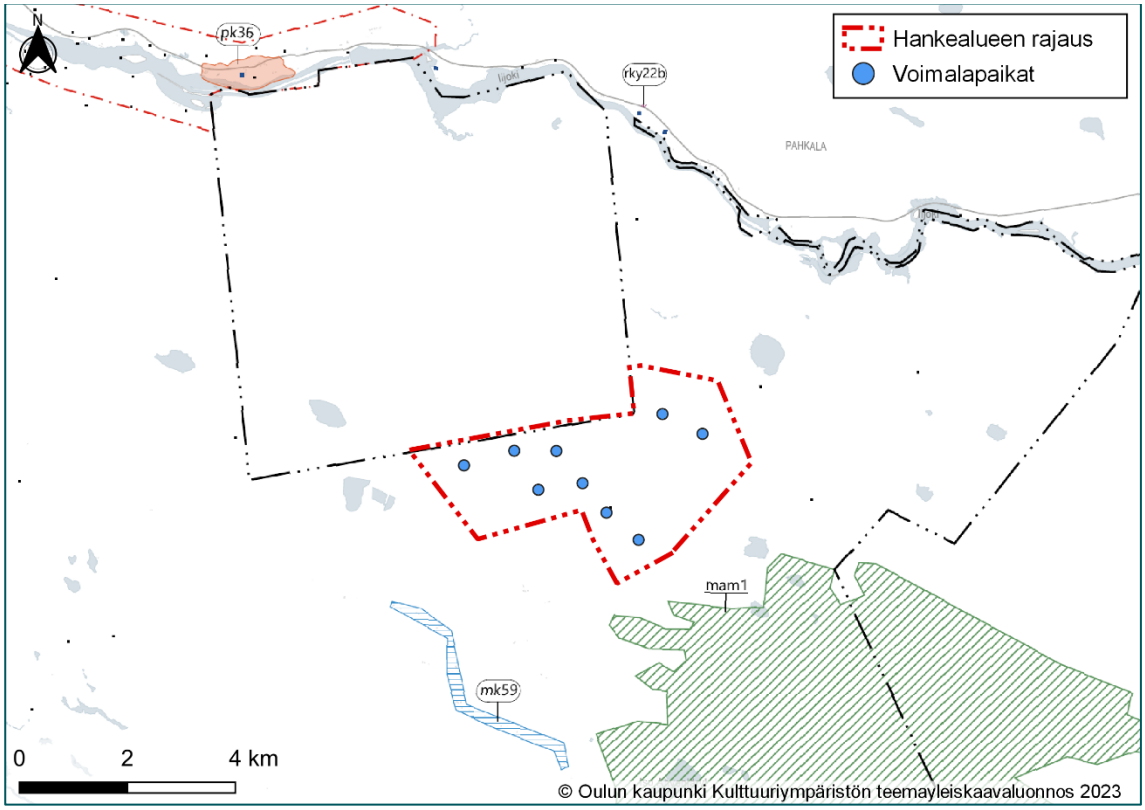
Rantakaavassa on osoitettu viisi lomarakennuspaikkaa, näistä kolme on rakennettu. Etäisyys lähimmästä suunnitellusta voimalasta lähimpään rakennettuun lomarakennukseen on noin 2,3 kilometriä. Lomarakennuksen sijoittuvat järven pohjoisrannalle ja katselusuunta rakennuksilta on etelään järvelle tuulivoimaloista poispäin. Rakentamattomat lomarakennuspaikat sijoittuvat järven länsiosaan, kauimmaksi suunnitelluista voimaloista.



Kuva 40. Iso Orastinjärven ranta-asemakaava.

8.7.3 Vireillä olevat kaavat ja muut maankäyttösuunnitelmat

Hankealueella on vireillä Kulttuuriympäristön teemayleiskaava. Yleiskaavaluonnos on ollut nähtävillä 10.1.-24.2.2023. Kaavaluonnoksessa Iso Pihlajasuon hankealueelle ei sijoitu merkintöjä. Lähimmät merkinnät sijoittuvat hankealueen eteläpuolelle maakunnallisesti arvokkaan Hirvisuo ja Kuusisuo – Hattusuon maisema-alueelle sekä rakennetun kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokkaalle Somerovaaran alueelle.



Kuva 41. Kulttuuriympäristön teemayleiskaavan kaavaluonnoksen merkinnät hankealueen läheisyydessä.

8.8 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

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

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta ja turvetuotantoaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla tuulivoimapuistojen alueista maankäyttö voi jatkua entisellään. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisessa vaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin 2 hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön 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 metsätalouskäytössä olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja maakaapeleiden alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Hankealueen nykyistä peruspparannettavaa tiestöä on noin 7,6 kilometriä ja uutta tiestöä tarvitaan noin 2,4 kilometriä.

Taulukko 11. 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 (%)
VE1	9 kpl noin 18 ha	2,4 km 2,4 ha	noin 20,4 ha	1,6 %

Sähkönsiirron maakaapelit sijoittuvat hankealueen sisällä huoltoteiden yhteyteen. Hankealueen ulkopuolella maakaapelireitin pituus Pahkakosken Lattiasaaren sähköasemalle on noin 5,7 km ja se sijoittuu huoltotien reunaan.

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

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

Tuulivoimapuisto rajoittaa asuin- ja lomarakentamista 40 dB melualueella. Nykyinen rakennuskanta, Iso Orastinjärven rakentamattomat lomarakennuspaikat ja kaava-alueet sijoittuu etäälle voimaloista, eikä tuulivoimapuiston dominanssivyöhykkeellä ole paineita haja-asutuksen lisäämiselle, joten hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteen leviämiselle ja asutukselle jäävät vähäisiksi.

Taulukko 12. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

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

8.8.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

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

Iso Pihlajasuon 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. Iso Pihlajasuon tuulivoimapuisto ei vaikuta mainittavasti myöskään Oulun kaupungin yhdyskuntarakenteeseen.

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 eteläpuolelle noin 1,8 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Etäisyys pohjoispuolelle Iijokivarren lähimpiin asuinpaikkoihin on noin 3,6 kilometriä. Lähimmät lomarakennukset sijoittuvat hankealueen länsipuolelle yli kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista.

Voimalasijoittelun perusteella tuulivoimahankkeen meluvaikutukset pysyvät laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjearvojen alapuolella suhteessa rakennettuihin asuin- ja lomarakennuksiin. Välkkeen osalta kolmen asuinrakennuksen osalta kahdeksan tunnin vuotuisen välkkeen raja ylittyy, jos nykyisen puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. Jos nykyinen puusto huomioidaan, yhden asuinrakennuksen osalta vuotuinen varjostus on 9 tuntia 46 minuuttia. Maisemavaikutuksia asutukselle syntyy enemmän peltojen yhteydessä olevalle asutukselle, jos pellot aukeavat tuulivoimapuiston suuntaan tai jokivarren pohjoispuolen asutukselle, mikäli avoin näkymäsektori on tarpeeksi laaja. 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. Rakenteilla olevat Pahkakosken voimalat näkyvät paikoitellen näihin samoihin pihapiireihin, minne Iso Pihlajasuon voimalat näkyisivät. Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset vaikutukset (melu ja välke) asutukselle jäävät olemattomiksi, mutta epäsuorat (näkyminen) vaihtelevasti vähäisiksi, kohtalaiseksi. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 9.

Iso Pihlajasuon 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.

Maakaapelireitti vaikuttaa paikallisesti näkymiin puuston raivauksen myötä. Raivattava reitti ei ole kovin leveä ja maakaapelin sijoittuu teiden reunavyöhykkeelle. Maakaapelireitin läheisyyteen ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi.

Taulukko 13. Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineelliseen omaisuuteen			
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		VE0	VE1
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Tuulipuiston aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

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

8.8.3 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.

8.9 Yhteenveto vaikutuksista

Iso Pihlajasuon 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.

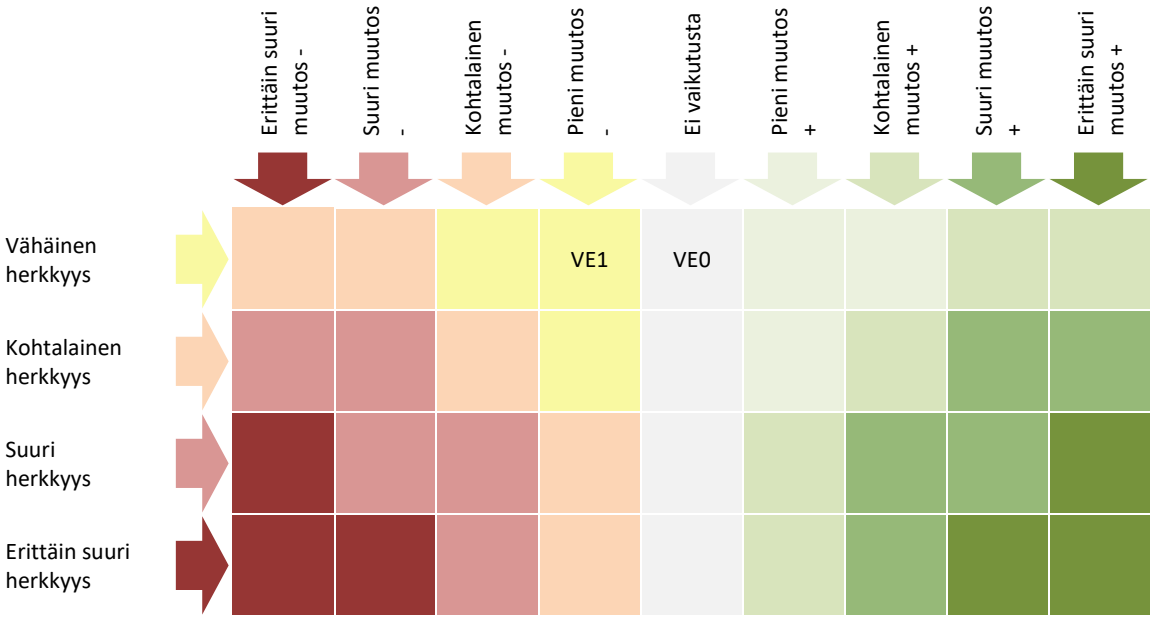
Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston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

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

Hanke ei kokonaisuutena ole ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Hankealue sijoittuu maakuntakaavan tv1-alueelle ja toteuttaa siltä osin maakuntakaavan tavoitteita. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu hankkeessa vähäiseksi.

Taulukko 14. Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1) kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



8.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Iso Pihlajasuon 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.

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 tai kaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Mahdolliset muutokset eivät vaikuta merkittävästi arvioinnin tuloksiin.

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 tarkastellaan tuulivoimapuistoista ja sähkönsiirronrakenteista 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. Lisäksi ympäröivän maiseman visuaalisella luonteella ja sietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutusten laatuun. Maisemavaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivinen asia, johon vaikuttaa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan.

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

Sähkönsiirto saattaa aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, kun puustoa voidaan joutua poistamaan kaapelilinjan tieltä. Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden maisemavaikutusten laajuus riippuu siten paljon tarkastelupisteestä ja ajankohdasta sekä maakaapeleiden reitin linjauksesta ja sähköasemien sijoituspaikasta.

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 korkeusvaihteluiden eroista. Voimaloiden korkeudesta huolimatta niiden havaittavuus lähialueella saattaa olla varsin heikko, ellei voimaloiden ja tarkastelupisteen välille jää riittävän laajaa avointa aluetta. Tällaisia avoimia maisematiloja muodostavat 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 oppaan toteamukseen perustuen seuraavia etäisyysvyöhykkeitä: 0–5 km, 5–12 km, 12–25 km ja 25–30 km. Oppaan tekemisen jälkeen tuulivoimaloiden koko on kuitenkin kasvanut huomattavasti ja seikka väistämättä vaikuttaa myös niiden hallitsevuuteen ja näkymiseen maisemassa. Voimala, jonka kokonaiskorkeus on 270–310 metrin luokkaa voi edelleen olla huomiota herättävä 5–7 kilometrinkin etäisyydellä. Näin ollen lähialueen ja välialueen kokoa on tarkistettu ja laajennettu. Välialueen kokoa ei ole laajennuttu 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.

Vaikutusten arvioinnissa käytetään seuraavia etäisyysvyöhykkeitä:

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

- Lähinnä varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.

”lähialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 kilometriä

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

”välialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä

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

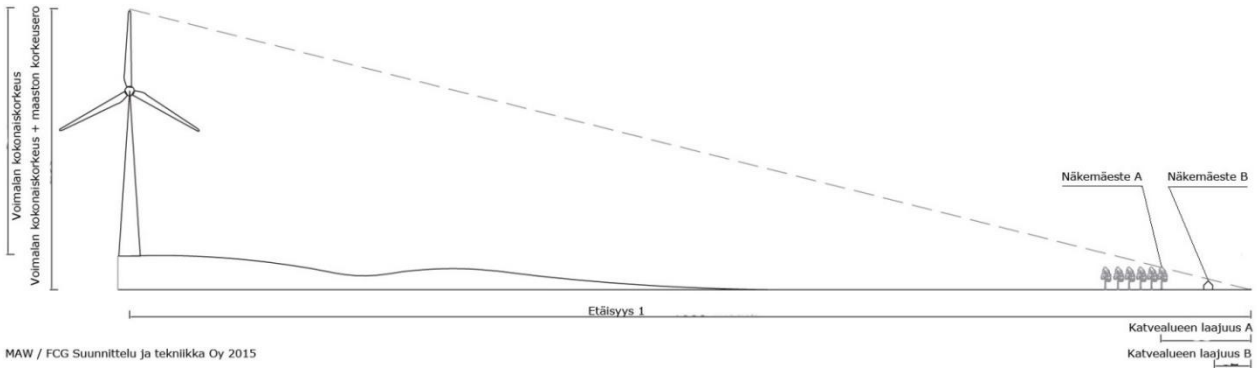
”kaukoalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä

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

”teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä

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

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



Kuva 42. Esimerkkikaavio pienialaisen puuston tai muun näkemäesteen vaikutuksesta sen taakse jäävän katvealueen laajuuteen.

Esimerkkikaaviossa käytettävän voimalan kokonaiskorkeus on noin 200 metriä. Kaaviokuvasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valittuun kohteeseen: (voimalan kokonaiskorkeus / etäisyys) = (näkemäesteen korkeus / katvealueen laajuus). Kaavan mukaan saadaan laskettua esimerkiksi, että 1 km etäisyydeltä tarkasteltaessa n. 20 metriä korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 100 metrin laajuisen katvealueen, eli havainnoija voi seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 100 metrin laajuinen avoin alue.

Vaikutusten arviointi painottuu lähialueille, sillä maisemavaikutukset ovat useimmiten voimakkaimmat lähialueilla, esimerkiksi puusto ei estä näkymiä voimaloihin. 12–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen

on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen. Kaukomaisemassa voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa horisontin ja puuston latvuston yläpuolella, mutta voimalat eivät alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 20–30 km etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa.

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

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja ympäristön nykytilan kuvauksessa sekä tulevassa vaikutusten arviointityön pohjana käytetään mm. seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Tuulivoimalat ja maisema (Weckman 2006)
- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö 2016)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016)
- Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013)
- Maisemanhoito, Maisema-aluetyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1993b)
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009 (Museovirasto 2023)
- Maakuntakaavat ja niiden taustaselvitykset
- Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla: Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015 (Kaisa Mäkiniemi, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016a)
- Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 kuntakohtaiset inventointiraportit (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015)
- Kartat, ilmakuvat (Maanmittauslaitos 2021)
- Valokuvat hankealueelta ja ympäristöstä, havainnekuvat (FCG Finnish Consulting Group Oy, 2019, 2021, 2022)

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

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

Arviointityössä arvioidaan sekä tuulivoimapuiston rakenteiden vaikutuksia valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Paikallisia vaikutuksia maisemakuvaan arvioidaan elinympäristön maisemakuvan yleisluonteen muutoksen osalta. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat tärkeä arvioinnin osa-alue.

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

Maisemakuvan muutosten tarkastelualueen painopiste on tuulivoimaloiden maisemallisella lähi- ja välialueella, eli 0–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset kaukoalueella ja teoreettisella näkyvyysalueella 14–30 km tuulivoimaloista. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan pääsääntöisesti tuulivoimapuiston toiminnan ajalta. Arviot esitetään sanallisina asiantuntija-arvioina. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset arvioi maisema-arkkitehti.

9.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Voimaloiden havaittavuuden lisäksi maiseman luonne vaikuttaa siihen kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävinä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Mittakaavaltaan laaja-alaiseen maisemaan tuulivoimalat istuvat usein luontevammin kuin pienipiirteiseen ympäristöön. Mikäli maisemassa on rauhallisia kohtia, joissa ”silmää voi lepuuttaa”, vähentää 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 määrä 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 asiantuntijatietoa. Vaikutuksille altistuvan kohteen herkkyyttä määritettäessä on arvioitu kunkin kriteerin painoarvoa ja merkitystä suhteessa toisiinsa juuri tämän hankkeen kannalta. Esimerkiksi, muuten hyvin herkäksi arvioidun kohteen sijaitessa hyvin sulkeutuneessa maisematilassa, muodostuu kohteen herkkyys vähäiseksi.

9.5 Nykytila

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan osalta kuvaillaan hankealueen ja sen lähiympäristön maisemakuvan yleisilme ja esitetään tuulivoimapuistoalueen läheisyydessä sijaitsevat maisemalliset ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet, joihin voi mahdollisesti kohdistua vaikutuksia hankkeen toteutuessa.

Nykytilan kuvaukseen on sisällytetty kohteet, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti jo aiemmin arvotettuja kohteita. Lähtöaineistona on käytetty valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 inventointeja, valtakunnallisesti merkittävät rakennetut

kulttuuriympäristöt RKY 2009 tietokantaa, Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015-raporttia *Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla* ja *Pohjois-Pohjanmaan rakennetun kulttuuriympäristön kuntakohtaisia inventointiraportteja (2015)*.

9.5.1 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

Hankealueen maasto on pääasiassa metsätalousmaata ja ojitettua metsäistä suoaluetta. Hankealueen itäreunassa sijaitsee Olki-Peurasuon edelleen tuotannossa oleva turvetuotantoalue. Hankealueella on myös Iso Pihlajasuon käytöstä poistunut turvetuotantoalue.

Hankealueen lähiympäristö on myös metsätalous- ja suovaltaista. Erityisesti hankealueen itäpuolella sijaitsee useita turvetuotantoalueita. Lähimmät laajemmat peltoalueet, joiden ympäristössä on myös asutusta, sijoittuvat hankealueen eteläpuolelle Nauruantien varteen lähimmillään noin kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta. Asutusta ja peltoalueita sijoittuu myös hankealueen pohjoispuolelle Iijokivarteen lähimmillään noin 2,7 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Hankealueen ympäristössä on myös paljon suoalueita.

Hankealue rajautuu pohjoisosassa Iin enklaaviin, johon on rakenteilla Pahkakosken tuulivoimapuisto. Hankealueen eteläosassa kulkee Nauruantie. Hankealueella on myös metsäautoteitä. Hankealueen länsipuolelle sijoittuu Fingridin 400 kV:n voimajohto. Hankealueen länsi- ja eteläosia halkoo Nauruanoja ja hankealueen ympärille sijoittuu useita järviä ja lampia.

9.5.2 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealue kuuluu ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Pohjanmaahan ja tarkemmassa seutujaossa Pohjois-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon.

Maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon tunnuspiirteitä ovat suoraan kohti merta laskevat virrat ja jokilaaksoissa sijaitsevat viljellyn maan vyöhykkeet. Alueella on mannerjäätikön kerrostamia moreenialueita sekä paikoin syvään veteen kasautuneita tasaisia savikkoalueita tai sora- ja hietikkoalueita. Viljelysmaat keskittyvät jokivarsille niiden määrän vähentyessä kohti pohjoista. Järviä ei Pohjois-Pohjanmaan jokiseudulla ja rannikolla juurikaan ole, mutta aapasoita on runsaasti. Jokilaaksoissa kylät sijaitsevat usein pienillä kumpareilla. Asutusta sijoittuu myös jokien rantamille.

9.5.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021. Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Ne ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta huolehditaan. Tämä on maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) 24 §:n mukaan otettava huomioon valtion viranomaisten toiminnassa, maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa.

Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat noin 25,8 kilometrin etäisyydellä suunniteltuista voimaloista koilliseen. Alle 30 kilometrin etäisyydellä suunniteltuista voimaloista ei sijaitse muita VAMA-alueita. Maisema-alue on esitetty kartalla kuvassa 44 ja lueteltu taulukossa 13. Kohdekuvaus on poimittu julkaisusta Pohjois-Pohjanmaa Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021).

Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat

”Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat ovat muodostuneet vesistöjen yhteyteen Pohjois-Pohjanmaan nevalakeutta halkovien laakeahkojen harjanteiden rinteille. Alueen pitkäaikainen maatalous on synnyttänyt pienpiirteisiä kulttuurimaisemia, joiden kohokohtia ovat tilakeskusten hyvin hoidetut pihapiirit vanhoine rakennuksineen. Aittojärven kylässä asutus ja peltoalueet sijaitsevat yhtenäisenä ja selkeärajaisena kokonaisuutena rannanmyötäisellä harjanteella. Maisema-alueen eteläosassa sijaitsevalla Ypykkäjärvellä asutus ja viljelyalueet keskittyvät puolestaan järven ympärillä sijaitseville kumpareille. Kynkään kylä on ryhmittynyt Livojoen varteen ja teiden varsille.

Maisema-alueen läpi juoksevalla Livojoella on ollut suuri merkitys alueen karjataloudelle. Jokivarren tulva-alueille on kehittynyt jo varhain luonnonniittyjä, joista valtaosa on kasvanut tai kasvamassa umpeen. Kylien elinkeinomaisemaa hallitsevat edelleen karja- ja niittytalouden jäljet, joiden ohella maisema-alueelta löytyy porotalouteen liittyviä laidunmaita ja rakenteita sekä uittotoiminnan ja metsätalouden jälkiä.”

9.5.4 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. Alle 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee 4 RKY-kohdetta, joista Pyramidikattoiset kesänavetat on moniosainen, jonka kohteista kaksi sijaitsee Iso Pihlajasuon voimaloiden vaikutusalueella. Suunniteltuja voimaloita lähin RKY-kohde on Pyramidikattoiset kesänavetat Hirvelässä lähimmillään noin 5,7 kilometrin etäisyydellä voimaloista pohjoiseen. Alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalaloista sijaitsevat RKY-kohteet on esitetty kartalla kuvassa 44 ja lueteltu taulukossa 13. Kohdekuvaukset on poimittu Museoviraston RKY -sivustolta.

Pyramidikattoiset kesänavetat (Hirvelä ja Haapaniemi)

”Pyramidikattoisen kesänavetan ainutlaatuinen rakennustyyppi on kehittynyt Pohjois-Suomessa ja -Ruotsissa, jossa kesähyönteisten kiusa on suurin. Karjarakennustyypin tunnusmerkkinä on pyramidinmuotoinen katto.

Kesäkäyttöön rakennetun navetan rakenne ja muoto on kehitetty suojaamaan karjaa hyönteisiltä. Yöksi suojaan tuodun karjan lämpö aiheuttaa voimakkaan ilmavirran pienessä rakennuksessa, jonka pyramidinmuotoisen katon keskellä olevan ilmanvaihtotorven kautta hyönteiset ajautuvat ulos. Neliömäinen tai pyöreä runko ja kartiomainen katto edesauttavat voimakkaan vedon syntymistä. Pyramidikattoisia kesänavettoja rakennetaan edelleen. Navettojen rakenne on pysynyt vanhan tradition mukaisena.”



Kuva 43. Hirvelän pyramidikattoinen kesänavetta (kuva: FCG).

Kiimingin kirkko ympäristöineen

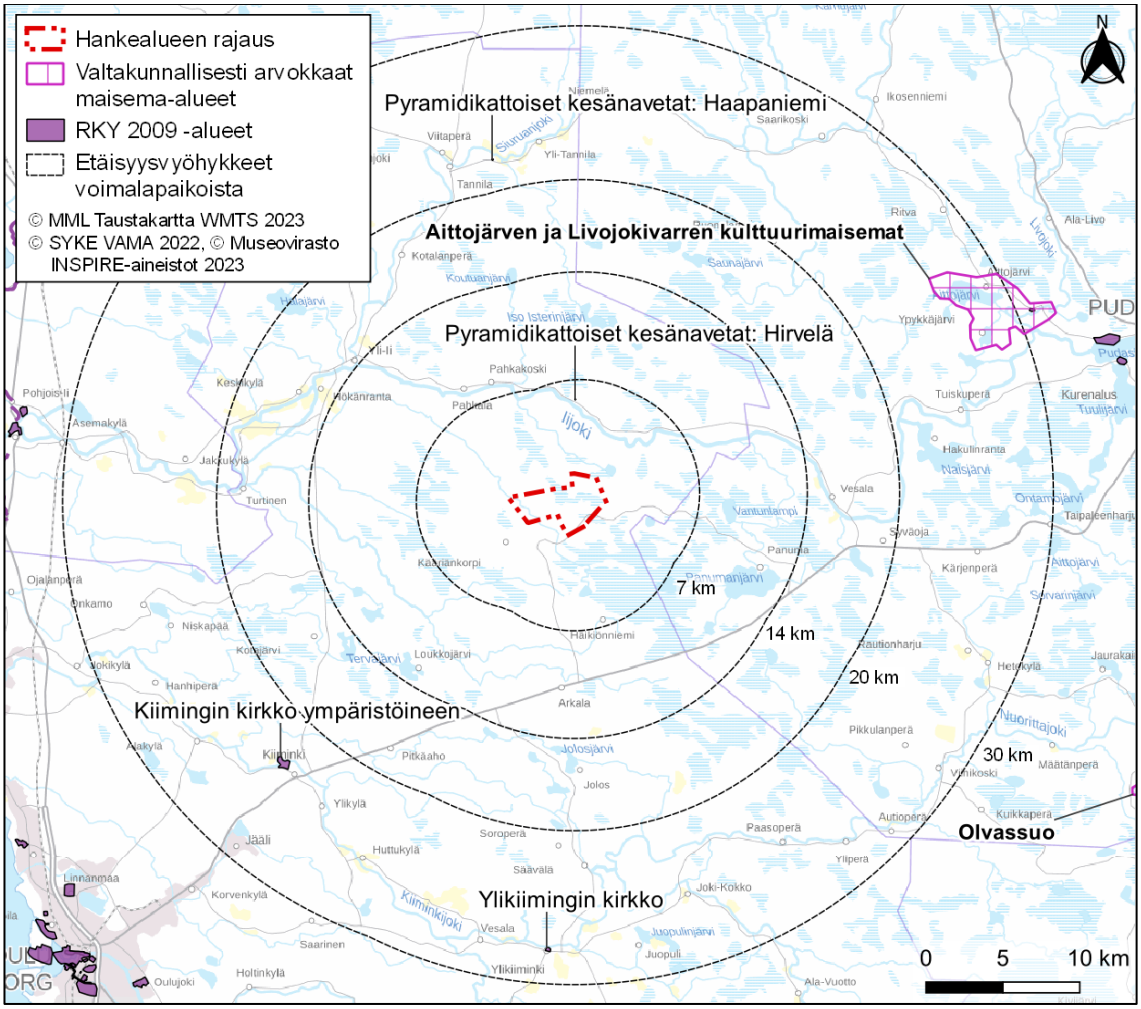
”Kiimingin kirkko tapuleineen on kauniisti säilynyt ja tyylipuhdas esimerkki 1700-luvun loppupuolen pohjalaisesta puukirkkoarkkitehtuurista. Kiiminkijokivarressa metsäisellä kankaalla sijaitseva kirkko on ulkokulmistaan viistetty ristikirkko. Kirkon paanukatto on suhteellisen loiva ja ristikeskuksen päällä on pulleatyyvinen viiritanko kukkoineen.

Kirkkoa ympäröi vanha hautausmaa. Kirkon luona olevan 1777 valmistuneen pohjalaisen renessanssitapulin rakennusmestarina on toiminut kiiminkiläinen rakennusmestari Pentti Paso. Kirkon vieressä entisen lukkarilan mailla on pitäjän vanhin, 1884 rakennettu kansakoulu sekä 1927 valmistunut suurempi uusi koulurakennus. Kirkon lähiympäristön jokimaisemassa on Vääräkosken saha ja mylly vuodelta 1935.”

Ylikiimingin kirkko

”Rakenteiltaan ja arkkitehtonisesti hyvin säilynyt Ylikiimingin kirkko 1700-luvun lopulta on ensimmäisiä uusklassismin mukaisia puukirkkoja maassamme. Rakennusmestari Jacob Rijfin johdolla vuosina 1786–1788 rakennettu kirkko sijaitsee kirkonkylän läpi kulkevan harjun länsilaidassa, Kirkkosuvannon rannalla. Vanha maantie kohti kirkonkylää kulkee kirkon ja hautausmaan välitse.

Saarnahuoneen yhteyteen 1700-luvun puolivälissä, todennäköisesti kirkonrakentaja Heikki Väänäsen johdolla rakennetun kellotapulin ruumishuoneena, "ullakkona" käytetty pohjakerros on säilynyt vanhan hautausmaan itälaidassa.”



Kuva 44. Hankealueen ympäristössä sijaitsevat maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaat kohteet kartalla.

Taulukko 15. Tuulivoimapuiston teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalapaikasta ja sijaintikunta
Kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä tuulivoimaloista		
RKY 2009	Pyramidikattoiset kesänavetat (Hirvelä)	5,7 km, Oulu (Yli-Ii)
Kohteet kaukoalueella 14–30 km etäisyydellä tuulivoimaloista		
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat	25,8 km, Pudasjärvi
RKY 2009	Pyramidikattoiset kesänavetat (Haapaniemi)	22,0 km, Oulu (Yli-Ii)
RKY 2009	Kiimingin kirkko ympäristöineen	22,7 km, Oulu (Kiiminki)
RKY 2009	Ylikiimingin kirkko	27,7 km, Oulu (Ylikiiminki)

9.5.5 Maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet edustavat arvokasta kulttuurivaikutteista luontoa ja perinteistä rakennuskantaa maakuntatasolla. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet määritellään pääsääntöisesti maakuntakaavoissa. Maakuntakaavojen selitteissä ja maakunnan kuntien rakennusjärjestyksissä on usein ohjeita, jotka edistävät kyseisten arvokohteiden säilymistä. Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteista käytetään hieman eri termejä maakunnasta riippuen.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa maisema-alueista käytetään termiä ”maakunnallisesti arvokas maisema-alue”. Pohjois-Pohjanmaan arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnissa esitetyt maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on esitetty Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016) mukaisesti. Alle 20 kilometrin etäisyydelle Ison Pihlajasuon suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Niistä lähin on kaksiosainen Hirvisuo ja Kuusisuo – Hattusuo. Hirvisuon alue sijaitsee lähimmillään noin 1,3 kilometrin etäisyydellä voimaloista kaakkoon. Kuusisuo – Hattusuon alue sijaitsee sen sijaan noin 15,0 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta kaakkoon. Alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on esitetty kartalla kuvassa 45 ja lueteltu taulukossa 14. Kohdekuvaukset on haettu raportista Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla: Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015 (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015).

Hirvisuo ja Kuusisuo - Hattusuo

> *”Hirvisuon ja Kuusisuon – Hattusuon muodostama kokonaisuus on edustava ja arvokas esimerkki Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden alueen suomaisemista. Alue on maisemallisesti ja linnustollisesti erittäin merkittävä. Suolla on merkitystä myös retkeilykohteena. Hirvisuon tunnettuus on hyvä, Kuusisuo – Hattusuo sen sijaan on heikosti tunnettu. Tiemaisemassa Hirvisuo hahmottuu arvokkaana ja mieleen jäävänä maisemanähtävyytenä. Laaja, tasainen ja avoin, puuton suomaisema avautuu vaikuttavana kokonaisuutena valtatielle 20. Näkymän yhteyteen liittyy retkeilyinfraa ja opastusaineistoa. Suoluonto on laajuutensa lisäksi runsas allikkoisine keidassoineen, lampineen, suurine suolintuineen ja laiduntavine poroineen. Vaikka molemmat suot ovat lähellä valtatietä, ovat niiden peräosat rauhallisia eikä liikenteen melu kuulu niihin. Hirvisuo soveltuu hyvin lyhytkestoiseen käyntiin P-alueelta käsin. Kuusisuo – Hattusuo on vähintään päiväretkikohde ja täydentää kokonaisuutta intiimimpänä osana. Suolla on mahdollisuus ihailla poikkeuksellisen laajaa yhtenäistä rimmikkoa ja näyttäviä kaartoja.”*

Karjalankylän – Hökänrannan kulttuurimaisemat Iijokivarressa

> *”Maisemakokonaisuus on esimerkki elävästä maaseudun kulttuurimaisemasta kulttuurihistoriallisesti arvokkaan joen, Iijoen, varrella. Maisemakokonaisuus on pienipiirteinen. Omaleimaisuutta*

luovia piirteitä ovat pienialaiset, jokea kapeana nauhana reunustavat viljelysalueet sekä Iijokivarrelle perinteisesti tyypilliseen tapaan jokitörmillä sijaitsevat pihapiirit. Iijoki on sekä kulttuurihistoriallisesti että maisemallisesti arvokas joki. Se on aikojen mittaan toiminut mm. kulkuväylänä ja uittoväylänä. Jokimaisemaan liittyy myös merkkejä voimalaitosrakentamisen historiasta."

Kollajan kulttuurimaisema Iijokivarressa

"Iijoki ja Kollajan harju sekä Kollajan ja Kollajanniemen kylien viljelysalueet ja asutus muodostavat maisemallisesti hienon kokonaisuuden. Joen varsilla vastapäätä toisiaan sijaitsevat kylät hahmottuvat pienpiirteisenä maisemakokonaisuutena. Kulttuurimaisema ilmentää alueelle tyypillisiä piirteitä: asutus on harvaa, kylät ovat pieniä ja viljelysalueet sijaitsevat pihapiirien ympärillä pienikokoisina lohkoina. Kylissä on runsaasti vanhaa ja arvokasta rakennuskantaa."

9.5.6 Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Pohjois-Pojanmaan 2. vaihemaakuntakaavassa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016) on esitetty maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt alueina ja kohteina. Alle 20 kilometrin etäisyydelle Ison Pihlajasuon suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee viisi maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön aluetta ja alle 14 kilometrin etäisyydellä seitsemän kohdetta. Lähin maakunnallisesti merkittävistä rakennetun kulttuuriympäristön alueista lounaassa on Somerovaara noin 2,8 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Lähin kohde on Ahvenojan mylly noin 5,2 kilometrin etäisyydellä voimaloista pohjoiseen. Alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsevat maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöalueet ja alle 14 kilometrin etäisyydellä kulttuuriympäristön kohteet on esitetty kartalla kuvassa 45 ja lueteltu taulukossa 14. Kohdekuvaukset on esitetty alueista, jotka sijaitsevat alle 14 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista ja kohteista, jotka sijaitsevat alle 7 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kohdekuvaukset on haettu Pohjois-Pohjanmaan rakennetun kulttuuriympäristön Yli-Iin (Oulu) ja Pudasjärven kuntakohtaisista raporteista (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015).

Somerovaara (alue)

"Somerovaaran asutustilakylä on esimerkki jälleenrakennuskauden uudisasutuksesta. Kylä sijaitsee harvaan asutulla seudulla Iijoen ja Kuusamontien välissä. Kylä on useita kilometrejä pitkä ja nauhamainen, yleisilmeeltään metsäinen. Pihapiirit sijaitseva harvakseltaan linjaukseltaan suoraviivaisen Somerovaarantien varsilla. Alueelle aikanaan raivatut pellot ovat suurimmaksi osaksi metsittyneet."

Ahvenojan mylly (kohde)

"Ahvenojan mylly on edustava ja hyvin säilynyt esimerkki maaseudun pienimuotoisesta teollisesta rakennusperinnöstä. Mylly sijaitsee Iijokeen laskevan kapean Ahvenojan varressa ja puohi sen lähistöllä. Hirsirakenteinen mylly on rakennettu vuonna 1864. Vanha talli-puohirakennus on pelastettu ja siirretty paikalle patoaltaan paikalta. Muut tilan rakennukset on purettu Iijoen säännöstelyaltaan tieltä. Tallirakennukseen on kerätty vanhaa esineistöä."

Hirvelä (kohde)

"Hirvelä on hieno esimerkki Iijokivarren talonpoikaisesta rakentamisperinteestä. Pihapiiri sijaitsee komealla paikalla rantatöyräällä. Rakennusryhmä näkyy hyvin jokivartta myöten kulkevalle Pahkalantielle. Rakennusrypästä ympäröivät viljelyksessä olevat peltoalueet.

Hirvelän rakennukset ovat aikaisemmin liittyneet yhdeksi kokonaisuudeksi viereisen tilan rakennusten kanssa. Nykyään tilat erottaa toisistaan pihapiirin poikki rakennettu korkea aita. Aidan rakentamisen seurauksena suora kulkuyhteys Hirvelään on katkennut, nykyään sinne kiertää pihapiirin ympäri uusi tie."

Yli-Iin kirkonseutu (alue)

"Yli-Iin kirkonseutu yhdistää omaleimaisuutta luovalla tavalla kirkolliset rakennukset, niitä ympäröivät perinteiset viljelysmaisemat sekä upean jokimaiseman. Yli-Iin kirkko on merkittävä maamerkki, joka näkyy maisemassa kauas. Kirkon merkitystä maamerkkirakennuksena korostaa sitä ympäröivän, jokirantaan saakka ulottuvat viljelysmaiseman avoimuus. Iijoen yli kulkevalta sillalta avautuu poikkeuksellisen hienoja näkymiä kohti kirkonseutua.

Yli-Iin kirkko ja seurakuntatalo sijaitsevat keskeisellä ja näkyvällä paikalla Yli-Iin kirkonkylän keskustassa, Iijoen ja siihen laskevan Siuruanjoen keskelle rajautuvalla niemellä. Yli-Iin kirkko on valmistunut vuonna 1932. Arkkitehti Yrjö Sadeniemen suunnittelema kirkko edustaa tyyliltään 920-luvun klassismia. Kirkkoa ympäröi kirkkopuisto ja sankarihautausmaa. Kirkon vierellä sijaitsee vuonna 1975 valmistunut matala, tasakattoinen seurakuntatalo."

Alue sisältää maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet Yli-Iin kirkko, Yli-Iin kirkkotarha ja hautausmaa sekä Niemelä. Alueella sijaitsee myös yksi paikallisesti arvokas kohde.

Yli-Iin kunnantalon törmä (alue)

"Yli-Iin kunnantalon törmän rakennukset muodostavat Iijokivarren rekennusperinnettä edustavan yhtenäisen kokonaisuuden. Aivan kirkonkylän keskustassa sijaitseva perinteinen miljöö luo voimakasta paikallistunnelmaa ja antaa historiallista perspektiiviä. Kunnantalo on tunnettu myös meijerintörmänä, entiseen meijerirakennukseen saneeratun Yli-Iin kunnantalon mukaan. Alueella jatkuu Siuruanjoen yli johtavan sillan pohjoispuolelta Siuruantörmältä alkava perinnemaisema.

Kunnantalon törmällä pihapiirit sijaitsevat yhtenäisenä nauhana Siuruanjoen korkealla rantatöymällä. Pienikokoiset, keskenään samankaltaiset asuinrakennukset sijaitsevat alueelle tyypilliseen tapaan joen varrella rannan suuntaisesti, talourakennukset pihojen ympärillä.Pihapiirien editse kulkee kapea hiekkatie, jonka takana aukeavat Ukkoherrankujan varrella sijaitseva avoimet niityt ja kedot."

Alue sisältää maakunnallisesti arvokkaat rakennetun ympäristön kohteet Törmä ja Jaakkola sekä neljä paikallisesti arvokasta kohdetta.

Siuruantörmä (alue)

"Siuruantörmä on vanhaa asuinaluetta, jonka alueella samaa Siuruan sukua on asunut 1600-luvulta lähtien. Nykyään paikalla olevat rakenukset on rakennettu 1920-luvulla, mutta Ylisiuruan pihapiirissä on vanha aitta, jonka seinässä on näkyvissä vuosiluku 1668.

Siuruantörmä sijaitsee Siuruanjoen etelärannalla Siuruanjoen ja Iijoen yhtymäkohdan pohjoispuolella, aivan Yli-Iin kuntakeskuksen tuntumassa. Aluekokonaisuutena Siuruantörmä on hyvin säilynyttä perinteistä törmäasutusta ja viljelysmaisemaa näkyvällä paikalla. Siuruantörmä on maisemallisesti hieno kokonaisuus. Rakennukset edustavat Iijokivarren rakennusperinnettä. Peltomaisemaa elävöittävät ladot. Iijoen yli kulkevalta sillalta avautuu näkymä viljelysmaisemaan."

Alueella sijaitsee kolme paikallisesti arvokasta kohdetta.

Maalismaa (alue)

"Maalismaa on yli 400 vuotta asuttuna ollut maaseutukylä Iijokivarressa. Kylässä on arvokasta talonpoikaista rakennuskantaa sekä jälleenrakennuskauden rakennuskantaa. Iijokivarressa sijaitsevat viljelyskäytössä olevat peltoalueet ovat osa kokonaisuutta. Voimalaitoksen rakentamisesta ja sen aiheuttamasta maisemamuutoksesta huolimatta Malismaa on säilynyt omaleimaisena ja arvokkaana kyläkokonaisuutena. Vanhimmat rakennukset alueella ovat Malismaa, Keskitalo ja Koskela. Rakennukset sijoittuvat Iijokiuomaa myötäilevän vanhan maantien varteen, johon rakennettuja pihapiiriryhmiä ympäröi pienialaiset viljelysalueet."

Alue sisältää maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet Keskitalo (Alaraasakka) ja Koskela (Juusola) sekä Maalismaan koulun. Alueella sijaitsee myös seitsemän paikallisesti arvokasta kohdetta.

Kollajanniemi (alue)

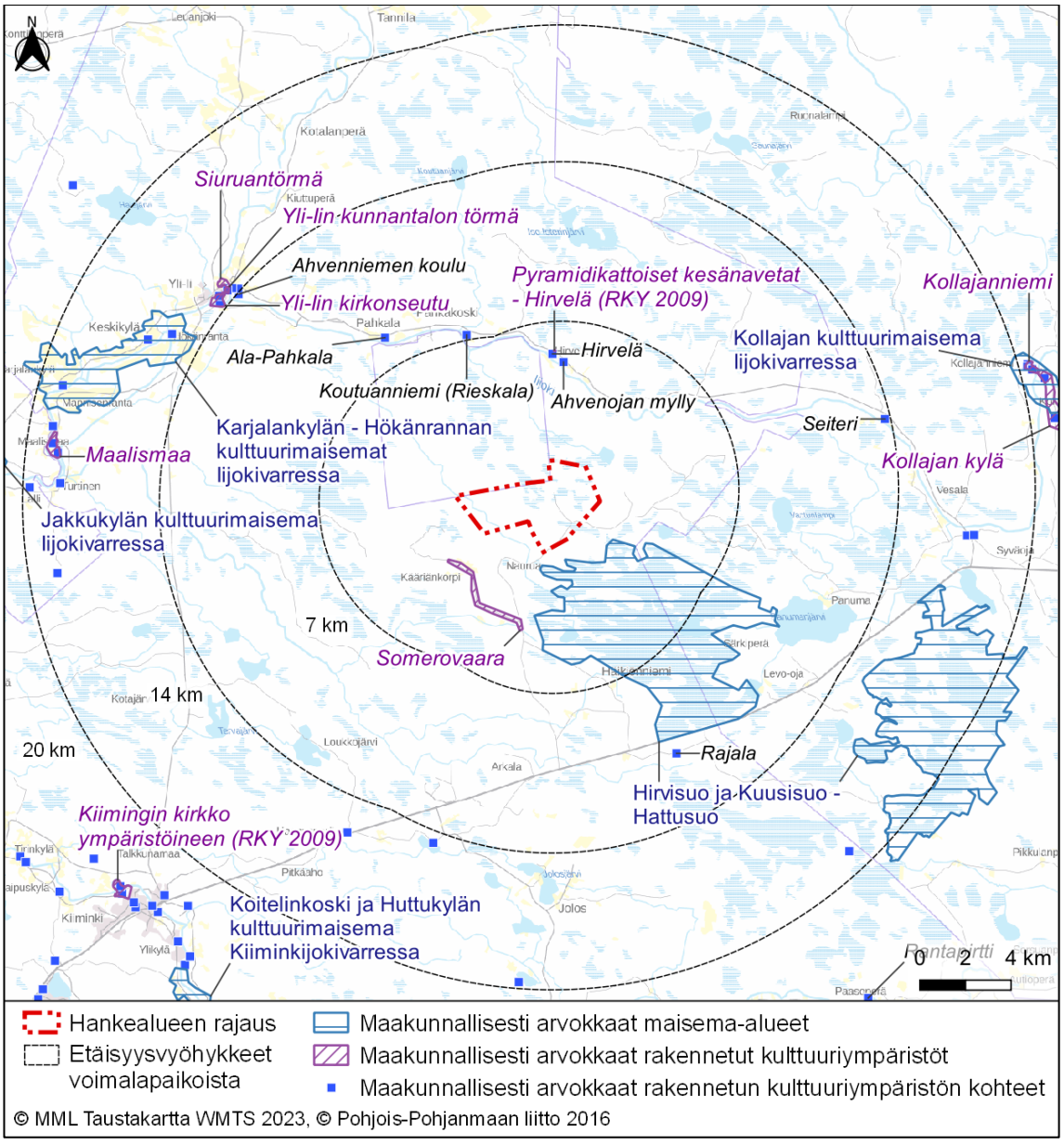
"Kollajanniemi on maakunnallisesti arvokas kyläympäristö ja maatalousmaisema Pudasjärvellä. Kollajanniemi sijaitsee Iijokivarressa Kantolanharjua vastapäätä. Niemelle on tullut pysyvä asutus 1600-luvulla. Kylä on taajaan asuttu, talouskeskukset ovat kiinni toisissaan. Alueella on säilynyt paljon vanhaa rakennuskantaa: tie kylään saatiin vasta vuonna 1982."

Alue sisältää maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet Kangastalo, Kapian torppa, Takkinen ja Uiton talo sekä kaksi paikallista kohdetta.

Kollajan kylä (alue)

> *”Kollajan kylä on Iijoen rantaan sekä kylään johtavan tien varteen syntynyt rivikyläasutus. Joenrannan viljelysaukeilla sijaitsevat vauraimmat talot, kylätien maisemassa vuorottelevat pikkutilojen peltoaukeat ja metsäsaarekkeet. Vielä vuosisadan alussa Kollaja on ollut Pudasjärven suurimpia kyliä, sillä siellä oli 104 taloa ja 51 torppaa. Alueella on vielä paljon vanhaa hyvin säilynyttä rakennuskantaa jäljellä. Vanhimpia tiloja Kollajan kylässä on Kumpula, joka sijaitsee jokipenkereellä Kollajanniemeä vastapäätä. Vanhempi asuinrakennus on siirretty paikalleen 1700-luvun lopulla. Pihapiirissä on hyväkuntosia aittoja, asuinrakennuksia ja sauna, jokivarressa ranta-aitta. Kollajan kylä ja Kollajanniemi ovat osa maakunnallisesti arvokasta Kollajan kulttuurimaisemaa.”*

Alue sisältää maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet Kantola (Repola eli Kujala) ja Seurantalo Tönö sekä kolme paikallisesti arvokasta kohdetta.



Kuva 45. Hankealueen ympäristössä sijaitsevat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat kohteet kartalla.

Taulukko 16. Tuulivoimapuiston kaukoalueelle (20 kilometriä) sijoittuvat Pohjois-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja välialueelle (14 kilometriä) sijoittuvat maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Kohteen nimi	Etäisyys lähimmästä voimalapaikasta ja sijaintikunta
Kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä tuulivoimaloista		
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Hirvisuo ja Kuusisuo – Hattusuo (Hirvisuo)	1,3 km, Oulu ja Pudasjärvi
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Somerovaara	2,8 km, Oulu (Ylikiiminki)
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	*Ahvenojan mylly*	*5,2 km, Oulu (Yli-Ii)*
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	*Hirvelä*	*5,6 km, Oulu (Yli-Ii)*
Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista		
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	*Koutuanniemi (Rieskala)*	*7,2 km, Oulu (Yli-Ii)*
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	*Ala-Pahkala*	*8,3 km, Oulu (Yli-Ii)*
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	*Rajala*	*11,1 km, Oulu (Ylikiiminki)*
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	*Seiteri*	*13,8 km, Pudasjärvi*
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	*Ahvenniemen koulu*	*13,9 km, Oulu (Ylikiiminki)*
Kohteet kaukoalueella 14–20 km etäisyydellä tuulivoimaloista		
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Yli-Iin kirkonseutu	14,1 km, Oulu (Yli-Ii)
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Yli-Iin kunnantalon törmä	14,3 km, Oulu (Yli-Ii)
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Siuruantörmä	14,5 km, Oulu (Yli-Ii)
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Karjalankylän – Hökänrannan kulttuurimaisemat Iijokivarressa	14,4 km, Oulu (Yli-Ii)
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Hirvisuo ja Kuusisuo – Hattusuo (Kuusisuo - Hattusuo)	15,0 km, Pudasjärvi
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Maalismaa	18,5 km, Oulu (Yli-Ii)
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Kollajan kulttuurimaisema Iijokivarressa	19,7 km, Pudasjärvi

9.5.7 Paikallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Iso Pihlajasuon lähialueelle (0–7 km) ei sijoitu paikallisesti merkittäviä kulttuuriympäristökohteita, Iijokivarteen sijoittuviin kohteisiin on yli 7 kilometrin etäisyys.

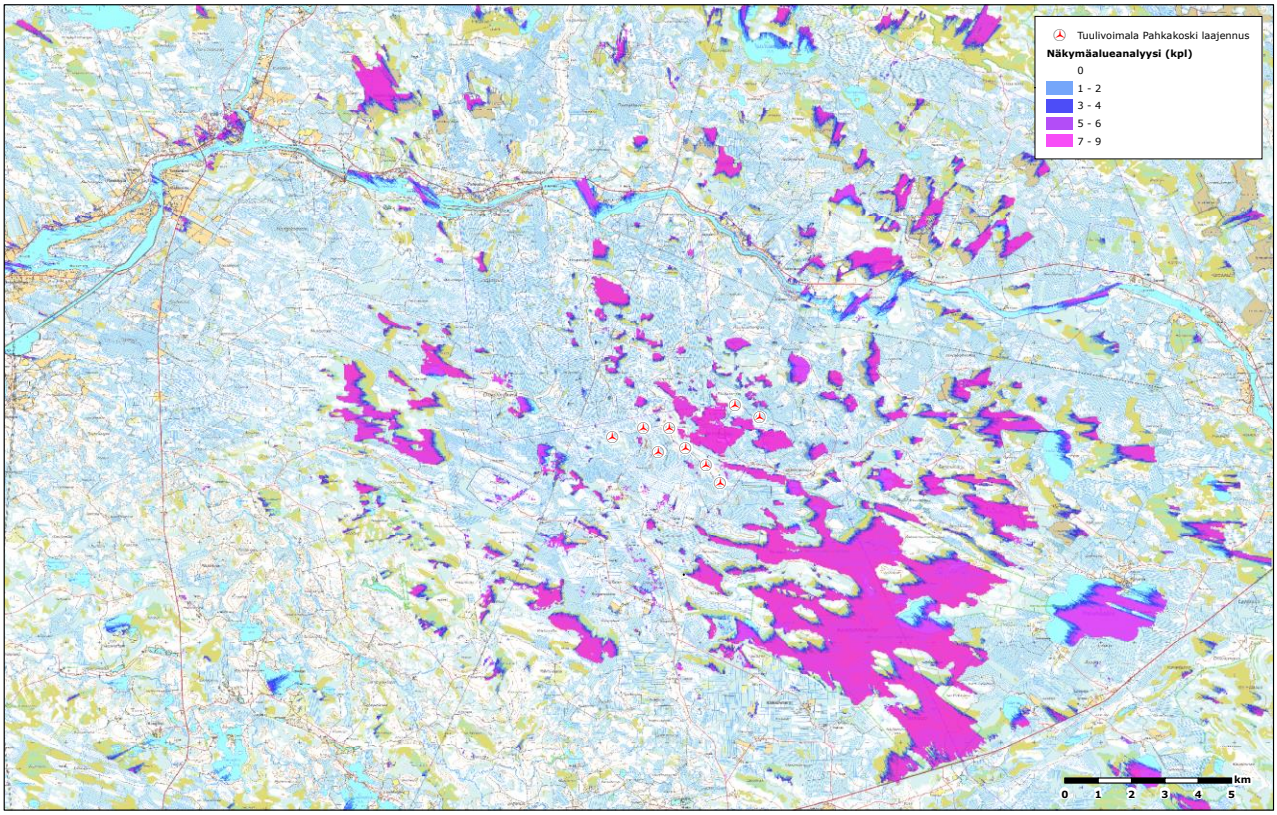
9.6 Tuulivoimapuiston näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

Tuulivoimapuiston vaikutuksista maisemaan on laadittu havainnekuvia ja näkymäalueanalyysi. Niistä on myös koottu erillinen liite, jossa ovat mukana kaikki hanketta varten laaditut havainnekuvat, valokuvasovitteet ja näkyvyysanalyysi. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia. Näkymäanalyysikartat isommassa koossa sekä laaditut havainnekuvat ovat erillisessä raportissa tämän raportin liitteenä 3. Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvat on laatinut ins. (AMK) Hans Vadback ja pimeän ajan kuvat tekn. kand. Nikolay Bobrov.

9.6.1 Näkymäalueanalyysi

Näkemäalueanalyysi 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 näkemäalueanalyysin tulokset osoittavat. Toisaalta laskentamalli ei huomioi kaikkia rakennuksia tai taajamien ja pihamaiden kasvillisuutta, jolloin voimaloiden näkyminen on paikoin heikompaa kuin näkymäalueanalyysi osoittaa. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat kahdeksan kilometrin etäisyydellä voimaloista Luonnonvarakeskuksen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) aineistoon. Metsävarakartoissa karttateemojen maastoelementin koko on 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 46. Näkymäalueanalyysikartta VE1.

9.7 Laaditut havainnekuvat

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvien avulla. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Ne on pääsääntöisesti laadittu merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan ja alueilta, jotka ovat maisemallisesti tai kulttuuriympäristöltään arvokkaita sekä 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.

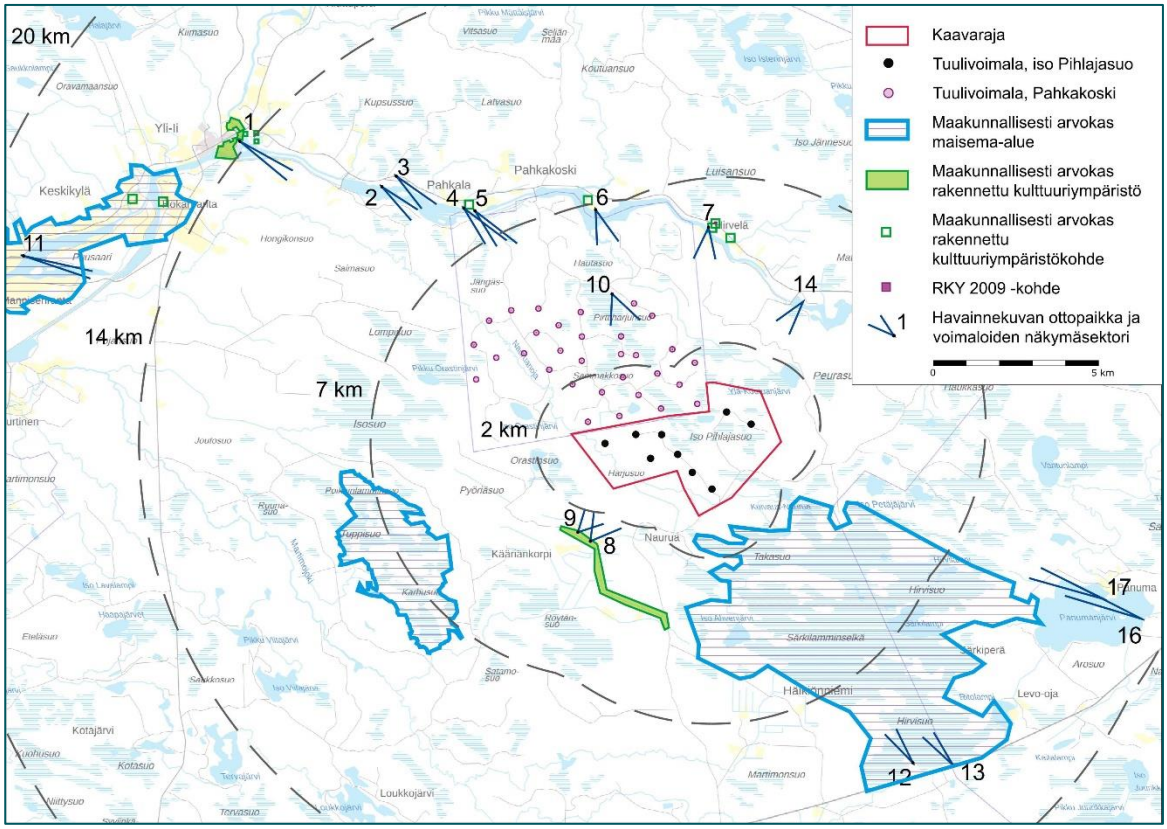
Valokuvat havainnekuvia varten on otettu digikameralla. Kuvauksessa on käytetty kamerakohtaista polttoväliä, joka vastaa mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinofilmikameran 50 mm objektiivia. Havainnekuvia otettaessa on käytetty ns. croppikennokameraa ja objektiivia, jonka polttoväli 35 mm vastaa kinofilmikameran 50 mm objektiivia, eli ihmissilmän

näkymää. Automaattista panoraamakuvausta ei ole käytetty, vaan kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Valokuvat on otettu FCG Finnish Consulting Group Oy:n toimesta.

Havainnekuvat on laadittu alueesta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviin tuulivoimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa.

Iso Pihlajasuon havainnekuvat on laadittu vaihtoehdossa VE1 Vestas V162 voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 162 metriä ja napakorkeus on 219 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on 300. Mukaan on mallinnettu myös luvitetut Pahkakosken tuulivoimapuiston voimalat. Pahkakosken voimalat on mallinnettu Vestas V136-3.45 voimalalla ja voimalamääränä on 30 voimalaitosta. Voimaloiden roottorien halkaisija on 136 metriä ja voimalan napakorkeutena on käytetty 177 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on näin ollen 245 metriä maapinnan yläpuolella.

Osassa havainnekuvissa voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä ympyrällä havainnollisuuden lisäämiseksi. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta. Horisonttilinja on korostettu keltaisella viivalla.



Kuva 47. Havainnekuvien ottopaikat.

9.8 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

9.8.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu vaihtoehdoille VE1 ja VE2. Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 0, 5, 12, 25, 30 kilometriä). Lisäksi on arvioitu yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa kappaleessa.

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. Vaihtoehdossa VE1 tuulipuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Suurelta osin metsätalousalueesta ja osin turvetuotanto- ja suoalueista koostuva Iso Pihlajasuon hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Vaihtoehdossa VE1 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 hankealueen pohjoisosasta kohti Pahkakosken muuntoasemaa, joilta liitytään voimajohtoon. Maakaapelit sijoitetaan pääasiassa huoltoteiden rinnalle. Rakentamisvaiheen jälkeen maakaapelilinjojen alue saa maisemoitua. Sähkönsiirron osalta vaikutukset maisemassa ovat suurimmillaan rakennusvaiheessa, mutta silloinkin ne ovat hyvin paikallisia. Vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Tuulivoimapuiston välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen 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 merkittävinä maisemakuvan tavanomaisuuden vuoksi.

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

Hankealueen reuna-alueet ovat tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealueen osia käytetään mahdollisesti ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole merkittyjä ulkoilureittejä. Hankealueen läpi kulkee Jääkäripolku, joka ei kuitenkaan ole virallinen ulkoilureitti. Aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan melko vähäiseksi. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen välittömässä läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät vähäisiksi.

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

Lähialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 0–7 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tarkasteltaessa tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan etäämpänä rakennusalueilta, muutokset heijastuvat laajempaan maisemakuvaan, jolloin vaikutusten voimakkuuteen vaikuttaa suuresti tarkastelupiste ja etäisyys voimaloista. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävinä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ympäristön mekaanisena muutoksena. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Myös kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus voimistuu etäisyyden kasvaessa.

Lähialueen osana on voimaloiden maisemallinen dominanssivyöhyke, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta eli noin 0–2 km etäisyyttä voimaloista. Mikäli tuulivoimala näkyy voimaloiden dominanssivyöhykkeellä pihapiiriin, hallitsee se maisemaa ja maisemavaikutuksia voidaan pitää merkittävinä. Tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeellä ei sijaitse vaihtoehdossa VE1 maiseman eikä kulttuuriympäristön arvokohteita.

Vaihtoehdossa VE1 dominanssivyöhykkeellä sijaitsee viisi asuinkiinteistöä. Näkyvyysanalyysin mukaan parille Nauruantien varteen sijoittuvalle asuinrakennukselle näkyy voimaloita. Ilmakuvatarkastelun mukaan asuinrakennusten sijainti on melko peitteisessä maastossa, ettei niiltä todennäköisesti muodostu näköyhteyttä tuulivoimaloille. Voimaloita saattaa näkyä pihoille johtavalta tieltä tai piha-alueen avoimimmasta paikasta. Eteen jäävä avotila on sen verran pieni, että voimalatornien alaosat jäävät metsän taakse piiloon. Voimaloiden roottorit nousevat korkeina ja kookkaina metsän ylle. Koska asuinrakennuksilta ei muodostu kunnollista näköyhteyttä voimaloille, muutoksen voimakkuus jää siltä osin korkeintaan keskisuureksi, mutta pihoilla ja tiellä muutos voi olla suurikin, mikäli voimaloita näkyy useita tai kaikista lähimmät voimalat näyttäytyvät todella suurina.

Avohakkuualueilta ja soiden avonaisilta osuuksilta voimalatornit näkyvät osittain. Siltä osin maisemassa tapahtuva muutos on suuri. Maakunnallisesti arvokkaan Hirvisuon ja Kuusisuo – Hattusuon Hirvisuon osa-alueesta pieni osa ulottuu dominanssivyöhykkeelle. Maisema-alueen suoalueet ovat myös soidensuojeluohjelman mukaisia alueita. Kyseisillä dominanssivyöhykkeelle ulottuvalla suoalueen osalla ei kuitenkaan oleskella kovin usein, sillä suojelualueen polut sijaitsevat kauempana. Maisema-alueen arvoihin avoimena suoalueena kohdistuu suuret muutokset voimaloiden myötä.

Yleisille teille voimaloita näkyy dominanssivyöhykkeellä Nauruantielle muutamille pienille näkymäalueille. Parhaiten voimaloita näkyy Nauruantien mutkaan, josta erkanee tie kohti Isoa Pihlajasuota. Mutkassa kulkiessa toiseen suuntaan näkyvät hankealueet koilliset voimalat ja toiseen suuntaan lounaiset voimalat. Muuten Nauruantie sijaitsee niin peitteisessä maastossa, että voimaloita ei näy tielle juuri lainkaan. Paikoin tien reunalla saattaa sijaita avohakattuja metsäalueita voimaloiden puoleisella sivulla, jolloin voimaloita saattaa näkyä tielle. Tien ympäristö on kuitenkin tavanomaista, ja voimaloiden vähän näkyessäkin vaikutukset tiemaisemaan eivät ole kovin merkittäviä.

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

Hankealueen lähialueen maasto nousee tasaisen loivasti kohti itää ja sisämaata. Hankealueen pohjoispuolella on hieman alavampaa Iijoen uoman ympäristössä. Maasto on kuitenkin pääsääntöisesti melko tasaista. Alueella on korkeusvaihtelua mutta suhteelliset korkeuserot eivät ole suuria eikä mäkialueita löydy. Lähialueen ympäristö on pääosin joko ojitettua metsää tai suota. Hirvisuo on erittäin laaja ja yhtenäinen avoin suoalue hankealueesta kaakkoon. Myös hankealueen länsipuolelle lähialueelle ulottuu melko laaja ja avoin Isosuo. Lähialueen lounaisosissa on myös useita avosoita, mutta ne ovat hieman pienempiä tai muodoiltaan rikkonaisempia. Lähialueen itäosissa on useita turpeentuotantoalueita. Peltoja on lähialueella hyvin vähän ja ne ovat pienialaisia. Lähimmät pellot sijaitsevat hankealueen lounaispuolella Kääriänkorvessa ja Somerovaaralla. Myös Iijoen varrella hankealueesta pohjoiseen sijaitsee joitain peltoja. Lähialueella sijaitsee joitain pieniä vesialueita, usein soiden yhteydessä. Soiden ja ojitettujen metsien lomassa kulkee mutkittelevia ojia ja pienjokia. Lähialueen yleiset tiet kulkevat pääosin sulkeutuneessa metsäympäristössä eivätkä ne ole vilkkaasti liikennöityjä. Asutusta on lähialueella melko vähän, se on erittäin harvaa, ja keskittynyt teiden varsille viljelysten tuntumaan ja Iijoen varrelle.

Tuulivoimaloista ei lähialueella koidu kovin suurta maisemavaikutusta lukuun ottamatta edellä mainittuja peltoalueita, joilla tai joiden kautta kulkevilla teillä tai joiden yhteydessä olevalle asutukselle vaikutukset saattavat paikoin olla tuntuvammat. Myös tuulivoimapuistoa ympäröivällä laaja-alaisella turvetuotantoalueella voimalat näkyvät hyvin ja usein hallitsevastikin. Turvetuotantoalue ei ole kuitenkaan maisemaltaan herkkää aluetta. Hankealueen lähialueen maisema on melko suurelta osin peitteistä metsämaastoa lukuun ottamatta turvetuotantoalueita, avosoita ja joitain vesialueita. Metsiä on eri kehitysvaiheissa, joten myös avohakkuualueita ja taimikoita löytyy, joille voimalat voivat näkyä. Sulkeutuneilla osuuksilla sekä niiden soiden äärellä, joita ei

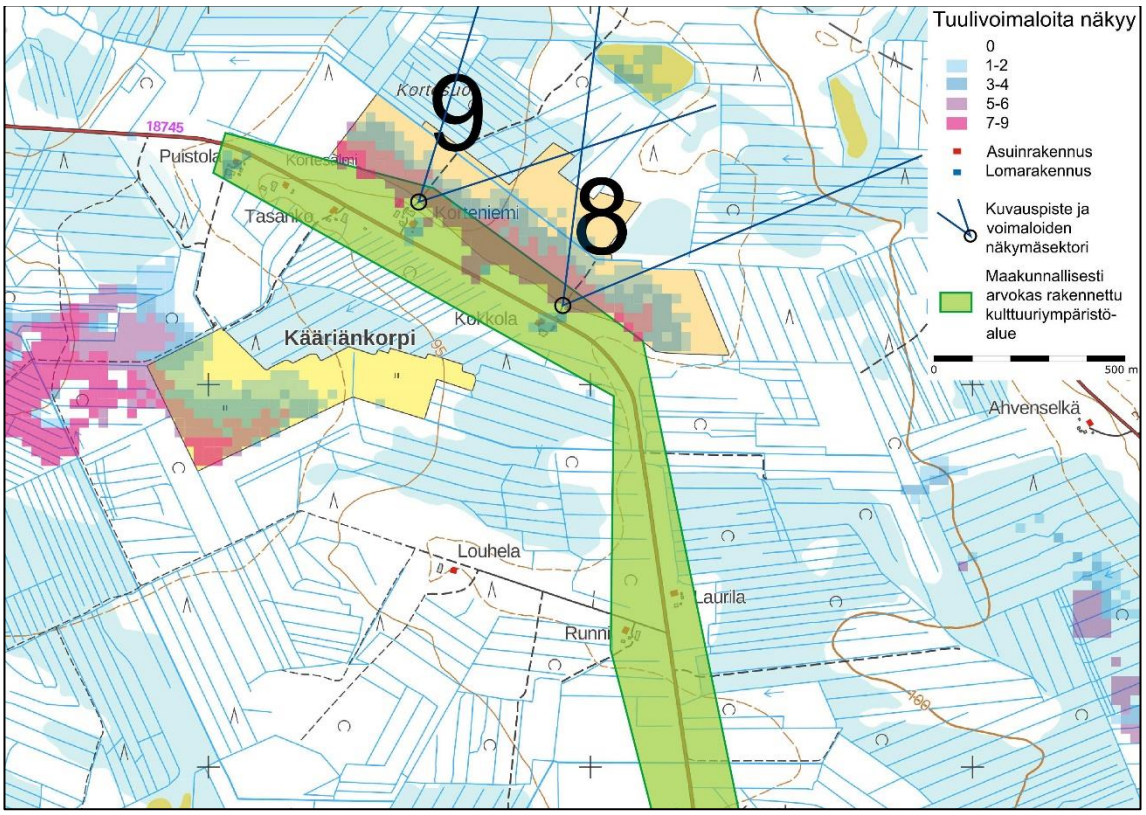
ole muutettu turvetuotantoalueiksi, maisema on luonteeltaan pitkälti luonnonmaiseman kaltaista. Iijoen varrella ja asuinkeskittymissä näkyy ihmisen käden jälki rakennuksineen ja pienehköine peltoineen. Maiseman luonne muuttuu tuulivoimaloiden tulon myötä teknologisemmaksi. Melko voimakkaasta peitteisyydestä johtuen voimaloita näkyy kuitenkin usein vain paikallisesti lukuun ottamatta avosuoalueita.

Monilla suoalueilla ei oleskella yleisesti tai pitkäkestoisesti, jolloin maiseman suurikin muutos jää merkitykseltään melko vähäiseksi. Hirvisuon suoalue on luonnonsuojelualue ja hieman tunnetumpi retkeilykohde, mutta alueella ei kulje yleisiä retkeilyreittejä. Suon eteläosissa valtatien 20 läheisyydessä on polun päässä lintutorni yli 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Yleisiä ulkoilureittejä ei lähialueella ole. Runsaspuustoiseen maastoon sijoittuvien ulkoiluun soveltuvien alueiden herkkyys on vähäinen. Muutos näkyy ulkoilukäyttöön soveltuvilla metsätalousalueilla lähinnä voimaloiden välittömään ympäristöön metsänhoidon vaiheesta riippuen. Iijoen varrella Haapakoskella lähialueen koillisosassa on joen rannalla kota. Kodan ympäristössä on vesivoimalaitos ja sähkönsiirron rakenteita, joten virkistysmaisema kohteen osalta on jo tuotantomaisemaa eikä maisema ole niin herkkä muutoksille. Muutoksen voimakkuus on virkistyskäytön näkökulmasta enimmäkseen melko pieni. Suurin muutos on Hirvisuolla omatoimisesti retkeileville, sillä Hirvisuolta näkyvät lisäksi Iso Pihlajasuon voimaloiden taakse jäävät Pahkakosken voimalat. Avara luontomaisema muuttuu tuotantomaisemaksi voimaloita kohti katsottaessa.

Asutukselle voimalat näkyvät lähialueella muutamalle asutukselle voimaloita lähimpiin Nauruan ja Kääriänkorven alueilla sekä Iijoen varrella Haapakoskella. Pahkakosken voimala-alueella Iso-Orastinjärven rannalla on muutama loma-asutus, mutta niille Iso Pihlajasuon voimalat eivät näy. Myös Iijoen varrella asutuksen lomassa on joitain loma-asuntoja. Joen eteläpuoleisille asutuksille voimalat eivät näy, ja myös joen pohjoispuolella voimalat näkyvät parhaiten aivan joen rantaan tai Pahkalantielle.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Vaihtoehdon VE1 lähialueelle (0–7 km) sijoittuu yksi RKY-alue, yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue, yksi maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue ja kaksi kohdetta. Hirvisuo ja Kuusisuo – Hattusuon maisema-alueesta vain Hirvisuosta noin puolet ulottuu lähialueelle.



Kuva 48. Näkymäalueanalyysi kuvauspisteiltä 8 ja 9.

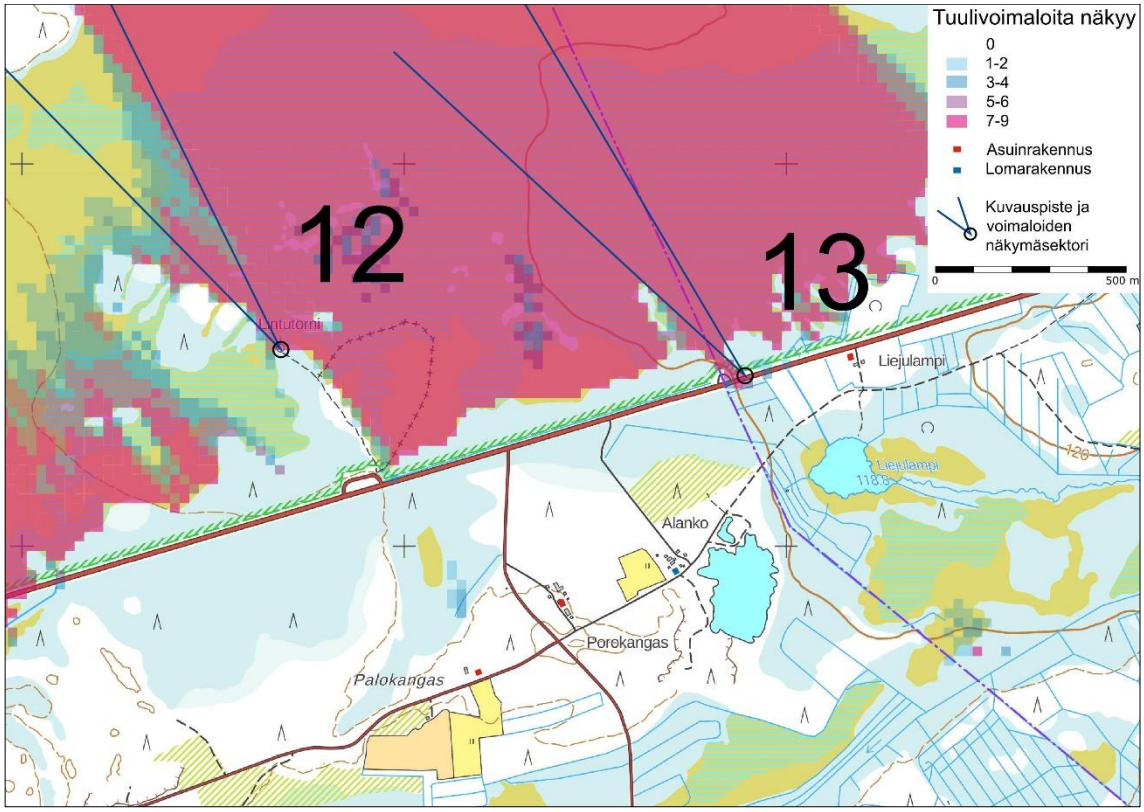
Somerovaaralta on tehty havainnekuvat kuvauspisteistä 8 ja 9. Etäisyyttä lähimpään Iso Pihlajasuon voimalaan on kuvauspisteellä 8 ja 9 noin 3,1 kilometriä. Somerovaara on alueena hyvin nauhamainen ja metsän ympäröimä. Näkymäalueanalyysin mukaan alueelle näkyy voimaloita Kääriänkorven kapealle peltoalueelle ja Somerovaarantien pohjoispuolen peltoalueelle. Somerovaarantielle voimaloita näkyy pariin kohtaan, jossa metsässä on aukko ja pääsy pellolle. Toisessa näistä kohdista on piha rakennuksineen. Ilmakuvatarkastelun perusteella pihamaata ympäröi puustoa ja talousrakennuksia, jotka todennäköisesti estävät näkymiä voimaloille ainakin osassa pihapiiriä. Muuten metsäiseen maisemaan ja tielle voimaloita ei näy lainkaan.



Kuva 49. Havainnekuvat kuvauspisteiltä 8 (ylempi kuva) ja 9 (alempi kuva).

Havainnekuvien perusteella kuvauspisteisiin Kääriänkorven pelloilla lähes kaikki Iso Pihlajasuon voimalat näkyvät. Asuintalon pihan laidalta otetussa kuvassa (kuvauspiste 9) voimaloita näkyy. Molemmissa kuvissa voimaloista erottuu pääosin roottorit taustametsän takaa. Kaikkien Iso Pihlajasuon voimaloiden voimalatornin huippu erottuu, mikä tarkoittaa lentoestevalon näkymistä pimeällä. Molemmissa havainnekuvissa Pahkakosken voimaloista yli kymmenen voimalan lapoja erottuu taustametsän takaa. Etäämmällä kuvauspisteestä niiden roottorit näyttävät pienemmiltä ja ne sulautuvat paremmin taustametsään. Pahkakosken voimaloista erottuu myös voimalatornin huippu, ja siten myös lentoestevalo pimeällä. Voimalat eivät nouse korkealle metsän ylle, jolloin niihin kiinnittäisi herkemmin huomion lapojen liikkeen takia, ei niiden suuren koon tai hallitsevuuden takia. Lähemmäs metsän rajaa kuljettaessa voimalat jäävät metsän katveeseen.

Maakunnallisesti merkittävänä rakennetun kulttuuriympäristön kohteena alueen maisema on herkempi muutoksille. Suuri osa peltoalueesta, jolle voimalat näkyvät ei kuitenkaan kuulu alueeseen. Alueen arvo on rakennuskannassa, ja muuten aluetta kuvaillaan metsäiseksi. Pellon laidalla maisemassa tapahtuva muutos on kohtalainen kuvauspisteiden ympäristössä, mutta muualla hyvin pieni tai olematon. Eniten vaikutuksia kohdistuu kuvauspisteen 9 asuinpaikalle ja sen pihapiiriin.



Kuva 50. Näkymäalueanalyysi kuvauspisteiltä 12 ja 13.

Hirvisuolta on tehty havainnekuvat kuvauspisteistä 12 ja 13. Etäisyyttä lähimpään Iso Pihlajasuon voimalaan on kuvauspisteellä 12 noin 10,3 kilometriä ja kuvauspisteellä 13 noin 11 kilometriä. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy laajalle ja melko yhtenäiselle avoimelle suoalueelle lähes kauttaaltaan. Iso Pihlajasuon voimalat näkyvät usein kaikki. Suoalueella voimaloiden puoleisten metsien reunoilla voimaloita ei näy tai niitä näkyy vähemmän. Kuvauspaikan 12 lintutornin ympäristössä voimaloita ei näy puustoisille alueille lainkaan, mutta ylös lintutorniin niitä kuitenkin näkyy. Kuvauspisteelle 13 kaikki voimalat näkyvät. Kuvauspisteiden läheisyydessä sijaitsee Valtatie 20, jonka reunassa on ilmakuvatarkastelun perusteella jonkin verran puita, jotka estävät paikoitellen voimaloiden näkymistä.



Kuva 51. Havainnekuvat kuvauspisteiltä 12 (ylempi kuva) ja 13 (alempi kuva).

Havainnekuvat Hirvisuolta osoittavat, että avoimelle suoalueelle kaikki Pihlajasuon ja Pahkakosken voimalat näkyvät selvästi. Sekä Ison Pihlajasuon että Pahkakosken voimaloiden roottorit nousevat kaukaisen taustametsän ylle kokonaan. Myös molempien voimala-alueiden voimaloiden voimalatorneista erottuu usein noin puolet voimalatornin pituutta. Muutaman Iso Pihlajasuon voimalan voimalatornia erottuu enemmänkin, ja sen sijaan muutamasta Pahkakosken voimalasta voimalatornia erottuu taustametsän takaa hieman vähemmän. Molempien hankkeiden voimalat sijaitsevat samalla suunnalla, ja voimalat erottuvat selkeänä yhtenäisenä ryhmänä tältä etäisyydeltä. Voimalat näkyvät keskileveällä katselualalla, mutta maisemaan jää myös katselukulmia, joissa ”silmää voi lepuuttaa”. Voimaloiden suuresta määrästä johtuen ne herättävät kuitenkin herkästi katseen huomion myös tiellä ohi ajettaessa. Pimeällä lentoestevaloja erottuu maisemassa useita kymmeniä.

