

ABO WIND OY

PIELAVEDEN LÖYTÄNÄN TUULIVOIMAHANKE YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

10.4.2024

JULKINEN



318380

REV: A0

TIIVISTELMÄ

Hankkeen kuvaus

ABO Wind Oy suunnittelee Pielaveden Löytänän alueelle tuulivoimapuistoa. Suunniteltu tuulivoima-alue sijoittuu Pielaveden kunnan koillisosaan, noin 17 km keskustasta pohjoiseen. Tuulivoima-alueelle on suunnitteilla enintään 13 tuulivoimalaa. Alueen pinta-ala on noin 2300 ha. Tällä hetkellä alueella on lähinnä metsätalouskäytössä olevia maita.

Tuulivoima-alue sijoittuu Lampaanjärven ja Sulkavanjärven väliin jäävälle maa-alueelle. Alueen sisällä on yksi pieni järvi (Löytänä) sekä suoalueita. Lisäksi alueella on pieniä virtavesiä. Tuulivoima-alue on lähes kokonaan rakentamaton metsäautoteitä lukuun ottamatta. Alueella on maastotietokannan mukaan neljä rakennusta, jotka eivät kuitenkaan ole asuin- tai vapaa-ajan käytössä.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrella on pääasiassa metsätalouskäytössä olevia maita.

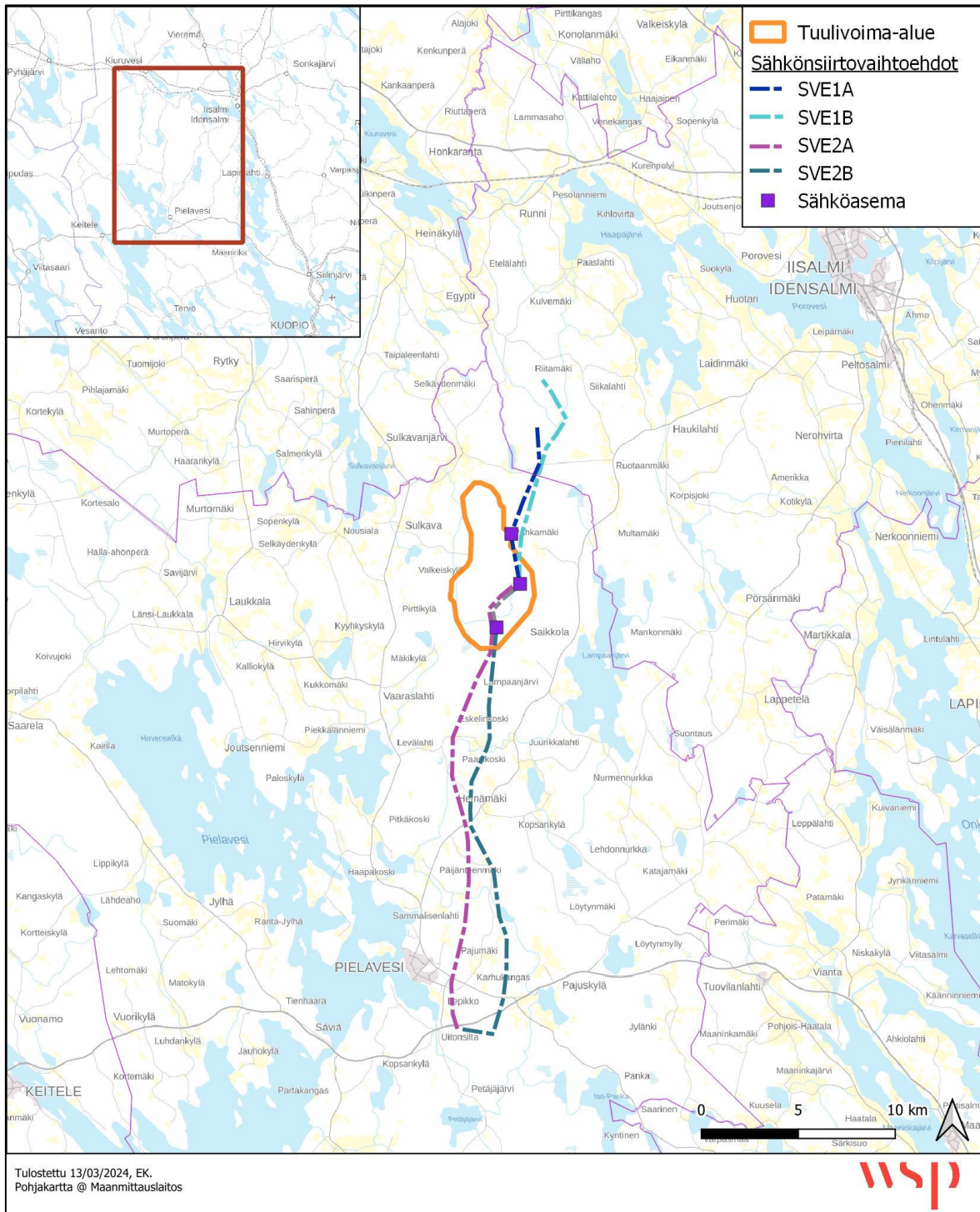
Löytänän alue on tunnistettu kohdenimellä Katajamäki Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 toisen vaiheen valmistelutyössä potentiaalisesti tuulivoima-alueeksi (Pohjois-Savon liitto 2023).

Arvioidut vaihtoehdot

YVA-menettelyssä tarkastellaan tuulivoima-aluetta sekä mahdollisia sähkönsiirtoreittejä (hanke-alue). Tuulivoima-alueen osalta tarkastellaan vaihtoehtoja VE1, VE2 ja VE0. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoima-alueelle rakennetaan 13 kokonaiskorkeudeltaan 320 m ja yksikköteholtaan 7–10 MW:n tuulivoimalaa ja tuulivoima-alueen kokonaisteho on maksimissaan 130 MW. Vaihtoehdossa VE2 hankealueella rakennetaan 11 kokonaiskorkeudeltaan 320 m ja yksikköteholtaan 7–10 MW:n tuulivoimalaa ja tuulivoima-alueen yhteisteho on maksimissaan 110 MW. Lisäksi vaihtoehtona VE0 tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä.

Hankkeen sähköntuotannon kytkemiseksi valtakunnanverkkoon tutkitaan kahta päävaihtoehtoa, pohjoista ja eteläistä. Noin 8 kilometrin ilmajohto (110 kV) tuulivoima-alueelta pohjoiseen (SVE1) kulkisi ABO Wind Oy:n toisen tuulivoimahankkeen, lisämessä sijaitsevan Vuorimäen hankealueelle. Vuorimäen hankealueelta hankkeiden yhteinen johto jatkuisi edelleen Savon Voiman Verkon Iisalmi-Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon. Toisena vaihtoehtona tarkastellaan voimajohtoreittiä 110 kV ilmajohtolla tuulivoima-alueelta noin 20 km etelään sijaitsevalle Savon Voiman Verkon Pielaveden sähköasemalle (SVE2). Kummassakin vaihtoehdossa on kaksi rinnakkaista reittivaihtoehtoa (SVE1A ja SVE1B sekä SVE2A ja SVE2B).

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen sijainti on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 1)



Kuva 1. Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen sijainti.

YVA-menettely

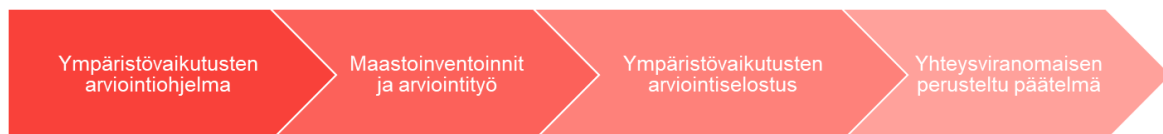
Tämä arviointiselostus perustuu lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. YVA-menettely toteutetaan YVA-lain (252/2017) ja valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaisesti. YVA-lain 3 §:n

1. momentin mukaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-menettelyn avulla pyritään ehkäisemään haitallisten ympäristövaikutusten syntyminen sekä sovittamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita.

YVA-menettely muodostuu kahdesta päävaiheesta, YVA-ohjelmasta ja YVA-selostuksesta. YVA-ohjelmavaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma, joka sisältää hankealueen nykytilan kuvauksen, suunnitelman arvioitavista vaikutuksista sekä kuvauksen vaikutusten arvioinnin menetelmistä. Yhteysviranomaisena toimiva ELY-keskus kuuluttaa YVA-ohjelman ja asettaa sen nähtäville kuukauden ajaksi, jolloin kaikki halukkaat saavat jättää ohjelmasta mielipiteitä ja muistutuksia.

YVA-ohjelmavaiheessa käynnistyvät maastoinventoinnit, joiden tuloksia hyödynnetään vaikutusten arvioinneissa. YVA-selostukseen kootaan vaikutusten arvioinnit. YVA-selostus on tehty arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Yhteysviranomaisena toimiva ELY-keskus kuuluttaa ja asettaa YVA-selostuksen nähtäville samalla tavoin kuin arviointiohjelman. Kun yhteysviranomainen on kuuluttanut YVA-selostuksen, järjestetään ympäristövaikutusten arvioinnista kansalaisille ja sidosryhmille yleisötilaisuus.

Tarkistettuaan arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun, yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perustellussa päätelmässä yhteysviranomainen huomioi myös YVA-selostuksesta annetut mielipiteet. Perusteltu päätelmä ja YVA-selostus on otettava huomioon hanketta koskevissa lupamenettelyissä.



Kuva 2. YVA-menettelyn vaiheet.

Arvioidut vaikutukset

Tässä YVA-selostuksessa on arvioitu seuraavat vaikutukset:

- Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön
- Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön sekä muinaisjäänneksiin
- Vaikutukset pohja- ja pintavesiin
- Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin
- Vaikutukset luonnonsuojeluun ja luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin sekä muihin huomioidun eläimiin
- Vaikutukset linnustoon
- Vaikutukset luonnonvaroihin
- Meluvaikutukset
- Välkevaikutukset
- Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun
- Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- Vaikutukset liikenteeseen

- Vaikutukset turvallisuuteen, säätutkii ja viestintäyhteyksiin
- Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Hankealueella on voimassa Pohjois-Savon maakuntakaava 2030. Tuulivoima-alueella ja pääosin myös sähkönsiirtoreiteillä, on voimassa Pielaveden kunnan itäosan rantaosayleiskaava. Sähkönsiirtoreitti SVE2 sivuaa eteläosassa myös kirkonkylän osayleiskaavaa. Hankealueella ei ole tällä hetkellä vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaavoja.

Lähimmät vakituisesti asutut kiinteistöt sekä vapaa-ajan kiinteistöt sijaitsevat vähintään 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista.

Suunnitellulla tuulivoima-alueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Hankealueella tai sen lähivaikutusalueella ei ole kulttuuriympäristön tai maiseman arvokohteita. Lintujen tarkkailun lisäksi tuulivoima-alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia ovat kalastus, marjastus, sienestys ja luonnon tarkkailu. Koko alueella saa liikkua jokaisenoikeuksien puitteissa. Tuulivoima-alueella myös metsätetään, ja alueella toimii useita metsästysseuroja.

Vaihtoehdossa 0 (VE0) hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeella **ei aiheudu vaikutuksia** alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Hankealuetta tulisi jatkossakin käyttää pääasiassa metsätalousalueena.

Molempien hankevaihtoehtojen **VE1 ja VE2** vaikutusten merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja mutta SVE2 on pidempi reittivaihtoehto, joten sen vaikutukset ovat hieman suuremmat. Kaikkien sähkönsiirron reittivaihtoehtojen (SVE1A, SVE1B, SVE2A ja SVE2B) vaikutukset ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Löytänän hankealue sijaitsee Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakunnassa, Pohjois-Savon järvisuudun ja Keski-Suomen järvisuudun maisemaseutujen rajan tuntumassa. Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat Pohjois-Savon järvisuudun alueelle, mutta suunnitellut eteläiset voimajohtoreittivaihtoehdot ulottuvat myös Keski-Suomen järvisuudun maisemaseudun alueelle.

Keskeisimmät näkymälinjat avautuvat taajamista kohti vesistöjä. Lisäksi huomattava maisemallinen solmukohta ja näköalapaikka alueella on hankealueen kaakkoispuolella noin 20 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Väisälänmäki, joka on valittu yhdeksi Suomen kansallismaisemaksi.

Alueen maisemakuva muodostuu pääosin sulkeutuneista metsäalueista sekä avoimista järvi- ja peltoalueista. Metsäympäristöissä pitkiä näkymälinjoja ympäröivään maisemaan ei juuri avaudu. Sen sijaan järvien ja peltojen yli avautuu pitkiä ja laajoja näkymälinjoja ympäristöön.

Tuulivoima-alueella tai sen lähivaikutusalueella (0–5 km) ei ole ennalta tunnettuja kulttuuriympäristön tai maiseman arvokohteita. Maisemavaikutusten tarkastelualueella (35 km) sijaitsee kuitenkin useita valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita ja rakennetun ympäristön kohteita.

Vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan kokonaisuutena molemmissa vaihtoehdoissa **VE1 ja VE2 kohtalainen kielteinen**. Vaihtoehdossa **VE0**, jossa hanketta ei lainkaan toteuteta, **ei muodostu maisemavaikutuksia**.

Kaikissa tapauksissa **sähkönsiirtoreittien** rakentamisesta aiheutuva maisemavaikutus on **merkittävydeltään vähäinen kielteinen**.

Vaikutukset muinaisjäänneksiin

Maastoinventoinnissa todettiin tuulivoima-alueen pohjoisosassa kaksi isoa hiilimiilua. Muutoin inventointialueelle ei sijoitu arkeologisia kohteita.

VE0 vaihtoehdon vaikutusten **merkittävyys** on **vähäinen myönteinen**.

Inventoitujen muinaisjäänneiden kannalta vaihtoehdot **VE1 ja VE2** eivät eroa toisistaan. Hiilimiilut sijoittuvat suunnitellun tuulivoimalan läheisyyteen. Molemmissa vaihtoehdoissa vaikutuksen **merkittävydeksi** arvioidaan siten **vähäinen kielteinen**.

Vaihtoehdossa **SVE1B** vaikutuksen **merkittävyys** on **kohtalainen kielteinen**, koska se kulkee uuden inventoidun muinaisjäänneksen Pienisuomäki poikki ja näin ollen muinaismuisto saattaa tuhoutua osittain. Muilla sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla **SVE1A, SVE2A ja SVE2B ei ole vaikutusta muinaisjäänneksiin**.

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Tuulivoima-alueen maanpinnan topografia on vaihtelevaa ja maanpinnankorkeus vaihtelee välillä +120...+190. Hankealueella ei esiinny arvokkaita geologisia muodostumia (kallioalueita, kivikoita, tuuli- ja rantakerrostumia tai moreenimuodostumia). Hankealuetta lähin arvokas geologinen muodostuma, Hirvivuori-Pirttilänvuoren kallioalue sijaitsee hankealueelta noin 5 km lounaaseen.

Tuulivoima-alueen pintamaa on paikoitellen soistumaa ja keskiosassa on pieni alue ohutta turvekerrosta. Tuulivoima-alueen pohjamaa on myös osittain kalliomaata, jonka päällä on enintään 1 m maanpeitettä, paksua turvekerrosta sekä sekalajitteista maalajia. Sähkönsiirtoreittien **SVE2A ja SVE2B** alueella esiintyy myös hienojakoisia maalajeja. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on epätodennäköistä.

Sähkönsiirtoreitin **SVE2A** varrelle sijoittuu yksi kohde ja välittömään läheisyyteen yksi pilaantunut tai mahdollisesti pilaantunut kohde. Sähkönsiirtoreitin **SVE2B** varrelle tai välittömään läheisyyteen sijoittuu myös kaksi pilaantunutta tai mahdollisesti pilaantunutta kohdetta.

Tuulivoima-alueella on kolme mustaliuske-esiintymää, joista kaksi sijaitsee Katajasuon ja yksi Ventosuon läheisyydessä. Yksi tuulivoimala sijoittuu tulkitun mustaliuske-esiintymän välittömään läheisyyteen ja toinen noin 100 metrin etäisyydelle tulkitusta mustaliuske-esiintymästä.

Kesän 2023 aikana Ventosuolla on suoritettu voimakkaita ojituksia. Ojitukset eivät liity Löytänän tuulivoimahankkeeseen tai sen valmisteluun millään tavoin.

Vaihtoehtojen **VE1 ja VE2** toteuttamisen **vaikutusten merkittävyys** alueen maa- ja kallioperään arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen **SVE1A, SVE1B, SVE2A ja SVE2B** vaikutuksen **merkittävyys** alueen maa- ja kallioperään on **vähäinen kielteinen**.

Vaikutukset luonnonvaroihin

Tuulivoima-alueella ei ole voimassa olevia maa-aineslupia. Tuulivoimalan toiminnan aikana voimailoiden ja teiden välittömässä läheisyydessä suojavyöhykkeellä ei voida harjoittaa maa-ainestenottoa tai kiviainesten murskausta.

Tuulivoima-alueen lounaispuolella sijaitseva Kuivastensuo on entinen turvetuotantoalue, jossa turvetuotanto päättyi vuonna 2019. Kesän 2022 aikana alueelle on tehty noin 4 hehtaarin lintukosteikko, jonka ympärille on jätetty suojavyöhyke. Loppuosa on metsätalouskäytössä. Lisäksi tuulivoima-alueella on nykyisessä Pielaveden kunnan itäosan rantaosayleiskaavassa yksi turvetuotantoon EO-merkinnällä osoitettu alue. Kyseinen EO-merkintä poistetaan tuulivoimaosayleiskaavan laadinnan yhteydessä, ja ko. alueen käyttötarkoitus on jatkossa metsätalous (M).

Hankealueelle sijoittuu Boliden Kevitsa Mining Oy:n kaivoslain mukainen varausilmoitus. Boliden Kevitsa Mining Oy:n YVA-ohjelmasta antamansa lausunnon mukaan Löytänän tuulivoimahankealueelle sijoittuu kaksi mielenkiintoiseksi tunnistettua kohdetta, joista toinen sijoittuu tuulipuiston eteläosaan Ventosuolle ja toinen sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1A ja SVE1B kanssa päällekkäin Pahkajärven länsipuolelle. Mahdollinen malminetsintälupa ei estä tuulivoimaloiden tai sähkönsiirtoreitien rakentamista.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (marjastus ym.) voi jatkua lähes entisellään tuotannon aikana, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Muilla tuulivoima-alueilla on havaittu, että esimerkiksi hirvenmetsästystä voidaan jatkaa rakentamisvaiheen rajoitteiden poistuttua. Latvalintuja ei välttämättä voi metsästää rakenteiden läheisyydessä. Ainoastaan sähköaseman alue aidataan. Alueella voi kulkea vapaasti jokaisen oikeuksien puitteissa. Uusia tieyhteyksiä voidaan hyödyntää myös virkistys- ja metsätalouskäytössä. Alueen rakentaminen voi luoda metsästämiseen uusia ”passipaikkoja”.

Vaikutuksia luonnonvaroihin voi kohdistua sekä luonnonvarojen käytöstä että käytön estymisestä. Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat pääasiassa paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Poikkeuksena ovat tuulivoimaloiden rakentamiseen käytettävät luonnonvarat ja energia sekä tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset, joita joudutaan kuljettamaan jossain määrin hankealueen ulkopuolelta.

Hankealueen kokonaisalasta vain pieni osa käytetään rakentamiseen ja muilla alueilla luonnonvarojen käyttöä voidaan jatkaa. Hankkeella on paikallisia vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisessa menetettyyn maa-alaan. Hanke aiheuttaa vähäisessä määrin haittaa luonnonvaroille tai vaikeuttaa vähäisessä määrin luonnonvarojen käyttöä tai niiden hyödyntämistä.

VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtoissa SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan kummassakin **vähäinen kielteinen**.

Pohjavesivaikutukset

Tuulivoima-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Tuulivoima-aluetta lähin pohjavesialue on Piensulkavan 1-luokan pohjavesialue, joka sijaitsee noin 3,5 km tuulivoima-alueelta pohjoiseen.

Hankealueelta on matkaa 1,5 km lähimpiin asuttuihin kiinteistöihin, joten hankkeen vaikutusalueelle ei todennäköisesti sijoitu yksityisiä talousvesikaivoja.

Sähkönsiirtoreitit SVE2A ja SVE2B sijoittuvat osin Honkamäen 1-luokan pohjavesialueelle (0859501).

Hankkeen vaikutusmekanismit pohjavesiin liittyvät pääasiassa voimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtorakenteiden perustamiseen ja rakentamiseen tarvittaviin maansiirtotöihin ja ojitukseen.

Toteutusvaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen pohjavesiin **ei näin ollen kohdistu vaikutuksia**.

Vaihtoehtojen **VE1 ja VE2 vaikutukset** alueen pohjavesiin arvioitiin merkittävyydeltään **vähäisesti kielteiseksi**, sillä vaikutuksia ei aiheudu luokitelluille pohjavesialueille.

Sähkönsiirtovaihtoehdon **SVE2A vaikutukset** alueen pohjavesiin arvioitiin merkittävyydeltään **kohtalaisesti kielteiseksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen **SVE1A ja SVE1B sekä SVE2B** vaikutusten merkittävyyden alueen pohjavesiin arvioitiin olevan **vähäinen kielteinen**.

Pintavesivaikutukset

Hankealue sijoittuu pääosin ja tuulivoima-alue lähes kokonaisuudessaan Vuoksen vesienhoitoalueelle. Osa sähkönsiirron vaihtoehtoista sijoittuu myös Kymijoen vesienhoitoalueelle.

Tuulivoima-alueella olevia pintavesiä ovat Löytänä ja Katajalampi Katajasuolla. Tuulivoima-alueella on lisäksi lampia, jotka karttatarkastelun ja vanhoihin karttoihin vertaamisen perusteella ovat keino-tekoisia. Tuulivoima-alueella sijaitsee lisäksi Kalliomäen läheisyydessä yksi maastokarttaan merkitty lähde.

Ventojoen yläjuoksulla olevan Löytämän vedenlaatumittausten perusteella ja valuma-alueen käsittä-essään laajalti ojitettuja soita, vedenlaatu joessa ei ole todennäköisesti erityisen hyvä. Ventosuolla on kesällä 2023 tehty voimakkaita ojituksia, joilla on saattanut olla vaikutus Ventojoen vedenlaatuun. Tuulivoima-alueella olevista virtaavista vesistä ei ole vedenlaatu- tai virtaamamittauksia.

Tuulivoima-alueen vesistöjä ei voida pitää erityisen herkkinä laajan suoalueiden ojituksen vuoksi, joka tyypillisesti laskee vedenlaatua kiintoaineksella ja ravinteilla, kuten Löytämän vedenlaadusta ilmenee. Tuulivoima-alueen kallioperässä esiintyy lisäksi paikoitellen mustaliuskeita, varsinkin Ventojoen valuma-alueella. Niiden esiintymisellä voi olla luonnollinen pintavesien vedenlaatua heikentävä vaikutus varsinkin alueilla, joita on ojitettu ja joille on rakennettu teitä.

Hankevaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta, joten **vaikutuksia ei aiheudu**, eikä alueen vesistöjen tilassa ei ole lähtökohtaisesti odotettavissa muutoksia verrattuna nykytilaan.

Vaihtoehtojen **VE1 ja VE2 vaikutukset** alueen pintavesiin arvioitiin merkittävyydeltään **vähäisesti kielteiseksi** sillä pysyvää haittaa pintavesille ei koidu.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen **SVE1A ja SVE1B sekä SVE2A ja SVE2B vaikutusten merkittävyyden** alueen pintavesiin arvioitiin olevan **vähäinen kielteinen**, sillä pintavesiin mahdollisesti päätyvä kuormitus jää vähäiseksi ja lyhytaikaiseksi.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Tuulivoimala-alue on lähes kokonaan rakentamatonta metsäautoteitä lukuun ottamatta. Alueen metsät ovat metsätaloustaloudessa ja suurimmaksi osaksi voimakkaasti käsiteltyjä. Alueella on jonkin verran varttuneita ja uudistuskypsiä metsiä, jotka ovat suurimmalta osin puolukkatyyppin kuivahkoa ja tuoretta kangasta. Alueen pohjoisosassa myös ravinteikkaampaa lehtomaista kangasta, jossa kuusi on valtapuulajina. Metsätalouden vaikutus näillä alueilla on kuitenkin huomattava eivätkä ne näin ollen täytä uhanalaisille luontotyypeille asetettuja kriteerejä.

Suuri osa tuulivoimala-alueen soista on ojitettu, ja ne ovat joko turvekankaita tai kehittymässä sel-laisiksi. Poikkeuksena itäosan Katajasuo, joka on luonnontilainen tupasvillaräme ja Löytänän ran-nalla oleva luonnontilainen pallesuovyöhyke. Alueella on myös pieniä suopainauksia maastonmuo-doiltaan vaihtelevissa kohdissa, mutta niiden tila on merkittävästi heikentynyt metsätaloustoimien vuoksi, eivätkä ne edusta tällä hetkellä suoluontotyyppiä. Tuulivoima-alueella ei ole vesilain 2. lu-vun 11 §:n mukaisia kohteita, mutta alueella on yksi luonnontilainen puro, joka virtaa lounaaseen Katajasuolle. Toinen alueella sijaitseva puro, Ventojoki, virtaa Löytänän järveltä Ventojoen metsät - Natura-alueelle. Puron uomaa on paikoin oikaistu ja siihen yhdistyy useita oja ympäröiviltä turve-mailta.

Toteutusvaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen kasvillisuuteen ja luontotyypeihin **ei näin ollen kohdistu vaikutuksia**.

Vaihtoehdoissa **VE1** ja **VE2** vaikutusten merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

SVEB1 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** ja **SVE1A, SVE2A ja SVE2B** vaihtoehdoille **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Luonnonsuojelu

Tuulivoima-alueen sisällä on osia yhdestä Natura-alue ja yhdestä luonnonsuojelualueesta. Tuulivoi-maloita ei sijoiteta suojelualueille tai Natura-alueelle. Sähkönsiirtoreittien SVE2A ja SVE2B läheisyy-teen sijoittuu myös muutama luonnonsuojelualue. Sekä tuulivoima-alueelle ja sen läheisyyteen, että kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuu myös metsälain (ML 1093/1996) 10 § mu-kaisesti määritettyjä erityisen tärkeitä elinympäristöjä.

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Natura-alueisiin ei näin ollen kohdistu vaikutuksia. Hankkeen vaikutusten merkittävyys Natura-alueeseen molemmissa vaihtoeh-doissa **VE1 ja VE2** arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirtovaihtoehdossa **ei kohdistu** Natura-alueisiin **vaikutuksia**.

Hankkeen vaikutusten merkittävyys luonnonsuojelualueisiin molemmissa vaihtoehdoissa **VE1 ja VE2** arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Tuulivoima-alueen osalta kyseinen vähäinen kielteinen vaikutus kohdistuu yksityiseen suojelualueeseen Ventometsä. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa **ei kohdistu vai-kuuksia** luonnonsuojelualueisiin.

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

Hankkeen tuulivoima-alueella ja sähkönsiirtoreittien alueella potentiaalisia luontodirektiivin liitteen II(a) tai liitteen IV(a) lajeja ovat mm. viitasammakko, liito-orava, suurpedot sekä osa lepakkolajeista.

Viitasammakkoa ei ole havaittu tuulivoima-alueella tehdyissä maastokartoituksissa.

Vuoden 2023 maastoselvityksessä liito-oravan papanoita havaittiin kahdelta alueelta. Toinen havaintopaikka sijoittuu sähkönsiirtovaihtoehto SVE 2B:n varrelle. Alueelta rajattiin lajille potentiaali-
nen elinympäristö maastoinventoinnin ja metsävaratietojen perusteella. Toinen papanahavainto-
paikka sijoittuu Ventojoen metsät -Natura-alueelle, eikä sitä näin ollen rajattu selvityksessä erikseen
liito-oravan elinympäristöksi.

Tuulivoima-alueelta tunnistettiin luontoselvityksessä yksi II-luokan, EUROBATS-sopimuksen mukai-
nen lepakkoalue. II-luokan alue ei ole luonnonsuojelulain tarkoittama lisääntymis- tai levähdysalue,
mutta se on syytä säilyttää. Suojaetäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan on 400 m.

Tuulivoima-alueelle sijoittuu arviolta noin 13 % Rytkyn susireviirin alueen (2023 reviirirajat) otolli-
simmista pesimisympäristöistä. Vaikka tuulivoima-alue ei siis rakentamisaikana sovellu suden pesin-
tään, reviirin alueella on muita vaihtoehtoisia paikkoja. Lisäksi Rytkyn reviirin ympärillä on tilaa laa-
jentumiselle. Alueelle on laadittu erillinen susiselvitys.

Alueella on etenkin karhulle ja ilvekselle sopivia puidenjuurakon ja kantojen koloja, kun taas ahman
suosimia kallioiden ja kivilohkareiden muodostamia koloja ei alueella juurikaan ole. Käytössä ole-
vista pesistä ei kuitenkaan ole tietoa eikä havaintoja.

Eteläisempien sähkönsiirtovaihtoehtojen alitse kulkevalta Lampaanjoelta on tehty havaintoja kirjo-
jokikorennosta. Muita mahdollisia luontodirektiivin liitteen IV (a) sudenkorentolajeja alueella ovat
lummelampikorento ja sirolampikorento, jotka elävät tyypillisesti pienillä suolammilla.

Alueella ei ole saukon elinympäristöksi soveltuvia kalaisia virtavesiä.

Vaikutusten merkittävyys alueen eläimistölle arvioidaan vaihtoehdoissa **VE1 ja VE2 vähäiseksi kiel-
teiseksi ja vaihtoehdoissa SVE1A, SVE1B ja SVE2A vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon **SVE2B** vaiku-
tuksen merkittävyys eläimistölle on **suuri kielteinen**, sillä alueella oleva liito-oravan elinympäristö tu-
houtuu puuston raivauksen seurauksena.

Linnusto

Löytänän tuulivoimahankkeen alueella tai välittömässä läheisyydessä ei sijaitse kansainvälisesti tär-
keitä lintualueita (Important Bird Areas – IBA), Suomelle tärkeitä lintualueita (Finnish Important Bird
Areas – FINIBA) eikä maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI). Lähimmät merkittävät lintualu-
eet sijaitsevat hankealueen koillis- ja pohjoispuolilla reilun 10 kilometrin päässä

Kokonaisuutena arvioituna Löytänän hankealueen huomionarvoinen linnusto näyttäytyy monila-
jisena ja esiintymiskuvaltaan vaikeasti rajattavana. Linnuston kannalta huomionarvoisimmiksi koh-
teiksi arvioitiin Löytänä-järvi lähiympäristöineen, hankealueen keskiosan Katajasuo, Katajasuon ete-
lärjestä idänsuuntaan jatkuva huomionarvoiselle metsälajistolle soveltuvalta näyttäytynyt, osin
metsätaloustoimien pirstoma Katajamäen metsäalue sekä hankealueen pohjoisosaan sijoittuva laho-
puuston leimaama Näkävuoren ja Isonkivenlehdon alueelle sijoittuva valkoselkätikan elinympäristö-
kuvio.

Löytänän hankealueen poikki kulkeva huomionarvoinen syysmuuttolinnusto vaikutti yksilömäärältään
niukalta, mikä viittaa ennakkokäsityksen mukaisesti tärkeimpien muuttoreittien sijoittumiseen alueen
ulkopuolelle. Tästä huolimatta paikalla havaittiin kevätmuuton tapaan suhteellisen laaja lajikirjo eten-
kin suuria syysmuuttomatalla olleita päiväpetolintuja sekä runsauden suhteen poikkeavana

muuttolintulajina erottui kapustarinta, mitä tavattiin Löytänän hankealueen syysmuuttoseurannassa selvästi tavanomaista runsaammin.

Toteutusvaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen linnustoon **ei** näin ollen kohdistu **vaikutuksia**.

Pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan vaihtoehtoissa **VE1 ja VE2** kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen osalta vaikutusten merkittävyys arvioidaan **kohtalaisiksi kielteisiksi**.

Melu

Hankealue sijoittuu laajalle metsäalueelle, jossa ei ole merkittäviä melua aiheuttavia toimintoja. Kartatarkastelun perusteella hankealueen voidaan olettaa olevan ääniympäristöltään melko luonnontilaista aluetta

Vaihtoehtojen **VE1 ja VE2** meluvaikutuksen merkittävyys on tasolla **kohtalainen kielteinen**, koska alueen herkkyys melun vaikutuksille arvioidaan kohtalaiseksi. **Sähkönsiirtovaihtoehdoilla ei ole merkittäviä** meluvaikutuksia.

Välke

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat tällä hetkellä pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueella ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä.

Välkevaikutuksen **merkittävyys** arvioidaan molemmilla hankevaihtoehdoilla **VE1 ja VE2 vähäiseksi kielteiseksi**.

Ilmasto

Löytänän tuulivoimahanke ja voimajohdon toteutuminen synnyttää kasvihuonepäästöjä ja pienentää hiilivarastoja ja-nieluja ja täten vaikuttaa ilmastoon. Kuitenkin tuulivoimahankkeen vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 saavutetaan huomattavat päästövähennykset verrattuna tilanteeseen, mikäli vaihtoehtojen vuosituotannon määrä tuotettaisiin Suomen vuosien 2017–2021 keskimääräisellä sähköntuotantotavalla. Kokonaisvaikutus ilmastoon tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdoissa **VE1 ja VE2** on **vähäinen myönteinen**.

Huomioiden sähkönsiirron avulla saavutettavan päästövähennyksen ja kokonaisuuden, voidaan todeta, että **kokonaisvaikutuksen merkittävyys vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 on vähäinen kielteinen**, vaikkakin SVE1 osalta vaikutukset ovat vähäisemmät.

Mikäli hanke ei toteudu (VE0) voidaan arvioida muutoksen suuruuden ilmastoon olevan pieni -, sillä tällöin ei edistetä tämän hankkeen osalta Ylä-Savon seudullisessa ilmasto-ohjelmassa asetettuja tavoitteita eikä saavuteta hankkeella saatavaa päästövähennystä. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys vaihtoehdossa **VE0** on täten **vähäinen kielteinen**.

Ilmanlaatu

Pielaveden Löytänän hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole toimintoja, joista aiheutuisi nykytilanteessa merkittäviä ilmanlaatuvaikutuksia. Vähäisiä määriä ilmansaasteita syntyy alueen tieliikenteestä ja muusta energian käytöstä, jonka lisäksi niitä tulee kaukokulkeumana etäämpää.

Hankealueen sijainti huomioiden voidaan arvioida, että hankealueen ilmanlaatu on nykyisellään pääosin hyvä. Ilmanlaadun mittauspisteitä ei sijaitse hankealueen läheisyydessä.

Kokonaisvaikutuksen merkittävyys vaihtoehtoisissa **VE1** ja **VE2** on **ei vaikutusta**. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys vaihtoehtoisissa **SVE1A** ja **SVE1B** on **ei vaikutusta** ja vaihtoehtoisissa **SVE2A** ja **SVE2B** merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei arvioida aiheuttavan muutosta Pielaveden ilmanlaadun nykytilaan. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys vaihtoehtoisissa **VE0** on **ei vaikutusta**.

Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Löytänän tuulivoimahankeen alueella on maastotietokannan mukaan neljä rakennusta, jotka eivät kuitenkaan ole asuin- tai vapaa-ajan käytössä. Lähimmät yksittäiset vakituisesti asutut kiinteistöt sekä vapaa-ajan kiinteistöt sijaitsevat vähintään 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista.

Tuulivoima-alueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten koulua, päiväkotia, palvelutaltoa tai sairaalaa.

Hankkeen lähiseudun matkailutarjonta ja tuotteet perustuvat ensisijaisesti luontoon: vesistöihin, metsiin, mutta toisaalta myös esimerkiksi erilaisiin aktiviteetteihin, joskaan itse hankealue tai sen lähiympäristö ei ole matkailullisesti erityisen merkittävää aluetta.

Kokonaisuutena arvioiden **VE0:lla ei nähdä olevan vaikutuksia**.

Vaihtoehtojen **VE1** ja **VE2** vaikutuksen merkittävyys katsotaan kokonaisuudessaan **vähäiseksi kielteiseksi**, samoin kuin **sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen**.

Liikenne

Liikennemäärä ei nykytilanteessa ole kapasiteetin ylärajoilla, ja kasvu heikentää liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta vain vähän. Kuljetusreittien läheisyydessä sijaitsee vain vähän herkästi häiriintyviä kohteita.

Kokonaisuudessaan hankevaihtoehtojen **VE1** ja **VE2** liikenteellisten vaikutusten merkittävyyttä voidaan pitää **vähäisinä kielteisinä**. **Sähkönsiirtovaihtoehtojen** liikenteellisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Toteutusvaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen liikenteeseen **ei näin ollen kohdistu vaikutuksia**.

Turvallisuus, säätutkat ja viestintäyhteydet

Ilmatieteen laitoksella on Suomessa 11 säätutkaa ja lähinnä hankealuetta sijaitseva säätutka on Kuopiossa, Ryttyssä noin 70 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon.

Hankealue ulottuu kanavanipun A, B ja E näkyvyysalueelle. Hankealuetta lähin TV-lähetinasema, jonka näkyvyysalueelle hankealue sijoittuu, sijaitsee Iisalmessa, noin 30 km:n etäisyydellä tuulivoima-alueen koillispuolella.

Vaihtoehtoisissa **VE1** ja **VE2** vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Myös **sähkönsiirtoreittivaihtoehtoisissa** vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Toteutusvaihtoehdossa **VEO** hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. **Vaikutuksia** turvallisuuteen, säätutkien ja viestintäyhteyksiin toimintaan **ei muodostu**, eivätkä ympäristöriskit kasva.

Yhteisvaikutukset

Merkittävimmät yhteisvaikutukset Löytänän hankkeella voi olla läheisen Vuorimäen hankkeen kanssa. Hankkeiden yhteismallinnukset kuitenkin osoittavat, että melun tai välkkeen ohje- ja vertailuarvot eivät ylitä yhdelläkään asuin- tai vapaa-ajankiinteistöllä edes siinä tapauksessa, että molemmat hankkeet toteutuisivat.

Maisemalliset yhteisvaikutukset ovat kenties merkittävimmät. Löytänän ja Vuorimäen voimaloita näkyy yhdessä usealle eri paikalle, joillekin molempien hankealueiden lähellä oleville alueille niin, että molempien hankkeiden voimat ovat selkeästi havaittavissa. Kaukomaisemassa Löytänän ja Vuorimäen hankkeet muodostavat yhdessä tuulivoimaloiden vyöhykkeen, joka on paljon pidempi kuin kummankaan hankkeen tuulivoimalarykelmä yksinään. Muut seudun tuulivoimahankkeet ovat niin etäällä, että maisemallisia yhteisvaikutuksia ei juurikaan muodostu.

Useat tuulivoimahankkeet voivat aiheuttaa seudun asukkaille enemmän huolta kuin yksittäinen hanke aiheuttaisi. Luonnonrauhan ja erämaisen tunnelman saavuttaminen on sitä vaikeampaa, mitä useammalla suunnalla tuulivoimaloita on. Toisaalta kun ensimmäisiä hankkeita toteutuu, osa asukkaista saattaa tottua tuulivoimaan, ja myöhemmin toteutuviin hankkeisiin saattaa kohdistua vähemmän huolta.

Luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa paikallisia, eivätkä hankkeet aiheuta kovinkaan merkittäviä yhteisvaikutuksia. Muuttolintuihin kohdistuvaa yhteisvaikutusta lieventää se, että Löytänän hanke ja lähin Vuorimäen hankealue muodostavat pohjoiseteläsuuntaisen kokonaisuuden, jolloin muuttoreitteihin kohdistuva yhteisvaikutus on melko vähäinen. Vuorimäen hanke sijoittuu saman Rytkyn susireviirin koilliskulmaan, jolla myös Löytänän hanke sijaitsee. Vuorimäen alue on kuitenkin reviirin reuna-alue, ja Rytkyn reviirin ympärillä on runsaasti laajentumistilaa useassa suunnassa. Yhteisvaikutuksen ei arvioida olevan merkittävästi suurempi kuin Löytänän hankkeella yksinään.

Ympäristöriskit

Tuulivoimaloissa käytetään kemiallisia aineita, kuten hydrauliikkaöljyä ja jäähdytysnestettä. Häiriötilanteessa nämä voivat päätyä maaperään. Näin voi tapahtua esimerkiksi laiterikon yhteydessä tai kuljetusten yhteydessä. Hankealueen pohjavesialueet tulee huomioida jo suunnitteluvaiheessa ja tielinjat sekä voimalat tulee rakentaa tarpeeksi kauas, jotta pilaantumista ei pääse tapahtumaan. Löytänän tuulivoima-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita.

Tuulivoimalan korkeuden vuoksi turbiinipalo on hankala sammuttaa. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein. Pelastustoimelle on varmistettava ympärivuotinen kulkukelpoisuus hankealueelle, lisäksi voimaloille on päästävä paikan päälle huollon ja korjausten takia. Mahdollinen ympäristöriski on myös tulipalon sammuttamisen yhteydessä syntyvien sammutusvesien leviäminen, niiden kerääntyminen ja imeytyminen maaperään tai päätyminen vesistöön.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Hankkeen merkittävimpien kielteisten vaikutusten arvioidaan aiheutuvan direktiivilajeille potentiaalisen liito-oravan elinympäristön vuoksi. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2B merkittävyys arvioidaan suureksi kielteiseksi. Alustavasti suunniteltua sähkönsiirtovaihtoehtoa SVE2B ei voi sellaisenaan toteuttaa, koska liito-oravan elinpiirin heikentäminen on kiellettyä. Linjausta tulee joko muuttaa kyseisellä kohdalla, tai SVE2B tulee hylätä.

Pääasiassa hankkeen vaikutusten on arvioitu olevan vähäisiä kielteisiä. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia arvioidaan tuulivoimaloista aiheutuvan maisemaan, meluvaikutuksiin ja linnustolle. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset erot ovat niin vähäiset, että minkään vaikutustyyppin osalta vaikutusten arvioitu merkittävyys ei eroa vaihtoehtojen välillä.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen välillä on jonkin verran eroja. SVE1A aiheuttaa kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia kasvillisuudelle ja linnustolle, SVE1B puolestaan muinaisjäännöksille ja linnustolle. Muilta osin SVE1A ja SVE1B vaikutukset ovat vähäiset tai vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan lainkaan.

Pidemmillä vaihtoehdoilla SVE2A ja SVE2B kohtalaisia vaikutuksia on hieman useampaan vaikutuskohteeseen. Vaihtoehdon SVE2A vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi pohjaveteen, kasvillisuuteen ja luontotyypeihin, linnustoon sekä ihmisiin. SVE2B puolestaan aiheuttaa kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kasvillisuudelle, linnustolle ja ihmisille, sekä lisäksi suuria kielteisiä vaikutuksia liito-oravalle. Muilta osin myös SVE2A ja SVE2B vaikutukset ovat vähäiset tai tasolla ”ei vaikutuksia”.

LYHENTEET JA SANASTO

CO ₂	Hiilidioksidi
CO _{2e}	Hiilidioksidiekvivalentti. Hiilijalanjälkiekvivalentti huomioi hiilidioksidipäästöjen lisäksi muut merkittävät kasvihuonekaasut. Hiilijalanjälki raportoidaan useimmiten hiilidioksidiekvivalentteina.
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
FINIBA-alue	Kansallisesti tärkeä lintualue
GTK	Geologian tutkimuskeskus
Hiilijalanjälki	Ihmisen toiminnan aiheuttamat hiilidioksidipäästöt. Hiilijalanjälki voidaan määrittää yritykselle, organisaatiolle, toiminnalle tai tuotteelle.
Hiilikädenjälki	Konsepti, joka kuvaa tuotteen, prosessin tai palvelun ilmastohyötyjä sen käyttäjälle.
Hiilinielu	Prosessi, toiminta tai mekanismi, joka poistaa kasvihuonekaasua, kasvihuonekaasun ensiastetta tai aerosolia ilmakehästä.
IBA-alue	Kansainvälisesti tärkeä lintualue
Keskijännite	Sähköverkon jännitetaso 1–36 kV. Keskijänniteverkko siirtää sähkön suurjänniteverkosta pienjänniteverkkoon johtaville jakelumuuntajille (esim. asutuksen läheisyydessä). Pienet voimalaitokset syöttävät sähkönsä keskijänniteverkkoon.
kV	Kilovoltti
KVL	Keskivuorokausiliikenne
LULUCF-sektori	Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektori
m	Metri
m mpy	Metriä merenpinnan yläpuolella
MWh	Megawattitunti
OAS	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
SAC-alue	Luontodirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon valittu alue
SPA-alue	Lintudirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon valittu alue
SVA	Sosiaalisten vaikutusten arviointi
SVE	Sähkönsiirtoreitin toteutusvaihtoehto
VNa	Valtioneuvoston asetus
YM	Ympäristöministeriö
VE	Tuulivoima-alueen toteutusvaihtoehto
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi
YVA-laki	Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä
YVA-ohjelma	Ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n uhanalaisuusluokitukset:

LC (least concern)	Elinvoimainen
NT (near threatened)	Silmälläpidettävä
VU (vulnerable)	Vaarantunut
EN (endangered)	Erittäin uhanalainen
CR (critically endangered)	Äärimmäisen uhanalainen
EW (extinct in the wild)	Luonnosta hävinnyt
EX (extinct)	Hävinnyt
DD (data deficient)	Puutteellisesti tunnettu laji
NE (not evaluated)	Arvioimatta jätetty laji

TIIVISTELMÄ.....	2
LYHENTEET JA SANASTO.....	15
1. Johdanto.....	27
2. Hankkeen ja sen vaihtoehtojen kuvaus.....	28
2.1. Sijainti ja nykytila.....	28
2.2. Hankealueen rajausta ja vaihtoehtojen muodostuminen	30
2.3. Hankkeen vaihtoehdot.....	30
2.4. Hankkeen tausta ja tavoitteet	33
2.5. Tuulivoimapuiston toteutusaikataulu	34
3. Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin.....	34
3.1. Lähialueen muut hankkeet.....	34
3.2. Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin	37
4. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja osallistuminen	41
4.1. YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen	41
4.2. YVA-menettelyn osapuolet	42
4.2.1. Hankevastaava	42
4.2.2. Hankkeen yhteysviranomaisen	42
4.2.3. YVA-työryhmä	42
4.3. YVA-menettelyn vaiheet	44
4.4. Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus	45
4.5. YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen aikataulu.....	46
4.6. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen.....	47
5. Hankkeen tekninen kuvaus.....	47
5.1. Tuulivoima-alue.....	47
5.2. Tuulivoima-alueen tekninen kuvaus.....	48
5.2.1. Tuulivoimalat.....	48
5.2.2. Konehuone.....	48
5.2.3. Lentoestemerkinnot.....	49
5.2.4. Perustamistekniikka	49
5.2.5. Tieverkosto ja nostoalueet.....	50

5.2.6. Tuulivoima-alueen pintavesien hallinta.....	50
5.2.7. Rakentaminen ja käyttöikä.....	51
5.2.8. Huolto ja ylläpito.....	51
5.2.9. Käytöstä poistaminen.....	51
5.3. Sähkönsiirron tekninen kuvaus.....	52
5.3.1. Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto.....	52
5.3.2. Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto.....	52
5.3.3. Rakentaminen ja käyttöikä.....	53
5.3.4. Huolto ja ylläpito.....	53
5.3.5. Käytöstä poisto.....	53
6. Hanketta koskevat säädökset sekä hankkeen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja päätökset.....	54
6.1. Keskeiset säädökset, tarvittavat luvat ja päätökset.....	54
6.1.1. Kaavoitus.....	54
6.1.2. Sopimukset maanomistajien kanssa.....	54
6.1.3. Rakennuslupa.....	54
6.1.4. Voimajohtoalueen tutkimuslupa ja lunastuslupa.....	55
6.1.5. Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa.....	55
6.1.6. Erikoiskuljetuslupa.....	55
6.1.7. Natura-arviointi.....	55
6.1.8. Puolustusvoimien hyväksyntä.....	55
6.1.9. Lupa kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittumisesta tiealueelle ja rautatiealueelle.....	56
6.1.10. Sähköverkkoon liittyminen.....	56
6.2. Muut mahdollisesti tarvittavat luvat.....	56
6.2.1. Ympäristölupa.....	56
6.2.2. Vesilain mukaisen luvan tarve.....	56
6.2.3. Luonnonsuojelulain poikkeamislupa.....	57
6.2.4. Muinaisjäänneeseen kajoamiseen liittyvä lupamenettely.....	57
6.2.5. Lentoestelupa.....	57
6.2.6. Liittymälupa maantiehen.....	57
6.2.7. Kuljetuksiin tarvittavat luvat.....	58

6.2.8. Maa-aineslupa.....	58
6.2.9. Maa-ainesten läjittäminen	58
6.2.10. Vaikutukset tv- ja radiolähetyksiin.....	58
6.2.11. Vaikutukset säätutkiin	58
7. Arvioitavat vaikutukset ja arviointimenetelmät.....	58
7.1. Arvioitavat ympäristövaikutukset.....	58
7.2. Arviointimenetelmät	60
7.3. Vaikutusalueen ja arvioinnin raja.....	61
8. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	62
8.1. Nykytila	62
8.1.1. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	62
8.1.2. Maakuntakaava.....	64
8.1.3. Yleiskaava	71
8.1.4. Asemakaavat	72
8.1.5. Vireillä olevat yleis- ja asemakaavat.....	73
8.1.6. Maa-alueiden ja kiinteistöjen omistus	73
8.1.7. Asutus ja herkätkohteet	73
8.1.8. Maankäyttöä ohjaavat suunnitelmat	77
8.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	78
8.3. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön.....	79
8.3.1. Tuulivoima-alue.....	79
8.3.2. Sähkönsiirtoreitit.....	80
8.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	81
8.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen	82
8.6. Arvioinnin epävarmuus	83
9. Maisema ja kulttuuriympäristö	83
9.1. Nykytila	83
9.1.1. Maiseman yleispiirteet.....	83
9.1.2. Maisemakuva	87
9.1.3. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.....	90
9.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	101

9.2.1. Vaikutusalueen määrittely	102
9.2.2. Näkyvyysanalyysi.....	103
9.2.3. Kuvasovitteet	103
9.2.4. Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit	105
9.3. Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.....	108
9.3.1. Tuulivoima-alue.....	108
9.3.2. Sähkönsiirtoreitit.....	126
9.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	127
9.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen	129
9.6. Arvioinnin epävarmuus	130
10. Muinaisjäännökset	130
10.1. Nykytila	130
10.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	133
10.2.1. Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan kriteerit	136
10.3. Vaikutukset muinaisjäännöksiin	137
10.3.1. Tuulivoima-alue	137
10.3.2. Sähkönsiirtoreitti	138
10.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	139
10.5. Vaikutusten lieventäminen	140
10.6. Arvioinnin epävarmuus	141
11. Maa- ja kallioperä.....	141
11.1. Nykytila	141
11.1.1. Maaperä	141
11.1.2. Kallioperä.....	143
11.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	147
11.2.1. Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan kriteerit	147
11.3. Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä luonnonvaroihin	149
11.3.1. Tuulivoima-alue	149
11.3.2. Sähkönsiirtoreitit	153
11.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	154
11.5. Vaikutusten lieventäminen	156
11.6. Arvioinnin epävarmuus	157

12.	Luonnonvarat.....	157
12.1.	Nykytila	157
12.2.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	160
12.2.1.	Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan kriteerit	160
12.3.	Vaikutukset luonnonvaroihin	163
12.3.1.	Tuulivoima-alue	163
12.3.2.	Sähkönsiirtoreitti	169
12.4.	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	171
12.5.	Vaikutusten lieventäminen	172
12.6.	Arvioinnin epävarmuus	173
13.	Pohjavedet.....	173
13.1.	Nykytila	173
13.2.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	176
13.3.	Vaikutukset pohjavesiin	178
13.3.1.	Tuulivoima-alue	178
13.3.2.	Sähkönsiirtoreitit	179
13.4.	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	180
13.5.	Vaikutusten lieventäminen	181
13.6.	Arvioinnin epävarmuus	182
14.	Pintavedet.....	182
14.1.	Nykytila	182
14.2.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	187
14.3.	Vaikutukset pintavesiin ja lähteisiin	190
14.3.1.	Tuulivoima-alue	190
14.3.2.	Sähkönsiirtoreitit	193
14.4.	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	194
14.5.	Vaikutusten lieventäminen	195
14.6.	Arvioinnin epävarmuus	196
15.	Kasvillisuus, luontotyytit ja suojelukohteet	196
15.1.	Nykytila	196
15.2.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	199

15.3. Vaikutukset kasvillisuuteen, luontotyypeihin ja suojelukohteisiin	203
15.3.1. Tuulivoima-alue	203
15.3.2. Sähkönsiirtoreitit	205
15.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	206
15.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen	207
15.6. Arvioinnin epävarmuus	208
16. Natura-alueet ja luonnonsuojelualueet	208
16.1. Nykytila	208
16.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	211
16.3. Vaikutukset suojelualueisiin	213
16.3.1. Sähkönsiirtoreitit	214
16.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	215
16.4.1. Natura-alueet	215
16.4.2. Luonnonsuojelualueet	217
16.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen	218
16.6. Arvioinnin epävarmuus	219
17. Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö	219
17.1. Nykytila	219
17.1.1. Viitasammakko	219
17.1.2. Liito-orava	219
17.1.3. Lepakot	220
17.1.4. Susi	223
17.1.5. Muut suurpedot	223
17.1.6. Muut huomionarvoiset lajit	223
17.1.7. Tavanomainen eläinlajisto	223
17.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	223
17.3. Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön	227
17.3.1. Tuulivoima-alue	227
17.3.2. Sähkönsiirtoreitit	231
17.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	233
17.5. Vaikutusten lieventäminen	234

17.6. Arvioinnin epävarmuus	235
18. Linnusto	236
18.1. Nykytila	236
18.1.1. Lähialueen arvokkaat linnustoalueet	236
18.1.2. Pesimälinnusto	238
18.1.3. Muuttolinnusto	241
18.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	244
18.2.1. Pesimälinnusto	245
18.2.2. Muuttolinnut	246
18.2.3. Arviointikriteerit	246
18.3. Vaikutukset linnustoon	250
18.3.1. Tuulivoima-alue	250
18.3.2. Sähkönsiirron vaikutukset	258
18.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	259
18.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen	261
18.6. Arvioinnin epävarmuus	261
19. Melu	262
19.1. Nykytila	262
19.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	262
19.2.1. Tuulivoimalat	262
19.2.2. Laskentamalli	264
19.2.3. Tuulivoimamelun sovellettavat ohjearvot ja toimenpiderajat	267
19.3. Vaikutusten arviointi	269
19.3.1. Tuulivoima-alue	269
19.3.2. Sähkönsiirtoreitit	274
19.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	274
19.5. Meluvaikutusten lieventäminen	276
19.6. Arvioinnin epävarmuus	277
20. Välke	277
20.1. Nykytila	277
20.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	277

20.2.1.	Välke ilmiönä	277
20.2.2.	Vertailuarvot	278
20.2.3.	Laskennan lähtötiedot.....	278
20.2.4.	Arviointimenetelmät	278
20.3.	Vaikutusten arviointi	280
20.3.1.	Tuulivoima-alue	280
20.3.2.	Sähkönsiirtoreitit	287
20.4.	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	287
20.5.	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	288
20.6.	Arvioinnin epävarmuus	289
21.	Ilmasto.....	289
21.1.	Nykytila	289
21.1.1.	Kunnalliset ja maakunnalliset päästötavoitteet.....	290
21.1.2.	Ilmastonmuutos ja sopeutuminen	290
21.2.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	293
21.3.	Vaikutukset ilmastoon.....	298
21.3.1.	Tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheet	298
21.3.2.	Hiilivarasto ja hiilinielu.....	301
21.3.3.	Hiilijalanjälki.....	302
21.3.4.	Hankkeen päästökerroin ja hiilikädenjälki	307
21.4.	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	309
21.5.	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	310
21.6.	Arvioinnin epävarmuus	311
22.	Ilmanlaatu.....	311
22.1.	Nykytila	311
22.2.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	312
22.3.	Vaikutukset ilmanlaatuun.....	314
22.3.1.	Tuulivoima-alue	315
22.3.2.	Sähkönsiirtoreitit	317
22.4.	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	318
22.5.	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	320
22.6.	Arvioinnin epävarmuus	320

23.	Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys.....	320
23.1.	Nykytila	320
23.2.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	322
23.3.	Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen.....	325
23.3.1.	Tuulivoima-alue	325
23.3.2.	Sähkönsiirtoreitit	333
23.4.	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	334
23.5.	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	336
23.5.1.	Metsästykselle aiheutuvien haittojen lieventäminen	336
23.6.	Arvioinnin epävarmuus	336
24.	Liikenne	336
24.1.	Nykytila	336
24.1.1.	Maantiiliikenne.....	336
24.1.2.	Satamat	340
24.1.3.	Rautatie- ja lentoliikenne	341
24.1.4.	Sähkönsiirron vaihtoehdot	341
24.2.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	341
24.3.	Vaikutukset liikenteeseen	343
24.3.1.	Tuulivoima-alue	343
24.3.2.	Sähkönsiirtoreitit	351
24.4.	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	352
24.5.	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	353
24.6.	Arvioinnin epävarmuus	354
25.	Turvallisuus, säätutkat ja viestintäyhteydet	355
25.1.	Nykytila	355
25.2.	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	355
25.3.	Vaikutukset turvallisuuteen, säätutkiin ja viestintäyhteyksiin	357
25.3.1.	Tuulivoima-alue	357
25.3.2.	Sähkönsiirtoreitit	359
25.4.	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	360
25.5.	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	361

25.6. Arvioinnin epävarmuus	362
26. Yhteisvaikutukset	362
26.1. Maisema ja kulttuuriympäristö	363
26.2. Melu	368
26.3. Välke	372
26.4. Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	374
26.5. Linnusto	375
26.6. Muut yhteisvaikutukset	377
26.6.1. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	377
26.6.2. Muinaisjäännökset	377
26.6.3. Yhteisvaikutukset maahan, veteen ja ilmaan	378
26.6.4. Yhteisvaikutukset elolliseen luontoon	378
26.6.5. Luonnonvarat	382
26.6.6. Ilmasto	382
26.6.7. Liikenne	383
26.6.8. Turvallisuus ja viestintäyhteydet	383
26.7. Yhteenveto yhteisvaikutuksista	383
27. Ympäristöriskit ja poikkeustilanteet	384
27.1. Ympäristöriskeihin ja poikkeustilanteisiin varautuminen	384
27.2. Paloturvallisuus	384
28. Ehdotus seurantaohjelmaksi	385
29. Hankkeen toteuttamiskelpoisuus	386
Liitteet	390
Lähteet	391

1. Johdanto

ABO Wind Oy suunnittelee Pielaveden Löytänän alueelle tuulivoimapuistoa. Suunniteltu tuulivoima-alue sijoittuu Pielaveden kunnan koillisosaan, noin 17 km keskustasta pohjoiseen. Tuulivoima-alueelle on suunnitteilla enintään 13 tuulivoimalaa. Alueen pinta-ala on noin 2300 ha. Tällä hetkellä alueella on lähinnä metsätalouskäytössä olevia maita.

Löytänän alue on tunnistettu kohdenimellä Katajamäki Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 toisen vaiheen valmistelutyössä potentiaalisesti tuulivoima-alueeksi (Pohjois-Savon liitto 2023).

YVA-menettelyssä tarkastellaan tuulivoima-aluetta sekä mahdollisia sähkönsiirtoreittejä (hanke-alue). Tuulivoima-alueen osalta tarkastellaan vaihtoehtoja VE1, VE2 ja VE0. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoima-alueelle rakennetaan 13 kokonaiskorkeudeltaan 320 m ja yksikköteholtaan 7–10 MW:n tuulivoimalaa ja tuulivoima-alueen kokonaisteho on maksimissaan 130 MW. Vaihtoehdossa VE2 hankealueella rakennetaan 11 kokonaiskorkeudeltaan 320 m ja yksikköteholtaan 7–10 MW:n tuulivoimalaa ja tuulivoima-alueen yhteisteho on maksimissaan 110 MW. Lisäksi vaihtoehtona VE0 tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä.

Hankkeen sähköntuotannon kytkemiseksi valtakunnanverkkoon tutkitaan kahta päävaihtoehtoa, pohjoista ja eteläistä. Noin 8 kilometrin ilmajohto (110 kV) tuulivoima-alueelta pohjoiseen (SVE1) kulkisi ABO Wind Oy:n toisen tuulivoimahankkeen, lisämassa sijaitsevan Vuorimäen hankealueelle. Vuorimäen hankealueelta hankkeiden yhteinen johto jatkuisi edelleen Savon Voiman Verkon lisämassa-kiuruvesi 110 kV voimajohtoon. Toisena vaihtoehtona tarkastellaan voimajohtoreittiä 110 kV ilma-johtolla tuulivoima-alueelta noin 20 km etelään sijaitsevalle Savon Voiman Verkon Pielaveden sähköasemalle (SVE2). Kummassakin vaihtoehdossa on kaksi rinnakkaista reittivaihtoehtoa (SVE1A ja SVE1B sekä SVE2A ja SVE2B).

Tuulivoimaloiden lisäksi tuulivoima-alueelle rakennetaan tarvittavat huoltotiet, sähköasema ja alueen sisäinen maakaapelointi tuulivoimaloiden ja alueen sähköaseman välille. Tarvittaessa rakennetaan sisäinen ilmajohto etelä-pohjoissuunnassa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn lisäksi tuulivoimapuiston perustaminen edellyttää rakentamiseen oikeuttavan tuulivoimaosayleiskaavan laadintaa. YVA-menettely ja osayleiskaavan laadinta toteutetaan erillisinä, mutta mahdollisimman samanaikaisesti ja toisiaan tukien. YVA-selostuksesta ja kaavaluonnoksesta järjestetään yhteinen yleisötilaisuus. Osayleiskaavoituksessa hyödynnetään YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten tietoja sekä ympäristövaikutusten arviointien tuloksia.

Energian tuotannolla on merkittäviä ilmastovaikutuksia ja uusiutuvalla energialla voidaan vähentää energiantuotannosta syntyviä hiilidioksidipäästöjä. Tuulivoima on uusiutuvaa energiaa, jolla on kokonaisuudessaan positiivisia ilmastovaikutuksia. Tuulivoimalla voidaan tuottaa puhdasta sähköä ja välttää päästöjä verrattuna fossiilisiin polttoaineisiin perustuvaan energiantuotantoon. Suomi on sitoutunut moniin kansallisiin sekä kansainvälisiin energia- ja ilmastotavoitteisiin ja hankkeen tarkoitus on osaltaan edistää näitä ilmastotavoitteita.

2. Hankkeen ja sen vaihtoehtojen kuvaus

2.1. Sijainti ja nykytila

Löytänän tuulivoima-alue sijaitsee Pielaveden kunnan koillisosassa, noin 17 km Pielaveden keskustasta pohjoiseen. Alue sijoittuu Kiuruvedentien (seututie 561) ja Iisalmmentien (seututie 563) väliselle alueelle. Tuulivoima-alueen pinta-ala on noin 2300 ha.

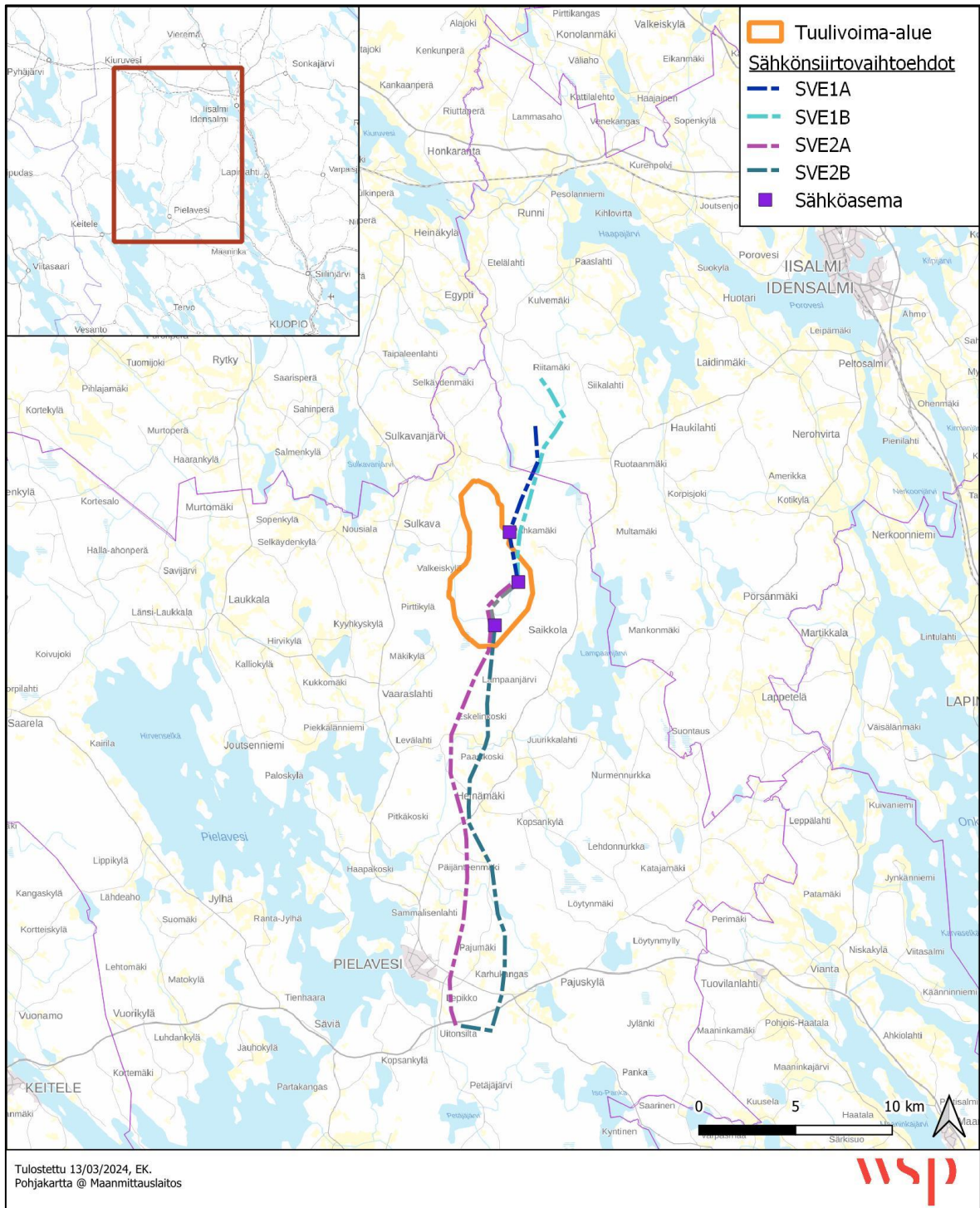
Lähimmät yksittäiset vakituisesti asutut kiinteistöt sekä vapaa-ajan kiinteistöt sijaitsevat vähintään 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista.

Tuulivoima-alue sijoittuu Lampaanjärven ja Sulkavanjärven väliin jäävälle maa-alueelle. Alueella on lähinnä metsätalouskäytössä olevia maita. Alueen sisällä on yksi pieni järvi (Löytänä) sekä suoalueita. Lisäksi alueella on pieniä virtavesiä. Tuulivoima-alue on lähes kokonaan rakentamaton metsäautoiteitä lukuun ottamatta. Alueella on maastotietokannan mukaan neljä rakennusta, jotka eivät kuitenkaan ole asuin- tai vapaa-ajan käytössä.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrella on pääasiassa metsätalouskäytössä olevia maita. Tuulivoima-alueelta etelään päin suuntautuva reittivaihtoehto kulkee Pielaveden keskustan itäpuolitse.

Hankealue on pääosin yksityisessä omistuksessa. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat yksityisten omistamilla mailla.

Hankealueen sijainti on esitetty kartalla (Kuva 2.1).



Kuva 2.1 Hankealueen sijainti.

2.2. Hankealueen rajausta ja vaihtoehtojen muodostuminen

Tuulivoima-alueen rajausta pohjautuu melumallinnuksen pohjalta määriteltyyn etäisyyteen suunnitelluista tuulivoimaloiden paikoista. Tuulivoima-alue on rajattu siten, että ohjearvon 40 dB ylittävä melualue on määritelty tuulivoima-alueeksi. Rajauksessa on huomioitu myös kiinteistörajoja sekä luonnonsuojelualueita.

Tuulivoimalat sijoittuvat siten, että ne sijaitsevat vähintään 1,5 kilometrin päässä asuin- ja vapaa-ajanrakennuksista, jotta tuulivoimalat aiheuttaisivat mahdollisimman vähän haittaa asukkaille. Voimalavaihtoehdot VE1 ja VE2 muodostettiin YVA-selostusvaiheessa tehtyjen selvitysten ja YVA-ohjelmavaiheessa saadun palautteen perusteella.

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoima-alueelle sijoitetaan 13 voimalaa ja vaihtoehdossa VE2 11 voimalaa, siten että vaihtoehdon VE1 kaksi itäisintä voimalaa jäävät pois. Kahden itäisimmän voimalan pois jättäminen vähentää alueen itäpuolella sijaitsevien kiinteistöjen melu- ja maisemavaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1A ja SVE1B sekä SVE2A ja SVE2B muodostettiin YVA-ohjelmavaiheessa. Pohjoiseen suuntautuvissa vaihtoehdoissa SVE1A ja SVE1B suunniteltu linja kulkisi ABO Wind Oy:n toisen tuulivoimahankkeen, lisälässä sijaitsevan Vuorimäen hankealueelle. Vuorimäen hankealueelta hankkeiden yhteinen johto jatkuisi edelleen Savon Voiman Verkon Iisalmi-Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon. Etelään suuntautuvassa vaihtoehdossa SVE2A hyödynnetään reitin eteläosassa olevaa johtokäytävää.

2.3. Hankkeen vaihtoehdot

Pielaveden Löytänän tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä arvioidaan tuulivoimapuiston osalta seuraavat vaihtoehdot:

- **Vaihtoehto 0 (VE0):** Hankkeen toteuttamatta jättäminen
- **Vaihtoehto 1 (VE1):** Pielaveden Löytänän alueelle rakennetaan 13 yksikköteholtaan 7–10 MW:n tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 320 metriä. Tuulivoimapuiston yhteisteho on maksimissaan 130 MW.
- **Vaihtoehto 2 (VE2):** Pielaveden Löytänän alueelle rakennetaan 11 yksikköteholtaan 7–10 MW:n tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 320 metriä. Tuulivoimapuiston yhteisteho on maksimissaan 110 MW.

Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulipuistoalueelle rakennetaan tuulivoimaloiden lisäksi huoltotiet sekä nostoalueet voimaloiden pystytystä varten. Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, jotka asennetaan mahdollisuuksien mukaan huoltoteiden viereen.

Maakaapeleilla sähkö siirretään hankealueelle rakennettavalle sähköasemalle. Sähköaseman lopullinen sijainti määräytyy valittavan sähkönsiirtovaihtoehdon perusteella. YVA-selostusvaiheessa mahdollisia sähköaseman sijaintipaikkoja on kolme, näistä toteutetaan yksi.

Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2, sähköasemien sijainnit, alueen sisäinen sähkönsiirto sekä tiet on esitetty kartalla (Kuva 2.2).

Tuulivoimapuisto liitetään kantaverkkoon uudella voimalinjalla. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtoina tarkastellaan neljää eri vaihtoehtoa SVE1A ja SVE1B sekä SVE2A ja SVE2B, jotka on esitetty edellä (Kuva 2.2).

Sähkösiirtoreittivaihtoehdot:

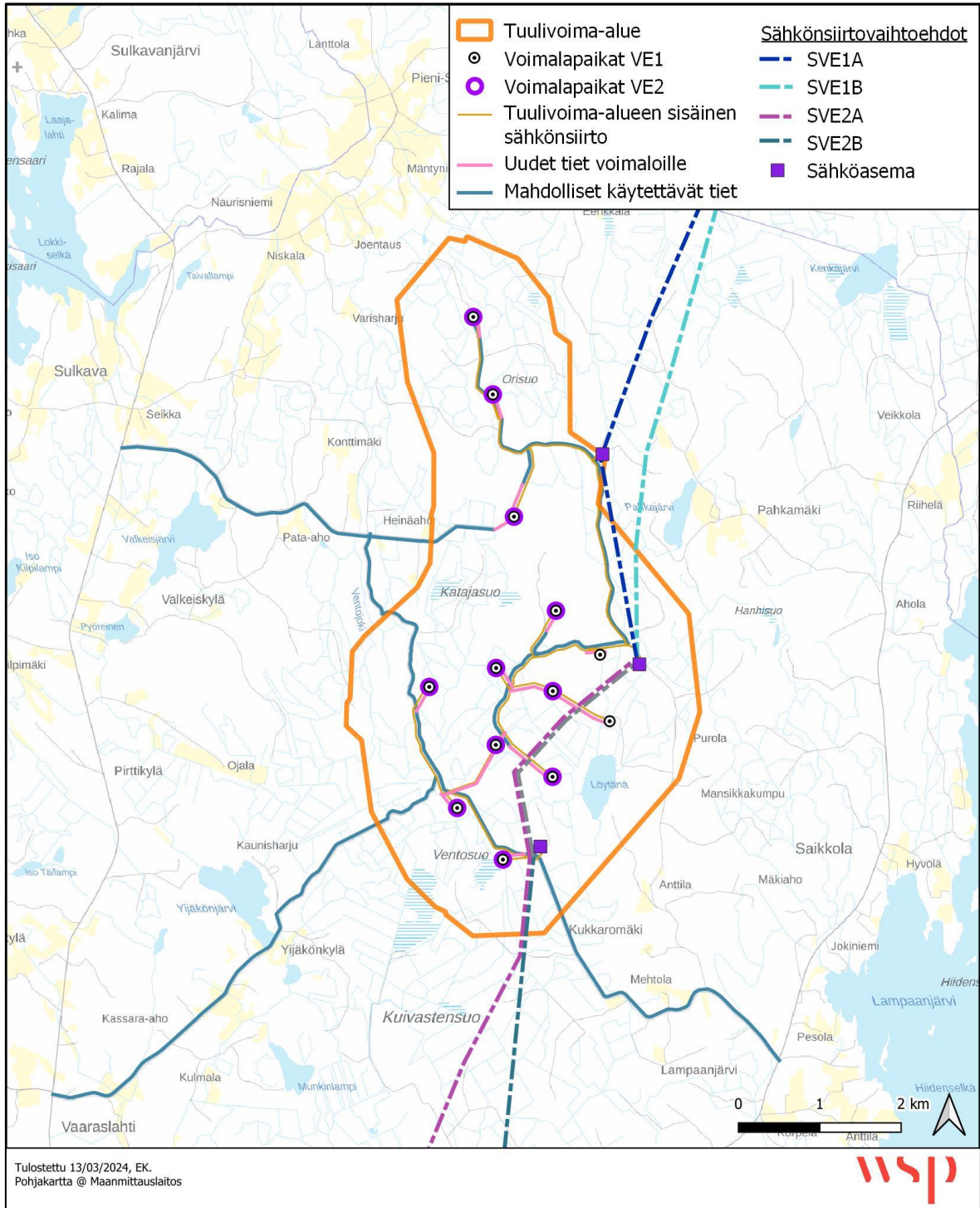
- **Sähkönsiirron vaihtoehto 1 (SVE1):** Noin 8 kilometrin sähkölinja ilmajohtona (110 kV) tuulivoima-alueelta pohjoiseen. Linja kulki ABO Wind Oy:n toisen tuulivoimahankkeen, lisämessä sijaitsevan Vuorimäen hankealueelle. Vuorimäen hankealueelta hankkeiden yhteinen johto jatkuisi edelleen Savon Voiman Verkon lisäalmi-Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon (tässä YVA-menettelyssä arvioidaan Löytänän ja Vuorimäen hankkeiden välinen reitti, ja reitti Vuorimäeltä edelleen sisältyy Vuorimäen hankkeen YVA-menettelyyn). Vaihtoehto SVE1 sisältää kaksi rinnakkaista vaihtoehtoa (SVE1A ja SVE1B).
- **Sähkönsiirron vaihtoehto 2 (SVE2):** Noin 20 kilometrin sähkölinja ilmajohtona (110 kV) tuulivoima-alueelta etelään Pielaveden sähköasemalle. Vaihtoehto SVE2 sisältää kaksi rinnakkaista vaihtoehtoa (SVE2A ja SVE2B).

Tarvittaessa sähkönsiirtovaihtoehdoista voidaan muodostaa myös eri reittiosuuksista koostuva yhdistelmävaihtoehto. Vaihtoehdot tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Vuorimäen hankkeen sähkönsiirto on tarkoitus järjestää pohjoisen suuntaan (Savon Voima Verkon lisäalmi-Kiuruvesi 110 kV voimajohtoon) riippumatta siitä, toteutuuko Löytänän hanke, ja mihin suuntaan Löytänän sähkönsiirron liityntä toteutuu. Mikäli jostakin syystä osoittautuisi, että Vuorimäen hankkeen liityntä lisäalmi-Kiuruvesi 110 kV johtoon ei olisikaan mahdollinen, saattaa tulla harkittavaksi Vuorimäen sähkönsiirron järjestäminen Löytänän hankkeen kautta. Tässä tapauksessa toteutettavasi tulisi Löytänän hankkeessa eteläinen vaihtoehto SVE2 ja lisäksi Vuorimäen sähkön johtamista varten voimajohto myös välille SVE1. Tämä vaihtoehto on kuitenkin epätodennäköinen ja toteutuu vain siinä tapauksessa, jos Vuorimäelle tällä hetkellä suunniteltu sähkönsiirtojärjestely osoittautuu toteutuskelvottomaksi. Koska SVE1 + SVE2 toteutus on epätodennäköinen, ei molempien liittymäsuuntien vaikutuksia yhdessä ole tarkasteltu erillisenä sähkönsiirtovaihtoehtona. Sähkönsiirtoreittien vaikutukset eivät aiheuta toisiaan voimistavia kerrannaisvaikutuksia, vaan reittiyhdistelmän SVE1 + SVE2 vaikutus muodostuu suoraan vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusten yhdistelmänä. Mikäli yhdistelmäreitti toteutettaisiin, vaikutukset kohdistuisivat laajemmalle alueelle, mutta eivät olisi voimakkuudeltaan tai luonteeltaan erilaiset kuin johtoreittien vaikutukset erikseen ovat.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot rakennetaan uuteen johtokäytävään, lukuun ottamatta vaihtoehdon SVE2A eteläosaa, jossa johto kulkee olemassa olevan johdon rinnalla.

Tarvittaessa tuulivoima-alueelle rakennetaan ilmajohto etelä-pohjoissuunnassa.

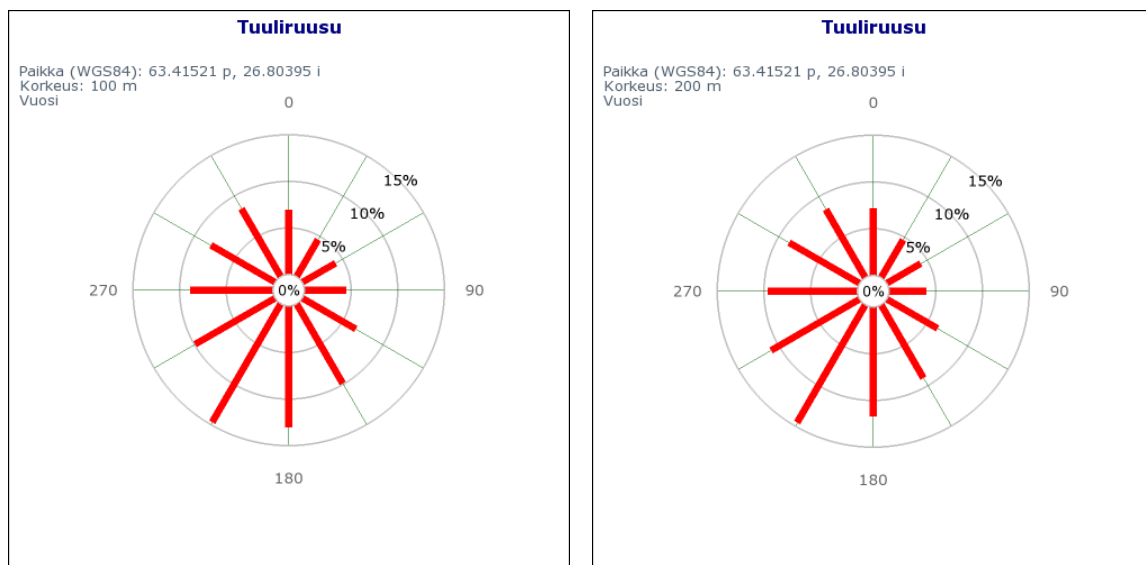


Kuva 2.2 Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2, sähköasemien vaihtoehtoiset sijainnit, alueen sisäinen sähkönsiirto sekä huoltotiet.

2.4. Hankkeen tausta ja tavoitteet

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. Löytänän tuulivoimahankkeen esisuunnitteluvaiheessa alueen tuulisuutta on katsottu tuuliatlaksen tiedoista. Saatujen tietojen perusteella Löytänän tuulivoima-alue soveltuu tuulivoimantuotantoon tuuliolosuhteidensa puolesta.

Kuvassa (Kuva 2.3) on esitetty Löytänän tuulivoimapuiston hankealueen tuuliruusut 100 ja 200 metrin korkeudelta. Vallitsevat tuulet puhaltavat hankealueella tuuliruusujen mukaan lounaasta kohti koillista. Keskimääräinen tuulennopeus hankealueella on 100 metrin korkeudella 5,9 m/s ja 200 metrin korkeudella 7,3 m/s. Tuuliatlaksen tietojen perusteella voidaan todeta, että suunniteltu tuulivoimapuistoalue soveltuu tuulivoimantuotantoon. Tarkemmat tuulimittaukset alueella suoritetaan kaa-voituksen aikana.



Kuva 2.3 Löytänän tuulivoimapuiston hankealueen tuuliruusut 100 ja 200 metrin korkeudelta

Löytänän tuulivoimapuisto tukee osaltaan kansallisia ja kansainvälisiä ilmastotavoitteita tuottamalla uusiutuvaa energiaa. Tuulivoima on uusiutuva energianlähde, eikä siitä synny tuotannossa suoria päästöjä ilmaan, veteen tai maahan. Tuulivoimalla voidaan kasvattaa energiaomavaraisuutta sekä edistää Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista.

Vuonna 2021 valmistunut Pohjois-Savon ilmastotiekartta viitoittaa maakunnan yhteistä tietä kohti hiilineutraalisuutta. Ilmastotiekartassa määritetään maakunnallisen ilmastotyön tavoitteet, painopisteet ja kärkitoimenpiteet. Toimenpiteissä on huomioitu ilmastomuutoksen hillintä sekä ilmastomuutokseen sopeutuminen ja varautuminen (Hiilineutraali Pohjois-Savo 2023).

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta maailmassa (Ympäristöministeriö 2021). Yksi keskeinen keino saavuttaa tavoite

on uusi ilmastolaki (423/2022), joka tuli voimaan 1.7.2022 ja sisältää uudet päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 2040 sekä päivitetyn tavoitteen vuodelle 2050 (Ympäristöministeriö 2022). Suomen kansallisen energia- ja ilmastostrategian (2016) linjauksissa on asetettu tavoitteeksi nostaa uusiutuvan energian osuus yli 50 prosenttiin loppukulutuksesta ja energiaomavaraisuuden kasvattaminen yli 55 prosenttiin. Lisäksi EU:n energia- ja ilmastopolitiikan linjauksissa ohjataan jäsenmaita ilmastomuutoksen hillintään ja siihen sopeutumiseen. Uusiutuvan energian direktiivi RED III tuli voimaan marraskuussa 2023. EU:n yleistavoite on, että uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuus on vähintään 42,5 % unionin energian kokonaisloppukulutuksesta vuonna 2030. Suomen osalta tavoite tulee olemaan noin 60 % vuoteen 2030 mennessä.

Kansainvälisiä ja kansallisia strategioita ja ohjelmia, joihin hanke liittyy, on tarkemmin esitelty jäljempänä, luvussa 3.2.

2.5. Tuulivoimapuiston toteutusaikataulu

ABO Wind Oy on kehittänyt Löytänän hanketta vuodesta 2022. ABO Wind toimitti yhteistyössä Sustainable Forestry Finland Oy:n kanssa tuulivoimahankkeen kaavoitusaloitteen Pielaveden kunnalle marraskuussa 2022. Pielaveden tekninen lautakunta (nyk. ympäristö- ja asumisen lautakunta) hyväksyi kaavoitusaloitteen kokouksessaan 13.12.2022. Tämän jälkeen aloitettiin tuulivoimaosayleiskaavan laadinta ja ympäristövaikutusten arviointimenettely YVA.

Hankkeen osayleiskaavan laadintaa tehdään samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. Osayleiskaava on tarkoitus saada valmiiksi siten, että Pielaveden kunta voisi hyväksyä kaavan alkuvuonna 2025. Alustavan aikataulun mukaan tuulivoima-alueen rakentaminen voisi alkaa vuonna 2025 ja tuotanto aikaisintaan vuonna 2026.

3. Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

3.1. Lähialueen muut hankkeet

Hankealueen läheisyydessä on kehitteillä muitakin tuulivoimahankkeita. Löytänän hankealuetta lähin suunnitteilla oleva tuulivoimahanke, Vuorimäki sijaitsee Iisalmen kaupungin puolella, noin 2 km pohjoiseen tuulivoima-alueen rajalta (etäisyys alustavien kaava-alueiden välillä on noin 2 km, alustavien voimalasijaintien välillä lähimmillään noin 4 km). Pielaveden kunnan alueelle sijoittuu osittain myös Munterinkankaan suunnitteilla oleva tuulivoimahanke. Lähialueen tuulivoimahankkeet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 3.1) ja kartassa (Kuva 3.1).

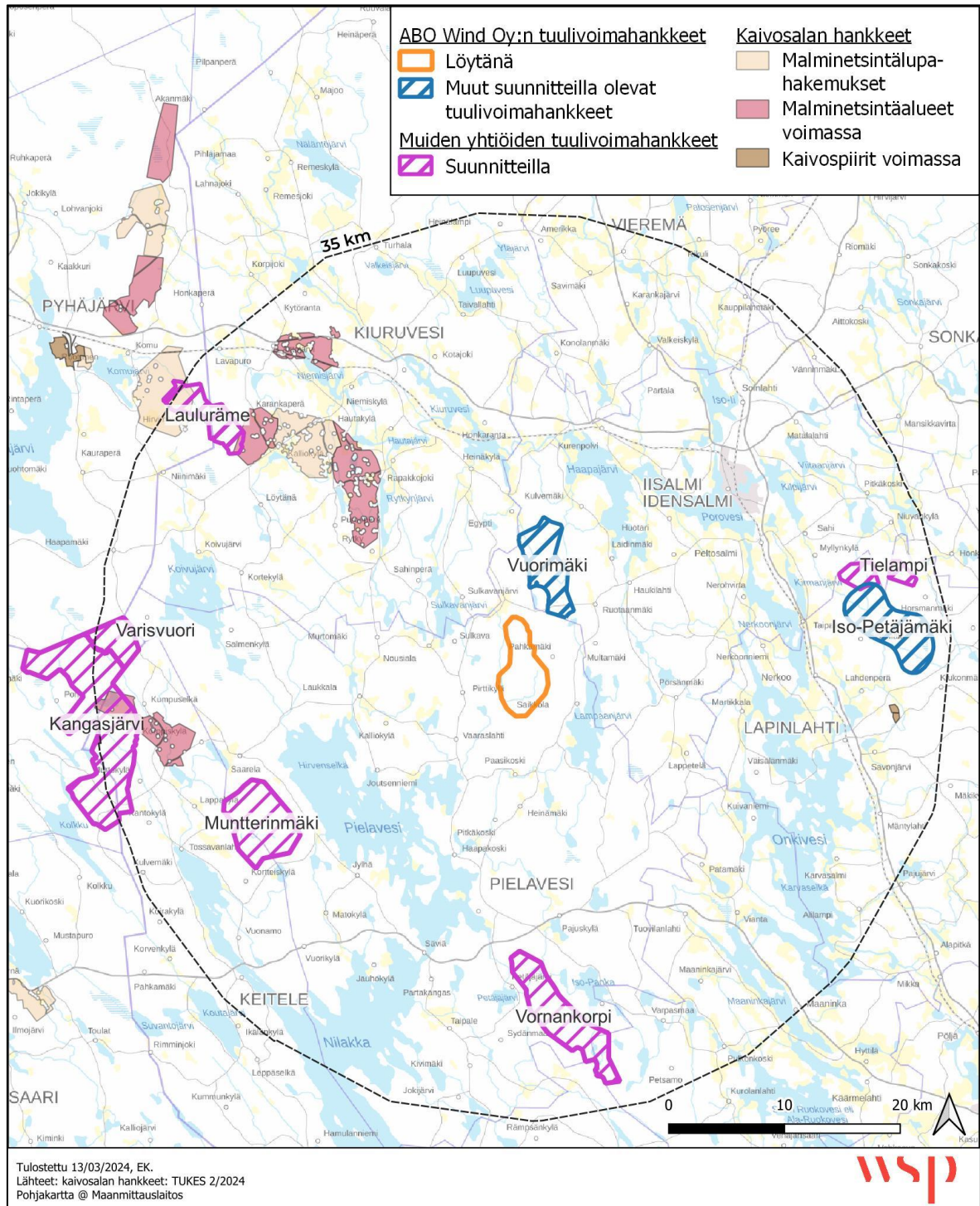
Kaivoslain mukaiset oikeudet, varausilmoitukset ja hakemusalueet tarkastettiin kaivosrekisterin karttapalvelusta (<https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/>) 7.2.2024. Karttapalvelun perusteella koko hankealueella on voimassa Boliden Kevitsa Mining Oy:n kaivoslain mukainen varausilmoitus (Pörsä VA2022:0026-01, voimassa 18.4.2024 saakka). Varausilmoitus ei anna oikeutta malminetsintään, vaan se on ainoastaan yhtiön ilmoitus aikomuksesta hakea malminetsintälupaa tai -lupia ko. alueelle. Hankealueelle tai sen lähistölle mahdollisesti tulevaisuudessa haettavista malminetsintäluvista ei ole alkuvuodesta 2024 tietoa.

Hankealueen luoteispuolella on Boliden Kevitsa Mining Oy:n malminetsintälupa (Juurikka ML2022:0016). Luvan mahdollistamat malminetsintätoimet kohdistuvat kyseiselle malminetsintä-alueelle. Samalla yhtiöllä on Kiuruvedellä muitakin malminetsintäalueita ja malminetsintäluvhakemuksia.

Kaivoslain mukaiset varaukset tai malminetsintäluvat eivät estä tuulivoimaloiden tai sähkönsiirron toteuttamista lupa-alueella. Tuulivoima-alueelle kohdistuvan varauksen aika päättyy ennen kuin tuulipuistohankkeessa tehdään mitään toimia. Boliden Kevitsa Mining Oy:n mahdollisesti alueelle hakevat malminetsintäluvat eivät ole ristiriidassa tuulipuistohankkeen kanssa kaivoslain tai myöskään Bolidenin YVA-ohjelmaan jättämän lausunnon kanssa. Tuulipuiston alueella voi suorittaa malminetsintää, ainoastaan aidattava sähköaseman alue jää tulevaisuudessa etsintätoimien ulkopuolelle. Rakennusaikana työmaa-alueita on suljettuna laajemmalta alueelta, tänä aikana malminetsintä ei lähitökohtaisesti ole mahdollista kyseisillä osilla aluetta. Tuulipuiston ja malminetsintäyhtiön yhteistyöllä tarpeelliset etsintätoimet saadaan ongelmitta sovitettua yhteen tuulipuiston rakentamisen ja toiminnan kanssa.

Taulukko 3.1 Lähialueen muut tuulivoimahankkeet, etäisyys hankealueesta ja kehitysvaihe.

Hanke	Tuulivoimaloiden maksimimäärä	Toimija	Kehitysvaihe	Etäisyys	Ilman- suunta
Vuorimäen tuulivoimahanke, Iisalmi, Kiuruvesi ja Pielavesi	27	ABO Wind Oy	Kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	n. 2 km	Pohjoinen
Muntterinkankaan tuulivoimahanke, Pielavesi ja Keitele	20	Ilmatar Pielavesi Oy	YVA-menettely päättynyt	n. 21 km	Lounas
Iso-Petäjämäen tuulivoimahanke, Lapinlahti ja Iisalmi	13	ABO Wind Oy	Kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	n. 27 km	Itä
Tielampi tuulivoimahanke, Lapinlahti ja Iisalmi	17	Eurowind Energy Oy	Kaavoitus käynnissä	n. 27 km	Itä
Laulurämeen tuulivoimahanke, Kiuruvesi ja Pyhäjärvi	23	Winda Energy Oy	YVA-menettely päättynyt	n. 28 km	Luode
Vornankorven tuulivoimahanke, Pielavesi ja Kuopio	18	Ilmatar Energy Oy	YVA-menettely käynnissä	n. 28 km	Etelä-kaakko
Pyhäjärvi-Kangasjärven tuulivoimahanke, Keitele, Pihtipudas ja Pyhäjärvi	110	Neoen Renewables Finland Oy	Esisuunnittelu	n. 35 km	Länsi
Varisvuoren tuulivoimahanke, Pihtipudas	7	Eurowind Energy Oy	Esisuunnittelu	n. 36 km	Länsi



Kuva 3.1 Lähialueen muut hankkeet.

3.2. Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 3.2) on esitetty hankkeen liittyminen energia- ja ilmastotavoitteisiin.

Taulukko 3.2 Energia- ja ilmastotavoitteet.

Kansainväliset energia- ja ilmastotavoitteet	
YK:n ilmastonmuutosta koskeva puitesopimus (UN Framework Convention on Climate Change, UNFCCC, SopS 61/1994)	YK:n ilmastopimuksen keskeisenä päämääränä on ilmaston kasvihuonekaasujen pitoisuuden vakauttaminen vaarattomalle tasolle. Tämä taso tulisi saavuttaa sellaisessa ajassa, että ekosysteemit ehtivät sopeutua ilmastomuutokseen luonnollisella tavalla.
Kiotoon pöytäkirja (SopS 12/2005, SopS 13/2005)	Pöytäkirjan tavoitteena on ollut rajoittaa teollisuusmaiden kasvihuonekaasupäästöjä 5,2 % vuoden 1990 tasoon verrattuna. Kiotoon pöytäkirjan jälkimmäinen velvoitekausi päättyi vuonna 2020, ja tämän jälkeen kansainvälinen ilmastopoliittikka on perustunut Pariisin ilmastopöytäkirjaan.
Pariisin ilmastopöytäkirja (SopS 75/76/2016)	Keskeisenä tavoitteena on pitää ilmaston lämpeneminen selkeästi alle kahdessa asteessa ja pyrkiä korkeintaan 1,5 asteen lämpenemiseen tämän vuosisadan loppuun mennessä. Osapuolten täytyy laatia säännöllisesti, viiden vuoden välein, uusia päästövähennystavoitteita, joiden on oltava aiempia tavoitteita edistyneempiä. Kaikilta osapuolilta odotetaan kunnianhimoisia, vähitellen kiristyviä toimia usean tavoitteen suhteen: päästöjen vähentämiseksi, ilmastomuutokseen sopeutumiseksi, ilmastorahoituksen lisäämiseksi, teknologian kehittämiseksi ja siirtämiseksi, toimintavalmiuksien vahvistamiseksi sekä läpinäkyvyyden lisäämiseksi.
YK:n ilmastokokous COP28	Marraskuussa 2023 järjestetyn ilmastokokouksen päätösten mukaan kirjattiin, että maita kehoitetaan siirtymään pois fossiilisista polttoaineista energijärjestelmissä vahvistaen ilmastomuutosta hillitseviä toimia tällä vuosikymmenellä. Päästöjä tulisi vähentää globaalisti 43 % vuoteen 2030 mennessä hallitustenvälisen ilmastopaneelin IPCC:n suositusten mukaisesti. Osapuolet sopivat uusiutuvan energiantuotannon kolminkertaistamisesta ja energiatehokkuuden kaksinkertaistamisesta vuoteen 2030 mennessä, sekä siirtyvänsä vaiheittain pois fossiilisista polttoaineista energia-alalla vuoteen 2050 mennessä.

YK:n kestävän kehityksen globaali toimintaohjelma Agenda2030	Agenda2030 sisältää 17 tavoitetta, jotka YK:n jäsenmaiden tulisi yhdessä saavuttaa vuoteen 2030 mennessä. Ilmasto ja energia ovat vahvasti edustettuina tavoitteiden joukossa. Suomen hallituksen Agenda2030 -toimeenpanotyötä ohjaa kansallinen toimeenpanosuunnitelma.
Kansainvälinen ilmaston ja puhtaan ilman kumppanuusohjelma CCAC (Climate and Clean Air Coalition to Reduce Short-Lived Climate Pollutants)	CCAC perustettiin niin sanottujen lyhytaikaisten ilmastotekijöiden torjumiseksi vuonna 2012. Sen tehtävänä on edistää lyhytaikaisten ilmastotekijöiden, kuten mustan hiilen (noki), metaanin ja muiden hiukkasten ja kaasujen päästövähennyksiä. Niiden on tarkoitus täydentää, ei korvata, hiilidioksidin ja muiden kasvihuonekaasujen torjuntatoimia.
EU:n energia- ja ilmastotavoitteet	
EU:n tavoiteohjelma Green Deal ja Fit for 55 -paketti	Euroopan vihreän kehityksen ohjelman Green Deal:n tavoitteena on tehdä Euroopasta ensimmäinen ilmastoneutraali maanos. EU-maat ovat sopineet, että EU:sta tulee ilmastoneutraali talous ja yhteiskunta vuoteen 2050 mennessä. EU:n tavoite on vähentää päästöjä vähintään 55 % vuoteen 2030 mennessä.
Taakanjakoasetus (EU) 2018/842	Taakanjakoasetuksen tarkoituksena on varmistaa, että EU saavuttaa tavoitteensa vähentää kasvihuonekaasupäästöjä taakanjakoon kuuluvilla aloilla 30 % vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2005 tasoihin. Taakanjakoon kuuluvia aloja ovat rakennusten lämmitys, maatalous (muut kuin hiilidioksidipäästöt), jätehuolto ja liikenne (lentoliikennettä ja kansainvälistä meriliikennettä lukuun ottamatta). Taakanjakoasetus on yksi 55-valmiuspaketin lainsäädäntöehdotuksista. Suomen päästövähennysvelvoite on 39 %, mutta EU-komissio on ehdottanut, että taakanjakosektorin (päästökaupan ulkopuoliset alat) päästövähennysvelvoitetta kiristetään koko EU:ssa 10 prosenttiyksiköllä, Suomen velvoitteeksi on ehdotettu 50 %.
LULUCF-asetus (EU) 2018/841	Maankäyttöä, maankäytön muutosta ja metsätaloussektoria koskevassa asetuksessa määritellään laskentasäännöt sille, miten maankäytön, maankäytön muutoksen ja metsänhoidon nielut ja päästöt otetaan huomioon EU:n ilmastotavoitteissa. Jäsenvaltion tulee varmistaa, että LULUCF-sektorista ei aiheudu laskennallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden rakentamisesta voi aiheutua metsäkatoa, joka vaikuttaa hiilinielujen määrään.
Uusiutuvan energian direktiivi (RED III (EU) 2023/2413	Uusiutuvan energian direktiivi RED III tuli voimaan marraskuussa 2023, työ- ja elinkeinoministeriö valmistelee tällä hetkellä direktiivin kansallista toimeenpanoa Suomessa. EU:n yleistavoite on, että uusiutuvista lähteistä peräisin

	olevan energian osuus on vähintään 42,5 % unionin energian kokonaisloppukulutuksesta vuonna 2030. Suomen osalta tavoite tulee olemaan noin 60 % 2030 mennessä. Direktiivi pyrkii myös nopeuttamaan uusiutuvan energian tuotantolaitosten rakentamista. Toistaiseksi suoria tuulivoimahankkeiden lupamenettelyjen kestoon kohdistuvia vaikutuksia ei Suomessa ole aiheutunut.
Energiatehokkuusdirektiivi (EU) 2023/1791	Energiatehokkuusdirektiivillä säädetään EU- ja kansallisen tason energiatehokkuustavoitteista, kansallisesta energiansäästövelvoitteesta ja lukuisista energiatehokkuuden edistämisen toimenpiteistä. Aiempi energiatehokkuusdirektiivi on Suomessa toimeenpantu energiatehokkuuslailla (1429/2014). Työ- ja elinkeinoministeriö on asettanut toukokuussa 2023 työryhmän valmistelemaan uudistetun energiatehokkuusdirektiivin kansallista toimeenpanoa, jonka pitäisi valmistua 31.12.2024 mennessä.
Energiaunioni (EU)	Energiaunioni on EU:n energiapoliittinen toimenpideohjelma, jonka tarkoituksena on tarjota EU-kansalaisille kohtuuhintaista, varmaa ja kestävää energiaa. Strategian tavoitteena on parantaa energiaturvallisuutta ja energiatehokkuutta, syventää energian sisämarkkinoita sekä edistää vähähiiliseen talouteen siirtymistä ja tutkimusta, innovointia ja kilpailukykyä. Energiaunionin hallintomalliasetus edellyttää, että jäsenmaat laativat kansallisen energia- ja ilmastosuunnitelman kymmenen vuoden välein, ja raportoivat komissiolle sen toimeenpanosta. Lisäksi jäsenmaiden tulee laatia pitkän aikavälin, vähintään vuoteen 2050 asti ulottuva suunnitelma Pariisin sopimuksen tavoitteiden saavuttamiseksi, päästöjen vähentämiseksi sekä hiilinielujen lisäämiseksi.
CANEMURE – Kohti hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia	Kohti hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia (CANEMURE) on kuusivuotinen EU:n Life-hanke, joka toteuttaa kansallista ilmastopolitiikkaa. Hankkeessa viedään käytäntöön erityisesti energia- ja ilmastostrategian (EIS) sekä keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman (KAISU) linjauksia. Hanke toteutetaan vuosina 2018–2024. Canemure-hankkeessa toteutetaan käytännön ilmastotoimia, edistetään alueellista ilmastotyötä sekä tuetaan mm. suomalaista Hinku-verkostoa ja käytännön toimia asiantuntijoiden avulla.
Kansalliset energia- ja ilmastotavoitteet	
Kansallinen energia- ja ilmastostrategia 2022	Kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa linjataan toimia, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030

	ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. Strategia kattaa kaikki kasvihuonekaasupäästölähteet (päästökauppasektori, taakanjakosektori, maankäyttösektori) ja nielut (maankäyttösektori). Siinä ovat mukana myös EU:n energiaunionin viiden ulottuvuuden mukaiset tarkastelut (vähähiilisyys ml. uusiutuva energia, energiatehokkuus, energiamarkkinat, energiaturvallisuus sekä TKI-toimet), ilmastomuutokseen sopeutuminen, energia- ja kasvihuonekaasutaseet sekä kattavat vaikutusarviot valitusta politiikkatoimien kokonaisuudesta (ympäristövaikutukset, sukupuolten välinen tasa-arvo, kansantalous, valtiotalous sekä sosiaaliset ja alueelliset vaikutukset).
Ilmastolaki 423/2022 (uusi laki tuli voimaan 1.7.2022)	Laissa säädetään ilmastopolitiikan suunnitelmista. Vuonna 2022 laki laajeni koskemaan maankäytön, metsätalouden ja maatalouden päästöjä, ja ensimmäistä kertaa lakiin on kirjattu hiilinielujen vahvistamistavoite. Uudistetussa ilmastolaissa on asetettu päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050. Lisäksi lakiin on kirjattu ensimmäistä kertaa tavoite, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä.
KAISU - Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma vuoteen 2035	Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Suunnitelma on laadittu siten, että se vastaa vuoden 2030 kiristyvään EU-velvoitteeseen sekä hallituksen tavoitteeseen hiilineutraaliudesta vuoteen 2035 mennessä.
Suomen pitkän aikavälin strategia kasvihuonekaasujen vähentämiseksi	Pitkän aikavälin strategiassa kuvataan päästövähennyskkenaarioita ja niihin liittyviä vaikutusarvioita vuoteen 2050 asti. Laadittujen skenaarioiden lähtökohtana on pyrkimys saavuttaa hiilineutraalius vuonna 2035. Kansallisen pitkän aikavälin strategian laadinta perustuu asetukseen energiaunionin ja ilmastotoimien hallinnosta.
Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030 (KISS2030)	KISS2030 on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Lisäksi 2021 voimaan tullut EU:n ilmastolaki edellyttää jäsenmaita laatimaan kattavia kansallisia sopeutumisstrategioita. Suunnitelma kattaa vuoteen 2030 asti keskeiset tavoitteet ja toimet, joilla varaudutaan ja sopeudutaan muuttuvan ilmaston vaikutuksiin.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman päämääränä on kestävä kehityksen tavoitteiden mukaisesti edistää maankäytön, metsätalouden ja maatalouden päästöjen vähentämistä, nielujen aikaansaamien poistumien vahvistamista sekä sopeutumista ilmastomuutokseen.

	Maankäyttösektorilla toteutettavien lisätoimien tavoiteltu vuosittainen nettovaikutus on vähintään kolme miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia vuoteen 2035 mennessä.
Kunnalliset/paikalliset energia- ja ilmastotavoitteet	
Pohjois-Savon ilmastotiekartta (2021)	Ilmastotiekartan päätavoitteena on, että Pohjois-Savo on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Kasvihuonekaasupäästöjä tulee vähentää vähintään 80 % vuoteen 2007 verrattuna ja loput päästöt sitoa tai kompensoida kestävästi. Ilmastotiekartassa on viisi painopistettä, joihin on määriteltä toimenpiteitä kuudelle sektorille. Pohjois-Savon ilmastotiekartan viisi painopistettä ovat: 1. Vahva ilmastokulttuuri 2. Kiertotaloudella kilpailukykyä ja luonnonvarojen kestävää käyttöä 3. Kasvavat hiilinielut ja varastot 4. Puhdasta energiaa reilusti 5. Yhteistyöllä ilmastoturvallisuutta ja luonnon monimuotoisuutta
Ylä-Savon seudullinen ilmasto-ohjelma vuoteen 2035	Ylä-Savossa halutaan vastata valtakunnalliseen hiilineutraalisuustavoitteeseen vähentämällä seudun ilmastopäästöjä samalla taaten kuntien elinvoimaisuuden sekä kuntalaisten hyvinvoinnin. Ylä-Savon seudullinen ilmasto-ohjelma on laadittu Ylä-Savon kuntien: Iisalmi, Keitele, Kiuruvesi, Lapinlahti, Pielavesi, Sonkajärvi ja Vieremä yhteistyönä. Kuntien yhteinen tavoite on, että Ylä-Savo on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Seudullinen ilmasto-ohjelma ottaa huomioon Pohjois-Savon maakunnan ilmastotiekartan painopisteet. Ilmastomuutoksen hillintätoimet määritellään seudullisista lähtökohdista ja vahvuuksista.

4. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja osallistuminen

4.1. YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

Arviointimenettely perustuu lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVAL 252/2017, YVA-laki). YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja eri tahojen osallistumista suunnitteluun ja päätöksentekoon lisäten kansalaisten ja muiden tahojen tiedonsaantia ja vaikutusmahdollisuuksia hankkeen suunnitteluvaiheessa. YVA-menettelyn avulla pyritään

ehkäisemään haitallisten ympäristövaikutusten syntyminen sekä sovittamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita.

YVA-menettely toteutetaan YVA-lain (YVAL 252/2017) ja valtioneuvoston asetuksen (YVAA 277/2017) mukaisesti. YVA-lain 3 §:n 1. momentin mukaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-laissa on säädetty arviointimenettelystä, sen osapuolista, asiakirjoista sekä vaiheista. Laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiselle tai tehdä siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin loppuun saattamista.

YVA-lain (YVAL 252/2017) liitteen 1 mukaan tälle hankkeelle on suoritettava YVA-menettely hanke-luettelon kohdan 7e) mukaisesti: tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia.

4.2. YVA-menettelyn osapuolet

4.2.1. Hankevastaava

Hankkeesta vastaava toiminnanharjoittaja on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. YVA-lain mukaisesti hankkeesta vastaavan on selvitettävä hankkeen todennäköiset merkittävät ympäristövaikutukset ja kuvaus hankkeesta, ja toimitettava ne toimivaltaiselle viranomaiselle. Hankkeesta vastaava on tässä arvioinnissa Abo Wind Oy. Hankkeesta vastaavan edustajana toimii Abo Wind Oy:n projektipäällikkö Marika Koskimäki.

ABO Wind Oy on osa saksalaista ABO Wind -konsernia ja sen toiminta alkoi Suomessa vuonna 2013. ABO Wind Oy:n kehittämiä tuulipuistoja on käytössä 11 sekä kaavoituksessa 21 hanketta. Yhtiön toiminnan keskiössä on ilmastonmuutoksen hillitseminen.

ABO Wind -konserni on perustettu vuonna 1996 ja se on yksi Euroopan kokoneimmista tuulivoimatoimijoista. Konsernissa työskentelee yli 1000 työntekijää 16 eri maassa. Konsernilla on yhteensä yli 800 pystytettyä tuulivoimalaa, joiden kokonaiskapasiteetti on 2100 megawattia. Konserni tarjoaa palveluita hankealueen valintaan, suunnitteluun, rahoitukseen, rakentamiseen ja käyttöpalveluihin.

4.2.2. Hankkeen yhteysviranomainen

Pielaveden Löytänän YVA-hankkeen yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Savon ELY-keskus. Yhteysviranomainen huolehtii siitä, että ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään. Yhteysviranomainen kuuluttaa ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen sekä kerää hankkeesta annetut lausunnot ja mielipiteet. Yhteysviranomainen antaa lausunnon arviointiohjelmasta sekä perustellun päätelmän arviointiselostuksesta.

4.2.3. YVA-työryhmä

Hankkevastaavan toimeksiannosta ympäristövaikutusten arvioinnista vastaa YVA-konsultti WSP Finland Oy. Arviointiselostuksen laatimisesta on vastannut WSP Finland Oy:ssä projektipäällikkö Helena Railo. Arviointiryhmän kokoonpano on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 4.1.)

Taulukko 4.1 Ympäristövaikutusten arviointiryhmän kokoonpano.

Vastuualue	Henkilö	Kokemusvuodet
Projektipäällikkö; yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin, YVA-ohjelman ja selostuksen laadinta	FM (ympäristöekologia) Helena Railo, WSP Finland Oy	15
Projektin johto	DI (ympäristötekniikka) Janna Riikonen, WSP Finland Oy	20
YVA-ohjelman ja selostuksen laadunvarmistus.	FT (biologia) Satu Lyyra, WSP Finland Oy	20
YVA-selostuksen laadinta	MMM, FM Antti Lempiäinen, WSP Finland Oy	12
YVA-ohjelman ja selostuksen laadinta ja ilmastovaikutusten arviointi	KTM (vastuullinen liiketoiminta) Sonja Kuokkanen, WSP Finland Oy	4
Ilmastovaikutusten arviointi	DI (vesi- ja ympäristötekniikka) Julia Lehtimäki, WSP Finland Oy	4
Sosiaalisten vaikutusten arviointi	FM (suunnittelumaantiede), KTM (johtaminen ja organisaation kehittäminen) Susanna Harvio, WSP Finland Oy	16
Sosiaalisten vaikutusten ja matkailuvaikutusten arviointi	Restonomi YAMK Petra Niskanen (palveluliiketoiminta), WSP Finland Oy	20
Sosiaalisten vaikutusten arviointi, visuaaliset karttaesitykset	FM (maantiede) Emmi Korhonen, WSP Finland Oy	1
Maisemaselvitykset	Maisema-arkkitehti Katja Leppäranta, WSP Finland Oy	6
Pohjavesivaikutusten arviointi	FM (geologia) Jani Junnila, WSP Finland Oy	4
Pintavesivaikutusten arviointi	FM (geologia) Joel Silvennoinen, WSP Finland Oy	2
Melu- ja välkeselvitys	Ilkka Niskanen, WSP Finland Oy	36
Melu- ja välkeselvitys	FM (ympäristötieteet) Sirpa Lappalainen, WSP Finland Oy	17
Melu- ja välkeselvitys	Ins. AMK Joel Lindholm, WSP Finland Oy	7
Välkeselvitys	DI Julia Turku, WSP Finland Oy	15
Liikennevaikutusten arviointi	DI Hannele Kemppi, WSP Finland Oy	17
Liikennevaikutusten arviointi	HM Kirsi Venho, WSP Finland Oy	2
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset, eläimistö	FM (biologia) Sanni Kokkonen, WSP Finland Oy	2
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset, eläimistö	FM (biologia) Anni-Elina Aittamäki, WSP Finland Oy	4
Osayleiskaavan laadinta	Anni Laurila, WSP Finland Oy	11
Muinaisjäännöselvitys	Hum. Kand. Timo Jussila, Mikroliitti Oy	42
Linnustoselvitykset	FT Panu Välimäki, Albus Luontopalvelut Oy	20

4.3. YVA-menettelyn vaiheet

YVA-menettely muodostuu kahdesta päävaiheesta, joista ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma ja toisessa kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostus. YVA-menettelyn vaiheet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4.1).



Kuva 4.1 YVA-menettelyn vaiheet

Ennakkoneuvottelu

Ennen ympäristövaikutusten arviointiohjelman toimittamista tai arviointimenettelyn kuluessa yhteysviranomainen voi omasta aloitteestaan taikka toisen asiaa käsittelevän viranomaisen tai hankkeesta vastaavan pyynnöstä järjestää ennakkoneuvottelun yhteistyössä hankkeesta vastaavan ja keskeisten viranomaisten kanssa.

Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen eri arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuudenhallintaa ja hankkeesta vastaavan ja eri viranomaisten välistä tiedonvaihtoa, parantaa asiakirjojen ja selvitysten laatua sekä sujuvoittaa arviointimenettelyä.

Hankkeesta vastaavan ABO Wind Oy:n pyynnöstä järjestettiin ennakkoneuvottelu 30.3.2023. Neuvottelussa käytiin läpi hankesuunnitelma ja hankealue sekä keskusteltiin YVA-menettelyssä tehtävistä selvityksistä sekä merkittävistä ympäristövaikutuksista ja niiden arviointimenetelmistä. Neuvotteluun osallistuivat hankevastaavan ja konsultin edustajat, Pohjois-Savon ELY-keskukselta hankkeen yhteysviranomaisen edustajat, Pohjois-Savon liitto, Pielaveden kunta, Iisalmen kaupunki, Pohjois-Savon alueellinen vastuumuseo, Metsähallitus ja Savon Voiman Verkko Oy.

YVA-ohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettely tulee vireille yhteysviranomaiselle toimitettavalla arviointiohjelmalla, jossa kuvataan muun muassa hankkeen toteuttamisvaihtoehdot, sekä miten ja mitä vaikutuksia suunnittelun aikana tullaan selvittämään. Lisäksi kuvataan miten arviointi ja siihen liittyvä tiedottaminen ja vaikutusalueella asuvien osallistuminen arviointiin järjestetään.

Yhteysviranomainen asettaa YVA-ohjelman nähtäville ja pyytää siitä mielipiteet ja lausunnot. Lausuntoja pyydetään asiaan liittyviltä viranomaisilta ja tarpeen mukaan muilta tahoilta. Mielipiteitä YVA-ohjelmasta voivat antaa kaikki ne tahot, joihin hanke saattaa vaikuttaa. Yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma toimitettiin yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Savon ELY-keskukselle toukokuussa 2023. ELY-keskus kuulutti hankkeesta ja YVA-ohjelman nähtävillä olosta 17.5.2023.

Arviointiohjelma oli nähtävillä 17.5.-16.6.2023 Pielaveden kunnanvirastolla, Iisalmen kaupungintalolla sekä Pohjois-Savon ELY-keskuksen tiloissa Kuopiossa. Lisäksi arviointiohjelma oli nähtävillä ympäristöhallinnon verkkosivuilla. Hanketta ja arviointiohjelmaa esiteltiin kaikille avoimessa yleisötilaisuudessa Pielavedellä Seuratalo Suojalassa 6.6.2023. Yleisötilaisuuteen oli mahdollista osallistua

myös etänä. Yleisötilaisuudessa oli paikalla useita kymmeniä henkilöitä, ja etäyhteyden kautta muutamia henkilöä. Tilaisuudessa käytiin vilkasta keskustelua.

Yhteysviranomainen pyysi arviointiohjelmasta lausunnot Pielaveden kunnalta ja Iisalmen kaupungilta (kunnan/kaupunginhallitus, ympäristönsuojelu- ja terveydensuojeluviranomaiset sekä kaavoitus/rakennusvalvonta) sekä muilta keskeisiltä viranomaisilta ja tahoilta. Arviointiohjelman nähtävillä oloaika on myös muilla tahoilla, joiden oloihin tai etuihin hanke voi vaikuttaa ja joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea, oli mahdollisuus esittää yhteysviranomaiselle mielipiteensä arviointiohjelmasta. Arviointiohjelmasta annettiin 29 lausuntoa ja 17 kannanottoa. Osassa kannanotoissa oli useita allekirjoittajia.