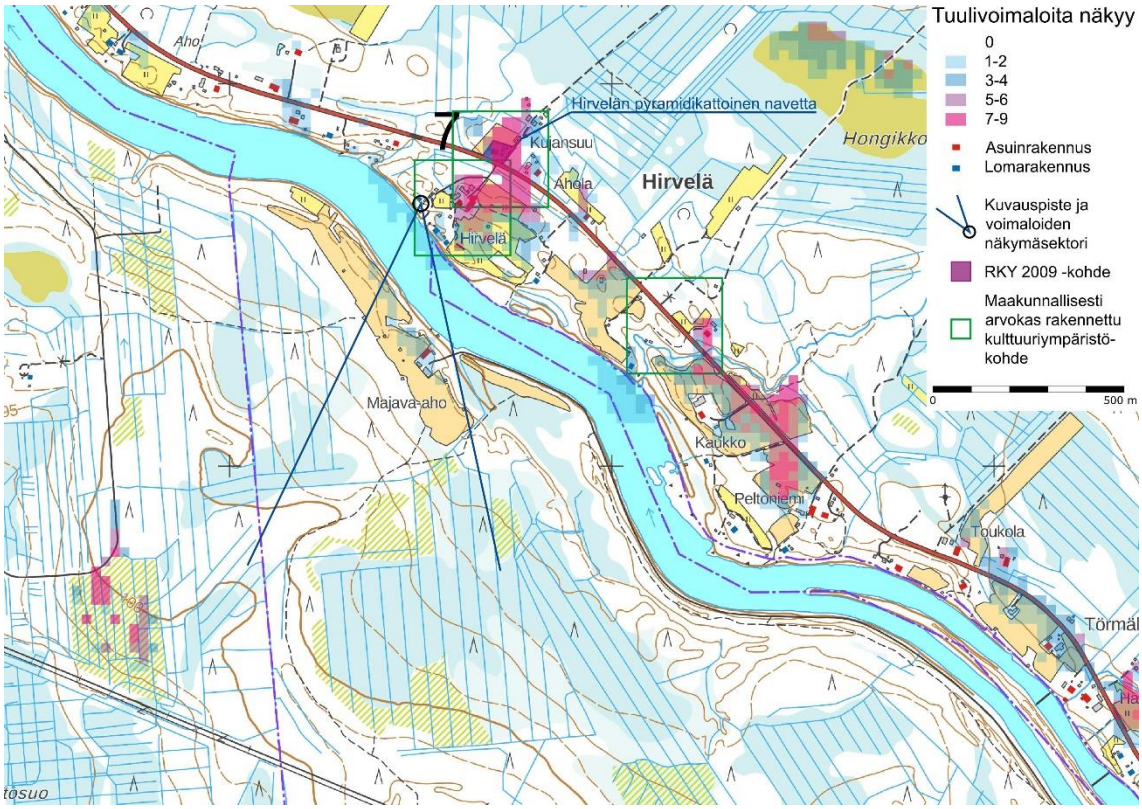
Kuvauspisteet 12 ja 13 sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella, mikä tekee alueesta herkemmän maiseman muutoksille. Muutos avoimessa ja lähes puuttomassa luontomaisemassa on suuri. Hirvisuolta laadittujen havainnekuvien valokuvat ovat välialueelta otettuja. Lähialueella voimalat näyttävät havainnekuvia kookkaammilta. Lisäksi lähempänä voimaloita voimaloiden eri etäisyys katselupaikasta korostuu, ja voimalat näyttävät eri kokoisilta, eivätkä niin harmonisilta kuin kauempaa katsottaessa. Lähialueella voimalat muodostavat myös leveämmän osan katselusektorista, eikä niitä voi helposti sivuuttaa kuin täysin vastakkaiseen suuntaan katsomalla tai oleskelemalla suojaisan metsän reunalla.

Muutoksesta aiheutuvat vaikutukset ovat merkittävät arvokkaalle maisema-alueelle. Maisema-alueen arvot perustuvat juuri laajoihin, tasaisiin, avoimiin ja puuttomiin näkymiin. Maisemaa on kuvailtu myös vaikuttavaksi tiemaisemaksi. Tuulivoimalat nousevat uutena elementtinä avoimella suoalueilla. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti maiseman arvoon, mutta lisäksi virkistysmaisemaan ja tiemaisemaan. Hirvisuo on tunnettu luonnon tarkkailijoiden ja retkeilijöiden kohde, ja valtatie 20 on tärkeä tie Oulun ja Pudasjärven välillä.

Hirvelästä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 7. Etäisyyttä lähimpään Iso Pihlajasuon voimalaan on kuvauspisteellä 7 noin 5,6 kilometriä. Näkymäalueanalyysin mukaan Hirvelän peltoalueille näkyy voimaloita. Osalle alueista näkyy runsaammin voimaloita, mutta aivan rantaan voimaloita näkyy heikommin, ja Pahkalantielle vain muutamiin pisteisiin. Ilmakuvatarkastelun perusteella Hirvelän ympäristö on suurilta osin puoliavointa. Alueella on nurmia ja peltoja sekä eri kokoista kasvillisuutta erimuotoisina tilkkuina Iijoen varrella. Myös piharakennuksia on runsaasti.

Havainnekuvan perusteella alueelle näkyy voimaloita melko heikosti. Ison Pihlajasuon voimaloista parin voimalan lapojen liikettä saattaa näkyä etualan kasvillisuuden takaa, mutta erityisesti kesäaikaan puiden lehdet estävät voimaloiden näkymistä voimakkaasti. Pahkakosken voimaloista myös parin voimalan lapojen liike voi näkyä taustametsän takaa. Silloinkin kun Ison Pihlajasuon voimalat erottuvat maisemasta selvemmin, vain toisen roottori näkyy lähes kokonaan metsän yllä, eikä sekään kovin hallitsevasti. Maisemassa tapahtuva muutos on hyvin vähäistä.

Havainnekuva on otettu rannalta, jonne voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan heikommin. Alueella liikkuessa ja esimerkiksi RKY-alueelle pyramidikattoiset kesänavetat (Hirvelä) voimaloita voi näkyä enemmän ja selvemmin. Myös maakunnallisesti arvokkaalle rakennetun kulttuuriympäristön kohteelle Hirvelä voimaloita näkyy mahdollisesti havainnekuvaa paremmin. RKY 2009 kohteen, Hirvelän pyramidikattoisen navetan kohdalta katsottuna pihapiirin muut rakennukset ja tienvarsipuusto estävät näkymiä voimaloille. Mikäli voimaloita ei kuitenkaan näy kulttuuriympäristön arvoalueille havainnekuvaa huomattavasti enempää tai selvemmin, pysyy maisemassa tapahtuva muutos melko vähäisenä. Voimaloiden runsas näkyminen muuttaa maisemaa arvokohteissa jo kohtalaisesti. Vaikutukset eivät kohdistu suuriin ihmisjoukkoihin tai suoraan arvokohteiden arvoihin, jolloin ne pysyvät melko vähäisinä tai korkeintaan kohtalaisina.



Kuva 52. Näkymäalueanalyysi kuvauspisteestä 7.



Kuva 53. Havainnekuva kuvauspisteiltä 7 (Hirvelä) Iijoen rannasta.

Ahvenojan mylly sijaitsee pienen metsäsaarekkeen keskellä Iijoen varrella, jonne voimaloita ei näy. Kohteen maisemaan ei siis kohdistu muutoksia tai vaikutuksia.

Lähialueella voimaloita näkyy erityisesti Hirvisuon avoimille suoalueille, jonne näkyvät suurilta osin kaikki Iso Pihlajasuon yhdeksän voimalaa ja lisäksi Pahkakosken voimaloita. Maisemassa tapahtuva muutos on suuri etenkin, kun otetaan huomioon myös Pahkakosken voimalat. Muut lähialueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet ovat pienialaisia ja ne sijaitsevat osin tai lähes täysin sulkeutuneessa ympäristössä niin, että niille voimaloiden näkyminen on usein vähäistä.

Vaikutukset lähialueilla sijaitsevien arvokohteiden maisemakuvaan on eritelty tarkemmin seuraavassa taulukossa.

Taulukko 17. Tuulivoimapuiston vaikutukset lähialueen (0–7 km) arvokohteiden maisemakuvaan.

Erittäin suuri + + + +	Suuri + + +	Kohtalainen + +	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
	VE1	VE1	VE1	
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet				
Pyramidikattoiset kesänavetat, Hirvelä *(RKY 2009)*	--	-(-)	-(-)	Ison Pihlajasuon voimaloita voi näkyä kohteelle muutamia, mutta Pahkakosken voimaloiden vaikutuksesta muutos on suurempi. Muutos ei kohdista rakennuksen arvoon vaikutuksia, mutta pienipiirteisessä ympäristössä muutos on huomiota herättävä.
Maakunnallisesti merkittävät kohteet				
Hirvisuo ja Kuusisuo – Hattusuo, Hirvisuon alue *(Maakunnallisesti arvokas maisema-alue)*	--	--(-)	---	Hirvisuon laajoille avoimille etämaisille suoalueille voimaloiden näkyminen aiheuttaa suuren muutoksen erityisesti Pahkakosken voimalat mukaan lukien. Muutos heikentää maisema-alueen arvoa. Lisäksi vaikutuksia kohdistuu alueella tapahtuvaan virkistäytymiseen ja retkeilyyn, mikä on melko suosittua Hirvisuolla.
Somerovaara *(Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue)*	--	(-)	(-)	Maiseman muutos on melko pieni ja näkyy vain alueen reunalla sijaitsevalle pellolle, jolla ei oleskella yleisesti. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä yhdelle pihapiirille.
Ahvenojan mylly *(Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde)*	-			Kohde sijaitsee sulkeutuneessa metsikössä, jonne voimaloita ei näy. Vaikutuksia ei synny.
Hirvelä *(Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde)*	--	-	-	Näkemäesteistä johtuen kohteen ympäristössä voimaloita näkyy vaihtelevasti, mutta pääsääntöisesti ne eivät koskaan näy runsaslukuisesti tai kovin hallitsevasti. Voimaloiden näkyminen on hyvin paikallista. Vaikutuksia kohdistuu mahdollisesti joillekin pihapiireille.

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. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimala ”sulautuu”

ympäristöönsä ja näkyessäänkin voimalat näyttävät tasakokoisilta maisemassa. 12–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen.

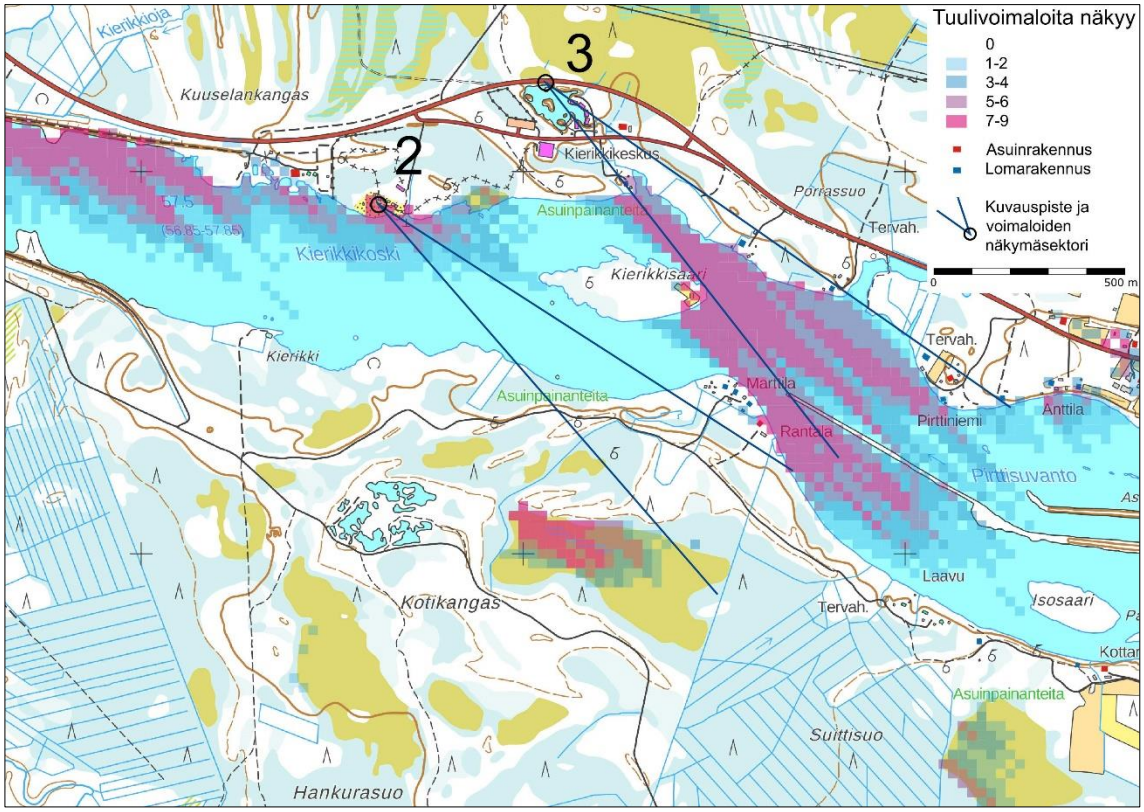
Hankealueen välialueen maisema on pitkälti samankaltainen kuin lähialueen maisema. Korkeussuhteissa ei ole suuria eroja, ja maasto viettää länteen kohti merta. Maastossa tapahtuva pienpiirteisempi kumpuilevuus ja tasaisuuden rikkonaisuus keskittyy Iijoen ja Martimojoen sekä ojien varsille. Avokalliota havaitaan oikeastaan vain Martimojoen koillispuolella rikkonaisten suoalueiden lomassa pienehköjen pitkänomaisten Pitkäjärven ja Karhujärven välissä. Ympäristö on pääosin lähialueen tavoin joko ojitettua metsää tai erilaisista soistumista ja suoalueista koostuvaa. Ympäristöltään mielenkiintoisimmat alueet ovat jokien varsilla, jonne myös harva asutus ja loma-asutus ovat keskittyneet. Iijoen varrella asutus on sijoittunut pääsääntöisesti jokea myötäilevan tien molemmin puolin joen pohjoispuolella. Martimojoen vartta ei myötäile samaan tapaan yksi tie, ja joen rannalla asutus on erittäin harvaa loma-asutusta lukuun ottamatta paria asuintaloa Martimolammen ympäristössä. Välialueen poikki kaakossa kulkee valtatie 20, jonka varrella tai josta risteävien teiden varsilla on myös jonkin verran haja-asutusta muun muassa Häikiönniemessä, Arkalassa ja Mannilassa sekä Panumanjärven rannalla Panumassa.

Väliauleella voimaloita näkyy näkyvyysanalyysin mukaan huomattavasti vähemmän ja pienemmille alueille kuin lähialueella. Välialueella on enää melko vähän tarpeeksi laajoja avotiloja, joinne voimaloita voisi teoriassa näkyä. Parhaiten voimaloita näkyy koillisessa ja luoteessa turvetuotantoalueille, jonne näkyy kaikki voimalat alueiden pohjoisosiin. Erityisesti Yli-Iin taajamasta koilliseen sijaitsevalle Kupsussuolle voimalat näkyvät. Kupsussuosta itään Iijoen tuntumassa sijaitsee useita muita turvetuotantoalueita, joille voimaloita näkyy myös. Kyseiset turvetuotantoalueet ovat kuitenkin hieman pienialaisempia, eikä niille näy yhtä laajalle alueelle tai kaikkia voimaloita. Turvetuotantoalueet eivät ole maisemaltaan herkkiä eikä niillä oleskella yleisesti, jolloin maisemassa tapahtuva muutos ei ole kovin suuri tai merkittävä. Kaakossa voimaloita näkyy myös joillekin suurimmille avoimille suoalueille kuten Värkkisuolle ja Juurikkasuolle. Voimaloita näkyy vaihtelevasti riippuen katselupisteestä, ja osalle suoalueista voimaloita ei näy lainkaan. Alueilla ei ole yleisiä retkeilyreittejä ja niillä tapahtuva liikkuminen on todennäköisesti vähäistä, satunnaista ja lähialueen asukkaiden virkistystoimintaa.

Pienemmille suo- ja vesialueille välialueen eteläosissa erityisesti lounaassa voimaloita ei aina näy ollenkaan. Joidenkin vesialueiden rannoille voimaloita näkyy korkeintaan parista muutamaan hyvin pienille ja paikallisille katselupaikoille. Vesien rannoilla on jonkin verran loma-asutusta. Välialueella parin voimalan vähäinen näkyminen maisemassa taustametsän takana ei aiheuta suurta muutosta, ja tässäkin tapauksessa vaikutus kohdistuu pääosin virkistysmaisemaan vesillä liikkuessa ja loma-asunnon rantaan tullessa. Ilmakuvatarkastelun perusteella useat loma-asunnot sijaitsevat kauempana rannasta, eikä itse asunnolle voimaloita näy puuston vahvasta näköestevaikutuksesta johtuen. Kotajärven, Tervajärven ja Loukkojärven yksittäisten avoimissa ympäristöissä sijaitsevien asuinpihojen tai loma-asumusten pihapiireille voimaloita saattaa näkyä, mutta niitä näkyy korkeintaan pari. Etäisyydestä johtuen voimalat eivät hallitse maisemaa, ja ne erottuvat todennäköisesti vain lapojen liikkeenä taustametsän takana. Mikäli Pahkakosken voimalat näkyvät alueille myös, saattavat voimalat herättää lukumäärällään huomion, mutta etäisyyden ja metsäisyyden vuoksi nekin todennäköisesti ”sulautuvat” maisemaan. Näkymäalueanalyysin mukaan Panumanjärvelle kaakkoon voimalat näkyvät paikoin kaikki, mutta eivät asuinkeskittymään. Kaakkoisille rannoille niitä näkyy joidenkin loma-asutusten rannoille, mutta harvemmin suoraan loma-asunnon pihaan ympäröivän kasvillisuuden vuoksi. Voimalat muuttavat hieman maisemaa, mutta vaikutukset kohdistuvat lähinnä virkistysmaisemaan vesialueella.

Iijoen tarpeeksi leveiden jokiosuuksien pohjoisille rannoille voimaloita näkyy muutamiin paikkoihin, joissa rannoilla on avointa. Näkymäalueanalyysin mukaan näkymäalueet ovat hyvin paikallisia, pienialaisia ja rikkonaisia. Pahkalantiellä kulkiessa on pitkiäkin osuuksia, jolloin voimaloita ei näy lainkaan. Joillakin rannoilla, joille voimaloita näkyy, ei oleskella yleisesti. Muutamille asutuksille ja loma-asutuksille voimaloita saattaa näkyä Pahkalassa, Kierikkikeskuksessa, Kontuanniemellä ja Kaanperällä.

Kierikkikeskuksesta on tehty havainnekuva kuvauspisteistä 2 ja 3. Etäisyyttä lähimpään Iso Pihlajasuon voimalaan on kuvauspisteellä 2 ja 3 noin 10,3 kilometriä ja lähimpään Pahkakosken voimalaan noin 5,2 kilometriä. Kierikkikeskuksen ympäristö on ilmakuvatarkastelun perusteella pääosin sulkeutunutta metsäympäristöä. Rannalla ja avohakatuilla alueilla sekä keskuksen pohjoisenpuoleisille avosuoalueille voimaloita näkyy. Voimaloita näkyy vaihteleva määrä eri näkymäalueille. Pihapiireille voimaloita ei todennäköisesti näy.

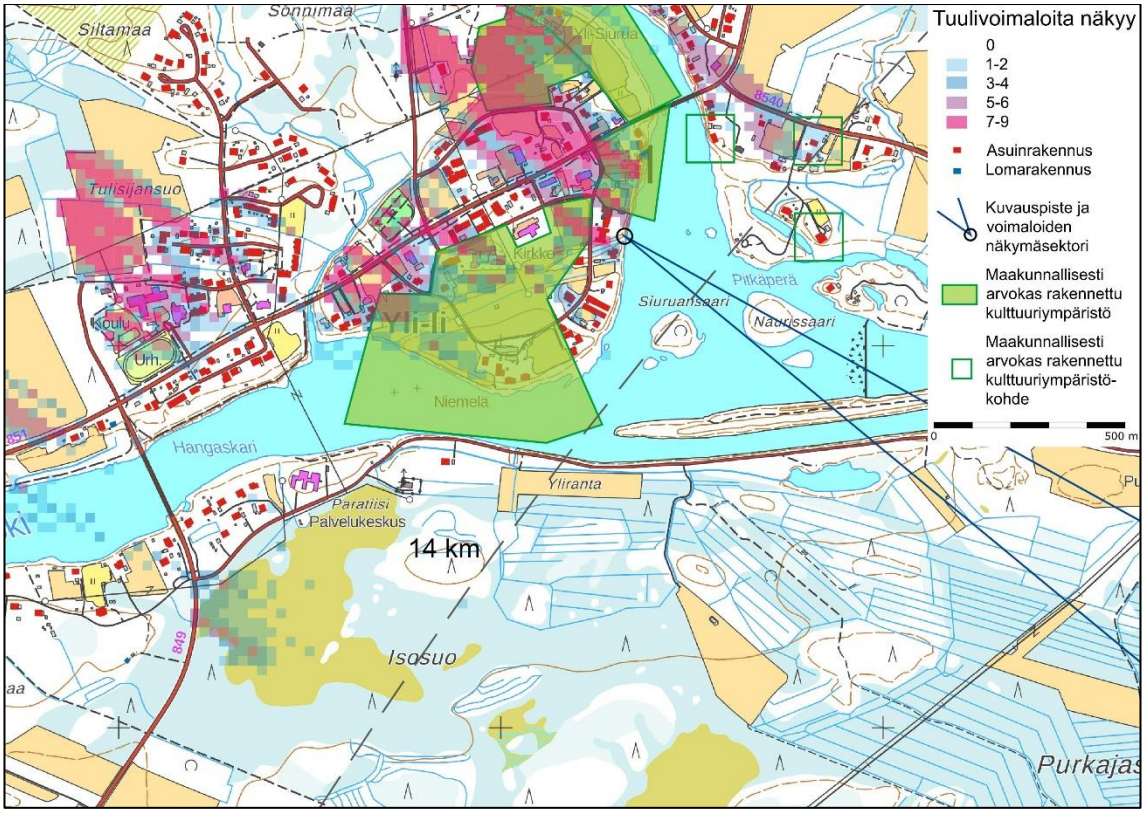


Kuva 54. Näkymäalueanalyysi kuvauspisteistä 2 ja 3 (Kierikkikeskus).

Havainnekuvien perusteella havainnekuvan 3 alueelle Pahkalantielle voimaloita ei näy lainkaan. Sen sijaan Iijoen rannalla voimaloita näkyy Kierikkikeskuksen Kivikauden kylän rantaan. Ison Pihlajasuon voimaloista erottuu vain hieman lapojen liikettä taustametsän takaa. Pahkakosken voimaloita erottuu paremmin ja enemmän. Lähes kaikki voimalat näkyvät jonkin verran, mutta voimaloista näkyy pääosin vain osaa roottoria. Muutamasta voimalasta roottori erottuu lähes täysin taustametsän yllä, mutta ei hallitsevasti. Useiden Pahkakosken voimaloiden voimalatornin huippu erottuu myös metsän yllä, mikä tarkoittaa lentoestevalojen näkymistä pimeällä. Voimalatorneja ei erotu paljoa, jolloin vain huippujen lentoestevaloja näkyisi. Kierikkikeskuksen ympäristö on muinaismuistokohteiltaan rikasta. Voimaloiden näkyminen maisemassa ei sovi kivikaudesta kertovan alueen henkeen. Vaikka voimalat eivät näytä kovin suurilta, niitä näkyy melko laajalla katselukulmalla runsaasti ja ne herättävät katseen huomion liikkeellään. Muutos on kohtalainen, mutta vaikutukset melko suuret virkistys- ja vierailumaisemalle, tuulivoimaloiden heikentäessä matkailukohteen teemaan sopivaa maisemaa.



Kuva 55. Havainnekuvat kuvauspisteistä 2 (ylempi kuva) ja 3 (alempi kuva)



Kuva 56. Näkymäalueanalyysi kuvauspisteestä 1.

Yli-Iin taajamasta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 1. Etäisyyttä lähimpään Iso Pihlajasuon voimalaan on kuvauspisteellä 1 noin 14,3 kilometriä ja lähimpään Pahkakosken voimalaan noin 9,3 kilometriä. Taajamat ovat ympäristöinä usein puoliavoimia tai jopa melko sulkeutuneita. Rakennukset, rakenteet sekä puistojen ja pihojen kasvillisuus ovat lähiympäristön elementtejä, jotka estävät näkymiä voimakkaasti. Yli-Iissä osa näkymäalueista näyttäisi ilmakuvan perusteella olevan sulkeutuneita ympäristöjä, jolloin voimaloita ei näy useisiin paikkoihin taajamassa lainkaan. Myös rantaa reunustaa kasvillisuusvyöhyke, jolloin monille pihapiireille voimaloita ei todennäköisesti näy. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita ei näkyisi muutamaa enempää. Muutosta ei voida pitää kovin suurena ja merkittävänä.



Kuva 57. Havainnekuva kuvauspisteestä 1 Yli-Iin taajamasta.

Havainnekuvan perusteella Yli-Iin entisen kunnantalon rantaan näkyisi Ison Pihlajasuon voimaloista yksi ja Pahkakosken voimaloista kolme. Kaikista neljästä näkyvästä voimalasta erottuu vain osa roottoria taustametsän takaa. Voimaloita kohti katsoessa Iijoessa sijaitseva metsäinen Naurissaari estää lähes kaikkien voimaloiden näkymisen kuvauspisteeseen. Havainnekuvan perusteella Yli-Iin taajamaan voimalat näkyvät todennäköisesti vielä huonommin jos paikoin lainkaan. Parista Pahkakosken voimalasta erottuu metsän yllä voimalatornin huippu, ja sitä myötä pimeällä lentoestevalo.

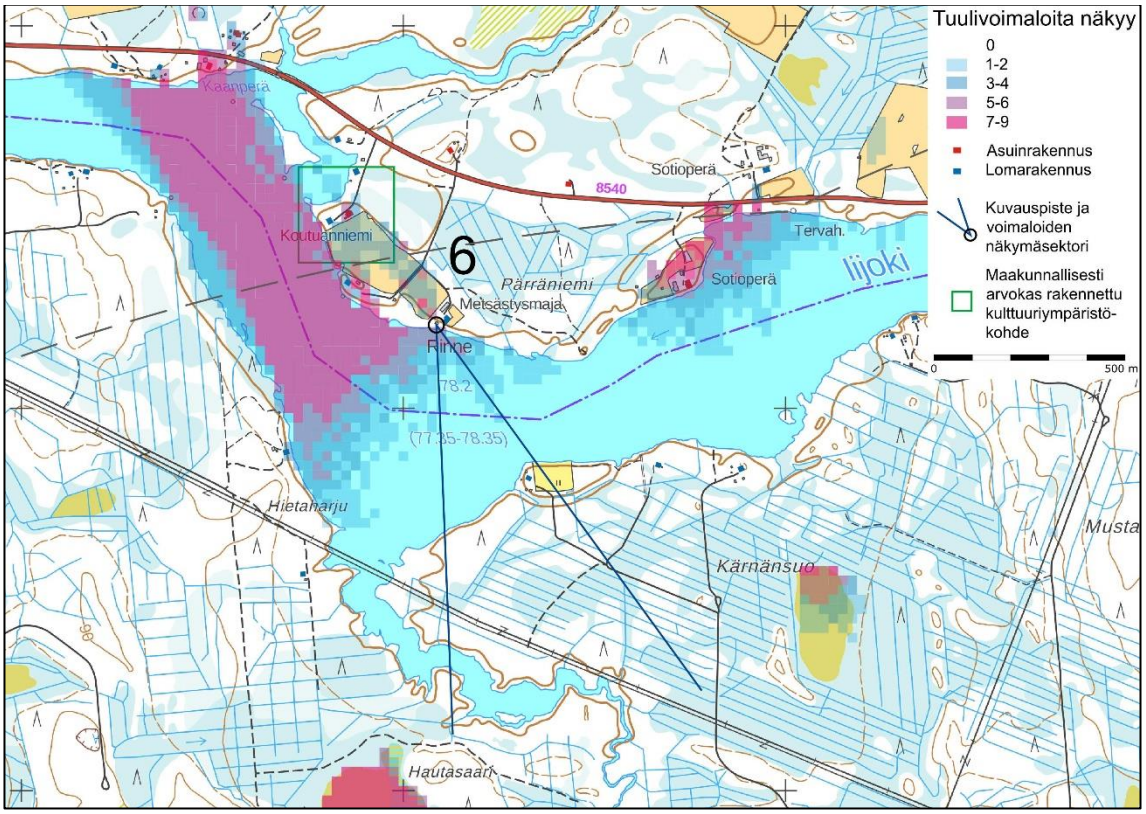
Taajamassa on joitain maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön alueita ja kohteita sekä paikallisesti arvokkaita rakennuksia, joista osalle voimalat saattavat näkyä. Tältä etäisyydeltä Iso Pihlajasuon parin voimalan näkyminen alueille ja kohteisiin on hyvin vähäistä, jolloin vaikutus alueiden arvoihin on myös pientä. Sen sijaan jos kaikki Pahkakosken voimalat näkyvät alueille myös, saattaa voimaloiden lukumäärä herättää herkemmin katseen huomion voimaloiden lapojen liikkuessa, jolloin hankkeiden voimaloiden yhteisvaikutuksesta johtuva muutos on merkittävämpää. Havainnekuvan perusteella se on kuitenkin melko epätodennäköistä, sillä vastarannan ja Iijoessa sijaitsevien puustoisten saarien näköestevaikutus on voimakasta.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Välialueella 7–14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee yksi maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön alue ja viisi kohdetta. Lisäksi Hirvisuo jatkuu välialueelle rajautuen valtatien 20 reunaan. Välialueella Iso Pihlajasuon voimaloiden paras näkyminen on Hirvisuolle. **Hirvisuolle** voimaloita näkyy määrällisesti runsaasti, eli Iso Pihlajasuon voimaloista kaikki näkyvät suurelle osalle puutonta laajaa suoaluetta. Voimaloita näkyy vähemmän voimaloiden puoleisten metsien reunoille. Myös Pahkakosken voimaloista suuri osa näkyy suoalueelle Iso Pihlajasuon voimaloiden takana havainnekuvien 12 ja 13 perusteella, jotka on käsitelty jo edellä lähialueen yhteydessä. Kyseisellä maisema-alueella erityisesti molempien voimalahankkeiden voimaloiden yhteisvaikutuksesta niiden runsaslukuinen näkyminen arvomaisemassa heikentää alueen maiseman arvoja.

Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö **Yli-Iin kirkonseutu** rajautuu välialueelle vain hyvin pieniltä osin. Yli-Iin taajamassa aivan välialueen ulkorajan tuntumassa on lisäksi pari muuta maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta sekä joitain kohteita. Alueella sijaitsee myös muutamia paikallisesti arvokkaita rakennettuja kohteita. Havainnekuvan 1 (kuva 57) perusteella alueille ja kohteille ei todennäköisesti näy Iso Pihlajasuon ja Pahkakosken voimaloista muutamaa enempää. Yli-Iin taajaman ranta-alueilla voimaloista

erottuu lähinnä lapojen liikettä taustametsän takana ja pimeällä lentoestevalojakaan ei erotu paria enempää. Kauempana rannasta taajamaympäristössä voimaloiden erottaminen on vielä haasteellisempaa erilaisista näköesteistä johtuen. Silloinkin, kun jostain katselupisteestä voimaloita pystyy näkemään, eivät ne herätä suurta huomiota, vaan sulautuvat osaksi taustamaisemaa.



Kuva 58. Näkymäalueanalyysi kuvauspisteestä 6.

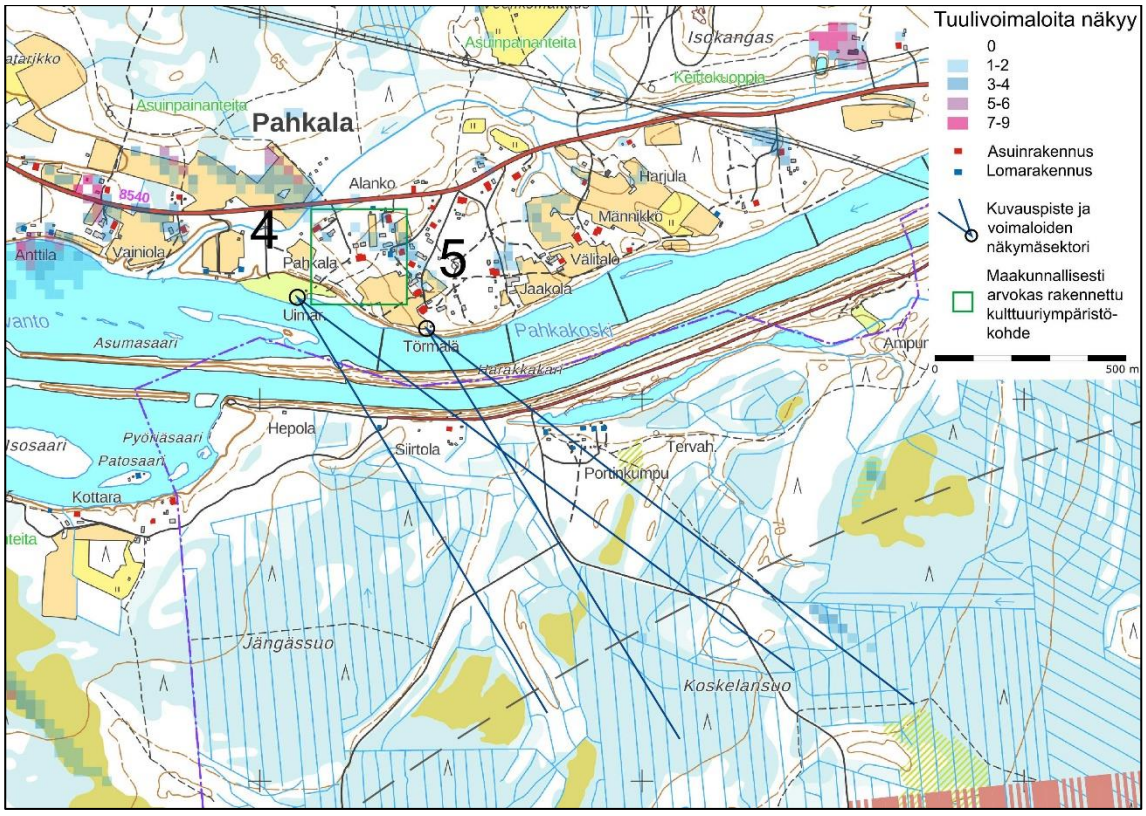
Koutuanniemi (Rieskala) sijaitsee avoimen peltoalueen päässä niin, että sinne voimaloita saattaa näkyä. Näkymäalueanalyysin mukaan Pahkakosken ja Ison Pihlajasuon voimaloista sinne näkyisi yhteensä jopa parikymmentä. Läheiselle pellolle voimaloita näkyy heikommin ja aivan niemen rantaan näkyvät lähes kaikki hankkeiden voimalat. Ilmakuvatarkastelun perusteella niemen rantaa ja maakunnallisesti arvokkaan kohteen pihapiiriä reunustaa etelässä kasvillisuuskaistaleet.



Kuva 59. Havainnekuva kuvauspisteestä 6 (Pärräniemen ranta).

Havainnekuvien perusteella Pärräniemellä olevan metsästysmajan rantaan näkyisi Ison Pihlajasuon voimaloista lähes kaikki. Voimaloista erottuu vain osa roottoria metsän takaa ja korkeintaan muutamasta näkyy voimalatornin huippu ja pimeällä lentoestevalo. Paremmin kuvauspisteelle erottuvat lähempänä sijaitsevat Pahkakosken voimalat, joista kaikki näkyvät kuvauspisteelle. Niistä yli puolesta erottuu koko roottori metsän yllä ja vaihtelevasti voimalatornin pituutta. Joen leveämmän alueen päällä Pahkakosken voimaloista muutamasta voimalatornia erottuu jopa yli puolet sen pituudesta. Vain muutamasta kaukaisemmasta Pahkakosken voimalasta Iso Pihlajasuon voimaloiden suunnassa ei erotu lainkaan voimalatornia, ja kyseisistä muutamasta voimalasta erottuu vain osa roottoria metsän takaa. Kuva on otettu aivan rannasta, jonne voimalat näkyvät

alueella parhaiten ja suurilukuisesti. Maakunnallisesti arvokkaalle kohteelle voimaloita todennäköisesti näkyy hieman heikommin pihapiirin ja rannan puuston estäessä näkymiä jonkin verran. Koutuanniemen arvo perustuu perimätietoon siitä, että kohde on toiminut aikanaan jääkärietappina (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a). Maisemassa tapahtuva muutos Iso Pihlajasuon tuulivoimaloiden osalta on pieni, mutta yhteisvaikutus Pahkakosken voimaloiden suhteen on melko suuri, mutta kasvillisuuden tuottamasta osittaisesta näköesteestä johtuen todennäköisesti kohtalainen. Vaikutukset eivät niinkään kohdistu kohteen arvoon, vaan painottuvat asukkaiden pihapiirin maisemaan sekä kuvauspisteen metsästysmajan ja sen ympäristössä tapahtuvaan virkistystoiminnan maisemaan rannalla liikkuessa. Metsästysmaja sijaitsee hieman kauempana rannasta, ja sen ympäristö on muuten sulkeutunut, jolloin virkistysmaisemaan aiheutuva muutos on melko vähäistä ja metsässä liikkuessa muutosta tai vaikutuksia ei ole.



Kuva 60. Näkymäalueanalyysi kuvauspisteestä 4 ja 5.

Ala-Pahkala sijaitsee puoliavoimella kyläalueella. Näkymäalueanalyysin mukaan Ison Pihlajasuon ja Pahkakosken voimaloita näkyy kohteelle noin parikymmentä. Voimaloita näkyy vaihtelevasti kyläalueelle joko ei lainkaan tai Pahkalantielle ja sitä ympäröiville pelloille jopa lähes kolmekymmentä. Rannan kasvillisuus ja kyläalueen pienet metsiköt rikkovat näkymäalueita. Ilmakuvatarkastelun perustella myös tonteilla on kasvillisuutta, joka paikoin voi estää voimaloiden näkymistä voimakkaasti. Lisäksi kyläalueella talousrakennukset ja muut rakenteet toimivat näköesteinä, jolloin voimaloiden näkyminen on todennäköisesti paikoin heikompaa kuin näkymäalueanalyysi antaa olettaa.

Havainnekuvan perusteella Pahkalan kylän uimarannalle ei näkyisi Ison Pihlajasuon voimaloita lainkaan ja Pahkakosken voimaloista alle kymmenen. Pahkasuon näkyvistäkään voimaloista muutamasta erottuu vain tarkkaan katsomalla lapojen liike taustametsän takaa. Kahdesta kaukaisemmasta voimalasta näkyy hieman enemmän roottoria ja voimalatornien huiput. Pimeällä lentoestevaloja näkyisi siis vain pari. Kuvauspisteellä 4 maiseman muutos ei ole kovin suuri, sillä muutama erottuva voimala ”sulautuu” taustamaisemaan, ja vaikutuksetkin kohdistuvat lähinnä virkistyskäytön maisemaan. Samoin kyläympäristöstä laaditussa havainnekuvassa 5 Ison Pihlajasuon voimaloita ei näy lainkaan. Pahkakosken voimaloista muutaman lähimmän voimalan lapoja erottuu taustametsän takaa, mutta voimalatornit jäävät täysin piiloon. Kuvauspaikan ympäristössä liikkuessa mahdollisesti parin Pahkakosken voimalan voimalatornin huippu pilkahtaa esiin taustametsän takaa, jolloin paikoin pari lentoestevaloa näkyy maisemassa pimeällä.



Kuva 61. Havainnekuvat kuvauspisteistä 4 (ylempi kuva) ja 5 (alempi kuva).

Havainnekuvan ja ilmakuvan perusteella Ala-Pahkalaan ei todennäköisesti näy voimaloita yhtä paljoa kuin näkymäalueanalyysi osoittaa. Havainnekuva 5 (kuva 61) osoittaa hyvin, kuinka kyläalueella katselupaikan näkymän etualalla sijaitseva puusto ja kasvillisuus peittää näkymiä kauemmalla sijaitseville voimaloille. Ala-Pahkalan kohteen arvo painottuu päärakennukseen sen ollessa luultavasti Pahkalan kylän vanhin tila ja kylän päätila (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a). Kohdekuvauksessa mainitaan myös pihapiiri ja kerrotaan sen muutoksista. Piha on aikaisemmin ollut sulkeutuneempi, mutta ajan saatossa useita piharakennuksia on purettu. Avoimelle pihalle voimaloita saattaa näkyä paremmin. Ilmakuvan perusteella rakennuksen pihalla on muutamia puita. Lisäksi pihalta kaakkoon voimaloiden suuntaan näyttäisi olevan kapeahko metsikkökaistale, joka todennäköisesti estää näkymiä voimaloille hyvin. Jos voimaloita näkyy, näkyy niistä mahdollisesti havainnekuvan 5 tapaan vain osa roottoria metsän takaa. Kohteen ympäristössä maisemassa tapahtuva muutos on korkeintaan kohtalaista, mutta jää todennäköisesti melko vähäiseksi, jolloin myös vaikutukset ovat vähäiset. Enemmän voimalat näkyvät laajimpien peltoalueiden voimaloita vastakkaisille reunoille, joilla ei oleskella yleisesti tai avoimessa ympäristössä kulkeville tieosuuksille, joilla voimalat havaitaan ohimennen.

Lopuista välialueelle sijoittuvista kohteista voimaloita en näkymäalueanalyysin mukaan näy. **Rajala** sijaitsee ilmakuvatarkastelun perusteella niin sulkeutuneessa ympäristössä, että sinne voimaloita ei näy. Sekä **Ahvenniemen koulu** että **Seiteri** puolestaan sijaitsevat niin kaukana välialueen ulkorajan tuntumassa, että kohteiden piha-alueet eivät ole tarpeeksi laajoja ja avoimia, että niille näkyisi voimaloita. Lisäksi Ahvenniemen koulun pihaa ympäröi metsää, ja Seiterin alueella jokivarren kasvillisuus peittää näkymät voimaloita kohti.

Taulukko 18. Tuulivoimapuiston vaikutukset välialueen (7–14 kilometriä) avokohteiden maisemakuvaan.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7–14 km) arvokohteet				
Kohde	Kohteen herkkyys	Muutoksen voimakkuus	Vaikutuksen merkittävyys	Perustelut
	VE1	VE1	VE1	
Maakunnallisesti merkittävät kohteet				
Koutuanniemi (Rieskala) *(Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde)*	--	-(-)	-(-)	Ison Pihlajasuon voimaloita erottuu vain vähän ja muutama alueelle, mutta yhteisvaikutuksena Pahkakosken voimalat erottuvat esimerkiksi metsästysmajalla erittäin hyvin ja hieman hallitsevastikin veden päällä. Ison Pihlajasuon voimaloiden aiheuttama muutos on vähäistä, mutta yhteisvaikutuksena Pahkakosken voimaloiden kanssa kohtalaista.
Ala-Pahkala *(Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde)*	--	(-)	(-)	Ison Pihlajasuon voimaloita ei näy lainkaan kohteelle, mutta Pahkasuon voimaloita näkyy hiukan. Voimalat kuitenkin sulautuvat taustamaisemaan ja vaikutukset kohdistuvat pääosin virkistyskäytön maisemaan.
Rajala *(Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde)*	-			Kohde sijaitsee sulkeutuneessa metsikössä, jonne voimaloita ei näy. Vaikutuksia ei synny.
Ahvenniemen koulu *(Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde)*	-			Kohde sijaitsee melko sulkeutuneessa ympäristössä, jossa avoin tila ei ole tarpeeksi laaja, että voimalat näkyisivät kohteeseen. Vaikutuksia ei synny.
Yli-Iin kirkonseutu *(Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue)*	--	(-)	(-)	Alue sijaitsee lähes täysin kaukoalueen puolella. Todennäköisimmin voimaloita näkyy peltoalueella, mutta voimaloita näkyy korkeintaan muutama, ja niistä erottuu vain lapojen liikettä kaukana taustamaisemassa metsän takana. Taajamarakenteessa kasvillisuuden ja rakennusten näköestevaikutus on voimakasta.
Seiteri *(Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde)*	-			Kohde sijaitsee niin kaukana, että avoin tila kohteen ympäristössä ei ole tarpeeksi laaja, että voimalat näkyisivät kohteeseen. Kohteen lähellä rantaa reunustaa näköesteenä kasvillisuus. Vaikutuksia ei synny.

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 sekä rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu ja voimalat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimalat näkyisivät.

Kaukoalue jatkuu metsä- ja suovaltaisena ympäristönä. Suoalueiden ja metsien mosaikkiia on erityisesti kaukoalueen pohjois- ja itäpuolilla. Lounaaseen kohti Kiiminkiä ja Oulua ympäristö on enemmän metsävaltaista, mutta metsän lomassa sijaitsee yksittäisiä pienehköjä suo- ja vesialueita. Ison Pihlajasuon ympäristöä elävöittävät lukuisat joet ja uomat. Iijoki jatkaa yläjuoksulleen itään ja alajuoksulleen kohti länttä. Nuorittanjoki kulkee kaakossa yhidstyen Kiiminkijokeen kaukoalueen eteläosissa, josta Kiiminkijoki jatkaa alajuoksulleen mutkitellen kohti merta. Siuruanjoki sijoittuu kaukoalueen pohjoisosaan, ja luoteessa aivan välialueen ulkorajalla se yhdistyy Iijokeen. Muut vesialueet ovat melko harvassa. Ne ovat pääosin pienehköjä lampia ja järviä, joista osa on muodostunut jokien yhteyteen. Hankkeen voimaloita lähimmät taajamat ovat luoteessa noin 14 kilometrin etäisyydellä Yli-Ii sekä noin 21 kilometrin etäisyydellä lounaassa Kiiminki. Muuten joitan kyliä ja pienkyliä sijaitsee pienine peltoaloineen pääosin jokien, muiden vesialueiden ja merkittävimpien teiden varsilla.

Vaihtoehdossa VE1 voimaloita näkyy kaukoalueella lähinnä laajimmille avosoille ja vesialueille. Koillisessa voimaloita näkyy Joutensuolle ja Lampisuolle, Kaakossa Kuusisuolle, Hattusuolle ja Värkkisuolle, etelässä Mäkisuolle sekä lounaassa Haapajärville, Lukkojärvelle, Silkkasuolle, Kotasuolle, Kotajärvelle ja Tervajärvelle. Useat näkymäalueet eivät kaukoalueella ole enää niin laajoja, että ne ulottuisivat koko avosuo- tai vesialueelle. Näkymäalueet ovat pääosin avointen alueiden voimaloita vastakkaisilla laitamilla, ja vain osalle niistä näkyy kaikki Ison Pihlajasuon voimalat. Joidenkin järvien rannoilla on hieman loma-asutusta, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella ne sijaitsevat usein sulkeutuneessa metsässä, jolloin niille ei todennäköisesti näy voimaloita. Mikäli loma-asutuksen ranta on voimaloita vastakkaisella rannalla, saattaa rantaan tullessa voimalat näkyä. Kaukaisesta etäisyydestä johtuen voimalat näyttävät kuitenkin hukkuvat taustametsän taakse ja niiden erottaminen maisemassa on vaikeaa. Maisemassa tapahtuvaa muutosta ei voida pitää kovin suurena ja merkittävänä virkistyskäytön maisemaan. Suoalueilla liikkuminen on sen sijaan satunnaista ja todennäköisesti vähäistä virkistystoimintaa, sillä useilla suoalueilla ei kulje retkeilyreittejä tai edes yleisiä polkuja. Mäkisuon ympäristössä on joitain talvireittejä ja moottoriurheilurata. Moottoriurheilurata ei ole kuitenkaan herkkä maiseman muutoksille, jolloin voimaloiden mahdollinen näkyminen alueelle ei ole kovin merkittävää.

Asutusta sijoittuu tässä etäisyysvyöhykkeessä muun muassa aivan välialueen tuntumaan luoteeseen Yli-Iin taajamaan sekä noin 23 kilometrin etäisyydelle lounaaseen Kiimingin taajamaan. Yli-Iin taajama on vielä sellaisella etäisyydellä, että sinne saattaa näkyä voimaloita taajamaa ympäröiville pelloille. Havainnekuva 1 (kuva 57) osoittaa kuitenkin, että edes taajaman rannalta Iso Pihlajasuon tai Pahkakosken voimalat eivät näy maisemaa hallitsevasti. Havainnekuvan perusteella taajamassa liikkuessa voimaloiden näkyminen on hyvin epätodennäköistä, ja silloinkin kun niitä näkyy, ovat katselupisteet hyvin satunnaisia ja pieniä alueita. Pimeään aikaan saattaa lentoestevaloja erottua horisontissa. Kiimingin taajamaan voimaloita näkyy vähemmän ja vielä pienemmille ja satunnaisemmille paikoille. Taajamarakenteessa voimaloiden näkyminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Jos voimaloita näkyy, eivät ne herätä kovin herkästi katseen huomiota tai niitä pitää tarkkaan etsiä taustamaisemasta. Parhaiten voimaloita näkyy toimaloiden suuntaan pitkillä suorilla ja avoimilla tieosuuksilla kulkiessa tai korkeammilta katselupisteiltä voimaloiden suuntaan katsoessa.

Lännessä Iijoen varrella ja etelässä Kiiminkijoen varrella on asuinkeskittymiä, pienkyliä ja kyliä. Myös kaukoalueen itäosissa Iijoen varrella sijaitsee pari kylää. Useat kylät ja pienkylät ovat ympäristöltään puoliavoimia. Peltoalat ovat Iso Pihlajasuon ympäristössä harvoin niin laajoja, että niille näkyisi voimaloita hyvin. Tällä etäisyysvyöhykkeellä peltoalojen pitäisi olla erittäin laajoja, jotta voimaloiden teoreettinen näkyminen olisi edes mahdollista. Se toteutuu lännessä Iijoen varrella Keskikylän ja Karjalankylän tienoilla. Näkymäalueet ovat kuitenkin hyvin pieniä ja paikallisia. Iso Pihlajasuon voimaloita näkyy keskimäärin muutama, mutta myös Pahkakosken

voimaloita saatta näkyä. Yleisesti voimaloiden näkyminen kaukoalueella 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.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Kaukoalueella sijaitsee kaksi RKY-aluetta, kolme maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta sekä viisi maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta. Lisäksi kaukoalueelle sijoittuu Hirvisuo ja Kuusisuo – Hattusuon maisema-alueesta Kuusisuo – Hattusuon alue.

Näkyvyysanalyysi ei kata aivan koko kaukoaluetta mutta vaikuttaisi siltä, että voimaloita ei näkyisi suurimpaan osaan kohteista. Joihinkin laajoihin kohteisiin näkyy vain hyvin pienille osa-alueille. Paras näkyvyys vaikuttaisi olevan **Kuusisuo – Hattusuon** suoalueella, jossa sekä Hattusuolla että Kuusisuolla on melko yhtenäinen laaja alue, jonne voimaloita näkyy. Soiden kaukaisimpiin osiin näkyy näkymäalueanalyysin mukaan jopa kaikki Ison Pihlajasuon voimalat. Voimaloita ei näy kuitenkaan koko avoimelle suo-osuudelle maisema-alueella. Etäisyydestä johtuen voimalat näyttävät pieniltä horisontissa. Aluetta käytetään mahdollisesti retkeilyyn ja luonnon tarkkailuun, mutta suoalue on esimerkiksi Hirvisuota tuntemattomampi retkeilykohde. Ison Pihlajasuon voimaloiden näkyminen muuttaa arvokasta maisema-aluetta, ja erityisesti Pahkakosken voimaloiden yhteisvaikutuksesta voimaloiden runsaus saataa herättää herkästi katseen huomion voimaloiden lapojen pyöriessä korkealla laajan avoimen suoalueen horisontissa. Vaikutus kohdistuu maiseman arvoon ja arviolta vähäiseen virkistyskäytön maisemaan. Etäisyydestä ja maiseman vähäisistä kokijoista johtuen tällä maisema-alueen osa-alueella maiseman muutos ja siitä aiheutuvat vaikutukset on hieman voimaloita lähempänä sijaitsevaa Hirvisuon aluetta lievemmät. Näkymäalueet ovat myös hyvin paikallisia laajalla maisema-alueella, ja suurimpaan osaan maisema-aluetta voimaloita ei näy lainkaan.

Näkymäalueanalyysin mukaan myös **Karjalankylän – Hökänrannan kulttuurimaisemiin Iijokivarressa** voimaloita näkyisi. Osa joen varrella sijaitsevista peltoalueista muodostaa yhdessä joen kanssa tarpeeksi pitkän avoimen alueen, mikä mahdollistaa voimaloiden näkymisen maisema-alueelle. Näkymäalueet ovat kuitenkin melko pieniä ja harvaan sijoittuneita. Ison Pihlajasuon voimaloita näkyy näkymäpaikoille keskimäärin muutama. Pahkakosken voimaloita näkyy todennäköisesti myös jonkin verran. Suurin osa näkymäalueista on pelloilla, joilla ei oleskella yleisesti. Vaikka maisema muuttuisi, on muutos etäisyydestä johtuen enää melko vähäistä, voimaloiden erottuessa mahdollisesti vain lapojen liikkeenä tai lentoestevaloina kaukana horisontissa taustametsän takana. Koska pelloilla ei oleskella yleisesti, eivät vaikutuksetkaan ole kovin suuret. Enemmän vaikutuksia on yleiseen tiemaisemaan, sillä näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy Karjalantielle muutamaan katselupisteeseen. Asutukselle voimaloita ei todennäköisesti näy, sillä ilmakuvatarkastelun perusteella useilla pihapiireillä, joille voimaloita näkyisi, on pihapiirissä kasvillisuutta ja talousrakennuksia näköesteenä voimaloiden suuntaan. Mikäli voimaloita kuitenkin näkyy pihapiireille, kohdistuvat vaikutukset yksittäisille asutuksille, ja etäisyydestä johtuen muutos maisemassa jää enää hyvin pieneksi, jolloin vaikutuskaan ei ole kovin suuri.

RKY-alueille kaukoalueella voimaloita ei näy näkymäalueanalyysin mukaan**. Haapaniemen pyramidikattoiset kesänavetat** on alueena pieni ja sulkeutuneessa ympäristössä, joten voimaloita ei näy kohteeseen**. Kiimingin kirkko ympäristöineen** on ilmakuvatarkastelun perusteella myös erittäin sulkeutunut metsäinen taajama-alue, voimaloita ei näy alueelle. Myöskään maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueille **Kollajan kulttuurimaisemat Iijokivarrejssa** ja **Jakkukylän kulttuurimaisema Iijokivarressa** voimaloita ei näkymäalueanalyysin mukaan näy. Maisema-alueella ei sijaitse tarpeeksi laajoja avoimia alueita, että voimaloiden näkyminen olisi teoreettisesti mahdollista.

Maakunnallisesti merkittävistä rakennetun kulttuuriympäristön alueista voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan Yli-Iissä Yli-Iin kunnantalon törmälle ja Siuruantörmälle. Maalismaan, Kollajannimen ja Kollajan kylän maakunnallisesti merkittäville rakennettujen kulttuuriympäristöjen alueille voimaloita ei näy. Siuruantörmällä voimaloita näkyy näkymäaluanalyysin mukaan avoimille peltoalueille ja Yli-Iin kunnantalon törmällä joen rantaan. Lisäksi Yli-Iin kirkonseutu sijaitsee lähes täysin kaukoalueen puolella, ja sinne näkyisi myös

voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan avoimelle pelto-osuudelle. Yli-Iin rannalta tehdyn havainnekuvan perusteella (kuva 57) voimalat näkyvät heikosti rantaan. Taajama-alueella voimaloiden näkyminen on todennäköisesti vielä heikompaa, ja suurilta osin jopa olematonta. Peltoalueille voimaloiden näkyminen on todennäköisintä, ja silloinkin voimaloita näkyy vain muutama. Voimaloista erottuu lapojen liikettä taustametsän takaa. Voimaloista aiheutuva muutos kulttuuriympäristössä on melko vähäistä. Vaikutukset kohdistuvat pääosin peltoalueille, joilla ei oleskella yleisesti. Asuinrakennusten ympärllä on ilmakuvatarkastelun perusteella kasvillisuutta ja talousrakennuksia, jotka estävät näkymiä voimaloille.

Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen maisemakuvalle jää pääsääntöisesti vähäiseksi. Iso Pihlajasuon pieni voimalamäärä hukkuu herkemmin taustamaisemaan, mutta yhdessä Pahkakosken voimaloiden näkyessä voimalat saattavat erottua selvemmin. Kaukomaisemassa niiden erottaminen on kuitenkin paljaalla silmällä vaikeaa.

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 30 kilometriä, joten sieltä käsin näköyhteyttä ei synny. Kaukoalueella tai sitä kauempana ei sijaitse riittävätn laajoja pelto-, vesi- tai avosuoalueitakaan, joille voimalat voisivat näkyä. Mikäli voimaloita kuitenkin jonnekin näkyisi, suuresta välimatkasta johtuen voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa, vaan sulautuvat taustaansa ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, jos niitä edes on.

Eniten mahdollisia vaikutuksia aiheutuu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan noin 2,74 kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 219 metriä korkean voimalan torni ja sen myötä lentoestevalo näkyisi. Merellä Iin tuntumassa tämä toteutuu. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että vaikutukset jäävät lieviksi.

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 valolähteitä, voidaan kokea levottomana. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle alueelle pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen. Uusimmassa lentoestevaloteknologiassa valokeila on hyvin kapea, mikä merkittävästi vähentää valon heijastumista pilvistä.

Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset. Voimaloiden näkyvyysalueen ollessa suhteellisen suppea jää myös lentoestevalojen vaikutus selvitysalueen maisemakuvaan kokonaisuudessaan melko vähäiseksi.



Kuva 62. Hämärän ajan havainnekuva kuvauspisteestä 9, Kääriänkorven pellot.



Kuva 63. Hämärän ajan havainnekuva kuvauspisteestä 13, Hirvisuo.

Sähkönsiirron vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Hankealueelta rakennetaan maakaapeli Pahkakosken voimala-alueen muuntoasemalle, josta sähkö johdetaan edelleen eteenpäin. Maakaapeloinnista aiheutuvat maisemavaikutukset ovat hyvin paikallisia. Huoltoteiden yhteyteen sijoitettavat maakaapelit leventävät hieman tiealuetta, mutta rakentamisen jälkeen maakaapelin reitin kasvillisuus saa palautua ennalleen.

9.9 Yhteenveto vaikutuksista

Hankealueella ja sen lähiympäristössä ei ole runsaasti maiseman kannalta huomion arvoisia avotiloja. Hankealueen avotilat koostuvat turvetuonta-alueesta ja pienistä suoalueista. Hankealueen lähialueen ulkopuoliset avotilat ovat pääosin avosuoalueita sekä pienehköjä lampia ja järviä. Myös turpeentuotantoalueita sijaitsee hankealueen ulkopuolella erityisesti koillisessa lähellä ja kaukaa. Vesistä myös joet, kuten Iijoki, Siuruanjoki ja Kiiminkijoki elävöittävät hankealueen ympäristön maisemarakennetta. Pääsääntöisesti hankealuetta ympäröivä maasto on kuitenkin metsätalousvaltaista, ja harvat peltoalueet ovat usein pienialaisia. Hankkeen ympäristö on harvaan asuttua seutua, ja lähin taajama on noin 14 kilometrin päässä luoteessa sijaitseva Yli-Ii. Loma-asutusta on keskittynyt kylien yhteyteen sekä vesialueiden rannoille. Eniten vaikutuksia kohdistuu todennäköisesti Panumanjärven rannoilla sijaitseville loma-asutuksille sekä yksittäisille asuinpihoille aivan hankealueen lähellä.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita sijoittuu hankealueen lähiympäristöön viisi. Niistä yksi on valtakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue ja yksi on maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Lopuista kolmesta kohteesta yksi on maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue ja kaksi ovat pistemäisiä kohteita. Maakunnallisesti arvokkaasta maisema-alueesta Hirvisuo ja Kuusisuo – Hattusuosta Hirvisuon osa-alue on pieniltä osittain voimaloiden dominanssivyöhykkeellä. Näkyvyysanalyysin mukaan voimaloita näkyy maisema-alueelle parhaiten. Kaikki voimalat näkyvät laajoille alueille avosuolla, ja lähietäisyydeltä ne hallitsevat maisemaa näkyessään. Pienialaisemmille RKY-alueelle sekä maakunnallisesti merkittäville rakennetun kulttuuriympäristön alueelle ja kohteille

voimaloita näkyy heikommin. Yksittäiset kohteet sijaitsevat sulkeutuneemmissa ympäristöissä tai niissä olevat avoimet alueet eivät ole niin laajoja, että voimalat näkyisivät kohteille kovin hyvin. Ison Pihlajasuon voimalat eivät yksin aiheuta valtavia muutoksia maisemakuvaan, mutta yhteisvaikutukset Pahkakosken voimaloiden kanssa aiheuttavat huomattavamman muutoksen voimalamäärän kasvaessa maisemakuvassa. Tavanomaisessa ympäristössä harvaan asutuilla alueilla maiseman muutos ei ole kovin merkittävää, ja arvoalueilla vaikutukset kohdistuvat vain toisinaan kohteiden arvoa heikentävästi. Useimmin vaikutukset kohdistuvat virkistymisen maisemaan ja pysyvämmin joillekin yksittäisille avoimille pihapiireille.

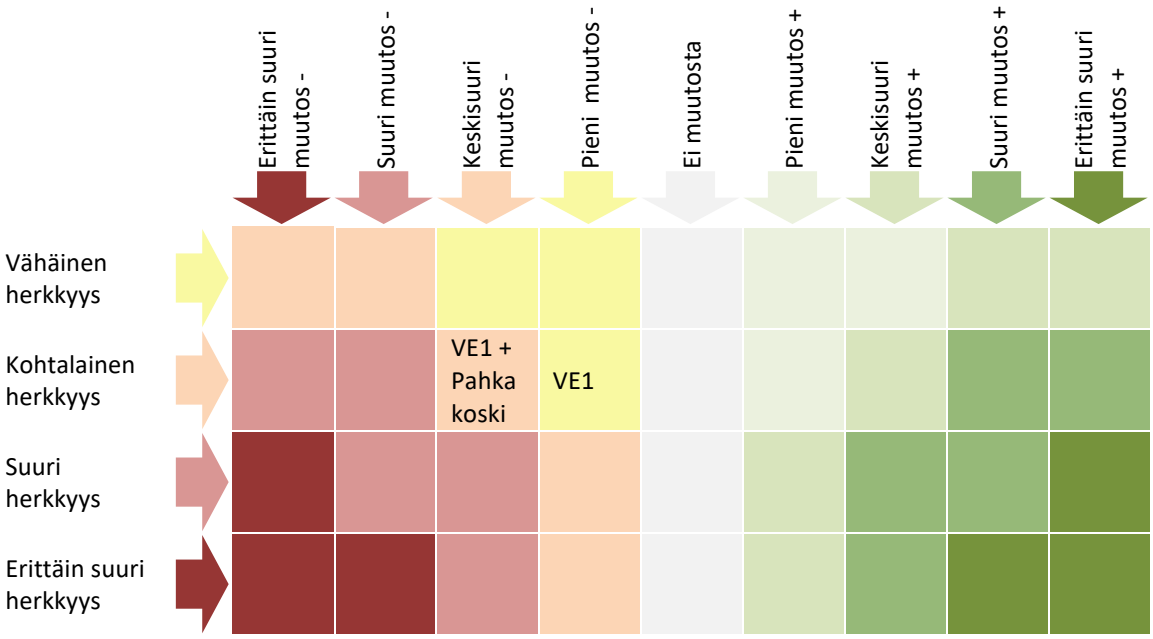
Välialueella ei sijaitse runsaasti avoimia ympäristöjä. Voimaloita näkyy joillekin laajimmille avosuoalueille ja Iijoen pohjoisrantaan. Suoalueilla, joila ei liikuta yleisesti, ja jotka ovat maisemaltaan tavanomaisia, ei maisemassa tapahtuvaa muutosta voida pitää merkittävänä. Välialueella sijaitsee yksi maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue ja viisi kohdetta. Yli-Iin kirkonseutu sijoittuu kuitenkin lähes täysin kaukoalueen puolelle. Läheltä tehdyn havainnekuvan perusteella alueelle ei todennäköisesti näy voimaloita. Jos voimaloita kuitenkin näkyy, ovat näkymäpisteet hyvin pieniä ja paikallisia eikä voimaloita näy muutamaa enempää. Muista arvokohteista osalle voimaloita näkyy, mutta vain vähäisesti. Kolmelle kohteelle voimaloita ei näy lainkaan näkymäalueanalyysin mukaan. Pienialaisissa ja osittain sulkeutuneissa ympäristöissä voimaloita kohti katsoessa etualan kasvillisuuden ja rakenteiden aiheuttama näköestevaikutus on voimakasta. Monet järvet ja lammet eivät ole niin suuria, että niille näkyisi voimaloita. Mikäli voimaloita näkyy, näkyy niitä määrällisesti melko vähän ja vain yksittäisiin katselupisteisiin. Loma-asunnot sijaitsevat usein sulkeutuneessa ympäristössä ja vaikutus maisemassa havaitaan vain rantaan tullessa. Samaan tapaan asuinrakennuksille voimaloita harvoin näkyy. Mikäli voimaloita kuitenkin näkyy välialueella asutuksen pihapiiriin, ovat kohteet harvassa ja voimaloista aiheutuva muutos on tuskin kovin suurta.

Kaukoalueella voimaloita näkyy enää kaikista laajimmille avoimille alueille, joita ei ole runsaasti. Avoimien suoalueidenkin avoimille osuuksille voimalat eivät näy koko alueelta, vaan vain kaikista laajimmalle yhtenäiselle aluelle. Monet suoalueista ovat melko tavanomaisia ja niillä ei liikehditä kuin satunnaisesti. Voimaloita ei myöskään aina näy koko voimalamäärää. Kaukana sijaitsevia voimaloita on vaikea erottaa, ja ne saattavat vain tarkkaan katsomalla näkyä kaukomaisemassa lapojen liikkeenä puuston takaa. Eniten muutoksia ja vaikutuksia kohdistuu Hirvisuon ja Kuusisuo – Hattusuon osa-alueelle Kuusisuo – Hattusuo, joka sijaitsee vasta kaukoalueella. Sielläkin maiseman muutos kohdistuu vain muutamalle pienemmälle alueelle toisin kuin Hirvisuolla, jossa voimalat näkyivät lähes koko avonaiselle suoalueen osalle. Maisemassa tapahtuva muutos vaikuttaa maisema-alueen arvoon, muttei niin voimakkaasti kaukoalueella. Toinen maakunnallisesti arvokas maisema-alue, jolle voimaloita näkyy on Karjalankylän - Hökänrannan kulttuurimaisemat Iijokivarressa, jonne voimaloita näkyy keskimäärin puolet muutamille rajatuille katselualueille. Näkymäalueet sijaitsevat pääosin pelloilla, jolloin vaikutukset jäävät vähäisiksi. Vaikutukset kohdistuvat enemmän tiellä liikkujien maisemaan ja asutukselle, mutta tältä etäisyydeltä maiseman muutoksia ja vaikutuksia ei voi pitää kovin merkittävinä.

Jos Iso Pihlajasuon hankealuetta ja sen lähiympäristön vesi- ja suoalueita ei lasketa mukaan, maiseman luonteen muutos näkyy vain melko pienille alueille lähi- ja välialueilla. Isolla Pihlajasuolla maiseman luonteen muutos on suurin mutta vaikutus jää kuitenkin suhteellisen vähäiseksi, johtuen maiseman hyvästä sietokyvystä. Muulta osin lähialueella muutoksen voimakkuus on korkeintaan kohtalaista, mutta pääsääntöisesti melko vähäistä. Hirvisuon maisema-alueella muutos ja sen vaikutukset maisema-alueen arvoon ovat suuret lähialueella.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset kohdistuvat vain maakaapeliosuudelle, joka toteutetaan Ison Pihlajasuon pohjoisosasta kohti Pahkakosken muuntoasemaa. Muutos on väliaikaista ja hyvin paikallista, eikä näy sulkeutuneessa metsässä kuin huoltoteille. Vaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi ja vähäisiksi.

Taulukko 19. 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 sijoittuessa tarpeeksi etäälle maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti merkittävistä kokonaisuuksista, ne eivät enää jää hallitseviksi elementeiksi arvokohteissa.

Lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset lieventyvät huomattavasti, jos voimaloihin asennetaan kirkkaiden valkoisten vilkkuvien valojen sijasta matalataajuiset 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 ratkaisuista päättää 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 jossain määrin vaihtelevaa, mutta suhteelliset korkeuserot ovat melko pieniä, eikä näköesteitä synnyttäviä maastonmuotoja lähialueilla kovin paljoa ole. Näkyvyysanalyysiä voidaankin pitää ainoastaan suuntaa-antavana ja nykytilanteeseen perustuvana, mitä tulee tuulivoimaloiden näkymiseen ympäristöönsä.

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu maksimikokoisten voimaloiden (kokonaiskorkeus 300 metriä) aiheuttamia vaikutuksia. Kokonaiskorkeudeltaan 300 metrin kokoisia voimaloita ei ole vielä voimalaitosvalmistajilla tuotannossa. Onkin melko todennäköistä, että rakennettavat voimalat ovat matalampia, kuin nyt arvioinnissa tarkastellut 300 metrin voimalat, varsinkin jos rakentaminen tapahtuu lähivuosina. Matalampien voimaloiden maisemavaikutukset eivät ulotu niin laajalle alueelle kuin korkeampien voimaloiden. Rakennettavien voimaloiden koko tarkentuu hankkeen kaavoituksen ja jatkosuunnittelun edetessä.

Valokuvasovitteita käytetään apuvälineenä maisemavaikutusten arvioinnissa. Niiden avulla voidaan havainnollistaa tuleva tilanne melko tarkasti. Valokuvasovite ei kuitenkaan vastaa täysin ihmissilmin havaittavaa näkymää ja tarkkuutta eikä siinä näy voimaloiden lapojen liikettä. Valokuvissa taustamaisema voi hälvetä normaalia katsetta sumeammaksi. Valokuvasovitteet saattavat tahattomasti hieman vääristää näkymää mm. epätarkkuutta sovittamalla tai vaihtoehtoisesti sillä, kuinka voimakkaan värisenä tuulivoimalat on esitetty. Kuva saattaa myös olla hieman vääristynyt laajan kuvakulman vuoksi.

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

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 ARKEOLOGISEEN KULTTUURIPERINTÖÖN

10.1 Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja. 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 -piirrokset.

Tuulivoimapuiston vaikutukset muinaisjäännöksiin kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäännöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten voimajohtoreittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävyydestä.

Lisäksi muinaisjäännökset tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä tuulivoimapuiston toiminta-aikana.

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 2021 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 arkeologisten selvitysten, historiallisen ajan kirjallisuuden ja karttamateriaalin sekä muinaisjäännösrekisterin selvittäminen inventointialueen osalta. Esivalmisteluissa tutkittiin myös GTK:n kallio- ja maaperäkarttoja, Maanmittauslaitoksen ortoilmakuvia, korkeusmallia sekä laserkeilausaineiston pistepilviaineistoa.

Alue tarkastettiin pääosiin pintahavainnoimalla, jotkut kohteet kairattiin. Laajat ojitetut alueet, turvetuotantoalueet, märät tasaiset rämeet ja avosuot jätettiin useimmiten tarkemmin katsomatta vähäisen muinaisjäännöspotentiaalin vuoksi. Tuulivoimaloiden paikat tarkistettiin noin 200 metrin säteellä ja tielinjaukset noin 15–30 metrin leveydellä. Märät rämealueet ja tielinjausten käytävät jätettiin tarkistamatta tuulivoimalan ympäriltä. Alueella inventoitiin myös suurin osa kuivista kankaista.

Arkeologisen inventoinnin erillisraportti tuulivoimapuistosta on tämän YVA-selostuksen liiteaineistona. Inventoinnin on laatinut Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelu, ja maastoinventoinnin on suorittanut FM/MA Hans-Peter Schulz. Inventointityön keskeiset tulokset on esitetty tässä YVA-selostuksessa. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin inventointiraportin tietojen pohjalta on 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 muuttuuko arvokkaan kohteen luonne.

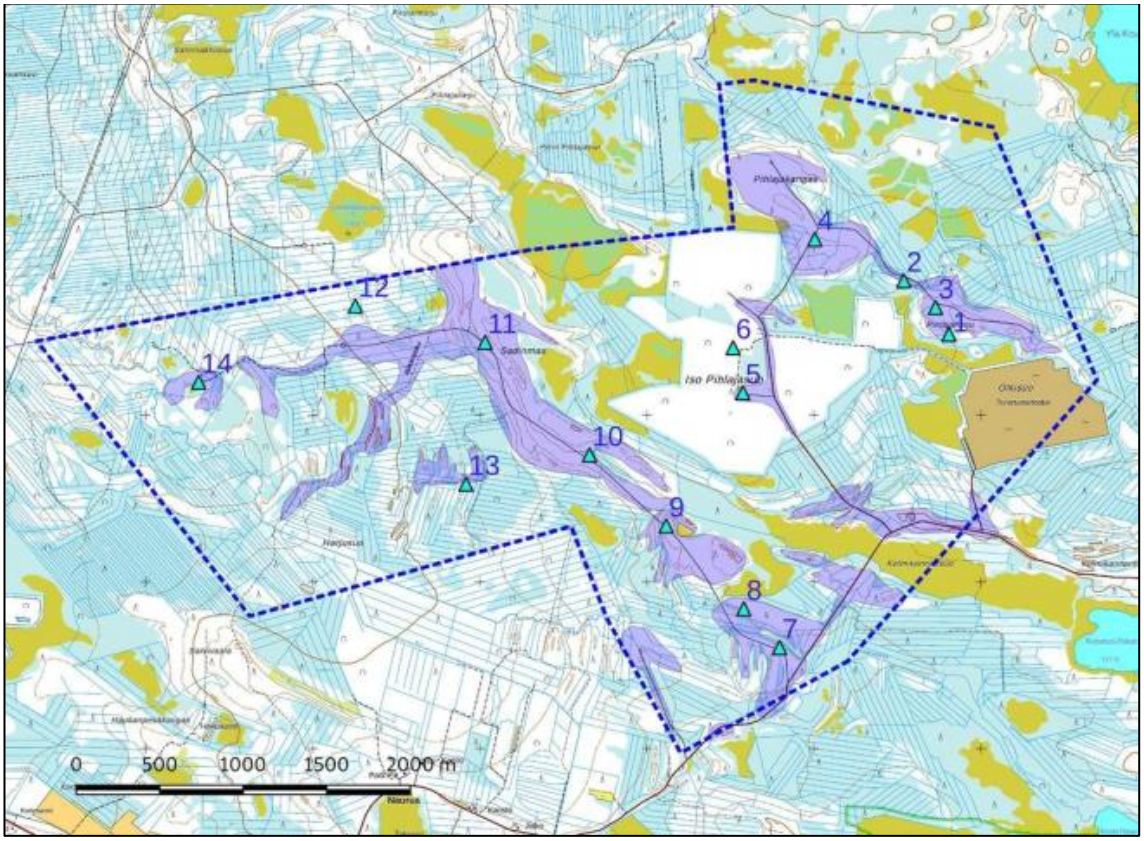
Muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Arvioinnissa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Suuruusluokkaan vaikuttaa myös ajallinen kesto ja vaikutuksen laajuus.

10.4 Nykytila

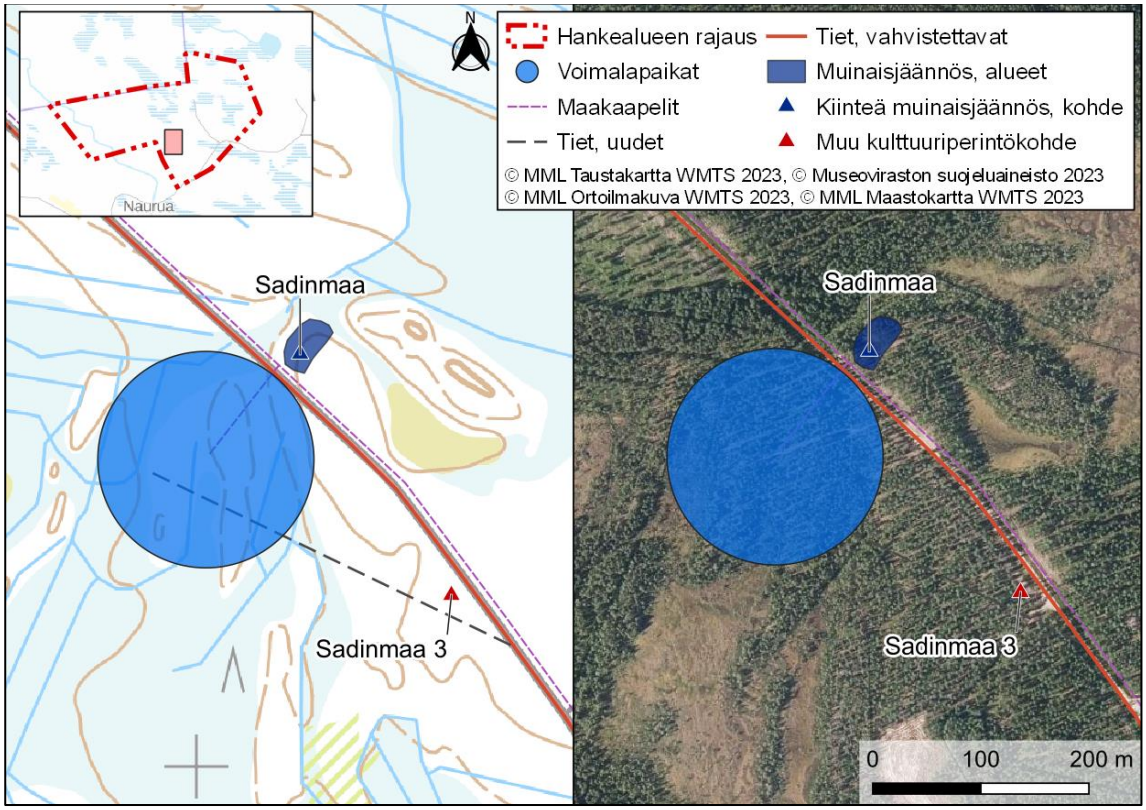
Hankealueelle sijoittuu yksi muinaisjäännöskohde, Sadinmaa (1000025294), joka on tervahauta ja tervapirtin kiuas (kuva 65). Seuraavaksi lähin muinaisjäännös (Ylä-Koutuanjärvi) sijoittuu hankealueen koillispuolelle vajaan 700 metrin etäisyydelle hankealueen rajasta. Sadinmaan kohteen kaakkoispuolelle ja tien toiselle puolelle sijoittuu muu kulttuuriperintökohde, Sadinmaa 3. Kohde on 35 cm paksu kelo, jossa näkyy vielä 2 pientä pilkkaa, joihin on tehty kruunuleima, leiman muoto on vanhempi, todennäköisesti puu on leimattu 1800-luvun loppupuolella.

Hankealueelle on tehty arkeologinen inventointi maastokaudella 2020. Inventoinnissa tarkastettiin tunnetut muinaisjäännöskohteet, tervahauta ja tervapirtin kiuas ja kartoitettiin yksi kulttuuriperintökohde sekä kaksi muuta kohdetta. Suunniteltujen voimaloiden alueet ja ympäristö sekä huoltoteiden linjaukset tarkistettiin. Uusia muinaisjäännöskohteita ei löytynyt. Hankealueella tehdyn arkeologisen inventoinnin inventointialueet on esitetty kuvassa 64.

Sadinmaan kohde sijoittuu voimalapaikan nro 4 läheisyyteen, mutta ei voimalan rakentamisalueelle. Kohde tulee huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa ja merkitä maastoon rakentamisen ajaksi.



Kuva 64. Arkeologisen inventoinnin inventointialueet kartalla. Inventoidut alueet on esitetty vaaleansinisellä ja kuvauspaikat 1–14 turkooseilla kolmioilla.



Kuva 65. Muinaisjäännöskohde Sadinmaa (1000025294) voimalan 4 läheisyydessä.

Seuraavassa esitetty hankealueelle sijoittuvan kohteen kohdekuvaus on poimittu Museoviraston ylläpitämästä Kulttuuriympäristön rekisteriportaalista (viitattu 30.3.2022).

> *”**Sadinmaan** muinaisjäännösalueeseen kuuluu tervahauta ja tervapirtin jäännös kapean harjujakson päällä suoalueen keskellä. Tervahauta sijaitsee luode-kaakkosuuntaisen harjun keskivaiheilla notkelman kohdalla. Tervapirtin jäännös sijaitsee tervahaudasta 25 metriä koilliseen, jossa on 1,5 x 1,1 metrin kokoisen kiukaan jäänteet. Jäänteiden korkeus on 0,4 metriä. Kohde on kokonaan sammalen peitossa. Sammalen alta löytyi kovasti palaneita 5–15 cm kokoisia kiviä ja nokimaata.”*

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.

Sadinmaa sijoittuu noin 115 metrin etäisyydellä lähimmän voimalapaikan keskipisteestä. Muinaisjäännösalue ei sijoitu voimalapaikan rakentamisalueelle. Vahvistettavan tien keskilinjaan on muinaisjäännösalueelta noin 13 metriä.

Sadinmaan kulttuuriperintökohde sijoittuu noin 18 metrin etäisyydelle lähimmästä vahvistettavasta tiestä ja uudesta tiestä.

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

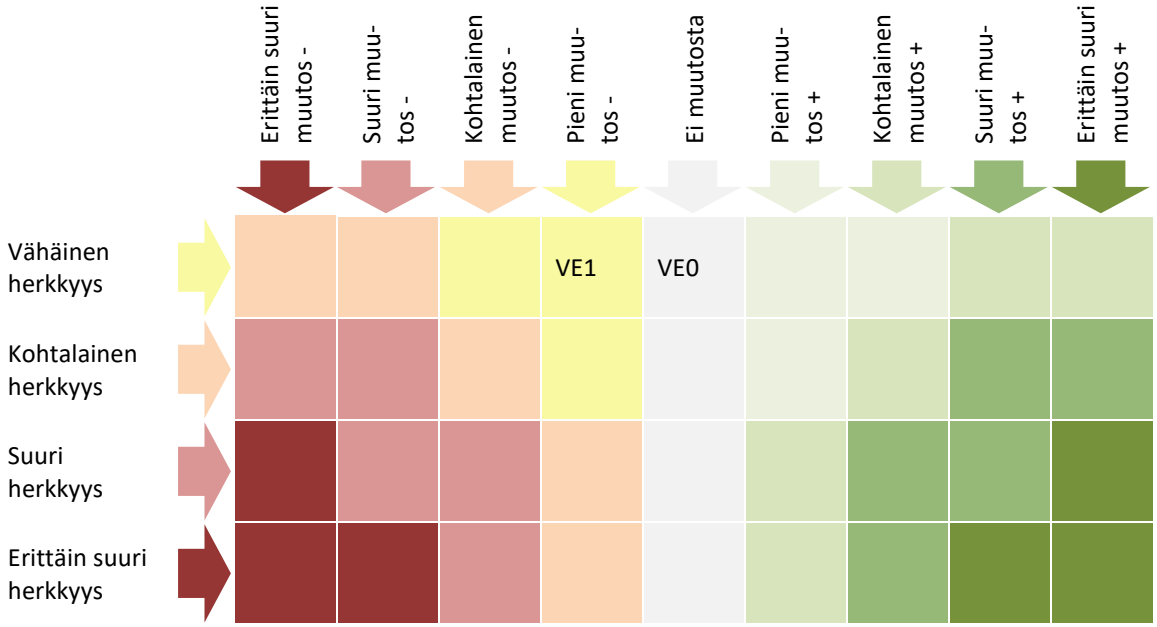
10.5.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

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

10.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankealueelta tunnetaan yksi muinaisjäännöskohde. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai puiston toiminta ei aiheuta vaikutuksia muinaisjäännöskohteelle, kun riittävistä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana.