Yhteysviranomainen antoi arviointiohjelmasta oman lausuntonsa 11.7.2023, huomioiden arviointiohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet. Lausunnossa kerrotaan mihin arvioinnin osa-alueisiin on erityisesti kiinnitettävä huomiota ympäristövaikutusten arviointia tehdessä. Yhteysviranomaisen lausunto ja lausunnon huomioiminen ympäristövaikutusten arvioinnissa esitetään liitteessä 1.

YVA-selostus

Arviointiselostus on tehty arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointiselostuksessa on esitetty YVA-asetuksen 4 § mukaisesti muun muassa arviointiohjelman tiedot tarkennettuna, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon, arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, vaihtoehtojen vertailu, esitys haitallisten vaikutusten lieventämiseksi sekä yleistajuinen tiivistelmä arviointiselostuksen sisällöstä.

Yhteysviranomainen kuuluttaa ja asettaa YVA-selostuksen nähtäville samalla tavoin kuin arviointiohjelman. Kun yhteysviranomainen on kuuluttanut YVA-selostuksen, järjestetään ympäristövaikutusten arvioinnista kansalaisille ja sidosryhmille yleisötilaisuus 13.5.2024.

Perusteltu päätelmä

Tarkistettuaan arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun, yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perustellussa päätelmässä yhteysviranomainen huomioi myös YVA-selostuksesta annetut mielipiteet. Perusteltu päätelmä ja YVA-selostus on otettava huomioon hanketta koskevissa lupamenettelyissä.

YVA:n huomioon ottaminen suunnittelussa ja päätöksenteossa

Löytänän tuulivoimahanketta koskeviin lupahakemuksiin on YVA-lain (252/2017) 25 §:n mukaan liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. 26 §:n mukaan lupapäätöksistä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä on otettu huomioon.

4.4. Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus

YVA-menettelyyn tai osayleiskaavoitukseen osallistuminen ja vuorovaikutus tapahtuu osallistumalla yleisötilaisuuksiin, ottamalla yhteyttä hankkeesta vastaavaan tai kaavoituksen osalta kuntaan tai toimittamalla kannanoton virallisen nähtävillä olon aikana.

Osana YVA-menettelyä järjestettiin hanketta koskeva asukaskysely 16.10. – 12.11.2023. Kyselystä tiedotettiin lehti-ilmoituksin sekä lähetettiin postitse tiedote viiden kilometrin säteellä hankealueesta sijaitseville asuinkiinteistöille ja loma-asunnon omistajille. Kysely oli sähköinen ja avoin kaikille,

eli kuka vain pystyi vastaamaan kyselyyn. Kyselyyn saatiin yhteensä 114 anonymia vastausta. Kyselyn tuloksia on esitelty kappaleessa 23.

YVA-ohjelman ollessa nähtävillä siihen jätettiin yhteensä 17 kannanottoa, joista osassa oli useita alikirjoittajia. Lisäksi viranomaistahoilta saatiin 29 lausuntoa.

YVA-menettelyn tueksi hankkeelle on koottu seurantaryhmä, johon kutsuttiin viranomaistahojen lisäksi hankealueella ja sen ympäristössä toimivien yhdistysten, seurojen ja muiden sidosryhmien edustajia. Seurantaryhmän tehtävänä on tuoda esille hankealueen ympäristön ominaispiirteitä ja alueen eri toimijoiden intressejä, edistää tiedonvälitystä ja osaltaan varmistaa arvioinnin asianmukaisuus, kattavuus ja laadukkuus. Löytänän tuulivoimahankkeen ensimmäinen seurantaryhmän kokous järjestettiin arviointiohjelman luonnosvaiheessa 4.5.2023. Seuraavan kerran seurantaryhmä koontui YVA-selostusvaiheessa 28.2.2024. Seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot:

- Pohjois-Savon ELY-keskus
- Pielaveden kunta
- Iisalmen kaupunki
- Kiuruveden kaupunki
- Pohjois-Savon liitto
- Kuopion kulttuurihistoriallinen museo, Pohjois-Savon alueellinen vastuumuseo
- Metsähallitus, luontopalvelut
- Metsäkeskus
- Pohjois-Savon pelastuslaitos
- Savon Voima Verkko Oy
- Puolustusvoimat
- Traficom
- MTK Pielavesi ry
- MTK Iisalmi
- Pohjois-Savon riistakeskus
- Pielaveden riistanhoitoyhdistys
- Lampaanjärven kylätoimikunta
- Heinämäen seudun maamiesseura ry
- Pielaveden maaseutuseura ry
- Lampaanjärven Nuorisoseura Salo r.y.
- Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Savo
- Metsänhoitoyhdistys Savotta
- Pohjois-Savon luonnonsuojelupiiri ry
- Lintuyhdistys Kuikka ry
- Pielaveden mökkiläisneuvosto
- Pohjois-Savon Erä ry
- Lampaanjärven Metsästysseura ry
- Vaaraslahden Eränkävijät ry
- Pahkamäen metsästysseura
- Piensulkavan Erä
- Metsästys- ja Kalastusseura Joukahainen ry
- Heinämäen Martat ry
- Pielavesi-Seura ry
- Hiidenniemen osakaskunta
- Saikolanniemen osakaskunta
- Iisalmen Omakotiyhdistys
- Pohjois-Pielaveden Kylät ry

4.5. YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen aikataulu

Löytänän tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laadinnan aikataulu on esitelty taulukossa (Taulukko 4.2). Osayleiskaavan hyväksyminen Pielaveden kunnassa tapahtuu kunnan

aikataulujen mukaisesti. Alustavana tavoitteena on, että osayleiskaava voitaisiin hyväksyä vuoden 2025 alkupuolella.

Taulukko 4.2 Löytänän YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen aikataulu.

ALUSTAVA AIKATAULU	2023												2024												2025		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
2 YVA-SELOSTUS																											
Selostuksen laadinta																											
Seurantaryhmän kokoontuminen																											
Kuulutus ja nähtävilläolo																											
Yleisötilaisuus																											
Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä																											
3. KAAVOITUS																											
Kaavan valmisteluaineisto (kaavaluonnos)																											
Kuulutus ja nähtävilläolo																											
Yleisötilaisuus																											
Kaavan ehdotusvaihe																											
Kuulutus ja nähtävilläolo																											
Yleisötilaisuus																											
Kaavakäsittely ja hyväksyminen 2025 aikana																											
4. ERILLISSELVITYKSET																											
YVA:aan liittyvät selvitykset																											

4.6. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Yhteysviranomaiselle esitettiin YVA-ohjelman kuulemisaikana yhteensä 29 lausuntoa ja 17 kannanottoa. Lausunnon antoivat Boliden Kevitsa Oy, Cinia Oy, Digita Oy, Elisa Oy, Fingrid, Heinämaan Martat ry, Hiidenniemi Saikolanniemi osakaskunta, Iisalmen kaupunginhallitus, Iisalmen luonnonystävät, Ilmatieteenlaitos, Itä-Suomen AVI, Kuopion kulttuurihistoriallinen museo, Luonnonvarakeskus, Metsähallitus, MTK Pielavesi, MTK Pohjois-Savo, Museovirasto, Pielaveden maaseutuseura, Pielaveden RHY, Pohjois-Savon liitto, Pohjois-Savon pelastuslaitos, Savon Voiman Verkko, STUK, Suomen Erillisverkot, Suomen Metsäkeskus, Suomen riistakeskus Pohjois-Savo, Traficom, Väylävirasto sekä Ylä-Savon ympäristölautakunta.

Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 11.7.2023. Yhteysviranomainen totesi lausunnossaan, että arviointiohjelma täyttää YVA-laissa ja -asetuksessa ympäristövaikutusten arviointiohjelmalle asetetut sisältövaatimukset. Arviointiohjelman perusteella hankkeesta vastaavalla on käytössään riittävä asiantuntemus arviointien suorittamiseen.

Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmaa koskevassa lausunnossa keskeisimmät esille tuodut asiat sekä niiden huomioiminen hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa ja tehdyssä arviointiselostuksessa on esitetty liitteessä 1.

5. Hankkeen tekninen kuvaus

5.1. Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen koko on noin 2300 hehtaaria. Alueelle suunnitellaan enintään 13 yksikkötehoon noin 7–10 MW:n tuulivoimalan kokonaisuutta. Maankäyttö on mahdollista pitää alueella laajalti ennallaan. Maanmuokkaus- ja rakentamistyöt kohdistuvat tuulivoimaloiden sekä voimalat toisiinsa yhdistävän tie- ja maakaapeliverkoston alueelle. Tuulivoima-alueelle rakennetaan sähköasema, jonka kautta tuotettu sähkö suunnitellaan siirrettäväksi valtakunnan verkkoon 110 kV ilmajohtolla. Sähköaseman yhteyteen rakennetaan mahdollisesti myös sähkövarasto, katso tarkemmin

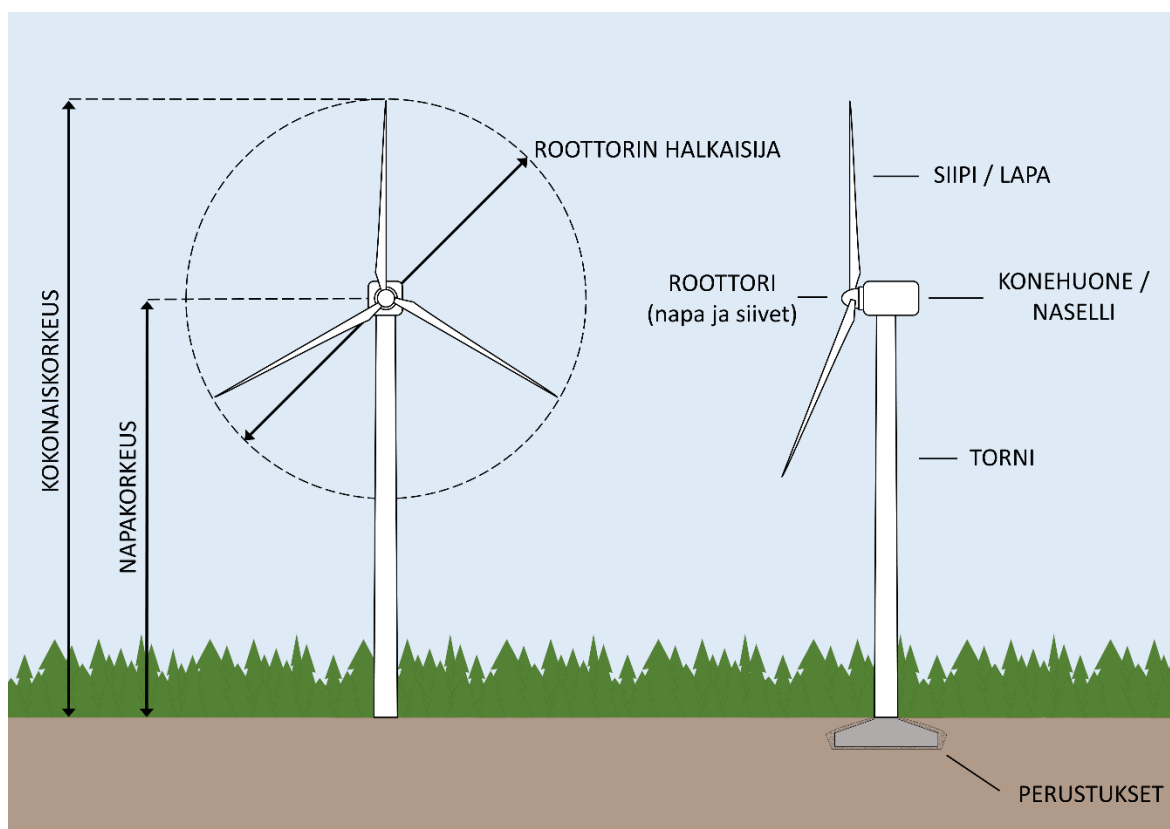
jäljempänä. Rakentamisvaiheessa tuulivoimaloiden yhteyteen tarvitaan myös varastointialueita tuulivoimalan komponentteja varten sekä pysäköinti- ja työmaaparakkialueita, jotka voidaan palauttaa muuhun käyttöön rakentamisen jälkeen.

5.2. Tuulivoima-alueen tekninen kuvaus

Tässä kappaleessa kuvataan tuulivoima-alueita ja niiden teknisiä ratkaisuvaihtoehtoja yleisesti. Lopullinen toteutustapa ratkeaa hankkeen suunnittelun edetessä.

5.2.1. Tuulivoimalat

Tuulivoimalat koostuvat roottorista, konehuoneesta, tornista sekä perustuksista. Roottori koostuu navasta sekä kolmesta lavasta ja sen halkaisija on enintään 210 metriä. Tornin korkeus eli voimalan napakorkeus on korkeintaan 215 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus eli pyyhkäisykorkeus on näin ollen korkeintaan 320 metriä. Lieriörakenteinen torni voidaan valmistaa teräksestä, betonista tai näiden yhdistelmänä ja tarvittaessa sitä voidaan tukea myös haruksilla. Tuulivoimalan osat on havainnollistettu alla (Kuva 5.1).



Kuva 5.1 Havainnekuva tuulivoimalasta

5.2.2. Konehuone

Konehuone eli naselli sijaitsee tuulivoimalan tornin päällä. Sen sisällä sijaitsee erilaisia teknisiä järjestelmiä, kuten generaattori sekä ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalan roottori voidaan suunnata tuulta kohti pyörittämällä konehuonetta tuulivoimalan tornin akselin ympäri tähän tarkoitettuilla

moottoreilla. Myös lapoja voidaan pyörittää niiden akselin ympäri tuulen ja lapojen kohtauskulman säätämiseksi.

5.2.3. Lentoestemerkinnot

Tuulivoimaloihin on niiden korkeuden vuoksi lisättävä lentoestemääräysten mukaiset lentoestemerkinnot sekä -valot. Tarvittavat merkinnot ja valot määritellään lentoesteluvassa tai -lausunnossa. Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin antaman ohjeen (2020) mukaan konehuoneen päälle tulevan valon tulee päivisin ja hämärällä olla vilkkuva valkoinen valo, mutta öisin valo voi myös olla vilkkuva punainen tai kiinteä punainen. Konehuoneen lisäksi lentoestevalot sijoitetaan tasaisin välein torniin niin, että alimmat valot jäävät puuston yläpuolelle. Lentoestevaloja on myös mahdollista puistotassolla ryhmittää niin, että puuston sisemmissä voimaloissa käytetään pienempitehoisia valoja kuin puuston uloimmissa voimaloissa (Traficom 2020).

5.2.4. Perustamistekniikka

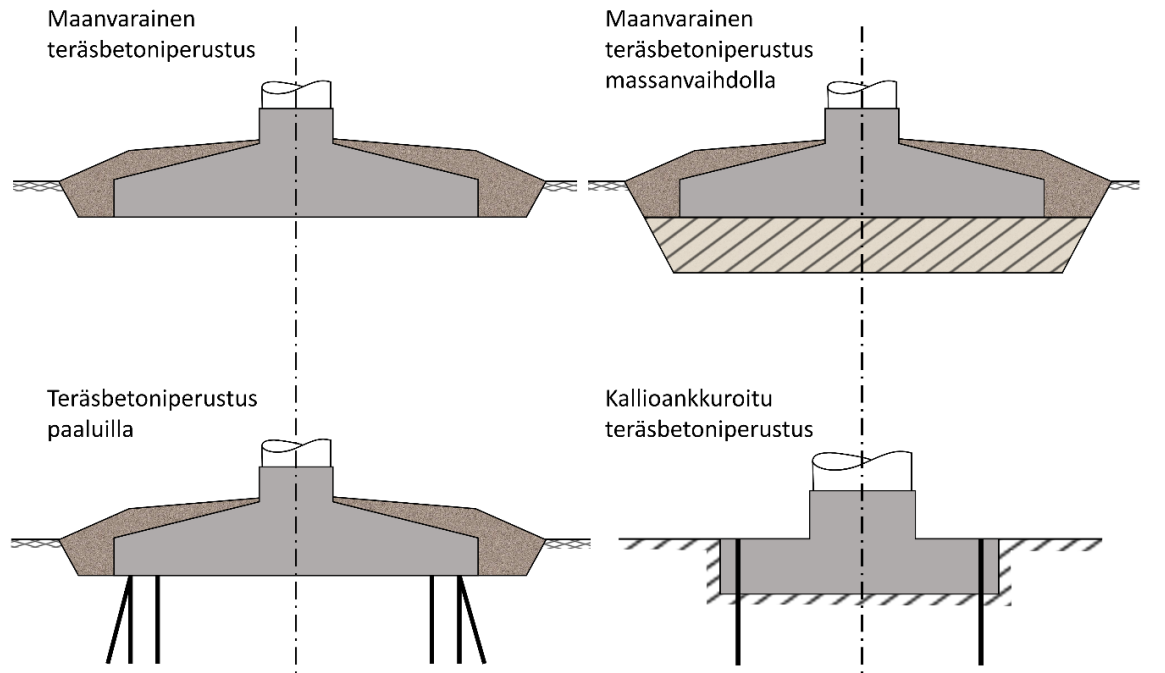
Perustamistekniikka määräytyy kunkin tuulivoimalan paikan olosuhteiden, pohjatutkimusten tulosten sekä lopullisen voimalamallin mukaan. Myöhemmässä suunnitteluvaiheessa kullekin voimalalle valitaan sopivin perustamistapa maaperätutkimusten perusteella. Kaikissa perustustavoissa poistettava maa-aines pyritään käyttämään hankealueella esimerkiksi maisemointiin. Perustamistekniikoita on havainnollistettu alla olevassa kuvassa (Kuva 5.2)

Maanvarainen teräsbetoniperustus vaatii riittävän kantavan maaperän, jotta voimalan paino ja siihen kohdistuvat voimat eivät aiheuta painumia. Perustustavassa orgaanista maa-ainesta sekä pintamaata poistetaan tyypillisesti metrin syvyydeltä. Tämän jälkeen ympyränmuotoinen teräsbetonilaatta valetaan paikalleen ohuen murske- tai vastaavan täytön päälle. Voimalasta riippuen perustuksen halkaisija on noin 20–30 metriä, mutta suurin osa siitä ei jää näkyviin, sillä perustus maisemoidaan.

Teräsbetoniperustus massanvaihdoilla on vaihtoehto, mikäli alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Tällöin perustuksen alta poistetaan enemmän pintamaata, joka korvataan murskeella tai vastaavalla painumattomalla materiaalilla ja tarvittaessa tiivistetään kantavuuden varmistamiseksi. Teräsbetoniperustus valetaan täytön päälle vastaavasti kuin maavaraissa perustuksessa.

Paalujen varaan tehty teräsbetoniperustus on vaihtoehto silloin, kun massanvaihto ei ole enää kustannustehokasta kantamattomien kerrosten syvyyden vuoksi. Pintamaata poistetaan tarvittava määrä, jonka jälkeen tehdään paalutus ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen päälle.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus on vaihtoehto silloin, kun kalliopinta on näkyvissä tai pintamaata on vain ohuesti sen päällä. Mahdollinen pintamaakerros poistetaan ja kalliota louhitaan perustuksen valamista varten. Ennen perustusten valamista kallioon porataan reiät teräsankkureille, jonka jälkeen teräsbetoniperustus valetaan kallioankkuroinnin päälle. Kallioankkurointi mahdollistaa tyypillisesti muita perustamistapoja pienemmän valun.



Kuva 5.2 Havainnekuva tuulivoimalan perustamistekniikoista.

5.2.5. Tieverkosto ja nostoalueet

Tuulivoimaloiden rakentamista ja huoltotöitä varten tarvitaan huoltotieverkosto, joka mahdollistaa tarvittavien osien kuljettamisen. Tiet ovat leveydeltään keskimäärin noin viisimetrisiä, mutta mutkissa ja kaarteissa voidaan tarvita jopa kaksi kertaa leveämpää ajoväylää, sillä esimerkiksi roottorien lapojen erikoispitkät kuljetukset vaativat kaarteissa paljon tilaa. Tarvittaessa puustoa kaadetaan teiden ympäriltä niin, että kuljetukset ja työkonet pääsevät esteettä liikkumaan teitä pitkin. Lisäksi tuulipuiston sisäisiä maakaapeleita pyritään sijoittamaan huoltoteiden yhteyteen rakennettaviin kaapeliojiin.

Huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä. Raskaan kaluston kuljetukset voivat vaatia merkittäviä parannuksia olemassa olevaan tieverkkoon kantavuuden varmistamiseksi. Nykyisen tiestön kunnostamisen lisäksi on myös rakennettava täysin uusia teitä. Teiden rakentamisessa irrotettu maa- ja kiviaines pyritään hyödyntämään alueella rakentamiseen ja maisemointiin. Tuulivoimaloiden käyttövaiheessa tieverkostoa käytetään erilaisiin kunnossapito- ja huoltotoimenpiteisiin.

Tieyhteyden lisäksi jokaiselle voimalaitospaikalle rakennetaan työskentely- ja nostoalueet voimalan kokoamista varten. Lisäksi laitospaikan yhteyteen rakennetaan varastointialueet tuulivoimaloiden osien väliaikaista varastointia varten. Noin 1–2 hehtaarin kokoinen alue raivataan kasvillisuudesta, tasoitetaan ja vahvistetaan tarvittavin osin. Nostoalue rakennetaan voimalan perustusten viereen ja vahvistetaan erittäin kantavaksi, jotta se kestää nosturin ja nostettavien osien painon. Osa alueesta voidaan palauttaa entiseen käyttöön rakentamisen jälkeen.

5.2.6. Tuulivoima-alueen pintavesien hallinta

Tuulivoima-alueen eri toiminnot sijoitellaan ja suunnitellaan siten, että alueen pintavesien virtauksiin ei aiheudu merkittäviä muutoksia, eikä vesieliöille aiheudu tarpeettomia liikkumisesteitä.

Erityisesti varmistetaan siitä, että hankealueen eteläosassa sijaitsevan Ventojoki -nimisen pienen virran veden määrä ja virtausolosuhteet pysyvät entisellään. Virtavesien sekä virtaavien purojen ja merkittävimpien ojien ylitykset suunnitellaan ja toteutetaan sellaisella tekniikalla ja korkeustasolla, että ne eivät aiheuta virtauksen vähenemistä kullakin kohdalla.

Käytännössä tämä tarkoittaa mm. riittävän suurten ojarumpujen käyttöä ja oikean korkeustason varmistamista. Ylitysten suunnittelussa noudatetaan Metsähallituksen ohjetta Rummun asentaminen vesistöön (2020) soveltuvin osin.

Hulevesien (sade- ja sulamisvedet) virtausta voidaan tarpeen mukaan ohjata myös olemassa olevien tai uusien ojien avulla siten, että hulevedet ohjautuvat kultakin osa-alueelta hankkeen toteuttamisen jälkeenkin samaan suuntaan kuin nykytilanteessa.

5.2.7. Rakentaminen ja käyttöikä

Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa tieverkoston sekä sisäisen sähkönsiirron rakentamisesta voimalapaikoille. Lisäksi voimalapaikoille rakennetaan työskentely-, nosto- ja varastointialueet sekä valitaan maaperään soveltuvat perustukset. Tämän jälkeen tuulivoimalan osat sekä niiden pystytykseen tarvittava kalusto kuljetetaan paikalle. Tuulivoimalan torni kuljetetaan monessa osassa ja pystytys alkaa tornin kasaamisella pala kerrallaan. Tornin päälle nostetaan konehuone, jonka jälkeen roottorin napa ja lavat kiinnitetään konehuoneeseen. Voimalatyypistä riippuen lavat voidaan kiinnittää napaan joko maassa tai nostaa yksi kerrallaan voimalan huipulle.

Voimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–40 vuotta ja kaapelien vähintään 30–40 vuotta. Perustukset mitoitetaan tyypillisesti 50 vuoden käyttöiälle. Tuulivoimaloiden käyttöikää on mahdollista pidentää uusimalla niiden koneistoja ja komponentteja, mikäli perustusten ja tornin kunto sen sallivat. Elinkaarensa päähän tultuaan voimalat puretaan ja alue ennallistetaan tarpeen mukaan.

Rakennusvaiheessa kiinnitetään huomiota samentuman hallintaan. Työmaavaiheessa huolehditaan siitä, että kiintoainetta kuten irrallisia maa-aineksia ei joudu pintavesiin. Tarvittaessa työmaavaiheessa voidaan käyttää suojaustoimia kuten ylimääräisen kiintoaineen laskeuttamista ennen vesien päätymistä virtavesiin.

5.2.8. Huolto ja ylläpito

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalakohtaisen huolto-ohjelman mukaan. Suunniteltuja huoltokäyntejä tehdään jokaiselle voimalalle keskimäärin noin 1–2 kertaa vuodessa, voimalatoimittajan ohjeistuksesta riippuen. Lisäksi voidaan olettaa, että ennakoimattomia huoltokäyntejä tehdään voimalaa kohti keskimäärin 1–2 kertaa vuodessa. Pidemmät huollot pyritään ajoittamaan vähätuulille ajanjaksoille tuotantotappioiden minimoimiseksi.

Huoltokäynneillä hyödynnetään samaa tieverkostoa kuin rakentamisessakin. Tieverkosto pidetään hyvässä kunnossa ja aurataan talvisin esteettömän pääsyn varmistamiseksi. Huoltokäynnit tehdään tyypillisesti pakettiautolla. Voimaloissa on oma huoltonosturi, jolla konehuoneeseen voidaan nostaa huollossa tarvittavia välineitä ja komponentteja.

5.2.9. Käytöstä poistaminen

Elinkaarensa lopuksi tuulivoimalat puretaan ja niiden sisältämät materiaalit kierrätetään mahdollisuuksien mukaan. Purkaminen tapahtuu samankaltaisella kalustolla kuin pystyttäminen, mutta käänteisessä järjestyksessä. Tuulivoimalan komponentit irrotetaan ja lasketaan nosturilla maahan. Mikäli

tuulivoimaloiden torni on toteutettu betoni- tai hybridirakenteisena, betoniosat voidaan murskata tai räjäyttää. Tarvittaessa ja soveltuvin osin tuulivoimalan osat puretaan pienempiin osiin kuljetusta ja kierrättämistä varten. Esimerkiksi roottorin lavat paloitellaan pienemmiksi kappaleiksi, jolloin niiden pois kuljettaminen ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetusta kuin paikalle kuljettaminen.

Perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa joko osittain tai kokonaan. Purkaminen on tehokkainta räjäyttämällä, sillä toinen vaihtoehto, perustusten lohkominen ja raudoituksen leikkeleminen, on työlästä ja hidasta. Perustuksista tai tornin betonirakenteista saatu betoni ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Voimalapaikkojen lisäksi myös nostoalueet ja alueelle rakennetut tiet voidaan tarvittaessa maisemoida.

Tuulivoimalan osat ovat pääsääntöisesti kierrätettävissä. Voimalat sisältävät enimmäkseen kierrätettävissä olevia metalleja, kuten terästä, kuparia ja alumiinia, joille Suomessa on jo toimivat jatkomarkkinat. Roottorin lavat valmistetaan tyypillisesti komposiiteista ja lasikuitumuovista, joita on perinteisesti ollut hankala kierrättää. Kierrättämistä on kuitenkin viime vuosina tutkittu ja pilotoitu, joten on todennäköistä, että kierrätysratkaisut ovat olemassa voimaloiden purkamisen ollessa ajankohtaista. Muussa tapauksessa lapojen sisältämä energia otetaan todennäköisesti talteen polttamalla. Voimaloissa on myös pieni määrä vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavaa jätettä, joka lajitellaan erikseen ja kierrätetään asianmukaisesti. Vaarallista jätettä ovat esimerkiksi erilaiset voiteluöljyt, akut ja jäähdytysnesteet.

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisessa, purkutöissä ja materiaalien kierrättämisessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä.

5.3. Sähkönsiirron tekninen kuvaus

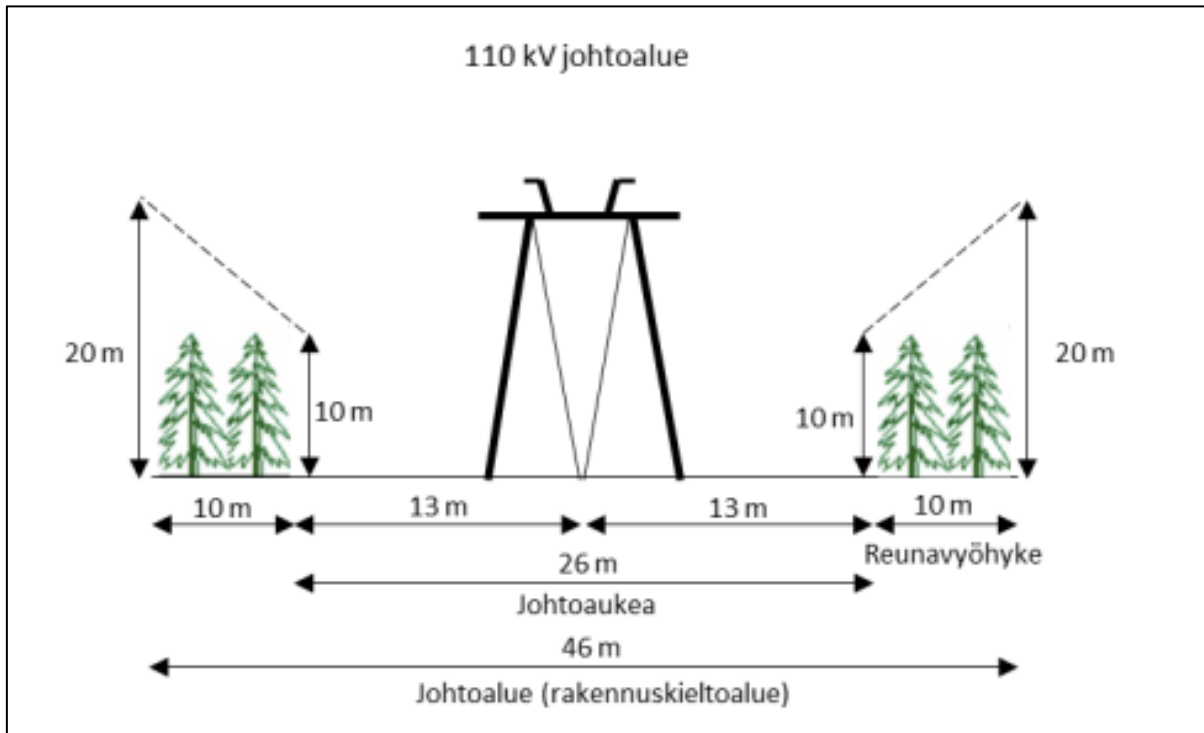
5.3.1. Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto

Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, jotka sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen. Tuulivoimalat yhdistetään maakaapeleilla toisiinsa sekä alueelle sijoitettavaan sähköasemaan. Tuulivoimaloissa on lisäksi voimalakohtaiset muuntajat, jotka sijaitsevat konehuoneessa, erillisessä muuntamotilassa tornin sisällä tai tornin ulkopuolella muuntamokopissa voimalatyyppistä riippuen. Voimalakohtaisilla muuntajilla voimalan tuottama jännite muutetaan suuremmaksi ja johdetaan kaapeleilla tuulivoima-alueen sähköasemalle.

Sähköaseman tilantarve on tyypillisesti 1–2 hehtaaria. Sähköaseman alueelle sijoitetaan tarvittavat muuntajat ja kytkinkentät. Sähköaseman alue aidataan.

5.3.2. Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto

Yhteys tuulivoima-alueen sähköasemalta valtakunnan verkkoon suunnitellaan toteutettavaksi 110 kV ilmajohtona. 110 kV voimajohdon johtoalue koostuu noin 26 metriä leveästä johtoaukeasta sekä sen molemmilla puolilla 10 metriä leveistä reunavyöhykkeistä. Voimajohdon tilantarve on esitetty Kuva 5.3:ssa. Johtoaukealla puuston kasvua rajoitetaan voimakkaammin kuin reunavyöhykkeellä, jossa puusto voi kasvaa, mutta sen korkeutta säädelään. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot on kuvattu kappaleessa 2.3 ja kartalla (Kuva 5.3). Lopullinen sähkönsiirtoreitti tarkentuu myöhemmissä suunnitteluvaiheissa.



Kuva 5.3 Voimajohdon tilantarve.

5.3.3. Rakentaminen ja käyttöikä

Voimajohdon rakentaminen alkaa uuden voimalinjan tapauksessa puuston poistamisella johtoauean alueelta. Lisäksi puustoa voidaan lyhentää tai tarvittaessa poistaa reunavyöhykkeen alueelta (Kuva 5.3). Tämän jälkeen pylväille tehdään perustukset, ne kuljetetaan paikalle ja pystytetään. Peltoalueilla raskaita koneita vaativat työt pyritään tekemään talvella ympäristön vaurioitumisen vähentämiseksi. Lopuksi johdin asennetaan, maadoitetaan ja pylväspaikat siivotaan. (Fingrid 2020) Voimajohdon tekninen käyttöikä on huomattavasti pidempi kuin tuulivoimaloilla, jopa 60–80 vuotta, ja käyttöikää on myös perusparannuksin mahdollista pidentää noin 20–30 vuotta (Fingrid).

5.3.4. Huolto ja ylläpito

Voimajohdon kunnossapito edellyttää säännöllisesti suoritettavia tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Johtoalue tarkastetaan noin 1–3 vuoden välein maastokäynneillä tai lentäen. Tyypillisimmät kunnossapitotyöt liittyvät puuston raivaamiseen tai lyhentämiseen. Johtoauea raivataan keskimäärin 6 vuoden välein joko koneellisesti tai raivaussahalla. Raivattaessa johtoauealle voidaan jättää kasvaamaan matalakasvuisia puita ja pensaita, mikäli niiden ei katsota aiheuttavan vaaraa käyttövarmuudelle. Reunavyöhykkeillä puustoa käsitellään noin 10–25 vuoden välein kaatamalla liian pitkiä puita tai lyhentämällä niiden latvustoa. Reunavyöhykkeiden puusto on pidettävä riittävän lyhyenä, jotta puut eivät kaatuessaan voi vahingoittaa voimajohtoa (Fingrid).

5.3.5. Käytöstä poisto

Pidemmän elinkaarensa ansiosta voimajohdon käyttöä voidaan jatkaa, mikäli tuulivoimalat uusitaan ja sähköntuotanto alueella jatkuu tai jos voimajohdolle on muuta käyttöä. Käyttämätön voimajohto

voidaan purkaa ja kierrättää. Voimajohdon metalliset pylväät sekä kaapelit ovat pääosin kierrätettävissä. Perustukset voidaan joko jättää paikoilleen tai purkaa ja kierrättää.

6. Hanketta koskevat säädökset sekä hankkeen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja päätökset

6.1. Keskeiset säädökset, tarvittavat luvat ja päätökset

Tuulivoimapuiston perustaminen edellyttää useiden lupien hakemista. Tarvittavat luvat ja menettelyt on kuvattu seuraavissa kappaleissa. Tämä YVA-selostus sekä siitä annettava yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä tullaan liittämään lupahakemuksiin.

6.1.1. Kaavoitus

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavaa, joka laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena. Edellytyksenä on, että yleiskaavalla voidaan riittävällä tavalla ohjata alueen yleistä maankäyttöä mm. alueen ympäristöarvot ja maisemakuva huomioivalla tavalla.

Löytänän tuulipuiston alueella osayleiskaavan laadinta ja YVA-menettely etenevät samanaikaisesti. YVA-menettelyn yhteydessä tehtävät selvitykset, ja vaikutusten arvioinnit toimivat myös kaavoituksen selvitysaineistona. Myös kaavoitusprosessissa esiin tulleet mielipiteet ja tiedot huomioidaan YVA-menettelyssä. YVA-selostuksessa esitettävä tuulivoima-alue on myös kaava-alueen rajaus.

Hankevastaava Abo Wind Oy yhdessä Sustainable Forestry Finland Oy:n kanssa on toimittanut tuulivoimahankkeen kaavoitusaloitteen Pielaveden kunnalle 30.11.2022. Pielaveden tekninen lautakunta hyväksyi kaavoitusaloitteen kokouksessaan 13.12.2022 § 115. Osayleiskaavan hyväksyy aikanaan Pielaveden kunnanvaltuusto.

6.1.2. Sopimukset maanomistajien kanssa

Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat Sustainable Forestry Finland Oy:n, Tornatorin ja yksityisten omistamille maille. Sähkönsiirtoreittien maa-alueet ovat pääosin yksityisomistuksessa. Hankkeesta vastaava sopii maan käytöstä ja vuokrauksesta alueiden omistajien kanssa.

6.1.3. Rakennuslupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 132/1999) mukaisen rakennusluvan. Lupaa haetaan Pielaveden kunnan rakennusvalvonnasta. Lupaa voidaan hakea, kun tuulivoimaosayleiskaava on hyväksytty ja hankkeen YVA-menettely on päättynyt. Rakennuslupa voidaan myöntää myös ehdollisena ennen kaavan lainvoimaisuutta.

Rakennusluvan saaminen edellyttää myös, että Ilmailuviranomaiselta on saatu lausunto lentoturvallisuuden varmistamiseksi sekä Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.

Lisäksi tuulivoimalaan haettavaa rakennuslupaa tai toimenpidelupaa koskee soveltuvin osin maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 895/1999) 64 §:n kohdat 1 ja 2, jotka määräävät liittämään hakemukseen selvityksen hankkeen vaikutuksista maisemaan ja naapureihin, sekä selvityksen hakijan lähimmistä suunnitelluista muista mastoista.

Uusi rakentamislaki tulee voimaan 1.1.2025. Siihen liittyviä asetuksia valmistellaan vuoden 2024 aikana. Lupamenettelyihin ja muun muassa termistöön on tulossa joitakin muutoksia, mutta lähtökohteisesti vaatimukset pysyvät nykyisen kaltaisina.

6.1.4. Voimajohtoalueen tutkimuslupa ja lunastuslupa

Voimajohtoreittien maastotutkimusta varten tarvitaan lunastuslain (Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta, 603/1977) 84 §:n mukainen voimajohtoalueen tutkimuslupa. Luvan tutkimuksen suorittamiseen antaa Maanmittauslaitos. Tutkimusluvan ehdoissa on määritelty tutkimusaikaisten vahinkojen korvausmenettely.

Maa-alueiden lunastus voimajohdon rakentamista varten edellyttää lunastuslain (LunL 603/1977) mukaista lunastuslupaa voimajohdon johtoalueen lunastamiseksi ja voimajohdon tarvitseman käyttöoikeuden supistuksen sekä lunastuskorvausten määrittämiseksi. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto.

6.1.5. Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa

Koska sähkönsiirron turvaamiseksi on tarpeellista rakentaa vähintään 110 kilovoltin voimajohto, rakentamiseen on pyydettävä Energiavirastolta sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen.

6.1.6. Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimalakuljetukset hankkeen rakennusaikana vaativat aina erikoiskuljetusluvan. Erikoiskuljetusluvissa lupaviranomaisena toimii Pirkanmaan ELY-keskus.

6.1.7. Natura-arviointi

Luonnonsuojelulain (LSL 9/2023) 35 § edellyttää, että hankkeiden ja suunnitelmien vaikutukset Natura 2000-suojeluverkostoon on arvioitava. Mikäli hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää Natura 2000-verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla. Hankkeelle ei saa myöntää lupaa, mikäli siitä aiheutuu tai voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteille.

Löytänän tuulivoima-alue sijoittuu Natura-alueen Valkeiskylän ja Ventojoen metsät (FI0600024) välittömään läheisyyteen. Natura-alueen eteläisempi osa-alue, Ventojoen metsät, rajautuu itärajallaan tuulivoima-alueeseen noin 1 km matkalla. Alustavasti on arvioitu, että varsinaista täyttä Natura-arviointia ei tarvitse tehdä, koska Natura-alueen suojeluperusteena on ainoastaan luontotyyppiä. YVA-selostuksen liitteenä toimitetaan Natura-selvitys.

6.1.8. Puolustusvoimien hyväksyntä

Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle kaikille tuulivoimahankkeille, jotka ovat kokonaiskorkeudeltaan yli 50 metriä korkeita. Hankkeen suunnittelun aikana selvitetään puolustusvoimilta tuulivoimarakentamisen vaikutukset sotilasilmailuun sekä puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn ja muihin joukkojen ja alueiden käyttöön

vaikuttaviin seikkoihin. Pääesikunta antaa lausunnon tuulivoima-alueiden lopullisesta hyväksyttävyydestä.

Puolustusvoimilta on saatu myönteinen lausunto 15 voimalalle 20.12.2022. Lausunnosta pyydetään tarvittaessa päivitys ennen kaavahyväksyntää puolustusvoimien ohjeistuksen mukaisesti.

6.1.9. Lupa kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittumisesta tiealueelle ja rautatiealueelle

Hankkeen kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot risteävät yleisten teiden kanssa.

Kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamiseen (tiensuuntaisesti tai poikkisuuntaisesti) maantien tiealueelle tarvitaan aina ELY-keskuksen kanssa tehtävä sijoitussopimus. Tiealueelle sijoitettujen johtojen, kaapeleiden ja putkien rakentamiseen ja kunnossapitoon liittyvien töiden tekemiseen haetaan työ lupa ELY-keskukselta. Rakennettaessa voimajohtoa maanteiden yhteyteen noudatetaan Väyläviraston "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet" -ohjetta (Liikenneviraston ohjeita 3/2018) sekä lisäksi Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018).

Mikäli hanke edellyttää voimajohdon tai kaapelin sijoittamista maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle on rakentamisesta haettava laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (LjMTL 2005/503) 47 §:n mukainen poikkeamislupa Pirkanmaan ELY-keskukselta.

6.1.10. Sähköverkkoon liittyminen

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä verkkoa hallinnoivan yhtiön kanssa. Tarkemmat suunnitelmat verkkoliitynnästä sekä verkkoliityntäsopimus tehdään hankkeen edetessä.

6.2. Muut mahdollisesti tarvittavat luvat

6.2.1. Ympäristölupa

Tuulivoimalat saattavat edellyttää ympäristönsuojelulain (YSL 527/2014) mukaista ympäristölupaa, mikäli tuulivoimalan toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelain (NaapL 26/1920) mukaista kohutuutonta räsistusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia räsistusta aiheuttavia vaikutuksia voivat olla esimerkiksi melu sekä lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon syntyminen (vilkkuminen).

Ympäristönsuojelulain mukaisen (YSL 527/2014) ympäristöluvan tarpeesta päättää kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, jolta ympäristölupaa myös haetaan tarvittaessa YVA-menettelyn jälkeen. Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella oletetaan, että Löytänän hankkeen tuulivoimaloille ei tarvita ympäristölupaa.

Lisäksi, mikäli alueella tullaan louhimaan ja murskaamaan kalliokiviaineksia, tulee toiminnalle olla ympäristölupa tai tulee tehdä YSL:n 118 §:n mukainen kertaluontoisen toiminnan ilmoitusmenettely (melua ja tärinää aiheuttava tilapäinen toiminta).

6.2.2. Vesilain mukaisen luvan tarve

Maa-alueelle sijoittuva tuulivoimahanke voi edellyttää vesilain (VL 587/2011) mukaista lupaa (vesilupa), mikäli sen rakentamisella on vesistövaikutuksia. Lupaa on haettava, mikäli hanke aiheuttaa

luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista (esimerkkinä mm. puron uoman luonnontilan säilymisen vaarantuminen tai luonnon-tilaisen lähteen tilan muuttuminen). Vesilupaa haetaan tarvittaessa Itä-Suomen aluehallintovirastolta.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa koottujen tietojen perusteella Löytänän hankkeessa ei tarvita vesilupaa.

6.2.3. Luonnonsuojelulain poikkeamislupa

Joissain tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvissä tapauksissa (kuten lupa erityisesti suojeltavien lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeamiseen) on tarpeen hakea poikkeamislupaa luonnonsuojelulain mukaisiin määräyksiin.

YVA-menettelyn aikana ei ole tullut esiin tarvetta hakea poikkeamislupaa luonnonsuojelulain säädöksistä. Mikäli tarvetta poikkeamiseen hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä ilmenee, haetaan tarvittavia poikkeuslupia toimivaltaisilta lupaviranomaisilta.

6.2.4. Muinaisjäännökseen kajoamiseen liittyvä lupamenettely

Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (MML 295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain 11 §:n nojalla kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kajoamislupa voidaan myöntää, jos hankkeen vaikutuksen muinaisjäännökseen on selvitetty. Kajoamisluvan myöntää Museovirasto. Tuulivoima-alueelta tunnistettiin YVA-menettelyn yhteydessä yksi uusi muinaismuisto, johon ei hankkeessa kajota. Sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydessä oleviin muinaismuistoihin ei kajota. YVA-menettelyn tietojen perusteella hankkeessa ei ole tarvetta hakea kajoamislupaa.

6.2.5. Lentoestelupa

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja – turvallisuuteen tulee selvittää. Ilmailulain (IlmailuL 864/2014) mukaan lentoeste ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä, eikä sitä voida asettaa niin, että sitä voisi erehdyksissä pitää lentoliikennettä palvelevana laitteena tai merkinä.

Ilmailulain 158 § edellyttää, että ilmailulle mahdollisesti vaaraa aiheuttavan laitteen, rakennuksen, rakennelman ja merkin asettamiseen tarvitaan lentoestelupa. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 m korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 m korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa vaativat lentoesteluvan hakemista Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom).

Lentoesteen asettajan tulee selvittää lentoesteen vaikutukset asianomaisen ilmaliikennepalvelujen tarjoajan lentoestelausunnon avulla. Lentoestelupaa haetaan Traficomilta.

6.2.6. Liittymälupa maantiehen

Maantielain (LjMTL 2005/503) 37 §:n mukaan liittymälupa tarvitaan, mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista. Liittymä ei sijaintinsa puolesta saa vaarantaa maantien turvallisuutta. Lupaa haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta.

6.2.7. Kuljetuksiin tarvittavat luvat

Tuulivoimalan osien kuljettamiseen hankkeen rakennusvaiheessa tarvitaan erikoiskuljetuslupa, ja kuten yllä kappaleessa 6.1.6 on todettu, haetaan se Pirkanmaan ELY-keskukselta. Mikäli suurikokoisten osien kuljetusten vuoksi täytyy tehdä yleisiä teitä koskevia muita toimenpiteitä (esim. liikennemerkkien siirto tai liittymän avartaminen) asiasta sovitaan sen alueen ELY-keskuksen liikennevastuualueen kanssa, jossa toimenpiteitä tehdään. Hankealueen läheisyydessä tämä on Pohjois-Savon ELY-keskuksen L-vastuualue.

Mikäli hankkeen kuljetukset lisäävät merkittävästi jonkin hankkeen tasoristeyksen käyttöä, voi olla tarpeen hakea käytön muutokseen Väyläviraston lupaa. Näiden lupien tarve selviää rakentamissuunnitteluvaiheessa.

6.2.8. Maa-aineslupa

Mikäli tuulivoimahankkeessa tarvittavia maa-aineksia otetaan muualta kuin jo luvan omaavalta maa-aineksenotto paikalta, tarvitaan maa-aineksen ottamiseen maa-aineslain (MAL 555/1981) mukainen lupa. Maa-aineslain mukaista lupaa haetaan kunnalta. Ottotoimintaan liittyvät toiminnot, esimerkiksi kalliokiviaineksen murskaus, voi edellyttää myös ympäristölupaa.

Jos vuosittainen kiven, soran ja hiekan otto on vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa tai louhinta- tai kaivualueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria, tulee kyseeseen myös YVA-menettely YVA-lain (YVAL 252/2017) hankeluettelon liitteen 1 mukaisesti.

6.2.9. Maa-ainesten läjittäminen

Mikäli hankealueella tehdään massanvaihtoa ja maa-aineksia on tarve läjittää maa-ainesten ottoalueelle, tulee läjittämiseksi hakea lupa ympäristönsuojeluviranomaiselta. Ylijäämämaita voidaan käyttää maarakentamisessa ilmoituksella ympäristönsuojeluviranomaiselle.

6.2.10. Vaikutukset tv- ja radiolähetysiin

Kaavoitusmenettelyn ja ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä pyydetään lausunto Digita Oy:ltä vaikutuksista tv- ja radiolähetysiin.

6.2.11. Vaikutukset säätutkiiin

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa säätutkien toimintaan, jos tutkat sijaitsevat lähellä tuulivoimaloita. Ilmatieteen laitokselta pyydetään lausunto kaavoitusmenettelyn ja ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä.

7. Arvioitavat vaikutukset ja arviointimenetelmät

7.1. Arvioitavat ympäristövaikutukset

Tämän YVA-menettelyn tarkoituksena on arvioida Löytänän tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirtolinjan aiheuttamia ympäristövaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettely on kuvattu luvussa 4.

Ympäristövaikutuksella tarkoitetaan YVA-lain mukaan hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä tai välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat:

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- luonnonvarojen hyödyntämiseen
- yllä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään hankevaihtoehtojen mukaiset toiminnan vaikutukset hankkeen koko elinkaaren ajalta. Vaikutuksien arvioinnissa otetaan huomioon sekä suorat että välilliset vaikutukset.

Suorat vaikutukset syntyvät hankkeen toimenpiteiden ja vaikutusalueen ympäristön suorasta vuorovaikutuksesta. Välilliset vaikutukset ovat suorista vaikutuksista johtuvia muutoksia alueen ympäristöolosuhteissa. Välillinen vaikutus voi olla esimerkiksi hankealueen ympäristön virkistyskäyttömahdollisuuksien heikkeneminen.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten kannalta keskeiset vaiheet rakennusvaihe sekä tuotantovaihe. Lisäksi hankkeen elinkaareen kuuluu toiminnan lopettaminen.

Tässä hankkeessa erityisesti tarkasteltaviksi vaikutuksiksi arvioitiin:

- melu- ja välkevaikutukset
- vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön
- vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja linnustoon
- vaikutukset viereiseen Natura-alueeseen (Natura-selvitys liitteenä)
- vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen

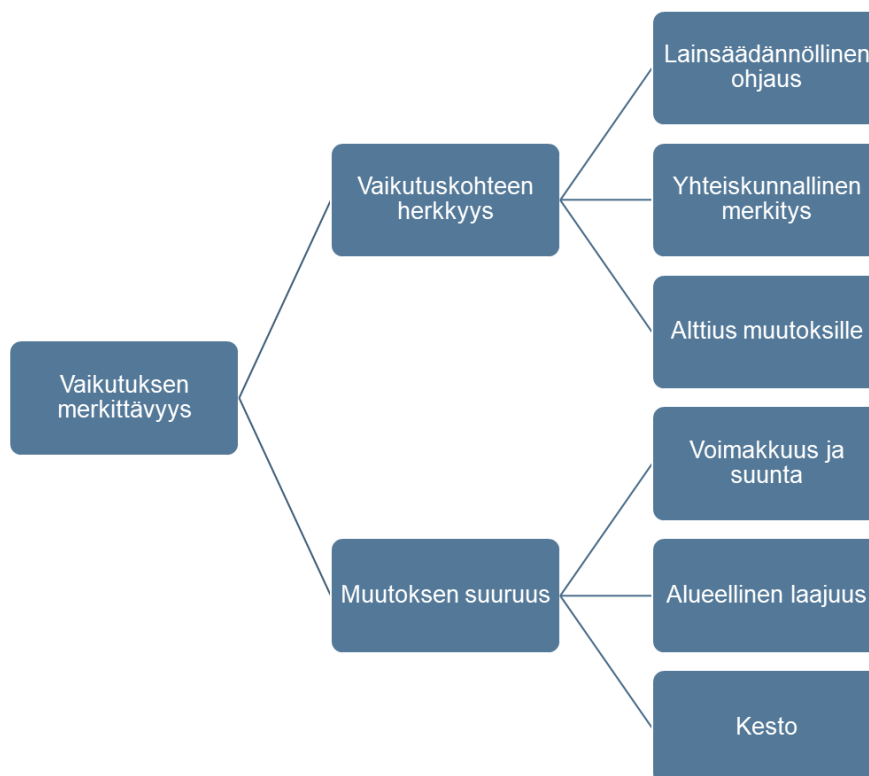
Tämän ympäristövaikutusten arviointiselostuksen aineistona on käytetty

- hanketta koskevia olemassa olevia suunnitelmia
- olemassa olevia tietoja ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana tehtyjä selvityksiä alueen ympäristön nykytilasta ja toiminnoista
- vastaavista hankkeista saatuja kokemuksia
- YVA-ohjelmasta saatuja lausuntoja ja mielipiteitä
- kirjallisuustietoja

7.2. Arviointimenetelmät

Pielaveden Löytänän tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä arvioidaan tuulivoimapuiston sekä siihen liittyvän sähkönsiirron vaikutukset. Vaikutusten arviointi toteutetaan IMPERIA-hankkeessa esitettyjä menetelmiä hyödyntäen (ks. <http://imperia.jyu.fi>) (Marttunen ym. 2015).

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeessa kehitettyä ARVI-lähestymistapaa, jossa arvioidaan vaikutuskohteen herkkyys nykytilassa ja hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus. Arvio vaikutuksen merkittävyydestä tehdään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden pohjalta. ARVI-lähestymistapa on esitetty kuvassa (Kuva 7.1). Herkkyyttä ja muutoksen suuruutta tarkastellaan erilaisten osa-alueiden avulla, jolloin saadaan vaikutuksen merkittävyydestä arvio. Herkkyyttä voidaan tarkastella esimerkiksi arvioimalla kohteen lainsäädännöllistä ohjausta, yhteiskunnallista merkitystä tai ominaisuuksien alttiutta muutoksille. Muutos voi olla positiivinen tai negatiivinen sen aiheuttamien muutoksen ominaispiirteiden mukaisesti. Muutoksen suuruutta arvioidaan sen voimakkuuden ja suunnan, alueellisen laajuuden ja keston avulla.



Kuva 7.1 Vaikutusten merkittävyyden arviointiin käytettävä ARVI-lähestymistapa.

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan (Taulukko 7.1) esitetyillä kriteereillä. Arvioinnin tulosten perusteella arvioidaan hankkeen ympäristöllinen toteutettavuus.

Taulukko 7.1 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit.

Vaikutusten merkittävyys		
Erittäin suuri ++++		Selvästi havaittava myönteinen ja pysyvä muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Suuri +++		Selvästi havaittava myönteinen ja pitkäaikainen muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Kohtalainen ++		Selvästi havaittava myönteinen muutos, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Vähäinen +		Myönteinen muutos on havaittavissa, mutta ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Ei vaikutusta		Muutos ei ole käytännössä havaittavissa, eikä se aiheuta haittaa tai hyötyä.
Vähäinen -		Kielteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Kohtalainen --		Selvästi havaittava kielteinen muutos, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Suuri ---		Selvästi havaittava kielteinen ja pitkäaikainen muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Erittäin suuri ----		Erittäin selvästi vaikuttaa kielteinen ja pitkäaikainen muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.

7.3. Vaikutusalueen ja arvioinnin rajaus

Vaikutusalueiden rajaus on tehty kunkin arvioitavan ympäristövaikutuksen ominaisuuksien perusteella. Vaikutusalueet on kuvattu tarkemmin kunkin vaikutusarvioinnin yhteydessä.

Tarkasteltava vaikutusalue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella. Jos arviointityön aikana ilmenee, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennakoitua laajempi vaikutusalue, määritellään vaikutusalueen laajuus kyseisen vaikutuksen osalta siinä yhteydessä uudestaan.

8. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

8.1. Nykytila

8.1.1. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto on tehnyt 14.12.2017 päätöksen uudistetuista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Päätös tuli voimaan 1.4.2018. Tavoitteilla varmistetaan, että valtakunnallisesti merkittävät asiat huomioidaan kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Alueidenkäyttötavoitteiden avulla taitetaan yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvataan luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parannetaan elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia. Niillä myös sopeudutaan ilmastomuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin (Valtioneuvosto 2022).

Tavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen:

- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Pielaveden Löytänän tuulivoimalahanketta koskevat seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Tavoite: Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.
Toteutuminen Löytänän tuulivoimahankkeessa:
Hanke tukee alueen elinvoimaa ja mahdollistaa uusiutuvan energiantuotannon ja siihen kytkeytyvän elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämistä.

Tavoite: Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin. Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.

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

Toteutuminen Löytänän tuulivoimahankkeessa:

Tuulivoima vähentää energiantuotannon hiilidioksidi- ja hiukkaspäästöjä, mikä hillitsee osaltaan ilmastomuutosta ja siitä aiheutuvia sään ääri-ilmiöitä. Hanke ei sijaitse tulvavaara-alueella.

Hankkeesta ei aiheudu toiminnan aikana päästöjä ilmaan, ja se edistää päästöjä tuottavista energianlähteistä luopumista. Mahdolliset haittavaikutukset arvioidaan osana YVA-menettelyä.

Hankkeella on yhteiskunnan kokonaisturvallisuutta ja huoltovarmuutta lisäävä vaikutus, sillä se mahdollistaa hajautetun ja itsenäisesti toimivan, kotimaisen energiantuotannon edistämisen.

Puolustusvoimien hyväksyntämenettely takaa, että hanke ei ole ristiriidassa maanpuolustuksen ja turvallisuuden kanssa.

Tavoite: Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.

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

Toteutuminen Löytänän tuulivoimahankkeessa:

Hanke ei uhkaa valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä tai arvokasta rakennusperintöä eikä luonnonperinnön arvoja. Hankkeen vaikutukset läheisiin luonnonarvoihin, Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueeseen ja ekologisten yhteyksien säilymiseen on selvitetty YVA-menettelyn aikana, ja todettu, että hanke voidaan toteuttaa siten, että merkittäviä luonnonarvoja ei vaaranneta.

Alueella ei ole nykyisellään juurikaan virkistysmerkitystä, eikä hanke aiheuta haittaa ympäristön virkistyskäytölle. Metsästykselle aiheutuva vaikutus ei ole merkittävä.

Tuulivoima edustaa energiantuotannossa luonnon kestävää hyödyntämistä.

Tavoite: Uusiutumiskykyinen energiahuolto

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

Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet.

Toteutuminen Löytänän tuulivoimahankkeessa:

Hankkeessa tuotetaan usean tuulivoimalan yksikössä päästöttömästi uusiutuvaa energiaa ja varaudutaan tuotannon edellyttämiin logistisiin järjestelyihin. Toteuttamiskelpoiset voimajohtolinjaukset on arvioitu YVA-menettelyssä.

8.1.2. Maakuntakaava

Voimassa olevat maakuntakaavat

Voimassa oleva kaavoitus maakuntakaavoista asemakaavoihin ohjaa alueidenkäyttöä ja tuulivoimapuistojen sijoittamista (Paakkari, M 2011). Maakuntakaavan tehtävänä tuulivoimasuunnittelussa on tuulivoimarakentamisen kokonaisuuden ohjaaminen (Ympäristöministeriö 2016). Pielavesi kuuluu Pohjois-Savon maakuntaan, jossa on voimassa yhdeksän maakuntakaavaa. Pohjois-Savon liitto huolehtii maakuntakaavan laatimisesta ja sen hyväksyy Pohjois-Savon liiton maakuntavaltuusto.

Pohjois-Savon maakuntakaava 2030 on vahvistettu Ympäristöministeriön toimesta 7.12.2011 ja siihen on hyväksytty muutoksia 15.1.2014, 1.6.2016 ja 19.11.2018. Pohjois-Savon maakuntakaava 2030 kattaa koko maakunnan alueen ja käsittelee kaikkia teemoja tuulivoimaa lukuun ottamatta.

Seudullisesti merkittävien tuulivoimapuistojen sijoittumista ohjaa Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava, jonka ympäristöministeriö on vahvistanut 15.01.2014. Kaavaa on täydennetty yhdellä potentiaalisella tuulivoima-alueella 1.6.2016 vahvistuneen kaupan maakuntakaavan yhteydessä. Kaavasta on kumottu viisi tuulivoima-aluetta 19.11.2018 jolloin maakuntakaavoissa on osoitettu Pohjois-Savoon 14 potentiaalista tuulivoima-aluetta (Pohjois-Savon Liitto). Tuulivoimamaakuntakaava ohjaa seudullisesti merkittävien tuulivoimapuistojen sijoittumista maisemallisesti kestäville, tekniset edellytykset täyttävälle alueelle luonnon ja asutuksen asettamien reunaehtoien puitteissa (Pohjois-Savon liitto).

Koko Pohjois-Savon maakuntakaava-aluetta koskevia yleismääräyksiä:

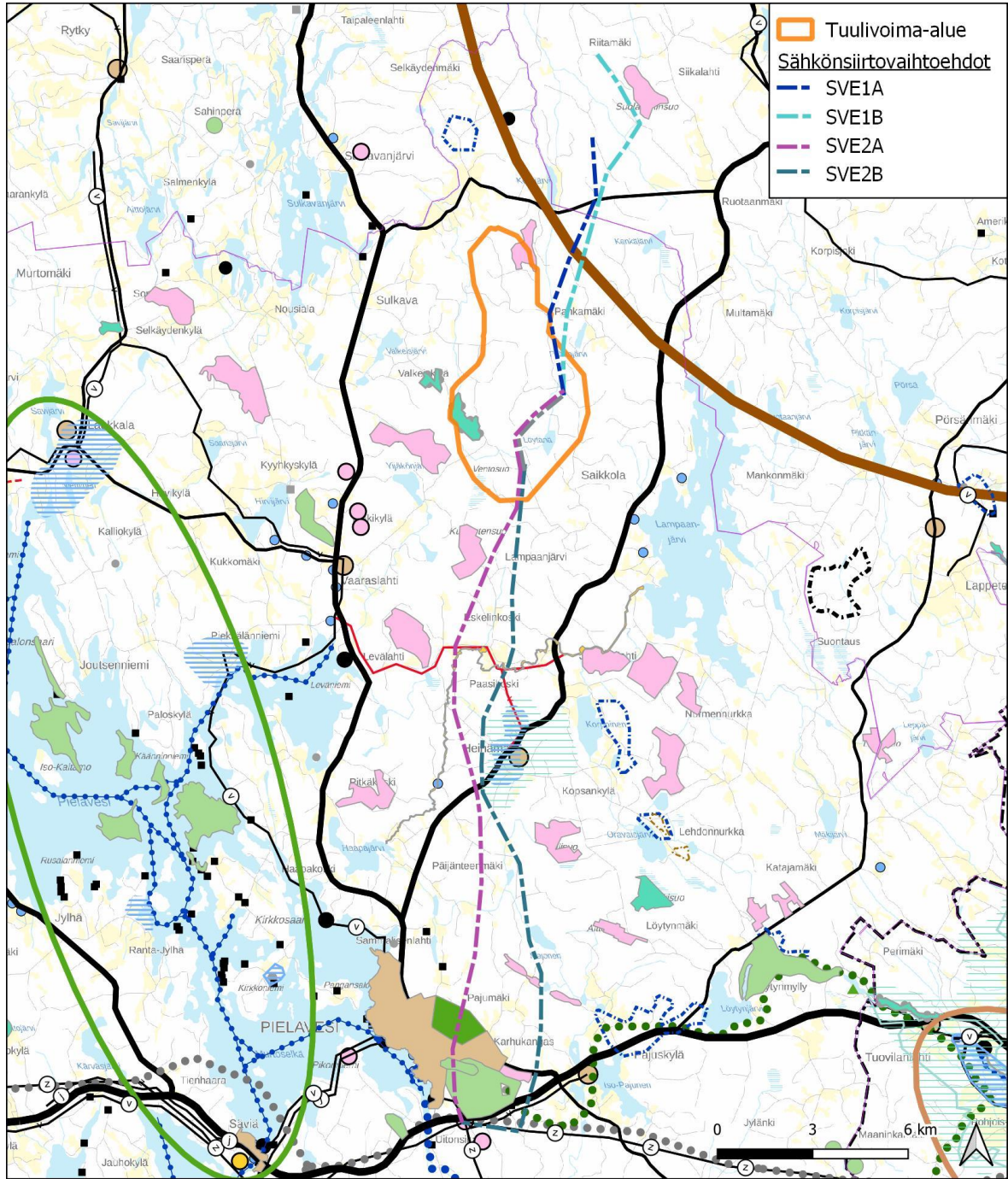
- Eri selvityksissä on käytetty erilaisia puskureita tai suojavyöhykkeitä asutukselle. Pohjois-Savossa asutukseen, loma-asutukseen ja arvokkaisiin linnustoalueisiin jätetään pääsääntöisesti vähintään 500 metrin suojavyöhyke.
- Tuulivoimatuotannon sijoittumisen suhteen Pohjois-Savossa lähtökohtana on pidetty, että matkailullisesti merkittävien suurten vesistöjen rannoille, kuten Kallavesi, Suvasvesi ja Etelä-Konnevesi ei sijoiteta tuulivoima-alueita.

Löytänän hankealuetta ei ole merkitty Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaavassa tuulivoima-alueeksi. Paikallisesti merkittävien, mutta alle 7 voimalaa sisältävien, tuulivoima-alueiden suunnittelu on mahdollista myös maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimapotentiaalien alueiden ulkopuolella. Edellytyksenä on, että maakuntakaavan keskeisiä tavoitteita ei vaaranneta (Pohjois-Savon liitto 2021).

Tuulivoimamaakuntakaava 2014 tulee päivitettyksi maakuntakaavan 2040 2. vaiheen myötä, katso alempana kohta *Valmisteilla olevat maakuntakaavat*.

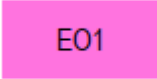
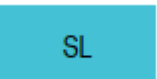
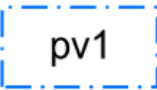
Maakuntaliitto on koonnut kaikkien yhdeksän maakuntakaavan kaavakartoista, merkinnöistä ja paikatietoaineistoista epävirallisen kaavayhdistelmän, Kuva 8.1.

Muut yhdeksästä voimassa olevasta Pohjois-Savon maakuntakaavasta eivät koske Löytänän tuulivoimahanketta.



Kuva 8.1 Ote Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (voimassa olevat maakuntakaavat) sekä tuulivoima-alue ja sähkönsiirtovaihtoehdot. Hankkeen kannalta oleelliset merkinnät selvitetty alla (Taulukko 8.1).

Taulukko 8.1 Pohjois-Savon yhdistelmäkaavakartan merkinnät tuulivoima-alueen lähiympäristössä.

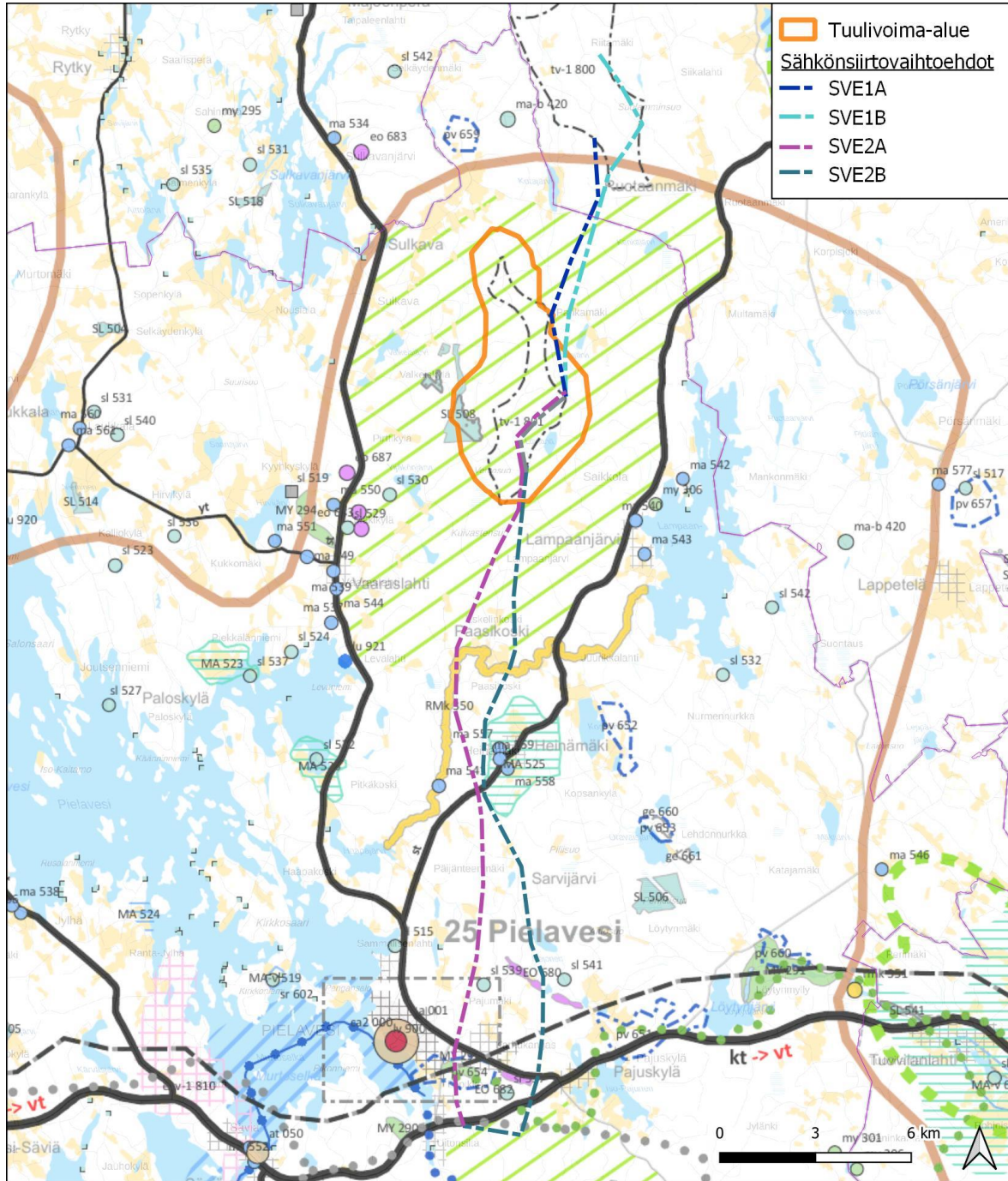
	TURVETUOTANTOALUE Merkinnällä osoitetaan luvitetut turvetuotantoalueet.
	LUONNONSUOJELUALUE (rakentamisrajoitus MRL 33 §) Merkinnällä on osoitettu luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita.
	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLA ON ERITYISIÄ YMPÄRISTÖARVOJA (1) Merkinnällä osoitetaan ne kallio- ja harjualueet, joilla on maa-aineslain 3 §:n tarkoittamia arvoja. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa on maa- ja metsätalouden ohella erityisesti otettava huomioon alueen luonnonolosuhteet ja maisema.
	TÄRKEÄ VAI VEDENHANKINTAAN SOVELTUVA POHJAVESIALUE (1, 2, 3) Merkinnällä osoitetaan vedenhankinnan kannalta tärkeitä (1. lk) tai vedenhankintaan soveltuvat (2. lk) pohjavesialueet. Suunnittelumääräys: Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava ja toteutettava siten, ettei pohjaveden määrällinen ja laadullinen tila heikkene.
	KULTTUURIYMPÄRISTÖN KANNALTA VALTAKUNNALLISESTI TAI MAAKUNNALLISESTI TÄRKEÄ ALUE TAI KOHDE (3) Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen mukaiset valtakunnallisesti merkitävät rakennetut kulttuuriympäristöt (MA1-v, ma1-v) ja maakunnallisesti merkitävät kulttuuriympäristöt (MA1, ma1). Suunnittelumääräys: Alueen tai kohteen suunnittelussa on otettava huomioon rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueen tai kohteen erityispiirteitä tulee vaalia. Valtakunnallisesti merkitävien alueiden (MA1-v, ma1-v) suunnittelussa on pyydettävä lausunto alueelliselta elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta ja museoviranomaisilta.
	KYLÄ (at-21) (3) Merkinnällä osoitetaan kylät, joiden suunnittelutavoitteena on maaseutu rakentamisen suosiminen nykyisen asutusrakenteen vahvistamiseksi, kulttuuriympäristön arvojen säilyminen ja kehittyminen sekä omaehtoisen kehittämistoiminnan tukeminen Suunnittelumääräys: Alueen käytön suunnittelussa ja kehittämistoiminnassa on huomioitava kylän ominaispiirteet ja edistettävä kylän kehittymistä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon kylien läheisyydessä mahdollisuudet lisätä vapaa-ajan asumisen käyttöastetta tai muuttaa alueella sijaitsevaa loma-asutusta vakinaiseksi kylien erityispiirteet, vesihuolto ja tieverkko huomioon ottaen.

Valmisteilla olevat maakuntakaavat

Valmisteilla olevassa Pohjois-Savon maakuntakaavassa 2040 on tarkoitus päivittää muiden asioiden ohella myös maakuntakaavan tuulivoima-alueita. Kaavaan on tulossa myös Löytänän hankealue tuulivoimapotentialiaaliseksi alueeksi (Kuva 8.2). Maakuntakaava 2040 laaditaan useassa osassa, joista ensimmäinen on hyväksytty 2018 ja toinen vaihe on valmistelussa. Toisen vaiheen kaavaehdotus oli nähtävillä 16.1. – 23.2.2024 ja YVA-selostuksen laadintahetkellä ehdotusvaiheen palautteen käsittely on meneillään. Maakuntakaavatyössä Löytänän alue Pielavedellä on tunnistettu potentialiaaliseksi tuulivoima-alueeksi kohdenimellä Katajamäki (Pohjois-Savon liitto 2023) (Taulukko 8.2). Osana

maakuntakaavan laatimista Pohjois-Savon liitto teetti erillisen selvityksen 'Tuulivoima ja sen maisemalliset vaikutukset Pohjois-Savossa'. Alueen maisemallinen herkkyys yhteisvaikutukset mukaan lukien todettiin kohtalaiseksi.

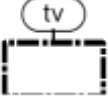
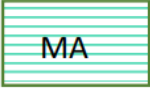
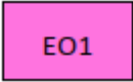
Maakuntakaavan 2040 kolmannen vaiheen osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 5.12.2023 - 19.1.2024. Kolmas vaihemaakuntakaava ei koske tuulivoimahankkeita, vaan se ohjaa aurinkovoimaa ja vetytaloutta sekä seudullisesti merkittävää kauppaa.



Tulostettu 13/03/2024, EK.
Lähde: Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe: Pohjois-Savon liitto
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 8.2. Kartta Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 2. vaiheen kaavasta.

Taulukko 8.2 Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen merkinnät hankealueella ja lähiympäristössä.

	TUULIVOIMAPOTENTIALINEN ALUE tv Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät (7 tai useamman voimalan käsittävät) tuulivoimapotentiaaliset alueet. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tai suunnittelussa tulee pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta mm. Puolustusvoimien tutkajärjestelmästä ja lentoliikenteen turvallisuusvaateista (ilmailulain 165 §:n mukainen lentoestelupa) sekä myös liikenneväylien suojaetäisyyksistä ja telemastoista johtuvista rajoitteista jo ennen tuulivoimaloiden rakentamislupaa. Tuulivoima-aluetta suunniteltaessa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Ennen tuulivoima-alueiden tarkempaa suunnittelua ja toimenpiteitä tulee olla yhteydessä museoviranomaiseen arkeologisen inventoinnin tarpeen arvioimiseksi. Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa on otettava huomioon, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.
	LAAJAT METSÄPEITTEISET ALUEET Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat metsäpeitteiset alueet, jotka ovat ja säilyvät ensisijaisesti metsätalouskäytössä.
	MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (MA). Suunnittelumääräys: Alueen tai kohteen suunnittelussa on otettava huomioon maisema-alueen tai maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueen erityispiirteitä tulee vaalia. Maakunnallisesti merkittävien alueiden suunnittelussa on pyydettävä lausunto alueelliselta ympäristöviranomaiselta ja museoviranomaisilta.
	LUONNONSUOJELUALUE Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain perusteella suojeltavia alueita. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE Merkinnällä on osoitettu Natura 2000 -ohjelmaan sisältyvät alueet. Alueet on osoitettu SL-, S1-, MU-, MY1- ja VR-aluevarauksin.
	TURVETUOTANTOALUE (VE2) Merkinnällä osoitetaan luvitetut turvetuotantoalueet.
	VIKISTYSKALASTUSALUE TAI -KOHDE Merkinnällä osoitetaan vähintään maakunnallisesti merkittävät virkistyskalastukseen liittyvät kohteet.

8.1.3. Yleiskaava

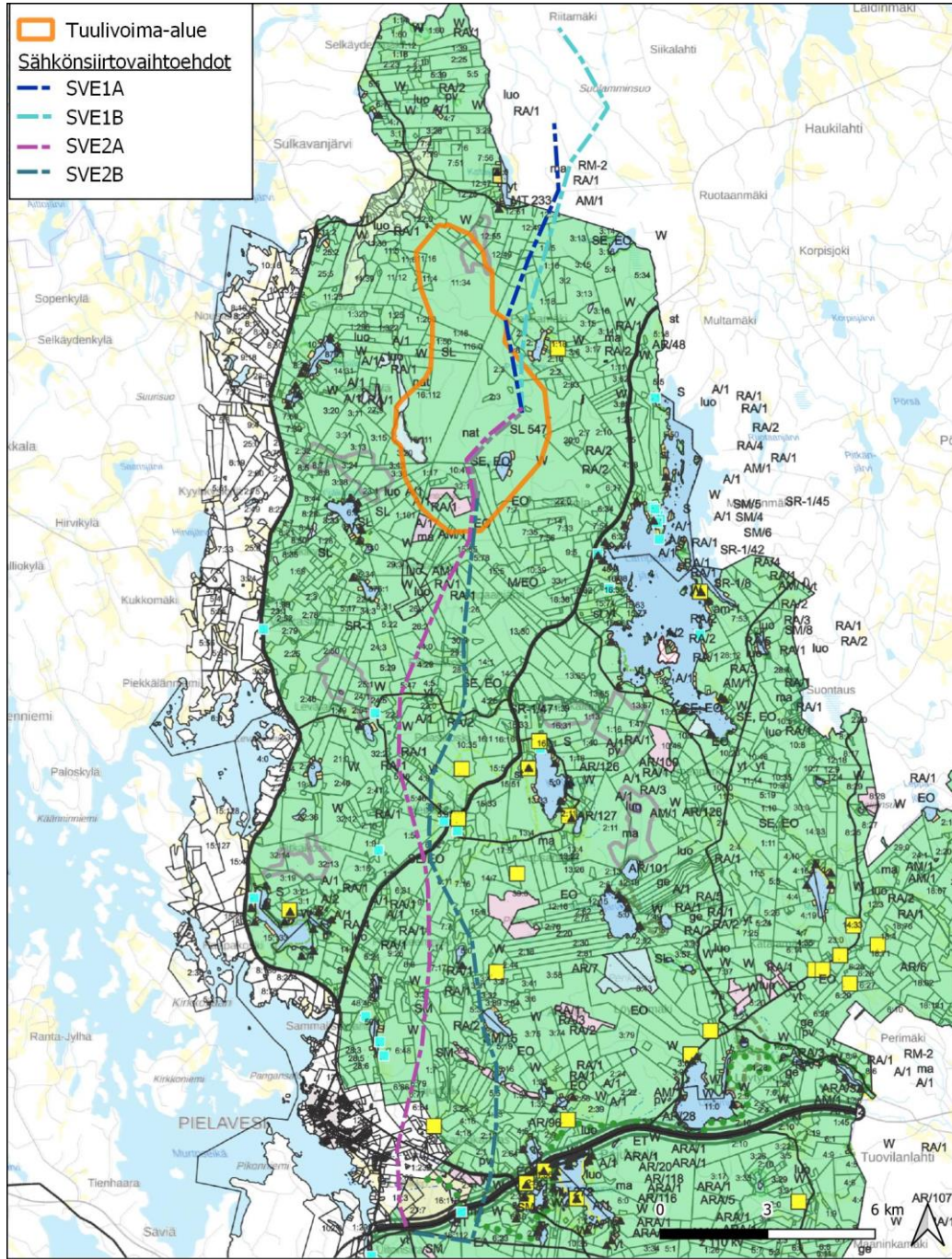
Yleiskaavan tarkoituksena on rakentamisen yleispiirteinen ohjaaminen sekä eri toimintojen yhteensovittaminen kunnan alueella (Ympäristöministeriö 2016). Tuulivoima-alueella ja pääosin myös sähkönsiirtoreiteillä, on voimassa Pielaveden kunnan itäosan rantaosayleiskaava, joka on hyväksytty kunnanvaltuustossa 22.10.2018 (Kuva 8.3). Sähkönsiirtoreitti SVE2 sivuaa eteläosassa myös kirkonkylän osayleiskaavaa, joka on hyväksytty kunnanvaltuustossa 24.4.2006 oikeusvaikutteisena yleiskaavana.

Tuulivoimaosayleiskaavan yhteydessä tarkistetaan ja muutetaan rantaosayleiskaavaa tarvittavilta osin siten, ettei millekään alueelle kohdistu kahden eri yleiskaavan samanaikaista ohjausta.

Tuulivoimahankkeen toteuttamiseksi Pielaveden kunta laatii tuulivoimaosayleiskaavan, jonka nojalla voidaan myöntää tuulivoimaloille rakennusluvut. Tuulivoimaosayleiskaavan kaava-alue määräytyy tuulivoimaloiden sijaintien perusteella siten, että ohjearvon ylittävän 40 dB:n melualue on kokonaisuudessaan uuden tuulivoimaosayleiskaavan sisällä.

Löytänän tuulivoimaosayleiskaava on tullut vireille teknisen lautakunnan 13.12.2022 tekemällä päätöksellä hyväksyä ABO Wind Oy:n kaavoitusaloite Katajamäen tuulivoimaosayleiskaavasta ja käynnistää oikeusvaikutteinen tuulivoimaosayleiskaavan laatiminen. Tuulivoimahanke käynnistyi nimellä Katajamäen tuulivoimahanke, mutta nimi vaihdettiin myöhemmin Löytänän tuulivoimahankkeeksi. Kaavoituksen tarkoituksena on laatia kunnan alueelle tuulivoimaosayleiskaava, jossa määritellään tarkemmin voimaloiden sijoituspaikat ja lukumäärä, sähköverkkoon liittyminen sekä suunnittelualueen lopullinen koko. Kaavoituksen yhteydessä määritellään lisäksi voimaloiden enimmäiskorkeudet. Kaavoitustyötä tehdään yhdessä sidosryhmien kanssa. Löytänän tuulivoimaosayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on laadittu 2.5.2023 ja se on ollut nähtävillä 17.5. – 16.6.2023, jolloin siitä on voinut antaa mielipiteitä ja lausuntoja.

Tuulivoima-alue ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdot on kaavassa merkitty pääosin maa- ja metsätaloustalaiseksi, ja se on haja-asutusaluetta. Läheisyydessä on myös muutama kylä, jonne pysyvää asutusta on keskittynyt enemmän.



Tulostettu 13/03/2024, EK.
Lähde: itäosan rantaosayleiskaava: Pielaveden kunta
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 8.3 Pielaveden kunnan itäosan rantaosayleiskaavasta.

8.1.4. Asemakaavat

Asemakaavan laatiminen tuulivoimaloiden alueelle voi olla tarpeen, jos tuulivoimarakentamisen ja muun maankäytön yhteensovittamistarve sitä edellyttää, esimerkiksi taajaman läheisillä alueilla

(Ympäristöministeriö 2016). Löytänän hankkeen tapauksessa tuulivoimarakentaminen voidaan ratkaista suoraan tuulivoimaosayleiskaavalla.

Pielaveden kirkonkylän taajama-alueella, noin 17 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta, on voimassa oleva asemakaava, joka on valmistunut 2003. SVE2 sivuaa asemakaavan aluetta itäpuolella. Asemakaavan ajantasaisuutta on arvioitu ja koko kirkonkylän asemakaavan uudistaminen on tarkoitus käynnistää lähivuosina.

8.1.5. Vireillä olevat yleis- ja asemakaavat

Hankealueella ei ole tällä hetkellä vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaavoja. Pielaveden kunnassa on kirkonkylälle tarkoitus laatia asemakaavan muutos, mutta tämä ei koske tuulivoimahanketta. Asemakaavan muutos koskee opetustoimintaa palvelevien rakennusten korttelialuetta.

Pielaveden kunnassa on tällä hetkellä kolme vireillä olevaa tuulivoimaosayleiskaavaa, Löytänän tuulivoimayleiskaava, Muntterinkankaan tuulivoimaosayleiskaava ja Vornankorven tuulivoimaosayleiskaava. Muntterinkankaan ja Vornankorven hankealueiden sijainti on esitetty luvussa 3.1 ”Lähialueen muut hankkeet”.

Mutterinkankaan tuulivoimaosayleiskaava on tullut vireille teknisen lautakunnan 21.12.2021 tekemällä päätöksellä hyväksyä Ilmatar Energy Oy:n kaavoitusaloite ja käynnistää oikeusvaikutteinen tuulivoimaosayleiskaavan laatiminen. Kaavoituksen tarkoituksena on laatia kunnan Mutterinkankaan alueelle tuulivoimaosayleiskaava, jossa määritellään tarkemmin muun muassa voimaloiden sijoituspaikat, voimaloiden lukumäärä, sähköverkkoon liittyminen sekä suunnittelualueen lopullinen koko. Kaavoituksen yhteydessä määritellään lisäksi voimaloiden enimmäiskorkeudet.

Vornankorven tuulivoimaosayleiskaava on tullut vireille teknisen lautakunnan 21.2.2023 tekemällä päätöksellä hyväksyä Ilmatar Pielavesi Vornankorpi Oy:n kaavoitusaloite ja käynnistää oikeusvaikutteinen tuulivoimaosayleiskaavan laatiminen. Kaavoituksen tarkoituksena on laatia kunnan Vornankorven alueelle tuulivoimaosayleiskaava, jossa määritellään tarkemmin muun muassa voimaloiden sijoituspaikat ja lukumäärä, sähköverkkoon liittyminen sekä suunnittelualueen lopullinen koko. Kaavoituksen yhteydessä määritellään lisäksi voimaloiden enimmäiskorkeudet.

Pielavesijärven rantaosayleiskaavan muutos Salonsaaren alueella on tullut vireille teknisen lautakunnan tekemällä päätöksellä.

8.1.6. Maa-alueiden ja kiinteistöjen omistus

Tuulivoima-alueen maanomistus on lähes kokonaan yksityisillä maanomistajilla (yksityishenkilöitä ja yrityksiä). Kokonaisuudessaan kaava-alue on tyypillistä haja-asutusaluetta, josta valtaosa on metsätaloustaloudessa. Alueen maanomistajat ovat vuokranneet metsästyksimaita eri seuroille.

Tuulivoimayhtiö tekee maanomistajien kanssa sopimukset.

8.1.7. Asutus ja herkäät kohteet

Asutus, yhdyskuntarakenne ja maankäyttömuodot

Tuulivoima-alue

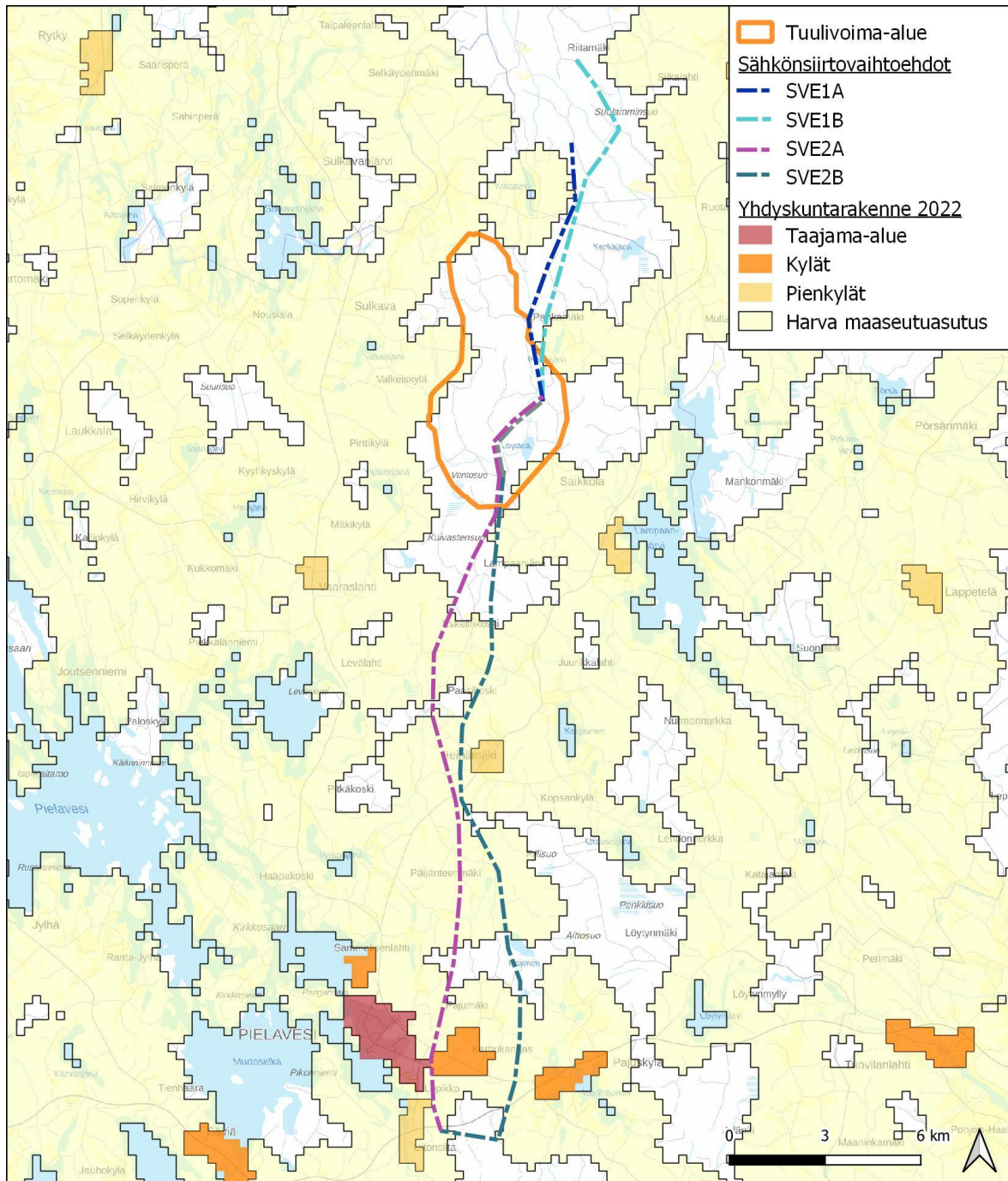
Pielaveden kunnan väkiluku oli 4140 vuonna 2022 (Tilastokeskus). Tuulivoima-aluetta lähimmät asuinalueet sijaitsevat noin 5 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueen kaakkois- ja lounaispuolella.

Lähimmät vakituisesti asutut kiinteistöt sekä vapaa-ajan kiinteistöt sijaitsevat vähintään 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Löytänä-järven rannalla on nykyisessä rantaosayleiskaavassa kaksi loma-asunnoille merkittyä rakentamatonta rakennuspaikkaa. Nämä rakennuspaikat poistetaan tuulivoimaosayleiskaavan laadinnan yhteydessä.

Suomen ympäristökeskuksen Yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun 2023 perusteella tuulivoima-alue sijaitsee kyläalueiden ja harvan maaseutuasutuksen ulkopuolella (Kuva 8.4). Tuulivoima-alue ja sähkönsiirtoreitit sijaitsevat maa- ja metsätalousvaltaisella alueella, jotka lähtökohtaisesti soveltuvat parhaiten tuulivoimatuotannolle (Paakkari, M. 2011).

Tuulivoima-alue on lähes kokonaan rakentamaton, metsäautoteitä lukuun ottamatta, eikä sen läheisyydessä sijaitse herkkiä kohteita. Lähin koulu ja päiväkoti sijaitsevat yli 5 km etäisyydellä lounaassa. Alueella on maastotietokannan mukaan neljä rakennusta, jotka eivät kuitenkaan ole asuin- tai vapaa-ajan käytössä. Lähimmät yksittäiset vakituisesti asutut kiinteistöt sekä vapaa-ajan kiinteistöt sijaitsevat vähintään 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Kartalla (Kuva 8.5) on esitetty rakennusten lukumäärä eri vaihtoehtojen etäisyysvyöhykkeillä.

Suunnitellulla tuulivoima-alueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Osa Natura-alueesta Valkeiskylän ja Ventojoen metsät sijaitsee kaavoitettavalla tuulivoima-alueella, mutta sen rajauksen sisäpuolelle ei tuulivoimaloita tulla rakentamaan. Hankealueella tai sen lähivaikutusalueella ei ole kulttuuriympäristön tai maiseman arvokohteita. Tuulivoima-alueella ei myöskään sijaitse laavuja, retkeilyreittejä, kelkkailureittejä eikä muita merkittyjä virkistyskohteita tai liikuntapaikkoja. Lintujen tarkkailun lisäksi tuulivoima-alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia ovat kalastus, marjastus, sienestys ja luonnon tarkkailu. Koko alueella saa liikkua jokaisenoikeuksien puitteissa. Tuulivoima-alueella myös metsästetään, ja alueella toimii useita metsästysseuroja. Alueen maanomistajat ovat vuokranneet metsästysmaita eri seuroille.



Tulostettu 13/03/2024, EK.
Lähde: yhdyskuntarakenteen aluejako 2022: SYKE
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 8.4 Yhdyskuntarakenteen aluejaot hankealueen lähialueella (Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet 2021, Suomen Ympäristökeskus).

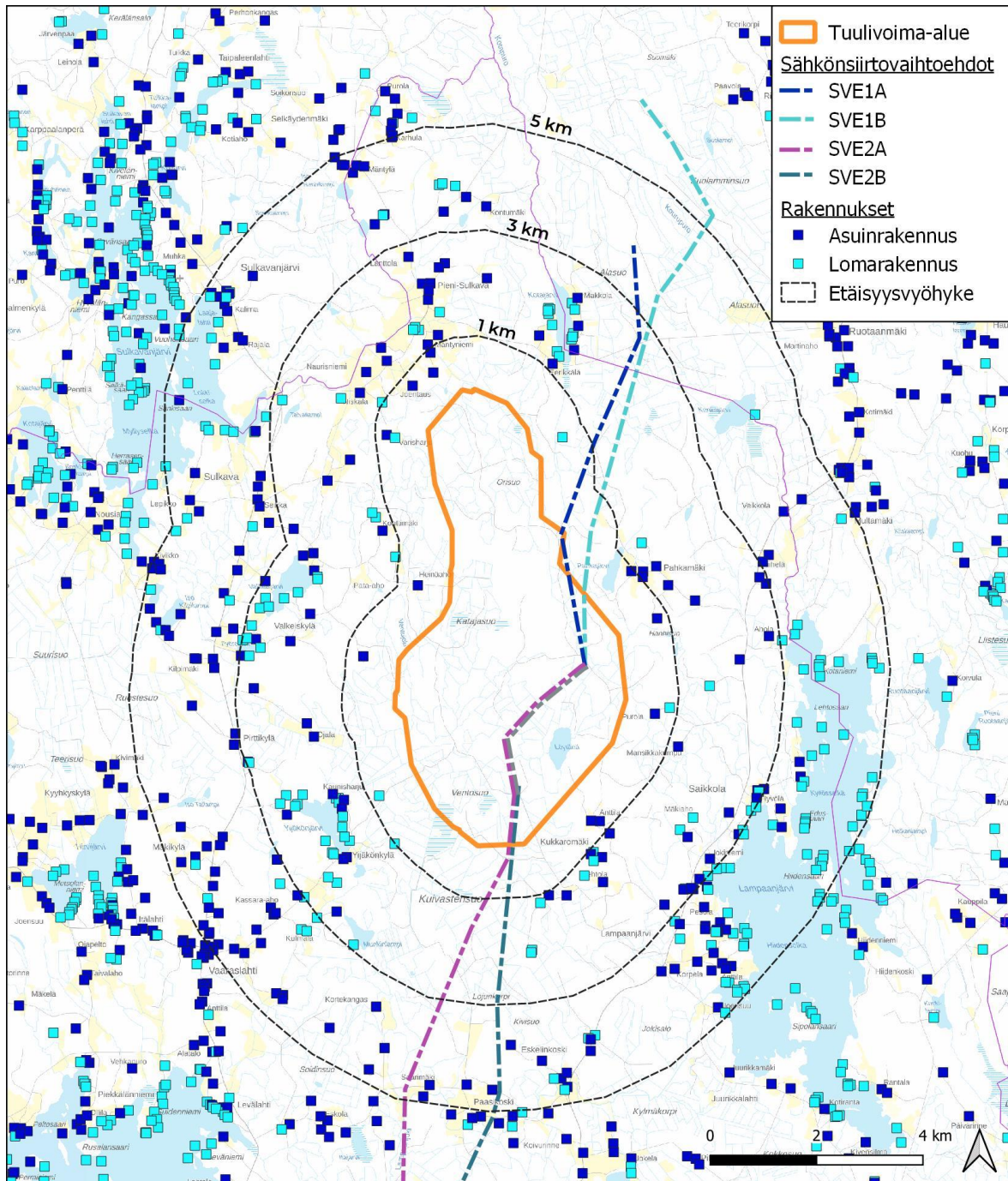
Sähkönsiirtoreitit

Hankkeen sähköntuotannon kytkemiseksi valtakunnanverkkoon tutkitaan kahta päävaihtoehtoa, pohjoista ja eteläistä. Kummassakin vaihtoehdossa on kaksi rinnakkaista reittiä vaihtoehtoa (SVE1A ja SVE1B sekä SVE2A ja SVE2B). Sähkönsiirtoreitit ovat alustavia ja reitit tarkentuvat hankkeen suunnittelun aikana. Tuulivoima-alueelle rakennetaan tuulipuiston sisäinen sähköasema ja tarvittaessa ilmajohto etelä-pohjoissuunnassa.

Noin 8 kilometrin ilmajohto (110 kV) tuulivoima-alueelta pohjoiseen (SVE1) kulkisi ABO Wind Oy:n toisen tuulivoimahankkeen, lisälnessä sijaitsevan Vuorimäen hankealueen kautta, ja sieltä eteenpäin voimajohto olisi Vuorimäen hankkeen kanssa yhteinen. Vuorimäen hankealueelta hankkeiden yhteinen johto jatkuisi edelleen Savon Voima Verkon lisämi-Kiuruvesi 110 kV johtoon. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrella on pääasiassa metsätalouskäytössä olevia maita.

Toisena vaihtoehtona tarkastellaan voimajohtoreittiä 110 kV ilmajohtolla tuulivoima-alueelta noin 20 km etelään sijaitsevalle Pielaveden sähköasemalle (SVE2). Reitti kulkee pääosin talousmetsissä ja osin viljelysmailla. Molemmat etelään suuntautuvat sähkönsiirtoreittivaihtoehdot (SVE2A ja SVE2B) ylittävät Lampaanjoen, joka on pienimuotoinen joki, jossa harrastetaan kalastusta. Joessa on harjus- ja taimenkanta. Lähellä sähkönsiirtoreittivaihtoehtoa SVE2B, Paasikoskella Lampaanjoenvarrella sijaitsee laavu. Sähkönsiirtoreittien SVE2A ja 2B poikki kulkee maastokarttaan merkitty Urkin polku ja myös tämän reitin varrella sijaitsee laavu. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE2A ja SVE2B kulkevat Pielaveden keskustan itäpuolella, mutta sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita

Valittavan vaihtoehdon lopullinen reitti suunnitellaan huomioiden reitin luonnonympäristö ja mahdolliset arvokkaat kohteet.



Tulostettu 13/03/2024, EK.
Lähde: rakennukset: Maanmittauslaitos
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 8.5. Rakennukset 5 km säteellä tuulivoima-alueesta

8.1.8. Maankäyttöä ohjaavat suunnitelmat

Arviointia varten selvitettiin hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä, voimassa ja vireillä olevat kaavat, sekä muut maankäyttöä ohjaavat suunnitelmat. Nykyisestä

maankäytöstä selvitettiin asutus, vapaa-ajan asutus, tieyhteydet, huoltoyhteydet, elinkeinot ja virkistyskäyttö. Lisäksi ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtyjä selvityksiä hyödynnettiin arvioinnissa.

8.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arviointia varten selvitettiin hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä, voimassa ja vireillä olevat kaavat, sekä muut maankäyttöä ohjaavat suunnitelmat.

Arvioinnissa selvitettiin, miten tuulipuistohanke vaikuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön. Alueellisen tarkastelutason lisäksi tarkasteltiin hankkeen yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta (Taulukko 8.3).

Taulukko 8.3 Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön herkkyyden kriteerit (Ikäheimo 2015).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Alueella on vain vähän asutusta, virkistyskäyttöä, arvokkaita luontokohteita tai muita häiriölle herkkiä toimintoja.	Alue, jolla on jonkin verran virkistyskohteita ja mahdollisesti maakunnallisesti tai paikallisesti tärkeitä maisema-, kulttuuri- tai luontokohteita.	Alue, jolla on maakunnallisesti tai valtakunnallisesti tärkeitä maisema-, kulttuuri- tai luontokohteita.	Alue, jolla on runsaasti, useita tai laajoja maakunnallisesti tai valtakunnallisesti tärkeitä maisema-, kulttuuri- tai luontokohteita.

Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu vähäiseksi, koska alueella on vain vähän asutusta, virkistyskäyttöä tai arvokkaita luontokohteita, jotka ovat herkkiä häiriölle.

Sähkönsiirtoreittien SVE1A ja SVE1B osalta kohteen herkkyys on arvioitu vähäiseksi, ja sähkönsiirtoreittien SVE2A ja SVE2B osalta kohtalaiseksi. Etelään suuntautuvat reittivaihtoehdot SVE2A ja SVE2B ylittävät Lampaanjoen, joka on virkistyskalastuskohde ja sähkönsiirtoreittien poikki kulkee myös maastokarttaan merkitty Urkin polku. Lähellä reittivaihtoehtoa SVE2B sijaitsee myös Paasikoskella Lampaanjokivarrella laavu. SVE2A ja SVE2B kulkevat lisäksi Pielaveden keskustan itäpuolella. (Taulukko 8.4).

Taulukko 8.4 Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön muutoksen suuruuden kriteerit (Ikäheimo 2015).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Maankäytön laatu paranee hyvin paljon. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on erittäin positiivista.
Suuri +++	Maankäytön laatu paranee paljon. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on positiivista.

Kohtalainen ++	Maankäytön laatu paranee jossain määrin. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on melko positiivista.
Vähäinen +	Maankäytön laatu paranee vähäisessä määrin. Toiminnan luonne on jossain määrin positiivista.
Ei vaikutusta	Hanke ei vaikuta maankäyttöön.
Vähäinen -	Maankäytön laatu heikentyy vain vähäisessä määrin. Toiminnan luonne on jossain määrin kielteistä.
Kohtalainen --	Hankkeesta aiheutuu kohtalaista muutosta alueen maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteelle ja maankäytön laatu heikentyy. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on melko kielteistä.
Suuri ---	Muutos muuttaa nykyistä yhdyskuntarakennetta paljon. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on kielteistä.
Erittäin suuri ----	Hanke muuttaa nykyistä yhdyskuntarakennetta erittäin paljon. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on erittäin kielteistä.

Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa 8.4.

8.3. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

8.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Kuitenkin valtaosalla tuulipuiston alueesta maankäyttö voi jatkua entisellään. Tuulivoimaloita rakennettaessa alueelle raivataan puustosta vapaita pystytys- ja huoltoalueita sekä huoltotieverkosto. Osa raivatusta alueesta palautuu metsätaloukseen rakentamisen jälkeen.

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

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maankäyttöön kohdistuvat tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset liittyvät ensisijaisesti rakentamattomien metsäalueiden muuttumiseen osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi teiksi.

Osin vaikutukset liittyvät myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistys- ja metsästyskäyttöön. Muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta käytetään todennäköisesti ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun sekä metsästykseseen. Nämä käyttömuodot voivat jatkaa toiminnan aikana.

Vaihtoehdossa 0 (VE0) hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeella ei aiheudu vaikutuksia alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Hankealuetta tultaisiin jatkossakin käyttämään pääasiassa metsätalousalueena.

Vaikutukset ovat pitkäkestoisia, mutta kohdistuvat vain pieneen osaan aluetta. Tuulivoimalat eivät kokonaan estä alueella liikkumista ja metsästystä, mutta virkistys- ja metsästysalueet voivat voimailojen läheisyydessä pienentyä tai muuttua. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole juurikaan eroa. Molemmissa vaihtoehdoissa suurin osa tuulivoimapuiston alueesta säilyy maa- ja metsätalousalueena.

Löytänän tuulivoimapuiston alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita. Löytänän tuulivoimapuisto ei vaikuta mainittavasti Pielaveden kunnan yhdyskuntarakenteeseen kummassakaan vaihtoehdossa.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Elinkaarensa lopuksi tuulivoimalat puretaan. Perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa joko osittain tai kokonaan. Voimalapaikkojen lisäksi myös nostoalueet ja alueelle rakennetut tiet voidaan tarvittaessa maisemoida. Hankkeella ei ole kummassakaan vaihtoehdossa (VE1 ja VE2) toiminnan lopettamisen jälkeen vaikutuksia maankäyttöön, mikäli kaikki rakenteet poistetaan. Mikäli perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tuulivoimapuiston purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön.

8.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohtojen rakentamisaikana liikkumista kulloinkin rakennettavana olevalla osuudella joudutaan rajoittamaan. Rakentaminen rajoittaa myös näiden alueiden käyttöä virkistykseen ja metsästykseseen. Rajoitus kohdistuu pienelle alueelle ja se poistuu heti rakentamisen päätyttyä. Mikään sähkönsiirtoreiteistä ei sijoitu asuinalueelle, eikä rakentamisen aikainen häiriö siten kohdistu asuinalueisiin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohto rajoittaa maankäyttöä voimajohdon alueella vain vähän. Johtoalueelle ei saa rakentaa uusia rakennuksia tai rakennelmia. Tarkastetuilla sähkönsiirtoreiteillä SVE1 ja SVE2 ei ole johtoalueelle sijoittuvia rakennuksia. Johtoalueella on sallittua liikkuminen, viljely, laiduntaminen jne. Mikään sähkönsiirron vaihtoehdoista ei estä nykyistä maankäyttöä eikä sijoitu alueille, jossa olisi odotettavissa rakentamista. Tietyissä käyttömuodoissa on huomioitava sähköturvallisuus.

Metsänhoidossa on huomioitava voimajohtoalueen sähköturvallisuus ja johtoalueella ei saa kasvat-
taa yli 4 m korkeaksi kasvavia kasveja tai käyttää korkeita koneita. Pysäköintialueita tai varastointi- ja kuormausalueita ei voida sijoittaa voimajohtoalueen välittömään läheisyyteen. Metsästystä alueella voidaan jatkaa, mutta metsästäjien tulee huomioida voimajohtorakenteet ampumasuuntien ja -lin-
jojen osalta. Virkistyskalastuspaikkaa ei voida sijoittaa voimajohtoalueelle turvallisuussyistä.

SVA2A ja SVA2B ylittävät Lampaanjoen, jossa on nykyistä virkistyskalastuskäyttöä ja maakuntakaavassa joki on osoitettu kalastusmatkailun kehittämiskohteeksi. Mikäli sähkönsiirto SVE2A tai SVE2B toteutetaan, on Lampaanjoen ylityskohta syytä suunnitella siten, että virkistyskalastukselle aiheutuva haitta minimoidaan. Jokirannassa maastoon on syytä merkitä kalastajia koskeva vaara-alue. SVE2A ja SVE2B risteävät Urkin polku -nimisen virkistysreitin kanssa, mutta reitin käytölle ei aiheudu toiminnan aikana vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimajohtojen tekninen käyttöikä on tuulivoimaloita pidempi, ja mikäli johdoille on muuta käyttöä tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen, ne voidaan jättää paikoilleen. Mikäli voimajohdot puretaan, vaikutukset vastaavat rakentamisvaiheen vaikutuksia.

8.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankevaihtoehtojen sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on esitetty yhteenvetona alla olevassa taulukossa (Taulukko 8.5).

Vaihtoehdossa 0 (VE0) hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeella ei aiheudu vaikutuksia alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Hankealuetta tulisi jatkossakin käyttää pääasiassa metsätalousalueena.

Tuulivoima-alueen aiheuttamien vaikutusten *suuruudeksi* kokonaisuutena arvioidaan molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **vähäinen kielteinen**. Molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 merkittävyys on siten **vähäinen kielteinen**.

Sähkönsiirtoreitin SVE2 vaikutukset ovat hieman suuremmat kuin vaihtoehdon SVE1, koska SVE2 on pidempi. Sähkönsiirron aiheuttamien vaikutusten *suuruudeksi* kokonaisuutena arvioidaan kaikkien vaihtoehtoehtojen SVE1A, SVE1B, SVE2A ja SVE2B osalta **vähäinen kielteinen**. Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja mutta SVE2 on pidempi reittivaihtoehto, joten sen vaikutukset ovat hieman suuremmat. Kaikkien sähkönsiirron reittivaihtoehtojen vaikutukset ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

Taulukko 8.5 Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

-
+

	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Vähäinen muutos	Ei muutosta	Vähäinen muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				VE1 VE2 SVE1A SVE1B	VE0				
Kohtalainen herkkyys				SVE2A SVE2B					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

8.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen suunnittelussa on huomioitu alueen läheisyydessä sijaitseviin rakennuksiin kohdistuvat melu-, välke- ja maisemavaikutukset. Rakentamisen ajoituksella voidaan vaikuttaa siihen, miten paljon rakentamisvaihe häiritsee esimerkiksi marjastusta tai metsästystä.

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan. Perustusten ja kaapelien osalta vaihtoehdot ovat perustusten poistaminen tai paikoilleen jättäminen. Hankkeella ei ole poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön, mikäli kaikki rakenteet poistetaan. Mikäli

perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tuulivoimapuiston purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön.

8.6. Arvioinnin epävarmuus

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

9. Maisema ja kulttuuriympäristö

9.1. Nykytila

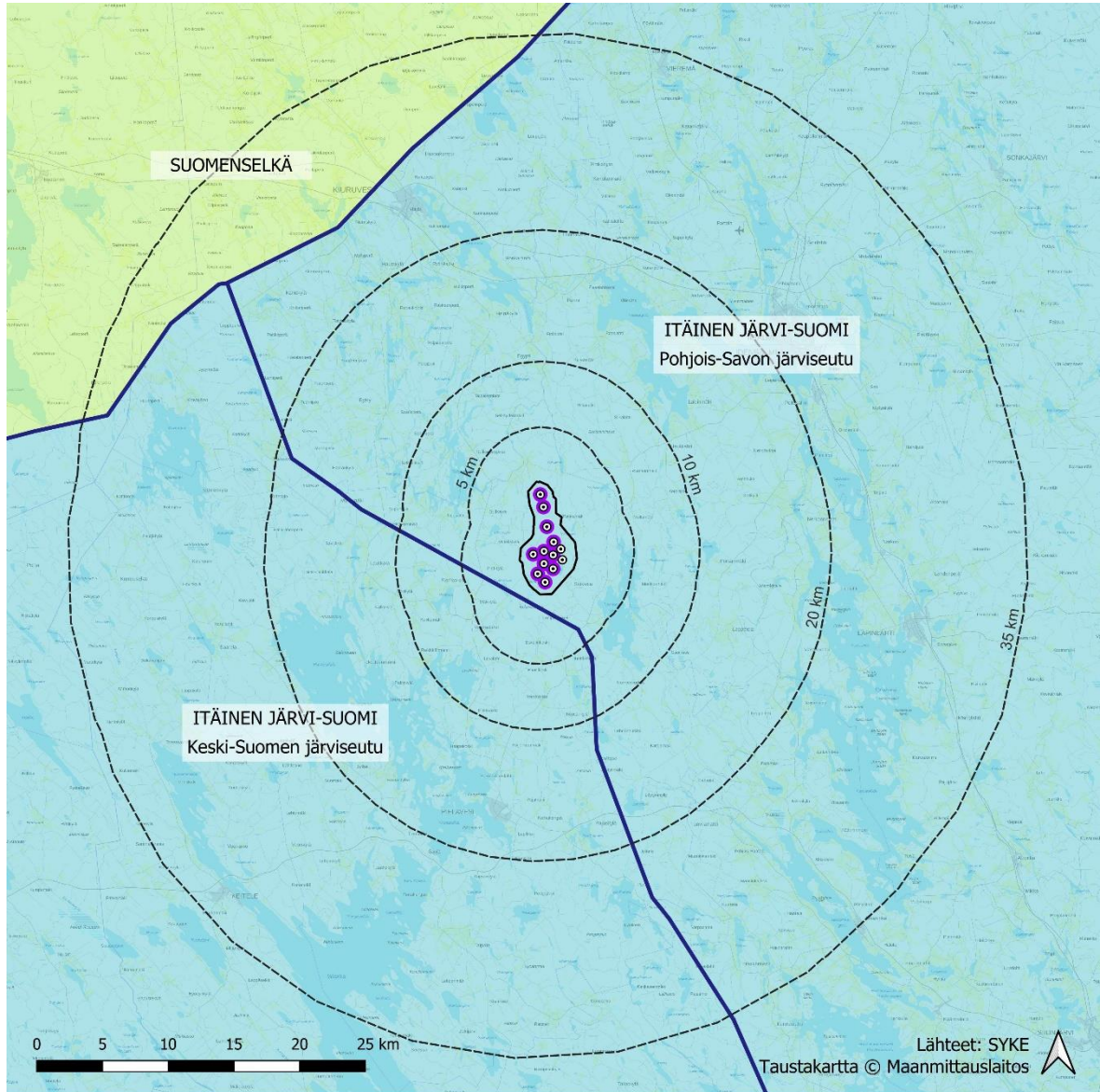
9.1.1. Maiseman yleispiirteet

Löytänän hankealue sijaitsee Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakunnassa, Pohjois-Savon järvisuudun ja Keski-Suomen järvisuudun maisemaseutujen rajan tuntumassa (Kuva 9.1). Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat Pohjois-Savon järvisuudun alueelle, mutta suunnitellut eteläiset voimajohtoreittivaihtoehdot ulottuvat myös Keski-Suomen järvisuudun maisemaseudun alueelle.

Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakunta on tyypillisesti maastoltaan laakea ja melko tasainen alue, jonka suhteelliset korkeuserot pysyttelevät yleensä alle 50 metrissä. Maisemaa hallitsevat lukematomat matalat ja sokkeloiset järvet ja vesireitit, jotka ovat Itäisen Järvi-Suomen maiseman suurin rikkaus. Harjumuodostumajaksot, moreenimuodostumat ja kallioperän ruhjelaaksot ovat suuntautuneet luoteesta kaakkoon. Keski-Suomen ja Pohjois-Savon järvisuutujen välissä kulkee tärkeä vedenjakajaselänne, joka sijoittuu hankealueen läheisyyteen. (Ympäristöministeriö 1992).

Pohjois-Savon järvisuutu on Itäisen Järvi-Suomen jyrkkäpiirteisintä aluetta, johon kuulu ruhjelaaksoja ja jyrkkäpiirteisiä kohoumia. Maisemaseudulla on viljavia ja laajahkoja savikoita, joilla viljelymaisemat ovat hallitsevia. Myös metsiä on paljon ja valtapuuna on yleisimmin kuusi. Alueen järvet ovat suuria ja komeita. (Ympäristöministeriö 1992).

Keski-Suomen järvisuudulle tyypillistä ovat laajat järvaltaat ja polveilevat vesireitit sekä luoteesta kaakkoon suuntautuneet kumpuilevat moreenimaat. Metsällä on suuri merkitys maisemakuvassa koko alueella. Viljelmät sijaitsevat usein rantojen tuntumassa. Asutus on perinteisesti sijoittunut joko laaksoihin vesistöjen tuntumaan tai mäkien harjanteille. (Ympäristöministeriö 1992).