Taulukko 20. Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston rakentamisen kokonaisvaikutus muinaisjäännöksiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



10.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin että niiden alueelle ei osoiteta tuulivoimapuiston rakenteita. Jatkosuunnittelussa tuulivoimaloiden perustusalueet, 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. Muinaisjäännösinventoinnissa on maastossa tarkistettu suunnitellut voimalapaikat ja huoltotielinjaukset sekä näiden lähialueiden muinaisjäännöslöydöille

potentiaaliset alueet. Jos tuulivoimapuiston rakenteiden sijoittelu olennaisesti muuttuu jatkosuunnittelun aikana, on huomioitava, että mahdollisia muita uusia hankealueelle sijoittuvia muinaisjäännöskohteita ei ole tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

11 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN

11.1 Vaikutusten tunnistaminen

Uuden tiestön, voimalapaikkojen ja sähkönsiirtorakenteiden rakentaminen vaatii maa-ainesten poistoa, louhintaa, läjitystä ja mahdollisesti massanvaihtoa. Vaikutusten suuruus riippuu erityisesti voimaloiden pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta.

Tuulivoimapuiston toiminta-aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä voiteluöljyjä ja muita kemikaaleja. Niiden aiheuttamaa maaperän pilaantumisriskiä tullaan arvioimaan, samoin kuin huollossa käytettävien koneiden öljyvuotoriskiä.

Teiden ja voimaloiden rakentaminen voi vaikuttaa hankealueen ja sen lähistön pienten vesistöjen valuma-aluerajauksiin ja sitä kautta vesitaseeseen. Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hieman lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Vaikutuksia arvioidaan pienten vesistöjen valuma-alueiden ominaisuuksiin sekä suunniteltujen teiden ja voimaloiden sijoittumiseen perustuen.

Teiden ja voimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivuutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta. Tuulivoimapuiston alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesiesiintymiä.

11.2 Vaikutusalue

Tuulivoimapuiston vaikutukset kallio- ja maaperään kohdistuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle. Vaikutusten laajuutta arvioidaan tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei tehdä.

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

Hankkeen vaikutukset pintavesiin rajoittuvat pääasiassa hankealueelle ja sen lähiympäristön pintavesiin, joiden valuma-alueilla tehdään maanrakennustoimenpiteitä. Pintavesivaluntana tapahtuvan vesistökulkeuman kautta vaikutukset voivat ulottua myös ojaverkostossa ulommas hankealueesta, mutta ojaverkostossa tapahtuvan hankealueen ulkopuolelta tulevan veden kanssa sekoittumisen kautta vaikutukset tasaantuvat.

Hankkeen vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alueille, joilla tehdään maanrakennus- ja kallionlouhintatoimenpiteitä. Tällaisia alueita ovat voimaloiden perustusten ja nostoalueiden sekä huoltoteiden alueet.

11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin arvioidaan asiantuntija-arviona. Lähtötiedot kerätään ympäristöhallinnon Avointieto ympäristö- ja paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen maa- ja kallioperä- sekä happamien sulfaattimaiden aineistoista.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei ole tehty. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle sekä pinta- ja poh-

javesille on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia. Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Maija Aittola.

11.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Maa- ja kallioperän osalta vaikutuskohteen herkkyystaso/arvo on määritelty kohteen geologisen statuksen mukaan. Erityisille ja harvinaisille muodostumille on annettu korkeampi herkkyys/arvo kuin niille, jotka ovat yleisiä Suomessa. Lailla suojellut muodostumat on luokiteltu erittäin herkiksi/arvokkaiksi. Pintavesivaikutusten kohteen herkkyys perustuu muun muassa pintavesien luokitukseen ja nykyiseen vedenlaatuun, vesistön käyttöön sekä vesitasapainon muutoksille herkkien luontotyyppien esiintymiseen alueella. Pohjaveden osalta vaikutuskohteen herkkyys perustuu pohjavesialueen sijaintiin suhteessa hankealueeseen, pohjavesialueen luokkaan, vedenkäyttöön ja nykyiseen vedenlaatuun.

Muutoksen suuruusluokka on maa- ja kallioperän osalta määritelty ottamalla huomioon missä määrin maa- ja kallioperämuodostumiin kohdistuu muutoksia ja kuinka paljon ainetta on poistettava. Pintavesien osalta muutosten suuruusluokka on arvioitu pintaveden laadussa ja sitä kautta vesieliöstössä tapahtuvien muutosten sekä valuma-alue muutosten perusteella. Pohjavesivaikutusten suuruusluokka on arvioitu pohjaveden laadussa ja määrässä tapahtuvien muutosten perusteella.

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

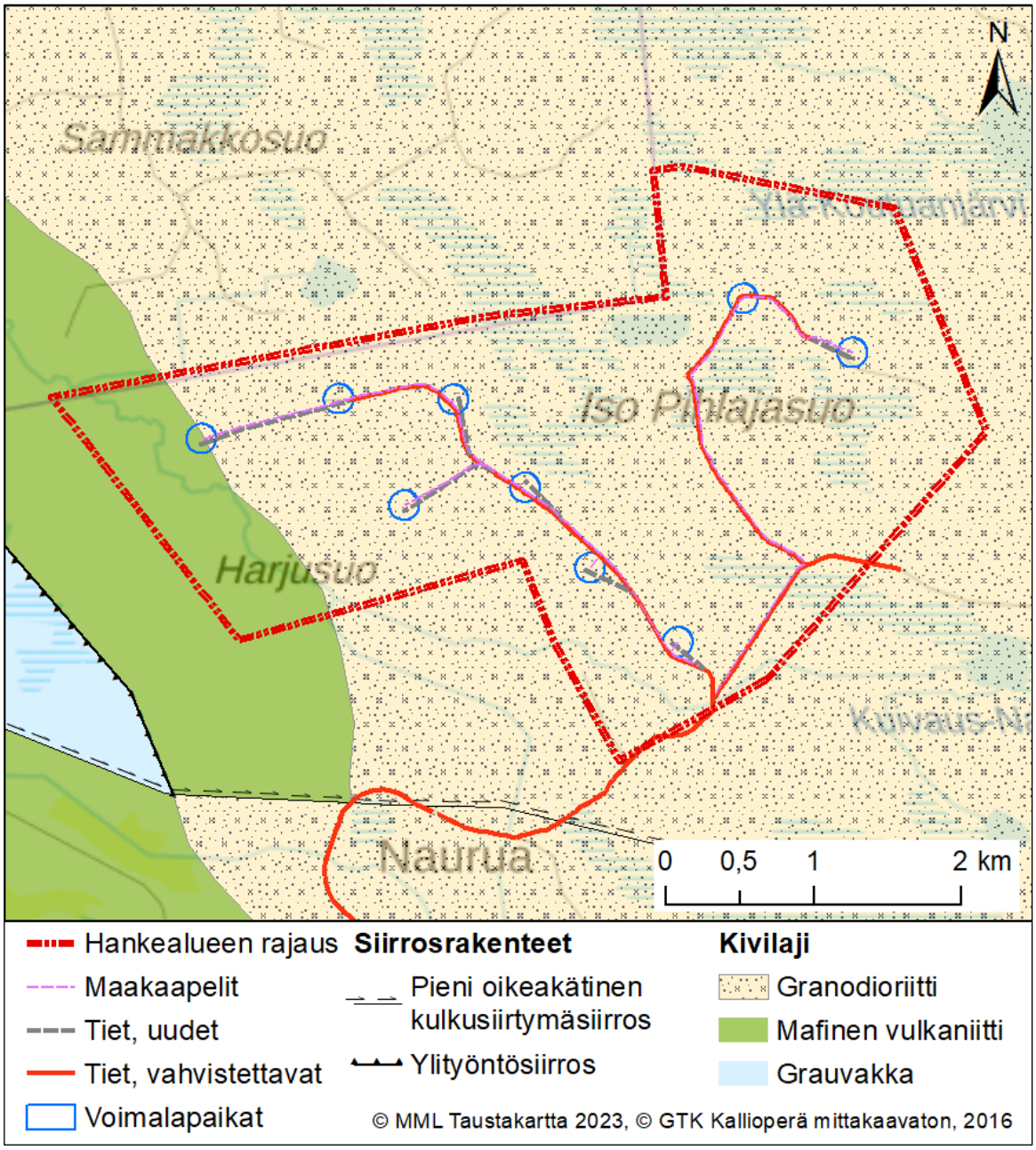
11.4 Nykytila

11.4.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia

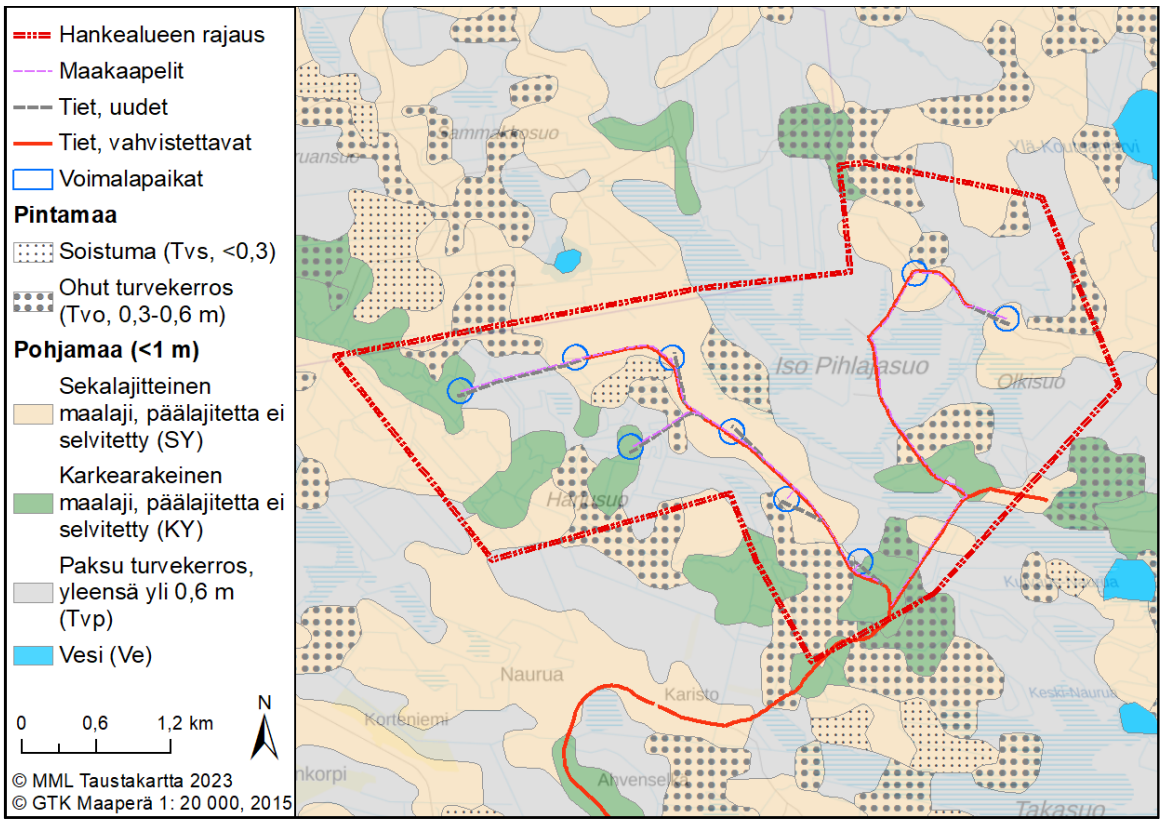
Hankealueen kallioperä on lähes kokonaan granodioriittista gneissiä, mutta hankealueen länsireunassa esiintyy myös mafista vulkaniittia (kuva 66). Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Lähin arvokas kallioalue on Iso Kalliosuon kallioalue (KAO110088) noin 8,4 kilometrin etäisyydellä hankealueen lounaispuolella ja lähimmät arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat sijoittuvat Kauniinlamminkankaalle (TUU-11-053, 22 km) ja Ollinkankaalle (TUU-11-088, 15 km) hankealueesta länteen ja kaakkoon.

Maaperältään hankealue on pääosin seka- ja karkealajitteisia maalajeja sekä eri paksuisia turvekerroksia (kuva 67). Suuri osa hankealueesta on paksujen (yli 0,6 m) turvekerrosten peitossa, joiden reunoilla on ohuempia turvekerroksia (0,3–0,6 m) sekä soistumia.

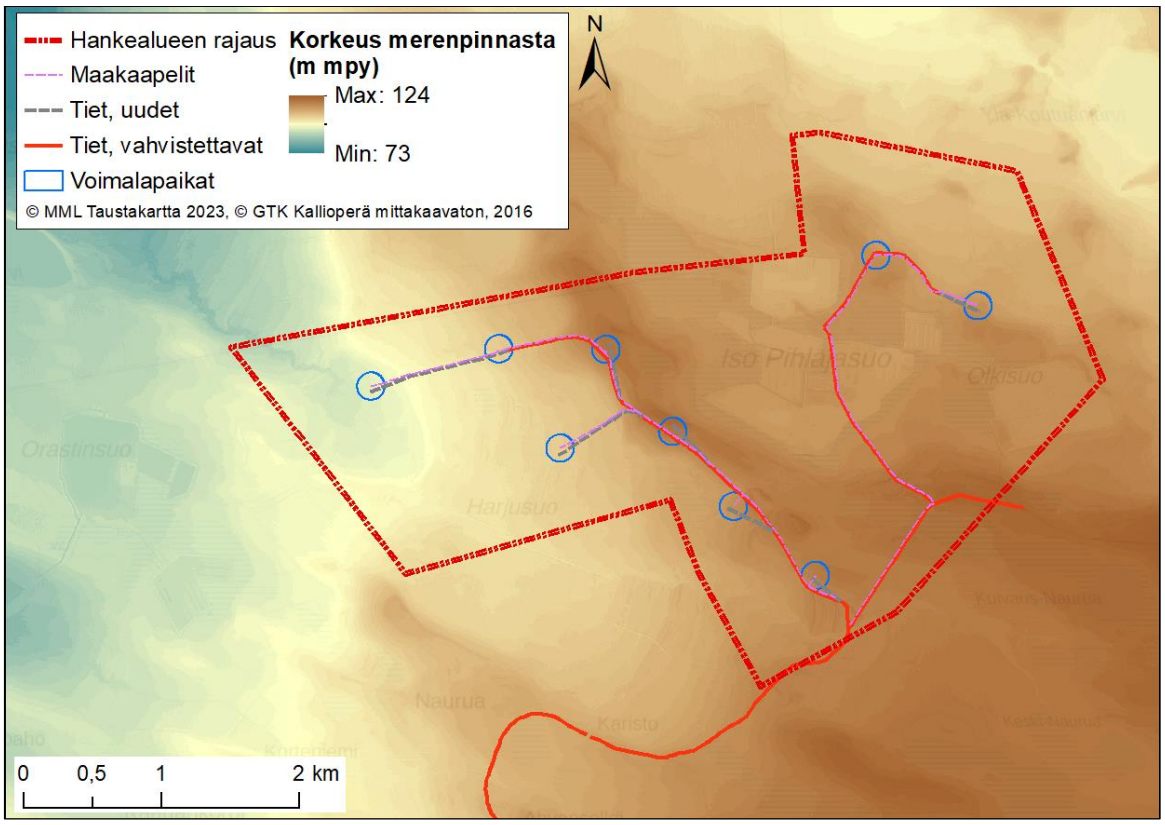
Topografialtaan alue on tasaista ja korkeusvaihtelut loivapiirteisiä. Hankealue sijoittuu korkeustasolle noin +85…+120 (N2000). Maasto nousee hieman lännestä itään ja on korkeimmillaan hankealueen keskiosissa. Hankealueen topografia on esitetty kuvassa 68.



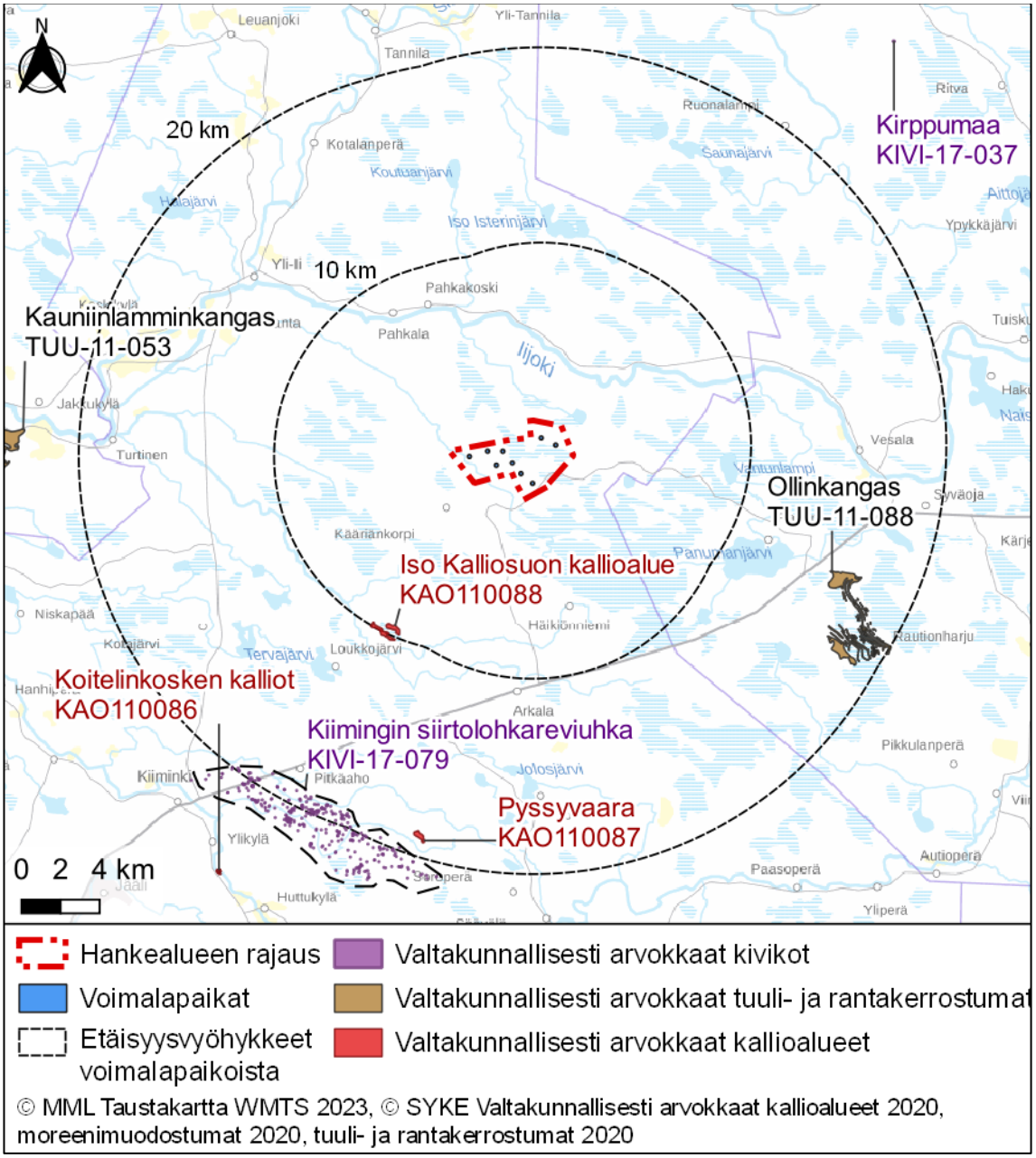
Kuva 66. Hankealueen kallioperä.



Kuva 67. Hankealueen maaperä.



Kuva 68. Hankealueen topografia.



Kuva 69. Geologisten arvokohteiden sijoittuminen hankealueen lähistöön.

Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkkyys alueella

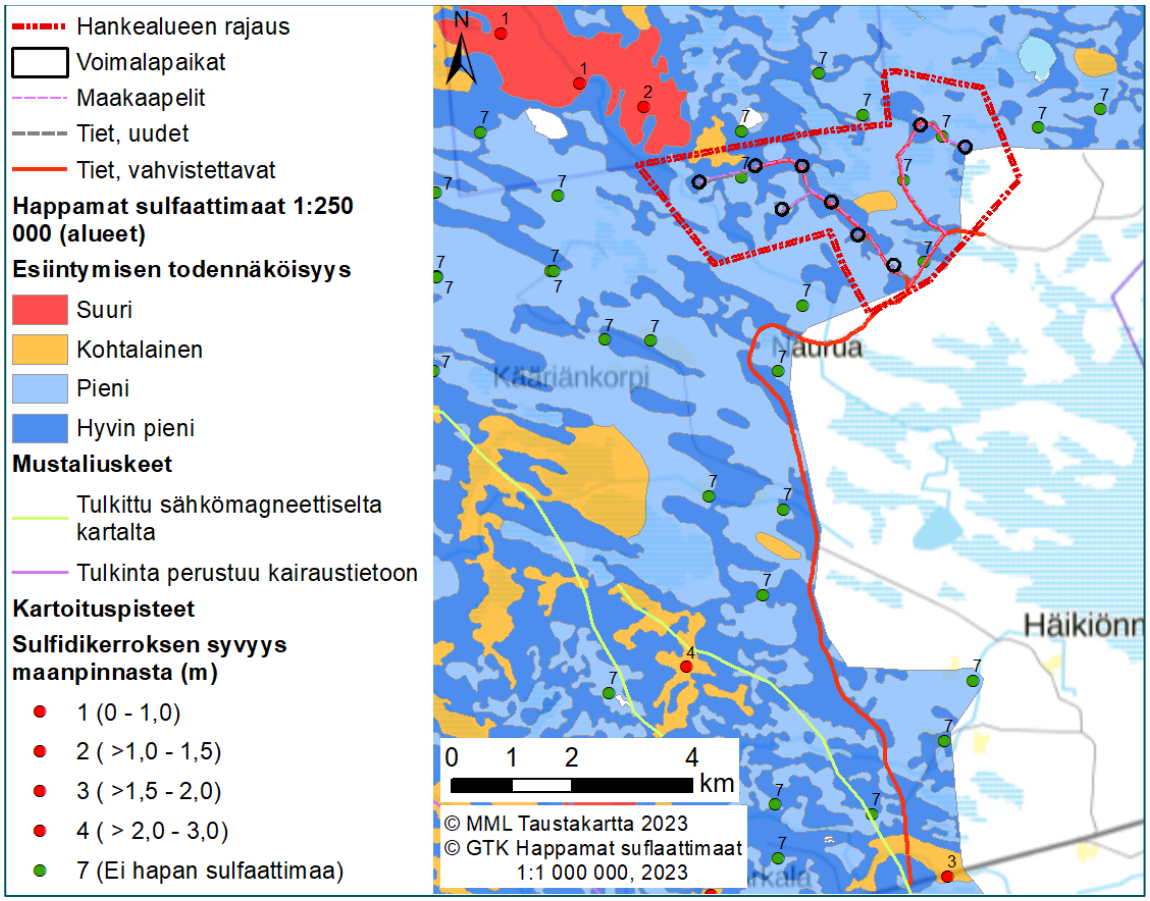
Happamat sulfaattimaat esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkaudenjälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämillä alueilla, jolloin hankealue alavana rannikon läheisenä alueena lukeutuu tähän vyöhykkeeseen. Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemista maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella.

Happamien sulfaattimaiden maaperäprofiileissa esiintyy yleisesti sekä todellinen että potentiaalinen hapan sulfaattimaa. Hapettomassa tilassa pohjavedenpinnan alapuolella sulfidisedimentit eivät aiheuta haittaa ympäristölleen ja täten näitä sedimenttejä kutsutaan potentiaalisiksi happamiksi sulfaattimaiksi. Maankohoamisen ja maankäytön muutoksien myötä pohjavedenpinta laskee ja kyseiset kerrokset altistuvat hapettumiselle ja sitä kautta myös happamoitumiselle, jolloin niistä tulee todellisia happamia sulfaattimaita. Happamat sulfaattimaat luovat riskin

happamien valuntojen syntymiselle pohjavedenpinnan laskun seurauksena tai kaivuumaiden läjityksen myötä massanvaihtojen sekä muiden kaivuutöiden yhteydessä. Sulfidipitoiset alueet tulee huomioida alueen suunnittelussa ja rakentamisessa, jotta vältytään happamilta valunnoilta ympäröiviin vesistöihin.

GTK on tehnyt rannikkoalueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen kartoitustyötä ja tuottanut tuloksista digitaalista aineistoa. 1:250 000 happamien sulfaattimaiden aineisto sisältää vuodesta 2009 lähtien tuotettua aineistoa happamien sulfaattimaiden esiintymisestä ja ominaisuuksista Suomen rannikkoalueilta ja rannikkoalueiden valuma-alueilta karkeasti muinaisen Litorina-meren korkeimpaan rantatasoon saakka. 1:250 000 happamien sulfaattimaiden aineisto soveltuu käytettäväksi yleismittakaavaisessa maankäytön suunnittelussa, vesienhoidon suunnittelun ja toimenpideohjelmien laadinnassa ja toteutuksessa, sekä pintavesien tilan seurannassa ja happamoitumista ja metallikuormitusta ehkäisevässä työssä. Lisäksi aineistoa voidaan hyödyntää maa- ja metsätaloudessa, tieteellisessä ja soveltavassa tutkimuksessa sekä mm. pohdittaessa toimenpiteitä happamien sulfaattimaiden aiheuttamien haittojen vähentämiseksi ja ehkäisemiseksi. Kartta-aineiston (aluetasojen) käyttömittakaava on 1:100 000–1:250 000. Aineisto ei sovellu yksityiskohtaisten, esimerkiksi tilakohtaisten suojelu / kunnostustoimenpiteiden määrittämiseen. Aineiston perusteella voidaan kohdentaa yksityiskohtaisempia tutkimuksia.

Hankealueella ja etelään suuntautuvalla vahvistettavalla tiellä happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on pääosin pientä tai hyvin pientä, mutta alueella on myös kohtalaisen esiintymistodennäköisyyden alueita pienialaisesti. Kaikki hankealueella tehdyt kairaukset ovat olleet tuloksiltaan ei happamia sulfaattimaita.



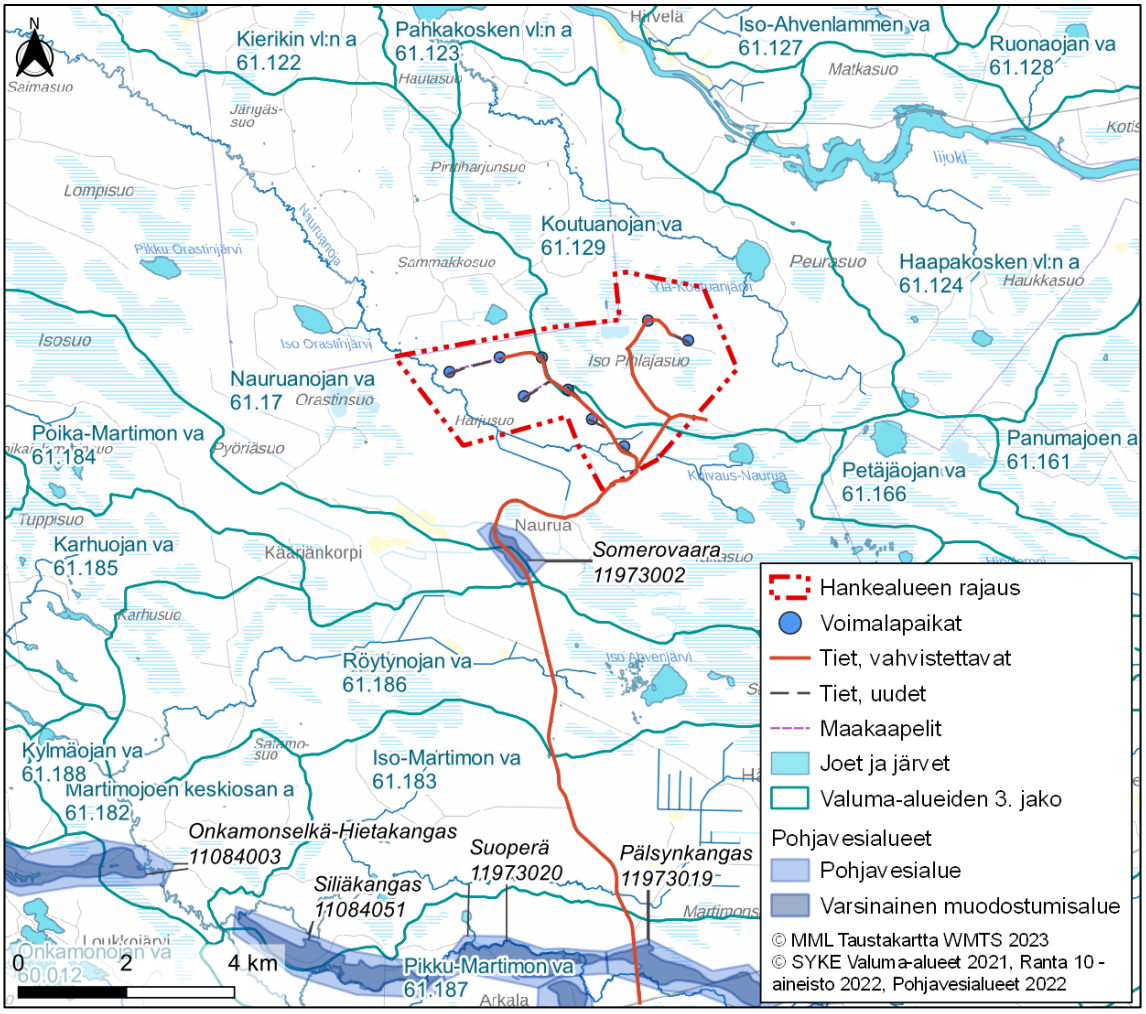
Kuva 70. Happamat sulfaattimaat, mustaliuskeet ja kartoituspisteet hankealueen läheisyydessä.

11.4.2 Pintavedet

Hankealue sijaitsee Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueella (VHA 4), missä se sijoittuu Iijoen vesistöalueelle (61). Kolmannen jakovaiheen valuma-alueista hankealue sijoittuu Nauruanojan va-

luma-alueelle (61.17) ja Koutuanojan valuma-alueelle (61.129). Hankealueen sijoittuminen valuma-alueille (1. ja 3. jakovaihe) on esitetty kuvassa 71. Hankealueen läpi kulkee kaakko-lounaissuunnassa Nauruanoja. Nauruanoja laskee Iijokeen ja edelleen Perämereen.

Kuljetukset hankealueelle tapahtuvat Somerovaarantien kautta, joka on merkitty kartalle vahvistettavana tienä hankealueen eteläpuolella. Somerovaarantie sijoittuu hankealueen ulkopuolella Nauruanojan valuma-alueelle (61.17), Poika-Martimon valuma-alueelle (61.184), Röytynojan valuma-alueelle (61.186), Iso-Martimon valuma-alueelle (61.183) ja Pikku-Martimon valuma-alueelle (61.187).



Kuva 71. Hankealueen sijainti valuma-alueilla sekä pintavedet ja pohjavesialueet kartalla.

11.4.3 Pohjavesialueet

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Lähimpänä sijaitseva pohjavesialue on Somerovaara (11973002) noin 1,5 kilometrin etäisyydellä etelässä (kuva 71). Somerovaara on vedenhankintaa varten tärkeä ensimmäisen luokan pohjavesialue. Hankealueen eteläpuolelle sijoittuva Somerovaarantie on määritelty vahvistettavaksi tieksi. Somerovaarantie sijoittuu Somerovaaran ja Pälsynkankaan pohjavesialueille. Pälsynkangas (11973019) kuuluu luokkaan 2, eli on muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue. Pohjavesialueiden kuvaukset on poimittu SYKEn ympäristötiedon hallintajärjestelmästä Hertasta.

Somerovaaran (11973002) kuvaus:

> *”Alue muodostuu selänteestä, jonka aines on etupäässä huuhtoutunutta moreenia. Kairausten mukaan varsinkin selänteen pohjoisreunalla esiintyy myös lajittunutta hienoa hiekkaa ja soraa. Lajittunut aines on ilmeisesti rantakerrostumaa ja sen paksuus lienee vähäinen. Alueen epähomogeenisuuden vuoksi pohjavesialueen sisempää rajaa ei ole piirretty. Aineksen vedenläpäisevyys*

on yleisesti ottaen heikko. Pohjaveden päävirtaussuunta lienee luoteeseen. Laadultaan pohjavesi on hyvää, joskin hiukan hapanta. Ajoittain vedenottamolla on ilmennyt kohonneita humus- ja rautapitoisuuksia johtuen ilmeisesti pintavesien vaikutuksesta.

Pohjavesialueen pinta-ala on 0,71 km^2, josta varsinaista muodostumisaluetta on 0,3 km^2. Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 260 m^3/d. ”

Pälsynkankaan (11973019) kuvaus:

”Alue muodostuu kahdesta osasta, joista läntisempi on suhteellisen matala, kapeahko harjuselänne. Itäosa on tasaisempi, laajempi ja matalapiirteisempi hiekkakenttä, jonka pinnalla varsinkin eteläpuoliskolla on rantavalleja ja dyyynejä. Länsiosa koostuu pääasiassa sorasta ja itäosa hiekasta. Ydinvyöhyke kulkee alueen kaakkoisreunalla. Alueella on laajaa maa-aineksen ottoa. Alueen pitkittäissuuntainen vedenläpäisevyys on hyvä varsinkin eteläreunalla, mistä vettä myös purkautuu ympäristöön. Pohjavesialue on tyypiltään pääasiassa antikliininen, mutta se saa mahdollisesti valuntatäydennystä pohjoispuoliselta suoalueelta ja itäpuoliselta pohjavesialueelta. Alueen pohjavesien tehokasta hyödyntämistä ilmeisesti vaikeuttaa ainakin paikoin veden korkeahko rautapitoisuus.

Pohjavesialueen pinta-ala on 2,22 km^2, josta varsinaista muodostumisaluetta on 0,98 km^2. Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 900 m^3/d.”

11.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

11.5.1 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 paikoin ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paksuudeltaan paikoin yli 0,6 metriä. On mahdollista, että alueella rakentaminen vaatii paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueella on rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja kallioalueita, joita kannattaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään, vaan lähinnä alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä valuma-alue muutosten seurauksena.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, jotka voivat olla herkkiä maanmuokkaustoimenpiteiden vaikutuksille. (Syke: Avointieto 2019)

Happamat sulfaattimaat

Edellä kappaleessa 11.4.1 kerrotun perusteella voimaloiden rakennuspaikoilla arvioidaan happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys olevan hyvin pientä. Myös tielinjausten ja sisäisten maakaapelireittien rakentamisalueella arvioidaan oleva hyvin pieni tai pieni todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Hankealueella on myös kohtalaisen happamien sulfaattimaiden todennäköisyyden alueita, mutta niille ei ole suunniteltu rakentamistoimenpiteitä. Kaikki hankealueella tehdyt kairaukset ovat olleet tuloksiltaan ei happamia sulfaattimaita.

Koska hankealue ja sisäiset maakaapelireitit sijoittuvat vain paikoin maaperältään turvealueelle, jossa turvekerrokset ovat yli 0,6 metrin paksuisia, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista.

Jatkosuunnittelun yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla voidaan selvittää pohjatutkimusten yhteydessä tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysejä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä 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 alkuperäistä 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 viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

Pintavedet

Hankealueen ja maakaapelireittien alueen ojaverkosto on rakennettu turvetuotannon ja metsätalouden tarpeisiin. Hankealueen läpi kulkee kaakko-lounas suunnassa Nauruanoja. Lähin suunniteltu voimalapaikka sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle Nauruanojasta. Nauruanoja laskee Iijokeen ja edelleen Perämereen.

Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitettavan metsätalouden ja turvetuotannon ojastoihin.

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

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

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

Maakaapelireittien rakentamisessa kaivutyöstä johtuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa mm. ajoittamalla vesistörakentaminen aikaan, jolloin maa on roudassa sekä sijoittamalla maakaapelireitti riittävän etäälle vesistöistä. Todennäköisesti tällöin vain hyvin pieni osa maakaapelireittien rakentamisen aikana metsäojiin vapautuvasta kiintoaineksesta tai siihen sitoutuneista ravinteista päätyisi vesistöihin. Haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä.

Pohjavesi

Tuulivoimapuiston ja maakaapelireittien rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Tuulivoimalayksiköiden läheisyydessä käsitellään pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai

muita kemikaaleja, mutta määrät ovat todennäköisesti niin pieniä, että toiminta ei aiheuta merkittävää pohjavesien pilaantumisriskiä.

Tuulivoimapuiston hankealue tai sisäiset maakaapelireitit eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole.

Tuulivoimalan perustamissyvyys on tyypillisesti noin 3–5 metriä. Tapauskohtaisesti voimalan perustaminen voi vaatia pohjaveden alentamista, jotta saavutetaan rakennusteknisesti järkevä anturakoko 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.

Hankealueen eteläpuolelle sijoittuva Somerovaarantie on määritelty mahdollisesti vahvistettavaksi tieksi. Somerovaarantie sijoittuu Somerovaaran ja Pälsynkankaan pohjavesialueille. Tienrakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Vaikutukset ilmenevät lähinnä uusien tielinjausten rakentamisen osalta ja alueellisesti tieosuuden rakentaminen kestää arviolta enimmillään 1–2 viikkoa. Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet aiheuttavat vain hyvin epätodennäköisesti muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan todeta, että pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Hankealueen tiestön vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eivätkä vaikutukset kohdistu luokiteltuihin pohjavesialueisiin lukuun ottamatta Somerovaarantiellä sijaitsevien pohjavesialueiden osalta, joiden osalta vaikutukset arvioidaan tienparantamistoimista riippuen kohtalaiseksi.

11.5.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjaveteen 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 m^3 ja jäädytysnestettä noin 0,6 m^3 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 maakaapelireitin alueella sekä tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä.

11.5.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään, pintavesiin tai pohjaveteen. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit

alueen maaperään sekä pinta- ja pohjavedelle liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, työmaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

11.6 Yhteenveto 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. Paikoin turvepohjaisista maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin massanvaihtoja ja täyttöjä. Mahdollisten sulfaattimaiden esiintyminen tarvittavassa laajuudessa tulee tutkia hankkeen suunnitteluvaiheessa.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuoliseen Nauruanojaan ja edelleen Iijokeen, josta vedet laskevat edelleen Perämereen. Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kestoaika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

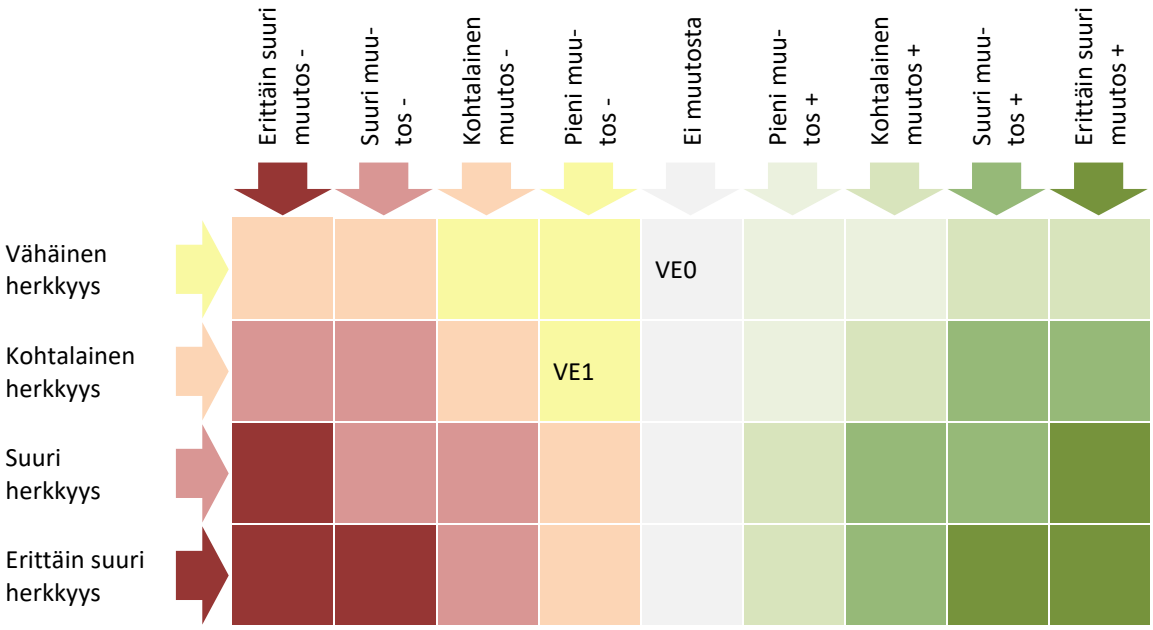
Hankealue ja maakaapelireitti eivät sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä. Hankealueen eteläpuolelle sijoittuva Somerovaarantie on määritelty mahdollisesti vahvistettavaksi tieksi. Somerovaarantie sijoittuu Somerovaaran ja Pälsynkankaan pohjavesialueille. Tierakentamisen vaatimat maanrakennustoimet aiheuttavat vain hyvin epätodennäköisesti muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen, eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutusten geologisiin arvokohteisiin, pintavesiin ja pohjavesiin arvioidaan olevan vähäisesti kielteisiä.

Taulukko 21. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	VE 0	VE 1
Maa- ja kallioperä - geologiset arvokohteet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy.	ei vaikutusta	vähäinen -
Pintavedet - vedenlaatu - valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset.	ei vaikutusta	vähäinen -
Pohjavedet - vedenlaatu - talousveden hankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä. Kemikaalipäästö.	ei vaikutusta	kohtalainen

Taulukko 22. Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjaveteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



11.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperään 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 mieluimmin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Hankealueen maaperä on paikoin turvetta, josta johtuen turvealueille rakentamista ei voida 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.

11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Kuormituksen suuruuteen vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Rakentamisenaikaisia 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

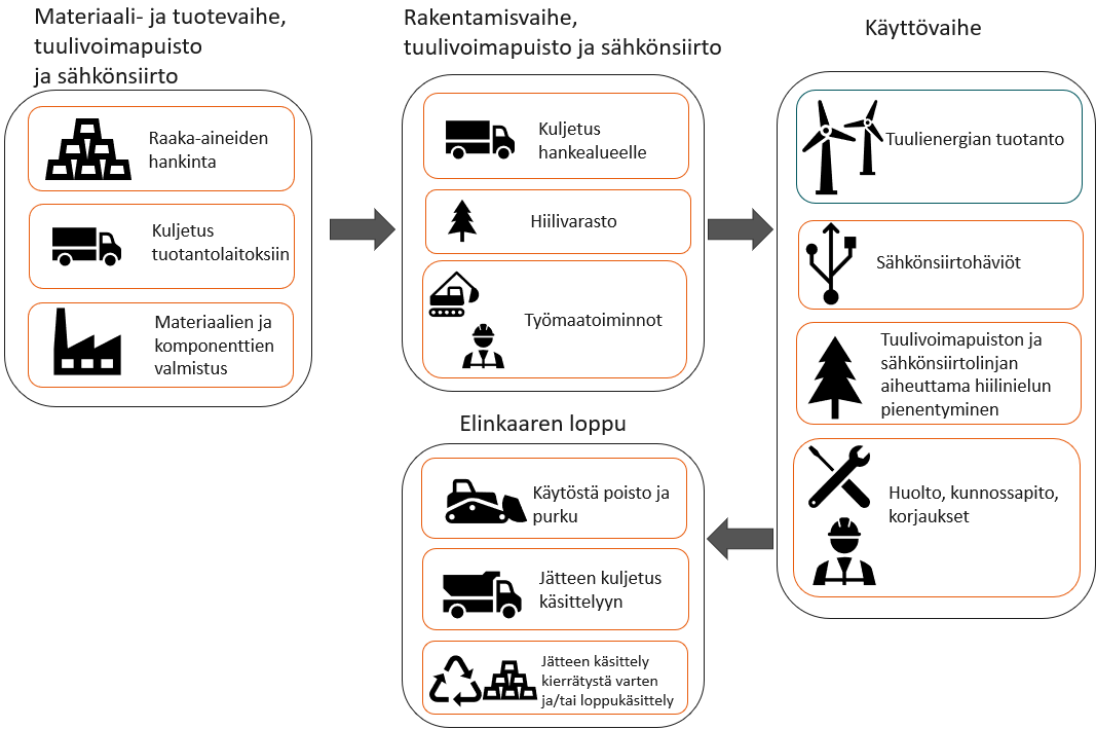
Tuulivoimahankkeen toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Hanke vähentää käyttövaiheessa ilmastopäästöjen määrää 0-vaihtoehdon haitallisemmilla energialähteillä tapahtuvaan sähköntuotantoon verrattuna. Eniten ilmastovaikutuksia ja -päästöjä syntyy tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana tuulivoimapuiston tarvitsemien materiaalien, rakenteiden ja komponenttien valmistuksesta. Varsinaisesta tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana tapahtuvasta tuulienergian tuotannosta aiheutuu vain vähän ilmastopäästöjä.

Taulukko 23. Tiivistelmä vaikutusten arvioinnista

Tiivistelmä vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja vaikutusmekanismit	Tuulivoimapuiston elinkaaren merkittäviä ilmastopäästöjen lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja komponenttien valmistuksen välilliset päästöt, rakentamiseen liittyvä energiankäyttö ja alueen rakentumisen myötä tapahtuvan maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan sekä tuulivoimapuiston purkamisen ja siinä syntyvien jätteiden käsittely suorat ja välilliset päästöt. Ilmastovaikutuksia syntyy myös kuljetuksista sekä kunnossapito- ja huoltovaiheen toimenpiteistä. Itse tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu varsinaisesti suoria päästöjä. Arvioinnissa on huomioitava hankkeen ilmastopäästö- ja hiilensidonta vaikutusten lisäksi se, miten ilmastonmuutos vaikuttaa hankkeeseen sen elinkaaren aikana.
Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	Tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten arviointi noudattaa elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan standardien periaatteita ja vaiheistusta. Laskelmat perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon ja muuhun julkiseen aineistoon. Vaikutusten tarkasteluun on sisällytetty hankkeen elinkaaren keskeiset vaiheet ja keskitytty hankkeen merkitykseltään olennaisimmiksi tunnistettuihin ilmastovaikutusten lähteisiin. Vaikutuksia on arvioitu tuulivoimapuistohankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla. Hankkeen vaikutusta ilmastonmuutokseen on arvioitu vertaamalla keskenään eri vaihtoehtojen aiheuttamia kokonaispäästöjä. Arviointi on rajattu ilmastovaikutusten ilmastopäästöjen tarkasteluun.
Arvioinnin päätulokset	Suurin osa hankkeen elinkaarenaikaisista ilmastovaikutuksista syntyy alkuvaiheessa tuulivoimapuiston tarvitsemien materiaalien ja komponenttien valmistuksesta. Kokonaisuudessaan hankkeen toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, sillä se mahdollistaa vähäpäästöisemmän sähköntuotannon 0-vaihtoehdon korvaavaan tuotantoon verrattuna.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Tuulivoimapuiston elinkaaren materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä voidaan vähentää valitsemalla teknistaloudelliset reunaehdot huomioiden vähäpäästöisiä materiaaleja. Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjä vähennetään käyttämällä vähäpäästöisiä työkoneita ja kuljetuskalustoa. Kuljetusten ja kiviainesten siirtojen määriä ja kuljetusetäisyyksiä voidaan minimoida. Rakentamishankkeen vaikutusten tunnistamisessa ja toteutustapojen valinnassa voidaan hyödyntää infrarakentamiseen soveltuvia hiilijalanjäljen laskentamenetelmiä ja työkaluja. Hiilivarastoja ja -nieluja optimoivalla metsien käsittelyllä ja hoidolla voidaan lieventää maankäytön muutokseen liittyviä ilmastovaikutuksia.

12.1 Tuulivoimahankkeen elinkaari ja vaikutusten tunnistaminen

Oulun Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston hankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten ja niiden arvioinnin näkökulmasta neljästä kuvan 72 keskeisestä vaiheesta. Ne ovat tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe, tuulivoimapuiston rakentamisvaihe, tuulivoimapuiston käyttövaihe sekä tuulivoimapuiston elinkaaren loppu eli käytöstä poistamisen ja purkamisen vaihe. Arvioinnissa on huomioitava hankkeen päästöihin ja hiilensidontaan liittyvien vaikutusten lisäksi se, miten ilmastonmuutos vaikuttaa hankkeeseen sen elinkaaren aikana.



Kuva 72. Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus.

Tuulivoimapuiston elinkaaren merkittäviä ilmastopäästöjen lähteitä ovat tuulivoimaloiden ja puiston rakenteiden materiaalien ja komponenttien raaka-aineiden hankinta ja tuotteiden valmistuksen välilliset päästöt, tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvä energiankäyttö ja alueen rakentumisen myötä tapahtuvan maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan sekä tuulivoimapuiston purkamisen ja siinä syntyvien jätteiden käsittelyn suorat ja välilliset päästöt. Ilmastovaikutuksia syntyy myös tuulivoimaloiden rakentamisaikana komponenttien ja muiden materiaalien kuljetuksista sekä kunnossapito- ja huoltovaiheen toimenpiteistä. Itse tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu varsinaisesti suoria päästöjä.

Myös tuulivoimapuiston sähkönsiirrolla on omat ilmastovaikutuksensa. Ilmastopäästöjä syntyy sähkön siirtämiseen tarvittavien maakaapelien ja muiden rakenteiden raaka-aineiden hankinnasta ja komponenttien valmistuksessa, niiden kuljetuksissa hankealueelle, maakaapelin rakennustyössä sekä sen elinkaaren lopussa käytöstä poistossa. Myös sähkönsiirron häviöihin liittyy ilmastovaikutuksia.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia syntyy, kun tuulivoima korvaa ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja enenevässä määrin myös muuta energiantuotantoa liikenteen ja muun yhteiskunnan sähköistyessä. Se, kuinka paljon tuulivoima vaikuttaa ilmastopäästöjen vähenemiseen, riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminnan aikana. Pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne muuttuu koko ajan yhä vähäpäästöisemmäksi, joten jatkossa tuulivoimalla korvataan nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan 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.

Myös tuulivoimapuiston sähkönsiirrolla on omat ilmastovaikutuksensa. Ilmastopäästöjä syntyy sähkön siirtämiseen tarvittavien maakaapelien ja muiden rakenteiden raaka-aineiden hankinnasta ja komponenttien valmistuksessa, niiden kuljetuksissa hankealueelle, maakaapelin rakennustyössä sekä sen elinkaaren lopussa käytöstä poistossa. Myös sähkönsiirron häviöihin liittyy ilmastovaikutuksia.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia syntyy, kun tuulivoima korvaa ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja enenevässä määrin myös muuta energiantuotantoa liikenteen ja muun yhteiskunnan sähköistyessä. Se, kuinka paljon tuulivoima vaikuttaa ilmastopäästöjen vähenemiseen, riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminnan aikana. Pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne muuttuu koko ajan yhä vähäpäästöisemmäksi, joten jatkossa tuulivoimalla korvataan nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan 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.

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

12.2.1 Arvioinnin lähtökohdat

Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellaan Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston ainoaa hankevaihtoehtoa 0-vaihtoehdon lisäksi:

- **voimaloiden layoutvaihtoehto 1 (VE 1):** enintään 9 kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 metristä 6–10 MW:n tuulivoimalaa

0-vaihtoehdossa Iso Pihlajasuon tuulivoimahanketta ei toteuteta. Tällöin tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käyttöaikaan ja puiston elinkaaren lopun käytöstä poistamiseen liittyviä ilmastovaikutuksia ei muodostu. Samalla 0-vaihtoehdossa menetetään tuulivoimapuiston elinkaaren aikainen sähköntuotanto, joka korvataan muulla sähköntuotannolla. Korvaavan sähköntuotannon ilmastovaikutuksia on käsitelty luvussa 12.5.5.

Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusarvioinnin ja päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot ovat koottu taulukkoon 24.

Taulukko 24. Iso Pihlajasuon tuulivoimapuistohankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Voimaloiden määrä vaihtoehdoissa	9 (VE1)	kpl
Voimaloiden kokonaisteho	63–90	MW
Voimaloiden nettotuotanto	180–260	GWh
Elinkaaren pituus	25–35	vuosi

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Yksikköteho/ voimala	6–10	MW
Voimaloiden kokonaiskorkeus	300	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Perustamistapa	betoni	
Sijaintipaikkakunta	Oulu	kaupunki
Voimalan osien kuljetusmatka ja -tapa (+ muut rakennusmateriaalit)	Maanteitse Kemin tai Oulun satamasta hankealueelle (Kemi 130–150 km) (Oulu 50–70 km) *arvioinnissa käytetään etäisyytenä 100 km	km
Tuulivoimapuiston kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala	Tuulivoimapuiston alue (n. 2 ha/tuulivoimala, uusi tiestö ja sähköasema): VE1: 35	ha

12.2.2 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten arviointi noudattaa elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan standardien periaatteita ja vaiheistusta. Vaikutusten tarkasteluun on sisällytetty hankkeen elinkaaren neljä keskeistä vaihetta: tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe, rakentamisvaihe, käyttövaihe sekä käytöstä poistamisen ja purkamisen vaihe. Arvioinnissa on keskitytty hankkeen merkitykseltään olennaisimmiksi tunnistettuihin ilmastovaikutusten lähteisiin. Työskentelyn tukena on hyödynnetty Ympäristöministeriön julkaisemaa ja Hildénin ym. (2021) laatimaa YVA- ja SOVA-arvioinnin ilmastovaikutusten tarkastelua käsittelevää raporttia.

Ilmastovaikutuksia on arvioitu tuulivoimapuistohankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla. Päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina (CO_2ekv), jonka avulla eri vaiheissa ja lähteistä syntyvät kasvihuonekaasupäästöt voidaan yhteismitallistaa kuvaamaan niiden ilmastoa lämmittävää kokonaisvaikutusta. Ilmastopäästöjä on käytetty arviointitekstissä kasvihuonekaasupäästöjen synonyymina. Hankkeen vaikutusta ilmastonmuutokseen on arvioitu vertaamalla keskenään eri vaihtoehtojen aiheuttamia kokonaispäästöjä. Myös alueellinen taso on huomioitu.

Ilmastopäästöihin ja hiilen sidontaan liittyvän hillintänäkökulman lisäksi arvioinnissa on pohdittu, miten ilmaston lämpeneminen vaikuttaa Iso Pihlajasuon tuulivoimapuistoon ja millaisiin sopeutumistoimiin niissä on pitkällä aikavälillä tarvetta. Arvioinnissa on huomioitu, miten mahdolliset sääriskit näkyvät hankkeen eri vaiheissa.

Laskelmat perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon ja muuhun julkiseen aineistoon. Saadut tulokset ovat siten aineiston vuoksi karkeita ja niiden ensisijaisena tarkoituksena on ollut osoittaa ilmastovaikutusten suuruusluokkia. Yksityiskohtaisemmat ilmastovaikutuksia koskevat laskelmat pystytään tekemään vasta tarkkojen rakenne- ja rakennussuunnitelmien perusteella esimerkiksi rakennuslupa- ja toteutusvaiheessa.

Arviointi on rajattu ilmastovaikutusten ilmastopäästöjen tarkasteluun. Se ei käsittele tuulivoimapuiston eri elinkaaren vaiheissa syntyviä paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavia ilmapäästöjä.

12.2.3 Materiaali- ja tuotevaihe

Tuulivoimaloiden materiaali- ja tuotevaiheiden ilmastopäästöjen laskennassa käytetyt määräarvioinnit perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheen hankekohtaisten tietojen

lisäksi Vestas Wind Systems AS:n yksikköteholtaan 6,2 MW:n tuulivoimalan elinkaariarvioin (Sagar & Garrett, 2023) tuloksiin. Tarkastelussa olevan 6 MW:n ja 10 MW:n voimalan valmistusmateriaalien massamäärät on yksinkertaisuuden vuoksi skaalattu 6,2 MW:n voimalan tiedoista lineaarisesti tehon suhteen. Sagar & Garrettin (2023) tiedoista on määritelty terästornin materiaalien osuus ja laskettu sen perusteella massamääräarviot 300 metriä korkeille 6 MW:n ja 10 MW:n tuulivoimaloiden torneille. Materiaalien ominaispäästökertoimina ovat Suomen ympäristökeskuksen SYKE:n rakentamisen ja infrarakentamisen CO2data-päästötietokannasta (CO2data, 2023) ja muista julkisista elinkaarilaskennan selvityksistä saatavat kertoimet.

Sähkö siirretään tuulivoimaloista sähköasemalle maakaapeleilla. Niiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa. Maakaapelin laskennallinen ominaispäästöarvio 29 tonnia CO_2ekv/johtokilometri perustuu 110 kV:n suurjännitemaakaapelin päämateriaalien lyijyn, alumiinin ja erilaisten polymeerien keskimääräisiin määriin ja avoimien elinkaaritietokantojen tietoihin näiden materiaalien päästökertoimista.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon ja verkkoon liittymiseen tarvitaan maakaapeleiden lisäksi sähköasema ja puistomuuntamoja. Ilmastovaikutusten arviointi ei sisällä sähköaseman ja puistomuuntamon materiaali- ja tuotevaiheen päästölähteitä kuten voimakkaan kasvihuonekaasun rikkiheksafluoridin (SF_6) käyttöä. Pohjalaisen (2018) Fingrid Oyj:lle tekemän elinkaariselvityksen perusteella yksittäisen sähköaseman materiaalien ja komponenttien hiilijalanjälki on hyvin karkeasti arvioiden tuhannen hiilidioksidiekvivalenttitonnin kokoluokkaa. Siitä suurin osa aiheutuu rakenteiden sisältämästä teräksestä ja betonista. Sagar & Garrettin (2023) tuulivoimapuiston elinkaariarvioinnin laskelmien tulosten pohjalta arvioiden muuntamojen ja sähkönsiirtoon liittyvien laitteiden materiaalien voimalakohtainen hiilijalanjälki on muutamia kymmeniä hiilidioksidiekvivalenttitonneja. Tehdyt rajaukset eivät siten vaikuta tehdyn ilmastovaikutusten arvioinnin kokonaistarkasteluihin ja merkittävyystulkintoihin.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa ei ole mukana huoltoteiden rakentamiseen tarvittavia materiaaleja. Hankevaihtoehdossa VE 1 on sorapintaisia teitä 25 kilometriä. Siitä on uutta tietä 4 kilometriä. Olettaen, että uusien huoltoteiden rakentamiseen ja olemassa olevien hankealueen teiden parantamiseen tarvitaan voimalaratkaisusta riippuen arviolta 60–70 tuhatta m^3 mursketta ja soraa, näiden materiaalien hankinnan, kuljetuksen ja valmistuksen ilmastopäästöt olisivat CO2datan (2023) kertoimia hyödyntäen karkeasti arvioiden 600–700 tonnia CO_2.

12.2.4 Rakentamisvaihe

Rakentamisvaiheen aikana tapahtuvien suurien ja painavien tuulivoimalan pääkomponenttien kuljetusten ilmastovaikutukset riippuvat kuljetusmuodon lisäksi kuljetusmatkan pituudesta. Kuljetusten ilmastopäästöt on laskettu Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston liikennevaikutusten arvioinnissa saatavien kuljetusmäärien pohjalta. Kuljetusreiteistä riippuen komponentit tuodaan puoliperävaunuyhdistelmillä Kemin satamasta 130–150 kilometrin päästä tai Oulun satamasta 50–70 kilometrin päästä. Ilmastovaikutusten rakennusmateriaalien ja muiden kuljetusten arvioinnin maantiekuljetusten kuljetusetäisyysoletus on 100 km.

Kuljetusten päästökertoimina ovat CO2datan (2023) infrarakentamisen päästötietokannan kuljetusmuotokohtaiset kertoimet. Ne huomioivat polttoaineiden käytön lisäksi polttoaineiden tuotannon ns. Well-to-Tank-päästöt. Maantiekuljetusten kuorma-asteeksi on oletettu 50 %, koska paluukuljetusten hyödyntämisestä ei ole tässä vaiheessa tietoa.

Muille rakentamisvaiheen kuljetuksille tai työmatkaliikenteelle ei ole laskettu ilmastopäästöjä. Kiviaineisten kuljetusetäisyydet eivät ole tiedossa. Suurin osa murskeesta, sorasta ja muusta tuulivoimapuiston rakentamisessa tarvittavista kiviaineksista on tarkoitus ottaa hankealueelta tai sen läheisyydestä. Tämä lyhentää niiden kuljetusmatkaa. Kuljetuksia koskevalla rajaus pienentää arvioituja tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen ilmastopäästöjä. Rajaus ei kuitenkaan vaikuta hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus- ja merkittävyystarkasteluihin.

Tuulivoimalan rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin on käytetty yksinkertaisuuden vuoksi CO2datan (2023) rakennusten maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökerrointa. Laskenta yliarvioi todennäköisesti jonkin verran voimalan rakentamisen todellisia päästöjä. Rakennustyön osalta ilmastovaikutusten arvioinnin ulkopuolelle on jätetty huoltotei-

den rakentamisen ja kunnostamisen työvaiheet, teiden yhteyteen kaivettavien kaapeliojien kaivuu ja maakaapelin asennus sekä sähköaseman rakentaminen. Rakentamisessa syntyvien jätteiden käsittelystä ja kierrätyksestä aiheutuvia energia- ja prosessiperäisiä ilmastovaikutuksia ei ole myöskään tarkasteltu. Näiden päästölähteiden puuttuminen tarkastelusta ei muuta arvioinnin kokonais- ja merkittävyystarkasteluja.

Tuulivoimaloiden, uuden tiestön ja sähköasemien rakentamisen yhteydessä poistetaan puustoa ja kasvillisuutta ja muokataan metsämaata hankealueelta. Alueiden raivaus vaikuttaa kasvillisuuteen ja maaperään sitoutuneeseen hiileen alueella ja pienentävät niiden kykyä sitoa hiiltä tulevaisuudessa. Syntyneiden ilmastovaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty tietoa alueiden kasvillisuuden nykytilanteesta ja rakentamisen aiheuttamien muutosten luonteesta ja laajuudesta. Lähtötietoina on käytetty Suomen ympäristökeskuksen (2023) CORINE Land Cover 2018 -aineistoa ja Luonnonvarakeskus Luken avoimia tilastoaineistoja. Poistuvan puuston hiilivarastojen suuruus on laskettu runkopuun hiilisisällön avulla. Puuston keskitilavuutena metsämaalla on käytetty hankealueen sijainnin vuoksi Pohjois-Pohjanmaan tilastotietoa 102 m^3/ha, joka perustuu vuosina 2017–2021 mitattuihin valtakunnan metsien inventointien aineistoon (Luonnonvarakeskus, 2023).

Hankealueen maankäytön muuttuessa myös nykyiset ja tulevat hiilinielut muuttuvat. Vaikutukset hiilinieluun on arvioitu laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Metsät ovat alueen tärkein hiilinielu, etenkin jos otetaan huomioon metsäalueiden osuus pinta-alasta. Metsät ja peltojen kasvillisuus toimivat hiilinieluna (nieluvaikutus tyypillisesti 1–7 tonnia CO_2ekv/ha/vuosi). Hiilidioksidia sitoo eniten puiden kasvu. Siksi hoidetut, etenkin nuoret, metsät ovat luonnontilaisia metsiä tehokkaampia hiilinieluja. Luonnonniityt, varvikot ja nummet ovat myös hiilinieluja (nieluvaikutus 3–6 tonnia CO_2ekv/ha/vuosi).

Hiilinielut on arvioitu runkopuun a CORINE-aineiston maanpeiteluokkien avulla. Pohjois-Pohjanmaalla oli vuosina 2017–2021 puuston vuosittainen keskikasvu yhtä hehtaaria kohti 4,0 m^3/ha/vuosi (Luonnonvarakeskus, 2023). Vaikutusten arvioinnissa ei ole huomioitu puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta, puulajien vaihtelevuutta ja puuston latvusten, lehvästön ja juurien hiilivarastoa. Nämä vaikuttavat todellisuudessa hiilinielun suuruuteen, ja sen vuoksi tulokset todennäköisesti aliarvioivat jonkin verran todellista tilannetta.

12.2.5 Käyttövaihe

Tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu varsinaisia suoria ilmastopäästöjä. Tuulivoimapuiston elinkaaren käyttövaihe sisältää kuitenkin voimaloiden ja alueen muiden toimintojen ylläpidon ja huollon ilmastovaikutuksia. Energiaperäisiä päästöjä aiheutuu myös puuston ja muun biomassan poistosta, joita tarvitaan nostoalueiden avoimena pitämiseen. Korjauksissa tarvittavien materiaalien valmistuksesta ja jätteiden käsittelystä aiheutuu välillisiä ilmastovaikutuksia.

Näitä ylläpitoon ja korjaamisen liittyviä ilmastopäästöjen lähteitä ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Niistä suhteelliselta kokoluokaltaan merkittävin päästölähde on todennäköisesti tuulivoimaloiden ja sähköaseman korjaamisessa tarvittavien materiaalien ja komponenttien valmistus, jonka vaikutus sisällytettäisiin oikeastaan tuulivoimapuiston elinkaaren materiaali- ja tuotevaiheeseen. Käyttövaiheen toimintojen vaikutusten lisääminen tarkasteluun kasvattaisi käyttövaiheen laskennallisia ilmastopäästöjä, mutta ei vaikuttaisi hankkeen kokonaistarkasteluun eikä merkittävyysarvioon.

Tuulivoimapuiston ylläpitoon liittyvä raivaus, harvennus, latvominen ja päätehakkuut vaikuttavat alueenpuuston, kasviston ja maaperän hiilen sidontaan. Näitä hiilivarasto- ja nieluvaikutuksia ei ole tarkasteltu laskennallisesti arvioinnin vaikeuden vuoksi.

12.2.6 Toiminnan päättyminen

Tuulivoimapuiston ja sen voimaloiden elinkaaren pituuteen vaikuttavat sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Iso Pihlajasuon tuulivoimaloiden ja koko puiston elinkaari on tässä ilmastovaikutusten arvioinnissa oletettu 30 vuodeksi. Tuulivoimapuiston sähkösiirtoyhteyksien elinkaari on oletettu samaksi kuin tuulivoimapuistolla.

Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa voimalat puretaan ja syntyvät komponentit ja jätemateriaalit toimitetaan asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. Metallijäte ohjataan metallinkierrätykseen ja betonijäte mineraalisten materiaalien hyödyntämiseen. CO2datan (2023) rakentamisen tietokannasta saatu metallisen purkujätteen käsittelyn ominaispäästökerroin on 2 kg CO_2ekv/jätetonni ja mineraalisen purkujätteen käsittelyn kerroin 6 kg CO_2ekv/jätetonni. Muu sekalainen ja mahdollisesti orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen, jonka päästökerroin on oletuksen mukaan 57 kg CO_2ekv/jätetonni. Laskenta ei huomioi hankkeen elinkaaren ulkopuolisena vaikutuksena syntyviä kierrätettävien rakenteiden ja materiaalien nettomääräisiä ilmastohyötyjä. Elinkaaren lopussa syntyvien materiaalien jatkokäsittelyä kuvataan selostuksen luvussa 12.4.4.

Purettavien tuulivoimaloiden materiaalien massamääräarviot perustuvat Vestas Wind Systemsin elinkaariselvitykseen (Sagar & Garrett, 2023), joka sisältää eri materiaalien tonnimääräiset tiedot tarkasteltavana olevalle 6,2 MW:n yksikkötehoiselle voimalalle. Kuten materiaali- ja tuotevaiheen laskennassa, yksikköteholtaan 14 MW:n tuulivoimalan massamäärät on arvioitu skaalaamalla lineaarisesti 6,2 MW:n voimalan tietojen suhteen. Esimerkiksi yhden 6 MW:n tuulivoimalan purkamisesta syntyy karkeasti arvioiden 900 tonnia metallijätettä, 2 900 tonnia mineraalijätettä ja yhteensä 90 tonnia muita jätteitä, pääasiassa polymeerejä, lasia ja sähköosia.

Maakaapelin alumiinin, lyijyn ja polymeerien määrä on oletettu keskimäärin 12 tonniksi johtokilometriä kohti. Jatkokäsittelyn päästökertoimet perustuvat CO2datan (2023) tietoihin.

Tuulivoimalan purkamistyön ilmastopäästöjen arviointiin käytetään yksinkertaisuuden vuoksi Suomi Tuulivoimayhdistyksen (2014) tuulivoimalan purkamiskustannusselvityksen työkonemääräarvioita ja CO2datan (2023) työkoneiden yksikköpäästötietoja. Pienemmällä tuulivoimalle laskettuja kertoimia on skaalattu 300 metriä korkeille 6 MW:n ja 10 MW:n yksikkötehoisille voimaloille. Laskennalliset kertoimet ovat 6 MW:n voimalalle 20 t CO2ekv/voimala ja 10 MW:n voimalalle 21 t CO2ekv/voimala. Oletuksena on, että perustukset maisemoidaan. Jos perustukset purettaisiin ja betoni pulveroitaisiin, voimalakohtaiset kertoimet olisivat arviolta jopa 5–10 tonnia suuremmat. Laskennassa käytetään nykyhetken yksikköpäästökertoimia, vaikka elinkaaren päätösvaiheen tarkastelu ulottuu kymmenien vuosien päähän tulevaisuuteen.

12.3 Nykytila

Pohjois-Pohjanmaa länsiosa ulottuu lännessä Perämereen, Kalajoelta Oulun kautta Iihin asti. Pohjoisessa se rajoittuu Lappiin, etelässä Keski-Pohjanmaahan ja Keski- Suomeen ja idässä Savoon sekä Kainuuseen. Pohjois- Pohjanmaan länsiosa kuuluu ilmastollisesti keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Rannikon ilmastoon vaikuttaa merkittävästi Perämeri, joka toisaalta lämmittää sitä syksyisin, mutta viilentää keväällä ja alku kesästä. Suomenselän alueella ilmasto on mannermaisempaa. Alueella ei ole suuria ilmastoon vaikuttavia vesistöjä.

Iso-Pihalajasuon tuulivoimapuiston hankealue sijaitsee Oulun Yli-Iin alueella, Pahkalan kaupunginosassa sekä osittain Ylikiimingin suuralueelle Joloksen kaupunginosaan. Pohjois-Pohjanmaan maakunnan länsiosan keskilämpötila on Oulun eteläpuolella noin +3 astetta (°C) ja muualla maakunnassa noin +2…+3 astetta. Helmikuu on usein hieman tammikuuta kylmempi ja keskilämpötilat vaihtelevat koillisosan -10 asteen ja Kalajoen seudun -6,5 asteen välillä. Maakunnan länsiosassa voidaan poikkeuksellisesti mitata +10 asteen lämpötilojen talvella, kun lämpötiloihin vaikuttava föhn-tuuli puhaltaa lännestä. Vuoden lämpimimmät kuukaudet ovat kesä- ja heinäkuu, jolloin keskilämpötilat ovat koko maakunnassa +16…+16,5 asteen paikkeilla. Vuotuiset sademäärät ovat rannikkoalueilla ja saarilla usein alle 500 mm, muualla maakunnassa sateita saadaan usein 500–600 mm.

Lunta saadaan eniten yleensä Suomenselälle ja Koillismaan rajalle, jonne ensilumi sataa myös ensimmäisenä, yleensä loka-marraskuun vaihteessa. Muualle maakuntaan ensilumi saadaan usein marraskuussa. Vähälumisin seutu on kapea vyöhyke, joka ulottuu pitkin rannikkoa Oulun pohjoispuolelle leventyen Oulunlaakson suuntaan. Perämeren läheisyys rannikolla altistaa lumipeitteen suojakeleille, mutta toisaalta syystalvella sulan meren ja kylmän ilmamassan yhteisvaikutus voi saada aikaan runsaita lumisateita.

Rannikon läheisyydessä vuodenaikojen vaihteluun vaikuttaa merkittävästi Perämeri. Terminen syksy alkaa koillisosissa syyskuun puolivälin jälkeen, muualla kuun loppuun mennessä. Talvi alkaa taas loka-marraskuun vaihteessa Oulu-Haapajärvi linjan itäpuolella ja sen länsipuolella marraskuun loppupuolella. Kevät alkaa pääosin huhtikuun alussa alkaen lounaisosan sisämaasta päättyen Lapin maakuntarajalle. Kesään päästään Oulunjoen eteläpuolelle huhtikuun lopussa ja sen pohjoispuolella sekä suuressa osassa rannikkovyöhykettä toukokuun alkupäivinä. Kylmä meri viivästyttää kesän tuloa Perämeren ulkosaaristossa, jossa kesän tulo voi venyä jopa pidemmälle kesäkuuhun.

Terminen kasvukausi alkaa Pohjois-Pohjanmaan länsiosissa Oulun eteläpuoleisilla sisämaa-alueilla huhtikuun puolivälin jälkeen, kun taas rannikolla ja Oulun pohjoispuolella kasvukausi alkaa toukokuun puolella. Meren läheisyys viivästyttää kasvukautta muutamalla viikolla. Kasvukauden sadesumma vaihtelee 250 ja 350 mm välillä, mutta joinakin vuosina kuivuus voi vaivata kasvukauden aikana, jolloin sadesummat voivat jäädä jopa alle 150 mm.

Ilmaston arvioidaan lämpenevän Pohjois-Pohjanmaalla 2,0–5,7 °C ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 6–17 prosenttia kuluvan vuosisadan aikana.

12.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

12.4.1 Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset

Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutusten arvioinnin lähtökohtana on ollut ”kehdosta tehtaan portille” ajattelumalli. Laskennassa on pyritty huomioimaan keskeisten tuulivoimalan valmistuksen ja tuotantoon liittyvien toimintojen ilmastopäästöjen lähteet. Nämä toiminnot ovat valmistuksessa tarvittavien raaka-aineiden tuotanto, raaka-aineiden kuljetus tuotantolaitoksille ja varsinaisten hankkeessa tarvittavien materiaalien ja komponenttien valmistusprosessi.

Rakentamiselle tyypilliseen tapaan myös Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen ajoittuvista ilmastopäästöistä syntyy ”hiilipiikki”. Rakentamisen hiilipiikki syntyy pääosin välillisesti tarvittavien materiaalien ja komponenttien valmistuksesta. Vaihe on myös koko tuulivoimahankkeen elinkaaren näkökulmasta eniten energiaa vaativa ja ilmastopäästöjä aiheuttava vaihe.

Suurin osa tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöistä liittyy teräkseen ja betoniin. Arviointi sisältää myös maakaapelien valmistuksen metallien ja muovien päästöt.

Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt:

Tuulivoimapuisto:
VE 1 (9 voimalaa): Tuulivoimalat 25 000–42 000 tonnia CO_2ekv
Maakaapeli 300 tonnia CO_2ekv
Yhteensä 25 300–42 300 tonnia CO_2ekv

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä vaiheessa 6–10 MW yksikkötehoille.

12.4.2 Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa syntyy suoria energiaperäisiä ilmastopäästöjä voimaloiden komponenttien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle, alueiden raivaamisesta ja rakentamisesta, voimaloiden asennus- ja pystytystöistä sekä muista työmaatoiminnoista. Luvun 12.2.3 rajausten mukaisesti Iso-Pihlajasuon tuulivoimapuiston energiaperäisten rakentamisen päästöjen laskennallisessa tarkastelussa ovat mukana tuulivoimaloiden rakentamisen työvaiheen ja tuulivoimalan komponenttien kuljetusten suorat ilmastopäästöt.

Vaihtoehdosta riippuen tuulivoimaloiden rakentamisesta ja kuljetuksista aiheutuu hankevaihtoehdosta riippuen 800–1 500 tonnia CO_2ekv ilmastopäästöjä. Määrät ovat murto-osa tuulivoimaloiden välillisesti syntyvistä materiaalien ja komponenttien valmistuksen välillisistä 25 000–

42 000 tonnin CO_2ekv päästöistä (ks. edellinen luku 12.4.1). Päästömäärät ovat suorassa suhteessa tuulivoimaloiden määrään ja kokoon.

Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston rakentamisen yhteydessä tapahtuu metsäpoistumaa, kun metsäisillä alueilla tuulivoimapuiston alueen puustoa hakataan ja osa alueesta säilytetään puuttomana. Maankäyttö ei kuitenkaan muutu kaikelta osin metsästä muuksi maankäytöksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä, vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden päätyttyä voimalan nostoalueita ja huoltoteitä lukuun ottamatta.

Metsäpinta-alan menetys ja muu rakentamisen aiheuttama maankäytön muutos vaikuttaa hiilivarastoihin ja -nieluihin. Hakatun ja käsitellyn metsän hiilivarasto pienenee ja metsä muuttuu päästölähteeksi. Hiilivaraston menetys jatkuu hakkuutähteiden ja juurien lahotessa metsässä. Hakattu metsämaa toimii pitkään päästölähteenä ennen kuin biomassan kasvun sitoma hiilimäärä ylittää maaperän ja kasvijätteiden hajoamisesta vapautuvan hiilen määrän. Vasta kun metsien hiilivarasto kasvaa, metsät toimivat hiilinieluna. Tämä edellyttää, että biomassan kasvu sitoo nostoalueilla enemmän hiiltä kuin mitä hakkuut ja lahoaminen vapauttavat.

Tuulivoimapuistolle arvioitu 2 700 tonnin CO_2ekv hiilivarastojen muutokset on laskettu runkopuun hiilisisällön avulla keskimääräisellä Pohjois-Pohjanmaan keskitilavuustiedolla. Tuloksissa on epävarmuutta. Hiilivarastojen muutoksen ilmastovaikutus on todennäköisesti todellisuudessa laskettua suurempi, sillä puu sitoo hiiltä muuallekin kuin runkoon. Käytetty CORINE-pohjainen laskenta ei tarjoa tarpeeksi tarkkaa puustoa ja maaperää koskevaa tietoa, jonka avulla voidaan luotettavasti ottaa laskennassa huomioon latvuksen, lehvästön, juurien ja muiden puun osien hiilivarasto esimerkiksi hyödyntämällä kansallisen päästöinventaarion ns. BEF-laajennuskertoimia.

Arvioinnissa ei myöskään huomioida tuulivoimapuiston rakennusvaiheen maanmuokkausten vaikutuksia maaperähiileen. Syynä tähän on tarvittavien maaperätietojen puuttumisen lisäksi laskennallisen arvioinnin hankaluus. Tämä aiheuttaa suhteellisen merkittävää epävarmuutta esitettyihin tuloksiin, koska suurin osa metsien hiilestä on varastoitunut metsämaan karikkeeseen, humukseen ja kivennäismaahan. Kivennäismaa toimii nettomääräisenä hiilinieluna. Ojitettujen turvekankaiden ja metsätalouskäytössä olevien kivennäismaiden osuus on hankealueella suuri. Turvemaiden osalta erityisesti ruoho-, mutta myös mustikka- ja puolukkaturvekankaat ovat päästölähteitä, kun taas varpu- ja jäkäläturvekangas ovat hiilinieluja. Laskennan ulkopuolelle rajatut hakkuiden ja maanmuokkauksen myötä ilmaan pääsevän maaperähiilen vaikutukset sekä puuston hiilivaraston muutosarvion epävarmuustekijät vaikuttavat siten, että rakentamisvaiheen hiilivaraston muutoksen synnyttämä hiilipiikki on todellisuudessa arvoitua suurempi.

Tuulivoimapuiston rakentaminen vaikuttaa hankealueen hiilen varastojen kasvuun eli hiilinieluun. Vaikutukset hiilinieluun on arvioitu laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta ja puulajien vaihtelevuutta. Nämä vaikuttavat hiilinielun suuruuteen. Sen vuoksi tulokset todennäköisesti aliarvioivat jonkin verran todellista tilannetta. Nykytilanteeseen perustuva keskimääräinen arvio ei anna myöskään kunnollista kuvaa dynaamisesta ajan myötä nielujen kehityksestä.

Laskettuja hiilinieluja ei ole sisällytetty rakennusvaiheen päästöihin. Poistettavan puuston myötä vaihtoehdosta riippuen vuosittainen keskimäärin menetettävän 200 tonnin CO_2ekv hiilinielu on vuosimuutos (CO_2ekv/vuosi), jonka ilmastovaikutukset näkyvät oikeastaan tulevaisuudessa rakentamisen jälkeen tuulivoimapuiston käyttövaiheesta eteenpäin. Rakennusvaiheen yhteenlasketut 3 000–3 400 tonnin CO_2ekv päästöt kuvaavat puolestaan kyseisen elinkaarivaiheen aikana syntyvien ilmastopäästöjen yhteenlaskettua nettomäärää eri erivaihtoehdoissa.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen ilmastopäästöt:

Tuulivoimapuisto:

VE 1 (9 voimalaa): Tuulivoimaloiden osien kuljetukset 200–400 tonnia CO_2ekv

Tuulivoimaloiden rakentaminen 100 tonnia CO_2ekv

Hiilivaraston muutos 2 700 tonnia CO_2ekv

Yhteensä: 3 000–3 400 tonnia CO_2ekv

Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos 200 tonnia CO_2ekv/vuosi

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 MW yksikkötehoille.