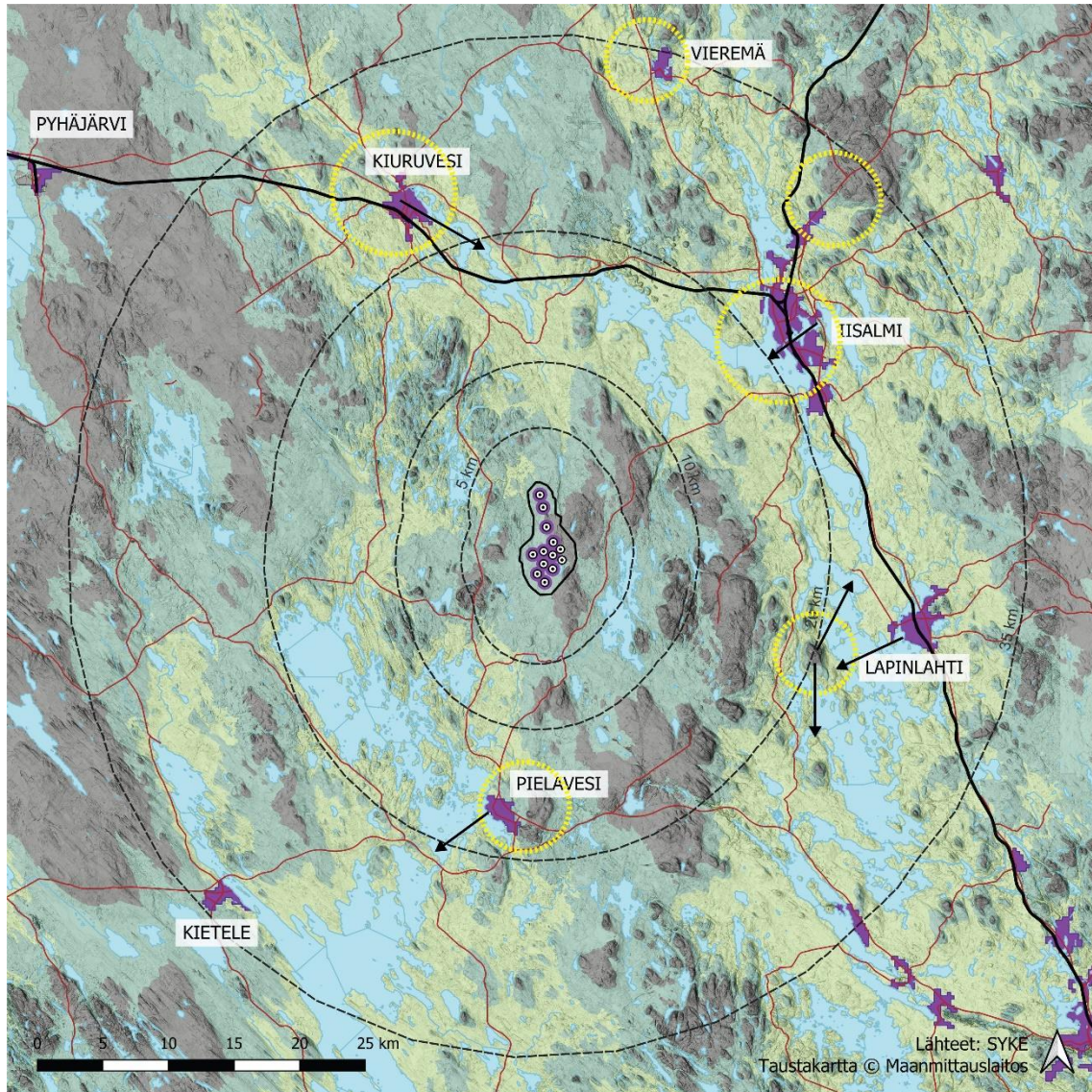
Suurmaisema

- Tuulivoima-alue
- Voimalapaikat VE1
- Voimalapaikat VE2
- Maisemamaakunta: Suomenselkä
- Maisemamaakunta: Itäinen järvi-Suomi
- Maisemaseutujen jako

Kuva 9.1 Hankealue sijoittuu Itäisen järvi-Suomen maisemamaakuntaan Pohjois-Savon järviselän maisemaseutuun.

Hankealuetta ympäröivä maisemarakenne muodostuu metsäisistä selänteistä ja vaihteluväyhykkeistä sekä laajoista alavista järvilaaksoista. Kokonaisuus on lukuisista pienipiirteisistä järvaltaista ja selännehuipuista johtuen melko vaihteleva ja pienipiirteinen. Alueen taajamat ovat tyypillisesti sijoittuneet järvien rannoille. Monesti taajama sijoittuu maisemalliseen solmukohtaan, jossa kohtaavat selänne, laakso ja vesistö. Keskeisimmät näkymälinjat avautuvat taajamista kohti vesistöjä. Lisäksi huomattava maisemallinen solmukohta ja näköalapaikka alueella on hankealueen kaakkoispuolella noin 20 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Väisälänmäki, joka on valittu yhdeksi Suomen kansallismaisemaksi.

Löytänän tuulivoimapuisto sijoittuu maisemarakenteessa laaksojen ja selänteiden väliselle vaihettumisvyöhykkeelle, jota reunustaa idästä korkeampi selänteiden sarja. Myös hankealueen lounaispuolelta tilaa rajaavat pienemmät selännehuiput. Noin 10–35 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu laajoja järvilaaksoalueita. Ympäristö laajimmat yhtenäiset selännealueet sijaitsevat noin 35 kilometrin etäisyydellä hankealueen länsipuolella (Kuva 9.2).

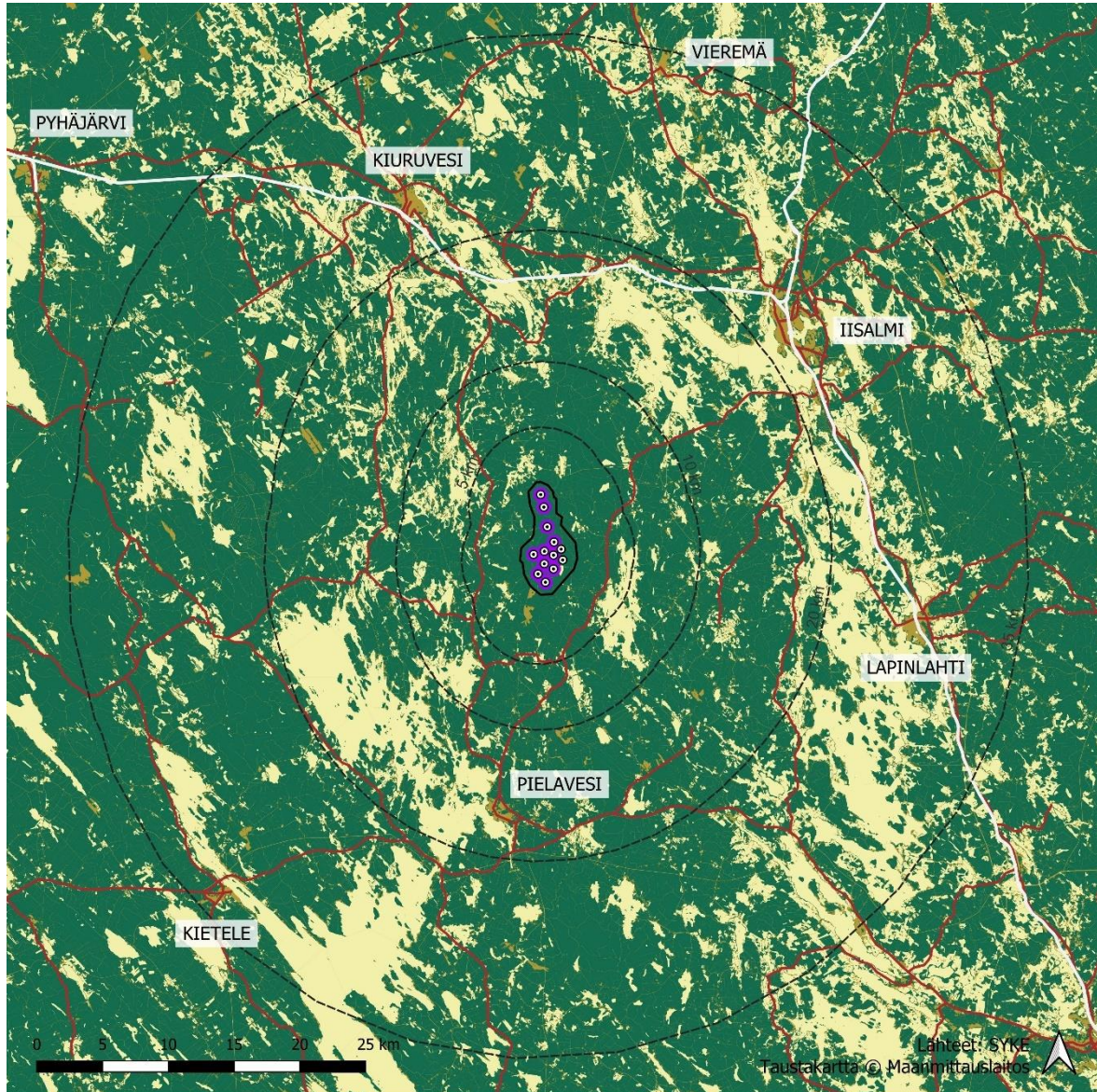


Maisemarakenne

- | | | | |
|-------------------|----------------|-----------------------------------|---------------------|
| Tuulivoima-alue | Suurimmat tiet | Laakso (<120 mmpy) | Taajama |
| Voimalapaikat VE1 | Rautatie | Vaihettumisvyöhyke (120-150 mmpy) | Maiseman solmukohta |
| Voimalapaikat VE2 | Vesistö | Selänne (>150 mmpy) | Tärkeä näkymälinja |

Kuva 9.2 Maisemarakenne hankkeen vaikutusalueella.

Alueen maisemakuva muodostuu pääosin sulkeutuneista metsäalueista sekä avoimista järvi- ja peltoalueista. Metsäympäristöissä pitkiä näkymälinjoja ympäröivään maisemaan ei juuri avaudu. Sen sijaan järvien ja peltujen yli avautuu pitkiä ja laajoja näkymälinjoja ympäristöön. Puoliavoimaa maisematilaa on ympäristössä vain vähän, merkittävimmät puoliavoimet maisematilat sijoittuvat taajamiin. Järvien runsaasta määrästä ja pienipiirteisistä muodoista johtuen maisemakuva on yleisilmeeltään hyvin pirstaleinen ja vaihteleva. Tuulivoimapuisto sijoittuu alueelle, joka on luonteeltaan sulkeutunut. Laajimmat yhtenäiset avoimet alueet sijaitsevat järvilaaksoissa n. 10–35 kilometrin etäisyydellä hankealueesta (Kuva 9.3).

**Maisemakuva**

- | | | |
|-------------------|----------------|---------------------|
| Tuulivoima-alue | Suurimmat tiet | Avoin maisema |
| Voimalapaikat VE1 | rautatie | Puoliavoin maisema |
| Voimalapaikat VE2 | | Sulkeutunut maisema |

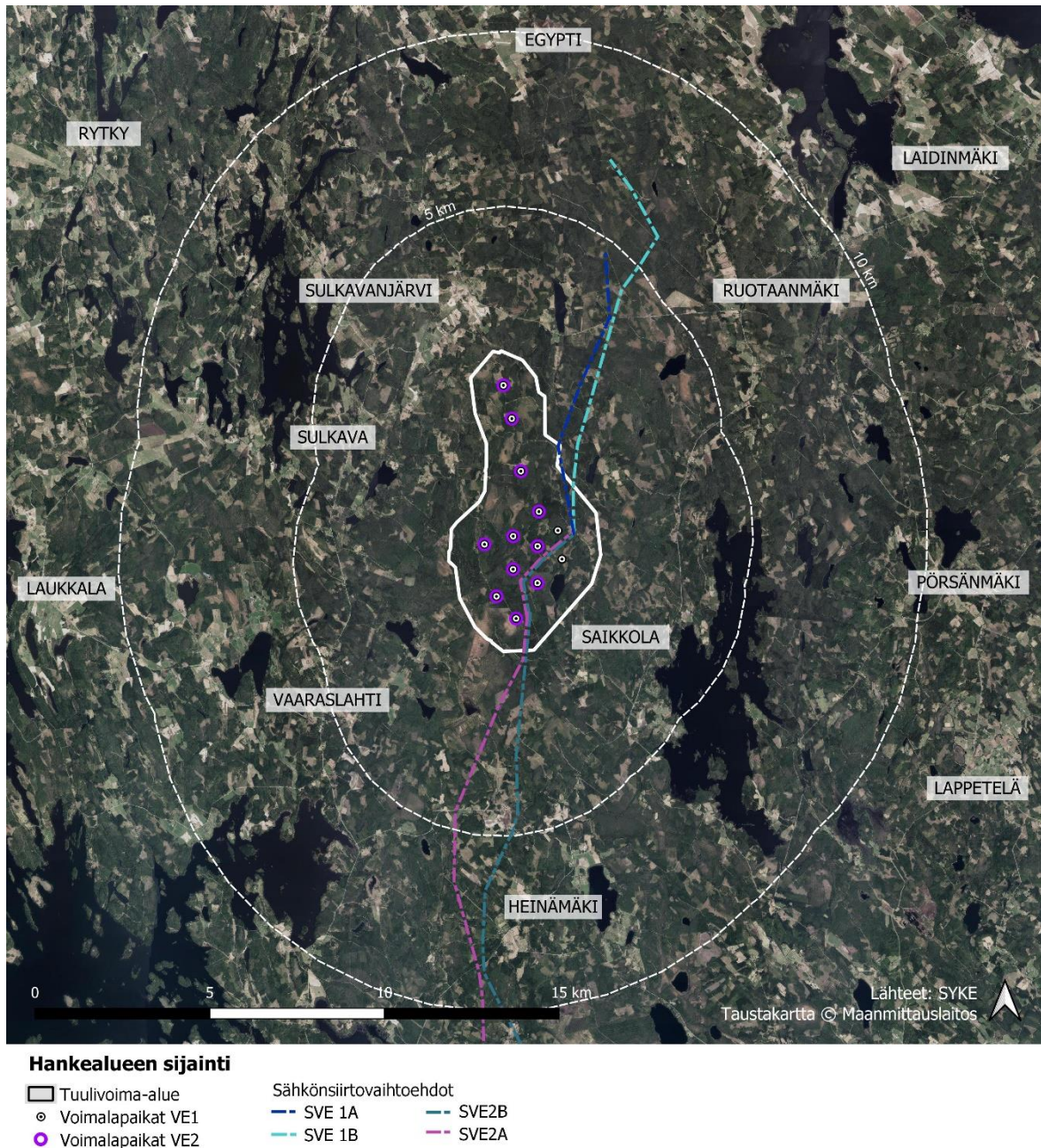
Kuva 9.3 Avoimet ja sulkeutuneet maisematilat hankkeen vaikutusalueella.

9.1.2. Maisemakuva

Löytänän tuulivoimapuisto sijoittuu Pielaveden kuntaan, noin 17 kilometriä keskustasta pohjoiseen. Muut lähimmät taajama-alueet ovat pohjoispuolella Kiuruveden keskusta (n. 20 km) ja Iisalmen keskusta (n. 20 km) sekä idässä Lapinlahden keskusta (n. 25 km).

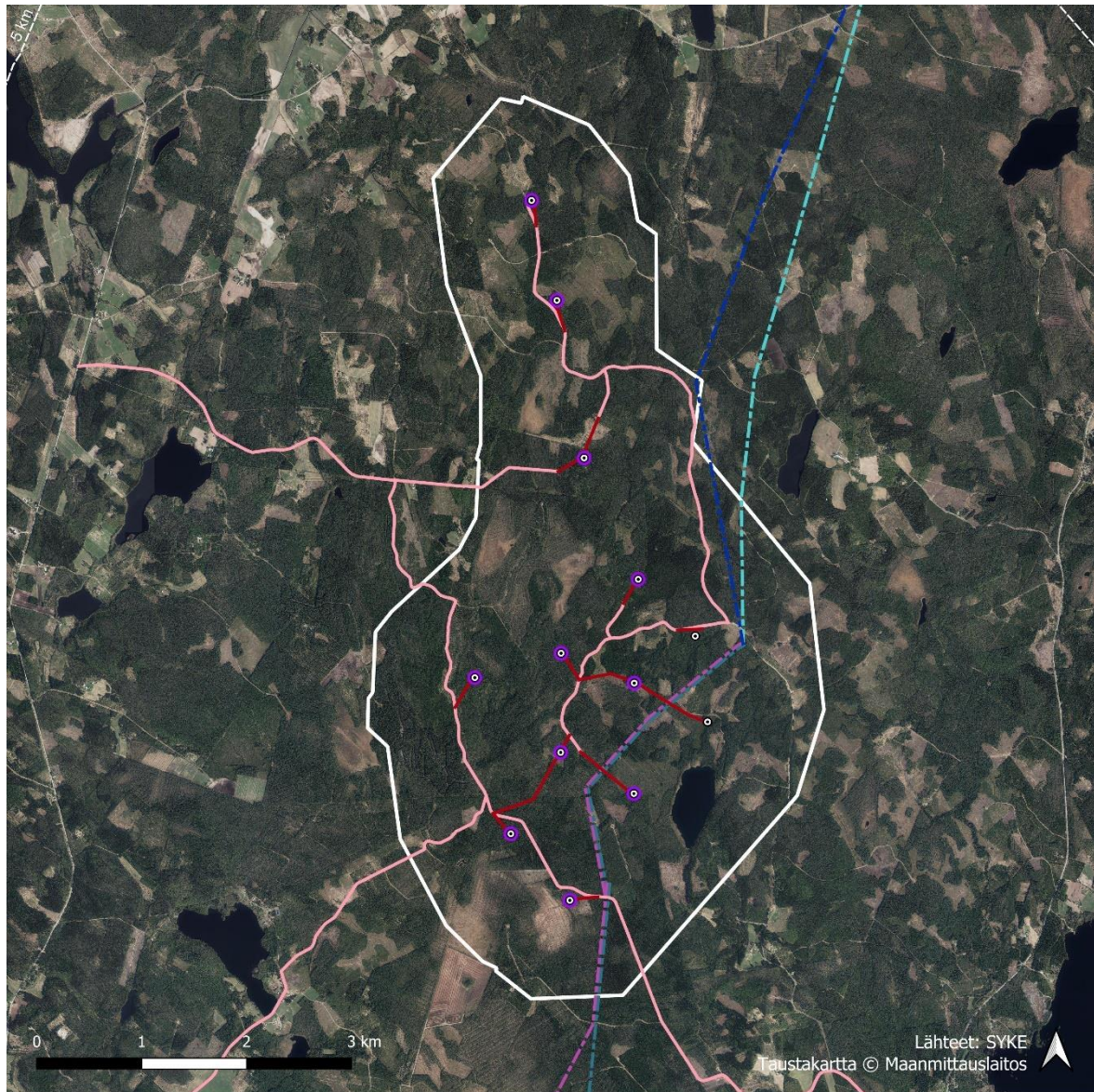
Tuulivoima-alue sijoittuu metsäiselle alueelle, jossa metsiköitä rytmittävät pienipiirteiset suoalueet. Mäkialueet ovat tyypillisesti metsäpeitteisiä ja maaston matalammat kohdat joko ojitettuja suo- tai

metsäalueita. Tuulivoima-alueen korkeimmat mäkiäalueet Nälkävuori-Kalliomäki-Katajamäki sijoittuvat hankealueen koillisosaan. Korkeimmat huiput ovat noin korkeudella + 170 m. Muuten alue on suhteellisen tasainen, korot vaihtelevat pääasiassa korkeuksien +135 metrin ja +150 metrin välillä. Tuulivoima-alue on lähes kokonaan rakentamaton metsäautoteitä lukuun ottamatta. Alueella on maastotietokannan mukaan neljä rakennusta, jotka eivät kuitenkaan ole asuin- tai vapaa-ajan käytössä. Hankealueella sijaitsee Löytänä-järvi. Sen lisäksi alle viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee useita muita pieniä järviä. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien sijoittumista ympäristöön havainnollistaa Kuva 9.4.



Kuva 9.4 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtovaihtoehtojen sijainnit.

Löytänän tuulivoimaloiden sijoittelusta on laadittu kaksi vaihtoehtoa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita on 13 ja vaihtoehdossa VE2 voimaloita on 11. Molemmissa vaihtoehdoissa voimalat sijoituvat samoille paikoille, mutta vaihtoehdosta VE2 puuttuu kaksi itäisintä voimalaa. Voimaloiden sijoittumisvaihtoehdot on esitetty Kuva 9.5:ssä.



Hankealueen sijainti

- | | | | |
|---|--|---|--|
|  Tuulivoima-alue |  SVE 1A |  SVE2B |  Tiestö |
|  Voimalapaikat VE1 |  SVE 1B |  SVE2A |  Uudet tiet voimaloille |
|  Voimalapaikat VE2 | | |  Mahdolliset käytettävät tiet |

Kuva 9.5 Löytänän tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden sijainnit vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

9.1.3. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet

Tuulivoima-alueella tai sen lähivaikutusalueella (0–5 km) ei ole ennalta tunnettuja kulttuuriympäristön tai maiseman arvokohteita. Maisemavaikutusten tarkastelualueella (35 km) sijaitsee kuitenkin useita valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita ja rakennetun ympäristön kohteita. Arvokohteet ja niiden etäisyydet tuulivoima-alueesta on eritelty taulukossa (Taulukko 9.1) ja kartalla kuvissa (Kuva 9.6 ja Kuva 9.7). Tarkemmin on kuvattu valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsevat kohteet.

Taulukko 9.1 Arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt tuulivoima-alueen vaikutuspiirissä.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021)	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta (VE1 ja VE2)	Etäisyys uudesta sähkönsiirtoreitistä lähimmillään
Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat	18,5 km	SVE1A: 19,5 km SVE1B: 19 km SVE2A: 12,5 km SVE2B: 10,5 km
Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta (VE1 ja VE2)	Etäisyys uudesta sähkönsiirtoreitistä lähimmillään
Heinämäki	7 km	SVE1A ja 1B: 9,5 km SVE2A: 160 m SVE2B: 20 m
Runnin kulttuurimaisema	14,5 km	SVE1A: 11 km SVE1B: 8,5 km SVE2A ja 2B: 21 km
Ryönänjoki ja Honkaranta	16 km	SVE1A: 13 km SVE1B: 11 km SVE2A ja 2B: 22 km
Peltosalmi ja Kirmanjärvi	VE1: 18,5 km VE2: 19 km	SVE1A: 15 km SVE1B: 14 km SVE2A ja 2B: 20 km
Maaningan-Lapinlahden kulttuurimaisemat	18,5 km	SVE1A: 19,5 km SVE1B: 19 km SVE2A: 12,5 km SVE2B: 10,5 km
Niemiskylä	22,5 km	SVE1A: 21,5 km SVE1B: 20 km SVE2A ja 2B: 28,5 km
Iiranta-Karankajärvi	24 km	SVE1A: 19,5 km SVE1B: 17,5 km SVE2A ja 2B: 28,5 km
Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta (VE1 ja VE2)	Etäisyys uudesta sähkönsiirtoreitistä lähimmillään
Runnin kylpylä ja Saarikosken kanava	15,5 km	SVE1A: 11,5 km SVE1B: 9 km SVE2A ja 2B: 21 km
Pielaveden kirkkosaari	17,5 km	SVE1A: 19,5 km

		SVE1B: 19 km SVE2A ja 2B: 20 km
Lepikon torppa	19 km	SVE1A ja 1B: 22 km SVE2A: 450 m SVE2B: 3 km
Leppälahden ja Kuivaniemen kylät	19,5 km	SVE1A ja 1B: 20 km SVE2A ja 2B: 18,5 km

Peltosalmen viljelymaisema	19,5 km	SVE1A: 15,5 km SVE1B: 14 km SVE2A: 22 km
Väisälänmäen kylä	VE1: 20 km VE2: 20,5 km	SVE1A ja 1B: 20 km SVE2A ja 2B: 20,5 km
Tuovilanlahden kylä	22,5 km	SVE1A ja 1B: 23,5 km SVE2A: 15 km SVE2B: 13 km
Iisalmen rautatieasema	22,5 km	SVE1A: 18 km SVE1B: 16,5 km SVE2A ja 2B: 25,5 km
Iisalmen kirkkoaukio ja puistoakselit	21,5 km	SVE1A: 17,5 km SVE1B: 15,5 km SVE2A ja 2B: 25 km
Iisalmen vanha kirkko	22 km	SVE1A: 17,5 km SVE1B: 16 km SVE2A: 26 km
Koljonvirran historiallinen maisema	23 km	SVE1A: 18,5 km SVE1B: 16,5 km SVE2A ja 2B: 27 km
Kiuruveden rautatieasema	23,5 km	SVE1A: 21,5 km SVE1B: 19,5 km SVE2A ja 2B: 29,5 km
Iisalmen reitin kanavat	28,5 km	SVE1A ja 1B: 29,5 km SVE2A: 21 km SVE2B: 20 km
Koskenjoen kylä	25,5 km	SVE1A: 23,5 km SVE1B: 21,5 km SVE2A ja 2B: 31,5 km
Lapinlahden kirkonseutu	VE1: 27 km VE2: 27,5 km	SVE1A ja 1B: 27 km SVE2A: 28 km
Lapinlahden rautatieasema	VE1: 27,5 km VE2: 28 km	SVE1A ja 1B: 27 km SVE2A ja 2B: 28 km
Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristö (MKRY)	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta (VE1 ja VE2)	Etäisyys uudesta sähkönsiirtoreitistä lähimmillään
Räisälänranta	10 km	SVE1A ja 1B: 12,5 km SVE2A: 6,5 km SVE2B: 8 km
Laukkala	11,5 km	SVE1A ja 1B: 14 km SVE2A: 12,5 km SVE2B: 14 km

Puustellintien aluekokonaisuus	18 km	SVE1A ja 1B: 21 km SVE2A: 2 km SVE2B: 4,5 km
Vaivaistalo, kunnanlääkäritalo, mielisairaala	18 km	SVE1A ja 1B: 21 km SVE2A: 1,5 km SVE2B: 4 km
Pielaveden kirkonkylä	17,5 km	SVE1A ja 1B: 20 km SVE2A: 2,5 km SVE2B: 5 km
Ranta-Jylhä	18 km	SVE1A ja 1B: 20,5 km SVE2A: 10 km SVE2B: 11,5 km
Ryönänjoen kulttuurimaisema	18,5 km	SVE1A: 16,5 km SVE1B: 14,5 km SVE2A ja 2B: 24,5 km
Laasonlahti	19,5 km	SVE1A: 15 km SVE1B: 13,5 km SVE2A ja 2B: 23 km

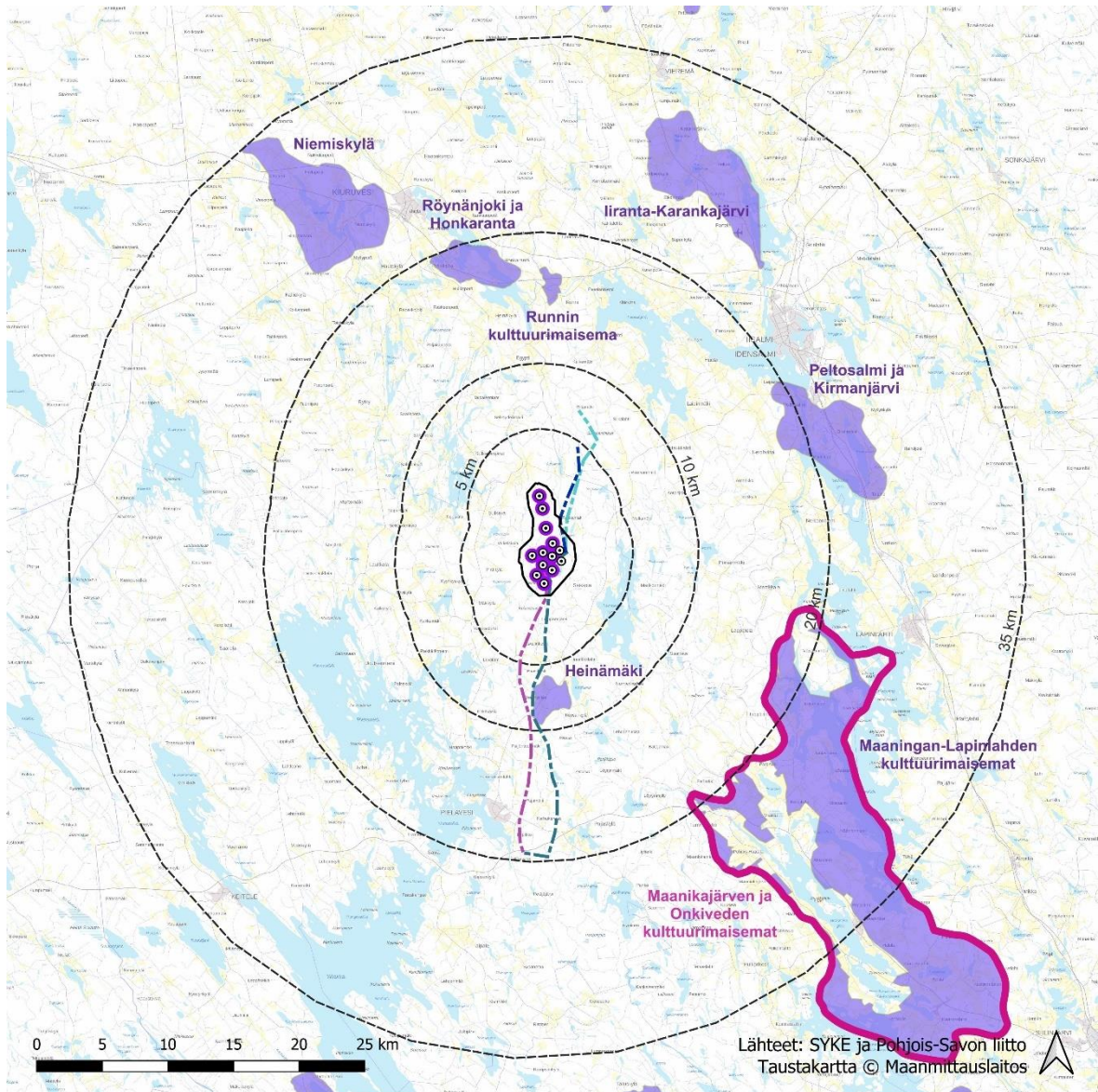
Hankealueen vaikutuspiirissä (35 km) sijaitsee yksi **valtakunnallisesti arvokas maisema-alue**, Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat. Maisema-alue sijaitsee noin 18 kilometrin etäisyydellä kaakkoon tuulivoima-alueesta. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) ovat edustavimpia esimerkkejä maaseudun kulttuurimaisemista. Alueiden arvo perustuu monimuotoiseen ja kulttuurivaikutteiseen luontoon, hyvin hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Alueet perustuvat Maankäyttö- ja rakennuslakiin (132/1999, MRL), joka edellyttää, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuri- ja luonnonympäristöjen arvojen säilymisestä huolehditaan. Ympäristöministeriö on vahvistanut VAMA-aluejaon vuonna 2021.

Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat

Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat koostuvat Maaninkajärven ja Onkiveden ranta-alueiden perinteisistä ja edelleen elinvoimaisista viljelyalueista sekä niihin liittyvistä kylistä. Viljelyaukeat on raivattu viljaville, loivasti vesistöön viettävälle savi- ja hietamaille, joita reunustaa kumpuileva moreenimaasto. Alavien peltomaisemien lisäksi alueeseen kuuluu katkonaisia harjujaksoja, muusta maisemarakenteesta erottuva Tuovilanlahden kapea rotkojärvi ja maamerkinä 120 metriä järvenpinnan yläpuolelle kohoava Väisälänmäki. (Ympäristöministeriö 2021).

Maaninkajärven ja Onkiveden rannoille syntyneet viljelyaukeat edustavat Pohjois-Savon mittakaavassa poikkeuksellisen vanhaa ja vaurasta viljelymaisemaa, johon liittyy runsaasti luontoarvoja. Maiseman olennaisimpia arvotekijöitä ovat elinvoimaisen maatalouden ansiosta avoimina säilyneet peltoalat järvinäkymineen sekä alueen tasapainoinen asutusrakenne. Alueella sijaitsee useita historiallisesti arvokkaita ja edustavia esimerkkejä niin ranta-alueiden hajakyläasutuksesta, mäkikyläasutuksesta kuin vesiliikenteen synnyttämästä kyläasutuksestakin. Alueella sijaitseva Tuovilanlahti luontokohteineen sekä yhdeksi Suomen 27 kansallismaisemasta valittu Väisälänmäki ovat maisemallisesti poikkeuksellisen edustavia kohteita. (Ympäristöministeriö 2021).

Tuulivoima-alueen vaikutusalueelle (35 km) sijoittuu useita ***maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita***. Lähimpänä tuulivoima-aluetta sijaitsee Heinämäen alue noin kuuden kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta ja voimajohtojen välittömässä läheisyydessä. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet edustavat maakunnan sisäisiä maiseman erityispiirteitä. Ne voivat olla harvinaisia tai hyvin säilyneitä kulttuurimaisemakohteita, jotka kuvaavat maakunnan identiteettiä ja sisäistä monimuotoisuutta. Alueilla eivät välttämättä täyty yhtä useat arviointikriteerit, kuin valtakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on merkitty maakuntakaavaan ja ne on inventoitu vuonna 2010 Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventoinnissa.



Arvokkaat maisema-alueet

- | | | |
|---------------------|--------------------------|---|
| □ Tuulivoima-alue | — Sähkösiirtovaihtoehdot | ▬ Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet |
| ⊙ Voimalapaikat VE1 | — SVE 1A | ▬ Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet |
| ⊙ Voimalapaikat VE2 | — SVE 1B | |
| | — SVE2B | |
| | — SVE2A | |

Kuva 9.6 Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 35 km säteellä hankealueesta.

Heinämäki

Heinämäen kylä sijaitsee Vuoksen ja Kymijoen vesistöalueiden välisellä karulla vedenjakajaylängöllä. Kylän keskeisimmän maisematilan muodostavat Holman, Mäkelän ja Ikälän maatilat ympäröivine peltoineen. Vanhimmat tilat sijaitsevat maisemassa hallitsevilla paikoilla peltojensa keskellä mäen lakaikoilla ja rinteillä. Uudempi asutus on keskittynyt teiden varsille. Maisemakuvassa vuorottelevat metsä ja mäen lakialueen viljavat pellot. Mäen avoimelta laelta avautuu pitkiä näkymiä ympäröivän

vedenjakajaseudun karuun maisemaan. Kylän erityispiirteitä ovat tienvarsia ja pihvoja kehystävät ko-meat lehtikuuset ja sembramännyn. (Pohjois-Savon liitto 2010).

Heinämäki on tyypillinen Keski-Suomen järvisuon kadun vedenjakajaseudun mäkikylä. Se on säily-nyt kylärakenteeltaan poikkeuksellisen edustavana ja alkuperäisenä. Vanha yhtenäinen rakennus-kanta nostaa alueen arvoa. (Pohjois-Savon liitto 2010).

Runnin kulttuurimaisema

Runnin kulttuurimaisema edustaa Pohjois-Savossa melko harvinaista jokiasutusta. Kohde sijaitsee Kiurujoen laajahkossa laaksossa. Pellot sijoittuvat matalan Kiurujoen rantaan viettävälle savikoille, ta-lot ovat jokirannassa tai hieman syrjempänä joesta kumpareilla peltojen keskellä. Asutus sijoittuu luontevasti metsien ja peltojen maisemaan. Ympäristöä maisemaa luonnehtivat loivalinjaiset mo-reenimäet, joiden väliin jää suoperäisiä painanteita. (Pohjois-Savon liitto 2010).

Runnin kulttuurimaisema on arvokas, sillä se edustaa Pohjois-Savossa melko harvinaista jokiasutusta. Alueelle omaleimaisen ja vaihtelevan kulttuurimaiseman ovat luoneet luontosuhteet ja kylän histo-ria, johon liittyy kylpylätoimintaa sekä rautatien ja vesireittien historiaan. Alueeseen liittyvät valta-kunnallisesti arvokkaat RKY-kohteet Runnin kylpylä ja Saarikosken kanava, jotka nostavat alueen ar-voa. (Pohjois-Savon liitto 2010).

Ryönänjoki ja Honkaranta

Ryönänjoen kylä ja Honkarannan kylä sijaitsevat Kiuruveden rannoilla: Ryönänjoen kylä länsirannalla ja Honkarannan kylä itärannalla. Kyliä yhdistää kapea Syväsalmi. Ryönänjoki ja Honkaranta kuuluvat Kiuruveden vanhimpiin kyliin, joiden sijoittumiseen ovat vaikuttaneet hyvät kulkuyhteydet niin vesi-teitse kuin maantietäkin pitkin. Peltojen keskelle kumpareille sijoitetut vanhat maatilat ovat säilyt-täneet maisemassa hallitsevan asemansa ja kylärakenne on säilynyt lähes alkuperäisenä. Molem-missa kylissä rakennuskanta on kerroksellista: vanhaa kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskan-taa on säilynyt runsaasti ja pihapiireissä on myös uudempi rakennuksia. Ryönänjoen historian eri-tyispiirteitä on varhainen teollisuus- ja yritystoiminta. Ryönäjoella toimi aikoinaan kolme mylly- ja sahalaitosta, joista on jäljellä vielä yksi myllyrakennus. (Pohjois-Savon liitto 2010).

Ryönänjoen ja Honkarannan kylät ovat edustava esimerkki savolaisesta harvarakenteisesta ranta-asutuksesta. Maisemassa on arvokkaita kulttuurikerrostumia kivikauden asutuspaikoista varhaisen teollisuuden ympäristöihin. Kylien sijainti hyvien liikenneyhteyksien äärellä on mahdollistanut poik-keuksellisen monipuolisen ja vauraan kulttuuriympäristön kehityksen. (Pohjois-Savon liitto 2010).

Peltosalmi ja Kirmanjärvi

Peltosalmen ja Kirmanjärven maisema on osa Iisalmen reitin viljelymaisemien sarjaa, joka jatkuu La-pinlahdelta Vieremälle. Maisema koostuu pohjoiseteläsuuntaisesta harjuselänteestä ja sitä reunus-tavista vesistöistä. Harjun vesistöihin laskevat rinteet ovat viljavaa rantasavikkoa, jotka ovat lähes kauttaaltaan viljelymaana tai laidunalueina. Tasaisten rantapeltojen yli avautuu laajoja näkymiä jär-venselille. Hyvät kulkuyhteydet niin vesiteitse kuin maanteitsekin sekä viljavat rantasavikot ovat luo-neet edellytykset vauraan maanviljelykulttuurin syntymiselle. Peltosalmen ja Kirmanjärven talous-keskukset sijoittuvat toisistaan erille loivasti kumpuilevan ranta-alueen ylärinteille. Maatilat rehevine pihapiireineen erottuvat maisemassa selkeinä kiintopisteinä. Alueen rakentaminen on kerroksellista ja monipuolista. Etenkin Peltosalmen puolella on useita 1800-luvulta peräisin olevia kartanomaisia

maatiloja. Viljelymaisema rajautuu pohjoisessa teollisuus- ja taajamatoimintojen alueeseen. (Pohjois-Savon liitto 2010).

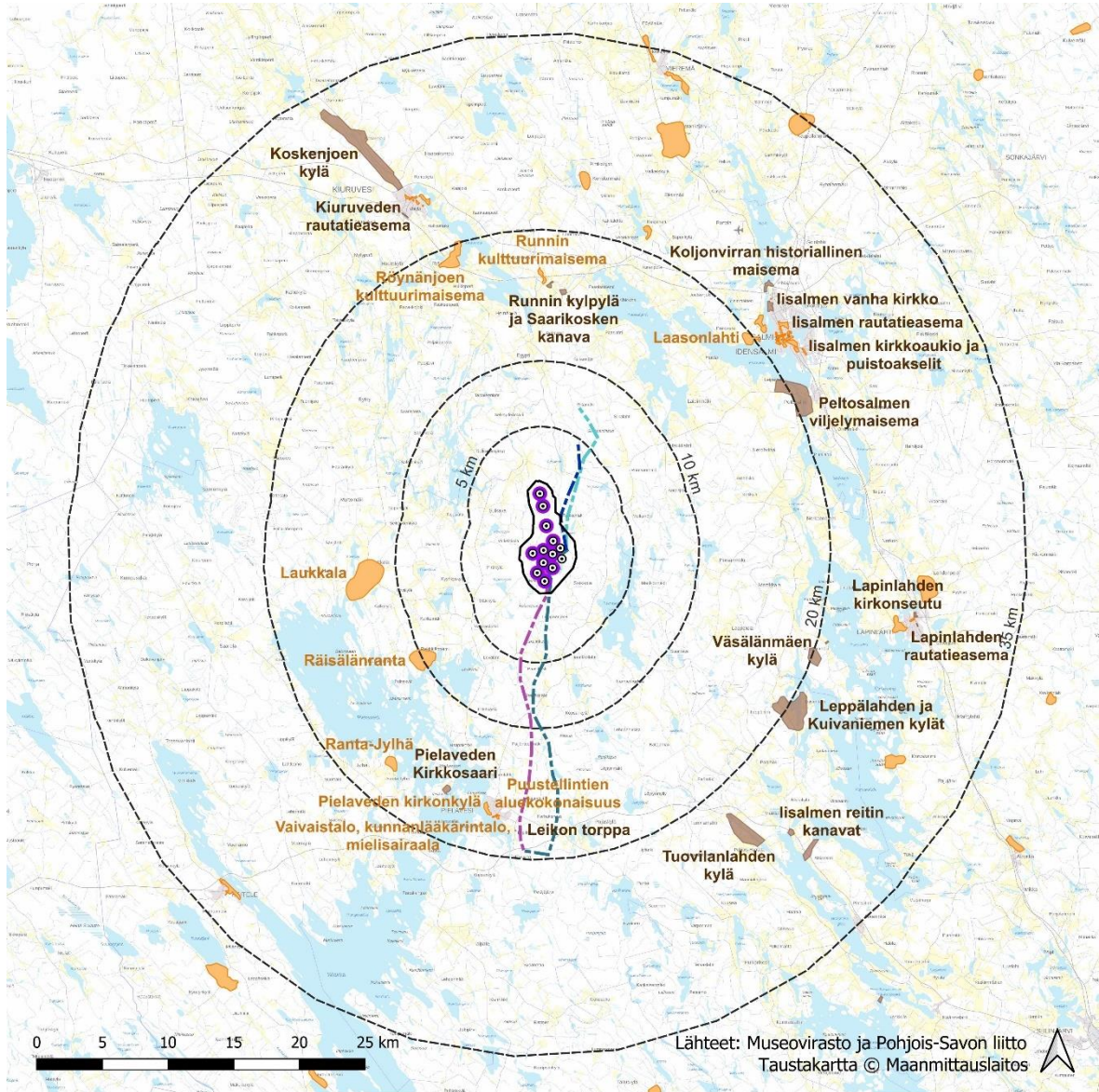
Maisemat Peltosalmen ja Kirmanjärven ympäristössä ovat maakunnallisesti arvokkaat, koska ne kuuluvat lisälmen reitin kulttuurimaisemien sarjaan. Peltosalmen ja Kirmanjärven alue on omaleimainen ja ainutlaatuinen muodostaen maisemarakenteen solmukohdan. Maiseman pitkstä kulttuurihistoriasta kertovat harjualueen arvokas arkeologinen kulttuuriperintö, rantavyöhykkeiden vanhat maatilat ja elinvoimaisena jatkuva maatalous. Eri toiminnot ovat sijoittuneet maisemaan sopusointuisesti ja rakentaminen on kerroksellista. Alueeseen kuuluu valtakunnallisesti merkittävä RKY-kohde Peltosalmen viljelymaisema. (Pohjois-Savon liitto 2010).

Maaningan-Lapinlahden kulttuurimaisemat

Maaningan ja Lapinlahden kulttuurimaisemat edustavat monipuolisesti lisälmen reitin viljelyalueelle tyypillisiä maiseman piirteitä. Alueelle on jo varhain kehittynyt asutusta ja viljelytoimintaa, sillä alueella on Pohjois-Savon mittakaavassa poikkeuksellisen laajat yhtenäiset savikkoalueet sekä hyvät kulkuyhteydet mahdollistaneet vesireitti ja harju. Alueen asutusrakenne on monipuolinen, sillä alueelta löytyy niin harvarakenteista ranta-asutusta, mäkikyläasutusta kuin savolaisessa ympäristössä poikkeuksellisen tiiviitä rantakyläkin. Alueen rannat ovat tyypillisesti viljelykäytössä ja avointen peltojen yli avautuu näkymiä vastarannoille. Avoimia viljelymaisemia rajaavat pehmeäpiirteisiin selännealueisiin sijoittuneet metsät. Muusta ympäristöstä selvästi korkeampana erottuu Väisälänmäki, joka hallitsee maisemaa maamerkinä varsinkin 5-tien suuntaisesti. Vaihtelua maisemaan tuovat kanavamiljööit sekä muusta asutuksesta luonteeltaan poikkeavat Tuovilahden ja Maaningan kylät. Alueella on runsaasti luontoarvoja ja Maaninkajärven ympäristössä on poikkeuksellisen monipuolisesti nähtävillä historiallista kerroksellisuutta esihistoriasta nykypäivään. (Pohjois-Savon liitto 2011).

Maaningan-Lapinlahden kulttuurimaisemat sijoittuvat samalle alueelle kuin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat, mutta maakunnallisesti arvokkaan alueen rajaus on suppeampi.

Tuulivoima-alueella ei sijaitse **valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä**, mutta vaikutusalueelle (35 km) sijoittuu useita valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöä. Lähin kohde on noin 15 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Runnin kylpylä ja Saarikosken kanava. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) kuvaavat monipuolisesti rakentamisen kehitystä eri aikakausina. Kohteet perustuvat VAMA-alueiden tapaan Maankäyttö- ja rakennuslakiin (132/1999, MRL) ja ne ovat Museoviraston inventoimia ja valtioneuvoston vahvistamia. Nykyinen aluejako on otettu käyttöön 1.1.2020. RKY-kohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Alueiden rakenne ja kylä- tai kaupunkikuva pyritään turvaamaan sekä säilyttämään jo olemassa olevia rakennuksia ja ympäristöjä. Lisäksi tavoitteena on mukauttaa mahdollinen täydennysrakentaminen ja muut muutokset arvokkaan kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin.



Rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet

- | | | |
|---------------------|---------------------------|---|
| □ Tuulivoima-alue | — Sähkönsiirtovaihtoehdot | ■ Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY) |
| ○ Voimalapaikat VE1 | — SVE 1A | ■ Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö |
| ● Voimalapaikat VE2 | — SVE 1B | |
| | — SVE2A | |
| | — SVE2B | |

Kuva 9.7 Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 35 km säteellä hankealueesta.

Runnin kylpylä ja Saarikosken kanava

Haapajärven kylässä, Kiurujoen rannalla sijaitseva Runni on yksi Suomen vanhimmista terveysläheteistä ja paikalla on edelleen toimiva terveyskylpylä. Ensimmäiset vieraat tulivat Runniin jo 1770-luvulla. Juomamajan ja kylpylän rakentamisen myötä alueesta kehittyi vilkas kylä, jonka kukoistuskauti oli 1900-luvun ensimmäisinä vuosikymmeninä. Nykyään laajahkon puistoalueen ympäröivä Runnin kylpylä toimii lomakotina. Runnin terveyskylpylällä on uudet tilat, mutta 1900-luvun alun vanha hotelli, kaksi asuntolarakennusta ja vanha hoitolaitos ovat jäljellä. (RKY 2009)

Runnin alueella sijaitsee Saarikosken sulkukanava, joka on viimeinen Suomeen rakennettu puusulku. Sulkukanava rakennettiin 1903–1905 palvelemaan Kiuruveden väylän matkustaja- ja tavaraliikennettä. Kanava suljettiin vuonna 1932, koska Iisalmi-Ylivieska-rataosuus romahdutti vesiliikenteen määrän reitillä. Nykyään liki 70 vuotta suljettuna ollut Saarikosken kanava on restauroitu ja jälleen avattu liikenteelle. Saarikoski liittyy Museoviraston restauroimien ruukkien muodostamaan nähtävyyssverkostoon Pohjois-Savossa ja on jatkoa viraston puusulkurestauroinneille Ilomantsissa ja Kuiva-
taipaleella. (RKY 2009)

Pielaveden kirkkosaari

Pielaveden kirkkosaari sijaitsee muinaisella Hämeen ja Savon maakuntarajalla, jossa ovat sijainneet Pielaveden ensimmäiset kirkot. Ensimmäinen kirkko rakennettiin paikalle 1692. Kirkon paikan valintaan vaikutti saaren keskeinen sijainti ja erityisesti vesistön merkitys liikkumiselle. Kirkkosaareen rakennettiin vielä uudet kirkot 1760- ja 1790-luviulla. Väkiluvun kasvun ja tieyhteyksien parantamisen myötä uusi kirkko rakennettiin nykyiseen kirkonkylään Hiekkaniemeen ja Kirkkosaaren kirkko purettiin vuonna 1882. (RKY 2009)

Nykyään kirkkojen paikalla on muistomerkki, vanha hautausmaa ja Anders Brofallin johdolla rakennettu solakka kolmikerroksinen pohjalainen renessanssitapuli vuodelta 1748. Kirkkosaaren maisemaan kuuluu vanhan pappilan paikalla sijaitseva kappalaisen pappilan rakennusryhmä. Peltojen keskellä sijaitseva pappila talousrakennuksineen kuvastaa vielä papiston maanviljelykseen perustuvaa elämäntapaa. (RKY 2009)

Lepikon torppa

Lepikon torppa on Pielaveden kirkonkylän läheisyydessä sijaitseva presidentti Urho Kekkosen synnyinkoti. Kekkosen perhe asui 1860-luvulla rakennetussa Lepikon torpassa kuusi vuotta vuodesta 1900 alkaen. Torppa restauroitiin Urho Kekkosen syntymäkotimuseoksi 1960-luvulla. Nykyään torppa toimii matkailukohteena ja on sisustettu osin Kekkosen perheen alkuperäisillä käyttöesineillä. (RKY 2009)

Lepänlahden ja Kuivaniemen kylät

Leppälahden ja Kuivaniemen kylät ovat edustavia esimerkkejä savolaisesta hajakyläasutuksesta. Ne ovat osa Maaninkajärven ja Onkiveden valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja sijoittuvat samaan maisemakokonaisuuteen kuin Väisälänmäen kansallismaisema. Selkeisiin pihapiireihin rakennetut talousrakennukset sijaitsevat harvakseltaan avoimessa peltomaisemassa, omilla kumpareillaan näkemäyhteyksien päässä toisistaan. (RKY 2009)

Peltosalmen viljelymaisema

Peltosalmen viljelymaisemaan kuuluvat laajat viljelysaukeat salmen molemmin puolin sekä Itikan ja Ahmosaaren suurtilat, joiden pihapiirit ja päärakennukset edustavat pääasiassa 1800-luvun rakentamista. Suurtilat sijoittuvat loivasti kumpuilevan ranta-alueen ylänteille, jossa tilojen lehtevät pihapiirit vanhoine rakennuksineen muodostavat maisemassa selkeät kiintopisteet. (RKY 2009)

Väisälänmäen kylä

Väisälänmäki lukeutuu Pohjois-Savon edustavimpiin mäkikylämaisemiin. Kylä on osa Maaninkajärven ja Onkiveden valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja on luokiteltu yhdeksi Suomen 27

kansallismaisemasta. Kylän vanha, hyvin säilynyt rakennuskanta sijaitsee tiiviinä rykelmänä korkean mäen eteläisillä ja lounaisilla ylärinteillä. Kylän perinteiset taloryhmät ovat pienialaisten peltujen, rinne-
laidunien ja hakamaiden ympäröimiä. Väisälänmäkeä ovat ikuistaneet teoksissaan taiteilijat Pekka Halonen ja Eero Järnefelt. (RKY 2009)

Tuulivoima-alueella ei sijaitse **maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä**, mutta vaikutusalueelle (35 km) sijoittuu useita kohteita. Lähin kohde on noin 9 kilometrin päässä sijaitseva Räisälänranta. Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt edustavat maakunnalle tyypillistä rakennuskantaa eri aikakausilta. Pääpaino on arvokkaalla rakennusperinnöllä, mutta kohteilla on usein myös kaupunki- tai kyläkuvaallinen merkitys. Kohteet on merkitty maakuntakaavaan.

Räisälänranta

Räisälänrannan kulttuurimaisemalla on maisemallista ja rakennushistoriallista arvoa. Vaaraslahden kylään kuuluva Räisälänranta on edustava esimerkki järvenrantasijaintisesta maanviljelysmäisemästä. Kokonaisuuteen kuuluvat maisemallisesti merkittävät maatilat: Nuutila, Räisälä, Ala-Räisälä ja Kivelä. Näiden säilynyt rakennuskanta on suhteellisen vanhaa, mutta rakennuksien rakennushistoriallinen arvo on hieman kärsinyt myöhemmissä korjauksissa mm. ikkunoiden uusimisen vuoksi. Räisälän tila on yksi Vaaraslahden vanhimmissa asuinpaikoista ja siellä on asuttu jo 1600-luvun alusta asti. Tilan päärakennus on valmistunut vuonna 1850. (Pohjois-Savon liitto 2011)

Laukkala

Laukkalan kyläalueella on maisemallista ja rakennushistoriallista arvoa. Laukkala on toinen Pielaveden pohjoisosien suurimmista kyläalueista. Tyypillisesti kylien asutus on melko hajanaista eikä erityisen selviä kyläkeskuksia hahmotu. Alueen eteläosat rajautuvat Pielavesi-järven runsaasti polveileviin rantoihin, joilla perinteinen asutus peltomaisemineen muodostaa oman maisematyyppinsä. Laukkalan kokonaisuuteen kuuluvat rakennushistoriallisesti arvokkaat Laukkalan kirkko (1940), Laukkalan koulu ”Kouluharju (1893)”, pappila (1950) ja nuorisoseurantalo. (Pohjois-Savon liitto 2011)

Puustellintien aluekokonaisuus

Puustellintien aluekokonaisuus sijaitsee Pielaveden keskustassa. Kohde on rakennushistoriallisesti, historiallisesti ja maisemallisesti arvokas. Aluekokonaisuuteen kuuluu Puustellintien varsi Puustellilta eli nykyiseltä kunnanvirastolta satamarantaan. Puustellintien katuympäristö on mielenkiintoinen kokonaisuus eri-ikäisiä ja -tyyppisiä rakennuksia. Merkittävimpiä rakennuksia ovat nykyisenä kunnanvirastona toimiva Puustelli (1870–1880-luku), entinen paloasema (1950-luku), liike- ja asuintalo Säästölä (1900-luvun alku), entinen kauppatila Rantala (1876), meijeri (1909) ja entinen osuuskassan talo (1950-luku). Laivanliikenteen aikaan Puustellintie on ollut kirkonkylän tärkein raitti. (Pohjois-Savon liitto 2011)

Vaivaistalo, kunnanlääkärintalo, mielisairaala

Entinen vaivaistalo (Ikälä), kunnanlääkärintalo, mielisairaala ja kunnansairaala muodostavat aluekokonaisuuden, joka sijaitsee Pielaveden keskustassa. Entisellä vaivaistalolla ja kunnanlääkärin virkatalolla on rakennushistoriallisia ja maisemallisia arvoja. Entisellä mielisairaalalla on maisemallisia arvoja. Kaikki kolme suurehkoa puutaloa sijaitsevat omilla puutarhamaisilla tonteillaan. Rakennusten piha-alueet muodostavat yhdessä puistomaisen ympäristön, jonka erityisenä piirteenä ovat suuret jalot havupuut. Entinen vaivaistalo on rakennettu vuonna 1896, entinen kunnanlääkärin virkatalo 1910-luvulla ja entinen mielisairaala vuonna 1916. (Pohjois-Savon liitto 2011)

Pielaveden kirkonkylä

Pielaveden kirkonkylä sijaitsee Pielaveden keskustassa. Kohde on rakennushistoriallisesti, historiallisesti ja maisemallisesti arvokas. Kirkonkylä on keskeisiltä osiltaan uudistunut, mutta sen rantavyöhyke on säilyttänyt monia perinteisiä elementtejä. Tärkeitä Hiekkasalmen rannalla sijaitsevia rakennuksia ovat Pielaveden puukirkko (1878), vanha laivaranta ympäröivine rakennuksineen ja pappila. (Pohjois-Savon liitto 2011)

Ranta-Jylhä

Ranta-Jylhä on maisemallisesti arvokas kohde. Se sijaitsee laajahkolla Pielavesi-järveen rajoittuvalla alueella, joka on merkittävä erityisesti pelto- ja niittymaisemiensa vuoksi. Viehättävät rantamaisemat kivikkoisten kuvien laidunmaiden ylitse ovat maakunnallisesti harvinaisia. Alueen rakennuskanta on suhteellisen uutta ja vanhoista asuinpaikoista muistuttavat muutamat aitat. (Pohjois-Savon liitto 2011)

Laasonlahti

Laasonlahdella on rakennushistoriallisia, historiallisia ja maisemallisia arvoja. Laasonlahdelle on 1900-luvun vaihteessa rakennettu pieniä torpparitiloja, jotka kuuluivat silloiseen Niiralanniemen tilaan. Kulku Laasonlahden ja Iisalmen kaupungin välillä tapahtui vesiteitse 1950-lukuun saakka, jolloin valmistui tie Laasonlahteen mantereeseen kautta. Alue on säilyttänyt pienipiirteisen ja ilman kaavoitusta syntyneen rakenteensa. Vanhojen mökkien pieni koko luo alueelle siirtolapuutarhamaisen ilmeen. (Pohjois-Savon liitto 2011)

Ryönänjoen kulttuurimaisema

Ryönänjoen kulttuurimaisema on osa Ryönänjoen ja Honkarannan maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.

Paikallisesti arvokkaita alueita hankealueen lähiympäristössä on selvitetty Pielaveden Itäosan rantayleiskaavan (2018) ja läheisen Vuorimäen tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron ympäristövaikutusten arviointiselostuksen perusteella (2023).

Pielaveden itäosan rantayleiskaavassa (2018) on määritelty paikallisesti arvokkaita kohteita. Noin viiden kilometrin säteellä hankealueesta sijoittuu kolme maisemallisesti ja/tai historiallisesti merkittävää kulttuurimaisema-aluetta, jotka sijaitsevat Yijäkönjärven kaaakkoisrannalla (etäisyys n. 3 km), Pahkamäen Huttulassa (etäisyys n. 2 km) ja Kotajärven länsirannalla Rantalassa (etäisyys n. 3 km). Kaavamerkinnän mukaan uusien rakennusten ja rakenteiden tulee sopeutua malliltaan, materiaaleiltaan, mittasuhteiltaan ja väritykseltään alueen maisemaan ja rakennettuun ympäristöön. Pahkamäellä sijaitsee lisäksi arvokas rakennus Viljola (AR/48). Kyseessä on rakennushistoriallisesti, historiallisesti tai maisemakuvan kannalta arvokas rakennus tai rakennusryhmä, joka tulisi ympäristöineen säilyttää. Suunnittelussa ja rakentamisessa tulee välttää uudisrakentamista kohteen tai alueen välittömässä läheisyydessä. Useita suojeltavia rakennuksia sijoittuu Lampaanjärven länsirannalle noin neljän kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Tällaisia ovat Lampaanjärven koulu (SR-1/8), Lepola (SR 1/42) ja Kokkola (SR-1/45). Kyseessä on rakennushistoriallisesti, historiallisesti tai maisemakuvan kannalta arvokas rakennus tai rakennusryhmä, joka on maankäyttö- ja rakennuslain mukaan lähiympäristöineen säilytettävä. Suunnittelussa ja rakentamisessa tulee välttää uudisrakentamista kohteen tai alueen välittömässä läheisyydessä.

Lisäksi Vuorimäen tuulivoimapuiston YVA-selostuksen (2023) mukaan noin kuuden kilometrin etäisyydellä hankealueen koillispuolella sijaitsee kolme rakennushistoriallisesti arvokasta kohdetta 1800-luvun lopusta ja 1900-luvun alusta. Paikallisesti arvokkaita kohteita Toivaala Lampaanjärven rannalla sekä Mörrä-Möykkylä ja Tuhkakangas Multamäen ympäristössä.

9.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

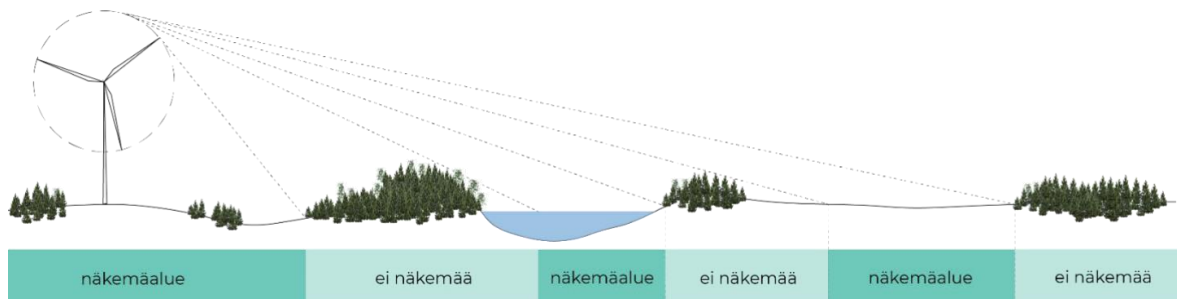
Ympäristöministeriön Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -oppaan (SY I/2016) ja Tuulivoimalat ja maisema -oppaan (SY 5/2006) lisäksi maisemavaikutusten arviointityössä on käytetty apuna teosta Kulttuuriympäristövaikutusten arvioinnissa (SY 14/2013). Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty avoimesti saatavilla olevia aineistoja, karttoja ja ilmakuvia sekä hankealueen läheisyyteen sijoittuvien muiden tuulivoimamahankkeiden tietoja niiltä osin, kuin aineisto on julkisesti saatavilla. Syksyllä 2023 alueelle tehtiin maisema-asiantuntijan maastokäynti. Maastokäynnin havaintoja ja valokuvia on hyödynnetty maisemavaikutusten arviointityössä.

Maisemavaikutusten arviointi pohjautuu hankkeen osana laadittuihin näkyvyysanalyysihin ja havainnekuviin. Näkyvyysanalyysi antaa yleiskuvan siitä, mille alueille ja missä määrin voimalat tulevat näkymään. Havainnekuvat on toteutettu kuvasovitteina valokuviiin. Havainnekuvien paikat on pyritty valitsemaan niin, että ne havainnollistavat maisemavaikutuksia monipuolisesti eri suunnilta ja eri etäisyyksiltä. Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden osalta on erityisesti kiinnitetty huomioita kohteiden suojeluperusteissa nimettyihin ominaisuuksiin ja niihin kohdistuviin vaikutuksiin. Havainnekuvat on esitetty liitteessä 2.

Arviointityössä keskitytään selvittämään maiseman, kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, jotka aiheutuvat tuulivoimapuiston rakentamisesta. Tuulivoimalat ovat kauas näkyviä kohteita, joten ne muuttavat maisemaa ja niistä syntyy havaittavia vaikutuksia, joiden voimakkuus ja havaittavuus riippuvat paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta. Maisemavaikutusten kokeminen on jokaiselle ihmiselle henkilökohtaista, mihin vaikuttaa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan. Maiseman kokemiseen vaikuttavat myös muun muassa hajut ja äänimaisema.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset muokkaavat maisemaa luonnonmaisemasta ihmisen muokkaamaksi maisemaksi ja saattavat muuttaa maiseman mittasuhteita. Voimaloiden vaikutus ja niiden hallitsevuus maisemassa riippuu olemassa olevan maiseman luonteesta ja sen olemassa olevista muista maisemaa hallitsevista elementeistä. Maisemavaikutuksia arvioitaessa otetaan huomioon maiseman herkkyyks sekä muutoksen suuruus. Maisemakuvan muutos ei määrity siis suoraan sitä kautta, kuinka paljon ja miten voimalat näkyvät havainnointipaikasta.

Tuulivoimaloiden paikalliset vaikutukset ovat myös hyvin riippuvaisia tarkastelupaikasta, kuten kuva (Kuva 9.8) havainnollistaa. Avoimilta alueilta, joissa näkemälinjat ovat avoimia ja pitkiä, voidaan havaita hyvinkin kaukana olevat tuulivoimalat. Toisessa tarkastelupaikassa, joka sijaitsee esimerkiksi peitteisen metsän reunalla, tuulivoimaloita ei välttämättä havaitse lainkaan, vaikka ne olisivat hyvin lähellä.



Kuva 9.8 Tuulivoimaloiden näkyvyysperiaatekaavio, josta ilmenee puuston ja maastonmuotojen vaikutus tuulivoimaloiden näkymiseen.

9.2.1. Vaikutusalueen määrittely

Tuulivoimahankkeen vaikutusaluetta määriteltäessä on käytetty apuna Ympäristöministeriön op-paita "Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa" (SY I/2016) ja "Tuulivoimalat ja maisema" (SY 5/2006). Tuulivoimalat ja maisema -oppaassa (SY5/2006, s. 10) on kuvattu yleistäen periaatteet tuulivoimaloiden näkymisestä. Yleistyksen mukaan 5–10 kilometrin säteellä voimalasta voi paljain silmin erottaa roottorin lavat, joiden näkyvyyttä pyörimisliike vielä korostaa. Etäisyydellä 15–20 kilometriä lapoja ei voi enää havaita paljaalla silmällä, mutta torni kuitenkin erottuu ihanteellisissa oloissa 20–30 kilometrin etäisyydelle. Utuisella ja aurinkoisella säällä pyörivien roottorien lavoista heijastuvat pienet valonsäteet. Tämä ns. vilkkumisefekti korostaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä

Vaikutusalueeksi on hankkeessa määritelty alla olevan mallin (Taulukko 9.2) mukaan alueet 35 km säteellä hankealueen rajauksesta. Vaikutusalueen määrittely etäisyysvyöhykkeittäin perustuu Ympäristöministeriön oppaaseen (SY1/2016). Arviointia tehdessä on tiedostettu, että Löytänän hankkeen voimalat saattavat olla kooltaan suurempia kuin Ympäristöministeriön oppaassa käytetyt. Löytänän YVA-selostuksessa on määritetty, että Löytänän voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 320 metriä. Ympäristöministeriön opasta vuonna 2016 laadittaessa tyypillinen maalle sijoittuneiden tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on ollut noin 210 metriä. Voimaloiden mahdollisesti suuremmasta koosta huolimatta tarkastelualueella ei ole tarpeen laajentaa. Voimaloiden koon kasvaessa teoreettinen näkyvyysalue kasvaa, mutta maastonmuodot ja ilmaperspektiivin näkyvyyttä hälventävä vaikutus aiheuttaa sen, etteivät voimalat erotu kaukomaisemassa juurikaan 35 km kauempana.

Taulukko 9.2 Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eri etäisyyksillä. Lähde: Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa, Ympäristöministeriö 2016.

Vaikutusalue	Etäisyys tuulivoimalasta	Maisemavaikutukset
Välitön vaikutusalue	noin 0–2 kilometriä	Varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.
Lähivaikutusalue	noin 2–5 kilometriä	Voimala on riittävän suurissa avoimissa tiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa. Lentoestevalot erottuvat pimeällä.
Ulompi vaikutusalue	noin 5–10 kilometriä	Voimala näkyy hyvin ympäristöönsä, mutta sen koon tai etäisyyden hahmottaminen on vaikeaa. Lentoestevalot erottuvat pimeällä.
Kaukovaikutusalue	noin 10–20 kilometriä	Voimala näkyy, mutta tuulivoimapuiston rakenteet sulautuvat kaukomaisemaan. Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

Teoreettinen maksiminäkyvyysalue	noin 20–35 kilometriä	Torni saattaa erottua hyvissä olosuhteissa. Lentoestevalot erottuvat pimeällä hyvissä olosuhteissa.
-------------------------------------	-----------------------	---

Vaikutusten arvioinnissa suurimman painoarvon saavat välitön, lähi- ja ulompi vaikutusalue (0–10 km). Näillä alueilla maisemavaikutukset ovat suurimmat, elleivät esimerkiksi metsät, puusto ja pihapiirit estä näkymiä voimaloihin. Etenkin avoimilla maisema-alueilla voimaloiden voidaan katsoa muodostavan hallitsevan elementin maisemassa. Kaukoalueen (10–20 km) tarkastelu on hieman yleispiirteisempää. Teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta (20–35 km) tehdään yleispiirteinen tarkastelu, koska voimat sulautuvat osaksi suurmaisemaa.

Sähkönsiirtoreittien maisemavaikutuksia on arvioitu 500 metriä leveältä vyöhykkeeltä voimalinjan molemmiin puolin. Tätä pidemmälle etäisyydelle 26–30 metriä leveä johtoaukea ei useimmissa tapauksissa näy. Hyvin avoimessa maastossa tai selännealueella sijaitseva voimalinja saattaa kuitenkin erottua kauemmas.

Tuulivoimapuiston rakenteiden maisemavaikutuksia arvioidaan maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteiden näkökulmasta. Maisemavaikutuksia tarkastellessa keskitytään erityisesti asuttuihin alueisiin kohdistuviin vaikutuksiin. Tarkasteltavia kulttuuriympäristön arvokohteita ovat tuulivoima-alueen vaikutusalueella sijaitseva valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt. Lisäksi maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa.

9.2.2. Näkyvyysanalyysi

Paikkatietopohjaisen näkyvyysanalyysin avulla saadaan yleiskuva siitä, mihin tuulivoimalat voivat näkyä, kun huomioidaan maastonmuodot ja kasvillisuus. Työn lopputuloksena on kartta, jossa on esitetty laskennallinen arvio tuulivoimaloiden näkyvyydestä ympäröiville alueille. Analyysiä on hyödynnetty maisemavaikutusten arvioinnissa ja valokuvasovitteiden laatimisessa. Analyysi on tehty laajemman vaihtoehdon VE1 mukaan, jossa on 13 voimalaa. Vaihtoehdosta VE2 ei ole tehty omaa tarkastelua, sillä näkyvyysalueiden arvioidaan olevan molemmissa vaihtoehdoissa miltei yhtäläiset. Vaihtoehdossa VE2 voimalaryhmässä on kaksi voimalaa vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaikutus näkyvyysalueiden laajuuteen on vähäinen. Näkyvyysanalyysi on laadittu tuulivoimaloiden napakorkeudelle 200 m (kokonaiskorkeus tällöin 300 m).

Näkyvyysanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä, ja todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulipuistosta, kuin näkemäalueanalyysin tulokset osoittavat. Toisaalta on syytä huomata, että näkyvyysanalyysissä tarkastelupisteeseen näkyväksi lasketaan jokainen voimala, josta näkyy mikään osa, vaikka hyvin pienikin. Laskentamalli huomioi maaston topografian ja myös alueen puusto on huomioitu laskelmissa. Puuston esiintyminen on arvioitu Luonnonvarakeskuksen Puustonkeskipituus 2019 -datan perusteella. Näkyvyysanalyysin pohjalta voidaan karkeasti arvioida myös lentoestevalojen näkyvyyttä. Lentoestevalot sijoitetaan voimalatornin päälle, eli niiden näkyvyys myötäilee tornin näkyvyysaluetta ja edustavat näin myös laskentatuloksia.

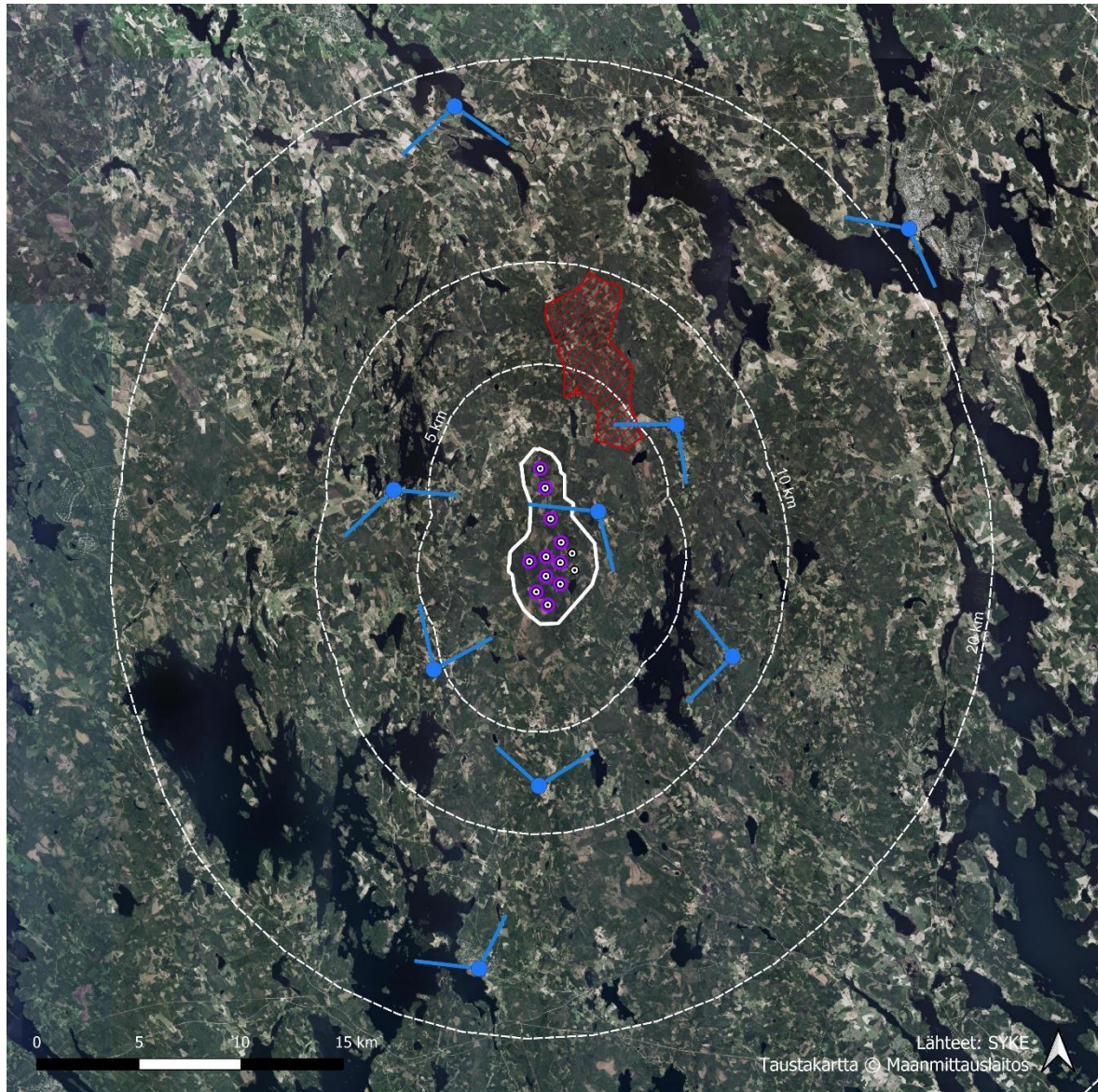
9.2.3. Kuvasovitteet

Löytänän tuulivoimahankkeen valokuvasovitteet on laadittu vaihtoehdon VE1 mukaan, jossa on 13 voimalaa. Kuvasovitteissa on huomioitu myös Löytänän hankealueen pohjoispuolelle suunnitellun Vuorimäen tuulipuiston voimalat. Löytänän tuulipuiston suunnitellut voimalat on esitetty

kuvasovitteissa sinisellä värillä ja Vuorimäen tuulipuiston suunnitellut voimalat punaisella värillä. Yhteisvaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 26. Kuvasovitteet ovat suuremmassa kuvakoossa liitteessä 2.

Kuvasovitteiden valokuvat on otettu lokakuussa 2023. Kuvauspisteet on valittu hankealueen eri puolilta ja eri etäisyyksiltä, jotta saadaan mahdollisimman hyvä käsitys vaikutuksista eri suuntiin. Erityisesti on painotettu näkymiä läheisiltä kyläalueilta ja maisema-alueilta sekä taajamista. Kuvauspisteet on esitetty kuvassa (Kuva 9.9). Kaikki kuvat on otettu ihmisen silmän korkeudelta ja yhdistetty pano-raamakuvaksi.

Kuvauspisteitä on yhteensä yhdeksän. Jokaisesta kohteesta on esitetty nykytilakuva ja ns. rautalanakuva, jossa havainnollistetaan tuulivoimaloiden sijainti maisemassa, vaikka voimalat sijoittuisivat maisemassa näkymättömiin esimerkiksi puiden tai rakennusten taakse. Lisäksi osassa kohteista on esitetty havainnollistava kuvasovite ja yökuva.

**Havainnekuvien paikat**

- | | | |
|-------------------|---------------------|--------------|
| Tuulivoima-alue | Vuorimäen hankealue | Kuvauspiste |
| Voimalapaikat VE1 | | Kuvaussuunta |
| Voimalapaikat VE2 | | |

Kuva 9.9 Havainnekuvien kuvauspaikat ja -suunnat.

9.2.4. Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit

Taulukossa (Taulukko 9.3) on kuvattu hankkeessa käytetyt maiseman ja kulttuuriympäristön herkkyyden kriteerit ja taulukossa (Taulukko 9.4) esitetään vaikutusten suuruuden määrittelykriteeristö. Kohteiden herkkyyden ja vaikutusten suuruuden perusteella tehdään kokonaisarvio hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävyydestä.

Taulukko 9.3 Maiseman ja kulttuuriympäristön herkkyyden kriteerit (Ikäheimo 2015 mukailleen). Herkkyys määritellään ns. keskiarvona, painottaen kuitenkin suurempaa herkkyyttä, mikäli kohteen arvot ja ominaisuudet jakaantuvat tasan herkkyyden kriteereille.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet/rakennetut kulttuuriympäristöt sijaitsevat yli 15 km:n säteellä voimaloista tai maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet/rakennetut kulttuuriympäristöt sijaitsevat yli 10 km:n etäisyydellä voimaloista tai paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt sijaitsevat yli 5 km:n etäisyydellä voimaloista.	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet/rakennetut kulttuuriympäristöt sijaitsevat 5–15 km:n säteellä voimaloista tai maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet/rakennetut kulttuuriympäristöt sijaitsevat 5–10 km:n etäisyydellä voimaloista tai paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt sijaitsevat 0–5 km:n etäisyydellä voimaloista.	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet/rakennetut kulttuuriympäristöt sijaitsevat 2–5 km:n säteellä voimaloista tai maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet/rakennetut kulttuuriympäristöt sijaitsevat 0–5 km:n etäisyydellä voimaloista.	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet/rakennetut kulttuuriympäristöt sijaitsevat 0–2 km:n säteellä voimaloista.
Vaikutusalueen maisematai käyttötarkoitus on ajallisesti, tyylillisesti ja/tai mittakaavaltaan epäyhtenäinen. Alueella on maisemavaurioita ja/tai suurimittaista teollisuutta.	Vaikutusalueen maisematai käyttötarkoitus on ajallisesti, tyylillisesti ja/tai mittakaavaltaan pirstoutunut ja muuttunut ajan kuluessa. Alueella on teollisuustoimintaa tai suuri liikennemääriä.	Vaikutusalueen maisematai käyttötarkoitus on ajallisesti, tyylillisesti ja/tai mittakaavaltaan melko eheä ja säilynyt lähes alkuperäisenä.	Vaikutusalueen maisematai käyttötarkoitus on ajallisesti, tyylillisesti ja mittakaavaltaan eheä ja säilynyt alkuperäisenä.
Maisematyyppi on suurpiirteinen. Maisematilat ovat sulkeutuneita tai hyvin avoimia.	Maisematyyppi on kumpuileva. Maisematilat ja näkymät ovat rajautuvia.	Maisematyyppi on pienipiirteinen. Maisematilat ovat vaihtelevia, mutta mahdollistavat pitkiä näkymiä.	Maisematyyppi on hyvin pienipiirteinen. Maisematilat ovat vaihtelevia, mutta mahdollistavat hyvin pitkiä näkymiä.
Maisemakuvan muutoksen vaikutus kohdistuu pieneen joukkoon ihmisiä.	Maisemakuvan muutoksen vaikutus kohdistuu kohtalaiseen joukkoon ihmisiä.	Maisemakuvan muutoksen vaikutus kohdistuu suureen joukkoon ihmisiä.	Maisemakuvan muutoksen vaikutus kohdistuu hyvin suureen joukkoon ihmisiä.

Vaikutusalueen herkkyys maiseman ja kulttuuriympäristön osalta vaihtelee suuresti kohteittain. Alueiden herkkyyttä on tarkasteltu tarkemmin luvussa 9.6.

Taulukko 9.4 Maiseman ja kulttuuriympäristön muutoksen suuruuden kriteerit.

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Muutos näkyy maisemassa erittäin laajalle alueelle. Muutos vaikuttaa erittäin paljon maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin parantavasti. Maiseman luonne muuttuu voimakkaasti siten, että alueen käyttö tai kokemus alueesta muuttuu merkittävästi myönteiseen suuntaan.
Suuri +++	Muutos näkyy maisemassa laajalle alueelle. Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin oleellisen parantavasti. Maiseman luonne muuttuu siten, että alueen käyttö tai kokemus alueesta muuttuu myönteiseen suuntaan.
Kohtalainen ++	Muutos näkyy maisemassa välitöntä lähiympäristöä laajemmalle alueelle. Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin jonkin verran parantavasti. Maiseman luonne muuttuu osittain siten, että alueen käyttö tai kokemus alueesta muuttuu hieman myönteiseen suuntaan.
Vähäinen +	Muutos näkyy maisemassa välittömään lähiympäristöön. Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin vähäisessä määrin parantavasti. Maiseman luonne muuttuu vähäisessä määrin. Alueen käyttö tai kokemus alueesta säilyy entisellään.
Ei vaikutusta	Ei muutosta visuaaliseen maisemakuvaan tai ominaispiirteiden säilymiseen.
Vähäinen -	Muutos näkyy maisemassa välittömään lähiympäristöön. Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin vähäisessä määrin heikentävästi. Maiseman luonne muuttuu vähäisessä määrin. Alueen käyttö tai kokemus alueesta säilyy entisellään.
Kohtalainen --	Muutos näkyy maisemassa lähiympäristöä laajemmalle alueelle. Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin jonkin verran heikentävästi. Maiseman luonne muuttuu osittain siten, että alueen nykyinen myönteiseksi koettu käyttö muuttuu hieman kielteiseen suuntaan.
Suuri ---	Muutos näkyy maisemassa laajalle alueelle. Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin oleellisen heikentävästi. Maiseman luonne muuttuu siten, että alueen nykyinen myönteiseksi koettu käyttö muuttuu selvästi kielteiseen suuntaan.
Erittäin suuri ----	Muutos näkyy maisemassa erittäin laajalle alueelle. Muutos vaikuttaa erittäin paljon maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi. Maiseman luonne muuttuu voimakkaasti siten, että alueen nykyinen myönteiseksi koettu käyttö estyy tai kokemus muuttuu kielteiseksi.

Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa 9.4.

9.3. Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

9.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat samat molemmissa vaihtoehtoissa VE1 ja VE2. Rakentamisajan maisemavaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueen ympäristöön, mutta korkeat nosturit saattavat näkyä hankealueelta laajallekin alueelle. Myös voimalaosien kuljetuksista muodostuu laajemmassa maisemassa vaikutuksia. Nämä maisemalliset vaikutukset ovat ajallisesti lyhyitä, minkä vuoksi ne jäävät vähäisiksi. Muut lyhytaikaiset rakentamiseen liittyvät toimenpiteet, kuten huoltoteiden sekä työskentely- ja nostoalueiden rakentaminen, tapahtuvat rajatussa paikallisessa maisemassa ja pääosin metsäisellä alueella. Rakenteiden suuren koon vuoksi huoltoteiden risteysalueilla ja jyrkemmissä käännoiskohdissa puustoa joudutaan poistamaan normaalia risteystä enemmän kääntymisen mahdollistamiseksi. Tieyhteyden lisäksi jokaiselle voimalaitospaikalle rakennetaan työskentely- ja nostoalueet voimalan kokoamista varten. Lisäksi jokaisen laitospaikan (VE1: 13 kpl ja VE2: 11 kpl) yhteyteen rakennetaan varastointialueet tuulivoimaloiden osien väliaikaista varastointia varten. Noin 1–2 hehtaarin kokoinen alue raivataan kasvillisuudesta, tasoitetaan ja vahvistetaan tarvittavin osin. Osa alueesta voidaan palauttaa entiseen käyttöön rakentamisen jälkeen.

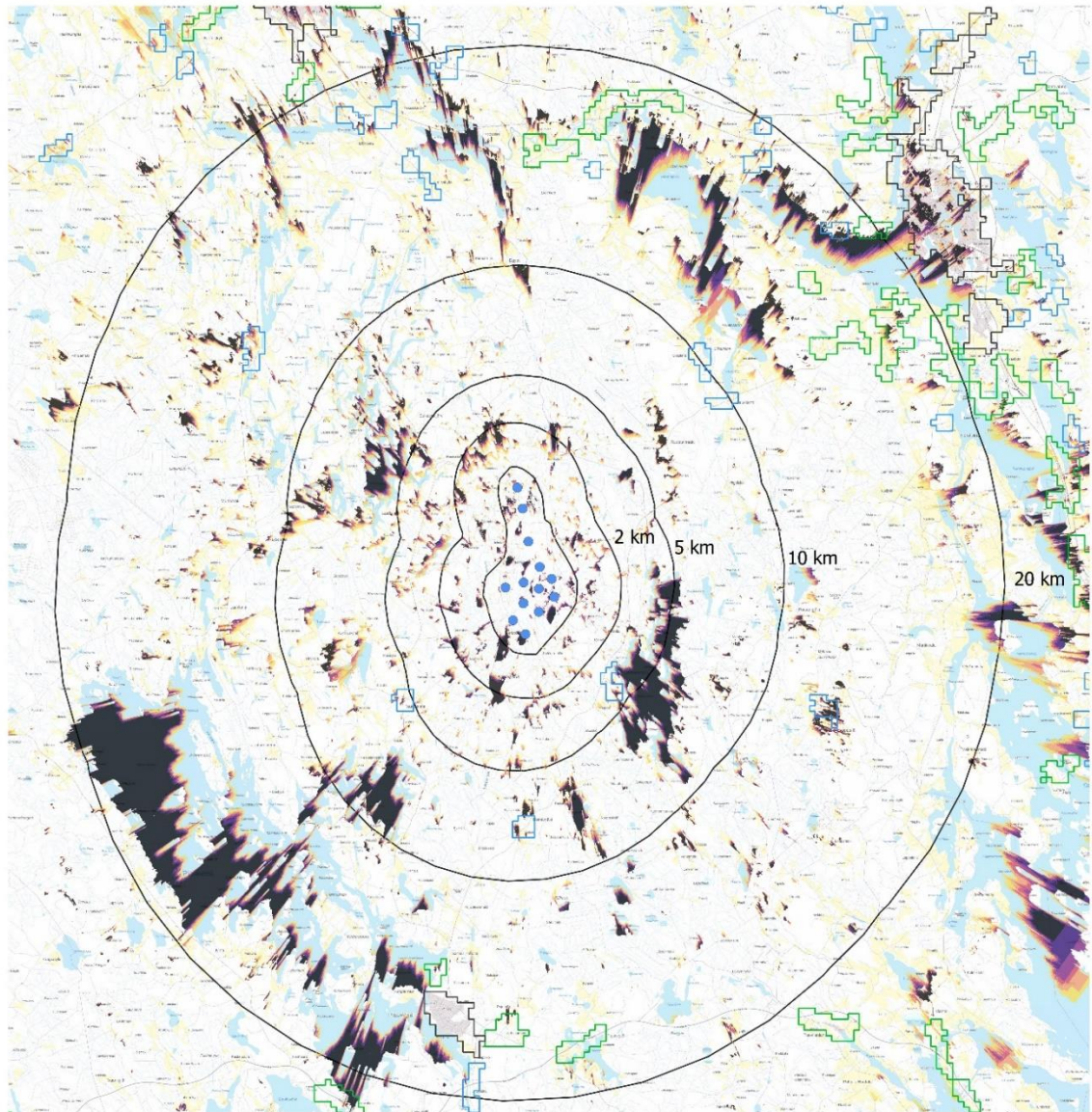
Toiminnan aikaiset vaikutukset

Näkyvyysanalyysi

Näkyvyysanalyysi on laadittu maasto- ja puustomallien perusteella laajemman vaihtoehdon VE1 mukaisesti. Maisemallisesti vaihtoehto VE2 ei juurikaan eroa vaihtoehdosta VE1, jossa voimaloita on kaksi enemmän voimaloiden rykelmässä. Kuvassa (Kuva 9.10) on esitetty Löytänän tuulipuiston voimaloiden näkyvyys 20 km säteellä hankealueesta. Taajama-alueilla voimaloita näkyy todellisuudessa laskettua vähemmän, sillä mallinnus ei ota huomioon rakennusten katvevaikutusta.

Löytänä tuulivoimahanke: näkyvyysanalyysi

Löytänän voimalat (13 kpl)



Voimaloiden näkyvyys

- 1 - 2 kpl
- 3 - 4 kpl
- 4 - 6 kpl
- 6 - 8 kpl
- 8 - 10 kpl
- > 10 kpl

Tuulivoimalat

- Löytänä (13 kpl)
- Taajama
- Kylä
- Pienkylä

0 5 10 15 20 km

wsp

03/20/2024 / PMe

Kuva 9.10 Näkyvyysanalyysi Löytänän hankealueesta 20 kilometrin säteellä laajemmassa vaihtoehdossa VE1.

Vaikutukset tuulivoima-alueella

Löytänän tuulivoima-alueella on nykytilanteessa lähinnä metsätalouskäytössä olevia maita. Lisäksi tuulivoima-alueen sisällä on yksi pieni järvi (Löytänä) sekä suoalueita. Alue on lähes kokonaan rakentamaton metsäautoteitä lukuun ottamatta. Maastotietokannan mukaan hankealueella sijaitsee neljä rakennusta, jotka eivät kuitenkaan ole asuin- tai vapaa-ajan käytössä. Hankealueella ei ole maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita. Näin ollen alueen *herkkyys* muutoksille on *vähäinen*.

Tuulivoimapuiston perustamiseksi alueelle sijoitetaan 13 (VE1) tai 11 (VE2) voimalaa. Tuulivoimaloiden lisäksi tuulivoima-alueelle rakennetaan tarvittavat huoltotiet, tuulipuiston sisäinen sähköasema, alueen sisäinen maakaapelointi tuulivoimaloiden ja alueen oman sähköaseman välille sekä tarvittaessa etelä-pohjoissuuntainen ilmajohto. Lisäksi tuulivoima-alueelle rakennetaan mahdollisesti huoltorakennus.

Toimenpiteet aiheuttavat voimakkaita muutoksia alueen sisäiseen maisemakuvaan. Hankealueen maisemassa voimalat ovat hallitsevia elementtejä ja vaikuttavat maiseman kokemiseen visuaalisen vaikutuksen lisäksi myös äänen ja varjostuksen kautta. Näkyvyysanalyysin perusteella voimalat eivät erotu läheskään koko tuulivoima-alueella vaan alueen harvoille avoimille alueille, kuten Löytänä-järvelle, avoimille suoalueille ja teille. Maisemaan kohdistuvan muutoksen *suuruus* tuulivoima-alueella on näin ollen *kohtalainen- suuri kielteinen*.

Vaikutukset vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 ovat pääosin yhtäläiset, mutta vaihtoehdossa VE2 voimalat sijoittuvat hieman pienemmälle alalle. Molemmissa vaihtoehtoissa maisemavaikutuksen *merkittävyys* on *vähäinen-kohtalainen kielteinen*.

Vaikutukset välittömällä vaikutusalueella (n. 0–2 km)

Ympäristöministeriön Tuulivoimalat ja maisema -oppaassa (SY 5/2006) on esitetty tuulivoimaloille maisemallinen dominanssivyöhyke eli välitön vaikutusalue, jonka on määritelty olevan noin 10 kertaa voimalan napakorkeuden etäisyydelle ulottuva alue, eli Löytänän tapauksessa noin 2 km yksittäisestä voimalasta. Löytänän tuulivoima-alueen välitön vaikutusalue on pääasiassa metsäinen. Alue on maisemakuvaltaan sulkeutunut eikä pitkiä näkymälinjoja juurikaan muodostu. Vaikutusalueella ei sijaitse valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Alueella sijaitsee paikallisesti rakennushistoriallisesti ja maisemallisesti arvokas Huttula Pahkajärven rannalla. *Maiseman herkkyys* muutoksille on näin ollen nykytilanteessa *vähäinen*.

Dominanssivyöhykkeellä tuulivoimalat hallitsevat maisemaa näkyessään. Näkyvyysanalyysin perusteella voimalat näkyvät välittömällä vaikutusalueella sijaitseville isommille avoimille alueille, kuten järvien selille ja soille sekä avoimille mäen rinteille, josta avautuu näkymiä ympäristöön. Laajimmat vaikutusalueet sijaitsevat muun muassa Kuivastensuon turvetuotantoalueella, Ventosuolla, Löytänä-järven selällä, Hanhisuolla, Pahkamäellä, Pahkajärvellä, Orisuolla, Varisharjulla, Konttimäellä ja Katajasuolla. Löytänän välitön vaikutusalue on harvaan asuttua, mutta asuinrakennukset sijoittuvat tyypillisesti mäkien rinteille ja peltojen laitaan, joista näkymiä saattaa avautua. Analyysin perusteella voimaloita saattaa näkyä muutamiin pihapiireihin: Alapihaan, Huttulaan, Joentasaukseen, Nurkkalalaan, Varisharjuun, Konttimäkeen ja Ventolaan. Näistä Huttula on rakennushistoriallisesti ja maisemallisesti arvokas paikallinen kohde. Todellisuudessa näkymiä ei välttämättä synny, koska näkyvyysanalyysi ei ota huomioon esimerkiksi rakennusten tai pihapiirin kasvillisuuden aiheuttamia katvealueita. Tilanne Huttulan alueen pelloilta on havainnollistettu kuvasovitteessa 6. Kuvasovitteen perusteella useita voimaloita näkyy selvästi kuvauspaikalle peltoalueelle sekä Pahkajärvelle. Maisemaan

kohdistuvan muutoksen *suuruus* välittömällä vaikutusalueella on näin ollen *kohtalainen-suuri kielteinen*.

Vaikutukset vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 ovat pääosin yhtäläiset, mutta vaihtoehdossa VE2 voimat sijoittuvat hieman pienemmälle alueelle ja hankealueen itäpuolelle saattaa muodostua paikallisia eroja yksittäisiin katsontapisteisiin esimerkiksi Löytänä-järvelle avautuviin näkymiin. Molemmissa vaihtoehtoissa maisemavaikutuksen *merkittävyys* on ***vähäinen-kohtalainen kielteinen***.

Vaikutukset lähialueella (n. 2–5 km)

Löytänä tuulivoima-alueen lähialue on pääasiassa metsäistä, mutta alueelle sijoittuu myös useita järviä. Järvien selät muodostavat avoimia maisematiloja muutoin sulkeutuneessa metsämaisemaan. Pitkät näkymät mahdollistuvat myös alueen muutamilla laajemmilla peltoalueilla, jotka sijoittuvat hankealueen pohjoispuolelle Pieni-Sulkavan alueelle ja eteläpuolelle Paasikosken alueelle. Lähialue on pääosin suunnilleen samalla korkotasolla kuin tuulipuiston alue. Maaston korkeimmat selänne-alueet sijoittuvat tuulivoima-alueen itäpuolelle Pahkamäen ja Kukkaromäen alueille sekä länsipuolelle Mäkikylän ja Valkeiskylän alueille. Tuulivoima-alueen lähialueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Alueella sijaitsee kolme paikallisesti arvokasta rakennushistoriallisia kohteita Lampaanjärven rannalla (Lampaanjärven koulu, Lepola ja Kokkola) sekä maisemalliset arvokkaat alueet Yijäkönjärven pohjoispäässä ja Kotajärven rannalla Rantalassa. Maiseman *herkkyys* muutoksille on näin ollen nykytilanteessa *vähäinen*.

Lähialueella voimalla on riittävän suurissa avoimissa tiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa. Lähialueilla tuulivoimaloiden kokemiseen vaikuttavat etäisyyden lisäksi merkittävästi maisematilan ominaisuudet, kuten maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttamat näkymäesteet ja tarkastelupisteen suhde näihin. Näkyvyysanalyysin perusteella voimat näkyvät alueen harvoille avoimille alueille, kuten järvenselille ja pelloille. Laajimmat vaikutusalueet sijoittuvat Lampaanjärven, Kenkäjärven, Kotajärven, Pieni-Sulkavan peltoalueen, Sulkavanjärven, Valkeisjärven ja Yijäkönjärven alueille. Myös Yijäkönjärven ja Rantalan maisemallisesti arvokkaita alueita ja Lampaanjärven rakennushistoriallisesti arvokkaita koululta saattaa avautua näkymiä voimaloille. Rakennushistoriallisesti arvokkaista Lepolasta ja Kokkolasta näkymiä ei avaudu. Useista pihapiireistä eri puolilta hankealuetta avautuu näkyvyysanalyysin mukaan näkymiä voimaloille. Näkyvyysanalyysi ei kuitenkaan huomioi rakennuksia tai pihakasvillisuutta, joilla on usein yksittäistapauksissa suurikin vaikutus tuulivoimaloiden näkyvyyteen. Maisemaan kohdistuvan muutoksen *suuruus* lähialueella on näin ollen *kohtalainen-suuri kielteinen*.

Vaikutukset vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 ovat käytännössä samat, koska erot vaikutusalueen koossa ovat hyvin pienet. Molemmissa vaihtoehtoissa maisemavaikutuksen *merkittävyys* on ***vähäinen-kohtalainen kielteinen***.

Vaikutukset ulommalla vaikutusalueella (n. 5–10 km)

Löytänä tuulivoima-alueen ulompi vaikutusalue on pääosin metsäinen, mutta alueelle sijoittuu myös useita järviä, joista suurimpia ovat Lampaanjärvi, Sulkavanjärvi ja Pielavesi-järven lahti Piekkälänniemen ympäristössä. Maisemakvaltaan metsäinen ympäristö on pääosin sulkeutunut, mutta laajempia avoimia alueita muodostuu järvien selille ja peltoalueille Hirvikylän ympäristössä. Vaikutusalueelle sijoittuu sekä maaston korkeimpia selännealueita, matalia laaksoalueita että korkotasoltaan niiden välissä olevia vaihteluvälikkeitä. Tuulivoima-alueen ulommalla vaikutusalueella sijaitsee Heinämäen maakunnallisesti arvokas maisema-alue (7 km) ja Räisälänrannan

maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (10 km). Lisäksi alueelle sijoittuu paikallisesti arvokkaita kohteita muun muassa hankealueen koillispuolelle sijoittuvat Toivaala Lampaanjärven rannalla sekä Mörrä-Möykkylä ja Tuhkakangas Multamäen ympäristössä. Maiseman *herkkyys* muutoksille on näin ollen nykytilanteessa *kohtalainen*. Erityisen herkkiä alueita ovat Heinäkäen maakunnallisesti arvokas maisema-alue ja Räisälänrannan maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, joten niitä tarkastellaan tarkemmin.

Ulommalla vaikutusalueella tuulivoimalat alkavat sulautumaan osaksi maisemaa, mutta ovat edelleen suuressa roolissa ja saattavat kilpailla ja olla ristiriidassa maiseman muiden elementtien kanssa. Näkyvyysanalyysin perusteella suurimmat vaikutusalueet ovat ympäristön avoimet alueet kuten Lampaanjärvi, Sulkavanjärvi, Pielavesi-järven lahti Piekälänniemen ympäristössä, Korppinen-järvi sekä peltoalueet muun muassa Hirvikylässä, Egyptissä ja Sopenkylässä. Myös Ruotaanmäen ja Tuomelan selännealueelle näkyy näkyvyysanalyysin perusteella useita voimaloita. Kuvasovitteessa 5 on havainnollistettu voimaloiden näkyvyyttä Ruotaanmäelle ja kuvasovitteessa 4 näkyvyyttä Tuomeleen. Useista pihapiireistä eri puolilta hankealuetta avautuu näkyvyysanalyysin mukaan näkymiä voimaloille. Näkyvyysanalyysi ei kuitenkaan huomioi rakennuksia tai pihakasvillisuutta, joilla on usein yksittäistapauksissa suurikin vaikutus tuulivoimaloiden näkyvyyteen. Maisemaan kohdistuvan muutoksen *suuruus* ulommalla vaikutusalueella on näin ollen *kohtalainen kielteinen*.

Vaikutukset vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 ovat käytännössä samat, koska erot vaikutusalueen koossa ovat hyvin pienet. Molemmissa vaihtoehtoissa maisemavaikutuksen *merkittävyys* on *kohtalainen kielteinen*.

Heinämäki, maakunnallisesti arvokas maisema-alue

Heinämäen kylä on tyypillinen Keski-Suomen järvisuudun kadun vedenjakajaseudun mäkikylä, joka on säilynyt kylärakenteeltaan poikkeuksellisen edustavana ja alkuperäisenä. Myös kylän rakennuskanta on hyvin säilynyt ja muodostaa yhtenäisen kokonaisuuden. Kylä sijoittuu maastoltaan vaihtelevaan ja pienipiirteiseen ympäristöön, josta mäen laelta avautuu pitkiä näkymälinjoja ympäristöön. Hyvin ajallisesti säilynyt ja pienipiirteinen Heinämäen ympäristö on herkkä tuulivoimaloiden aiheuttamille muutoksille maisemassa. Pitkän historian omaavan kulttuurimaiseman ja teollisen mittakaavan tuulivoimaloiden välillä voidaan nähdä muodostuvan ristiriitaa. Näkymiä alueella kuitenkin rajoittavat metsäalueet sekä kylälle tyypilliset tienvarsia ja pihoja kehystävät lehtikuuset ja sembramännit.

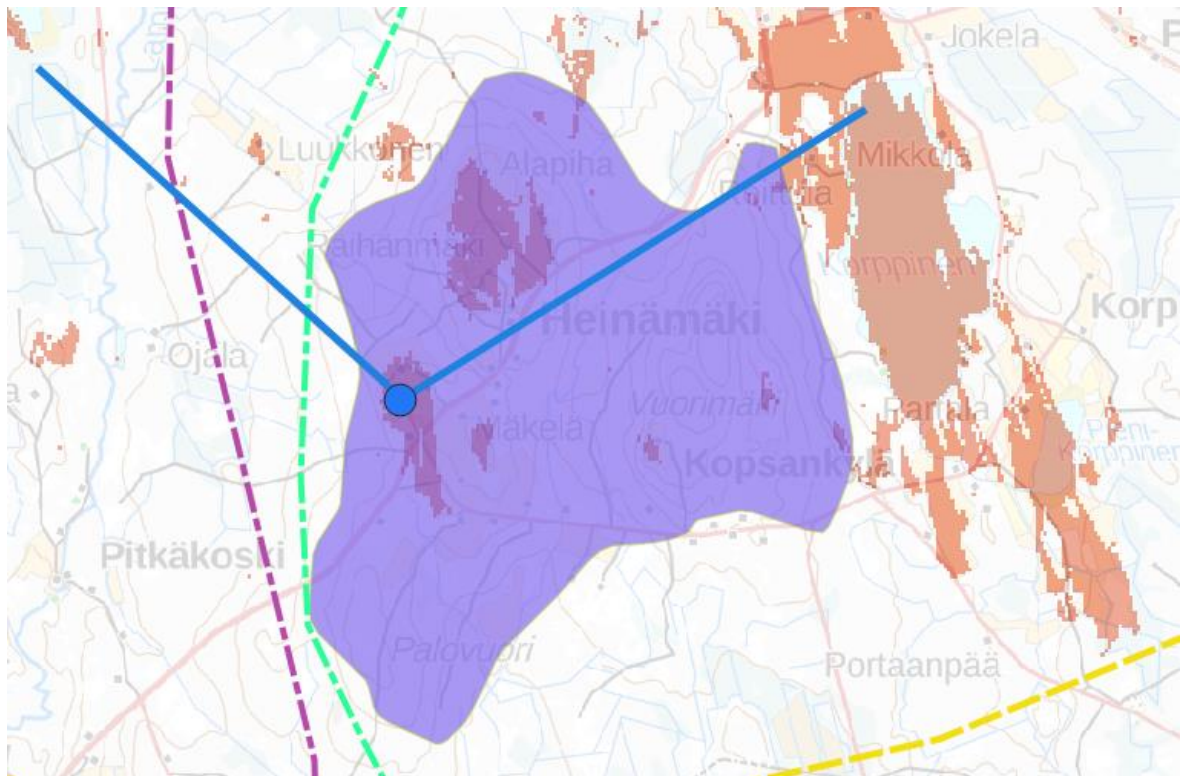
Näkyvyysanalyysin perusteella voimaloita erottuu Heinämäen alueella yksittäisiin kohteisiin, valtaosaan maisema-alueesta voimalat eivät erotu. Heinämäki sijaitsee noin 7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta vaihtoehtoissa VE1 ja VE2. Tältä etäisyydeltä voimala näkyy hyvin ympäristönsä, mutta sen koon tai etäisyyden hahmottaminen on vaikeaa. Analyysin perusteella voimaloita saattaa näkyä Holman, Räihänmäen, Toivaalan, Alapihan ja Vuorimäen pihapiireihin. Näkyvyysanalyysissä esitetään arvio näkyvyydestä eikä siinä oteta huomioon esimerkiksi pihojen kasvillisuutta. Holman aluetta on tarkasteltu maastokäynnillä ja kuvasovitteessa 3. Tarkastelun perusteella Holman lähiympäristöön ei näy voimaloita.

Heinämäen maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Kuva 9.11) *arvioidaan kohtalaisesti-suuresti herkäksi* tuulivoimarakentamisen aiheuttamille muutoksille maisemassa, sillä kyseessä on pienipiirteinen sekä hyvin ajallisesti säilynyt ja yhtenäinen kokonaisuus. Lieventävänä tekijänä muutos kohdistuu pieneen joukkoon ihmisiä ja alueen kasvillisuus rajaa näkymiä. Alueeseen arvioidaan kohdistuvan *suuruudeltaan vähäinen kielteinen muutos*, sillä voimalat erottuvat vain pieneen osaan aluetta

ja etäisyyden takia voimaloiden koon ja etäisyyden hahmottaminen on vaikeaa. Näin ollen maisemaan kohdistuu *merkittävydeltään vähäinen-kohtalainen kielteinen muutos*. (Kuva 9.12)



Kuva 9.11 Yleisnäkymä Heinämäen maakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta nykytilanteessa. Kuva on otettu Korpisentielleä etelän suuntaan, joten kuvaussuunta on päinvastaiseen suuntaan tuulivoima-alueesta. Heinämäen näkymiä on havainnollistettu kuvasovitteessa 3.



Kuva 9.12 Heinämäen maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen raja on kuvattu violetilla ja punaisella on kuvattu näkyyvyysanalyysiin perustuvat näkymäalueet, jonne voimalat saattavat erottua. Sinisellä ympyrällä on esitetty kuvasovitteen kuvauspiste, josta voimaloita ei näy. Hankealue sijaitsee Heinämäen pohjoispuolella noin 7 kilometrin etäisyydellä.

Räisälänranta, maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö

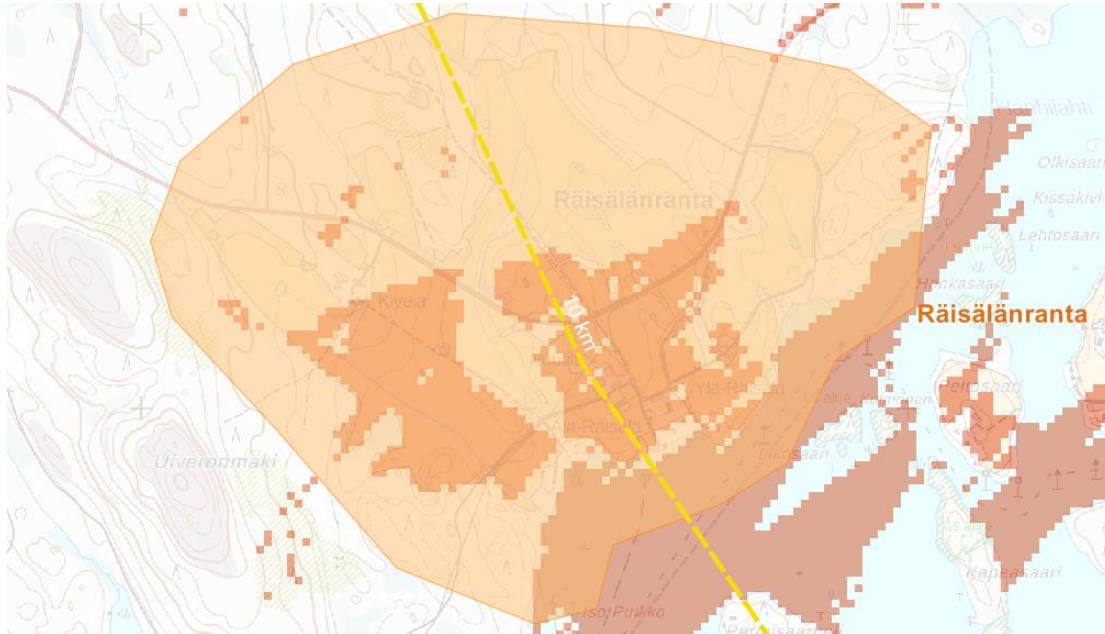
Räisälänranta on edustava esimerkki järvenrantasijaintisesta maanviljelysmaisemasta. Kokonaisuuteen kuuluu kolme maisemallisesti merkittävää maatilaa. Kohteella on sekä maisemallista että rakennushistoriallista arvoa. Maisema on luonteeltaan melko pienipiirteistä. Avoimet pellot rajautuvat näkymiä rajaaviin metsiköihin. Kohteen maisemallisia arvoja ovat maiseman avoimuus ja pienipiirteisyys, mikä lisää herkkyyttä tuulivoimarakentamisen aikaansaamille muutoksille. Alueen rakennuskanta on suhteellisen vanhaa, mutta niiden rakennushistoriallinen arvo on hieman kärsinyt korjauksista.

Räisälänrannan maakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön (Kuva 9.13) alueella voimat saattavat näkyvyysanalyysin perusteella erottua osalle alueesta. Räisälänranta sijaitsee noin 10 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2. Tältä etäisyydeltä voimala näkyy ympäristöönsä, mutta sen koon tai etäisyyden hahmottaminen on vaikeaa. Näkyvyysanalyysin perusteella useita voimaloita saattaa näkyä Nuutilan, Ala-Räisälän ja Ylä-Räisälän pihapiireihin sekä rantaviivalle. Näkyvyysanalyysi ei kuitenkaan ota huomioon pihapiirien kasvillisuutta tai rakennuksia, jotka saattavat todellisuudessa peittää näkymiä voimaloille. Rakennukset sijoittuvat rinteeseen, joka suuntautuu poispäin hankealueesta ja kohti Pielavesi-järveen liittyvää Tikkalanniemeä. Järvinäkymä on ympäristössä kiintopiste, jota kohti katse hakeutuu. Hankealue sijaitsee päinvastaisessa suunnassa eikä ole maisemassa yhtä merkittävässä katselusuunnassa.

Räisälänrannan maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (Kuva 9.14) arvioidaan *kohdittaisen herkäksi* tuulivoimarakentamisen aiheuttamille muutoksille maisemassa, sillä kyseessä on melko pienipiirteinen ja melko hyvin ajallisesti säilynyt kokonaisuus. Lieventävänä tekijänä muutos kohdistuu pieneen joukkoon ihmisiä. Alueeseen arvioidaan kohdistuvan *suuruudeltaan vähäinen kielteinen muutos*, sillä voimat erottuvat vain osalle alueesta, etäisyys häivyttää voimaloiden näkyvyyttä ja maiseman keskeisimmät avoimet näkymäsuunnat suuntautuvat poispäin hankealueesta. Näin ollen maisemaan kohdistuu *merkittävydeltään vähäinen kielteinen muutos*.



Kuva 9.13 Yleisnäkymä Räisälänrannan maakunnallisesti arvokkaasta rakennetusta kulttuuriympäristöstä nykytilanteessa. Kuva on otettu Joutsenniementieltä etelän suuntaan, joten voimat sijoittuisivat kuvan katsontasuunnasta takaviistoon oikealle. Räisälänrannan avoimessa maisemassa katse hakeutuu kohti etelässä (kuvassa vasemmalla) siintävää Pielavettä eli poispäin hankealueesta.



Kuva 9.14 Räsälänrannan maakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön rajaus on kuvattu oranssilla rasterillä ja punaisella on kuvattu näkyvyysanalyysiin perustuvat näkymäalueet, jonne voimalat saattavat erottua. Hankealue sijaitsee Räsälänrannan pohjoispuolella n. 10 km etäisyydellä (keltainen viiva osoittaa etäisyysvyöhykkeen).

Vaikutukset kaukoalueella (n. 10–20 km)

Löytänän tuulivoima-alueen kaukoalue on pääasiassa alavaa laaksoaluetta, johon sijoittuu useita suuria järviä. Yhtenäisiä avoimia alueita muodostuu erityisesti suurten järvien Pielaveden, Kiuruveden, Haapajärven ja Poroveden ympäristöihin. Selänteet ja vaihteluvyöhykkeet ovat pääsääntöisesti metsäpeitteisiä ja maisemakuvaltaan sulkeutuneita. Maaston korkeimmat selännealueet sijoittuvat hankealueesta kaakkoon Korpisjoelle, Pörsänmäelle, Lappetelään, Katajamäelle, Löytymäelle ja Honkamäelle. Tuulivoima-alueen kaukoalueella sijaitsee Maaninkajärven ja Onkiveden valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä neljä maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (Runnin kulttuurimaisema, Ryönänjoki ja Honkaranta, Peltosalmi ja Kirmanjärvi, Maaningan-Lapinlahden kulttuurimaisemat), kuusi valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (Runnin kylpylä ja Saarikosken kanava, Pielaveden kirkkosaari, Lepikon torppa, Leppälahden ja Kuivaniemen kylät, Peltosalmen viljelymaisema, Väisälänmäen kylä) ja seitsemän maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (Laukkala, Puustellin aluekokonaisuus, vaivaistalon, kunnanlääkäritalon ja mielisairaalan muodostama kokonaisuus, Pielaveden kirkonkylä, Ranta-Jylhä, Laasonlahti, Ryönänjoen kulttuurimaisema). Maiseman *herkkyys* muutoksille on näin ollen *kohtalainen-suuri*.

Kaukoalueella tuulivoimalat erottuvat olosuhteista riippuen horisontissa vielä melko hyvin, mutta eivät enää juurikaan määrittele maisemakuvaa. Aukeilla paikoilla, missä näkymä on laaja ja tuulipuis-toja on enemmän, voi yhteisvaikutus olla alueen luonteen kannalta merkittävämpi. Näkyvyysanalyysin perusteella vaikutukset kohdistuvat ainakin Pielavesi-järven, Poroveden, Haapajärven ja Ruutananselän ympäristöihin. Kaukoalueelle sijoittuvaan Pielaveden ydinkeskustaan voimalat eivät näkyvyysanalyysin tai kuvasovitteen 7 perusteella erotu. Näkyvyysanalyysin perusteella voimaloita saat-taa näkyä pienille alueille maakunnallisesti merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin Ranta-Jylhään, Laukkalaan, Ryönänjoen kulttuurimaisemaan ja Laasonlahteen sekä maakunnallisesti arvok-kaille maisema-alueille Ryönänjoen kulttuurimaisemalle, Runnin kylpylälle ja Saarikosken kanavalle,

Peltosalmen viljelymaisemalle. Maisemaan aiheutuva muutoksen *suuruus* kaukoalueella on näin ollen *vähäinen*.

Vaikutukset vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 ovat käytännössä samat, koska erot vaikutusalueen koossa ovat hyvin pienet. Molemmissa vaihtoehtoisissa maisemavaikutuksen *merkittävyys* on ***vähäinen-kohdalainen kielteinen***.

Vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (n. 20–35 km)

Teoreettisella maksiminäkyvyysalueella tuulivoimalat näkyvät hyvissä olosuhteissa horisontissa, mutta eivät ole maiseman luonteen tai laadun kannalta merkittäviä.

Maisemallisesti vaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset erot ovat niin pienet, että maisemavaikutukset ovat vaihtoehtoisissa käytännössä yhtä suuret.

Kuvasovitteet

Kuvasovitteet on laadittu laajemman vaihtoehtoisuuden VE1 mukaan. Vaihtoehtoisesta VE2 puuttuu kaksi itäisintä voimalaa, mikä vaikuttaa vain hyvin vähäisesti kuvasovitteissa havainnollistettuihin maisemavaikutuksiin.



Kuva 9.15 Havainnekuva 1: Koskentie, nykytila.



Kuva 9.16 Havainnekuva 1: Koskentie, tuulivoimaloiden sijainti maisemassa. Kuvauspaikaksi on valittu avoin alue, jolla on asutusta. Etäisyys kuvauspaikasta Löytänän hankealueelle on noin 7 kilometriä. Kuvauspaikalta katsottuna tuulivoimalat sijoittuvat rakennusten, pihan kasvillisuuden ja puuston taakse eivätkä vaikuta maisemaan kuvauspaikan lähiympäristössä. Havainnekuvan perusteella voidaan arvioida, että voimalat eivät ota maisemassa hallitsevaa roolia myöskään toisista kuvakulmista katsottuna, sillä tällä etäisyydellä voimalat erottuvat melko matalina ja peittyvät ainakin osittain peltoaukiota rajaavan metsikön taakse.



Kuva 9.17 Havainnekuva 2: Pohjois-Pielaveden koulu, nykytila.



Kuva 9.18 Havainnekuva 2: Pohjois-Pielaveden koulu, tuulivoimaloiden sijainti maisemassa. Etäisyys kuvauspaikasta Löytänän hankealueelle on noin 5,5 kilometriä. Kuvassa on myös esitetty Vuorimäen hankealueelle suunnitellut voimalat punaisella värillä. Löytänän hankealueen voimalat on esitetty sinisellä värillä. Tuulivoimalat sijoittuvat puuston taakse eivät-kä erotu maisemassa.



Kuva 9.19 Havainnekuva 3: Heinämäki, nykytila.



Kuva 9.20 Havainnekuva 3: Heinämäki, tuulivoimaloiden sijainti maisemassa. Kuvauskohde on osa Heinämäen maakunnallisesti merkittävää maisema-aluetta ja kuvauspaikaksi on valittu mahdollisimman avoin paikka alueelta. Etäisyys kuvauspaikasta Löytänän hankealueelle on noin 7 kilometriä. Kuvassa on myös esitetty Vuorimäen hankealueelle suunnitellut voimalat punaisella värillä. Löytänän hankealueen voimalat on esitetty sinisellä värillä. Tuulivoimalat sijoittuvat rakennusten ja metsikön taakse eivätkä vaikuta maisemaan kuvauspaikalla. Havainnekuvan ja maastokäynnin perusteella voimalat eivät näy myöskään muihin kohtiin kyseisellä peltoaukealla.