12.4.3 Käyttövaiheen ilmastovaikutukset

Iso Pihlajasuon tuulivoimapuisto tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Sen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on 180–260 GWh, mikäli vaihtoehto VE 1 valitaan. Tuotannosta ei aiheudu suoria ilmastopäästöjä. Se, kuinka paljon tuotettu tuulivoima vaikuttaa sähkön tuotannon päästöihin ja niiden vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimapuiston toiminta-aikana.

Tuulivoiman tuotanto riippuu tuuliolosuhteista. Tämä aikariippuvaisuus 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.

Tuulivoimapuiston käytön aikana syntyy ilmastovaikutuksia kunnossapidossa ja huollossa. Korjausmateriaalien valmistuksesta ja niiden käytöstä syntyvien jätteiden käsittelystä aiheutuu ilmastovaikutuksia. Näitä käyttövaiheen ilmastovaikutuksia ei ole laskennallisesti arvioitu niiden suhteellisen vähäisen merkittävyyden vuoksi.

Tuulivoimapuiston nostoalueiden ja huoltoteiden ylläpito vaikuttaa alueen puuston, kasviston ja maaperän hiilen varastoihin ja niiden muutoksiin. Vaikutusten laskennallinen arviointi on vaikeaa varastojen ja nielujen dynaamisuuden vuoksi. Syntyvä hiilivajeen suuruus riippuu puolestaan siitä, millaista biomassaa alueelta korjataan, mitä biomassaa alueelle jätetään ja kuinka pitkällä aikajänteellä vaikutuksia tarkastellaan. Hiilivarastojen ja -nielujen lisääminen laskennalliseen tarkasteluun kasvattaisi todennäköisesti hieman tuulivoimapuiston ilmastovaikutuksia. Syntyvän virhe ei vaikuta kuitenkaan kokonaisvaikutusten ja merkittävyyksien tulkintaan.

12.4.4 Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset

Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa voimalat puretaan ja purkamisessa syntyvät jätteet ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. Joissain tapauksissa tuulivoimala tai sen komponentit voidaan kunnostaa, korjata tai käyttää uudelleen toiminnan päättyessä. Samalle paikalle voidaan rakentaa kokonaan uusi puisto, jolloin voimalat rakennetaan perustuksia myöten uudelleen. Tällöin voidaan hyödyntää kuitenkin valmiina olevia teitä, sähköverkkoa ja muuta infraa. Käytöstä poistettava tuulivoimapuistoalueen ennallistaminen riippuu maanomistajan toiminnasta.

Tuulivoimapuiston elinkaaren loppuvaiheen ilmastovaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määristä. Tuulivoimaloiden materiaalien kierrätyksen elinkaarenaikaiset ilmastopäästöt ovat varsin pienet, noin 500–700 tonnia CO_2ekv. Suurin osa tuulivoimalan rakenteista on metalleja, jotka soveltuvat hyvin kierrätykseen ilman merkittävää hävikkiä tai laadun heikentymistä. Arvokkaimpien metallien kuten teräs, alumiini, kupari ja lyijy kierrätysaste on nykyisin jopa lähes 100 %.

Purkamiseen käytettävien työkoneiden polttoaineiden kulutuksesta aiheutuu ilmastopäästöjä 180─200 tonnia CO_2ekv. Purettujen materiaalien käsittely- ja kierrätysmenetelmien odotetaan

kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa. Tämän vuoksi Iso Pihlajasuon tuulivoimahankkeen elinkaaren loppuvaiheen laskennalliset noin 500–700 tonnin CO_2evk päästöt ovat todennäköisesti huomattavasti suuremmat kuin todelliset päästöt, jotka syntyvät vuosisadan puolivälin jälkeen rakennettavan tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa purkumateriaalien käsittelystä ja kierrätyksestä.

Tuulivoimapuiston toiminnan päättymisen ilmastopäästöt:

VE 1 (9 voimalaa): Tuulivoimaloiden purkamisen työ 180–200 tonnia CO_2ekv

Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely 300–500 tonnia CO_2ekv

Maakaapelien materiaalien jatkokäsittely 2 tonnia CO_2ekv

Yhteensä: 500–700 tonnia CO_2ev

Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 6–10 MW yksikkötehoille.

12.4.5 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi on Iso Pihlajasuon tuulivoimapuistohankkeessa huomioitava ilmaston lämpenemisen pidemmän aikavälin vaikutukset tuulivoiman tuotannolle. Myös hankkeen toteutumisella voi olla vaikutuksia tuulivoimapuiston lähiympäristön ilmastonmuutoksen sopeutumiskykyyn.

Ilmaston arvioidaan lämpenevän Pohjois-Pohjanmaan alueella noin 2,0–5,7 astetta. Vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 6–17 % kuluvan vuosisadan aikana. (Ilmatieteen laitos, 2022) Tulevaisuuden tuulisuudentilanteen arviointi on hankalampaa kuin esimerkiksi lämpötilojen nousun arviointi. Ilmastonmuutos ei tule aiheuttamaan suuria muutoksia tuulisuuteen Pohjois-Euroopassa, vaikkakin tuulisuuden odotetaan hieman lisääntyvän syksyisin (Gregow ym., 2020).

SRES-ilmastoskenaarioiden ilmastonmuutos kasvattaa keskimääräistä tuulen nopeutta jonkin verran Suomessa vuoteen 2100 mennessä. A1B- päästöskenaarion mukaan tuulisuus kasvaa merkittävästi (2–4 %) syys-huhtikuun tuulisen vuodenjakson aikana maan eteläosan rannikoilla sekä merialueistamme Suomenlahdella ja Pohjois- Itämeren ympäristössä aina Perämerelle saakka. (Suomen ympäristökeskus, 2011)

Tuulivoiman vuosittaisen tuotantopotentiaalin ennustetaan kasvavan Suomessa keskimäärin 7 %, rannikkoalueilla jopa 10–15 % vuosina 2021–2050. Toisaalta myös ilmastonmuutoksen myötä yleistyvät sään ääri-ilmiöt, kuten myrskyt ja heikkotuuliset jaksot, voivat vähentää tuulivoiman kokonaistuotantoa. Ilmaston lämpenemisen myötä leudontuvat talvet voivat helpottaa tuotantoa muun muassa vähentämällä matalalla sijaitsevien tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvää jäätä. (Suomen ympäristökeskus, 2011).

Tehdyn arvioinnin perusteella ilmastonmuutoksen hillintä nousee tässä Leilisuon tuulivoimapuistohankkeessa keskeisemmäksi ilmastonäkökulmaksi kuin ilmastonmuutokseen sopeutumisen kysymykset.

12.5 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

12.5.1 Vaikutusarvioinnin yhteenveto

Suurin osa Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston elinkaaren aikana syntyvistä 29 000–46 000 tonnin CO_2ekv ilmastopäästöistä eli hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Taulukon 25 mukaisesti eniten päästöjä liittyy välillisesti tarvittavien materiaalien ja komponenttien valmistukseen. Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaiheen päästöt ovat yhteensä 25 000–42 000 tonnia CO_2ekv ja ne muodostavat hankevaihtoehdosta riippuen 80–90 % koko hankkeen hiilijalanjäljestä.

Erityisesti tuulivoimaloiden materiaalien ja komponenttien valmistuksella on selkeästi vaikutus. Hankkeen hiilijalanjäljen koko riippuu suurelta osin hankevaihtoehtojen tuulivoimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden koosta, vaikka jälkimmäisen osalta luvussa 12.2.3 esitelty laskennallinen skaalaustapa voi virheellisesti korostaa yksikköteholtaan suurempien voimaloiden painoarvoa. Tuloksia tulkittaessa on huomattava, että kaikki rakentamisinvestoinnit aiheuttavat päästöjä ja rakentamisen aikaisen ”hiilipiikin”.

Taulukon 25 mukaan tulivoimapuiston puuston hiilivarasto pienenee hakkuiden ja raivausten vuoksi toteutettavista vaihtoehdosta riippuen noin 2 700 tonnia CO_2ekv. Metsäpoistuma on vaihtoehdosta riippuen 82–90 hehtaaria. Määrä on varsin pieni verrattuna Iso Pihlajasuon hankealueen noin 900 hehtaarin CORINE-tietojen mukaiseen metsäpinta-alaan tai Oulun kaupungin 257 000 hehtaarin metsätalousmaan määrään.

Tehty ilmastovaikutusten arvioinnin hiilivarasto- ja -nielutarkastelu ei sisällä puun muualle kuin runkoon sitomaa hiiltä eikä maaperän muokkauksen myötä ilmaan pääsevän maaperähiilen vaikutuksia. Tämän vuoksi aiheutuva hiilivarastojen ja -nielujen vähennys on todellisuudessa arvioitua suurempi. Syntyvä metsäpoistuma on kuitenkin osittaista ja osin väliaikaista alueen kehittyessä hakkuun jälkeen, sillä tuulivoimaloita ympäröivät alueet jatkavan hakkuun ja raivauksen jälkeen metsäpohjana. Lisäksi on myös muistettava, että tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen sen tuulivoiman tuotanto kompensoi maankäytön muutoksen syntyvät hiilensidonnan menetykset nopeasti (Suomen luonnonsuojeluliitto, 2022).

Taulukkoon 25 on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt hankevaihtoehdolle VE1.

Taulukko 25. Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.*

	VE1 (9 voimalaa)
Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe	25 000–42 000 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe (kuljetukset, rakentaminen)	300–500 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos)	2 700 tonnia CO_2ekv
Tuulivoimapuiston toiminnan päättyminen (purkaminen, materiaalien jatkokäsittely)	500–700 tonnia CO_2ekv
Yhteensä	29 000–46 000 tonnia CO_2ekv
*Tuulivoimapuiston hiilinielun vuosimuutos***	200 tonnia CO_2ekv/vuosi

*Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu 6–10 MW yksikkötehoille.
** Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.

12.5.2 Sähköntuotanto muilla polttoaineilla

0-vaihtoehdossa Iso Pihlajasuon tuulivoimapuistohanketta ei toteuteta. Tällöin tuulivoimapuiston materiaalien valmistamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja sen elinkaaren lopussa käytöstä poistamiseen liittyviä kielteisiä ilmastovaikutuksia ei muodostu. Samalla kuitenkin menetetään tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana tuotetun sähkön myönteiset nettomääräiset ilmastovaikutukset sekä maakunnallisella että kansallisella tasolla.

Tuulivoimapuistovaihtoehdossa VE 1 tuotettavan tuulivoiman voidaan olettaa korvaavan tuulivoimapuiston käyttövaiheessa sähkömarkkinoilta muuta ilmaston kannalta haitallisemmilla

energialähteillä tuotettua sähköä. Taulukossa 26 esitetään Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston oletetun 180–260 GWh:n vuosituotannon hiilidioksidipäästöt eri energialähteillä ja taulukko 27 sisältää energialähteillä tuotetun energian päästöt tuulivoimapuiston oletetun 30 vuoden käyttöajan aikana. Päästöt on laskettu Tilastokeskuksen (2023) polttoaineiden ominaispäästökertoimilla.

Taulukko 26. Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston 9 yksikköteholtaan 6–10 MW:n voimalan 180–260 GWh:n sähkön vuosituotannon eri energialähteillä korvaamisesta aiheutuneet hiilidioksidipäästöt.

	Hiilidioksidipäästöt (tonnia CO_2/vuosi)
Tuulivoima	0
Maakaasu	36 000–52 000
Kevyt polttoöljy, rikitön	45 000–65 000
Palaturve	66 000–96 000

Taulukko 27. Eri polttoaineilla tuotetun energian hiilidioksidipäästöt Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston oletetun 30 vuoden käyttövaiheen aikana.

	Hiilidioksidipäästöt (tonnia CO_2) tuulivoimapuiston oletetun käyttövaiheen aikana (30 vuotta)
Maakaasu	1 080 000–1 560 000
Kevyt polttoöljy, rikitön	1 350 000–1 950 000
Palaturve	1 980 000–2 880 000

12.5.3 Hanke ja sähköntuotannon päästökehitys Suomessa

Eri sektoreiden laatimien vähähiilisyystiekarttojen mukaan sähkön tarve tulee kasvamaan huomattavasti liikenteessä, lämmityksessä ja teollisuudessa. Energiateollisuuden tiekartan (AFRY, 2020) skenaarion mukaan sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökertoimen on 14 g CO_2/kWh vuonna 2035 ja 1 g CO_2/kWh vuonna 2050. Vuonna 2022 sähköntuotannon päästökerroin oli 62 g CO_2/kWh (Energiateollisuus ry, 2023).

Jakamalla Iso Pihlajasuon tuulivoimapuistovaihtoehdon VE 1 yhteenlasketut 46 000 tonnin CO_2ekv elinkaarenaikaiset päästöt oletetulla tuulivoimapuiston 30 vuoden käyttöajalla saadaan vuosittaisiksi päästöiksi keskimäärin 1 500 tonnia CO_2ekv/vuosi. Jakamalla vuosipäästöt tuulivoimapuiston sähkön suurimmalla vuosituotanto-oletuksella 260 GWh saadaan tuulivoimalan keskimääräiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 6 g CO2ekv/kWh.

Kerrointa ei ole mielekästä verrata kansalliseen sähköntuotannon kertoimeen tai sen kehitykseen, sillä tuulivoimasta ei aiheudu käytönaikaisia päästöjä eikä koko Suomen sähköntuotannon päästökertoimessa huomioida tuotantolaitosten rakentamisesta tai purkamisesta aiheutuneita elinkaarenaikaisia päästöjä. Lisäksi Iso Pihlajasuon tuulivoimahankkeen laskettu päästökerroin on hiilidioksidiekvivalentteina toisin kuin AFRY:n (2020) taustaraportin päästökerroin, joka sisältää vain hiilidioksidipäästöt.

Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston voimaloiden tuottama päästötön energia kompensoisi rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana syntyneet ilmastopäästöt vaihtoehdon VE 1 tapauksessa 3 vuoden 2 kuukauden kuluttua, jos vertailukohtana Suomen sähköntuotannon viimevuotinen ominaispäästöjen taso 62 g CO_2/kWh. Tuulivoimapuiston energian takaisinmaksuaikalaskelmat ovat ainoastaan suuntaa antavia mm. elinkaarivaiheiden laskentaan liittyvien epätarkkuuksien vuoksi. Lisäksi mitä suuremmat kompensoitavat sähköntuotannon päästöt ovat ja mitä pidempi tuulipuiston käyttöikä on, sitä nopeammin tuulivoimapuiston elinkaaren aiheuttamat päästöt kompensoituvat.

12.5.4 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

Pohjois-Pohjanmaan liitto laati vuonna 2021 Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan 2021–2030. Maakunnan tavoitteena on olla koko Suomen tuulivoimamaakunta, jolloin 40 prosenttia koko maan tuulivoimasta tuotettaisiin Pohjois-Pohjanmaalla. Muita ilmastotavoitteita olivat ilmastotiekartan mukaan esimerkiksi ilmastoviisas ja kiertotaloutta kehittävä maatalous, maatalouden kehittäminen hiilensitojaksi sekä turpeen kestävä hyödyntäminen (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021).

Oulun kaupunki on asettanut kaupunkistrategiassaan tavoitteeksi olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Tavoitetta tukevat Oulun kaupungin ympäristöohjelma 2026:ssa mainitut tavoitteet, joihin kuuluu mm. ympäristöystävällinen liikkuminen, tehokas energian käyttö ja hiilineutraali energiantuotanto. Oulun kaupunki on allekirjoittanut Euroopan kaupunkijohtajien energia- ja ilmastosopimuksen (Covenant of Mayors for Climate and Energy 2016), jonka tavoitteena on vähentää kasvuhuonekaasupäästöjä vähintään 40 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Vähennystavoitteen vertailuvuosi on 1990. Oulun kaupunki on allekirjoittanut myös kunta-alan energiatehokkuussopimuksen (KETS 2017–2025), jossa tavoitteena on 10,5 prosentin säästö omassa energiankulutuksessa vuoteen 2025 mennessä vuoden 2014 tasosta. Sopimus sisältää kaupungin hallinnassa olevat rakennukset, katu- ja muun ulkovalaistuksen, jäte- ja vesihuollon, katuverkon ja muiden yleisten alueiden käytön ja ylläpidon sekä liikenteen ja kuljetusten sekä julkisten hankintojen energiankäyttöä (Oulun kaupunki, 2019).

Iso-Pihlajasuon tuulivoimapuiston elinkaaren ilmastovaikutukset eivät näy kunnolla Pohjois-Pohjanmaan maakunnan ilmastopäästöjen seurannassa. Hankkeen elinkaaripohjainen hiilijalanjäljen laskenta eroaa periaatteeltaan maakunnan ja kuntien aluelähtöisiin ilmastopäästöihin keskittyvästä käyttöperusteisesta laskennasta. Suurin osa hankkeen materiaali- ja tuotevaiheen päästöistä syntyy Suomen rajojen ulkopuolella eivätkä näy Suomen eikä Pohjois-Pohjanmaan päästölaskelmissa. Rakentamisen ja hankkeen elinkaaren lopun energiaperäiset päästöt näkyvät reilun 30 vuoden jänteellä maakunnan käyttöperusteisissa päästöissä. Esimerkiksi vaihtoehtojen rakentamisvaiheen parin vuoden aikana tapahtuvat työkoneiden ja kuljetusten päästöt ovat reilusti alle promillen luokkaa Oulun Hinku-menetelmällä (Hiilineutraalisuomi.fi, 2023b) lasketuista vuosittaisista kokonaispäästöistä. Tuulipuiston rakentamisen aiheuttamasta maankäytön muutoksesta tapahtuva 35–55 hehtaarin metsäpoistuma on suhteessa pieni kunta- tai maakuntatasolla, jos sitä verrataan Oulun tai etenkin Pohjois-Pohjanmaan maakunnan metsätalousmaan pinta-alaan.

Kuntien ja alueiden käyttöperusteisen päästöjen laskennassa käytetty Hinku-menetelmä laskee alueella tuotetusta tuulivoimasta päästöhyvityksen (Lounasheimo ym., 2020). Tätä kautta valtakunnan verkkoon sähköä tuottavan Haukkasalon tuulivoimapuiston tuotannon myönteiset ilmastovaikutukset näkyvät myös Oulun ja Pohjois-Pohjanmaan ilmastopäästöissä ja tuotanto tulee näkyvämmin osaksi niiden ilmastotyötä. Esimerkiksi vuoden 2020 tiedoilla laskettuna tuulivoimapuiston tuotanto olisi pienentänyt laskennallisesti maakunnan päästöjä vajaan prosentin verran (15 000–22 000 tonnia CO2ekv). Iso-Pihlajasuon sijaintipaikkakuntana olevan Oulun Hinku-päästöt olisivat pienentyneet parilla prosentilla vuoden 2020 tilanteessa. Tällaisten laskennallisten kompensaatiovaikutusten merkitys on toki pienempi tulevaisuudessa sähkön ominaispäästöjen pienentyessä sähkön vähäpäästöisyyskehityksen myötä.

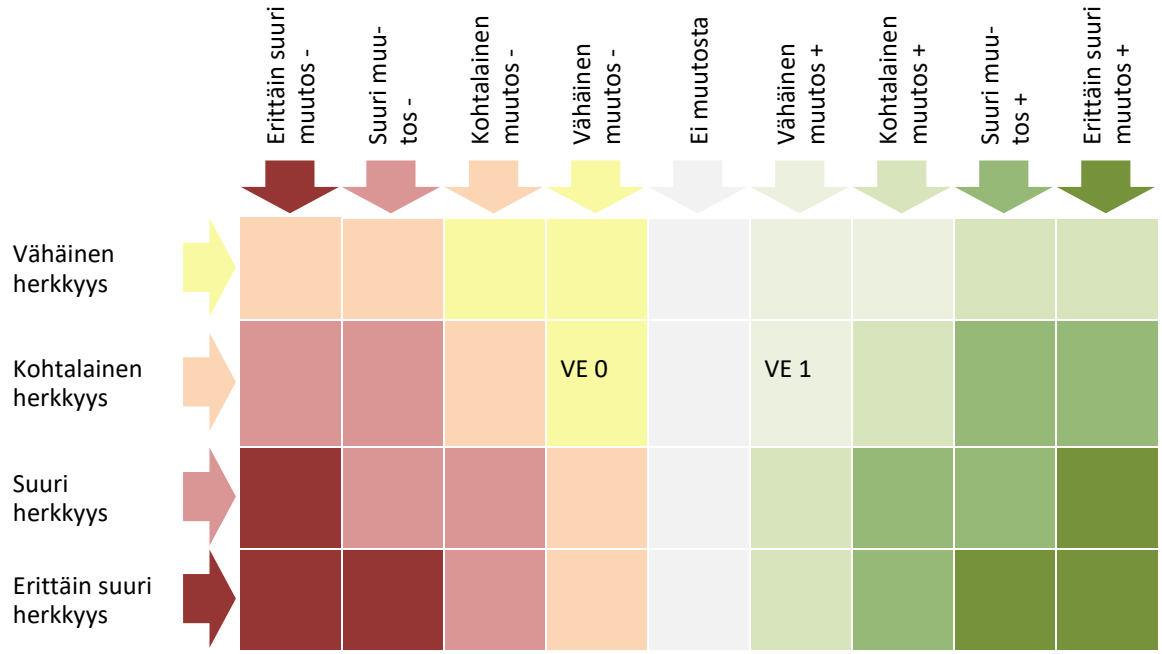
Tuulivoimapuiston hiilijalanjälkeä voi ainakin periaatteellisella tasolla verrata Suomen ympäristökeskus SYKE:n laskemiin (Hiilineutraalisuomi.fi, 2023a) Pohjois-Pohjanmaan ja Oulun kulutusperäisiin ilmastopäästöihin. Laskelmat sisältävät kotitalouksien kulutuksen, kunnan hankintojen ja investointien sekä yksityisten asuinrakennusinvestointien päästöt. Maakunnassa kulutettujen hyödykkeiden tuotannossa syntyneet suorat ja välilliset ilmastopäästöt ovat vuoden 2015 tiedoilla laskettuna 4 500 000 tonnia CO_2ekv. Tuulivoimahankkeen koko elinkaaren hiilijalanjälki on siten alle prosentin maakunnan yhden vuoden kulutusperäisistä päästöistä. Oulun 2 300 000 tonnin CO_2ekv kulutusperäisten päästöjen tapauksessa osuus jäisi 1–2 %:iin.

12.5.5 Vaihtoehtojen vertailu

Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston hiilijalanjälkenä tarkasteltavat materiaali- ja tuote-, rakentamis- ja toiminnan päätösvaiheen ilmastovaikutukset ovat tulkittavissa merkittävyydeltään vähäisesti kielteiseksi (arviointiselostuksen käyttämällä Imperia-asteikolla Vähäinen muutos-). Tulkintaan vaikuttaa erityisesti tuulivoimaloiden osalta rakentamiseen liittyvien materiaalien vaikutukset. Vaikka tuulivoiman ilmastohyödyt riippuvat siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan, hankevaihtoehdon VE 1 tuulivoimapuistohanke voidaan kokonaisuudessaan tulkita ilmastovaikutuksiltaan vähäisesti merkittäväksi eli Imperia-asteikolla Vähäinen muutos+.

0-vaihtoehdossa Iso Pihlajasuon tuulivoimahanketta ei toteuteta, jolloin tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käytön aikaan ja käytöstä poistamiseen liittyviä ilmastovaikutuksia ei muodostu. Toisaalta 0-vaihtoehdossa kuitenkin menetetään tuulivoimapuiston elinkaaren aikainen sähköntuotanto. Jos se korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotetulla sähköllä koko tuulivoimapuiston käyttö- ja tuotantovaiheen aikana, hiilidioksidipäästöt voivat olla polttoaineesta riippuen ovat 1 080 000–2 880 000 tonnia CO_2. Tämä on arvioinnin epävarmuudet ja virhemarginaalit huomioiden huomattavasti enemmän kuin luvun 12.5.1 taulukossa 26 esitetyt tuulivoimapuistolle arvioidut elinkaaripäästöt. Siksi 0-vaihtoehdon ilmastovaikutukset tulkitaan hieman kielteisiksi (Imperia-asteikon Vähäinen-).

Taulukko 28. Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0 ja VE1) kokonaisvaikutus ilmastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



12.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Iso Pihlajasuon tuulivoimahankkeessa on mahdollista lieventää tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen ilmastovaikutuksia. Teräs, alumiini ja betoni vaikuttavat merkittävästi tuulivoimaloiden ilmastopäästöihin. Materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä voidaan vähentää valitsemalla teknistaloudelliset reunaehdot huomioiden vähäpäästöisiä materiaaleja kuten esimerkiksi vihreää terästä ja kierrätysbetonia hankkeen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Vaikka on haaste vaikuttaa pitkissä toimitusketjussa syntyviin voimaloiden välillisiin ilmastopäästöihin, niin on muistettava, että osa käytetyistä materiaaleista, kuten metallit, ovat käytössä kestäviä ja pitkäikäisiä.

Esimerkiksi tuulivoimaloiden materiaaleista on jopa 80–95 % nykyisellään kierrätettävissä (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022a). Jatkosuunnittelussa tuleekin tunnistaa, miten hanke voi kiertotalouden periaatteita sekä siihen liittyviä kansallisia ja maakunnallisia tavoitteita.

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla energiatehokkaita, käyttövoimiltaan vähäpäästöisiä ja asianmukaisesti huollettuja työkoneita ja kuljetuskalustoa. Rakentamiseen liittyviä kuljetuksien ja kiviainesten siirtojen määriä, kuorma-asteita ja kuljetusetäisyyksiä voidaan optimoida. Tuulivoimalatoimittajan valinnan yhteydessä on mahdollista kiinnittää huomiota kuljetusmatkoihin ja siten pienentää kuljetusten aiheuttamia ilmastovaikutuksia (Wind Europe, 2017). Tuulivoimapuiston rakentamishankkeen vaikutusten tunnistamisessa ja toteutustapojen valinnassa voidaan hyödyntää erityisesti infrarakentamiseen soveltuvia hiilijalanjäljen laskentamenetelmiä ja työkaluja.

Hiilivarastoja ja -nieluja optimoivalla metsien käsittelyllä ja hoidolla voidaan osittain lieventää maankäytön muutokseen liittyviä ilmastovaikutuksia. Esimerkiksi metsään jäävä kuollut runkopuu hajoaa hitaasti ja siihen sitoutunut hiili palautuu ilmakehään vuosikymmenien kuluessa. Laho- ja jättöpuut edistävät myös monimuotoisuuden säilymistä. Näihin vaikuttavat maanomistajan valinnat, sillä alueen maapohja ja puusto pysyvät koko hankkeen elinkaaren ajan maanomistajan omistuksessa.

12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Merkittäviä ilmastovaikutusten arvioinnin epävarmuustekijöitä liittyy voimalatyyppien ja energiantuotantotehojen oletuksiin. Tuulivoimalatyyppi ja energiantuotantoteho ei ollut tiedossa, joten arvioinnissa on käytetty lähtökohtana laskentatietojen saannin ja yleistettävyyden vuoksi Vestas Wind Systems AS:n elinkaariarvioinnin (Sagar & Garrett, 2023) terästornista 6,2 MW:n tehoista tuulivoimalatyyppiä ja sen tietoja. Lisäksi aineistoa on skaalattu yksinkertaisin menetelmin sopimaan yksikköteholtaan ja tornikorkeudeltaan suuremman tuulivoimalan tarkasteluun.

Tuulivoimalapuiston elinkaarivaiheisiin sisällytettyjen päästölähteiden osalta on jouduttu tekemään rajauksia. Kuljetuksia, rakentamista, ylläpitoa ja huoltoa sekä purkamista koskevat rajaukset ja huomioimatta jättämiset on tehty pääosin laskentatietojen arvioinnin vaikeuden tai laskenta- ja oletusten tietojen puuttumisen vuoksi. Rajaukset aiheuttavat epävarmuutta eri elinkaarivaiheiden laskennallisiin arvioihin, mutta ne eivät vaikuta tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten kokonais- ja merkittävyysarviointeihin.

Myös maankäytön muutoksen arviointiin ja sen kattavuuteen liittyy epävarmuutta. Johtuen maaperään sitoutuneen hiilen määrästä ja tarkempien laskentatietojen puuttumisesta, maaperähiilen muutoksen arviointi on tässäkin tapauksessa yksi ilmastovaikutusten arvioinnin epävarmuustekijä. Lisäksi metsien ilmastovaikutukset ovat dynaaminen ja tarkastelun aikajänteestä riippuva kokonaisuus. Siihen vaikuttavat muun muassa se, miten hakkuut muuttavat metsien hiilivarastoa ja tulevaisuuden nielua, mihin hakattu puu käytetään ja kuinka paljon hyödynnetyllä puulla saadaan substituutiovaikutusta, kun puu korvaa muita elinkaarensa aikana paljon ilmastopäästöjä aiheuttavia materiaaleja tai energialähteitä. Nettomääräiset ilmastovaikutukset riippuvat tarkastelujänteen pituudesta. Puuston hiilinielu- ja varastoarviot perustuvat arvioinnissa yleistettyihin keskimääräisiin lukuarvoihin, josta aiheutuu ilmastovaikutusten arviointiin ja päästölaskelmien tuloksiin epävarmuutta.

13 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAISIIN LUONTOKOHTEISIIN

Luontovaikutusten arvioinnissa arvioidaan hankkeen vaikutuksia yleiseen kasvillisuuteen sekä kansallisten lakien mukaisiin tai alueellisesti muutoin arvokkaisiin luontotyyppeihin. Putkilokasvilajiston osalta keskitytään suojelullisesti arvokkaisiin lajeihin, joita ovat esimerkiksi direktiivien mukaiset lajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit sekä muuten arvokkaat ja alueellisesti harvinaiset lajit.

13.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Luontovaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa tuulivoimapuiston alueen, maakaapelireitin alueen sekä niiden välittömän lähiympäristön, keskittyen luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon.

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja maakaapeloinnin rakentamisesta saattaa sijainnista riippuen aiheutua vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille ja lajistolle. Tuulivoimaloiden ympärillä ja sähkönsiirtoreitillä rakentaminen aiheuttaa pääosin avohakkuun kaltaisia vaikutuksia tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle. Luontokohteille aiheutuvat vaikutukset saattavat johtua pienilmaston ja valo-olosuhteiden muutoksista sekä alueen hydrologisista muutoksista. Suoluontokohteiden osalta arvioidaan vaikutuksia lähivaluma-alueen olosuhteisiin. Tässä työssä vaikutusarvioinnin pääpaino on suoluonnon hydrologiavaikutusten tunnistamisessa.

Iso Pihlajasuon tuulivoimahankkeen osalta kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa rajatun tuulivoimapuiston. Alueen inventoinneissa tunnistettiin kuusi suoluontokohdetta ja yksi puroympäristö arvokkaina luontokohteina. Alueen kasvillisuustyypit luontokohteiden ulkopuolella ovat enimmäkseen ihmisen toiminnan muokkaamia ja toiminnan jälkeen turvepohjalle kehittyneitä. Hankealueella sijaitsee Olkinevan turvetuotantoalue sekä käytöstä poistettu ja vesitetty Iso Pihlajasuon turvetuotantoalue.

13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

13.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys on toteutettu heinä-elokuussa 2018, ja selvitykseen on käytetty 2,5 maastotyöpäivää keskittyen ennalta arvioituna potentiaalisiin luontokohteisiin sekä niiden hydrologian tarkasteluun koko hankealueelta ja sen maakaapelireitiltä. Luontoselvitysten tausta-aineistoiksi on pyydetty ELY-keskukselta Hertta Eliölajit -tietokannan ajantasainen uhanalaispaikkatieto (5/2018). Lisäksi on tarkasteltu Metsäkeskuksen avointa metsävaratietoa mahdollisten metsäsuunnittelussa paikannettujen metsälakikohteiden osalta (Suomen Metsäkeskus 2021–2022). Puiston tuottama sähkö siirretään valtakunnan verkkoon maakaapelilla viereisen Pahkakosken tuulivoimapuiston kautta, jolloin erillistä sähkönsiirtoreitin luontotyyppi-inventointia ei tarvittu.

Tuulipuiston luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksen tulokset ja tarkemmat on raportoitu erillisessä luontoselvitysraportissa YVA-selostuksen liitteessä 4.

13.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

Monitavoitearviointi on uusi YVA-hankkeissa käytettävä arviointimenetelmä, jota on kehitetty Imperia –hankkeessa (Suomen Ympäristökeskus 2015). Hankkeen tavoitteena on ollut tuottaa järjestelmällinen tapa ja tarkoin määritellyt kriteerit vaikutusarviointiin. Kasvillisuuteen ja luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on määritelty Imperia -hankkeen esitysten pohjalta tuulivoimahankkeisiin sopiviksi (FCG Suunnittelu ja tekniikka). Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen/lajin herkkyyden 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 herkkyyden määrittely perustuu luontotyypin suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesi- ja metsälain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa. Natura-luontotyyppien osalta herkkyysmäärittely liittyy EU:n direktiiveihin. Lajiston osalta herkkyysmääritys pohjautuu kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

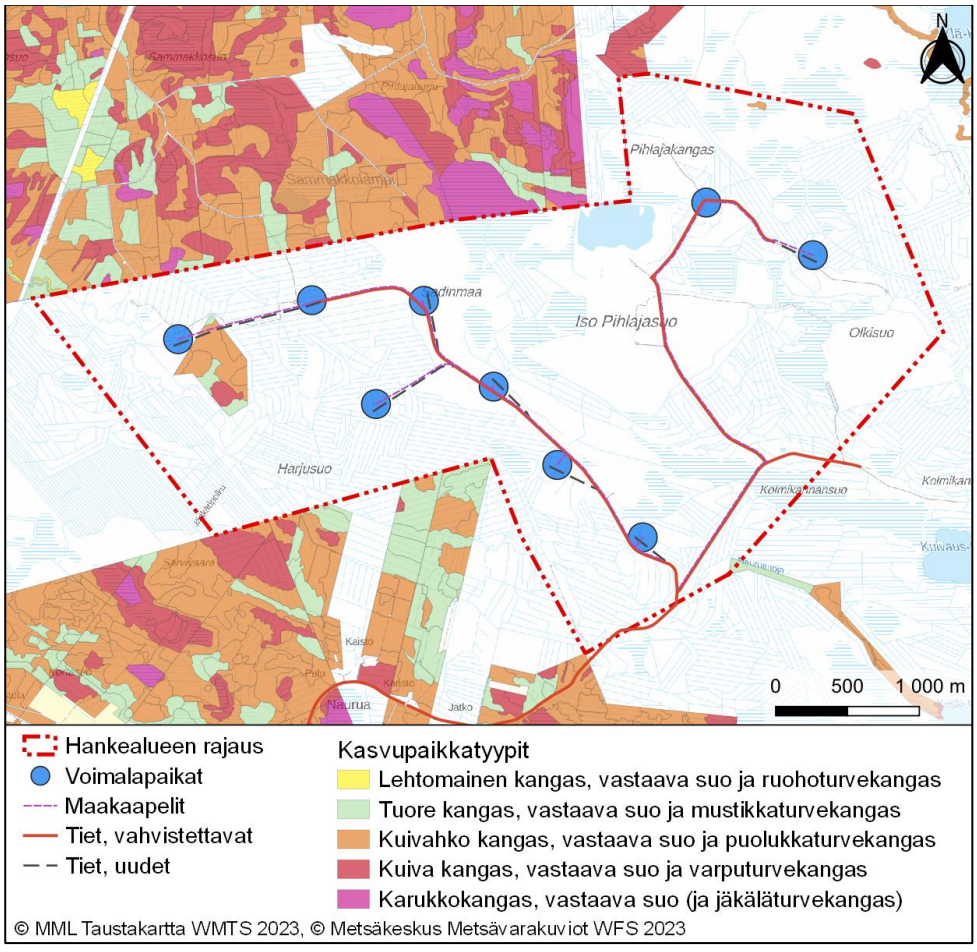
Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien kasviyksilöiden ja/tai populaatioiden osuutta suhteessa vastaavien elinympäristöjen yleisyyteen tai lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Luontotyyppitarkastelussa käytetään vastaavaa määrittelyä elinympäristöjen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

13.3 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

13.3.1 Kasvillisuus ja luontotyypit

Yleiset kasvillisuusolosuhteet

Yli-Iin alue sijoittuu kasvimaantieteellisessä aluejaossa Keskiboreaaliselle Pohjanmaan vyöhykkeelle, lohkoon Pohjois-Pohjanmaan rannikko (3a2). Pohjois-Pohjanmaan pohjoisosat Iijokivarressa sijoittuvat kasvupaikkatyypeiltään pääosin karulle seudulle, jossa vallitsevat aapasuot ja niiden väliset matalat moreeniharjanteet. Pienemmistä soista suuri osa on ojitettu metsätalouden ja turvetuotannon käyttöön, mutta seudulla esiintyy myös laajoja, ojittamattomia suoalueita, kuten hankealueen kaakkoispuolen Hirvisuo. Hankealueella sijaitseva, tuotannosta poistettu Iso Pihlajasuon turvetuotantoalue on vesitetty. Hankealueella sijaitseva Olkisuon turvetuotantoalue on edelleen käytössä.



Kuva 73. Kasvupaikkatyypit hankealueella ja sen läheisyydessä Metsäkeskuksen Metsävara-aineiston mukaan.

Metsät

Hankealueella kangasmaan talousmetsät ovat pääosin kasvupaikkatyypiltään Pohjois-Suomen mäntyvaltaisia variksenmarja–puolukkatyypin kuivahkoja kankaita tai sekapuustoisempia tuoreita puolukka-mustikkatyypin kankaita. Karumpia kuivahkoja kankaita esiintyy yleisimmin, mutta alueen lounaisosassa Nauruanojan lähellä vallitsee tuore kangas, ja Nauruanojan varressa esiintyy myös lehtomaista kangasta. Metsät ovat tasaikäisiä, pääosin varttuneita kasvatusmetsiä, ja pienehköjä hakkuuaukkoja esiintyy joillain kivennäismaan kankailla. Nauruanojan varrelle sijoittuu paikoin Pahkakosken tuulipuiston ja Iso Pihlajasuon alueilla kapealti ruoho- ja heinäkorpea, joka vaihtelee mosaiikkimaisesti tuoreen ja lehtomaisen kankaan kanssa. Hankealueelle sijoittuu paljon myös turvemaiden metsiä. Suurin osa hankealueen metsäalasta on ollut alun perin rämeisiä ja korpisia soita, jotka ovat nykyisin muuttumia tai turvekankaita, ja kasvavat kohtalaisesti mäntyä ja kuusta. Rämevarpujen yleisyys leimaa myös kivennäismaiden metsiä. Hankealueella ei ole edustavia kalliopaljastumia tai kallioisia metsiä.

Suoluonto ja pienvedet

Hankealueen kasvillisuusolosuhteet ovat yleisesti kohtalaisen karuja, mutta osalla nevoista esiintyy myös mesotrofiaa. Täysin luonnontilaisia soita alueelle ei sijoitu, sillä suoaltaiden alueilla on ojituksia ja turvetuotantoa. Ojittamattomat suonosat ovat väli–rimpipintaisia aapojen osia, joita esiintyy etenkin Ison Pihlajasuon turvetuotannossa olleen alueen ympäristössä ja Kolmikannansuolla hankealueen eteläosassa. Turpeennostoalueiden laiteille sijoittuu suotyyppejä, jotka ovat luonnontilaisen kaltaisia. Ojittamattomien nevojen lisäksi alueella on pieniä puustoisia ja karuja rämeitä. Harjusuolla esiintyy suurimmaksi osaksi metsätalouskäyttöön ojitettuja rantakaartosoita, joista on jäljellä muutamia rimmikoita. Inventointien perusteella alueelle rajataan suoluontokohteita, jotka ovat luonnontilaisen kaltaisia ja lajiston elinympäristöinä merkittäviä.



Kuva 74. Alueelle tyypillistä kuivahkon kankaan kasvatusmännikköä.



Kuva 75. Hankealueelle sijoittuu turvetuotannossa olleiden alueiden reunojen muuttumia, jotka vaihettuvat paikoin luonnontilaisemmiksi suotyypeiksi (ei kuvassa).

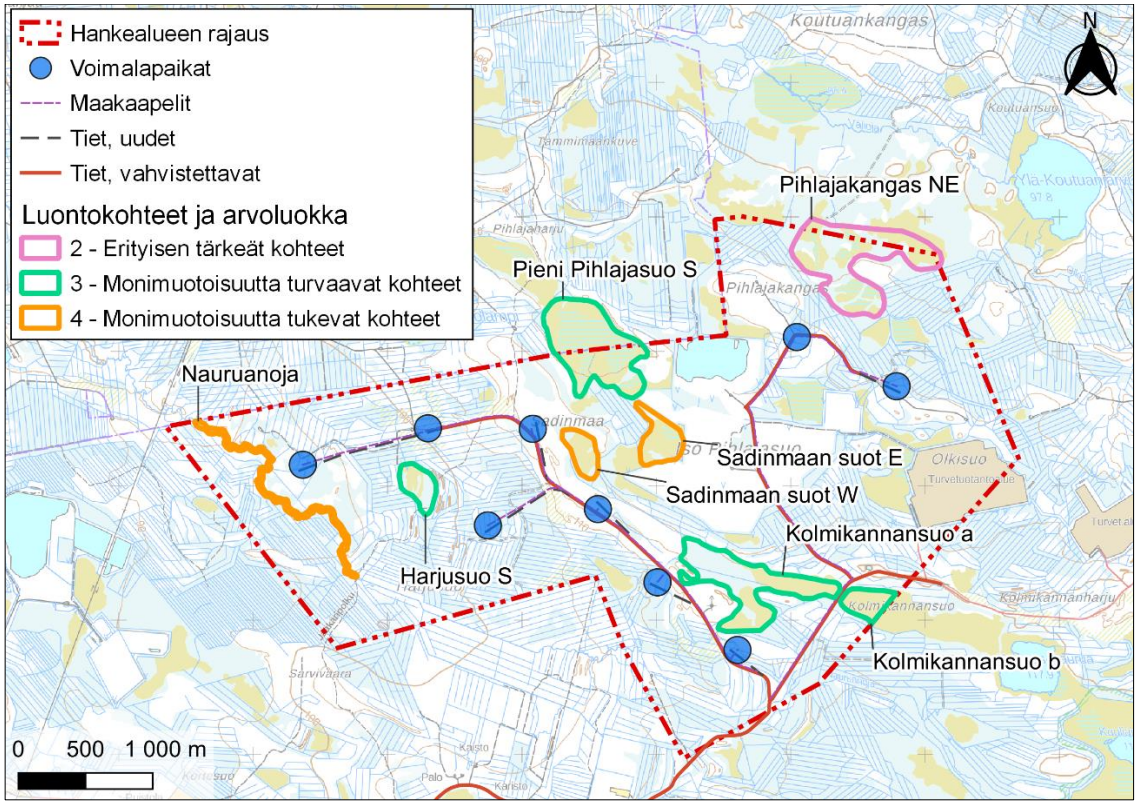
Hankealueelle sijoittuva huomionarvoinen pienvesi, Nauruanoja, on havumetsävyöhykkeen puroihin ja pikkujokiin luokiteltava puro, jonka uoma on pääosin luonnontilaisen kaltainen, joskin Jääkäripolun kaakkoispuoliselta osaltaan oikaistu. Nauruanojaan on kuitenkin johdettu runsaasti metsien ja soiden kuivatusojia, ja se on vedeltään tumma ja humuspitoinen. Nauruanoja rikastuttaa talousmetsien olosuhteita lajiston elinympäristöinä, ja sen edustavampien uomanosien alueita on sisällytetty virtavesien lähiympäristöjen luontokohderajauksiin. Hankealueen laidalla Sadinmaan kupeessa on ojitetulla suolla sijaitseva, luonnontilaltaan todennäköisesti muuttunut lähde.

13.3.2 Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Hankealueen luonnonarvot perustuvat ojittamattomien suokohteiden ja Nauruanojan varren luonnontilaisimpien osien luontotyyppeihin ja lajistoon. Hankealueelta rajattiin luontoselvitysten perusteella arvokohteina kuusi suoluontokohdetta ja Nauruanojan puroympäristö. Hankealueen laidalla sijaitsee yksi Suomen metsäkeskuksen (2022) metsätaloudessa huomioituihin metsälain 10 §:n kohteisiin lukeutuva ojittamattomalla suolla sijaitseva kangasmetsäsaareke, joka sisältyy rajattuihin luontokohteisiin.

Hankealueelta tai sen välittömästä lähiympäristöstä ei ole aikaisempia havaintotietoja uhanalaislajistosta. Lähimmät lettojen uhanalaiset putkilokasvit sijoittuvat alueen länsipuolella sijaitsevalle Natura-alueelle (Pohjois-Pohjanmaan Ely-keskus, 2/2019). Hankealueen eteläpuolen avoimissa kasviatlashavainnoissa (Suomen lajitietokeskus, 2022) on tietoja konnanlieosta (*Lycopodiella inundata*, NT) Nauruan sorakuopasta. Kesän 2018 kasvillisuusinventoinneissa hankealueen pohjoispuolelta paikannettiin valtakunnallisesti silmälläpidettävää (NT) ja alueellisesti uhanalaista (RT) ruskopiirtoheinää (*Rhynchospora fusca*) Ylä-Koutuanjärven lounaisosan laajemmilta ojittamattomilta soilta (luontokohde Pihlajakangas NE).

Hankealueen maastoinventoinneissa ei paikannettu uhanalaisuusluokituksessa varsinaisesti uhanalaisia (EN, CR, VU) lajeja. Pihlajakankaalla todettiin kasvavan vaaleasaraa (*Carex livida*), joka on alueellisesti uhanalainen ja Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji. Se on rimpilaji, joka on kyseisellä alueella usein käyttökelpoinen suokohteiden luontoarvojen indikaattori. Pihlajakankaan suolla kasvoi myös vuoden 2010 uhanlaisuusarvioinnissa arviomatta jätettyä punakämmekkää (*Dactylorhiza incarnata*). Luontokohteissa Pieni Pihlajasuo S ja Pihlajakangas NE havaittiin luontoselvityksissä alueellisesti uhanalaista rimpivihvilää (*Juncus stygius*, RT).



Kuva 76. Hankkeen luontoselvityksissä tunnistetut arvokkaat luontokohteet arvoluokittain.

13.4 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

13.4.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin 1–2 hehtaarin laajuiselta alueelta. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan.

Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Iso Pihlajasuon hankkeessa suurin osa voimaloista sijoittuu kivennäismaan varttuviin kasvatusmetsiin, jolloin voimalarakentamisen vaikutukset kohdistuvat lähes kokonaan ennestään ihmisvaikutteiseen, tavanomaiseen metsäluontoon. Hankealueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on lisäksi jonkin verran reunavaikutteista useiden turvetuotantoalueiden, pienten päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Tämän perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäiseksi.

Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimapuistojen toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa karuihin ja alueellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyyppeihin.

Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkereet).

Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset niin ikään muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja, joten suoaltaan alueella luontainen uudel-

leen soistuminen tulevaisuudessa ei tuota enää matalaa nevaa. Alue on kuitenkin turvetuotannon jälkeen kauttaaltaan ihmisen muokkaamaa peltoviljelyn ja metsänkasvatuksen muodossa, eikä sen palautuminen rakenteiden purkamisen jälkeen ole missään tapauksessa luontaista. Kautta koko alueen voimaloiden rakentamisalueet palautuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä.

Tavanomaisten talousmetsien ja niiden lajiston herkkyys arvioidaan vähäiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi. Hankkeen vaikutusten merkittävyys jää vähäiseksi.

13.4.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Hankealueelta ja sen välittömästä läheisyydestä tunnistetuista seitsemästä arvokkaasta luontokohteesta kaikki sijaitsevat yli 100 metrin päässä lähimmistä voimaloista tai uusista tielinjauksista, jolloin hankkeesta ei aiheudu näille kohteille suoria pinta-alavaikutuksia tai kohteen pienilmastoa muuttavaa reunavaikutusta (joka ulottuu kangasmetsissä enintään 50 metrin päähän). Tuulivoimapuiston rakennusaikana rakennuspaikoilta voi valuvan pintaveden mukana lähteä liikkeelle jonkin verran kiintoainesta, mikä voi vaikuttaa väliaikaisesti haitallisesti esimerkiksi kirkasvetisten purojen tai lähteiden luonnontilaisuuteen. Ainoa hankealueella sijaitseva luontokohteena rajattu vesistö on osittain oikaistu Nauruanoja, jonka vesi on erittäin humuspitoista. Hankealue on kokonaisuudessaan voimakkaasti ojitettu ja normaalin metsätaloustoiminnan piirissä, jolloin hankkeen rakentamisesta mahdollisesti aiheutuva kiintoainekuormitus luontokohteille on käytännössä häviävän pieni normaaliin ojitetuilta soilta ja metsätalousalueilta tulevaan kuormitukseen verrattuna. Kolmikannansuon kaksiosainen luontokohde sijaitsee molemmin puolin olemassa olevaa parannettavaa tietä, jolloin tien leventäminen voi hiukan heikentää herkkyydeltään kohtalaiseksi arvioidun luontokohteen tienpuoleisten reunojen edustavuutta. Tämä mahdollinen vaikutus arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään erittäin vähäiseksi.

13.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

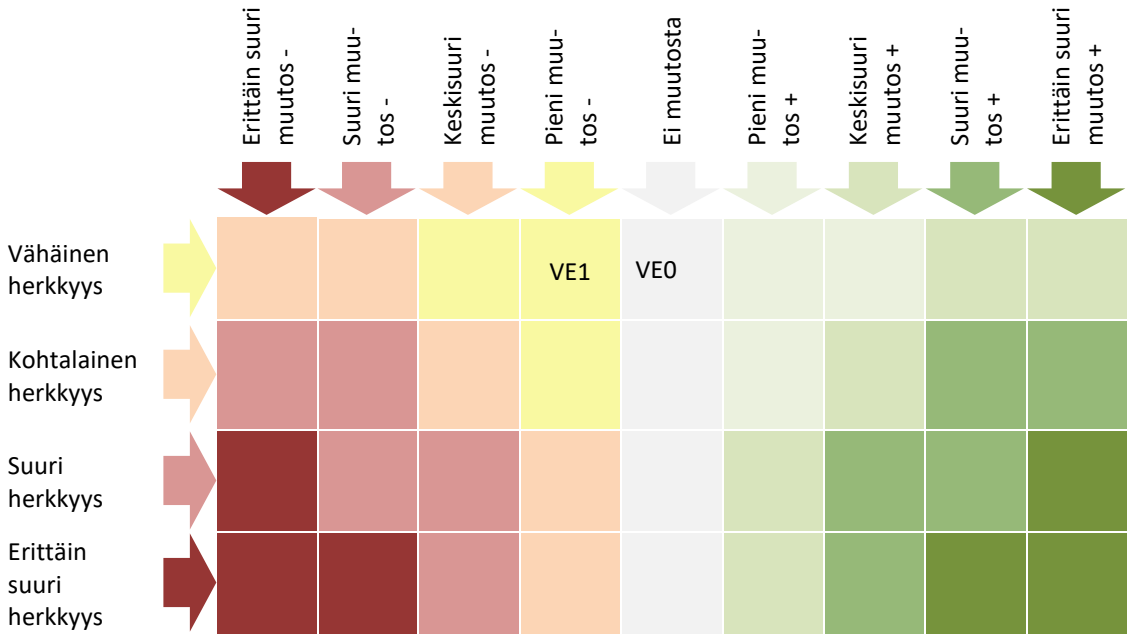
Taulukko 29. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin			
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		VE0	VE1
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Tuulivoimaloiden ja tiestön alueiden muuttuminen podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Metsien pirstoutuminen metsätalouden aiheuttaman muutoksen lisänä. Kosteikkojen kuivuminen/siirtäminen ja kasvillisuuden pioneerilajiston väheneminen.	ei vaikutusta	vähäinen -
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen	Pihlajakangas NE -luontokohteessa kasvava vaaleasara *(Carex livida*, RT, EVA). Pihlajakangas NE sijaitsee riittävän etäällä tuulivoimapuiston rakenteista niin, ettei vaikutuksia muodostu.	ei vaikutusta	ei vaikutusta
Vaikutus luontokohteisiin	Tien leventäminen Kolmikannansuon kaksiosaisen luontokohteen läpi ei vaikuta merkittävästi kohteen edustavuuteen.	ei vaikutusta	vähäinen -

Taulukko 30.

Taulukko 31. Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus alueen luontokohteisiin ja kasvillisuuteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



13.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kasvillisuudelle aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla rakentamistyöt siten, että raskailla työkoneilla liikutaan varsinaisten rakennuspaikkojen lähiympäristössä mahdollisimman vähän. Lisäksi talviaikaan tapahtuva rakentaminen kuluttaa vähemmän lähiympäristöä, jolloin turvemaahan jäävät painanteet eivät muuta suokohteen vesitasapainoa paikallisesti.

Suoluontokohteiden lähellä rakennettaessa rumpuputkien sijoittaminen huoltoteiden alitse saattaa oleellisesti vähentää suon vesitasapainolle aiheutuvia vaikutuksia, mikä on syytä huomioida tarvittaessa hankkeen jatkosuunnittelussa.

13.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuusvaikutusten osalta arviointiin liittyy epävarmuuksia melko vähän. Merkittävimmät epävarmuudet ovat suoluontokohteiden valuma-alueille sijoittuvien rakennuspaikkojen osalta arviot vaikutuksista kohteiden vesitasapainoon ja sitä kautta edustavuuteen.

14 VAIKUTUKSET LINNUSTOON

14.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueella pesimälinnuston elinolosuhteita pirstomalla alueen elinympäristöjä sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan tai alueella muutoin liikkuvaan linnustoon. Rakentamisen myötä hankealueen elinympäristöjakauma muuttuu, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja poistuu, mutta rakentaminen voi luoda myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Tuulivoimarakentamisen vaatima maa-ala ja elinympäristöjä muuttavat vaikutukset jäävät kuitenkin usein vähäisiksi verrattuna muuhun alueella tapahtuvaan maankäyttöön, kuten metsätalouteen. Olennaisia ovat vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen sekä tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkään lintulajistoon. Linnuston kannalta merkittävimpiä vaikutusmekanismeja ovat:

- Rakentamisen myötä tapahtuva elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen (erityisesti yhtenäisillä metsäalueilla ja linnustollisesti arvokkailla alueilla)
- Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset (melu, tärinä, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen alueella)
- Törmäykset tuulivoimaloiden rakenteisiin tai sähkönsiirron voimajohtoihin (törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset populaatiotasolla)
- Tuulivoimaloiden este- ja häiriövaikutukset lintujen muuttoreiteillä tai esimerkiksi ruokailu- ja levähdysalueiden sekä yöpymisalueiden tai pesimäpaikkojen välillä

Jokaisen tuulivoimapuiston kohdalla täytyy erikseen arvioida, mitkä edellä mainituista seikoista muodostuvat alueen linnuston kannalta merkittävimmiksi vaikutusmekanismeiksi, ja mitä vaikutuksia niillä on alueen linnustoon paikallisesti sekä eri 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.

14.2 Vaikutusalue

Linnut liikkuvat laajalla alueella, joten tuulivoimaloiden vaikutusalue saattaa olla hyvinkin laaja, eikä sitä voida määritellä kovin tarkasti.

Pesimälinnuston osalta elinympäristöjä muuttavat vaikutukset sekä melu- ja häiriövaikutukset eivät ulotu kovin laajalle alueelle, mutta vaikutusalueen laajuudessa on huomattavaa lajikohtaista ja aluekohtaista vaihtelua. Eräiden tavallisempien lajien osalta vaikutusten ei ole todettu ulottuvan 500 metriä kauemmas tuulivoimaloista, mutta esimerkiksi suurten petolintujen pesimäpaikkoihin kohdistuvat vaikutukset saattavat ulottua jopa kahden kilometrin etäisyydelle. Tätä kauempana suorien vaikutusten esiintyminen on epätodennäköistä. Epäsuorien vaikutusten, kuten lintujen ruokailulentoihin kohdistuvien estevaikutusten ja saalistusalueen muutoksen, osalta vaikutusalue voi ulottua jopa useamman kymmenen kilometrin etäisyydelle, jos tuulivoimalat sijoittuvat esimerkiksi lintujen pesimäalueiden ja merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella lepäilyalueen ja yöpymisalueen väliin.

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua lintujen pesimäalueelta niiden koko muuttoreitin varrelle ja aina talvehtimisalueelle saakka. Linnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta tässä hankkeessa on mahdollista tarkastella luotettavasti vain lähialueen tuulivoimahankkeiden mahdollisia yhteisvaikutuksia alueella elävälle ja alueen kautta muuttavalle linnustolle.

14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

14.3.1 Yleistä

Hankealueella toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä kerätty havaintoaineisto sekä muu olemassa oleva tieto analysoitiin ja hankkeen linnustovaikutukset arvioitiin käytettävissä olevien aineistojen sallimalla tarkkuudella. Tuulivoimahankkeen aiheuttamat linnustovaikutukset arvioitiin tuoreimpaan julkaistuun kirjallisuustietoon sekä arvioijien omakohtaisiin kokemuksiin perustuen. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedetyille lajeille tai linnustollisesti arvokkaille kohteille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus linnustovaikutusten seurannasta. Lisäksi pohditaan tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia lähialueiden linnustollisesti arvokkaiden alueiden (mm. Natura-, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin.

Arviointityön tukena hyödynnettiin kaikkea alueelta olemassa olevaa kirjallisuustietoa sekä muita mahdollisia tietolähteitä ja esimerkiksi avoimia paikkatietoaineistoja. Muuttolinnuston vaikutusarvioinnin ensisijaisina tietolähteinä ovat Perämeren rannikon tuulivoimapuistojen alueella vuosina 2014–2019 toteutetut linnustovaikutusten seurannat, joiden aikana on saatu kattavasti tietoa alueen kautta muuttavasta linnustosta ja lintujen käyttäytymisestä rakennettujen tuulivoimaloiden kohdalla ja (FCG Suunnittelu ja tekniikka 2015–2019). Raportit edustavat Suomessa tuoreinta alan tutkimustietoa, ja ne ovat tästä syystä ensisijaista lähdeaineistoa linnustovaikutusten arvioinnissa etenkin muuttolinnuston osalta.

Hankkeen linnustoselvitysten tulokset, alueen linnuston nykytila ja käytetyt inventointimenetelmät on raportoitu YVA-selostuksen tausta-aineistoksi valmistuvassa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa.

14.3.2 Pesimälinnusto

Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston ja sen lähivaikutusalueen pesimälinnustoa selvitettiin maastoinventoinneilla vuoden 2018 aikana. Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten lisäksi tietoa alueen linnustosta on saatu myös kaikkien muiden alueelle kohdennettujen luontoselvitysten yhteydessä.

Alueen tavanomaista pesimälinnustoa ja lajien runsaussuhteita selvitettiin alueelle luodun pistelaskentaverkoston avulla, jossa laskentapisteet sijoitettiin laskentahetkellä suunniteltujen tuulivoimaloiden rakennuspaikoille, eli laskentapisteitä oli yhdeksän kappaletta. Pistelaskentaverkosto oli näin ollen alueellisesti ja elinympäristöjen osalta koko hankealueen kattava. Pistelaskennat suoritettiin laskentaohjeiden mukaisesti aikaisina aamun tunteina. Pisteet laskettiin yhden kerran kesäkuun alkupuolella, jolloin lintujen laulukausi on parhaimmillaan. Pistelaskentojen lisäksi tietoa alueen pesimälinnustosta hankittiin pesimälinnuston kartoituslaskentamenetelmää soveltamalla. Sovelletun kartoituslaskennan yhteydessä kierreltiin kattavasti hankealueen eri elinympäristöjä suojelullisesti arvokkaita lintulajeja kartoittaen. Kartoituslaskentoja painotettiin linnuston kannalta arvokkaimpiin elinympäristöihin kuten alueen soille ja kosteikoille sekä varttuneempiin metsiin. Pistelaskentoihin ja sovellettuun kartoituslaskentaan käytetty työmäärä hankealueella ja sen lähiympäristössä on yhteensä 3 maastotyöpäivää.

Hankealueella ja sen lähiympäristössä toteutettiin kesälle ajoittuvien pesimälinnustoselvitysten lisäksi yleispiirteinen metsäkanalintujen soidinpaikkojen inventointi, jossa metsäkanalintujen soidinpaikkoja inventoitiin lajien kiivaimpaan soidinaikaan huhti-toukokuun vaihteessa. Metsäkanalintujen soidinpaikkojen inventointiin käytettiin 2 maastotyöpäivää. Soidinpaikkojen inventoinnit kohdistettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä muun olemassa olevan tiedon perusteella sellaisille alueille, jonne saattaa sijoittua paikallisesti tärkeitä soidinalueita. Inventointia kohdennettiin erityisesti puustoisille kangasmaa-alueille, varttuneen puuston metsäkuvioille sekä soille ja niiden laiteille. Soidinpaikkainventoinnin aikana pyrittiin etsimään suorien lajihavaintojen lisäksi myös merkkejä lintujen lumijäljistä, jätöksistä sekä mm. hakomispuista. Soidinpaikkainventoinnin yhteydessä on saatu tietoja myös muista aikaisin pesintänsä aloittavista lintulajeista sekä mm. muun eläimistön lumijäljistä.

Hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsevien erityistä suojelua vaativien petolintujen pesäpaikkoja tiedusteltiin Metsähallituksen petolintuvastaavalta (Tuomo Ollila, kirjall. ilm.). Muiden petolintujen ja suojelullisesti arvokkaiden lajien pesäpaikkatietoja selvitettiin Helsingin yliopiston Luonnontieteellisen keskusmuseon yhteydessä toimivan Rengastustoimiston tietokannoista ja sääksirekisteristä (Heidi Björklund, kirjall. ilm.).

Hankealueella sekä sen lähiympäristössä pesiviä ja ruokailevia päiväpetolintuja tarkkailtiin kesän 2018 aikana yhteensä kolmen maastotyöpäivän aikana. Tarkkailun aikana hankealueella liikkuvia petolintuja tähystettiin soveltuvilta näköalapaikoilta ja alueen metsistä etsittiin petolintujen pesäpaikkoja sekä pyrittiin saamaan havaintoja poikueista. Lisäksi petolintuja ja niiden pesäpaikkoja havainnoitiin muiden luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

Toteutetut pesimälinnustoselvitykset kohdennettiin (kartoituslaskentojen osalta) suojelullisesti arvokkaiden (luonnonsuojelulailla ja -asetuksella säädetyt uhanalaiset ja erityistä suojelua vaativat lintulajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lintulajit sekä alueellisesti uhanalaiset lintulajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaiset lajit) lintulajien ja tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen lintulajien reviirien selvittämiseen ja lintujen liikkeisiin tuulivoimapuiston hankealueella sekä sen lähiympäristössä. Samassa yhteydessä huomioitiin myös tavanomaisempi alueella esiintyvä lintulajisto.

Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten lisäksi tietoa alueen linnustosta on saatu myös kaikkien muiden alueelle kohdennettujen luontoselvitysten yhteydessä.

Taulukko 32. Pesimälinnustoselvitysten ajankohdat ja työmäärä

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Pistelaskenta ja kartoituslaskenta (yht. 3 pv)	16.6.2018 (pistelaskenta) 29.5. ja 10.6.2018 (kartoituslaskenta)
Metsäkanalintujen soidinpaikkojen kartoitus	3.-4.5.2015 (2 pv)
Päiväpetolintujen tarkkailu	3.7., 23.7. ja 6.8.2018 (3 pv)

14.3.3 Muuttolinnusto

Hankealueella ei tehty erillisiä muutontarkkailuita, vaan tulokset perustuvat vuonna 2015 tehtyyn, varsinaisen Pahkakosken tuulivoimapuiston YVA:n (Lagerwey Development Oy & FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2016) muutontarkkailuihin. Koska Iso Pihlajasuon alue tulee olemaan samaa kokonaisuutta, eikä hankealue sijoitu merkittäville lintujen muuttoreiteille, erillisiä muutontarkkailuita ei katsottu tarpeellisiksi. Vuoden 2015 muutontarkkailuissa kevätmuuttoa tarkkailtiin yhdeksän päivän ajan huhti-toukokuussa ja syysmuuttoa 11 päivän aikana elo-lokakuussa. Muutontarkkailua on suoritettu ennakkotietojen (mm. säätila, muuton edistyminen) perusteella hyviksi arvioituina muuttopäivinä, kohdentaen tarkkailu tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen suurten ja/tai leveäsiipisten lintulajien (mm. laulujoutsen, hanhet, petolinnut, erityisesti kurki) muuttokaudelle. Muutontarkkailun tarkoituksena on ollut luoda yleiskuva myös muuhun alueen kautta muuttavaan lintulajistoon, niiden yksilömääriin sekä lentokorkeuksiin ja lentoreitteihin suunnitellun tuulivoimapuiston hankealueella sekä sen ympäristössä. Tarkempi menetelmä on selostettu Pahkakosken tuulivoimapuiston YVA-selostuksen liitteenä olevassa luontoselvityksessä (Lagerwey Development Oy & FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2016). Hankkeessa toteutettujen muuttolinnustoselvitysten lisäksi tietoa seudun kautta muuttavasta linnustosta on hankittu muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden linnustoselvityksistä, joissa on toteutettu muuttolinnuston tarkkailua.

14.4 Nykytila

14.4.1 Pesimälinnusto

Hankealuetta hallitsevat sekä käytössä olevat, että käytöstä poistetut turvesuot sekä ojitetut rämeet ja pienialaiset avosuot. Hankealueen edustavimmat suoelinympäristöt sijoittuvat hankealueen pohjoisosaan sekä keskiosan Kolmikannansuolle. Soiden ja rämeiden välissä on hieman korkeampia kivennäismaan kankaita, joilla kasvaa tavanomaisessa talouskäytössä olevaa metsää, ja joille suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat.

Alueen linnusto koostuu pääasiassa alueellisesti yleisistä ja varsin tavanomaisista karujen metsätalousalueiden lintulajeista sekä suolajeista. Hankealueella toteutetuissa pesimälinnustoselvityksissä havaittiin yhteensä 73 lintulajia, joista 44 tulkittiin alueella varmasti tai todennäköisesti pesiviksi lajeiksi. Toteutettujen pistelaskentojen perusteella alueella pesivän maalinnuston tiheys oli noin 158 paria / km^2. Alueen pesivän maalinnuston keskitiheydeksi on arvioitu noin 150–175 paria/km² (Väisänen ym. 1998). Hankealueen pienehköstä koosta johtuen myös laskentapisteiden määrä oli varsin pieni, mikä voi vaikuttaa laskennalliseen parimäärään. Selvitysten yhteydessä saatu yleisvaikutelma alueen linnuston paritiheydestä oli vastaaviin biotooppeihin verrattuna tavanomainen.

Vuoden 2018 selvitysalueen pistelaskentojen perusteella alueen selvästi runsaslukuisimmat pesimälajit ovat peippo, pajulintu, harmaasieppo ja metsäkirvinen, jotka muodostavat yli puolet alueella pesivien pesimälintujen pareista (=dominanssi). Varpuslintulajisto on siis alueellisesti varsin tavanomaista, vaikka alueella esiintyykin jonkin verran mm. uhanalaisia metsävarpuslintuja. Hankealueen metsät, joille myös suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat, ovat talouskäytössä, eikä niillä sijaitse linnustollisesti arvokkaita kohteita, kuten lahopuustoisia iäkkäitä kuusikoita.

Hankealueelta löydettiin muutamia teeren soidinalueita, joista suurimmassa havaittiin vajaa parikymmentä teerikoirasta (liite 1.2). Hankealueelta ei löydetty metson merkittäviä soidinalueita, vaan yhdellä löydetyllä soitimella havaittiin vain 1–2 soivaa metsokoirasta (liite 1.2). Keväällä 2023 tehdyissä metsästäjähaastatteluissa kanalintukanta alueella koettiin hyväksi ja kokonaisuudessaan hankealueella oleva Iso Pihlajansuo kuvataan tärkeäksi teeren soidinalueeksi. Hankealueen suot ja niiden reuna-alueet ovat riekon pesimäympäristöä, ja niitä havaittiinkin selvityksissä muutamia. Myös pyy esiintyy hankealueella.

Metsähallituksen petolinturekisterin mukaan lähimmät tiedossa olevat maakotkan reviirit ja pesäpaikat sijoittuvat yli kahden, mutta alle viiden kilometrin etäisyydelle hankealueelta (Tuomo Ollila, kirjall. ilm. 2017). Ainoa havainto lajista tehtiin kuitenkin yksittäisestä linnusta, joka kaarteli selvästi hankealueen ulkopuolella. Tehdyssä petolintutarkkailussa maakotkasta ei saatu havaintoja. Luonnontieteellisen keskusmuseon Sääksirekisterin mukaan hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu tiedossa olevia sääksen pesäpaikkoja, eikä Rengastustoimiston mukaan muidenkaan petolintujen tai suojelullisesti arvokkaiden lintulajien tiedossa olevia pesäpaikkoja. Tehdyn erillistarkkailun havaintojen perusteella hankealueelle ja sen lähiympäristöön sijoittuu useampienkin suojelullisesti arvokkaiden, mutta alueellisesti tavanomaisten petolintulajien reviirejä (liite 1.1). Päiväpetolintujen reviirit ovat laajoja, eivätkä linnuista saatavat havainnot välttämättä ole osoituksena pesäpaikan läheisyydestä. Hankealueella havaittuja petolintuja, joiden reviirit ulottuvat havaintojen perusteella ainakin osittain hankealueelle, olivat varpushaukka, kanahaukka, mehiläishaukka, hiirihaukka ja tuulihaukka.

Hankealueelta tunnistetut linnustollisesti arvokkaat kohteet koostuvat etupäässä alueen soista. Etenkin hankealueen pohjoisrajalla sijaitsevilla suoalueilla todettiin useita suojelullisesti huomionarvoisia kahlaaja- ja muita suolajeja, kuten mm. valkoviklo, liro, kapustarinta ja taivaanvuohi. Lisäksi hankealueella sijaitseva Iso Pihlajasuon lakkautettu turvesuo on vesitetty altaiksi / kosteikoksi, joilla todettiin monipuolinen vesilintu- ja kahlaajalajisto. Kahlaajista havaittiin pikkutylli, tylli ja rantasipi. Vesilinnuista altailla havaittiin mm. jouhisorsa, tavi ja telkkä. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen hankkeen YVA-ohjelmasta elokuussa 2022 antaman lausunnon (POPELY/3026/2021) mukaan kosteikolla pesii useita pareja erittäin uhanalaista mustakurkku-uikkuja. Lausunnon mukaan mustakurkku-uikun merkittäviä pesimäpaikkoja tunnetaan Pohjois-

Pohjanmaalla vain muutamia, joista Iso Pihlajasuo on ollut tunnetuista pesimäpaikoista maakunnan pohjoisosan paras. Lajia ei havaittu vuoden 2018 selvityksissä, joten parit ovat asettuneet kosteikolle niiden teon jälkeen.

14.4.2 Muuttolinnusto

Muuttolinnuston osalta hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan pohjoisosan sisämaa-alueelle, jossa lintujen muutto on luonteeltaan melko hajanaista, eikä seudulle sijoitu lintujen muuttoa ohjaavia johtolinjoja. Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren rannikko sekä suuret järvet ja jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja.

Pahkakosken laajennusalueen läheisyydessä tällainen merkittävä johtolinja on Perämeren rannikko. Hankealue sijaitsee kuitenkin noin 30–40 km etäisyydellä Perämeren rannikkoalueelta, ollen selvästi sivussa lintujen tältä muuttoreiteiltä. Pahkakosken alueella ei käytännössä ole sellaisia lintujen muuttosuuntien mukaisesti suuntautuneita johtolinjoja, joita linnut seuraisivat muutollaan, eikä alueelle tästä johtuen sijoitu lintujen tärkeitä muuttoreittejä. Hankealueen pohjoispuolelle sijoittuva Iijoki voi periaatteessa toimia muuttoa ohjaavana johtolinjana, mutta joki kulkee Pahkakosken alueella käytännössä itä-länsi -suuntaisesti eikä se siten merkittävästi ohjaa alueen yli suuntautuvaa lintujen muuttoa.

Sisämaa-alueelle on tyypillistä, että lintujen muutto on yksilömäärältään vähäistä ja luonteeltaan hajanaista, eikä selviä tiivistymiä tai varsinaisia reittejä ole havaittavissa. Tilanne on sama keväällä ja syksyllä. Tehdyissä tarkkailuissa suurimman vaikutuksen todettiin olevan tuulen suunnalla. Läntisillä tuulilla muuttajamäärät olivat jossain määrin suuremmat kuin muiden tuulensuuntien kohdalla. Silloinkin havaitut muuttajamäärät olivat hyvin vähäisiä verrattuna esimerkiksi Perämeren rannikon valtakunnallisesti merkittävään muuttoreittiin.

Suurikokoisista ja tuulivoimarakentamisen vaikutuksille herkiksi arvioiduista lajeista selvästi runsaslukuisin muuttaja oli kurki. Kevään muutontarkkailun aikana havaittiin noin 700 muuttavaa kurkea, syksyllä vajaa 450. Kurkimuutto kulki sekä keväällä että syksyllä leveänä rintamana, eikä varsinaisia muuttoreittejä todettu. Muiden lajien osalta, ml. hanhet, joutsenet ja petolinnut, yksilömäärät olivat vähäisiä, korkeintaan muutamia kymmeniä yksilöitä muuttokaudessa.

Tarkempi selostus ja mm. lajikohtainen tarkastelu on selostettu Pahkakosken tuulivoimapuiston YVA:ssa (Lagerwey Development Oy & FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2016).

14.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

14.5.1 Vaikutukset pesimälinnustoon

Hankkeen merkittävimmiksi pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan *rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset* (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen) sekä tuulivoimaloiden *rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset* (lisääntynyt ihmistoiminta, melu, tuulivoimaloiden karkottava vaikutus).

Elinympäristömuutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset

Hankealueen kivennäismaiden talousmetsäalueilla, joille voimalapaikat ja uusi / parannettava tiestö sijoittuu, pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista, minkä vuoksi tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon. Lahopuustoiset ja iäkkäät metsäkuviot sekä sellaisia vaativa linnusto esiintyvät hankealueella vain vähäisissä määrin.

Tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden rakentamisvaiheessa on runsaasti melua tuottavia työvaiheita. Vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina kuitenkin melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulusta riippuen enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle. Rakentamisvaiheen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät. Tuulivoimaloiden toiminnalla yhdessä elinympäristöjen muutoksen kanssa saattaa kuitenkin olla

häiriövaikutuksia, jotka voivat joidenkin lajien ja kohteiden osalta olla myös karkottavia. Useimmilla lajeilla häirintävaikutus rajoittuu muutamiin satoihin metreihin (mm. Meller, 2017; Rydell ym., 2017; Shaffer & Buhl, 2016; Pearce-Higgins ym., 2009), mutta suurikokoisilla, laajalti liikkuvilla lajeilla vaikutukset voivat ulottua huomattavasti laajemmalle.

Alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien ja turvetuotannon muuttama, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän niiden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti vain vähän. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Rydell ym. 2017, Koistinen 2004). Niinpä vaikutukset tavanomaisen talousmetsämaiseman ja alueen pohjoisosan peltoalueiden linnustoon arvioidaan vähäisiksi.

Iso Pihlajasuon turvetuotantoalue on poistettu käytöstä ja sen pohjoisosa on padottu kosteikoksi. Kosteikolla todettiin varsin monipuolinen vesilintu- ja kahlaajalajisto ja lintutiheydet kohteella ovat muuta ympäristöä korkeammat. Suojelullisesti huomionarvoisin pesimälaji kosteikolla on mustakurkku-uikku. Lähin suunniteltu voimalayksikkö sijaitsee n. 300 metrin etäisyydellä kosteikosta. Näin ollen ainakin rakennustoimet, mutta mahdollisesti myös voimalan toiminta (pyörimisliike, melu, välke) voi aiheuttaa häiriövaikutuksia kosteikolla pesiville ja ruokaileville linnuille. Lintujen arvioidaan ajan myötä kuitenkin tottuvan voimalan läsnäoloon, joten vaikutuksen suuruus arvioidaan pieneksi ja merkittävyys vähäiseksi. Mustakurkku-uikku pesii varsin monenlaisissa pienissä lammissa ja jopa soramonttujen kaivannoissa, usein varsin häiriöalttiissakin paikoissa, eli se on lajina varsin sopeutuvainen. Näin ollen vaikutukset myös mustakurkku-uikulle arvioidaan merkittävyydeltään korkeintaan vähäisiksi.

Metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Metsokanta ei selvitysten perusteella ole alueella erityisen vahva. Kansainvälisissä tutkimuksissa metson habitaatin käytön on todettu vähenevän noin 800 m päähän voimaloista (Taubmann ym., 2021; Coppes ym., 2020), mitä voidaan pitää mahdollisena myös muiden metsäkanalintujen osalta. Voimalapaikkojen ja tieverkoston (uusien teiden osalta) rakentaminen lisää metsätalouden jo aiheuttamaa elinympäristön pirstoutumista. Etenkin nykytilassa laajoille yhtenäisille metsä- ja rämealueille kohdistuva rakentaminen aiheuttaa metsolle ja etenkin metsopoikueille negatiivisia vaikutuksia. Selvityksissä paikallistettiin vain yksi soidinpaikka, jolla soi 1–2 kukkoa, joten sitä ei ole tarpeen huomioida voimalasijoittelussa. Voimalat aiheuttavat metsoille myös törmäysriskin (törmäysvaikutuksia on käsitelty oman väliotsikon alla). Alueen teerikanta on myös vahva, mutta tuulivoimahankkeen ei arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi, vaikka häiriövaikutusta siihen voikin kohdistua koko tuulivoimapuiston alueella. Teeren merkittävät, pysyvät soidinpaikat sijaitsevat hankealueen avosoilla, joille ei ole osoitettu rakentamista. Lisäksi suomalaisten kokemusten perusteella teerien on havaittu soidintavan myös tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla ja jopa voimaloiden nostokentillä. Kokonaisuutena edellä mainitut metsäkanalintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.

Hankealueen lähiympäristössä pesivän uhanalaisen petolintulajin osalta törmäysriski ja elinympäristön muutosten vaikutukset arvioidaan ***merkittävyydeltään kohtalaisiksi***. Metsähallituksen ja Oulun Yliopiston laatiman elinympäristömallinnuksen perusteella reviirin yksilöiden keskeisiä liikkumisalueita sijoittuu hankealueelle, joskin merkittävimmät ja keskeisimmät saalistus- ja liikkumisalueet sijoittuvat kuitenkin hankealueen ulkopuolelle. Hankealueen osalta vaikutuksen merkittävyyttä pienentää se, että lajin kannalta potentiaalisimmat saalistus- ja liikkumisalueet sijoittuvat mallinnuksen perusteella Olkisuolle sekä Kolmikannansuolle ja Iso Pihlajasuon eteläreunalle, missä on n. 2 km leveä voimaloista vapaa vyöhyke. Näin ollen lajin liikkuminen kohteilla olisi mahdollista hankkeen toteutumisen jälkeenkin. Etäisyyttä pesäpaikoille on riittävästi, että häiriövaikutusten ei arvioida ulottuvan niille saakka.

Lajille laadittiin Metsähallituksen ja Oulun Yliopiston kehittämään elinympäristömallinnukseen perustuva törmäysmallinnus (Metsähallitus 2022). Mallinnus laadittiin Pahkakosken ja Iso Pihlajasuon tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukselle, koska käytännössä Iso Pihlajasuon hanke on

Pahkakosken tuulivoimapuiston laajennushanke. Mallinnuksen merkittävänä raja-arvona käytettiin lähiseudulla ja vastaavilla reviireillä yleisesti käytettyä merkittävän törmäysvaikutuksen raja-arvoa 0,08 törmäystä vuodessa. Mallinnuksen tuloksena törmäyksiä tapahtuisi 0,071 kpl. Näin ollen vaikutukset jäisivät merkittävän raja-arvon alle.

Hankkeen vaikutukset uhanalaiseen petolintuun on esitetty tarkemmin vain viranomaiskäyttöön laaditussa erillisliitteessä.

Muiden alueella pesivien petolintulajien osalta vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi. Petolintujen saalistusympäristöt muuttuvat pirstoutuneemmiksi ja reunavaikutteisemmiksi, mutta koska alue on jo vastaavalla tavalla hyvin ihmisvaikutteista metsätalouden vuoksi, vaikutukset ovat suhteellisesti hyvin vähäiset. Lisäksi hankealueella pesivien petolintujen parimäärät ovat selvitysten tulosten perusteella alhaiset.

Tuulivoimahankkeen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset ja häiriövaikutukset arvioidaan kokonaisuutena merkittävyydeltään ***kohtalaisiksi*** alueen lähiympäristössä pesivälle uhanalaiselle petolintulajille, ja ***vähäisiksi/merkityksettömiksi*** alueen muulle pesimälajistolle. Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruuden tai laajuuden osalta.

Yhteisvaikutusten (luku 28) ei katsota lisäävän vaikutusten merkittävyyttä.

14.5.2 Vaikutukset muuttolinnustoon

Vaikutukset muuttolinnustoon on selostettu tarkemmin Pahkakosken tuulivoimapuiston YVA:ssa (Lagerwey Development Oy & FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2016). Iso Pihlajasuon (=Pahkakosken laajennusalue) rakentumisen ei arvioida lisäävän Pahkakosken hankkeesta muuttolinnustoon kohdistuvia korkeintaan vähäisiä vaikutuksia, koska ne ovat toteutuessaan samaa tuulivoimapuistokokonaisuutta. Eli alueen kautta muuttavaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään korkeintaan vähäisiksi, koska muuttavien lintujen määrä alueella on vähäinen ja linnut pystyvät kiertämään koko alueen tai lentämään alueen läpi tuulivoimaloiden välisellä alueella. Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruuden tai laajuuden osalta.

14.5.3 Törmäysvaikutukset

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin on todettu ympäri maailmaa. Tutkimusmenetelmien ja -alueiden sekä havaittujen tulosten vaihtelu on kuitenkin hyvin suurta, ja yksittäiseen tuulivoimalaan on havaittu törmäävän 0–60 lintua vuodessa (Meller 2017). Keskeisin törmäysmääriin vaikuttava tekijä on tuulivoimapuiston sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja (Meller 2017). Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Pohjois-Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Suorsa 2019, Meller 2017, FCG Suunnittelu ja Tekniikka 2017, Koistinen 2004). On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2019, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuyksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminenkään ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuisi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

Linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todetut törmäykset ovat ennakkoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin. Etenkin metsäkanalintujen on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä. Norjassa on raportoitu paikoin runsaasti riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin 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).

Hankealueen pohjoisosassa sijaitseva padottu kosteikko houkuttelee muuta ympäristöä enemmän vesilintuja ja kahlaajia. Kosteikkoa lähin voimalayksikkö sijaitsee n. 300 metrin etäisyydellä kosteikosta. Häiriövaikutuksen lisäksi voimala voi aiheuttaa kosteikolla liikkuvalle linnustolle törmäysriskin. Riski arvioidaan kuitenkin vähäiseksi, sillä lintujen arvioidaan liikkuvan kosteikon ympäristössä pääasiassa törmäyskorkeuden alapuolella. Lisäksi toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen seurannoissa kahlaajien ja vesilintujen ei ole todettu olevan törmäyksille herkkiä lajiryhmiä.

Yleisesti Iso Pihlajasuon-Pahkakosken tuulivoimapuiston alueella liikkuvien lintujen yksiömäärät ovat varsin vähäiset, verrattuna esimerkiksi valtakunnallisesti merkittäviin muuttoreitteihin tai merkittäviin muutonaikaisiin lepäilyalueisiin. Tuulivoimahankkeen törmäysvaikutukset arvioidaan kokonaisuutena merkittävyydeltään korkeintaan vähäisiksi.

14.5.4 Mahdollisten harusten vaikutus linnustoon

Lintujen törmäyksiä mastojen tai muiden rakenteiden harusvaijereihin ei ole tutkittu Suomen oloissa. Ulkomaisia tutkimuksia kuitenkin löytyy, ja esimerkiksi Yhdysvalloissa tehdyssä tutkimuksessa verrattiin eri korkuisia, harusvaijereilla varustettuja ja harustamattomia mastoja. 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 pyöriminen ja muutenkin massiivisempi rakenne, joita lintujen on todettu väistävän, aiheuttaa sen, että linnut lentävät yleensä kauempana tuulivoimaloista. Todennäköisesti suurin osa linnuista lentää myös tuulivoimaloiden harusten ulkopuolella.

Ulkomaalaiset tutkimukset osoittavat harusvaijerien lisäävän lintujen törmäysriskiä huomattavasti erilaisten mastojen kohdalla. Mastojen vaijerit ovat kuitenkin kevyemmän rakenteen vuoksi huomattavasti ohuempia verrattuna tuulivoimaloiden vaijereihin. Esimerkiksi ensimmäisten Suomeen rakennettujen harustettujen tuulivoimaloiden harukset ovat pääasiassa noin 20–40 paksuja vaijerikimppuja. Näin paksut rakenteet ovat linnuille selvästi paremmin havaittavissa, kuin tavanomaisten tele- ja säämastojen ohuet harusvaijerit.

Mahdollisten harusten vaikutus lintujen törmäysriskiä kasvattavana tekijänä arvioidaan melko vähäiseksi tuulivoimaloiden aiheuttamaan törmäysriskien kokonaisuuteen nähden. Harusten vaikutuksiin liittyy kuitenkin melko paljon epävarmuustekijöitä.

Mikäli voimalatornit varustetaan harusvaijereilla, tulisi mahdollisia törmäyksiä seurata tehostetusti osana tuulivoimahankkeen linnustovaikutusten seurantaa.

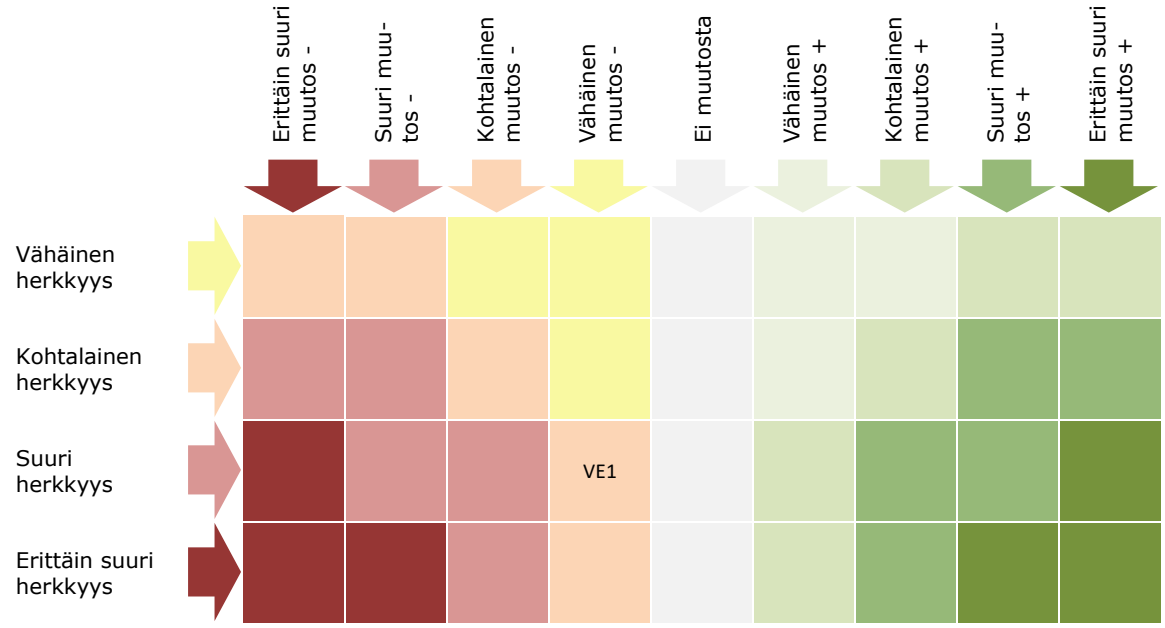
14.5.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 33. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 0	VE 1
PESIMÄLINNUSTO			
Tavanomainen pesimälajisto	Hankealueen metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltä vähäisiksi.	ei vaikutusta	vähäinen -
Suojelullisesti arvokkaat lajit	Hankealue sijoittuu uhanalaisen petolintulajin reviirille. Elinympäristön muutosten ja törmäysriskin vaikutukset lajille arvioidaan merkittävyydeltään korkeintaan kohtalaisiksi. Alueella esiintyy uhanalaisia lintulajeja, joista merkittävin, mustakurkku-uikku, on sidoksissa alueen kosteikkoelinympäristöön, johon ei kohdistu rakentamista, joten vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi ja ovat merkityksettömiä suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen.	ei vaikutusta	kohtalainen --
Linnustollisesti arvokkaat kohteet	Hankealueen kosteikolla on alueellista merkitystä useille uhanalaisille lintulajeille Pohjois-Pohjanmaan pohjoisosan sisämaa-alueella. Rakentamista ei kuitenkaan kohdistu kosteikolle, ja voimaloiden etäisyys arvioidaan olevan riittävä, että vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi.	ei vaikutusta	vähäinen -
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.	ei vaikutusta	vähäinen -
YHTEISVAIKUTUKSET			
Pesimälinnusto	Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia tuulivoimahankkeita, joilla olisi linnustovaikutusten suuruutta tai merkittävyyttä kohottavia vaikutuksia.	ei vaikutusta	vähäinen -
Muuttolinnusto	Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia tuulivoimahankkeita, joilla olisi linnustovaikutusten suuruutta tai merkittävyyttä kohottavia vaikutuksia.	ei vaikutusta	vähäinen -

Taulukko 34. Tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus linnustoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



14.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet hankkeen suunnittelussa. Tuulivoimapuiston rakentaminen niin tiiviiksi kuin se teknisesti ja taloudellisesti on mahdollista, vähentää elinympäristöihin kohdistuvien muutosten laajuutta ja sitä kautta myös linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimapuiston rakennustoimien yhteydessä voidaan huolellisella suunnittelulla välttää turhia metsän- ja maankäsittelytoimia ja rajata rakentaminen mahdollisimman pienelle alueelle. Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (huhtikuun loppu – heinäkuun alku) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin.

Iso Pihlajasuon käytöstä poistetun turvetuotantoalueen pohjoisosaan padotulla kosteikolla esiintyy ympäröiviä alueita runsaampi ja monipuolisempi linnusto. Kosteikkoa lähin suunniteltu voimalayksikkö sijaitsee n. 300 metrin etäisyydellä kosteikosta, joten ainakin sen rakentaminen ja vähemmässä määrin myös toiminta, aiheuttaa häiriövaikutuksen kosteikolla pesivälle ja ruokailevalle linnustolle. Voimalan toiminta aiheuttaa myös mahdollisen törmäysriskin. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin merkittävyydeltään vähäisiksi. Siirtämällä voimalayksikköä kauemmas kosteikosta voitaisiin mainittuja vaikutuksia kuitenkin edelleen lieventää.

Linnustovaikutusten lieventämiseksi voidaan selvittää myös erilaisten teknisten ratkaisujen ja apuvälineiden (mm. tutka- ja optiset laitteistot) toimivuutta lintujen mahdollisia törmäyksiä vähentävinä ratkaisuina.

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.

Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston alueella suoritettujen linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan hyvä kuva alueen pesimälinnustosta, suojelullisesti arvokkaista lajeista, linnustollisesti arvokkaista kohteista, alueen kautta muuttavasta linnustosta sekä pesimä- ja muuttolinnuston liikkumisesta alueella.

Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten tarkoitus ei ollut selvittää kaikkien yleisten metsälintulajien reviirien sijainteja tai parimääriä alueella, mutta selvitysten myötä saatua pesimälinnuston yleiskuvaa voidaan kuitenkin pitää kattavana.

Hankealueella esiintyvässä lajistossa on myös vuosien välistä vaihtelua mm. säätekijöistä ja ravintoresursseista johtuen, jolloin yhden vuoden mittaisissa selvityksissä ei välttämättä havaita kaikkia alueella tavallisesti esiintyviä suojelullisesti arvokkaita lajeja. Esimerkiksi petolinnuilla saatavissa olevan ravinnon määrä säätelee voimakkaasti niiden esiintymistä.

Vaikutusten arvioinnin merkittävin epävarmuustekijä on hankealueen linnuston tila tuulivoimapuiston rakentamisvuosina. Hankealueesta merkittävä osuus on käytössä olevia ja käytöstä poistettuja turvetuotantoalueita. Näiden maankäyttö ja sitä kautta elinympäristöt muuttuvat tuulivoimahankkeesta riippumatta. Arviointi on laadittu alueen selvitysten aikainen nykytila huomioiden, mutta maankäytön muuttuessa myös tuulivoimahankkeesta riippumattomista tekijöistä, alueen tilanne voi olla merkittävästikin erilainen tuulivoimapuiston rakentamisen aikaan. Alueen tulevaisuutta suunniteltaessa olisi kuitenkin suositeltavaa huomioida alueen arvokas linnusto ja turvata niiden elinolosuhteet jatkossakin, mm. linnustovaikutuksia lieventävien toimenpiteiden kautta.

Muuttolinnustoselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät enimmäkseen muuttavien lintujen lukumäärissä ja muuttoreiteissä tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Yhden vuoden kevät- ja syysmuuttokauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pidemmälle ajanjaksolle, koska lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat mm. vallitsevasta säätilasta. Sääolosuhteet vaikuttavat vuosittain voimakkaasti lintujen käyttämiin muuttoreitteihin ja muuton ajoittumiseen. Säätilan lisäksi myös alueen maankäytön muutokset vaikuttavat lintujen lepäilyyn ja ruokailuun alueella, ja niiden vaihtelusta vuosien välillä ei ole tarkempaa tietoa. Muutontarkkailujen tuloksia tuleekin tulkita yhden vuoden mittaisena otoksena alueella tapahtuvasta lintujen muutosta.

Muutontarkkailu ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta johtuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia ja muutontarkkailukokemuksesta riippuvia arvioita. Työhön osallistuneilla henkilöillä on kuitenkin useamman kymmenen vuoden mittainen lintuharrastustausta ja he ovat kokeneita muutontarkkailijoita, joka vähentää huomattavasti epävarmuustekijän merkitystä. Alueella suoritettujen muutontarkkailujen kattavuus sekä tarkkailun tuloksena syntyneen havaintoaineiston laatu ja muu havainnointia täydentävä aineisto arvioitiin kokonaisuutena riittäväksi luotettavaa vaikutusten arviointia varten.

15 VAIKUTUKSET MUUHUN 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 ja hirvi.

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

15.2.1 Yleistä

Alueen eläimistön lähtötietoja hankittiin Suomen lajitietokeskuksen (2021–2022) kautta LajiGIS -tietojärjestelmästä. Lisäksi taustatietoja pyrittiin saamaan haastattelemalla alueella toimivien kahden metsästysseuran ja yhteismetsän edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen petoyhdyshenkilöä. Laajemmalla alueella esiintyvästä eläimistöstä on hankittu tietoja myös muista seudulla toteutettujen tuulivoimahankkeiden luonto- ja linnustoselvityksistä. Hankealueella esiintyvää tavanomaisempaa eläimistöä on myös havainnoitu yleispiirteisesti toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä, 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 lepakkolajistoa ja lepakoiden mahdollisia ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Lepakkoselvitykset suoritettiin aktiivikartoituksena, jossa lepakoiden potentiaalisia elinalueita kartoitettiin detektorin (Pettersson D240X,) avulla lepakoita kuunnellen. Aktiivista lepakkokartoitusta on suoritettu lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti kolmeen eri ajankohtaan kesän aikana. Kaava-alueen lepakoita on selvitetty yhteensä kolmen 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. Vuonna 2018 toteutettujen laajennusosan selvitysten lisäksi lepakoita on selvitetty Pahkakosken suunnitellun tuulivoimapuiston YVA-menettelyn yhteydessä vuonna 2015. Lepakkoselvitykset toistettiin Pahkakosken alueella niin ikään kolme kertaa maastokauden aikana.

Muiden direktiivilajien osalta hankealueella toteutetuissa luonto- ja linnustoselvityksissä on huomioitu eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (mm. viitasammakko, saukko, suurpedot) sekä niiden esiintymisedellytyksiä hankealueella ja laajemmin sen ympäristössä. Suden osalta on tarkasteltu sekä hankealueelta että sähkönsiirtoreiteiltä Luonnonvarakeskuksen susireviiritulkinnan mukaisten lähimpien reviirien sijaintia ja niiden laumastatuksia sekä aiempien vuosien reviiritilanteita.

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 erityisasiantuntija Harri Taavetti.

15.2.2 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 merkittävyydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

15.3 Eläimistön yleiskuvaus

Hankealueen eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamilla metsä- ja suoalueilla sekä viljelyksessä ja turvetuotannossa olevilla alueilla tai niiden liepeillä. Alueen yleisimpiä nisäkkäitä ovat esimerkiksi hirvi, metsäjänis, kettu, orava ja useat pikkunisäkäslajit. Hirviä esiintyy hankealueella ympärivuotisesti. Hirvieläimistä alueella esiintyvät myös mm. metsäkauris ja satunnaisesti metsäpeura. Suurpedoista alueella esiintyvät satunnaisesti kaikki lajimme, eli karhu, susi, ilves ja ahma. Alue kuuluu poronhoitoalueeseen, joten siellä liikkuu myös poroja.

15.3.1 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun muun eläinlajiston osalta hankealueella toteutettiin erillinen lepakkoselvitys. Muun direktiivilajiston osalta hankealueella toteutetuissa luonto- ja linnustoselvityksissä on huomioitu eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (mm. viitasammakko, liito-orava, saukko, suurpedot) sekä niiden esiintymisedellytyksiä hankealueella ja sen ympäristössä. Erityishuomioita on kiinnitetty eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä tärkeisiin ruokailualueisiin. **Liito-oravalle** sopivia elinympäristöjä ei sen levinneisyysalue huomioiden sijoitu hankealueelle. **Viitasammakon** esiintymistä ja elinympäristöjä on kartoitettu pesimälinnustoselvitysten yhteydessä touko-kesäkuussa ja saukon sekä suurpetojen elinympäristöjä on huomioitu kaikkien alueelle toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

Metsästysseurojen ja muiden sidosryhmien haastattelujen perusteella pyritään saamaan yleiskuva suurpetojen ja hirvieläinten esiintymisestä ja niiden kannanvaihteluista hankealueella sekä sen ympäristössä.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimahankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia alueella esiintyvien eläinlajien elinympäristöjen laatuun ja pinta-alaan sekä eri lajien elinolosuhteisiin. Lisäksi tarkastellaan mahdollisia muutoksia eläinten ekologisissa yhteyksissä.

Lepakot

Iso Pihlajasuon hankealueella on toteutettu vuonna 2018 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston osalta erillinen lepakkoselvitys. Lepakkoselvitysten tarkoituksena oli selvittää hankealueella esiintyvää lepakkolajistoa ja lepakoiden mahdollisia ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Lepakkoselvitykset on toteutettu kesäkuun ja elokuun välisenä aikana detektoriselvityksenä lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti, kolmena eri ajankohtana. Lepakoiden aktiivikartoituksessa hankealueen lepakoille potentiaalisia elinalueita kartoitettiin detektorin avulla lepakoita kuunnellen. Pohjois-Suomen valoisten kesäöiden aikaan lepakoita myös kiikaroitiin aktiivisesti, ja havainnot pyrittiin varmistamaan lajilleen detektorin avulla. Aktiivikartoitus ajoittui noin auringon laskun ja nousun väliseen aikaan. Kartoituskierrokset toteutettiin riittävän tyyninä ja lämpiminä öinä, jolloin lepakoiden arvioidaan ruokailevan aktiivisesti. Lepakoille sopivien lisääntymis-

ja levähdyspaikkojen (mm. kolopuut, kallionhalkeamat ja vanhat rakennukset) sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty varsinaisen Pahkakosken tuulivoimapuiston yva-menettelyn yhteydessä laaditun lepakkoselvityksen tuloksia.

Lepakkoselvityksen tulokset

Laajennusalueen vuoden 2018 selvityksissä ei havaittu lepakoita.

Pahkakosken tuulivoimapuiston selvityksissä vuonna 2015 (yht. siis 12 yötä) havaittiin kaikkiaan neljä pohjanlepakkoa hankealueella ja useita pohjanlepakoita mm. Pahkakosken voimalaitoksen liepeillä ja Pahkalan kylän tuntumassa. Kokonaisuutena Pahkakosken suunnitellun tuulivoimapuiston hankealueella sekä laajennusalueella havaittiin hyvin vähän lepakoita. Lepakoiden vähäistä määrää selittänee alueen pohjoinen sijainti sekä pääosin varsin karut elinympäristöt ja vesistöjen vähäinen määrä. Hyvänä osoituksena hankealueen heikosta soveltuvuudesta lepakoille ovat lukuisat havainnot heti hankealueen ulkopuolella, missä on hiukan rehevämpiä elinympäristöjä sekä vanhaa rakennuskantaa. Hankealueella ei havaittu myöskään merkittäviä lepakoiden kerääntymiä, ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Viitasammakko

Iso Pihlajasuon alueella toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä ei havaittu viitasammakoita. On kuitenkin mahdollista, että viitasammakoita esiintyy Iso Pihlajasuon vesitetyllä turvesuokosteikolla. Myös hankealueen ulkopuolella sijaitseva Sammakkolampi on lajille potentiaalinen elinympäristö. Toisinaan yksittäisiä viitasammakoita voi esiintyä jopa tavallisissa metsäojissa, mutta näitä ei tulkita merkittäviksi lisääntymisalueiksi.

Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, mutta sitä ei ole enää luokiteltu uhanalaiseksi tai silmälläpidettäväksi viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym. 2019). Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä.

Toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana ei havaittu merkkejä saukon esiintymisestä alueella. Hankealueen kautta virtaava Nauruanoja voi toimia saukon kauttakulkureittinä alueelta toiselle, ja metsästysseurat ja suurpetoyhdyshenkilö kertovatkin saukkohavainnoista Nauruanojan alueella. Ojan ei kuitenkaan arvioida olevan riittävän iso virtavesi lisääntymisalueeksi.

Suurpedot

Suurpetoyhdyshenkilön mukaan alueen suurpetotilanne ei ole ongelmallinen. Petoeläimiä liikkuu alueella harvakseltaan eikä näin ollen esimerkiksi Tassu-järjestelmässä ole paljoa havaintoja. Pedoista karhuja asuu todennäköisimmin lähimpänä hankealuetta ja ne ovat tappaneet lähialueilla poronvasoja. Myös metsästysseurat kertovat yksittäisestä karhusta, joka on useammat vuoden hankealueella asustanut. Ilveksestä ja ahmasta on hyvin satunnaisia havaintoja lähinnä talvisin. Susihavaintoja on sekä seuroilla, että suurpetohenkilöllä vuosittain, mutta niitä kuvataan lähinnä läpikulkijoiksi. Hankealueen lähialueella ei sijaitse Luken tulkitsemia susireviirejä (vuoden 2022 tilanne). Haittaa pedoista on aiheutunut lähinnä poronhoidolle eikä esimerkiksi kotieläin- tai metsästyskoiravahinkoja ole ollut alueella.

Metsäpeura

EU:n luontodirektiivin liitteen II lajeihin lukeutuva metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on valtakunnallisesti silmälläpidettävä laji, joka on myös riistalaji. Suomen metsäpeurakanta, ja etenkin Suomenselän osakanta, on viime vuosina runsastunut ja alkanut levittäytyä pohjoiseen ja koilliseen kohti Kainuuta ja Oulujärven ympäristöä. Iso-Pihlajasuon alueella metsäpeuroja on havaittu suurpetoyhdyshenkilön toimesta kaksi viimeisen kahden vuoden aikana, alueella toimivat metsästysseurat eivät ole tehneet havaintoja. Alueella ei kuitenkaan arvioida olevan pysyvää kantaa, eikä vakiintuneita vaellusreittejä, vaan kyse on yksittäisistä yksilöistä.

15.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

15.4.1 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 herkemmän 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 hankealueella sijaitseville elinalueilleen.

Tuulivoimapuiston **toiminnanaikaiset vaikutukset** alueen nisäkäslajistoon 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 tottuvat myös mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin. Tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden kuten mm. ketun ja metsäjäniksen esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja referenssialueiden välillä (Menzel & Pohlmeyer 1999). Esimerkiksi Kalajoen ja Pyhäjoen sekä Raahen tuulivoimapuistojen alueella elää edelleen hirviä, ja eläimiä ja niiden jälkiä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella. Näin ollen hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia alueen hirvien elinalueisiin. Tuulivoimaloiden toiminnan ja huoltoteillä tapahtuvan liikenteen sekä mahdollisesti myös muun ihmistoiminnan lisääntyminen saattaa aiheuttaa herkimmille eläinlajeille stressiä, jolla voi olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia niiden lisääntymismenestykseen (Barja ym. 2007). Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyville metsien nisäkkäille.

Rakentamisesta aiheutuvien häiriövaikutusten ja elinympäristöjen muutoksen osalta eläinlajiston **herkkyys** vaihtelee, mutta kokonaisuutena herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvästä ihmistoiminnasta. Tuulivoimapuiston aiheuttamilla muutoksilla elinympäristöjen käytössä, lajikoostumuksessa tai eläinten yksilömäärissä arvioidaan olevan suuruudeltaan vähäisiä negatiivisia vaikutuksia eri lajeille.

Tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaikutukset alueen eläimistöön arvioidaan vähäisiksi, koska voimajohtojen rakentaminen sijoittuu tavanomaiseen voimakkaasti käsiteltyyn talousmetsään, jossa ei ole alueen eläimistölle erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Sähkönsiirron voimajohtojen alueilta raivattavan metsän pinta-ala on myös vähäinen suhteessa alueen ympärille jäävien alueiden pinta-alaan.

15.4.2 Vaikutukset direktiivilajistoon

Alueen tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella esiintyvien **pohjanlepakoiden** elinympäristöjä, mutta suurin osa hankealueesta säilyy kuitenkin nykytilansa kaltaisena. Hankealue ei ole kokonaisuutena lepakoille erityisen soveliasta elinympäristöä, eikä alueella havaittu lepakoita lainkaan. Yhdessä Pahkakosken alueellakin havaitut lepakkotiheydet olivatkin hyvin alhaisia. Alueella on intensiivisen metsätalouden muokkaamia eri-ikäisiä talousmetsiä, joilla esiintyviin lepakkolajeihin tuulivoimapuistoilla on yleisesti havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia (Rydell ym. 2012). Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla ei myöskään havaittu lepakoiden tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kolopuita tai rakenteita. Alueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioidaan vähäiseksi. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia lepakoiden elinolosuhteisiin alueella.

Kaikki hankealueella sijaitsevat **viitasammakon** potentiaaliset elinympäristöt sijoittuvat ihmisen ylläpitämiin elinympäristöihin eli alueelle padottuihin kosteikoihin ja ojiin. Viitasammakoiden elinolosuhteiden säilyminen alueella ei kuitenkaan ole tuulivoimahankkeesta riippuvaista, vaan alueen maankäytön muutoksista turvetuotannon loppumisen jälkeen. Voimala- tai muita rakenteita ei sijoitu viitasammakon potentiaalisiin elinympäristöihin, vaan ne on osoitettu kivennäismaille, jolloin lajin elinympäristöihin ei kohdistu niitä muuttavia vaikutuksia.

Hankealueella mahdollisesti esiintyvien **suurpetojen** elinalueet ovat laajoja, ja suunniteltu tuulivoimapuisto kattaa siten vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Tuulivoimapuisto muuttaa hankealueen elinympäristöjä ja luonnetta, mutta alue on jo ennestään hyvin voimakkaasti ihmisen muokkaamaa avointa aluetta, jossa ihmisten ja koneiden liikkuminen on ollut melko säännöllistä. Alueen rakentamisenaikainen vilkkaampi toiminta jossain määrin aiheuttaa lisääntyvää häiriötä ja myös karkottaa alueella satunnaisesti liikkuvia suurpetoja. Alue on laaja ja se rakentuu vaiheittain, jolloin alueella on myös rauhallisempia osia suurpetojen liikkumiseen.

Suurpetoja tulee todennäköisesti esiintymään alueella myös tulevaisuudessa, sillä hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin. Suurpetojen on todettu myös tottuvan niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin, mm. susi liikkuu havaintojen perusteella jo rakennetuilla tuulipuistoalueilla mm. Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseudulla (FCG 2018-2020, seurantahankkeiden havainnot).

Nauruanoja on pieni ja vedenlaadultaan humuspitoinen, eikä siinä esiinny sellaisia koskiosuuksia, että se olisi mm. talvella avoimena, jolloin sen ei arvioida olevan **saukon** kannalta merkittävä ruokailualue. Ojaan kohdistuvia kiintoainekuormituksia vältetään hankkeen rakentamisessa, jolloin virtaveden ominaisuudet eivät nykyisestä heikkenisi ja alue voi edelleen olla osa mm. saukon mahdollista elinympäristöä.

Metsäpeura esiintyy hankealueella satunnaisesti (suurpetoyhdyshenkilön haastattelu, 2023), mutta sillä ei ole seudulla vakiintunutta laumaa ja elinpiiriä. Hankealue ei lukeudu olosuhteiltaan metsäpeuralle soveltuviin kesä- tai talvilaidunalueisiin, sillä alueella ei ole laajoja yhtenäisiä ja luonnontilaisia saranevoja tai vastaavasti hyvin jäkälää tuottavia kangasmaita. Metsäpeuran liikkuminen on mahdollista edelleen myös hankealueen kautta, vaikka voimalat alueelle rakentuisivat.

15.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

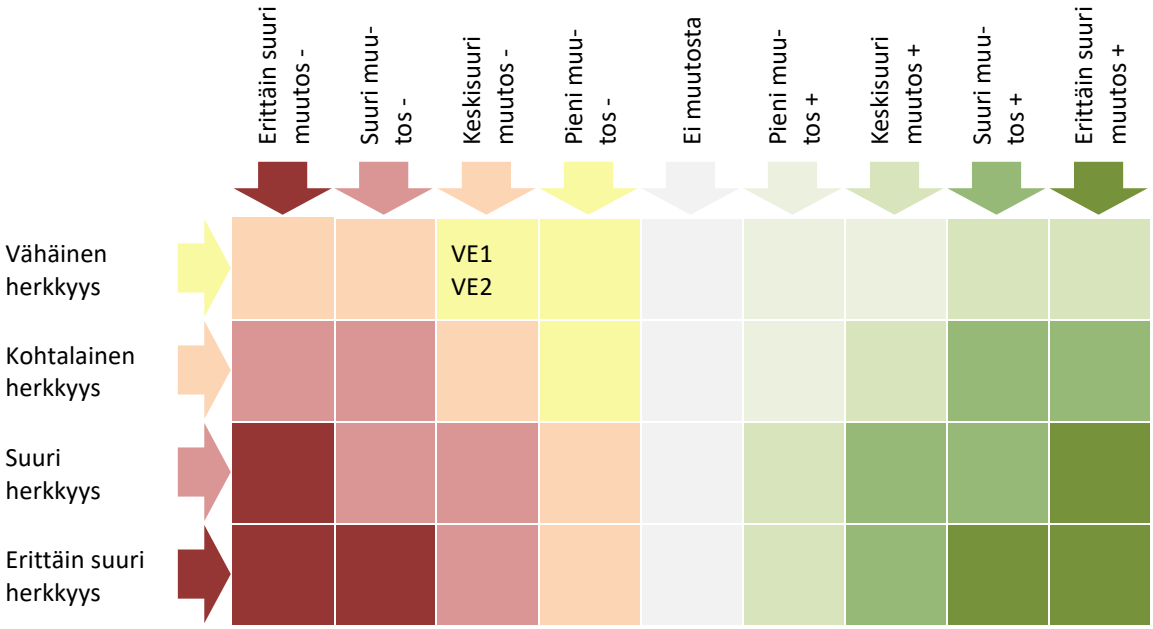
Taulukko 35. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 1	VE 2
ELÄIMISTÖ			
Metsien yleiset eläinlajit	Hankealueen kaltaisella metsätalouden ja turvetuotannon muokkaamalla alueella ja osittain ihmisen luomassa elinympäristössä tuulivoimarakentamisen vaikutukset alueen eläimistöön jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.	vähäinen -	vähäinen -
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajisto	Alueen lepakkotiheydet ovat alhaisia, ja lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena korkeintaan vähäisiksi.	vähäinen -	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 1	VE 2
	Rakentamista ei kohdistu viitasammakolle potentiaalisiin elinympäristöihin, joten lajiin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan jäävän kokonaisuutena korkeintaan vähäisiksi. Suurpetojen herkkyys häiriövaikutuksille on suurempi, mutta jo ennestään voimakkaan ihmistoiminnan alaisella alueella niiden liikkumiseen ja elinolosuhteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Saukon elinympäristönä humuspitoinen Nauruanoja ei ole merkittävä, eikä virtaveden ominaisuudet muutu hankkeen rakentumisen myötä. Alueella havaittujen metsäpeurojen arvioidaan olevan yksittäisiä liikkuvia yksilöitä, eikä alueella ole vakiintunutta kantaa tai lisääntymisalueita. Metsäpeura voi edelleen liikkua hankealueen läpi tai laiteilta, vaikka hanke rakentuisi.		
YHTEISVAIKUTUKSET			
Metsien yleiset eläinlajit ja EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajisto	Muiden nisäkäslajien osalta arvioidaan, että yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ei lisää lajeihin kohdistuvia vaikutuksia, koska niiden elinpiirit eivät ulotu useamman hankkeen alueelle, tai (esim. suurpedot) yhteisvaikutukset jäävät korkeintaan vähäisiksi	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 36. Tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



15.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin eläinlajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Hankkeen vaikutuksia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan vähentää huomioimalla eri lajien kannalta tärkeät elinympäristöt ja olosuhteet sekä lajien liikkuminen elinalueiden välillä.

15.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva hankealueella esiintyvästä eläinlajistosta ja eri lajeille tärkeistä alueista sekä mahdollisista lisääntymis- ja levähdyspaikoista. Hankealueen laajuudesta ja käytettävissä olleiden resurssien määrästä johtuen joitain tärkeitä elinalueita tai mahdollisia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on saattanut jäädä selvityksissä löytämättä. Eri lajeille merkittävien kohteiden olemassaolo löydettyjen kohteiden ulkopuolella arvioidaan kuitenkin epätodennäköiseksi. Selvitysten aikana on myös pystytty varmistamaan, että lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei sijoitu tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön alueelle, jolloin luontodirektiivin liitteen IV (a) lajistoon mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset eivät muodostu merkittäviksi.

16 VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN, LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA LUONNONSUOJELUOHJELMIEN ALUEISIIN

16.1 Vaikutusten tunnistaminen

Natura-alueiden suojeluperusteisiin kohdistuvat vaikutukset ilmenevät joko suorina tai välillisinä vaikutuksina.

Ison Pihlajasuon hankkeessa suoria vaikutuksia (esim. elinympäristöjen pinta-alan menetyksiä) ei suojelualueille kohdistu niiden etäisyyden vuoksi.

Välilliset vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvilajeihin voivat ilmetä mm. pienilmaston ja hydrologian muutosten aiheuttamina kasvuympäristön olosuhteiden muutoksina. Linnuston osalta välilliset vaikutukset voivat ilmetä mm. lintujen törmäysriskin kasvuna, estevaikutuksina tai lintuihin kohdistuvana häiriövaikutuksena (melu, välke, ihmisten liikkuminen). Muun eläimistön osalta välilliset vaikutukset voivat liittyä rakentamisen tai käytön aikaisiin häiriövaikutuksiin (mm. melu, välke) tai eläinten liikkumiseen eri elinalueiden välillä.

16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

16.2.1 Yleistä

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tavoitteena on selvittää, onko hankkeella todennäköisesti merkittäviä heikentäviä vaikutuksia sen lähellä olevien Natura-alueiden suojeluperusteisiin. Mikäli hankkeen arvioidaan yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa vaikuttavan merkittävästi niihin arvoihin, joiden takia se on liitetty Natura 2000 -verkostoon, sen vaikutukset on arvioitava asianmukaisesti. Näille Natura-alueille laaditaan luonnonsuojelulain 65 § mukainen Natura-arviointi.

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.

Muiden hanketta lähellä olevien Natura-alueiden kohdalta tarkastellaan kohteen suojeluperusteet, alueeseen kohdistuvien vaikutusten tunnistaminen (suojeluperusteet, eheyskäsite) ja niiden merkittävyyden arviointi, lieventävien toimenpiteiden tarkastelu sekä johtopäätöksenä arvio mahdollisista vaikutuksista ja niiden todennäköisyydestä sekä tulkinta varsinaisen Natura-arvioinnin tarpeesta. Ensisijaisena aineistona käytetään virallisia Natura-tietolomakkeita.

Luontodirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden (SAC) osalta tarkastellaan hankkeen välittömässä lähiympäristössä olevia alueita, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyyppeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat suorat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeen osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden (SPA) osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue voi olla laajempi, mutta se rajataan noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

Ison Pihlajasuon tuulivoimahankkeen vaikutuksia Natura-alueille tarkastellaan Natura-arviointina Hirvisuon Natura-alueella. Muille Natura-alueille mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset arvioidaan tässä raportissa.

16.2.2 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

16.3 Nykytila

16.3.1 Natura-alueet

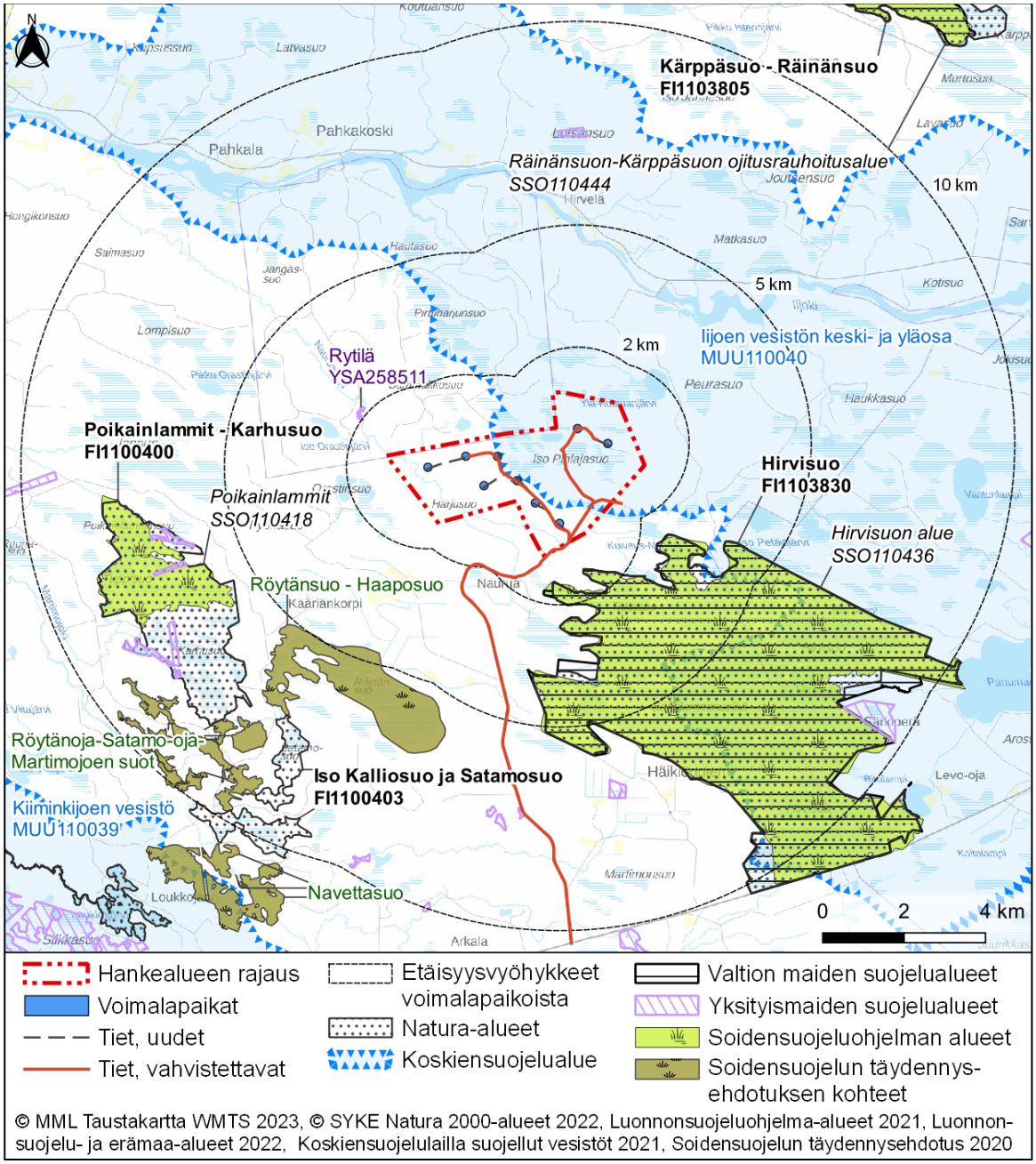
Hankealueella ei ole Natura-alueita. Lähin Natura-alue, Hirvisuo (FI1103830) sijoittuu hankealueen kaakkoispuolelle lähimmillään noin 750 metrin etäisyydelle hankealueen rajasta. Se on Natura-tietolomakkeen mukaan ”linnustollisesti ja maisemallisesti erittäin merkittävä, laaja ja rimpinen aapasuo”. Tarkemmin aluetta kuvataan Natura-tietolomakkeessa seuraavasti:

> *”Hirvisuon Natura-alue käsittää laajoista, rimpisistä aapasoista ja niiden välisistä keidassoista muodostuneen suosysteemin. Suot ovat valtaosin säilyneet hyvin luonnontilaisina. Hirvisuo on hyvin laaja suosysteemi, jossa vallitsevina ovat erilaiset aapasuomassiivit. Alue on hyvin tasaista vedenjakajaseutua ja suot ovat vallitsevasti karuja, oligotrofisia. Alueen aapasoille ovat tyypillisiä monissa kohdissa tavattavat virtauksen haarakohtiin syntyneet laajat avovetiset rimmet. Joillakin vedenjakajakohdilla on myös selkeitä, usein lähes konsentrisia keidassuomassiiveja aapasoiden keskellä. Suon etelälaidassa on matala Palokankaan lajittunut saumamuodostuma, josta levinneet hiekkaiset rantavallit antavat suon eteläosille muusta alueesta poikkeavan luonteen. Täällä eteläosissa maalajit ovat hyvin läpäiseviä ja maapeitekerrokset paksumpia kuin muualla suolla. Näin täällä pohjaveden muodostumis- ja purkautumisprosessit ovat merkittäviä. Vettä suotautuu pohjavesiin suojelualueen eteläpuolisen Palokankaan lisäksi laajasti myös suon etelälaidan hyvin ohutturpeisilta soilta. Täällä tavataankin laajasti erikoisia, vesitilanteeltaan vaihtelevia soita, etenkin tupasluikkavaltaisia lyhytkorsinevoja, kanervavaltaisia kangasrämeitä sekä kausittain kuivuvia ruopparimpinevoja. Hirvisuon metsistä valtaosa on soistuneita EVT- ja VMT-männiköitä, kangasrämeitä ja näiden eriasteisesti soistuneita välimuotoja. Metsäalueille on tyypillistä hyvin pienipiirteinen kangasrämeiden ja soistuneiden kankaiden vaihtelu. Hirvisuon metsät ovat pääosin entisiä talousmetsiä.”*

Muut lähiseudun Natura-alueet sijoittuvat useamman kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Seuraavassa taulukossa on listattu hankealueesta noin 12 kilometrin etäisyydellä olevat Natura-alueet.

Taulukko 37. Hankealueen lähistössä sijaitsevat Natura-alueet noin 12 kilometrin säteellä.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta	Ilmansuunta hankealueelta
Natura-alueet				
Hirvisuo	FI1103830	SAC/SPA	1,3 km	kaakkoon
Poikainlammit – Karhusuo	FI1100400	SAC/SPA	5,5 km	itään
Iso Kalliosuo ja Satamosuo	FI1100403	SAC	7,0 km	lounaaseen
Kärppäsuo – Räinänsuo	FI1103805	SAC/SPA	11,6 km	koilliseen
Kiiminkijoki	FI1101202	SAC	11,8 km	lounaaseen



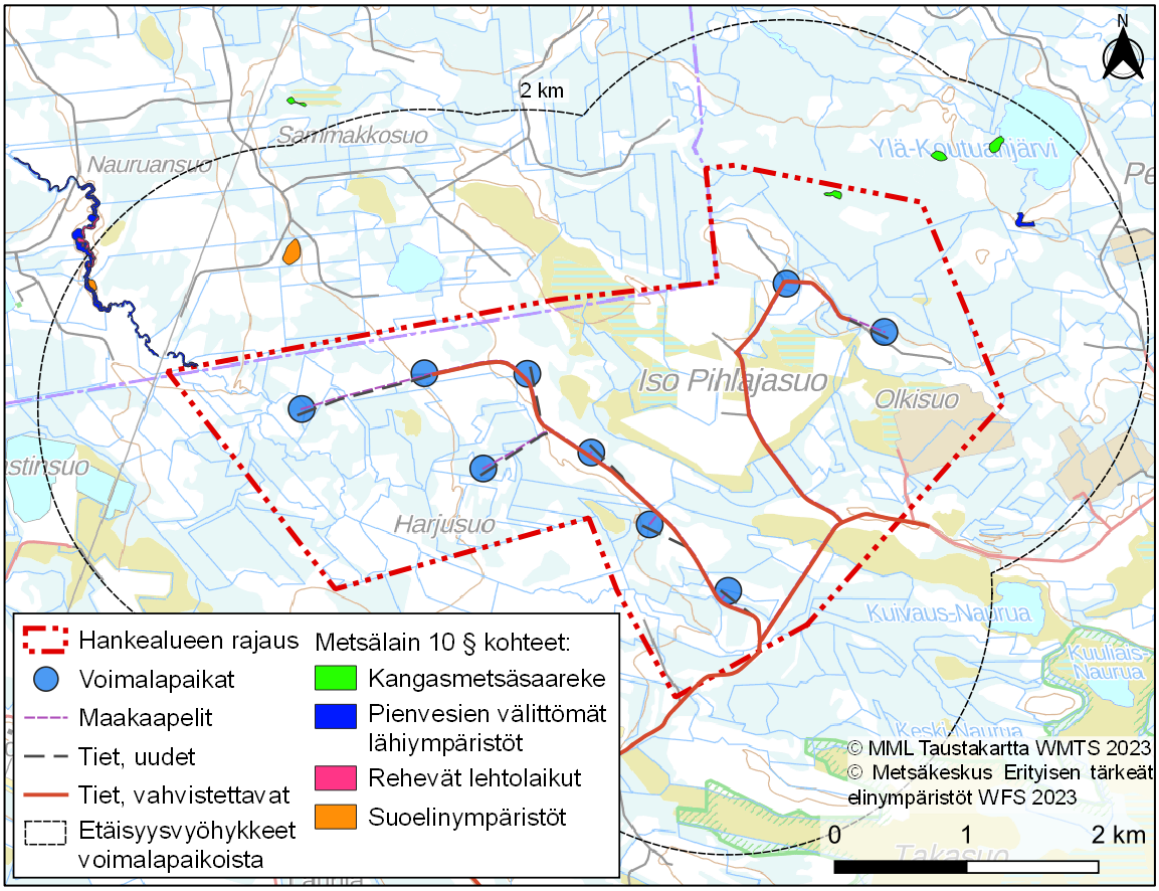
Kuva 77. Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden, luonnonsuojeluohjelma-alueiden ja koskiensuojelualueiden sijoittuminen hankealueeseen ja infrastruktuuriin nähden.

16.3.2 Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

Hankealueen itäosaan sijoittuu Iijoen vesistön keski- ja yläosan koskiensuojelulailla suojeltu alue (MUU110040). Seuraavaksi lähin luonnonsuojelualue on valtion suojelualueisiin kuuluva Hirvisuon soidensuojelualue (SSA110087). Alle viiden kilometrin säteellä ei ole muita luonnonsuojelualueita tai suojeluohjelmien kohteita. Hankealueelle ei sijoitu Metsälain 10 § mukaisia kohteita (kuva 78).

Taulukko 38. Hankealueella ja sen läheisyydessä (5 km) sijaitsevat luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta	Ilmansuunta hankealu-eelta
Luonnonsuojelualueet				
Iijoen vesistön keski- ja ylä-osa	MUU110040	Suojellut valuma-alueet	0 km	alueella
Hirvisuon soidensuojelu-alue	SSA110087	Soidensuojelualue	1,4 km	kaakkoon
Rytilä	YSA258511	Yksityismaiden suojelualue	2,0 km	luode
Röytänsuo-Haaposuo	-	Soidensuojelun täydennys-ohjelma	4,7 km	lounas

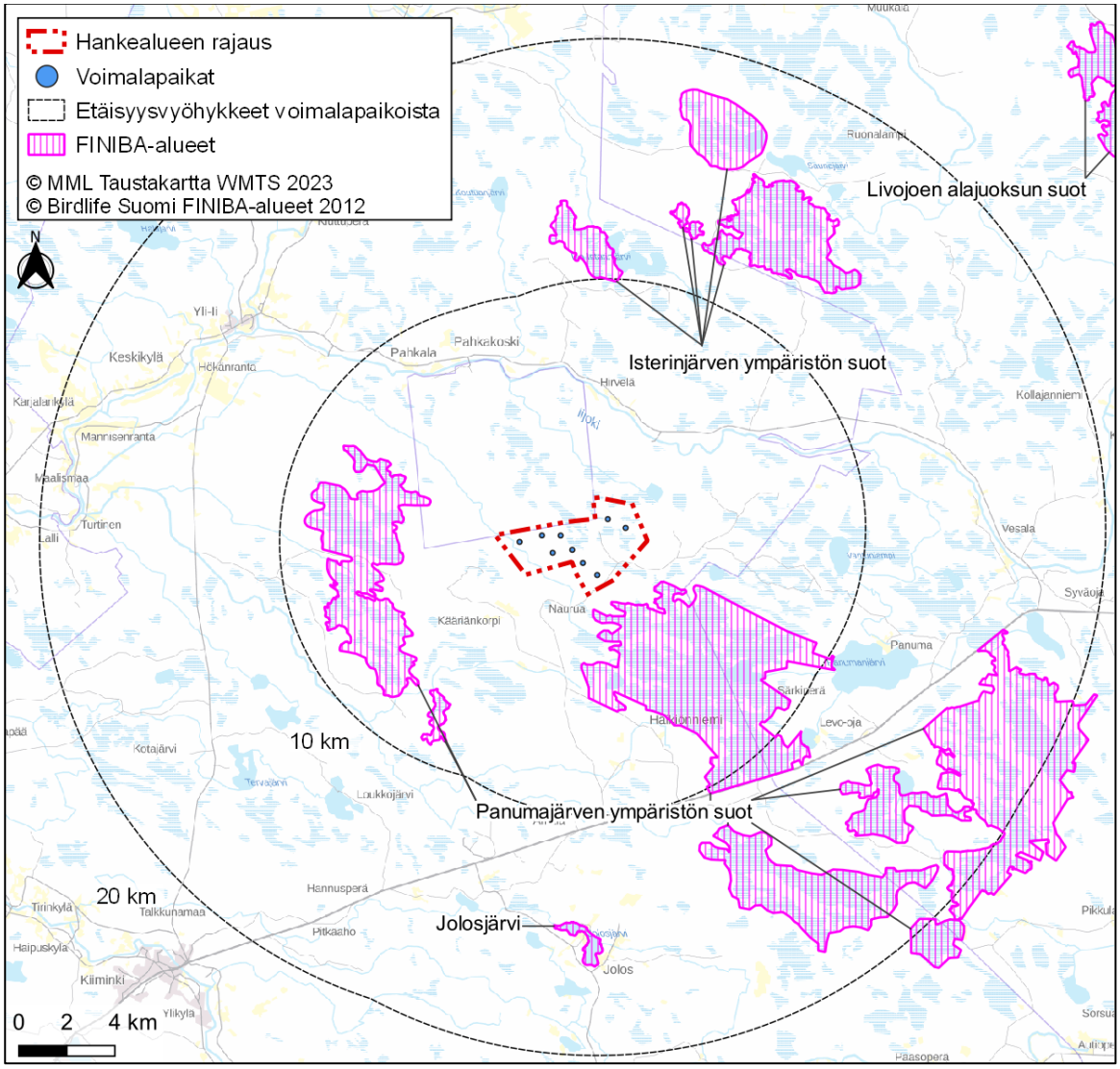


Kuva 78. Metsälain 10 §:n mukaiset kohteet hankealueen läheisyydessä.

16.3.3 FINIBA– ja IBA-alue

Hankealuetta lähin valtakunnallisesti tärkeä lintualue (FINIBA) on Panumajärven ympäristön suot (FINIBA 810323). Kohde sijoittuu lähimmillään noin 690 metrin etäisyydelle hankealueen rajasta. Sillä esiintyy rimpisten avosoiden lajistoa, ja sen kriteerilajit ovat laulujoutsen, metsähanhi, jänkäsirriäinen ja uhanalainen laji (Leivo ym., 2002). Seuraavaksi lähin valtakunnallisesti tärkeä lintualue on Isterinjärven ympäristön suot (FINIBA 810327), jotka sijoittuvat lähimmillään noin 9,0 kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta.

Kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA) ei ole alle 25 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue, Litokaira (IBA nro 37), sijaitsee lähimmillään yli 27 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Noin 37 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon on Olvassuo-Oravisuo-Näätäsuo-Sammakkosuon (IBA nro 34) alue, sekä 39 kilometriä lounaaseen Oulun seudun kerääntymisalue (IBA nro 28).



Kuva 79. Valtakunnallisten lintualueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden.

16.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

16.4.1 Vaikutukset Natura-alueille

Natura-arvioinnin tarveharkinta

Hirvisuon Natura-alue sijaitsee alle kilometrin etäisyydellä hankealueelta ja reilun kilometrin lähimmästä voimalasta. Koska alue on liitetty Natura 2000 -verkostoon luontodirektiivin lisäksi lintudirektiivin perusteella, hankkeen vaikutuksia Natura-alueelle tulee tarkastella suojeluperusteena oleville luontodirektiivin liitteen I luontotyypeille, liitteen II lajeille sekä lintudirektiivin liitteen I lajeille. Lyhyen etäisyyden vuoksi vaikutuksia erityisesti alueen linnustolle ei voida yksinkertaisesti sulkea pois, joten alueelle on laadittu luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen varsinainen Natura-arviointi (liite 6).

Poikainlammit – Karhusuon Natura-alue (SAC/SPA) noin 5,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen länsipuolella on Hirvisuon Natura-alueen tapaan sisällytetty Natura 2000 -verkostoon luonto- ja lintudirektiivin perusteella. Pitkän etäisyyden vuoksi vaikutuksia suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin ei muodostu.

Ison Kalliosuon ja Satamosuon Natura-alue on luontodirektiivin perusteella liitetty Natura 2000 -verkostoon. Pitkän etäisyyden vuoksi vaikutuksia alueelle ei muodostu.

Edellä esitetyn perusteella luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen varsinainen Natura-arviointi ei olisi tarpeen Ison Kalliosuon ja Satamosuon eikä Poikainlammit-Karhusuon Natura-alueille. Natura-arvioinnin tarpeesta päättää lopullisesti alueellinen ELY-keskus.

16.4.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Hirvisuon soidensuojelualue kattaa Hirvisuon Natura-alueen, jolle on laadittu Natura-arviointi. Natura-arvioinnin perusteella voidaan tulkita vaikutukset myös Hirvisuon soidensuojelualueelle. Muut lähialueiden suojelualueet ovat niin etäällä hankealueesta, että hankkeella ei ole lainkaan edes potentiaalisia vaikutuksia niiden suojeluperusteisiin ja muihin luontoarvoihin. Hirvisuon alue kuuluu myös soidensuojeluohjelmaan ja sille pätee se, mitä alueen Natura-arvioissa on kirjoitettu.

Muut suojeluohjelmiin kuuluvat kohteet ovat yli viiden kilometrin päässä hankealueelta eikä niihin lukeudu lintuvesien suojeluohjelman kohteita. Vaikutuksia suojeluohjelmien kohteille ei muodostu.

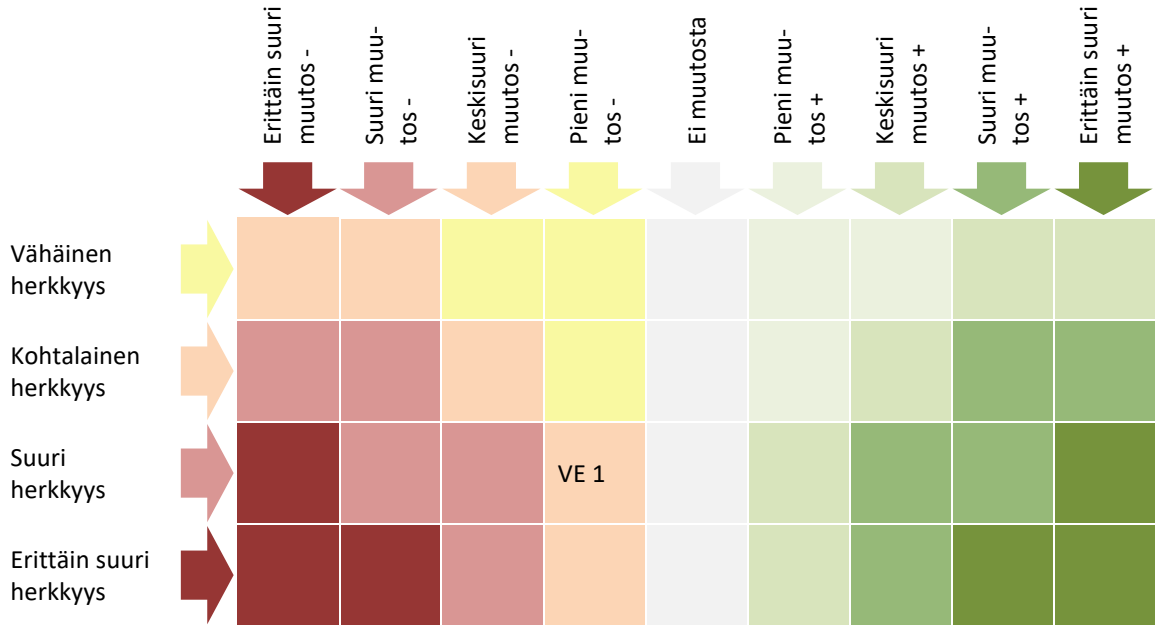
16.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 39. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE0	VE1
Suojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet			
Natura-alueet	Hirvisuon Natura-alueNatura-alueet sijoittuvat noin 1,3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta, jolloin vähäisiä häiriö- ja törmäysvaikutuksia voi syntyä alueen lintuihin. Salassa pidettävään petolintulajiin vaikutukset arvioidaan korkeintaan kohtalaisiksi. Muihin Natura-alueisiin ei kohdistu vaikutuksia.	ei vaikutusta	Kohtalainen --
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA- ja FINIBA-alueet	Muista suojelualueista ja suojeluohjelmien kohteista osa sijoittuu samalle alueelle alueen Natura-alueiden kanssa. Niihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.	ei vaikutusta	ei vaikutusta

Taulukko 40. Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin.



16.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Suojeluperusteena olevan petolintulajin osalta vaikutusten lieventämiskeinot on esitetty erillisessä viranomaisliitteessä. Muiden suojeluperusteiden osalta Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista tai sähkönsiirtoreitistä, että potentiaalisten vaikutusten vähäisyyden vuoksi selkeitä vaikutusten vähentämis- tai lieventämiskeinoja ei voida esittää.

16.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi Natura-alueille, luonnonsuojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille on laadittu toimistotyönä olemassa olevaan aineistoon perustuen. Vaikutusarviointiin ei liity merkittäviä virhelähteitä tai epävarmuustekijöitä, jotka voisivat merkittävästi muuttaa arvioinnin lopputulosta.

17 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

17.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käsitelty hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyisyydessä (ns. sosiaaliset vaikutukset). Hankkeen mahdollisia terveysvaikutuksia on tarkasteltu muun muassa liikenne-, melu- sekä varjo- ja välkevaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on pyritty selvittämään 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/tai suurelle asukasmäärälle.

Hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset voivat liittyä esimerkiksi siihen, miten tuulivoimapuiston rakentamisen koetaan vaikuttavan virkistyskäyttöön (metsästys, marjastus, ulkoilu). Lisäksi ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen kokemisesta sekä tuulivoimaloiden lapoihin kertyvän jään turvallisuusriskeistä. Sosiaalisia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimapuiston rakentamisen, että sen toiminnan aikana. Erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnitteluvaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä tuntemattomaksi koettuun uhkaan mahdollisista vaikutuksista. Huolen seuraukset yksilöön ja yhteisöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

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.

17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvästä ja loma-asutuksesta. Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa mm. lähiasutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimaloihin ja voimajohtoon. Tärkeitä lähtötietoja ovat olleet myös hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointien tulokset, kuten vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä. Vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia **metsästykselle** virkistyskäyttömuotona on arvioitu tehtyjen metsästäjähaastatteluiden, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella. Arviointi pohjautuu metsästyksen merkittävyyteen paikallisen virkistystoiminnan näkökulmasta, vaikutusalueella toimivan metsästysseuran toiminta-alueiden määrään, alueen riis-

tan elinympäristöjen nykyiseen laatuun sekä alueella esiintyvään riistalajistoon ja kantojen vahvuuteen sekä niihin tapahtuviin muutoksiin. Haastattelut sekä metsästykseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin on toteuttanut nuorempi asiantuntija Taru Toivanen.

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty pääasiassa eläimistö- ja linnustoselvitysten yhteydessä mm. maastoselvityksin, lajitietokeskuksen ja luonnonvarakeskuksen aineistoja hyödyntäen sekä haastattelemalla hankealueella ja sen lähiseudulla toimivia metsästysseuroja, suurpetoyhdyshenkilöä ja riistahoitoyhdistyksen edustajia. Alueella toimivat seurat ja niiden jäsenet ovat parhaita asiantuntijoita alueen riistakantojen tilasta. Lisäksi on mahdollisuuksien mukaan hyödynnetty riistakeskuksen aineistoja alueen riistakannoista sekä muita valtakunnallisia ja seudullisia tilastoja pienriistan ja hirven kannanvaihteluista. Riistakantoihin vaikuttavina mekanismeina on tarkasteltu myös metsästyskiintiöitä sekä muita hankkeita ja maankäytönmuutoksia alueella ja sen lähialueella. Tuulivoimahankkeen vaikutuksia riistakantoihin ja riistalajiston liikkumiseen hankealueella on arvioitu jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueilta saatujen kokemusten sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella. Vaikutuksia riistalintuihin on esitetty kappaleessa 14 ja riistanisäkkäisiin kappaleessa 15.

17.3 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.

17.4 Nykytila

17.4.1 Vakituinen ja loma-asutus

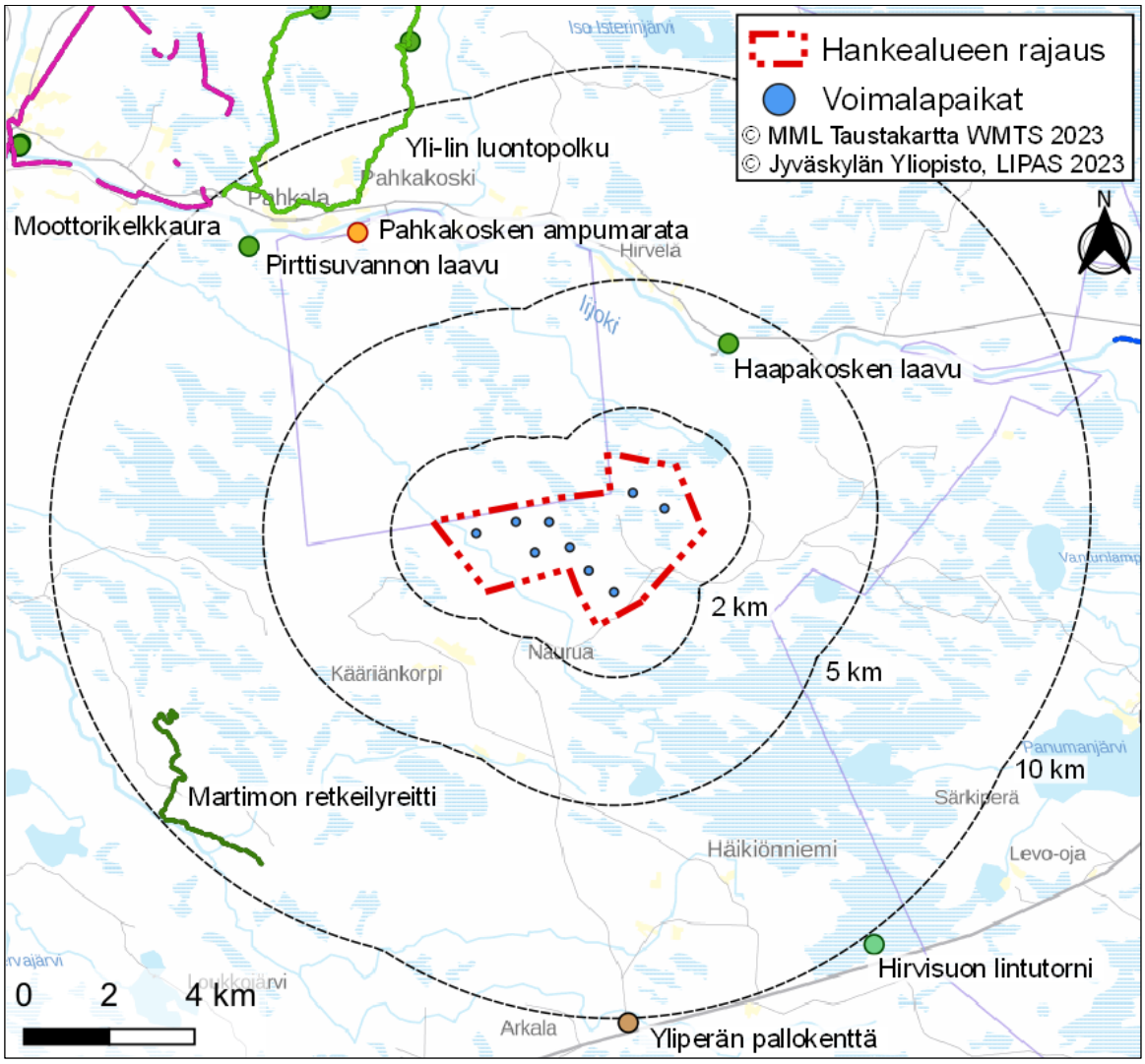
Vuoden 2022 lopussa väkiluku Oulussa oli 211 848 asukasta. Yli-Iin alueella oli vuoden 2022 lopussa 1501 asukasta ja Ylikiimingissä 3236 asukasta. (Oulun kaupunki 2023). Hankealueen ympäristössä asutus on pääosin keskittynyt jokivarsille ja kyläkeskuksiin. Hankealueen lounaispuolella on myös asutusta Nauruantien ja Somerovaarantien varressa. Kuvassa 36. on esitetty asutuksen sijoittuminen hankealueen ympäristöön. Kuvassa 37 on esitetty Tilastokeskuksen 250x250 metrin ruututietokanta-aineiston mukainen asutuksen sijoittuminen hankealueen ympäristössä.

17.4.2 Virkistyskäyttö

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin aluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueelle ei sijoitu virallisia virkistyskäytön rakenteita tai -reittejä (kuva 80). Hankealueen länsiosaan sijoittuu peruskartoillekin merkitty Jääkäripolku, se ei kuitenkaan ole virallinen retkeilyreitti. Lähin virkistysrakenne on Haapakosken laavu Iijoen pohjoisrannalla noin neljän kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista voimalapaikoista. Alle viiden kilometrin etäisyydelle ei sijoitu muita virkistysrakenteita.

Hankealue sijoittuu pääosin metsätalouden monikäyttömetsien alueelle. Alueelle sijoittuu myös Metsähallituksen Retkikartta-palvelun mukaan pienvesien lähiympäristöjä ja ekologisen yhteyden alueita Nauruanojan varrelle. Hankealueesta lounaaseen sijoittuu Martimon retkeilyreitti ja Iijoen

läheisyyteen hankealueesta luoteeseen sijoittuu, Pahkakosken ampumarata, Pirttisuvannon laavu ja Yli-Iin luontopolku.



Kuva 80. Hankealueelle sijoittuvat virkistyskäyttörakenteet sekä lähiympäristön muut virkistyskäyttöreitit ja -rakenteet.

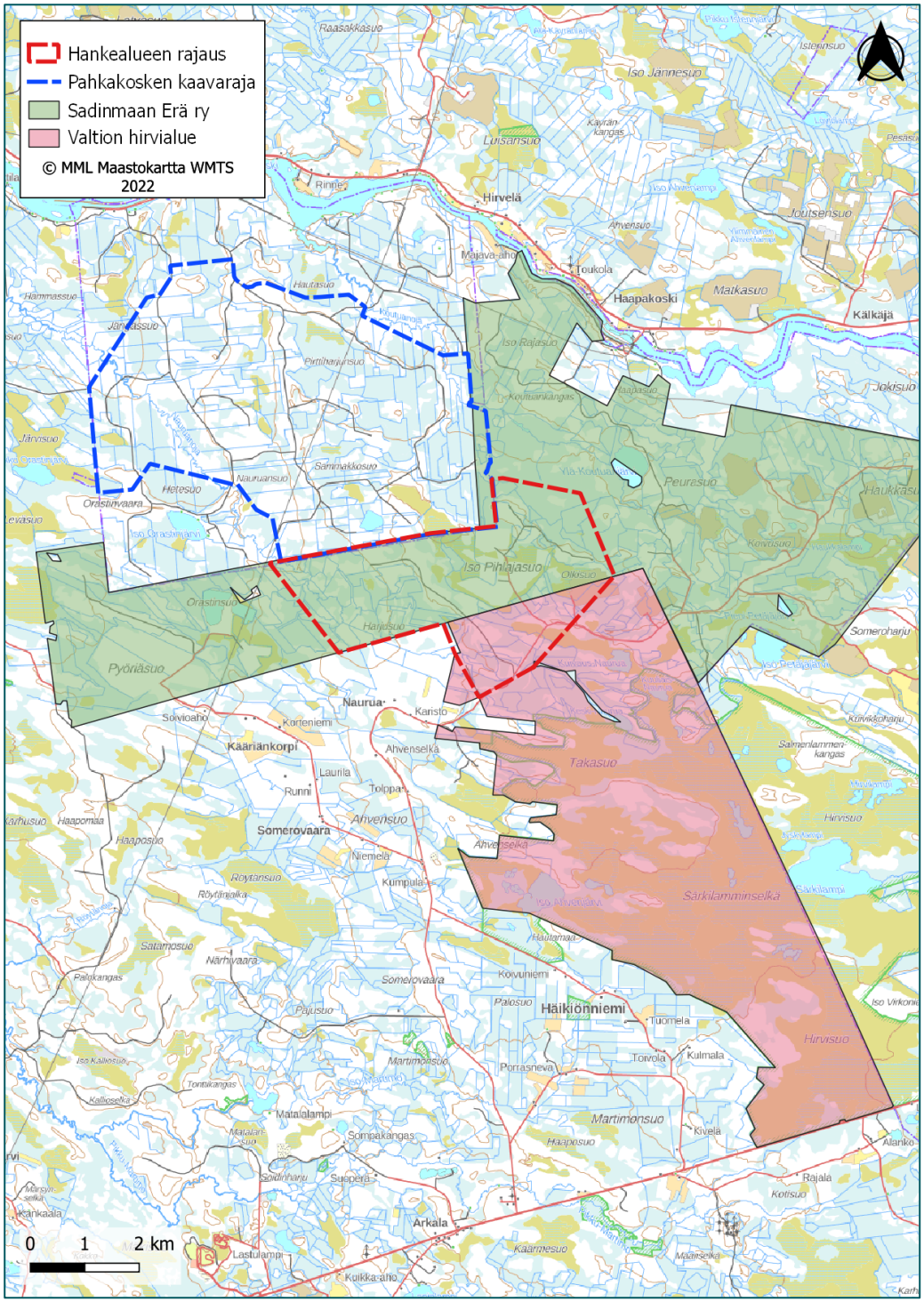


Kuva 81. Jääkäripolku halkoo alueen länsiosaa.

17.4.3 Metsästys

Nykytilan kuvaus kana- ja vesilinnuston, muun riistalajiston sekä suurpetojen osalta löytyvät tämän selostuksen luontoselvitysraportista (liite 4) kappaleessa 5 ja 6, jossa yhtenä lähteenä on käytetty metsästäjähaastatteluita.

Yli Iin Iso Pihlajansuon hankealue sijoittuu Sadinmaan erä ry:n ja Oulun Erä- ja Kennelkerho ry:n metsästysvuokra-alueille. Hanke sijoittuu Kiimingin-Ylikiimingin ja Iin seudun riistanhoitoyhdistysten alueille. Alueelle sijoittuu myös valtion hirvialuetta (8420 Hirvisuo 42), jonne paikka- ja ulkopaikkakuntalaiset seurat voivat hakea hirvenpyyntilupia.



Kuva 82. Alueella toimivan metsästysseuran metsästysalueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden. Kuvattuna myös valtion hirvialue (8420 Hirvisuo 42) sekä Pahkakosken rakenteilla oleva tuulipuisto.

Oulun Erä- ja Kennel Kerho ry

Seuran toiminta-alueita oletettavasti sijaitsee hankealueella, mutta lausunto ei ehtinyt selostusvaiheeseen. Seuran lausunto tarvittaessa lisätään myöhemmin kaavavaiheessa.

Sadinmaan erä ry

Seurassa on 19 jäsentä, joista noin puolet kuuluu myös Oulun erä- ja kennelkerhoon. Seura metsästää hirveä hankealueella, mutta jäsenistö, joka kuuluu Oulun erä- ja kennelkerhoon metsästää alueella myös pienriistaa. Seuran alueella ei ole riistakolmiota eikä järjestetä koirakoetoimintaa. Hankealueelle sijoittuu muutama hirvitorni sekä nuolukiviä ja pienpetoloukkuja.

17.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

17.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Iso Pihlajasuon 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 ei kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta pääsääntöisesti leviä hankealuetta laajemmalle. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoltaan melko lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Rakentamisen aikana liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä.

Kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

17.5.2 Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyisyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyisyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Vaikutukset asumisviihtyisyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä asuviin. Alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee viisi asuinrakennusta ja alle viiden kilometrin etäisyydellä 43 asuinrakennusta ja 16 lomarakennusta. Alle 300 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta sijaitsee kolme asuinrakennusta ja yksi lomarakennus.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

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.

Tuulivoimapuiston toteutuessa hankealue muuttuu metsätalous- ja turvetuotantoalueesta energiantuotantoalueeksi. Hankealueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla, parannettavien ja uusien teiden alueilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muuttuu avoimemmaksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Hankealueella visuaalisten tekijöiden li-

säksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja lapojen pyörimisestä syntyvä kuuluva ääni. Koska hankealueella ei ole asuin- tai lomarakennuksia, maisemahaitat kohdistuvat pääosin hankealueella liikkuviin ja alueen virkistyskäyttäjiin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 9. Näkyvyysanalyysin mukaan vaikutuksia kohdistuu asutukselle ja loma-asutukselle hyvin paikallisesti. Useimpien rakennusten ja pihapiirien suojana on tonttikasvillisuutta, puustoa ja/tai toisia rakennuksia, jotka todennäköisesti estävät tuulivoimaloiden näkymisen ainakin osittain. Avoimilla pihoilla ja teillä muutos voi kuitenkin olla suuri, mikäli voimaloita näkyy useita. Virkistysmaisemassa suurin muutos kohdistuu Hirvisuolla ja Kierikki-keskuksen rannan kivikautisella kylällä. Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena vähäiset. Yhdessä Pahkakosken tuulivoimahankkeen kanssa vaikutukset ovat todennäköisesti suuremmat.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyisyyttä. Maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaista valonlähdettä, voidaan kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin.

Sähkönsiirron osalta maisemassa tapahtuvat muutokset kohdistuvat vain maakaapeliosuudelle, joka toteutetaan Iso Pihlajasuon pohjoisosasta kohti Pahkakosken muuntoasemaa. Muutos on väliaikaista ja hyvin paikallista, eikä näy sulkeutuneessa metsässä kuin huoltoteille.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu luvussa 18. Tehtyjen melumallinnusten mukaan Iso Pihlajasuon ja rakenteilla olevan Pahkakosken tuulivoimaloiden ääni ei ylitä 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 ylity yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. On kuitenkin huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi, koska tehtyjen mallinnusten mukaan yhdenkään asuin- ja lomarakennusten kohdalla meluarvot eivät ylitä tuulivoimamelulle asetettuja ohjearvoja.

Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Tuulivoimaloiden aiheuttamat varjostus- ja välkevaikutukset havaitaan parhaiten keväällä ja kesällä, kun aurinko paistaa eniten.

Yhden asuinrakennuksen osalta vuotuisen varjostuksen määrä ylittää kahdeksan tuntia. Varjostus tapahtuu kuitenkin kesäkuukausina hyvin varhain aamulla, jolloin oletuksena on, että asukkaat eivät ole siihen aikaan vielä hereillä. Varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan 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 pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyys voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikutusten kautta. Melun häiritsevyyden kokeminen

ja meluherkkyys vaihtelevat yksilökohtaisesti, jolloin vaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri ihmisiin. Melun lisäksi pelko ja epävarmuus mahdollisista terveys- ja turvallisuusriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta hankealueen läheisyydessä asuville ihmisille.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty luvussa 18. Melumallinnusten mukaan ohjearvot eivät ylity yhdenkään asuin- ja lomarakennuksen kohdalla. Myöskään matalataajuinen melu ei mallinnusten perusteella ylitä ohjearvoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuinrakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW tuulivoimaloita. Erot olivat suuria Iin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan yleensä, kun taas Iissä suhtautuminen oli selvästi myötämielisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin Iissä. Tutkimuksen vastausten perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloiden äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. Ii), 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 infraääneen eli hyvin matalataajuiseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä, että nykyisten tuulivoimaloiden infraäänellä olisi terveysvaikutuksia.

Hongiston & Olivan vuoden 2017 selvityksen ”Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset” mukaan infraäänten terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäätään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmin raportoitu infraäänen 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 suihkumoottorit tuottavat.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 on linjattu, että Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tulee teettää riippumaton ja kattava selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaitoista. Selvityksen toteuttajina toimivat Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Helsingin yliopisto, Työterveyslaitos sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos.

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa, vuonna 2017 (Työ- ja elinkeinoministeriö) valmistuneessa julkaisussa käytiin laajamittaisesti läpi aiheeseen liittyvää kansainvälistä tieteellistä kirjallisuutta. Lisäksi selvitykseen sisältyi VTT:n johdolla toteutetut mittaukset, joissa selvitettiin tuulivoiman tuotantoalueiden ympäristössä esiintyviä keskimääräisiä infraäänitasoja, niiden ajallista vaihtelua

sekä niiden verrannollisuutta infraäänitasoihin muussa ympäristössä. Kirjallisuuskatsauksen johtopäätöksenä todettiin, että tuulivoimaloiden tuottaman kuultavan tai kuuloalueen ulkopuolella olevan äänen yhteydestä oireiluun ei ole tällä hetkellä tieteellistä näyttöä, mutta aihetta on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin 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 Iso Pihlajasuon tuulivoimapuistosta aiheutuva melu ei ylitä 40 dB ohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylity yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston melulla ole merkittäviä suoria terveysvaikutuksia tuulipuiston lähialueen vakituisille ja loma-asukkaille.

Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan tietyissä sääoloissa tuulivoimaloiden rakenteisiin ja lapoihin kertyvä lumi ja jää voivat irrotessaan aiheuttaa vaaraa alueella liikkuville. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Irtoavasta jäästä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioitu luvussa 25.

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 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. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Myös mahdolliset terveysriskeihin liittyvät pelot voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. Talviaikaan alueella liikkumiseen voi kohdistua vähäisiä rajoitteita lapoihin tai rakenteisiin muodostuvan jään irtoamisriskin vuoksi. Turvallisuusriski on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein.

Olemassa olevan tieverkoston parantaminen ja uusien teiden rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja sitä kautta myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Uusi ja parannettu tiestö helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi hankealueen virkistyskäyttömahdollisuuksia, joten 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 ja sähkönsiirron rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueiden arvostukseen tai kiinteistöjen arvon alenemiseen ei Suomessa ole juurikaan tehty, mutta asukkaiden kokemana vaikutuksena asia on kuitenkin merkittävä.

Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus (2021) arvioi tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa (https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf). Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karvialla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppoja vuosina 2013–2021. Tarkasteluaikana 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 tuulivoimapuistoa enemmän muun muassa paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. USA, Tanska, Ruotsi, UK) tehdyt tutkimukset tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon eivät ole osoittaneet, että tuulivoimaloilla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin - hintatasoa selittävät useat muut tekijät. Yksi laajimmista tutkimuksista on tehty USA:ssa vuonna 2013. Tutkimuksessa tarkasteltiin noin 50 000 asuntokauppaa yhdeksässä eri osavaltiossa ja kaikissa hankevaiheissa valmiit tuulivoima-alueet mukaan lukien. Aineistosta ei löytynyt tilastollisia viitteitä kiinteistöjen arvon alenemisesta tuulivoimaloiden lähialueilla. https://www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/yhteiskuntavaikutukset/vaikutukset-kiinteistojen-arvoon

Vaikutukset metsästykseen

Riistakannat

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajasti **selostuksen eläimistö- ja linnusto-osioissa kappaleissa 14 ja 15** ja niihin viitataan tässä osiossa tiivistetysti. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen ja tuulivoimahankkeen vaikutukset niihin riippuvat yleisesti alueen elinympäristörakenteesta ja seudun ihmisvaikutteisuudesta ennen hanketta. Metsäkanalintujen osalta alueella esiintyy runsaasti teertä, riekkoa ja pyytä ja merkittäviä teeren soitimia tunnistettiin hankealueen avosoilta, jonne rakentamista ei ole suunniteltu. Metsoa esiintyi vähemmän ja kokonaisuutena rakentamisen vaikutukset metsäkanalinnuille todettiin vähäisiksi. Muulle pienriistalle hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia, joskin rakennuspaikkojen heinittyminen ja vesakoituminen tarjoaa uutta ravintoa mm. jänikselle ja pikkujyrsijöille, joka puolestaan voi vaikuttaa ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kantoihin positiivisesti. Suurriistalle hankkeen vaikutukset arvioidaan olevan suurimmillaan rakentamisen aikaan, mutta kokonaisuudessaan vähäisiä. Esimerkiksi hirvieläinten arvioidaan edelleen viihtyvän hankealueella etenkin voimalarakentamisesta aiheutuvan liikkumisen ja siihen liittyvän konetoiminnan lakattua.