Kuva 9.21 Havainnekuva 4: Lampaanmäentie, nykytila.



Kuva 9.22 Havainnekuva 4: Lampaanmäentie, tuulivoimaloiden sijainti maisemassa. Kuva on otettu Lampaanjärven itäpuolelta, josta avautuu näkymä hankealueen suuntaan. Etäisyys kuvauspaikasta Löytänän hankealueelle on noin 8 kilometriä. Kuvassa on myös esitetty Vuorimäen hankealueelle suunnitellut voimalat punaisella värillä. Löytänän hankealueen voimalat

on esitetty sinisellä värillä. Kuvaspaikalta avautuu näkymä Löytänän tuulivoimaloille. Vuorimäen tuulivoimalat sijoittuvat kuvaspaikasta katsottuna puuston taakse.



Kuva 9.23 Havainnekuva 4: Lampaanmäentie, havainnekuva. Kuvaspaikalta avautuu näkymä Löytänän tuulivoimaloille. Voimalat erottuvat maisemassa, mutta ne eivät ole maisemassa hallitsevassa roolissa. Kuvaspaikalla hanke muuttaa maisemaa vähäisesti.



Kuva 9.24 Havainnekuva 4: Lampaanmäentie, yökuva. Yökuva havainnollistaa yöajan lentoestevalojen erottumista maisemassa.



Kuva 9.25 Havainnekuva 5: Ruotaanmäki, nykytila.



Kuva 9.26 Havainnekuva 5: Ruotaanmäki, tuulivoimaloiden sijainti maisemassa. Kuva on otettu selännealueelta, josta avautuu pitkiä näkymälinjoja hankealueen suuntaan. Etäisyys kuvauspaikasta Löytänän hankealueelle on noin 7 kilometriä ja Vuorimäen hankealueelle suunnitellut voimalat punaisella värillä. Löytänän hankealueen voimalat on esitetty sinisellä värillä. Kuvauspaikalta avautuu näkymä sekä Löytänän että Vuorimäen tuulivoimaloille.



Kuva 9.27 Havainnekuva 5: Ruotaanmäki, havainnekuva. Kuvauspaikalta avautuu näkymä sekä Löytänän että Vuorimäen tuulivoimaloille. Voimalat näkyvät maisemassa selvästi. Kuvauspaikalla tuulivoimarakentaminen muuttaa maisemaa suuresti. Vuorimäen hankkeen vaikutus on kohteessa suurempi kuin Löytänän hankkeen vaikutus.



Kuva 9.28 Havainnekuva 6: Pahkamäki, nykytila.



Kuva 9.29 Havainnekuva 6: Pahkamäki, tuulivoimaloiden sijainti maisemassa. Kuva on otettu hankkeen lähivaikutusalueelta selänteeltä, jolta avautuu näkymiä hankealueen suuntaan. Etäisyys kuvauspaikasta Löytänän hankealueelle on noin 1 kilometri ja lähimmälle voimaloille n. 2,4 kilometriä. Kuvauspaikalta avautuu näkymä Löytänän tuulivoimaloille.



Kuva 9.30 Havainnekuva 6: Pahkamäki, havainnekuva. Kuvauspaikalta avautuu näkymä Löytänän tuulivoimaloille. Voimalat näkyvät maisemassa selvästi. Kuvauspaikalla tuulivoimarakentaminen muuttaa maisemaa kohtalaisesti.



Kuva 9.31 Havainnekuva 6: Pahkamäki, yökuva. Yökuva havainnollistaa yöajan lentoestevalojen erottumista maisemassa.



Kuva 9.32 Havainnekuva 7: Pielaveden S-marketin piha, nykytila.



Kuva 9.33 Havainnekuva 7: Pielaveden S-marketin piha, tuulivoimaloiden sijainti maisemassa. Kuva on otettu Pielaveden taajama-alueelta kohteesta, josta avautuu suhteellisen avara näkymä ympäristöön. Etäisyys kuvauspaikasta Löytänän hankealueelle on noin 17 kilometriä. Kuvassa on myös esitetty Vuorimäen hankealueelle suunnitellut voimalat punaisella värillä. Löytänän hankealueen voimalat on esitetty sinisellä värillä. Voimalat eivät erotu maisemassa.



Kuva 9.34 Havainnekuva 8: Iisalmi, nykytila.



Kuva 9.35 Havainnekuva 8: Iisalmi, tuulivoimaloiden sijainti maisemassa. Kuva on otettu Iisalmen uimarannalta, joka kuuluu maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen ”Satamapuisto rakennuksineen”. Etäisyys kuvauspaikasta Löytänän hankealueelle on noin 20 kilometriä ja Vuorimäen hankealueelle noin 15 kilometriä. Kuvassa on esitetty Vuorimäen hankealueelle suunnitellut voimalat punaisella värillä. Löytänän hankealueen voimalat on esitetty sinisellä värillä. Kuvauspaikalta avautuu näkymä molemmille hankealueille. Vuorimäen tuulipuiston voimalat muodostavat kohteessa merkittävimmän maisemavaikutuksen.



Kuva 9.36 Havainnekuva 8: Iisalmi, havainnekuva. Kuvauspaikalta avautuu näkymä tuulivoimaloille. Kuvaspaikalle erottuu suuri määrä voimaloita, mikä vaikuttaa maiseman luonteeseen. Myös pimeänajan lentoestovalot erottuvat maisemassa. Pitkän etäisyyden takia voimalat eivät erotu maisemassa hallitsevana elementtinä. Vaikutus maisemaan on kohtalainen.



Kuva 9.37 Havainnekuva 9: Ryönänjoki, nykytila.



Kuva 9.38 Havainnekuva 9: Ryönänjoki, tuulivoimaloiden sijainti maisemassa. Kuva on otettu Ryönänjoen maakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta. Etäisyys kuvauspaikasta Löytänän hankealueelle on noin 17 kilometriä ja Vuorimäen hankealueelle noin 11 kilometriä. Kuvassa on esitetty Vuorimäen hankealueelle suunnitellut voimalat punaisella värillä. Löytänän hankealueen voimalat on esitetty sinisellä värillä. Kuvauspaikalta avautuu näkymä Löytänän ja Vuorimäen tuulivoimaloille.



Kuva 9.39 Havainnekuva 9: Ryönänjoki, havainnekuva. Kuvaspaikalta avautuu näkymä Löytänän ja Vuorimäen tuulivoimaloille. Voimalat erottuvat maisemassa ja vaikuttavat sen luonteeseen. Tuulivoimalat eivät kuitenkaan ole maisemassa hallitsevassa roolissa. Tuulivoimalat eivät kuitenkaan ole maisemassa hallitsevassa roolissa. Kuvaspaikalla tuulivoimarakentaminen muuttaa maisemaa vähäisesti. Vuorimäen tuulipuiston voimalat muodostavat kohteessa merkittävimmän maisemavaikutuksen.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston aikaiset vaikutukset vastaavat rakentamisaikaisia vaikutuksia. Ne koostuvat suurien nosturien näkymisestä maisemassa väliaikaisesti sekä purettujen voimalaosien ja rakenteiden kuljetuksista.

9.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen aiheuttamat merkittävimmät muutokset maisemaan ovat puuston kaataminen sulkeutuneilta metsäisiltä alueilta. Suunnitellun 110 kV ilmajohdon johtoalue koostuu noin 26–30 metriä leveästä johtoukeasta sekä molemmilla puolilla 10 metriä leveistä reunavyöhykkeistä. Johtoukean kohdalta puusto raivataan. Reunavyöhykkeellä saa olla puita, mutta niiden kasvukorkeutta rajoitetaan, jotta puu mahdollisesti kaatuessaan ei ulotu johtoon. Kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat lähes kokonaan metsäisille alueille, jotka ovat nykytilanteessa maisemakuvaltaan sulkeutuneita. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen vuoksi sulkeutuneeseen maisematiilaan avautuu uusi avoin alue, joka erottuu muusta ympäristöstä. Metsäisessä ympäristössä vaikutukset jäävät kuitenkin paikallisiksi, sillä pitkiä näkymälinjoja sähkönsiirtoreiteille ei sulkeutuneessa maisematilassa juurikaan muodostu.

Muutamilla avoimilla peltoalueilla sähkönsiirtoreitit erottuvat maisemassa laajemmalle alueelle. Eteläiset sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE2A ja SVE2B ylittävät molemmat Lampaanjoen, joka on merkitty maakuntakaavassa kehitettäväksi kalastuskohteena. Vaihtoehdossa SVE2A sähkölinja ylittää

joen Koskelan peltojen kohdalla ja vaihtoehdossa SVE2B sähkölinja ylittää joen Paasikosken peltojen kohdalla.

Pohjoisten sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1A ja SVE1B läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Eteläisistä vaihtoehtoista läntisempi vaihtoehto SVE2A sijoittuu Pielaveden taajama-alueen laitamille ja linjan läheisyyteen (n. 450 m) sijoittuu valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö Lepikon torppa. Itäisempi vaihtoehto SVE2B sivuaa Heinämäen maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta n. 3 kilometrin matkalta. Lähimmillään etäisyys on n. 20 metriä ja pisimmillään n. 330 m. Sekä Lepikon torpan että Heinämäen maisema-alueen kohdalla kohteen ja sähkönsiirtoreitin välissä säilyvä puusto peittää näkymiä ja lieventää maisemavaikutuksia.

Sähkönsiirtoreittien rakentamisesta aiheutuvat muutokset maisemaan ovat pääasiassa suuruudeltaan vähäisen kielteisiä, kun linja sijoittuu metsäisille alueille, joista se näkyy vain välittömään lähiympäristöön. Ympäristön herkkyys sähkönsiirtoreitin rakentamiselle on vaihtoehdossa SVE1A, SVE1B ja SVE2A vähäinen. Heinämäen maisema-alue sähkönsiirtoreitin SVE2B läheisyydessä on kohtalaisen herkkä sähkönsiirtoreitin rakentamisesta aiheutuville maisemavaikutuksille. Näin ollen sähkönsiirtoreittien rakentamisesta aiheutuvan muutos on merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen vaikutus** kaikissa tapauksissa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron toiminnan aikaiset maisemavaikutukset liittyvät voimajohtoalueen kasvillisuuden raivaamiseen ja reunapuuston käsittelyyn. Vaikutukset ovat samat kaikissa vaihtoehdossa (SVE1A, SVE1B, SVE2A ja SVE2B). Voimajohtoalueen kasvillisuus raivataan matalaksi 5–8 vuoden välein, mikä säilyttää pitkälti maiseman avoimuuden. Reunavyöhykkeen puusto käsitellään 10–25 vuoden välein. Reunavyöhykkeen päätehakkuu voi avata näkymiä uusille alueille.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan päättyessä voimajohdon käyttöä voidaan jatkaa, mikäli tuulivoimalat uusitaan ja sähköntuotanto alueella jatkuu tai jos voimajohdolle on muuta käyttöä. Tällöin toiminnan lopettamisella ei ole sähkönsiirron osalta (SVE1 ja SV2) vaikutuksia maisemaan. Mikäli käyttämätön voimajohto puretaan, johtoaukean ja reunavyöhykkeen puustoa ei enää ole tarpeen raivata ja maisema voi ajan myötä palautua nykytilan kaltaiseksi.

9.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Arviointityössä on tarkasteltu Löytänän tuulivoimahankkeen laajimman vaihtoehdon (VE1: 13 voimalaa) vaikutuksia maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön (Taulukko 9.5). Vaihtoehdossa VE2 esitetyn 11 voimalan vaikutukset maisemaan ovat lähes samat kuin vaihtoehdossa VE1. Kahden lisävoimalan maisemallinen vaikutus on kokonaisuudessa varsin vähäinen. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita on kaksi enemmän tuulivoimaloiden rykelmässä. Useimmista suunnista katsottuna vaikutelma on molemmissa tapauksissa samanlainen. Ero on havaittavissa ainoastaan hankealueella, aivan voimalaitosten välittömässä läheisyydessä.

Vaikutusalueen *herkkyys* on maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta arvioitu hankealueella ja sen lähimmillä vaikutusalueilla (0–5 km) vähäiseksi, sillä alue on luonteeltaan sulkeutunut, alueen asutus on harvaa ja alueella ei sijaitse maiseman tai kulttuuriympäristön valtakunnallisia tai maakunnallisia arvokohteita. Alueen muutamat paikalliset arvokohteet kuitenkin lisäävät herkkyyttä. Ulommalle

vaikutusalueelle ja kaukovaikutusalueelle sijoittuu alavampia ja avoimempia järviolueita sekä useita maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita. Ulompi vaikutusalue (5–10 km) on arvioitu herkkyydeltään kohtalaiseksi, sillä alueella sijaitsee avoimia näkymiä mahdollistavia tiloja ja kaksi maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallista arvokohdetta. Kaukovaikutusalue (10–20 km) on arvioitu herkkyydeltään kohtalaiseksi-suureksi, sillä ympäristö on luonteeltaan melko avoin, alueella sijaitsee useita maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita sekä useampia pienkylä ja kyläalueita sekä Pielaveden taajama-alue. *Kokonaisuutena vaikutusalueen herkkyys arvioidaan maiseman ja kulttuuriympäristön osalta kohtalaiseksi*, koska maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sijoittuvat melko etäälle voimaloista ja ympäristö on pääpiirteissään melko sulkeutunut eikä vaikutus kohdistu kovinkaan suureen määrään ihmisiä.

Vaikutusalueeseen kohdistuvan muutoksen *suuruus* on maisemaan ja kulttuuriympäristöön kannalta arvioitu hankealueella ja sen lähimmillä vaikutusalueilla (0–5 km) kohtalaisesti-suuresti kielteiseksi, sillä lähietäisyydellä tuulivoimalat muuttavat maisemaa oleellisesti. Lieventävänä tekijänä nähdään, että sulkeutuneessa ympäristössä tuulivoimalat näkyvät vain pieneen osaan aluetta. Ulommalla vaikutusalueella (5–10 km) muutos on arvioitu suuruudeltaan kohtalaiseksi kielteiseksi. Voimalat erottuvat maisemassa hyvin, mutta suhteelliseen pieneen osaan alueesta. Kaukovaikutusalueella (10–20 km) muutos on arvioitu vähäisesti kielteiseksi, sillä etäisyyden takia tuulivoimaloiden vaikutus maisemaan on jo melko vähäinen ja voimalat erottuvat suhteellisen pienelle osalle alueesta. Kokonaisuutena vaikutuksen *suuruuden* arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 olevan sama, *kohtalainen kielteinen*.

Näin ollen **vaikutusten merkittävyyden** arvioidaan olevan kokonaisuutena molemmissa vaihtoehdoissa **VE1 ja VE2 kohtalaisen kielteinen**. Vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei lainkaan toteuteta, ei muodostu maisemavaikutuksia.

Löytänän sähkönsiirtoreittien rakentamisesta arvioidaan muodostuvan *suuruudeltaan* vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Ympäristön *herkkyys* sähkönsiirtoreitin rakentamiselle arvioidaan vaihtoehdossa **SVE1A, SVE1B ja SVE2A** vähäiseksi ja vaihtoehdossa **SVE2B** kohtalaiseksi. Näin ollen arvioidaan, että kaikissa tapauksissa **sähkönsiirtoreittien** rakentamisesta aiheutuva maisemavaikutus on **merkittävyydeltään vähäisen kielteinen**.

Taulukko 9.5 Toteutusvaihtoehtojen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Vähäinen muutos	Ei muutosta	Vähäinen muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				SVE1A, SVE1B, SVE2A					
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE2	SVE2B	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

9.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Vaikutuksia voidaan lieventää:

- Tuulivoimaloiden sijoittelulla maisemavaikutuksia voidaan vähentää merkittävästi yksittäisiin kohteisiin, mutta kokonaisvaikutuksiin nämä lieventämistoimet eivät juurikaan vaikuta.
- Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, ja tämän seurauksena haitallisten maisemavaikutusten vähentämisen keinovalikoima on rajallinen. Suojapuustoa istuttamalla voidaan muodostaa näkymisen katvealueita ja siten vähentää paikallisesti maisemallisia vaikutuksia.
- Tuulivoimaloiden lentoestevalojen päällä oloaikaa ja valosta aiheutuvaa maisemahaittaa minimoidaan tutkaohjausjärjestelmällä.

o Tuulivoimaloiden lentoestevalot voidaan pitää säännösten sallimassa minimissä, ja esimerkiksi alueen keskiosassa sijaitsevien voimaloiden valaistus voi olla reuna-alueen voimaloita pienitehoisempi.

o Valot pyritään suuntamaan lupamääräysten rajoissa niin, että niiden näkyvyys alaspäin olisi mahdollisimman pieni.

9.6. Arvioinnin epävarmuus

Arviointi perustuu arviointihetken tilanteeseen tarkastelualueella. Koko hankealuetta ei ole voitu huomioida samalla tarkkuudella, vaan arvioinnissa on keskitytty tiettyihin painopistealueisiin kuten maiseman arvokohteisiin. Mahdolliset muutokset maisemassa kuten metsän hakkuut tai rakentaminen vaikuttavat voimaloiden näkyvyyteen sekä maiseman luonteeseen. Maisemavaikutusten kannalta maiseman paikallinen peitteisyys on ratkaisevassa asemassa. Epävarmuus peitteisyydestä liittyä pääasiassa metsätaloudellisiin toimenpiteisiin, joita tehdään tuulivoimapuiston elinkaaren aikana. Metsän päätehakuissa maiseman peitteisyys katoaa melko pitkäksi aikaa, jolloin voimalat voivat näkyä kokonaan uusille alueille.

10. Muinaisjäännökset

10.1. Nykytila

Muinaismuistolain (MML 295/1963) 1 §:n mukaisesti kaikki kiinteät muinaismuistot ovat Suomessa rauhoitettuja, muistoina Suomen historiasta ja aiemmasta asutuksesta. Ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Muinaisjäännökset ovat ihmistoiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä kuten erilaiset kivirakennelmat, vanhat haudat ja kalmistot sekä kalliopiirroksiset ja -maalaukset.

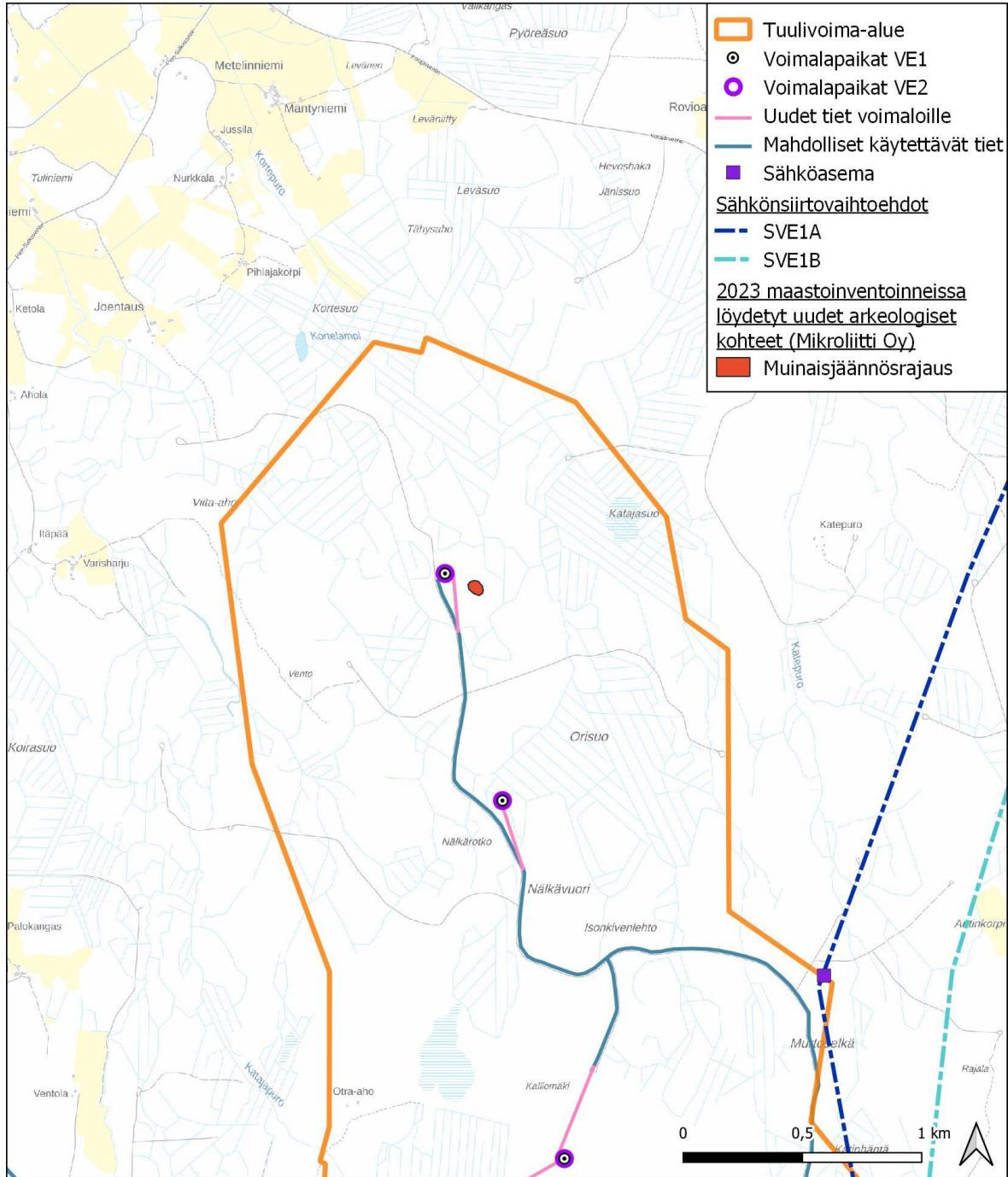
Suoritetun muinaismuistoinventoinnin mukaan tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtolinjojen maaperä on kivikkoista, paikoin louhikkoista ja vaikeakulkuista hiekkamoreenia, seudulle tyypillistä sisämaan maastoa. Harjuja alueella on Kirkonkylän itäpuolella Honkamäen – Karhukankaan alueella. Tasaiset maat ovat märkää ja soista metsää.

Sähkönsiirtolinjavaihtoehdon SVE2A (länsipuolinen, etelään menevä) länsikupessa on muinaisjäännösrekisterin mukaan ollut Honkamäen pyyntikuopat (Mj tunnus: 595010012), maastoinventoinnin perusteella kyseessä on kuitenkin luonnonmukainen suppa, joten se tulee poistaa rekisteristä. Muita arkeologisia kohteita ei ollut inventointialueelta ennestään tiedossa ja tiettävästi suurimmalla osalla aluetta ei ole inventoitu aiemmin.

Maastoinventoinnissa todettiin tuulivoima-alueen pohjoisosassa kaksi isoa hiilimiilua. Kohde on esitetty karttakuvassa alla (Kuva 10.1). Muutoin inventointialueelle ei sijoitu arkeologisia kohteita. Etelään menevän sähkönsiirtoreitin SVE2A kupessa, Sarvijärven länsipuolella havaittiin kiviaita ja rai-vausröykkiöitä, jotka todettiin 1900-luvun jäännöksiksi. Muualla sähkönsiirtolinjoilla tai tuulivoima-alueella ei havaittu inventoinnissa mitään mainittavaa. Inventoidulle alueelle sijoittuu siis yksi muinaisjäännös. Maastoinventoinnin raportti on liitteenä 4.

Taulukko 10.1 Tuulivoima-alueella sijaitsevat muinaisjäännökset ja niiden etäisyys lähimpään rakenteeseen vaihtoehdossa VE1 ja VE2.

Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet	Tyyppi	Etäisyys lähimpään tuulivoimapuiston rakenteeseen VE1	Etäisyys lähimpään tuulivoimapuiston rakenteeseen VE2
Pielavesi, Orisuon Taka-korpi (uusi)	Hiilimiilu	n. 130 m	n. 130 m



Tulostettu 13/03/2024, EK.
Lähde: 2023 löydetty uudet arkeologiset kohteet: Mikrolitti Oy
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 10.1 Inventoinnissa (2023) löydetty uusi muinaisjäännös tuulivoima-alueella.

Abo Wind Oy:n toisen tuulivoimapuiston, lisälässä sijaitsevan Vuorimäen hankkeen, ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä on inventoitu muinaismuistoja tuulivoima-alueen pohjoispuolelle suunnitellun Vuorimäen tuulipuiston alueelta (Taulukko 10.2). Inventoinnissa löytyneet Pienisuomäki (Mjtnus 1000049388) ja Vuorimäki etelä (Mjtnus 1000049390) sijoittuvat karttatarkastelun

perusteella sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1A ja SVE1B läheisyyteen. Pienisuomäki on kooltaan noin 1,5 ha kaskeamisalue metsätien molemmin puolin. Pienisuomäki sivuaa Vuorimäen tuulivoimapuiston parannettavaa tietä jokaisessa hankevaihtoehdossa. Aluerajaus sijoittuu tien vaatimalle puuttomalle alueelle kaikissa hankevaihtoehdoissa. (Vuorimäen tuulivoimapuisto ja sähkönsiirto YVA-selostus, 2023).

Taulukko 10.2 Sähkönsiirtoreittien varrella tai läheisyydessä (alle 300 m etäisyydellä) sijaitsevat muut inventoidut kohteet ja niiden etäisyys suunniteltuun sähkönsiirtolinjaan.

Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet	Tyyppi	Etäisyys sähkönsiirtolinjaan
Vuorimäki etelä (1000049390)	työ- ja valmistuspaikat, kas- kiröykkiöt	n. 280 m (SVE1A)
Pienisuomäki (1000049388)	työ- ja valmistuspaikat, kas- kiröykkiöt	n. 0 m (SVE1B)
Pielavesi, Nakkila (muu, ei suojeltava kohde)	Historiallinen torppa	n. 100 m (SVEA2)

10.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Mikroliitti Oy:n Timo Jussila ja Timo Sepänmaa toteuttivat tuulivoima-alueelle ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtoille muinaisjäännösselvityksen toukokuussa 2023. Tietävästi suurimmalla osalla aluetta ei ole toteutettu aiemmin arkeologista inventointia. Etelään menevän sähkönsiirtoreitin läntisen linjan (SVE2A) alueella on inventoitu vuosina 2004 ja 2017 (Jussila). Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien pienjärvillä puolestaan vuonna 2016.

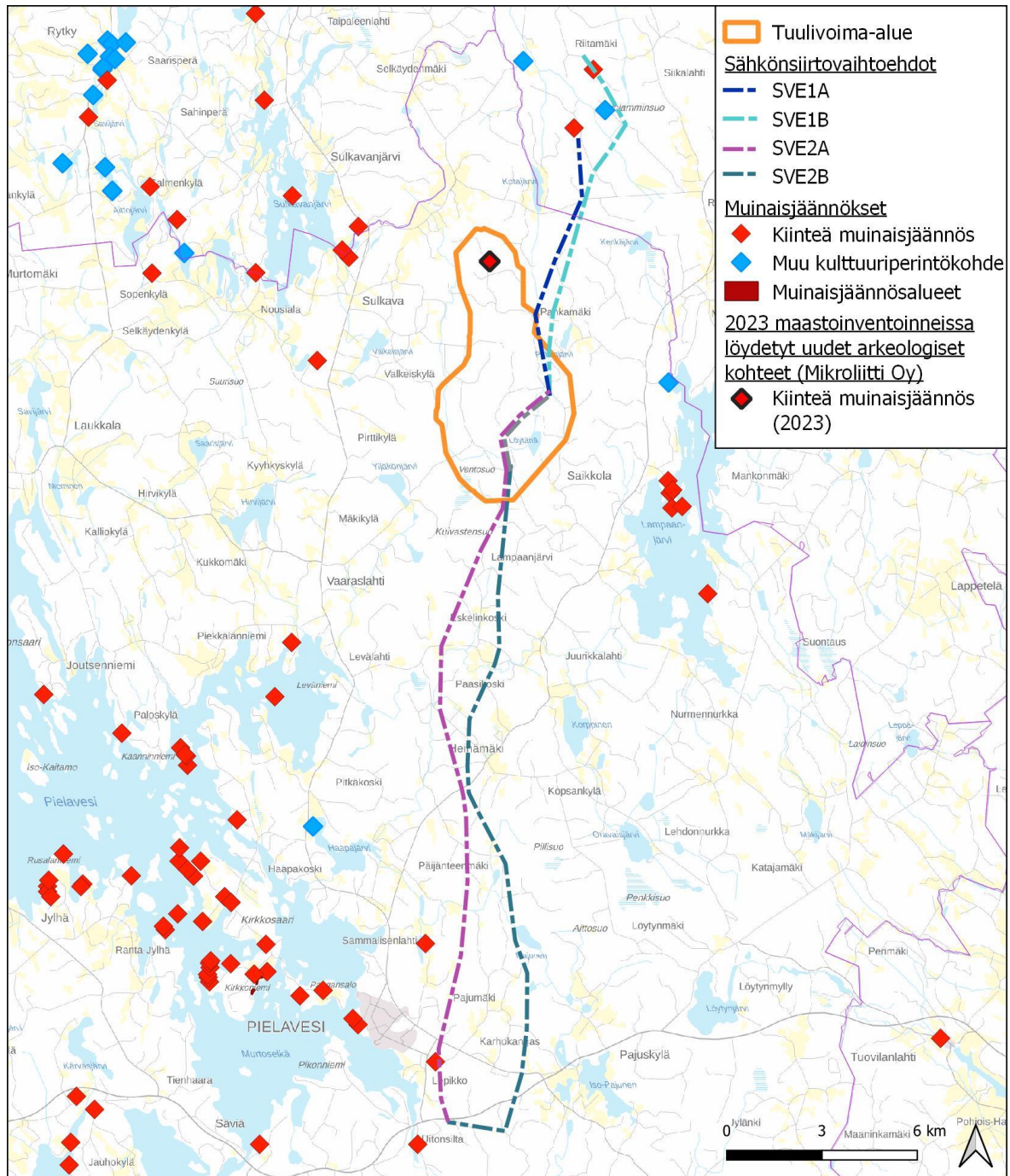
Muinaisjäännösinventoinnin mukaan tuulivoima-alue ja sähkönsiirtoreitti sijoittuvat alueille ja maastoon, joiden muinaisjäännöspotentiaali on vähäinen ja esihistorian osalta olematon. Esihistoria on alueella epätodennäköistä Lampaanjokilaaksoa lukuun ottamatta. Muinainen Päijänne, johon muun muassa Lampaanjärvi ja muut lähivedet kuuluvat, ei ole ulottunut tuulivoima-alueelle tai sähkönsiirtoreiteille.

Valmistelussa tuulivoima-alue ja sähkönsiirtoreitit käytiin läpi Maanmittauslaitoksen paikkatietokuna rinnevarjosteen avulla, joka perustuu 0,5 m² lidaraineistoihin, ja valituilta osin myös tarkemman 5p/m² lidaraineiston avulla. Apuna käytettiin esiselvityksessä myös ilmakuvia.

Sähkönsiirtoreitit inventoitiin 200 m leveänä käytävänä. Maastotyöskentelyssä tarkastettiin laserkeilausaineiston perusteella potentiaaliset arkeologisesti mielenkiintoiset kuopat ja kuopanteet, kohteille kuljettaessa tarkastettiin myös ympäröivää maastoa. Linjojen alueiden alimmilta tasoilta ja Lampaanjokilaaksoista pyrittiin löytämään kivikaudelle sopivaa maastoa (vähäkivistä, hiekkapohjaista ja tasaista, törmän äärellä) tekemällä pistokokeita valituissa maastoissa – erityisesti jos paikalla oli tuoretta metsänlaikutusta. Suometsä ja suomaastot jätettiin tutkimatta.

Inventoinnin perusteella saatiin ajantasaiset tiedot hankealueen arkeologisista suojelukohteista (muinaisjäännökset, muut kulttuuriperintökohteet). Hankkeen vaikutuksia arkeologisiin suojelukohteisiin arvioitiin asiantuntija-arviona huomioon ottaen tunnetut ja tunnistetut muinaisjäännökset ja niihin liittyvät arvot, sekä hankkeen ominaispiirteet. Mikroliitti Oy:n laatima arkeologisen

inventoinnin raportti liitetään YVA-selostukseen (liite 4). Ennalta tunnetut ja inventoinnissa tunnistetut muinaisjäännökset on esitetty kartalla, Kuva 10.2.



Tulostettu 13/03/2024, EK.

Lähde: muinaisjäännökset: Museovirasto, 2023 löydetty kohteet: Mikroliitti Oy
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 10.2 Kiinteät muinaisjäännökset hankealueen läheisyydessä. Mittakaavasyistä osa muinaisjäännöistä näyttää sijoituvan sähkönsiirtoreiteille, vaikka näin ei maastossa ole. SVE1B sijoittuu pohjoisosastaan aivan muinaisjäännöksen Pieni-suomäki alueelle.

10.2.1. Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan kriteerit

Muinaisjäännösten herkkyys hankealueella määritellään alla esitetyn taulukon (Taulukko 10.3) kriteerien mukaan.

Taulukko 10.3 Muinaisjäännösten herkkyyden kriteerit (Ikäheimo, 2015).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Museoviraston luokitteluasteikon luokka 3: Tuhoutuneet tai tutkitut kohteet, jotka eivät enää aiheuta suojelutoimia. Ei mainittavia arvokkaita muinaismuistokohteita. Ajallisesti tai tyyppillisesti epäyhtenäisinä rakentuneet muinaismuistokohteet tai aluekokonaisuudet, joissa on ennestään maisemavaurioita tai häiriöitä.	Museoviraston luokitteluasteikon luokka 2: Kohteet, joiden arvon selvittäminen edellyttää lisätutkimuksia ja jotka voidaan mahdollisesti siirtää tutkimusten jälkeen luokkaan I tai III. Aiemmin muutoksille altistuneet tai osittain pirstoutuneet kohteet ja kokonaisuudet. Alueellisesti ja paikallisesti arvokkaat muinaismuistokohteet.	Museoviraston luokitteluasteikon luokka 1: Valtakunnallisesti merkittävät kohteet, joiden säilyminen on turvattava. Alueellisesti, valtakunnallisesti tai globaalisti arvokkaat kohteet. Maisemaltaan tai käyttötarkoituksiltaan enimmäkseen alkuperäisinä säilyneet kohteet ja kokonaisuudet.	Laaja-alaiset tai useat kohteet, jotka kuuluvat museoviraston luokitteluasteikon luokkaan 1. Valtakunnallisesti tai globaalisti hyvin arvokkaat muinaismuistokohteet. Maisemaltaan tai käyttötarkoituksiltaan alkuperäisinä säilyneet muinaismuistokohteet tai aluekokonaisuudet.

Vaikutuskohteen *herkkyys* arvioidaan *kohtalaiseksi*, koska kummassakin VE1 ja VE2 vaihtoehdossa suunnitellun voimalapaikan läheisyyteen sijoittuu suojeltava muinaisjäännös hiilimiilu. Lisäksi sähkönsiirtoreitiltä SVE1B on aiemmassa inventoinnissa löytynyt kaskeamisalue Pienisuomäki (Mjtnunus: 1000049388). Kaskeamisalue on osin jo vaurioitunut metsäautotien vuoksi. Reittien SVE1A ja SVE2A ja SVE2B varrella ei ole muinaisjäännöksiä, joten niiden *herkkyys* arvioidaan *vähäiseksi*.

Muutoksen suuruutta arvioidaan alla olevan taulukon (Taulukko 10.4) mukaisesti.

Taulukko 10.4 Muutoksen suuruus, mukailtu lähteestä Ikäheimo, 2015 (Ikäheimo, 2015).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Hanke vaikuttaa oleellisella tavalla myönteisesti kohteen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Paikan tai alueen nykyinen käyttö parantuu selvästi tai kokemus muuttuu hyvin myönteiseksi.
Suuri +++	Hanke vaikuttaa myönteisesti muinaisjäännöksiin. Arkeologisen inventoinnin yhteydessä löytyy paljon uusia, ennen tuntemattomia kohteita.

Kohtalainen ++	Hanke vaikuttaa alueen muinaisjäännöksiin jossain määrin parantavasti. Arkeologisen inventoinnin yhteydessä löytyy useita uusia, ennen tuntemattomia kohteita.
Vähäinen +	Hanke ei vaikuta alueen muinaisjäännöksiin eikä muihin kulttuuriperintökohteisiin. Arkeologisen inventoinnin yhteydessä löytyy joitakin uusia, ennen tuntemattomia kohteita.
Ei vaikutusta	Hanke ei vaikuta alueen muinaisjäännöksiin eikä muihin kulttuuriperintökohteisiin. Arkeologisen inventoinnin yhteydessä ei löydy uusia, ennen tuntemattomia kohteita.
Vähäinen -	Hankkeen aiheuttama maiseman muutos saattaa näkyä muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen alueelle. Hanke ei muuten vaikuta kohteeseen.
Kohtalainen - -	Hankkeen aiheuttama maiseman muutos näkyy muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen alueelle. Muinaisjäännös tai muu kulttuuriperintökohde mahdollisesti tuhoutuu osittain
Suuri - - -	Hanke aiheuttaa muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen tuhoutumisen suurelta osin.
Erittäin suuri - - - -	Hanke sijoittuu muinaisjäännöksen alueelle ja muinaisjäännös tuhoutuu.

Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa 10.4.

10.3. Vaikutukset muinaisjäännöksiin

Tuulivoimapuiston mahdolliset vaikutukset muinaisjäännöksiin kohdistuvat etenkin rakentamisvaiheeseen, jolloin haittoja voi syntyä tilanteessa, jossa muinaismuisto jää rakenteiden tai rakennustöiden alle tai niiden välittömälle vaikutusalueelle.

10.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa **VE0** hanke jätetään toteuttamatta, eikä vaikutuksia muinaisjäännöksille aiheudu. Vaikutusalueen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi, koska hanketta varten toteutettu muinaisjäännösinventointi on tarkentanut olemassa olevaa tietoa muinaisjäännöksistä ja tuulivoima-alueelta on löydetty yksi uusi kiinteä muinaismuisto (hiilimiilut).

Tuulivoima-alueen molemmissa toteutusvaihtoehdoissa **VE1 ja VE2** lähin rakennettava tuulivoimala sijoittuu noin 130 metrin päähän uudesta löydetystä muinaismuistokohteesta (hiilimiilut). Uusi kohde huomioidaan tuulivoimalan sijoittelussa ja sähkönsiirron ja huoltoteiden sijoittelussa. Tuulivoimalan pystyttäminen tehdään siten, että muinaismuisto säilyy koskemattomana.

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset vaikutukset

Muinaisjäännöksiin ei kohdistu tuulivoima-alueella toiminnan aikaisia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Muinaisjäänösinventoinnin tulokset on huomioitu tuulivoimaloiden, tuulivoima-alueen sisäisen sähkönsiirron sekä huoltoteiden sijoittelussa. Uudelle kohteelle (hiilimiilut) ei kohdistu vaikutuksia myöskään tuulivoimalan purkuvaiheessa.

10.3.2. Sähkönsiirtoreitti

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa VEO sähkönsiirtoreitti jätetään toteuttamatta, eikä vaikutuksia näin ollen aiheudu.

Pohjoiseen suuntautuvissa vaihtoehdoissa SVE1A ja SVE1B suunniteltu linja kulkisi ABO Wind Oy:n toisen tuulivoimahankkeen, lisälnessä sijaitsevan Vuorimäen hankealueelle ja sieltä eteenpäin hankkeiden sähkönsiirto tapahtuisi yhteisellä johdolla. Vuorimäen tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä on inventoitu muinaismuistoja.

Sähkönsiirtoreitin SVE1A läheisyydessä sijaitsee 2021 inventoitu muinaisjäänös Vuorimäki etelä (Mjtnus: 1000049390), johon ei kuitenkaan kohdistu vaikutuksia etäisyydestä (n. 280 m) johtuen. Sähkönsiirtoreitillä SVE1A ei arvioida olevan vaikutuksia muinaisjäänöksiin.

Inventoinnissa löytynyt kaskeamisalue Pienisuomäki (Mjtnus: 1000049388) sijaitsee suunnitellun SVE1B reitillä. Muinaismuiston alueen halkaisee olemassa oleva metsätie, muinaismuistoalueen etelä- ja pohjoisosan välissä on kapeimmillaan alle 50 m leveä kaista, jossa tie kulkee. Mikäli voimajohto sijoitetaan tien linjauksen mukaisesti eikä muinaismuiston kohdalle sijoiteta voimajohtopylväitä, muinaismuisto vaurioituu osittain johtoauekan raivaustöiden vuoksi. Voimajohtopylvään sijoittamista muinaismuiston rajauksen alueelle tulee välttää. SVE1B vaikutusten merkittävyyden suuruuden kiinteisiin muinaisjäänöksiin arvioidaan olevan kohtalainen kielteinen. Mikäli vaihtoehto SVE1B valitaan, suunnitellaan reitin pohjoispää siten, että muinaisjäänökselle Piensuomäki ei aiheudu voimajohtodosta enempää vaurioita, kuin olemassa oleva metsätie on jo aiheuttanut.

Sarvijärven länsipuolelta löytyi inventoinnissa kiviä ja raivausröykkiöitä, jotka todettiin 1900-luvun jäänöksiksi (historiallinen torppa). Kohde ei kuitenkaan ole arkeologinen suojelukohde. Etelään kulkevan sähkönsiirtolinjan SVE2A länsipuolella on muinaisjäänösrekisterin mukaan Honkamäen pyyntikuopat (Mjtnus: 595010012). Maastoinventoinnin perusteella paikka, maaperä ja maasto eivät ole soveltuvia pyyntikuopille, vaan kyseessä on luonnonmukaisia suppia. Maastoinventoinnin johtopäätöksenä on siten, että kyseinen kohde tulee näin ollen poistaa rekisteristä. SVE2A ja SVE2B rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia muinaisjäänöksiin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin toiminnan aikana muinaisjäänöksiin ei kohdistu vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisen aikana muinaisjäänöksiin ei kohdistu vaikutuksia.

10.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä muinaismuistoihin kohdistu vaikutuksia. Vaikutuskohteen herkkyys on kohtalainen, koska hankkeen puitteissa tehdyn maastoinventoinnin tulosten perusteella tuulivoima-alueelta löytyi yksi uusi suojeltava kiinteä muinaismuisto. **VE0** vaihtoehdon vaikutusten *suuruuden* voidaan arvioida olevan vähäinen myönteinen, ja vaikutusten **merkittävyys** on siten **vähäinen myönteinen**.

Inventoitujen muinaisjäännösten kannalta vaihtoehdot **VE1 ja VE2** eivät eroa toisistaan. Hiilimiilut sijoittuvat suunnitellun tuulivoimalan läheisyyteen. Molemmissa vaihtoehdoissa vaikutuskohteen herkkyyden arvioidaan siten olevan kohtalainen, ja vaikutusten suuruuden arvioidaan olevan vähäinen kielteinen, joten vaikutuksen **merkittävyydeksi** arvioidaan siten **vähäinen kielteinen**.

Vaikutuskohteen herkkyys on vaihtoehdossa SVE1B kohtalainen. Sähkönsiirtoreitti **SVE1B** kulkee uuden inventoidun muinaisjäännöksen Pienisuomäki poikki, joten vaikutuksen *suuruuden* arvioidaan olevan kohtalainen kielteinen. Muinaismuisto saattaa tuhoutua osittain. Vaikutuksen **merkittävyys** on siten **kohtalainen kielteinen**.

Sähkönsiirtoreittien **SVE1A, SVE2A ja SVE2B** varrelta ei inventoinnissa löytynyt kiinteitä muinaisjäännöksiä, joten vaikutuskohteen herkkyys on vähäinen. Em. vaihtoehdoilla **ei ole vaikutusta muinaisjäännöksiin**. Alla taulukossa (Taulukko 10.5) esitetty toteutusvaihtoehtojen vaikutukset muinaisjäännöksiin.

Taulukko 10.5 Toteutusvaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys muinaisjäännöksiin

-
+

	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Vähäinen muutos	Ei muutosta	Vähäinen muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys					SVE1A SVE2A SVE2B				
Kohtalainen herkkyys			SVE1B	VE1 VE2		VE0			
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

10.5. Vaikutusten lieventäminen

Muinaisjäännöksille ja kulttuuriperintökohteille aiheutuvia negatiivisia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla hanke siten, että rakenteiden ja muinaisjäännösten väliin jätetään riittävät suoja-
vyöhykkeet. Jatkosuunnittelussa on tärkeä huomioida muinaismuistojen paikat. Mikäli muinaisjään-
nös sijaitsee lähellä tuulivoimapuiston tai sähkönsiirron rakenteita voidaan se merkitä maastoon nä-
kyvästi, jotta kohdetta osataan rakennus- sekä huoltotöiden aikana varoa. Tarvittaessa muinaisjään-
nös tai kulttuuriperintökohde voidaan suojata rakennustöiden ajaksi.

Sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2 lähin suunniteltu voimala sijoittuu noin 130 metrin etäisyydelle uudesta havaitusta muinaisjäännöksestä. Uusi kohde huomioidaan voimalan ja siihen liittyvän infrastruktuurin sijoittelussa siten, että se säilyy koskemattomana.

Jatkosuunnittelussa sähkönsiirtoreitin SVE1B pohjoispäässä sijaitseva muinaisjäännös Pienisuomäki tulee huomioida linjauksessa pylväiden sijoittelussa, ettei muinaisjäännökselle aiheuteta lisävahinkoa.

10.6. Arvioinnin epävarmuus

Muinaisjäännösten vaikutusten arviointiin ei kohdistu merkittäviä epävarmuustekijöitä.

11. Maa- ja kallioperä

11.1. Nykytila

Tuulivoima-alueen maanpinnan topografia on vaihtelevaa ja maanpinnankorkeus vaihtelee välillä +120 m mpy... +190 m mpy. Hankealueella ei esiinny arvokkaita geologisia muodostumia (kallioalueita, kivikoita, tuuli- ja rantakerrostumia tai moreenimuodostumia). Hankealuetta lähin arvokas geologinen muodostuma, Hirvivuori-Pirttilänvuoren kallioalue sijaitsee hankealueelta noin 5 km lounaaseen.

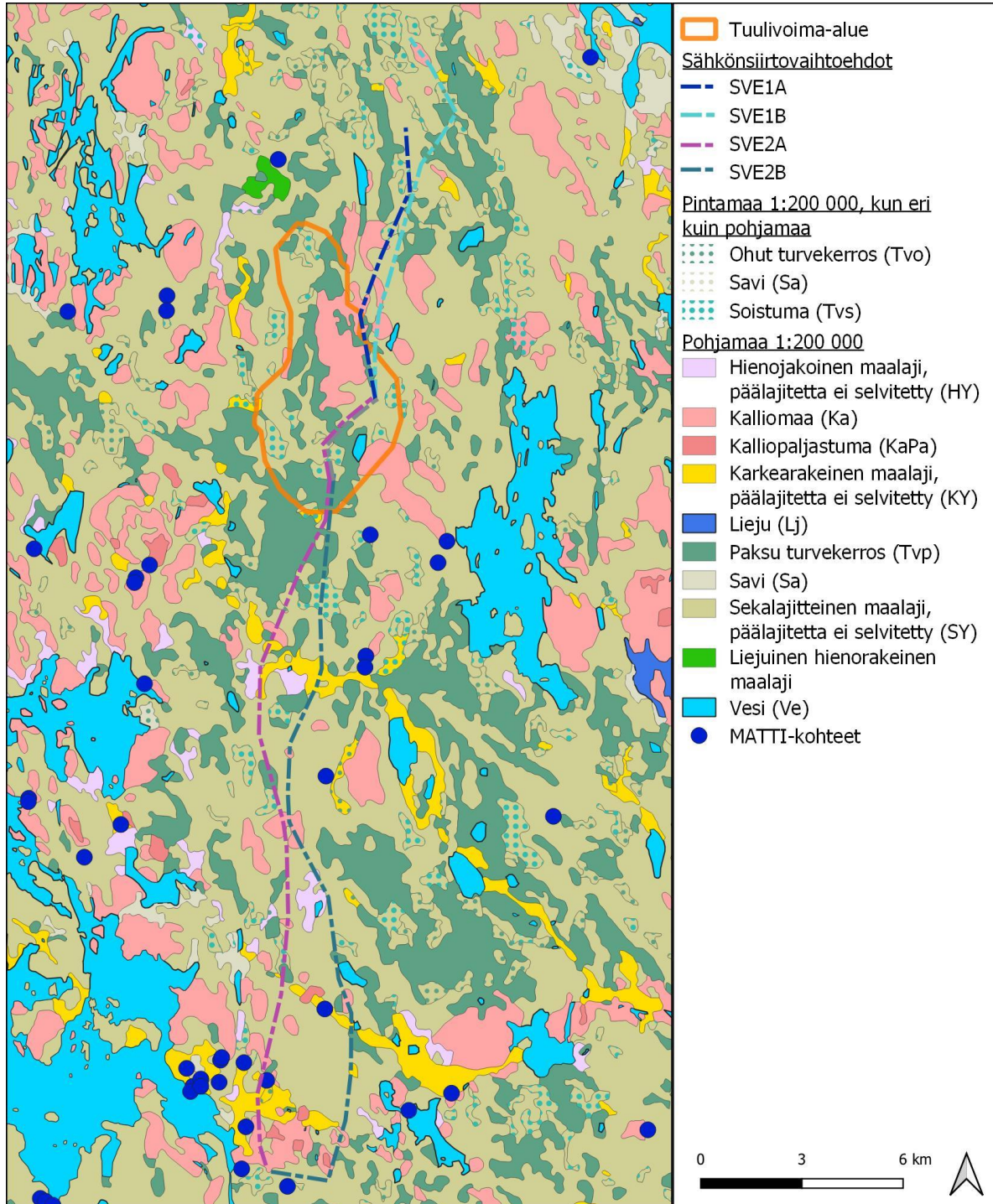
11.1.1. Maaperä

Tuulivoima-alueen pintamaa on paikoitellen soistumaa ja keskiosassa on pieni alue ohutta turvekerrosta. Tuulivoima-alueen pohjamaa on myös osittain kalliomaata, jonka päällä on enintään 1 m maanpeitettä, paksua turvekerrosta sekä sekalajitteista maalajia. Sähkönsiirtoreittien SVE2A ja SVE2B alueella esiintyy myös hienojakoisia maalajeja. Hankealueen maaperäkartta on esitetty kuvissa (Kuva 11.1 ja Kuva 11.2)

Hankealueen osalta ei ole saatavilla tietoja happamien sulfaattimaiden esiintymispotentiaalista (GTK). Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on epätodennäköistä.

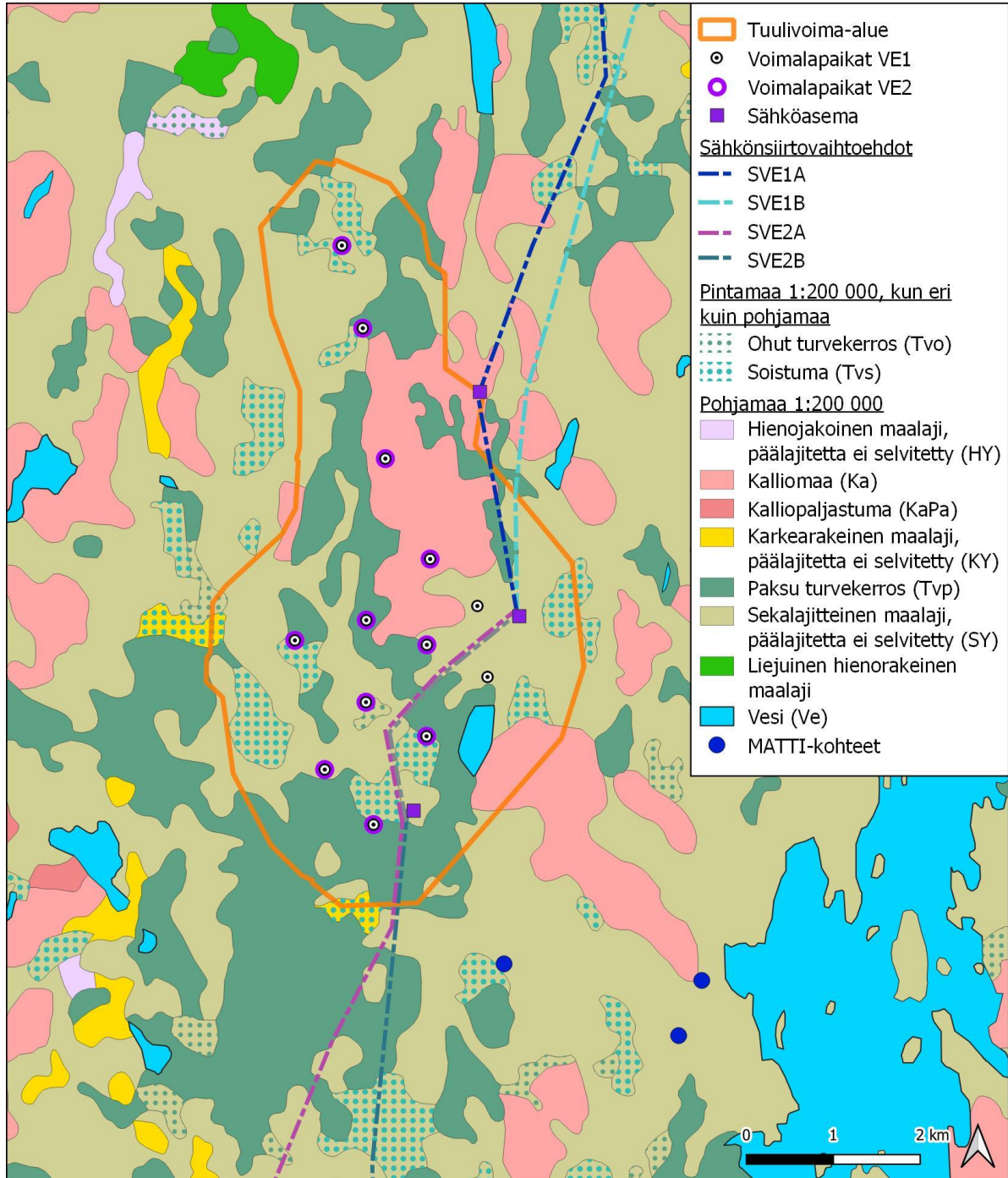
Tuulivoima-alueen läheisyydessä ei sijaitse maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) mukaan pilaantuneita tai mahdollisesti pilaantuneita kohteita.

Sähkönsiirtoreitin SVE2A varrelle sijoittuu yksi kohde ja välittömään läheisyyteen yksi pilaantunut tai mahdollisesti pilaantunut kohde. Sähkönsiirtoreitin SVE2B varrelle tai välittömään läheisyyteen sijoittuu myös kaksi pilaantunutta tai mahdollisesti pilaantunutta kohdetta. Pilaantuneet kohteet saattavat olla esimerkiksi ihmistoiminnan seurauksena pilaantuneita maa-alueita. Pilaantuminen voi olla seurausta joko yksittäisestä onnettomuudesta tai tavanomaiseen toimintaan kuuluvista pitkäaikaisista päästöistä (esimerkiksi polttoaineen jakelu).



Tulostettu 13/03/2024, EK.
Lähde: maalajit: GTK, MATTI-kohteet: SYKE
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 11.1 Hankealueen maaperä ja MATTI-kohteet. Maaperäaineisto: Geologian tutkimuskeskus GTK. MATTI-kohteet: SYKE.



Tulostettu 14/03/2024, EK.
Lähde: maalajit: GTK, MATTI-kohteet: SYKE
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 11.2 Tuulivoima-alueen maaperä. Maaperäaineisto: Geologian tutkimuskeskus.

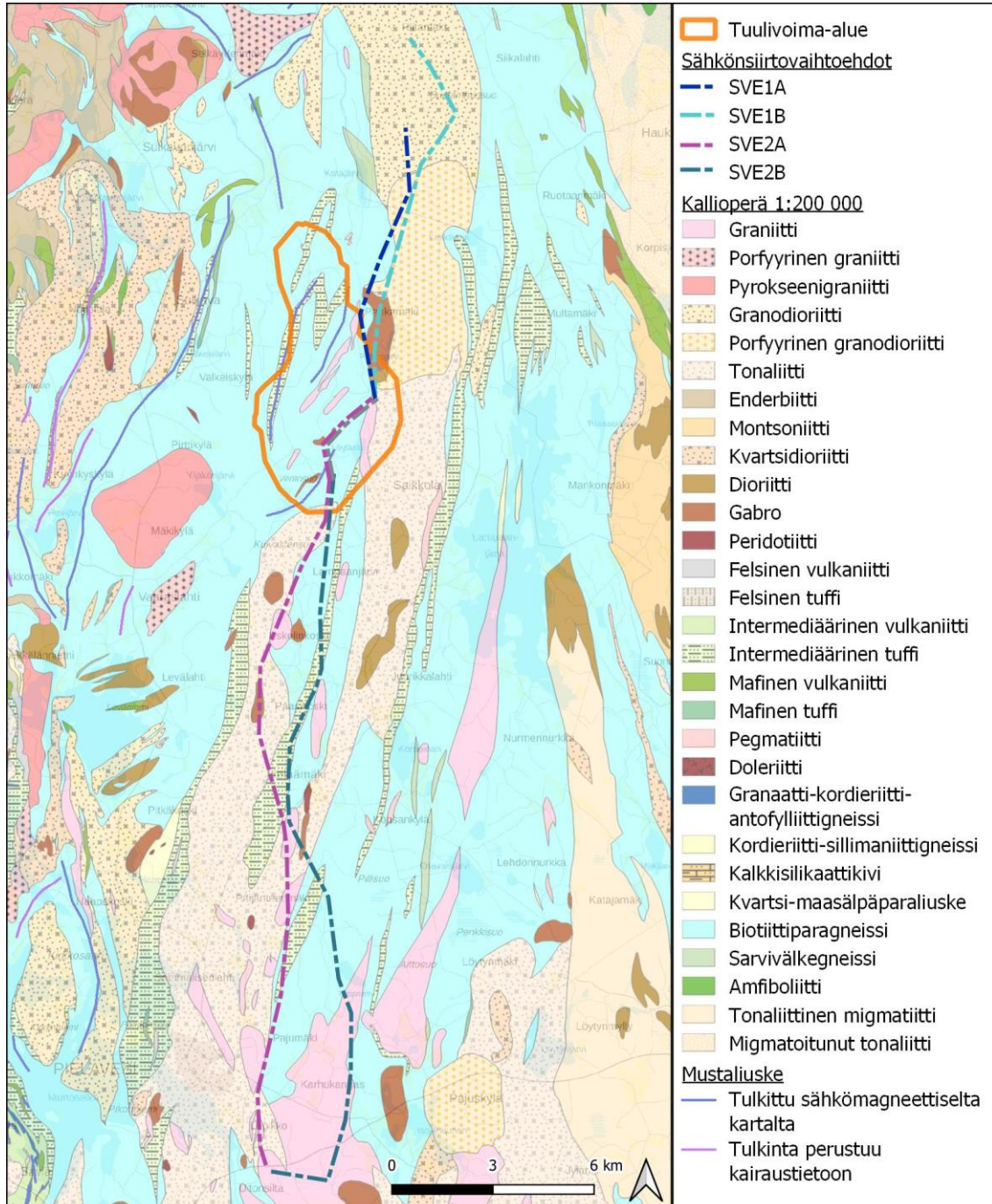
11.1.2. Kallioperä

Hankealue sijoittuu lähelle proterotsooisen ja arkeaisen kallioperän rajaa. Tuulivoima-alueen kallioperä koostuu pääosin biotiittiparagneissistä, joka on metamorfinen kivilaji. Paikoitellen esiintyy

intermediääristä tuffia, graniittia, pegmatiittia ja gabbroa. Sähkönsiirtoreiteillä kallioperä koostuu useista eri kivilajeista. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien kallioperäkartta on esitetty alla (Kuva 11.3)

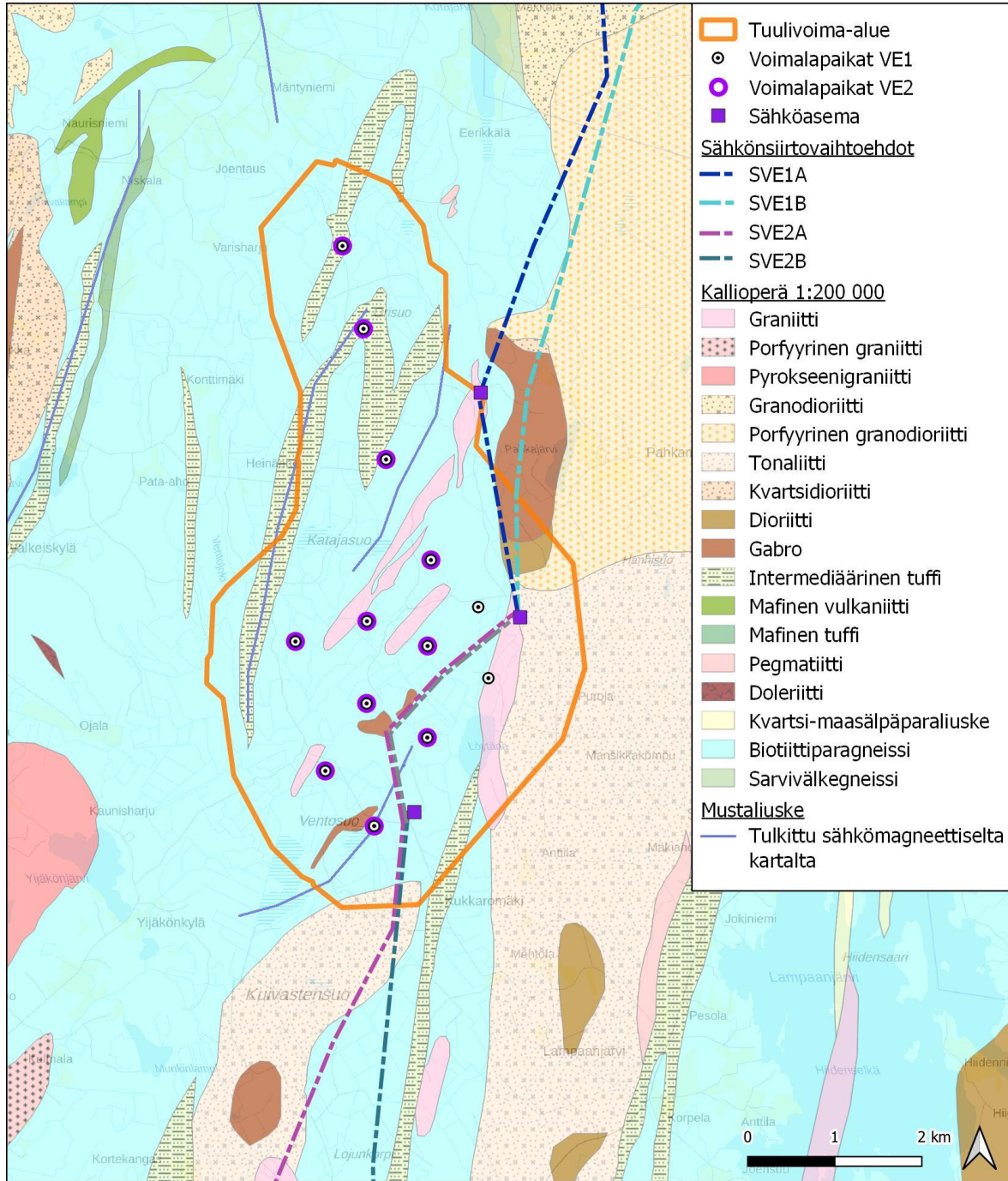
Geologian tutkimuskeskuksen karttapalvelun mukaan tuulivoima-alueella on kolme mustaliuske-esiintymää, joista kaksi sijaitsee Katajasuon ja yksi Ventosuon läheisyydessä. Yksi tuulivoimala sijoittuu tulkitun mustaliuske-esiintymän välittömään läheisyyteen (Kuva 11.4) ja toinen noin 100 metrin etäisyydelle tulkitusta mustaliuske-esiintymästä.

Kesän 2023 aikana Ventosuolla on suoritettu voimakkaita ojituksia. Ojitukset eivät liity Löytänän tuulivoimahankkeeseen tai sen valmisteluun millään tavoin. Tarkkaa tietoa ojitusten sijainnista ei ollut arviota laadittaessa käytettävissä. Mustaliuskeen paljastuminen ojituksen seurauksena on mahdollista. Mustaliuskeen paljastuminen ojituksen seurauksena voi mahdollisesti aiheuttaa mustaliuskeisiin liittyvää hapanta valumaa. Valumavesien mahdollinen happamoituminen on seurausta mustaliuskeen geokemiallisista ominaisuuksista. Sulfidimineraalit, joita mustaliuske sisältää, muodostavat rikkihappoa (H_2SO_4), kun ne ovat kosketuksissa ilman ja hapen kanssa (Loukola-Ruskeeniemi, ym., 2023). Valumavesien mahdollinen happamoituminen on seurausta tästä. Mustaliuskeista tarkemmin jäljempänä.



Tulostettu 13/03/2024, EK.
Lähde: kallioperä ja mustaliuske: GTK
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 11.3 Hankealueen kallioperä. Kallioperäaineisto: Geologian tutkimuskeskus GTK.



Tulostettu 14/03/2024, EK.
Lähde: kallioperä ja mustaliuske: GTK
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 11.4 Tuulivoima-alueen kallioperä ja tulkitut mustaliuske-esiintymät. Kallioperäaineisto: Geologian tutkimuskeskus GTK.

11.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

11.2.1. Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan kriteerit

Hankkeen vaikutukset maaperään ja kallioperään on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevan tiedon perusteella tuulivoimala-alueella ja sähkönsiirtoreittien varrella. Hankkeen vaikutuksia on arvioitu rakentamis- käyttö- ja purkuvaiheen osalta. Arvioinnissa on hyödynnetty mm. Geologian tutkimuskeskuksen tuottamia maa- ja kallioperäaineistoja ja Happamat sulfaattimaat -karttapalvelua, sekä SYKE:n maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) aineistoja.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 11.1) on kuvattu hankkeessa käytettyjä herkkyysskriteerejä ja Taulukko 11.2 esitetään vaikutusten suuruuden määrittely, joiden perusteella tehdään kokonaisarvio hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävydestä.

Taulukko 11.1 Maa- ja kallioperän herkkyyden arviointiin käytetyt kriteerit (Ikäheimo, 2015)

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Alueen maaperää on muokattu.	Alueen maaperä on osittain luonnontilassa ja osittain muokattu.	Alueen maaperä on pääasiassa luonnontilassa.	Alueen maaperä on täysin luonnontilassa.
Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on epätodennäköistä.	Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on pieni tai happamia sulfaattimaita esiintyy vain paikoin.	Todennäköisyys hienojakoiselle ja löyhälle, mahdollisesti happamalle maa-ainekselle on melko suuri.	Hienojakoisen ja löyhän, mahdollisesti happaman maa-aineksen todennäköisyys on suuri.
Alueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai -poikkeamia.	Alueella on erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai -poikkeamia.	Alueella on arvokkaita kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai -poikkeamia.	Alueella on useita tai laajoja tai erittäin arvokkaita kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai -poikkeamia.
Kohteen maa- tai kallioperällä ei ole erityistä geologista arvoa.	Kohteen maa- tai kallioperä on määritetty geologisesti melko arvokkaaksi.	Kohteen maa- tai kallioperä on määritetty geologisesti arvokkaaksi.	Kohteen maa- tai kallioperä on määritetty geologisesti erityisen arvokkaaksi.
Maa- tai kallioperään tärkeys tai niiden geologinen arvo ovat hyvin paikallisia.	Maa- tai kallioperään tärkeys tai niiden geologinen arvo ovat paikallisia.	Maa- tai kallioperään tärkeys tai niiden geologinen arvo ovat alueellisia.	Maa- tai kallioperään tärkeys tai niiden geologinen arvo ovat kansallisia.

Hankealueen maa- ja kallioperällä ei ole erityistä geologista arvoa. Hankealueen maaperä on paikoin luonnontilaista, mutta osin myös muokattua. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on epätodennäköistä. Tuulivoima-alueella on kolme tulkittua mustaliuske-esiintymää. Mustaliuskeiden esiintymistä ei ole kuitenkaan varmennettu kairauksin, jolloin niiden esiintyminen alueella ei ole varmaa. Tuulivoima-alueella tai sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueella ei esiinny arvokkaita geologisia kohteita. Hankealueen nykytilan **herkkyyden** on arvioitu olevan **vähäinen** edellä esitetyn perusteiden.

Taulukko 11.2 Muutoksen suuruuden arviointiin käytetyt menetelmät (Ikäheimo 2015)

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Toiminnasta aiheutuu erittäin suurta hyötyä maa- ja kallioperälle. Erittäin suuria myönteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Hankkeen toteutumisen myötä maaperä palautuu erittäin suurella todennäköisyydellä luonnontilaiseksi.
Suuri +++	Toiminnasta aiheutuu suurta hyötyä maa- ja kallioperälle. Suuria myönteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Hankkeen toteutuminen edistää suuresti maaperän palautumista lähelle luonnontilaista.
Kohtalainen ++	Toiminnasta aiheutuu kohtalaista hyötyä maa- ja kallioperälle. Kohtalaisia myönteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Hankkeen toteutuminen edistää kohtalaisesti maaperän palautumista lähelle luonnontilaista.
Vähäinen +	Toiminnasta aiheutuu vähäistä hyötyä maa- ja kallioperälle. Vähäisiä myönteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Hankkeen toteutuminen edistää vähän maaperän palautumista lähelle luonnontilaista.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta maa- ja kallioperälle. Hankkeesta ei aiheudu haittaa tai hyötyä maa- ja kallioperälle tai ympäristölle. Ei muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Hankkeen kaivu toteutetaan alueilla, jossa todennäköisyys happamille sulfaattimaille on epätodennäköinen tai jossa kaivusyvyyden takia happamia sulfaattimaita ei kaiveta. Hankkeen toteutuminen ei aiheuta maaperän pilaantumisen riskiä. Hanketta ei toteuteta alueilla, jossa sijaitsee arvokkaita geologisia kohteita.
Vähäinen -	Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Vain vähäisiä kielteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Käsiteltävät massamäärät ja/tai kaivualueet ovat pieniä.

Muutoksen suuruus	
	Happamien sulfaattimaiden kaivamisen todennäköisyys on pieni. Hankkeella on pieni riski aiheuttaa maaperän pilaantumista. Hankkeen toteutumisella on pieni vaikutus alueen geologisten kohteisen arvoon heikentävästi.
Kohtalainen - -	Toiminnasta aiheutuu kohtalaista haittaa maa- ja kallioperälle. Kohtalaisia kielteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Käsiteltävät massamäärät ja/tai kaivualueet ovat kohtalaisia. Happamien sulfaattimaiden kaivamisen todennäköisyys on kohtalainen. Happamat sulfaattimaat voivat aiheuttaa ympäristön tilan heikkenemistä. Hankkeella on kohtalainen riski aiheuttaa maaperän pilaantumista. Hankkeen toteutuminen heikentää alueen geologisten kohteiden arvoa.
Suuri - - -	Toiminnasta aiheutuu suurta haittaa maa- ja kallioperälle. Suuria kielteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Käsiteltävät massamäärät ja/tai kaivualueet ovat suuria. Happamien sulfaattimaiden kaivamisen todennäköisyys on suuri. Happamien sulfaattimaiden kaivaminen aiheuttaa ympäristön tilan heikkenemistä. Hankkeella on suuri todennäköisyys aiheuttaa maaperän pilaantumista. Hankkeen toteutuminen heikentää voimakkaasti alueen geologisten kohteiden arvoa.
Erittäin suuri - - - -	Toiminnasta aiheutuu erittäin suurta haittaa maa- ja kallioperälle. Erittäin suuria kielteisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Käsiteltävät massamäärät ja/tai kaivualueet ovat erittäin suuria. Happamien sulfaattimaiden kaivaminen aiheuttaa ympäristön tilan erittäin suuren heikkenemisen. Hankkeella on erittäin suuri todennäköisyys aiheuttaa maaperän pilaantumista. Hankkeen toteutuminen tuhoaa alueen arvokkaat geologiset kohteet.

Käsiteltävien vaihtoehtojen muutosten suuruutta on käsitelty tarkemmin kohdassa 11.4.

11.3. Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä luonnonvaroihin

11.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maaperään ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia syntyy lähinnä hankkeen rakentamisen aikana, jolloin tuulivoimaloiden, sähkönsiirtojärjestelmän, sähköasemien sekä alueen tiestön rakentaminen edellyttää maanrakennustöitä. Rakentamisen aikana aiheutuvia välittömiä vaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön rakentamiseen liittyvästä pintamaan

poistamisesta. Mahdollisesti joudutaan tekemään massan vaihtoja ja louhintaa. Pintamaan poisto ja massojen käsittely aiheuttavat pysyviä muutoksia alueen maaperään. Kallioperään voi syntyä pysyviä muutoksia kallion louhinnan seurauksena. Vaikutusalueet ovat kuitenkin melko paikallisia ja hanke-alueen kokoon suhteessa pieniä.

Merkittävimmät vaikutukset syntyvät voimaloiden perustusten rakentamisesta. Huoltoteiden ja nostoalueiden alueella kaivu- ja louhintatöiden tarve on vähäisempää, jolloin vaikutukset maaperään ovat pienempiä. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein huoltoteiden läheisyyteen, jolloin se ei merkittävästi lisää vaikutuksia maaperään.

Hankealueella on sekä sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita, että turvemaita, joista osa on ojitettuja. Yleensä tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan paremmille moreenialueille kuin turvemaille, joissa rakentaminen vaatii enemmän massanvaihtoa ja erilaisia perustamisratkaisuja. Kallioalueille rakentaminen taas vaatii louhintaa. Voimalapaikkojen lopullinen rakennuspaikka valitaan esimerkiksi alueen maaperätutkimusten perusteella. Muutoksen suuruuteen vaikuttaa maanmuokkauksen yhteydessä poistettavan aineksen määrä. Määrää on arvioitu kappaleessa 12.3.1.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana vaikutuksia maa- ja kallioperään voi aiheutua mahdollisista onnettomuus- ja häiriötilanteista. Hankkeen rakentamisen aikana käytettävissä koneissa ja ajoneuvoissa on öljyjä, mitkä voivat mahdollisesti päästä ympäristöön mahdollisen onnettomuustilanteen seurauksena. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, että maaperän pilaantumisen riski on vähäinen. Mahdollinen öljyvuoto oletettavasti huomattaisiin nopeasti ja puhdistamistoimet voitaisiin aloittaa nopeasti. Edellä mainittuihin riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla. Maaperän pilaantuminen on aina paikallista.

Vaihtoehto VE1

Tuulivoima-alueen vaihtoehdolla VE1 vaikutukset maa- ja kallioperään rajautuvat rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, esimerkiksi tuulivoimaloiden perustuksiin ja tiestön parantamiseen.

Osa suunnitelluista tuulivoimaloista (4 kpl) sijoittuu turvevaltaisille alueille, jossa pintamaata on tarve poistaa riittävän kantavuuden varmistamiseksi. Lisäksi yksi tuulivoimala sijoittuu turve- ja sekalajitteisen maalajin rajan läheisyyteen. Myös sekalajitteisen maalajin alueella voidaan tarvita massanvaihtoja kantavuuden ja routimattomuuden varmistamiseksi. Pintamaan poistaminen tapahtuu verrattain pieneltä alueelta ja vaikutukset ovat pienimuotoisia ja paikallisia. Poistettava maa-aines käytetään hankealueella esimerkiksi maisemointiin. Kalliomaan tai muilla ohuen maakerroksen alueilla joudutaan louhimaan kalliota perustuksia varten.

Huoltoteiden ja muiden toimintojen (esimerkiksi nostoalueet) parantaminen vaikuttaa alueen maaperään paikallisesti. Vaikutukset ovat pieniä ja paikallisia.

Vaihtoehto VE2

Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vaihtoehdossa VE2 samat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset ovat kuitenkin hieman vähäisempiä voimaloiden vähäisemmän määrän vuoksi. Vaihtoehdossa VE2 kaksi itäisintä voimalaa jätetään pois. Mustaliuske-esiintymien läheisyydessä sijaitsevat tuulivoimalat ovat mukana molemmissa hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2.

Mustaliuskeet

Alueen kallioperässä on sähkömagneettiselta kartalta tulkittuja mustaliuske-esiintymiä, joita ei ole varmennettu kairauksin. Mahdollisten esiintymien sijaintia, kokoa ja geokemiallisia ominaisuuksia (mm. rikkiipitoisuus) ei siten tunneta tarkemmin. Mustaliuske-esiintymien sijainti ja mustaliuske-esiintymien koko tulee tarkentaa esimerkiksi kairauksin ympäristöriskin pienentämiseksi. Tuulivoima-alueen eteläosassa yksi tuulivoimala sijoittuu lähimmillään < 10 m etäisyydelle tulkitusta mustaliuske-esiintymästä. Lisäksi tuulivoima-alueen pohjoisosassa yksi tuulivoimala sijoittuu noin 100 m etäisyydelle tulkitusta mustaliuske-esiintymästä. Nämä tuulivoimalat on tarkoitus toteuttaa sekä vaihtoehdossa VE1, että vaihtoehdossa VE2.

Suomen mustaliuskeet kerrostuivat alun perin merenpohjaan hapettomissa olosuhteissa noin kaksi miljardia vuotta sitten (Loukola-Ruskeeniemi, ym., 2023). Mustaliuskeiden ympäristöriskit liittyvät runsaasti rikkiä sisältäviin mustaliuskeisiin proterotsooisen kallioperän alueella, sekä vulkaanisten kivien ja sulfidimineralisaatioiden yhteydessä esiintyviin mustaliuskeisiin. Ympäristöriskin vaikuttaa myös mustaliuskeen etäisyys maanpinnasta, sekä se onko se lohkareina vai jauhautuneena maaperässä, vaikuttavatko pintavedet rikkipitoiseen ainekseen, sekä vastaanottavan vesistön tila. Mustaliuskeet voidaan rinnastaa ympäristövaikutuksiltaan happamiin sulfaattimaihin. (Loukola-Ruskeeniemi, ym., 2023)

Kallioperän mustaliuskeista rapautuneen aineksen (ja jäätikön mahdollisesti kuljettaman aineksen) raekoko on karkeampi kuin happamissa sulfaattimaissa, eikä maa-aines ole levinnyt yhtä laajalle alueelle kuin happamat sulfaattimaat (Loukola-Ruskeeniemi, ym., 2023). Voimalat, joiden läheisyydessä mustaliuske-esiintymät ovat, sijaitsevat turvevaltaisilla alueilla (Kuva 11.2 ja Kuva 11.4). Ympäristövaikutusten laajuuteen voi vaikuttaa mm. maa-aineksessa olevan orgaanisen aineksen määrä, joka puskuroi pH:ta. Yli kolme metriä paksut, sekä yli 1 % rikkiä sisältävät mustaliuskemuodostumat, jotka sijaitsevat lähellä maanpintaa, aiheuttavat Suomessa merkittäviä ympäristöriskejä. (Loukola-Ruskeeniemi, ym., 2023)

Mustaliuskeiden ympäristöriskin tunnistaminen on kuvattu alla (Taulukko 11.3). Kohteen sijaitessa proterotsooisen kallioperän alueella, tulee tutkia mustaliuskejakson rikkipitoisuutta (paino-%) ja paksuutta tarkemmin. Riskiä ei ole, tai se on todennäköisesti pieni, mikäli mustaliuskekerrosten paksuus on alle kolme metriä. Mikäli mustaliusketta on yli kolmen metrin kerros lähellä maanpintaa, riskejä ympäristölle voi muodostua kallioperässä tai moreenissa olevasta runsaasti rikkiä sisältävästä aineksesta.

Taulukko 11.3 Tunnistuskaavio mustaliuskeista aiheutuvien ympäristöriskien tunnistamiseksi (muokattu lähteestä Loukola-Ruskeeniemi, ym. (2023))

Kallioperä	Ominaisuudet	Riski/Riskitoiminnot	
Arkeellinen		Ei riskiä	
Proterotsooinen	Mustaliuskejakson rikkipitoisuus < 1 % tai paksuus kallioperässä < 3 m	Ei riskiä	
	Mustaliuskejakson rikkipitoisuus ≥ 1 % tai paksuus ≥ 3 m kallioperässä	Mahdollinen riski	Kallioperän lou- hinta Moreenimaan kai- vaminen

Mustaliuske sisältää rikkiä ja rapautuu herkästi, mikäli pintavedet huuhtelevat kallioleikkauksia ja loh-kareita. Runsaasti rikkiä sisältävät mustaliuskemuodostumat heijastuvat maaperän ja pinta- ja poh-javesien kemiallisessa koostumuksessa. Mustaliuskeista ja mustaliuskepitoisesta maaperästä voi olla tarve arvioida rakentamiskohteisiin mahdollisesti aiheutuvaa korroosiota. Korrosio vaikuttaa erityi-sesti maanalaisiin teräs- ja betonirakenteisiin. (Loukola-Ruskeeniemi, ym., 2023)

Hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimaloiden käytön aikana vaikutuksia maa- ja kallioperään ei normaalitilanteessa aiheudu. Voima-loiden tai sähkönsiirtoverkon rakenteissa ei käytetä materiaaleja, joista päätyisi haitta-aineita maa-perään. Voimaloista vapautuu ympäristöön vähäisiä määriä mikromuovia, joka päättyy ilmateitse sa-deveden mukana maaperään ja vesistöihin. Mikromuovia on käsitelty tarkemmin liitteessä 3.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana merkittävimmät vaikutukset maaperään voivat aiheutua mahdol-lisista onnettomuus- ja häiriötilanteista. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huolto-jen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, että maaperän pilaantumisen riski on vähäinen. Lisäksi riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla. Onnetto-muustilanteessa toiminta-aikana tuulimyllyn koneöljyn leviäminen ympäristöön voi aiheuttaa paikal-lisia maaperän ja pohjaveden pilaantumia. Tällaisen tapahtuman todennäköisyys on kuitenkin hyvin pieni. Tuulivoimalan konehuone on suojattu öljyvuotojen varalta (suoja-allas) eikä konehuoneeseen mahdollisesti vuotava öljy pääse valumaan maaperään, ellei voimalaa kohtaa katastrofaalinen on-nettomuus, jossa torni kaatuu tai konehuone putoaa. Tätä voidaan pitää erittäin epätodennäköisenä.

Tuulivoimaloiden tulipalot ovat mahdollisia, mutta epätodennäköisiä. Sammutustöissä käytettävästä vedestä osa höyrystyy tai imeytyy palavan kohteen rakenteisiin. Jäljelle jäävää vettä kutsutaan sam-mutusjätevedeksi. Sammutusjätevedeen voi tulipalon ja lämmön seurauksena sekoittua kemikaaleja. Sammutustöissä voidaan käyttää myös sammutusvaahdotteita, jotka ovat sekoittuneina sammutus-jätevedeen. Sammutusjätevedessä olevat kemikaalit ovatkin suurin uhka maaperälle. Tuulivoima-alu-etta ei liitetä vesi- eikä viemäriverkkoon eikä sammutusjätevettä siten ohjata viemäriverkostoon. Sammutusjätevesi imeytyy kohteen maaperään tai kulkeutuu pintavaluntana eteenpäin. Kemikaali-turvallisuuslainsäädännön mukaan toiminnanharjoittajan on estettävä rakenteellisin ratkaisuin ke-mikaalien saastuttaman sammutusjäteveden leviäminen ympäristöön tai hallitsemattomasti jäteve-den puhdistamolle (TUKES 2019). Tuulivoima-alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset ovat hyvin samankaltaisia, eikä niissä ole merkittävää eroa. Vaihtoehtojen VE2 vaikutukset ovat hieman pienempiä johtuen pienemmästä tuulivoimamäärästä.

Hankkeen toiminnan jälkeiset vaikutukset

Hankealueen toiminnan päättyessä tuulivoimalat ja niihin liittyvät rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Alueen tiestö jätetään ennalleen toiminnan päättyessä. Sulkemisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat rakentamisvaiheen kaltaisia, tai pienempiä, riippuen siitä puretaanko tuulivoimaloiden perustukset. Purkamisen jälkeen voimala-alue maisemoidaan. Muutokset maa- ja kallioperään ovat kuitenkin pysyviä voimaloiden kohdalla.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toiminnan jälkeiset vaikutukset ovat hyvin samankaltaisia, eikä niissä ole merkittävää eroa. Vaihtoehtojen VE2 vaikutukset ovat hieman pienempiä johtuen pienemmästä tuulivoimamäärästä.

11.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitit SVE1A ja SVE1B ja SVE2A ja SVE2B eroavat pituudeltaan. SVE2 vaihtoehdot ovat pidempiä. Sähkönsiirtoreittien vaikutukset ovat samanlaisia eri vaihtoehtojen välillä, ainoastaan vaikutusalue on pienempi lyhyissä sähkönsiirtovaihtoehdoissa (SVE1A ja SVE1B) suhteessa pidempiin sähkönsiirtoreittivaihtoehtoihin (SVE2A ja SVE2B).

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot toteutetaan ilmajohtona. Vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät ilmajohtojen pylväiden perustusten rakentamisesta. Tyypillisesti 110 kV jännitteellä pylväsväli on 200–250 metriä. Pisimmillään pylväsväli voi olla 300–350 metriä. Pylväiden perustusten rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäiset.

Sähkönsiirtoreitin johtoaukean puuston raivaaminen voi vaikuttaa sähkönsiirtoreittien maaperään. Myös mahdolliset öljyvuodot koneista voivat aiheuttaa riskin maa- ja kallioperälle rakentamisen aikana. Mahdolliset öljyvuodot, sekä puuston raivaamisen vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja määrältään vähäisiä ja riski täten vähäinen.

Sähkönsiirtoreitin SVE2A varrelle sijoittuu yksi pilaantunut tai mahdollisesti pilaantunut kohde ja välittömään läheisyyteen yksi pilaantunut tai mahdollisesti pilaantunut kohde. Sähkönsiirtoreitin SVE2B varrelle tai välittömään läheisyyteen sijoittuu myös kaksi pilaantunutta tai mahdollisesti pilaantunutta kohdetta. Nämä MATTI-kohteet on esitetty kuvassa (Kuva 11.2). Pilaantuneet kohteet saattavat olla esimerkiksi ihmistoiminnan seurauksena pilaantuneita maa-alueita. Pilaantuminen voi olla seurausta joko yksittäisestä onnettomuudesta tai tavanomaiseen toimintaan kuuluvista pitkäaikaisista päästöistä (esimerkiksi polttoaineen jakelu). Pilaantuneet kohteet tulee huomioida rakentamisen aikana, koska ne saattavat vaatia erillisiä kunnostustoimia esimerkiksi kaivuutöiden yhteydessä.

Hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeen toiminnan aikana sähkönsiirtoreiteillä vaikutukset maa- ja kallioperään liittyvät puuston raivaamiseen ja harventamiseen. Vaikutukset ovat yhtenevät rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa.

Hankkeen toiminnan aikana alueella on sähköasema ja mahdollisesti akkuvarasto, joissa on öljyä. Nämä rakenteet ovat suojatussa tilassa ja ne on varustettu vuotosuoja-altaalla mahdollisten öljyvuo-
tojen varalta. Mikäli laitteistosta vuotaisi öljyä, suoja-allas estäisi sen leviämisen ympäristöön.

Hankkeen toiminnan jälkeiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittiä ei välttämättä pureta tuulivoimaloiden tullessa käyttöikänsä päähän, mutta kun johdolle ei ole enää käyttöä se puretaan ja sen osat poistetaan johtoalueelta. Sähkönsiirtoreiteistä ei synny vaikutuksia maa- ja kallioperään hankkeen toiminnan jälkeen, purkamisen vaikutukset vastaa-
vat rakentamisvaiheen vaikutuksia. Kun johdot on purettu, johtoalue palaa rakentamista edeltäneeseen tilaan.

11.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Tuulivoimala-alueen vaihtoehto VE0 tarkoittaa hankkeen toteuttamatta jättämistä. Tuulivoimala-
alueen vaihtoehdot VE1 ja VE2 eroavat toisistaan voimalamäärän osalta. Vaihtoehto VE2 on suppe-
ampi.

Vaihtoehto VE0

Toteutusvaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen maa- ja kallioperään ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Vaihtoehto VE1

Tuulivoima-alueen vaihtoehdossa VE1 **vaikutuskohteen herkkyys on vähäinen**, koska hankealueen maa- ja kallioperällä ei ole erityistä arvoa. **Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi**, sillä aiheutetut muutokset ovat vähäisiä ja paikallisia.

Tuulivoima-alueen vaihtoehdolla VE1 vaikutukset maa- ja kallioperään rajautuvat rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, esimerkiksi tuulivoimaloiden perustuksiin ja tiestön parantamiseen. Vaikutukset ovat pieniä ja paikallisia. Voimaloiden käytön aikana vaikutuksia maa- ja kallioperään ei normaalitilanteessa aiheudu.

Purkamisvaiheessa vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, tai pienempiä, jos voimaloiden perustuksia ei pureta.

Vaihtoehdon VE1 toteuttamisen **vaikutusten merkittävyys** alueen maa- ja kallioperään arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaihtoehto VE2

Tuulivoima-alueen vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat hieman vähäisempiä voimaloiden vähäisemmän määrän vuoksi. Vaihtoehdossa VE2 kaksi itäisintä voimalaa jätetään pois. Tuulivoima-alueen vaihtoehdossa VE2 **vaikutuskohteen herkkyys on vähäinen**, koska hankealueen maa- ja kallioperällä ei ole erityistä arvoa. **Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi**, sillä aiheutetut muutokset ovat vähäisiä ja paikallisia.

Tuulivoima-alueen vaihtoehdolla VE2 vaikutukset maa- ja kallioperään rajautuvat rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, esimerkiksi tuulivoimaloiden perustuksiin ja tiestön parantamiseen. Vaikutukset ovat pieniä ja paikallisia. Voimaloiden käytön aikana vaikutuksia maa- ja kallioperään ei normaalitilanteessa aiheudu.

Purkamisvaiheessa vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, tai pienempiä, jos voimaloiden perustuksia ei pureta.

Vaihtoehdon **VE2** toteuttamisen **vaikutusten merkittävyys** alueen maa- ja kallioperään arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1A, SVE1B, SVE2A ja SVE2B

Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1A, SVE1B, SVE2A ja SVE2A **vaikutuskohteen herkkyys on vähäinen**. Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1A, SVE1B, SVE2A ja SVE2B hankealueelta sähköverkkoon toteutetaan ilmajohtona. Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, jotka sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen. Käsiteltävät massamäärät ja kaivuualueet ovat pieniä. **Muutoksen suuruudeksi arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi**, koska maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä ja paikallisia.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen **SVE1A, SVE1B, SVE2A ja SVE2B vaikutuksen merkittävyys** alueen maa- ja kallioperään on täten **vähäinen kielteinen**.

Kokonaisuudessaan hankkeen aiheuttamien muutosten vaikutukset maa- ja kallioperään ovat niin vähäisiä, että hankkeen toteutumisvaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja (Taulukko 11.4). Kuitenkin sähkönsiirtovaihtoehdot SVE2A ja SVE2B ovat huomattavasti sähkönsiirtovaihtoehtoja SVE1A ja SVE1B pidempiä, minkä vuoksi muutosten aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisempiä vaihtoehdoissa SVE1A ja SVE1B.

Taulukko 11.4. Toteuttamisvaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys maa- ja kallioperään.

	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Vähäinen muutos	Ei muutosta	Vähäinen muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				VE1 VE2 SVE1A SVE1B SVE2A SVE2B	VE0				
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

11.5. Vaikutusten lieventäminen

Hankkeen vaikutuksia ja vaikutusten aiheuttamien muutosten suuruutta maa- ja kallioperään voidaan vähentää valitsemalla tuulivoimaloiden perustamistapa parhaiten kunkin voimalan maaperään ja alueen olosuhteisiin sopivaksi. Tällöin perustusten rakentaminen vaatii mahdollisimman vähän

maa- ja kallioperän muokkausta. Poistettava maa-aines käytetään hankealueella esimerkiksi maise-mointiin.

Kaksi suunniteltua tuulivoimalaa sijaitsevat < 100 m etäisyydellä tulkitusta mustaliuske-esiintymästä. Kun kyseisten voimalapaikkojen rakentamissuunnitelmat tarkentuvat, mustaliuskeiden mahdollisuus huomioidaan ja tarvittaessa tarkastetaan todellinen tilanne. Mustaliuske-esiintymän varmentami-sella kairauksin voidaan määrittää mustaliuskeen mahdollisesti aiheuttama ympäristöriski ja huomi-oida se toiminnan suunnittelussa.

Työkoneet ja lisääntynyt muu liikenne aiheuttavat vähäisen riskin vahinkotilanteissa öljy- ja polttoai-nevuodoille. Käsiteltävät polttoainemäärät ovat pieniä, eikä riski ole suurempi kuin muussa maanra-kentamisessa.

Hankkeen aikaisiin ja hankkeen toiminnan jälkeisiin riskeihin (mahdolliset öljyvuodot) varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla. Öljypäästöt ovat yleensä välittömästi havaittavissa ja päästön leviämi-nen on rajattavissa torjuntatoimilla.

11.6. Arvioinnin epävarmuus

Tuulivoimala-alueella ei ole tehty pohjatutkimuksia ja tuulivoimaloiden perustamistapaa ei ole va-littu. Maa- ja kallioperän vaikutusten arviointiin ei kuitenkaan arvioida liittyvän johtopäätöksiin mer-kittävästi vaikuttavia epävarmuustekijöitä.

Kesän 2023 aikana Ventosuolla on tehty voimakkaita ojituksia, jotka eivät liity tuulivoimahankkee-seen. Ojitukset ovat mahdollisesti kohdistuneet alueelle, jossa saattaa esiintyä mustaliuskeita. Koska tarkkoja tietoja ojitusten sijoittumisesta ja mahdollisen mustaliuskeen olemassaolosta ei ole käytet-tävissä, ei ollut mahdollista arvioida, onko kyseisestä ojituksesta aiheutunut mustaliuskeisiin liittyvää valumaa. Tästä syystä on tilanne syytä arvioida ko. alueelle mahdollisesti sijoitettavien voimaloiden rakentamissuunnittelun yhteydessä tarkemmin.

12. Luonnonvarat

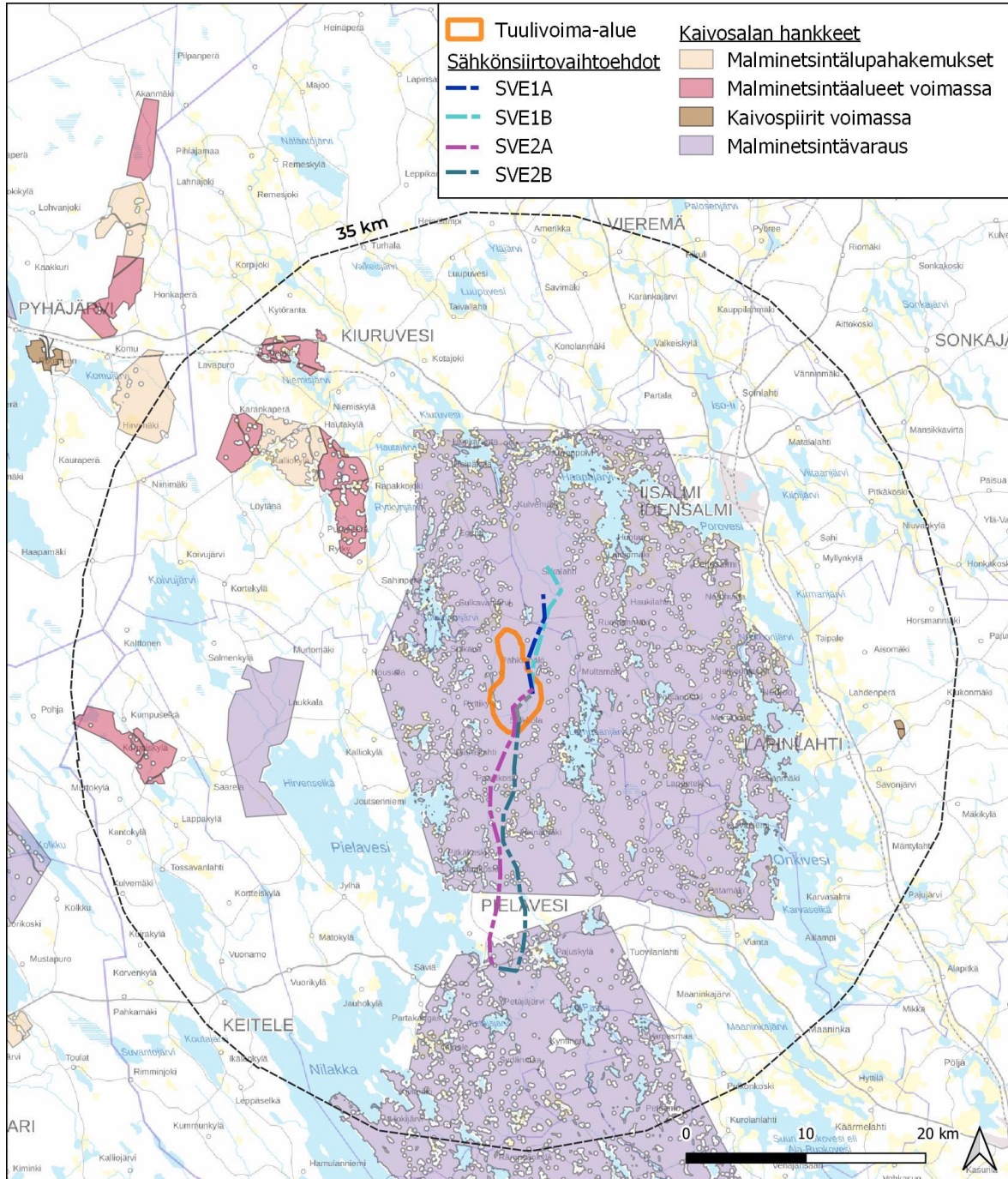
12.1. Nykytila

Luonnonvaroilla tarkoitetaan luonnosta saatavia hyödykkeitä, joita ihminen voi hyödyntää. Näistä uusiutuvia ovat muun muassa puusto, marjat ja sienet, kun taas uusiutumattomia ovat muun muassa maa-ainekset, kiviainekset ja malmit. Uusiutumattomat luonnonvarat tulee käyttää kestävästi ja kier-rättäen. Luonnonvaroiksi voidaan tulkita myös aineettomia luonnonvaroja, kuten kaunis maisema, jonka arvo on hankala mitata rahallisesti. Maisemaa ja kulttuuriympäristöä on käsitelty tarkemmin kappaleessa 9.

Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalve-lun mukaan tuulivoima-alueella ei ole voimassa olevia maa-aineslupia (Syke, GTK). Maakuntakaavoi-tuksen mukaan Pohjois-Savon turvetuotantoa ohjataan ojitetuille ja luonnontilansa jo menettäneille soille, eikä tuulivoima-alueelle sijoitu luvitettuja turvetuotantoalueita. Tuulivoima-alueen lounais-puolella sijaitseva Kuivastensuo on entinen turvetuotantoalue, jossa turvetuotanto päättyi vuonna 2019. Kesän 2022 aikana alueelle on tehty noin 4 hehtaarin lintukosteikko, jonka ympärille on jätetty suoja-työhyke. Loppuosa on metsätalouskäytössä (Finsilva, 2022). Lisäksi tuulivoima-alueella on ny-kysisessä Pielaveden kunnan itäosan rantaosayleiskaavassa yksi turvetuotantoon EO-merkinnällä

osoitettu alue. Maanomistajalta saadun tiedon mukaan ko. alueella ei kuitenkaan koskaan käynnistetty turpeenottoa, eikä sitä ole jatkossakaan tarkoitus tehdä. Alueelle on istutettu puuntaimia. Kyseinen EO-merkintä poistetaan tuulivoimaosayleiskaavan laadinnan yhteydessä, ja ko. alueen käyttötarkoitus on jatkossa metsätalous (M).

Kaivosrekisterin karttapalvelu-tietokannan mukaan hankealueelle sijoittuu Boliden Kevitsa Mining Oy:n kaivoslain mukainen varausilmoitus (Pörsä VA2022:0026-01), joka on voimassa 18.4.2024 saakka. Varausilmoitus ei anna oikeutta malminetsintään, vaan se on ainoastaan yhtiön ilmoitus aikomuksesta hakea malminetsintälupaa tai -lupia ko. alueelle. Boliden Kevitsa Mining Oy:n YVA-ohjelmasta antamansa lausunnon mukaan Löytänän tuulivoimahankealueelle sijoittuu kaksi mielenkiintoiseksi tunnistettua kohdetta, joista toinen sijoittuu tuulipuiston eteläosaan Ventosuolle ja toinen sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1A ja SVE1B kanssa päällekkäin Pahkajärven länsipuolelle. Hankealueelle tai sen lähistölle mahdollisesti tulevaisuudessa haettavista malminetsintäluvista ei ole tammi-kuussa 2024 tietoa. Mahdollinen malminetsintälupa ei estä tuulivoimaloiden tai sähkönsiirtoreittien rakentamista. Lähiseudun kaivoslain mukaiset hankkeet on esitetty karttakuvassa (Kuva 12.1).



Tulostettu 14/03/2024, EK.
Lähteet: kaivosalan hankkeet: TUKES 2/2024
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 12.1 Kaivoslain mukaiset varaukset ja luvat lähiseudulla.

Tuulivoima-alue on tällä hetkellä laajasti metsätalouskäytössä, joten luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja virkistyskäyttöön, kuten ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja metsästyksen. Asukaskyselyn perusteella lähiseudun vesistöjä käytetään myös kalastukseen.

12.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston rakentamis-, tuotanto- ja purkuvaiheiden vaikutuksia luonnonvaroihin on arvioitu asiantuntija-arviona. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot-karttapalvelusta sekä Geologian tutkimuskeskuksen kiviainesvarannot kartoituksesta. Vaikutuksia metsätalouteen arvioidaan tuulivoimaloiden perustusten, nostoalueiden, sähkönsiirron ja tiestön vaatiman pinta-alan perusteella. Lisäksi vaikutuksia arvioidaan ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, koska alueen metsät ovat suurelta osin metsätalouskäytössä ja luonnonvarat muodostavat pohjan alueen mahdolliselle virkistyskäytölle (ulkoilu, marjastus ym.). Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on kuitenkin käsitelty tarkemmin kappaleessa 22.

12.2.1. Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan kriteerit

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 12.1) on esitetty hankkeessa käytettyjä herkkyysskriteerejä ja taulukossa (Taulukko 12.2) on esitetty vaikutusten suuruuden määrittely, joiden perusteella tehdään kokonaisarvio hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävydestä.

Taulukko 12.1 Luonnonvarojen käytön herkkyyden kriteerit, mukailtu lähteestä Ikäheimo, 2015 (Ikäheimo, 2015).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Luonnonvaran käyttö tai hyödyntäminen on lain perusteella vapaata tai rajoittamatonta.	Luonnonvara sijoittuu alueellisesti arvokkaalle alueelle.	Luonnonvaran käyttö on lailla säännöstelty tai se sijoittuu seudullisesti arvokkaalle tai suojellulle alueelle.	Luonnonvara on lailla suojattu tai arvokkaaksi luokiteltu tai sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaalle tai suojellulle alueelle.
Luonnonvara on yleinen tai sitä on runsaasti.	Luonnonvara on kohtalaisen yleinen tai sitä on kohtalaisen runsaasti.	Luonnonvara on harvinainen tai sitä on vähän.	Luonnonvara on erittäin harvinainen tai sitä on erittäin vähän.
Luonnonvara on vaikeasti hyödynnettävissä.	Luonnonvara on hyödynnettävissä.	Luonnonvara on helposti hyödynnettävissä.	Luonnonvara on erittäin helposti hyödynnettävissä.

Tuulivoima-alue on pääosin talousmetsää, joka on Suomessa ja paikallisesti yleinen luonnonvara. Vaikutusalueella ei ole merkittäviä tiedossa olevia muita luonnonvarojen esiintymiä. **Vaikutusalueen herkkyys** luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta on arvioitu **vähäiseksi**.

Taulukko 12.2 Luonnonvarojen käytön muutoksen suuruuden kriteerit (Ikäheimo, 2015).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Hanke lisää tai parantaa merkittävästi luonnonvaroja, niiden käyttöä tai hyödyntämistä. Hanke parantaa paljon tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.:

	- Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että niiden uusiutuminen parantuu selvästi. - Vaikuttamalla tai käyttämällä luonnonvaroja niin, että niiden resurssitehokas käyttö tai säästävä käyttö paranee selvästi. - Parantamalla selvästi mahdollisuuksia luonnonvarojen tulevaan käyttöön.
Suuri +++	Hanke lisää tai parantaa luonnonvaroja, niiden käyttöä tai hyödyntämistä. Hanke parantaa tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.: - Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että niiden uusiutuminen parantuu. - Vaikuttamalla tai käyttämällä luonnonvaroja niin, että niiden resurssitehokas käyttö tai säästävä käyttö paranee. - Parantamalla mahdollisuuksia luonnonvarojen tulevaan käyttöön.
Kohtalainen ++	Hanke vaikuttaa myönteisesti luonnonvaroihin tai helpottaa luonnonvarojen käyttöä tai hyödyntämistä. Hanke edistää tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.: - Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että niiden uusiutuminen helpottuu. - Vaikuttamalla tai käyttämällä niin, että niiden resurssitehokas käyttö helpottuu tai tuhlaaminen vähenee. - Helpottamalla luonnonvarojen tulevaa käyttöä.
Vähäinen +	Hanke vaikuttaa hieman myönteisesti luonnonvaroihin tai helpottaa vähän luonnonvarojen käyttöä tai edistää niiden hyödyntämistä. Hanke edistää vähän tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.: - Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että niiden uusiutuminen helpottuu vähän. - Vaikuttamalla tai käyttämällä luonnonvaroja niin, että niiden resurssitehokas käyttö helpottuu hieman tai tuhlaaminen vähenee hieman. - Helpottamalla luonnonvarojen tulevaa käyttöä vähäisessä määrin.
Ei vaikutusta	Hankkeella ei ole vaikutusta luonnonvarojen käyttöön tai niiden hyödyntämiseen.
Vähäinen -	Hanke aiheuttaa vähäisessä määrin haittaa luonnonvaroille tai vaikeuttaa vähäisessä määrin luonnonvarojen käyttöä tai niiden hyödyntämistä. Hanke vaikeuttaa vähäisessä määrin tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.:

	- Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutumattomia luonnonvaroja niin, että niiden uudelleen käyttö vaikeutuu vähän; - Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että niiden uusiutuminen vaikeutuu vähäisessä määrin. - Vaikuttamalla tai käyttämällä luonnonvaroja hieman resurssitehottomasti tai tuhlaavasti. - Vaarantamalla luonnonvarojen tulevaa käyttöä vähäisessä määrin.
Kohtalainen - -	Hanke aiheuttaa haittaa luonnonvaroille tai vaikeuttaa luonnonvarojen käyttöä tai hyödyntämistä. Hanke vaikeuttaa tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.: - Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutumattomia luonnonvaroja niin, että niiden uudelleen käyttö vaikeutuu; - Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että niiden uusiutuminen vaikeutuu. - Vaikuttamalla tai käyttämällä luonnonvaroja kohtalaisen resurssitehottomasti tai tuhlaavasti. - Vaarantamalla luonnonvarojen tulevaa käyttöä.
Suuri - - -	Hanke vaikuttaa kielteisesti luonnonvaroihin tai luonnonvarojen käyttöön tai niiden hyödyntämiseen. Hanke vaarantaa tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.: - Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutumattomia luonnonvaroja niin, että niiden palautuminen uudelleen käyttöön vaarantuu; - Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että niiden uusiutuminen vaarantuu. - Vaikuttamalla tai käyttämällä luonnonvaroja resurssitehottomasti tai tuhlaavasti. - Vaarantamalla luonnonvarojen tulevan käytön.
Erittäin suuri - - - -	Hanke vaikuttaa erittäin kielteisesti luonnonvaroihin tai luonnonvarojen käyttöön tai niiden hyödyntämiseen. Hanke estää tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja mm.: - Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutumattomia luonnonvaroja niin, että ne eivät enää palaudu uudelleen käyttöön; - Vaikuttamalla tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja niin, että ne eivät enää uusiudu. - Vaikuttamalla tai käyttämällä luonnonvaroja erittäin resurssitehottomasti tai tuhlaavasti. - Estämällä luonnonvarojen tulevan käytön.

Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa 12.4.

12.3. Vaikutukset luonnonvaroihin

Vaikutuksia luonnonvaroihin voi kohdistua sekä luonnonvarojen käytöstä että käytön estymisestä. Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen on pääasiassa paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Poikkeuksena ovat tuulivoimaloiden rakentamiseen käytettävät luonnonvarat ja energia sekä tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset, joita voidaan joutua kuljettamaan jossain määrin hankealueen ulkopuolelta.

Hankealueen kokonaisalasta vain pieni osa käytetään rakentamiseen ja muilla alueilla luonnonvarojen käyttöä voidaan jatkaa. Vaikutuksia aiheutuu myös tuulivoima-alueen rakentamisessa menetettyyn maa-alaan. Maankäytön muutoksia on arvioitu myös kappaleessa 8. Hankealueen läheisyydessä maa-ainesten tarve todennäköisesti kasvaa väliaikaisesti, ellei tarvittavia maa-aineksia saada hankealueelta.

12.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Luonnonvaroihin kohdistuva merkittävin ympäristövaikutus Löytänän tuulivoima-alueen osalta on tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien rakenteiden valmistus, jossa käytetään sekä materiaaleja, että energiaa. Hankkeen voimalatyyppiä ei ole vielä valittu, mutta voimaloiden rakentamiseen käytettävää materiaalmäärää on arvioitu esimerkkituulivoimalan kautta.

Vaihtoehdossa VE1 voimaloita varten joudutaan rakentamaan sisäistä sähkönsiirtoverkkoa ja teitä enemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Toisaalta 13 voimalaa tuottaa enemmän energiaa kuin 11 voimalaa. Kahden voimalan erolla ei kuitenkaan ole merkittävää vaikutusta luonnonvarojen käyttöön ja energiantuotantoon hankevaihtoehtojen välillä.

Tuulivoimala koostuu roottorista, konehuoneesta, tornista, sekä voimalan perustuksesta. Tuulivoimala valmistetaan pääosin ruostumattomasta teräksestä, valuraudasta, kuparista, epoksista, muovista ja lasikuidusta. Turbiinin ja perustusten tarvitsema materiaalmäärä on esitetty arviona taulukossa (Taulukko 12.3). Esimerkkituulivoimala tässä on käytetty Vestas V172-voimalamallia, jonka napakorkeus on 166 m.

Taulukko 12.3 Arvio tuulivoimalan (turbiini) rakentamiseen tarvittavasta materiaalmäärästä (t) (Vestas, 2023).

Rakennusmateriaalit	1 voimala (Vestas V172-7,2 MW)	VE1 (13 voimalaa)	VE2 (11 voimalaa)
Teräs ja rauta (t)	812,9	10 567,7	8 941,9
Alumiini ja sen seokset (t)	10,2	132,6	112,2
Kupari ja sen seokset (t)	5,6	72,8	61,6
Polymeerit (t)	39,0	507	429
Lasi-/hiilikuitukomposiitti (t)	52,9	687,7	581,9

Rakennusmateriaalit	1 voimala (Vestas V172-7,2 MW)	VE1 (13 voimalaa)	VE2 (11 voimalaa)
Elektroniikka/sähkölaitteet (t)	4,6	59,8	50,6
Voiteluaineet ja nesteet (t)	2,8	36,4	30,8
Muut määrittelemättömät (t)	0,9	11,7	9,9
Käytettävät materiaalit yhteensä (t)	928,9	12 075,7	10 217,9

Voimalan perustusten oletetaan olevan teräsbetonia. Perustusten koko määräytyy maaperäolosuhteiden mukaan suunnitelmien tarkentuessa. Maakaapeleiden oletetaan olevan keskijännitekaapeleita, jotka valmistetaan pääosin alumiinista, kuparista ja muovista.

Tuulivoima-aluetta rakennettaessa maa- ja kallioperää muokataan ja rakentaminen vaatii suuren määrän maa- ja kiviaineksia. Tuulipuiston rakentamisen vaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustusten alueille, nostoalueille, tieverkostoon ja sähkönsiirtolinjojen alueille. Hankkeen rakentamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään hankealueella, jotta tarve alueelle kuljetettavien uusien maa-ainesten määrälle olisi mahdollisimman vähäinen. Jos kaivettuja maa-aineksia ei voida suoraan hyödyntää, vaan niitä joudutaan läjittämään alueelle, voi tulla kyseeseen hakea lupaa maa-ainesten läjittämiseksi. Tarkemmin hankkeen tarvitsemia lupia on käsitelty kappaleessa 6.

Alla olevassa taulukossa on esitetty arvio huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamisen yhteydessä poistettavien ja tarvittavien massojen määrästä (Taulukko 12.4). Arviot massamäärästä on laskettu oletuksilla, että uusien ja kunnostettavien tieosuuksien leveys on 5 m. Uusien huoltoteiden kohdalta poistetaan maa-aineksia 0,5 m kerros. Keskiarvona teille on laskettu tuotavan 1,5 m kerros maa-aineksia. Laskennassa perustusten arvioitu koko on noin 1000 m³ (perustamistavaksi on oletettu tässä maavarainen/gravitaatioperustus ja perustusten halkaisijaksi noin 30 m). Perustus- ja nostoalueiden osalta on oletettu, että osa perustuksista ja nostoalueista sijoittuvat turvepitoisille maille, ja osa kantavammalle maaperälle. Perustuksia varten tarvitaan sekä kiviaineksia että betonia. Nostoalueen kooksi on arvioitu noin 1,5 ha/voimala.

Taulukko 12.4 Arvio huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamisen yhteydessä poistettavien massojen määrästä.

Hankevaihtoehto	VE1	VE2
Voimaloiden lukumäärä	13	11
Uusien huoltoteiden pituus (km)	6	5
Vahvistettavien huoltoteiden pituus (km)	15,5	15,5
Poistettavat massat (m ³), perustukset	17 000	15 000
Poistettavat massat (m ³), nostoalueet	255 000	225 000

Hankevaihtoehto	VE1	VE2
Poistettavat massat (m ³), uudet huoltotiet	15 000	12 500
Poistettavat massat (m ³), yhteensä	287 000	252 500
Tarvittavat massat (m ³), perustukset	8 500 kiviaines, 8 500 betoni	7 500 kiviaines, 7 500 betoni
Tarvittavat massat (m ³), nostoalueet	255 000	225 000
Tarvittavat massat (m ³), uudet ja kunnostettavat huoltotiet	161 250	153 750
Tarvittavat massat (m ³), yhteensä	433 250	393 750
Poistettavien ja tarvittavien massojen erotus	146 250	141 250

Esitetyt (Taulukko 12.4) massamäärät ovat suuntaa antavia ja tarkentuvat maaperätutkimuksen, voimalasijoittelun ja niiden perusteella tehtävän suunnittelun perusteella. Yleensä tuulivoimaloiden perustuksiin ja nostoalueille sekä uusille ja kunnostettaville teille käytetään louhetta, kiviaineksiä tai soraa ja paikalta saatavaa moreenia. Hankkeen sisäisissä maakaapelikaivannoissa käytetään hiekkaa. Maa- ja kiviaineksen laadusta ei ole mahdollista antaa määrääarviota, koska maaperätutkimuksia ei ole tehty. Karttatarkastelun perusteella VE1 vaihtoehdossa 8 voimalaa sijoittuu soistuneen alueen läheisyyteen, VE2 vastaavasti 7 voimalaa sijoittuu soistuneen alueen läheisyyteen. Soistuneilla alueilla voi tulla tarpeen suuremmat massanvaihdot ja/tai erilliset perustamisratkaisut verrattuna kantavampaan maaperään. Tavallisesti pyritään siihen, että tuulivoimalat sijoitetaan ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan paremmille moreenimailla kuin turvemaille. Lopulliset voimalapaikat valitaan tarkempien maaperätutkimusten perusteella. Maanrakennustöiden osalta pyritään massatasapainoon niin pitkälle kuin mahdollista.

Hankealueelle ei GTK:n kiviainekskartoituksen mukaan sijoitu potentiaalisia kartoitettuja maa-ainemuodostumia. Alueella näyttäisi kuitenkin olevan kiviaineksen ottoon soveltuvaa kalliota useamman massa kohtaa. Näin ollen kiviaines on mahdollista hankkia alueelta tai lähialueelta. Alueen mustaliuske-esiintymät huomioidaan ottopaikkaa valittaessa, eikä ottoa tehdä niiden läheisyydestä. Maa-aineksen/kiviaineksen ottopaikat selvitetään tarkemmin, kun kaava on hyväksytty ja rakennusluvat saatu.