Metsästys

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakennuspaikkojen lähialueille, jotka eivät enää kovin hyvin sovellu metsästyksen har-

joittamiseen. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on kuitenkin vähäinen (VE 1 noin 3,5 %) suhteessa metsäisten alueiden laajuuteen hankealueella. Hankealuetta ei tulla aitaamaan (pl. sähköasemat) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin koko tuulivoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla turvallisuusnäkökohtien vuoksi, mutta tämä on väliaikaista ja siitä sovitaan tienomistajan kanssa erikseen.

Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista alueella, etenkään kun se hirvenmetsästyksessä tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei arvioida aiheutuvan minkäänlaista riskiä tuulivoimaloiden rakenteille. Latvalinnustuksessa luodin lentorata saattaa joissain harvinaisissa tapauksissa sivuta tuulivoimaloiden herkimpiä laparakenteita ja ne tulisikin ampuessa ottaa huomioon yli kilometrin etäisyyteen. Metsästyksen aiheuttamat vaurio mahdollisuudet voimaloiden rakenteille on arvioitu kuitenkin niin epätodennäköisiksi, että tuulivoiman hankealueilla ei sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Lisääntyvä (VE 1 noin 3,6 km) ja parantuva tiestö voi lisätä alueen virkistyskäyttöä pyyntiaikoina, joka saattaa häiritä metsästystoimintaa sekä lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita. Metsästäjien tulee kuitenkin huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa. Ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä esittämällä hirvenpyynnistä kertovaa kylttiä huoltoteillä toimintapäivinä.

Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle. Hankealue korostuu erityisesti hirven pyyntialueena ja seurassa tuulivoimaloiden pelätään muuttavan hirvien laidunalueita ja jopa ajavan hirvet pois seuran metsästysalueelta. 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 liikkuvat kanalinnustajat, jos hirvet edelleen liikkuvat hankealueilla eikä metsästys aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin. Lisääntyvä tiestö voidaan kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpyynnin passituksessa sekä alueella liikkumisessa ja uusia ampumasektoreita voi avautua (esim. sähkönsiirtoreitit).

Tuulivoimahankkeissa metsästäjät kokevat usein jäljellä olevien yhtenäisien metsäalueiden pirstoutuvan ja ”erämaatunnelman” osin häviävän. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Suunnitellun Iso Pihlajasuon tuulipuiston alue kattaa Sadinmaan Erän alueista noin 19 % ja valtion hirvialueesta noin 7 %. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että nämä alueet olisivat poissa seurojen metsästyskäytöstä, mutta toimintaympäristö ja maisema tulevat muuttumaan jossain määrin. Seurassa suhtautuminen tuulivoimaan metsästyksen osalta on negatiivinen, sillä alue ”katkaisee” seuran metsästysalueen ja uusi tiestö, vaikkakin parantaa liikkumista alueella, myös pienentää ja pirstaloi nykyisiä metsästysmaita, mikä nähdään huonontavan lähinnä koirapyyntinä tapahtuvaa metsästystoimintaa. Tuulipuiston rakentamisen aikaisia 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.

Alueen rakentumisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä kantoja alentavia vaikutuksia millekään alueella esiintyvälle riistalajille ja vaikka hankealueella metsästyksen toimintaympäristö muuttuu, kohdistuu muutos suhteellisen pienelle osalle seurojen nykyisistä vuokramaista eikä muutos lähtökohtaisesti estä alueella metsästämistä. Muiden hankkeiden sijoittuminen samojen metsästysseurojen alueille lisää osaltaan Iso Pihlajan suon hankkeen kaltaisia vaikutuksia metsästykseen. Pahkakosken tuulivoimapuisto sijaitsee Sadinmaan Erän välittömässä läheisyydessä, jolloin yhteisvaikutusta metsästykseen voi muodostua, mikäli riistalajeihin kohdistuisi kantoja heikentäviä

yhteisvaikutuksia. Pahkakosken ympäristövaikutusten arvioinnissa vaikutukset metsäkanalintuihin ja tavalliseen eläimistöön todettiin kuitenkin vähäisiksi eikä yhdeksän voimalan suuruinen laajennus nosta näitä vaikutuksia merkittävästi. Vaikutukset metsästykseen hankealueella arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi. Metsästykseen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riistaeläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta.

Taulukko 41. 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 0	VE 1
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista irtoava lumi ja jää talvisin.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen)	Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja uusien tiealueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien rakentaminen sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Metsästys	Alueen riistakannoille ei arvioitu aiheutuvan vähäisiä vaikutuksia suurempia muutoksia, jolloin saalis mahdollisuuden alueella voi arvioida pysyvän nykyisen kaltaisena. Metsästykseen kohdistuvat vaikutukset liittyvätkin lähinnä toimintaympäristön ja maiseman muutokseen sekä mahdolliseen ihmistoiminnan lisääntymiseen alueella, jotka kohdistuvat erityisesti Sadinmaan Erään. Muutos ei kuitenkaan lähtökohtaisesti estä alueella metsästämistä ja ulottuu lähinnä rakennettaville alueille, joita kokonaisuudessaan on hyvin vähän, jolloin vaikutukset metsästykseen arvioidaan vähäisiksi.	Ei vaikutusta	vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien rakentaminen sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta	Vähäinen +
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyisyydessä.	Ei vaikutusta	Vähäinen -

17.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

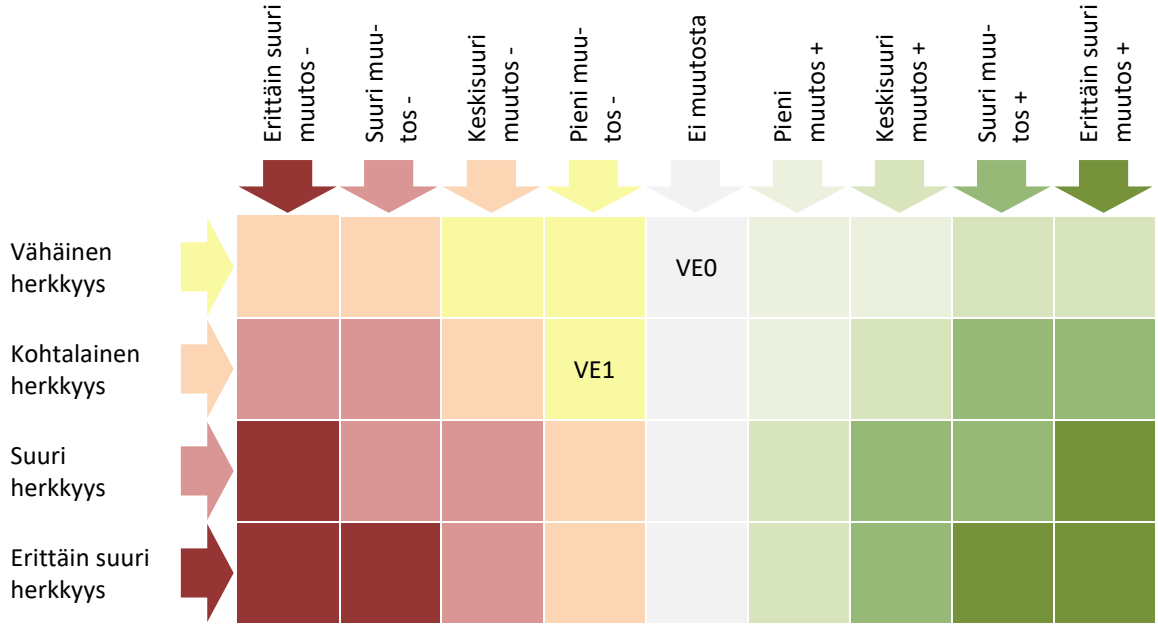
Iso Pihlajasuon tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta.

Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle. 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. Virkistyskäyttäjät, metsästäjät ja 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 ja saaliiden pois kuljettamista alueelta.

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. Varjostusmallinnusten mukaan suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ylittyy hieman yhdessä havainnointipisteessä, vaikka nykyisen puuston suojavaikutuskin otetaan huomioon. 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 42. Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



17.6.1 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 sekä metsästysseuroja säännöllisesti. 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 häiriöitä lähialueiden asukkaille. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on voimaloiden sijoittaminen riittävän kauas asuin- ja lomarakennuksista sekä melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylity lähimmissäkään asuin- ja lomarakennuksissa.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen näköesteenä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää.

17.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutuksien arviointi on haastavaa, koska vaikutuksien kokeminen on subjektiivista. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös hankealueen merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tämän takia yleistävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään esimerkiksi vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat siis osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan. Arvioinnin ajankohta vaikuttaa myös vaikutusten kokemiseen. Suunnitteluvaiheessa tuulivoimapuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä.

Koska hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden arviointi perustuvat pääosin hankkeen muihin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

18 ÄÄNI/MELUVAIKUTUKSET

18.1 Vaikutusten tunnistaminen

Melu on ääntä, joka häiritsee kuulijaa. Tuulivoimahankkeessa vaikutusta äänimaisemaan – joka siis voidaan kokea meluna - aiheutuu hankkeen eri vaiheissa. Rakentamisvaiheessa mm. teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta syntyy ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta liikkeestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven ääni heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneistosta, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007).

Mahdollisesti meluksi koettua ääntä syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Äänen leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Äänen kuuluvuuden kannalta olennaista on taustaäänten taso. Taustaääntä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen kohina ja puiden humina).

18.2 Vaikutusalue

Äänen tai melun vaikutukset ulottuvat niin laajalle alueelle kuin ääni tai melu on havaittavissa. Tuulivoimaloiden äänen vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä, sen lähtöäänitasoista sekä voimalaitosten koosta.

Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös sitä, aiheuttavatko Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston tuottamat äänet muiden lähialueen tuulivoimapuistojen äänien kanssa yhteisvaikutuksia.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden tuottaman äänen mallintamisessa noudatetaan ympäristöministeriön ohjetta ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen (2/2014)” sekä ISO 9613-2 -standardia. Tuulivoimaloiden äänen vaikutukset arvioidaan WindPRO-ohjelmalla suoritetun mallinnuksen pohjalta asiantuntijaarviona. WindPRO-ohjelmisto on kehitetty tuulivoimaloiden ympäristövaikutusten arviointiin. WindPRO-ohjelma käyttää melun leviämisen mallintamiseen digitaalista kolmiulotteista maastomallia ja pohjoismaista teollisuusmelun laskentamallia. Tuulivoimaloiden äänen leviäminen mallinnetaan hankkeesta vastaavan valitsemalla voimalatyypillä.

Melumallinnus esittää teoreettisen tilanteen tuulivoimaloiden synnyttämästä äänestä, jossa tuulivoimaloiden äänen lähtötasot ovat suurimmat mahdolliset ja ääni leviäisi joka suuntaan. Mallinnuksen perusteella on laadittu kartat, joissa esitetään hankevaihtoehtojen tuottamat keskiäänitasot (LAeq).

Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO-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 välkemallinnusraportissa (liite 5).

Matalataajuisen melun mallintaminen on myös tehty noudattaen Ympäristöministeriön ohjeita. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on taulukoitu erillisessä melu- ja välkemallinnusraportissa (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. Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetus 2015 antaa matalataajuiselle melulle toimenpiderajat asuinhuoneissa. Rakennusten sisälle kantautuva äänitaso arvioitiin Turun AMK:n (Keränen, Hakala ja Hongisto, 2019) julkistamien Anojanssi- projektin tulosten mukaisten ääneneristävyysarvoin ja tuloksia verrattiin toimenpiderajoihin. Tulokset on esitetty taajuuskohtaisena taulukkona hankealuetta ympäröiville taloille (liite 5).

Iso Pihlajasuon tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu käyttäen napakorkeuksiltaan 225 metriä korkeita voimaloita. Lähtötietoina eli referenssivoimalana on käytetty tuulivoimalaitosvalmistajan Vestas V150-6.0 MW voimalaa. Laskelmissa tuulivoimalan äänitehotaso (LWA) on 107,7 dB. Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimalavalmistajan ilmoittamia, ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti määriteltyjä, melupäästön takuuarvoja. Tämän takuuarvon tuulivoimalavalmistaja on arvioinut mittausten, roottorikoon ja tuulivoimalan toimintaperiaatteiden perusteella. Tarkemmat lähtötiedot ja arvot on esitetty melu- ja välkemallinnusraportissa (liite 5).

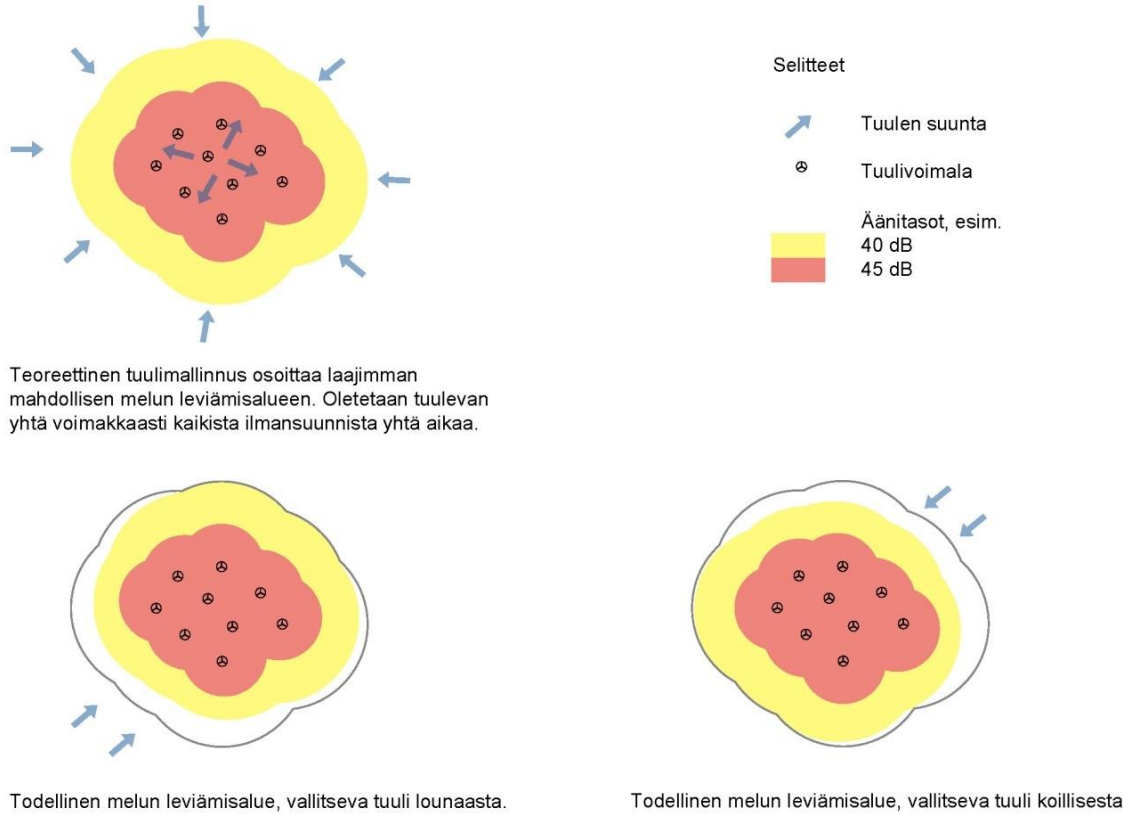
Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartassa on melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein. Tulokset on myös esitetty mallinnusten tuloksina melumallinnusraportissa (Liite 5). Tuulivoimapuiston läheisyydestä on valittu 10 havainnointipistettä, joiden laskennalliset melutasot on raportoitu melu- ja välkemallinnusraportissa (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 nykymelutasoihin.

Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa ja ylläpidon pääasiallisin meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä.

Melumallinnukset on laatinut ins. Miikka Saranpää ja laaduntarkastuksen on tehnyt Johanna Harju FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.



Kuva 83. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

Lisäksi asiantuntija arvioi sanallisesti hankealueen yhteismelua nykyisten melulähteiden, tuulivoimapuistosta laadittujen mallinnusten ja samankaltaisten projektien tuoman kokemuksen perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykyäänitasoihin.

Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimapuiston huollon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska huoltotoimia tehdään harvoin, noin 2 kertaa vuodessa ja niiden pääasiallisin ääntä aiheuttava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Äänen leviämistä ja sen vaikutuksia arvioidaan jokaisen hanketta lähimpänä sijaitsevan asuin- ja vapaa-ajan rakennuksen kohdalla.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan, miten ihmiset kokevat tuulivoimaloiden tuottamat äänet elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksia koskevia aiempia selvityksiä.

Tuulivoimalamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutusten arvioinnissa käytetään Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja.

Taulukko 43. Tuulivoimaloiden melutason ohjearvot ulkona (Valtioneuvoston asetus 1107/2015).

Tuulivoimaloiden 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

Asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu pienitaajuiselle melulle toimenpiderajat, jotka koskevat asuinhuoneita, Toimenpiderajat on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin ja ne koskevat yöaikaa. Päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot. Vertailtaessa mittaus- tai laskentatuloksia näihin arvoihin, tuloksiin ei tehdä kapeakaistaisuus- tai impulssimaisuuskorjauksia.

Taulukko 44. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset matalien taajuuksien toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.

Terssin keskitaajuus, Hz	**20**	**25**	**31,5**	**40**	**50**	**63**	**80**	**100**	**125**	**160**	**200**
Painottamaton keskiäänitaso sisällä $L_{eq,\ 1h}$, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason mukaan. Taustamelutasoon vaikuttavat alueen toiminnot kuten maa- ja metsätalousalueiden sekä turvetuotantoaluei-

den sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Herkkyystasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne, jota määrittävät esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot tai koulujen läheisyys.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia melusta annettuihin ohjearvoihin. Tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuvia melutasoja on verrattu valtioneuvoston asetuksen mukaisiin tuulivoimamelun ohjearvoihin. Meluvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

18.4 Nykytila

Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänten, ihmisen tai teknologian äänten kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 dB 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 merkittävimpänä melunlähteenä on metsätyökoneet ja ajoittainen turvesuon työkoneista kantautuva melu. Lisäksi viereisen Pahkakosken tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen melu kantautuu hankealueelle.

18.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

18.5.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulipuistoaluetta laajemmalle. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä (*geometrinen vaimenema: L=Lwa+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, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (50 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän.

Tuulivoimapuisto rakennetaan arviolta yhdessä rakennuskaudessa. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle. Rakentamisaikaisen liikenteen aiheuttamia melu- ym. vaikutuksia on arvioitu luvussa 20.5.1.

Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

18.5.2 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

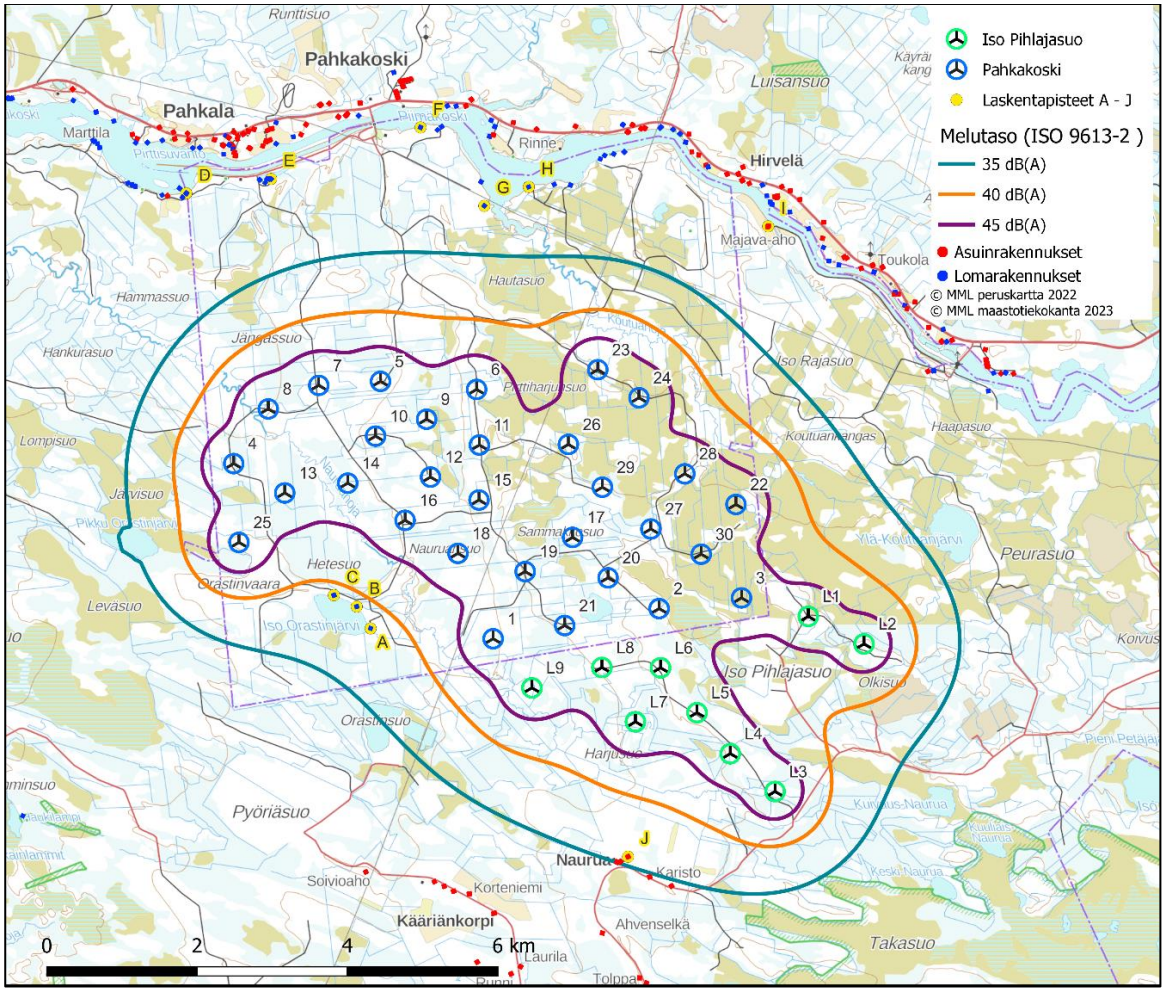
VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten meluvaikutuksia ei aiheudu.

VE1

Seuraavassa kuvassa on mallinnettu Iso Pihlajasuon vaihtoehdon VE1 tuulivoimalat sekä rakenteilla olevan Pahkakosken tuulivoimahankkeen voimalat. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia.

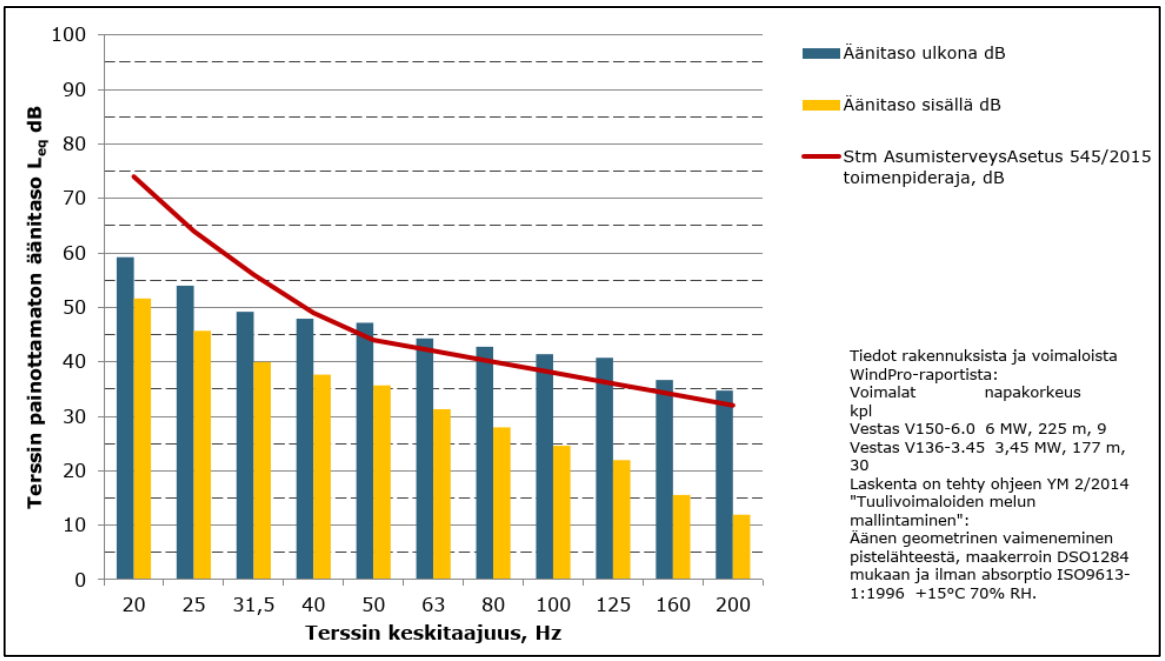


Kuva 84. Melumallinnus VE1. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 225 metriä ja lähtömelutaso 107,7 dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-J. Mallinnuksessa on huomioitu rakenteilla olevan Pahkakosken tuulivoimahankkeen voimalat.

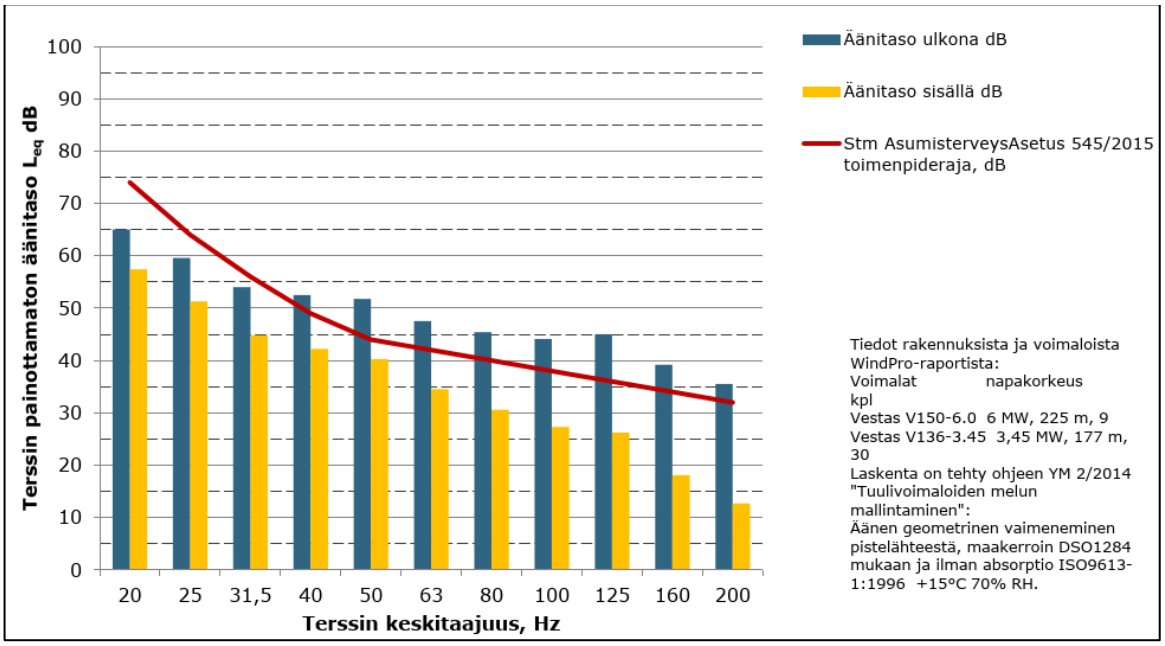
Matalataajuinen melu

Matalataajuisen melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (havainnointipisteet A-J). Matalataajuisen melun muodostumista kohteissa on havainnollistettu kuvissa 84 ja 85. 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 välkemallinnusraportissa (liite 5).

Sisällä Stm:n asumisterveysohjeen mukaiset ohjearvot alittuvat. Matalataajuinen melu ei ylitä ohjearvoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Mallinnuksessa on huomioitu myös Pahkakosken voimalat.



Kuva 85. Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat asuinrakennuksessa J.

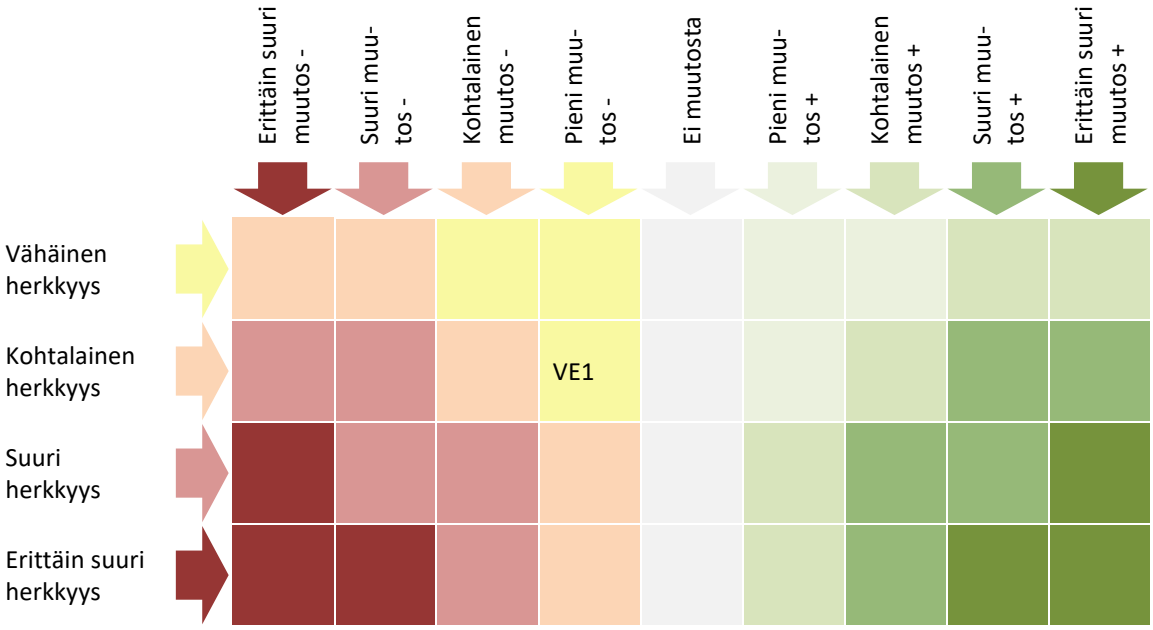


Kuva 86. Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat lomarakennuksessa C.

18.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Iso Pihlajasuon tuulivoimapuistonhankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja ympäristön asuin- tai lomarakennusten kohdalla.

Taulukko 45. Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



18.6.1 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottava koneita ja työmenetelmiä. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää meluesteinä töiden ajan. Todennäköisyys näiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni. Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvien meluhaittojen vähentämiseksi äänekkäimmät työvaiheet tulisi pyrkiä ajoittamaan pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolelle.

Tuulivoimapuiston toiminnan aiheuttamia meluhaittoja vähennetään tehokkaimmin huolellisella tuulivoimaloiden valinnalla ja sijoittelulla. Eri valmistajien saman tehoisissa tuulivoimaloissa on eroja. Modernien tuulivoimalaitosten lähtöäänitasoa voidaan tarvittaessa rajoittaa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitaso voidaan pitää alle ohje- ja suositusarvorajojen. Tuulivoimaloiden erilaisilla siipiratkaisuilla voidaan myös vaikuttaa voimaloiden melutasoon. Tässä hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta rajoitustoimille.

18.7 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 yhtäaikaisesti joka puolella tuulivoimapuistoa. Mallinnuksen tulokset vastaavat pääosin tilannetta myötätuulen vallitessa tuulivoimalalta tarkastelupistettä kohti. Melutasojen toteutuminen maastossa riippuu merkittävästi tuuliolosuhteista. Rakennusten ääneneristävyydessä on suuria yksilöllisiä eroja matalilla taajuuksilla ja sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus. Mallinnuksessa käytettiin tuulivoimaloiden lähtömelutasona (LWA) 107,7 desibeliä. Lopullisen voimalan tyyppiä ei ole määritelty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinnuksissa käytetty voimalatyyppi, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

19 VAIKUTUKSET VALO-OLOSUHTEISIIN

19.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Traficomin ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.



Kuva 87. Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

19.2 Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta.

Lentoestevalojen vaikutusalue on yhtä suuri kuin alue, johon lentoestevalot näkyvät.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Varjonmuodostuksen määrä on arvioitu asiantuntija-arviona, WindPRO -ohjelman Shadow-moduulilla suoritetun mallinnuksen pohjalta. Laskenta suoritettiin ns. ”real case” -tilanteen mukaan, eli mallinnuksessa on otettu huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina,

pilvisyys 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 välkemallinnusraportissa (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.

Varjostuslaskennassa käytettiin Iso-Pihlajasuon tuulivoimaloiden osalta voimalaa, jonka roottorin halkaisija on 200 metriä ja napakorkeus 200 metriä, jolloin kokonaiskorkeudeksi muodostuu 300 metriä. Pahkakosken rakenteilla olevan tuulivoimapuiston osalta käytettiin voimalavalmista Vestaksen V136 voimalaa, jonka roottorin halkaisija on 136 metriä ja napakorkeus 177 metriä.

Välkemallinnus on toteutettu kahdella eri tilanteella: toisessa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitu (real case, no forest) ja toisessa puuston suojaavaa vaikutusta on huomioitu (real case, luke forest). Puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskus (Luke) vuoden 2019 monilähteisestä valtakunnan metsien inventoinnista (MVMI), jossa käytetään Valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) maastomittausten lisäksi satelliittikuvia ja muita tietolähteitä, kuten Maanmittauslaitoksen numeerista maastotietokantaa ja korkeusmallia. Vuoden 2019 metsävarakartoissa karttateemojen maastoelementin koko on 16 × 16 metriä. Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskartoilla, joissa esitetään hankevaihtoehtojen varjon muodostumisen kahdeksan tunnin suositusraja.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävyydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkät kohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta.

Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkemäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

Varjostusmallinnuksen on laatinut ins. Miikka Saranpää ja laaduntarkastuksen on tehnyt Johanna Harju FCG Finnish Consulting Group Oy:stä. Vaikutusten arvioinnista on vastannut projektipäällikkö Leila Väyrynen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

19.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys varjostusvaikutuksille määräytyy alueen ja sen asutuksen luonteen mukaan. Alueen luonteeseen ja sitä kautta herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys sekä virkistysaktiviteettien määrä ja luonne.

Varjostusvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla varjostusmallinnusten tuloksia varjostusvaikutuksesta muissa Euroopan maissa annettuihin raja-arvoihin ja suosituksiin.

Varjostus- ja välkevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

19.3.2 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.

19.4 Valo-olosuhteet

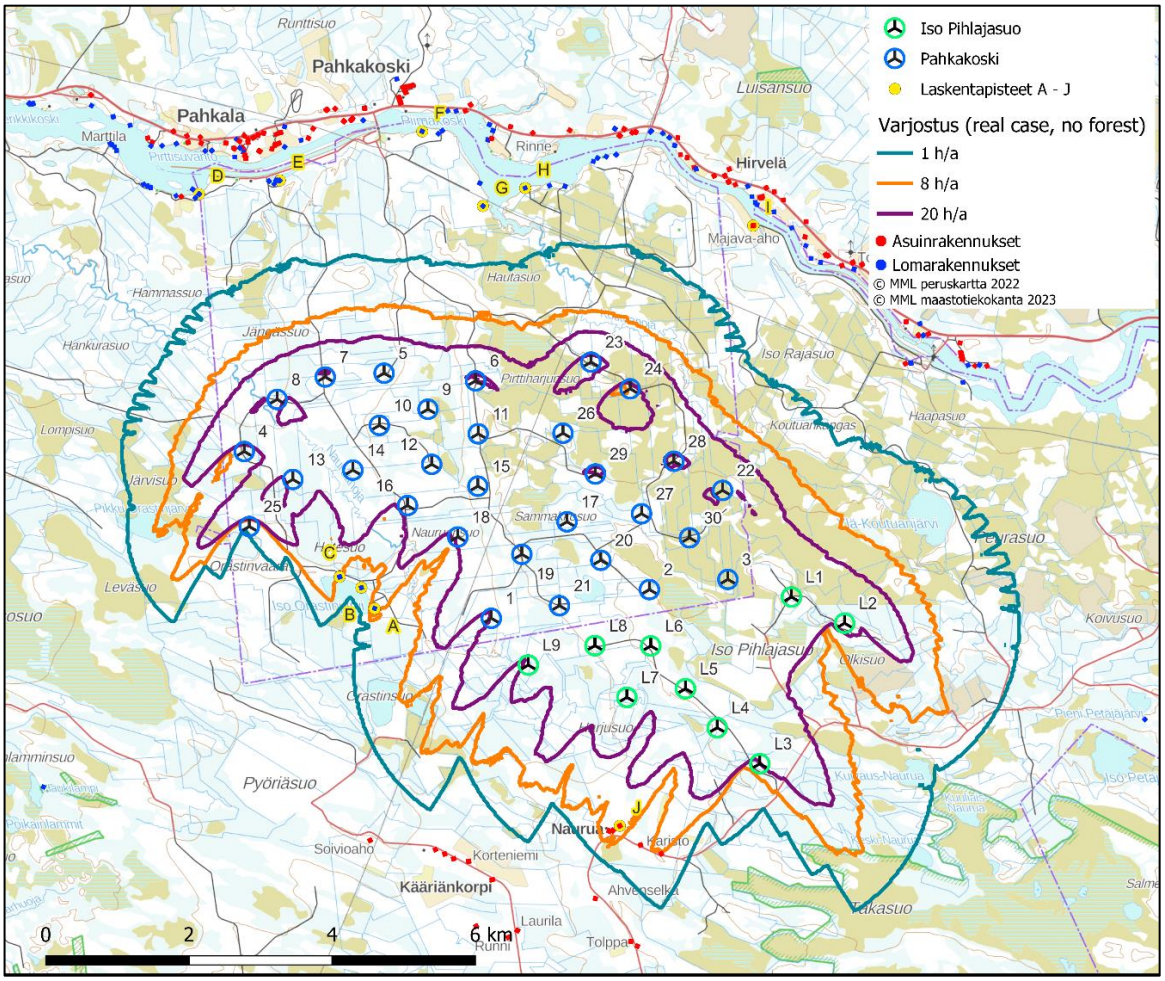
Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Ilmiö esiintyy vain

auringonpaisteella. Lisäksi valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä. Nykytilanteessa hankealueelle ei aiheudu varjon välkkymistä, mutta Pahkakosken voimaloiden rakentamisen myötä varjon välkkymistä voi aiheutua Pahkakosken eteläisimmistä tuulivoimaloista.

19.4.1 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Varjostusmallinnuksen tulokset on esitetty kuvassa 88. Kartalla oranssin aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Ilman puuston suojaavaa vaikutusta välkevaikutuksia aiheutuu Iso Pihlajasuon voimaloista mallinnuksen mukaan suunniteltujen voimaloiden eteläpuolella sijaitseville loma- ja asuinrakennuksille (kohteet A, B, C ja J) enimmillään noin 9 tuntia 46 minuuttia vuodessa. Kun nykyinen puusto huomioidaan, näkymäalueanalyysin mukaan voimalat eivät kuitenkaan näy kohteille A-C, joten todellisuudessa varjostusvaikutuksia ei aiheudu lainkaan näille rakennuksille, mikäli nykyistä suojametsää ei kaadeta rakennusten ja tuulivoimaloiden väliltä.

Hankealueen eteläpuolella sijaitsevalle asuinrakennukselle (kohde J) suositus alle kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ylittyy, vaikka puuston suojaava vaikutus otetaan huomioon. Asuinrakennukselle J kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääosin Iso Pihlajasuon voimalasta L4 toukoheinäkuussa ja voimalasta L3 huhti-toukokuussa ja elokuussa. Välkevaikutukset ajoittuvat voimalan L4 kohdalla aamuneljän ja -viiden välille, ja voimalan L3 kohdalla aamukuuden tienoille.



Kuva 88. *Iso Pihlajasuon laskennalliset varjostustulokset, kun rakenteilla olevan Pahkakosken tuulivoimapuiston voimalat huomioidaan, yhteensä 39 tuulivoimalaa. Laskelmissa suojaavaa puustoa ei ole huomioitu. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.*

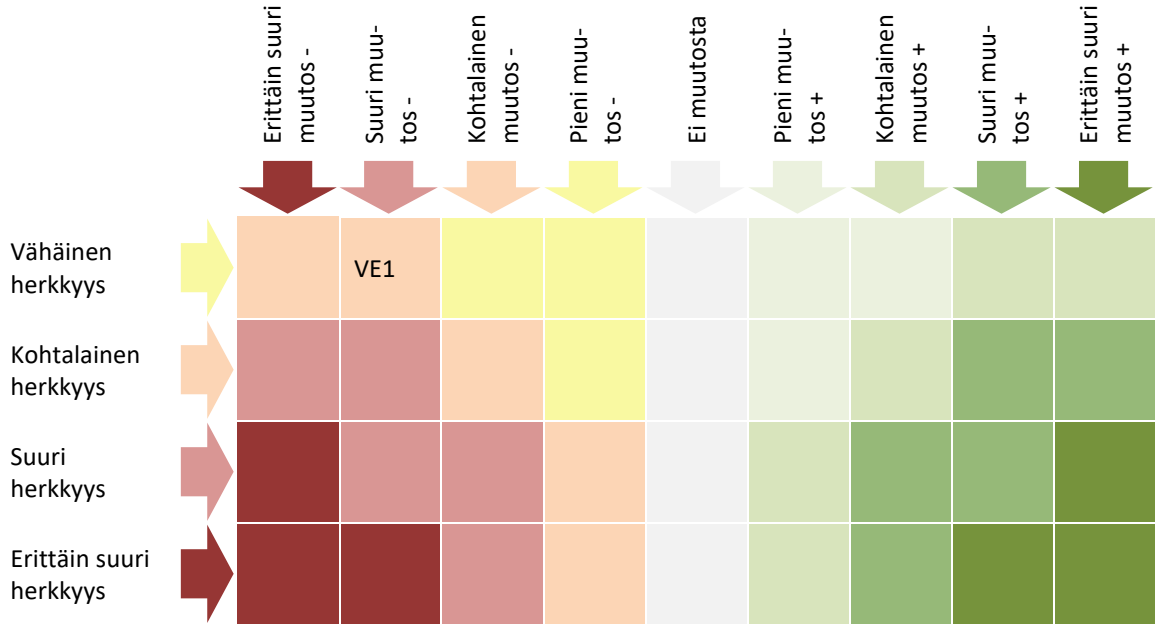
Taulukko 46. Laskennalliset varjostustunnit vuodessa lähialueen laskentapisteissä, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu "real case, luke forest" (yhteensä 39 tuulivoimalaa).

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-ikkuna (m)	Varjostus (h/a)
A Lomarakennus (Orastintie)	455 224	7 241 949	85	5 x 5	0:00
B Lomarakennus (Orastinjärventie 700)	455 039	7 242 240	85	5 x 5	0:00
C Lomarakennus (Orastinjärventie 728)	454 735	7 242 391	87,5	5 x 5	0:00
D Asuinrakennus (Kottarantie 311)	452 772	7 247 733	62,5	5 x 5	0:00
E Lomarakennus (Orastinjärventie 14d)	453 901	7 247 924	66	5 x 5	0:00
F Lomarakennus (Piimäkoskentie 382b)	455 889	7 248 608	82,3	5 x 5	0:00
G Lomarakennus (Hautasaarentie)	456 737	7 247 566	80,7	5 x 5	0:00
H Lomarakennus (Turpontie 34)	457 328	7 247 817	80	5 x 5	0:00
I Asuinrakennus (Majava-ahontie 391)	460 512	7 247 294	87,5	5 x 5	0:00
J Asuinrakennus (Kaistontie 30)	458 648	7 238 915	105,2	5 x 5	9:46

19.5 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston voimalat aiheuttavat yli 8 tunnin varjostusvaikutuksia yhdelle asuinrakennukselle. Varjostusvaikutukset ajoittuvat varhaiseen aamuun huhtikuun ja elokuun väliseen ajankohtaan.

Taulukko 47. Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



19.5.1 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 noustessa) tai säätämällä roottorin suuntaa niin, että se ei ole kohtisuorassa häiriintyvään kohteeseen. Voimaloista voidaan pysäyttää tarvittaessa eniten välkkymistä aiheuttavat voimalat. Varjostusalueita voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyypit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny. Jos lähialueen puustoisuus säilyy nykyisen kaltaisena, ei varjostusvaikutuksia asuin- ja lomarakennuksille todellisuudessa synny kuin yhteen asuinkohteeseen ja sielläkin hyvin varhain aamuisin kesäaikaan. Hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta lieventämistoimenpiteille.

19.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Laaditut varjonmuodostuksenmallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta. Mallinnus huomioi maaston korkeusvaihteluita, mutta se ei huomioi esimerkiksi roottorien suuntaa. Puuston suojavaikutus huomioon ottava mallinnuskaan 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 pyyhkäisypinta on tuulensuunnasta riippuen usein huomattavasti tätä pienempi. 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.

20 VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN

20.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy muun muassa voimalapaikkojen rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Vähäisempi määrä kuljetuksista aiheutuu varsinaisten tuulivoimalakomponenttien, kuten lapojen ja konehuoneen, sekä sähkönsiirtokomponenttien kuljetuksista. Voimaloiden osia tuodaan hankealueelle erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen, sillä tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimalan lapojen pyöriminen tai välke voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi Liikennevirasto laati Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012), jossa on annettu ohjeet tuulivoimaloiden suositelluista vähimmäisetäisyyksistä maanteihin ja rautateihin.

Tuulivoimalat voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden läheisyydessä rakentaminen on rajoitettua.

20.2 Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat tuulivoimapuiston pääliikennereiteille ja lähiteille.

20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu tuulivoimaloiden määrän ja tyypin perusteella. Lisäksi on arvioitu tarvittavien erikoiskuljetusten määrä erikseen. Yksityisteiden parantamiseen ja uuden tiestön rakentamiseen tarvittavien kuljetusten määrä arvioitiin teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä saadaan arvio, kun lasketaan oletettavissa oleva huoltokäyntien määrä. Liikenneverkon nykytila selvitettiin Väyläviraston Tierekisterin tiedoista, josta saadaan muun muassa ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä.

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä tarkastellaan sekä absoluuttisesti että suhteellisesti. Liikenteen kokonaislisääntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen tarkastellaan erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyypin perusteella arvioidaan vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen. Maanteiden liittymien osalta tehdään tarvittaessa toimivuustarkasteluja.

Tuulivoimapuiston teille ja rautateille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä tarkastellaan Liikenneviraston Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012) perusteella. Turvallisuusvaikutuksia lentoliikenteelle arvioidaan tarkastelemalla tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin. Arvioinnissa hyödynnetään Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin ohjeistusta sekä tietoja lentoasemakohtaisista lentoesterajoitusalueista.

Sähkönsiirron rakenteiden osalta suunnittelussa huomioidaan Liikenneviraston Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohje (Liikenneviraston ohjeita 3/2018). Liikenteellisten vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona.

Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Liikenteen herkkyys liikennemäärien muutoksille riippuu tien nykyisestä liikennemäärästä, raskaan liikenteen osuudesta ja tien ominaisuuksista. Lisäksi tien merkitys ja tien varrella olevat herkästi häiriintyvät kohteet vaikuttavat.

Liikennevaikutuksen suuruutta on arvioitu hankkeen aiheuttaman liikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän kasvun perusteella. Lisäksi on arvioitu liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta, koettua turvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteiden muuttumista. Arvioinnissa on huomioitu myös vaikutuksen kesto. Liikennevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

20.4 Nykytilanne

20.4.1 Tieliikenne

Iso Pihlajasuon hankealueen pohjoispuolella, Iijoen pohjoisrannalla kulkee yhdystie 8540 (Pahkalantie). Hankealueen länsipuolella kulkee seututie 849 (Kiimingintie) ja eteläpuolella valtatie 20 (Kuusamontie/Ouluntie). Hankealueen eteläpuolella kulkevat lisäksi valtatieltä 20 lähtevät yhdystiet 18745 (Somerovaarantie) ja 18747 (Löytökyläntie). Kulku hankealueelle tapahtuu todennäköisesti valtatieltä 20 yhdysteitä 18745 pitkin sekä edelleen Nauruantietä pitkin. Kulku hankealueelle voisi mahdollisesti tapahtua myös yhdystieltä 8540 lähtevää Iijoen Haapakosken voimalaitoksen kohdalla ylittävää Majava-Ahontietä ja edelleen Yläkoutuantietä ja Nauruantietä pitkin. Hankealueella on useita metsäautoteitä ja yksityisteitä. Nauruantie, joka kulkee hankealueen eteläosan kautta, toimii myös hankealueen sisäisessä liikenteessä.



Kuva 89. Risteys Nauruantieltä Olki-Peurasuon turvetuotantoalueelle.

Yhdystien 8540 liikennemäärä hankealueen pohjoispuolella on 150–320 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 8–21 %. Seututien 849 liikennemäärä hankealueen länsipuolella on noin 1 700 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 6 %. Valtatien 20 liikennemäärä hankealueen kohdalla on noin 3 700–4 200 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 12 %. Yhdystien 18745 liikennemäärä on noin 32–110 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaanliikenteen osuus on noin 3–13 %. Yhdystien 18747 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 40 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 3 %. Liikennemäärät on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa.

Taulukko 48. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2021 tietojen mukaan.

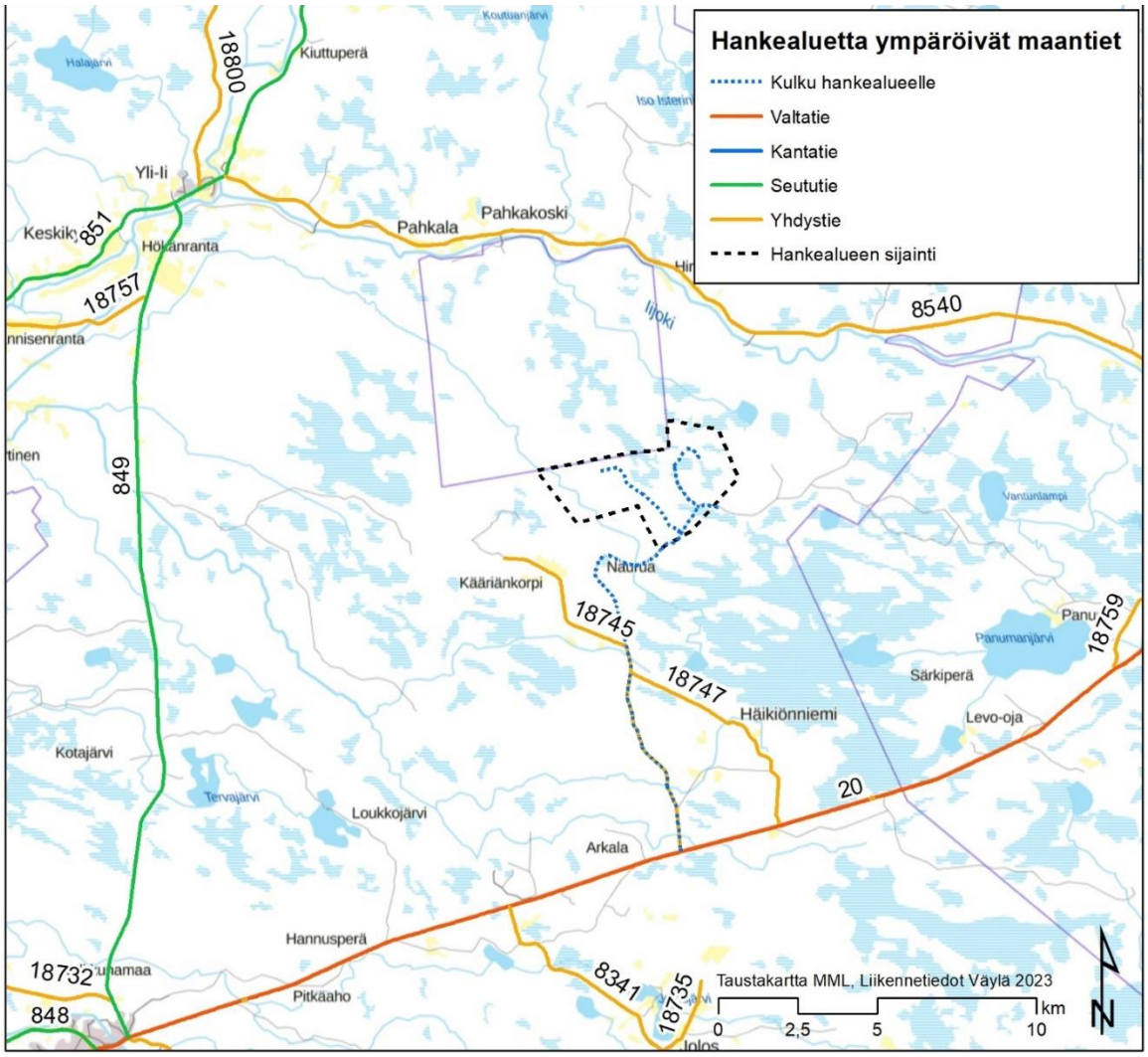
Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk)	
Numero	**Osuus**	**Ajoneuvoja**	**Raskaita ajoneuvoja**
8540	Yli-Ii - Kierikintie	500	35
	Kierikintie – Majava-ahontie	320	26
	Majava-ahontie – yt 18775	150	31
849	Yli-Ii keskusta	1 700	140
	Yli-Ii keskusta – yt 18757 Maalismaantie	1 400	140
	Yt 18757 – yt 18732 Takalontie	1 700	110
	Yt 18732 – vt 20	1 800	130
20	St 849 – yt 8341	4 200	490
	Yt 8341 – yt 8361	3 700	450
18745	Somerovaarantie (vt 20 – yt 18747)	110	4
	Somerovaarantie (yt 18747 – tien loppu)	30	4
18747	Löytökyläntie (vt 20 – yt 18745)	40	1

Valtatie 20, seututie 849 ja yhdystie 8540 ovat päällystettyjä teitä. Valtatiellä 20 on muutama valaistu osuus. Seututie 849 ja yhdystie 8540 ovat pääosin valaisemattomia. Yli-Iin ja Kiimingin keskustaajamien lähellä tieosuudet ovat kuitenkin valaistuja. Hankealuetta lähimmät pyörätiet ja jalkakäytävät sijaitsevat seututiellä 849, Kiimingin ja Yli-Iin keskustojen yhteydessä. Myös valtatiellä 20 on pyörätie- ja jalkakäytäväosuuksia Kiimingin taajaman länsipuolella. Valtatien 20 nopeusrajoitus hankealueen eteläpuolella on pääosin 100 km/h, mutta liittymien kohdalla paikoin 80 km/h. Seututien 849 nopeusrajoitus on hankealueen kohdalla eteläosastaan 80 km/h ja pohjoisosastaan 100 km/h. Yhdystien 8540 nopeusrajoitus hankealueen läheisyydessä on pääosin 80 km/h ja 100 km/h. Yhdystiet 18745 ja 18747 ovat sorateitä ja valaisemattomia. Näillä yhdysteillä on voimassa yleisnopeusrajoitus 80 km/h. Hankealuetta ympäröivillä maanteillä ei ole ollut voimassa viime vuosina painorajoituksia kelirikon vuoksi. Yhdystiellä 18745 on ollut painorajoitus 12 tonnia keväällä 2012. Hankealuetta ympäröivä maantieverkko on esitetty oheisessa kuvassa.

Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei ole osoitettu Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa tai Pohjois-Pohjanmaan 1., 2. tai 3. vaihemaakuntakaavassa tie- tai ratahankkeita. Hankealueelle ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita. Maakuntakaavassa yhdystie 8540 sekä seututie 849 on osoitettu seututienä/pääkatuna ja valtatie 20 valtatienä/kantatienä, jonka yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.

Hankealuetta lähimmät satamat ovat Oulun ja Kemin satamat. Hankkeen tarkka rakennusaika ei ole vielä tiedossa, ja komponenttien kuljetukseen käytettävä satama selviää vasta hankkeen jatkosuunnittelussa satamien sen hetkisten kapasiteettien ja kuljetusreittisuunnittelun perusteella.

Oulun satamasta hankealueelle on matkaa noin 60 km ja Kemin satamasta noin 110–140 km. Oulun satamasta on suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitti yhdystien 8155 (Poikkimaantie) ja täydentävä reitti katuverkon kautta valtatielle 4 (Pohjantie). Valtatieltä 4 suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitti jatkuu valtatielle 20. Valtatieltä 20 lähtevät seututie 849 tai yhdystiet 18745 ja 18747 eivät kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon.

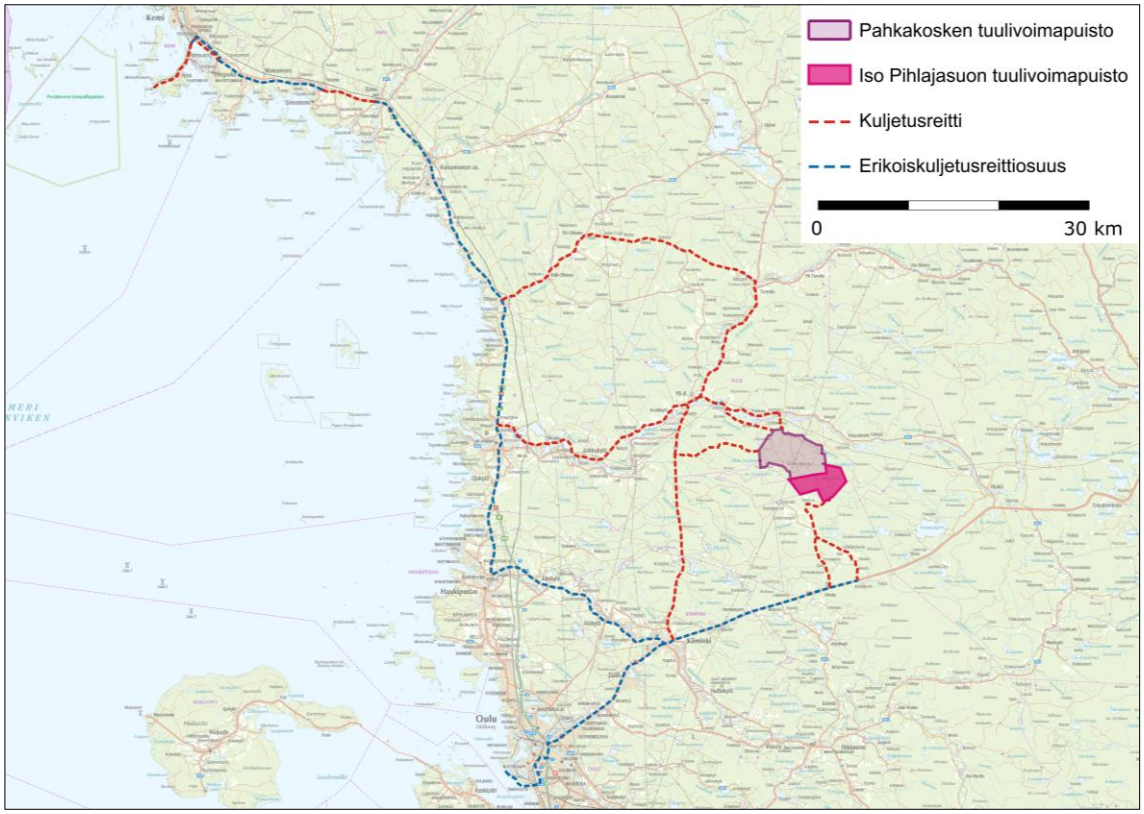


Kuva 90. Hankealueen läheiset maantiet ja todennäköinen sisäänajoreitti

Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitti Kemin Ajoksen sataman suunnasta kulkee seututietä 920 (Ajoksentie) yhdystielle 19511 (Eteläntie) ja sitä pitkin Hepolan risteyssillalle asti, jossa reitti siirtyy seututien 925 (Veitsiluodontie) kautta valtatielle 4 jatkuen sillä yhdystien 49519 (Etappitie) liittymään. Yhdystien 49519 ja yhdystien 18813 välinen valtatien 4 osuus ei kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon, mutta yhdystien 18813 jälkeen suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitti jatkuu valtatietä 4 pitkin Iin ja Oulun rajalle, jossa se siirtyy seututielle 847 (Haukiputaantie) kohti Haukipudasta. Haukiputaalla reitti jatkuu yhdystien 8460 (Kiiminkijoentie) ja seututien 848 (Kiiminkijoentie) kautta valtatielle 20.

Kemin ja Simon suunnasta saavuttaessa valtatieltä 4 on Iissä suorempiakin reittejä seututeitä ja yhdysteitä pitkin kohti hankealuetta esimerkiksi Iijoen varrella tai Yli-Olhavan kautta, mutta ne eivät kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Iijoen vartta kulkevalla reitillä on Iijoen rautatiesillan alitus yhdystien 8511 (Virkkulantie) ja seututien 851 (Yli-Iintie) liittymässä, joka voisi aiheuttaa haasteita kuljetuksille, mikäli kyseistä reittiä käytettäisiin. Suurimmat liikennemäärät mahdollisilla kuljetusreiteillä hankealueelle ovat valtateillä 4 ja 20 sekä Oulun satamaan johtavalla tieosuudella.

Hankealueen lähiympäristössä voidaan tarvittaessa hyödyntää Pahkakosken tuulivoimapuiston huoltotiestöä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavat kuljetusreittivaihtoehdot erikoiskuljetusreittiosuuksineen on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 91. Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Oulun ja Kemin satamista hankealueelle.

20.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

20.5.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin yhdysteillä 18745, seututiellä 849 ja valtatiellä 20 sekä hankealueelle johtavilla Nauruantiellä ja muilla yksityisteillä. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Oulun tai Kemin 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. Kiviaineskuljetukset on kuitenkin huomioitu lähimaanteiden liikenteen lisääntymisessä, joten mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta, kuormittavat ne hankealueen ulkopuolisia teitä rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa vähemmän kuin on oletettu.

20.5.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Yhdystie 18745 on paikallisesti vain vähän tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on pieni tai kohtalainen ja liikennemäärät ovat pieniä. Lisäliikenne ei juurikaan vaikeuttaisi liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on muutamia häiriintyviä kohteita, kuten asutusta. Yhdystien 18745 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan vähäiseksi.

Seututie 849 on alueellisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on merkittävästi häiriintyviä kohteita, kuten asutusta. Seututien 849 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Valtatie 20 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on melko suuri ja liikennemäärät ovat suuria. Lisäliikenne voisi vaikeuttaa hieman liikenteen sujuvuutta. Valtatien 4 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

20.5.3 Muutoksen suuruusluokka

Hankevaihtoehto VE1

Toteutusvaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston yhden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 10–60 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 50–60 ajoneuvoa vuorokaudessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien Nauruantien ja muiden yksityisteiden sekä todennäköisesti yhdystien 18745, seututien 849 ja valtatien 20 liikenne lisääntyy arviolta noin 10–20 ajoneuvolla vuorokaudessa. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu koko rakentamisajan liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 yhdystien 18745 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 9–86 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 250–3000 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa lähes kaksinkertaiseksi, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi jopa kolmekymmenkertaistua. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18745 ei liikenteen lisäyksen myötä heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Yhdystielle 18745 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 seututien 849 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–6 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 7–63 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman, mutta raskaan liikenteen määrä voi kasvaa noin puolella. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä Yli-Iin keskustan kohdalla olevilla tieosuuksilla, mikäli kyseisiä tieosuuksia ylipäätään käytetään kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus seututiellä 849 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 849 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 valtatien 20 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0–2 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 2–13 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaa vain hieman. Liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus valtatiellä 20 hankealueen kohdalla eivät liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene. Näiden perusteella valtatielle 20 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Taulukko 49. Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk
		VE 1
18745	Valtatie 20 liittymä – Soivioaho	10–60
849	Yli-Ii Keskusta – Vt 20 Kiiminki	10–60
20	St 849 Kiiminki – yt 8361 Kortesuo	10–60

Taulukko 50. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään	Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään
		VE 1	VE 1
18745	Vt 20 – yt 18474	9–55 %	250–1500 %
	yt 18474 - Soivioaho	14–86 %	500–3000 %
849	Yli-Ii keskusta – yt 18757 Maalismaantie	1–3 %	7–43 %
	Yt 18757 – yt 18732 Takalontie	1–6 %	11–63 %
	Yt 18732 – vt 20	1–6 %	10–61 %
20	St 849 Kiiminki – yt 8341	0–1 %	2–12 %
	Yt 8341 – yt 8361	0–1 %	2–13 %

20.5.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueella Nauruantiellä ja muilla yksityis- ja metsäautoteillä. Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät laajalti lisäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Todennäköisesti kuljetusreitteinä käytettäviä maanteitä ovat ainakin yhdystie 18745, seututie 849 sekä valtatie 20. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 18745 ja vähiten valtatiellä 4. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin, lukuun ottamatta yhdystietä 18745. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdystien 18745 raskaan liikenteen määrä voi noin kolmenkymmenkertaistua, sillä tien nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat niin pienet. Muilla tarkastelluilla maanteillä suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienempää ja raskaan liikenteen määrä voi kasvaa noin puolella hankealueen läheisyydessä seututiellä 849. Valtatiellä 20 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 kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat hankealueen ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, tärinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi tarkastellut hankealueen lähimaantiet ovat päällystettyjä, lukuun ottamatta yhdystietä 18745, mikä vähentää pölyhaittoja. Toteutusvaihtoehdoissa VE1 seututielle 849 ja valtatielle 20 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa yhdystielle 18745 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi (taulukko 51).

Kuljetusreitillä valittavasta satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pystytyskaluston kuljetuksista. Näiden kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys on kuitenkin suhteellisesti pientä ja satamista johtavat tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle.

Merkittävimmät tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 50 metriä pitkinä

erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkuessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikennemerkkejä, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat, 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 Oulun tai Kemin satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 60–140 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan noin 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 51. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen			
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		VE0	VE1
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 18745	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	ei vaikutusta	Vähäinen -
Liikennemäärien lisääntyminen seututiellä 800	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	ei vaikutusta	Kohtalainen -
Liikennemäärien lisääntyminen valtatiellä 4	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	ei vaikutusta	Kohtalainen -

20.5.5 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.

20.5.6 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 poiskuljettamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

20.5.7 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Toteutusvaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 2,8 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18745, vähintään 4,9 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18747, vähintään 10 kilometrin

etäisyydelle valtatiestä 20, vähintään 4,1 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 8540 ja vähintään 13 kilometrin etäisyydelle seututiestä 849. Liikenneviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu toteutusvaihtoehdossa.

Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

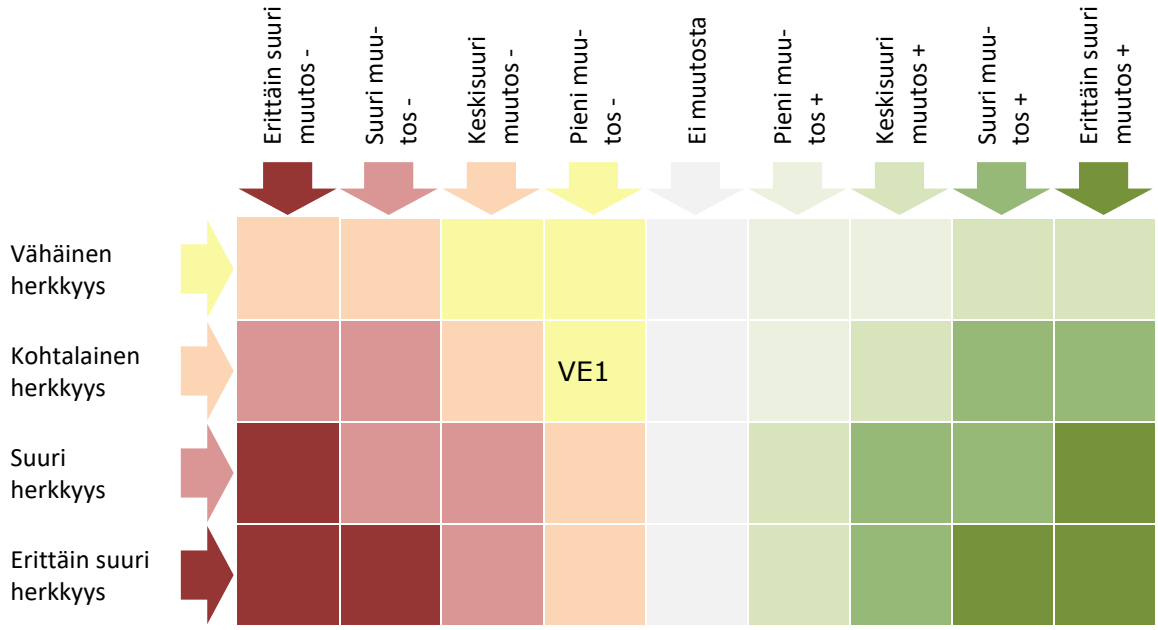
20.5.8 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Hankealueella tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon viereisen Pahkakosken tuulivoimapuiston sähköaseman kautta, eikä uusia ilmajohtoja ei rakenneta. Hankkeen sähkönsiirrolla ei ole vaikutusta liikenteeseen.

20.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan toteutusvaihtoehdossa VE1 kohtalaiseksi (taulukko 52).

Taulukko 52. Iso Pihlajasuon 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.

20.7 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 Oulun

tai Kemin satamaan. Tällöin erikoiskuljetusten matka maanteillä minimoitaisiin kuten myös niiden aiheuttaman haitan laajuus.

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan pyrkiä vähentämään erilaisin liikenneturvallisuutta parantavin keinoin ja erityisesti kävelyn ja pyöräilyn kannalta on tärkeää huomioida liikenneturvallisuusasiat. Liikenneturvallisuutta parantavia keinoja voivat olla esimerkiksi nopeusrajoitusten alentaminen asutuksen kohdalla ja kuljetusten ajoittaminen koulupäivän aloitus- ja lopetusajankohtien ulkopuolelle. Lisäksi tiedottamisella erikoiskuljetuksista ja vilkkaista kuljetusajankohdista voidaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Mahdollista tiestön kunnon ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tieverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää.

20.8 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 noin vuoden. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

21 VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN

21.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu hankealueella paikallisesti metsätalouden harjoittamiseen, turvetuotantoon ja porotalouteen sekä hankealueen läheisyydessä toteutettavaan muuhun elinkeinotoimintaan. Hankealueen merkittävimpiä luonnontuotteita ovat marjat, sienet ja riista, joten tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin alueen virkistyskäytön ja metsästyksen kautta. Virkistyskäyttöä on käsitelty tarkemmin kappaleessa 17.4.2 ja metsästystä kappaleessa 17.4.3.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin positiivisesti vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Työllisyysvaikutukset ulottuvat monelle eri sektorille. Tuulivoimahanke työllistää etenkin rakentamisvaiheessa paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toiminta-aikana tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan voimaloiden ja tiestön huolto- ja kunnossapitotoimissa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa sekä vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää myös kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

21.2 Vaikutusalue

Vaikutukset elinkeinotoimintaan ovat metsätalouden osalta paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat puolestaan laajalle alueelle lähiseudulla, maakunnan alueella ja koko Suomessa.

21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättyjen tietojen perusteella. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muun vaikutusarvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja.

Maa- ja metsätalouden osalta on arvioitu mm. maa- ja metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat, jotka tarvitaan tuulivoimapuiston rakentamiseen (voimalapaikat, huoltotiet, maakaapelilinjat). Turvetuotannon osalta on tarkistettu ajantasaiset tiedot turveyhtiöltä.

21.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

21.4 Nykytila

21.4.1 Alueen elinkeinotoiminta

Yli-Iin suuralueella oli vuoden 2019 lopussa työvoimaa 575 henkilöä, joista oli työllisiä 488 (85 %) ja työttömiä 87 (15 %). Ylikiimingin suuralueella oli työvoimaa 1 353, joista oli työllisiä 1 176 (87 %) ja työttömiä 177 (13 %). Koko Oulun kaupungin alueella oli vuoden 2019 lopussa työvoimaa 99 971 henkilöä, joista 88 250 (88 %) oli työllisiä ja 88 250 (12 %) työttömiä. (Oulun kaupungin tilastollinen vuosikirja 2021).

Yli-Iin suuralueella oli vuoden 2019 lopussa 360 työpaikkaa. Alkutuotannon osuus työpaikoista oli Yli-Iin alueella suurempi ja jalostuksen ja palvelujen osuus pienempi kuin Oulussa ja koko maassa keskimäärin. Ylikiimingin suuralueella oli vuoden 2019 lopussa 632 työpaikkaa. Alkutuotannon ja

jalostuksen osuus oli Ylikiimingin alueella suurempi ja palvelujen osuus pienempi kuin Oulussa ja koko maassa keskimäärin. Yli-Iin ja Ylikiimingin suuralueiden työpaikat toimialoittain vuonna 2019 on kuvattu taulukossa 53. (Oulun kaupungin tilastollinen vuosikirja 2021).

Työpaikkaomavaraisuus (työpaikat/työlliset) oli vuonna 2019 Yli-Iin suuralueella 74 % ja Ylikiimingin suuralueella 54 % sekä koko Oulussa 105 % (Oulun kaupungin tilastollinen vuosikirja 2021).

Taulukko 53. Yli-Iin ja Ylikiimingin työpaikat toimialoittain vuonna 2019 (Oulun kaupungin tilastollinen vuosikirja 2021) sekä Oulun kaupungin työpaikat toimialoittain vuonna 2021, verrokkina koko maan keskiarvo (Lähde: Tilastokeskus, 2023b).

Työpaikat	Yli-Ii 2019	Ylikiiminki 2019	Oulu 2021	Koko maa 2021
Alkutuotanto	15,3 %	10,4 %	0,6 %	2,6 %
Jalostus	16,7 %	32,8 %	19,0 %	21,2 %
Palvelut	68,1 %	56,8 %	79,4 %	75,0 %
Muut	0,0 %	0,0 %	1,1 %	1,3 %
Työpaikat yhteensä	360	632	94 664	2 377 126

Taulukko 54. Yli-Iin ja Ylikiimingin suuralueiden työlliset toimialan mukaan vuoden 2019 lopussa (Oulun kaupungin tilastollinen vuosikirja 2021).

Työlliset 2019	Yli-Ii	Ylikiiminki	Koko Oulu
Maatalous	70	81	697
Kaivostoiminta, sähkö- ja vesihuolto	19	19	941
Teollisuus	50	120	9 145
Rakentaminen	73	170	6 551
Kauppa, majoitus ja kuljetus	94	221	15 634
Informaatio ja viestintä	2	19	4 505
Rahoitus ja kiinteistötoiminta	5	17	2 295
Tieteellinen, tekninen, tukipalvelutoiminta	42	130	12 906
Julkinen hallinto	109	341	31 702
Muut palvelut	14	43	2 811
Tuntematon	10	15	1 063
Työlliset	488	1 176	88 250
Työttömät	87	177	11 721
Työvoima yhteensä	**575**	**1 353**	**99 971**

Hankealue ja sen lähiympäristö on pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueelle sijoittuu tuotannosta poistunut Vapo Oy:n Iso Pihlajasuon turvetuotantoalue sekä osa edelleen käytössä olevasta Vapo Oy:n Olki-Peurasuon turvetuotantoalueesta. Hankealueen ympäristössä on myös paljon suoalueita ja turvetuotantoalueita. Hankealueella ei ole peltoalueita. Lähimmät laajemmat peltoalueet, joiden ympäristössä on myös asutusta, sijoittuvat hankealueen eteläpuolelle Nauruantien varteen lähimmillään noin kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta. Asutusta ja peltoalueita sijoittuu myös hankealueen pohjoispuolelle Iijokivarteen lähimmillään noin 2,7 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

Oulun seudun matkailuelinkeino perustuu lähinnä lähiseudun luontomatkailuun ja kaupungin tapahtumiin. Kaupunkia pidetään porttina pohjoisen luontoon ja kaupunkikulttuuriin. Oulun seudun matkailukohteina mainostetaan muun muassa Rokua Geoparkia, Syötteen tunturialuetta, Kalajoen hiekkasärkkiä sekä Hailuodon saarta. Oulun kaupunki on ehdokkaana Euroopan kulttuuripääkaupungiksi 2026. Oulussa toimii myös Suomen toiseksi vilkkain lentoasema. Pääosa Oulun kaupungin matkailuneuvonnan ja Oulun Matkailu Oy:n tuottaman VisitOulu.fi -palvelun tarjoamista majoituspalveluista Oulussa sijoittuu keskustan alueelle sekä Nallikarin lomakylään ja lentokentän läheisyyteen. Muissa kohteissa on tarjolla pääasiassa luontomatkailun teemaan sopivaa mökkimajoitusta. Oulussa järjestetään muun muassa yleensä vuosittain Ilmakitaransoiton MM-kisat, Lumo-valofestivaali, Qstock -festivaali sekä Oulun Musiikkijuhlat.

Matkailuelinkeinon kannalta merkittävin kohde hankkeen vaikutusalueella on Iijoen pohjoisrannalla sijaitseva Kierikkikeskus noin 9 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta luoteeseen. Oulun kaupungin museo- ja tiedekeskus Luuppiin kuuluva keskus on avattu vuonna 2001 ja sen vuotuinen kävijämäärä on noin 20 000 henkilöä. Kierikkikeskuksen alue sijaitsee keskellä laajaa kivikautista asuinaluetta, jossa on eletty jo 7 000 vuotta sitten. Keskukseen kuuluu arkeologisia näyttelyitä ja kaivauksia, Iijoen rantaan rakennettu kivikauden kylä sekä ravintola- ja hotellitiloja.

Kierikkikeskus esittelee esihistoriaa ja etenkin kivikautta autenttisessa ympäristössä. Valtakunnallisesti merkittävä Kierikkikankaan asuinpaikka on vain osa laajaa kivikautisten asuin- ja työpaikkojen keskittymää Iijokivarressa Pahkakosken ja Vuornoksen välillä. Oleellinen osa Kierikkikeskusta on päärakennuksen ohella Iijoen rannalla sijaitseva kivikauden kylä. Päärakennus toimii näyttely- ja kokoustilana ja tutkittuun tietoon pohjautuvassa kivikauden kylässä on mahdollisuus osallistua ja oppia toiminnallisesti. Kierikin konsepti on maassamme poikkeuksellinen. Se on pystynyt vakiinnuttamaan asemansa ja kävijämäärän, joka on maamme oloja ajatellen huomattava. Toiminta on kansainvälisesti tunnustettua. Kierikkikeskus sai Europa Nostra palkinnon vuonna 2002, ensimmäisenä Suomessa ja toistaiseksi ainoana suomalaisena museona.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen muuttaa metsätalouskäytössä olevan alueen osittain energiantuotannon alueeksi ja uusiksi tiealueiksi. Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen estyy tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuva maa-alue on kuitenkin vain pieni osa hankealueen kokonaispinta-alasta ja valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta kuten ennenkin. Hankkeen haitalliset vaikutukset arvioidaan lieviksi. Valtaosalle hankealueen ja niiden lähiympäristön metsätalousyrittäjistä, marjastajista, sienestäjistä tai metsästäjistä tuulivoimapuistoista ei aiheudu vaikutuksia.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen elinkeinotoimintaa (metsätalous ja porotalous) ja metsätalousalueille tyypillistä virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys).

21.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

21.5.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Tuulivoimapuiston rakentaminen ja sen käyttö ja purku ovat aluetaloudellisilta vaikutuksiltaan merkittäviä hankkeita. Toteutuessaan ne vaikuttavat monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa työtilaisuuksia tarjoutuu muun muassa raivaus-, maanrakennus- ja perustustöissä sekä rakennustyömaalla työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Tällaisia ovat esimerkiksi vähittäiskauppa, majoitus- ja ravitsemuspalvelut ja virkistyspalvelut sekä vartiointi- ja kuljetuspalvelut. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä muun muassa huolto- ja kunnossapitotöissä, teiden aurauksessa, majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, kuljetuspalveluissa sekä vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminen.

Savikon ja Hokkasen (2022) tekemässä selvityksessä on mallinnettu mitä ja kuinka suuria aluetaloudellisia vaikutuksia syntyy 20 turbiinin tuulivoimapuistosta paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti, kun kaikki tuulivoiman aikaan saamat kerrannaisvaikutukset otetaan huomioon. Mallinnukset on tehty toisaalle Suomessa, joten tulokset ovat suuntaa antavia, johtuen kuntien erilaisista toimialarakenteista.

Arvioinnissa tuulivoimalahankkeen 46 vuoden elinkaari muodostuu 1 vuoden kestävästä esiselvitysvaiheesta, 7 vuotta kestävästä kaavoitus- ja luvitusvaiheesta, 2 vuotta kestävästä rakennusvaiheesta, 35 vuotta kestävästä tuotantovaiheesta ja tuotannon päätyttyä 1 vuoden aikana tehtävästä käytöstä poistosta. Koko elinkaaren aikana hankkeesta muodostuu Suomessa eri toimijoille yhteensä uutta liikevaihtoa noin 911 miljoonaa euroa, arvonlisäystä noin 636 miljoonaa euroa ja investointeja noin 213 miljoonaa euroa. Kaikki arvoketjut huomioituna kokonaistyövoimatarve Suomessa on 1 878 henkilötyövuotta ja verotuloja kertyy 264 miljoonaa euroa. Arvioinnin mukainen 20 voimalan tuulipuisto kasvattaa 654 miljoonaa euroa bruttokansantuotetta koko elinkaaren aikana.

Hankkeen seurauksena muodostuu merkittävä määrä uutta kysyntää eri toimijoilla Suomessa, mitä voidaan mitata liikevaihdon muutoksella. Tuulivoimalla tuotetusta energiasta on arvioitu

saatavan noin 580 miljoonaa euroa liikevaihtoa tuotannon aikana. Tämä on vuositasolla tuotannon aikana noin 17 miljoonaa euroa. Suoraan tuulivoiman tuotannosta saatavan liikevaihdon määrä riippuu tuotettavan energian määrästä ja markkinahinnasta.

Tuulivoiman suorien vaikutusten lisäksi hankkeen seurauksena eri toimijoille Suomessa muodostuu uutta kysyntää noin 327 miljoonaa euroa. Uudesta kysynnästä noin puolet muodostuu rakentamisen aikana, ollen keskimäärin 85 miljoonaa euroa vuodessa. Tuotannon aikana muille toimijoille muodostuva kysynnän kasvu Suomessa on keskimäärin noin 4 miljoonaa euroa vuodessa.

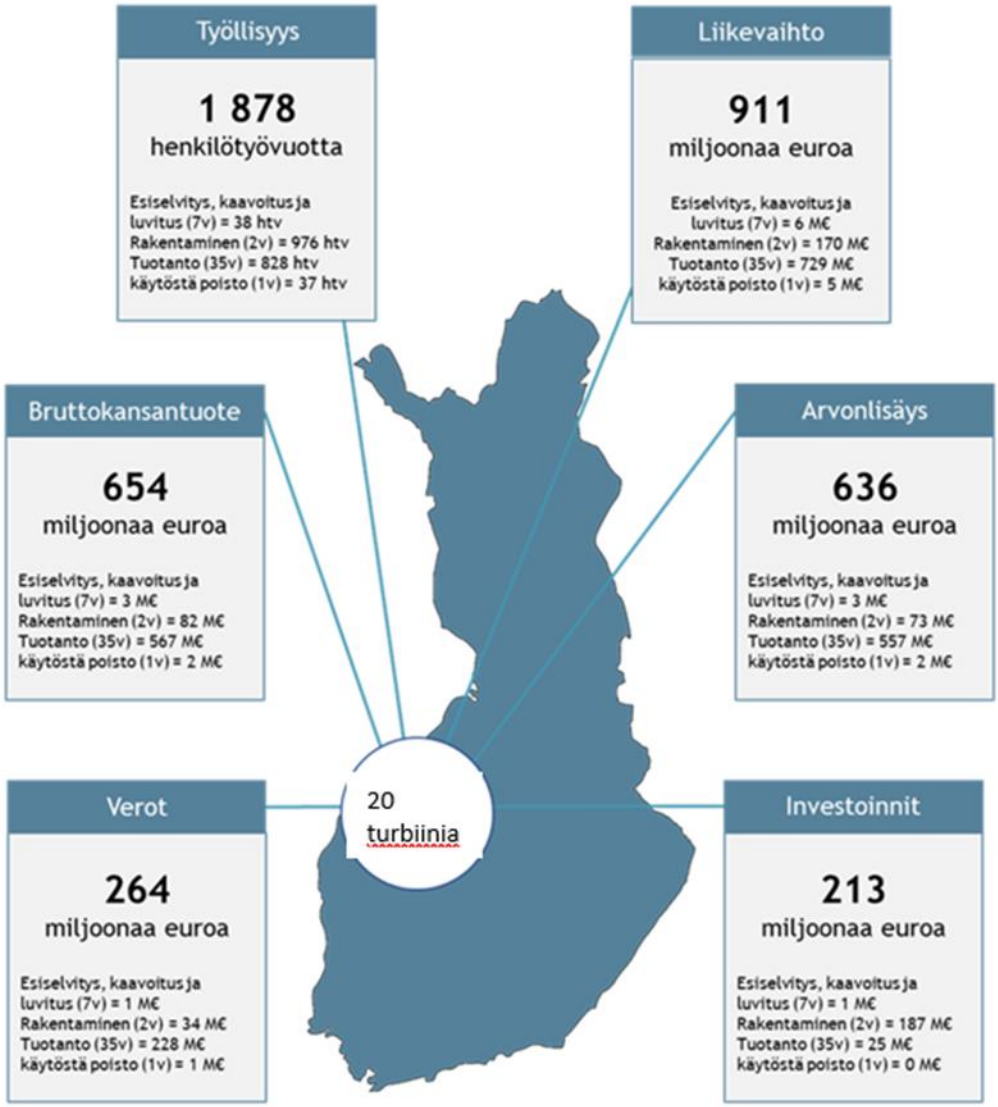
Tuulivoimasta muodostuvasta liikevaihdosta (911 M€) noin 636 miljoonaa euroa on arvonlisäystä. Arvonlisäyksen osuus liikevaihdosta kertoo, tuotannon rakenteesta sekä kuinka paljon toimijoilla jää rahaa myytävistä tuotteista ja palveluista, kun niistä poistetaan kaikki raaka-aineet, tuotteen ja ostopalvelut. Selkeästi suurin osa uudesta arvonlisäyksestä muodostuu arvioitavan hankkeen suorista vaikutuksista. Tämä on kuitenkin varsin loogista, koska tuulivoima on pääomaintensiivistä ja suurimmat kustannukset muodostuvat hankkeen investointivaiheen aikana. Tuulivoimalle ominaisesti käytön aikana tarvittavien ostopalveluiden ja tuotteiden määrä on varsin vähäinen verrattuna perinteiseen teollisuuden ja jalostuksen toimintaan.

Työvoiman kysyntää hanke saa aikaan koko elinkaaren aikana yhteensä 1 878 henkilötyövuotta. Työvoiman kysyntä on esitetty henkilötyövuosina, jolloin keskimääräiset vuosittaiset vaikutukset saadaan jakamalla tulokset elinkaaren vaiheen kestolla. Huomioimalla hankkeen ajallisen keston sekä työvoiman kysynnän, esiselvitys, kaavoitus ja luvitusvaiheessa muodostuu keskimäärin noin 38 henkilötyövuoden kysyntä (5 htv / vuosi), rakentamisvaiheessa noin 976 henkilötyövuoden, tuotantovaiheessa noin 828 henkilötyövuoden (24 htv / vuosi) ja purkamisen aikana noin 37 henkilötyövuoden kysyntä.

Tuulivoimahankkeen koko elinkaaren aikana kaikesta taloudellisesta toiminnasta muodostuu myös verotettavaa tuloa niin valtiolle kuin kunnillekin. Suomessa toimivissa yrityksissä verotuloja tilitetään investoinnin saaman taloudellisen toimeliaisuuden seurauksena yhteensä noin 264 miljoonaa euroa, jotka jakautuvat eri veromuodoittain. Selkeästi suurimmat verotulot kertyvät arvonlisäveroista, minkä verokanta vaihtelee myytävistä tuotteista riippuen 0–24 % välillä. Mallinnuksessa oletettiin, että tuulivoimalla tuotetusta sähköstä peritään 24 % arvonlisävero, mikä on suurin yksittäinen koko elinkaaren aikana kertyviin verotuloihin vaikuttava tekijä. Mikäli sähkön arvonlisäverokantaa muutetaan, se vaikuttaa merkittävästi kertyviin verotuloihin. Kunnille tilitettävien verojen määrä on noin 43 miljoonaa euroa, mitkä koostuvat kiinteistöveroista, kunnallisveroista sekä noin 1/3 osasta koko tuulivoimahankkeen aikana tilitettävistä yhteisöveroista.

Hankkeen aikaansaamista verotuloista selkeästi suurin osa, 78 %, maksetaan suoraan tuulivoimatuotannosta (mm. tuotetusta energiasta perittävät sähköverot ja arvonlisäverot, kunnille maksettavat kiinteistöverot, yrityksen tuloksesta maksettavat yhteisöverot, työntekijöiden palkoista pidätettävät kunnallisverot ja tuloverot sekä maankäytön korvauksista maksettavat verot). Loput 22 % maksetaan yrityksissä, jotka toimivat hankkeen eri alihankintaketjuissa tai myyvät palveluitaan kotitalouksille, jotka kuluttavat palkansaajakorvauksiaan eri kulutushyödykkeisiin ja asumiseen ja elämiseen.

Iso Pihlajasuolle suunnitellaan enintään yhdeksän tuulivoimalan rakentamista, joten hankkeen aluetaloudelliset vaikutukset ovat karkealla tasolla arvioiden puolet seuraavassa kuvassa kuvatun malliesimerkin vaikutuksista.



*Tyyppihankkeen oletukset ja keskeiset muuttujat on kuvattu *"Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi"* -selvityksessä kappaleessa 2.4 sivuilla 5 - 9. Elinkaaren aikaiset vaikutukset on pyöristetty euromääräisissä luvuissa miljoonan tarkkuudella ja työllisyyden osalta 1 henkilötyövuoden työvoiman kysynnän tarkkuudella. Pyöristyksistä johtuen elinkaaren aikaiset luvut eivät summaudu kokonaisvaikutuksiin liikevaihdon, arvonlisäyksen ja työllisyyden osalta.

Kuva 92. Tyypillisen 20 tuulivoimalan hankkeen aluetaloudellisten vaikutusten tunnusluvut (Savikko ja Hokkanen 2023)

21.5.2 Vaikutukset metsätalouteen ja turvetuotantoon

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä eikä sinne sijoitu peltoalueita. Hankealueella on runsaasti turvemaita, joista suuri osa on ojitettu. Hankealueen itäosassa sijaitsee Olkisuon turvetuotantoalue, jolla turvetuotanto jatkuu tämänhetkisen tiedon mukaan ainakin lähivuodet. Alue on pääosin metsätalouden ja turvetuotannon käytössä, joten myös tuulivoimapuiston vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen ja turvetuotantoon.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta rakennetuksi alueeksi. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata häviää rakennettavien huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähköasemien alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

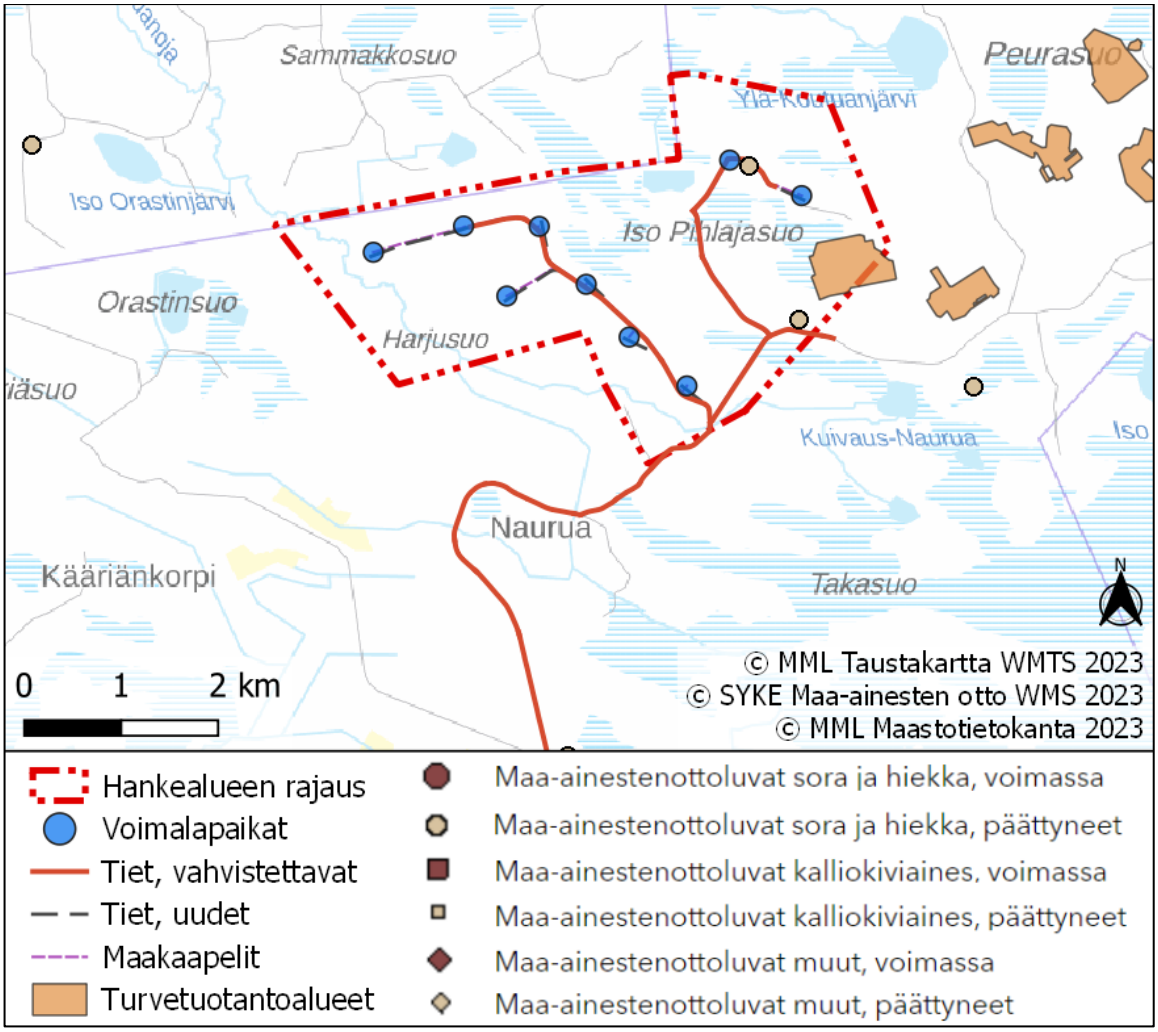
Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa pääosin metsätalouden käytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

21.5.3 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous ja turvetuotanto) 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 ja turvetuotannon harjoittamisen näkökulmasta.

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina (luku 17), sillä alueen merkittävimmät hyödynnettävät luonnonvarat ovat perusta alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys). Lisäksi alueella harjoitetaan metsätaloutta ja turvetuotantoa.

Hankealueelle ei sijoitu voimassa olevia kiviainestenottolupia tai louhoksia. Osittain hankealueella sijaitsee Olki-Peurasuon turvetuotantoalue. Hankealueella ei ole kaivosrekisteriin merkittyjä voimassa olevia varausilmoituksia tai malminetsintälupia (tilanne Tukes 15.5.2023).



Kuva 93. Hankealueelle ja sen lähistöön sijoittuvat maa-ainesten ottoluvat



Kuva 94. Olki-Peurasuon turvetuotantoaluetta.

21.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankealueella tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Metsätalouskäytössä oleva alue muuttuu osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköasemien vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni ja valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin, joten hankeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Sijaintikuntiin ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät.

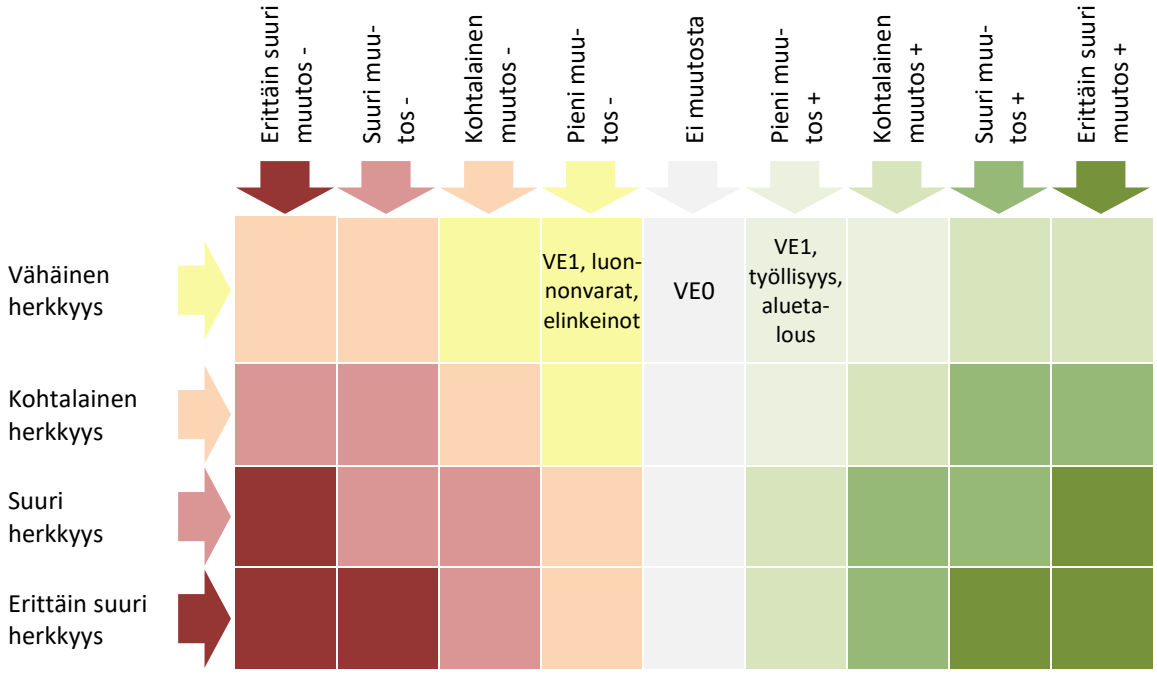
Taulukko 55. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 0	VE 1
Rakentamisen aikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kunnallisverotulo.	Ei vaikutusta	Kohtalainen + +
Toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kiinteistövero.	Ei vaikutusta	Kohtalainen + +

Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 0	VE 1
Metsätalouden ja turvetuotannon harjoittaminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö ja sähköasema).	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö ja sähköasema). Muuten tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden myötä alueen saavutettavuus paranee.	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito.	Ei vaikutusta	Vähäinen +

Taulukko 56. Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



21.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköaseman rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuulivoimarakentamiseen käytettävistä alueista.

Tuulivoimapuiston haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla avoimesti hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta lähialueen elinkeinonharjoittajia. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta paikalliset yrittäjät ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää

ottamalla mahdollisuuksien mukaan huomioon maan- ja metsänomistajien näkemykset siitä, mihin tuulivoimalat olisi hyvä sijoittaa ja mitkä alueet tulisi jättää rakentamatta.

Hankkeen käytöstä poisto ja tuulivoimaloiden rakenteiden kierrättäminen on toteutettava asiaankuuluvasti ammattitaitoisella työvoimalla, niin ettei ympäristöriskejä purkamisesta muodostu. Tuulivoimahankkeissa on mahdollista asettaa rakentamisvaiheessa vakuusrahasto tuulivoimaloiden purkamista varten, jolloin turvataan purkamisen aiheuttamat kustannukset siinäkin tapauksessa, että tuulivoimatoimija olisi asetettu konkurssiin ennen kuin voimalat on purettu.

21.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinoihin ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maankäyttöön kohdistuviin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Hankkeen lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruuteen vaikuttaa oleellisesti se, miten seudun yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palvelujaan tuulivoimapuiston rakentamiseen sekä käyttöön ja kunnossapitoon. Lähiseudun yritystoiminnan kehittyminen puolestaan on sidoksissa moniin yhteiskunnallisiin muutostekijöihin, joiden arviointi pitkällä tähtäimellä on vaikeaa.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jatkua lähes entisellään, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäyttöön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on kuitenkin vaikea ennakoida.

22 VAIKUTUKSET POROELINKEINOON

22.1 Vaikutusten tunnistaminen

Yleisesti erilaisissa maankäytön hankkeissa uusi infrastruktuuri aiheuttaa poronhoitotyössä käytettävien rakenteiden muutostarpeita sekä muutoksia luontaisissa laidunalueissa (suorat ja epäsuorat vaikutukset) ja laidunkierrossa. Muuttuva maankäyttö voi vaikeuttaa poronhoidon infrastruktuurin käytettävyyttä ja esimerkiksi uusi tiestö saattaa aiheuttaa aukkoja poroaitoihin sekä lisätä mahdollisesti liikenneonnettomuuksia.

Maankäytön hankkeet kaventavat ja pirstovat porolaitumia tai aiheuttavat muutoksia porojen laidunten käytössä ja laidunkierrossa, mikä voi näkyä mm. häiriöalueiden välttämisenä tai rakennettujen alueiden hyödyntämisenä räkkäsuojana. Laidunalueiden kaventumisen myötä porot joutuvat etsimään uusia laidunalueita, mikä näkyy kulutuspaineen lisääntymisenä ympäröivillä laidunalueilla.

Erilaisten yllä mainittujen vaikutusmekanismien kautta sekä muiden maankäyttöhankkeiden yhteisvaikutuksena poroelinkeinon harjoittamisen kannattavuus saattaa heiketä tietyillä alueilla, mikäli kustannukset rakenteiden käytettävyydessä nousevat, porojen kokoamisen vaatimat työt lisääntyvät, vasomismenestys heikkenee tai porotappiot muutoin kasvavat.

Taulukko 57. Maankäyttöä muuttavien hankkeiden mahdollisia vaikutuksia poronhoitoon (mukaillen Paliskuntain yhdistys 2014).

Porolaitumet	• Laidunalueiden poistuminen käytöstä osittain tai kokonaan, alueiden käytön vaikeutuminen tai alueen välttäminen • Laidunten maanpeitteen muuttuminen • Laidunten pirstaloituminen • Laidunten epätasainen kuluminen
Porojen laidunten käyttö	• Levottomuutta aiheuttava häiriötekijä (laiduntamisen häiriintyminen) • Laiduntamisen tai lisääntymisen siirtyminen muualle • Porojen kulkureittien muuttuminen ja laidunten saavutettavuuden heikkeneminen • Vaikutus porojen hyvinvointiin (esim. ravinnon saatavuuden muuttuminen, haitta-aineet)
Poronhoitotyö	• Poronhoitoon liittyvän infrastruktuurin käytön vaikeutuminen tai poistuminen käytöstä sekä uudelleenjärjestely • Muutokset porojen kuljetusreiteissä tai kuljetusten häiriintyminen
Porovahingot	• Liikenteen aiheuttamat vahingot (porokolarit) • Porovahingot hankealueella
Poronhoitoelinkeinon kannattavuus	• Vasaprosentin mahdollinen laskeminen • Teuraspainojen mahdollinen putoaminen • Lisäruokinnan lisääntyminen • Poronhoitoon liittyvän infrastruktuurin uudelleenjärjestely • Porojen siirtyminen viero paliskuntiin • Porojen siirtyminen alueille missä syntyy porojen aiheuttamien vahinkojen korvausvelvollisuus tai vahinkojen estämistarve (viljelykset, puutarhat ja vakituisten asuntojen pihat)

	• Suurimman sallitun eloporomäärän laskeminen
Vaikutukset poronhoitoon liittyviin sosiaalisiin ja kulttuurisiin tekijöihin	• Elinkeinon ja elämäntavan menettäminen • Poronhoitajien turvallisuus • Kulttuurimaiseman muutokset • Kulttuuriperinnön häviäminen • Muutokset paikallisyhteisön sosiaalisissa rakenteissa

22.2 Vaikutusalue

Iso Pihlajansuon tuulipuiston hankealue sijoittuu poronhoitoalueen eteläosiin, Kiimingin paliskunnan alueelle.

Kiimingin paliskunta sijaitsee poronhoitolain (PHL 848/1009) mukaisen erityisesti poronhoitoa varten tarkoitetun alueen eteläpuolella. Hankkeen vaikutukset poroelinkeinolle on arvioitu tuulivoimapuiston osalta. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitu kumulatiiviset vaikutukset muun paliskunnan alueella vaikuttavan maankäytön muutoksen suhteen.

Hankealueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan yhdistelmämaakuntakaava, jonka suunnittelumääräyksien mukaisesti: ”Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueidenkäyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.”

Lisäksi yhdistelmämaakuntakaavan Tuulivoimaloiden alueita (tv) ja Tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuvia alueita (tv1) koskevissa kaavamääräyksissä on todettu seuraavasti: ” Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.”” Pohjois-Pohjanmaan yhdistelmämaakuntakaavassa hankealue on osoitettu tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi ja sen länsipuoli turvetuotantoalueeksi. Hankealueen lähistölle sijoittuu yhdistelmämaakuntakaavassa osoitettuja Poronhoidon kannalta erityisen tärkeitä alueita/kohteita (ph).

22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu porolaitumien ja poronhoidon rakenteiden sijoittumista suhteessa tuulivoimapuiston rakenteisiin ja voimajohtoreitteihin. Tiedot paliskuntien poronhoitoon liittyvistä rakenteista on hankittu Kiimingin paliskunnalta. Arvioinnissa on ollut käytössä Kiimingin paliskunnan poronhoidon paikkatiedot –aineisto (SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat, aineiston poiminta-ajankohta 09/2021). Arvioinnissa on huomioitu paliskunnan erityispiirteet ja poronhoitotavat, sillä poronhoito on erilaista poronhoitoalueen eri osissa. Vaikutusarvioinnin tavoitteena on ollut arvioida muutos, jonka hanke aiheuttaa suhteessa nykytilaan.

Tiedot arvioinnin pohjaksi on kerätty paliskunnan kanssa käydyissä neuvotteluissa ja keskusteluissa. PHL 53 § velvoittaa neuvotteluihin paliskuntien kanssa valtion maita koskevien hankkeiden yhteydessä, mikäli ne vaikuttavat olennaisesti poronhoidon harjoittamiseen.

Hankkeesta on järjestetty hankkeen esisuunnitteluvaiheessa kaksi neuvottelua. Ensimmäisessä 16.6.2017 järjestetyssä neuvottelussa hankkeesta vastaava ja Kiimingin paliskunnan edustajat ovat neuvotelleet hankkeen vaikutuksista porotalouteen ja suunnitelleet yhdessä voimalasijoittelua. Toisessa neuvottelussa 6.2.2020 hankkeesta vastaava ja paliskunnan edustajat ovat sopineet haittojen kompensoinnista.

PHL 53 § kaltainen neuvottelu järjestettiin 2.9.2021 Yli Ii:ssä ja siihen osallistuivat Kiimingin paliskunnan, Pahkakosken Energia Oy:n, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Paliskuntain yhdistyksen ja FCG Finnish Consulting Group Oy:n edustajat. Metsähallitus ja Oulun kaupunkiin oltiin yhteydessä, mutta heidän edustajansa eivät osallistuneet kokoukseen. Kokouksessa todettiin, ettei neuvottelu täytä PHL 53 §:n edellytyksiä, koska neuvotteleva valtion viranomainen Metsähallitus ei ole edustettuna. Virallinen PHL 53 §:n mukainen neuvottelu hankkeesta tullaan järjestämään kaavamenettelyn aikana ja tekstiä tullaan päivittämään ehdotusvaiheen kaavaselostukseen.

Poronhoitoa koskeva selvitystyö on tehty Paliskuntain yhdistyksen tuottaman Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa (2014) -opaskirjan sekä Tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja operointi poronhoitoalueella (2023) -toimintamallin ohjeistusta ja rakennetta mukaillen.

22.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Poronhoitoa koskevien vaikutuskohteiden herkkyystaso määräytyy tarkasteltavan paliskunnan tai muun tarkastelualueen porolaidunten laadun, määrän ja alueellisen jakautumisen, poronhoitotapojen ominaispiirteiden sekä poroelinkeinon taloudellisen merkittävyyden mukaan. Herkkyystasoon vaikuttavat myös paliskuntien poronhoitoon aiemmin kohdistuneiden muutosvaikutusten määrä. Arvioinnissa käytetyt herkkyyskriteerit ja luokittelu on esitetty liitteessä 1.

Poronhoitoon kohdistuville vaikutuksille ei ole säädöksiä tai raja-arvoja, joten vaikutusten suuruusluokka määräytyy asiantuntija-arviona vaikutuksen voimakkuuden, maantieteellisen laajuuden ja keston perusteella. Arvioinnissa käytetyt vaikutusten suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 1.

Poronhoitoa koskevien vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vaihtoehdoittain siten, että merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen (esim. porolaitumet, elinkeinon kannattavuus, poronhoidon rakenteet) herkkyydestä ja vaikutusten suuruudesta. Herkkyystarkastelussa on painotettu erityisesti sitä, kuinka olennainen tekijä kukin vaikutuskohde on poronhoidon kannalta sekä kuinka todennäköisesti hanke aiheuttaa muutoksia kyseisessä vaikutuskohteessa. Tämän jälkeen on arvioitu kunkin vaikutuskohteen ja siinä tapahtuvien muutosten suuruutta vaikutusten voimakkuuden ja suunnan kannalta.

22.4 Poroelinkeino ja porojen vuodenkierto yleisesti

Poroilla on vuodenaikoja noudatteleva laidunkierto, jota käytetään hyväksi poronhoitotöissä. Laidunkierto on luontaista ja säännöllistä vuosien välillä, mikäli olosuhteet paliskunnan alueella eivät muutu. Laidunkiertoa ohjaavat ravinnon laatu ja saatavuus sekä alueiden rauhallisuus ja yhtenäisyys. Porojen luontainen vuodenkierto erityyppisten laidunalueiden välillä perustuu siihen, että vasat oppivat pienestä lähtien käyttämään elinpiirinsä laidunalueita seuraamalla emäänsä. Tämän takia eläimet voivat pyrkiä etsimään ravintoa totunnaisilta laidunalueiltaan silloinkin, kun laitumet ovat syystä tai toisesta huonontuneet ravinnon määrän ja laadun suhteen.

Porojen laidunkierrossa on olosuhteista johtuvia paliskunta kohtaisia eroja ja myös paliskunnan sisällä porot liikkuvat kesä- ja talvilaidunten välillä eri tavalla. Laidunkierto voi olla kymmenien, jopa satojen, kilometrien pituinen ja sitä ohjaa ravinto ja sen saatavuus. Porojen ravinnonkäyttö vaihtelee vuodenajan mukaan. Keväällä toukokuiseen vasoma-aikaan porot laiduntavat alueilla, joilta lumet sulavat nopeimmin (eteläiset rinteet, suoalueilla korkeammat mätäspinnat) ja joissa uudet versot tulevat esiin ensimmäisinä. Kesälaidunalueina toimivat rehevämmät suot, hakkuuaukeat ja purovarsien niityt, joilta porot syksyn tullen siirtyvät metsiin ja tunturikankaille. Rykimä eli porojen kiima-aika ajoittuu syys-marraskuulle, ja porot jatkavat tuolloin laidunnustaan kangasmailla. Talven tultua porot käyttävät ravintonaan lumen alta löytyviä jäkäliä, varpuja ja muita kasveja sekä puissa kasvavaa luppoa eli naavaa. Jäkälä- ja luppolaidunten pinta-alojen kapenemisen aiheuttamaa talvikauden ravinnon määrän vähenemistä paikataan kuitenkin nykyisin lähes jokaisessa paliskunnassa lisäruokinnalla taikka tarhauksella.

22.4.1 Poronhoitotyöt

Poronhoito on luontaiselinkeino ja sen kannattavuus perustuu käytettäviin luonnonlaitumiin ja porojen vapaaseen laidunnukseen ympärivuotisesti tai ainakin lähes koko vuoden ajan.

Alkukesällä porot kerätään kesäaitaan ja keväällä syntyneet vasat merkitään. Kesäaidat voivat olla kiinteitä tai siirrettäviä. Kesällä porot laiduntavat vapaasti. Syksyllä ja syystalvella porotöissä hyödynnetään rykimäaikaa sekä porojen luontaista kerääntymistä tokkiin ja vaellusta kohti talvilaitumia. Tällöin porot kerätään ja kuljetetaan käsiteltäväksi lähimpänä sijaitsevaan erotusaitaan. Erotusten jälkeen porot päästetään talvilaitumille tai ne joko siirretään tai ne siirtyvät omia aikojaan talviruokinta-alueille ja -tarhoille. Keväällä osa poroista vasoo tarhoissa ennen kuin ne päästetään

vaeltamaan kesälaitumille. Tarhat ovat poronomistajien yksityisiä ja ne ovat yhdessä muiden alueiden kanssa osa porotilojen toiminnallista kokonaisuutta.

Porojen liikkumista laitumilla ohjaillaan useissa paliskunnissa laidunkierto- ja työaitojen avulla, lisäksi käytössä on muuta infrastruktuuria, kuten kämppiä. Porojen kokoamiseen ja kuljettamiseen ja ruokintaan käytetään apuna mönkijöitä ja talvisin moottorikelkkoja. Joissakin paliskunnissa käytetään kokoamisessa myös pienhelikoptereita. Koko paliskunnan poronhoitojärjestelmä ja kaikki porotalouden infrastruktuuri on siis rakennettu sen mukaan, miten porot liikkuvat ja miten niitä pystytään käsittelemään. Yhdessä laidunalueiden kanssa ne muodostavat paliskunnan porotalouden yhtenäisen toiminnallisen kokonaisuuden.

22.4.2 Porotalous

Poronhoito on pohjoisessa Suomessa perinteinen elinkeino ja sillä on tärkeä kulttuurinen merkitys. Sillä on mm. merkittävä vaikutus syrjäseutujen asuttuna pitämiseen. Poroelinkeinon taloudellinen merkitys on myös suurin reuna-alueilla, missä väestön työllistyminen on muutoin vaikeaa. Porotalous työllistää ihmisiä suoraan ja välillisesti (mm. matkailu, lihan jalostus). Porotaloudelle on ominaista, että poromiesperheiden tulot koostuvat useasta lähteestä. Poronhoidon suurimmat kustannukset muodostuvat työkustannuksista ja porojen ruokinnasta.

Talvilaitumia on pidetty porotaloudessa minimitekijänä, joiden kunto ja laatu määräävät porojen selviytymisen talven yli ja siten myös vaikuttaa porotalouden kannattavuuteen. Talvilaidunten määrä ja laatu on vähentynyt, joten nykyään suuri osa paliskunnista joutuu lisäruokkimaan poroja maastoon tai pitämään poroja talvitarhoissa. Talviruokinta ja – tarhaaminen lisäävät poronhoidon kustannuksia ja vähentävät porotalouden kannattavuutta. Samalla kesälaidunten hyvä laatu ja määrä ovat nousseet elinkeinon kannalta entistä tärkeämmäksi tekijäksi.

Laadukkaiden laidunmaiden ohella tärkeitä alueita poronhoidon kannalta ovat vasomis- ja rykimäalueet sekä luontaiset laidunkiertoreitit. Näillä alueilla poro on herkkä häiriöille. Erityisen häiriöherkkiä ovat porovaatimet vasomisaikaan, jolloin ne hakeutuvat etäälle kaikista häiriötekijöistä. Mahdolliset häiriöt voivat muuttaa porojen laidunkäyttäytymistä ja aiheuttaa lisää kustannuksia tai menetyksiä poronhoitoon (porojen siirtyminen naapuripaliskuntiin tai viljelyksille, porovahingot, vasamenetykset, jne.). Porojen häiriintymiseen vaikuttaa, kuinka tottuneita ne ovat ihmistoimintaan ja kuinka suuressa tokassa ne liikkuvat. Suurissa tokissa porojen on todettu häiriintyvän vähemmän. Räkkäaikaan porot usein viihtyvät avoimilla tuulisilla paikoilla, jolloin ne liikkuvat tyypillisesti myös infrastruktuurin (tiet, maa-aineksenottoalueet, jne.) läheisyydessä.

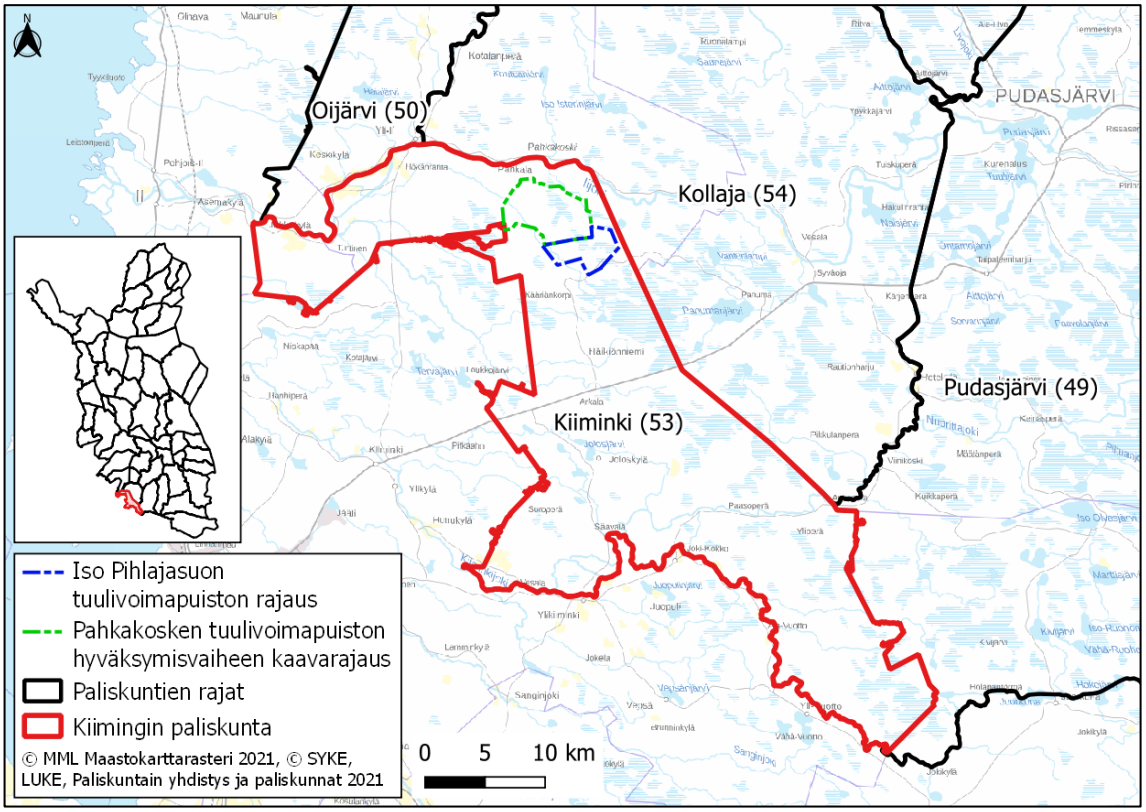
22.5 Poronhoidon nykytila alueella

Poronhoito tapahtuu Suomessa poronhoitolain (848/1990, PHL) mukaisesti lain osoittamalla poronhoitoalueella. Suomen poronhoitoalue käsittää Lapin maakunnan alueen, lukuun ottamatta Kemin, Tornion ja Keminmaan alueita, sekä alueita Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntien pohjoisosista (HE 194/2014 vp, 30.12.2014/1428). Poronhoitoalue on jaettu 54 paliskuntaan, joiden kautta poronhoitoa harjoitetaan. Paliskunnat ovat PHL 6 §:n mukaisia hallinnollisia yksiköitä, jotka vastaavat poronhoidosta alueellaan.

Iso Pihlajansuon tuulipuisto sijoittuu Kiimingin paliskunnan alueelle. Kiimingin paliskunta kuuluu poronhoitoalueen Pudasjärven merkkipiiriin. Paliskunta sijaitsee Oulun kaupungin koillisosassa ja rajoittuu pohjoisessa Oijärven, koillisessa Kollajan ja idässä Pudasjärven paliskuntiin. Kiimingin ja Kollajan paliskunnat hoitaneet poronsa yhdessä käytännöllisesti katsoen koko paliskuntajärjestelmän olemassaolon ajan ja niistä usein puhutaankin Kiiminki-Kollajan paliskuntana. Paliskunnan läpi kulkee Valtatie 20 Oulusta Kuusamoon ja pinta-alaa, sillä on 851,4 km2. (Paliskuntain yhdistys 2023).

Tuulivoimapuiston hankealuetta koskee PHL 3 § mukainen poronhoito-oikeus eli porojen vapaa laidunnusoikeus. Poronhoito-oikeus ja siihen kiinteästi kuuluva vapaa laidunnusoikeus on ikiaikainen nautintaoikeus, joka on suoraan poronhoitolailla turvattu erityinen oikeus (PHL 848/1990, 3 §). Vapaa laidunnusoikeus on poronhoidon olemassaolon ja kannattavuuden edellytys. Se tarkoittaa, että porot saavat vapaasti laiduntaa niin yksityis- kuin valtionmaillakin ilman

että poronomistaja omistaa ko. maata. Poronhoitolaissa luetellaan rajoitukset vapaaseen laiduntamiseen, esim. pihapiirit ja viljelykset saamelaisalueen ulkopuolella.



Kuva 95. Iso Pihlajasuon hankealueen sijainti poronhoitoalueella ja Kiimingin paliskunnan alueella sekä Pahkakosken tuulivoimapuiston kaavan hyväksymisvaiheen rajaus

Poronhoitovuonna 2020–2021 paliskunnassa oli 31 poronomistajaa, joista suurin osa aktiivisesti toiminnassa. Suurin sallittu poromäärä paliskunnassa on 800 poroa. Viimeiset kolme vuotta poromäärä on ollut hienoisessa laskussa ja poronhoitovuonna 2020–2021 eloporoja oli 668. Teurasporoja oli 203. Paliskunnan vasaprosentti oli poronhoitovuonna 2020–2021 48 %. Vasaprosentilla tarkoitetaan vasojen lukumäärää sataa vaadinta kohden syyserotuksista luetuista poroista. Tunnusluku kertoo porokarjan tuotosta ja sitä myöten porojen kunnosta, mikä riippuu laidunolosuhteista (ravinnon määrä, sääolosuhteet, rauhallisuus, pedot, jne.). Kiimingin paliskunnassa vasaprosentti on viime vuosina vaihdellut 48–57 % välillä, mikä kertoo porokarjan hyvästä kunnosta (Taulukko 58). Koko poronhoitoalueella varaprosentti oli poronhoitovuonna 2020–2021 45 %. Poronhoitovuoden 2021–2022 osalta Kiimingin ja Kollajan paliskuntien porotilastot on esitetty yhdistettynä ja tunnusluvut on merkitty alle olevaan taulukkoon. (Paliskuntain yhdistys 2022)

Taulukko 58. Porotilastoja Kiimingin paliskunnasta poronhoitovuosilta 2016–2021 (Paliskuntain yhdistys 2022).

Poronhoitovuosi	Poronomistajien lkm.	Todellinen eloluku	Teurasporot	Vasaprosentti
2016–2017	32	743	135	50 %
2017–2018	30	688	148	52 %
2018–2019	32	688	181	48 %
2019–2020	31	665	216	57 %
2020–2021	31	668	203	48 %
2021–2022*	101	1675	682	63 %

**Kiimingin ja Kollajan paliskunnat luvut yhteisesti esitettynä*

22.5.1 Porojen laidunnus hankealueen ympäristössä

Iso Pihlajansuon tuulivoimapuisto sijoittuu paliskunnan pohjoisosaan Iso Pihlajasuon turvetuotantoalueen ympärille. Hankealue rajautuu sen pohjoispuolella sijaitsevaan Pahkakosken tuulivoimapuiston alueeseen.

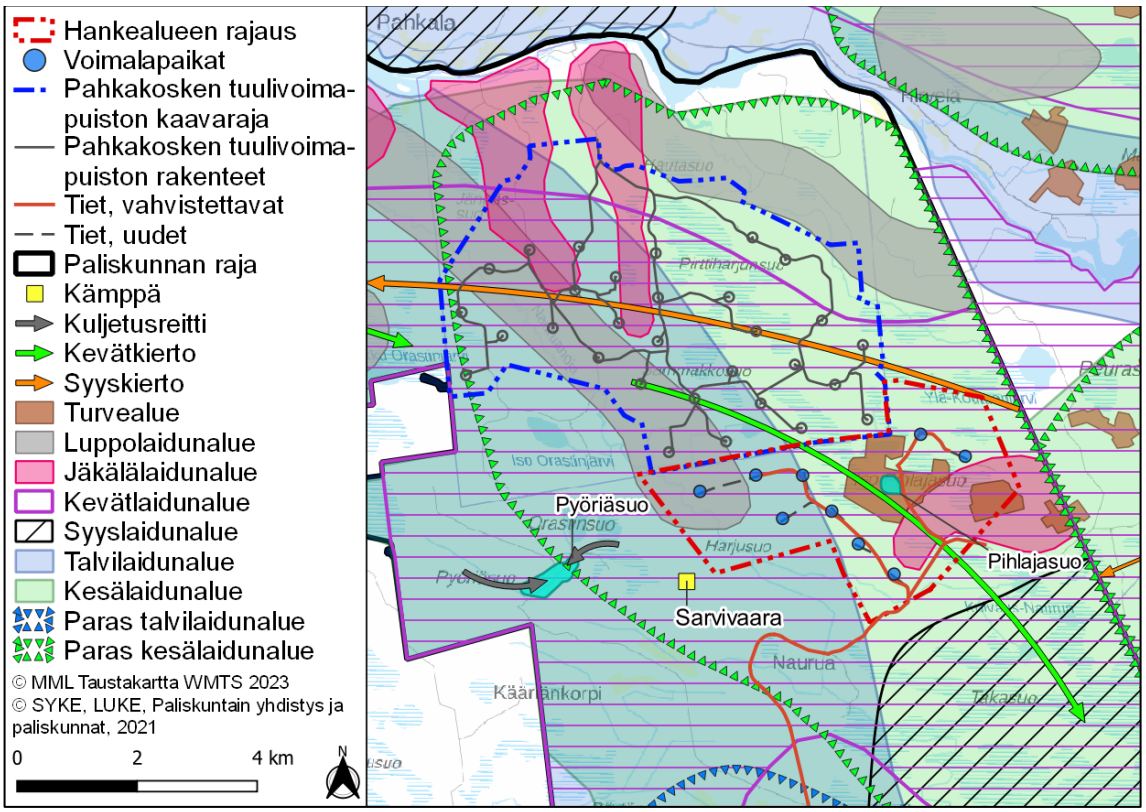
Poronhoitoalueen eteläisten paliskuntien tapaan Kiimingin paliskunnan aluetta ei ole rajattu esteaidoilla pois lukien Iin kunnassa olevaa kahdeksan kilometrin raja-aitaa. Poroerotuksia varten on suurimmaksi osaksi käytössä kiinteitä aitoja tasaisesti koko paliskunnan alueella sekä muutamia siirrettäviä aitatarvikkeita. Suurin osa hankealueella olevista poroista kulkeutuu talveksi Iijoen varrella asuvien poronomistajien tarhoihin. Tarhausaika on suhteellisen lyhyt (tammikuusta maalis-huhtikuulle) ja riippuu paljon lumitilanteesta. Kevättalvella porot lasketaan kevätlaidunkierrolleen ja ne kulkeutuvat vasomis- ja kesälaidunalueille. Paliskunnassa porot merkitään yhteisissä kesämerkityksissä.

Kiimingin paliskunnan laidunalueet ja poronhoidon infrastruktuuri on esitetty kuvassa 97. Laidunalueita kuvaavasta kartasta on havaittavissa, että hankealue sijaitsee keskellä paliskunnan pohjoisosan parasta kesälaidunta ja laajaa kevätlaidunta. Alueella on myös talvi-, luppo- ja jäkälälaidunta. Kevätkierrollaan paliskunnan pohjoisosan alueen porot kulkevat Iijoen varren tarhoilta kohti hankealueen ympärillä ja eteläpuolella sijaitsevia Iso Pihlajan- ja Takasuon vasomis- ja kesälaidunalueita, jolloin laidunkiertoreitti suuntautuu sekä hankealueelle, että sen läpi. Kesän jälkeen porot suuntaavat hankealueelta takaisin pohjoiseen Iijoen varren syys- ja talvilaitumia. Kiimingin ja Kollajan paliskuntien välillä on tiivis yhteistyö poronhoidossa ja arviolta pieni prosentti Kollajan paliskunnan poroista (Jakkukylän porot) laiduntavat Iso Pihlajasuon alueilla kesäisin. Hankealueella poroja viihtyy yli kesän ja paliskunta on pyrkinyt parantamaan porojen pysymistä alueella rakentamalla räkkäsuojia turvetuotantoalueille.



Kuva 96. Iso Pihlajasuon poronhoidon rakenteita (kuva: FCG).

Hankealueella sekä sen länsipuolella sijaitsee kaksi paliskunnan vasanmerkintään käyttämää kiinteää erotusaitaa (Pihlajasuo ja Pyöriäsuo). Lähin syyserotusaita (Matala) sijaitsee hankealueesta noin yhdeksän kilometriä etelään päin Valtatie 20 varrella. Aitapaikat ovat valikoituneet porojen luonnollisten kulkureittien ja laidunkierron mukaisille alueille, missä porot yleensä alueella palkivat ja mihin ne saadaan helpoimmin kuljetettua aitaan. Pihlaja- ja Pöyriänsuon aidoissa on leikattu viime vuosina yli 200 vasaa vuosittain eli enemmän kuin puolet paliskunnan vasoista. Hankealueen koillispuolella sijaitsee myös poronhoitajien käytössä oleva kämppä Sarvivaara.



Kuva 97. Kiimingin ja Kollajan paliskuntien laidunalueet, laidunkierto sekä poronhoidon infrastruktuurit Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston hankealueella ja Pahkakosken tuulivoimapuiston kaava-alueella sekä niiden ympäristössä. Porojen laidunnus hankealueen ympäristössä.

22.6 Vaikutusten arviointi ja niiden merkittävyys

Tuulipuistohankkeen vaikutuksia Kiimingin paliskunnan poroelinkeinolle tarkastellaan vaikutusten arvioinnissa laidunmenetysten ja -vaikutusten sekä rakentamisen ja toiminnan aikaisten vaikutusten osalta. Poroelinkeinon kannalta hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset limittyvät vahvasti toisiinsa ja ovat pitkälti saman kaltaisia, joten vaikutusten merkittävyyden arviointi on laadittu yhtenä kokonaisuutena koko elinkaaren ajalle rakentamisesta sulkemiseen saakka. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on tarkasteltavana vain yksi hankevaihtoehto VE1.

22.6.1 Laidunmenetykset

Tuulipuistohankkeen aiheuttamien laidunmenetysten ja häiriöalueiden arvioimisessa hyödynnettiin Kiimingin paliskunnan paikkatietoaineistoja sekä hankkeessa laadittujen muiden selvitysten tuloksia, mm. melu- ja välkemallinnukset sekä näkymäalueanalyysi.

Laidunmenetys voi olla suora tai välillinen eli välttämiskäyttäytymisestä johtuva. Suunniteltu Iso Pihlajasuon tuulipuisto koostuu voimaloista ja niiden nostokentistä, tiestöstä sekä maakaapelireiteistä. Suorina laidunmenetyksinä ilmenevät tuulipuiston infrastruktuurin alle jäävät alueet, jotka jäävät kokonaan pois poronhoitokäytöstä, pois lukien maakaapelireitit. Laidunmenetyksiä tarkasteltaessa on voimalapaikkojen osalta laidunmenetyksen suuruudeksi arvioitu kaksi hehtaaria voimalapaikkaa kohden ja tiestön osalta on laskennassa käytetty 20 metrin levyistä vyöhykettä. Tuulipuiston huoltoteiden rakentamisen myötä poistuvan laidunalueen määrä on todellisuudessa laskennallista vähäisempi, sillä tuulipuiston tiestöstä noin 21 km on nykyistä parannettavaa tietä ja noin 4 kilometriä uutta tietä, mitä ei ole kuitenkaan huomioitu laskennassa.

Epäsuorina laidunmenetyksinä voidaan tarkastella porojen välttämiskäyttäytymisestä johtuvaa laidunmenetystä. Tuulivoima-alueiden välttäminen johtuu lähellä tai etäällä avoimessa maisemassa olevasta visuaalisesta häiriöstä, kuullusta melusta sekä ihmisen lisääntyneen liikkumisen

aiheuttamasta häiriöstä. Porojen suhtautuminen ihmistoiminnan aiheuttamiin häiriöihin vaihtelee alueesta ja vuodenajasta riippuen. Porojen laidunkäyttäytymisessä on todettu olevan eroja useiden ulkoisten tekijöiden seurauksena; mm. vuodenaika, säätilanne ja vuosittaiset vaihtelut (Skarin ym. 2018). Tietyillä alueilla poron laidunkäyttäytymiseen vaikuttaa useita häiriötekijöitä, kuten tiestöä, voimalinjoja, kaivostoimintaa ja asutusta, ja kumulatiivinen häiriövaikutus korostuu etenkin alueilla, jolla porot ovat tottuneet häiriöttömyyteen. Norjalaisessa tutkimuksessa on todettu porojen sietävän hyvin vähäistä ihmistoimintaa, kun taas häiriön voimakkuuden lisääminen heikentää porojen elinympäristön toimintaa (Eftestøl ym. 2021). Samassa tutkimuksessa on todettu, että häiriövaikutteisen toiminnan keskittäminen alueille, joilla jo esiintyy useita erilaisia infrastruktuureita ja ihmisen toimintoja, on parempi, kuin toimintojen sijoittaminen alueille, jolla porot elävät hyvin erämaisissa olosuhteissa. Norjalaistutkimuksissa on todettu porojen välttelevän häiriövaikutteista aluetta noin 250 metrin etäisyydellä ja keväisin voimakkaan välttämisen alue kasvaa jopa kilometriin (Eftestøl ym. 2021).

Poronhoitoon tai porojen laidunkäyttäytymiseen kohdistuvien melu- tai visuaalisten häiriövaikutusten tarkastelemiseksi ei ole olemassa yleisiä tutkimuksiin perustuvia raja-arvoja. Melumallinnuksen 45 dB melualue kattaa noin puolet hankealueesta. Iso Pihlajasuon entisen turvetuotantoalueen osa jää 45 dB melualueen ulkopuolelle. Vastaavasti 40 dB melualue ulottuu noin 700–1200 metrin etäisyydelle voimaloista ja 35 dB melualue noin 1200-1800 metrin etäisyydelle voimaloista. Meluhäiriön suuruutta arvioitaessa huomioitavaa on, että esimerkiksi 35 dB melu on alempi kuin monet luonnon äänet, joten se peittyy usein muuhun ympäristön äänimaailmaan. Iso Pihlajasuon tuulipuistolle tehdyn näkymäalueanalyysin mukaan voimalat näkyvät Kiimingin paliskunnan alueella laajemmille avoimille suoalueille ja vesistöille, varsinkin hankealueen entisille ja nykyisille turvesoille. Valtaosalle paliskunnan metsäisistä alueista voimalat eivät näy. Visuaaliset häiriöt etäämpänä voimaloista arvioidaan siten vähäisiksi. Hankealueella voimaloita näkyy laajoilla alueilla, kun maasto on aukeampaa, jolloin visuaalinen häiriö yhdistyy voimaloiden muodostamaan ääneen. Metsäisillä maastonkohdilla näkyminen on luonnollisesti vähäisempää puuston suojaavan vaikutuksen vuoksi. Iso Pihlajansuon tuulivoimahankkeen häiriövaikutusten myötä aiheutuvaa epäsuoraa laidunmenetystä arvioitaessa on häiriöalueena käytetty 500 metrin vyöhykettä voimalapaikan ympärillä. Alueen laajuus on arvioitu sen perusteella, että ko. alueella meluhäiriöön todennäköisesti yhdistyvät voimaloista ja tiestöstä aiheutuvat visuaaliset häiriötekijät ja ajoittainen liikennemelu, mikä voi vahvistaa porojen välttämiskäyttäytymistä. Saaliseläimenä ja laajan näkökenttänsä ansiosta poro havaitsee näkökentässään hyvin liikkuvat kohteet (Flydal ym. 2001). Visuaalinen sekä liikkumisen aiheuttama häiriöalue ei ole kokonaan pois porolaitumista, mutta todennäköisesti porot hyödyntävät aluetta vähemmän kuin aikaisemmin. On olemassa myös poroihin ja tuulivoimaan liittyvää tutkimusta, jossa on todettu porojen liikkuvan toiminnassa olevilla tuulivoima-alueille samaan tapaan, kuin verrokkialueilla, joilla tuulivoimaa ei ole (Colman ym. 2014).

Iso Pihlajasuon tuulipuisto sijoittuu Kiimingin paliskunnan pohjoisosaan ja sen hankealueen laajuus on noin 1,51 % paliskunnan pinta-alasta. Tuulipuisto sijoittuu porojen kevät-, kesä-, talvi-, jäkälä- ja luppolaidunalueille sekä parhaalle kesälaidunalueelle. Tuulipuiston hankealueelle sijoittuisi noin 12,9 km^2 kevätlaidunalueita ja parasta kesälaidunta, noin 4,2 km^2 talvilaidunalueita, noin 2,0 km^2 jäkälälaitumia ja noin 1,5 km^2 luppolaitumia. Kevät- ja kesälaitumien osalta pinta-alat vastaavat noin kuuden prosentin osuutta laiduntyypin kokonaispinta-alasta koko paliskunnassa ja talvi-, jäkälä- ja luppolaidunten osalta noin 1,1 prosentin osuutta. Hankealueelle ei sijoitu paikkatietoaineiston perusteella syyslaitumia, vaan ne sijoittuvat hankealueesta etelään. Taulukossa 59 on esitetty Kiimingin paliskunnan porojen laidunalueet laiduntyypeittäin sekä tuulipuiston hankealueelle jäävän laiduntyypin ala ja osuus laiduntyypin kokonaisalasta. Lisäksi taulukossa on edellä kuvatuin periaattein laskettuna tuulivoimapuiston infrastruktuurin rakenteiden alle jäävä ja arvioitujen häiriöalueiden vaatima pinta-ala sekä osuus kustakin laiduntyypistä.

Taulukko 59. Kiimingin paliskunnan laidunalueet laiduntyypeittäin sekä tuulivoimapuiston hankealueen, tuulivoimapuiston infran rakenteiden ja arvioitujen häiriöalueiden vaatima pinta-ala ja osuus kustakin laiduntyypistä. Laskennassa suoraan menetettävänä alueena on käytetty voimala-alueen osalta 2,0 hehtaaria sekä tiestön osalta 10 metrin vyöhykettä tien molemmin puolin. Tiestössä on laskettu sekä vahvistettavat tiet, että uudet tiet. Vastaavasti voimalan aiheuttaman häiriöalueen laajuus on tarkastelussa ollut 500 metrin vyöhyke voimalan ympärillä.

Laiduntyyppi	Paliskunnan laidunala yhteensä	VE1 - 9 voimalaa ja 24,7 tiekilometriä Hankealue yht. 12,85 km² ja rakenteet yht. 0,45 km²							
		Hankealueen osuus laiduntyypistä		Voimaloita	Tiestöä	Rakenteiden osuus laiduntyypistä		Häiriöalueen osuus laiduntyypistä	
	(km²)	(km²)	(%)	(kpl)	(km)	(km²)	(%)	(km²)	(%)
Kevätlaidun	247	12,85	5,2	9	17,7	0,53	0,2	7,11	2,9
Kesälaidun	486	12,85	2,6	9	22,6	0,63	0,1	7,11	1,5
Paras kesälaidun	190	12,85	6,8	9	16,4	0,51	0,3	7,11	3,7
Talvilaidun	715	4,15	0,6	4	17,0	0,42	0,1	2,72	0,4
Jäkälälaidun	135	1,98	1,5	0	0,80	0,016	0,01	0,33	0,2
Luppolaidun	135	1,54	1,1	1	3,93	0,10	0,	0,96	0,7

Tuulipuiston infrastruktuurin rakentamisen myötä tapahtuva suora laidunmenetys olisi noin 53 ha kevätlaidunaluetta, noin 51 ha parasta kesälaidunaluetta, noin 42 ha talvilaidunaluetta sekä keskimäärin noin 12 ha jäkälä- ja luppoaluetta. Arvioiduille tuulipuiston häiriöalueille, eli 500 metrin etäisyysvyöhykkeelle voimalan keskipisteestä, sijoittuvien laidunalueiden pinta-alat ovat noin 7,1 km^2 kevätlaidunalueita, noin 7,1 km² kesälaidunalueita, noin 2,7 km² talvilaidunalueita, noin 0,3 km² jäkälälaidunalueita ja noin 1 km^2 luppolaidunalueita.

Laadullisesti tarkastellen merkittävimpiä ovat poronhoidon kannalta ne laiduntyypit, joita on paliskunnassa niukasti tai jotka muuten koetaan tärkeiksi. Yleisesti ottaen talvilaitumia pidetään porotaloudessa minimitekijänä, mutta hankealueen ympäristössä Kiimingin paliskunnan porot ovat talviaikaan pääosin tarharuokinnassa eikä talvilaitumia siten tarkastella kriittisenä tekijänä. Kiimingin paliskunnan talvilaidunten määrä ja laatu ovat muun maankäytön vuoksi jo nykyisin heikentyneet, joten kesälaidunalueiden merkitys elinkeinon kokonaistaloudellisen kannattavuuden kannalta on paliskunnassa korostunut. Kesälaidunten pinta-alallisten menetysten osalta hankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä, sillä laaja pohjoisosan suoalue tarjoaa riittävästi kesäkauden ravintoa tuulipuistosta huolimatta.

22.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikainen häiriö Kiimingin paliskunnan poroille aiheutuu lisääntyvästä ihmistoiminnasta ja rakentamisen aiheuttamasta melusta, jotka voivat väliaikaisesti ohjata porojen liikkumista etäämmäksi hankealueesta. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus ei jää pysyväksi, vaan ihmistoiminnan ja liikenteen häiriöt vähenevät rakentamisajan jälkeen. Tuulipuisto sijoittuu paliskunnan pohjoisosan parhaalla kesälaidunalueella keskeisesti sijaitsevalla Iso Pihlajansuolla. Porot liikkuvat kesäaikaan Iso Pihlajan suon ja Särkilamminselän välisellä alueella laiduntaen ja etsien räkkäsuojaa avoimilta Iso Pihlajasuon turvetuotantoalueilta. Noin puolet paliskunnan poroista sekä pieni osa Kollajan paliskunnan poroista käyttävät aluetta myös vasomisalueenaan. Vaatimet ovat kevään ja alkukesän vasomisaikaan sekä vasojen ollessa pieniä, herkkiä ihmistoiminnasta aiheutuvalle häiriölle ja välttävät häiriöalueita (Skarin ym. 2018). Erityisesti vasomisalueiden ja porovaadinten kesäaikaisten elinpiirien osalta hankkeen rakentamisen aiheuttamat muutokset Iso Pihlajasuon ympäristössä voivat olla muita porojen käyttämiä alueita merkittävämpiä ja pysyvämpiä.

Yhdessä Pahkakosken 30 voimalan tuulipuiston kanssa Iso Pihlajasuon hankealue kattaa noin puolet paliskunnan pohjoisosan tärkeimmästä vasonta- ja kesälaidunalueesta. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että alueet lähtökohtaisesti ja kokonaan olisivat poissa porojen laidunalueista. Paliskunnalla ei ole ennalta omia kokemuksia rakentuneista tuulipuistoista, mutta lähipaliskunnista on kuultu kokemuksia, ettei voimaloista ole ollut haittaa poronhoidolle ja porot ovat hakeutuneet

myllyjen alle. Toisaalta on tiedossa myös päin vastaisia kokemuksia, että vaatimet vasoineen välttävät voimaloiden alueita, eikä siksi yksityiskohtaista arvioita juuri tämän hankkeen vaikutuksista osata ennalta käsin paliskunnassa arvella.

Hankkeen rakentamisesta aiheutuva liikenteen lisääntyminen saattaa aiheuttaa lisääntyneen riskin porokolareille rakentamisalueiden liikennöinnin yhteydessä. Huoltoteillä ja metsäautoteillä liikkuva liikenne ei tosin ole kovin kiivastahtista, mikä lieventää riskiä. Kolaririskin määrä riippuu myös vuodenajasta, johon rakentaminen ajoittuu. Kevät- ja syysaikaan tapahtuva rakentaminen aiheuttaa suuremman riskin porokolareille, koska silloin porot liikkuvat laidunkierrollaan hankealueen läpi. Vaikutus arvioidaan merkitykseltään lieväksi ja sitä voidaan lieventää suunnittelemalla liikennöintiä yhdessä paliskunnan edustajan kanssa sekä rajoittamalla nopeuksia. Tiestön parantamisen myötä on mahdollista, että myös muu kuin tuulipuiston rakentamiseen tai toimintaan liittyvä liikenne, esimerkiksi virkistyskäyttöön liittyvä liikenne, alueella lisääntyy ja nopeudet kasvavat.

Tuulipuiston sähkönsiirto voimaloilta sähköasemalle (Pahkakoski) toteutetaan maakaapeleilla, jotka sijoittuvat pääosin tuulipuiston tiestön yhteyteen, jolloin sähkönsiirron rakentaminen ei lisää poronhoidolle muodostuvia vaikutuksia muuhun hankkeeseen verrattuna. Niillä kaapelireittiosuuksilla, jotka eivät sijoitu tiestön yhteyteen, rakentaminen vaatii puuston kaatamista ja aiheuttaa vähäisiä muutoksia kasvillisuuteen. Muutokset ovat näiltä osin palautuvia kasvillisuuden uusiutuessa. Kaapelireitin rakentamisalueen laajuus on sellainen, että työkoneet mahtuvat maastossa kulkemaan ja puusto pääosin vähitellen palautuu kaapelireitille rakentamisen jälkeen. Maakaapelin rakentaminen on kestoltaan lyhytaikaista ja häiriöalue siirtyy rakentamisen edetessä kaapelireitillä. Sähkönsiirron rakentamisen vaikutus laidunalueille tai poronhoitotyölle arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi.

Tuulipuiston rakentamisvaiheen aikaiset vaikutukset porotalouteen kohdistuvat suurelta osin samoihin tekijöihin kuin tuulipuiston ollessa toiminnassa, minkä takia poronhoidollisia vaikutuksia käsitellään laajemmin seuraavassa toimintavaiheen aikaisten vaikutusten arvioinnissa.

22.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulipuiston myötä poronhoidon häiriöalueiden osuus Kiimingin paliskunnan laidunalueista laajenee. Porolaidunten osalta merkittävin haitta kohdistuu erityisesti pohjoisosan parhaimman kesälaitumen käytölle, jotka ovat myös tärkeitä vasomisalueita. Ajan myötä porot todennäköisesti jossain määrin tottuvat voimaloihin ja käyttävät aluetta voimaloista huolimatta niiden toiminnan aikana. Tuulipuiston rakentamisen myötä voimaloiden ja huoltotiestön läheisyyteen muodostuu nykyistä avoimempia sora-alueita, joista voi muodostua kesäaikainen räkkäsuojapaikka etenkin hirvasporoille, jotka ovat vähemmän herkkiä ihmisen toiminnasta aiheutuville häiriöille. Tällöin on mahdollista, että hirvaat voivat viihtyä kesäaikaan alueilla jopa aiempaa enemmän.

Toisaalta tuulipuisto todennäköisesti jonkin verran muuttaa porojen luontaisia laidunkiertoreittejä, jotka nykyisin kulkevat hankealueelle ja sen läpi keväisin Iijoen varren talvitarhoista Iso Pihlajan- ja Takasuon kesälaidunalueelle ja syksyllä takaisin kohti jokivartta. Heti vieressä sijaitsevan Pahkakosken hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa vaikutukset nykyisten reittien käyttöön todettiin kohtalaisiksi ja laidunkiertoreittien muuttuminen voi ohjata poroja poronhoitoalueen ulkopuolelle, josta niitä joudutaan kuljettamaan takaisin oman paliskunnan alueelle, mikä lisää elinkeinon kustannuksia ja heikentää kannattavuutta. Iso Pihlajansuo laajentaa tätä aluetta kuitenkin vähäisesti, joten laidunkierron vaikutusten ei arvioida merkittävästä suurentuvan. Hankealueella sijaitsevilla turvetuotantoalueilla on paliskunta lisäksi tehnyt aktiivisia toimia, jotta porot viihtyisivät siellä pitempään kesäisin, esimerkiksi räkkäsuojia rakentamalla.

Hankealueelle sekä sen länsipuolelle sijoittuu kaksi kiinteää kesäerotuspaikkaa, joissa leikataan suurin osa paliskunnan vasoista. Toinen näistä Pyöriänsuon erotusaita sekä hankealueen lähellä sijaitseva Sarvivaaran kämppä ovat yhdistelmämaakunnassa merkitty poronhoidon kannalta erityisen tärkeiksi kohteiksi, joiden rakenteiden ja alueiden säilyminen on alueen suunnittelussa turvattava. Pihlajansuon erotusaita sijoittuu voimaloiden väliin jäävälle noin kahden kilometrin levyiselle alueelle, jonka läpi kulkee yksi kunnostettava tieosuus. Hankealueesta länteen sijoittuvaan Pyöriänsuon erotusaitaan on lähimmästä voimalasta noin 2,5 kilometriä. Aitapaikat ovat valikoituneet porojen luonnollisten kulkureittien mukaisille alueille. Mikäli porot häiriintyvät tuulipuis-

ton läheisyydestä siinä määrin, että porojen kokoaminen ja siten myös erotusalueen käyttö vaikeutuu merkittävästi, aiheutuu paliskunnalle lisätöitä ja kustannuksia esimerkiksi porojen kulkureittien selvittämisestä, uusien erotusalueiden etsimisestä, suunnittelusta ja valmistelusta. Edellä mainituissa kesäerotusaitauksissa merkitään yli puolet paliskunnan poroista ja usein vasojen kanssa kulkevat vaatimet mielletään häiriöille herkimmiksi. Onkin todennäköistä, että nykyinen kesälaidunnus ja vasanmerkintätoiminta alueella häiriintyy. Muutokset kulkureiteissä voivat tapahtua vähitellen, minkä vuoksi vaikutuksia voi aiheutua pitkälle vuosia kestävälle aikajaksolle. Eräissä tutkimuksissa (mm. Skarin 2018) todettu suurempi visuaalisiin muutoksiin perustuva välttämiskäyttäytyminen ei välttämättä toteudu samassa määrin Kiimingin paliskunnan porojen laidunkäyttäytymisen kohdalla, sillä ne ovat tottuneet jo lukuisiin ihmistoiminnan aiheuttamiin häiriötekijöihin kuten tiestöön, turvetuotantoon, metsätalouteen ja lisäksi niitä tarhataan talvella pihapiireissä. Häiriötoimintojen välttäminen, joka tutkimuksissa on todettu, on korostuneinta eräisten tunturiseutujen poroilla (Eftestøl ym. 2021). Uusia teitä rakennetaan alueelle vähän (VE1 noin 4 km) ja voimaloita on paliskunnan pyynnöstä sijoitettu kauemmaksi erotusaidoista, jolloin porojen kuljettamiseen kohdistuvia häiriöitä on pyritty lieventämään ja aitapaikkojen käyttö on lähtökohtaisesti edelleen mahdollista. Lähimmät voimalat Sarvivaaran kämpästä ovat yli kilometrin etäisyydellä ja sen käyttö voi jatkua entisen lailla.

Paliskunnan alueella ei ole kokemusta tuulipuistoissa, mutta niitä on suunnitteilla sinne useita. Paliskunta ei osaa vielä arvioida, kuinka porot tulevat voimaloihin reagoimaan ja painottavatkin seuraamisen tärkeyttä ja mahdollisten tulevaisuuden haittojen kompensoimista. Tarkoitus on pitää myös paliskunnan aktiivisella toiminnalla Iso Pihlajansuon alue poronhoidon käytössä. Koska alue on koko paliskunnan merkittävimpiä poronhoitoalueita, on sillä iso merkitys myös poronhoidon jatkuvuudelle.

Vaikutukset poronhoidon sosiaalisiin ja kulttuurisiin tekijöihin

Poronhoitajille ja heidän perheilleen poronhoito on elinkeinon ohella elämäntapa, joka rytmittää elämää vuodenaikojen mukaisesti ja jonka ympärille sosiaalinen yhteisö osin rakentuu. Poroelinkeinosta puhuttaessa kyse on myös maaseudun ja kyläyhteisöjen elinvoimasta, johon poroelinkeino olennaisesti vaikuttaa.

Sosiaaliset vaikutukset korostuvat erityisesti silloin, jos poronhoito vaikeutuu tai estyy niin, että poronomistaja joutuu siirtämään porokarjan kokonaan tai osittain toiselle alueelle tai luopumaan elinkeinostaan esimerkiksi maankäyttöhankkeesta johtuvien laidunmenetysten takia. Iso Pihlajasuon tuulipuiston aiheuttamat sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset koskevat erityisesti Kiimingin paliskunnan pohjoisosan alueella sekä Kollajan paliskunnan puolelta Jakkukylällä porojaan hoitavia henkilöitä, joiden elinkeinoa ja toiminta-aluetta voivat tulevaisuudessa rajoittaa muutkin paliskunnan pohjoisosaan suunnitellut tuulivoimahankkeet. Alueella laiduntavien porojen määrä on huomattava suhteessa koko paliskunnan poromäärään, joten hankkeen vaikutukset ovat koko paliskunnalle merkittäviä.

Tuulipuiston elinkaari on useita kymmeniä vuosia. Laajemmasta perspektiivistä tarkasteltuna tuulipuiston voidaan ajatella olevan vaikutuksiltaan väliaikainen haitta, sillä sen elinkaari on rajallinen. Kuitenkin maankäytön laajentuminen paliskunnan alueella asettaa rajoitteita myös poroelinkeinon jatkuvuudelle paliskunnassa, koska elinkeinon houkuttelevuus nuoremman polven silmissä voi olla uhattuna ja johtaa poronhoidon päättymiseen suvussa tai laajemmin tietyllä alueella. Poronhoitotyön jatkumon katkeamisen seurauksena poronhoitoon liittyvien tietojen, taitojen ja perinteiden herättäminen takaisin henkiin voi olla vaikeaa, mikä tukahduttaa luontaiselinkeinojen elinvoimaisuutta ja säilymistä.

22.6.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulipuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset, jotka liittyvät purkutöihin ja muuhun lisääntyvään ihmistoimintaan ovat hyvin samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset. Vaikutukset voivat ilmetä lievempinä, sillä porot ovat osin tottuneet alueen häiriöihin.

Toiminnan päättymisen jälkeen porojen käyttämissä reiteissä voi tapahtua muutoksia, kun häiriövaikutukset vähenevät. Tuulipuiston infran rakennettujen alueiden palautumista laidunkäyttöön tuskin tapahtuu tai vähintäänkin kasvillisuuden palautuminen kestää vuosia. Tuulipuiston toiminnan päättyessä porot ja poronhoito ovat tottuneet hankkeen rakentamisen myötä muuttuneisiin elin- ja

toimintaympäristöihin. Hanketta edeltäneen laidunkierron ja poronhoidon rakenteiden palauttaminen on alueella tuulipuiston sulkemisen jälkeen vähitellen mahdollista, mutta onnistuakseen se vaatii aikaa, seurantaa ja mahdollisia sopeuttamistoimenpiteitä poronhoidon käytäntöihin.

22.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Edellä kuvattujen Iso Pihlajasuon tuulipuiston toteutusvaihtoehdon VE1 aiheuttamien vaikutusten merkittävyyttä Kiimingin paliskunnan poronhoidolle on arvioitu taulukossa 61. Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa ei rakenneta ja hankkeesta aiheutuvat vaikutukset jäävät toteutumatta. Vaikutusten merkittävyyden arviointi on tehty ja esitetty erikseen seuraaville elinkeinon osa-alueille:

- laidunaluemenetykset (taulukossa merkintä VE1.1)
- vaikutukset porojen laidunten käyttöön ja poronhoitotyöhön (taulukossa merkintä VE1.2)
- vaikutukset elinkeinon sosiaalisiin ja kulttuurisiin tekijöihin (taulukossa merkintä VE1.3).

Vaikutuksen merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys, ks. luku 22.3.1. Vaikutukset on arvioitu ilman vaikutusten lieventämis- tai vähentämistoimenpiteitä.

Taulukossa 60 on esitetty sanallisesti hankkeen keskeisimmät vaikutukset poroelinkeinolle tiivistetysti taulukkomuodossa sekä arvio edellä kuvattujen tekijöiden merkittävyyden perusteella muodostetusta vaikutusten kokonaismerkittävyydestä paliskunnan poroelinkeinolle.

Tuulipuiston poroelinkeinolle aiheuttamat vaikutukset ovat suunnaltaan kielteisiä, lukuun ottamatta sivutoimisten poronhoitajien mahdollista myönteistä työllistyvyysvaikutusta hankkeen myötä. Kestoltaan vaikutusten voidaan arvioida olevan poronhoidon näkökulmasta pääsääntöisesti suhteellisen pitkäaikaisia, sillä tuulipuiston arvioitu elinkaari käsittää kymmeniä vuosia ja esimerkiksi muuttuneen laidunkierron palautuminen hanketta edeltäneeseen aikaan on hidas prosessi. Poronhoitoelinkeinon historialliseen jatkumoon peilattuna haitallisten vaikutusten kesto on puolestaan nähtävä väliaikaisena haittana, joka sijoittuu maantieteellisesti pienelle alueelle suhteessa koko paliskuntaan ja poronhoitoalueeseen.

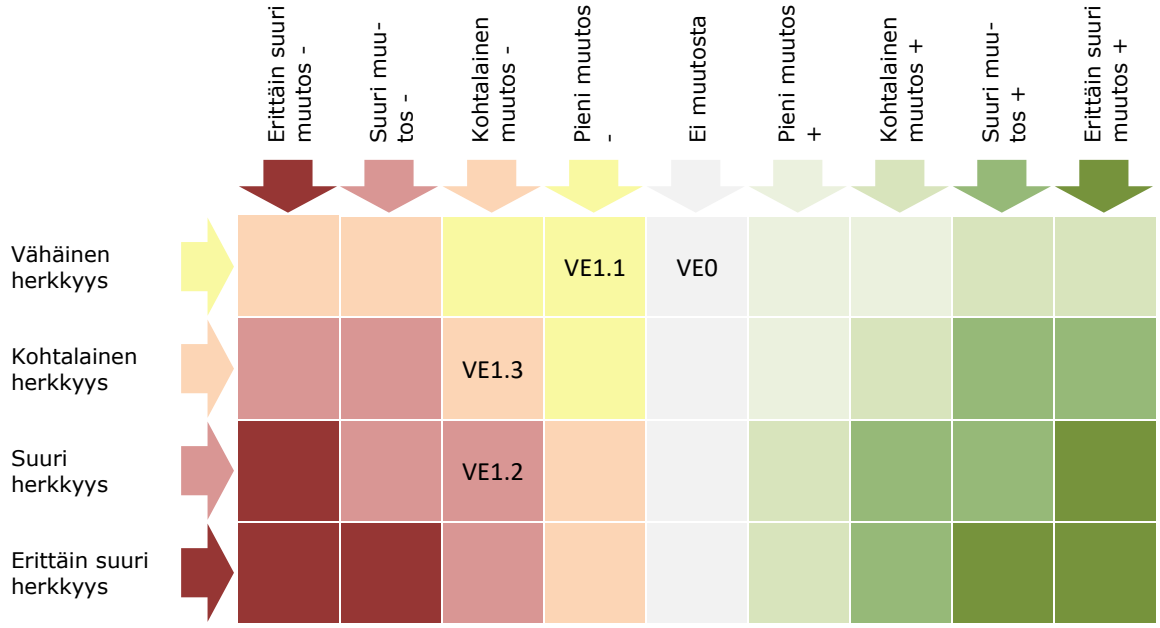
Taulukko 60. Hankkeen keskeisimmät vaikutukset poroelinkeinolle sekä arvio edellä kuvattujen tekijöiden merkittävyyden perusteella muodostetusta vaikutusten kokonaismerkittävyydestä paliskunnan poroelinkeinolle.

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

Tuulivoimapuiston vaikutukset paliskunnan poroelinkeinoon			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		VE 0	VE 1
Kiimingin paliskunta	**Laidunmenetykset** Kesälaidunten merkitys on paliskunnassa korostunut. Kevät- ja kesälaidunten pinta-alallisten menetysten osalta hankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset ovat vähäisiä. Hankkeen myötä menetetään lisäksi vähäisessä määrin porojen talvi-, jäkälä- ja luppolaidunalueita.	ei vaikutusta	Suuri ---
	Laidunten käyttö ja poronhoitotyö Epäsuorat häiriövaikutukset laidunalueille, mm. rakentamisen, liikenteen ja voimaloiden melu sekä visuaaliset häiriöt. Muutos porojen luontaisissa kulkureiteissä ja mahdollinen kulkeutuminen poronhoitoalueen ulkopuolelle yhteisvaikutuksessa Pahkakosken hankkeen kanssa. Liikenteen aiheuttaman porokolaririskin kasvu.	ei vaikutusta	Suuri ---

Tuulivoimapuiston vaikutukset paliskunnan poroelinkeinoon			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		VE 0	VE 1
	Paliskunnan pohjoisosan laajalla vasomisalueella ja parhaalla kesälaidunalueella keskeisesti sijaitseva hanke aiheuttaa selkeän riskin porojen nyt käyttämien laidunalueiden ja laidunkierron muutokseen. Alueelle on poronhoidon kiinteää infraa, jossa käsitellään keväällä suurin osa paliskunnan vasoista. On mahdollista, että poromäärät hankealueella vähenisivät ja siten nykyinen erotustoiminta hankaloituisi.		
	Sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset Paliskunnan pohjoisosan alueen poronhoitajien toiminta-alueen kaventuminen. Elinkeinon houkuttelevuus nuoremman polven silmissä voi heikentyä. Porojen käyttäytymisen, poronhoitotyön tai poronhoitajien määrän muuttumisesta aiheutuva työmäärän tai työn kuormittavuuden lisääntyminen.	ei vaikutusta	Suuri ---

Taulukko 61. Iso Pihlajansuon tuulipuiston vaikutus poroelinkeinoon. Arviointi on esitetty erikseen laidunaluemenetyksien (VE1.1), porojen laidunten käyttöön ja poronhoitotyöhön (VE1.2) sekä elinkeinon sosiaalisiin ja kulttuurisiin tekijöihin kohdistuvien vaikutusten (VE1.3) osalta. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



22.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeen vaikutukset paliskunnan poronhoitoon on arvioitava suuriksi erityisesti laidunten käytön ja porohoitotyön osalta, mutta hanke voi tästä huolimatta olla toteutuskelpoinen. Hanke on pieni (9 voimalaa) ja alueen kokonaan rakennetuksi muuttuvien alueiden määrä on vähäinen. Alue on ennestään hyvin ihmisvaikutteinen, jolloin porojen väistäytymiskäyttäytyminen voi olla lievempää kuin erämaisemmissa oloissa eläneillä poroilla. Hankkeen aiheuttamat vaikutukset porojen

käyttäytymiselle ovat vaikeasti ennalta arvattavia, joten tällä hetkellä esimerkiksi Pihlajan suon ja Pöyriäsuon aita-alueille muodostuvia vaikutuksia on vaikea lieventää. Vaikutus ilmenee vasta, kun hanke rakentuu ja sen jälkeen erotusalueiden sijainnin suhteen voidaan toimia ja tehdä tarvittavia muutoksia sijainnissa tai toiminnassa.