Vaihtoehdossa VE1 kiviaineksen tarvittavaksi määräksi on arvioitu noin 150 000 m³, mutta laskelmassa on huomioitava, että mahdollisesti kaikkea alueelta poistettavaa massaa, ei voida suoraan hyödyntää rakennustöissä, vaikka massatasapainoon pyritäänkin., vaihtoehdossa VE2 kiviaineksen tarve on jonkin verran pienempi. Alla on kuvattu maa-aineisten ottotoiminnan vaikutuksia yleisellä tasolla. Mahdollinen lupatarve tarkentuu, kun tarvittavat massamäärät ja ottopaikat on tiedossa. Ajallisesti louhinta- ja murskausjakson kestoksi on arvioitu noin 40–60 päivää, josta murskauksen osuus olisi noin 40 päivää. Räjähdyksiä olisi ennalta arvioiden 6–9 kertaa.

Hankealueen lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat yli 1 km päässä tuulivoima-alueen rajasta, joten maa-ainestenottotoiminnasta, joka tapahtuisi tuulivoima-alueella ei todennäköisesti aiheudu merkittäviä vaikutuksia ihmisten viihtyvyyteen. **Maa-ainestenotosta aiheutuvan vaikutuksen suuruus luonnonvaroihin arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.**

Toisaalta maa-aineslaki velvoittaa hyödyntämään maa-ainesesiintymät säästeliäästi ja taloudellisesti (MAL § 3.4). Lähiseudulla jo luvitettuja kalliokiviainesten ottoalueita on esimerkiksi Saarismäen kallioalue Pielavedellä, Rauhaniemen kallioalue Kiuruvedellä, Soidinmetsän kallioalue ja Kiviniemen kallioalue Iisalmessa. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat luvitetut maa-ainesalueet on esitetty alla olevassa karttakuvassa (Kuva 12.2).

Maa-ainesten ottaminen – tietolaatikko

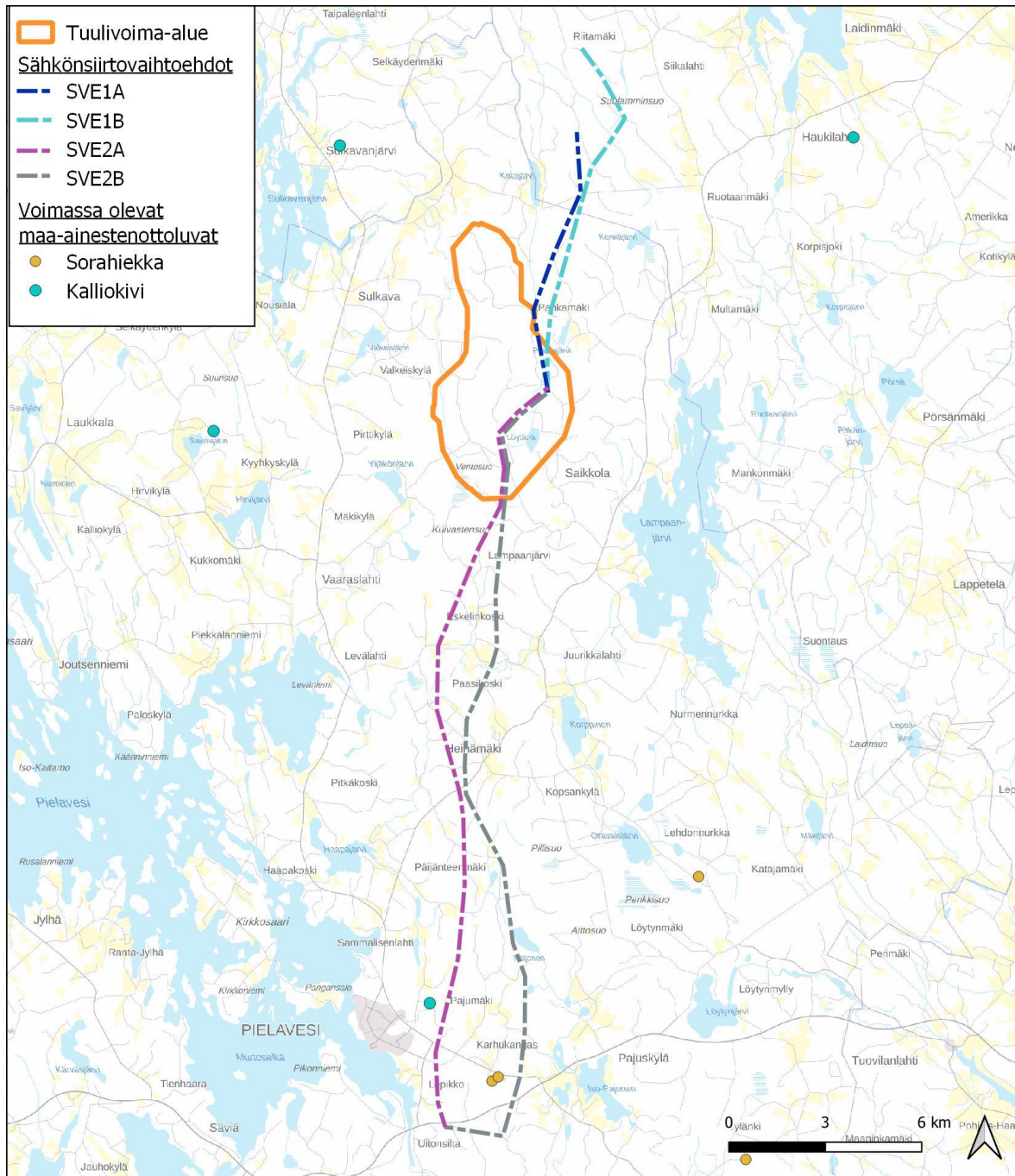
Maa-ainesten ottamiseen on haettava maa-aineslain 4 §:n mukaista lupaa (MAL 555/1981). Kiviainesten ottamiseen ja murskaukseen tarvitaan lisäksi ympäristönsuojelulain 27 §:n (YSL 527/2014) mukainen lupa, ellei louhinta- ja murskaustyötä saada tehtyä YSL:n 118 §:n mukaisella kertaluontoista toimintaa koskevalla ilmoitusmenettelyllä (melua ja tärinää aiheuttava tilapäinen toiminta).

Räjäytys- ja louhintatöitä koskee lisäksi erillinen lainsäädäntö, jota louhintatöissä noudatetaan. Louhintatöistä tehdään aina räjäytys- ja turvallisuussuunnitelma. Jokaisesta räjäytettävästä kentästä tehdään erillinen räjäytysuunnitelma. Näin varmistetaan, ettei toiminnasta aiheudu vaaraa tai merkittävää haittaa ympäristölleen. Räjäytystä ennen tarkistetaan, ettei vaara-alueella ole ihmisiä. Räjäytyksestä ilmoitetaan äänimerkillä. Räjäytystöitä tekevät koulutetut ja räjäytystyön vaatimat pätevyydet omaavat henkilöt.

Louhinta ja kiviaineksen murskaus käsittävät pintamaiden poistamisen kaivinkoneella tai pyöräkuormaajalla, panostusreikien porauksen, panostuksen ja räjäytykset. Jos louheen sekaan jää murskauskoneen kitaa suurempia lohkokkeita, rikotetaan ne hydraulisella iskuvasaralla. Räjäytyksen jälkeen louhe lastataan kaivinkoneella tai kauhakuormaajalla murskauskoneeseen, jossa se murskataan haluttuun raekokoon. Kiviainesta pienennetään vaiheittain murskainten, seulojen ja kuljettimien avulla. Usein kiviaines murskataan kolmivaiheisella murskaimella, joka sisältää esi-, väli- ja jälkimurskaimen, seulat ja kuljettimet. Murskauskoneiston kokoonpano riippuu kiviaineksen ominaisuuksista ja halutusta raekoosta.

Maa-ainesten ottamistoiminnassa ja kiviaineksen murskauksessa jokaisessa vaiheessa syntyy melua ympäristöön. Merkittävimpiä melulähteitä ovat louhinnassa käytettävä poravaunu, murskauskone ja ylisuurten lohkokkeiden rikotukseen käytettävä iskuvasara. Näiden lisäksi melua aiheutuu muista alueella käytettävistä työkaluista (kaivinkoneet, pyöräkuormaajat jne.) Poravaunun sijaitessa kalliorintauksen päällä, kantautuu sen melu yleensä esteettömimmin ympäristöön. Räjäytysten aiheuttama melu on muutaman sekunnin kestävä hetkellinen tapahtuma, jonka meluvaikutus jää kokonaisuudessa pieneksi, mutta säikäytysvaikutus voi olla suuri.

Räjäytysten havaittavuudessa ja häiritsevyydessä yhdistyvät usein ääni, maaperän kautta välittyvä tärinä ja ilman kautta välittyvä ilmanpaineaalto. Muita louhinnasta ja murskauksesta aiheutuvia vaikutuksia ovat hiukkaspäästöt ja toiminnassa käytettävän polttoaineen aiheuttamat päästöt. Eri toiminnoista aiheutuvien pölypäästöjen leviämiseen vaikuttavat muun muassa kiviaineksen kosteus, alueen tuuliolosuhteet, vuodenaika ja valmistettava raekoko. Suuri osa toiminnassa muodostuvista pölypäästöistä on suhteellisen suurikokoista kiviainespölyä, joka laskeutuu lähelle toiminta-aluetta



Tulostettu 13/03/2024, EK.
Lähde: maa-ainestenottoluvat: SYKE
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 12.2 Hankealueen läheisyydessä voimassa olevat maa-ainesluvat.

Myös muussa tuulivoima-alueen rakentamisessa käytetään erilaisia työkoneita ja kuljetuksiin käytetään polttoainetta. Kuljetusmääriä on arvioitu kappaleessa 24 ja tuulivoimaloiden tarvitsemaa energiaa kappaleessa 21.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana kulkemista voidaan joutua rajoittamaan turvallisuussyistä. Kulkemisen rajoittaminen vaikuttaa väliaikaisesti myös virkistyskäyttöön sekä elinkeinonharjoittamiseen (ml. malminetsintä), marjastus ja sienestys estyy rakentamisen aikana, ainakin osalla aluetta. Myös metsästys estyy rakentamisen ajaksi paikallisesti turvallisuussyistä, ja oletettavasti riistaeläimet myös karttavat aluetta rakentamisen aikana. Rakennustöiden jälkeen – toimintavaiheessa riistaeläimet yleensä palaavat alueelle. Uusien teiden sekä ympärivuotisen kunnossapidon myötä alueen saavutettavuus kuitenkin paranee. Näin ollen alueen rakennustyöt voivat myös palvella alueen malminetsintää, paljastaen mahdollisesti uutta kallioperää tai nostaen esiin mahdollisesti mielenkiintoisia lohcareita tutkittavaksi, kuten Boliden Kevitsa Mining Oy toi esille YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossaan (15.6.2023).

Tuulivoima-alue on pääasiassa metsätalouskäytössä, joten hankkeen vaikutuksia kohdistuu erityisesti metsätalouteen. Tuulivoima-alueen rakentamiseen tarvittavilta osilta (tuulivoimaloiden nosto-alueet, huoltotiet, sähköasemat ja sähkönsiirtoreitti) maa-alaa poistuu maa- ja metsätalouden käytöstä.

Vaihtoehdossa VE1 poistettavaa metsäpinta-alaa arviolta 39 hehtaaria ja vaihtoehdossa VE2 34,9 hehtaaria. Näin ollen vaihtoehdossa VE1 noin 1,7 % tuulivoima-alueen kokonaispinta-alasta (2300 ha) raivataan puustosta, vastaavasti vaihtoehdossa VE2 raivattava alue on noin 1,5 %. Tarkempi laskelma poistettavasta metsäalasta on esitetty kappaleessa 21. Tuulivoima-alueelta puusto poistetaan kokonaan suunniteltujen nostoalueiden, uusien tiestöjen ja sähköaseman alueilta. Tiestöltä oletetaan poistettavan metsäalueen leveydeksi yhteensä 15 m. Todellisuudessa tiestön suorilta osilta leveys on luultavasti pienempi, mutta kaarteissa puolestaan isompi tuulivoimaloiden kuljetusten mahdollistamiseksi.

Vaihtoehdossa VE1 Löytänän alueelle rakennetaan 13 yksikköteholtaan 7–10 MW:n tuulivoimalaa, yhteisteholtaan maksimissaan 130 MW. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus eli pyyhkäisykorkeus on korkeintaan 320 metriä. Näiden rakentamiseen kuluu enemmän materiaaleja ja energiaa kuin vaihtoehdon VE2, jossa alueelle rakennettaisiin voimaloita kaksi vähemmän. VE1 voimalat sijoittuvat hie-
man laajemmalle alueelle kuin VE2. Poistettavan metsäpinta-alan ilmastollisia vaikutuksia on arvioitu kappaleessa 21.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoiman tuotannon aikaiset merkittävimmät vaikutukset luonnonvaroihin kohdistuvat maankäyttöön. Rakentamisen aikainen metsäpinta-alan poistaminen on lähes sama kuin tuulivoimapuiston tuotannon aikainen maankäytön muutos metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Paikoin tuulivoima-alue saa kuitenkin puustottua uudelleen, esimerkiksi tien kaarteissa ja niissä kohdissa, joissa puustoa poistetaan tuulivoimaloiden osien kuljetusta varten, tai voimaloiden nostoalueiden kohdalla. Vaikka puustoa poistetaan, suurimmalla osalla hankealueesta maankäyttö voi jatkua ennallaan.

Koska tuulivoima-alueelle rakennetaan raskaiden ajoneuvojen kestävä tieverkosto, jonka kuntoa ylläpidetään läpi vuoden, hyödyttää se myös metsätaloutta. Metsänhoitotöitä voidaan tehdä joustavammin eri vuodenaikoina, kun metsätilojen saavutettavuus on tieverkon myötä parempi.

Metsätilojen tienhoitokustannukset pienenevät ja hyvät tieyhteydet saattavat vaikuttaa myös puutavaran hintaan positiivisesti.

Tuulivoimalan toiminnan aikana voimaloiden ja teiden välittömässä läheisyydessä suojavyöhykkeellä ei voida harjoittaa maa-ainestenottoa tai kiviainesten murskausta. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei tällä hetkellä ole toiminnassa olevia maa-ainestenottoalueita. Malminetsinnälle tuulivoima-alueella ei ole rajoituksia, lukuun ottamatta rakennettuja alueita.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (marjastus ym.) voi jatkua lähes entisellään tuotannon aikana, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Muilla tuulivoima-alueilla on havaittu, että esimerkiksi hirvenmetsästystä voidaan jatkaa rakentamisvaiheen rajoitteiden poistuttua. Latvalintuja ei välttämättä voi metsästää rakenteiden läheisyydessä. Ainoastaan sähköaseman alue aidataan. Alueella voi kulkea vapaasti jokaisen oikeuksien puitteissa. Uusia tieyhteyksiä voidaan hyödyntää myös virkistys- ja metsätalouskäytössä. Alueen rakentaminen voi luoda metsästämiseen uusia ”passipaikkoja”. Vaikutuksia virkistykseen on arvioitu tarkemmin kappaleessa 23.

Tuulivoimalan toiminnalla voidaan ajatella olevan myös positiivinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, jos niiden tuottama uusiutuva energia vähentää uusiutumattomien energialähteiden käyttöä. Tätä vaikutusta on arvioitu tarkemmin ilmastovaikutusten yhteydessä kappaleessa 21.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan päättyessä tuulivoimalat ja niihin liittyvät rakenteet puretaan. Alue maisemoidaan ja palautetaan metsätalouskäyttöön istuttamalla alueelle puita. Purkuvaiheessa tuulivoimalan suuret osat pilkotaan pienemmiksi, jolloin teiden ympäriltä ei ole tarpeen raivata puustoa vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa. Alueen tiestö ja hankkeen ulkoinen sähkönsiirtoverkko säilytetään toiminnan päättyessä.

Tuulivoimaloiden osat ovat valtaosin kierrätettävissä. Tuulivoimaloiden lavoissa käytettävä lasikuitu ja komposiitti ovat vaikeimmin kierrätettäviä materiaaleja. Esimerkkivoimalamallin Vestas V172 materiaalit ovat valmistajan mukaan nykytekniikan avulla 86,6 % kierrätettävissä (Vestas, 2023). Perustusten betoni voidaan tarvittaessa purkaa. Voimaloista saatavat metallit erotetaan, tornin betonirakenteiden betoni ja raudotukset erotellaan, murskataan ja kierrätetään. Kierrätettyä betonimursketta voidaan hyödyntää esimerkiksi maarakentamisessa.

12.3.2. Sähkönsiirtoreitti

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin voimalinja koostuu pylväistä ja sen perustuksista sekä 110 kV voimajohdosta. Voimajohdon rakenteet koostuvat teräspylväistä, johtimet ovat teräsvahvisteista alumiinia ja maadoitusjohtimet kuparia. Johdinten ja teräspylväiden välillä käytetään kiinnityskohdissa eristimiä, jotka nykyään ovat pääsääntöisesti komposiittia.

Molemmissa, pohjoisen ja etelän vaihtoehdossa on kaksi rinnakkaista reittivaihtoehtoa SVE1A ja SVE1B sekä SVE2A ja SVE2B. Laskelmassa on oletettu sähkönsiirron voimajohdon johtoalueen leveydeksi 26 m sekä sen molemmille puolille jätettävän reunavyöhykkeen leveydeksi 10 m. Uudelta johtoalueelta puusto poistetaan kokonaan, mutta reunavyöhykkeeltä puuston latvoja katkaistaan. Katkaistujen latvojen osuus puustosta oletetaan olevan 10 %. Vanhalta johto- tai reunavyöhykkeeltä ei oleteta poistettavan puustoa.

SVE2 sähkönsiirtoreittien (SVE2A ja SVE2B) varrella on metsämaan lisäksi muutamia peltoalueita. Voimajohdon pylvää ja perustukset vievät vain vähän pinta-alaa, eikä niillä arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia peltoalueiden maankäyttöön ja tuotantoon. Viljelyä ja esim. laiduntamista johtoalueella voidaan jatkaa normaalisti, raivaustarve koskee ainoastaan puustoa. Koska pylvää eivät tarvitse suurta pinta-alaa, maa- ja metsätalouskäytöstä poistuva pinta-ala on vähäinen. Vaikutuksen suuruus kuitenkin riippuu metsätilan tai pellon koosta, esimerkiksi pienelle peltolohkolle vaikutukset ovat merkittävämmät kuin suurelle. Vaikutuksia pellon viljelyyn muodostuu ainoastaan, jos pylvä on sijoitettava pellolle, mutta tätä pyritään välttämään.

Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin mahdollisten johtokäytävien tieltä raivattavan metsän määrästä. SVE1 on pituudeltaan merkittävästi lyhyempi kuin SVE2. SVE1 vaihtoehdossa sähkönsiirto toteutettaisiin noin 8 km pituisena ilmajohtona tuulivoima-alueelta pohjoiseen ABO Wind Oy:n Vuorimäen tuulivoimahankkeen alueelle. Sieltä eteenpäin johto olisi yhteinen Vuorimäen hankkeen kanssa.

Toinen vaihtoehto SVE2 on vetää ilmajohto etelään noin 20 km matkalta Pielaveden sähköasemalle. Etelään suuntautuvassa vaihtoehdossa SVE2A hyödynnetään lyhyeltä osalta matkaa reitin eteläosassa olemassa olevaa johtokäytävää. Sähkönsiirtoreiteistä SVE1 on 8 kilometrin pituudellaan huomattavasti lyhyempi kuin SVE2, joten SVE2 siirtoreitin rakentamiseen kuluu enemmän luonnonvaroja kuin vaihtoehtoon SVE1.

Molemmissa sähkönsiirtovaihtoehtoissa on kaksi rinnakkaista vaihtoehtoa, joissa voimajohtojen puuston poistuman laskennassa on käytetty rinnakkaisten vaihtoehtojen puuston keskiarvoa. (Taulukko 12.5) Arvot ovat vastaavat kuin kappaleessa 21 Ilmasto. Hankealueella sijaitsevat metsäalueet ja siten poistettavan puuston hakkuualueet on määritetty hankealueen, Metsäkeskuksen metsävarakuvioiden ja alueellisten metsävaratietojen mukaan (Vaahtera ym. 2021).

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset luonnonvarojen käyttöön arvioidaan pääosin olevan molemmissa vaihtoehtoissa pieniä kielteisiä.

Taulukko 12.5 Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen tieltä poistettava metsäpinta-ala (ha).

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto	SVE1	SVE2
Voimalinjan pituus (km)	8	20
Johtoaukea (ha)	25,4	55,6
Reunavyöhyke (ha)	19,6	42,2
Poistettava metsäpinta-ala, yhteensä (ha)	45	97,8

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon toiminta-aikana suurimmat vaikutukset luonnonvaroihin kohdistuvat maankäytön muutoksiin ja luonnonvarojen käytön estymiseen. Valitun sähkönsiirtoreitin johtoalueella alla sekä reunavyöhykkeellä puustoa raivataan myös toiminnan aikana. Voimalinjan välittömässä läheisyydestä maa-ainestenotosta on hyvä sopia erikseen. Johtoalueella maa-ainestenotto vaatii erillisen luvan johdon omistajalta. Koska SVE2A ja 2B ovat pidemmät, myös niiden aiheuttamat estevaikutukset kohdistuvat laajemmalle alalle kuin reittivaihtoehtojen SVE1A ja 1B.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirtoverkon elinkaari on pidempi mitä itse voimaloiden. Mikäli ulkoiselle sähkönsiirtoverkolle on tarvetta, se voidaan jättää ennalleen tai purkaa ja kierrättää toiminnan päättyessä. Sähkönsiirrossa käytetyt maakaapelit sisältävät samoja metalleja, kuten kuparia ja alumiinia, kuin tuulivoimalat, ja metallit voidaan hyödyntää toiminnan loppuessa. Kierrättämisen vaikutuksia tuulipuiston päästöihin on käsitelty kappaleessa 21.

12.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin tuulivoimapuiston alue todennäköisesti pysyisi metsätalouskäytössä, eikä hankkeella olisi vaikutuksia alueen luonnonvarojen käyttöön. VE0:ssa tuulivoimalla tuotettu energia pitäisi kuitenkin tuottaa muulla tavoin, mahdollisesti käyttämällä uusiutumattomia luonnonvaroja.

Vaikka VE0 vaihtoehdossa nyt kyseessä oleva hanke jätettäisiin toteuttamatta, voidaan alueella olevia luonnonvaroja hyödyntää myös muulla tavoin tulevaisuudessa. Mahdollista on, että alueelle haetaan malminetsintälupaa jatkossa. Varsinkin siinä tapauksessa, että hankealueen kallioperän kiviaines todetaan laadukkaaksi (rakennusmateriaaliksi), saatetaan alueelle hakea tulevaisuudessa maa-aines- ja ympäristölupia kiviaineksen hyödyntämistä varten. Enenevässä määrin varsinkin harjualueilta saatava sora ja hiekka korvataan kalliokiviaineksilla.

Luonnonvarojen *herkkyys* on vaikutusalueella arvioitu vähäiseksi. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät eroa merkittävästi toisistaan luonnonvarojen käytön suhteen. Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan kaksi voimalaa enemmän, jolloin myös voimaloiden välistä sähkönsiirtoverkkoa ja teitä rakennetaan enemmän, joten resursseja käytetään enemmän. Teiden parantamiseen ja rakentamiseen kuluu enemmän maa- ja kiviaineksia kuin vaihtoehdossa VE2, mutta VE1 tiestön avulla hankealueen saavutettavuus metsätöihin ja virkistyskäyttöön parantuu, kun teitä on laajemmin ja niitä ylläpidetään. VE1 edellyttää metsän kaatamista rakentamisen tieltä enemmän kuin VE2, mutta ei merkittävästi. VE1 voimalat tuottavat enemmän tuulisähköä kuin VE2. Muutoksen *suuruuden* arvioidaan olevan vähäinen kielteinen. **VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyyden** arvioidaan olevan kummassakin **vähäinen kielteinen**.

Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvaroihin syntyvät pääosin maankäytön muutoksista. Luonnonvarojen herkkyys sähkönsiirtoreiteillä on arvioitu vähäiseksi, reiteillä sijaitsee talousmetsää, joka on yleinen luonnonvara. Muutoksen *suuruuden* arvioidaan olevan vähäinen kielteinen. Vaikka SVE1 johtokäytävä on merkittävästi lyhyempi, kuin SVE2, sijoittuu SVE2 osin jo olemassa olevaan johtokäytävään. Vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen** molemmissa vaihtoehdoissa (Taulukko 12.6).

Taulukko 12.6 Toteutusvaihtoehtojen vaikutukset luonnonvaroihin.

	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Vähäinen muutos	Ei muutosta	Vähäinen muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				VE1 VE2 SVE1A SVE1B SVE2A SVE2B	VE0				
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

12.5. Vaikutusten lieventäminen

Hankkeen rakentamisen ja purkamisen aikaan hankealueella kulkemista voidaan joutua rajoittamaan turvallisuussyistä. Tiedottamalla hankkeen häiriöistä ja niiden kestosta ennakoiden ja avoimesti

alueen käyttäjille voidaan vähentää hankkeen aiheuttamaa haittaa hankealueen luonnonvarojen käyttöön.

Maanrakentamisessa pyritään massatasapainoon. Tarvittavat maa- ja kiviainekset tuodaan läheltä, jotta massojen kuljetusmatkat ovat mahdollisimman lyhyitä. Rakentamisessa tulee välttää tarpeettomia maansiirtoja ja kallion louhintaa, voimaloiden perustamissuunnittelu tulee tehdä huolellisesti. Hyödyntämällä mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tiestöä ja suunnittelemalla rakenteet kantavien maalajien alueelle voidaan vähentää tarvittavan maa- ja kiviaineksen määrää.

Maa-ainesten ottaminen hankealueelta, tai sen läheisyydestä vähentää kuljetusmatkoja ja niihin käytettävää polttoainetta. Maa-ainestenotossa syntyviä meluvaikutuksia voidaan vähentää toiminnan sijoittelulla, mahdollisilla meluvalleilla ja louhinnassa esimerkiksi vaimennetulla poravaunulla. Pölyämistä voidaan lieventää kastelemalla kiviainesta tai murskauslaitoksen kuljettimien koteloinnilla. Räjätysten aiheuttamaa säikähtämisvaikutusta voidaan lieventää tiedottamalla räjäytyksistä etukäteen. Räjätysten muodostuvaa tärinää lievennetään myös optimoimalla momentaaninen räjähdemäärä.

Metsäpinta-alan menetystä voidaan vähentää istuttamalla uusia taimia tuulivoimalan toiminnan ajaksi alueille, jotka ovat rakennettavien alueiden reunamilla, kuten teiden kaarteet sekä tuulivoimaloiden nostoalueet. Tuulivoimalan toiminnan aikana on odotettavissa, että istutettavilla alueille kasvaa energia- tai kuitupuuksi luokiteltavaa metsää.

Sähkönsiirtoreitin haitallisia vaikutuksia maa- ja metsätalouteen voidaan lieventää pylväiden sijoittelulla.

Hankkeen toiminnan jälkeisiä kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäytöllä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Tuulivoimapuistoissa käytettävien materiaalien kierrätystä on arvioitu kappaleessa 21.

12.6. Arvioinnin epävarmuus

Hankealueella ei ole tehty pohjatutkimuksia eikä siten tuulivoimaloiden perustamistapaa ole valittu. Perustusten rakentamisen vaikutukset sekä tarvittavat tai poistettavat massamäärät voidaan tässä vaiheessa arvioida todella karkeasti ja määrät tulevat muuttumaan tarkempien suunnitelmien myötä. Tarvittavien ja poistettavien massojen määrissä pyritään massatasapainoon.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys, metsästys) voi jatkua lähes entisellään lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäytön palamista entiselleen on kuitenkin vaikea arvioida.

13. Pohjavedet

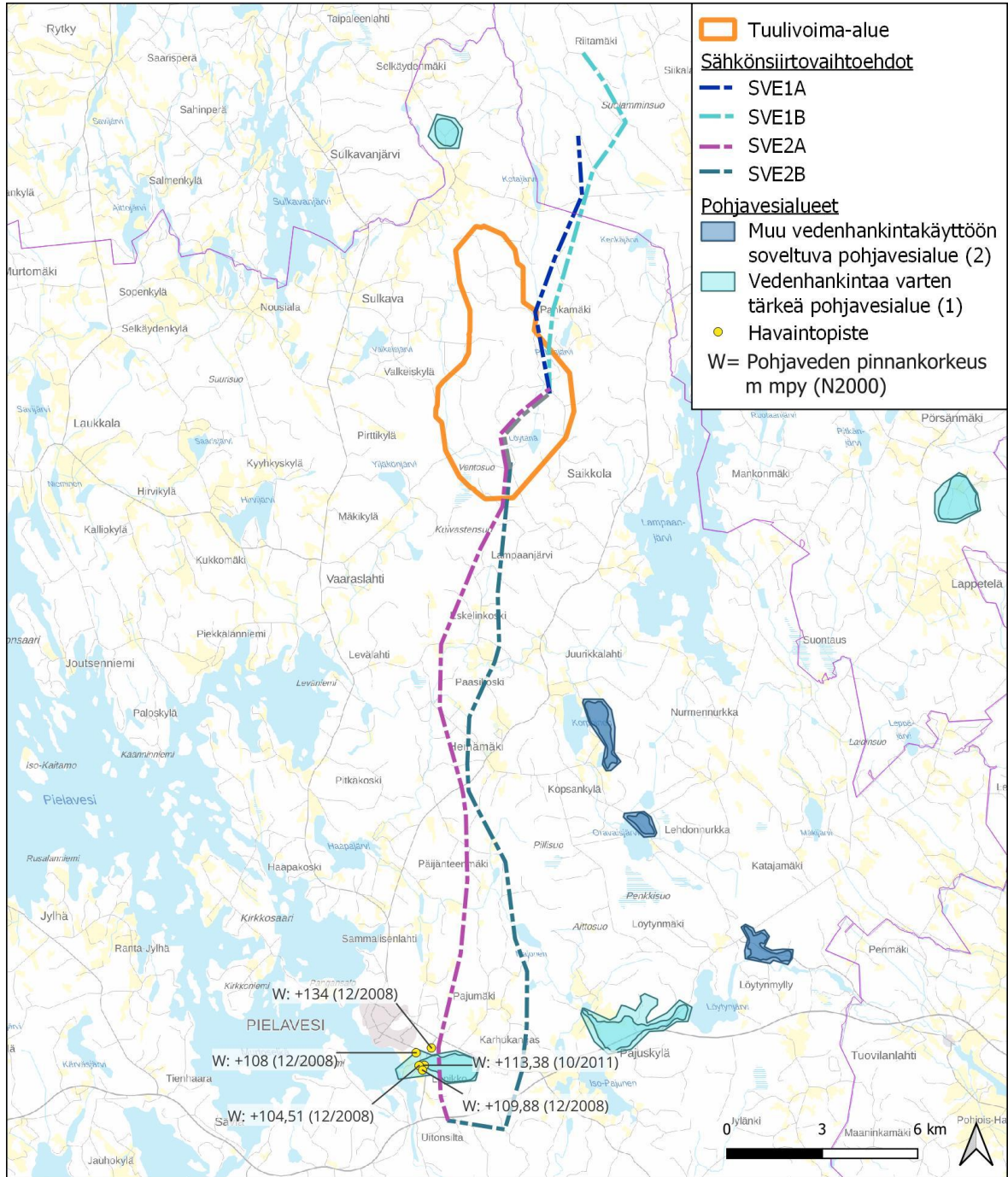
13.1. Nykytila

Tuulivoima-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita (Kuva 13.1). Tuulivoima-aluetta lähin pohjavesialue on Piensulkavan 1-luokan pohjavesialue, joka sijaitsee noin 3,5 km tuulivoima-alueelta pohjoiseen.

Hankealueelta on matkaa 1,5 km lähimpiin asuttuihin kiinteistöihin, joten hankkeen vaikutusalueelle ei todennäköisesti sijoitu yksityisiä talousvesikaivoja.

Sähkönsiirtoreitit SVE2A ja SVE2B sijoittuvat osin Honkamäen 1-luokan pohjavesialueelle (0859501). Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,98 km², josta pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 1,12 km². Imeytymiskerroin on 0,35. Pohjavettä muodostuu arviolta 644 m³/vrk. (Hertta, 2023) Honkamäen pohjavesialueella on vedenottamo, joka on Pielaveden kunnan vesihuoltolaitoksen omistuksessa. Vuonna 2005 vedenottamolta on pumpattu vettä 332 m³/vrk (Koski-Vähälä, 2012).

Honkamäen pohjavesialueella karttatarkastelun, sekä pohjaveden pinnankorkeusaineiston perusteella (Kuva 13.1) pohjaveden päävirtaussuunta on idästä länteen. Pohjavettä purkautuu alueen länsisiosassa, jossa on luonnontilaisen kaltainen lähdeallas. Sen luonnontilaisuus on heikentynyt ojitusten vuoksi. Alueen itäpuolella, Tenhunlammin läheisyydessä on lisäksi pieniä, luonnontilaisia lähteitä. Pohjavesialueen lähteiden pienialaisuuden ja niiden muuttuneisuuden (luonnontilaisuus heikentynyt) vuoksi pohjavesialueelle ei ole esitetty E-luokkaa, eli paikallisen ekosysteemin ei katsota olevan riippuvainen ko. lähteistä. (Hertta, 2023)



Tulostettu 13/03/2024, EK.
Lähde: pohjavesialueet: SYKE, havaintopisteet: Hertta 2023
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 13.1 Hankealueen lähellä sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet ja Honkamäen pohjavesialueen havaintoputkien pohjaveden pinnankorkeudet. Pohjavesialueet ja havaintopisteet: SYKE

13.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 13.1) on kuvattu hankkeessa käytettyjä herkkyysskriteerejä ja Taulukko 13.2 esitetään vaikutusten suuruuden määrittely, joiden perusteella tehdään kokonaisarvio hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävydestä.

Taulukko 13.1 Pohjaveden herkkyyden arviointiin käytetyt kriteerit (Ikäheimo, 2015)

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Ei luokiteltua pohjavesialuetta.	II-luokan pohjavesialue.	I-luokan pohjavesialue.	I-luokan pohjavesialue.
Muut pohjavesialueet ovat alueita, joiden hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensaantiedellytysten, veden laadun tai likaantumisen tai muutumisen selvittämiseksi.	Vedenhankintaan soveltuva alue on alue, joka soveltuu yhteisvedenhankintaan, mutta jolle toistaiseksi ei ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa.	Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan suunnitelmien mukaan käyttämään tai muutoin tarvitaan esimerkiksi kriisiajan vedenhankintaa varten liittyjämäärältään vähintään 10 asuinhuoneiston vesilaitoksessa tai hyvää raakavettä vaativassa teollisuudessa.	Vedenhankintaa varten hyvin tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavettä käytetään liittyjämäärältään kuntaa vastaavan asujamäärän vesilaitoksessa tai erinomaista raakavettä vaativalla teollisuusalueella.
Alueella ei ole painumaherkkiä rakenteita tai rakennuksia.	Alue, jolla on yksittäisiä talousvesikaivoja tai muutamia pohjavedenpinnan muutoksille herkkiä rakenteita ja rakennuksia.	Asutuskeskus tai asutusta, jossa on pohjavedenpinnan muutoksille herkkiä kohteita.	Taajama tai asutuskeskus, jossa on pohjavedenpinnan muutoksille hyvin herkkiä kohteita.
Pohjaveden laatu on heikko aikaisemman toiminnan vuoksi. Alueen pohjavettä ei käytetä.	Pohjaveden laatu on selvästi heikentynyt aikaisemman toiminnan johdosta. Pohjavettä ei käytetä talousvetenä.	Pohjaveden laatu on hyvä. Pohjavettä käytetään talousvetenä.	Pohjaveden laatu on erinomainen. Pohjavettä käytetään laajasti talousvetenä.
Pohjaveden virtausolosuhteet alueella ovat heikot.	Pohjaveden virtausolosuhteet ovat kohtuulliset.	Pohjaveden virtausolosuhteet ovat hyvät. Alueelle	Pohjaveden virtausolosuhteet ovat erittäin hyvät.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Alueen kallioperä on ehjää ja maaperän vedenjohtavuus on alhainen.	Kallioperä on rikko- naista ja/tai maape- rän vedenjohtavuus on kohtalainen.	sijoittuu kallioperän heikkousvyöhyke ja/tai alueen maape- rän vedenjohtavuus on hyvä.	Alueelle sijoittuu kal- lioperän heikkous- vyöhyke ja/tai alueen maaperän vedenjoh- tavuus on erittäin hyvä

Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, mutta yksi sähkönsiirtovaihtoehto (SVE2A) sijoituu osin 1-luokan pohjavesialueelle. Alueella ei ole painumisherkkiä rakenteita tai rakennuksia. Alueen pohjavettä ei käytetä, pois lukien Honkamäen pohjavesialue. Alueen maaperä on pääosin turvetta, tai moreenia ja pohjaveden virtausolosuhteet ovat enintään kohtalaiset. Mahdollinen tuulivoimaloiden perustusten louhiminen on pienialaista ja paikallista ja merkittävien kallioperän heikkousvyöhykkeiden lävistäminen on epätodennäköistä. Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen VE1 ja VE2, sekä sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1A, SVE1B ja SVE2B **nykytilan herkkyyks** on arvioitu olevan **vähäinen**.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE2A nykytilan **herkkyyks** on arvioitu olevan **kohtalainen**, koska vain vähäinen osa sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta sijoittuu Honkamäen 1-luokan pohjavesialueelle, jota käytetään vedenhankinnassa.

Taulukko 13.2 Pohjavesiin aiheutuvien muutosten suuruuden kriteerit (Ikäheimo, 2015).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Toiminta vähentää hyvin suuresti pohjavesien kuormitusta ja parantaa erittäin suuresti pohjaveden määrää tai laatua.
Suuri +++	Toiminta vähentää suuresti pohjavesien kuormitusta ja parantaa suuresti pohjaveden määrää tai laatua.
Kohtalainen ++	Toiminta vähentää kohtalaisessa määrin pohjavesien kuormitusta ja parantaa kohtalaisesti pohjaveden määrää tai laatua.
Vähäinen +	Toiminta vähentää jonkin verran pohjavesien kuormitusta ja parantaa jonkin verran pohjaveden määrää tai laatua.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta pohjavesiin.
Vähäinen -	Nykyiseen vedenhankintakäyttöön ei aiheudu vaikutuksia. Pohjaveden laadun ja määrän muutos, joka pysyy raja-arvojen sisällä. Pohjaveden määrä vähenee alle 10 %.
Kohtalainen - -	Pohjaveden laatuun kohdistuva vaikutus, joka pysyy talousvedelle asetettujen raja-arvojen sisällä tai pohjaveden määrään kohdistuva vaikutus.

Muutoksen suuruus	
	Rajoittaa jonkin verran pohjavedenhankintaa tai nykyistä käyttöä. Pohjaveden määrä vähenee 10–40 %.
Suuri - - -	Muutos pohjaveden laadussa tai määrässä ylittäen raja-arvot. Rajoittaa pohjavedenhankintaa tai nykyistä käyttöä. Pohjaveden määrä vähenee 40–80 %.
Erittäin suuri - - - -	Selvä tai suuri muutos pohjaveden määrässä tai laadussa. Pohjavedenhankinta tai nykyinen käyttö estyy. Pohjaveden määrä vähenee yli 80 %.

Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa 13.4.

13.3. Vaikutukset pohjavesiin

13.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen vaikutusmekanismit pohjavesiin liittyvät pääasiassa voimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtorakenteiden perustamiseen ja rakentamiseen tarvittaviin maansiirtotöihin ja ojitukseen. Ojitus aiheuttaa paikallisia muutoksia pohjaveden pinnantasoon tyypillisesti 2–20 metrin etäisyydellä ojista. Tuulivoima-alueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita ja pohjavesiin aiheutuvat muutokset ovat hyvin paikallisia, eivätkä vaikuta pohjavesialueisiin.

Rakentamisen aikana alueella olevissa työkoneissa saattaa ilmetä öljyvuotoja. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, että maaperän ja pohjaveden pilaantumiskahva on vähäinen. Lisäksi riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla. Onnettomuustilanteessa rakentamisvaiheessa polttoainesäiliön vuoto voi aiheuttaa riskin pohjavesille. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, että maaperän ja pohjaveden pilaantumiskahva on vähäinen. Mikäli näin tapahtuu, saadaan pilaantunut maa-aines poistettua nopeasti.

Tuulivoima-alueen vaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät vaikuta luokiteltuihin pohjavesialueisiin. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset pohjavesiin ovat vähäisiä ja rajoittuvat tuulivoimaloiden läheisyyteen. Hankevaihtoehdoilla ei ole juuri eroa. Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, jotka sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen. Tuulivoima-alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita ja maakaapelointi ei täten aiheuta merkittäviä vaikutuksia pohjavesille.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Toiminnan aikana tuulivoima-alueella ei synny vaikutuksia pohjavesiin hankevaihtoehdoissa VE1 tai VE2.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin voivat aiheutua mahdollisten onnettomuus- ja häiriötilojen seurauksena. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyä. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, että maaperän ja pohjaveden pilaantumiskahva on vähäinen. Lisäksi riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla

toimintatavoilla. Onnettomuustilanteessa toiminta-aikana tuulimyllyn koneöljyn leviäminen ympäristöön voi aiheuttaa paikallisia maaperän ja pohjaveden pilaantumia. Tällaisen tapahtuman todennäköisyys on kuitenkin hyvin pieni. Tuulivoimalan konehuone on suojattu öljyvuotojen varalta (suojaallas) eikä konehuoneeseen mahdollisesti vuotava öljy pääse valumaan maaperään, ellei voimalaa kohtaa katastrofaalinen onnettomuus, jossa torni kaatuu tai konehuone putoaa. Tätä voidaan pitää erittäin epätodennäköisenä.

Tuulivoimaloiden tulipalot ovat mahdollisia, mutta epätodennäköisiä. Sammutustöissä käytettävästä vedestä osa höyrystyy tai imeytyy palavan kohteen rakenteisiin. Jäljelle jäävää vettä kutsutaan sammutusjätevedeksi. Sammutusjätevetteen voi tulipalon ja lämmön seurauksena sekoittua kemikaaleja. Sammutustöissä voidaan käyttää myös sammutusvaahdotteita, jotka ovat sekoittuneina sammutusjätevetteen. Sammutusjätevedessä olevat kemikaalit ovatkin suurin uhka pohjavedelle. Tuulivoimaluetta ei liitetä vesi- eikä viemäriverkkoon eikä sammutusjätevettä siten ohjata viemäriverkostoon. Sammutusjätevesi voi suotautua maaperään pohjavedeksi tai kulkeutua pintavaluntana eteenpäin. Kemikaaliturvallisuuksilainsäädännön mukaan toiminnanharjoittajan on estettävä rakenteellisin ratkaisuin kemikaalien saastuttaman sammutusjäteveden leviäminen ympäristöön tai hallitsemattomasti jätevedenpuhdistamolle (TUKES 2019). Tuulivoima-alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella.

Toiminnan lopettamisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisen jälkeen hankevaihtoehtoista VE1 ja VE2 ei aiheudu vaikutuksia pohjavesiin.

13.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin SVE2A sijoittuminen luokitellulle pohjavesialueelle vaikuttaa paikallisesti alueen pohjaveden virtausolosuhteisiin. Karttatarkastelun ja alueen pohjaveden pinnankorkeusaineiston perusteella (Kuva 13.1) pohjaveden virtaussuunta on idästä länteen maanpinnan topografian mukaisesti. Ilmajohdolla toteuttavan sähkönsiirron vaikutukset rajautuvat ilmajohdon pylväiden perustuksien alueelle, ollen vähäisiä johtuen pitkästä pylväsvälistä 200–250 m.

Sähkönsiirtoreitit SVE1A, SVE1B, SVE2B eivät sijoitu luokitelluille pohjavesialueille ja niistä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia pohjavesille.

Hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin johtoauekan puuston raivaaminen voi vaikuttaa sähkönsiirtoreittien maaperään ja mahdollisesti lisätä muodostuvan pohjaveden määrää. Myös mahdolliset öljyvuodot koneista voivat aiheuttaa riskin pohjavesille rakentamisen aikana. Mahdolliset öljyvuodot, sekä puuston raivaamisen vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja määrältään vähäisiä ja riski pohjaveden laadulle tai määrälle täten vähäinen.

Hankkeen toiminnan aikana alueella on sähköasema ja mahdollisesti akkuvarasto, joissa on öljyä. Nämä rakenteet ovat suojatussa tilassa ja ne on varustettu vuotosuojauksella mahdollisia öljyvuotoja varten. Muuntajakohtaisen suoja-altaan tilavuus on suurempi kuin muuntajan sisältämän öljyn määrä. Tämän vuoksi riski pohjaveden laadulle tai määrälle on vähäinen.

Hankkeen toiminnan jälkeiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreiteistä ei synny vaikutuksia pohjavesiin hankkeen toiminnan jälkeen.

13.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Toteutusvaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen pohjavesiin ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Tuulivoima-alueen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 *vaikutuskohteen herkkyys on vähäinen*, koska ne eivät vaikuta luokiteltuihin pohjavesialueisiin. *Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi*, koska pohjavesivaikutukset rajoittuvat tuulivoimaloiden läheisyyteen ja vaikutuksia ei aiheudu luokitelluille pohjavesialueille.

Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, jotka sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen. Tuulivoima-alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita ja maakaapelointi ei täten aiheuta merkittäviä vaikutuksia pohjavesille. Vaihtoehtojen **VE1 ja VE2 vaikutukset** alueen **pohjavesiin** arvioitiin merkittävyydeltään **vähäisesti kielteiseksi**, sillä vaikutuksia ei aiheudu luokitelluille pohjavesialueille.

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1A, SVE1B, SVE2A ja SVE2B

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1A, SVE1B ja SVE2B *vaikutuskohteen herkkyys on vähäinen*, koska ne eivät vaikuta luokiteltuihin pohjavesialueisiin. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE2A *vaikutusalueen herkkyys on kohtalainen*, koska vain vähäinen osa sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta sijoittuu Honkamäen 1-luokan pohjavesialueelle, jota käytetään vedenhankinnassa.

Sähkönsiirtovaihtoehdot hankealueelta sähköverkkoon toteutetaan ilmajohtona. Ilmajohdolla toteuttavan sähkönsiirron vaikutukset rajautuvat ilmajohdon pylväiden perustuksien alueelle, ollen vähäisiä johtuen pitkästä pylväsvälistä 200–250 m. Pienet maanmuokkaustyöt voivat vaikuttaa paikallisesti hieman pohjaveden laatuun ja/tai määrään. Vaikutukset ovat kuitenkin niin pienialaisia, että niillä ei ole merkittävää vaikutusta koko pohjavesialueen pohjaveden määrään tai laatuun. *Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa SVE1A, SVE1B ja SVE2B*, koska pohjavesivaikutukset rajoittuvat ilmajohdon pylväiden perustuksien läheisyyteen ja vaikutuksia ei aiheudu luokitelluille pohjavesialueille. *Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVE2A*, koska pohjavesivaikutukset rajoittuvat ilmajohdon pylväiden perustuksien läheisyyteen ja toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia Honkamäen pohjavesialueen vedenottoon.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutus alueen pohjavesiin rajoittuu Honkamäen pohjavesialueeseen, joka sijaitsee sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2A reitillä. Ilmajohdon etäisyys vedenottamoon on lähimmilläänkin melkein kilometrin, jolloin vaikutukset vedenottamoalueeseen ovat erittäin epätodennäköisiä. Sähkönsiirtovaihtoehdon **SVE2A vaikutukset** alueen **pohjavesiin** arvioitiin merkittävyydeltään **kohtalaisesti kielteiseksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen **SVE1A ja SVE1B sekä SVE2B vaikutusten merkittävyyden** alueen **pohjavesiin** arvioitiin olevan **vähäinen kielteinen** (Taulukko 13.3).

Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset pohjaveteen ovat niin vähäisiä, että hankkeen toteutusvaihtoehtojen välillä ei ole kovinkaan merkittäviä eroja.

Taulukko 13.3. Toteutusvaihtoehtojen vaikutukset pohjavesiin.

—
+

	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Vähäinen muutos	Ei muutosta	Vähäinen muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				VE1 VE2 SVE1A SVE1B SVE2B	VE0				
Kohtalainen herkkyys				SVE2A					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

13.5. Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimaloita ei sijoitu pohjavesialueen lähelle. Sähkönsiirtovaihtoehdot toteutetaan ilmajohtona, jolloin vähäiset vaikutukset Honkamäen pohjavesialueeseen pienentyvät verrattuna siihen, että sähkönsiirto toteutettaisiin maakaapelointina.

Mikäli vaikutukset pohjavesiin halutaan minimoida, on järkevää valita sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1A, SVE1B tai SVE2B.

13.6. Arvioinnin epävarmuus

Hankkeen pohjavesivaikutukset ovat pieniä ja paikallisia, eikä niihin liity olennaisia epävarmuuksia.

14. Pintavedet

14.1. Nykytila

Hankealue sijoittuu pääosin ja tuulivoima-alue lähes kokonaisuudessaan Vuoksen vesienhoitoalueelle (Kuva 14.1). Osa sähkönsiirron vaihtoehtoista (Kuva 14.2) sijoittuu myös Kymijoen vesienhoitoalueelle.

Tuulivoima-alueella sijaitsee yksi pikkujärvi nimeltään Löytänä. Tuulivoima-alueen itäisellä osalla pintavesien pääasiallinen virtaussuunta on etelään, Löytänään. Löytänestä alkunsa saava pieni Ventojoki virtaa aluksi länteen tuulivoima-alueen eteläosassa ja myöhemmin pohjoiseen kulkien myös hankealueella olevan Natura 2000 -alueen läpi laskien lopulta Sulkavanjärveen hankealueen ulkopuolella. Tuulivoima-alueella on ojitettuja soita, joista vedet laskevat ojia pitkin Ventojokeen tuulivoima-alueen osuudella, virtaussuuntien ollessa pääasiassa länteen päin.

Tuulivoima-alueen eteläosan muodostaa pääosin ojitettu Ventosuo, ja Löytämän luoteispuolella sijaitsee ojitettu Ruohosuo. Myös pienemmältä Kierohongan alueelta ojat johtavat vedet Ventojokeen tuulivoima-alueella. Tuulivoima-alueen länsiosassa on myös nimeämätöntä ojitettua aluetta, josta ojat johtavat pois tuulivoima-alueelta lännen suuntaan, jossa ne laskevat Ventojokeen Natura-alueella, hankealueen ulkopuolella. Pohjoisemmassa Katajasuon alueelta vedet virtaavat Katajapuroon. Katajapuro laskee myös Ventojokeen, mutta alavirtaan Natura-alueelta katsoen. Tuulipuiston ulkopuolella olevasta Pahkajärvestä virtaa nimetön puro Löytänään. Tuulivoima-alueen välittömässä läheisyydessä sen pohjoispuolella on Kortelampi, jonne valuu ojia tuulivoima-alueelta. Alueen itäreunalla virtaa Katepuro, joka laskee pohjoisessa tuulivoima-alueen ulkopuolella olevaan Kotajärveen.

Tuulivoima-alueella olevia pintavesiä ovat Löytänä (0,222 km²) ja Katajalampi (n. 0,04 ha) Katajasuolla. Tuulivoima-alueella on lisäksi lampia, jotka karttatarkastelun ja vanhoihin karttoihin vertaamisen perusteella ovat keinotekoisia. Yksi on Katajasuolla (0,08 ha) ja lisäksi Ventosuolla sijaitsee Ventojoen välittömässä läheisyydessä kaksi lampea (0,16 ja 0,04 ha). Tuulivoima-alueella sijaitsee lisäksi Kalliomäen läheisyydessä yksi maastokarttaan merkitty lähde.

Ventojoki edustaa Natura-luontotyyppiä Pikkujoe ja purot (3260) valuma-alueen koon ollessa 54 km². Ventojoesta on toteutettu v. 1991 yksi näytteenotto, mutta se on otettu joen alajuoksulta Ventojoen ja Kuivionkanavan yhtymäkohdan jälkeen, jolloin hankealueelta tulevat vedet ovat jo sekoittuneet muihin vesiin. Ventojoen yläjuoksulla olevan Löytämän vedenlaatumittausten perusteella ja valuma-alueen käsittäessä laajalti ojitettuja soita, vedenlaatu joessa ei ole todennäköisesti erityisen hyvä. Tämä käy ilmi myös Sulkavanjärven kunnostussuunnitelmasta (Voutilainen 2004), jossa mainitaan korkeat kiintoaines- ja ravinnemäärät joessa. Samassa julkaisussa todetaan Ventojoen olevan Sulkavanjärven suurin yksittäinen kuormittaja. Ventojoen valuma-alueella on laajasti peltoviljelyä, joka aiheuttaa lisää ravinnekuormitusta. Tämä kuormitus tosin tulee jokeen vasta alajuoksulla tuulivoima-alueeseen ja Natura-alueeseen nähden. Ventosuolla on kesällä 2023 tehty voimakkaita

ojituksia, joilla on saattanut olla vaikutus Ventojoen vedenlaatuun. Tuulivoima-alueella olevista virtaavista vesistä ei ole vedenlaatu- tai virtaamamittauksia.

Löytänä on matala järvi, syvimmän kohdan ollessa n. 1,6 m. Järvestä on otettu näytteitä vuosina 1988 ja 1993 (Hertta 2023). Näytteet eivät välttämättä edusta järven nykyistä tilaa, mutta tuolloin tehtyjen analyysien (Taulukko 14.1) perusteella järvessä näkyy voimakkaasti suoalueille tyypillinen humusvaikutus. Väriluvun perusteella veden humuspitoisuus on korkea. Vesihallituksen arvoihin peilaten sekä fosfori- että kokonaistyyppiarvojen perusteella järvi on ollut rehevöitynyt. Korkea rautapitoisuus on tyypillinen ojitetun suoalueen valuma-alueella. Vuonna 1993 järvi on kärsinyt happikadosta. Järven alkaliteetti, eli puskurikyky happamoitumista vastaan on myös loppunut kokonaan vuoden 1993 näytteenoton perusteella. Sähkönjohtokyky eli suolaisuus on ollut alhainen. Järvi on hapan pH:n (5,6 vuonna 1993) perusteella ja happamuudella lieenee vaikutus järven eliöstöön, koska Suomen vesieliöstö on sopeutunut elämään pH-tasolla 6–8, esimerkiksi särjen ja lohikalojen lisääntyminen alkaa häiriintymään pH tasolla 5,5. Hiidenniemen osakaskunnalta saadun tiedon mukaan Löytänällä on virkistyskäyttöä, mm. kalastusta.

Taulukko 14.1 Löytänän vedenlaatutietoja (Hertta 2023).

Suure	Yksikkö	Määrittäyslaboratorio	1988	1993
Näytteenottosyvyys	m		0,8	0,8
Lämpötila	°C	Pohjois-Savon ELY-keskus	0,7	1
Happi, liukoinen	mg/l	Pohjois-Savon ELY-keskus	5,8	0,1
Hapen kyllästysaste	kyll.%	Pohjois-Savon ELY-keskus	40	1
Sähkönjohtavuus	mS/m	Pohjois-Savon ELY-keskus	4,9	3,9
Alkaliniteetti	mmol/l	Pohjois-Savon ELY-keskus	0,15	0,083
pH		Pohjois-Savon ELY-keskus	6	5,6
Väriluku	mg/l Pt	Pohjois-Savon ELY-keskus	200	350
Kokonaistyyppi	µg/l	Pohjois-Savon ELY-keskus	1000	617
Kokonaisfosfori	µg/l	Pohjois-Savon ELY-keskus	31	42
Rauta	µg/l	Pohjois-Savon ELY-keskus	1400	1960
Kemiall. hapen kulutus CODMn	mg/l	Pohjois-Savon ELY-keskus	32	42,9

Ventojoki laskee noin viiden kilometrin päässä tuulivoima-alueesta Pielaveden Sulkavanjärveen. Se on Vuoksen vesistön vesienhoitosuunnitelmassa 2022–2027 (Pohjois-Savon ELY-keskus) määritelty suureksi rehevöityneeksi järveksi, joka vaatii kunnostustoimenpiteitä ekologisen tilan ollessa kuitenkin hyvä. Ventojoen luonnontilaisuus hankealueella vaihtelee SYKE:n Purohelmi-hankkeen mallinnuksen perusteella 5-luokkaisella asteikolla välillä 1 (suojeluarvo vähäinen) – 3 (tila heikentynyt). Ventojoelle ei ole määritelty vesienhoitoon liittyviä kunnostussuunnitelmia. Ventojoki virtaa tuulivoima-alueen länsiosassa Natura-alueen nimeltä *Valkeiskylän ja Ventojoen metsät* läpi. Natura-alue sijaitsee hankealueelta tulevaan pintavaluntaan nähden osittain alajuoksulla.

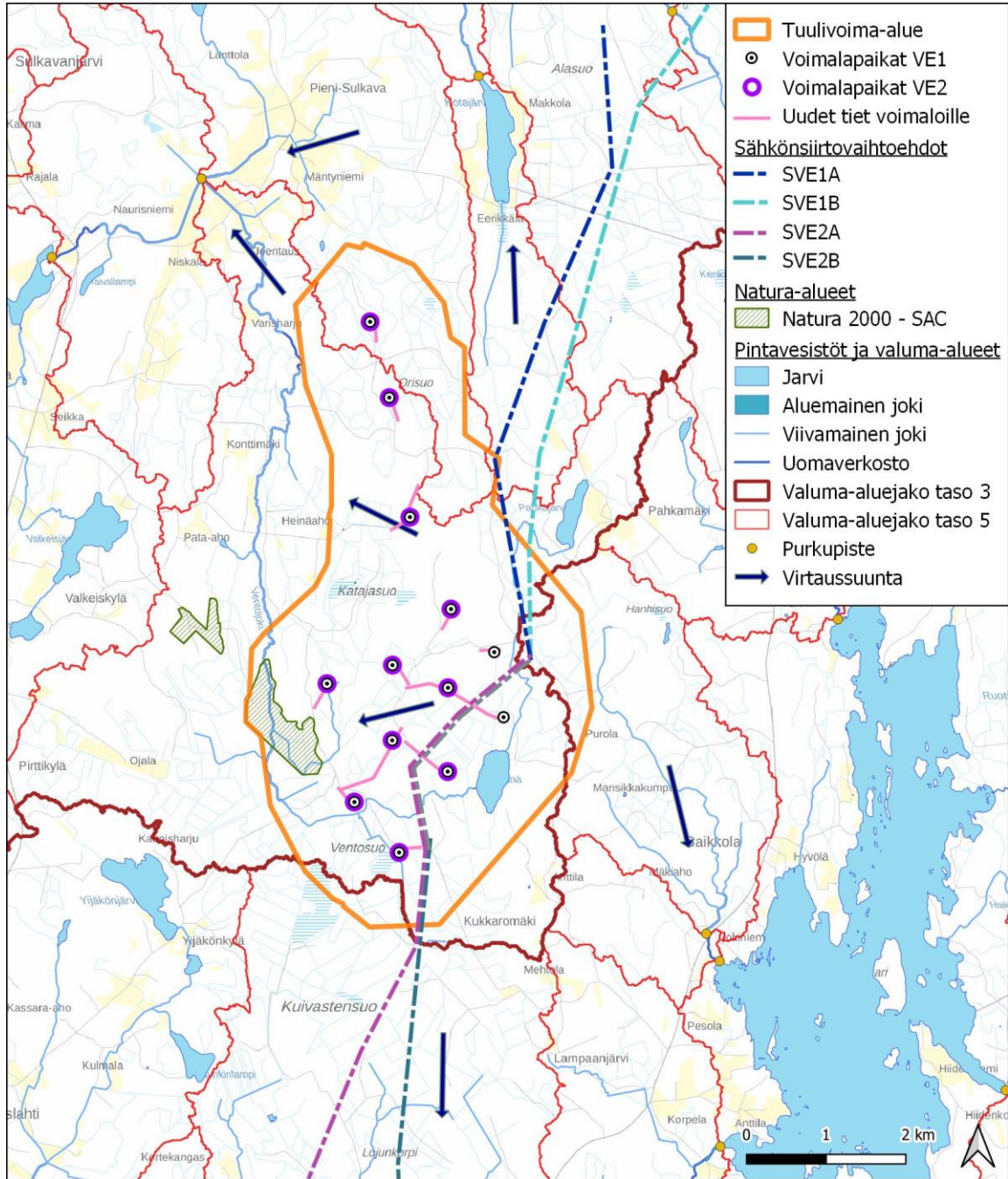
Katajalampi on metsälain (1093/1996, 3. luku, 10§) ja vesilain (587/2011, 2. luku, 11 §) kriteerien mukainen suojeltava kohde. Lisäksi Kalliomäen läheisyydessä oleva lähde täyttää vesilain suojeltavan kohteen ehdot. Tuulivoima-alueen länsi- ja eteläpuolelle sijoittuu Kymijoen vesistöalueen valuma-alue, joka on suojeltu koskiensuojeluilla. Valuma-alue jää tuulivoima-alueen ulkopuolelle.

Hankealueella ei ole tiedossa tulvariskialueita. Tuulivoima-alueen vesistöillä ei ole tiedossa olevaa virkistyskäyttöä kuten kalastusta tai uimapaikkoja. Alueella ei ole vedenottamoita, mutta alueen

asukkaiden kuulemistilaisuuden perusteella hankkeen vaikutuspiirissä olevien vesistöjen vettä käytetään pesuvetenä joissain määrin.

Tuulivoima-alueen vesistöjä ei voida pitää erityisen herkkinä laajan suoalueiden ojituksen vuoksi, joka tyypillisesti laskee vedenlaatua kiintoaineksella ja ravinteilla, kuten Löytänän vedenlaadusta ilmenee. Tuulivoima-alueen kallioperässä esiintyy lisäksi paikoitellen mustaliuskeita, varsinkin Ventojoen valuma-alueella. Niiden esiintymisellä voi olla luonnollinen pintavesien vedenlaatua heikentävä vaikutus varsinkin alueilla, joita on ojitettu ja joille on rakennettu teitä. Mustaliuskeiden esiintymistä alueella on kuvattu tarkemmin kappaleessa 11.1.2.

Sähkönsiirtoreitit SVE1A ja SVE1B lähtevät tuulivoima-alueelta pohjoiseen ja sijoittuvat Pahkajärven länsipuolelle ja Kotajärven ja Kenkäjärven väliin. Pohjoiset reittivaihtoehdot ylittävät lukuisia ojia ja muita uomia. Sähkönsiirtoreitit SVE2A ja 2B lähtevät tuulivoima-alueelta etelään ja ylittävät Lampaanjoen Paasikosken läheisyydessä. SVE2B ylittää lisäksi Majosen ja Sarvijärven välisen Majospuron ja Pillisuolta Sarvijärveen virtaavan Pillipuron. Reitti SVE2A ylittää Sarvipuron. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2A sijoittuu osin pohjavesialueelle, jossa on myös vedenottamo. Pohjavesiä on käsitelty kappaleessa 13.



Tulostettu 14/03/2024, EK.
Lähde: pintavesistöt, valuma-alueet ja Natura-alueet: SYKE
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 14.1. Tuulivoima-alueen pintavedet, valuma-alueet ja pintavesien virtaussuunnat. Aineistot: Suomen ympäristökeskus SYKE.



Tulostettu 13/03/2024, EK.
Lähde: pintavesistöt ja valuma-alueet: SYKE
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 14.2. Hankealueen pintavesialueet sähkönsiirtoreitit mukaan lukien. Aineistot: Suomen ympäristökeskus SYKE.

14.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötiedot valuma-alueista ja pintavesien virtaussuunnista sekä mahdollisista tulvariskialueista on kerätty avoimista tietopalveluista, kuten Maanmittauslaitoksen ja Suomen ympäristökeskuksen karttapalveluista. Vedenlaatuun liittyvät tiedot on kerätty ympäristöhallinnon OIVA- ympäristö- ja paikkatietokannasta (Hertta, pintavesien tila).

Pienten virtavesien luonnontilaisuutta on selvitty herkkyyсарviointia varten Suomen ympäristökeskuksen PUROHELMi-hankkeen tietojen perusteella. Hankkeen luonnontilan muuttuneisuusarvioinnin perustana on Metsähallituksen puroinventointimenetelmä (Hyvönen ym. 2005) ja arviot perustuvat paikkatietopohjaisiin tilastomallinnuksiin, jotka on kehitetty maastoaineistojen ja paikkatietoaineistojen avulla. Muuttuneisuuden mallinnus on toteutettu hankkeessa koneoppimismenetelmällä ("Extreme gradient boosting").

Hankealueen herkkyyttä on arvioitu alle olevien (Taulukko 14.2) kriteerien mukaan ja hankkeen muutoksen suuruutta erillisen kriteeristön (Taulukko 14.3) määritelmien mukaan.

Taulukko 14.2. Hankealueen herkkyyden kriteerit (Ikäheimo 2015 mukaillen). Jos herkkyydkriteerit jakaantuvat kohteessa tasan, niin herkkyydsarviossa painotetaan suurempaa herkkyyttä.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vaikutuspiirissä ei ole luonnonsuojelukohteita.	Vaikutuspiirissä on luonnonsuojelukohteita.	Vaikutuspiirissä on Natura 2000 – alue tai muu suojelualue tai vesistö kuuluu esim. vesilailla suojeltuihin luonnontilaisiin pienvesiin.	Vaikutuspiirissä on laaja tai useita Natura 2000 – alueita tai muita suojelualueita tai laaja vesistö kuuluu esim. vesilailla suojeltuihin luonnontilaisiin pienvesiin.
Paikallinen kalastus, ekoturismi tai muu virkistysarvo.	Alueellinen kalastus, ekoturismi tai muu virkistysarvo.	Kansallinen kalastus, ekoturismi tai muu virkistysarvo.	Suuri kansallinen tai kansainvälinen kalastus, ekoturismi tai muu virkistysarvo.
Ei vedenottoa.	Vedenotto raakavedeksi.	Veden otto talousvedeksi tai hyväksi raakavedeksi teollisuuteen.	Laaja vedenotto talousvedeksi tai erinomaiseksi raakavedeksi teollisuuteen.
Rehevyytaso rehevä - lievästi rehevä.	Rehevyytaso lievästi rehevä - karu.	Rehevyytaso karu.	Rehevyytaso erittäin karu.
Ekologinen luokitus tyydyttävä tai huonompi.	Ekologinen luokitus hyvä.	Ekologinen luokitus erinomainen.	Ekologinen luokitus erinomainen ja ilman ihmisen toiminnan vaikutusta.
Nopeasti toipuva ekosysteemi.	Melko nopeasti toipuva ekosysteemi.	Melko hitaasti toipuva ekosysteemi.	Hyvin hitaasti toipuva ekosysteemi.
Ennustettu luonnontilaisuus <25 % (PUROHELMi-hanke).	Ennustettu luonnontilaisuus 25–50 % (PUROHELMi-hanke).	Ennustettu luonnontilaisuus 50–75 % (PUROHELMi-hanke).	Ennustettu luonnontilaisuus >75 % (PUROHELMi-hanke).

Suurin osa hankealueesta ei ole nykyään herkkää luonnontilaista, vaan merkittävästi ojitettua. Suoalueiden ojituksella on ollut alueella vedenlaatua heikentävä vaikutus. Lisäksi alueella on olemassa olevaa tiestöä reunaojineen. Vaikutuspiirissä on kuitenkin Natura 2000-alue Ventojoen ympäristössä. Hankealueen herkkyys määritellään näin ollen **kohtalaiseksi**.

Taulukko 14.3. Hankkeen vaikutusten muutoksen suuruus (Ikäheimo 2015 mukaillen).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Toiminta vähentää vesistövaikutuksia tai päästöjä vesistöihin erittäin suuresti. Rehevyytaso laskee ja ekologinen tai kemiallinen luokitus paranevat erittäin suuresti. Rehevyytaso laskee kaksi luokkaa (esim. erittäin rehevästä lievästi rehevään). Veden ekologisessa laadussa kahden luokan paraneminen (esim. välttävästä erinomaiseen). Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet laskevat hyvin paljon. Vaikutus kestää vuosikymmeniä.
Suuri +++	Toiminta vähentää vesistövaikutuksia tai päästöjä vesistöihin suuresti. Rehevyytaso laskee ja ekologinen tai kemiallinen luokitus paranevat selvästi. Rehevyytaso laskee yhden luokkaa (esim. rehevästä lievästi rehevään). Veden ekologisessa laadussa yhden luokan paraneminen (esim. hyvästä erinomaiseen). Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet laskevat paljon. Vaikutus kestää vuosia.
Kohtalainen ++	Toiminta vähentää vesistövaikutuksia tai päästöjä vesistöihin kohtalaisesti. Rehevyytaso vähenee ja ekologinen tai kemiallinen luokitus paranee. Rehevyytason luokka ei kuitenkaan muutu. Veden ekologinen laatuluokka ei kuitenkaan muutu. Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet jonkin verran. Vaikutus kestää kuukausia
Vähäinen +	Toiminta vähentää vesistövaikutuksia tai päästöjä vesistöihin vähän. Rehevyytaso ja ekologinen tai kemiallinen laatu paranee hieman. Rehevyytason luokka ei muutu. Veden ekologinen laatuluokka ei muutu. Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet laskevat vähän. Uimaveden laadussa ei tapahdu paranemista. Vaikutus kestää alle kuukauden.
Ei vaikutusta	Toiminnalla ei ole vaikutusta vesistöihin.
Vähäinen -	Toiminnan aiheuttamat vesistövaikutukset tai päästöt vesistöihin vähäisiä. Rehevyytason luokka ei muutu. Veden ekologinen laatuluokka ei muutu. Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet nousevat vähän eivätkä ylitä ympäristölaatumormeja. Vaikutus kestää alle kuukauden.

Kohtalainen - -	Toiminnan aiheuttamat vesistövaikutukset tai päästöt vesistöihin kohtalaisia. Rehevyytason luokka ei kuitenkaan muutu. Veden ekologinen laatu-luokka ei kuitenkaan muutu. Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet nousevat jonkin verran mutta eivät ylitä ympäristölaatunormeja. Uimaveden laatu heikkenee. Vaikutus kestää kuukausia.
Suuri - - -	Toiminnan aiheuttamat vesistövaikutukset tai päästöt vesistöihin ovat suuria. Rehevyytaso nousee yhden luokkaa (esim. lievästi rehevästä rehevään). Veden ekologisessa laadussa yhden luokan heikkeneminen (esim. erinomaisesta hyvään). Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet nousevat paljon ja ylittävät ympäristölaatunormit. Vaikutus kestää vuosia.
Erittäin suuri - - - -	Toiminnan aiheuttamat vesistövaikutukset tai päästöt vesistöihin ovat erittäin suuria. Rehevyytaso nousee kaksi luokkaa (esim. lievästi rehevästä erittäin rehevään). Veden ekologisessa laadussa kahden luokan heikkeneminen (tydyttävästä huonoon) tai vähintään hyvän ekologisen tilan heikentyminen hyvän alapuolelle. Haitallisten tai vaarallisten aineiden pitoisuudet nousevat hyvin paljon ja ylittävät selvästi ympäristölaatunormit. Vaikutus kestää vuosikymmeniä.

Muutoksen suuruutta käsitellään tarkemmin luvussa 14.4.

14.3. Vaikutukset pintavesiin ja lähteisiin

14.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pintavesien muutoksen suuruuden arviointi perustuu vesimäärien ja virtausten muutoksiin sekä kuormittavan aineen laatuun, määrään ja kuormituksen keston. Tuulivoima-alueen eri toiminnot sijoitellaan ja suunnitellaan siten, että pintavesien virtauksiin ei aiheudu merkittäviä muutoksia, eikä vesieliöille aiheudu tarpeettomia liikkumisesteitä. Käytännössä tämä tarkoittaa hankealueella Ventojoen ja siihen virtaavien sekä alueen muiden purojen ja ojien ylitysten ja alitusten määrän minimointia. Ventojoen virtaaman ja virtausolosuhteiden pitämiseksi entisellään, tarvittavissa ylityksissä käytetään sopivan kokoisia ojarumpuja ja niiden suunnittelussa sovelletaan Metsähallituksen ohjetta Rummun asentaminen vesistöön (2020). Uusia teitä rakennetaan varsinkin Löytänä-järven ympäristöön (Kuva 14.1), tosin tällä alueella on myös olemassa olevaa tiestöä. Uusille teille rakennetaan reuna-
naojat.

Suurin osa hankkeen vaikutuksesta pintavesiin liittyy rakennus- ja purkamisvaiheessa tapahtuviin maansiirtotöihin. Vaikutukset painottuvat maantieteellisesti voimaloiden perustusten rakentamistyömaiden, voimaloista tulevien maakaapeleiden, alueelle rakennettavien teiden ja muiden hankealueen vaatimien rakennusten (esim. mahdollinen huoltorakennus) läheisyyteen.

Rakentamisvaiheessa tuulivoimaloiden yhteyteen tarvitaan myös varastointialueita tuulivoimalan komponentteja varten sekä pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Nämä eivät jää pysyviksi rakenteiksi alueelle. Lisäksi rakentamisen vaikutuksia vastaavia seurauksia voi esiintyä muualla hankealueella, jossa suoritetaan maansiirtotöitä, kuten maanotto- ja läjitysalueilla. Vaikutukset voivat näkyä myös edellä mainituilta alueilta virtaavien vesien alajuoksulla.

Rakennusvaihe muokkaa maanpintaa, muuttaa valuntamääriä ja pintavaluntasuunnat voivat myös muuttua paikallisesti. Rakennusvaiheen kasvillisuuden poisto vähentää sadannan imeytymistä kasvillisuuteen ja sitä kautta haihduntaa ja voi siten lisätä pintavaluntaa. Lisäksi pintavaluntaa voi lisätä hulevesien johtaminen pois rakennusalueilta. Hulevesien virtausta voidaan tarpeen mukaan ohjata olemassa olevien tai uusien ojien avulla siten, että hulevedet ohjautuvat kultakin osa-alueelta hankkeen toteuttamisen jälkeenkin samaan suuntaan kuin nykytilanteessa. Raskas liikenne voi aiheuttaa eroosiota, jonka vaikutukset ovat aiemmin mainitun kaltaisia.

Rakennusvaiheessa vesistöihin voi päätyä hulevesien mukana orgaanisia aineita/humusta vähentäen vesien happipitoisuutta. Happipitoisuuden lasku voi aiheuttaa raudan ja mangaanin liukenemista veteen. Sameus voi lisääntyä humuksen ja veteen suspendoituneen hienojakoisen maa-aineksen vuoksi. Suoalueilta tulevat vedet ovat tyypillisesti sameita, joten kiintoainekuormitus ei luultavasti aiheuta merkittävää visuaalista haittaa. Tuulivoima-alueella ei toisaalta ole tiedossa herkästi sameutta veteen aiheuttavia hienojakoisia maalajeja, kuten savia (11.1.1).

Vedenlaatu voi heikentyä tilapäisesti paikallisesti ja tuulivoima-alueelta tulevien vesien alajuoksulla olevissa pienissä puroissa, ojissa ja vesistöissä. Vaikutukset painottuvat Ventojoen tuulivoimapuiston suunnasta tulevaan haaraan ja todennäköisesti laimenevat joessa nopeasti, kun jokeen yhdistyy alajuoksulla muita haaroja, kuten Kuivionkanava.

Tuulivoima-alueen pinta-alasta noin 50 % sijoittuu Natura-alueeseen nähden sen yläjuoksulle, jolloin tältä alueelta valuvat vedet virtaavat Natura-alueen läpi. Lisäksi Ventojoen Natura-alueen yläpuolisesta valuma-alueesta noin puolet sijaitsee tuulivoima-alueella, jolloin vaikutuksia voi tilapäisesti näkyä. Ventojoen on kuitenkin Natura-alueen läpi virtaavan Ventojoen samentuma on estettävä huolehtimalla, että irrallisia maa-aineksia ei päädy pintavesiin rakentamisen aikana. Kiintoainekuormitusta hallitaan esim. laskeuttamalla ylimääräinen kiintoainekas ennen vesien päätyä Ventojokeen. Myös karkeampaa maa-ainesta voi päätyä vesistöjen pohjalle varsinkin rakentamisalueiden läheisyydessä. Liikkeelle mahdollisesti lähtevät ravinteet voivat aiheuttaa paikallista rehevöitymistä. Hankkeessa on myös varmistettava, että Sulkavanjärveen ei päädy kuormitusta niin että järven luokittelultaan hyvä ekologinen tila ei vaarantu.

Rakennustöissä mahdollisesti louhittavan kiviaineksen koostumus voi myös vaikuttaa päästöjen kemialliseen koostumukseen. Tuulivoima-alueella tämä voi käytännössä näkyä mustaliuskeita käsittävillä alueilla tapahtuvilla rakennustöillä. Mustaliuskeet rapautuvat herkästi veden vaikutuksesta. Jos mustaliuskeita sisältävät lohkat tai kalliopinnat altistuvat pintavesille, niin niistä voi vapautua rikkipitoista, joka aiheuttaa vesistöjen happamoitumista ja sitten edistää maaperässä olevien metallien liukenemista veteen. Mustaliuskeiden tarkempi esiintyvyys tuulivoima-alueen rakennusalueilla on selvitettävä tarpeen mukaan paikan päällä tehtävillä tutkimuksilla, kun mahdollisten mustaliuskeesiintymien lähelle suunniteltujen voimaloiden rakennussuunnitelmat tarkentuvat. On huolehdittava, ettei niiden vuoksi aiheudu pintavesivaikutuksia.

Vedenlaatuun vaikuttavat sademäärät rakennustöiden aikana, runsaiden sateiden lisäessä kuormitusta ja toisaalta ulottaessa vaikutuksia kauemmas, tosin myös laimentaan niitä. Talvella virtaamien ollessa pieniä vaikutuksetkin ovat vaatimattomia, mutta lumien sulaminen keväällä voi aiheuttaa

tilapäisen suuremman kuormituksen. Alueella olevilla soilla voi olla osaltaan suojaava vaikutus, koska ne suodattavat läpi virtaavaa vettä geokemiallisesti ja biologisesti. Soiden ojitus tosin heikentää tätä prosessia.

Vaikutukset ovat tilapäisiä ja rakennusvaiheen jälkeen olemattomia, lisäksi kasvillisuus palautuu josain määrin alueella rakennusvaiheen päätyttyä. Rakennusvaiheen mahdollisia päästölähteitä ovat myös työkoneissa mahdollisesti poikkeustilanteessa tapahtuvat vuodot tai polttoainepäästöt esimerkiksi pysäköinti- tai polttoaineenjakealueilla, jotka voivat valua vesistöihin sekä rakennustyömailla tai rakennustyömaaliikenteessä tapahtuvat onnettomuudet.

Tuulivoima-aluevaihtoehdoissa voimaloiden sijainnit eivät muutu toisiinsa verrattuna, mutta vaihtoehdossa VE1 on kaksi voimalaa enemmän. Kummassakin tuulivoima-aluevaihtoehdossa yksi voimala sijoittuu noin 60 m päähän Ventojoesta, jokeen kytköksissä olevan ojan viereen. Itse joki kulkee noin 140 m päässä, ja Natura-alue sijaitsee alajuoksulla tästä katsottuna. Lisäksi kummassakin vaihtoehdossa yksi voimala sijoittuu noin 200 m etäisyydelle Löytänän rannasta kohdasta, josta sen laskujojena toimiva Ventojoki alkaa. Kummassakin vaihtoehdossa yksi voimala sijoittuu myös noin 90 m päähän isommasta ojasta, joka virtaa noin 1 km matkan ennen kulkemista Natura-alueen läpi. Niin ikään kummassakin sijoitteluvaihtoehdossa yksi voimala sijoittuu noin 130 m päähän Kalliomäellä olevasta lähteestä. Kummassakin vaihtoehdossa hyödynnetään paljon alueella jo olevaa tiestöä, uusia teitä rakennetaan Löytänän ympäristöön.

Tuulivoima-aluevaihtoehdossa VE1 kaksi vaihtoehdosta VE2 puuttuvaa voimalaa sijoittuu noin 180 m etäisyydelle Pahkajärvestä Löytänään virtaavasta purosta. Vaihtoehdossa VE1 on hieman enemmän uutta rakennettavaa tietä. Tuulivoima-alueen vaihtoehdossa VE2 ei ole yhtään voimalaa sellaisessa paikassa, joka ei sisältyisi sijoitteluvaihtoon VE1.

Tuulivoimavaihtoehdossa VE1 on kaksi voimalaa enemmän, mutta muutoin hankevaihtoehdoissa ei ole eroja. Myöskään rakennettavan tiestön sijainnit eivät juurikaan eroa kummassakaan vaihtoehdossa. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset saattavat olla hieman suurempia, koska kummatkin vaihtoehdosta VE2 puuttuvat voimalat sijoitetaan Pahkajärvestä Löytänään laskevan puron läheisyyteen. Kokonaisuuden erot jäävät kuitenkin pieniksi ja painottuvat rakennus- ja purkuvaiheeseen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminta-aikana vedenlaadun muutoksia aiheuttaa vain mahdolliset onnettomuudet ja häiriötilat joko voimalan toiminnassa tai vuodot kerran noin 1–2 vuodessa tapahtuvan huollon tai muiden ennakoimattomien huoltokäyntien yhteydessä. Pahimmassa tapauksessa maastoon päätyvän öljyn määrä voisi olla satoja litroja, vaikka turbiineissa onkin tyyppillisesti valuma-altaat. Erittäin epätodennäköinen voimalaa kohtaava vakava onnettomuus kuten kaatuminen voi aiheuttaa paikallisen merkittävän päästön. Muita riskejä on muun muassa voimalassa tapahtuva tulipalo esimerkiksi salamaniskun tai mekaanisen häiriön seurauksena ja siihen liittyvät sammutusvedet. Näitä vaikutuksia on kuvattu kappaleessa 27. Lisäksi tuulivoimaloista voi päätyä vähäisiä määriä mikromuovia vesistöihin. Mikromuovin syntymistä ja vaikutuksia on kuvattu tarkemmin liiteraportissa 3. Voimalat pyritään sijoittamaan tukevalle maaperälle suoalueiden sijaan, mikä helpottaa mahdollisten päästöjen poistamista maaperästä ennen niiden kulkeutumista vesistöihin.

Rakennettu pinta-ala ja voimaloiden sekä maakaapelien suojavyöhykkeiltä poistettu kasvillisuus on poissa imeytymisestä lisäten vähäisesti pintavaluntaa. Kummassakin tuulivoimavaihtoehdossa poistettavan metsän määrä on alle 1,7 % (noin 34–38 ha) hankealueen kokonaispinta-alasta (2 300 ha). Vaikutus valuntaan tulee olemaan todennäköisesti pieni, koska yleisesti ottaen metsän poisto

vaikuttaa alueen vesitaseeseen vasta, kun metsää poistetaan vähintään noin 15–20 % alueen koko pinta-alasta (Koivusalo ja Laurén 2011).

Tuulivoima-aluevaihtoehtojen toiminnan aikaiset vaikutukset eivät eroa toisistaan käytännössä, koska voimaloista ei tule normaalissa toiminnassa päästöjä vesistöihin.

Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan jälkeiset vaikutukset painottuvat purkuvaiheeseen. Purkuvaiheessa tapahtuvat vaikutukset ovat rakentamisvaiheen kaltaisia, mutta todennäköisesti pienemmässä mittakaavassa. Jos voimaloiden perustukset jätetään maahan ja maisemoidaan, niin osa maansiirtotöiden aiheuttamasta vesistöjen kuormituksesta vältetään.

Vaikutukset pintavesiin voivat olla hieman suuremmat hankevaihtoehdossa VE1, koska tässä vaihtoehdossa voimaloita rakennetaan kaksi enemmän ja ne tulevat Pahkajärvestä Löytänään virtaavan puron läheisyyteen.

14.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin edellä olevassa kappaleessa kuvaillut tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset, mutta pienemmät. Suurin vaikutus vesistöille on voimajohdon pylväiden ja sähköaseman rakennustyömailta hulevesien mukana tuleva kiintoainekuormitus. Vaikutusten vähentämiseksi sähkölinjan pylväiden sijoittamista purojen tai muiden pintavesien välittömään läheisyyteen on pyrittävä välttämään.

Sähkönsiirtoreittiin sisältyvällä sähköasemalla on öljyä tyypillisesti merkittävä määrä, mutta asema on suojattu valuma-altailla, jonne mahtuu kaikki aseman öljy vuotoilanteessa. Tuulivoimahankkeessa toteutetaan yksi sähköasema, jonka sijainti riippuu valittavasta sähkönsiirron reittivaihtoehdosta.

Mikään sähkönsiirron reittivaihtoehto ei ylitä merkittäviä jokia, järviä tai lampia. Pohjoisen reittivaihtoehto SVE1B sijoittuu noin 300 metrin ja SVE1A noin 600 metrin etäisyydelle Pahkajärvestä. Pahkajärvestä etelään laskeva puro sijoittuu molempien reittivaihtoehtojen SVE1A ja SVE1B välittömään läheisyyteen. Lisäksi pohjoiset reittivaihtoehdot ylittävät lukuisia ojaia ja muita uomia. Sähkönsiirtoreitin SVE1A itäpuolelle, linjan välittömään läheisyyteen sijoittuu yksi maastokarttaan merkitty lähde ja länsipuolelle noin 600 metrin etäisyydelle sijoittuu kaksi maastokarttaan merkittyä lähdetä.

Etelän suuntaan lähtevät sähkönsiirtoreitit SVE2A ja SVE2B ylittävät Lampaanjoen Paasikosken läheisyydessä. SVE2B ylittää lisäksi Majosen ja Sarvijärven välisen Majospuron ja Pillisuolta Sarvijärveen virtaavan Pillipuron. Reitti SVE2A ylittää Sarvipuron. Molempien eteläisten reittivaihtoehtojen läheisyydessä on lisäksi useita nimeämättömiä ojaia ja uomia. Eteläisen reittivaihtoehdon SVE2B läheisyydessä, lähimmillään alle 200 m etäisyydellä, on muutamia pieniä järviä ja lampia, Sarvijärvi, Majonen sekä Harjalampi ja Pieni Harjalampi. Reitin SVE2B läheisyyteen, 10–300 metrin etäisyydelle linjasta, sijoittuu 11 maastokarttaan merkittyä lähdetä. Reitin SVE2A läheisyyteen, alle 300 metrin etäisyydelle linjasta, sijoittuu kaksi maastokarttaan merkittyä lähdetä.

Kummankin sähkönsiirtoreittivaihtoehdon vaikutukset pintavesiin jäävät vähäisiksi, koska pylväiden sijoittelussa voidaan huomioida reiteillä olevat pintavedet. Pylväiden paikkoja ei ole vielä suunniteltu. Pylväävät ovat tyypillisesti n. 200–250 m välein, joten pienten vesistöjen kohdalle ei tarvitse pylvästä

sijoittaa. Sähkönsiirtoreitin SVE2 pituus ja johtoaukealta poistettavan metsän pinta-ala on noin kaksinkertainen verrattuna vaihtoehtoon SVE1, joten rakennusvaiheessa samentumaa ja kiintoainekuormitusta voi lähtökohtaisesti esiintyä paikallisesti hieman enemmän tässä vaihtoehdossa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kummallakaan sähkönsiirtoreitillä ei ole toiminnan aikaisia vaikutuksia, koska sähköpylväistä ei liukene haitallisia aineita vesiin.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Jos sähkölinja poistetaan toiminnan jälkeen, niin vaikutukset ovat melko samankaltaiset kuin rakennusvaiheessa. Vaikutukset painottuvat purkuvaiheeseen. Jos sähköpylväiden perustukset jätetään maahan ja maisemoidaan, niin osa maansiirtotöiden aiheuttamasta vesistöjen kuormituksesta vältetään. Kuten rakentamisen aikaisissa vaikutuksissa, vaikutukset purkuvaiheessa ovat todennäköisesti hieman suuremmat sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVE2, mutta kokonaisuudessa ne jäävät hyvin lieviksi, rajoittuen lähinnä pintavesien paikalliseen ja lyhytaikaiseen samentumaan.

14.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten **vaikutuksia ei aiheudu**, eikä alueen vesistöjen tilassa ei ole lähtökohtaisesti odotettavissa muutoksia verrattuna nykytilaan. Suometsien hoitoon tarkoitettujen kemera-tukien haku aika loppui 23.10.2023 ja niitä koskevan lainsäädännön voimassaolo loppui 31.12.2023. Tämä voi vaikuttaa hankealueeseen niin, että alueen ojitus ei tule säilymään nykyisen kaltaisena, vaan alue saattaa alkaa palautumaan luonnontilaisempaan suuntaan, koska ojien perkaamista ei enää tueta taloudellisesti.

Tuulivoima-aluevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusalueen *herkkyys on kohtalainen*, koska vaikutuspiirissä on Ventojoen Natura 2000 -alue. Tuulivoima-alueen pinta-alasta noin 50 % sijoittuu Natura-alueeseen nähden sen yläjuoksulle, jolloin tältä alueelta valuvat vedet virtaavat Natura-alueen läpi. Tuulivoima-alueella jo aiemmin tehdyllä suoalueiden laajamittaisella ojituksella on ollut kuitenkin pintavesien, mukaan lukien Ventojoen, vedenlaatua ja luonnontilaisuutta heikentävä vaikutus. Edellä mainittujen tekijöiden vuoksi Ventojoen vesi on todennäköisesti lähtökohtaisestikin melko sameaa, jolloin mahdollinen kiintoainekuormitus ei aiheuta merkittävää visuaalista haittaa. Tuulivoima-aluevaihtoehtojen voimaloiden sijainneissa ei ole eroja ja huolimatta vaihtoehdon VE1 suuremmasta voimaloiden kokonaismäärästä kummankin vaihtoehdon *muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi*, koska pintavesiin päätyvä kuormitus jää määrältään pieneksi, paikalliseksi ja lyhytaikaiseksi. Lisäksi se on laadultaan vain vähäisesti haitallista, koostuen lähinnä samentumaa aiheuttavasta kiintoainekuormituksesta. Pysyvää haittaa pintavesille ei hankkeesta koidu. Näin ollen sekä tuulivoima-aluevaihtoehdossa VE1 että VE2 **vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 14.4).

Sähkönsiirtoreittien SVE1A, SVE1B, SVE2A ja SVE2B vaikutusalueiden *herkkyys arvioidaan vähäiseksi*, koska linjat sijoittuvat alueille, joilla on pintavesien laatuun tyypillisesti negatiivisesti vaikuttavia ojitettuja soita ja peltoviljelyä. Kaikkien sähkönsiirtoreittien *vaikutusten suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi*, koska pintavesiin mahdollisesti päätyvä kuormitus jää vähäiseksi ja lyhytaikaiseksi, eivätkä vaihtoehdot eroa toisistaan vaikutusmekanismeiltaan. Näin ollen kokonaisuudessaan kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen **vaikutusten merkityksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 14.4).

Taulukko 14.4 Hankkeen vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyden arviointi.

-
+

	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Vähäinen muutos	Ei muutosta	Vähäinen muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				SVE1A SVE1B SVE2A SVE2B					
Kohtalainen herkkyys				VE1, VE2	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

14.5. Vaikutusten lieventäminen

Hulevesien hallinta on tärkeää rakennusvaiheessa varsinkin maansiirtotöiden yhteydessä. Ojarum-puja on käytettävä riittävästi ja ne on mitoitettava oikean kokoisiksi. Pintavesien virtaussuuntien pitämiseksi entisenä on tarvittaessa hyödynnettävä nykyisiä oja tai rakennettava uusia. Maansiirtotöiden välttäminen runsassateisimpina aikoina vähentää vesistöjen kuormitusta kiintoaineksella. Tarvittaessa työmaa-alueiden yhteyteen voidaan rakentaa väliaikaiset kiintoaineen laskeutus- tai pidätysjärjestelmät.

Polttoaineiden säilytys- ja jakelupaikkojen eristäminen ja suojaaminen ehkäisee vuotoja. Tuulivoimaloissa käytettävien öljyjen valinnoissa pitäisi painottaa biohajoavia vaihtoehtoja mahdollisuuksien mukaan. Turvalliset ja huolelliset työskentelytavat sekä rakentamisessa käytetyt tekniset ratkaisut kuten voimaloiden ja sähköaseman suojusrakenteet vähentävät riskejä. Mustaliuskeiden esiintymisen laajuus hankealueella voidaan varmistaa kairauksin ja siten niiden aiheuttama ympäristöriski voidaan ottaa huomioon rakentamistoiminnan suunnittelussa.

14.6. Arvioinnin epävarmuus

Arviointiin liittyviä epävarmuuksia on muun muassa hankkeeseen valittavien tuulivoimalatyyppien tekniset yksityiskohdat, kuten voimaloiden sisältämien kemikaalien määrät. Tehokkaammissa tuulivoimaloissa niitä on tyypillisesti suurempi määrä. Tuulivoima on ollut varsinkin Suomessa käytössä energiantuotantomuotona merkittävässä mittakaavassa vasta suhteellisen lyhyen aikaa, jonka vuoksi myös siihen liittyvistä onnettomuusriskeistä on verrattain vähän tietoa ja kokemusta. Alueen alkupe-
räisestä luonnontilasta ennen ojitusta ei ole saatavilla tietoa, joten tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioiminen suhteessa aiemmin ojituksesta johtuviin vaikutuksiin on haastavaa. Hankkeen arvioidut pintavesivaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä ja ympäristön herkkyys on vähäinen, joten arviointiin ei liity suuria epävarmuuksia.

15. Kasvillisuus, luontotyytit ja suojelukohteet

15.1. Nykytila

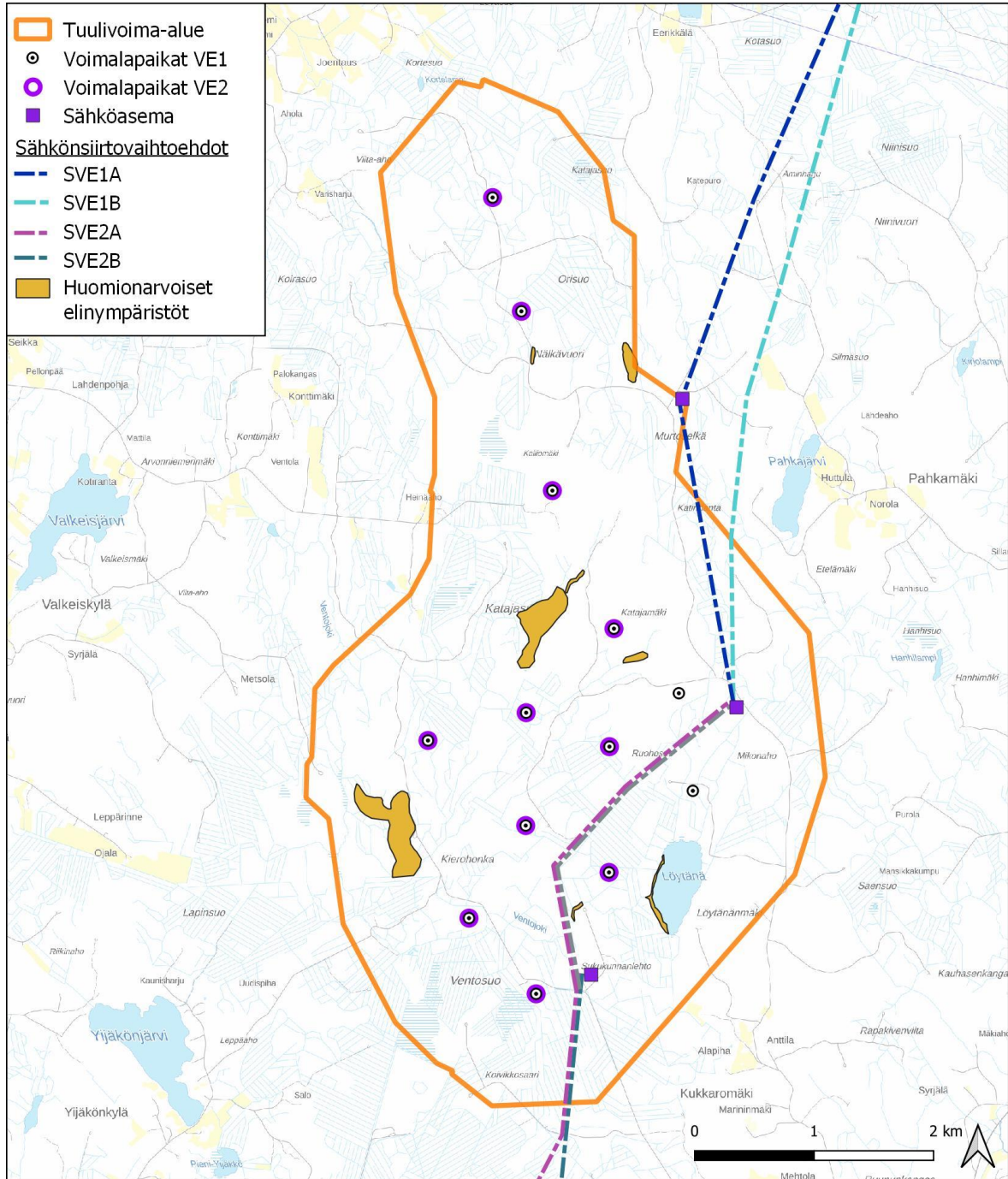
Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Pohjois-Savon eliömaakuntaan, eteläborealiselle metsäkasvillisuusvyöhykkeelle sekä Pohjanmaan aapasuot -suokasvillisuusvyöhykkeelle. Tuulivoimala-alue on lähes kokonaan rakentamatonta metsäautoteitä lukuun ottamatta. Alueen metsät ovat metsätalouskäytössä ja suurimmaksi osaksi voimakkaasti käsiteltyjä, eikä alueella ole vanhoja luonnontilaisia metsiä. Alueella on jonkin verran varttuneita ja uudistuskypsiä metsiä, jotka ovat suurimmalta osin puolukkatyyppin (VT) kuivahkoa ja mustikkatyyppin (MT) tuoretta kangasta. Alueen pohjoisosassa myös ravinteikkaampaa lehtomaista kangasta, jossa kuusi on valtapuulajina. Metsätalouden vaikutus näillä alueilla on kuitenkin huomattava eivätkä ne näin ollen täytä uhanalaisille luontotyypeille asetettuja kriteerejä.

Suuri osa tuulivoimala-alueen soista on ojitettu, ja ne ovat joko turvekankaita tai kehittymässä sellaisiksi. Poikkeuksen tekevät itäosan Katajasuo, joka on luonnontilainen tupasvillaräme (VU), ja Löytänän rannalla oleva luonnontilainen pallesuovyöhyke. Alueella on myös pieniä suopainaumia maastonmuodoiltaan vaihtelevissa kohdissa, mutta niiden tila on merkittävästi heikentynyt metsätaloustoimien vuoksi, eivätkä ne edusta tällä hetkellä suoluontotyyppijä. Tuulivoima-alueella ei ole vesilain 2. luvun 11 §:n mukaisia kohteita, mutta alueella on yksi luonnontilainen puro, joka virtaa lounaaseen Katajasuolle. Toinen alueella sijaitseva puro, Ventojoki, virtaa Löytänän järveltä Ventojoen metsät -Natura-alueelle. Puron uomaa on paikoin oikaistu ja siihen yhdistyy useita ojia ympäröiviltä turvemailta.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella kasvavat metsät ovat niin ikään suurimmilta osin voimakkaasti metsätalousvaikutteisia, eivätkä ne edusta uhanalaisia luontotyyppijä. Pohjoisen sähkönsiirtovaihtoehto SVE 1B:n alueella Kourupuron varrella on kapea vyöhyke tuoretta keskiravinteista lehtoa (VU), jossa kasvaa paikoin järeää kuusta, haapaa ja koivua. Puro itsessään on sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella ruopattu eikä näin ollen vesilain 3. luvun 2 §:n mukainen luonnontilainen puro.

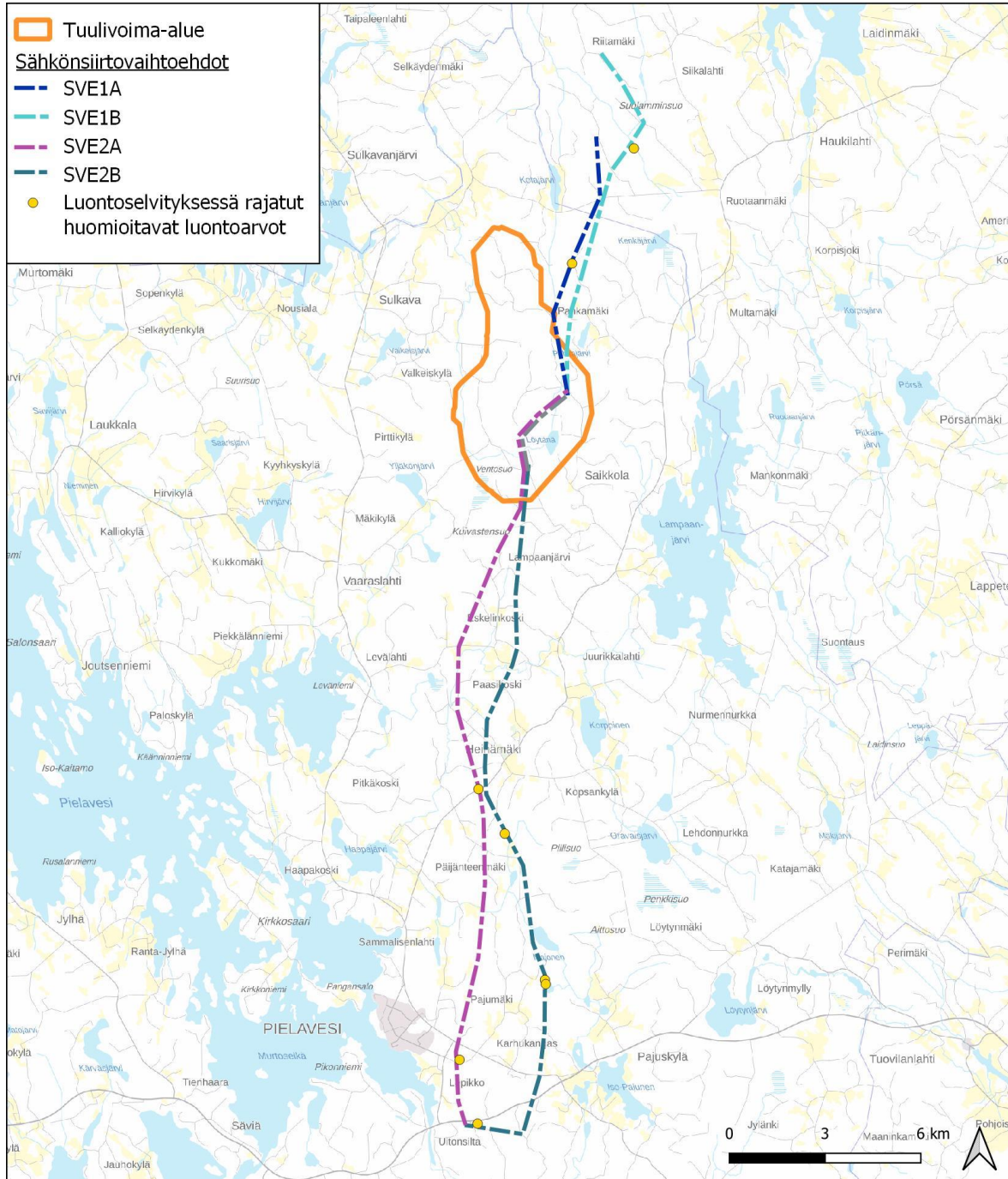
Eteläisempien sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella on myös muutamia uhanalaisia suoluontotyypppejä. SVE 2A:n alueella Honkamäen pohjoispuolella on pienialainen luonnontilainen suo, joka on tyyppiltään pallosararämettä (VU) ja rämelettoa (CR). SVE 2B:n alueella on kantatie 77:n eteläpuolella pienialainen sararäme (VU) ja pohjoisemmassa Pienen Harjalammen pohjoispuolella on isovarpurämettä (VU). Lampi itsessään on vesilain 2. luvun 11 §:n mukainen alle 1 hehtaarin suuruinen lampi, ja sen ympäristö on metsälain 3. luvun 10 §:n mukainen pienvesistön välitön lähiympäristö. Sähkönsiirtovaihtoehto SVE 1A:n, SVE 2A:n ja SVE 2B:n alueille sijoittuu myös muutamia muita vesilain 2. luvun 11 §:n mukaisia kohteita, jotka ovat noroja tai lähteitä.

Hankealueelta ei ole tiedossa olevia havaintoja uhanalaisista kasvilajeista. Kesän 2023 maastoinventoinneissa havaittiin tuulivoimala-alueen pohjoisosassa Nälkävuoren rinteessä valkolehdokkia (*Platanthera bifolia*, LC), joka on elinvoimainen, mutta rauhoitettu laji (Asetus eräiden kasvien rauhoittamisesta 450/1992). Sähkönsiirtovaihtoehto SVE 2B:n alueelta kantatie 77:n varrelta havaittiin silmälläpidettävää ahokissankäpälää (*Antennaria dioica*, NT). Tuulivoimala-alueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen huomionarvoiset kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet on esitetty tarkemmin liitteessä 5.



Tulostettu 14/03/2024, EK.
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 15.1 Luontoselvityksessä rajatut huomioitavat luontoarvot tuulivoima-alueella.



Tulostettu 14/03/2024, EK.
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos



Kuva 15.2 Luontoselvityksessä rajatut huomioitavat luontoarvot sähkösiirtovaihtoehtojen alueella.

15.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimala-alueen kasvillisuus- ja luontotyyppit kartoitettiin 4 maastotyöpäivän aikana kesäkuun alussa 2023, ja sähkösiirtoreittien inventointeihin käytettiin 4 maastotyöpäivää heinäkuun

alkupuoliskolla 2023. Lisäksi aluetta havainnoitiin muiden alueella tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä kevään ja kesän aikana. Inventoinneissa selvitettiin, sijaitseeko alueella metsälain (1093/1996) 3. luvun 10 §:n mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä, vesilain (587/2011) 2. luvun 11 §:n tarkoittamia arvokkaita pienvesiä, EU:n luontodirektiivin liitteen IV(b) kasvilajeja tai silmälläpidettäviä, uhanalaisia tai rauhoitettuja kasvilajeja tai luontotyyppejä. Inventoinneissa painotettiin tausta-aineistojen perusteella hankealueen huomionarvoisimpia kohteita, eli varttuneita ja uudistuskypsiä metsiä, ravinteikkaampia alueita sekä suo- ja vesiluontotyyppejä, käyden kuitenkin kaikissa hankealueen osissa. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulokset esitetään yksityiskohtaisesti liitteessä 5.

Maastokäyntien yhteydessä tehtyjen havaintojen lisäksi arvioinnin tausta-aineistona hyödynnettiin Metsäkeskuksen metsävaratietoja, metsänkäsittelyilmoituksia ja metsälain tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä (ns. metsälakikohteita), Suomen Lajitietokeskuksesta pyydettyjä (19.1.2024) lajitietoja, Maanmittauslaitoksen historiallisia ilmakuvia ja vanhoja painettuja karttoja sekä olemassa olevia julkaisuja, muun muassa Suomen ympäristökeskuksen opasta luontoselvityksistä ja luontovaikutusten arvioinnista (Mäkelä & Salo 2023).

Kasvillisuusvaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeesta kohdistuvia vaikutuksia vaikutusalueen luontotyyppien ja kasvilajien esiintymiin. Vaikutusalueita ovat tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja nostoalueet, voimaloille rakennettava tiestö, tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron maakaapelireitit sekä ulkoisten sähkönsiirtoreittien voimajohtoaukeat. Voimaloille rakennettavan tiestön vaikutusalue arvioidaan 15 metriä leveäksi ja voimajohdon johtoaukean vaikutusalue kokonaisuudessaan 46 metriä leveäksi. Johtoaukean leveys on 26 metriä, minkä lisäksi molemmille puolille arvioitu reuna-avyöhykkeen leveys on 10 metriä.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeessa kehitettyä ARVI-lähestymistapaa. Arvioinnissa tarkastellaan vaikutusten merkittävyyttä lajin tai luontotyyppin edustavuuteen ja lajin suojelutasoon huomioiden vaikutuksen alueellinen laajuus, kesto, voimakkuus ja suunta sekä lajin/luontotyyppin herkkyys muutoksille. Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyyppin asemaan Suomen luonnonsuojelu-, vesi- ja metsälainsäädännössä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa Etelä-Suomen alueella (Kontula & Raunio 2018). Lajiston osalta herkkyyden määrittelyssä huomioidaan lajin asema Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, EU:n luontodirektiiviin liitteissä sekä Suomen lajien uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym. 2019), joka noudattaa kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n ohjeita. Herkkyydskriteerit on kuvattu yksityiskohtaisemmin taulukossa (Taulukko 15.1)

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien luontotyyppien pinta-alaa sekä kasviyksilöiden ja/tai -populaatioiden yksilömäärää suhteessa vastaavien luontotyyppien yleisyyteen tai vastaavien lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Lisäksi huomioidaan kasvilajistossa sekä suotuisassa suojelutasossa tapahtuvat muutokset. Muutoksen suuruuden kriteeri on kuvattu yksityiskohtaisemmin taulukossa (Taulukko 15.2).

Taulukko 15.1 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2023) ohjeita mukaillen. Kohteen arvoluokalla tarkoitetaan luontoselvityksessä kohteiden arvottamisessa käytettyä asteikkoa 1–4, jossa arvoluokan määrittämiseen vaikuttavat muun muassa se, onko kohde lainsäädännöllä turvattu, miten uhanalaiseksi se on arvioitu sekä mikä sen merkitys on ekologisten yhteyksien säilymiseksi (Mäkelä & Salo 2023).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Suojelemattomia, luokittelemattomia tai elinvoimaisiksi (LC) luokiteltuja kasvilajeja ja luontotyypppejä.	Silmälläpidettäviä (NT) luontotyypppejä tai kasvilajeja, vesilain perusteella suojeltuja lähteitä tai metsälailla suojeltuja kohteita.	Luonnonsuojelulain, vesilain, metsälain tai EU-luontodirektiivin liitteiden perusteella suojeltuja kasvilajeja ja luontotyypppejä.	Useita luonnonsuojelulain, vesilain, metsälain tai Natura-arvioinnin EU-direktiivien perusteella suojeltuja kasvilajeja ja luontotyypppejä.
Edustavuudeltaan erittäin voimakkaasti heikentyneitä luontotyypppejä tai edustavuudeltaan erittäin voimakkaasti heikentyneitä lainsäädännöllä suojeltuja elinympäristöjä.	Alueellisesti uhanalaisia (RT) kasvilajeja tai luontotyypppejä, jotka ovat edustavia. Edustavuudeltaan heikentyneitä uhanalaisia (VU, EN, CR) tai EU-luontodirektiivin perusteella suojeltuja luontotyypppejä.	Rauhoitettuja tai uhanalaisia (VU, EN, CR) kasvilajeja tai luontotyypppejä. Erityisesti suojeltavien kasvilajien esiintym(i)ä	Useita rauhoitettuja tai uhanalaisia (VU, EN, CR) kasvilajeja tai luontotyypppejä. Useita erityisesti suojeltavien kasvilajien esiintymiä.
Arvoluokkien 1–4 ulkopuolelle jäävää ns. tavanomaista luontoa.	Arvoluokkaan 4 luokiteltuja eli monimuotoisuutta tukevia kohteita.	Arvoluokkaan 2 ja/tai 3 luokiteltuja eli erityisen tärkeitä ja/tai monimuotoisuutta turvaavia kohteita.	Arvoluokkaan 1 ja/tai 2 luokiteltuja eli lainsäädännöllä turvattuja ja/tai erityisen tärkeitä kohteita.
Kasvilajien elinympäristö tai luontotyyppin esiintymä ei ole luonnontilainen. Ihmisvaikutus on selvä ja näkyvä.	Kasvilajien elinympäristö tai luontotyyppin esiintymä on osin luonnontilainen ja osin ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa tai suojeltavissa.	Kasvilajien elinympäristö tai luontotyyppin esiintymä on suurimaksi osaksi luonnontilainen ja suurimaksi osaksi ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa tai suojeltavissa.	Kasvilajien elinympäristö tai luontotyyppin esiintymä on täysin luonnontilainen ja ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole olemassa tai suojeltavissa.

Kasvilajit, niiden kasvupaikat ja luontotyyppien esiintymät eivät ole erityisen herkkiä muutoksille.	Silmälläpidettävät tai alueellisesti uhanalaiset kasvilajit, kasvupaikat tai luontotyytit ovat melko herkkiä muutoksille.	Rauhoitetut tai uhanalaiset kasvilajit, kasvupaikat tai luontotyytit ovat herkkiä muutoksille.	Rauhoitetut tai uhanalaiset kasvilajit, kasvupaikat tai luontotyytit ovat erittäin herkkiä muutoksille esim. heikon leviämiskyvyn takia.
--	---	--	--

Kasvillisuuden osalta vaikutuskohteen **herkkyys** arvioidaan tuulivoimamala-alueella molemmissa vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 **vähäiseksi**, sillä hankealue on pääosin tavanomaista, ihmisen muokkaamaa aluetta. Sähkönsiirtoreittien osalta herkkyys arvioidaan vaihtoehtoisissa SVE 1A **kohtalaiseksi**, sillä alueella on yksi vesilain mukainen kohde. Vaihtoehtoisissa SVE 1B herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**, sillä alue on pääosin tavanomaista metsätalousvaikutteista aluetta yhtä vaarantuneen lehdon esiintymää lukuun ottamatta. Vaihtoehtoisissa SVE 2A ja SVE 2B herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**, sillä alueilla on muutamia uhanalaisia ja vesilain mukaisia kohteita.

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien luontotyyppien pinta-alaa sekä kasviyksilöiden ja/tai -populaatioiden yksilömäärää suhteessa vastaavien luontotyyppien yleisyyteen tai vastaavien lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Lisäksi huomioidaan kasvilajistossa sekä suotuisassa suojelutasossa tapahtuvat muutokset. Muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu yksityiskohtaisemmin taulukossa (Taulukko 15.2).

Taulukko 15.2 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2023) ohjeita mukaillen. Huomionarvoisella lajistolla tarkoitetaan uhanalaisia (VU, EN, CR), endeemisiä, rauhoitettuja ja levinneisyysalueensa rajalla olevia lajeja sekä niiden populaatioita. Huomionarvoisilla luontotyypeillä ja elinympäristöillä tarkoitetaan uhanalaisten kasvilajien kasvupaikkoja, uhanalaisia (VU, EN, CR) ja edustavia luontotyypejä sekä erityisen lajirikkaita alueita.

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Myönteiset vaikutukset ovat erittäin suuria kasvilajeille ja niiden kasvupaikoille tai luontotyypeille. Kasvilajisto muuttuu ja suotuisa suojelun taso paranee selvästi. Huomionarvoisen lajin tai luontotyytin esiintymä erittäin selvästi paranee/laajenee ja elinympäristön pirstoutuminen erittäin selvästi vähenee erillään olleiden elinympäristöjen kytkeytyessä toisiinsa.
Suuri +++	Myönteiset vaikutukset ovat suuria kasvilajeille ja niiden kasvupaikoille tai luontotyypeille. Suotuisa suojelun taso paranee ja kasvilajisto muuttuu selvästi. Huomionarvoisen lajin tai luontotyytin esiintymä selvästi paranee/laajenee ja elinympäristön pirstoutuminen selvästi vähenee.
Kohtalainen ++	Myönteiset vaikutukset ovat kohtalaisia kasvilajeille ja niiden kasvupaikoille tai luontotyypeille. Huomionarvoisen lajin tai luontotyytin esiintymä paranee/laajenee ja elinympäristön pirstoutuminen vähenee.
Vähäinen +	Myönteiset vaikutukset kasvillisuuteen ovat pieniä. Elinympäristön pirstoutumista vähentävä vaikutus on pieni. Lajien suotuisa suojelun taso ei muutu.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta kasvillisuuteen tai luontotyypeihin.

Vähäinen -	Kielteiset vaikutukset kasvillisuuteen ovat pieniä. Kasvupaikkojen pirstoutumisvaikutus on pieni. Lajien suotuisa suojelun taso ei heikkene. Paikallisesti luontotyyppin esiintymästä tuhoutuu/heikentyy pieni osa tai tarkasteltavan lajin kasvupaikan/populaation menetys/heikennys on nopeasti palautuvaa.
Kohtalainen - -	Kielteiset vaikutukset ovat kohtalaisia kasvilajeille ja niiden kasvupaikoille tai luontotyypeille, mutta niiden suotuisa suojelun taso ei heikkene. Huomionarvoisen lajin tai luontotyyppin esiintymä heikkenee/pirstoutuu/tuhoutuu osittain. Paikallisesti luontotyyppin esiintymästä tuhoutuu/heikentyy kohtalainen osuus tai tarkasteltavan lajin kasvupaikan/populaation menetys/heikennys on kohtalaisen nopeasti palautuvaa.
Suuri - - -	Kielteiset vaikutukset ovat suuria kasvilajeille ja niiden kasvupaikoille tai luontotyypeille. Suotuisa suojelun taso heikkenee ja kasvilajisto muuttuu. Huomionarvoisen lajin tai luontotyyppin esiintymä heikkenee/pirstoutuu/tuhoutuu suurelta osin. Paikallisesti luontotyyppin esiintymästä tuhoutuu/heikentyy suuri osuus tai tarkasteltavan lajin kasvupaikan/populaation menetys/heikennys on pitkäaikaista.
Erittäin suuri - - - -	Kielteiset vaikutukset ovat erittäin suuria kasvilajeille ja niiden kasvupaikoille tai luontotyypeille. Suotuisa suojelun taso heikkenee voimakkaasti, ja kasvilajisto muuttuu hyvin selvästi. Huomionarvoisen lajin tai luontotyyppin esiintymä tuhoutuu tai hyvin selvästi heikkenee/pirstoutuu. Paikallisesti luontotyyppin esiintymästä tuhoutuu/heikentyy erittäin suuri osuus tai tarkasteltavan lajin kasvupaikan/populaation menetys/heikennys on pysyvää tai hyvin pitkäaikaista.

Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa 15.4.

Kasvillisuusvaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja hankkeen toteuttamisvaihtoehtojen vertailussa huomioidaan lisäksi kasvillisuuden monimuotoisuus kokonaisuutena. Arvioinnissa tarkastellaan kokonaisuutena tuhoutuvien, pirstoutuvien ja edustavuudeltaan heikentyvien luontotyyppien laajuutta ja kirjoa alueellinen ja paikallinen monimuotoisuus huomioiden. Jos yhden luontotyyppin paikallisesti ainoa, pienikin, esiintymä tuhoutuu, ovat vaikutukset kokonaisuudessaan merkittäviä kasvillisuuden monimuotoisuudelle paikallisella tasolla.

15.3. Vaikutukset kasvillisuuteen, luontotyypeihin ja suojelukohteisiin

15.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana, jolloin kasvillisuutta poistetaan voimalapaikoilta ja nostoalueilta, sähköasemien rakennuspaikoilta sekä sähkönsiirtoreittien ja huoltoteiden varrelta. Rakentamistoimenpiteiden seurauksena alueen kasvillisuutta ja luontotyypejä häviää tai niiden luonnontila muuttuu. Raivatun puuston seurauksena alueen valo-, kosteus- ja tuuliolosuhteet muuttuvat, mikä aikaansaa ympäröivistä metsäalueista poikkeavan mikroilmaston muodostumisen (Tolvanen 1997, Yingzuo ym. 2022). Kielteisimmät vaikutukset kohdistuvat metsäisiin luontotyypeihin sekä varjoisista elinympäristöistä riippuvaisiin

lajeihin. Metsäisten luontotyyppien kohdalla reunavaikutuksen arvioidaan yltävän noin 50 metrin päähän avoimeksi raivatusta alueesta (Ylisirniö ym. 2016), jolloin esimerkiksi puuston kuolleisuus saattaa lisääntyä tällä alueella tuulen aiheuttaman stressin vuoksi (Tolvanen 1997). Sen sijaan valoisilla ja avoimilla kasvupaikoilla viihtyvät lajit voivat parhaimmillaan hyötyä rakentamisen seurauksena syntyneistä alueista. Tällaisia ovat esimerkiksi monet keto- ja niittylajit, kuten selvityksessäkin havaittu ahokissankäpälä (*Antennaria dioica*), jota tavataan usein teiden pientareilla.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvat kasvillisuusvaikutukset ovat pääosin paikallisia ja rajoittuvat rakennettavalle alueelle. Vaikutukset ovat voimalapaikoilla kuitenkin pitkäaikaisia, sillä kasvillisuuden raivauksen lisäksi maannosta poistetaan ja maaperää peitetään perustusmateriaalilla kuten soralla. Tällä on vaikutusta maaperän ominaisuuksiin (ks. 11.3) ja siten kasvien kasvuolosuhteisiin mahdollisesti myös voimaloiden purkamisen jälkeen.

Löytänän tuulivoimala-alueen vaihtoehdot VE1 ja VE2 eroavat toisistaan niin, että vaihtoehdossa VE2 kaksi itäistä voimalaa jäisi rakentamatta. Näin ollen vaihtoehdossa VE2 kasvillisuutta raivattaisiin vähemmän voimala-alueilta ja niiden nostoalueilta. Vaihtoehdossa VE2 ei myöskään rakennettaisi tietä eikä voimaloiden välistä sähkölinjaa vaihtoehdossa VE1 suunnitellulle voimalalle Löytänä-järven pohjoispuolelle. Toisessa, pelkästään vaihtoehdossa VE1 suunnitellussa voimalassa hyödynnettäisiin jo olemassa olevaa tietä, eikä kasvillisuutta tarvitsisi poistaa juurikaan enemmän kuin vaihtoehdossa VE2 sähkölinjan tai tien vuoksi. Uhanalaisten tai muuten huomionarvoisten kasvilajien ja luontotyyppien kannalta vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole eroa.

Voimaloiden ja muiden rakenteiden sijoittelun suunnittelussa on jo lähtökohtaisesti otettu huomioon kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulokset. Kaikki suunnitellut voimalat sijoittuvat havupuuvaltaisiin metsätalousmetsiin, ojitetuille turvemaille, avohakkuille ja taimikolle. Jos Nälkävuoren länsipuolella kulkevaa metsäautotietä levennetään tien itäpuolelle, rauhoitetun valkolehdokin esiintymä menetetään. Muutoin rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta huomionarvoisten kasvilajien ja luontotyyppien osalta, ja rakentamisen vaikutukset molemmissa vaihtoehdoissa arvioidaan vähäisiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ovat vähäiset. Vaikutuksia voi syntyä alueen lisääntyneestä ihmistoiminnasta, ja esimerkiksi vieraslajit voivat hyötyä muuttuneesta elinympäristöstä (Vilà ja Ibáñez 2011) ja levitä maansiirron ja työkonien mukana tuulivoimaloiden ja huoltoteiden ympäristöön (Montagnani ym. 2022). Tuulivoimaloista, sähköasemista tai voimajohdoista alkunsa saavat tulipalot, jotka pääsevät leviämään maastopaloksi, ovat mahdollisia mutta epätodennäköisiä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä toiminnan aikaisissa vaikutuksissa ei ole olennaista eroa.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan lopettamisen jälkeen tuulivoima-alue voidaan maisemoida, jolloin kasvillisuus alkaa vähitellen palautua ja levittäytyä voimalapaikoille. Muutos kohti ympäröivien alueiden luontaisia luontotyyppejä on kuitenkin hidas etenkin suoluontotyyppien ja varttuneiden metsäluontotyyppien kohdalla, minkä vuoksi niihin kohdistuvat vaikutukset ovat pitkäaikaisia, jopa pysyviä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä toiminnan lopettamisen aikaisissa vaikutuksissa ei ole olennaista eroa.

15.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin tuulivoima-alueen rakentamisessa. Voimajohdon alueen puusto poistetaan, ja lisäksi puustoa voidaan lyhentää tai tarvittaessa poistaa reunavyöhykkeen alueelta. Tämän seurauksena puustoisia luontotyyppejä häviää tai niiden luonnontila muuttuu. Kenttä- ja pohjakerroksen kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat vähäiset jo entuudestaan aukeilla kasvupaikoilla. Pylvässijoittelulla voidaan huomioda entuudestaan avoimia luontotyyppejä, kuten avosoita ja vesistöjä, niin ettei niiden luonnontila heikenny sähkönsiirtoreittien rakentamisen seurauksena.

Pohjoiset sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1A ja SVE 1B sijoittuvat kokonaisuudessaan metsätalousmaille ja ojitetuille turvemaille. Eteläiset vaihtoehdot SVE2A ja SVE2B kulkevat osittain myös peltoalueiden ja asuttujen alueiden ylitse. SVE 1A:n pituus on noin 8 kilometriä, SVE1B:n 12 kilometriä, SVE2A:n 22 kilometriä ja SVE2B:n 24 kilometriä. Eteläisimpien sähkönsiirtovaihtoehtojen varrelta poistettavan puuston pinta-ala on siis noin 2–3 kertainen pohjoisimpiin vaihtoehtoihin verrattuna. Sähkönsiirtovaihtoehtojen alueella sijaitsevat metsät ovat kuitenkin voimakkaasti ihmisvaikutteisia, eikä rakentamisen aikaisissa vaikutuksissa ole merkittävää eroa uhanalaisten metsäluontotyyppien kannalta.

Huomioitavista luontoarvoista vaihtoehto SVE1A:n varrella on yksi vesilain kohde, luonnontilainen lähde ja siitä purkautuva noro. Kohteen luonnontila vaarantuu, jos pylväs sijoitetaan sen välittömään läheisyyteen tai ympäröivä puusto poistetaan. SVE1B:n alueella olevan tuoreen keskiravinteisen lehdon luonnontila romahtaa puuston poiston seurauksena, ja myös ympäröivän alueen luonnontila heikentyy reunavaikutuksen seurauksena. SVE2A:n alueella olevien noron ja pallosararämeen/rämeleton luonnontila vaarantuu puuston poiston seurauksena, ja välittömään lähiympäristöön sijoitettavilla pylväillä voi olla heikentävä vaikutus alueiden vesitalouteen. SVE2B:n alueelle sijoittuu kaksi uhanalaista suoluontotyyppiä ja kaksi vesilain 2. luvun 11 §:n mukaista kohdetta, joiden luonnontila voi heikentyä puuston raivauksen ja pylväiden vaikutuksesta. Sen sijaan alueella havaittuun ahokis-sankäpäälään voi kohdistua myönteisiä vaikutuksia lisääntyneen avoimen elinympäristön seurauksena.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohtoalueen kasvillisuus raivataan matalaksi 5–8 vuoden välein joko koneellisesti tai raivaussahalla, ja reunavyöhykkeen puustoa kaadetaan tai lyhennetään noin 10–25 vuoden välein, jolloin alue pysyy avoimena koko toiminnan ajan. Näin ollen sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset metsäisiin luontotyypeihin ovat pitkäaikaisia. Avoimien suoluontotyyppien ja vesiluontotyyppien kasvillisuus alkaa palautumaan kohti luonnontilaa mahdollisista rakentamisen aikana syntyneistä vaikutuksista. Vaikutukset huomioitaviin luontoarvoihin ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikana, sillä puuston raivaus ylläpitää alueella syntyneitä mikroilmastollisia muutoksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin käyttöä voidaan jatkaa, mikäli tuulivoimalat uusitaan tai voimajohdolle on muuta käyttöä. Tällöin alue säilyy avoimena. Pylväiden perustukset voidaan joko jättää paikoilleen tai purkaa. Purkamisen seurauksena alueella liikkuvat työkoneet ja ihmiset lisäävät alueen kulumista ja hidastavat kasvillisuuden palautumista. Alueen kasvillisuus palautuu kuitenkin todennäköisesti nopeammin kuin voimala-alueella, sillä voimajohdon alueen maaperää ei muokata pylväspaikkojen

perustuksia lukuun ottamatta. Toiminnan lopettamisen aikaisissa vaikutuksissa ei ole merkittävää eroa sähkönsiirtovaihtoehtojen välillä.

15.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Toteutusvaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen kasvillisuuteen ja luontotyypeihin ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Tuulivoima-alueen vaihtoehdossa VE1 vaikutuskohteen *herkkyys on vähäinen*, sillä vaikutusalueella ei esiinny huomionarvoisia lajeja tai luontotyypejä Nälkävuoren valkolehdokkiesiintymää lukuun ottamatta. *Muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi*, sillä kasvillisuuden paikallinen tai alueellinen monimuotoisuus ei heikkene, ja vaikutukset kohdistuvat suurimmaksi osaksi voimakkaan metsätalousvaikutteisiin metsiin. **Näin ollen vaihtoehdossa VE1 vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.**

Tuulivoima-alueen vaihtoehdossa VE2 vaikutuskohteen *herkkyys on vähäinen*, sillä vaikutusalueella ei esiinny huomionarvoisia lajeja tai luontotyypejä Nälkävuoren valkolehdokkiesiintymää lukuun ottamatta. *Muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi*, sillä kasvillisuuden paikallinen tai alueellinen monimuotoisuus ei heikkene, ja vaikutukset kohdistuvat suurimmaksi osaksi voimakkaan metsätalousvaikutteisiin metsiin. **Näin ollen vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1A vaikutuskohteen *herkkyys on kohtalainen*, sillä alueella on yksi vesilain mukainen kohde, lähde ja siitä purkautuva noro. Vaikutusalueen luontotyypit ovat muutoin lähes täysin luonnontilaltaan heikentyneitä. *Muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi*, sillä vesilain kohteen luonnontila heikentyy puuston raivauksen seurauksena. **Näin ollen vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1B vaikutuskohteen *herkkyys on vähäinen*, sillä alueelle sijoittuu yksi uhanalaisen tuoreen keskiravinteisen lehdon (VU) esiintymä. Vaikutusalueen luontotyypit ovat muutoin lähes täysin luonnontilaltaan heikentyneitä. *Muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi*, sillä puronvarsilehdon luonnontila romahtaa johtokäytävän kohdalta ja lisäksi syntyy reuna-vaikutteista ympäristöä. Kasvillisuuden paikallinen tai alueellinen monimuotoisuus ei muutoin heikkene, sillä vaikutukset kohdistuvat pääasiassa voimakkaan metsätalousvaikutteisiin metsiin. **Näin ollen vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2A vaikutuskohteen *herkkyys on kohtalainen*, sillä vaikutusalueella sijaitsee yksi vesilain mukainen noro sekä luonnontilainen suo, joka edustaa kahta uhanalaista luontotyyppiä. *Muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi*, sillä alueiden luonnontila heikentyy rakentamisen seurauksena. **Näin ollen vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2B vaikutuskohteen *herkkyys on kohtalainen*, sillä vaikutusalueella sijaitsee kaksi vesilain mukaista kohdetta ja kaksi uhanalaista suoluontotyyppiä. *Muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi*, sillä alueiden luonnontila heikentyy rakentamisen seurauksena. **Näin ollen vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Toteutusvaihtoehtojen vaikutukset kasvillisuudelle ja luontotyypeille on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 15.3).

Taulukko 15.3 Toteutusvaihtoehtojen vaikutukset kasvillisuudelle ja luontotyypeille.

	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Vähäinen muutos	Ei muutosta	Vähäinen muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys			SVE1B	VE1 VE2	VE0				
Kohtalainen herkkyys			SVE1A SVE2A SVE2B						
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

15.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Sekä tuulivoima-alueen että sähkönsiirtoreittien rakentamisen kielteisiä vaikutuksia kasvillisuudelle ja luontotyypeille voidaan vähentää voimaloiden ja muiden rakenteiden tarkalla sijoittelulla. Voimaloiden sijoittelussa on jo huomioitu huomionarvoiset luontokohteet, jotka esitetty myös edellä (Kuva 15.1). Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä rajatut huomioitavat alueet tulisi jättää kokonaan rakentamistoimenpiteiden ulkopuolelle, ja suojeltujen kohteiden hävittäminen tai heikentäminen on laissa kiellettyä. Lisäksi rakentamisessa tulisi ensisijaisesti hyödyntää jo olemassa olevia teitä ja muita

ihmisvaikutuksen alaisina olevia alueita, ja säästää luonnontilaisena tai luonnontilaisen kaltaisena säilyneet alueet luontotyyppien pirstoutumisen ehkäisemiseksi. Raskailla työkoneilla liikuttaessa rakentaminen tulisi tehdä maan ollessa jäässä, jolloin ehkäistään maaperän turhaa kulumista.

Tuulivoimala-alueen valkolehdokin esiintymä menetetään, jos metsäautotietä levennetään tien itäpuolelle, joten leventäminen tulisi toteuttaa tien länsipuolella.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen arvokkaat vesi- ja suoluontotyypit tulisi huomioida sijoittamalla pylvää mahdollisimman kauaksi kohteista, jotta ne eivät heikennä alueiden vesitaloutta. Alueiden puustoa tulisi raivata mahdollisimman vähän.

Työkoneiden ja ihmisten mukana alueelle mahdollisesti kulkeutuvat haitalliset vieraslajit tulisi hävittää mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jolloin niiden hävittäminen on vaivattominta ja lajien leviäminen laajemmalle alueelle estetään.

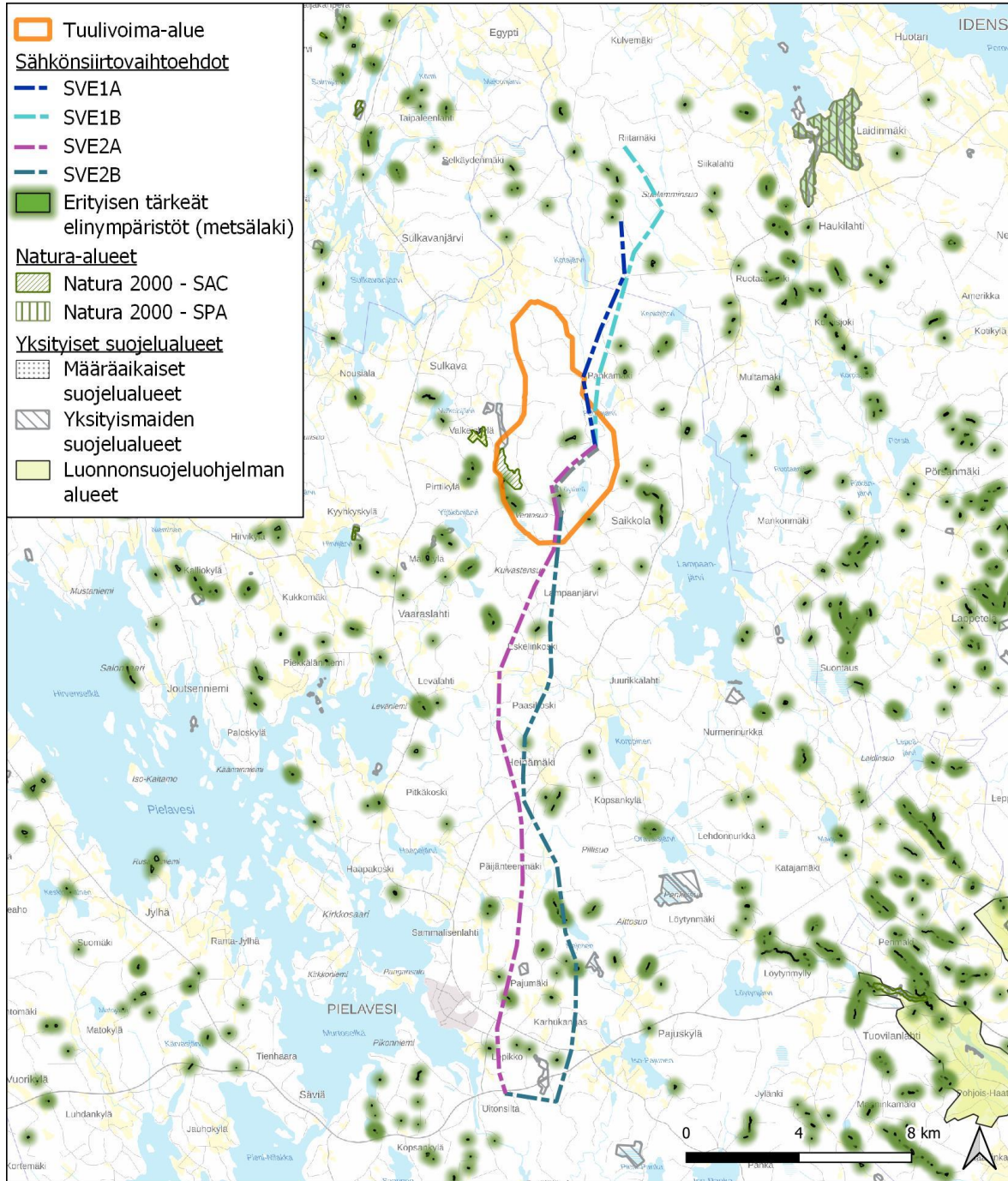
15.6. Arvioinnin epävarmuus

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien kasvillisuutta ja luontotyyppejä ei ajan rajallisuuden vuoksi ollut mahdollista kartoittaa kokonaisuudessaan, vaan maastoinventoinnit kohdennettiin esitietojen perusteella alueille, joilla arvioitiin mahdollisesti olevan erityisiä suojeluarvoja. Muualla alueella pyrittiin liikkumaan tasaisesti, jotta koko selvitysalueen kasvillisuudesta ja luontotyypeistä saataisiin kattava kuva. Selvityksessä jää kuitenkin väistämättä alueita, joilla ei maastossa tehty havaintoja. Näin ollen on mahdollista, että suojeluarvolta huomioitavia, etenkin pienialaisia kohteita tai yksittäisiä lajeja on jäänyt huomioimatta. Todennäköisyys, että alueella olisi selvityksessä huomiotta jääneitä uhanalaisia lajeja tai luontotyyppejä, on kuitenkin pieni.

16. Natura-alueet ja luonnonsuojelualueet

16.1. Nykytila

Tuulivoima-alueen rajausta vastaa tuulivoimaosayleiskaavan kaava-alueen raja. Tästä syystä tuulivoima-alueen sisällä on osia yhdestä Natura-alueesta ja yhdestä luonnonsuojelualueesta. Tuulivoimaloita ei sijoiteta suojelualueille tai Natura-alueelle. Sähkönsiirtoreittien SVE2A ja SVE2B läheisyyteen sijoittuu myös muutama luonnonsuojelualue (Taulukko 16.1, Taulukko 16.2). Sekä tuulivoima-alueelle ja sen läheisyyteen, että kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuu myös metsälain (ML 1093/1996) 10 § mukaisesti määritettyjä erityisen tärkeitä elinympäristöjä (Kuva 16.1).



Tulostettu 14/03/2024, EK.

Lähteet: luonnonsuojelu- ja Natura-alueet: SYKE, metsäläki: Metsäkeskus

Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 16.1 Hankealueen lähistöllä sijaitsevat Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja Metsäkeskuksen määrittämät erityisen tärkeät elinympäristöt (ML 10 §).

Natura-alueet

Hankealueen länsipuolelle sijoittuu Valkeiskylän ja Ventojoen metsät -Natura-alue (SAC FI0600024), johon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu erillisessä Natura-selvityksessä (aiempi nimi Natura-

tarvearvio) (Liite 6). Alue on suojeltu luontodirektiivin (92/43/ETY) mukaisena alueena direktiivin liitteessä I lueteltujen luontotyyppien perusteella. Natura-alueen molemmat osa-alueet ovat pääosin tuoreen kankaan vanhoja metsiä. Hankealueen puolella sijaitseva Ventojoen metsä on luonnontilaisen kaltaista kuusivaltaista kangasmetsää, jossa kasvaa myös järeää haapaa, raitaa ja koivua. Ventojoen varrella on myös eri korpityyppejä ja pienialaisia rämeitä.

Alueen suojeluperusteena olevat luontotyypit on lueteltu alla (Taulukko 16.1). Alueen Natura-tietolomakkeella ei ole mainittuna direktiivin 2009/147/EY 4 artiklan tai direktiivin 92/43/ETY liitteen II mukaisia lajeja, mutta muiksi tärkeiksi lajeiksi on lueteltu kuukkeli, joka ei siis kuitenkaan ole alueen suojeluperusteena. Tietolomakkeella on arvioitu myös alueeseen kohdistuvia vaikutuksia, joista ulkopuolelta tuleviksi vaikutuksiksi on lueteltu turpeenotto sekä maantäyttö/kuivatus (ml. ojitus). Näillä toimilla arvioidaan olevan kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia alueeseen.

Taulukko 16.1 Natura-alueen Valkeiskylän ja Ventojoen metsät suojeluperusteena olevat luontodirektiivin liitteen I luontotyypit

Luontotyyppi	Koodi	Pinta-ala (ha)
Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on <i>Ranunculus fluitantis</i> ja <i>Callitriche-Batrachium</i> -kasvillisuutta	3260	0,48
Borealiset luonnonmetsät	9010	43
Puustoiset suot	91D0	9,5

Luonnonsuojelualueet

Natura-alue yhdistyy pohjoisessa Ventometsä-nimiseen yksityiseen luonnonsuojelualueeseen (YSA231747), jonka eteläosa sijoittuu tuulivoima-alueen sisäpuolelle. Muut noin 2 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsevat luonnonsuojelualueet ja etäisyydet lähimpiin hankkeen vaihtoehtoihin on esitetty seuraavassa, Taulukko 16.2.

Kaikkien lueteltujen luonnonsuojelualueiden suojelupäätösten perusteena ovat olleet uhanalaiset ja silmälläpidettävät luontotyypit, pääasiassa vanhat kangasmetsät ja eri suotyyppit. Suojellut suot ovat monin paikoin ojitettuja, mutta luonnontilaisen kaltaisia. Suojelupäätösten lajeina on lueteltu Yijäkönmäen-Särkimäen metsän osalta korkkikerroskääpä (*Perenniporia subacida*, NT) ja korpiluppo (*Alectoria sarmentosa*, NT) sekä Ukonmurto 1:n osalta kuusenhäivelö (*Arthothelium scandinavicum*, NT) ja korpiluppo.

Taulukko 16.2 Hankealueen lähetyvillä sijaitsevien suojelualueiden etäisyydet lähimmästä hankkeen tai sähkönsiirron vaihtoehdosta

Koodi	Luonnonsuojelualue	Pinta-ala	Lähin vaihtoehto	Etäisyys
SAC FI0600024	Valkeiskylän ja Ventojoen metsät	78 ha	VE1, VE2	0 m
YSA231747	Ventometsä	35,9 ha	VE1, VE2	0 m
YSA231467	Yijäkönmäen-Särkimäen metsä	7,5 ha	VE1, VE2	2 km
YSA249053	Savenkallio	9,8 ha	SVE 2A	150 m
YSA080450	Pappilan metsä	6,1 ha	SVE 2B	550 m
YSA231530	Pappilan metsä 2	20,6 ha	SVE 2B	350 m

YSA254973	Ukonmurronsuo 1	13,5 ha	SVE 2B	400 m
YSA254974	Ukonmurronsuo 2	3,7 ha	SVE 2B	850 m

16.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luonnonsuojelulain 5. luvun 35 §:n mukaan hankkeesta vastaavan on asianmukaisesti arvioitava hankkeen vaikutukset läheisiin Natura-alueisiin, jos hankkeella todennäköisesti on heikentävä vaikutus alueen suojeluperusteena oleville lajeille tai luontotyypeille. Valkeiskylän ja Ventojoen metsät - Natura-alueeseen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu erillisessä Natura-selvityksessä liitteessä 6. Arviointi perustuu alueen tietolomakkeeseen, josta käy ilmi alueen suojeluperusteena olevat lajit ja luontotyypit ja niihin kohdistuvat uhkat. Natura-selvityksen perusteella todettiin, että tuulivoimahankkeelle ei ole tarpeen laatia varsinaista LSL 35 § mukaista Natura-arviointia.

Yksityisistä luonnonsuojelualueista pyydettiin suojelupäätökset Pohjois-Savon ELY-keskukselta (sähköposti 19.2.2024).

Hankkeesta aiheutuvien vaikutusten merkittävyys suojelualueille määräytyy vaikutuksen voimakkuuden (muutoksen suuruuden) ja vaikutuksen kohteena olevan luonnonarvon herkkyyden perusteella. Herkkyyden ja vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu tarkemmin taulukoissa (Taulukko 16.3; Taulukko 16.4).

Taulukko 16.3. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2023) ohjeita mukaillen.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vaikutusalueella yksityinen luonnonsuojelu-alue, maakuntakaavan luonnonsuojelukohde, määräaikainen suojelukohde tai METSO-suojelukohde, joka on ei-edustava.	Vaikutusalueella edustava yksityinen luonnonsuojelualue, määräaikainen suojelukohde, METSO-suojelukohde tai MAALI-alue.	Vaikutusalueella Natura-alue, yksityinen luonnonsuojelualue, määräaikainen suojelukohde, suojeluohjelman kohde, IBA/FINIBA-alue ja/tai RAMSAR-kosteikko.	Vaikutusalueella Natura-alue, yksityinen luonnonsuojelualue, määräaikainen suojelukohde, suojeluohjelman kohde, IBA/FINIBA-alue ja/tai RAMSAR-kosteikko.
Suojelualueen lajisto ja luontotyypit yleisiä ja elinvoimaisia.	Suojelualueella silmälläpidettäviä (NT) lajeja/luontotyyppejä tai alueellisesti uhanalaisia lajeja.	Suojelualueella uhanalaisia (VU, EN CR), rauhoitettuja, erityisesti suojeltavia tai luonnonsuojelulaissa/ EU:n luonto- tai lintudirektiivissä mainittuja lajeja/luontotyyppejä.	Suojelualueella useita uhanalaisia (VU, EN CR), rauhoitettuja, erityisesti suojeltavia tai luonnonsuojelulaissa/ EU:n luonto- tai lintudirektiivissä mainittuja lajeja/luontotyyppejä.
Suojelualueen lajit ja niiden elinympäristöt eivät ole erityisen herkkiä ympäristön muutoksille.	Suojelualueen lajit ja niiden elinympäristöt ovat melko herkkiä muutoksille.	Suojeluperusteet ovat melko herkkiä ympäristön muutoksille.	Suojeluperusteet ovat erityisen herkkiä ympäristön muutoksille.

Suojelualue on selvästi ihmisvaikutteinen.	Suojelualueen olosuhteet ovat luonnontilaisen kaltaiset.	Suojelualue on suurimaksi osaksi luonnontilainen ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa tai suojeltavissa.	Suojelualue on täysin luonnontilainen ja ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole olemassa tai suojeltavissa.
--	--	--	--

Tuulivoima-alue rajautuu luontotyyppien perusteella suojeltuun Natura-alueeseen, jolta tehtiin havaintoja myös liito-oravan papanoista ja kolopuusta. Lähin voimala sijaitsee kuitenkin noin 470 m etäisyydellä ja voimalaa ympäröivä vaikutusalue noin 200 m etäisyydellä Natura-alueesta, joten suojelualue ei kuulu voimalan vaikutusalueelle. Natura-alueen ja Ventojoen yksityisen luonnonsuojelualueen viereen on myös suunniteltu mahdollisesti käytettävä tie, joka seuraa jo olemassa olevaa tietä. Jos tietä levennetään suojelualueiden puolelle, kuuluvat myös suojelualueet vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusalueelle. Näin ollen vaihtoehtojen **VE1 ja VE2** vaikutusalueen **herkkyys** arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen **SVE1A ja SVE1B** osalta vaikutusalueen **herkkyys** arvioidaan **vähäiseksi**, sillä linjojen vaikutusalueella tai sen lähistöllä ei sijaitse suojelualueita. Sähkönsiirtovaihtoehtojen **SVE2A ja SVE B** **herkkyys** arvioidaan niin ikään **vähäiseksi**, sillä lähimmät, luontotyyppien perusteella suojellut luonnonsuojelualueet, sijaitsevat 150 m – 2 km etäisyydellä, eivätkä näin ollen kuulu sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutusalueeseen.

Taulukko 16.4. Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2023) ohjeita mukailen.

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelualueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöt tai luontotyyppien esiintymät paranevat selvästi. Elinympäristöjen pirstoutuminen vähenee huomattavasti. Suojeluperusteena olevien lajien ja luontotyyppien suotuisa suojelun taso paranee merkittävästi. Suojeluperusteena olevien lajien populaatiot kasvavat ja muuttuvat erittäin selvästi aiempaa elinvoimaisemmiksi.
Suuri +++	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelualueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöt tai luontotyyppien esiintymät paranevat. Elinympäristöjen pirstoutuminen vähenee. Suojeluperusteena olevien lajien ja luontotyyppien suotuisa suojelun taso paranee selvästi. Suojeluperusteena olevien lajien populaatiot kasvavat ja muuttuvat aiempaa elinvoimaisemmiksi.
Kohtalainen ++	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelualueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöissä tai luontotyyppien esiintymissä tapahtuu kohtalaisia positiivisia muutoksia. Elinympäristöjen pirstoutuminen voi vähentyä. Suojeluperusteena olevien lajien ja luontotyyppien suotuisassa suojelun tasossa tapahtuu kohtalaisia positiivisia muutoksia. Suojeluperusteena olevien lajien populaatioissa tapahtuu kohtalaisia positiivisia muutoksia.
Vähäinen +	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelualueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöissä tai luontotyyppien esiintymissä tapahtuu vähäisiä

	positiivisia muutoksia. Elinympäristöjen pirstoutumista vähentävä vaikutus on vähäinen. Positiiviset vaikutukset kohdistuvat yleisiin, elinvoimaisiin lajeihin tai luontotyyppeihin. Kasvi- ja eläinlajistossa tapahtuu vähäisiä positiivisia muutoksia.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta suojelualueiden kasvillisuuteen, eläimistöön tai luontotyyppeihin.
Vähäinen -	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelualueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöissä tai luontotyyppien esiintymissä tapahtuu vähäisiä kielteisiä muutoksia. Elinympäristöjen pirstoutumista lisäävä vaikutus on vähäinen. Kielteiset vaikutukset kohdistuvat yleisiin, elinvoimaisiin lajeihin tai luontotyyppeihin. Kasvi- ja eläinlajistossa tapahtuu vähäisiä kielteisiä muutoksia. Suojelualueesta heikentyy pieni osuus.
Kohtalainen --	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelualueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöissä tai luontotyyppien esiintymissä tapahtuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia. Elinympäristöjen pirstoutumista lisäävä vaikutus on kohtalainen. Suojeluperusteena olevien lajien ja luontotyyppien suotuisassa suojelun tasossa tapahtuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia. Suojeluperusteena olevien lajien populaatioissa tapahtuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia. Suojelualueesta heikentyy kohtalainen osuus tai tuhoutuu pieni osa.
Suuri ---	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelualueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöt tai luontotyyppien esiintymät tuhoutuvat/heikkenevät. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisääntyy selvästi. Suojeluperusteena olevien lajien ja luontotyyppien suotuisa suojelun taso heikkenee selvästi. Suojeluperusteena olevien lajien populaatiot pienenevät ja niiden elinvoimaisuus heikkenee. Suojelualueesta heikentyy suuri osuus tai tuhoutuu kohtalainen osuus.
Erittäin suuri ----	Vaikutusalueella sijaitsevan suojelualueen suojeluperusteena olevien lajien elinympäristöt tai luontotyyppien esiintymät tuhoutuvat kokonaan tai heikkenevät merkittävästi. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisääntyy erittäin selvästi. Suojeluperusteena olevien lajien ja luontotyyppien suotuisa suojelun taso heikkenee erittäin selvästi. Suojeluperusteena olevien lajien populaatiot pienenevät ja niiden elinvoimaisuus heikkenee merkittävästi. Suojelualue tuhoutuu täysin tai siitä heikentyy erittäin suuri osuus.

Muutoksen suuruutta on käsitelty luvussa 16.4.

16.3. Vaikutukset suojelualueisiin

Natura-alueeseen Valkeiskylän ja Ventojoen metsät kohdistuvia vaikutuksia on kuvattu tarkemmin liitteenä 6 olevassa Natura-selvityksessä.

Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Natura-alueelle Valkeiskylän ja Ventojoen metsät ei sijoiteta tuulivoimaloita. Lähin tuulivoimala rakennetaan noin 470 m etäisyydelle Natura-alueen rajasta. Voimalaa rakennettaessa Natura-alueelle

ei kohdistu rakentamis- tai maansiirtotoimenpiteitä. Rakennusaikainen melu ja pölyäminen voi aiheuttaa vähäistä häiriötä myös Natura-alueen puolella, mutta vaikutus on ohimenevä. Alueen metsäisyys suojaa sekä melun että pölyn leviämiseltä. Etäisyyden takia rakentamisaikaista häiriötä voidaan pitää vähäisenä.

Natura-alueen itäpuolella ja osin siihen rajautuen sijaitsee tie, jota on suunniteltu käytettävän myös tuulipuiston rakentamisessa. Jos tietä levennetään tai kunnostetaan, maansiirtoa ei saa ulottaa Natura-alueelle. Tienrakennuksen yhteydessä Natura-alueelle voi aiheutua lyhytaikaista häiriötä.

Suojelualueelle Ventometsä ei sijoiteta tuulivoimaloita. Suojelualan itäpuolitse, osin suojelualueeseen rajautuen, sijaitsee tie, jota on suunniteltu käytettävän myös tuulipuiston rakentamisessa. Jos tietä levennetään tai kunnostetaan, maansiirtoa ei tule kohdistaa suojelualueelle. Tienrakennuksen yhteydessä suojelualueelle voi aiheutua vähäistä häiriötä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana voimaloista aiheutuu melu- ja välkevaikutuksia, jotka ulottuvat osittain myös Natura-alueelle ja luonnonsuojelualan eteläosaan (katso kappale 19 ja 20. Koska alueiden suojelupeusteena ovat luontotyypit ja kasvillisuus, ei tällaisia häiriövaikutuksia pidetä haitallisina.

Voimaloille tehdään huoltokäyntejä, jotka voidaan suorittaa Natura- ja suojelualan rajalla sijaitsevaa tietä pitkin. Muutaman vuotuisen ajokerran haittavaikutusta voidaan pitää mitättömän pienenä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden purkamisen vaikutukset muistuttavat rakentamisolon vaikutuksia ja ovat lyhytaikaiset.

16.3.1. Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu Valkeiskylän ja Ventojen metsät -Natura-alueen tai muidenkaan Natura-alueiden läheisyyteen (Kuva 16.1).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien SVE1A ja SVE1B läheisyyteen ei sijoitu suojelualueita, eikä niiden rakentamisesta siten aiheudu vaikutuksia.

Sähkönsiirtoreittien SVE2A ja SVE2B läheisyyteen sijoittuu muutamia luonnonsuojelualueita (Kuva 16.1 ja Taulukko 16.2). Lähimmilläänkin etäisyyttä on kuitenkin 150 m *Savenkallion* luonnonsuojelualan ja SVE2A reitin välillä. Muut suojelualueet sijaitsevat vähintään 350 m etäisyydellä. Lähimmät suojelualueet on huomioitavat voimajohtojen rakennusvaiheessa ja suunniteltava rakennustyöt siten, että suojelualueille aiheuteta haittaa. Näin toimien voidaan katsoa, että myöskään sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE2A ja SVEB rakentamisesta ei aiheudu suojelualueille vaikutuksia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Millään sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla ei ole toiminnan aikaisia vaikutuksia suojelualueisiin, sillä lähimmätkin suojelualueet sijaitsevat sellaisella etäisyydellä, että puuston raivaus ei vaikuta niihin.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkamisen vaikutukset vastaavat rakentamisvaiheen vaikutuksia. Kun lähimmät suojelualueet huomioidaan töiden ja kuljetusten suunnittelussa, ei vaikutuksia aiheudu.

16.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

16.4.1. Natura-alueet

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Natura-alueisiin ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Tuulivoima-alueen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusalueen herkkyys on kohtalainen, sillä vaihtoehdot rajautuvat lännessä Valkeiskylän ja Ventojoen metsät -Natura-alueeseen. Suojelualueelle ei kuitenkaan sijoiteta voimaloita tai muita rakenteita, mutta vähäisiä häiriöitä voi aiheutua. Muutoksen *suuruus* arvioidaan luokkaan **vähäinen kielteinen**. Näin ollen hankkeen vaikutukset Natura-alueeseen molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Natura-selvitys on esitetty liitteessä 6. Natura-selvityksen perusteella voidaan todeta, että millään hankevaihtoehdolla ei ole merkittäviä kielteisiä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisin, eikä varsinaista Natura-arviointia (LSL 35 §) ole tarpeen laatia.

Sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE 1A, SVE 1B, SVE 2A ja SVE 2B alueiden vaikutusalueelle ei sijoitu Natura-alueita, joten vaihtoehtojen vaikutusalueen herkkyys on vähäinen ja muutoksen suuruus luokkaa **ei vaikutusta**. Näin ollen missään sähkönsiirron vaihtoehdossa **ei kohdistu Natura-alueisiin vaikutuksia**.

Taulukko 16.3 Natura-alueeseen Valkeiskylän ja Ventojoen metsät kohdistuvien vaikutusten merkittävyys tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien eri toteutusvaihtoehdoissa

-
+

	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Vähäinen muutos	Ei muutosta	Vähäinen muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys					VE0 SVE1A SVE1B SVE2A SVE2B				
Kohtalainen herkkyys				VE1 VE2					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

16.4.2. Luonnonsuojelualueet

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Luonnonsuojelualueisiin ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Tuulivoima-alueen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusalueen herkkyys on kohtalainen, sillä vaihtoehdot rajautuvat lännessä Ventometsän yksityiseen luonnonsuojelualueeseen. Suojelualueille ei kuitenkaan sijoiteta voimaloita tai muita rakenteita. Luonnonsuojelualuetta sivuaa tie, jonka parantamistamista sekä tuulivoimaloiden toiminnasta saattaa aiheutua vähäisiä häiriövaikutuksia. *Muutoksen suuruus* arvioidaan luokkaan **vähäinen kielteinen**. Näin ollen hankkeen vaikutukset luonnonsuojelualueisiin molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Tuulivoima-alueen osalta kyseinen vähäinen kielteinen vaikutus kohdistuu yksityiseen suojelualueeseen *Ventometsä*.

Sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE1A ja SVE1B alueiden vaikutusalueelle ei sijoitu suojelualueita, joten vaihtoehtojen vaikutusalueen herkkyys on vähäinen ja muutoksen *suuruus* luokkaa **ei vaikutusta**. Näin ollen kummassakaan vaihtoehdossa **ei kohdistu suojelualueisiin vaikutuksia**.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE2A ja SVE2B vaikutusalueelle ei sijoitu suojelualueita, sillä etäisyys lähimpiin suojelualueisiin on sellainen, että myös rakennus- ja purkuvaiheessa vaikutukset voidaan välttää. Näiden vaihtoehtojen vaikutusalueen herkkyys on vähäinen ja muutoksen *suuruus* luokkaa **ei vaikutusta**. Näin ollen kummassakaan vaihtoehdossa **ei kohdistu suojelualueisiin vaikutuksia**.

Taulukko 16.4 Luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien eri toteutusvaihtoehdoissa

-
+

	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Vähäinen muutos	Ei muutosta	Vähäinen muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys					VE0 SVE1A SVE1B SVE2A SVE2B				
Kohtalainen herkkyys				VE1 VE2					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

16.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Natura-alueen tietolomakkeella mainitun kuukkelin (ei suojeluperuste) osalta haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää entisestään ajoittamalla rakennustoimenpiteet lajin pesimäkauden ulkopuolelle loppukesään tai syksyyn, jotta lintujen pesintä ei häiriinny rakentamisesta syntyvästä melusta ja lähi-alueen lisääntyvästä ihmisliikenteestä. Myös Natura-alueella havaitun liito-oravan osalta

rakennustoimenpiteet olisi hyvä ajoittaa lajin lisääntymisajan jälkeen loppukesään ja syksyyn, vaikkei laji tällä hetkellä olekaan mainittuna alueen tietolomakkeella.

Natura-alueen ja Ventojoen yksityisen luonnonsuojelualueen viereen suunnitellun mahdollisesti käytettävän tien leventäminen tulisi toteuttaa tien itäpuolelle, jolla minimoidaan alueisiin kohdistuvat vaikutukset.

16.6. Arvioinnin epävarmuus

Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa ei ole merkittäviä epävarmuuksia.

17. Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

17.1. Nykytila

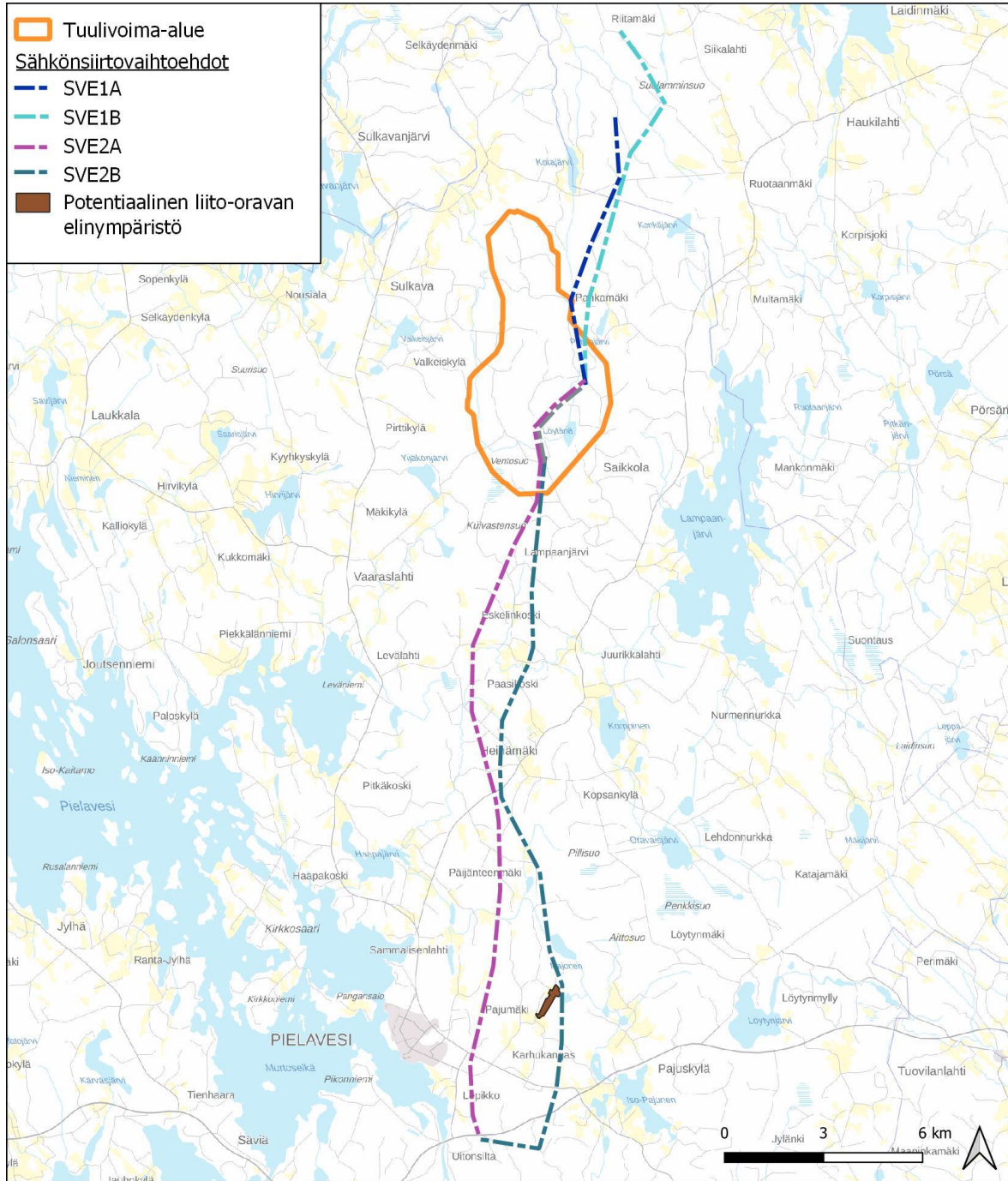
EU:n luontodirektiivin liitteissä II ja IV mainittujen lajien pitkäaikainen säilyminen EU:n alueella pyritään turvaamaan. Liitteen II lajien suojelemiseksi EU:n jäsenmaiden on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita, ja liitteen IV lajit edellyttävät tiukkaa suojelua. Suomessa luonnonsuojelulain (9/2023) 8. luvun 78 §:n nojalla EU:n luontodirektiivin liitteessä IV mainittujen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kyseessä olevan hankkeen tuulivoima-alueella ja sähkönsiirtoreittien alueella potentiaalisia luontodirektiivin liitteen II(a) tai liitteen IV(a) lajeja ovat mm. viitasammakko, liito-orava, suurpedot sekä osa lepakkolajeista.

17.1.1. Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) laji ja lisäksi Suomessa rauhoitettu. Viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa laji luokiteltiin Suomessa elinvoimaiseksi (LC). Viitasammakon elinympäristöjä ovat vesistöt sekä kosteat suot ja painanteet. Hankealueelta ei ole havaintoja viitasammakosta (Suomen Lajitietokeskus 2024), eikä lajia havaittu kevään 2023 maastokartoituksissa (Liite 5).

17.1.2. Liito-orava

Liito-orava (*Pteromys volans*) on rauhoitettu sekä EU:n luontodirektiivin liitteiden II(a) ja IV(a) laji. Viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa laji luokiteltiin vaarantuneeksi (VU). Liito-oravan tyypillisiä elinympäristöjä ovat varttuneet kuusivaltaiset sekametsät, joissa on järeää puustoa pesäpuiksi ja lehtipuita ravinnoiksi. Vuoden 2023 maastoseelvityksessä liito-oravan papanoita havaittiin kahdelta alueelta. Toinen havaintopaikka sijoittuu sähkönsiirtovaihtoehto SVE 2B:n varrelle. Alueelta rajattiin lajille potentiaalinen elinympäristö maastoinventoinnin ja metsävaratietojen perusteella (Kuva 17.1). Papanahavainnon sijainti ja potentiaalinen elinympäristö on esitetty tarkemmin liitteessä 5. Toinen papanahavaintopaikka sijoittuu Ventojoen metsät -Natura-alueelle, eikä sitä näin ollen rajattu selvityksessä erikseen liito-oravan elinympäristöksi. Lähimmät selvitystä edeltävät havainnot lajista ovat Riitamäeltä vuodelta 2015 noin 2 kilometrin etäisyydellä sekä Ruotaanmäeltä vuodelta 2020 noin 3 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtovaihtoehto SVE1B:stä.

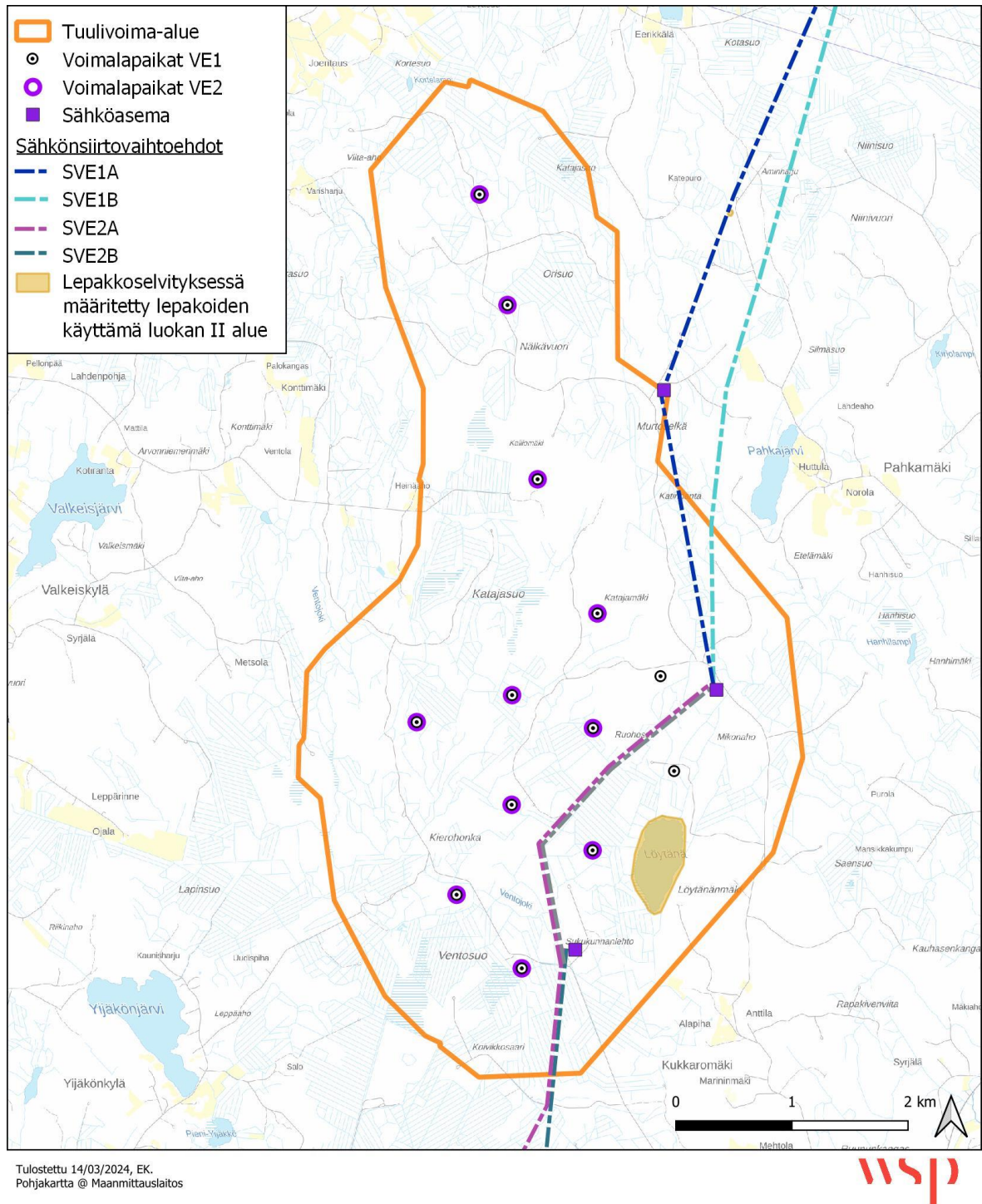


Kuva 17.1 Luontoselvityksessä 2023 rajattu liito-oravan elinympäristö.

17.1.3. Lepakot

Kaikki Suomessa esiintyvät lepakkolajit ovat EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeja ja lisäksi Suomessa rauhoitettuja. EUROBATS-sopimuksen (Sopimus Euroopan lepakoiden suojelusta 104/1999)

mukaisesti lepakoiden lisääntymis- ja levähdysalueiden lisäksi myös lepakoiden tärkeät ruokailualueet ja kulkureitit on säilytettävä. Hankealueelta ei ole kesän 2023 selvitystä edeltäviä havaintoja lepakosta (Suomen Lajitietokeskus 2024). Kesän lepakkoselvityksessä alueelta tehtiin havaintoja pohjanlepakosta (*Eptesicus nilssonii*, LC), isoviiksisiipasta (*Myotis brandtii*, LC) ja/tai viiksisiipasta (*Myotis mystacinus*, LC) sekä vesisiipasta (*Myotis daubentonii*, LC). Kaikki havaitut lajit on Suomessa luokiteltu elinvoimaisiksi. Passiiviselvityksessä Löytänän järveltä tehtiin yhteensä useita kymmeniä havaintoja edellä mainituista lajeista. Löytänä-järvi lähiympäristöineen rajattiin lepakoiden käyttämäksi luokan II alueeksi, sillä se tarjoaa eläimille tärkeän saalistusympäristön (Kuva 17.2). II-luokan alue ei siis ole luonnonsuojelulain tarkoittama lisääntymis- tai levähdysalue, mutta se on syytä säilyttää. Lepakohavainnot ja lepakoiden käyttämä alue on kuvattu tarkemmin liitteessä 5.



Kuva 17.2 Luontoselvityksessä 2023 rajattu lepakoiden käyttämä luokan II alue

17.1.4. Susi

Susi (*Canis lupus*, EN) on luontodirektiivin IV (a) liitteessä mainittu erityisesti suojeltava laji. Hanke-alue sijoittuu Rytkyn susireviirin alueelle. Suteen kohdistuvat vaikutukset on arvioitu erillisessä selvityksessä (liite 7).

17.1.5. Muut suurpedot

Alueella suden lisäksi mahdollisesti esiintyviä luontodirektiivin liitteen IV (a) suurpetoja ovat karhu (*Ursus arctos*, NT) ja ilves (*Lynx lynx*, LC). Ilveksestä ja karhusta on tehty jälki- ja pentuehavaintoja alueelta tai sen lähistöltä (Lajitietokeskus 2024; Luonnonvarakeskus 2024; Heikkinen ym. 2022; Valtonen ym. 2023). Myös seudulla toimivilta metsästäjiltä saatiin tietoja, joiden mukaan sekä sudesta, karhusta että ilveksestä on havaintoja tuulivoima-alueelta.

Lisäksi alue kuuluu neljännen suurpetomme, ahman (*Gulo gulo*, EN), levinneisyysalueeseen. Ahma kuuluu luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Alueelta ei ole viimeaikaisia havaintoja ahmasta (Luonnonvarakeskus 2024).

Havaintojen tai niiden puutteen perusteella ei voida tehdä suoria johtopäätöksiä alueen merkityksestä suurpedoille, sillä suurpedot liikkuvat laajalla, jopa satojen neliökilometrien alueella. Eläimet voivat käyttää aluetta esimerkiksi kulkuyhteytenä tai ravinnonhankintaan, mutta eivät välttämättä synnytä pentueita siellä. Suurpetojen kohdalla luonnonsuojelulain mukaisten lisääntymis- ja levähdyspaikkojen määrittäminen on hankalaa, mutta ainakin käytössä olevat pesäkolot kuuluvat lain piiriin. Alueella on etenkin karhulle ja ilvekselle sopivia puidenjuurakon ja kantojen koloja, kun taas ahman suosimia kallioiden ja kivilohkareiden muodostamia koloja ei alueella juurikaan ole. Käytössä olevista pesistä ei kuitenkaan ole tietoa eikä havaintoja.

17.1.6. Muut huomionarvoiset lajit

Eteläisempien sähkönsiirtovaihtoehtojen alitse kulkevalta Lampaanjoelta on tehty havaintoja kirjojokikorennosta (*Ophiogomphus cecilia*, LC). Muita mahdollisia luontodirektiivin liitteen IV (a) sudenkorentolajeja alueella ovat lummelampikorento (*Leucorrhinia caudalis*, LC) ja sirolampikorento (*Leucorrhinia albifrons*, LC), jotka elävät tyypillisesti pienillä suolammilla.

Alueella ei ole saukon (*Lutra lutra*, LC) elinympäristöksi soveltuvia kalaisia virtavesiä.

17.1.7. Tavanomainen eläinlajisto

Alueella esiintyy havupuuvaltaiselle metsätalousalueelle tyypillistä nisäkäslajistoa, kuten hirvi (*Alces alces*, LC), metsäjänis (*Lepus timidus*, LC) ja kettu (*Vulpes vulpes*, LC), joista tehtiin havaintoja maastaselvitysten yhteydessä. Hirvikannan tiheydeksi alueella on arvioitu noin 2,8 kpl / 1000 ha (Luonnonvarakeskus 2022). Lisäksi alueella esiintyy todennäköisesti useita pikkunisäkäslajeja, matelijoita, ruskosammakkoa (*Rana temporaria*, LC) ja rupikonnaa (*Bufo bufo*, LC) perustuen yleiseen tietoon lajien levinneisyydestä ja elinympäristövaatimuksista.

17.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien nykytilan selvittämiseksi hankealueella suoritettiin liito-orava-, viitasammakko- ja lepakkoselvitykset vuonna 2023. Viitasammakon esiintymistä selvitettiin ohjetta "Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt" (Nieminen & Ahola 2017) seuraten kuuntelemalla lajin kutuääntelyä potentiaalisiksi arvioitujen vesistöjen äärellä

kahtena iltana 23.–24.5.2023. Selvityksen menetelmät on kuvattu tarkemmin liitteessä 5. Lisäksi selvitystä on tarkoitus täydentää toisella kuuntelukäynnillä keväällä 2024 samoilla kuuntelupaikoilla kuin vuoden 2023 selvityksessä.

Liito-oravakartoitus toteutettiin 23.5 – 25.5.2023 kahden biologin toimesta ohjeen ”Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt” (Nieminen & Ahola (toim.) 2017) mukaisesti. Selvitykseen käytettiin toukokuussa yhteensä 6 maastotyöpäivää, ja lisäksi kartoitusta täydennettiin kasvillisuusselvityksen yhteydessä kesä- ja heinäkuussa. Maastotyöt kohdennettiin esitietojen perusteella liito-oraville soveltuviin elinympäristöihin, eli varttuneisiin kuusivaltaisiiin sekametsiin. Alueelta ei ollut selvitystä edeltäviä havaintoja liito-oravasta (Suomen Lajitietokeskus 2024). Selvityksen menetelmät on kuvattu tarkemmin liitteessä 5.

Lepakoiden esiintymistä tuulivoima-alueella selvitettiin maastossa kolmena yönä 15.–16.6., 12.–13.7. ja 22.8.–23.8. Selvityksessä noudatettiin Suomen lepakotieteellisen yhdistyksen suosituksia soveltuvin osin (SLTY ry. 2023). Aktiivikartoituksessa tuulivoima-alueella kuljettiin autolla ja kävellen etukäteen kartta-aineistojen perusteella suunniteltu reitti, jonka aikana kuunneltiin lepakoiden kaikuluotausääniä aktiividetektorilla. Jokaisena selvitysyönä maastoon eri puolille tuulivoima-aluetta jätettiin myös kaksi lepakoiden ääniä tallentavaa passiividetektoria, joiden tallentamat äänet analysoidtiin myöhemmin. Selvityksen tarkemmat menetelmät on kuvattu tarkemmin liitteessä 5.

Suurpetoihin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu Luonnonvarakeskuksen Suurpeto-karttapalvelun, suurpetojen kanta-arvioiden (Kojola ym. 2023; Valtonen ym. 2023; Heikkinen ym. 2022; Heikkinen ym. 2023) sekä Suomen Lajitietokeskuksen tiedossa olevien havaintojen (tietopyyntö 19.1.2024) avulla. Arvioinnissa hyödynnetään lisäksi olemassa olevia julkaisuja, mm. Suomen ympäristökeskuksen opasta luontoselvityksistä ja luontovaikutusten arvioinnista (Mäkelä & Salo 2023) sekä saatavilla olevia tieteellisiä julkaisuja. Sutta koskeva erillinen selvitys on liitteessä 7.

Huomionarvoiseen eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan, onko hankkeella vaikutuksia alueella esiintyvien lajien elinympäristöihin, lisääntymisalueisiin ja populaatioiden elinvoimaisuuteen.

Eläinlajin herkkyyden määrittely perustuu lajin asemaan Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, EU:n luontodirektiiviin liitteissä sekä Suomen lajien uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym. 2019), joka noudattaa kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n ohjeita. Vaikutuskohteena olevan eläimistön herkkyyden kriteerit on kuvattu tarkemmin taulukossa (Taulukko 17.1).

Taulukko 17.1 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2023) ohjeita mukaillen.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Suomessa/EU:ssa luokittelemattomia, suojelemattomia tai elinvoimaisia eläinlajeja. Eliömaantieteelliselle alueelle tyypillistä lajistoa.	Silmälläpidettäviä (NT) eläinlajeja. Alueellisesti uhanalaisia (RT) eläinlajeja.	Luonnonsuojelulain tai EU:n luontodirektiivin perusteella suojeltuja eläinlajeja. Rauhoitettuja, uhanalaisia (VU, EN, CR) tai erityisesti suojeltavia eläinlajeja.	Useita luonnonsuojelulain tai EU:n luontodirektiivin perusteella suojeltuja eläinlajeja. Useita rauhoitettuja, uhanalaisia (VU, EN, CR) tai erityisesti suojeltavia eläinlajeja.

	Elinympäristöllistä monimuotoisuutta tukevia piirteitä ja ekologisia yhteyksiä tukevia kohteita.	Suuri elinympäristöllinen monimuotoisuus ja tärkeitä ekologisen verkoston kohteita.	Erittäin suuri elinympäristöllinen monimuotoisuus ja erittäin tärkeitä ekologisen verkoston kohteita.
EU:n luontodirektiivin liitteessä mainitun lajin potentiaalista elinympäristöä.	EU:n luontodirektiivin liitteessä mainitun lajin elinympäristöä ja/tai potentiaalisia kulkuyhteyksiä.	EU:n luontodirektiivin liitteessä mainitun lajin tärkeää elinympäristöä ja/tai tärkeitä kulkuyhteyksiä.	EU:n luontodirektiivin liitteen lajin erittäin tärkeää elinympäristöä ja/tai erittäin tärkeitä kulkuyhteyksiä.
Alueella tai sen lähiympäristössä ei todennäköisesti sijaitse EU:n luontodirektiivin liitteissä mainittujen lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja eikä tärkeitä ruokailualueita.	Alueella ei todennäköisesti sijaitse, mutta sen lähistöllä sijaitsee, EU:n luontodirektiivin liitteiden lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja tai tärkeitä ruokailualueita.	Alueella sijaitsee EU:n luontodirektiivin liitteiden lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja tai tärkeitä ruokailualueita.	Alueella ja sen lähiympäristössä sijaitsee useita EU:n luontodirektiivin liitteiden lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja tai tärkeitä ruokailualueita.
Alue ei ole luonnontilainen. Ihmisvaikutus on selvää ja näkyvää.	Alue on osin luonnontilainen ja osin ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa tai suojeltavissa.	Alue on suurimmaksi osaksi luonnontilainen ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa tai suojeltavissa.	Alue on täysin luonnontilainen ja ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole olemassa tai suojeltavissa.
Eläinlajit tai niiden elinympäristöt eivät ole erityisen herkkiä muutoksille.	Silmälläpidettävät ja alueellisesti uhanalaiset eläinlajit tai niiden elinympäristöt ovat melko herkkiä muutoksille.	Rauhoitetut tai uhanalaiset eläinlajit tai niiden elinympäristöt ovat herkkiä muutoksille. Direktiivilajin elinympäristö on paikallisesti ainoa esiintymispaikka.	Rauhoitetut tai uhanalaiset eläinlajit tai niiden elinympäristöt ovat erityisen herkkiä muutoksille. Direktiivilajin elinympäristö on alueellisesti ainoa esiintymispaikka.

Eläimistön osalta vaikutuskohteen **herkkyys** arvioidaan tuulivoima-alueen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **kohtalaiseksi**, sillä alueella sijaitseva Löytänä-järvi on lepakoiden käyttämä luokan II ravinnonhankinnan kannalta erityisen tärkeä alue. Lisäksi alue kuuluu Rytlyn susireviiriin, mutta muodostaa reviiristä

vain melko vähäisen osan, ja sieltä on havaintoja myös karhusta ja ilveksestä, jotka todennäköisesti käyttävät aluetta ainakin kulkuyhteytenä mutta mahdollisesti myös ruokailuun ja lisääntymiseen.

Sähkönsiirron vaihtoehtoissa **SVE1A, SVE1B ja SVE2A herkkyy**s arvioidaan **vähäiseksi**, sillä alueilta ei ole havaintoja huomionarvoisista lajeista ja johtokäytävän alueet ovat voimakkaasti ihmisvaikutteis-
sia. Vaihtoehdossa **SVE2B herkkyy**s arvioidaan **suureksi** reitiltä tunnistetun potentiaalisen liito-ora-
van elinympäristön vuoksi.

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien yksilöiden ja/tai -
populaatioiden osuutta suhteessa vastaavan lajin esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Lisäksi
huomioidaan muun maankäytön aiheuttama yhteisvaikutus lajien tarvitsemiin ekologisiin yhteyksiin,
elinolosuhteisiin ja elinympäristön mahdolliseen menetykseen. Vaikutuskohteena olevaan eläimis-
töön kohdistuvien muutosten suuruuden kriteerit on kuvattu tarkemmin taulukossa (Taulukko 17.2).

Taulukko 17.2 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2023) ohjeita mukaillen.
Huomion-arvoisella lajistolla tarkoitetaan uhanalaisia (VU, EN, CR), EU:n luontodirektiivin liitteessä II ja IV mainittuja, en-
deemisiä, erityisesti suojeltavia, rauhoitettuja ja levinneisyysalueensa rajalla olevia lajeja sekä niiden populaatioita.

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Myönteiset vaikutukset ovat erittäin suuria eläinlajeille tai niiden elinympäristöille. Eläinlajisto muuttuu ja suotuisa suojelun taso paranee selvästi. Vaikutusalue kattaa erittäin suuren osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Huomionarvoisen tai suuren lajin elinympäristö erittäin selvästi para- nee/laajenee ja elinympäristön pirstoutuminen erittäin selvästi vähenee erillään olleiden elinympäristöjen kytkeytyessä toisiinsa.
Suuri +++	Myönteiset vaikutukset ovat suuria eläinlajeille tai niiden elinympäristöille. Suotuisa suojelun taso paranee ja eläinlajisto muuttuu selvästi. Vaikutus- alue kattaa suuren osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Huomionarvoisen tai suuren lajin elinympäristö selvästi paranee/laajenee ja elinympäristön pirstoutuminen selvästi vähenee.
Kohtalainen ++	Myönteiset vaikutukset ovat kohtalaisia eläinlajeille tai niiden elinympäris- töille. Lajien suotuisa suojelun taso ei muutu. Vaikutusalue kattaa kohta- laisen osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Huomionarvoisen tai suuren la- jin elinympäristö paranee/laajenee ja elinympäristön pirstoutuminen vä- henee.
Vähäinen+	Myönteiset vaikutukset ovat pieniä eläinlajeille tai niiden elinympäristöille. Lajien suotuisa suojelun taso ei muutu. Vaikutusalue kattaa vain pienen osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Elinympäristön pirstoutumista vähen- tävä vaikutus on pieni.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta eläinlajeihin tai niiden käyttämiin elinympäristöihin.

Vähäinen -	Kielteiset vaikutukset ovat pieniä eläinlajeille tai niiden elinympäristöille. Lajien suotuisa suojelun taso ei heikkene. Vaikutusalue kattaa vain pienen osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Paikallisesti populaatiosta/elinympäristöstä tuhoutuu/heikentyy vain pieni osuus tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on nopeasti palautuvaa.
Kohtalainen - -	Kielteiset vaikutukset ovat kohtalaisia eläinlajeille tai niiden elinympäristöille, mutta suotuisa suojelun taso ei heikkene. Vaikutusalue kattaa kohtalaisen osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Huomionarvoisen tai suuren lajin populaatio/elinympäristö heikkenee/pirstoutuu/tuhoutuu osittain. Paikallisesti populaatiosta/elinympäristöstä tuhoutuu/heikentyy kohtalaisen osuus tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on kohtalaisen nopeasti palautuvaa.
Suuri - - -	Kielteiset vaikutukset ovat suuria eläinlajeille tai niiden elinympäristöille. Suotuisa suojelun taso heikkenee, ja eläinlajisto muuttuu. Vaikutusalue kattaa suuren osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Huomionarvoisen tai suuren lajin populaatio/elinympäristö melko suurelta osin tuhoutuu/heikkenee/pirstoutuu. Paikallisesti populaatiosta/elinympäristöstä tuhoutuu/heikentyy suuri osuus tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on pitkäaikaista.
Erittäin suuri - - - -	Kielteiset vaikutukset ovat erittäin suuria eläinlajeille tai niiden elinympäristöille. Suotuisa suojelun taso heikkenee voimakkaasti, ja eläinlajisto muuttuu hyvin selvästi. Vaikutusalue kattaa erittäin suuren osan suurten eläinlajien elinpiiristä. Huomionarvoisen tai suuren lajin populaatio/elinympäristö tuhoutuu tai hyvin selvästi heikkenee/pirstoutuu. Paikallisesti populaatio/elinympäristö tuhoutuu täysin tai heikkenee erittäin suurelta osin tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on pysyvää tai hyvin pitkäaikaista.

Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa 17.4.

17.3. Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön

17.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Viitasammakko

Nykytiedon valossa tuulivoima-alueen rakentamisella ei ole vaikutuksia viitasammakolle, sillä lajia ei havaittu kevään maastokartoituksissa. Alueelle tehdään varmistuskäynti keväällä 2024.

Liito-orava

Liito-oravan papanoita havaittiin Ventojoen metsät -Natura-alueelta, ja koko alue arvioitiin liito-oravalle sopivaksi (Liite 5). Rakentamistoimenpiteet eivät kuitenkaan sijoitu Natura-alueelle, ja lähin voimala sijaitsee noin 470 m etäisyydellä Natura-alueesta. Tämä voimala sisältyy molempiin hankevaihtoehtoihin VE1 ja VE2.

Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikoille ei kohdistu lainkaan suoria vaikutuksia. Alueen puustoisuus suojaa rakentamisen aiheuttamilta melu- ja pölyvaikutuksilta, jotka ovat melko lyhytaikaiset. Näin ollen liito-oravaan tai sen elinympäristöön kohdistuu rakentamisvaiheessa korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei heikennetä, eikä luonnonsuojelulain mukaista kiellettyä seurausta aiheudu kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Lepakot

Tuulivoima-alueelta tunnistettiin luontoselvityksessä yksi II-luokan, EUROBATS-sopimuksen mukainen lepakkoalue (ks. edellä 17.1.3). II-luokan alue ei ole luonnonsuojelulain tarkoittama lisääntymis- tai levähdysalue, mutta se on syytä säilyttää. Suojaetäisyyttä lähimpään tuulivoimalaan on 400 m. Viimeaikaisten tutkimusten mukaan pohjanlepakoiden määrä on suurempaa yli 600 m etäisyydellä ja siippalajien yli 800 m etäisyydellä voimaloista (Gaultier ym. 2023). Tämän perusteella osa Löytänä-järvellä saalistavista yksilöistä voi vältellä aluetta voimaloiden toiminnan aikana.

Vaihtoehdossa VE1 lepakoiden käyttämän luokan II alueen lähistölle sijoittuu yksi voimala enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, ja näin ollen alueen puustoa raivataan enemmän vaihtoehdossa VE1. Lähin, 400 m etäisyydellä Löytänä-järven länsipuolella oleva voimala sisältyy molempiin vaihtoehtoihin, mutta vaihtoehdossa VE1 myös Löytänä-järven pohjoispuolelle noin 450 m etäisyydelle tulee voimala, jota VE2 ei sisällä. Tämän voimalan alueelta ei kuitenkaan tehty lepakkohavaintoja kesän 2023 selvityksessä, joten vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa rakentamisen aikaisissa vaikutuksissa.

Susi ja muut suurpedot

Kaikki Suomessa esiintyvät suurpedot välttelevät ihmistä, joten rakentamisen aikana alueen suurpedot todennäköisesti karttavat aluetta. Vaikutus on kuitenkin lyhytaikainen, sillä rakentamisen jälkeen alueen ihmisliikenne palautuu rakentamista edeltäneelle tasolle.

Suden osalta vaikutuksia on tarkasteltu lähemmin liitteenä 7 olevassa erillisessä selvityksessä. Tuulivoima-alueelle sijoittuu arviolta noin 13 % Rytkyn reviirin alueen (2023 reviirirajat) otollisimmista pesimäympäristöistä. Vaikka tuulivoima-alue ei siis rakentamisaikana sovellu suden pesintään, reviirin alueella on muita vaihtoehtoisia paikkoja. Lisäksi Rytkyn reviirin ympärillä on tilaa laajentumiselle. Suden kannalta keskeistä on, että rakentamistoimia ei aloiteta pienpentuvaiheen aikana alueella, jossa sen vuoden pesä voi olla. Tätä voidaan välttää aloittamalla häiritsevä toiminta ennen pesimäajan alkua, jolloin sudet ohjautuvat muualle pesimään. Vaihtoehtoisesti voidaan tarkastaa maastossa häiriöalueelta mahdolliset soveltuvat pesäpaikat ennen rakentamisen aloittamista. Jos tällaisessa tarkistuksessa havaitaan aktiivinen suden pesintä, on häiritsevän toiminnan aloittamista lykättävä pentupesävaiheen jälkeiseen ajankohtaan. Kun näitä varotoimenpiteitä noudatetaan, rakentamisvaiheesta ei aiheudu luonnonsuojelulaissa kiellettyä lisääntymis- tai levähdyspaikan heikentämistä. Rakentamisen ei myöskään katsota vaikuttavan suden suojelutasoon.

Yhteenveto

Rakentamisen aikana alueen eläimistöön kohdistuu vaikutuksia lisääntyneestä ihmistoiminnasta, sillä luonnonvaraisten, etenkin suurempikokoisten lajien tiedetään välttelevän ihmisiä (Lasky & Bombaci 2023, Lodberg-Holm ym. 2019). Vaikutus on kuitenkin lyhytaikainen, sillä tuulivoimatuotannon alettua alueen ihmisliikenne palautuu rakentamista edeltävälle tasolle.

Alueen raivaus ja maanmuokkaus pirstovat puustoisia elinympäristöjä, sillä elinympäristöihin kohdistuu suoria pinta-alamenetyksiä tai ne laikuttuvat pienemmiksi, toisistaan erillään oleviksi elinympäristöiksi. Hankkeella ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta lajien kulkuyhteyksiin elinympäristöjen välillä, sillä voimaloiden välille jää raivaamatonta metsää, eikä niiden ympärille rakenneta pysyviä aitoja. Osa lajeista, kuten näätäeläimet, jänikset, kettu ja hirvieläimet, voivat myös hyötyä alueelle rakennetuista teistä ja liikkua niitä pitkin helpommin paikasta toiseen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa rakentamisen aikaisissa vaikutuksissa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Viitasammakko

Nykytiedon valossa tuulivoima-alueen toiminnalla ei ole vaikutuksia viitasammakolle, sillä lajia ei havaittu kevään maastokartoituksissa. Alueelle tehdään varmistuskäynti keväällä 2024.

Liito-orava

Liito-oravan papanoita havaittiin Ventojoen metsät -Natura-alueelta, ja todennäköisesti koko alue on liito-oravan elinympäristöä. Liito-oravan välttelykäyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä ei ole tämänhetkistä tutkimustietoa. Lähin voimala sijaitsee noin 470 m etäisyydellä Natura-alueesta, minkä arvioidaan olevan riittävä suojaetäisyys lajille. Liito-oravan elinympäristöön ulottuu jonkin verran tuulivoimalan melua. Näin ollen liito-oravaan arvioidaan kohdistuvan vähäisiä vaikutuksia.

Lepakot

Tuulivoimaloilla voi toimiessaan olla haitallinen vaikutus lepakoihin törmäysten aiheuttamien kuolemien vuoksi (Meller 2017). Satunnaisten törmäysten lisäksi lepakoiden aktiivinen hakeutuminen turbiinien läheisyyteen muun muassa tuulivoimaloille kertyneiden hyönteisten houkuttelemana voi lisätä kuolleisuutta. Lepakot ovat pitkäikäisiä ja lisääntyvät hitaasti, minkä vuoksi tuulivoimaloista aiheutuvan lisäkuolleisuuden kompensoiminen voi olla lepakkopopulaatioille haastavaa (Meller 2017). Tuulivoima-alueet voivat myös muuttua lepakoille epäsuotuisaksi elinympäristöksi, ja lepakot saattavat näin ollen aktiivisesti alkaa vältellä voimaloita (Gaultier ym. 2023).

Löytänän järvelle rajattu lepakoiden käyttämä luokan II alue sijoittuu noin 400 metrin etäisyydelle kahdesta voimalasta vaihtoehdossa VE1 ja yhdestä voimalasta vaihtoehdossa VE2. Näin ollen vaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan kielteisemmät toiminnan aikaiset vaikutukset lepakoille, sillä kesän 2023 lepakkoselvityksessäkin havaittujen pohjanlepakoiden ja siippalajien on todettu välttävän tuulivoima-alueita (Gaultier ym. 2023). Lisäksi korkealla puurajan yläpuolella saalistavan pohjanlepakon törmäysriski on suurempi vaihtoehdossa VE1. Toiminnan aikaiset vaikutukset alueen lepakoille arvioidaan vaihtoehdossa VE1 kohtalaiseksi kielteiseksi ja vaihtoehdossa VE2 vähäiseksi kielteiseksi.

Susi

Tuulivoiman vaikutuksista susiin ei ole toistaiseksi saatavissa paljoakaan tutkimustietoa. Laaditussa susiselvityksessä (liite 7) kuitenkin havaittiin, että Suomessa sudet ovat monin paikoin tottuneet tuulivoimaan. Läntisessä Suomessa toiminnassa olevien tuulipuistojen alueilla on säilynyt susireviirejä, ja jopa muodostunut uusia reviirejä. Suden herkkyyks tuulivoiman aiheuttamalle häiriölle todennäköisesti vaihtelee laumojen ja yksilöidenkin välillä, mutta generalistina susi usein viihtyy siellä missä sen saaliseläimetkin. Selvityksen perusteella arvioidaan, että rakentamisvaiheen jälkeen Rytkyn reviirin sudet luultavasti palaavat käyttämään tuulivoima-aluetta. Tuulivoima-alue muodostaa melko vähäisen osan Rytkyn reviirin alueesta (3,7 % reviirin alueesta vuoden 2023 reviirirajojen mukaisesti) ja reviirillä on myös tilaa laajentua, joten siinäkin tapauksessa, että sudet kaihtaisivat tuulivoima-aluetta pysyvästi, on Rytkyn laumalla edelleen käytettävissään soveltuvat reviirialueet. Tuulivoimaloiden toimintavaiheeseen ei liity sellaisia vaikutuksia, jotka voisivat johtaa aikuisten susiyksilöiden kuolemaan.

Muut suurpedot

Muihin suurpetoihin kohdistuvat toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä alueen ihmistoiminta säilyy vähäisenä ja alueella esiintyy edelleen suurpetojen ravintonaan käyttämiä lajeja, kuten hirviä, jäniksiä ja pikkunisäkkäitä. Suurpetojen käyttämät reviirit ovat laajoja, jopa satojen neliökilometrien suuruisia, ja hankkeen tuulivoima-alue on vain murto-osa, alle 1 % luokkaa lajien elinympäristöstä.

Yhteenveto

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana eläinten kokemasta häirintävaikutuksesta on osin keskenään ristiriitaisia tutkimustuloksia. Toisaalta useat eläimet voivat tottua tuulivoimaloiden läsnäoloon, sillä voimaloista aiheutuva melu, varjostus ja välke eivät yleisesti vaikuta merkittävästi eläinten elinolosuhteisiin (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Toisaalta osa lajeista, kuten kauriit, saattavat vältellä voimaloita (Lopucki ym. 2017). Tutkimustiedon ristiriitaisuudesta huolimatta on otettava huomioon LSL 7 §:n mukainen varovaisuusperiaate, jonka mukaan ”päätöksenteossa kiinnitetään huomiota luonnon monimuotoisuuden merkittävän vähenemisen tai häviämisen uhkaan, vaikka siitä ei olisi olemassa varmistettua tieteellistä tietoa” (Mäkelä & Salo 2023). Näin ollen tässä arviossa on oletettu, että jonkin verran eläimistön häiriintymistä tapahtunee niiden lajien osalta, joita vaikutusalueella on, vaikka varmoja tietoja juuri kyseisen lajin, kyseisen tuulivoimalatyyppin ja kyseisen metsä/ympäristötyypin tilanteesta ei olekaan käytettävissä. Lepakoiden osalta on tutkimustuloksia välttämiskäyttäytymisestä (ks. edellä), joten niiden osalta vaikutukset arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi vaihtoehdossa VE1, jossa tärkeän ruokailualueen (II-luokan alue, ei luonnonsuojelulain tarkoittama lisääntymis- ja levähdysalue) läheisyydessä on yksi tuulivoimala enemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Näin ollen vaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan toimintavaiheessa lievästi kielteisemmät vaikutukset eläimistöön kokonaisuutena tarkastellen.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Viitasammakko

Nykytiedon valossa tuulivoima-alueen toiminnan lopettamisella ei ole vaikutuksia viitasammakolle, sillä lajia ei havaittu kevään maastokartoituksissa. Alueelle tehdään varmistuskäynti keväällä 2024.

Liito-orava

Liito-oravan papanoita havaittiin Ventojoen metsät -Natura-alueelta, ja todennäköisesti koko alue on liito-oravan elinympäristöä. Liito-oravan välttelykäyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä ei ole tämänhetkistä tutkimustietoa. Lähin voimala sijaitsee noin 470 m etäisyydellä Natura-alueesta, minkä arvioidaan olevan riittävä suojaetäisyys lajille. Näin ollen liito-oravaan tai sen elinympäristöön ei kohdistu toiminnan aikaisia vaikutuksia.

Lepakot

Toiminnan lopettamisella on lepakoille myönteisiä vaikutuksia, sillä lajien törmäysriski voimaloihin poistuu, ja lajit eivät enää välttele voimaloiden ympäristöä.

Susi ja muut suurpedot

Toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisvaihetta. Purkutoimenpiteiden aikana suurpedot todennäköisesti välttelevät aluetta, mutta palaavat sinne ihmisten poistuttua alueelta.

Yhteenveto

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisen aikana, eli kielteisiä vaikutuksia syntyy alueen lisääntyneestä ihmistoiminnasta. Vaikutus rajoittuu kuitenkin purkutoimenpiteisiin, jonka jälkeen alueen ihmistoiminta palautuu rakentamista edeltävälle tasolle. Alueen puusto alkaa vähitellen palautua, jolloin myös metsäisemmistä elinympäristöistä riippuvaiset lajit levittäytyvät laajemmalle alueelle. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa toiminnan lopettamisen aikaisissa vaikutuksissa.

17.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Viitasammakko

Viitasammakkoa ei havaittu sähkönsiirtoreittien alueelta, joten lajiin ei kohdistu vaikutuksia. Alueelle tehdään varmistuskäynti keväällä 2024.

Liito-orava

Vaihtoehdon SVE2B alueelta havaittiin vuoden 2023 selvityksissä liito-oravan elinympäristö. Mikäli voimajohto sijoittuisi liito-oravan elinympäristölle, aiheutuva vaikutus olisi voimakkuudeltaan suuri, sillä elinympäristön tila romahtaa, jos alueen puusto raivataan, ja vaihtoehto olisi näin ollen luonnonsuojelulain 8. luvun 78 §:n vastainen. SVE2B linjausta tulee muuttaa liito-oravan elinympäristön kohdalla, tai vaihtoehdosta on luovuttava. Muiden sähkönsiirtovaihtoehtojen rakentamisella ei ole vaikutusta liito-oravalle. Mikäli voimajohto sijoittuisi liito-oravan elinympäristölle, aiheutuva vaikutus olisi voimakkuudeltaan suuri.

Susi ja muut suurpedot

Suurpedot välttelevät voimajohdon aluetta rakentamisen aikana alueen lisääntyneen ihmistoiminnan seurauksena (Lodberg-Holm ym. 2019). Vaikutus on kuitenkin väliaikainen, sillä rakentamistoimenpiteiden jälkeen alueen ihmisliikenne palautuu rakentamista edeltävälle tasolle.

Muut huomionarvoiset lajit

Vaihtoehdot SVE2A ja SVE2B kulkevat kirjojokikorenon mahdollisen reviirin, Lampaanjoen, ylitse, jolloin joenvarren kasvillisuuden raivaus voisi heikentää lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Pylväs-sijoittelulla on mahdollista vaikuttaa kasvillisuuden raivaustarpeeseen. Tältä osin vaikutuksen voimakkuus arvioidaan pieneksi.

Yhteenveto

Vaihtoehdoissa SVE2A ja SVE2B alueen puustoa poistetaan noin 2–3 kertaa enemmän kuin vaihtoehdoissa SVE1A ja SVE1B. Metsäisissä elinympäristöistä riippuvaisiin eläinlajeihin, kuten näätä-eläimiin, kohdistuu näin ollen suuremmat vaikutukset kuin vaihtoehdoissa SVE1A ja SVE2B.

Vaihtoehtojen SVE1A ja SVE1B välillä ei ole merkittävää eroa eläimistöön kohdistuvissa vaikutuksissa. Vaikutuksen voimakkuudeksi arvioidaan pieni kielteinen. Vaihtoehdossa SVE2B vaikutus on suuri kielteinen, sillä voimalinja kulkee liito-oravan elinympäristön lävitse.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Viitasammakko

Viitasammakkoa ei havaittu sähkönsiirtoreittien alueelta, joten lajiin ei kohdistu vaikutuksia. Alueelle tehdään varmistuskäynti keväällä 2024.

Liito-orava

Vaihtoehdon SVE 2B alueelta havaittiin vuoden 2023 selvityksissä liito-oravan elinympäristö. Näin ollen vaihtoehto SVE 2B on luonnonsuojelulain 8. luvun 78 §:n vastainen. SVE 2B linjausta tulee muuttaa liito-oravan elinympäristön kohdalla, tai vaihtoehdosta on luovuttava. Muilla sähkönsiirtovaihtoehdoilla ei ole toiminnan aikaista vaikutusta liito-oravalle. Mikäli voimajohto sijoittuisi liito-oravan elinympäristölle, aiheutuva vaikutus olisi voimakkuudeltaan suuri.

Suurpedot

Suteen ja muihin suurpetoihin kohdistuvat toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, sillä alueen ihmistoiminta säilyy vähäisenä. Voimajohtoalueen taimikoituminen voi myös houkutella alueelle lisää suurpetojen käyttämää ravintoa, kuten hirviä ja jäniksiä.

Yhteenveto

Johtokäytävän kasvillisuutta raivataan muutaman vuoden välein, mikä voi hetkellisesti häiritä alueella liikkuvia eläimiä. Osa lajeista, kuten hirvi ja metsäjänis, voivat hyötyä voimajohtokäytävän alueelle syntyneestä taimikosta, josta ne saavat ravintoa. Vaihtoehdoilla SVE 1A, SVE 1B ja SVE 2A vaikutuksen voimakkuuden arvioidaan olevan pieni kielteinen. Vaihtoehdolla SVE 2B vaikutus on suuri kielteinen, sillä vaihtoehto sijoittuu liito-oravan elinympäristön kohdalle.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkölinojen purkamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin niiden rakentamisen aikana, eli lisääntynyt ihmistoiminta karkottaa herkimmät lajit kauemmas alueelta. Vaikutus on kuitenkin

lyhytaikainen. Alueen puusto alkaa vähitellen palautua, mikä lisää metsäisistä elinympäristöistä riippuvaisten lajien elintilaa.

17.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Toteutusvaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen eläimistöön ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Eläimistön osalta tuulivoima-alueen vaihtoehdoissa **VE1 ja VE2 herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi**. Lisääntyvä ihmistoiminta ja melu häiritsevät alueen eläimiä ja karkottavat osan lajeista kauemmas rakentamistoimenpiteiden ja huoltotöiden aikana. Hankealue on kuitenkin jo ennestään ihmisvaikutuksen alaisena, ja hankkeen metsiä pirstova vaikutus rinnastuu alueella tehtäviin metsätaloustoimiin. Vaihtoehdossa VE1 400 m etäisyydelle lepakoille tärkeästä alueesta sijoittuu kaksi voimalaa ja vaihtoehdossa VE2 yksi voimala. Näin ollen vaihtoehdossa VE1 lepakoille aiheutuva törmäysriski on suurempi. Muun eläimistön osalta vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole olennaisia eroja. Kokonaisuudessaan vaikutusten merkittävyys alueen eläimistölle arvioidaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa **SVE1A, SVE1B ja SVE2A herkkyys arvioidaan vähäiseksi ja muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi**. Rakentamis- ja purkutoimenpiteet häiritsevät alueen eläimistöä väliaikaisesti, ja johtoaukean raivaus pirstaloi metsäisiä elinympäristöjä. Osa lajeista myös hyötyy syntyneestä avoimesta elinympäristöstä. Kokonaisuudessaan vaikutusten merkittävyys arvioidaan vaihtoehdoissa SVE1A, SVE1B ja SVE2A **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa **SVE2B herkkyys arvioidaan suureksi ja muutoksen suuruus suureksi kielteiseksi**, sillä alueella oleva liito-oravan elinympäristö tuhoutuu puuston raivauksen seurauksena. Muuhun eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä ja samankaltaisia kuin muissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa. Vaihtoehdon SVE2B vaikutuksen merkittävyys eläimistölle on **suuri kielteinen**.

Taulukko 17.3 Hankkeen vaihtoehtojen vaikutusten merkitys huomionarvoisen eläimistön kannalta. SVE2B merkitykseltään suuri vaikutus liittyy reitillä sijaitsevaan liito-oravan elinpiiriin.

	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Vähäinen muutos	Ei muutosta	Vähäinen muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				SVE1A SVE1B SVE2A					
Kohtalainen herkkyys				VE1 VE2					
Suuri herkkyys		SVE2B							
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

17.5. Vaikutusten lieventäminen

Eläimistöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää rajoittamalla rakentamistoimenpiteet mahdollisimman pienelle alueelle, jolloin elinympäristöä pirstova vaikutus vähenee. Tuulivoimaloiden ja voimajohtojen rakentamisen ajoittaminen suurpetojen herkimmän lisääntymisajan ulkopuolelle vähentää lajien lisääntymiseen kohdistuvaa häirintävaikutusta. Häirintävaikutus on

loppukesällä ja syksyllä vähäisempää kuin keväällä ja alkukesällä, sillä loppukesällä suurpetojen pennut lajista riippuen joko pärjäävät itsenäisesti tai voivat seurata emoaan uusille alueille.

Sähkönsiirtovaihtoehtoa SVE2B ei tulisi toteuttaa tai sen reittiä tulisi muuttaa, sillä vaihtoehdon alueelle sijoittuu liito-oravan elinympäristö, joka tuhoutuu puuston raivauksen yhteydessä.

Vaihtoehdoissa SVE2A ja 2B sähköpylväät tulisi sijoittaa mahdollisimman kauas Lampaanjoen varresta, jolloin alueella mahdollisesti esiintyvän kirjojokikorennon lisääntymis- ja levähdyspaikat eivät heikenny.

17.6. Arvioinnin epävarmuus

Viitasammakkoselvityksen keskeisimmät epävarmuustekijät liittyvät maastotöiden ajoittamiseen. Soidintavat koiraat ovat äänessä vain noin 2–3 viikon ajan, minkä vuoksi viitasammakkoselvityksen maastotöiden ajoittaminen oikeaan aikaan on ratkaisevaa (Jokinen 2012). Toukokuun loppupuolella tehty kuuntelukäynti saattoi olla liian myöhäinen, sillä vuoden 2023 kevät eteni nopeasti, ja esimerkiksi hieman etelämmässä Keski-Suomessa viitasammakkoja kuultiin toukokuun toisella muttei enää kolmannella viikolla. Alueelle tehdään toinen kuuntelukäynti keväällä 2024, kuten inventointiohjeisakin suositellaan (Nieminen & Ahola 2017).

Liito-oravaselvityksessä pyrittiin tarkistamaan kaikki lajille sopivat elinympäristöt ja pesäpuut, eli vartuneet kuusivaltaiset metsät ja niissä olevat järeät puut. On mahdollista, että yksittäisiä puita jäi havainnoimatta, mutta se on kuitenkin epätodennäköistä, sillä liito-oravaselvitystä täydennettiin vielä kesän kasvillisuus selvityksen yhteydessä. Näin ollen liito-oravan esiintymisestä alueella oli käytettävissä riittävät tiedot arvioinnin suorittamiseksi.

Lepakoiden kartoitukseen liittyy aina epävarmuustekijöitä lepakoiden aktiivisen liikkuvuuden ja vaikean havaittavuuden takia. Lepakkoselvityksessä suoritettut kartoitukset voidaan kuitenkin arvioida riittävän kattaviksi, jotta selvityksen tavoitteet, eli lepakoiden runsaus alueella ja lepakoille tärkeät alueet, voidaan riittävällä varmuudella määrittää.

Nisäkkäisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin keskeisimmät epävarmuustekijät liittyvät suurpetojen tarkkojen esiintymistietojen ja liikkeiden rajalliseen saatavuuteen. Toisaalta suurpetojen reviirit ovat laajoja, ja hankealue muodostaa niistä todennäköisesti vain vähäisen osan. Olemassa olevien aineistojen avulla on pystytty muodostamaan käsitys tuulivoima-alueen merkityksestä suurpedoille.

Arviointiin tuo epävarmuutta myös saatavilla olevan tutkimustiedon rajallisuus. Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuvan melun ja välkkeen vaikutuksista eläimiin on olemassa vain niukasti tutkimustuloksia, joiden tulokset olisivat suoraan sovellettavissa Suomen olosuhteisiin ja nykyisiin tuulivoimalatyyppeihin. Lisäksi eri eläinten välillä on huomattavia eroja häiriintymisherkkyudessa paitsi lajin, myös eri yksilöiden välillä.

18. Linnusto

18.1. Nykytila

Tässä luvussa kuvataan hankkeen vaikutusalueen linnustoa. Lintulajeista on käytetty tekstissä suomenkielistä nimeä, mutta yksiselitteisyyden varmistamiseksi kunkin lajin tieteellinen nimi on lisäksi annettu suluissa.

Lisäksi kunkin lajin yhteydessä on esitetty sen uhanalaisuusluokitus (Taulukko 18.1). Uhanalaisuusluokitus on menetelmä, jolla kuvataan eri eliölajien (kasvit, eläimet, jne.) todennäköisyyttä kuolla sukupuuttoon tietyllä aikavälillä. Mitä korkeampi lajin uhanalaisuusluokka on, sitä suurempi on sukupuuton riski ilman suojelutoimia. Uhanalaisuusluokitus voidaan tehdä joko kansainvälisesti tai tietyllä alueella.

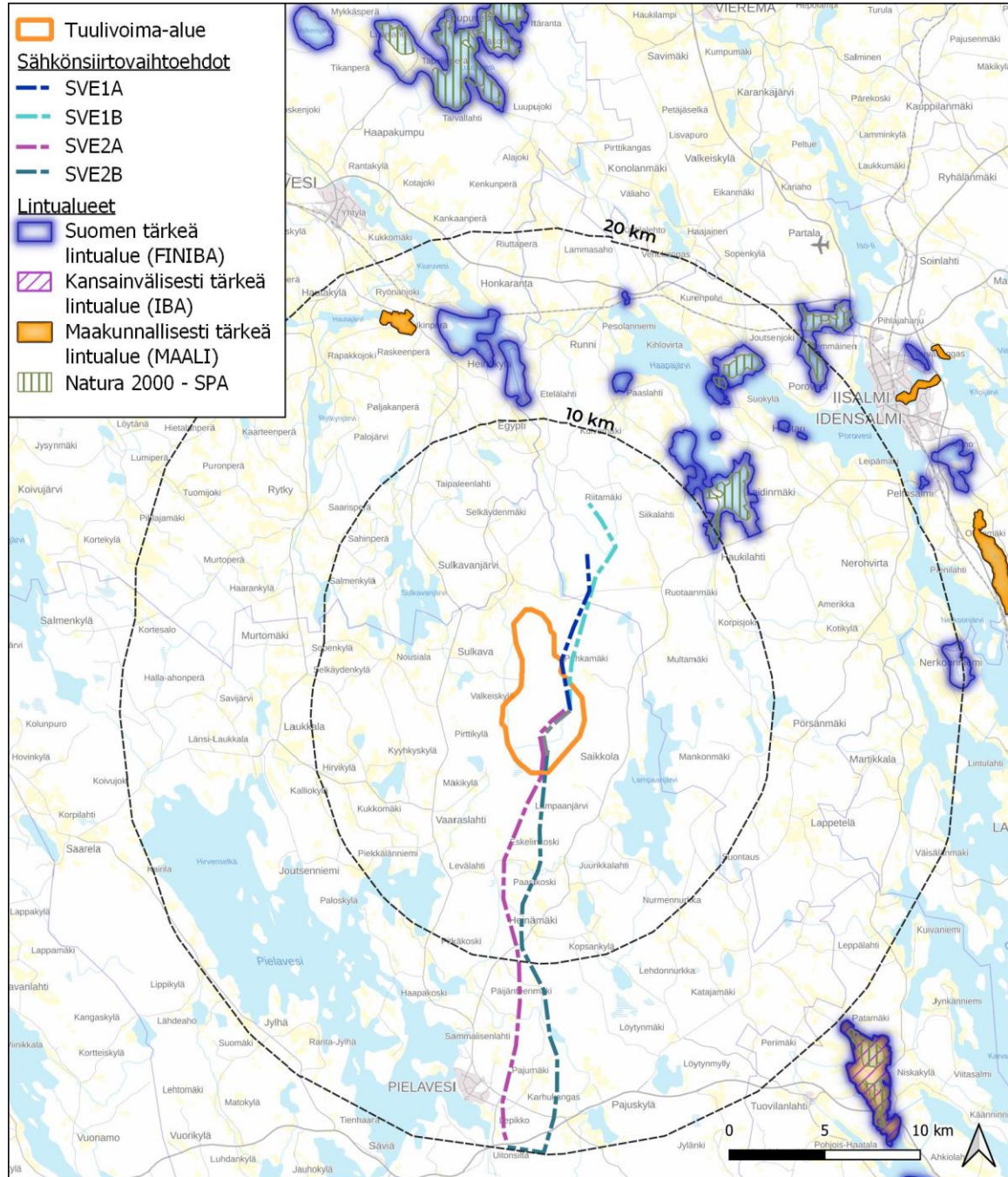
Taulukko 18.1 Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n uhanalaisuusluokitukset. Varsinaisesti uhanalaisina pidetään lajeja luokissa vaarantunut (V), erittäin uhanalainen (EN) ja äärimmäisen uhanalainen (CR).

Uhanalaisuusluokka	Tunnus
Elinvoimainen	LC (least concern)
Silmälläpidettävä	NT (near threatened)
Vaarantunut	VU (vulnerable)
Erittäin uhanalainen	EN (endangered)
Äärimmäisen uhanalainen	CR (critically endangered)
Luonnosta hävinnyt	EW (extinct in the wild)
Hävinnyt	EX (extinct)
Puutteellisesti tunnettu laji	DD (data deficient)
Arvioimatta jätetty laji	NE (not evaluated)

Lisäksi, mikäli kyseessä on niin kutsuttu direktiivilaji, lajin yhteydessä on käytetty merkintää DIR. Direktiivilaji on lintulaji, joka on lintudirektiivin (2009/147/EC, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi luonnonsuojelusta) liitteessä I listattu yhteisön tärkeänä pitämä laji.

18.1.1. Lähialueen arvokkaat linnustoalueet

Löytänän tuulivoimahankkeen alueella tai välittömässä läheisyydessä ei sijaitse kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (Important Bird Areas – IBA), Suomelle tärkeitä lintualueita (Finnish Important Bird Areas – FINIBA) eikä maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI). Lähimmät merkittävät lintualueet sijaitsevat hankealueen koillis- ja pohjoispuolilla reilun 10 kilometrin päässä (Kuva 18.1)



Tulostettu 14/03/2024, EK.
Lähteet: FINIBA, IBA- ja MAALI-alueet: Birdlife, Natura-alueet: SYKE
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 18.1 Tärkeiksi luokitellut linnustoalueet hankealueen ympäristössä

FINIBA-alueiksi on valittu tiedossa olleiden lintualueiden joukosta suojelun kannalta tärkeiden lintulajien tärkeimmät esiintymisalueet. Tärkeiksi pesimisalueiksi alueverkostoon on valittu ainoastaan uhanalaisten, silmälläpidettävien ja kansainvälisen erityisvastuulajien tärkeimpiä alueita. Lajit, joille aluesuojelu ei sovellu, jätettiin valintaprosessin ulkopuolelle. Tärkeiksi kerääntymisalueiksi on valittu

alueita, joille kerääntyy säännöllisesti suuria lintumääriä yhtäaikaaisesti ruokailemaan, levähtämään tai sulkiamaan.

MAALI-alueiksi on nimetty kunkin maakunnan tärkeimmät lintujen kerääntymisalueet (muuton- ja talviaikaiset ruokailu- ja levähdysalueet sekä sulkasatoalueet). Suuri osa linnuille tärkeistä kerääntymisalueista sijaitsee luonnonsuojelualueverkoston ulkopuolella, mikä tekee niiden tunnistamisesta erityisen tärkeää, jotta alueiden linnustollisia arvoja ei heikennetä vahingossa. Lisäksi yleisenä tavoitteena on ollut tunnistaa alueet, joilla tavataan pesivänä maakunnallisesti merkittäviä määriä harvavilkuksia, keskittyviä tai uhanalaisia lajeja.

Hankealueen lähin FINIBA-alue on 540132: Iisalmi-Kiuruveden lintuvedet, joka koostuu useammasta vesistöalueesta 10–20 kilometriä hankealueesta pohjoiseen ja koilliseen. Lintuvedet ovat maakunnan merkittävimpiä ja myös Suomen merkittävin pikkulokkien pesimisalue. Kriteerilajeja alueella on yhteensä 6, joista pesiviä lajeja on 5 (kaulushaikara (*Botaurus stellaris*, LC, DIR), laulujoutsen (*Cygnus cygnus*, LC, DIR), ruskosuohaukka (*Circus aeruginosus*, LC, DIR), pikkulokki (*Hydrocoloeus minutus*, LC, DIR), naurulokki (*Chroicocephalus ridibundus*, LC)) ja kerääntymislajeja 1 (pikkulokki). Toinen läheinen FINIBA-alue on 540026 Lapinlahti, Iisalmi: Sulkava-Ylimmäinen-Keskimmäinen, joka sijaitsee hankealueesta 20 kilometriä itään Nerkoonnieniemellä. Alueella on yksi pesivä kriteerilaji (pikkulokki).

Lähin MAALI-alue Ponginperä, Kiuruvesi (540137) noin 17 kilometriä luoteeseen hankealueesta. Ponginperän alue on erittäin tärkeä keväinen ja syksyinen muuttolintujen levähdysalue. Muuton aikana niin alueen pellot kuin Ponginlahti tarjoavat linnuille hyvin ruokaa. Keväällä alueella esiintyy kolmea kriteerilajia (laulujoutsen (*Cygnus cygnus*, LC, DIR), metsähanhi (*Anser fabalis*, VU), pulmunen (*Plectrophenax nivalis*, VU) ja syksyllä yhtä (laulujoutsen).

18.1.2. Pesimälinnusto

Tuulivoima-alue sijoittuu Lampaanjärven ja Sulkavanjärven väliin jäävälle maa-alueelle (Kuva 18.2). Alueella on lähinnä metsätalouskäytössä olevia maita. Alueen sisällä on yksi pieni järvi (Löytänä) sekä suoalueita. Lisäksi alueella on pieniä virtavesiä. Tuulivoima-alue on lähes kokonaan rakentamaton metsäautoteitä lukuun ottamatta. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrella on pääasiassa metsätalouskäytössä olevia maita.

Löytänen hankealueen pesimälinnusto edustaa pääpiirteisesti talousmetsäkäytössä olevien havumetsien tavanomaista lintulajistoa. Hankealueen runsaslukuisimpiin lintulajeihin lukeutuvat pajulintu (*Phylloscopus trochilus*, LC), peippo (*Fringilla coelebs*, LC), metsäkirvinen (*Anthus trivialis*, LC), punakylkirastas (*Turdus iliacus*, LC), laulurastas (*Turdus philomelos*, LC), vihervarpunen (*Muscicapa striata*, LC), punarinta (*Erithacus rubecula*, LC), tiltalti (*Phylloscopus collybita*, LC), rautiainen (*Prunella modularis*, LC) sekä kolopesijöinä tunnetut talitiainen (*Parus major*, LC) ja käpytikka (*Dendroscopus major*, LC). Muita suhteellisen runsaana esiintyviä lajeja olivat hömötiainen (*Poecile montanus*, EN), töyhtötiainen (*Lophophanes cristatus*, VU), sinipyrstö (*Tarsiger cyanurus*, LC) sekä pohjansirkku (*Emberiza rustica*, NT). Lisäksi alueella havaittiin palokärki (*Dryocopus martius*, LC, DIR), valkoselkätikka (*Dendroscopus leucotos*, VU, DIR) ja hieman hankealueen ulkopuolella pikkusieppo (*Ficedula parva*, LC, DIR).

Löytänä-järvelle ominaisia huomionarvoisia lintulajeja edustivat laulujoutsen (*Cygnus cygnus*, LC, DIR), paju-sirkku (*Emberiza schoeniclus*, VU) ja tukkasotka (*Aythya fuligula*, EN) sekä harvalukuisena kohteella esiintyneet kurki (*Grus grus*, LC, DIR) ja kalatiira (*Sterna hirundo*, LC, DIR). Ranta-alueella esiintyivät muun muassa tavi (*Anas crecca*, LC), telkkä (*Bucephala clangula*, LC), rantasipi (*Actitis hypoleucos*, LC), valkoviklo (*Tringa nebularia*, NT), taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*, NT), västäräkki

(*Motacilla alba*, NT) ja järripeippo (*Fringilla montifringilla*, NT). Hankealueen avosuokohteilla tavattiin liro (*Tringa glareolus*, NT), ja kapustarinta (*Pluvialis apricaria*, NT) tavattiin hankealueen lounaislaidalla, pääosin hankealueen ulkopuolelle sijoittuvalla suolla.



Tulostettu 15/03/2024, EK.
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

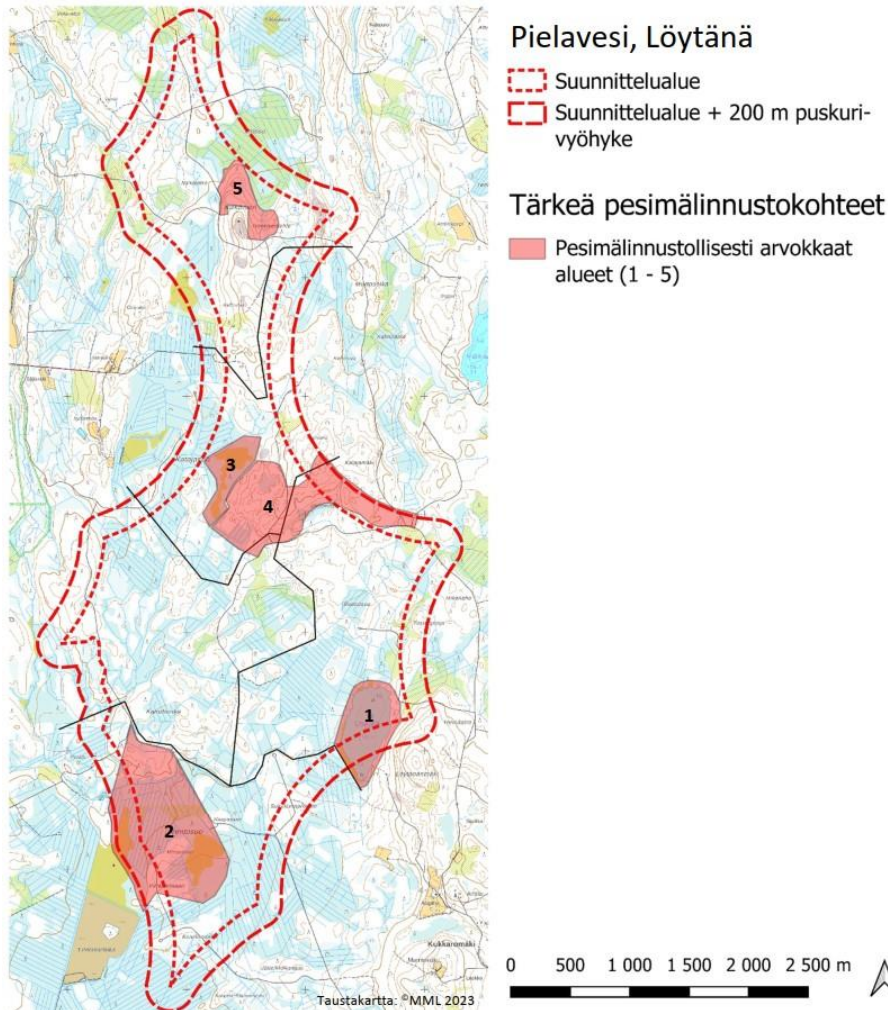
Kuva 18.2 Lötjän hankealue ja voimalapaikat

Keväällä 2023 tehdyssä pöllökartoituksessa hankealueen pöllökanta todettiin niukaksi. Hankealueelta ja sen läheisyydestä havaittiin aktiivisia helmipöllön (*Aegolius funereus*, NT, DIR) reviirejä hankealueen länsilaidalla, pohjoisosassa, sekä Löytänä-järven pohjoispuolella, juuri hankealueen ulkopuolella. Varpuspöllöä (*Glaucidium passerinum*, VU, DIR) ei 2023 kartoituksessa havaittu hankealueella, mutta aiempien havaintojen perusteella on tunnistettu kolme varpuspöllön pesimäreviiriä 1–3 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläreunasta. Lisäksi noin 1 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta Löytänen itäpuolella varmistui jo aiemmin tunnettu huuhkajan (*Bubo bubo*, EN, DIR) reviiri, mutta maastokäyntien yhteydessä ei saatu lopullista varmistusta pesinnöistä.

Päiväpetolintujen kartoituksessa hankealueelta löydettiin ainoastaan yksi elinvoimaiseksi arvioidun varpushaukan (*Accipiter nisus*, LC) pesimäreviiri alueen keskiosasta, sekä alueen pohjoisosaa saalistukseen käyttävä hiirihaukka (*Buteo buteo*, VU). Hankealueella havaittiin lisäksi saalistava kanaukka (*Accipiter gentilis*, NT), mikä viittaa lajin esiintyvän hankealueen lähellä, vaikka pesäpaikan sijoittuminen alueelle on epätodennäköistä. Lisäksi alueella on aiemmin tehty havaintoja piekanasta (*Buteo lagopus*, EN), jonka edellinen reviirihavainto sijoittuu noin kahden kilometrin päähän hankealueen eteläkärjestä.

Kanalintujen selvityksessä suoria soidinreviirihavaintoja kertyi teerestä (*Tetrao tetrix*, LC, DIR), metsoista (*Tetrao urogallus*, LC, DIR) ja pyystä (*Tetrastes bonasia*, VU, DIR). Löytänen hankealueelta ja sen lähialueilta löytyi muutama teeren soidinpaikka sekä kaksi paikallisesti huomionarvoista metson soidinaluetta. Havaintojen perusteella alueella on suhteellisen vahva metsokanta, vaikka varsinaiselle hankealueelle sijoittuvat soidinpaikat eivät soitimille osallistuvien kukkojen määrän (3–4 kukkoa) perusteella yltäneet huomionarvoiksi paikallistasoa laajemmin. Kanalintuselvityksessä soitimella olevista pyistä tehtiin havaintoja suhteellisen niukasti, mutta lajin asuttamia reviirejä tunnistettiin myös muissa linnustolaskennoissa. Pyitä esiintyy Löytänen hankealueella lähes kaikilla lajille soveltuvilla tuore- ja kosteapohjaisilla lehtipuuston värittämillä varttuneemmilla sekametsäkuviolla, mutta yksittäisinä löytöinä myös metsäpalstoilla tai jopa lajille ilmeisen soveltumattomilla hakkuuaukioilla.

Kokonaisuutena arvioituna Löytänen hankealueen huomionarvoinen linnusto näyttäytyi monilajisena ja esiintymiskaltaan vaikeasti rajattavana. Linnuston kannalta huomionarvoisimmiksi kohteiksi arvioitiin Löytänä-järvi lähiympäristöineen, hankealueen keskiosan Katajasuo, Katajasuon eteläkärjestä idänsuuntaan jatkuva huomionarvoiselle metsälajistolle soveltuvalta näyttäytynyt, osin metsätaloustoimien pirstoma Katajamäen metsäalue sekä hankealueen pohjoisosaan sijoittuva lahopuuston leimaama Nälkävuoren ja Isonkivenlehdon alueelle sijoittuva valkoselkätikan elinympäristökuvio (Kuva 18.3). Linnustoselvityksessä huomionarvoiseksi arvioitiin myös hankealueen lounaisrajalla sijaitsevan Ventosuon turvetuotantoalueen pohjoispuolinen osa mutta kesän 2023 kasvillisuusselvityksen maastotöiden aikaan todettiin Ventosuo voimakkaasti ojitetuksi. Huomionarvoisten kohteiden lajisto on pyritty ottamaan huomioon voimaloiden sijoittelussa jättämällä voimalat sijoittamatta herkimpien alueiden kohdalle sekä jättämällä suojaetäisyyksiä huomionarvoisten lajien elinympäristöihin.



Kuva 18.3 Linnustaselvityksen tunnistamat hankealueen pesimälinnustollisesti arvokkaat alueet

18.1.3. Muuttolinnusto

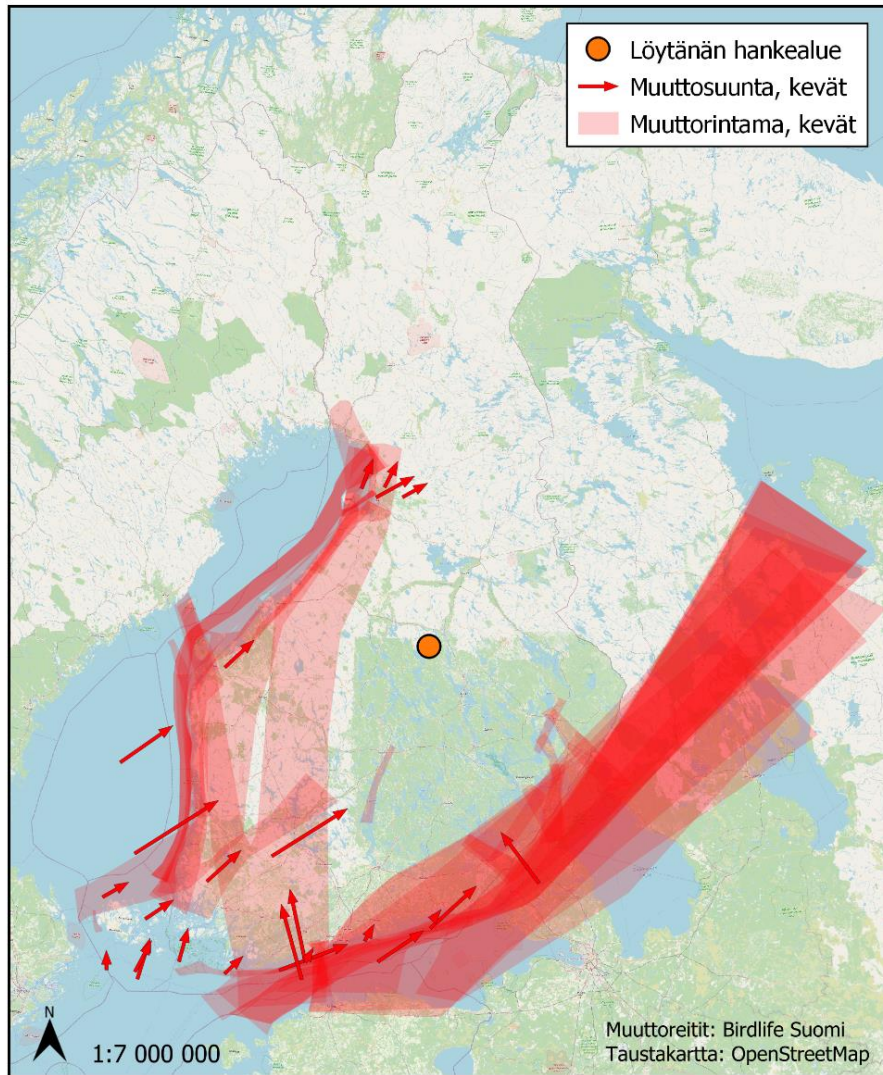
Selvästi erottuvat pinnanmuodot, kuten meren sekä suurten järvien rannikkolinjat ja virtavesien jokilaaksot toimivat muuttolinnuille muuton suuntaajina. Löytänä hankelualue sijoittuu Pielaveden kuntakeskuksen länsipuolitse luoteen suuntaan jatkuvan Pielaveden sekä idänpuolelta Siilijärven ja Iisalmen länsipuolitse vastaavaan suuntaan jatkuvan Onkiveden väliselle kankaalle. Löytänä hankelualue ei sijaitse keskeisellä ja tärkeällä lintujen muuton rannikkovyöhykkeelle sijoittuvalla pullonkaula-alueella tai erityisesti arktisten lintujen ensisijaisesti käyttämällä muuttoreitillä. Itä-Suomen kevät- ja syksyikäinen lintujen päämuuttoreitti seuraa Suomen kaakkois- ja itärajaa eikä Pielavesi lähtökoh- taisesti sijoitu lintujen päämuuttoreiteille (Kuva 18.4 ja Kuva 18.5).