Vaikutuksia on pyritty lieventää ennalta paliskunnan suositusten mukaisesti jättämällä Pihlajansuon erotusaita-alueen välitön läheisyys rakentamisen ulkopuolelle ja tiet on suunniteltu niin, etteivät ne hankaloita liiaksi porojen kuljetuksia ja ne rakentuvat lähinnä jo olemassa oleville teille. Porojen ohjaaminen alueella voi vaikeutua mm. ojien tai rakennettavien jyrkkien tiepenkereiden vuoksi, jos mönkijöille ei ole rakennettu soveltuvia luiskia teiden ylittämisen mahdollistamiseksi. Pihjalasuon säilymistä tärkeänä porojen laidun- ja ruokamaana sekä porojen erotusalueena tuulivoimaloista huolimatta voidaan pyrkiä edesauttamaan lisäämällä alueen houkuttelevuutta poroille esimerkiksi turvetuotantoalueita ennallistamalla (kesä- ja syyslaitumet) tai riistapelloiksi muuttamalla (syyslaitumet), rajoittamalla alueen rakentamisaikaista toimintaa kevät-/kesäaikaan sekä lisäämällä räkkäsuoja-alueita (esim. sorakenttiä). Rakentamisen ajoittamiseksi sopivaan aikaan, on oleellista hyödyntää työn suunnittelussa poronhoitajien ammattitaitoa. Vaikutusten lieventämisessä keskeisessä asemassa on muodostuvien vaikutusten seuranta sekä oikeudenmukaisten periaatteiden noudattaminen tarkasteltaessa lieventämiskeinojen toimivuutta ja riittävyyttä, jotta poronhoitoon kohdistuvien haitallisten vaikutusten minimoiminen onnistuu oikeudenmukaisesti. Tärkein yksittäinen lievennyskeino on hanketoimijan ja paliskuntien välinen avoin vuoropuhelu sekä asioista sopiminen koko hankkeen elinkaaren ajan.

22.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arvioimisen suhteen epävarmuutta liittyy erityisesti moniulotteisten mekanismien kautta muodostuviin haittoihin. Esimerkiksi häiriöalueiden osalta epävarmuutta liittyy niiden maantieteelliseen laajuuteen, sillä häiriöalueiden laajuus riippuu toisaalta hankkeen myötä muodostuvan melun ja visuaalisten häiriöiden laajuudesta sekä toisaalta siitä, miten porot tottuvat hyödyntämään muuttuneita laidunalueita ja sietämään häiriötekijöitä. Porojen käyttäytymistä tuulivoiman toiminnan aikana ei voida tarkoin ennustaa, koska tässä vaiheessa ei ole syntynyt vielä riittävästi kokemuksia laajoista poronhoitoalueille sijoittuvista tuulivoimahankkeista, joiden pohjalta tiedettäisiin miten porot suhtautuvat tuulivoimahankkeiden aiheuttamiin olosuhdemuutoksiin. Kaikki porot ovat myös yksilöitä, joiden käyttäytymistä ei voi yleistää kaikkiin sopiviksi. Tuulipuistot eivät myöskään ole samanlaisia laiduntyypeiltään, maasto-olosuhteitaan tai peitteisyydeltään, joten suora vertailu on epävarmaa.

Hankkeen toteutuessa voimalat voivat aiheuttaa muutoksia porojen luontaisiin kulkureitteihin hankealueen ympäristössä ja ohjata porojen luontaista liikkumista alueille, johon niitä ei haluta, esim. viljelykset ja maantiet. Uusien kulkureittien selvittämisestä, erotusalueiden siirtymisestä ja mahdollisesta porojen lisääntyvästä kuljettamistarpeesta aiheutuvasta ylimääräisestä työstä muodostuu lisäkustannuksia elinkeinolle, mikä heikentää sen kannattavuutta. Ennustettavuudeltaan epävarmojen vaikutuksien vuoksi lisätyön määrää ei kuitenkaan tässä vaiheessa pystytä arvioimaan.

Vaikutusten arviointi porotalouteen on epävarmaa, kun ei tiedetä miten laidunalueiden muutokset lopulta vaikuttavat poronhoitoon ja porojen tuottavuuteen. Lisäksi porotalouden vaikutukset voivat keskittyä paliskunnassa ainoastaan muutamien poronomistajia koskeviksi, jolloin suhteelliset vaikutukset ovat suuremmat tiettyjä poronomistajia kohtaan kuin koko paliskunnanalueella keskimäärin. Epävarmuuksia tarkasteltaessa tulee myös huomioida, että Kiimingin paliskunnan alueelle on suunnitteilla useita muita tuulipuisto-, ym. hankkeita, joiden aiheuttamat kumulatiiviset vaikutukset ovat hyvin eri suunnitteluvaiheessa olevien hankkeiden osalta vaikeasti ennustettavia.

23 VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN

23.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Fintrafficin lentoestelausunto jaTraficomin myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan niiden mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin, kuten esimerkiksi meri- tai ilmavalvontatutkiin, Ilmatieteen laitoksen säätutkiin, radio- ja televisiosignaaleihin sekä matkapuhelinyhteyksiin.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten voimakkuus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin. Tuulivoimahankkeissa vaikutukset viestintäyhteyksiin ovat olleet suhteellisen harvinaisia.

Puolustusvoimien pääesikunta arvioi, onko hankkeella mahdollisesti merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien valvontajärjestelmiin eli tutkiin. Jos Pääesikunnan arvio on, että merkittäviä vaikutuksia voi aiheutua, teetetään erillinen tutkaselvitys VTT:llä. Selvityksen valmistuttua puolustusvoimien Pääesikunta tekee lopullisen arvion tutkavaikutuksista ja antaa lopullisen kantansa hankkeen hyväksyttävyydestä.

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä. Radiolinkkiluvat Suomessa myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot kaikista linkkiyhteyksistä.

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu muun muassa siitä, jäävätkö voimalat lähetinmaston ja TV-vastaanottimien väliin, mitkä maastonmuodot ovat, mitkä ovat lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä onko lähettimen ja vastaanottimen välillä muita esteitä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriöitä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (mm. Digita).

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.

23.2 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. Iso Pihlajasuon tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia säätutkiin ei arvioida tarkemmin, koska ne ovat lähimmilläänkin yli 55 km päässä hankealueesta.

Vaikutuksia viestintäyhteyksiin tutkitaan niiltä osin kuin tuulivoimapuisto sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin.

23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin liikenteen turvallisuusvirasto Traficomin ohjeisuksen sekä lentoasemakohtaisten korkeusrajoitusalueiden perusteella.

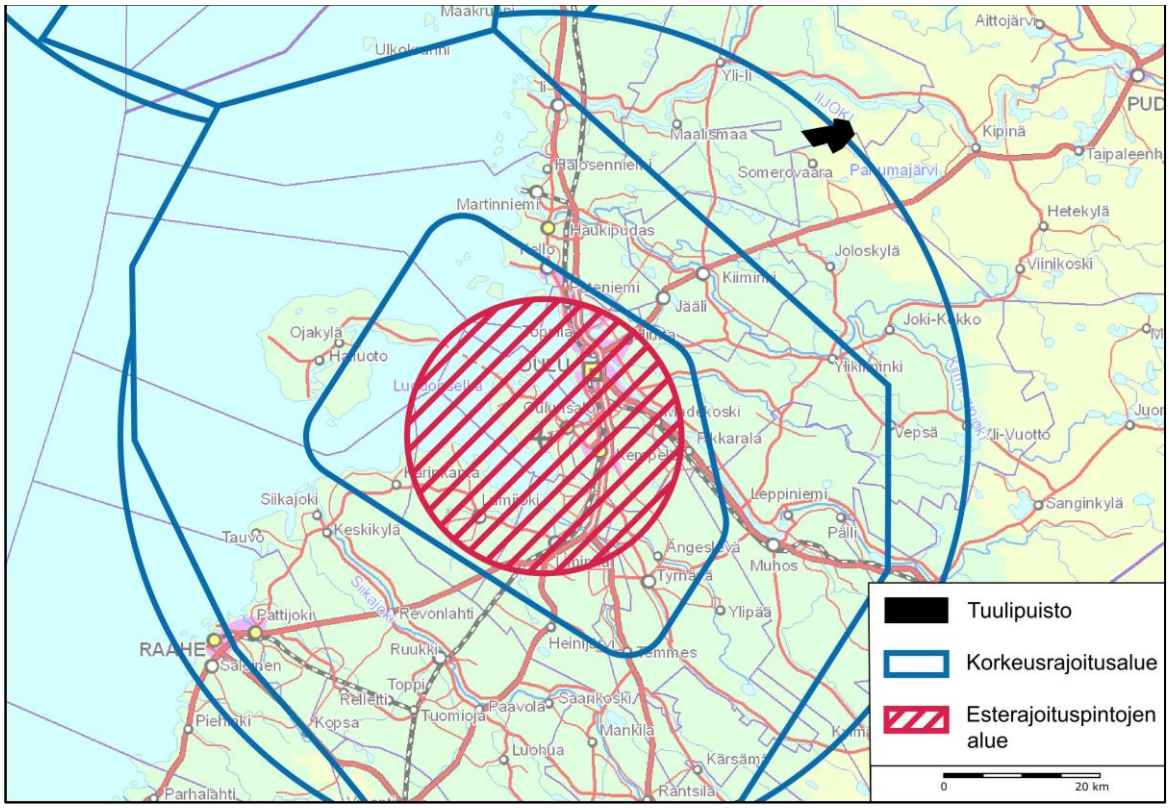
Hankkeen vaikutukset Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan Puolustusvoimien pääesikunnan lausunnon perusteella. Jos pääesikunta arvioi hankkeella olevan vaikutuksia Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, teetetään erillinen tutkaselvitys VTT:llä.

Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (mm. Digita).

23.4 Nykytila

23.4.1 Lentoliikenne

Hankealuetta lähin lentoasema on Oulun lentoasema, joka sijaitsee noin 50 km etäisyydellä hankealueesta lounaaseen. Hankealue sijoittuu osittain lentoaseman korkeusrajoitusalueelle. Lähin kevytlentopaikka on Iissä noin 30 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.



Kuva 98. Kemi-Tornion lentoaseman korkeusrajoitusalueet.

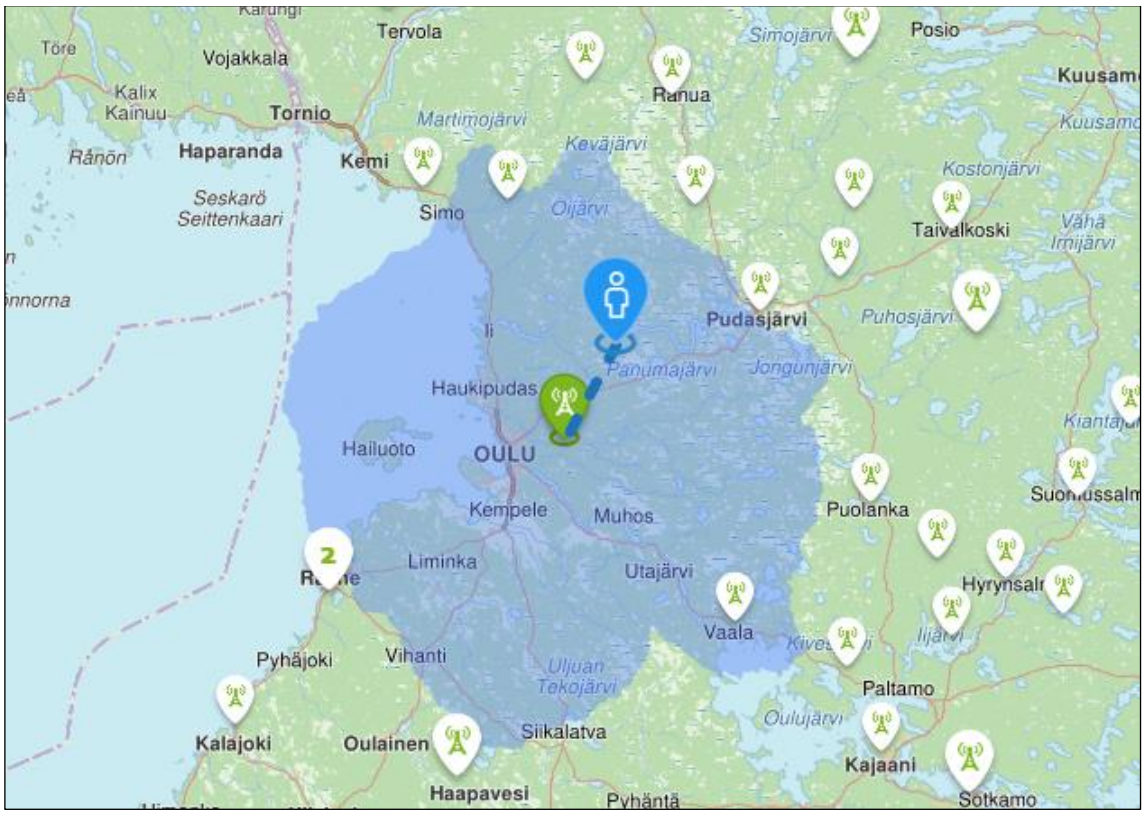
23.4.2 Tutkat

Tuulivoimahankkeissa Puolustustoimista tulee pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Iso Pihlajasuon hankkeesta on pyydetty lausunto ja Puolustusvoimat eivät vastusta hanketta.

Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä noin 55 kilometrin etäisyydellä. Tämän tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia ei arvioida tarkemmin.

23.4.3 Viestintäyhteydet

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n AntenniTV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Kiimingissä sijaitsevalta Oulun lähetinasemalta (kuva 99).



Kuva 99. Hankealueen lähimmät radio ja TV-lähetinasemat (Digita Oy:n karttapalvelu 6/2022).

23.5 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 voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Lentoestelupahakemukseen liitetään Fintrafficon antama lausunto lentoesteestä. Lentoestelupaa haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaan voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Iso Pihlajasuon tuulivoimalat sijoittuvat osittain Oulun lentoaseman korkeusrajoitusalueelle. Korkeusrajoitusalueelle sijoittuu seitsemän voimalaa, joista kuuden voimalan kokonaiskorkeus 300 metriä maanpinnasta ylittää lentoesterajoituspinnan (401 m mpy). Maanpinnan korkeus näiden voimaloiden voimalatornin keskipisteessä vaihtelee 102–117,5 m mpy välillä. Toteutettavien voimaloiden kokonaiskorkeutta tulee rajoittaa alle lentoesterajoituspinnan tai voimaloille tulee hakea lentoesterajoituspinnasta poikkeamista lentoesteluvassa.

Lentopaikkoja ei sijoitu tuulivoimaloiden vaikutusalueelle.

23.6 Vaikutukset tutkien toimintaan

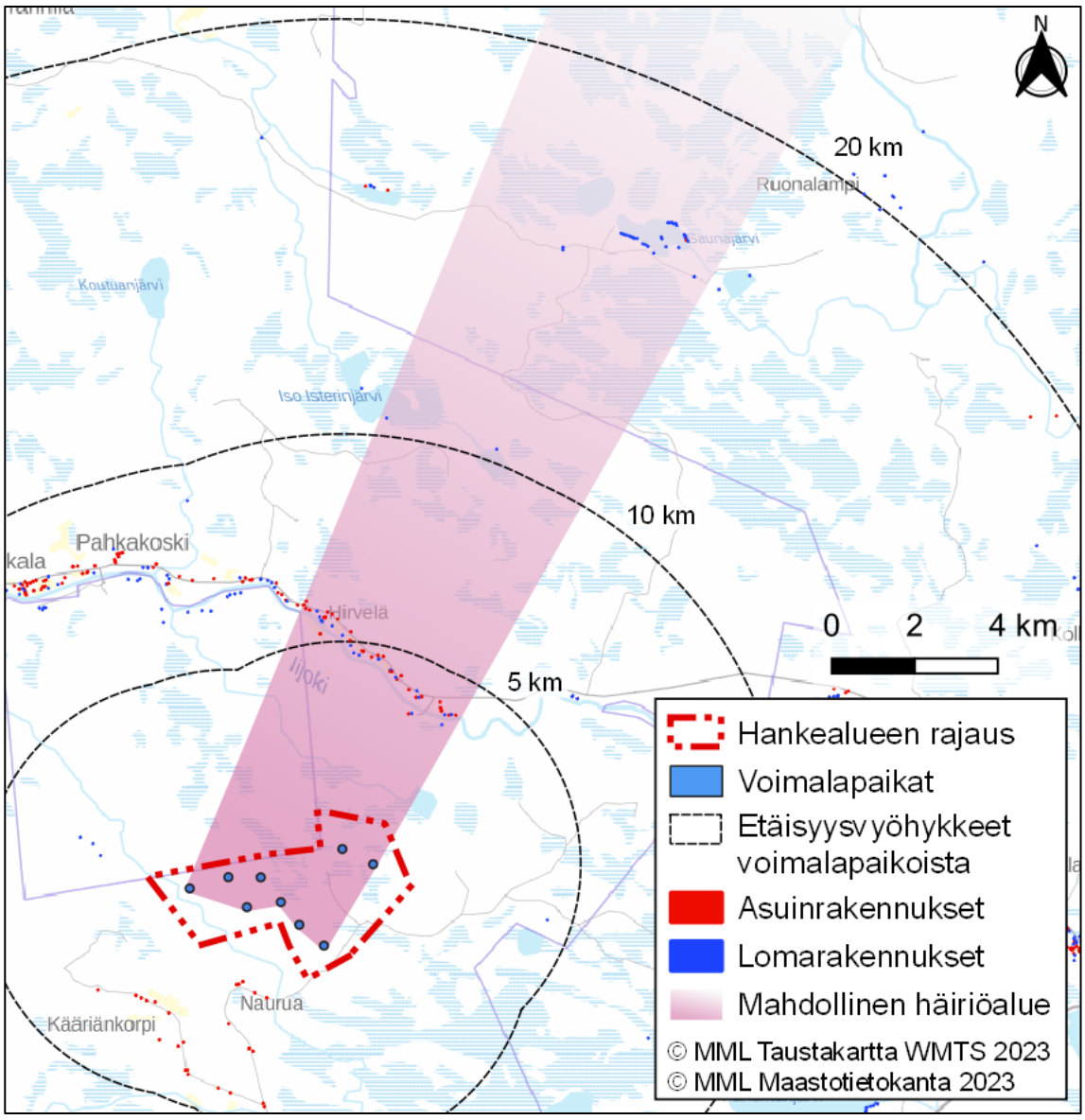
Puolustusvoimien pääesikunnan lausunto Iso Pihlajasuon hankkeelle on saatu 3.10.2022. Lausunto pyydettiin yhdeksälle tuulivoimalalle, kokonaiskorkeudeltaan 300 metriä. Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten voimaloiden rakentamista.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle hankealueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan.

23.7 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 Oulun päälähetinasemalta. Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston koillispuolella, minne häiriöitä teoreettisesti voisi aiheutua, sijoittuu vakituista ja loma-asutusta Iijoen varteen. Lähimmät vakituiset asuinrakennukset sijoittuvat noin neljän kilometrin etäisyydelle voimalapaikoista.



Kuva 100. Iso Pihlajasuon tuulivoimalat voivat häiritä antenni- tv –vastaanottoa alueella, jossa tuulivoimalat sijoittuvat Oulun lähetinasemalta tulevan signaalin ja tv-vastaanottimen väliin.

23.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankealueen ympäristössä ennakoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella toteutetaan hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimapuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava teettää uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriöitä, voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähetinasema, tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon.

Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää.

Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta on mietinnössään (LiVM 10/2014 vp – HE 221/2013 vp) todennut, että tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

Viestintäviraston perustama työryhmä on kartoittanut tuulivoiman radiojärjestelmille aiheuttamia ongelmia sekä hakenut niihin ratkaisuja, joita voidaan lainsäädäntöä muuttamatta ottaa joustavasti käyttöön. Työryhmä on yhteisesti todennut tavoitteeksi sen, että tuulivoima-ala ja teleyritykset pystyisivät yhdessä hyvällä ennakkosuunnittelulla ja yhteistyöllä välttämään ja minimoimaan jo ennakolta häiriöt huomioimalla myös radioverkot tuulivoiman sijoitusratkaisuissa. Työryhmä kannustaa yrityksiä paikalliseen sopimiseen ja yhteistyöhön tiedonvaihdossa, liittyen kuluttajille suunnattuun tiedottamiseen sekä ongelmien poistamiseen. (Viestintävirasto 2016, Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille, työryhmän raportti).

23.9 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.

24 VAIKUTUKSET YLEISEEN TURVALLISUUTEEN JA ARVIO YMPÄRISTÖRISKEISTÄ

Tuulivoimapuistot rakennetaan siten, että turvallisuusriskit on minimoitu. Turvallisuutta lisäävät esim. tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavien suojaetäisyyksien noudattaminen (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin ja korkeusrajoitukset). Tuulivoimaloiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee huomioida myös Finanssiala ry:n turvallisuusohje Tuulivoimalan vahingontorjunta (2017).

YVA-menettelyssä arvioidaan sen hetkisten teknisten suunnitelmien perusteella, toteutuvatko tuulivoimapuistossa yleisesti esitetyt turvaetäisyydet. Lisäksi tunnistetaan hankkeeseen liittyvät ympäristö- ja turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötapahtumat sekä arvioidaan niiden todennäköisyydet koko hankkeen elinkaaren aikana. Lisäksi pohditaan keinoja mahdollisten riskien vähentämiseksi ja poistamiseksi.

24.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuulivoimapuiston turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoimapuiston käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Tuulivoimapuiston ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön.

24.2 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.

24.2.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

24.3 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 rakentamisenaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

24.4 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

24.4.1 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 liikkujia, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

24.4.2 Talviaikainen jään muodostuminen

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä voimalan toimintataukojen aikana. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Lavoista irtoava jää kuitenkin yleensä jää roottorin halkaisijan sisäpuolelle, eli tässä tapauksessa noin 85 metrin säteelle.

Jäänmuodostusta esiintyy harvoin. Tuulivoimapuistoalueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäästä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojaetäisyyttä. Alueelle tulee jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä.

Eri voimalaitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen, esimerkiksi:

Epätasapaino ja vibraatio

Mikäli roottorin lavat jäätyvät, tapahtuu se yleensä epätasaisesti. Tästä syntyvät lapojen painoerot johtavat roottorin kiertoliikkeen kautta voimansiirron epätasapainoon. Tästä aiheutuu vibraatiota, joka tunnistetaan voimalaan asennettavilla sensoreilla.

Käyttöparametrien vertaaminen

Tuulivoimalan käyttöparametreja tallennetaan joka hetki sen ollessa käytössä. Tämän avulla tuulivoimalan tehoja verrataan jatkuvasti aikaisempiin samassa tuulennopeudessa toteutuneisiin arvoihin. Lapojen jäätyessä niiden aerodynaaminen profiili muuttuu ja voimalan teho laskee. Tämä havaitaan poikkeamana odotetusta arvosta. Tämä tunnistusvaihtoehto toimii, vaikka lavat olisivat jäätyneet tasaisesti eli symmetrisesti.

Tuulisensoreiden erilaisten mittausarvojen vertaaminen

Tuulivoimaloihin asennetaan sekä kuppianemometri että ultraäänianemometri. Molemmat ovat lämmitettäviä, mutta kuppianemometrissa on osia, joihin ankarissa olosuhteissa saattaa kertyä jäätä johtaen mitatun tuulennopeuden pienenemiseen. Molempien anemometrien mittaustuloksia 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.

24.5 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.

24.6 Tulipaloriski

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön johdosta tai ulkoisen syyn, esimerkiksi salamaniskun tai metsäpalon, takia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on hyvin pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti palopaikalle. Pelastusviranomaisten tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

24.7 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 jäädytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

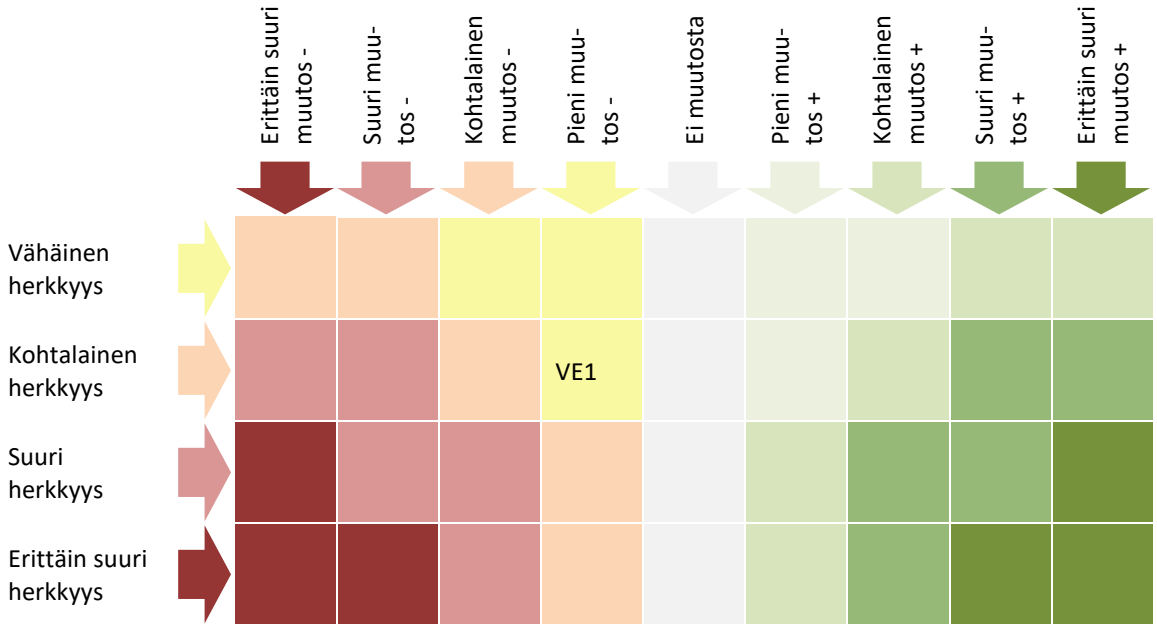
Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla. Hankealueen sisääntulotie, Somerovaarantie, sijoittuu Somerovaaran ja Pälsunkankaan luokitelluille pohjavesialueille. Mikäli tietä joudutaan perusparantamaan kuljetuksia varten, tulee pohjavesialue huomioida suunnittelussa ja rakentamisessa niin, ettei pohjavesiin aiheudu vaikutuksia. Vesistön läheisyyteen

sijoittuvien huoltoteiden rakentamisessa tulee noudattaa huolellisuutta, niin että kemikalivuotoja työkoneista ei pääse aiheutumaan. Tuulivoimaloiden kaatumisesta aiheutuva kemikalivuodon riski on epätodennäköistä.

24.8 Yhteenveto vaikutuksista

Taulukko 62. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



24.9 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 viranomaismääräykset, kuten lupamääräykset sekä rahoittajatahon vaatimukset turvallisuudelle, kuten esim. Finanssiala ry:n turvallisuusohje "Tuulivoimalan vahingontorjunta 2017".

Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia.

Tuulivoimaloilla työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäästä.

24.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu, eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Voimalavalmistajan pystytyksestä huolehtivat erikoisosaajat on koulutettu huomioimaan turvallisuusnäkökohdat työssään, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa onnettomuusherkkyyteen. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät myös tuulivoimapuistoja koskevien kokemusperäisten tietojen niukkuuteen.

25 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

25.1 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 Iso Pihlajasuon tuulivoimapuistohankkeen suunnittelussa.

25.2 Arviointimenetelmät

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu kokonaisuutena ottaen huomioon alueella ja 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 voimalat vaikuttavat herkkien kohteiden maisemakuvaan (asutus, avoimet merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet).

Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia on tarkasteltu lähinnä linnuston ja eläimistön kannalta Pahkakosken tuulivoimapuiston kanssa, muut tuulivoimapuistot sijoittuvat niin etäälle, ettei yhteisvaikutuksia muihin luontovaikutuksiin juuri voi aiheutua tai ovat vielä niin alkuvaiheessa, ettei yhteisvaikutuksia pystytä arvioimaan.

Liikenteellisten vaikutusten osalta hankkeella saattaa olla yhteisvaikutuksia muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimapuistojen kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan ja kuljetuksiin käytetään samoja tieosuuksia.

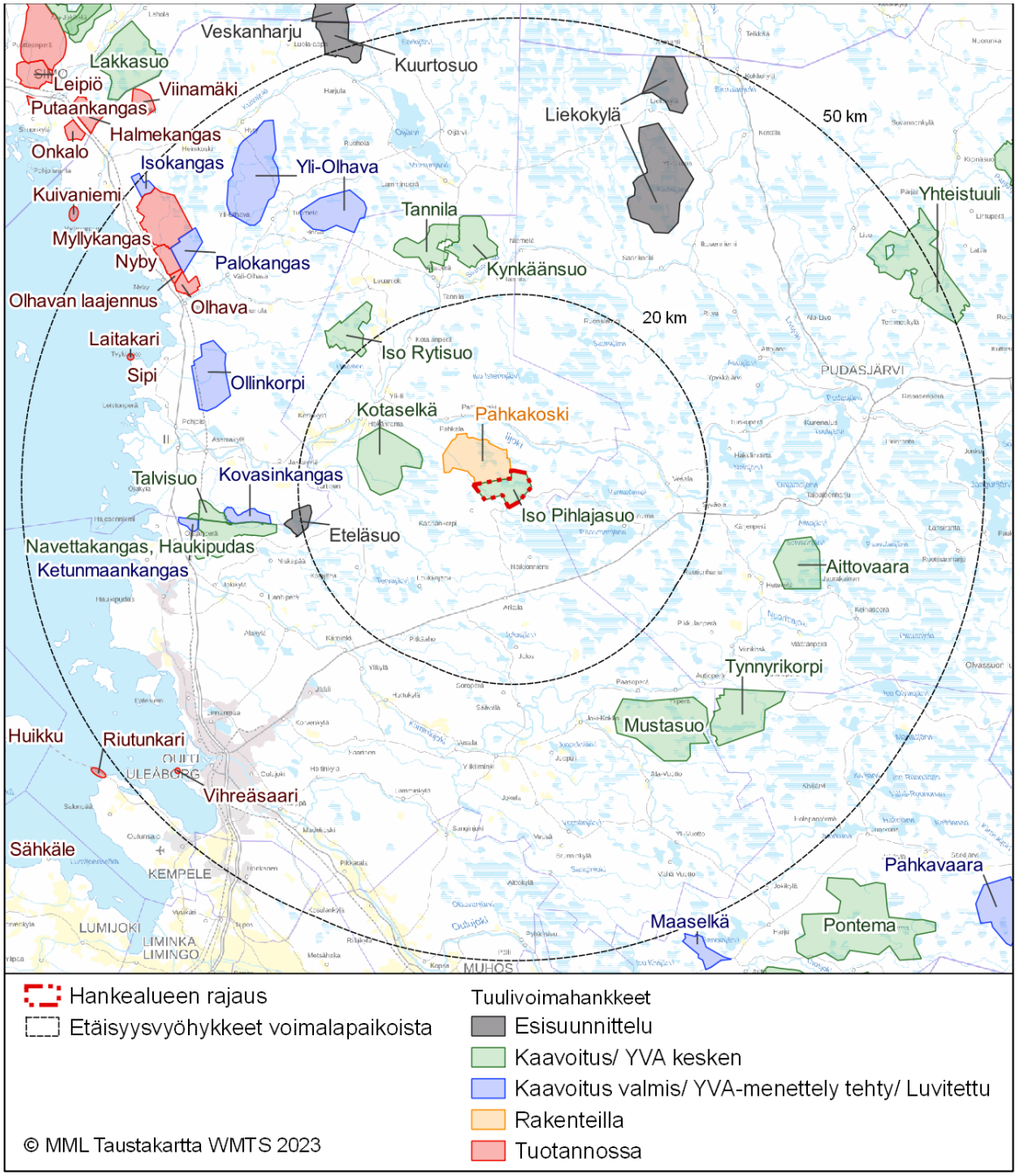
25.3 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Iso Pihlajasuon hankealue rajautuu pohjoisreunassa Pahkakosken tuulivoimapuiston kaava-alueeseen. Pahkakosken 30 voimalan tuulivoimapuisto on rakenteilla. Pahkaselän tuulivoimapuiston länsipuolelle on suunnitteilla Kotaselän 20 voimalan tuulivoimapuisto. Alle 20 kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista on tämän lisäksi kaksi muuta suunnitteilla olevaa tuulivoimahanketta, Iso Rytisuo Yli-Iissä ja Eteläsuo Iissä aivan Oulun rajalla.

Lähialueen tuulivoimapuistot ja -hankkeet otetaan huomioon, kun tehdään Iso Pihlajasuon mallinnuksia sekä havainnekuvia. Kauempana olevat tuulivoimapuistot ja hankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua.

Taulukko 63. Muut tuulivoimapuistot ja tuulivoimahankkeet (50 km) lähialueilla.

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys km	Suunta
Toiminnassa olevat tuulivoimalat, etäisyys alle 50 kilometriä				
Olhava	8	tuotannossa	36,6 km	luode
Sipi	1	tuotannossa	37,8 km	luode
Laitakari	1	tuotannossa	39,5 km	luode
Olhavan laajennus	3	tuotannossa	39,1 km	luode
Nyby	8	tuotannossa	39,4 km	luode
Myllykangas	21	tuotannossa	41,2 km	luode
Vihreäsaari	1	tuotannossa	44,5 km	lounas
Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 50 kilometriä				
Pahkakoski	30	rakenteilla	0 km	pohjoinen
Kotaselkä	20	kaavoitus ja YVA kesken	6,0 km	luode
Eteläsuo	5	esisuunnittelu	17,8 km	länsi
Iso Rytisuo	9–18	kaavoitus ja YVA kesken	18,4 km	luode
Navettakangas	14	kaavoitus ja YVA kesken	21,8 km	länsi
Kovasinkangas	6	kaavoitus valmis	22,3 km	länsi
Kynkäänsuo	15	kaavoitus ja YVA kesken	22,4 km	pohjoinen
Tannila	15	kaavoitus ja YVA kesken	23,6 km	pohjoinen
Mustasuo	59	kaavoitus ja YVA kesken	24,2 km	kaakko
Talvisuo	5	esisuunnittelu	26,9 km	länsi
Aittovaara	18–25	kaavoitus ja YVA kesken	27,5 km	itä
Ollinkorpi	10	kaavoitus valmis	28,1 km	luode
Liekokylä		esisuunnittelu	29,6 km	koillinen
Ketunmaankangas	4	luvitettu	30,0 km	länsi
Tynnyrikorpi	20–40	kaavoitus ja YVA kesken	30,2 km	kaakko
Yli-Olhava	50	kaavoitus ja YVA kesken	30,3 km	pohjoinen
Palokangas	12	kaavoitus ja YVA kesken	39,0 km	luode
Yhteistuuli, Kivari	40 (+ 20 Pärjän alueella)	kaavoitus ja YVA kesken	43,9 km	koillinen
Isokangas	5	kaavoitus valmis	47,2 km	luode
Kuurtosuo	12	esisuunnittelu	47,3 km	pohjoinen



Kuva 101. Muut tuulivoimalahankkeet Iso Pihlajasuon hankealueen ympäristössä.

25.3.1 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 neljä tuulivoimapuistohanketta. Lähin tuulivoimapuistohanke on Pahkakoski, joka rajautuu Iso Pihlajasuon hankkeen pohjoiseen kaavarajaan. Muut kolme tuulivoimahanketta sijoittuvat kauemmas: Kotaselkä Yli-Iissä noin 6,0 kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta länteen, Eteläsuo Iissä noin 17,8 kilometrin etäisyydelle hankealueesta länteen ja Iso Rytisuo Yli-Iissä noin 18,4 kilometrin etäisyydelle hankealueesta luoteeseen.

Pahkakosken tuulivoimapuisto on rakenteilla, Kotaselän YVA-menettely ja kaavoitus on käynnistymässä, mutta YVA-ohjelmaa ei ole vielä julkaistu, Iso Rytisuon YVA-menettely ja kaavoitus on kesken ja Eteläsuo on vasta esisuunnitteluvaiheessa. Pahkakoskelle on suunniteltu yhteensä 30 voimalan, Iso Rytisuolle 9–18 voimalan, Kotaselkään voin 20 voimalan ja Eteläsuolle viiden voimalan kokonaisuutta.

Pahkakosken tuulivoimalat muodostavat yhtenäisen tuulivoimaloiden alueen Iso Pihlajasuon tuulivoimaloiden kanssa. Maisemallisesti voimalat näkyvät samoihin katselupisteisiin. Iso Pihlajasuon voimalat voimistavat hieman Pahkakosken tuulivoimahankkeen maisemavaikutuksia Iijokivarren ja hankealueiden eteläpuolen asutukselle ja loma-asutukselle sekä Hirvisuolla liikkuville. Yhteiset valokuvasovitteet ja vaikutusten arviointi on esitetty jo luvussa 9.

Pahkakosken ja Kotaselän välinen alue on pääosin metsätalousaluetta, eikä sille sijoitu asutusta tai loma-asutusta. Yhteisvaikutuksia maisemaan voi aiheutua lähinnä Isosuolla liikkuville sekä Iijokivarren pohjoispuolen asutukselle ja loma-asutukselle. Kotaselän voimalasijoittelu ei ole vielä tiedossa, joten valokuvasovitteita tai näkemäalueanalyysiä ei ole vielä käytettävissä voimaloiden näkyvyydestä.

Iso Rytisuo sijoittuu jo lähes 20 kilometrin etäisyydelle Iso Pihlajasuon voimaloita. Väliin sijoittuvat Pahkakosken voimalat, joista niistäkin on yli 10 kilometriä Iso Rytisuon voimaloihin. Kummankaan hankkeen voimalat eivät näy selkeästi esimerkiksi Yli-Iin keskustan alueelle. Voimaloita voi näkyä avoimille Iijokivarren ja Siuruanjokivarren peltoalueille tai suoalueille samaan katselupisteeseen, mutta hankkeiden voimalat eivät näy samassa katselusektorissa, vaan päätä pitää kääntää nähdäkseen toisen hankkeen voimalat.

Eteläsuon voimaloihin on myös lähes 20 kilometrin etäisyys. Eteläsuo on esisuunnitteluvaiheessa, sen voimalasijoittelu ei ole vielä tiedossa. Eteläsuon ja Iso Pihlajasuon välinen alue on pääosin sulkeutunutta metsätalousaluetta, joten maiseman yhteisvaikutuksia ei juurikaan muodostunen joitakin avonaisempia suoalueita lukuun ottamatta.

25.3.2 Yhteisvaikutukset linnustoon

Iso Pihlajasuon voimalat muodostavat yhdessä Pahkasuon voimaloiden kanssa yhtenäisen tuulivoimaloiden alueen. Linnuston yhteisvaikutuksia on käsitelty linnustokappaleessa 14.

Muut suunnitellut tuulivoimahankkeet ovat joko hyvin alkuvaiheessa tai sijoittuvat niin etäälle Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston hankealueelle suunnitelluista tuulivoimaloista, että niillä ei arvioida olevan vähäistä suurempia yhteisvaikutuksia seudun linnustoon. Iso Pihlajasuon tuulivoimahanke ei myöskään sijoitu lintujen tärkeille päämuuttoreiteille, jolloin eri hankkeiden yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi.

Alueen maankäytön muutoksilla, turvetuotannon loppumisella ja tuulivoimalla voi sen sijaan olla yhteisvaikutuksia alueen linnustoon etenkin muuttuvien elinympäristöjen kautta. Vaikutuksia voidaan myös lieventää suunnittelemalla seudulle uusia kosteikoita mahdollisesti poistuvien kosteikoiden korvaamiseksi. Hankkeiden yhteisvaikutukset kosteikkoelinympäristöihin ja siellä elävien suojelullisesti arvokkaiden lintulajien elinolosuhteisiin arvioidaan lieventävät toimenpiteet huomioiden korkeintaan kohtalaisiksi.

25.3.3 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

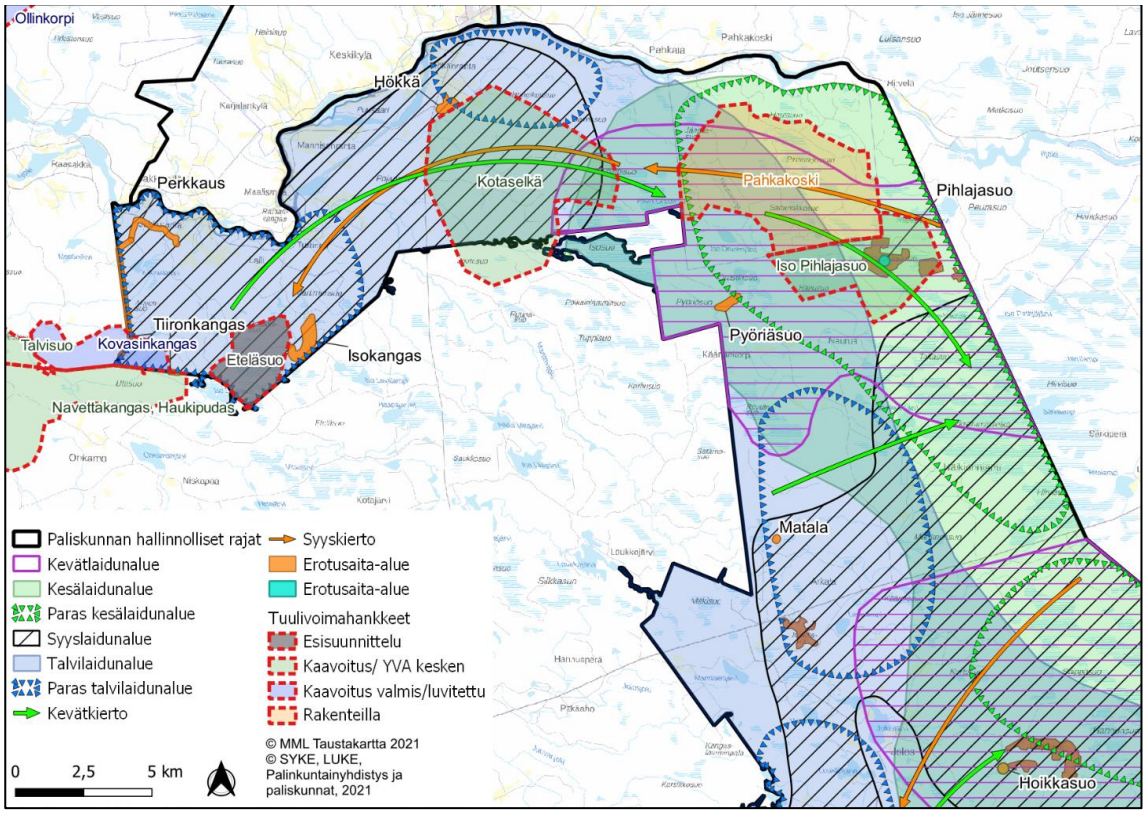
Iso Pihlajasuon hankealue ei ole tyypillinen pelkästään talousmetsiin sijoittuva kohde, vaan se sijoittuu osittain ennestään vahvasti muutettuun ympäristöön. Hankkeen metsäluontoa pirstova vaikutus ei merkittävästi lisää lähiseudun muiden hankkeiden kanssa yleisten metsäluonnon luontotyyppien pirstoutumista. Hankealueelle ei sijoitu myöskään sellaisia suoluontokohteita, joille aiheutuisi niiden hydrologiaa merkittävästi muuttavia vaikutuksia ja siten suoluonnon seudullista edustavuutta heikennettäisiin. Rakentamisen aikana maanrakennustyöt kuormittavat vähäisessä määrin alueen normaalia ojaverkostoa ja sitä kautta lähimpiä vesistöjä. Pahkakosken ja Iso Pihlajasuon tuulivoimahankkeiden rakentaminen tapahtuu eri aikaan, jolloin pienille virtavesille kokonaisuutena aiheutuva vaikutus ei ole merkittävä, eikä se uhkaa niiden vedenlaatua. Alueella on kosteikkolajiston elinympäristöä, joka on sidoksissa turvetuotantoon ja jatkuvassa muutostilassa tuulivoimahankkeesta huolimatta. Hankkeen ei katsota merkittävästi

kaventavan kosteikkolajiston elinympäristöjä alueellisesti tai seudullisesti. Muut seudun tuulivoimahankkeet eivät muuta kosteikkolajiston elinympäristöjä vaan vaikuttavat enemmän puustoisten luontotyyppien pirstoutumiseen lisänä normaalin metsätalouden kanssa.

25.3.4 Yhteisvaikutukset poroelinkeinoon

Poroelinkeinoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia tarkasteltaessa on huomattava, että paliskunnan laidunalueet sekä muut poronhoidon toiminnalliset alueet ja rakenteet muodostavat yhtenäisen toimintaympäristön, jossa muutokset sen yhdessä osassa, voivat vaikuttaa myös muualle paliskuntaan.

Rakenteilla olevan Pahkakosken tuulipuiston ja Iso Pihlajasuon hankkeen lisäksi Kiimingin paliskunnan alueelle on suunnitteilla lukuisia muita tuulivoimahankkeita, joilla voi olla vaikutuksia poroelinkeinolle. Paliskunnan pohjoisosan alueille sijoittuu valmiiksi luvitettu Kovasinkankaan tuulipuistohanke (6 voimalaa), kaavoituksessa oleva Kotaselän tuulipuistohanke (20 voimalaa) sekä esisuunnitteluvaiheessa oleva Eteläsuon tuulipuistohanke (6 voimalaa). Lisäksi paliskunnan eteläosaan sijoittuu kaavoituksessa oleva Mustasuon tuulipuistohanke (59 voimalaa). Tuulivoimahankkeiden ohella poroelinkeinoon vaikuttavia maankäytön muotoja ovat esimerkiksi turvetuotanto ja metsätalous.



Kuva 102. Muut tuulivoimahankkeet Kiimingin paliskunnan pohjoisosassa.

Useiden tuulivoima ja muiden maankäytönhankkeiden kumulatiiviset vaikutukset Kiimingin paliskunnan alueen poronhoitoon ilmenevät rauhallisten laidunalueiden vähenemisenä ja pirstoutumisena. Eniten muutoksia tulevat aiheuttamaan varsinaiset tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja huoltotiestön rakentaminen, mutta myös epäsuorat häiriövaikutukset, kuten tuulivoimaloiden ja liikenteen melu sekä visuaaliset häiriöt, tulevat lisääntymään. Edellä mainitut muut tuulivoimahankkeet sijoittuvat pääosin paliskunnan syys- ja talvilaidunalueille, eivätkä lisää merkittävästi kevät- ja kesälaidunmenetyksiä, joihin Pahkakosken ja Iso Pihlajasuon hankkeilla on erityisesti vaikutuksia. Kovasinkankaan ja Eteläsuon hankkeet ovat kooltaan pieniä ja sijoittuvat paliskunnan rajalle, jolloin niiden vaikutukset poronhoitoon jäävät ennalta arvioiden vähäisemmiksi kuin Kotaselän hankkeen vaikutukset. Kotaselän hanke sijoittuu samalle laidunkiertoreitille, joka Iso Pihlajasuolle suuntautuu, jolloin mahdollinen laidunkierron muuttuminen voi vähentää joidenkin tärkeiden kesälaidunalueiden tai niiden osien käyttöä. Mustasuon hankkeen

vaikutukset kohdistuvat paliskunnan eteläosaan. Paliskunnassa ei ole ennalta kokemuksia tuulivoimatuotannosta alueillaan, joten vaikutusten arvioiminen juuri heidän porojen käyttäytymiseen on ennalta hankalaa.

Kokonaisuudessaan useiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset Kiimingin paliskunnan pohjoisosan poroelinkeinolle kohoavat merkitykseltään ko. hanketta jonkin verran suuremmiksi, sillä useat hankkeet pirstovat ja heikentävät laidunmaita laajemmin sekä aiheuttavat muutoksia totunnaisiin laidunkiertoreitteihin ja työtapoihin esimerkiksi poroerotuksien toteutukseen. Lisäksi entisestään lisääntyvä liikenne aiheuttaa omat haitalliset vaikutuksensa poronhoidolle.

25.3.5 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Iso Pihlajasuon 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. Esimerkiksi Aittovaaran tuulivoimahankkeen samanaikainen rakentaminen voisi aiheuttaa yhteisvaikutuksia valtatielle 20.

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.

25.3.6 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista.

Haitalliset vaikutukset ovat pääosin maisemallisia (tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa, lentoestevalot). Lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimapuistot sijoittuvat lähimmillään lähes 40 kilometrin etäisyydelle, joten yhteisvaikutuksia niiden kanssa ei arvioida muodostuvan. Lähin tuulivoimahanke, Pahkakoski, sijaitsee välittömästi Iso Pihlajasuon pohjoispuolella. Kotaselän tuulivoimahanke sijaitsee noin kuuden kilometrin etäisyydellä Iso Pihlajasuon luoteispuolella. Maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset lähimpien hankkeiden kanssa ovat merkittävät ja kohdistuvat erityisesti tuulivoimapuistojen läheisyydessä ja välissä olevien alueiden vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen tuulivoimaloiden näkyessä useassa ilmansuunnassa. Maiseman muutoksesta johtuen yhteisvaikutuksena voi olla myös tuulivoimapuistojen läheisyydessä ja välissä olevien alueiden arvostuksen väheneminen vakituisen ja vapaa-ajan asumisen alueena. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja riippuvainen siitä, kuinka hyvin tuulipuistot alueille näkyvät. (kts. kappale 27.3.1).

Tuulivoimapuistojen alueita käytetään pääosin marjastukseen ja sienestykseen, luonnon tarkkailuun, ulkoiluun ja metsästykseen. Nämä virkistyskäyttömuodot säilyvät alueilla jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueiden saavutettavuus paranee. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset voivat kuitenkin heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä tuulivoimapuistojen alueiden lisäksi myös niiden läheisyydessä ja väliin jäävillä alueilla.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat tuulivoimapuiston 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.

26 VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehdossa on tarkasteltu tilannetta, jossa uusia tuulivoimaloita ei rakenneta. Tällöin vastaava energiamäärä tuotetaan muualla toteuttavalla tuulivoimahankkeella, muilla tuotantokeinoilla tai tarvittava energia ostetaan muualta.

Nollavaihtoehdossa alueen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina. Nollavaihtoehdossa alueen luonto ja maisema jatkaisivat luontaista kehitystään. Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden hankkeiden tai toimintojen seurauksena. Iso Pihlajasuon entinen turvetuotantoalue jatkaa luontaista kehittymistään kosteikkona, tai mikäli alue kuivuu, pensoittumalla ja metsittymällä.

Olkisuon turvetuotanto on jatkumassa ainakin lähivuodet. Myöhemmin turvetuotannosta vapautuvat alueet siirretään uuteen maankäyttömuotoon. Turvetuotantoalueiden yleisimpiä jälkikäyttömuotoja ovat metsä- ja maatalous, soistaminen tai kosteikon perustaminen. Päätöksen jälkikäyttömuodosta tekee maanomistaja.

Iso Pihlajasuon entisen turvesuon alueelle sijoittuu linnustollisesti arvokkaita kosteikkoalueita sekä poroelinkeinolle tärkeää aluetta. Kosteikoiden olemassaolo ja linnustollisten arvojen säilyminen riippuu kuitenkin ihmisen toiminnoista, koska kohde ei ole itsessään luonnontilainen, vaan ihmisen muokkaama. Linnustollisesti arvokkaiden alueiden tulevaisuus ei suoraan riipu tuulivoimahankkeesta vaan turvetuotantoaltaiden patoamisesta ja alueen jatkokäytöstä turvetuotannon loppumisen jälkeen. Muuttolinnuston osalta alueen nykytila todennäköisesti säilyisi, koska lintujen törmäysriski ei kasva.

Maisemaan, kulttuuriympäristöön ja matkailuelinkeinoon ei aiheudu vaikutuksia Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston rakentamisesta, tosin läheisen Pahkakosken voimaloiden rakentaminen tulee muuttamaan alueen maisemakuvaa. Myös positiiviset vaikutukset jäävät toteutumatta, mikäli hanketta ei toteuteta.

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 tuulivoimapuistohanke ei edesauta Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä siten vähentää haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia.

27 VAIHTOEHTOJEN VERTAILUT JA TOTEUTTAMISEKELPOISUUS

27.1 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 lieventämis- tai vähentämistoimenpiteitä.

Vaihtoehdossa VE0 uusia voimaloita ei rakenneta ja hankkeesta aiheutuvat negatiiviset ja positiiviset vaikutuksen jäävät toteutumatta.

Tarkasteltavien vaihtoehtojen ero perustuu voimalamäärään ja voimaloiden sijoitteluun. Voimalat sijoittuvat kokonaisuutena lähes samalle alueelle molemmissa toteutusvaihtoehdoissa. Voimaloiden lukumäärällä ja sijoittelulla on vain pieniä ero vaikutuksissa eri vaikutustyyppeihin. Mahdollinen eroavaisuus on kerrottu sanallisesti vaikutustyypin kohdalla.

Taulukko 64. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

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

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		VE0	VE 1
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö ja asutus.	Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta ja entistä turvetuotantoaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Hankealue sijoittuu voimassa olevan maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle ja muodostaa yhdessä Pahkakosken tuulivoimapuiston kanssa yhtenäisen tuulivoimaloiden alueen. Hanke sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta.	ei vaikutusta	vähäinen -
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Hankealueella ja sen lähialueella on runsaasti metsää. Hankealueen ympäristössä avotilat koostuvat pienehköistä turvetuotantoalueista ja pienialaisista peltoalueista. Maiseman sietokyky on pääasiassa hyvä ja sulkeutuneisiin metsiin voimaloita ei näy. Yksi huomionarvoinen avotila on laaja ja avoin Hirvisuo, joka on maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Muita maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita ei ole runsaasti, ja useat niistä ovat pienialaisia tai sulkeutuneissa ympäristöissä, jolloin maisemassa tapahtuvia muutoksia ei ole tai ne ovat hyvin vähäisiä. Merkittävin muutos tapahtuu Hirvisuon maisema-alueella, jonka arvo avoimena puuttomana ja laajana erämaasuona laskee tuulivoimaloiden ilmestyessä maisemaan. Vaikutukset kohdistuvat myös virkistysmaisemaan. Pahkakosken voimaloiden yhteisvaikutuksesta muutokset ovat niistä johtuvat vaikutukset ovat hieman suurempia sekä Hirvisuolla että joillain muilla maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueilla ja kohteilla.	ei vaikutusta	suuri

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		VE0	VE 1
	Välialueen maisema on hyvin pitkälti samankaltainen kuin lähialueen maisema. Laajoihin metsiin voimaloita ei näy. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet ovat pienialaisia tai sulkeutuneissa ympäristöissä. Maisemavaikutukset ovat etäisyydestä johtuen korkeintaan kohtalaisia, mutta havainnekuvien perusteella melko vähäisiä. Pahkakosken voimaloiden yhteisvaikutuksesta muutokset ovat paikoittain näkyvämmät.	ei vaikutusta	vähäinen
	Kaukoalueella voimalat sulautuvat maisemaan ja vaikutukset jäävät pieniksi vaikka voimaloita näkyisikin. Maisemavaikutuksia muodostuu lähinnä lentoestevalojen näkymisestä.	ei vaikutusta	vähäinen
Muinaisjäännökset	Hankealueelle sijoittuu yksi muinaisjäännöskohde, Sadinmaa. Kohde tulee merkitä maastoon ennen rakentamista, ettei sitä vahingoiteta rakentamisen aikana. Lähimmän tuulivoimalan perustukset sijoittuvat toiselle puolelle nykyistä tietä kuin muinaisjäännös.	ei vaikutusta	vähäinen -
Maaperä, pinta- ja pohjavedet	Hankealueelle ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Paikoin turvepohjaisista maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä mahdollisena vähäisenä kiintoainekuormituksena alueen ojaverkostoon ja alapuolisiin vesistöihin. Hankealue, eikä sisäiset maakaapelit sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Somerovaarantie sijoittuu Somerovaaran pohjavesialueille.	ei vaikutusta	vähäinen -
Ilmanlaatu, ilmasto ja hiilijalanjälki	Valtaosa hankkeen elinkaarenaikaisista ilmastovaikutuksista syntyy alkuvaiheessa tuulivoimapuiston tarvitsemien materiaalien ja komponenttien valmistuksesta. Kokonaisuudessaan hankkeen toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, sillä se mahdollistaa vähäpäästöisemmän sähköntuotannon 0-vaihtoehdon korvaavaan tuotantoon verrattuna. Arviointi on rajattu ilmastovaikutusten ilmastopäästöjen tarkasteluun eikä se käsittele tuulivoimapuiston elinkaaren vaiheissa syntyviä paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavia ilmapäästöjä.	ei vaikutusta	vähäinen +
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Alueen kasvillisuustyypit ovat kivennäismaalla tavanomaista havupuuvaltaista kangasmetsää. Suurin osa hankealueen metsäalasta on ollut soita, jotka ovat nykyisin muuttumia tai turvekankaita. Alueelta tulkittiin arvokkaiksi luontokohteiksi kuusi suokohdetta ja yksi puro, eikä hankkeen lähimmillä rakennuspaikoilla ole kuin korkeintaan vähäisiä vaikutuksia Kolmikannansuon arvokohteeseen.	ei vaikutusta	vähäinen -
Pesimälinnusto	Hankkeen vaikutukset tavanomaiseen sekä suojelullisesti arvokkaaseen pesimälajistoon vaihtelevat vähäisestä kohtalaiseen.	ei vaikutusta	kohtalainen --
Muuttolinnusto	Hankkeen vaikutukset alueen läpi muuttavalle linnustolle arvioidaan vähäiseksi.	ei vaikutusta	vähäinen -
Eläimistö	Yleisesti eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.	ei vaikutusta	vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu			
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		VE0	VE 1
Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet	Lähimmille Natura-alueille kohdistuu korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia linnustovaikutusten kautta. Hanke ei heikennä lähimpien suojelualueiden tai suojeluohjelmien kohteiden suojeluperusteita.	ei vaikutusta	kohtalainen --
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Ohjearvoja ylittäviä meluvaikutuksia ei synny asuin- tai lomarakennuksille. Yhden asuinrakennuksen kohdalla vuotuiset varjostusvaikutukset ylittyvät hieman. Varjostusta aiheutuu kesäkuukausina hyvin varhain aamulla.	ei vaikutusta	vähäinen -
	Metsästys Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen. Hankealueen riistalajeihin vaikutukset arvioitiin vähäisiksi ja niille sopivia elinympäristöjä on alueella jatkossakin. Esimerkiksi kanalintujen tunnistettujen soidinalueiden lähistölle ei suunnitella rakentamista. Hankealueella metsästyksen toimintaympäristö ja maisema tulevat jossain määrin muuttumaa, mutta muutos kohdistuu suhteellisen pienelle osalle nykyisistä metsästysmaista eikä muutos lähtökohtaisesti estä alueella metsästämistä. Lisääntyvä ja parantuva tieverkosto voi lisätä alueen virkistyskäyttöä, jolloin metsästyksen turvallisuuden varmistaminen korostuu entisestään.	ei vaikutusta	vähäinen +
Liikenne	Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.	ei vaikutusta	kohtalainen -
Elinkeinotoiminta	Alue on pääosin metsätalouskäytössä. Alueen itäreunalla oleva Olkisuon turvetuotantoalue on toiminnassa. Hankealueen teiden parantamisen ja uusien teiden rakentamisen myötä alueen saavutettavuus paranee. Hankkeen suurimmat hyödyt kohdistuvat kuntatalouteen ja työllisyyteen.	ei vaikutusta	vähäinen +
Poroelinkeino	Hankealue sijoittuu Kiimingin paliskunnan kevät-, kesä-, talvi-, jäkälä ja luppolaidunalueille. Rakentamisaikainen häiriö voi ohjata porojen liikkumista etäämmäksi alueelta. Noin puolet paliskunnan poroista sekä pieni osa Kollajan paliskunnan poroista käyttävät aluetta myös vasomisalueenaan. Alueelle on poronhoidon kiinteää infraa, jossa käsitellään keväällä suurin osa paliskunnan vasoista. On mahdollista, että poromäärät hankealueella vähenisivät ja siten nykyinen erotustoiminta hankaloituisi.		suuri ---
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 aikaisemminkin.	ei vaikutusta	vähäinen -

Toteutusvaihtoehto VE1 on ympäristövaikutusten arvioinnin mukaan toteuttamiskelpoinen. hanke toteuttaa valmistuessaan voimassa olevan maakuntakaavan toteutumista.

28 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 seurantaa koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen 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 naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

28.1 Linnusto

Pahkakosken tuulivoimapuiston ja Iso Pihlajasuon pesimälinnustoa sekä alueen kautta muuttavaa linnustoa ehdotetaan seurattavan hankkeiden rakentamisvaiheen aikana sekä tuulivoimapuiston toiminnan aikana. Hankkeen YVA-menettelyiden aikana toteutetut linnustoselvitykset kuvaavat tilannetta ennen tuulivoimaloiden rakentamista.

Pahkakosken ja Iso Pihlajasuon tuulivoimapuiston hankealueet sijoittuvat alueen merkittävimpien lintujen muuttoreittien ulkopuolelle, jossa lintujen muutto on selvästi vähäisempää ja hajanaisempaa. Alueelle rakennettavilla tuulivoimaloilla tulee todennäköisesti olemaan vähäistä vaikutusta lintujen muuttokäyttäytymiseen alueella, ja vaikutusten suuruuden todentamiseksi alueen kautta muuttavaa linnustoa ehdotetaan tarkkailtavan kevät- ja syysmuuttokaudella hankkeen toteuttamisen jälkeen. Linnustovaikutusten seurannan kevät- ja syysmuutontarkkailun tulee olla työmäärältään riittävää ja ajallisesti kattavaa, jotta seurannan aikana saadaan riittävä kuva alueen kautta kulkevasta lintujen muutosta ja lintujen käyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä. Tuulivoimapuiston kautta kulkevaa kevätmuuttoa ehdotetaan seurattavaksi 10 päivän ajan maaliskuun lopun ja toukokuun lopun välisenä aikana. Syysmuuttoa ehdotetaan seurattavan 10 päivän ajan elokuun puolivälin ja marraskuun lopun välisenä aikana. Muutontarkkailua ehdotetaan suoritettavaksi kahden peräkkäisen kevät- ja syysmuuttokauden ajan tuulivoimapuiston valmistumisen jälkeen sekä yhden kevät- ja syysmuuttokauden ajan viisi vuotta tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen.

Linnustovaikutusten seurannan muutontarkkailun aikana kerätty aineisto ja kokemukset lintujen käyttäytymisestä analysoidaan ensimmäisen ja toisen seurantavuoden jälkeen. Muutontarkkailun tulosten perusteella suunnitellaan mahdolliset vaikutusten lieventämistoimenpiteet, jos niitä on seurantatulosten perusteella tarpeen toteuttaa.

Muutontarkkailun lisäksi tuulivoimaloiden lähiympäristöä haravoidaan silmämääräisesti noin 50–200 m säteeltään olevalta alueelta tuulivoimaloihin mahdollisesti törmänneiden lintujen raatojen etsimiseksi. Raatojen etsintää suoritetaan kevät- ja syysmuutontarkkailun yhteydessä.

Hankealueen pesimälinnuston osalta tarkkaillaan suojelullisesti arvokkaiden lajien pesimäkantaa sekä niissä mahdollisesti tapahtuvia muutoksia. Huomiota tulisi kiinnittää alueella esiintyvään lajistoon sekä lintujen reviirien sijoittumiseen ja etäisyyksiin suhteessa tuulivoimaloihin. Pesimälinnustoselvitysten työmäärän ja menetelmien olisi syytä vastata hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä toteutettuja selvityksiä tulosten vertailukelpoisuuden varmistamiseksi.

Linnustovaikutusten seurannan tulokset raportoidaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle seurantavuoden jälkeisen vuoden helmikuun loppuun mennessä.

28.2 Poroelinkeino

Seurantamenetelmät

Porojen käyttäytymiseen ja laidunten käyttöön kohdistuvien vaikutusten seuraamisessa ja todentamisessa toimiva menetelmä on porojen satelliittiseurantapantatietojen hyödyntäminen sekä ennen hankkeen rakentamista että rakentamisen ja toiminnan aikana. Ennen hankkeen rakentamisen aloittamista seurantaa tehdään vertailutiedon tuottamiseksi rakentamista edeltävältä ajanjaksolta. Lisäksi seurataan ympäristön maankäytössä tapahtuvia muutoksia (mm. muut alueelle suunnitellut tuulivoimahankkeet), jotka voivat vaikuttaa vertailujakson seurantatuloksiin ja jotka voivat lisätä poronhoidolle aiheutuvia yhteisvaikutuksia.

Seurantapanta-aineistojen avulla voidaan seurata porojen hyödyntämiä laidun- ja vasomisalueita, porojen kulkureittejä sekä näissä rakentamisen myötä mahdollisesti tapahtuvia muutoksia. Elinkeinon kannattavuuden osalta olennaista on porotaloudesta saatavien tuottojen ja poronhoitotöiden kustannusten suhde, jossa tapahtuvia hankkeesta aiheutuvia muutoksia voidaan arvioida mm. seuraavien tekijöiden perusteella:

- teurasporojen määrä ja kunto esim. vasaprosentin tai vasojen teuraspainojen avulla, joiden muutokset voivat kertoa häiriöistä laidunnusolosuhteissa
- poronhoidon toiminnan muuttuminen tai vaikeutuminen
- poronhoitotöiden määrän tai työkustannusten muutos alueella
- liikenne- ja muiden vahinkojen määrät
- poronhoitajien tai poronhoitoyhteisön sopeutuminen hankkeeseen.

Seurannan toteutus

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia porotalouteen seuraamaan voidaan perustaa työryhmä, johon kuuluu paliskunnan jäseniä, tuulivoimayhtiön edustajia ja edustaja Paliskuntain yhdistyksestä. Ryhmän tavoitteena olisi kehittää ja ylläpitää vuoropuhelua paliskunnan ja tuulivoimayhtiön välillä, jotta mahdolliset ongelmat tai epäkohdat voidaan tunnistaa nopeasti sekä sopeuttaa toimet tilanteen mukaisesti. Ryhmä suunnittelee ja toteuttaa myös seurantaohjelman, jossa arvioidaan, miten hanke vaikuttaa porotalouteen.

Hanketoimijalla on 12 omaa pantaa, joiden huollosta vastaa Kiimingin paliskunta. Paliskunta on myös valinnut pantaporot. Paliskunnilla on alueella lisäksi omia aiemmin hankittuja seurantapantoja, joista saatavia seurantatietoja voidaan mahdollisesti hyödyntää hankkeen vaikutuksia arvioitaessa. On suositeltavaa tarkistaa, että pantojen kattavuus on riittävä ja tarvittaessa lisätä pantoja. Hankeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia porojen käyttäytymiseen ja liikkumiseen on hyvä seurata kolmivaiheisesti seuraavasti:

1. Ennen rakentamista tehtävä seuranta
2. Rakentamisenaikainen seuranta
3. Toiminnanaikainen seuranta

Seurantatuloksien käsittely olisi hyvä tehdä vähintään 1. ja 2. vaiheiden päätyttyä sekä tuulivoimapuiston oltua toiminnassa 3 vuotta.

Seurantapantojen ohella porojen hyödyntämistä alueista ja niissä tapahtuvista muutoksista sekä lieventämiskeinojen toimivuudesta saadaan tietoa ensisijaisesti paliskunnalta. Työryhmäpalavereissa osapuolet käyvät säännöllistä keskustelua hankkeen vaikutuksista sekä mahdollisten käyttöön otettujen lieventämiskeinojen toimivuudesta ja riittävyydestä, jotta poronhoitoon kohdistuvien haitallisten vaikutusten minimoiminen onnistuu oikeudenmukaisesti. Arvioinnissa voidaan hyödyntää esimerkiksi edellä kuvattujen elinkeinon kannattavuuteen vaikuttavien tekijöiden kehittymistä.

28.3 Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-aluetta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 “Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa” mukaisesti. Mittauksia melun laajuudesta riippuen tehtäisiin enintään kolme kertaa vuodessa.

28.4 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.

29 LÄHTEET

AFRY (2020). Finnish Energy – Low carbon roadmap. Final report. 1 Juna 2020. Saatavilla: <https://energia.fi/files/5064/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf>

Barja I., Silván G., Rosellini S., Piñeiro A., González-Gil A., Camacho L. & Illera J.C. (2007). Stress physiological responses to tourist pressure in a wild population of Eurpoean pine marten. Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology 104:136–142.

BirdLife Suomi (2023). FINIBA, IBA ja MAALI-alueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/>

Di Napoli, C. (2007). Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö. 31 s.

Digita Oy (2022). TV:n karttapalvelu. <http://www.digita.fi/kuluttajat/karttapalvelu/tv_n_karttapalvelu. viitattu 6/2022>

Coppes, J., Kämmerle, J., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., . . . Nopp-Mayr, U. (2020). Consistent effects of wind turbines on habitat selection of caper-caillie across Europe. Biological conservation, 244, 108529.

CO2data (2023). Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. Suomen ympäristökeskus SYKE. [elinkaaritietokanta]

Energiateollisuus ry (2023). Energiavuosi 2022. Sähkö. 12.1.2023. Viitattu 13.1.2023. https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi_2022.pdf

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy (2012–2019). Linnustovaikutusten arviointeja ja linnustovaikutusten seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa ja rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella.

Finanssiala ry (2017). Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje. <https://www.finanssiala.fi/julkaisut/tuulivoimalan-vahingontorjunta-2/>

Gasum Oy (2020). Selvitystyö Suomen tuulivoimasta – visio 2030. Suomen Tuulivoimayhdistys ry & Gasum Portfolio Services Oy. 29.5.2020. <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/selvitystyo_2020_julkinen-versio-1.pdf>

Geologian tutkimuskeskus (2023). GTK:n paikkatietotuotteet. <https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search>

Geologian tutkimuskeskus (2022). Kallioperä mittakaavaton. <https://tupa.gtk.fi/paikkatieto/meta/bedrock_of_finland_scale_free.html>

Geologian tutkimuskeskus (2018a). Maaperä 1:200 000 (Maalajit). <https://tupa.gtk.fi/paikkatieto/meta/maapera_200k.html>

Geologian tutkimuskeskus (2018b). Happamat sulfaattimaat. 1:250 000 / 1:1 000 000. Geologian tutkimuskeskus. Luettu 26.4.2022. https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html

Gregow, H., Rantanen, M., Laurila, T.K. & Mäkelä, A. (2020). Review on winds, extratropical cyclones and their impacts in Northern Europe and Finland. Finnish Meteorological Institute, Reports 2020:3.

Göransson, B. (2012). How dangerous are wind turbines in cold climate and can we do something about it? <http://winterwind.se/2012/download/6b_Bengt_Gransson.pdf>

Hiilineutraalisuomi.fi (2023a). Kuntien ja alueiden kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Suomen ympäristökeskus [tietokanta]

Hiilineutraalisuomi.fi (2023b). Kuntien ja aleuiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Suomen ympäristökeskus [tietokanta]

Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. (2021). Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:8, Ympäristöministeriö. Helsinki. 78 s.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Ilmatieteen laitos (2022). Etelä-Lappi – merellistä ja mantereista ilmastoa. Artikkeli. Päivitetty 29.11.2022. Viitattu 23.3.2023. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/etela-lappi-merellista-ja-mantereista>

Ilmatieteenlaitos (2022). Suomen tutkaverkko. <http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutka-verkko>

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.

Koistinen, J. (2004). Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.

Koljonen, T., Honkatukia, J., Maanavilja, L., Ruuskanen, O-P., Similä, L. & Soimakallio, S. (2021). Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI). Synteesiraportti – johtopäätökset ja suositukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:62, 83 s.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) (2018). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925s.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. (2002). Suomen tärkeät lintualueet – FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja (nro 4.). Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

Liikennevirasto (2012). Tuulivoimalaohje, ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.

Liikennevirasto (2018). Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.

Liikenne- ja viestintävirasto. (2014). Ilmailulaki 864/2014.

Liukko, U-M., Henttonen, H., Hanski, I. K., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E-M. & Pitkänen, J. (2016). Suomen nisäkkäiden uhanalaisuus 2015 – The 2015 Red List of Finnish Mammal Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 34 s.

Lounasheimo, J., Karhinen, S.; Grönroos, J., Savolainen, H., Forsberg, T., Munther, J., Petäjä, J. & Pesu, J. (2020). Suomen kuntien kasvihuonekaasupäästöjen laskenta. ALas-mallin menetelmäkuvaus ja laskentojen tuloksia 2005–2018. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 25/2020. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/316216>

Luonnonvarakeskus (2023). Metsävarat. [tilastotietokanta]

Luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja -asetus (160/1997).

Luonnonvarakeskus (2019). Puuston ikä ja kasvupaikkatiedot. <http://kartta.luke.fi/opendata/valinta.html>

Luontodirektiivi (1992/43/ETY).

Maanmittauslaitos (2023). Avoimien aineistojen tiedostopalvelu. <https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>

Meller, K. 2017: Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.

Menzel C. & Pohlmeyer K. (1999). Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with “dropping markers” in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 45:223–229.

Metsähallitus (2022). Hyvät käytännöt maakotkalle aiheutuvien vaikutusten arviointiin – esimerkkiraportti Nimettömänkankaan tuulivoimahankkeesta. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 241

Metsähallitus (2023). Retkikartta-palvelu. <https://www.retkikartta.fi/> (viitattu 3/2022).

Metsäkeskus (2023a). Paikkatietoaineistot. <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot>

Metsäkeskus (2023b). Erityisen tärkeät elinympäristöt -karttapalvelu. <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html>

Metsälaki (1093/1996)

Museovirasto (2023). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. www.rky.fi

Museovirasto (2023). Museoviraston INSPIRE-aineistot (Suojellut alueet), FI. 1000272, FI. 1000034 ja FI. 1000000, FI. 1000272.MV_suojelu.Inspire.20120905

Nieminen & Ahola (2017). Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017.

Opetusministeriö (1963). Suomen muinaismuistolaki 295/1963.

Oulun kaupunki (2022). Oulun kaupungin tilastollinen vuosikirja 2021. Oulun kaupunki, Konserni-hallinto. <https://www.ouka.fi/documents/50085/832671/Tilastollinen+vuosikirja+2021_/558df9ed-cb44-4073-a610-5399c86b896e>

Oulun kaupunki (2019). Ympäristöohjelma 2026 – kohti hiilineutraalia Oulua. <https://www.ouka.fi/documents/64417/18686833/Ymp%C3%A4rist%C3%B6ohjelma2026-KH-12082019.pdf/33caeb8d-373c-4a7c-820d-22b135a77177>

Oulun kaupunki (2018). Oulun kaupungin kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelma (SECAP). <https://www.ouka.fi/documents/173447/260934/CoM_Oulu_SECAP_18122018.pdf/50613cee-898a-4953-938b-0f2b44e717b8>

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Langston, R. H. W., Bainbridge, I. P. & Bullman, R. (2009). The Distribution of Breeding Birds around Upland Wind Farms. The Journal of applied ecology, 46(6), 1323-1331.

Pohjalainen, S. (2018). Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö. <https://core.ac.uk/download/pdf/196558209.pdf>

Pohjoismaiden ministerineuvosto (2002). Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa –opas pohjoismaiseen käytäntöön.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2023). Omat hankkeet (EMMI, TUULI ja POPilmasto). <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/omat-hankkeet/>

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022a). Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/A63-.pdf>

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022b). Maakuntakaavoitus. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/>

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022c). Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmastomaakuntakaava/>

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2016a). Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2016b). Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla. Selvitys Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaa varten. 59 s.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2015). Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Kuntakohtaiset inventointiraportit (Yli-Ii, Ylikiiminki, Pudasjärvi)

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2013). Mannertuulivoima-alueiden vaikutusten arviointi.

Rydell, J., R. Ottvall, S. Pettersson & M. Green (2017). The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017. Swedish Environmental Protection Agency. <https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Rydell-et-al-2017.pdf>

Rydell, J., H. Engström, A. Hedenström, J. K. Larsen, J. Pettersion & M. Green (2012). The effect of wind power on birds and bats – A synthesis. Swedish Environmental Protection

Agency. <https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Rydell-et-al-2012.pdf>

Ryttäri, T., Kalliovirta, M. & Lampinen, R. (2012). Suomen uhanalaiset kasvit. Tammi.

Sagar, M. & Garrett, P. (2023). Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore EnVentus V162-6.2 MW Wind Plan. Version 1.0, 31.1.2023. Vestas Wind Systems A/S. <https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ra-tings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20EnVentus%20V162-6.2.pdf.coredownload.inline.pdf>

Shaffer, J. A. & Buhl, D. A. (2016). Effects of wind-energy facilities on breeding grassland bird distributions. Conservation biology, 30(1), 59-71.

Sitra (2021). Sähköistämisen rooli Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa – Kustannustehokas polku kohti päästötöntä Suomea. SITRA MUISTIO syyskuu 2021, 23 s.

Suomen lajitietokeskus (2023). Laji.fi-tietokanta. <https://laji.fi/>

Suomen luonnonsuojeluliitto (2022). Tuulivoimaa oikeisiin paikkoihin. Luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaopas. Tammikuu 2022. Suomen luonnonsuojeluliitto. <https://www.sll.fi/app/uploads/2022/02/SLL_tuulivoimaopas_2022_web.pdf>

Suomen metsäkeskus, 2021. Avoimet paikkatietoaineistot. Luettu 29.9.2021. <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto>

Suomen tuuliatlas (2022). Vuoden tuulennopeus 2500 m. <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/#>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2023a). Tuulivoimatuotanto kasvoi 41 prosenttia vuonna 2022. Tiedotteet 12.1.2022. Viitattu 13.1.2023. <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tuulivoimatuotanto-kasvoi-41-prosenttia-vuonna-2022>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2023b). Tuulivoimatuotanto.

Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2022a). Tuulivoimaloiden rakenne. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne> (viitattu 22.3.2022).

Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2022b). Usein kysytyt kysymykset. Viitattu 4.11.2022. <https://tuulivoimayhdistys.fi/ukk/tuulivoimalat-2>

Suomen ympäristökeskus (2011). Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Ilmasto-opas. Viitattu 13.3.2023. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia>

Suomen ympäristökeskus (2023). Maanpeitteen seuranta. Viitattu 13.3.2023. <https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Seurantatiedot/Maanpeitteen_seuranta>

Suomen ympäristökeskus (2023a). Avoin tieto –paikkatietopalvelut. <https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot>

Suomen ympäristökeskus (2023b). Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta, Pohjavedet.

Suomen ympäristökeskus (2022b). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Viitattu 30.5.2022. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B1B9DD667-8DB3-41B8-BDDF-19B6019FF95E%7D>

Suorsa, V. (2019). Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.

SYKE (2015). Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Syrjänen, K., Hakalisto, S., Mikkola, J., Musta, I., Nissinen, M., Savolainen, R., . . . Luontoympäristöosasto. 2016. Monimuotoisuudelle arvokkaiden metsäympäristöjen tunnistaminen: METSO-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet 2016–2025. Ympäristöministeriö.

Taubmann, J., Kammerle, J., Andren, H., Braunisch, V., Storch, U., Fiedler, W., . . . Coppes, J. (2021). Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife biology, 2021(1), 4.

Tilastokeskus (2023). Polttoaineluokitus 2023. <https://www.stat.fi/media/uploads/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus_2023.xlsx>

Tilastokeskus (2023a). Ruututietokanta 250 m x 250 m, 2022 <https://www.stat.fi/tup/ruututietokanta/index.html>

Tilastokeskus (2022). Vuoden 2021 kasvihuonekaasupäästöt tarkentuivat - maankäyttösektori varmistui päästölähteeksi. Tiedote 14.12.2022. Viitattu 13.3.2023. <https://www.stat.fi/julkaisu/cktldez2g39g20c53gh3lp5jo>

Tilastokeskus (2023b). Kuntien avainluvut (Oulu, Koko Suomi). <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2021&active1=SSS>

Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. (2014). Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. (päivätty 14.5.2014). 21s. + liitteet.

Tukes (2023). Kaivosrekisterin karttapalvelu. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. <https://gtkdata.gtk.fi/Kaivosrekisteri/index.html#>

Työ- ja elinkeinoministeriö (2013). Sähkömarkkinalaki 588/2013.

Vesilaki (587/2011)

Viestintävirasto (2016). Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille, työryhmän raportti. <https://www.viestintavirasto.fi/viestintavirasto/ajankohtaista/2016/ratkaisujatuulivoimastajohtuviinongelmiinonhaettuyhteistyolla.html>

Väisänen, R. A., Lammi, E. and Koskimies, P. 1998. Muuttuva pesimälinnusto (Distribution, numbers and population changes of Finnish breeding birds). – Otava.

Väylävirasto (2022). Tierekisteri.

Weckman, E. (2006). Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.

Wecman & Yli-Jama (2003). Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107, Alueiden käyttö.

Wind Europe (2017). Background paper on the environmental impact of wind energy – a contribution to the circular economy discussion. Maaliskuu 2017. Saatavilla: <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/background-paper-on-the-environmental-impact-of-wind-energy/>

Ympäristöministeriö (2017). Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017 (Finlex).

Ympäristöministeriö (2017). Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017 (Finlex).

Ympäristöministeriö (2016a). Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6 | 2016. Rakennettu ympäristö. 25 s.

Ympäristöministeriö (2016b). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.

Ympäristöministeriö (2016c). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016

Ympäristöministeriö (2014). Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

Ympäristöministeriö (2013). Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013, rakennettu ympäristö, 60 s.

Ympäristöministeriö (1999). Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.

Ympäristöministeriö (1993). Maisemanhoito. Maisematyöryhmän mietintö 1, osa 1. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus (2021). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. <https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet>

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus (2021). Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2020. <https://www.ymparisto.fi/punainenlista>