Kevätmuutontarkkailussa tehtiin havaintoja noin 70 muuttavaksi tulkitusta lintulajista. Muutontark- kailu kohdistui pääsääntöisesti hankelualueen yli lentäneisiin lintuihin. Havainnot viittaavat, että lintu- jen kevätmuutto ei paikallistasolla suuresti ohjautu luode-kaakkosuuntaiseksi Pielaveden ja Onkive- den välistä kangasmaastoa myötäileväksi muuttoreitiksi, vaan muuttavat yksilöt / parvet suuntaavat ensisijaisesti hankelualueen ylitse suoraan pohjoiseen tai koilliseen.

Huomionarvoisia lintuja havaittiin kevätmuutonseurannassa 38 lajia. Näistä lajeista kuikka (*Gavia arctica*, LC, DIR), laulujoutsen (*Cygnus cygnus*, LC, DIR), , jouhisorsa (*Anas acuta*, VU), merikotka (*Haliaeetus albicilla*, LC, DIR), maakotka (*Aquila chrysaetos*, **VU**, DIR), sinisuohaukka (*Circus cyaneus*, **VU**, DIR), sääksi (*Pandion haliaetus*, LC, DIR), ruskosuohaukka (*Circus aeruginosus*, LC, DIR), arosuohaukka (*Circus macrourus*, **EN**, DIR), haarahaukka (*Milvus migrans*, **CR**, DIR), ampuhaukka (*Falco columbarius*, LC, DIR), kurki (*Grus grus*, LC, DIR), pikku-lokki (*Hydrocoloeus minutus*, LC, DIR), kalatiira (*Sterna hirundo*, LC, DIR), kapustarinta (*Pluvialis apricaria*, LC, DIR), liro (*Tringa glareola*, NT, DIR), suokukko (*Calidris pugnax*, **CR**, DIR), suopöllö (*Asio flammeus*, LC, DIR) sisältyvät EU:n lintudirektiivin (2009/147/EY) liitteen I suojeltuihin lajeihin. Metsähanhi (*Anser fabalis*, **VU**), naurulokki (*Larus ridibundus*, VU), selkälokki (*Larus fuscus*, **EN**), keltavästäräkki (*Motacilla flava*, LC), sepelrastas (*Turdus torquatus*, **VU**) ja pohjansirkku (*Emberiza rustica*, NT) mainitaan huomionarvoisiksi erityisesti lajien muuttolintuaseman perusteella (EU:n lintudirektiivin muuttolinnut).

Kansallisen luonnonsuojeluasetuksen (LSA 30.11.2023/1066) mukaisiin uhanalaisiin (**VU–CR**) lintulajeihin lukeutuvat kevätmuutolla rekisteröidyt äärimmäisen uhanalaiset (**CR**) suokukko ja haarahaukka, erittäin uhanalaiset (**EN**) arosuohaukka, piekana ja selkälokki sekä vaarantuneista (**VU**) lintulajeista metsähanhi, jouhisorsa, sinisuohaukka, maakotka, naurulokki, harmaalokki (*Larus argentatus*), sepelrastas, haarapääsky (*Hirundo rustica*), pajusirkku (*Emberiza schoeniclus*) ja pulmunen (*Plectrophenax nivalis*). Lisäksi hankealueen kevätmuuton seurannassa rekisteröityihin lintulajeihin lukeutuivat silmälläpidettävät (NT) isokoskelo (*Mergus merganser*), valkoviklo (*Tringa nebularia*), taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*), kuovi (*Numenius arquata*), västäräkki (*Motacilla alba*), järripeippo (*Fringilla montifringilla*), lapinsirkku (*Calcarius lapponicus*), kiuru (*Alauda arvensis*), närhi (*Garrulus glandarius*) ja edellä lintudirektiivin huomioimiin lajeihin listatut liro ja pohjansirkku.

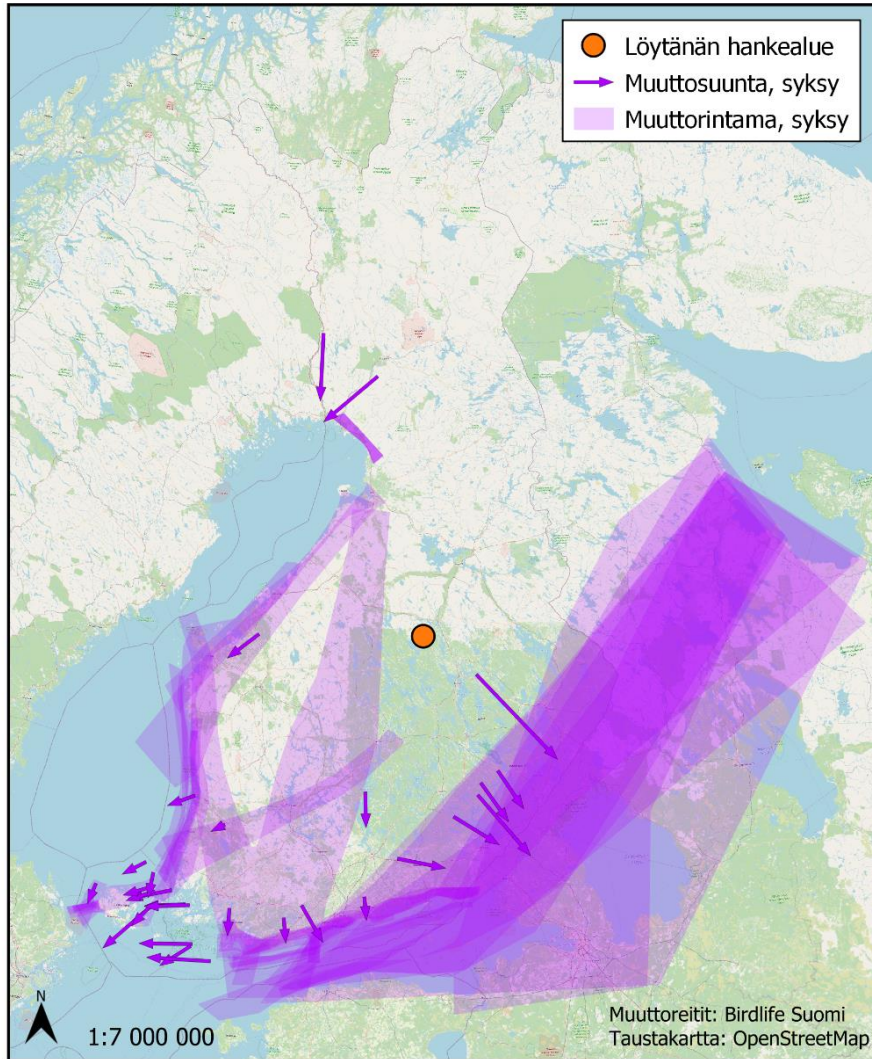
Löytänän hankealueen poikki kulkeva kevätmuuttolinnusto vaikutti laji- ja yksilömäärältään runsaalta, mikä viittaa ennakkokäsityksen vastaisesti alueen sijoittumiseen lintujen huomionarvoiselle kevätmuuttoreitille. Etenkin suuria petolintuja muutti hankealueen poikki runsaasti.



Kuva 18.4 Lintujen päämuuttoreitit keväällä Suomessa.

Syysmuutontarkkailussa tehtiin havaintoja 31 muuttavaksi tulkitusta lintulajista. Seurannassa kirjattiin 17 huomionarvoista lintulajia. Näistä lajeista laulujoutsen (*Cygnus cygnus*, LC, DIR), mehiläishaukka (*Pernis apivorus*, **EN**, DIR), merikotka (*Haliaeetus albicilla*, LC, DIR), ampuhaukka (*Falco columbarius*, LC, DIR), kurki (*Grus grus*, LC, DIR) ja kapustarinta (*Pluvialis apricaria*, LC, DIR) ja sisältyvät EU:n lintudirektiivin (2009/147/EY) Natura-lajeihin. Metsähanhi (*Anser fabalis*, VU), hiirihaukka (*Buteo buteo*, **VU**), nuolihaukka (*Falco subbuteo*, LC) ja pohjansirkku (*Emberiza rustica*, NT) mainitaan huomionarvoisiksi erityisesti lajien muuttolintuaseman perusteella (EU:n lintudirektiivin muuttolinut). Kansallisen luonnonsuojeluasetuksen (LSA 30.11.2023/1066) mukaisesti uhanalaisiin (**VU–EN**) lintulajeihin lukeutuvat syysmuuttotarkkailussa rekisteröidyt erittäin uhanalaiset (**EN**) piekana ja mehiläishaukka sekä vaarantuneiksi (**VU**) luokitellut metsähanhi, hiirihaukka, haarapääsky (*Hirundo rustica*) ja pajusirkku (*Emberiza schoeniclus*). Lisäksi syysmuuttoseurannassa rekisteröityihin lintulajeihin lukeutuivat kansallisesti silmälläpidettävistä (NT) lajeista isokoskelo (*Mergus merganser*), järripeippo (*Fringilla montifringilla*) ja aiemmin jo Natura-lajien yhteydessä mainittu pohjansirkku.

Löytänän hankealueen poikki kulkeva huomionarvoinen syysmuuttolinnusto vaikutti yksilömäärältään niukalta, mikä viittaa ennakkokäsityksen mukaisesti tärkeimpien muuttoreittien sijoittumiseen alueen ulkopuolelle. Tästä huolimatta paikalla havaittiin kevätmuuton tapaan suhteellisen laaja lajikirjo etenkin suuria syysmuuttomatkalla olleita päiväpetolintuja sekä runsauden suhteen poikkeavana muuttolintulajina erottui kapustarinta, mitä tavattiin Löytänän hankealueen syysmuutto-seurannassa selvästi tavanomaista runsaammin.



Kuva 18.5 Lintujen päämuuttoreitit syksyllä Suomessa

18.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Suunnitellun tuulivoimahankeen linnustovaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona maastaselvitysten, kartta-aineiston, Suomen 4. lintuatlaksen ja Tiira-lintutietopalveluun tallennettuja lintuhavaintojen, Suomen ympäristökeskuksen luontoselvitysten ja luontovaikutusten arvioinnin oppaan (Mäkelä & Salo, 2023), sekä tieteellisen kirjallisuuden avulla. Linnuston nykytilan selvittämiseksi suunnitellulla tuulivoima-alueella ja sen lähistöllä tehtiin maastaselvityksiä vuonna 2023 Albus

Luontopalvelut Oy:n toimesta. Alueella suoritettiin pesimälinnusto-, kanalinnusto-, pöllö- ja päiväpetolintuselvitykset sekä kevät- ja syysmuutonseurannat. Selvitys löytyy liitteestä 8.

Arvioinnissa huomioitiin suunnitellun tuulivoimahankkeen yhteisvaikutukset muiden lähiseudun tuulivoima-alueiden kanssa sekä tarkasteltiin tuulivoimarakentamisesta kohdistuvia vaikutuksia vaikutusalueella säännöllisesti esiintyvään pesimälinnustoon ja vaikutusalueen halki muuttavaan muuttolinnustoon. Vaikutusalueen tarkka määrittely ei ole linnuston osalta mahdollista, sillä linnut liikkuvat hyvin laajalla alueella, ja eri lajeilla on hyvin erikokoiset reviirit.

18.2.1. Pesimälinnusto

Pesimälinnustolaskennoissa sovellettiin tuulivoimapuiston hankealueella kahteen kertaan toistettua kartoituslaskentaa. Kartoituslaskenta on sopivin menetelmä rajallisten alueiden linnuston kartoitukseen ja tuottaa edustavan arvion linnuston lajistokoostumuksesta, kokonaiskannoista ja olennaisimpien lajien osalta myös tarkempaa aineistoa niiden pesimäalueista.

Löytänän hankealueen pesimälinnuston kartoituslaskennassa selvitysalue kuljettiin läpi otollisissa sääolosuhteissa varhain aamulla (03:30–11:30) yhden henkilön toimesta kahdella erillisellä viiden laskentapäivän selvitysjaksolla (13.05.–17.05.2023 & 30.05.–03.06.2023), siten, että kuljetut reitit painottuivat alustavien tuulivoimaloiden sijoituspisteiden välittömiin lähiympäristöihin sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella linnustollisesti merkittävimmiksi arvioituille elinympäristökuvioille.

Linnustoselvityksessä koostettiin huomionarvoisten lintulajien ja erityisesti kaikkien sekä yö- että päiväpetolintulajien aikaisemmat havaintopaikkatiedot tuulivoimapuiston hankealueelta ja sitä välittömästi ympäröiviltä alueilta ajanjaksolta 01.01.2000–07.03.2023. Aikaisemmat havainnot koottiin asiantuntijoiden varmistamista havainnoista, jotka ovat saatavilla erillispyynnöstä Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämän havaintotietokannan kautta. Aikaisemman havaintoaineiston kokoamisen yhteydessä tarkasteltiin koko tuulivoimahankkeen kattamaa aluetta myös ilmakuvaperusteisesti, jotta linnustolle potentiaalisimmat alueet voitiin tunnistaa ja sisällyttää kartoituslaskentoihin.

Kanalinnut

Hankealueen kanalintuselvitys tehtiin neljän maastotyöpäivän aikana maaliskuussa 2023 (27.3.–7.4.) kuunnellen kohdelajien soidinääniä ja metson osalta etsimällä myös soitimesta kertovia ”siivenlaahausjälkiä”. Kartoitukset kohdennettiin ilmakuvatarkastelun perusteella otollisimmille kohteille tuulivoimapuiston hankealueella. Neljän ensisijaisen kartoitusvuorokauden ohella kanalintulajien suosimista elinympäristökuvioista ja lajien esiintymisestä kerrytettiin havaintoja muiden linnustoselvityskäyntien aikana (soidinpaikkahavaintoja erityisesti kevät- ja syys- muuttoseurannan yhteydessä).

Pöllölajisto

Pöllökartoitus suoritettiin hankealueella viitenä yönä maaliskuun 2023 aikana (4.3.–22.3.). Kartoitus tehtiin yökuuntelumenetelmällä, jonka avulla pyrittiin selvittämään lähialueen pöllöreviirit. Parhaan kuuluvuuden varmistamiseksi yökuunteluita toteutettiin mahdollisimman tyyneissä olosuhteissa tiheimpiä metsiä välttäen.

Päiväpetolinnut

Päiväpetolintukartoitus toteutettiin neljän maastopäivän aikana kohdelajien poikasvaiheessa kesäkuussa 2023 (16.–19.6.). Päiväpetolintuselvityksessä huomioitiin aiemmin pesimälinnustolaskentojen yhteydessä tehdyt petolintuhavainnot sekä alueen aikaisemman lintuhavaintoaineiston tarjoamat havainnot. Aikaisemmin ilmoitetut pesäpaikat käytiin tarkistamassa niiden nykyaseman varmistamiseksi, minkä lisäksi pesimälinnustolaskentojen yhteydessä havaitut mahdolliset reviirikäyttäytymiseen viittaavat havainnot pyrittiin varmentamaan karttatarkastelun perusteella lupaavien alueiden tarkastelulla.

18.2.2. Muuttolinnut

Muutonseuranta toteutettiin tästä syystä 10 maastopäivällä huhti-toukokuussa (11.4.–9.5.) 2023 ja 10 maastopäivällä elo-lokakuussa (21.8.–23.10.) 2023, suositellun 20+20 maastopäivän sijaan. Muutontarkkailun maastotyövaiheet toteutettiin tavanomaisella näkyvän muuton seurantatekniikalla, missä havainnoitiin tuulivoimapuiston hankealueen ja sen ympäristön ilmatilaa kokoaikaisesti kiikarin ja kaukoputken avulla mahdollisimman hyvältä näköalapaikalta. Löytänän alueella kevätmuutontarkkailua suoritettiin yhdellä pisteellä hankealueen lounaislaidan läheisyydessä ja syysmuutontarkkailua yhdellä pisteellä hankealueen pohjoisosassa. Muutonseurannan päätarkkailusuunnat olivat keväällä kohti etelää ja lounasta, syksyllä pohjoiseen. Havainnointi pyrittiin toteuttamaan vilkkaina muuttopäivinä, mitä ennakoitiin paikallisten sääennusteiden (otollinen sää ja tuulensuunta) ja yleisen lintumuuton tilanteen (vuodenaikaisrytmiikka) avulla. Muuttavista linnuista ja parvista pyrittiin selvittämään laji, yksilömäärä, etenemissuunta, tarkkailupisteen ohitusetäisyys ja -puoli sekä lentokorkeus. Lisäksi kiinnitettiin huomiota lintujen käyttäytymiseen tuulivoimapuiston hankealueen läheisyydessä (esim. lentokorkeuden tai -suunnan muutokset).

18.2.3. Arviointikriteerit

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin IMPERIA-hankkeessa kehitettyä ARVI-lähestymistapaa. Arvioinnissa tarkastellaan välittömiä ja välillisiä vaikutuksia sekä vaikutusten merkittävyyttä lajin ja niille tärkeiden elinympäristöjen edustavuuteen ja lajin suojelutasoon. Lisäksi huomioidaan vaikutuksen alueellinen laajuus, kesto, voimakkuus ja suunta sekä lajin herkkyys muutoksille. Herkkyysmäärittely perustuu vaikutusalueella elävien lajien asemaan Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, EU:n lintudirektiiviin I liitteissä tai 4.2 artiklassa sekä Suomen lajien uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym., 2019), joka noudattaa kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n ohjeita. Lintulajin herkkyyden määrittelyyn vaikuttavat myös lajin ekologia, uhanalaisuus, sopeutumiskyky, populaatioiden elinvoimaisuus ja poikastuotto sekä lajin suosimien elinympäristöjen monimuotoisuus, laajuus ja ihmisvaikutteisuus. Herkkyyskriteerit on kuvattu yksityiskohtaisemmin taulukossa (Taulukko 18.2).

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä huomioitiin vaikutusalueen lajiston ominaispiirteet, lajien suotuisan suojelutason säilyminen, vaikutuskohteena olevan populaation osuus koko kyseisten lajien kokonaispopulaatiosta, vaikutusalueen lajikoostumuksessa tapahtuvat muutokset sekä huomionarvoisen linnuston elinympäristöissä tapahtuvat muutokset. Muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu yksityiskohtaisemmin taulukossa (Taulukko 18.3). Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioitiin rakentamisen ja purkamisen aikana aiheutuva melu ja värinä, ihmisten ja työkonien liikkuminen alueella, sekä voimaloiden käytön aikana aiheutuvat häirintä-, este- ja elinympäristövaikutukset. Suunnitellun tuulivoima-alueen yli muuttaviin muuttolintuihin

kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioidaan estevaikutukset sekä muutonaikaisten levähdys- ja ruokailualueiden sijoittuminen.

Taulukko 18.2 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2021) ohjeita mukaillen

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Tuulivoimavaikutuksille herkkiä lajeja vaikutusalueella epäsäännöllisesti, ei lainkaan tai vain yksittäisiä yksilöitä.	Tuulivoimavaikutuksille herkkiä lajeja vaikutusalueella säännöllisesti mutta kohtalaisesti.	Tuulivoimavaikutuksille herkkiä lajeja vaikutusalueella tavanomaista runsammin.	Tuulivoimavaikutuksille herkkiä lajeja vaikutusalueella hyvin runsaasti.
EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja tai 4.2 artiklan muuttolintuja vaikutusalueella epäsäännöllisesti, ei lainkaan tai vain yksittäisiä yksilöitä.	EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja tai 4.2 artiklan muuttolintuja vaikutusalueella kohtalaisesti.	EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja tai 4.2 artiklan muuttolintuja vaikutusalueella tavanomaista runsammin.	EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja tai 4.2 artiklan muuttolintuja vaikutusalueella erittäin runsaasti.
		Vaikutusalueella päiväpetolinnun pesimäreviiri.	Vaikutusalueella usean päiväpetolinnun pesimäreviiri.
		Vaikutusalueella IBA/FINIBA-alue tai EU:n lintudirektiivin mukainen Natura 2000-verkostoon kuuluva SPA-alue.	Lähistöllä erityisen tärkeä IBA/FINIBA-alue tai EU:n lintudirektiivin mukainen Natura 2000-verkostoon kuuluva SPA-alue.
	Vaikutusalueella korkeintaan maakunnallisesti tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.	Vaikutusalueella valtakunnallisesti tärkeä muutonaikainen levähdys- tai ruokailualue.	Vaikutusalueella vähintään yksi laaja tai useita valtakunnallisesti tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita.
		Alue muuttolintujen ns. pullonkaula-alueita.	Alue muuttolintujen tärkeää ns. pullonkaula-alueita.
Alue ei ole luonnontilainen. Ihmisvaikutus on selvää ja näkyvää.	Alue osin luonnontilainen ja osin ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa tai suojeltavissa.	Alue suurimmaksi osaksi luonnontilainen ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti	Alue täysin luonnontilainen ja ilman ihmisvaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole olemassa tai suojeltavissa.

		olemassa tai suojel- tavissa.	
--	--	----------------------------------	--

Herkkyiden kriteereissä mainituilla tuulivoimavaikutuksille herkillä lintulajeilla tarkoitetaan suurikokoisia ja/tai lentäessään paljon kaartelevia lajeja (mm. päiväpetolinnut, kurjet, hanhet, joutsenet, haikarat) sekä uhanalaisia (VU, EN, CR), pitkäikäisiä, riskikorkeudella lentäviä tai vain vähän poikasia tuottavia lajeja.

Vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 Löytänän hankealueen herkkyys pesimälinnuston osalta on arvioitu **kohtalaiseksi**, sillä Löytänän hankealueella ei sijaitse linnustolle erityisen tärkeitä IBA-, FINIBA- tai MAALI-alueita. Alueella ei juurikaan ole luonnontilaista luontoa, vaan alue on enimmäkseen ihmistoiminnan muovaamaa tyypillistä talousmetsää. EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja tai 4.2 artiklan muuttolintuja alueella esiintyi kohtalaisesti. Erityisen herkkiä tai uhanalaisia lajeja esiintyi alueella säännöllisesti mutta kohtalaisesti.

Herkkyys muuttolinnuston osalta on arvioitu **kohtalaiseksi**. Hanke ei sijoitu lintujen päämuuttoreille, vaikka kevätmuutonseurannoissa havaittiin odotettua monipuolisempi ja runsaampi linnusto, etenkin suurten petolintujen suhteen. Herkkiä lajeja ei kuitenkaan esiintynyt alueella tavanomaista merkittävästi runsaammin.

Sähkönsiirtoreittien osalta herkkyys on arvioitu **kohtalaiseksi**. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot eivät sijoitu tärkeiden lintualueiden lähiympäristöön eikä niiden välittömässä läheisyydessä sijaitse herkkiä kohteita, suojelualueita eikä Natura-alueita, missä huomionarvoista lajistoa saattaisi pesiä tai levähtää. Sähkönsiirtoreittien linnusto arvioitiin olemassa olevaan tietoon perustuen mutta koska reitit sijoittuvat tyypilliseen ihmisten muokkaamaan ympäristöön, kuten talousmetsään ja pelloille, lintuatlaksen havainnot arvioitiin riittäviksi. Lintuatlaksen havaintojen perusteella reittien lajisto on alueelle tyypillistä, eikä edellytä erityisiä suojelutoimia.

Taulukko 18.3 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit Ikäheimo (2015) ja Mäkelä & Salo (2021) ohjeita mukaillen. Huomionarvoisella lajistolla tarkoitetaan uhanalaisia (VU, EN, CR), EU:n lintudirektiivin I liitteessä tai 4.2 artiklassa mainittuja, endeemisiä, erityisesti suojeltavia, rauhoitettuja ja levinneisyysalueensa rajalla olevia lajeja sekä niiden populaatioita.

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Myönteiset vaikutukset ovat erittäin suuria lintulajeille tai niiden elinympäristöille. Lintulajisto muuttuu ja suotuisa suojelun taso paranee erittäin selvästi. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä lisääntyy erittäin selvästi. Vaikutukset kohdistuvat erittäin merkittävään osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Huomionarvoisen lajiston populaatio/elinympäristö erittäin selvästi paranee/laajenee ja metsäisten lajien elinympäristön pirstoutuminen erittäin selvästi vähenee erillään olleiden elinympäristöjen kytkeytyessä toisiinsa.
Suuri +++	Myönteiset vaikutukset ovat suuria lintulajeille tai niiden elinympäristöille. Lintulajisto muuttuu ja suotuisa suojelun taso paranee selvästi. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä lisääntyy huomattavasti. Vaikutukset kohdistuvat suureen osaan jonkin lajin

	kokonaispopulaatiosta. Huomionarvoisen lajin populaatio/elinympäristö selvästi paranee/laajenee ja metsäisten lajien elinympäristön pirstoutuminen selvästi vähenee.
Kohtalainen ++	Myönteiset vaikutukset ovat kohtalaisia lintulajeille tai niiden elinympäristöille. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä lisääntyy kohtalaisesti. Vaikutukset kohdistuvat kohtalaiseen osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Huomionarvoisen lajin elinympäristö paranee/laajenee ja elinympäristön pirstoutuminen vähenee.
Vähäinen +	Myönteiset vaikutukset ovat pieniä lintulajeille tai niiden elinympäristöille. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä lisääntyy vain vähän. Vaikutukset kohdistuvat vain pieneen osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Elinympäristön pirstoutumista vähentävä vaikutus on pieni.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta linnustoon tai lintulajien käyttämiin elinympäristöihin.
Vähäinen -	Kielteiset vaikutukset ovat pieniä lintulajeille tai niiden elinympäristöille. Lajien suotuisa suojelun taso ei heikkene. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä vähenee vain vähän. Vaikutukset kohdistuvat vain pieneen osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Paikallisesti populaatiosta/elinympäristöstä tuhoutuu/heikentyy vain pieni osuus tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on nopeasti palautuvaa.
Kohtalainen - -	Kielteiset vaikutukset ovat kohtalaisia lintulajeille tai niiden elinympäristöille, mutta suotuisa suojelun taso ei heikkene. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä vähenee kohtalaisesti. Vaikutukset kohdistuvat kohtalaiseen osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Huomionarvoisen lajin populaatio/elinympäristö heikkenee/pirstoutuu/tuhoutuu osittain. Paikallisesti populaatiosta/elinympäristöstä tuhoutuu/heikentyy kohtalainen osuus tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on kohtalaisen nopeasti palautuvaa.
Suuri - - -	Kielteiset vaikutukset ovat suuria lintulajeille tai niiden elinympäristöille. Suotuisa suojelun taso heikkenee, ja linnusto muuttuu harvalukuisten ja uhanalaisten lajien korvautuessa yleisillä, elinvoimaisilla lajeilla. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä vähenee huomattavasti. Vaikutukset kohdistuvat suureen osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Huomionarvoisen lajin populaatio/elinympäristö melko suurelta osin heikkenee/pirstoutuu/tuhoutuu. Paikallisesti populaatiosta/elinympäristöstä tuhoutuu/heikentyy suuri osuus tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on pitkäaikaista.

Erittäin suuri -----	Kielteiset vaikutukset ovat erittäin suuria lintulajeille tai niiden elinympäristöille. Suotuisa suojelun taso heikkenee voimakkaasti, ja linnusto muuttuu selvästi harvalukuisten ja uhanalaisten lajien korvautuessa yleisillä, elinvoimaisilla lajeilla. Vaikutusalueella läpimuuttavan linnuston määrä vähenee erittäin selvästi. Vaikutukset kohdistuvat erittäin merkittävään osaan jonkin lajin kokonaispopulaatiosta. Huomionarvoisen lajin populaatio/elinympäristö tuhoutuu tai hyvin selvästi heikkenee/pirstoutuu. Paikallisesti populaatio/elinympäristö tuhoutuu täysin tai heikentyy suurelta osin tai tarkasteltavan lajin populaation menetys/heikennys on pysyvää tai hyvin pitkäaikaista.
-------------------------	--

Käsiteltävien vaihtoehtojen muutosten suuruutta on käsitelty tarkemmin seuraavassa kappaleessa.

18.3. Vaikutukset linnustoon

18.3.1. Tuulivoima-alue

Vaikutusten muodostuminen

Tuulivoiman linnustovaikutukset voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin. Suoria vaikutuksia ovat törmäysriski ja -kuolleisuus tuulivoimahankkeiden eri rakenteisiin. Epäsuoria vaikutuksia ovat erilaiset häiriö- ja estevaikutukset sekä elinympäristömuutokset. Vaikutukset voidaan jakaa myös ajallisesti rakentamisen aikaisiin, toiminnan aikaisiin sekä purkamisen aikaisiin vaikutuksiin. Tuulivoimarakentamisen epäsuorat linnustovaikutukset, kuten häirintävaikutus ja elinympäristömuutokset, näkyvät alueen lajikoostumuksessa ja yksilömäärissä yleensä vasta pitkällä aikavälillä tuulivoima-alueen muututtua joidenkin lintulajien kannalta epäsuotuisaksi elinympäristöksi (Ympäristöministeriö, 2016) ja joidenkin lajien sopeuduttua muuttuviin olosuhteisiin.

Häiriövaikutus on merkittävä tuulivoimanhankkeen vaikutus, joka saa linnut välttämään tuulivoima-alueita niin pesimäalueina kuin ruokailualueina. Häiriövaikutus muodostuu enimmäkseen tuulivoima-alueella toteutettavista rakennustoista, jotka aiheuttavat muutoksia luonnonympäristöön ja lisäävät ihmistoiminnan aiheuttamaa suoraa, visuaalista häirintää ja melua. Häiriövaikutus kohdistuu paikallisesti voimaloiden ja teiden läheisyydessä pesivään ja ruokailevaan linnustoon. Visuaalisen häirinnän aiheuttaman pakoreaktion etäisyys on valtaosalla linnuista korkeintaan muutamia satoja metrejä mutta vaikutusten suuruus vaihtelee suuresti laji- ja jopa yksilökohtaisesti. (Ruddock & Whitfield 2007)

Estevaikutus muodostuu voimalarakenteiden tuomista fyysisistä esteistä, joiden välttämiseksi linnut joutuvat muuttamaan lentoreittejään. Estevaikutuksen suuruus on vahvasti lajikohtaista ja monet lajit lentävätkin sujuvasti voimaloiden läheltä ja välistä, mutta toiset lajit (etenkin vesilinnut) tekevät selvän väistöliikkeen ohittaessaan voimalat. (Petersen et al. 2006). Muuttolintujen satojen tai tuhansien kilometrien muuttoreitteihin estevaikutus ei tuo merkittävää muutosta, mutta voimaloiden ollessa esteinä pesimälinnuston päivittäiselle liikehännälle pesä- ja ruokailupaikkojen välillä vaikutus voi olla suurempi. Tämä voi pidentää lintujen ruokailumatkoja, mikä lisää energiankulutusta ja vähentää poikasten luona vietettyä aikaa, jolla voi olla vaikutusta pesimämenestykseen. (Pettersson 2005, Masden ym. 2009).

Tuulivoiman linnustovaikutukset voivat kuitenkin olla hyvin vaihtelevia ja riippuvat monesta tekijästä, kuten tuulivoimaloiden koosta, lukumäärästä, maantieteellisestä sijainnista, ympäröivän alueen maaston muodoista, teknisistä ja visuaalisista ratkaisuksista sekä alueen lintulajistosta. Vaikutuksia ei voida myöskään yleistää kaikkiin lajeihin, sillä lajien välillä on huomattavia eroja, ja jotkin lajit voivat jopa suosia tuulivoimaloiden läheisyyttä. Tutkimuksista (esim. Gove ym. 2013) on voitu kuitenkin yleistää, että vaikutukset varpuslintuihin ovat vähäisiä ja vaikutukset tyypillisesti kasvavat lintujen koon ja vesiympäristön suosimisen lisääntyessä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tuhota lintujen käyttämiä pesintäelinympäristöjä, saalistusalueita, levähdyspaikkoja tai kanalintujen soidinalueita, mutta nämä haitalliset vaikutukset pyritään estämään linnustoselvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla, joiden perusteella vältetään linnuille tärkeimmät alueet. Tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa lisäksi melua ja tärinää sekä ihmisten ja työkalu- ja koneiden liikumista alueella, mikä voi karkottaa ihmisvaikutukselle herkät lajit kauemmas (Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Rakentamisen aikaisen häirintävaikutuksen voimakkuus riippuu paikallisesta linnustosta ja alueen ihmisvaikutteisuudesta ennen rakentamisen aloittamista. Vaikutukset ovat tavallisesti voimakkaimpia lintujen pesimäaikana, sillä melu ja ihmisten läsnäolo voivat karkottaa linnut pois reviireiltään ja johtaa pesinnän epäonnistumiseen. Lisäksi lintujen elinympäristön ravintotilanne saattaa heikentyä, minkä vuoksi tuulivoima-alue ei enää sovellu lintujen ravinnonhankintaan. Laajoja alueita vaativat vanhojen metsien lajit, kuten monet petolinnut, kärsivät elinympäristöjen vähentymisestä ja pirstoutumisesta sekä yksittäisten suurten ja riittävän tukevaoksaisten puiden vähentymisestä (Kontkanen & Nevalainen, 2002).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset hankevaihtoehtoissa

Pesimälinnusto

Toteutusvaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen linnustoon ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Tuulivoima-alueen vaihtoehdossa VE1 rakennetaan 13 voimalaa ja vaihtoehdossa VE2 rakennetaan 11 voimalaa. Hankevaihtoehdossa VE1 alueelta poistuu puustoa 39 ha, vaihtoehdossa VE2 puustoa poistuu 34,9 ha tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentamisen seurauksena. Menetetyn puuston lisäksi tiet voivat aiheuttaa yhtenäisen metsäpeitteen pirstoutumista, mikä vaikuttaa erityisen haitallisesti lajeihin, jotka välttelevät ihmisen toimintaa tai tarvitsevat laajempia yhtenäisiä elinympäristöjä. Alueen metsät ovat kuitenkin jo ennestään vahvasti pirstoutuneita metsätalouden vaikutuksesta muodostuneiden metsäautoteiden takia. Molemmissa hankevaihtoehtoissa pesimälinnuston elinympäristöjä pirstovat vaikutukset kohdistuvat pääasiassa voimakkaasti metsätalousvaikutteisille metsäalueille, joilla on tehty harvennushakkuita ja ojituksia. Metsätalousvaikutteinen mutta yhtenäinen metsäalue soveltuu kuitenkin esimerkiksi metsäkanalintujen elinympäristöksi.

Hankealueella tavattiin useampi uhanalainen lintulaji, mutta lähinnä yksittäisinä havaintoina. Alueella pesivien lajien elinympäristön voi odottaa kutistuvan ja pirstoutuvan osittain rakentamisen seurauksena. Vaikka vaikutukset kohdistuvat pieniin yksilömääriin, voi vaikutus olla paikallisella tasolla suuri pienilukuisten lajien paikalliseen populaatioon nähden. Suurin haitallinen häirintävaikutus syntyy häiriöistä, jotka tapahtuvat pesimäaikaan ja keskeyttävät onnistuneet pesinnät. Mikäli haitallinen toiminta aloitetaan ennen pesimäaikaa, on lajeilla hyvä mahdollisuus sopeutua tilanteeseen valitsemalla pesäpaikkansa sopivalta uudelta sijainnilta. **Valkoselkätikasta** (VU) oli yksi havainto tuulivoima-

alueen pohjoisosassa. Pesinnästä alueella ei saatu varmuutta mutta pesintää ei voida täysin poissulkea. Hankealueella on lajille sopivaa elinympäristöä, jossa pesintä olisi mahdollista. Lähimmät voimalat (sisältyvät sekä VE1 että VE2) sijaitsevat yli 500 m päässä sopivasta elinympäristöstä, mikä lieventää mahdollisia rakentamisesta aiheutuvia häirintävaikutuksia. Viime vuosikymmeninä kovasti vähentyneitä metsätiaisia, eli **hömötiaisia** (EN) ja **työhtötiaisia** (VU) havaittiin linnustoselvityksessä eri puolilla tuulivoima-aluetta (katso Kuva 18.6). Tiaiset eivät ole pesäpaikkauskollisia. Rakentaminen voi häiritä niitä väliaikaisesti, mutta alueelle jää rakennettavien voimalapaikkojen väliin runsaasti metsää, johon hanke ei vaikuta. Löytänä-järvellä ja sen rannoilla havaittiin mm. erittäin uhanalainen **tukkasotka** (EN) sekä **pajusirkkuja** (VU), mutta Löytänä lähiympäristöineen on jätetty rakentamistoimien ulkopuolelle.

Hankkeen vaikutukset alueen pöllökantaan ei arvioida olevan merkittäviä. **Helmipöllön** (NT) pesimäreviirejä havaittiin kevättalvella 2023 melko lähellä suunniteltuja voimalapaikkoja. Helmipöllö ei kuitenkaan pesi toistuvasti samassa kolossa, joten odotettavissa on, että reviirit ovat toisaalla siinä vaiheessa, kun rakentaminen alkaa. Jos jokin alue häiriintyy, pesii helmipöllö toisaalla. Helmipöllön kanta vaihtelee luonnostaan voimakkaasti myyräkannan mukaan, eikä yksittäisen pesinnän heikentyminen vaikuta lajiin kokonaisuutena kovinkaan voimakkaasti. Helmipöllö ei ole pöllöksi erityisen ihmisarka. Linnustoselvityksessä varmistettuun **huuhkajan** (EN) pesimäreviiriin on voimalasijoittelussa jätetty 1 kilometrin suojaetäisyys, minkä arvioidaan olevan riittävä rakentamisesta syntyvien haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi.

Alueen metsäkanalintujen kohdalla voimalapaikkojen sijoituksessa on otettu huomioon alueen **metso- ja teerireviirit**. Tuulivoima-alueen metsojen soidinpaikat ovat merkittävyydeltään paikallisia (alle 5 kukkoa), joten niihin ei ollut tarpeen soveltaa alueellisesti merkittävän soittimen suojavyöhykesuositusta, joka on 1 km. Paikallisille metsonsoitimille sekä teeren soidinpaikoille jätettiin vähintään 300 m suojavyöhyke. Vaikutuksia kohdistuu siten pääasiassa alueen **pyiden** elinympäristöihin. Pyitä tavattiin kuitenkin alueella runsaasti eri puolilla, eikä pyillä ollut tunnistettavissa yksittäistä elinympäristöä, jota olisi voinut suojella. Voimaloiden rakentamisen ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa alueen metsäkanalintupopulaatioille.

Päiväpetolintuihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia, sillä hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole tiedossa pesiviä päiväpetolintuja.

Muuttolinnut

Rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät kohdistu Löytänän hankkeessa muuttolintuihin, sillä hanke ei vaikuta muuttolintujen levähdyspaikkoina käyttämiin vesistöihin ja peltoihin. Rakentamisaikaisessa muuttolinnuilla ei aiheudu törmäysriskiä paitsi rakentamisen loppuvaiheessa. Riski on kuitenkin huomattavasti pienempi, kun lavat eivät pyöri. Rakentamisesta aiheutuvan melun voi myös olettaa auttavan muuttolintuja väistämään työmaata.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset suorat linnustovaikutukset muodostuvat törmäyskuolleisuudesta eli kuolemista, jotka aiheutuvat lintujen törmäämisestä tuulivoimalan roottorin liikkuviin lapoihin, tuulivoimalan torniin tai sähkönsiirtoreittien ilmajohtoihin tai pylväisiin (Ympäristöministeriö, 2016). Tuulivoimaloihin törmäämisen seurauksena kuolevien lintujen reviirit vapautuvat uusien yksilöiden käyttöön tai jäävät asumattomiksi, mikä aikaansaa muutoksia alueen linnuston populaatiodynamiikassa. Törmäyskuolleisuus riippuu keskeisesti voimaloiden sijainnista, ja sen on havaittu olevan

erityisen suurta tuulivoimaloiden sijaitessa kohtisuorassa lintujen pääasialliseen liikkumissuuntaan nähden (Meller, 2017).

Törmäyskuolleisuus vaikuttaa ensisijaisesti aikuisten yksilöiden kuolleisuuteen sekä lajeihin, jotka lentävät törmäysriskikorkeudella. Suurikokoiset ja/tai lentäessään paljon kaartelevat lintulajit, kuten päiväpetolinnut, kurjet, hanhet ja joutsenet, ovat erityisen alttiita törmäyksille (Ympäristöministeriö, 2016; Meller, 2017). Törmäyskuolemia on raportoitu etenkin metsäkanalintujen, päiväpetolintujen ja lокkien osalta, mikä viittaa näiden lajiryhmien olevan herkimpiä tuulivoimaloiden törmäysvaikutuksille (Meller, 2017). Kanalinnut törmäävät useimmiten tuulivoimalan torniin, kun taas muiden linturyhmien törmäyskuolemat aiheutuvat tavallisesti lentämisestä voimalan pyöriviä lapoja päin (Meller, 2017; Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Törmäyskuolleisuuden vaikutukset ovat haitallisimmat uhanalaisilla, suurikokoisilla, pitkäikäisillä ja vain vähän poikasia tuottavilla lajeilla, joiden luontainen kuolleisuus on vähäisempää kuin nopeasti lisääntyvillä ja lyhytikäisillä lajeilla (Ympäristöministeriö, 2016; Meller, 2017). Lintujen osalta on myös huomattava, että lajista tai lajiryhmästä riippuen laskennallisesti 95 % (esim. merikotka ja tuulihaukka) – 98 % (suurin osa linnuista) linnuista huomaa voimalat ja onnistuu väistämään niitä (Band ym. 2007). Lisäksi Bandin ym. (2007) törmäysmallin perusteella lähtökohtaisesti törmäysalttiimmilla suurikokoisimmilla linnuilla, kuten joutsen, kurki ja merikotka, vain 10–12 % suoraan roottorin lapojen läpi lentävistä yksilöistä odotettaisiin törmäävän lapoihin.

Tuulivoimalat pyörivine lapoineen voivat muodostaa esteitä lintujen normaaleille saalistus- ja muuttoreiteille. Tällöin voimaloiden kiertäminen saattaa lisätä lintujen energiankulutusta ja siten heikentää lisääntymismenestystä (Ympäristöministeriö, 2016; Meller, 2017). Saalistusmatkojen pidentyminen voi saada linnut muuttamaan saalistusalueitaan, jolloin kilpailu parhaista alueista pakottaa jotkut yksilöt siirtymään heikompiin elinympäristöön. Heikommissa elinympäristöissä lisääntymismenestys on tavallisesti huonompi, mikä heijastuu populaatioiden elinvoimaisuuteen. Tuulivoimaloiden aiheuttama estevaikutus on erityisen merkittävä paikalliselle lajistolle, jonka päivittäisten lento-reittien varrelle tuulivoimalat sijoittuvat (Meller, 2017).

Tuulivoima-alueen paikalliseen linnustoon kohdistuu estevaikutuksen lisäksi myös häirintävaikutusta, eli toiminnassa olevat tuulivoimalat saavat linnut välttelemään aluetta (Rehling ym., 2023). Elinympäristö voi muuttua joillekin lintulajeille sopimattomaksi esimerkiksi kasvillisuuden raivaamisen seurauksena (Schöll & Nopp-Mayr, 2021), ja joidenkin lintulajien on todettu häiriintyvän muun muassa tuulivoimaloiden tuottamasta melusta sekä roottorin lapojen pyörimisestä johtuvasta valon ja varjon välkkymisestä (Ympäristöministeriö, 2016). Häirintävaikutuksen etäisyyteen on mahdollista antaa yleispäteviä etäisyyksiä, sillä etäisyys vaihtelee lajien, yksilöiden, maaston sekä monen muun tekijän mukaan. Häirintävaikutuksen on monilla maatalouslajeilla havaittu rajoittuvan 100–200 metrin etäisyydelle tuulivoimalasta (Meller, 2017), mutta esimerkiksi metsoon kohdistuvan häirintävaikutuksen etäisyydeksi on arvioitu yhdessä tutkimuksessa 865 metriä (Taubmann ym. 2021) ja toisessa 650 metriä (Coppes ym. 2020). Etäisyys ei kuitenkaan ollut ainoa vaikuttava tekijä metson kohdalla, vaan häiriötä aiheuttaviksi tekijöiksi todettiin myös melu ja välke. Suomen ympäristökeskuksen teettämän katsauksen mukaan tuulivoimatutkimuksissa taas on havaittu, että esimerkiksi sorsalinnuilla, petolinnuilla, varpuslinnuilla ja kahlaajilla vaikutukset ulottuvat keskimäärin 500 metrin etäisyydelle (Tolvanen ym., 2023). Sopivat suojaetäisyydet pyritään siis arvioimaan aina tapauskohtaisesti, ottaen huomioon paikalliset lajit, voimaloiden ominaisuudet, sekä hankealue erityispiirteineen.

Tutkimusten mukaan maaeläinlajit alkavat reagoida meluun noin 40 dB tasolla (Shannon ym., 2016), ja tuulivoimaloista aiheutuvan melun ohjearvojen mukainen 40 dB meluvyöhyke ulottuu voimaloiden toiminnan aikana noin 800 metrin etäisyydelle tuulivoimalasta (katso luku 20.6). Linnustoon

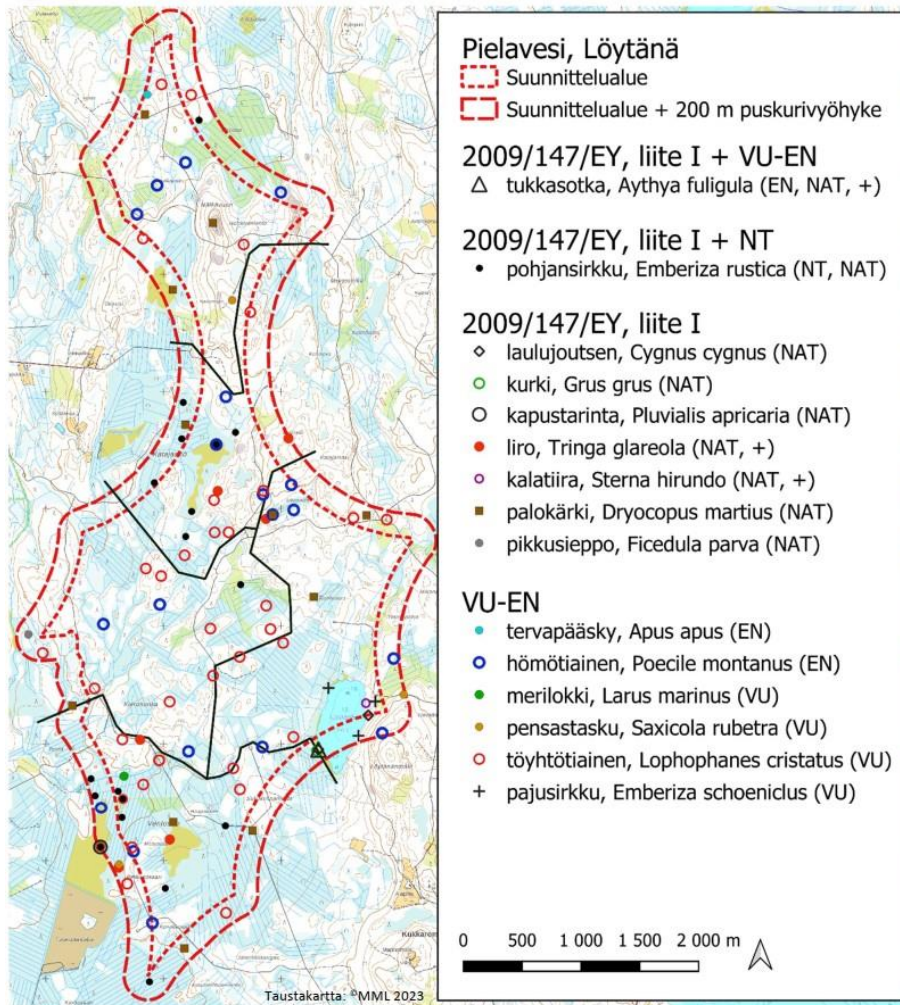
kohdistuvien meluvaikutusten arvioinnissa on aiemmin yleisesti käytetty 40 dB tasoa. Toisinaan on kuitenkin käytetty myös 45 dB melutasoa kriteerinä linnustovaikutuksille, sillä tutkimustietojen perusteella merkittäviä linnustovaikutuksia ei ole todettu alle 45 dB tasoiselle melulle altistuvissa lintu populaatioissa (Ojala & Kiiski, 2017). Lisäksi lintujen kokeman meluvaikutuksen on arvioitu olevan merkittävästi pienempi kuin ihmisen kokeman meluvaikutuksen, koska lintujen kuuloalue on merkittävästi kapeampi kuin ihmisellä (Ojala & Kiiski, 2017). Lintujen kokeman häirintävaikutuksen havaittu vaikutusmatka saattaa kuitenkin olla riippuvainen tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ympäristöjen laadusta, sillä lintulajien on havaittu herkemmin siirtyvän pois voimaloiden läheisyydestä silloin, jos tuulivoimalan ympäristö ei ole erityisen hyvää ruokailualuetta ja vastaavaa ruokailualuetta on runsaasti muualla saatavilla (Meller, 2017). Toisaalta joidenkin lintulajien on myös havaittu vähitellen tottuvan tuulivoimaloiden läheisyyteen (Meller, 2017).

Toiminnan aikaiset vaikutukset hankevaihtoehtoisissa

Pesimälinnusto

Hankkeesta aiheutuu toiminnan aikaisia haitallisia vaikutuksia alueen pesimälinnustoon. Voimaloiden aiheuttamat törmäys- ja estevaikutukset kohdistuvat voimalapaikkoihin, häiriövaikutusten (melu, väke) kohdistuessa suuremmalle alueelle voimaloiden ympärille. Vaihtoehdossa VE1 pesimälinnustoon kohdistuvat linnustovaikutukset ovat vaihtoehtoa VE2 suuremmat kahden lisävoimalan seurauksena. Voimaloiden määrän lisäksi voimalapaikkojen sijainti vaikuttaa voimaloiden aiheuttamien haitallisten vaikutusten suuruuteen. Vaihtoehdon VE1 lisävoimalat sijaitsevat Löytänä-järven pohjoispuolella Ruohosuon ja Katajamäen alueilla, ja kasvattavat haitallisia vaikutuksia alueen linnustoon vaihtoehtoon VE2 verrattuna. Voimalat, jotka sijoittuvat lähemmäksi paikallisesti huomionarvoisia linnustoalueita aiheuttavat suurempia vaikutuksia kuin voimalat, jotka ovat esimerkiksi talousmetsässä, jota alueelta löytyy runsaasti ja jonka lajisto on runsaslukuista ja voi helpommin siirtyä hankkeen tieltä. Voimalapaikkojen sijoittelussa on kuitenkin otettu huomioon linnuston kannalta huomionarvoiset alueet, ja esimerkiksi Löytänä-järvi ja sen välitön lähiympäristö jätetään suojavyöhykkeeksi, johon ei sijoiteta tuulivoimaloita. Karkeistettu kartta huomionarvoisten lajien havaintopaikoista näkyy alla (Kuva 18.6).

Useita voimaloita rakennetaan alueille, jotka ovat metsätiäisten elinympäristöä. Tiäiset ovat pieniä, eikä niiden katsota olevan alttiita törmäyksille. Koska voimaloiden väliin jää metsää, vaikutukset metsätiäisiin ovat suuruudeltaan vähäisiä. Mahdolliseen valkoselkätikan elinympäristöön on jätetty suojatäisyys voimaloista häirintävaikutusten lieventämiseksi. Törmäysriski matalalle lentävälle tikalle arvioidaan myös olemattomaksi. Löytänä-järven vesilintulajistoon (mm. tukkasotka, telkkä, tavi, laulujoutsen) kohdistuu törmäysriski, jos lajit lentävät VE1 vaihtoehdossa länteen, luoteiseen tai pohjoiseen, tai VE2 vaihtoehdossa länteen tai luoteeseen. Vesilinnut käyttävät lentokorkeuksia, jotka altistavat tuulivoimaloihin törmäämiseen. Vaikka törmäyksiä ei voida täysin poissulkea, on linnuilla kuitenkin hyvät mahdollisuudet kulkea järvelle useammasta suunnasta, joissa ei sijaitse voimaloita.



Kuva 18.6 Pielaveden Löytänä suunnittelualueen linnustolaskennoissa havaitut EU:n lintudirektiivin (2009/147/EY) perusteella huomionarvoiset lajit (NAT) ja kansallisen luonnonsuojeluasetuksen mukaiset uhanalaiset lajit (VU–EN)

Pöllölajistoon toiminnan aikaisia vaikutuksia voi kohdistua Löytänä-järven koillispuolella sijaitsevaan helmpöllön revieriin. Arvioituun huuhkajan pesäpaikkaan on jätetty 1 kilometrin suojaetäisyys voimaloista haitallisten vaikutusten lieventämiseksi. Tuulivoiman häirintävaikutuksia pääasiassa kuulon avulla saalistaviin pöllöihin ei ole tarkemmin tutkittu Suomessa tai ulkomailla, mutta eri pöllölajien on havaittu välttelevän voimaloiden läheisyyttä (Husby & Pearson 2022, López-Peinado ym. 2020). Satunnaisia pöllöjen törmäyskuolemia on myös havaittu, mutta pöllöt osaavat pääasiassa väistää voimaloita. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset pöllölajistoon ovat pienempiä kuin vaihtoehdossa VE1, sillä vaihtoehdon VE1 lisävoimalat sijoittuvat pöllöreviirien lähistölle.

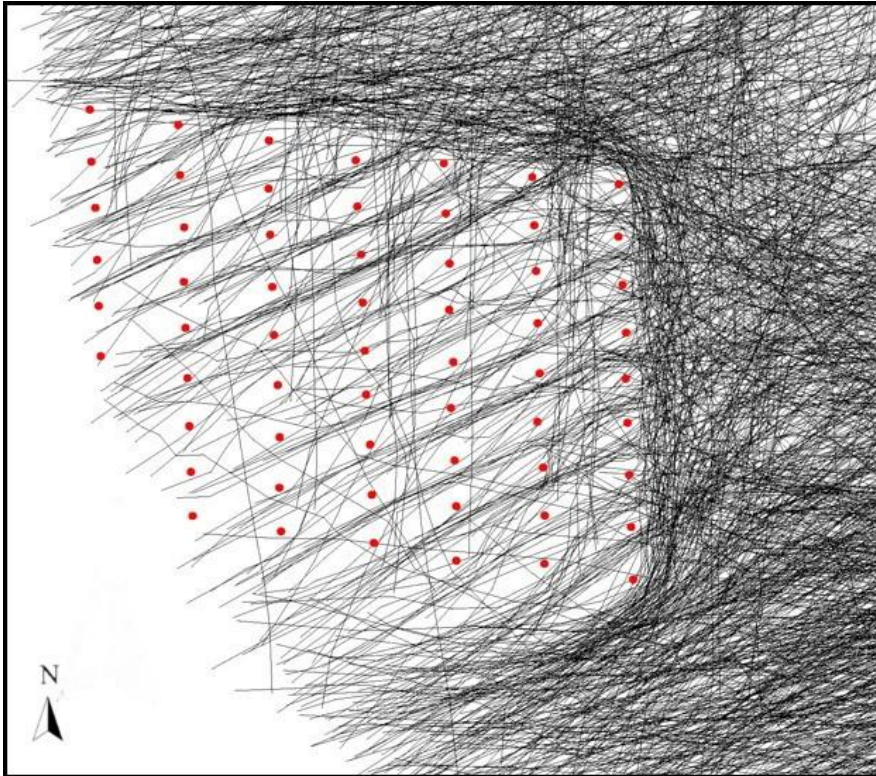
Toiminnan aikana alueen **metsäkanalintuihin** kohdistuu törmäysriski voimaloiden torniin, sekä häiriövaikutuksia voimaloiden melusta ja välkkeestä. Voimaloiden sijoittamisessa on otettu huomioon teeren ja metson soidinpaikat 300 metrin suojavyöhykkeellä, mikä lieventää soidinpaikkoihin kohdistuvia häiriövaikutuksia. Metsäkanalinnut liikkuvat kuitenkin soidinpaikkoja suuremmalla alueella, ja voivat voimaloiden sijoittelusta huolimatta törmätä voimaloiden torniin, tai siirtyä pois tuulivoimaloiden alueelta. Metsäkanalintujen törmäykset voimaloihin on havaittu ilmiö, mutta törmäystodennäköisyydestä ei ole tutkimustietoa.

Suurille päiväpetolinnuille ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia. Useamman kilometrin päässä tuulivoima-alueesta on tiedossa sääksen pesäreviiri, mutta siihen ei odoteta kohdistuvan haittaa, eikä sääksen ole havaittu liikkuvan hankealueella. Alueella ei ole sääksen suosimia kalavesiä, ja jos sääkset haluaisivat saalistaa hankealueen reunalla sijaitsevalla Löytänä-järvellä, voivat ne liikkua alueelle kulkematta voimaloiden läpi. Lähiseudulla pesivien yksilöiden voidaan myös olettaa tottuneen ihmistoimintaan, sillä pesimäalueet ovat jo aiemmin altistuneet säännöllisesti metsätaloudelle ja muulle ihmistoiminnalle. Lähimmät merikotkahavainnot ovat yli 10 kilometrin päässä hankealueesta, eikä hankealueen läheisyydessä ole tiedossa pesäreviiriä tai merikotkien suosimia kalavesiä, mihin hankkeella voitaisiin arvioida olevan vaikutuksia.

Muuttolinnut

Kevätmuuttomatkalla havaituista yksilöistä suhteellisen pieni osuus (11 %) rekisteröitiin tuulivoimaloiden oletettavan törmäyskorkeuden yläpuolella. Huomionarvoisista lajeista ainoastaan metsähänhen arvioitiin merkittävällä osuudella välttävän tuulivoimaloiden aiheuttaman törmäysriskin lajin korkealle sijoittuvien lentoreittien perusteella. Laajempi yksilö- ja lajijoukko (erityisesti varpuslinnut) välttää tuulivoimaloiden haitalliset suorat vaikutukset (törmäysriski) muuttamalla lähellä maanpintaa (40 %). Maanpinnan läheisyydessä muuttavia lintuja vastaava osuus Löytänen hankealueen kevätmuuttolinnustosta havaittiin lentokorkeuden perusteella tuulivoimaloiden vaikutuspiirissä (49 %). **Syysmuuttomatkalla** havaituista yksilöistä vain pieni osuus rekisteröitiin tuulivoimaloiden oletettavalla törmäyskorkeudella (18 %) tai erityisesti sen yläpuolella (4 %). Valtaosa muuttavista yksilöistä (78 %), ennen kaikkea erilaiset varpuslinnut (mm. järripeippo, pajusirkku ja pohjansirkku), muuttivat matalalla tuulivoimaloiden vaikutustason alapuolella. Huomionarvoisena poikkeuksena hankealueen varpuslintuja koskevassa syysmuuton havaintoaineistossa näyttäytyy muuttolentokorkeudeltaan selvästi tuulivoimaloiden törmäyskorkeudelle painottuva haarapääsky.

Kokonaisuutena arvioituna Löytänen tuulivoimapuiston mahdolliset haittavaikutukset lintujen kevätmuuttoon näyttäytyvät huomionarvoisina paikallisella ja alueellisella tasolla, mutta erityisesti kohdealueen tunturialueella ja jäämeren laiteilla pesivien muuttolintulajien perusteella mahdollisesti myös valtakunnallisella tasolla. Syysmuuttoon kohdistuvat vaikutukset näyttäytyvät vähäisinä. Hankealue ei sijoitu tuulivoimatoiminnan näkökulmasta herkkien lintulajien tai lajiryhmien syyskauden aikaisille päämuuttoreiteille, minkä perusteella mahdolliset paikalliset haitalliset vaikutukset näyttäytyvät alueellisella ja valtakunnallisella tasolla merkityksettöminä. Huomionarvoisimpana poikkeuksena havaintoaineistossa erottuu ensisijaisesti oletettavalla törmäyskorkeudella suhteellisen runsaslukuisena syysmuuttolintuna tavattavaa kapustarinta, sekä lajistolta monipuolinen päiväpetolintujen esiintyminen. Aikaisemmin toteutettujen maatuulivoimapuistojen linnustovaikutusseurannoissa on todettu, että muuttolinnut pyrkivät ensisijaisesti kiertämään tuulivoimapuistoja (Kuva 18.7) myös valtakunnallisilla päämuuttoreiteillä (Suorsa 2019b).



Kuva 18.7 Muuttolintujen lentoreitit meritulivoimaloiden perustamisen jälkeen Tanskassa (Desholm & Kahlert 2005)

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat hyvin samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset, sillä voimaloiden purkamisesta aiheutuva melu ja tärinä sekä ihmisten ja työkoneiden läsnäolo voivat häiritä lintujen pesintää ja karkottaa ihmisvaikutukselle herkät lajit kauemmas. Voimaloiden purkaminen ja alueen maisemointi muuttaa lintujen elinympäristöä ja mahdollistaa muutokset lintujen lentoreiteissä lentoesteiden poistuttua.

Muutoksen suuruus

Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten suuruus arvioitiin suurimmaksi osaksi **kohtalaiseksi kielteiseksi** vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 törmäysriskin, häiriö- ja estevaikutusten sekä rakentamisesta johtuvien elinympäristömuutosten takia. Yksittäisten lajien kohdalla vaikutusten suuruus on **suuri kielteinen**, kuten helmipöllön, tukkasotkan, metson ja teeren kohdalla. Vaikutus on arvioitu paikalliselle populaatiolle, eikä tarkoita, että lajien kansallinen suotuisan suojelun taso vaarantuisi. Kyseisten lajien paikallispopulaatiot ovat erityisen pienet, ja yksittäisten yksilöidenkin menetys voi vaarantaa paikallispopulaation, minkä takia vaikutus on arvioitu suureksi. Kyseiset lajit ovat myös herkempiä törmäämään voimaloiden kokonsa tai lentotapojensa puolesta. Vaikutuksia metson ja teeren sointipaikkoihin on lievennetty voimalapaikkojen valinnalla. Laajalla alueella liikkuvat metsäkanalinnut voivat silti törmätä voimaloiden torniin, mikä pienentäisi valmiiksi pientä alueen populaatiota.

Valkoselkätikasta oli yksi havainto hankealueella. Pesinnästä alueella ei saatu varmuutta mutta pesintää ei voida täysin poissulkea. Lähimmät voimalat sijaitsevat yli 500 metrin päässä lajille sopivasta elinympäristöstä, mikä lieventää mahdolliseen pesintään kohdistuvia vaikutuksia. Valkoselkätikan

reviiri on kuitenkin laaja, jolloin hanke tuo reviirille häirintävaikutuksia, ja mahdollisesti vähentää alueen lehtipuustoa, mitä laji käyttää ravinnon hankkimiseen. Valkoselkätikkaan kohdistuvien vaikutusten suuruus arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Hömötiaisen ja töyhtötiaisen osalta häiriötä kohdistuu pesimäympäristöön, mutta lajille soveltuvia ympäristöjä jää alueelle. Vaikutusten suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Muuttolintujen osalta vaikutusten suuruus arvioitiin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **kohtalaisiksi kielteisiksi** voimaloiden tuoman törmäysriskin takia, kohdistuen etenkin alueen läpi muuttavien päiväpetolintuihin ja kapustarintoihin.

18.3.2. Sähkönsiirron vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset haitalliset vaikutukset linnustolle muodostuvat rakentamiseen käytettävän alueen puuston kaatamisesta, sekä rakentamisen aiheuttamista häiriöistä, kuten liikenteestä sekä melusta. Puuston kaataminen tarkoittaa pesintään ja ravinnonhakuun sopivan metsän vähentymistä, mutta myös yhtenäisten metsien pirstoutumista. Puustoisten alueiden keskelle rakennettavat voimajohdot aiheuttavat pesimälinnustolle törmäysriskin, ja pelloille sijoittuvat ilmajohdot ovat myös riski muuttolinnuille.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset sähkönsiirron vaihtoehtoissa

Vaikutukset ovat suuremmat vaihtoehtoissa SVE2A ja SVE2B, joissa voimajohto rakennetaan yli 20 kilometrin pituudelta, verrattuna selvästi lyhyempiin SVE1A ja SVE1B voimajohtoihin. Voimajohdon rakentamisen myötä lisääntyvä ihmistoiminta ja työkoneista aiheutuva melu voivat lisäksi häiritä lintuja ja karkottaa ne kauemmas. Mikäli rakennustyöt suoritetaan lintujen pesimäaikaan, häirintävaikutus saattaa johtaa pesinnän epäonnistumiseen kyseisenä vuotena ja siten populaation elinvoimaisuuden heikkenemiseen väliaikaisesti. Sähkönsiirtoreiteille ei ole teetetty kattavaa linnustoselvitystä, joten herkkien ja uhanalaisten lajien läsnäoloa ei voida poissulkea. Sähkönsiirtoreittien luontoselvitysten yhteydessä ei kuitenkaan havaittu sellaisia kohteita, joita olisi syytä pitää todennäköisesti linnuston kannalta erityisen merkittävänä, eikä maastossa suoritettaville linnustoselvityksille siten nähty tarvetta.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset aiheutuvat lintujen törmäyksistä ilmajohtoihin sekä säännöllisestä johtokäytävän puuston raivaamisesta. Suurin osa linnuista lentää johtojen yli tai ali tai osaa väistää johtoja (Koskimies, 2005), jolloin johdoista aiheutuvat lintukuolemat tulevat olemaan vähäisiä. Lajeja, jotka törmäävät keskimääräistä enemmän voimalinjoihin ovat erityisesti petolinnut, sekä vähäisemmässä määrin joutsenet, metso, kehrääjä, tervapääsky ja tikat. (Koistinen, 2004)

Suomen kaikkien lintujen keskimääräinen törmäyskuolleisuus on arvioitu populaatoriskin avulla; vuosittaisten kuolettavien törmäyksien arvioidaan olevan keskimäärin 0,7 voimalinjakilometriä kohti. Törmäysriskiä nostaa sähkönsiirtoreittien pituus, sekä sijoittuminen peltojen tai vesistöjen läheisyyteen, joihin laskeutuu tavallista runsaammin yksilöitä lepäämään ja ruokailemaan, esimerkiksi muuttoaikoina. Runsaiden lintukeskittymien alueilla törmäysmäärä voi pahimmillaan kasvaa tuhatkertaiseksi. (Koistinen, 2004) Tällaisia runsaan lintukeskittymien alueita ei kuitenkaan tunneta hankealueelta.

Toiminnan aikaiset vaikutukset sähkönsiirronvaihtoehdoissa

Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat rakentamisvaihetta vastaavasti suuremmat pidemmillä sähkönsiirtovaihtoehdoilla, eli vaihtoehdoilla SVE2A ja SVE2B. SVE1A ja SVE1B vaihtoehtojen pituus on lyhyempi, mutta johdot kulkevat soiden läpi, joiden lajistolle johdot tuovat törmäysriskiä. Vaihtoehdoissa SVE2A ja SVE2B, arvioidaan aiheutuvan keskimäärin 14 törmäyskuolemaa vuodessa (0,7 törmäystä/km vuodessa). Vaihtoehdossa SVE1A törmäyskuolemia arvioidaan aiheutuvan keskimäärin 6 ja vaihtoehdossa SVE1B noin 7.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen jälkeen voimajohdot voidaan purkaa, jolloin voimajohtokäytävä pääsee kasvamaan umpeen ja palaamaan takaisin luonnontilaan. Voimansiirtorakenteiden purkaminen aiheuttaa rakentamisvaiheen kaltaisia haitallisia vaikutuksia, mutta purkamisen jälkeen vaikutukset tulevat olemaan myönteisiä alueen palautuessa linnuston käyttöön. Vaihtoehtoisesti voimajohtokäytävä voidaan tarvittaessa hyödyntää muiden tulevien projektien voimajohtojen käytävänä, jolloin voidaan vähentää uusien johtokäytävien raivaamisen tarvetta.

Muutoksen suuruus

Linnuston osalta muutoksen suuruus on edellä mainittujen vaikutusten perusteella arvioitu sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1A, SVE1B, SVE2A ja SVE2B osalta **kohtalaisiksi kielteisiksi**.

18.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankevaihtoehtojen sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys linnustoon on esitetty yhteenvetona alla olevassa taulukossa (Taulukko 18.4). Vaikutusten merkittävyyden määrittämiseksi vaikutusten suuruutta arvioidaan suhteessa vaikutuskohteen herkkyyteen.

Toteutusvaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen linnustoon ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyyks arvioidaan tuulivoimala-alueella molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaiseksi. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 muutoksen suuruus pesimälinnuston kohdalta arvioidaan olevan kohtalainen kielteinen muutamaa lajia lukuun ottamatta. Helmi-pöllön, tukkasotkan, metson ja teeren kohdalla muutoksen suuruus paikallispopulaatioon arvioitiin suureksi kielteiseksi. Paikallisten populaatioiden hyvin pieni koko on runsaampilukuisia lajeja herkempi yhdenkin yksilön menetykselle. Kyseisiin lajeihin on myös todettu kohdistuvan häiriövaikutuksia sekä satunnaisia törmäyskuolemia. Paikallisesti näihin lajeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys voidaan luokitella suureksi kielteiseksi. Kansallisesti tämä ei kuitenkaan heikennä merkittävästi lajien suotuisan suojelun tasoa, sillä vaikutukset kohdistuvat pienelle alueelle ja pieneen yksilömäärään. Kokonaisuudessaan voimalavaihtoehdot aiheuttavat kohtalaista elinympäristön kutistumista, toiminnan aikaisia häiriö- ja estevaikutuksia sekä törmäysriskin alueen pesimälinnustolle. Voimalapaikkojen sijoittelussa on pyritty kuitenkin huomioimaan herkäät alueet sekä lajit ja lieventämään niihin kohdistuvia vaikutuksia. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyyks arvioidaan tuulivoimala-alueella molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaiseksi. Muuttolintujen osalta vaikutusten suuruus arvioitiin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta kohtalaisiksi kielteisiksi. Tuulivoimalat ovat törmäysriski muuttolinnuille, ja

voivat aiheuttaa törmäyskuolemia alueen läpi muuttaville linnuille. Muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta herkkyys arvioidaan kaikissa vaihtoehtoissa kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus kohtalaiseksi kielteiseksi. Voimalinjojen rakentaminen tulee aiheuttamaan häiriötä pesimälinnustolle sekä paikallisten elinympäristöjen pirstoutumista. Toiminnan aikana ne aiheuttavat myös vuosittaisia törmäyskuolemia. Näiden perusteella vaikutusten merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 18.4 Vaikutusten merkittävyys

	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Vähäinen muutos	Ei muutosta	Vähäinen muutos	Keskisuuri muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys			VE1 VE2 SVE1A SVE1B SVE2A SVE1B		VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

18.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Voimaloiden haitallisia vaikutuksia pesimälinnustoon on pyritty jo ennaltaehkäisevästi lieventämään voimaloiden sijoittelulla. Linnustoselvityksessä huomionarvoisiksi kohteiksi arvioitiin Löytänä-järvi lähiympäristöineen, hankealueen lounaisrajalla sijaitsevan Ventosuo turvetuotantoalueen pohjoispuolinen osa, hankealueen keskiosan Katajasuo, Katajamäen metsäalue sekä hankealueen pohjoisosaan sijoittuva Nälkävuoren ja Isonkivenlehdon valkoselkätikan elinympäristökuvio. Lisäksi jyrkenteet, maaston kohoumat, kosteikot ja soiden laidat ovat yleisesti lintujen kannalta erityisen haitallisia tuulivoimaloiden sijoituspaikkoja. (Meller, 2017). Hankealueella näitä herkkiä kohteita on lähinnä soiden (Katajasuo, Ventosuo, Ruohosuo, Orisuo) reunat. Nämä kohteet ovat hankealueen linnuston kannalta arvokkaita, ja ne on myös otettu huomioon voimaloiden sijoittamisessa vaikutusten lieventämiseksi.

Huoltoteiden aiheuttamaa elinympäristön pirstoutumista voidaan vähentää hyödyntämällä mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä, jolloin poistettava puustoinen pinta-ala pienenee.

Haitallisten linnustovaikutusten lieventämiseksi on rakentamisen aloitusta suositeltavaa välttää Suomen lajien pesimäaikaan (huhti-heinäkuu), jotta rakentamisesta aiheutuva häiriö ei keskeytä pesintöjä, vaan linnut voivat etsiä sopivat pesäpaikat häiritsevän toiminnan ollessa jo käynnissä.

Lintujen törmäyskuolemia voidaan ehkäistä maalaamalla yksi voimalan lavoista tummaksi. Lisäksi kanalinnut havaitsevat tuulivoimaloiden tornit paremmin, jos tornin alaosa merkitään tummalla värillä (Meller, 2017). Pimeällä lentävien pesimälajien sekä pimeällä muuttavien lajien törmäysriskiä voi pienentää lopoja öisin valaisevat lentoestevalot.

Automaatiotekniikkaa hyödyntäen tutkalla voidaan seurata lintujen liikkeitä alueella. Tuulivoimalat voidaan pysäyttää hetkellisesti, mikäli huomattaisiin suuren lintuparven lähestyvän tuulivoima-alueella törmäyskorkeudella. (Meller, 2017).

Sähkönsiirron toteutus maakaapeleilla ilmajohtojen sijaan vähentäisi linnustovaikutuksia sähkönsiirtoreiteillä vähentämällä törmäysriskiä. Jos sähkönsiirto toteutetaan ilmajohdoin, voidaan niihin kiinnittää värikkäitä huomiopalloja tai -lippuja, jotta linnut osaavat väistää johtoja tehokkaammin. Voimalinjojen pylväät voidaan lisäksi varustaa puomeilla, jolloin isot linnut voivat laskeutua niille ilman sähköiskun vaaraa (Mäkelä & Salo, 2021.)

18.6. Arvioinnin epävarmuus

Linnustovaikutusten arvioinnin keskeisimmät epävarmuustekijät liittyvät maastossa suoritettujen linnustoselvitysten tarkkuuteen ja kattavuuteen. Yhtenä vuonna suoritettujen laskennat ja selvitykset antavat otannan alueen linnustosta, mutta ei takaa, että kaikkia alueella mahdollisesti esiintyviä lajeja olisi havaittu. Linnut liikkuvat laajalla alueella ja voivat siksi jäädä selvityksissä huomaamatta, vaikka toisena ajankohtana käyttäisivät aluetta esimerkiksi ravinnon hankintaan. Yhden vuoden aikana suoritettu selvitys voi lisäksi antaa harhaanjohtavia tietoja muun muassa pöllöjen ja piekanan esiintymisestä, sillä näiden runsaus on voimakkaasti riippuvainen myyrien runsaudesta, joka puolestaan vaihtelee sykleissä. Vuonna 2023 myyriä esiintyi runsaasti vain Tunturi-Lapissa, Lounais- ja keskisessä Suomessa myyräkannat olivat kohtalaiset, mutta muualla Oulun eteläpuoleisessa Suomessa myyriä oli niukasti. Parempana myyrävuotena pöllöjä olisi kenties tuulivoima-alueeltakin havaittu enemmän.

Vastaavasti lintujen kevät- ja syysmuuton seuranta ei tehty koko muuttokauden aikana, joten tulokset ovat otanta suunnitellun tuulivoima-alueen yli muuttavista linnuista. Muutonseuranta rajoittui aamu- ja päivämuuttoon, joten iltaisin tai öisin muuttavista linnuista ei saatu tietoa. Yömuuton seurantaan ei ole käytettävissä käytännöllisiä menetelmiä. Lintujen muuttoreitit, muuton ajoitus ja muut muuttoon vaikuttavat tekijät vaihtelevat jonkin verran vuosittain. Myös sääolosuhteet luovat suuren epävarmuustekijän tarkkailuun.

19. Melu

19.1. Nykytila

Hankealue sijoittuu laajalle metsäalueelle, jossa ei ole merkittäviä melua aiheuttavia toimintoja. Hankealueen länsipuolelle yli 3 km etäisyydelle sijoittuu seututie 561 (Pielavesi – Kiuruvesi) ja itäpuolelle yli 2 km seututie 563 (Pielavesi – Iisalmen Peltosalmi) ja pohjoispuolella maantie 16120 (Ruotaanmäki – Pieni-Sulkava). Edellä mainittujen teiden liikennemäärät ovat vähäisiä. Karttatarkastelun perusteella hankealueen voidaan olettaa olevan ääniympäristöltään melko luonnontilaista aluetta.

19.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tässä kappaleessa esitellään käytetyn arviointimenetelmän, eli laskennallisen melumallinnuksen, suorittaminen ja käytetyt lähtötiedot.

19.2.1. Tuulivoimalat

Suunnitelmaversio VE1 sisältää 13 tuulivoimalaa, ja versio VE2 11 voimalaa. Kaikkien voimaloiden mallina on käytetty Vestaksen V172- voimalamallia, napakorkeutta 215 metriä. Tuulivoimapuistossa käytettävä tuulivoimalamallin äänitehotaso on voimalamallin mukaan 106,9 dB (A). Äänitehotasoon on laskennassa lisätty standardin IEC 61400-14 mukainen kokonaisepävarmuustaso 2 dB, joten äänitehotason takuuarvoksi saadaan 108,9 dB(A).

Melun kokonaisäänitasojen laskennat sekä pienitaajuisen melun laskennat on tehty 1/3-oktaavikaistoittain. Käytetty taajuusjakauma on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 19.1). Voimaloiden sijaintitiedot on esitetty Taulukko 19.2:ssa ja Taulukko 19.3:ssa.

Taulukko 19.1 Melulaskennassa käytetyn äänitehotason taajuusjakauma 1/3-oktaavikaistoittain.

Taajuus [Hz]	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
L _{WA} [dB]	68	73	78	82,5	86,5	89,9	92,8	95,1	96,8
Taajuus [Hz]	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250
L _{WA} [dB]	98	98,7	98,9	99,1	98,8	98,6	98,1	97,1	95,8
Taajuus [Hz]	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA} [dB]	94,1	92,1	89,7	86,9	83,7	80,2	76,3	72	67,3

Taulukko 19.2 Suunnitelmaversio VE1 mukaiset voimaloiden sijaintikoordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa sekä maaston korkeudet merenpinnasta voimaloiden kohdalla.

Voimala	E	N	Maaston korkeus [m]
1	491334	7029256	143
2	490773	7029890	143
3	491944	7030273	144
4	491247	7030665	148
5	492646	7030956	145
6	491948	7031326	147
7	490429	7031378	143
8	491251	7031611	148
9	492589	7031847	157
10	491986	7032315	170
11	491470	7033471	163
12	491211	7032973	140
13	490970	7035925	133

Taulukko 19.3 Suunnitelmaversio VE2 mukaiset voimaloiden sijaintikoordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa sekä maaston korkeudet merenpinnasta voimaloiden kohdalla.

Voimala	E	N	Maaston korkeus [m]
1	491334	7029256	143
2	490773	7029890	143
3	491944	7030665	144
4	491247	7030665	148
6	491948	7031326	147
7	490429	7031378	143
8	491251	7031611	148
10	491986	7032315	170
11	491470	7033471	163
12	491211	7034973	140
13	490970	7035925	133

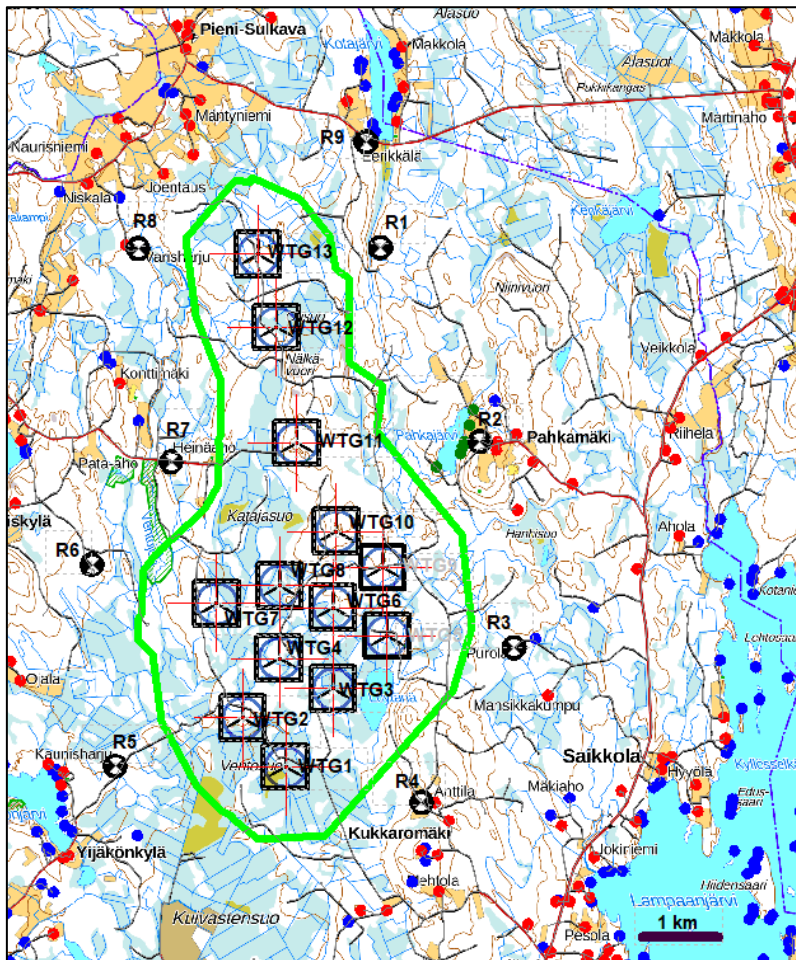
19.2.2. Laskentamalli

Melulaskennat on tehty CadnaA 2022 laskentaohjelmalla käyttäen ISO 9613-2 -laskentamallia. Laskennan maanpintamalli on muodostettu Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistosta ja malliin on lisätty maastotietokannan rakennuskanta. Korkeuskäyrien tiheytenä on käytetty 1 metriä. Laskenta on tehty 4 metrin korkeudelle ja käytetty ruudukkokoko on 25 m x 25 m. Laskentamallin suhteellisena kosteutena on käytetty arvoa 70 % ja lämpötilana arvoa 15 °C. Vesistöjen absorptioarvona on käytetty arvoa 0 (akustisesti kova pinta) ja muilla maa-alueilla arvoa 0,4 (akustisesti puolikova pinta). Jokia ja puroja ei ole mallinnettu vesialueina. Sääolosuhteiden vaikutus on otettu mallinnuksessa huomioon käyttämällä meteorologisen korjauksen arvoa 0. Kaikki tuulivoimalat on mallinnettu ympärisäteilevinä suuntaamattomina pistelähteinä tuulen suunnasta riippumatta.

Laskentamalliin on lisäksi sijoitettu yhdeksän melun laskenta- eli reseptoripistettä lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalle (Kuva 19.1). Näihin pisteisiin on laskettu sekä melun keskiäänitasot että pienitaajuisen melun tasot YM:n ohjeen 2/2014 mukaisesti. Reseptoripisteiden sijainnit on esitetty taulukossa Taulukko 19.4 ja laskentojen tulokset on esitetty jäljempänä, Taulukko 19.9.

Taulukko 19.4. Reseptorien sijaintikoordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa ja maaston korkeudet.

Reseptorit	E	N	Maaston korkeus [m]	Rakennusluokitus
R1	492555	7036002	143	Lomarakennus
R2	493844	7033479	186	Asuinrakennus
R3	494292	7030801	147	Asuinrakennus
R4	493088	7028792	173	Asuinrakennus
R5	489118	7029266	143	Lomarakennus
R6	488821	7031879	143	Asuinrakennus
R7	489847	7033214	128	Asuinrakennus
R8	489417	7035991	128	Lomarakennus
R9	492369	7037382	138	Asuinrakennus



Kuva 19.1 Hankealueen ja reseptoripisteiden R1–R9 sijainnit. Voimaloiden sijainnit esitetty vaihtoehdolle VE1.

Tuulivoimala-alueen ympäristön herkkyyttä on arvioitu taulukossa (Taulukko 19.5) esitettyjen kriteerien perusteella ja meluvaikutuksen muutoksen suuruutta taulukossa (Taulukko 19.6).

Taulukko 19.5 Meluvaikutuksen herkkyyden kriteerit.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Tuulivoimaloiden aiheuttama melu kohdistuu alueille, joissa ei ole vakituiseen asuamiseen ja loma-asuamiseen käytettäviä rakennuksia, hoito- tai oppilaitoksia.	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu kohdistuu alueille, joissa on yksittäisiä vakituiseen asumiseen tarkoitettuja rakennuksia.	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu kohdistuu alueille, joissa on muutamia vakituiseen asumiseen ja loma-asumiseen käytettäviä rakennuksia.	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu kohdistuu alueille, joissa on kymmeniä vakituiseen asumiseen ja loma-asumiseen käytettäviä rakennuksia. Alueen rakennuskanta on vanhaa ja rakennusten julkisivujen ääneneristävytykset ovat heikkoja.
Alueella on muita merkittäviä melua aiheuttavia toimintoja, jotka aiheuttavat melun ohjearvotasojen ylityksiä ulkoalueilla.	Alueella on muita merkittäviä melua aiheuttavia toimintoja. Näiden aiheuttamat melutasot ylittävät yleisesti ohjearvojen mukaiset tasot.	Alueella ei ole muita merkittäviä melua aiheuttavia toimintoja.	Alueella ei ole muita merkittäviä melua aiheuttavia toimintoja.
Melun vaikutusalueella ei ole luonnonsuojelualueita eikä virkistykseen käytettäviä ulkoalueita.	Vaikutusalueella on virkistykseen käytettäviä luonnonsuojelualueita tai muita luontoalueita.	Vaikutusalueella on virkistykseen käytettäviä ulkoalueita tai luonnonsuojelualueita, joiden suojeluperusteisiin kuuluu lintu- tai eläinlajeja.	Vaikutusalueella on tärkeitä luonnonsuojelualueita, joiden suojeluperusteina on eläin- tai lintulajeja. Alueella on muita merkittäviä luontokohteita, joita käytetään virkistykseen, tai luontoretkeilyyn tarkoitettuja reittejä ja alueelta haetaan luontokokemuksia ja luonnon hiljaisuutta.

Melun vaikutusalueeksi määritetään ≥ 35 dB alue. Tällä alueella tuulivoimalamelu voi olosuhteista riippuen olla selkeästi havaittavissa, vaikka ohjearvo (40dB) ei ylitäkään. Tuulivoima-alue ja sen lähiympäristö arvioidaan herkkyydeltään kohtalaiseksi, koska melun vaikutusalueelle arvioidaan sijoituvan yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusalueella on 4 vakituiseen asuamiseen tarkoitettua asuinrakennusta ja yksi vapaa-ajan asumiseen tarkoitettu rakennus (VE1). Vaihtoehdossa 2 (VE2) kaksi asuinrakennusta ja yksi lomarakennus sijoittuu 35–40 dB tasaisen melun

vaikutusalueelle. Alueella ei ole muita melua aiheuttavia toimintoja, toisaalta ympäristön luonnon-suojelualueet eivät ole merkittäviä retkeilykohteita.

Sähkönsiirtoreittien SVE1A ja SVE1B ympäristön herkkyyden arvioidaan vähäiseksi sekä SVE2A ja SVE2B kohtalaiseksi. SVE2A ja 2B risteävät mm. retkeilyreitillä ja virkistyskalastuskohteen (Lampaanjoki) kanssa.

Taulukko 19.6 Meluvaikutuksen muutoksen suuruuden kriteerit.

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Häiritsevä melu vähenee erittäin paljon
Suuri +++	Häiritsevä melu vähenee paljon
Kohtalainen ++	Häiritsevä melu vähenee kohtalaisesti
Vähäinen +	Häiritsevä melu vähenee hieman
Ei vaikutusta	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu on kuultavissa heikkona vain harvoin esiintyvissä sääolosuhteissa. Tuulivoimaloiden äänet peittyvät yleensä ympäristön muihin ääniin.
Vähäinen -	Tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot ovat 32 dB tai alle, eli ne alittavat selvästi tuulivoimamamelulle asetetut ohjearvotasot (VnA 1107/2015). Tuulivoimaloiden äänet ovat kuultavissa heikkona vain tietyllä tuulen suunnalla.
Kohtalainen - -	Tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot alittavat tuulivoimamamelulle asetetut ohjearvotasot. Tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot ovat 35 dB ... 40 dB. Tuulivoimaloiden äänet ovat kuultavissa ulkoalueilla selvästi tietyllä tuulen suunnalla.
Suuri - - -	Tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot ylittävät lievästi tuulivoimamamelulle asetetut ohjearvotasot. Tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot ovat suurimmillaan 40 dB ... 45 dB. Voimaloiden aiheuttama melu on ulkoalueilla kuultavissa selvästi lähes päivittäin tuulivoimaloiden toimiessa.
Erittäin suuri - - - -	Tuulivoimaloiden aiheuttama melutaso ulkoalueilla ylittää usein 50 dB. Melu on häiritsevää.

Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa 19.4.

19.2.3. Tuulivoimamelun sovellettavat ohjearvot ja toimenpiderajat

Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuva, melupäästön takuuarvon perusteella määritelty laskennallinen melutaso ja valvonnan yhteydessä mitattu melutaso eivät saa ulkona ylittää melulle altistuvalla alueella melun A-taajuuspainotetun keskiäänitason (ekvivalenttitason LAeq) ohjearvoja (Taulukko

19.7). Asetuksen todetaan lisäksi, että valvonnan yhteydessä saatuun mittaustulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista 3 §:ssä säädettyihin arvoihin, jos tuulivoimalan melu on impulssimaista tai kapeakaistaista melulle altistuvalla alueella.

Taulukko 19.7 Valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.

	Ulkomelutaso L_{Aeq} päivällä klo 7–22	Ulkomelutaso L_{Aeq} yöllä klo 22–7
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	–
Virkistysalueet	45 dB	–
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 545/2015 on asetettu toimenpiderajat asuntojen ja muiden oleskelutilojen sisätilojen melutasoille.

Sisätiloissa yöaikainen (klo 22–7) musiikkimelu tai muu vastaava mahdollisesti unihäiriötä aiheuttava melu, joka erottuu selvästi taustamelusta, ei saa ylittää 25 dB yhden tunnin keskiäänitasona $L_{Aeq,1h}$ (klo 22–7) mitattuna niissä tiloissa, jotka on tarkoitettu nukkumiseen. Keskiäänitason arvioinnin lisäksi tulee huomioida melun mahdolliset erityisominaisuudet eli impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus ja niistä aiheutuvat korjaukset. Näitä erityisominaisuuksia ei voida kuitenkaan etukäteen määrittää vaan ne on todennettava mittauksin.

Kun melu on pienitaajuista, sovelletaan yöaikaiseen meluun alla olevan taulukon (Taulukko 19.8) mukaisia toimenpiderajoja. Pienitaajuisen melun toimenpiderajat koskevat tiloja, jotka on tarkoitettu nukkumiseen. Sisämelutasoille annetuista toimenpiderajoista on johdettu ulkomelutasolle laaditut vertailuarvot, siten että toimenpiderajoihin on lisätty rakennusten julkisivujen arvioidut ääneneristävyydet (Hongisto ym. 2020). Tämä on VTT:n ohjeistuksen mukainen menettely (Nykänen ym. 2014) sillä erotuksella, että tanskalaisten ääneneristävyyssarvojen sijaan on käytetty Suomessa tehtyjen mitausten tuloksia.

Taulukko 19.8 Pienitaajuisten sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa ja niistä johdetut ulkomelutasojen vertailuarvot.

Kaista [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
$L_{eq,1h}$ [dB]	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
$L_{eq,1h}$ [dB] <i>Ulkomelun vertailuarvo</i>	81,6	72,3	65,2	59,3	55,5	55	54,8	54,8	54,8	55,1	54,8

19.3. Vaikutusten arviointi

19.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melu aiheuttavia töitä ovat mm. tiestön rakentaminen, tuulivoimaloiden perustusten rakentaminen ja voimalan pystyttäminen. Näissä työvaiheissa melua aiheuttaa lähinnä työkoneiden moottoriäänistä, ja se on verrattavissa normaaliin maanrakennus- ja rakentamistoiminnan meluun. Melun vaikutusalueet jäävät suhteellisen suppeiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

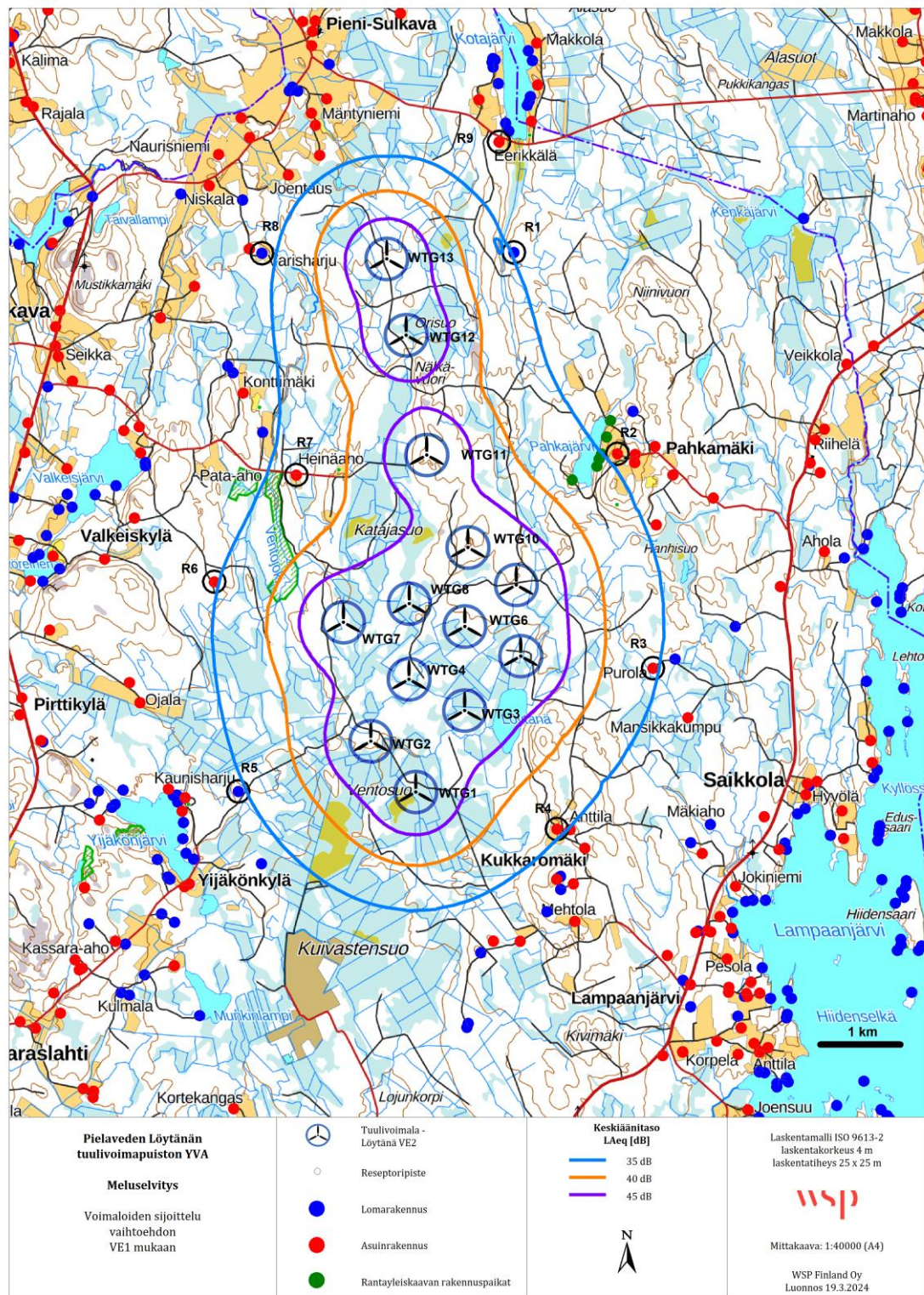
Laskennallisen arvioinnin perusteella tuulivoimaloiden aiheuttama 40 dB keskiäänitason vyöhyke ulottuu noin 860–1000 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Meluvyöhykkeen laajuuteen vaikuttaa lähinnä voimaloiden yhteisvaikutukset. Tuulivoimaloiden aiheuttamien melutasojen tarkastelussa on syytä ottaa huomioon valtioneuvoston asetuksen 5 § mukainen 5 desibelin sanktio melun impulssimaisuudesta tai kapeakaistaisuudesta. Tämä sanktio lisätään valvonnassa tehtyyn mittaus-tulokseen, jos melussa todetaan edellä mainittuja melun häiritsevyyttä lisääviä ominaisuuksia, impulssimaisuutta tai kapeakaistaisuutta.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot alittavat molemmissa vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 tuulivoimamelulle asetetun ohjearvon 40 dB kaikkien asuinrakennusten ulkoalueilla (Taulukko 19.9, **Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt.**, Kuva 19.2). Korkeimmillaan keskiäänitaso on mallinnuksen mukaan reseptorilla R7, jossa se on 37 dB. Näiden muutamien rakennusten osalta meluvaikutus on suuruudeltaan kohtalainen. Muihin rakennuksiin aiheutuva meluvaikutus on suuruudeltaan pieni.

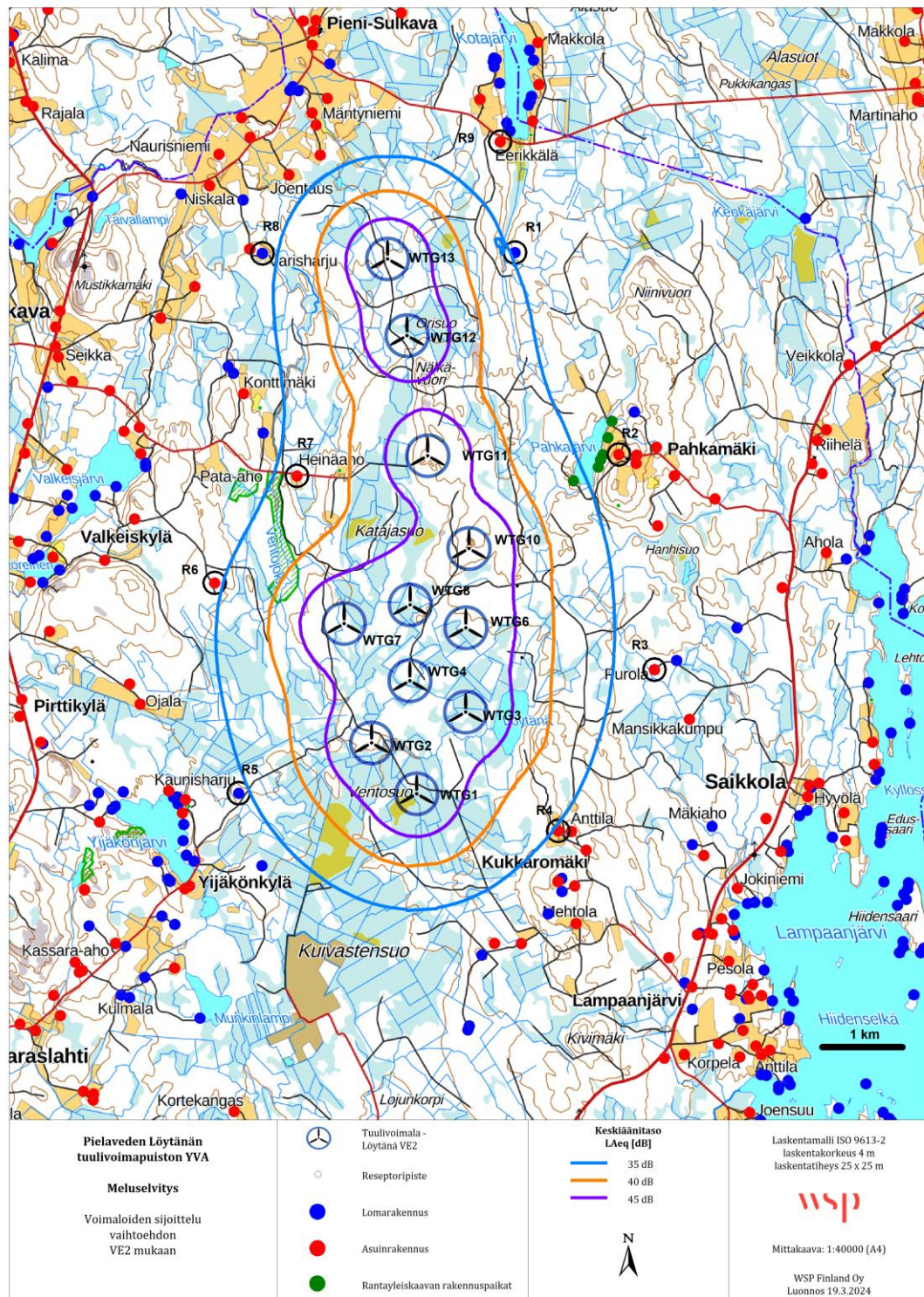
Taulukko 19.9 Tuulivoimaloiden aiheuttamat keskiäänitasot reseptoripisteissä R1–R9 tarkastelutilanteissa VE1 ja VE2.

Reseptoripiste	LAeq [dB]	
	VE1	VE2
R1	35	35
R2	34	33
R3	36	33
R4	36	35
R5	35	34
R6	35	34
R7	37	36
R8	34	34
R9	31	31

Yli 40 dB:n vyöhykkeillä ei ole kummassakaan vaihtoehdossa yhtään asuin- tai lomarakennusta. Kummassakaan tarkastellussa vaihtoehdossa pienitaajuisen melun (20–200 Hz) tasot eivät ylitä ulkoalueiden vertailuarvoja (Taulukko 19.10 ja Taulukko 19.11). Terssikaistoilla 20 Hz, 25 Hz ja 200 Hz lähimpien asuin-kohteiden piha-alueille arvioidut laskennalliset pienitaajuisen melun tasot ulkona alittavat yli 20 desibelillä näiden taajuuskaistojen melutasojen vertailuarvot. Terssikaistoilla 31,5 Hz, 40 Hz, 80 Hz, 100 Hz, 125 Hz ja 160 Hz lähimpien asuin-kohteiden piha-alueille arvioidut laskennalliset pienitaajuisen melun tasot ulkona alittavat tyypillisesti yli 10 dB taajuuskaistojen melutasojen vertailuarvot. Terssikaistoilla 50 Hz ja 60 Hz laskennalliset melutasot alittavat vertailuarvot yleisesti alle 10 desibelillä, pienimmillään ero ulkomelun vertailuarvoon on noin 5 dB. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittäviä eroja reseptoreiden pienitaajuisen melun laskennallisissa tasoissa (Taulukko 19.10 ja Taulukko 19.11).



Kuva 19.2 Tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvyöhykkeet vaihtoehdossa VE1.



Kuva 19.3 Tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvyöhykkeet vaihtoehdossa VE2.

Taulukko 19.10 Matalataajuisen melun sisätilojen toimenpiderajat, niistä johdetut ulkotilojen vertailuarvot ja reseptoripisteisiin lasketut tasot tarkastelutilanteessa VE1.

Kaista [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Sisämelun toimenpideraja L_{eq} [dB]	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Ulkotilojen vertailuarvo L_{eq} [dB]	81,6	72,3	65,2	59,3	55,5	55	54,8	54,8	54,8	55,1	54,8
Reseptoripiste	Lasketut tasot VE1										
R1	51,5	49,4	49,4	47,9	48,2	45	43,4	43,7	37,7	34	32,5
R2	52	49,9	49,9	48,3	48,7	45,5	43,8	44,2	38,1	43,1	32,7
R3	52,6	50,6	50,5	49	49,3	46,1	44,5	44,9	38,8	35,1	33,6
R4	52,6	50,5	50,5	48,9	49,3	46,1	44,4	44,8	38,8	35,1	33,6
R5	51,9	49,8	49,8	48,2	48,6	45,3	43,7	44	38	34,3	32,7
R6	52,1	50,1	50	48,5	48,8	45,6	44	44,3	38,3	34,5	33
R7	53,4	51,4	51,3	49,8	50,1	47	45,3	45,7	39,7	36	34,5
R8	50,7	46,6	48,7	47,1	47,4	44,2	42,6	42,9	36,8	33,1	31,6
R9	48,8	46,8	46,7	45,1	45,5	42,2	40,5	40,8	34,6	30,8	29

Taulukko 19.11 Matalataajuisen melun sisätilojen toimenpiderajat, niistä johdetut ulkotilojen vertailuarvot ja reseptoripisteisiin lasketut tasot tarkastelutilanteessa VE2.

Kaista [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Sisämelun toimenpideraja L_{eq} [dB]	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Ulkotilojen vertailuarvo L_{eq} [dB]	81,6	72,3	65,2	59,3	55,5	55	54,8	54,8	54,8	55,1	54,8
Reseptoripiste	Lasketut tasot VE2										
R1	51,2	49,1	49,1	47,5	47,9	44,7	43	43,4	37,4	33,7	32,2
R2	50,7	48,6	48,6	47,1	47,4	44,2	42,5	42,8	36,7	33	31,3
R3	50,6	48,5	48,5	46,9	47,3	44,1	42,4	42,7	36,6	32,8	31,2
R4	51,6	49,6	49,6	48	48,4	45,2	43,5	43,9	37,9	34,2	32,6
R5	51,5	49,4	49,4	47,8	48,2	45	43,3	43,7	37,6	33,9	32,4
R6	51,7	49,7	49,6	48,1	48,4	45,2	43,6	43,9	37,9	34,2	32,6
R7	53	51	50,9	49,4	49,7	46,5	44,9	45,3	39,3	35,7	32,2
R8	50,5	46,2	48,4	46,8	47,2	44	42,3	42,7	36,6	32,9	31,4
R9	48,5	46,4	46,4	44,8	45,1	41,9	40,2	40,5	34,3	30,5	28,8

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimaloiden purkamisen yhteydessä melua syntyy lähinnä purkamisessa käytettävien nosto- ja kuljetuskoneiden aiheuttamista äänistä. Meluvaikutus rajautuu kulloinkin purettavana olevan kohteen lähiympäristöön.

19.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen yhteydessä melua aiheuttavat lähinnä maansiirtokoneiden aiheuttamat äänet, jolloin meluvaikutukset jäävät hyvin pienialaisiksi ja ajallisesti lyhyiksi. Koska sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2 rakennetaan enemmän voimajohtoa, vaikutukset ovat hieman suuremmat kuin SVE1, mutta molempien vaihtoehtojen vaikutukset ovat pienet.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreiteille sijoittuvat muuntajat, sähköasemat ja kytkinkentät aiheuttavat vähäistä melua ja niiden meluvaikutukset rajoittuvat laitteistojen välittömään läheisyyteen.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaiheessa sähkönsiirtoreittien ja siihen liittyvien laitteistojen purkaminen aiheuttaa lähinnä työkoneista aiheutuvaa melua, jonka vaikutukset ovat pienialaisia ja ajalliselta kesoltaan lyhyitä.

19.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden aiheuttamat melualueet ovat tuulivoima-alueen keski- ja eteläosissa laajemmat kuin vaihtoehdossa VE2, koska vaihtoehdossa VE1 tuulivoimala-alueen itälaidalla on kaksi tuulivoimalaa enemmän.

Vaihtoehdossa VE1 35 dB meluvyöhyke ulottuu tuulivoimala-alueen itäpuolella noin 400–600 m kauemmaksi itään kuin vaihtoehdossa VE2. Merkittävin ero melutasoissa kohdistuu laskentapisteeseen R3 (Purola), jossa ero tarkasteltujen vaihtoehtojen välillä on 3 dB. Myös erillisissä laskentapisteeissä R2, R4, R5, R6 ja R7 tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot ovat 1 dB suurempia kuin vaihtoehdossa VE2 (Taulukko 19.9).

Molemmissa vaihtoehdoissa melun keskiäänitasot ovat alle ohjearovotason ja pienitaajuisen melun tasot alittavat ulkoalueiden pienitaajuisen melun vertailutasot. Melutasojen osalta vaihtoehtoa VE2 pitää melun näkökulmasta lievästi parempana vaihtoehtona kuin vaihtoehtoa VE1.

Tuulivoima-alue ja sen lähiympäristö arvioidaan *herkkyydeltään kohtalaiseksi* asuin- ja lomarakennusten ja toisaalta muiden melulähteiden vähäisyyden perusteella, koska melun vaikutusalueelle (≥ 35 dB) arvioidaan sijoittuvan 4 vakituiseen asumiseen tarkoitettua asuinrakennusta ja yksi vapaa-ajan asumiseen tarkoitettu rakennus (**VE1**). Vaihtoehdossa 2 (**VE2**) kaksi asuinrakennusta ja yksi lomarakennus sijoittuu 35–40 dB melualueelle. Alueella ei ole muita melua aiheuttavia toimintoja,

toisaalta alueella ei ole retkeilyalueita, ja vaikutusalueen luonnonsuojelualueilla ei ole erityistä virkistyskäyttöä, eikä niiden suojeluperusteisiin kuulu lintu- tai eläinlajeja.

Meluvaikutuksen suuruuden muutos tuulivoimala-alueen ympäristössä arvioidaan kohtalaiseksi, sillä laskennallisesti arvioidut tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot alittavat valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaiset ohjearvot. Kummankin hankevaihtoehdon VE1 ja VE2 meluvaikutuksen *suuruus on kohtalainen kielteinen*. Molempien vaihtoehtojen meluvaikutuksen merkittävyys on tasolla **kohtalainen kielteinen**, koska alueen herkkyys melun vaikutuksille arvioidaan kohtalaiseksi (Taulukko 19.12).

Sähkönsiirtovaihtoehdoilla **ei ole merkittäviä meluvaikutuksia**. Tuulivoimala-alueen ja sähkönsiirto-reitin meluvaikutuksen merkittävyyden arviointi on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 19.12).

Taulukko 19.12 Tuulivoimala-alueen ja sähkönsiirtoreitin meluvaikutuksen merkittävyyden arviointi.

-
+

	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Vähäinen muutos	Ei muutosta	Vähäinen muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys					SVE1A SVE1B				
Kohtalainen herkkyys			VE1 VE2		SVE2A SVE2B				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									
	Erittäin suuri myönteinen				Erittäin suuri kielteinen				
	Suuri myönteinen				Suuri kielteinen				
	Kohtalainen myönteinen				Kohtalainen kielteinen				
	Vähäinen myönteinen				Vähäinen kielteinen				
	Ei vaikutusta								

19.5. Meluvaikutusten lieventäminen

Kun melutasot jäävät ohje- ja raja-arvojen alapuolelle, ei meluvaikutuksia ole tarpeen erikseen lieventää. Mikäli tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen syntyy epäily liian suurista melutasoista tai melun kapeakaistaisuudesta tai impulssimaisuudesta, on melutasoja ja melun erityisominaisuuksia mahdollista todentaa mittauksin. Mikäli melun todetaan mittauksin ylittävän sallittuja ohje- tai raja-arvoja, voidaan yksittäisiä voimaloita ohjelmoinnilla pysäyttää tai rajoittaa tietyissä tuulen suunta- ja nopeusolosuhteissa.

19.6. Arvioinnin epävarmuus

Melulaskennoissa voimaloiden äänitehotasona on käytetty äänitehotasoa 108,9 dB (LWA). Tässä melupäästötasossa on mukana Ympäristöministeriön ohjeen mukaisesti tehty +2 dB lisäys päästön kokonaisepävarmuuden huomioimiseksi. Laskennan lähtötiedoissa on siten otettu huomioon varmuusmarginaali voimaloiden melupäästön osalta.

Laajan mittauskokemuksemme mukaan tuulivoimaloiden mitatut keskiäänitasot ovat yleensä mallinnettujen keskiäänitasojen tasalla tai alle. Mitatut pienitaajuuden melun tasot ovat yleensä selvästi alle mallinnettujen tasojen. Mittauksissa todetut mallinnustuloksia suuremmat tasot ovat johtuneet lyhytkestoisista poikkeustilanteista, kuten voimaloiden lapojen jäätymisestä.

20. Välke

20.1. Nykytila

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat tällä hetkellä pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueella ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä.

20.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

20.2.1. Välke ilmiönä

Välkevaikutuksella tarkoitetaan valon ja varjon vilkkumista auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka voi tuulivoimalan koosta ja lavan muodosta sekä tuulivoimalan sijainnista ja auringon kulmasta riippuen ulottua noin 1–3 kilometrin päähän tuulivoimalasta. Vuoden- ja vuorokaudenaika vaikuttavat välkevaikutuksen suuntaan, etäisyyteen ja keston. Laajimmalle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla. Toisaalta kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Suomessa yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja iltajat). Ainoastaan pohjoisen napapiirin pohjoispuolella vaikutus voi ulottua voimalan eteläpuolelle.

Teoreettisen maksimivälkkeen laskennassa oletetaan, että sää on pysyvästi aurinkoinen, tuulivoimalan roottorin pyörii jatkuvasti ja roottori on aina kohtisuorassa aurinkoa kohden. Maksimivälkkeen mallinnuksella ennustetaan siis pahinta mahdollista tilannetta. Maksimivälke esitetään yleensä välkevyöhykekarttana, jonka kuvaamalle alueelle välkettä voi teoriassa aiheutua. Välkettä ei koskaan esiinny koko alueella samanaikaisesti.

Todellisesti välkettä on havaittavissa vain sään ollessa riittävän aurinkoinen, minkä vuoksi **todennäköisen välkemäärän** arvioinnissa huomioidaan paikallinen tilastoaineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta, tuulisuudesta voimalan toiminta-ajan osuuden arvioimiseksi, sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta roottorin suuntauksen arvioimiseksi. Poikittain aurinkoon suuntautunut voimala aiheuttaa varjostusta pienemmälle alueelle kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala.

Todennäköisen tilanteen välkemäärä esitetään välkevyöhykekarttana sekä lisäksi mallinnetaan herkille kohteille täsmällisesti kohteen sijainnissa. Välkkeen vaikutusalueella sijaitsevat sekä lähimmät vaikutusalueen ulkopuolella sijaitsevat asuin- tai lomarakennukset ja muut herkätkohteet valitaan

mallinnukseen reseptoripisteiksi. Todennäköisen tilanteen mallinnuksella saadaan tarkin mahdollinen ennuste herkkään kohteeseen aiheutuvasta välkemäärästä, ja lisäksi sen ajoittumisesta. Mallissa ei kuitenkaan huomioida rakennusten ja puuston peitevaikutusta. Paikkoihin, joihin tuulivoimalat eivät ole nähtävissä, eivät ne myöskään aiheuta välkevaikutuksia.

20.2.2. Vertailuarvot

Suomessa ei ole määriteltä väikevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Valtioneuvoston julkaiseman *Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016 Tuulivoimarakentamisen suunnittelu* mukaan on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden raja-arvoja ja suosituksia välikeen rajoittamisesta. Ohjeessa on annettu taulukon (Taulukko 20.1) mukaiset esimerkit raja-arvoista ja suosituksista asuin- tai lomarakennuksiin tai muihin herkkiin kohteisiin kohdistuvalle välikeelle. Arviointimenetelmien, mallinnusparametrien ja -oletusten perusteena on käytetty vastaavasti näiden maiden viranomaisien ohjejulkaisuja.

Taulukko 20.1 Raja-arvoja ja suosituksia suurimman hyväksyttävän välikevaikutuksen määrästä muissa maissa (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016).

Maa	Todellinen tilanne (real case)	Maksimitilanne (worst case)
Saksa (raja-arvo)	8 h / vuosi	30 h / vuosi 30 min / vrk
Tanska (raja-arvo)	10 h / vuosi	-
Ruotsi (suositus)	8 h / vuosi 30 min / vrk	-

20.2.3. Laskennan lähtötiedot

Hankevaihtoehto VE1 sisältää 13 tuulivoimalaa ja vaihtoehto VE2 11 voimalaa. Tarkastelussa kaikkien voimaloiden mallina on käytetty VESTAS V172 -voimalamallia, napakorkeutta 215 m ja roottorin halkaisijaa 210 m. Voimalamallin kokonaiskorkeus on 320 m.

Laskennassa käytetty maastomalli on Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusaineisto, jossa korkeuskäyrät ovat 10 metrin välein. Maastomallissa ei huomioitu puuston tai rakennusten vaikutusta välikevaikutuksen leviämiseen.

Alueen asuin- ja lomarakennusten sijainnit on saatu Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta.

Todennäköisen tilanteen laskennalliseen arviointiin on käytetty Ilmatieteenlaitoksen Jyväskylän lentoaseman säähavaintoaseman keskiarvoisia auringonpaisteisuustietoja ilmastolliselta vertailukaudelta 1991–2020, sekä Ilmatieteenlaitoksen Tuuliatlas -tietokannassa olevaa paikallisen mittaustilaston perusteella mallinnettua tuulisuustietoa hankkeen voimalamallin napakorkeutta lähimmässä mallinnuskorkeudessa (200 m).

20.2.4. Arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden aiheuttaman välikevaikutuksen esiintymisalue ja välkemäärät laskettiin EMD WindPRO 4.0 -ohjelman Shadow-moduulilla. Ohjelma on yleisesti käytössä tuulivoimaloiden

aiheuttaman välkkeen mallinnuksessa. Mallinnusparametrien ja -oletusten valinnan perusteena käytettiin Saksan, Ruotsin ja Tanskan viranomaisten ohjejulkaisuja sekä Suomessa aiemmin raportoituja tuulivoimahankkeiden välkemallinnuksia soveltuvien osien.

Laskentapisteen väliseksi etäisyydeksi asetettiin 10 metriä ja tarkastelukorkeudeksi 1,5 metriä maan pinnasta. Yleisesti käytössä olevan laskentatavan mukaan välkevaikutusta laskettaessa auriongonpaistekulma horisontista on vähintään kolme astetta, jonka alle menevää auringon säteilyä ei huomioida.

Laskenta tehtiin 1 minuutin tarkkuudella. Varjostuksen ilmenemisajaksi lasketaan se osa ajasta, jonka roottorin lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Mallinnuksissa ei huomioida puuston ja rakennusten aiheuttamaa peittovaikutusta.

Reseptorikohtaisessa todennäköisen välkemäärän laskennassa tehdään maksimaalisen välkemäärän tuloksiin vähennykset alueellisiin tilastollisiin aurinkoisuus- ja tuulisuustietoihin perustuen.

Laskennallisesti mallinnettua välkevaikutusta arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyden kriteeristön avulla. Arvioinnissa sovellettava kriteeristö on kuvattu taulukoissa (Taulukko 20.2 ja Taulukko 20.3)

Taulukko 20.2 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit (Ikäheimo 2015 mukaillen)

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Välkkeen vaikutusalueella ei ole, tai on vain vähäisiä osia luonnonsuojelualueista. Välkkeen vaikutusalueella on hyvin vähän tai ei ollenkaan herkkiä kohteita, kuten asuntoja, loma-asuntoja, kouluja tai virkistyskohteita. <i>tai</i> Välkettä ei alueella nykytilassa esiinny tai välke on vähäistä. Välkkeen määrän vähäinen ja runsaskaan lisäys ei saisi vertailuarvoja ylittymään.	Välkkeen vaikutusalueella ei ole, tai on vain vähäisiä osia luonnonsuojelualueista. Välkkeen vaikutusalueella on jonkin verran herkkiä kohteita, kuten asuntoja, loma-asuntoja, kouluja tai virkistyskohteita. <i>tai</i> Välkkeen määrä on alueella nykytilassa selvästi alle vertailuarvojen ja vasta kohtuullisen suuri lisäys saisi arvot ylittymään.	Välkkeen vaikutusalueella on luonnonsuojelualue, jonka suojeluperusteena on eläin- tai lintulaji. Välkkeen vaikutusalueella on useita herkkiä kohteita, kuten asuntoja, loma-asuntoja, kouluja tai virkistyskohteita. <i>tai</i> Välkkeen määrä on alueella nykytilassa melko lähellä vertailuarvoja ja melko pieni lisäys saisi arvot ylittymään.	Välkkeen vaikutusalueella on tärkeä luonnonsuojelualue tai merkittävä osa tärkeästä luonnonsuojelualueesta, jonka suojeluperusteena on eläin- tai lintulaji. Välkkeen vaikutusalueella on erityisen herkästi häiriintyviä kohteita, tai hyvin runsaasti herkkiä kohteita kuten asuntoja, loma-asuntoja, kouluja tai virkistyskohteita. <i>tai</i> Välkkeen määrä on alueella nykytilassa lähellä vertailuarvoja ja vähäinenkin lisäys aiheuttaisi arvojen ylityksen.

Taulukossa (Taulukko 20.2) esitetyn kriteeristön perusteella välkkeen vaikutusalueen **herkkyys** arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa **kohtalaiseksi**. Välkkeen vaikutusalueella on muutamia herkkiä kohteita. Välkkeen vaikutusalueella on korkeintaan vähäisiä osia luonnonsuojelualueista.

Taulukko 20.3 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit. (Ikäheimo 2015)

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Hanke vähentää välkevaikutusta hyvin paljon.
Suuri +++	Hanke vähentää välkevaikutusta paljon.
Kohtalainen ++	Hanke vähentää välkevaikutusta kohtalaisen paljon.
Vähäinen +	Hanke vähentää välkevaikutusta vähän.
Ei vaikutusta	Toiminta ei aiheuta välkevaikutuksia.
Vähäinen -	Toiminnan aiheuttamat välkevaikutukset vähäisiä. Välkevaikutusta ei ole lainkaan tai sitä arvioidaan esiintyvän todennäköisessä tilanteessa alle 8* tuntia vuodessa.
Kohtalainen - -	Toiminnan aiheuttamat välkevaikutukset kohtalaisia. Välkevaikutusta arvioidaan esiintyvän todennäköisessä tilanteessa noin 8–15* tuntia vuodessa.
Suuri - - -	Toiminnan aiheuttamat välkevaikutukset suuria. Välkevaikutusta arvioidaan esiintyvän todennäköisessä tilanteessa 15–30* tuntia vuodessa.
Erittäin suuri - - - -	Toiminnan aiheuttamat välkevaikutukset hyvin suuria. Välkevaikutusta arvioidaan esiintyvän todennäköisessä tilanteessa yli 30 tuntia* vuodessa.

* Suomessa ei ole lainsäädäntöä varjostuksen ja välkkymisen raja-arvoista. Vertailuarvoina käytetään muissa Euroopan maissa käytössä olevia raja-arvoja ja suosituksia.

Muutoksen suuruutta käsitellään tarkemmin luvussa 20.4.

20.3. Vaikutusten arviointi

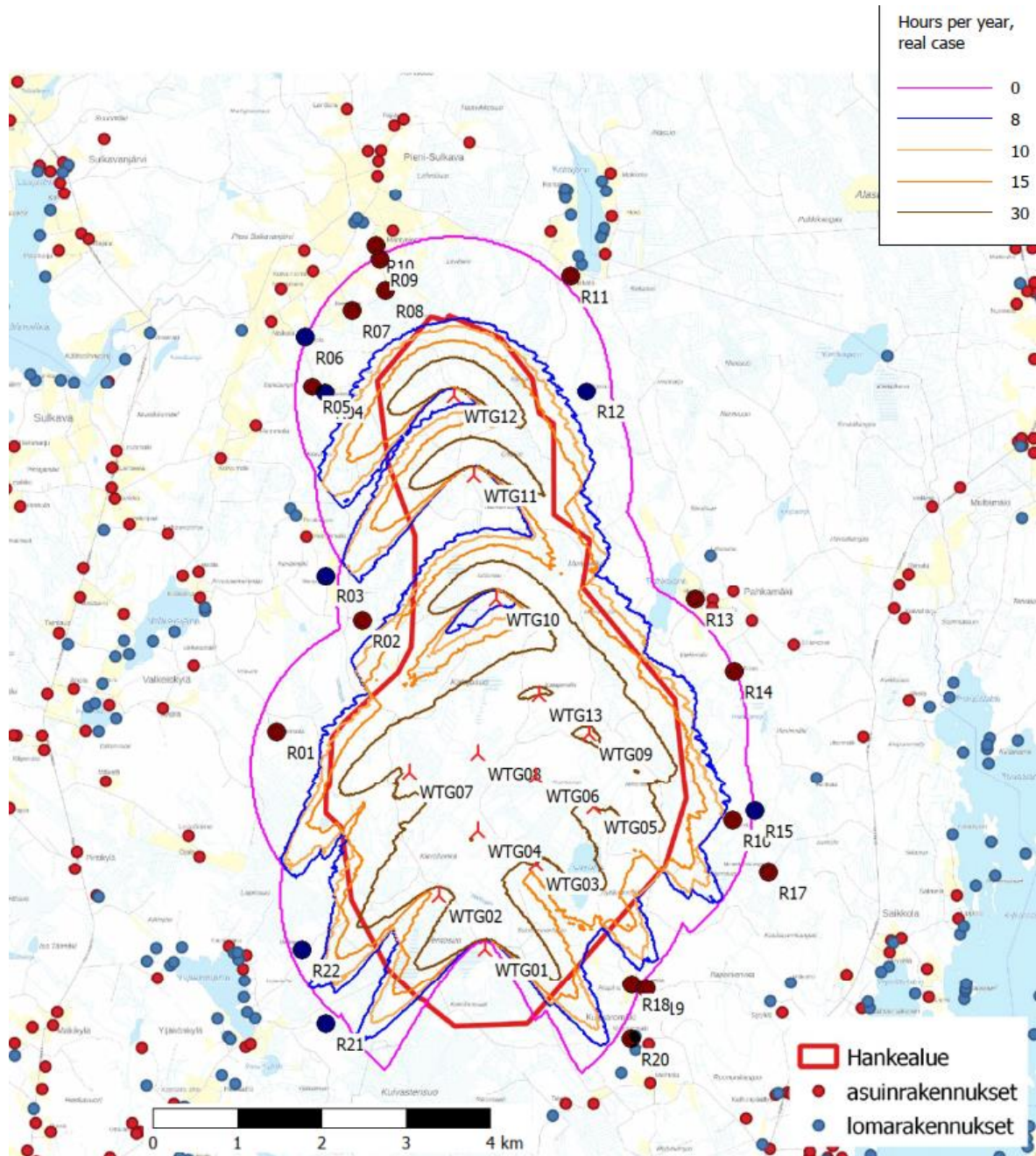
20.3.1. Tuulivoima-alue

Elinkaarenaikaiset vaikutukset rajoittuvat voimalan toiminnassa olon ajalle, ja välkevaikutusta ei esiinny rakentamisen tai purkamisen aikana, joten tässä kappaleessa on keskitytty tuulivoimalan toiminnan aikaisiin vaikutuksiin.

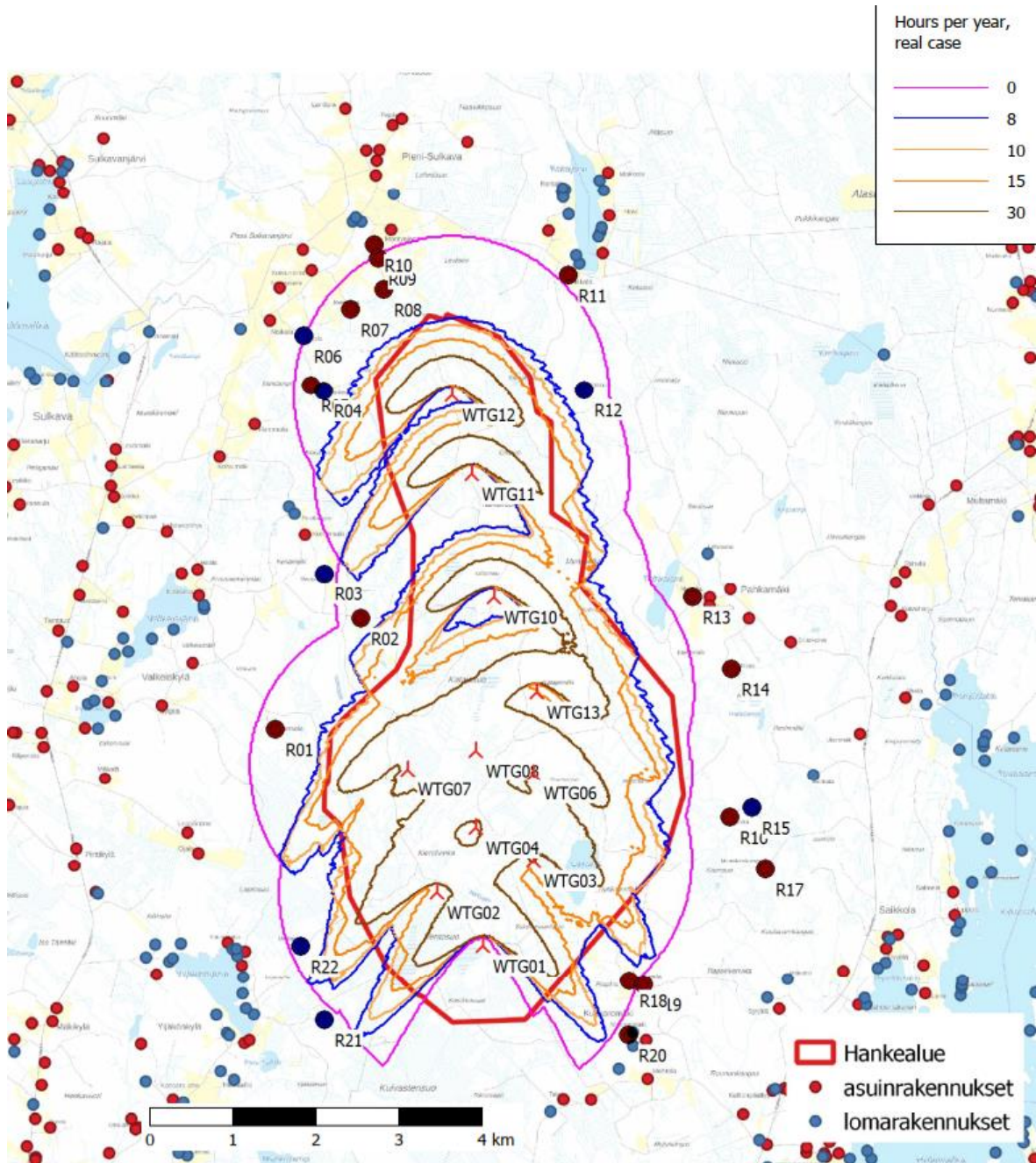
Välkkeen vaikutusalue

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 esitettujen voimalaryhmien laskennallinen vaikutusalue on esitetty välkevyöhykekarttana, jossa vyöhykkeet kuvaavat todennäköistä välkemäärää tunteina vuodessa. Kunkin vyöhykerajan sisäpuolella välkemäärä on rajan merkitsemää tuntimäärää suurempi, vyöhykerajan ulkopuolella taas pienempi.

Välkkeen vaikutusalue hankevaihtoehdoittain on esitetty kuvissa Kuva 20.1 ja Kuva 20.2.



Kuva 20.1 Hankevaihtoehdon VE1 laskennallinen todennäköinen välkevaikutus vyöhykekarttana ja ns. reseptorit R01-R22.



Kuva 20.2 Hankevaihtoehdon VE2 laskennallinen todennäköinen välkevaikutus vyöhykekarttana ja ns. reseptorit R01-R22.

Reseptorikohtaiset välkemäärät

Kaikki välkkeen vaikutusalueella sijaitsevat sekä lisäksi muutama lähimpänä vaikutusalueetta sijaitseva asuin- tai lomarakennus on valittu reseptoripisteiksi (R01-R22), joille tehdään reseptorikohtainen

todennäköisen välkemäärän mallinnus. Valitut 22 reseptoria on esitetty taulukossa (Taulukko 20.4) sekä merkitty kuviin (Kuva 20.1 ja Kuva 20.2).

Taulukko 20.4 Reseptorien sijaintikoordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa sekä maaston korkeudet.

Reseptorit	E	N	Maaston korkeus [m]	Rakennusluokitus
R01	488823	7031869	143,7	Asuinrakennus
R02	489865	7033206	129	Asuinrakennus
R03	489427	7033750	126,5	Lomarakennus
R04	489416	7035979	127,9	Lomarakennus
R05	489264	7036043	124	Asuinrakennus
R06	489182	7036647	126,6	Lomarakennus
R07	489743	7036964	124,1	Asuinrakennus
R08	490146	7037199	121,6	Asuinrakennus
R09	490082	7037574	124,7	Asuinrakennus
R10	490033	7037738	117,9	Asuinrakennus
R11	492378	7037377	137,9	Asuinrakennus
R12	492572	7035986	143,7	Lomarakennus
R13	493873	7033470	186,7	Asuinrakennus
R14	494338	7032589	165,3	Asuinrakennus
R15	494585	7030907	147,2	Lomarakennus
R16	494316	7030790	144,7	Asuinrakennus
R17	494744	7030175	144,9	Asuinrakennus
R18	493103	7028819	170,1	Asuinrakennus
R19	493276	7028772	183,5	Asuinrakennus
R20	493089	7028156	188,5	Asuinrakennus
R21	489412	7028346	142,4	Lomarakennus
R22	489130	7029243	143,7	Lomarakennus

Reseptorikohtaisen mallinnustuloksen perusteella voidaan todeta, että hankevaihtoehdon VE1 mallinnustuloksessa reseptorit R04, R07, R08 ja R12 sijaitsevat vyöhykkeellä, jolla maksimitilanteen vuorokautisen välkemäärän vertailuarvo, Saksassa raja-arvona käytetty 30 min / vrk, ylittyy. Muut maksimitilanteen tai todellisen tilanteen vertailuarvot eivät ylitä. Reseptorikohtaiset mallinnukset on tarkemmin esitelty välkeraportissa, joka on liitteenä 10

Reseptorikohtaisen todennäköisen tilanteen mallinnuksen perusteella todellisen tilanteen vertailuarvo 8 h / vuosi ei ylitä millekään reseptorille.

Taulukossa (Taulukko 20.5) on esitetty hankevaihtoehdossa VE1 reseptoreihin kohdistuvat välkemäärät sekä vastaavasti välkettä aiheuttavat tuulivoimalat.

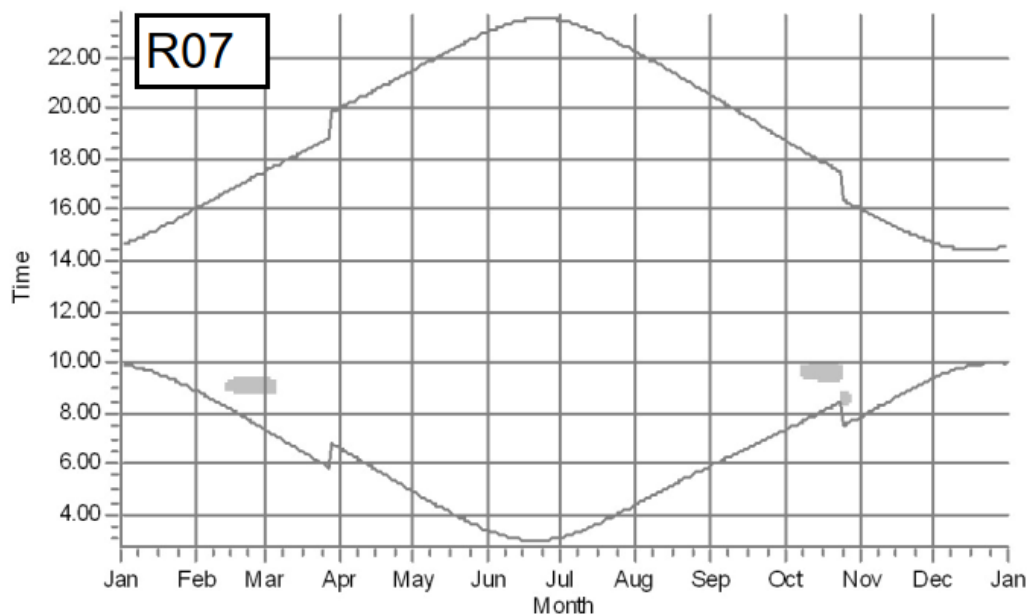
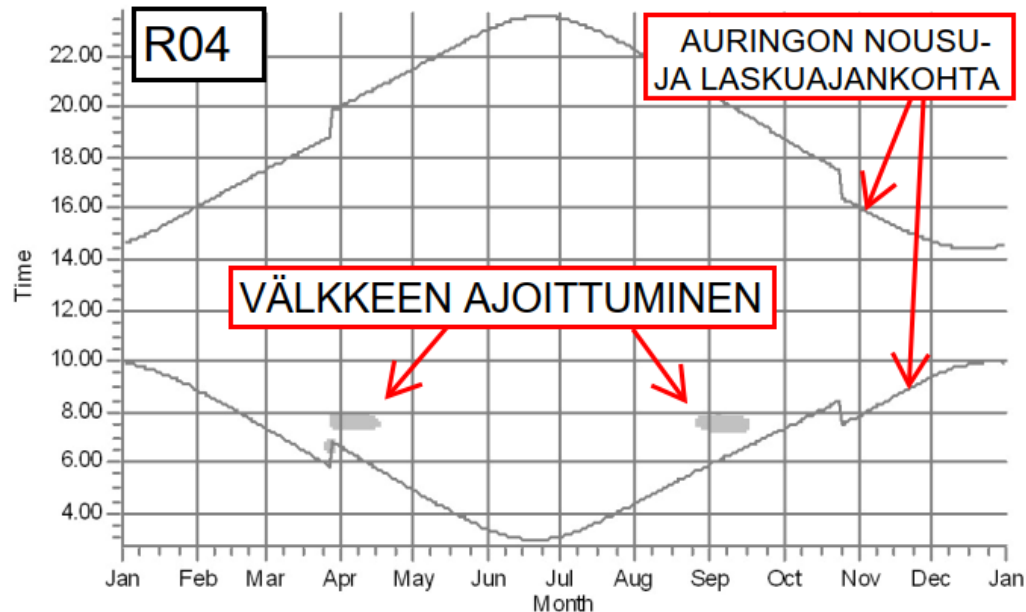
Taulukko 20.5 Hankevaihtoehdossa VE1 reseptoreihin kohdistuva välkemäärä maksimitilanteessa sekä todennäköisessä tilanteessa.

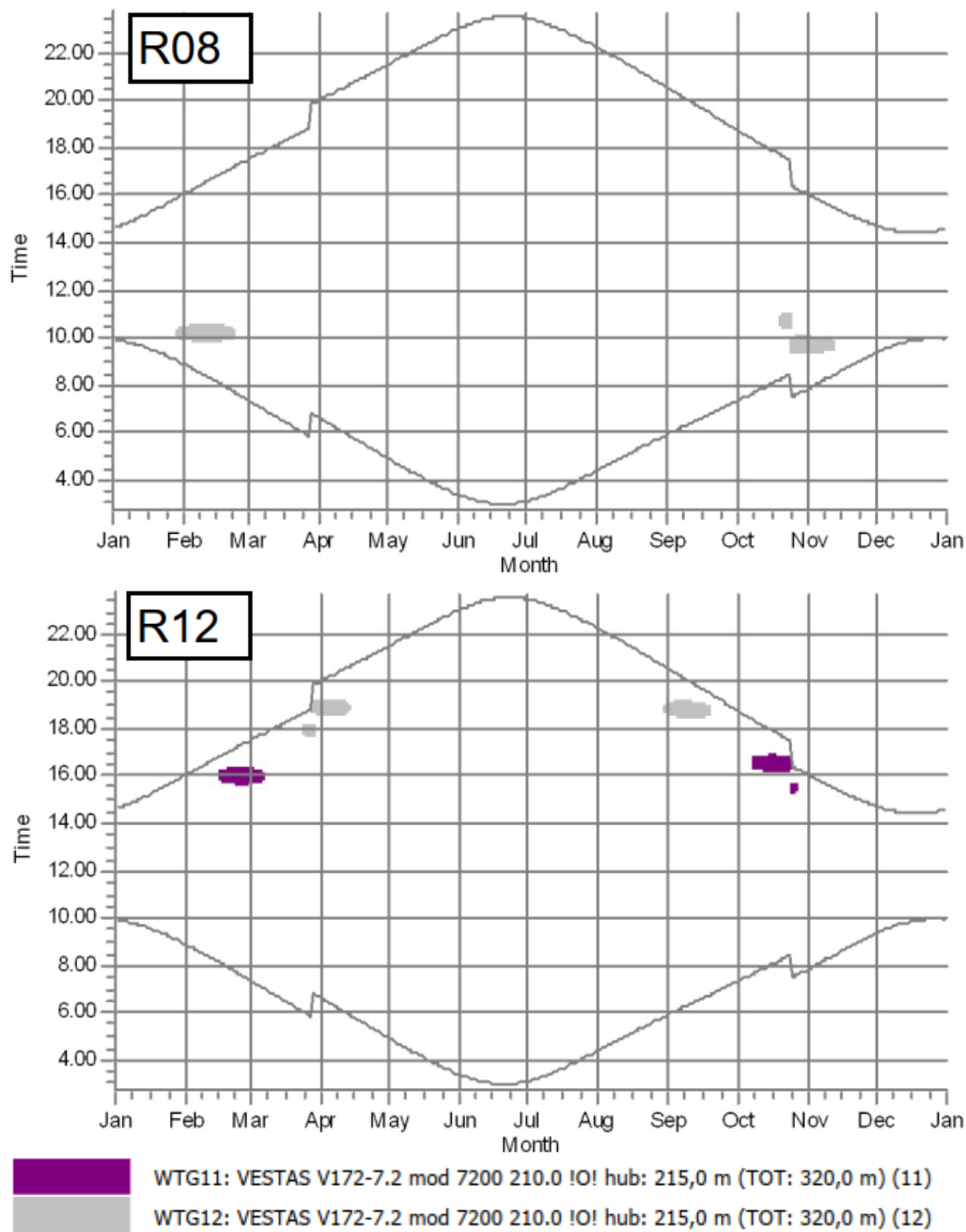
Reseptori	Todennäköinen tilanne		Maksimitilanne (maksimivälkevyöhykkeen määrittämistä varten)		Välkettä aiheuttavat voimalat
	Tuntia / vuosi	Min / vrk	Tuntia / vuosi	Min / vrk	
R01	2 h 39 min	-	13 h 34 min	29	WTG07
R02	4 h 07 min	-	17 h 06 min	30	WTG10
R03	0	-	0	0	-
R04	3 h 36 min	-	16 h 38 min	31	WTG12
R05	2 h 49 min	-	13 h 26 min	29	WTG12
R06	0	-	0	0	-
R07	2 h 22 min	-	15 h 57 min	31	WTG12
R08	2 h 42 min	-	20 h 34 min	33	WTG12
R09	1 h 37 min	-	15 h 42 min	27	WTG12
R10	0	-	0	0	-
R11	0	-	0	0	-
R12	5 h 25 min	-	29 h 54 min	31	WTG11, WTG12
R13	0	-	0	0	-
R14	1 h 54 min	-	10 h 44 min	26	WTG09
R15	0	-	0	0	-
R16	3 h 25 min	-	14 h 52 min	29	WTG05
R17	0	-	0	0	-
R18	4 h 12 min	-	17 h 27 min	27	WTG01, WTG03
R19	0	-	0	0	-
R20	0	-	0	0	-
R21	0	-	0	0	-
R22	4 h 27 min	-	17 h 33 min	29	WTG02

Reseptoreihin R04, R07, R08 ja R12 kohdistuvan välkkeen lähteenä on pääasiallisesti hankkeen voimala WTG12. Reseptoriin R12 kohdistuu välkettä lisäksi myös voimalasta WTG11.

Hankevaihtoehdon VE2 välkevaikutus ei mallinnustuloksen perusteella ulotu reseptoreihin R14 ja R16. Muille reseptoreille arvioitu välkevaikutus on sama kuin hankevaihtoehdossa VE1.

Reseptoreihin R04, R07, R08 ja R12 kohdistuvan välkkeen vuotuinen ja vuorokautinen ajoittuminen on esitetty diagrammeina alla (Kuva 20.3). Välke ajoittuu lähelle auringon nousu- tai laskuaikaa, jolloin aurinko paistaa melko matalalta.





Kuva 20.3 Välkkeen vuotuinen ja vuorokautinen ajoittuminen reseptoripisteissä R04, R07, R08 ja R12. Värilliset alueet diagrammeissa esittävät kunkin tuulivoimalan aiheuttaman välkkeen ajoittumista kussakin reseptoripisteessä. Esimerkiksi reseptoripisteeseen R12 aiheutuu välkettä voimalasta WTG11 iltaisin noin klo 19 aikaan maaliskuusta huhtikuuhun sekä syyskuusta, ja voimalasta WTG12 iltaapäivisin noin klo 16 aikaan helmikuusta maaliskuuhun sekä lokakuuhun.

20.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot eivät aiheuta välkevaikutusta.

20.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Toteutusvaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueelle ei näin ollen kohdistu välkevaikutuksia.

Mallinnuksen perusteella suunnitellun Löytänän tuulivoimahankkeen hankevaihtoehdolla VE1 välkevaikutuksen alueella on yhteensä 12, ja hankevaihtoehdolla VE2 10, asuin- tai lomarakennusta. Molemmissa hankevaihtoehdoissa kaksi asuinrakennusta (R07 ja R08) ja kaksi lomarakennusta (R04 ja R12) sijaitsevat vyöhykkeellä, jolla vertailuarvoina käytettävä Saksan raja-arvo maksimitilanteen laskennalliselle vuorokautiselle välkemäärälle (30 min / vrk) ylittyy. Näille rakennuksille erikseen tehdyn tarkastelun perusteella todennäköisen tilanteen laskennalliset välkemäärät eivät ylitä todellisen tilanteen vertailuarvoja.

Välkevaikutus ei ulotu ollenkaan tai ulottuu vain vähäisesti luontokohteiden alueelle.

Tarkasteltujen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa keskenään. Molemmissa vaihtoehtoisissa laskennallinen välkemäärä alittaa todellisen tilanteen vertailuarvot kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Vaihtoehtoa VE2 voidaan hieman pienemmän vaikutusalueen perusteella pitää lievästi parempana vaihtoehtona.

Molempien hankevaihtoehtojen osalta välkkeen vaikutusalueen *herkkyys* on arvioitu kohtalaiseksi (kappale 20.2.4.). Välkevaikutuksen aiheuttama *muutoksen suuruus* alueella voidaan taulukossa 20.3 esitetyn kriteeristön perusteella arvioida vähäiseksi, sillä toiminnan aiheuttamat välkevaikutukset ovat vähäisiä eivätkä ylitä todellisen tilanteen vertailuarvoja. Näin ollen välkevaikutuksen **merkittävyys** voidaan molemmilla hankevaihtoehdoilla arvioida **vähäisesti kielteiseksi**. Välkevaikutuksen merkittävyys on esitetty taulukossa (Taulukko 20.6)

Taulukko 20.6 Löytänän tuulivoimahankkeen ja voimajohdon välkevaikutuksen merkittävyys.

-
+

	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Vähäinen muutos	Ei muutosta	Vähäinen muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys				VE1 VE2	VE0 SVE1A SVE1B SVE2A SVE2B				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

20.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tässä hankkeessa ei tehdyn mallinnuksen perusteella ole tarvetta lievennystoimiin, mutta mikäli voimaloiden rakentamisen jälkeen välkehaittaa ilmenee, on teknisiä ratkaisuja olemassa. Pysäytettynä voimala ei aiheuta välkettä. Välkkeen määrän vähentämiseksi herkissä kohteissa yksittäisiä voimaloita voidaan ohjelmoida pysähtymään välkkeen kannalta kriittisiksi ajoiksi. Välkkeen torjunnan suunnittelussa voidaan hyödyntää selvityksessä esitettyjä arvioita välkkeen esiintyvyydestä vuodenajan ja kellonajan mukaan.

20.6. Arvioinnin epävarmuus

Maksimaalisen välkemäärän laskenta perustuu hyvin tunnettuun ja pysyvään geometriaan, joten laskennallisen ennusteen ylittyminen ei ole todennäköistä. Epävarmuustekijät vaikuttavat toteutuvaa välkemäärää vähentävästi.

Vaikutusalueen määrittäminen suoritetaan rajallisella määrällä laskentapisteitä sekä ajallisesti että sijainneittain, mikä vähentää tuloksena esitettävän välkevyöhykekartan tarkkuutta. Herkkiin kohteisiin kohdistuvat välkemäärät on laskettu tarkasti reseptoripisteissä.

Herkän kohteen reseptorikohtaista todennäköisen välkemäärän esiintyvyyttä mallinnettaessa huomioidaan tilastolliset aurinkoisuus- ja tuulisuusolosuhteet kohdealueella. Yksittäisen vuoden aurinkoisuus- ja tuulisuusolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi laskennassa käytetyistä tilastollisesti keskimääräisistä sääolosuhteista, jolloin vuosittain toteutunut välkemäärä vaihtelee ja voi poiketa merkittävästi todennäköiselle tilanteelle mallinnetusta arvosta.

Puusto ja rakennukset voivat rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä turbiineille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Puuston näkyvyyttä peittävä vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosien ja vuodenaikojen suhteen, ja niiden sekä rakennusten peittovaikutus voi muuttua tuulivoimalan käyttöiän aikana.

Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen laskennassa käytetään ns. kasvihuoneoletusta, eli rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan riippumatta suunnasta. Todellisuudessa välkevaikutus kohdistuu rakennuksen sisätiloihin vain ikkunoiden suunnasta.

21. Ilmasto

21.1. Nykytila

Hankealue sijaitsee Pielaveden kunnassa Pohjois-Savon maakunnassa. Pielaveden keskusta on hankealueelta noin 17 km. Pielaveden kunta kuuluu ilmastoltaan eteläboreaaliseen ympäristövyöhykkeeseen, toisin sanoen lehmuksen ja vaahteran vyöhykkeeseen. Vyöhykkeelle ominaista ovat pitkät ja lämpimät kesät, jotka osaltansa vaikuttavat alueen maan kohtalaisen kuivumiseen ja lämpenemiseen. Tämän takia soita esiintyy vain laaksoissa. Puusto on puolestaan runsasta ja vaikuttaa merkittävästi alueen ilmastoon. Yleisimpiä puulajeja ovat metsäkuusi, mänty, haapa, lepät ja koivut. (Ilmatieteen laitos 2022).

Laajat sisävesistöt tuovat alueen ilmastoon jopa rannikkomaisia piirteitä. Toisaalta korkeilla vedenjakaja-alueilla nousevat esiin selkeästi mantereisen ilmaston piirteet. Maakunnan kylmimmät kuukaudet ovat tammi- ja helmikuu, jolloin keskilämpötilat alueen länsiosissa ovat noin -9...-10 astetta. Vuoden lämpimin kuukausi puolestaan on tyypillisesti heinäkuu, jolloin keskilämpötila on +17 astetta. Viileintä ilmastoa esiintyy vedenjakajaseuduilla, kun taas Kallaveden laakson eteläosassa on lämpimämpää.

Pohjois-Savon vuotuinen sademäärä on keskimäärin 550–650 mm. Alueen korkeilla seuduilla sataa runsaammin, noin 700 mm. Vähiten sataa useimmiten helmikuussa, maaliskuussa ja huhtikuussa, jolloin sateet ovat tyypillisesti 30–35 mm. Lumen sulaminen kuitenkin lisää pintavaluntaa kevätkausiin. Eniten sataa puolestaan heinäkuussa, jolloin sademäärä on 90 mm.

Ensimmäinen talven lumipeite sataa vedenjakajaseuduilla lokakuun lopussa, muualla Pohjois-Savossa hieman myöhemmin. Maakunnan lounaisosassa sataa ensilumi viimeisenä. Lumensyvyys on

suurin Kaavin Sivakkavaaralta Rautavaaraan ja Sonkajärven itäosien yli Vieremälle ulottuvalla alueella, noin 60–80 cm. Maakunnan lounaisosassa puolestaan pienin, ollen keskimäärin noin 50 cm. (Ilmasto-opas.fi 2022)

21.1.1. Kunnalliset ja maakunnalliset päästötavoitteet

Pielaveden kunnan kokonaispäästöt vuonna 2021 olivat 60 800 t CO₂e ALas-mallin laskentaperiaatteiden mukaisesti arvioituna. Suurimmat päästöt syntyivät maataloudesta (57,4 %), tieliikenteestä (14,0 %) ja työkoneista (14,0 %) (SYKE 2022).

Pielavesi on mukana Ylä-Savon seudullisessa ilmasto-ohjelmassa, jossa tavoitteena on tavoittaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. Tähän tavoitteeseen pyritään vähentämällä 80 % vuoden 2007 päästöistä tavoitevuoteen mennessä ja loput 20 % päästöistä kompensoidaan sitomalla tai varastomalla ne hiilinieluihin ja -varastoihin. Seudullisessa ilmasto-ohjelmassa painotetaan viittä keskeistä osa-alueita, joihin kuuluvat seuraavat: elinvoimainen maa- ja metsätalous, vähähiilinen liikkuminen ja kestävä yhdyskuntarakenne, kestävä energiantuotanto ja -käyttö, kiertotalouden ja materiaalitehokkuuden edistäminen sekä aktiivinen kuntalainen (Pielavesi, viitattu 16.1.2024).

Pohjois-Savo on myös asettanut tavoitteen olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Lisäksi Pohjois-Savolla on ilmastotiekartta, joka on suunniteltu ohjaamaan alueen toimijoita kohti hiilineutraaliutta ja kestävyyttä vuoteen 2035. Ilmastotiekartassa kartoitetaan maakunnan ilmastotyön tavoitteet, keskeiset painopisteet ja ensisijaiset toimenpiteet. Toimenpiteissä on otettu huomioon ilmastomuutoksen hillintä, sekä siihen sopeutuminen ja varautuminen. (Pohjois-Savon ELY-keskus 2023)

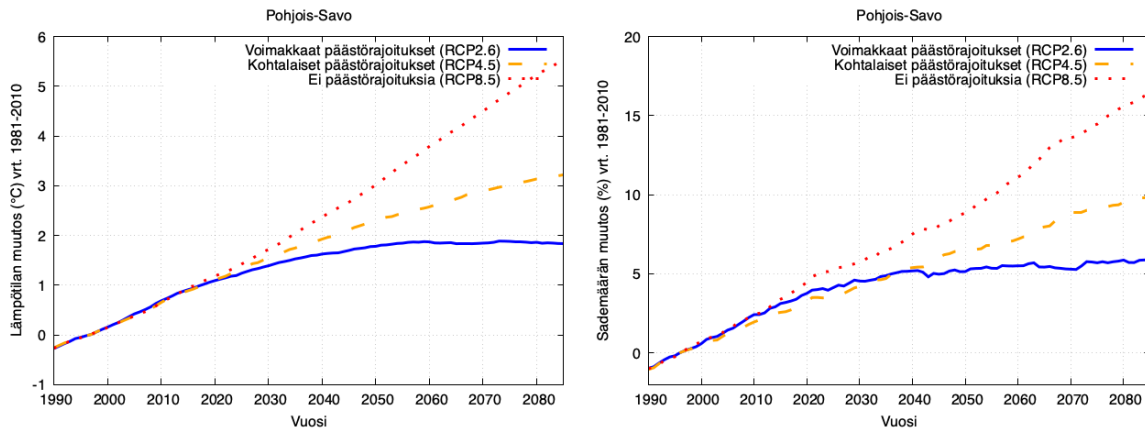
21.1.2. Ilmastonmuutos ja sopeutuminen

Ilmastonmuutos tuo pitkällä aikavälillä vaikutuksia, jotka vaikuttavat tuulivoiman tuotantoon sekä sähkönsiirtoon. Sään ääri-ilmiöiden odotetaan lisääntyvät ilmastonmuutoksen myötä, kuten voimakkaat tuulenpuuskat ja myrskyt. Keskilämpötilan arvioidaan myös nousevan tulevaisuudessa. Nämä vaikutukset tulee huomioida Löytänän hankkeen osalta. Kappaleessa 27 on käsitelty tarkemmin tuulenpuuskien ja myrskyjen vaikutuksia tuulivoiman tuotantoon ja sähkönsiirtoon. Kappaleessa 25.3. on käsitelty jään kertymisen vaikutuksia tuulivoiman tuotantoon.

Hallitustenvälinen ilmastonmuutospaneeli IPCC on julkaissut viime vuosina raportteja, jotka käsittelevät tieteellisesti tuotettua tietoa ilmastonmuutoksesta. Niissä on tehty ilmastomallikokeita, jotka perustuvat erilaisiin skenaarioihin. Skenaariot kuvaavat erilaisia tapahtumapolkuja ja vaihtoehtoisia tulevaisuuden tiloja. Niillä voidaan arvioida kasvihuonekaasujen tulevaa kehitystä ja ilmastonmuutosta. RCP-skenaariot (Representative Concentration Pathways) kuvaavat, miten erilaisten säämuutustujen, kuten lämpötilan ja sademäärän odotetaan muuttuvan eri RCP-skenaarion yhteydessä tulevaisuudessa. (Syke, 2020)

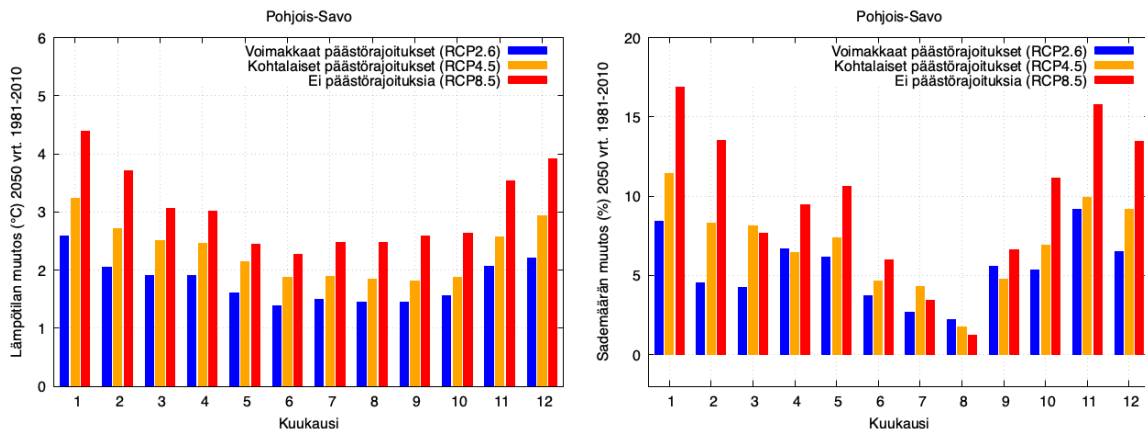
- Skenaario RCP8.5, jossa kasvihuonekaasupäästöt kasvavat tulevaisuudessa nopeasti.
- Skenaario RCP6.0, jossa päästöt pysyvät aluksi suunnilleen nykyisellä tasolla, mutta vuosisadan loppupuolella päästöt ovat melko suuret.
- Skenaario RCP4.5, jossa päästöt kasvavat aluksi hieman, mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla.
- Skenaario RCP2.6, jossa päästöt kääntyvät jyrkkään laskuun vuoden 2020 jälkeen ja ovat vuosisadan lopussa lähellä nollaa. (Suomen ympäristökeskus, 2017; IPCC, 2023)

Ilmastonmuutoksen vaikutukset Pohjois-Savossa eri kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuosina 1990–2028 on esitetty kuvassa alla (Kuva 21.1). Muutosta on verrattu jaksoon 1981–2010. RCP2.6-skenaario kuvaa voimakkaiden päästörajoitusten kehityskulkua, RCP4.5 kohtalaisia päästörajoituksia ja RCP8.5 kehitystä, jossa ei ole lainkaan päästörajoituksia. Pohjois-Savon ilmaston arvioidaan lämpenevän noin 1,9–5,5 °C kuluvaan vuosisadan aikana verrattuna vertailujaksoon 1981–2010. Huomattavaa on, että ilmasto on jo lämmennyt, 0,6 °C kun verrataan jaksoa 1991–2020 jaksoon 1981–2010. (Ilmatieteen laitos, 2022)



Kuva 21.1 Vasemmalla esitetyssä kaaviossa on esitetty vuotuisen keskimääräisen lämpötilan muutokset asteina ja oikeassa kaaviossa sademäärän arvioidut muutokset prosentteina. (Ilmatieteen laitos, 2022)

Keskimääräisen lämpötilan muutokset asteina sekä sademäärän arvioidut muutokset prosentteina Pohjois-Savossa on esitetty alla kuvassa (Kuva 21.2). Ne on arvioitu kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2050 mennessä. Vertailujaksona on käytetty jaksoa 1981–2010. Pohjois-Savon sademäärän on arvioitu kasvavan 6–16 prosenttia ja vuodessa sataisi keskimäärin 680–750 mm. Sademäärien on arvioitu kasvavan lähes kaikkina kuukausina. (Ilmatieteen laitos, 2022)



Kuva 21.2 Vasemmalla esitetyssä kaaviossa on esitetty vuotuisen keskimääräisen lämpötilan muutokset asteina ja oikeassa kaaviossa sademäärän arvioidut muutokset prosentteina. (Ilmatieteen laitos, 2022)

Pohjois-Savon alueella ei sijaitse merkittäviä tulvariskialueita. Neljässä eri paikassa – Iisalmessa, Kuopiossa, Kiuruvedellä ja Varkaudessa – on kuitenkin muita tulvariskialueita. Näillä alueilla on asutusta, ja Iisalmessa ja Varkaudessa myös teollisuutta. Ilmastonmuutoksen myötä vesistötulvat tulevat todennäköisesti pysymään nykyisellä tasolla tai vähemmän. Suurimmat kevättulvat ovat vähentyneet

lumen määrän vähenemisen vaikutuksesta. Sen sijaan syys- ja talvitulvien arvioidaan kasvavan tulevaisuudessa. (Gregow ym. 2021)

Gregow ym. 2021 ovat vertailleet sää- ja ilmastotekijöiden muutoksia Pohjois-Savon alueella 2050-luvulle mentäessä. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 21.1) on listattu 1991–2020 ja 1981–2010 vertailu ja huomioita, sekä taulukossa (Taulukko 21.2) on kuvaukset taulukossa käytetyistä merkinnöistä.

Taulukko 21.1 Ilmastotekijöiden muutosten merkintöjen kuvaukset (Gregow ym, 2021). Ilmastotekijöiden muutosten merkintöjen kuvaukset (Gregow ym, 2021).

++	Lisääntyy/kasvaa huomattavasti	/	Ei juurikaan muutosta
+	Lisääntyy/kasvaa	()	Muutos epävarma
--	Vähenee huomattavasti	*	Ei osata sanoa tai merkityksetön
-	Vähenee		

Taulukko 21.2 Sää- ja ilmastotekijöiden muutokset Pohjois-Savon alueella 2050-luvulle mentäessä (Gregow ym, 2021).

Muuttuja	Talvi	Kevät	Kesä	Syysy	Vuosi	1991–2020 ja 1981–2010 vertailu ja huomioita
Keskilämpötila	++	++	+	++	++	Jakso 1991–2020 0,6°C lämpimämpi kuin 1981–2010.
Sademäärä	+	+	/	+	+	Jakson 1991–2020 vuotuinen keskimääräinen sademäärä on likimain sama kuin 1981–2010.
Termisen vuoden-ajan pituus	--	+	+	+	*	Talvi lyhenee 40–50 vuorokaudella 2050-luvulle mentäessä, muut vuodenajat 10... 20 vrk:lla.
Vuorokauden ylin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991–2020 vuorokauden keskimääräinen ylin lämpötila noin 0,6°C korkeampi kuin 1981–2010.
Vuorokauden alin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991–2020 vuorokauden keskimääräinen alin lämpötila noin 0,5°C korkeampi kuin 1981–2010.
Pakkaspäivien määrä	-	--	-	--	--	Jaksolla 1991–2020 pakkaspäivien keskimääräinen vuosimäärä on vähentynyt noin 5 päivällä verrattuna 1981–2010.
Lumi	--	--	*	--	--	Lumensyvyys vähentynyt noin 2–4 cm / vuosikymmen, ja pysyvän lumen esiintyminen myöhästynyt noin 4 vrk/vuosikymmen.
Sadepäivien määrä	+	()	-	()	+	Suurta vuosien välistä vaihtelua
Rakkasateiden voimakkuus	+	+	+	+	+	Ilmastonmuutoskerroin on vuorokausisateille 1,25–1,3 ja tuntisateille 1,35–1,5.
Suhteellinen kosteus	+	/	/	/	+	Ei merkittävää havaittua muutosta.
Tuulen nopeus	+	+	/	/	/	Ei merkittävää havaittua muutosta.
Roudan määrä	--	--	*	*	--	Kantavan roudan aika talvisin on koko maassa vähentynyt n. 7 päivää per vuosikymmen.

Ilmastomuutoksen aiheuttamiin tulviin ja lumipeitteen vähenemiseen voidaan varautua sopeutumistoimilla. Sopeutumisen tarkoituksena on vähentää ihmiskunnan haavoittuvuutta ilmastomuutokselle. Gregowin ja muiden (2021) mukaan lyhenevä lumikausi tulee hankaloittamaan talvimatkailua. Ilmastomuutos voi aiheuttaa lisäksi mm. tuholaisien lisääntymistä ja leviämistä, metsätuhojen lisääntymistä ja puunraivauksen hankaloitumista myrskytuhojen seurauksena, pohjaveden pinnan alenemista, luonnon monimuotoisuuden vähenemistä sekä erittäin uhanalaisen saimaannorpan pesinnän vaikeutumista Saimaan alueella. Toisaalta ilmastomuutos pidentää Pohjois-Savon kasvukautta, joka kasvattaa luonnonvarojen hyödyntämismahdollisuuksia ja siten maa- ja metsätalouden tuottavuuden kasvua. (Gregow ym. 2021)

Ilmastomuutos voi tuoda tuulivoiman tuotantoon sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia. Ilmaston lämpenemisen myötä tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvä jää voi vähentyä. Sään ääri-ilmiöt, kuten myrskyt ja heikkotuuliset jaksot voivat yleistyä ja näin ollen vaikuttaa tuulivoiman tuotantopotentiaaliin. Pohjois-Euroopassa ei odoteta olevan ilmastomuutoksen myötä suurta muutosta tuulisyyden osalta, mutta syksyisin keskimääräinen tuulisuus tulee lisääntymään hieman. Vuosisadan loppuun mennessä voimakkaat tuulenpuuskat voivat lisääntyä kesäisin Pohjois-Euroopassa useammin (Gregow, Rantanen, Laurila & Mäkelä, 2020). On arvioitu, että Suomessa tuulivoiman vuosittainen tuotantopotentiaali kasvaa keskimäärin 7 prosenttia. Myrskyt ja heikkotuuliset jaksot voivat kuitenkin vähentää kokonaistuotantoa, sillä ne rajoittavat tuotantoa. (Suomen ympäristökeskus, 2011) Sään ääri-ilmiöiden lisääntyminen voi vaikuttaa myös sähkönsiirtoon ja voimajohtoihin sekä muihin hankealueen rakenteisiin.

21.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ilmastovaikutusten arvioinnissa on käytetty taustamateriaalina Suomen ympäristöministeriön opas-ta "Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa" (Ympäristöministeriö, 2021).

Taulukossa (Taulukko 20.3) on esitetty arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja keskeiset tekniset tiedot. Tiedot perustuvat tämänhetkisiin suunnitelmiin ja pääosin hankevastaavalta saatuihin lähtötietoihin. Alueelle suunnitellaan kolmetoista (VE1) tai yksitoista (VE2) yksikköteholtaan noin 7–10 MW:n tuulivoimalan kokonaisuutta. Arvioinnissa on käytetty suunniteltujen voimaloiden tehon keskiarvoa eli 8,5 MW voimaloita. Tuulivoimahankkeen vuosituotanto on laskettu yhteistehon ja voimalan huipunkäyttöajan perusteella. Voimalan huipunkäyttöaika on arvioitu Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2019) arvion mukaan. Huoltotiet muodostuvat nykyisistä sekä uusista tieosuuksista. Nykyisiä teitä joudutaan usein vahvistamaan tuulivoimaloiden kuljetuksen mahdollistamiseksi. Hankevaihto-ehdoin kuuluva tiestö nähdään kuvassa (Kuva 21.3). Tuulivoimahankkeen VE2:ssa kaksi itäisintä tuulivoimalaa jää pois, jolloin tuulivoimaloille suunnitellut uudet tiet jätetään myös rakentamatta. Muutoin huoltotie on sama kuin VE1 vaihtoehdossa. Maakaapelien osalta laskennassa käytetään samaa periaatetta.

Taulukko 21.3 Tuulivoimahankkeen ja voimajohdon ilmastovaikutuksen arviointiin käytetyt lähtötiedot.

Kuvaus	Arvo	Yksikkö
Voimaloiden lukumäärä	VE1: 13 VE2: 11	kpl
Yksikköteho	8,5	MW

Yhteisteho	VE1: 111 VE2: 94	MW
Voimalan huipunkäyttöaika	3500	h/vuosi
Vuosituotanto	VE1: 387 VE2: 327	GWh
Voimalan tornin päämateriaali	Teräs	
Perustamistapa	Teräsbetoni	
Sähkönsiirto	Sisäinen sähkönsiirto (maakaapeli) VE1: 17,5 VE2: 16,5 Ulkoinen sähkönsiirto (voimajohto) SVE1: 8 SVE2: 20	km
Tuulivoimahankealueelta ja sähkönsiirtolinjalta poistettavan metsän pinta-ala	Tuulivoimahanke VE1: <i>Nostoalue: 24,4</i> <i>Tiestö: 13,3</i> <i>Sähköasema: 1,3</i> VE2: <i>Nostoalue: 21,7</i> <i>Tiestö: 11,9</i> <i>Sähköasema: 1,3</i> Ulkoinen sähkönsiirto (voimajohto) SVE1: <i>Johtoaukea: 25,4</i> <i>Reunavyöhyke: 19,6</i> SVE2: <i>Johtoaukea: 55,6</i> <i>Reunavyöhyke: 42,2</i>	ha
Puuston keskitilavuus metsämaalla	147	m ³ /ha
Puuston keskikasvu metsämaalla	1,9	m ² /ha/vuosi
Voimalan käyttöikä	20	vuotta

Pielaveden Löytänän tuulivoimahankeen ja voimajohtoon ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuksien kriteerien mukaan (Taulukko 21.4 ja Taulukko 21.5).

Taulukko 21.4 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit (mukaillein Ikäheimo, 2015).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Päästöjen rajoittamiselle ei ole asetettu tavoitteita tai kynnyksarvoja, eikä päästöjen vähentämisestä ole säädetty laissa. Alueella ei ole ollenkaan, tai on hyvin vähäisiä määriä hiilivarastoja tai -nieluja.	Päästöjen vähentämisestä ei ole säädetty laissa, mutta päästöjen rajoittamiseksi on asetettu tavoitteita tai kynnyksarvoja. Alueella on vähäisiä tai kohtalaisia määriä hiilivarastoja ja alue toimii kohtalaisena hiilinieluna.	Kansallinen lainsäädäntö tai paikalliset tavoitteet velvoittavat vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä. Alueella on merkittäviä määriä hiilivarastoja ja alue toimii suurena paikallisena hiilinieluna.	Kansallinen lainsäädäntö tai paikalliset tavoitteet velvoittavat vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä lyhyellä aikataululla. Alueella on erittäin merkittäviä määriä hiilivarastoja ja alue toimii erittäin suurena paikallisena hiilinieluna.

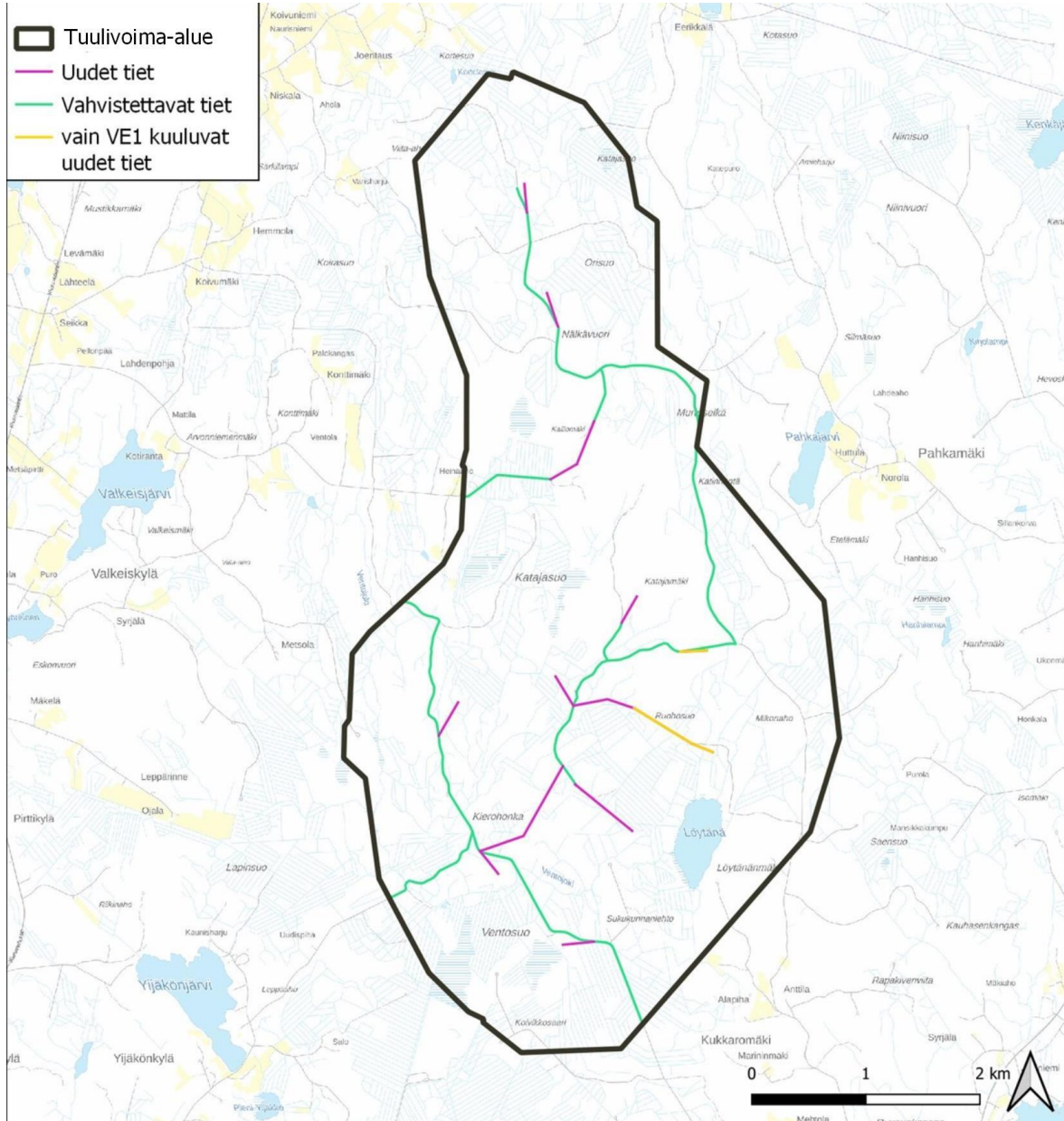
Löytänän tuulivoimahankkeen vaikutuskohteen alueilla on asetettu maakunnallisia ilmastotavoitteita, kuten esimerkiksi Pohjois-Savon ilmastotiekartassa määritetyt tavoitteet saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä ja lisätä uusiutuvan energian tuotantoa. Lisäksi hankealue ja sen lähiympäristö koostuu talousmetsistä, jotka ovat suurilta osin voimakkaasti käsiteltyjä. Hankealueella täten ei esiinny lähiympäristöstä poikkeavia metsävaroja, mutta alueen hiilivarasto ja -nielu voidaan kuitenkin arvioida olevan kohtalainen. Tällöin kaikissa tarkasteltavissa vaihtoehdoissa vaikutuskohteen **herkkyyden** ilmastovaikutusten osalta voidaan arvioida olevan **kohtalainen**.

Taulukko 21.5 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit (Ikäheimo 2015).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Hanke helpottaa valtakunnallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Suuri +++	Hanke helpottaa alueellisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Kohtalainen ++	Hanke helpottaa selvästi paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Vähäinen +	Hanke helpottaa vähän paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Ei vaikutusta	Hankkeella ei ole vaikutusta kasvihuonekaasupäästöihin.
Vähäinen -	Hanke vaikeuttaa vähän paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.

Kohtalainen - -	Hanke vaikeuttaa selvästi paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Suuri - - -	Hanke vaikeuttaa alueellisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Erittäin suuri - - - -	Hanke vaikeuttaa valtakunnallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.

Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa 21.4.



Tulostettu 25/01/2024, JL.

Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 21.3 Lötjänän tuulivoimahankealueella oleva huoltotie ja sen jakautuminen uusiin ja vahvistettaviin huoltoteihin.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa 1 voimajohto kulkisi tuulivoima-alueelta pohjoiseen ja sähkönsiirron vaihtoehdossa 2 puolestaan etelään. Kummassakin vaihtoehdossa on kaksi rinnakkaista reittivaihtoehtoa (SVE1A ja SVE1B sekä SVE2A ja SVE2B). Sähkönsiirron vaihtoehdoissa voimajohtojen aiheuttaman puuston poistuman laskennassa on käytetty rinnakkaisten vaihtoehtojen poistuvan puuston keskiarvoa (SVE1: SVE1A & SVE1B ja SVE2: SVE2A & SVE2B). Puuston keskitilavuus ja -kasvu metsämaalla on määritetty alueellisten metsävaratietojen mukaan (Vaahtera ym. 2021).

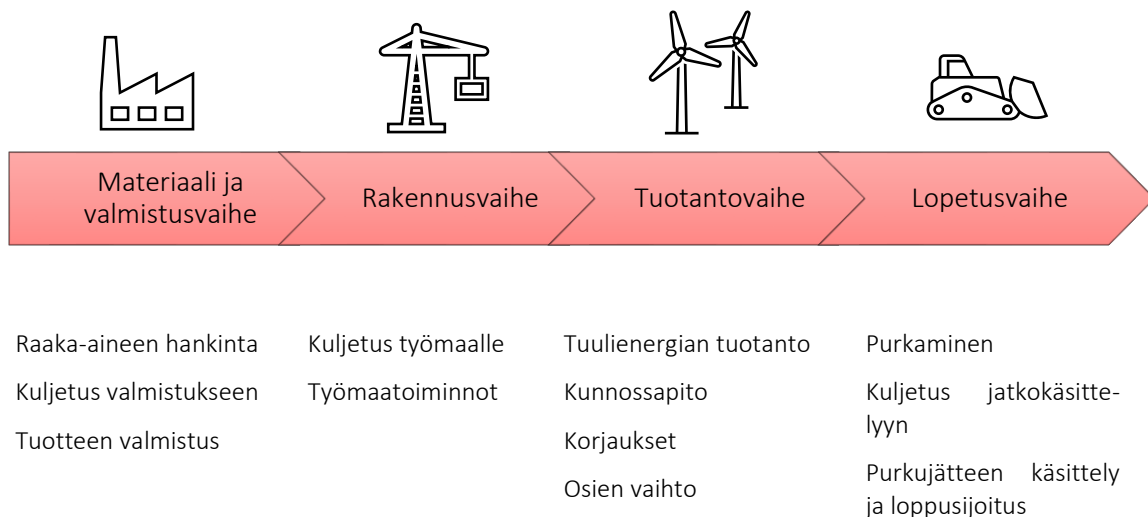
Nollavaihtoehdossa (VEO) Pielaveden Löytänän tuulivoimahanketta ei toteuteta. Löytänän tuulivoimahankkeen ja voimajohdon vaikutuskohteen alueilla on asetettu seudullisia ilmastotavoitteita, kuten esimerkiksi Ylä-Savon ilmasto-ohjelmassa määritetyt tavoitteet saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. Ilmasto-ohjelmassa painotetaan viittä osa-aluetta, joista yksi koskee kestävää energiantuotantoa ja -käyttöä. Lisäksi hankealue ja sen lähiympäristö koostuu alueelle tyypillisestä metsävaltaisesta alueesta. Hankealueella ei täten esiinny lähiympäristöstä poikkeavia metsävaroja, jolloin alueen hiilivarasto ja -nielu voidaan arvioida olevan kohtalainen. Tällöin vaikutuskohteen herkkyydeksi ilmastovaikutusten osalta voidaan arvioida olevan kohtalainen.

21.3. Vaikutukset ilmastoon

Merkittävä osuus Suomen kasvihuonekaasupäästöistä syntyy energiantuotannosta. Tuulivoimaa käyttämällä voidaan vähentää kasvihuonekaasupäästöjen määrää (Suomen tuulivoimayhdistys 2022). Tuulivoimatuotannon ilmastovaikutuksia voidaan tarkastella hiilijalanjäljen ja hiilikädenjäljen kautta. Hiilikädenjäljellä tarkoitetaan ilmastohyötyjä, eli päästövähennyspotentiaalia, jota tuulivoimatuotannolla voidaan tuottaa, kun käytettävän energian hiilijalanjälkeä voidaan alentaa. Tuulivoimatuotannosta ei synny suoria päästöjä, mutta hiilidioksidipäästöjä muodostuu sen elinkaaren aikana materiaali- ja valmistusvaiheessa, rakennusvaiheessa, huollosta sekä lopetusvaiheessa purkamisesta. Elinkaaren hiilijalanjälki syntyy edellä mainituista elinkaaren vaiheista. Hiilidioksidipäästöt ilmaistaan hiilidioksidiekvivalenttina. (ELY-keskus 2021)

21.3.1. Tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheet

Tuulivoimapuiston elinkaaren vaiheet voidaan jakaa neljään päävaiheeseen. Nämä ovat materiaali- ja valmistusvaihe, rakennusvaihe, tuotantovaihe ja elinkaaren loppuvaihe. Hiilijalanjälki kuvaa Pielaveden Löytänän tuulivoimapuistohankkeen elinkaaren aikana muodostuvia hiilidioksidipäästöjä.



Kuva 21.4 Tuulivoimapuiston elinkaaren vaiheet (mukaillen Ympäristöministeriö 2019).

Hiilijalanjäljen laskennassa on mukana hankealueelle rakennettavat tuulivoimalat, maakaapelit ja huoltotiet sekä rakentamisen edellyttämien metsäalueiden kaataminen. Lisäksi laskennassa on mukana 110 kV voimajohtoon tarvittavat materiaalit sekä voimajohdon alueelta edellyttämien

metsäalueiden kaataminen. Sähköaseman osalta laskennassa on mukana vain alueelta edellyttämä metsäalueen kaatuminen.

Tuulivoimaloiden elinkaaren hiilidioksidipäästöjen arvioinnissa hyödynnetään Guezuraga ym. (2012) tutkimusta 2 MW tuulivoimalan elinkaaren hiilidioksidipäästöistä. Tutkimuksessa elinkaariarvion laskenta-ajaksi on määritetty 20 vuotta ja tuulivoimalan roottorin halkaisijaksi 90 m ja tornin korkeudeksi 105 m. Yksinkertaisuuden vuoksi Pielaveden Löytänän tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden elinkaaren vaiheissa arvioidaan aiheutuvan nelinkertainen määrä hiilidioksidipäästöjä Guezuraga ym. (2012) saamiin tuloksiin verrattuna. Yksinkertaistuksessa oletetaan, että tuulivoimaloiden materiaa-
limäärä kasvaa lineaarisesti tehon suhteen. Tässä tapauksessa Guezuraga ym. (2012) materiaa-
limerät kerrotaan neljällä, sillä teho on ollut tutkimuksessa 2 MW ja Löytänän hankkeessa keskimäärin 8 MW. Hankkeen hiilijalanjäljen arvioinnissa käytetään laskentajaksona 20 vuotta, kuten Guezuraga ym. (2012) tutkimuksessa. Hankkeen suunniteltu käyttöikä on 30–40 vuotta, joten laskentajaksokin voisi olla myös jopa 40 vuotta. Koska päästöt muodostuvat lähes yksinomaan voimaloiden valmistuksessa ja rakentamisvaiheessa, ja toisaalta pidempi käyttöikä lisää samalla valmistuspanoksella saavutettavan energian määrää, 20 vuoden laskentajaksolla tulokseksi saatu päästökerroin mahdollisesti lähes puolittuisi.

Maakaapelien ja huoltoteiden elinkaaren aikana muodostuneet hiilidioksidipäästöt lasketaan OneClick LCA työkalulla infrahankkeen laskentamallilla. Laskentamallin päästökertoimet perustuvat CO₂datan ja julkaistujen ympäristötuoteselosteiden (EPD) tietoihin.

Sähkönsiirtoreitin hiilidioksidipäästöjen arvioinnissa käytetään Fingridin (2022) vuosikertomuksessa annettuja tietoja uusista voimajohtomateriaalihankinnoista (pylväät, johtimet ja perustukset). Vuonna 2022 käyttöön otettiin 500 kilometriä uutta voimajohtoa ja niiden materiaalihankinnoista aiheutui päästöjä yhteensä 144 000 t CO₂e. Voimajohdon päästökertoimeksi saadaan 288 t CO₂e/km. Päästökerroin sisältää vain materiaali- ja valmistusvaiheessa syntyneet päästöt.

Materiaali- ja valmistusvaihe

Pielaveden Löytänän tuulivoimahankkeen materiaali- ja valmistusvaiheen päästöt muodostuvat tuulivoimapuiston ja voimajohdon tarvittavien osien ja tuotteiden valmistuksesta. Osien ja tuotteiden valmistuksessa hiilidioksidipäästöjä syntyy raaka-aineiden käytöstä ja hankinnasta, tuotteen valmistusprosessista sekä kuljetuksista.

Tuulivoimala koostuu roottorista, konehuoneesta, tornista sekä voimalan perustuksesta. Tuulivoimala oletetaan valmistettavan pääosin ruostumattomasta teräksestä, valuraudasta, kuparista, epoksista, muovista ja lasikuidusta. Voimalan perustusten oletetaan olevan teräsbetonia.

Maakaapeleiden oletetaan olevan keskijännitekaapeleita, jotka valmistetaan pääosin alumiinista, kuparista ja muovista.

Huoltotiet oletetaan sorateiksi, joiden leveys on 6 m. Tuulivoima-alueelle tarvitaan maa-aineksia voimaloiden perustusten massanvaihtoihin, nostoalueiden ja uusien teiden rakentamiseen sekä mahdollisesti olemassa olevien teiden vahvistamiseen. Tarvittavan kokonaismäärä on arviolta 200 000 m³ (VE1) tai 180 000 m³ (VE2). Lisäksi laskennassa uusien teiden alle oletetaan tulevan suodatinkangas.

Sähkönsiirtoreitin voimalinja koostuu pylväistä ja sen perustuksista sekä 110 kV voimajohdosta. Pylväät valmistetaan pääosin teräksestä. Voimajohto koostuu pääosin metalleista ja muoveista.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakennusvaiheessa syntyy päästöjä, kun tuulivoimapuistoa rakennetaan, jolloin tuotteiden kuljetukset työmaalle ja työmaatoiminnot aiheuttavat päästöjä. Työmaan aikaiset päästöt koostuvat mm. työkoneiden käytöstä sekä työmaan energian ja vedenkulutuksesta. Työkoneista syntyviin päästöihin vaikuttavat työkoneiden käyttöaika, polttoaineen kulutus sekä polttoaineen laatu. Tuulivoimahankkeeseen tarvittavien osien ja rakenteiden kuljetusten ilmastovaikutuksiin vaikuttaa valittu kuljetusmuoto sekä kuljetusmatkan pituus. Lisäksi maankäytön ja puuston määrän muutokset aiheuttavat muutoksia alueen hiilivarastoon ja hiilinieluun. Laskennassa hankealueella ei oleteta tapahtuvan maanmuokkausta, muuten kuin puuston kaatamisen osalta. Hankealueen hiilivaraston ja hiilinielun muutokset käsitellään erikseen tämän alaluvun lopussa.

Tuulivoimalan osat oletetaan kuljetettavan perävaunuyhdistelmällä hankealueelle. Kuljetusmatkan pituuden arvioidaan olevan 1500 km tuotantotehtaalta työmaalle Guezuraga ym. (2012) tutkimuksen mukaisesti. Tuulivoimalan rakennusvaiheen päästöihin sisältyy myös tuulivoimalan pystytys.

Maakaapeleiden, huoltoteihin tarvittavan soran ja suodatinkankaan kuljetusmatkojen sekä kuljetustapojen oletetaan tapahtuvan OneClick LCA työkalun määrittämillä oletuksilla. Maakaapelit oletetaan kuljetettavan jakelukuorma-autolla ja kuljetusmatkan pituuden oletetaan olevan 70 km. Suodatinkangas oletetaan kuljetettavan täysperävaunuyhdistelmällä ja kuljetusmatkan pituuden oletetaan olevan 110 km. Sora oletetaan hankittavan hankealueen lähettävältä, jolloin kuljetusmatkan pituus on 20 km ja kuljetusmuotona on maansiirtoauto.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuotantovaiheessa tuulivoimapuisto tuottaa uusiutuvaa energiaa, joka ei itsessään aiheuta suoria päästöjä. Tuulivoimapuiston huolto ja kunnossapito aiheuttavat tuotantovaiheessa päästöjä. Tuotannon päästöt ilmaan syntyvät huoltotöiden yhteydessä (työkoneet ja ajoneuvoliikenne).

Suunniteltuja huoltokäyntejä oletetaan tapahtuvan kolme kertaa vuodessa ja kuljetusmatkan oletetaan olevan 100 km per huoltokäynti. Huoltokäynnin oletetaan sisältävän myös öljynvaihdon ja voiteluaineen. Tuulivoimalan vaihteistoöljyt oletetaan vaihdettavan seitsemän vuoden välein.

Maakaapelien käyttöikä on yli 20 vuotta, jolloin niitä ei tarvitse vaihtaa määritellyn laskentajakson aikana. Lisäksi niiden sekä huoltoteiden oletetaan olevan huoltovapaita.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Elinkaaren lopetusvaiheella tarkoitetaan vaihetta, jossa tuulivoimapuisto poistetaan tuulivoimakäytöstä ja tuulivoimalat puretaan. Lopetusvaiheessa päästöjä syntyy purkamisvaiheessa työkoneiden käytöstä, kuljetuksista jatkokäsittelyyn sekä purkujätteen käsittelystä ja loppusijoituksesta.

Tuulivoimalat valmistetaan pääosin metalleista, jotka voidaan kierrättää. Laskelmissa oletetaan kuitenkin, että materiaaleja ei kierrätetä. Kierrättämisen huomioiminen kuitenkin pienentäisi hiilijalanjälkeä selvästi. Tuulivoimaloiden siivet valmistetaan lasikuidusta, jonka kierrätys on vielä haastavaa.

Kaapelit sisältävät suurimmaksi osaksi metallia, kuten kuparia ja alumiinia. Kuparia ja alumiinia voidaan kierrättää, sillä sitä voidaan teräksen tapaan kierrättää lähes loputtomiin ilman että sen laatu tai ominaisuudet heikentyvät. Laskelmassa kuitenkin One Click LCA työkalussa oletetaan kaapelien päätyvän loppusijoitukseen kierrätyksen sijaan.

21.3.2. Hiilivarasto ja hiilinielu

Hiilinielulla tarkoitetaan prosessia, jossa ilmakehän hiiltä sisältävää kemiallista yhdistettä, yleensä hiilidioksidia, sitoutuu esimerkiksi puustoon. Hiilinielu näin ollen pienentää ilmakehän CO₂-pitoisuutta ja on käänteinen prosessi kasvihuonekaasupäästöjä lisäävälle toiminnalle. Hiilivarastolla puolestaan tarkoitetaan sitoutuneen hiilen määrää esimerkiksi puussa tai muussa biomassassa, eikä näin ollen varastoitunut hiili ole vapaana ilmakehässä.

Metsä kasvaessaan sitoo ja varastoi hiiltä ilmakehästä, jolloin metsä toimii hiilivarastona. Metsän hakkuissa tai metsän lahoamisessa vapautuu kuitenkin hiiltä takaisin ilmakehään. Metsä toimii myös hiilinieluna silloin, kun siihen sitoutuu kasvussa enemmän hiiltä kuin sieltä tyypillisesti lahoamisessa vapautuu tai hakkuissa poistuu. Metsän hiilivarasto kasvaa tyypillisesti nuorissa metsissä nopeammin kuin vanhoissa metsissä, joissa hiilivarasto on kuitenkin usein selvästi suurempi kuin nuorissa metsissä. Metsän hiilensidontakyky on tyypillisesti voimakkaimmillaan puuston ollessa muutaman vuosikymmenen ikäinen ja tämän jälkeen hiilensidontakyky alkaa heikentyä, mutta voi jatkua hitaana jopa vuosisatoja.

Pielaveden Löytänän tuulivoimahankkeen hankealue sijoittuu metsäalueelle, jolloin tuulivoimapuiston nostoalueiden, uusien tiestöjen ja sähköaseman sekä sähkönsiirtoyhteyksien rakentaminen edellyttää metsän kaatamista rakentamisen tieltä. Hiilitaselaskennassa metsän kaataminen alueelta otetaan huomioon poistuvana hiilivarastona sekä tuulivoimalan elinkaaren ajalta menetettävänä hiilinieluna.

Hiilivaraston arvioinnissa oletetaan hiiltä vapautuvan ilmakehään se määrä, mitä metsään on varastoitunut sen kasvuaikana. Laskelmassa ei huomioida kaadettavan puuston mahdollista hyötykäyttöä. Hiilinielun arvioinnissa oletetaan hiiltä sitoutuvan se määrä, mitä tuulivoimalan elinkaaren aikana kasvavaan puustoon sitoutuisi. Hankealueella sijaitsevat metsäalueet ja siten poistettavan puuston hakkuualueet on määritetty hankealueen ja Metsäkeskuksen metsävarakuvioiden perusteella. Metsäkeskuksen Pielaveden metsävarakuviot ovat vuodelta 2023.

Hakkuualueilla sijaitsevan puuston keskitilavuus ja -kasvu metsämaalla on määritetty alueellisten metsävaratietojen mukaan (Vaahtera ym. 2021). Pielaveden Löytänän tuulivoimahanke sijaitsee Pohjois-Savon maakunnan länsiosassa. Laskelmissa puuston keskitilavuus ja -kasvukertoimina on käytetty Pohjois-Savon kertoimia. Täten puuston keskitilavuutena on käytetty 147 m³/ha ja puuston keskikasvuna puulajien keskiarvoa 1,9 m³/ha/vuosi. Hiilen osuus puuston kuiva-tuoretiheydestä oletetaan olevan 50 % ja hiilen osuus hiilidioksidista 27 %. Laskelmassa oletetaan puun sitovan hiilidioksidia 0,83 t CO₂/m³, perustuen puulajien kuiva-tuoretiheyksiin (Vaahtera ym. 2021) ja hiilen osuuksiin puusta ja hiilidioksidista.

Tuulivoima-alue

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 21.6) on esitetty tuulivoima-alueelta poistettavan puun määrä. Tuulivoimahankealueelta puusto poistetaan kokonaan suunniteltujen nostoalueiden, uusien tiestöjen ja sähköaseman alueilta. Laskelmassa oletetaan tiestöltä poistettavan metsäalueen leveydeksi yhteensä 15 m. Todellisuudessa tiestön suorilta osilta leveys on luultavasti pienempi, mutta kaarteissa puolestaan isompi tuulivoimaloiden kuljetusten mahdollistamiseksi. Maakaapeli on suunniteltu rakennettavan tiestön reunaan, mikä myös vaikuttaa todelliseen poistettavan metsäalueen leveyteen.

Taulukko 21.6 Tuulivoima-alueelta poistuvan puun määrä yhteensä hiilivaraston ja hiilinielun osalta

Vaihtoehto	Poistuvan puun määrä (m ³)	
Tuulivoima-alue	VE1	7 196
	VE2	6 440

Sähkönsiirto

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 21.7) on esitetty sähkönsiirtolinjalta poistettavan puun määrä. Sähkönsiirron osalta on oletettu voimajohdon johtoalueen leveydeksi 26 metriä sekä sen molemmille puolille jätettävän reunavyöhykkeen leveydeksi 10 metriä. Uudelta johto-alueelta puusto poistetaan kokonaan, mutta reunavyöhykkeeltä puuston latvoja katkaistaan. Katkaistujen latvojen osuus puustosta oletetaan olevan 10 %.

Taulukko 21.7 Uudelta sähkönsiirtolinjalta poistuvan puun määrä yhteensä hiilivaraston ja hiilinielun osalta.

Vaihtoehto	Poistuvan puun määrä (m ³)	
Sähkönsiirto (voimajohto)	SVE1	5 048
	SVE2	11 037

21.3.3. Hiilijalanjälki

Tuulivoima-alue

Pielaveden Löytänän tuulivoima-alueen elinkaaren aikaiset hiilidioksidipäästöt näkyvät taulukossa (Taulukko 21.8). Tuulivoimahankkeen vaihtoehdon 1 päästöt ovat yhteensä noin 117 166 t CO₂e, kun puolestaan vaihtoehdon 2 päästöt ovat yhteensä noin 99640 t CO₂e. Suurimmat päästöt aiheutuvat molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimaloista, joiden päästöt ovat noin 107 848 t CO₂e ja 91 256 t CO₂e. Pienimmät päästöt syntyvät puolestaan maakaapeleista. Hiilivaraston ja hiilinielun päästöihin on laskettu kuuluvaksi metsään varastoitunut hiilen määrän sen kasvuaikana sekä se määrä, mitä tuulivoimalan elinkaaren aikana kasvavaan puustoon sitoutuisi. Vaihtoehto 1 edellyttää metsän kaatamista rakentamisen tieltä enemmän, jonka vuoksi hiilivaraston ja hiilinielun poistuma on suurempi.

Taulukko 21.8 Tuulivoima-alueen elinkaaren aikaiset hiilidioksidipäästöt päästölähteittäin.

Päästölähde	VE1 (t CO ₂ e)	VE2 (t CO ₂ e)
Tuulivoimala	107 848	91 256
Huoltotie	2630	2364
Maakaapeli	716	675
Hiilivarasto ja hiilinielun poistuma, tuulivoima-alue	5 970	5 340
yht.	114 948	97 658

Sähkönsiirto

Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset hiilidioksidipäästöt näkyvät seuraavassa taulukossa (Taulukko 21.9). Sähkönsiirron vaihtoehtoja tarkastellessa, havaitaan vaihtoehdossa 1 syntyvän päästöjä yhteensä noin 6 490 t CO₂e kuin puolestaan vaihtoehdossa 2 päästöjä syntyy yhteensä noin 14 920 t CO₂e. Sähkönsiirron vaihtoehdossa 1 voimalinjan pituus on huomattavasti lyhyempi vaihtoehtoon 2 verrattuna, jolloin voimajohdosta aiheutuneet päästöt ovat pienemmät. Lisäksi lyhyemmän pituuden vuoksi vaihtoehdossa 1 puustoa joudutaan poistamaan vähemmän, jolloin hiilivaraston ja -nielun menetys on pienempi.

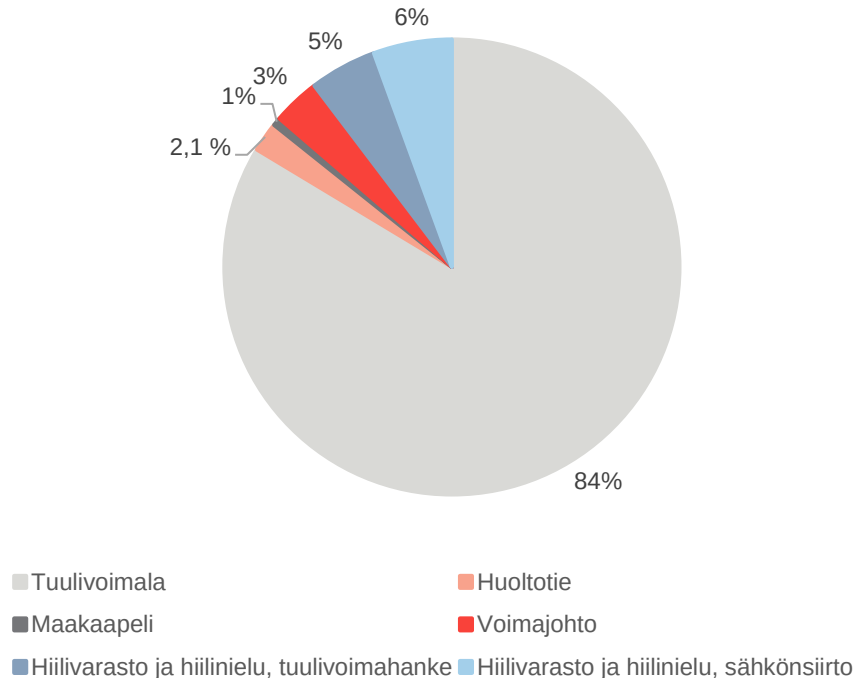
Taulukko 21.9 Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset hiilidioksidipäästöt päästölähteittäin.

Päästölähde	SVE1 (t CO ₂ e)	SVE2 CO ₂ e)	(t
Voimajohto	2 300	5 760	
Hiilivarasto ja hiilinielun poistuma, sähkönsiirtolinja	4 190	9 160	
yht.	6 490	14 920	

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron kokonaispäästöt

Löytänän tuulivoimahankkeen kokonaishiilidioksidipäästöt, sähkönsiirtolinjan päästöt huomioiden, ovat vaihtoehdossa 1 yhteensä noin 123 660–132 087 t CO₂e, ja vaihtoehdossa 2 yhteensä noin 106 134–114 561 t CO₂e. Kuvassa (Kuva 21.5) nähdään päästölähteiden keskimääräinen jakautuminen kokonaispäästöistä. Kuvasta havaitaan, että tuulivoimaloiden osuus kokonaispäästöistä on 84 %. Voimajohdon osuus kokonaispäästöistä vastaa 3 %, kun puolestaan maakaapeleiden osuus on 1 %. Hiilivaraston ja hiilinielun poistuman osuus yhteensä on 11 %.

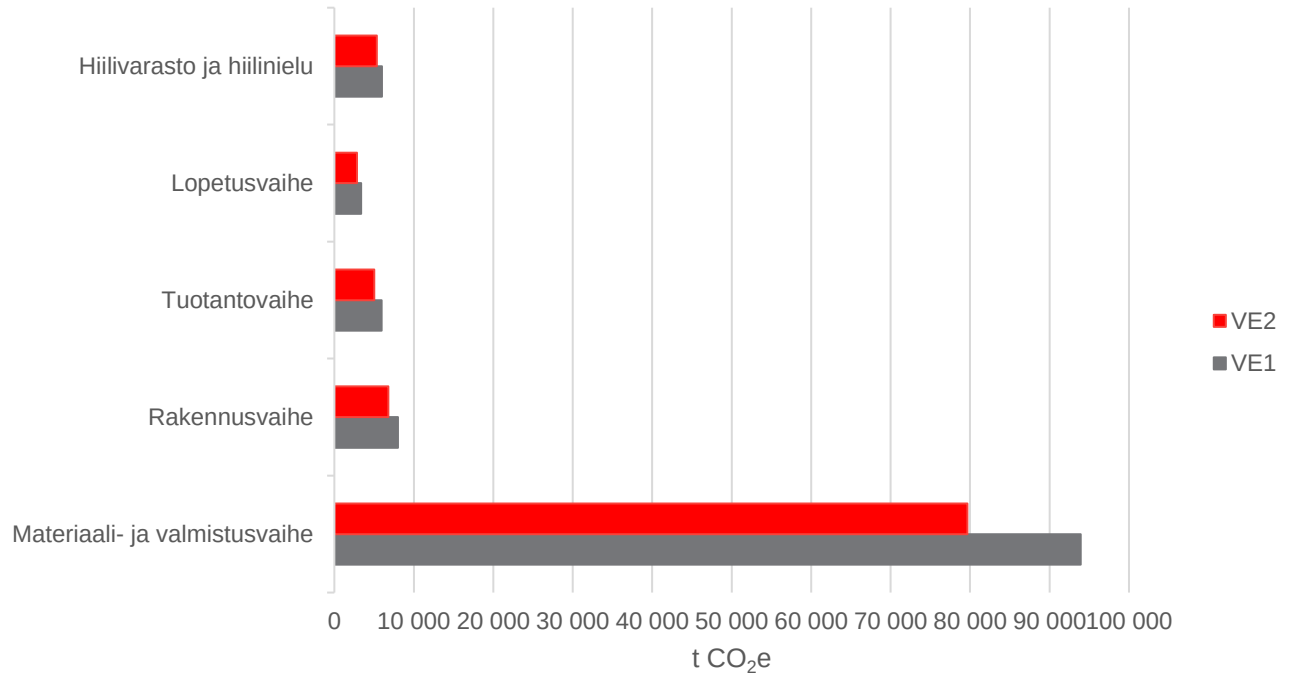
Päästölähteiden osuudet kokonaispäästöistä



Kuva 21.5 Päästölähteiden osuudet kokonaispäästöistä.

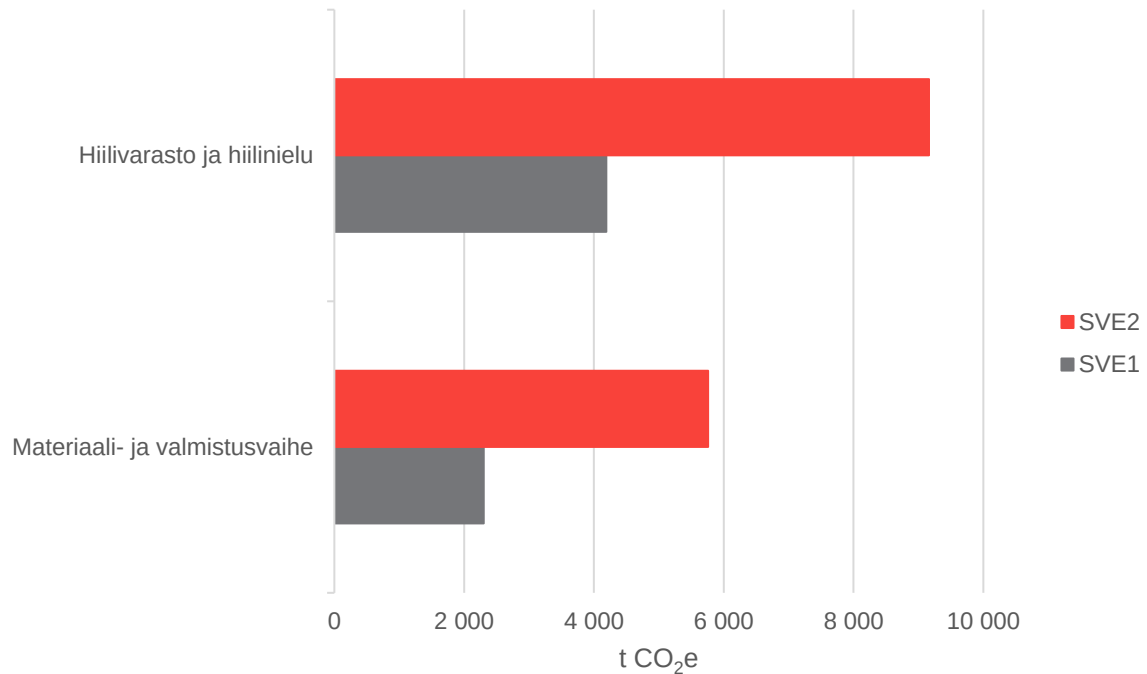
Seuraavissa kuvissa (Kuva 21.6 ja Kuva 21.7) nähdään Löytänän tuulivoimahankeen ja sähkönsiirron kokonaispäästöt elinkaaren vaiheittain. Tuulivoimahankeen suurimmat päästöt aiheutuvat materiaali- ja valmistusvaiheessa. Pienimmät päästöt syntyvät puolestaan lopetusvaiheessa, kun tuulivoimapuisto puretaan ja käsitellään loppusijoitukseen. Toiseksi eniten päästöjä syntyy rakennusvaiheessa, kun rakennusvaiheeseen sisällytetään myös hiilivaraston ja hiilinielun menetys. Tuotantovaiheessa tuulivoimapuisto tuottaa uusiutuvaa energiaa, joka ei itsessään aiheuta suoria päästöjä. Tuulivoimapuiston huolto ja kunnossapito aiheuttaa kuitenkin tuotantovaiheessa päästöjä. Sähkönsiirron päästökerroin sisältää vain voimajohtojen materiaali- ja valmistusvaiheessa syntyvät päästöt. Tuulivoimahankeen elinkaaren aikaisiin päästöihin verraten, voidaan kuitenkin olettaa myös voimajohtojen elinkaaren aikaisista päästöistä syntyvän pääosin materiaali- ja valmistusvaiheessa. Esimerkiksi voimajohtojen tarkistuksia tehdään keskimäärin 1–3 vuoden välein ja puustoa raivataan harvemmin. Tällöin tuotantovaiheen päästöt voidaan olettaa vähäisiksi. (Fingrid 2023).

Tuulivoimahankkeen päästöt elinkaaren vaiheittain



Kuva 21.6 Löytänän tuulivoimahankkeen kokonaispäästöt elinkaaren vaiheittain

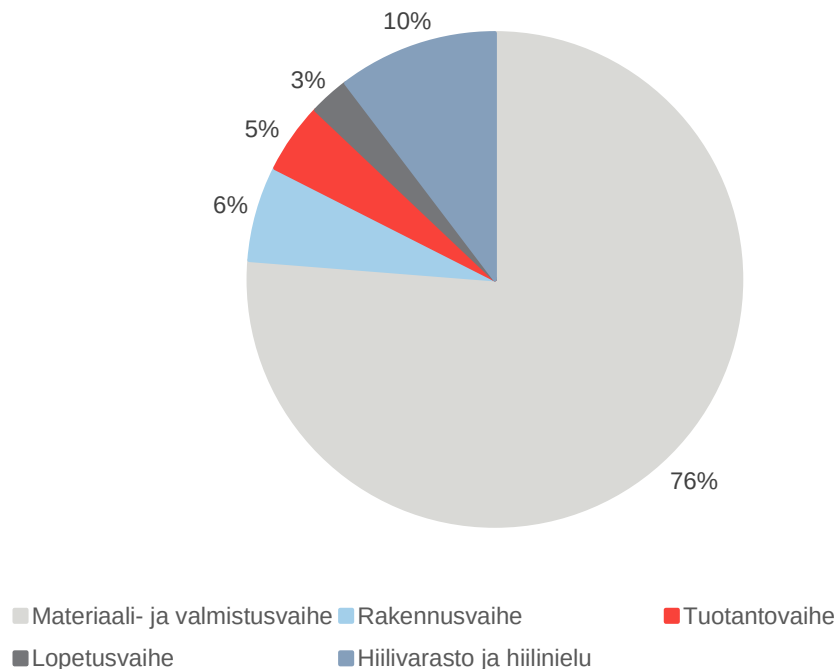
Sähkön siirron päästöt elinkaaren vaiheittain



Kuva 21.7 Sähkön siirron kokonaispäästöt elinkaaren vaiheittain

Seuraavassa kuvassa (Kuva 21.8) nähdään tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheiden keskimääräiset osuudet kokonaispäästöistä, kun sähkönsiirrosta syntyneet päästöt myös huomioidaan. Havaitaan, että materiaali- ja valmistusvaiheen päästöjen osuus koko elinkaaren vaiheiden päästöistä on noin 76 %. Rakennusvaiheen osuus kokonaispäästöistä on yhteensä noin 6 %, hiilivaraston ja hiilinielun menetyksen osuuden ollessa 10 %. Tuotantovaiheen osuus vastaa noin 5 % ja lopetusvaiheen osuus päästöistä puolestaan 3 %.

Elinkaaren vaiheiden osuudet kokonaispäästöistä



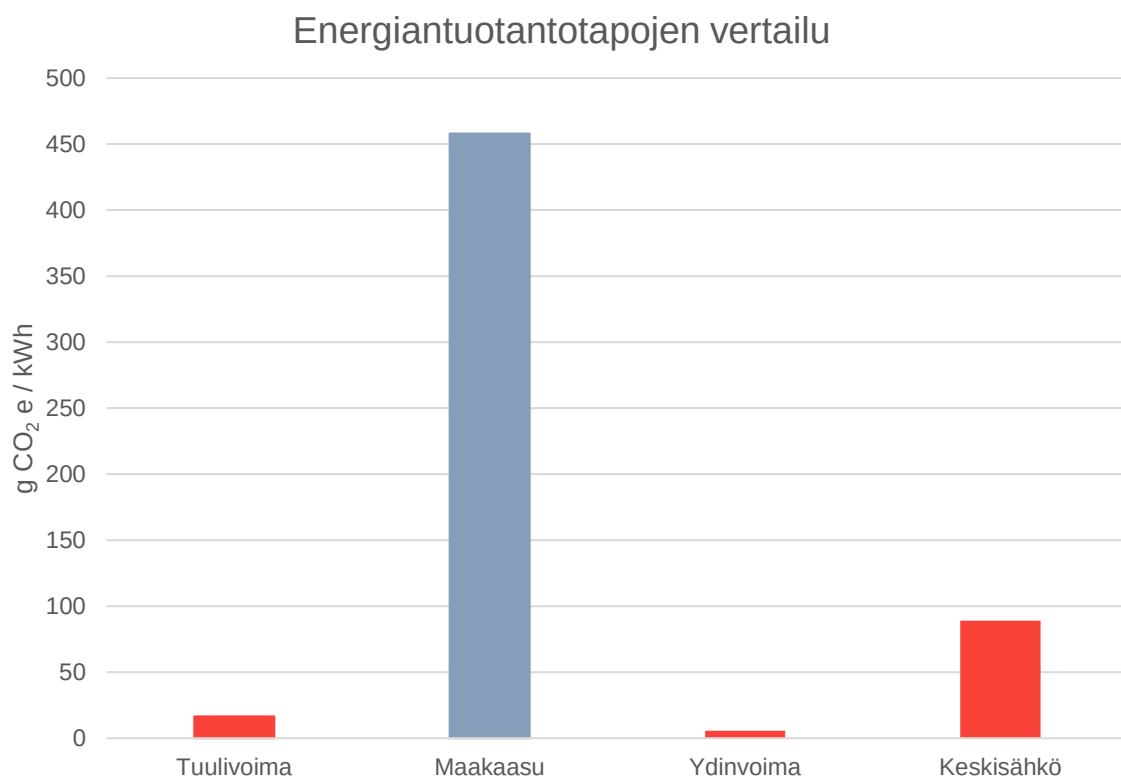
Kuva 21.8 Löytänän tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheiden osuudet kokonaispäästöistä sähkönsiirto huomioiden.

21.3.4. Hankkeen päästökerroin ja hiilikädenjälki

Hiilikädenjäljellä tarkoitetaan hankkeen ilmastohyötyä eli päästövähennyspotentiaalia ja se keskittyy myönteisiin päästövaikutuksiin tulevaisuudessa.

Hiilijalanjälkilaskelman perusteella saadaan Löytänän tuulivoimahankkeen vaihtoehdon 1 päästökerroimeksi 15,99–17,08 g CO₂e/kWh vuosituotannon ollessa 387 GWh. Vaihtoehdon 2 päästökertoimeksi saadaan 16,22–17,50 g CO₂e/kWh vuosituotannon ollessa 327 GWh. Hankkeen hiilijalanjäljen arvioinnissa käytetään laskentajaksona 20 vuotta, kuten Guezuraga ym. (2012) tutkimuksessa. Hankkeen suunniteltu käyttöikä on 30–40 vuotta, joten laskentajaksokin voisi olla myös jopa 40 vuotta. Koska päästöt muodostuvat lähes yksinomaan voimaloiden valmistuksessa ja rakentamisvaiheessa, ja toisaalta pidempi käyttöikä lisää samalla valmistuspanoksella saavutettavan energian määrää, 20 vuoden laskentajaksolla tulokseksi saatu päästökerroin mahdollisesti lähes puolittuisi 40 vuoden laskentajaksoa käytettäessä. Päästökertoimet sisältävät myös sähkönsiirron vaihtoehdot. Vaihtoehdossa 1 päästökerroin on pienempi kuin vaihtoehdossa 2, vaikka kokonaispäästöt ovat suuremmat VE1:ssä kuin VE2:ssa. Ero johtuu siitä, että vaihtoehtojen välillä ei ole kovinkaan suurta eroa esimerkiksi huoltoteiden tai maakaapelin pituuksien osalta. Suurin ero vaihtoehtojen välillä on tuulivoimaloiden määrässä. Tuulivoimaloiden määrän ollessa suurempi myös vuosituotanto on suurempi, jolloin ero kompensoituu ja päästökertoimeksi saadaan lähes samat molemmille vaihtoehdoille. Päästökertoimista kuitenkin havaitaan, että päästökerroin on pienempi molemmissa vaihtoehdoissa, mikäli sähkönsiirron vaihtoehto 1 toteutuu.

Seuraavassa kuvassa on esitetty Löytänän tuulivoimahankkeen päästökerroin, sekä muita energiantuotantotapoja (Kuva 21.9). Hankkeen päästökerroin on huomattavasti pienempi verrattuna uusiutumattomiin energiantuotantomuotoihin, kuten maakaasun tuotetun kWh:n päästökertoimeen, joka on noin 458 g CO₂e/kWh (UNECE 2021). Hankkeen päästökertoimella on lisäksi merkittävä ero keskisähkön päästökertoimeen, joka on noin 89 g CO₂e/kWh (UNECE 2021). Keskisähkön päästökertoimella tarkoitetaan Suomen keskimääräisen sähköntuotannon CO₂-päästöjä. Sen sijaan ydinvoimalan päästökerroin (6 g CO₂e/kWh) on noin kolmasosa verrattuna hankkeen vastaavaan lukuun. Hankkeen tuulivoimalla tuotetun sähkön kWh päästökerroin on näin ollen noin 4 % maakaasulla ja 10 % keskimääräisellä sähköntuotannolla sekä 288 % ydinvoimalla tuotetun sähkön päästökertoimesta.



Kuva 21.9 Löytänän tuulivoimahankkeen, maakaasun, ydinvoiman ja keskisähkön päästökertoimet.

Sähköntuotannon keskimääräistä päästökerrointa seuraaville 40 vuodelle ei ole määritetty ja parhaimmillaankin luku olisi tämän hetken paras arvaus. Jos seuraavan 40 vuoden aikana ei tapahtuisi muutosta sähkön tuotantotavoissa ja Suomen sähköntuotannon keskimääräisenä päästökertoimena pysyisi vuosien 2017–2021 päästökertoimien keskiarvo eli 89 g CO₂e/kWh (Tilastokeskus 2022) olisi 327–387 GWh/a:n tuottamisen päästöt vuodessa noin 29 030–34 300 t CO₂e ja 20 vuodessa noin 580 500–686 100 t CO₂e. Jos tämän hankkeen tuottama sähkö korvaisi tuon määrän, olisi vuodessa saatava päästövähennys vaihtoehto 1 toteutuessa noin 27 700–28 100 t CO₂e ja 20 vuoden aikana noin 554 000–562 000 t CO₂e. Vaihtoehto 2 toteutuessa vuodessa saatava päästövähennys olisi noin 23 300–23 700 t CO₂e ja 20 vuoden aikana noin 466 000–474 400 t CO₂e. Päästövähennysten

kokonaismäärä tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana vastaa noin 3 330–4 904 milj. km ajoa henkilöautolla (OpenCO2net 2023), mikä on keskimäärin noin 100 000 kertaa maapallon ympäri.

21.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Kuten kappaleessa 21.2. on mainittu, hankealueella ei esiinny lähiympäristöstä poikkeavia metsävaroja, mutta alueen hiilivarasto ja -nielu voidaan kuitenkin arvioida olevan kohtalainen. Näin ollen kaikissa tarkasteltavissa vaihtoehtoissa *vaikutuskohteen herkkyyden ilmastovaikutusten osalta voidaan arvioida olevan kohtalainen*.

Löytänän tuulivoimahanke ja voimajohdon toteutuminen synnyttää kasvihuonepäästöjä ja pienentää hiilivarastoja ja -nieluja ja täten vaikuttaa ilmastoon. Kuitenkin tuulivoimahankkeen vaihtoehtoilla VE1 ja VE2 tuotettavan tuulisähkön myötä saavutetaan huomattavat päästövähennykset verrattuna tilanteeseen, mikäli vaihtoehtojen vuosituotannon määrä tuotettaisiin Suomen vuosien 2017–2021 keskimääräisellä sähköntuotantotavalla. Tällöin voidaan arvioida tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vaikutuksen *muutoksen suuruuden* ilmastoon olevan pieni +. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys vaihtoehtoissa **VE1 ja VE2 on täten vähäinen myönteinen**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 toteutuessaan puustoa poistetaan ja uutta voimalinjaa rakennetaan. Puuston poistumisen myötä menetetään hiilivarastoa ja hiilinielua sekä materiaalihankinnoista aiheutuu päästöjä. Sähkönsiirron vaihtoehtoista SVE2 kokonaispäästöt ovat suuremmat kuin SVE1 vaihtoehdossa. Vaihtoehdossa SVE2 voimajohto on noin kaksi kertaa pidempi vaihtoehdon SVE1 voimajohdon pituuteen verrattuna. Täten myös puustoa joudutaan poistamaan enemmän, jolloin hiilivaraston ja -nielun menetys on suurempi. SVE2 kokonaisvaikutus on näin ollen suurempi johtuen pidemmästä voimajohdosta. Erosta huolimatta SVE2 ei vaikeuta merkittävästi vaihtoehtoa SVE1 enempää paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden toteutumiseen. Huomioiden sähkönsiirron avulla saavutettavan päästövähennyksen ja kokonaisuuden, voidaan todeta, että **kokonaisvaikutuksen merkittävyys vaihtoehtoissa SVE1 ja SVE2 on vähäinen kielteinen**, vaikkakin SVE1 osalta vaikutukset ovat vähäisemmät.

Mikäli hanke ei toteudu (VE0) voidaan arvioida muutoksen suuruuden ilmastoon olevan pieni -, sillä tällöin ei edistetä tämän hankkeen osalta Ylä-Savon seudullisessa ilmasto-ohjelmassa asetettuja tavoitteita eikä saavuteta hankkeella saatavaa päästövähennystä. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys vaihtoehdossa **VE0 on täten vähäinen kielteinen**.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 21.10) nähdään vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Taulukko 21.10 Pielaveden Löytänän tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron kokonaisvaikutuksen merkittävyys ilmastoon.

-
+

	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Vähäinen muutos	Ei muutosta	Vähäinen muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys				VE0, SVE1, SVE2		VE1, VE2			
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

21.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Pielaveden Löytänän tuulivoimahankkeen haitallisia ilmastovaikutuksia on mahdollista lieventää materiaalivalintoihin, rakentamiseen, kuljetuksiin sekä kierrätykseen liittyvillä keinoilla. Tuulivoimalan valmistuksessa on mahdollista käyttää vähähiilisempää metallia ja muita valmistusmateriaaleja. Perustuksissa voidaan käyttää esimerkiksi vähähiilistä betonia, lisäksi rakentamisessa voidaan käyttää vihreää terästä ja kierrätysbetonia. Näihin vaihtoehtoihin voidaan vaikuttaa suunnittelu- ja rakennusvaiheessa.

Hiilivarastojen sekä nielujen menetystä voidaan välttää optimoimalla rakentamisvaiheessa kaadettavan puuston määrää.

Kierrättämällä tuulivoimaloiden materiaaleja voidaan pienentää tuulipuiston loppuvaiheen päästöjä, sillä tuulivoimalat valmistetaan pääosin metalleista, jotka voidaan kierrättää. Arviolta 80 % tuulivoimalan materiaaleista voidaan kierrättää. Kaapelit sisältävät suurimmaksi osaksi metallia, kuten kuparia ja alumiinia. Niiden kierrätys on kannattavaa, sillä niitä voidaan teräksen tapaan kierrättää lähes loputtomiin ilman, että sen laatu tai ominaisuudet heikentyvät.

21.6. Arvioinnin epävarmuus

Arvioinnin tarkkuuteen vaikuttaa päästökertoimet ja niihin sisältyvät olettamukset sekä käytettyjen tietojen ajantasaisuus. Käytetyt päästökertoimet perustuvat pääosin rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokantoihin, ympäristötuoteselosteisiin ja tieteellisiin artikkeleihin. Päästökertoimet on kuitenkin määritetty tietyillä olettamuksilla esimerkiksi rakenteen materiaaleista ja niiden valmistuksesta sekä kuljetusmatkoista, jotka ei välttämättä ole täysin samat mitä Löytänän tuulivoimahankkeessa käytettäisiin hankkeen toteutuessa. Laskelmissa on käytetty materiaalien kulutustietoja toisesta tuulivoimalamallista, joka on selvästi pienempi kuin Löytänän hankkeessa suunnitellut tuulivoimalat. Lisäksi ko. materiaalilaskelmat ovat jo yli kymmenen vuoden takaisia. Näin ollen tuulivoimaloiden valmistamiseen käytettävän materiaalin määrään liittyy epävarmuutta. Tarkastelun tulos, joka osoittaa tuulivoimaloiden valmistamisen aiheuttavan selvästi suurimman osan hiilijalanjäljestä, on kuitenkin oikean suuntainen.

Lisäksi arvioinnin epävarmuutta aiheuttaa poistettavan puuston hiilivaraston ja hiilinielun määrä. Poistettavan puuston määrä on arvioitu käyttäen metsävarakuvioita, jotka perustuvat vuoden 2023 kaukokartoitukseen eikä täten sisällä mahdollisesti tehtäviä hakkuita tämän jälkeen. Lisäksi arvioinnissa käytetyt kertoimet puuston keskitilavuudesta ja keskipäivästä metsämaalla sisältää pääosin vain puun rungon muutoksen. Tilastoissa ei täten oteta huomioon poistettavia kantoja, lehtiä ja neulasia, jotka lisäävät hiilinielun ja hiilivaraston määrää.

Edellä mainitut epävarmuudet sisältyvät päästölaskentaan lähes aina hankkeesta riippumatta. Päästökertoimen vertailulukuun keskipäivän osalta sisältyy myös epävarmuutta, sillä hankkeen elinkaaren aikaista tulevaisuuden keskipäivän päästökerrointa ei pystytä määrittelemään. Hankkeen tuulivoimaloiden hiilijalanjäljen laskennassa on lisäksi oletettu tuulivoimaloiden materiaalimäärän kasvavan lineaarisesti tehon suhteen. Guezuraga ym. (2012) tutkimuksen materiaalimäärät on näin ollen nelinkertaistettu ja laskentajaksona on käytetty tutkimuksessa ollutta 20 vuotta. Laskentajakso voisi olla myös jopa 40 vuotta, jolloin tulokseksi saatu päästökerroin jopa puolittuisi. Epävarmuuksia on vähennetty valitsemalla tämänhetkisiin suunnitelmiin parhaiten soveltuvan päästökertoimen, jolloin voidaan kuitenkin todeta arvioinnissa saadun tuloksen antavan riittävän arvion Pielaveden Löytänän tuulivoimahankkeesta aiheutuville hiilidioksidipäästöille.

22. Ilmanlaatu

22.1. Nykytila

Ilmanlaatua heikentävät hiukkasmaiset ja kaasumaiset päästöt, jotka ovat pääosin peräisin ihmisen aiheuttamasta toiminnasta. Suomessa ilmanlaatua heikentävät suurimmaksi osin tieliikenteestä ja

teollisuudesta sekä energiantuotannosta syntyneet päästöt. Paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavat lisäksi mm. sääolot, vuodenaika ja maastonmuodot.

Pielaveden Löytänän hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole toimintoja, joista aiheutuisi nykytilanteessa merkittäviä ilmanlaatuvaikutuksia. Vähäisiä määriä ilmansaasteita syntyy alueen tieliikenteestä ja muusta energian käytöstä, jonka lisäksi niitä tulee kaukokulkeumana etäämpää. Hankealueen sijainti huomioiden voidaan arvioida, että hankealueen ilmanlaatu on nykyisellään pääosin hyvä. Ilmanlaadun mittauspisteitä ei sijaitse hankealueen läheisyydessä.

22.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuisto tuottaa uusiutuvaa energiaa, joka itsessään ei aiheuta suoria päästöjä tai heikennä alueen ilmanlaatua. Tuulivoimahankkeesta päästöjä aiheutuu kuitenkin muissa elinkaaren vaiheissa, jotka saattavat vaikuttaa alueen ilmanlaatuun, kuten rakennus- ja toiminnan lopettamisvaiheessa.

Tuulivoimahankkeen vaikutusta alueen ilmanlaatuun arvioidaan rakennusvaiheessa syntyvien tieliikennepäästöjen avulla. Löytänän hankkeen tuulivoimaloiden osien arvioidaan kuljetettavan rahtilavalla Oulun, Raahen tai Kalajoen satamaan, josta ne kuljetetaan edelleen tuulivoimala-alueelle. Tuulivoima-alueen läheisyydessä kuljetusvaihtoehdot ovat lisalmentie (seututie 563) sekä Kiuruvedentie (seututie 561). Tällä hetkellä on arvioitu, että kuljetuksilla on kolme eri vaihtoehtoa lisalmentieltä ja Kiuruvedentieltä metsäautoteitä pitkin tuulivoima-alueelle; Kukkaromäentie, Yijäköntie ja Ventojoentie. Oulun ja Raahen satamilta kuljetaan luultavasti Kiuruveden kautta valtatie 27 pitkin, josta käännytään tuulivoima-alueelle vieville Ventojentielle tai Yijäköntielle. seututielle 561 tai Kalajoen vaihtoehdossa Nivalaan, josta valtatie 28 pitkin Kärsämäelle. Kaikilta satamilta reittivaihtoehtojen kuljetusreitti jatkuu samana valtatie 4 pitkin. Kiuruvedeltä tuulivoima-alueelle on keskimäärin noin 70 km matka, josta Pielaveden kunnan alueen puolella oleva osuus on noin 20 km. Pielaveden ilmanlaatuun vaikuttavat suuremmin paikalliset ja lähellä aiheutuneet päästöt. Lisäksi lopullisen kuljetusreitin ollessa vielä epävarma, tuulivoimahankkeen vaikutusta Pielaveden ilmanlaatuun arvioidaan lisääntyvän tieliikenteen pakokaasupäästöjen avulla verraten niitä Pielaveden sekä Pielaveden ja Kiuruveden yhteenlaskettuihin vuoden 2022 tieliikennepäästöihin.

Luvussa 24 on arvioitu tuulivoimahankkeen vaikutusta liikenteeseen. Luvun mukaan (Taulukko 24.3) hankealueelle arvioidaan tapahtuvan rakennusvaiheessa keskimäärin yhteensä noin 11–27 kuljetusta per päivä vaihtoehdossa VE1 ja vaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 10–23 kuljetusta per päivä. Taulukossa (Taulukko 22.1) nähdään Pielaveden kunnan sekä Pielaveden ja Kiuruveden kuntien tieliikenteestä syntyneet yhteenlasketut pakokaasupäästöt vuonna 2022. Pakokaasujen päästökerroin arvioidaan Pielaveden tieliikennepäästöjen kuorma-autoille ilmoitetun suoritteen ja pakokaasun määrän avulla (VTT 2023).

Taulukko 22.1 Pielaveden kunnan ja Pielaveden ja Kiuruveden kuntien yhteenlasketut tieliikennepäästöt vuonna 2022 (VTT 2023).

Pakokaasu	Päästömäärä (t)	
	Pielavesi	Pielavesi & Kiuruvesi
CO (hiilimonoksidi)	25	57
HC (hiilivety)	2	6
NOx (typen oksidit)	23	52
PM (pienhiukkaset)	0,5	1,1

CH ₄ (metaani)	0,3	0,7
N ₂ O (typpioksiduuli)	0,3	0,7
SO ₂ (rikkidioksidi)	0,06	0,1
CO ₂ (hiilidioksidi)	21 516	42 840

Pielaveden Löytänän tuulivoimahankkeen ja voimajohdon ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuksien kriteerien mukaan (Taulukko 22.2 ja Taulukko 22.3).

Taulukko 22.2 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit (mukaillen Ikäheimo, 2015).

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vain vähän häiriintyviä kohteita kuten asutusta, ei herkkiä kohteita kuten kouluja ja päiväkoteja. Nykytilassa pitoisuudet vähäisiä ja runsaskaan päästöjen lisäys ei ylitä raja-arvoja.	Jonkin verran häiriintyviä kohteita (esim. liike- ja toimistotiloja tai väljää asutusta), tai yksittäisiä herkkiä kohteita kuten päiväkoteja tai kouluja. Ei erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita. Nykytilassa pitoisuudet vielä selvästi alle sallittuja raja-arvoja ja vasta kohtuullisen suuri lisäys saisi arvot raja-arvoihin.	Paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai jonkin verran herkkiä kohteita kuten päiväkoteja tai kouluja tai yksittäisiä erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita. Nykytilassa pitoisuudet melko lähellä sallittuja raja-arvoja ja melko pieni lisäys saisi arvot raja-arvoihin.	Hyvin paljon häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, tai paljon herkkiä kohteita kuten päiväkoteja tai kouluja tai joitakin erityisen herkkiä kohteita kuten sairaaloita. Nykytilassa pitoisuudet jo sallittujen rajoilla ja vähäisenkin lisäys aiheuttaisi heti raja-arvojen ylityksen.

Löytänän tuulivoimahankkeen tuulivoima-alueella ilmanlaatu on nykyisellään pääosin hyvä. Tuulivoima-alueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita kuten kouluja tai päiväkoteja. Lähin koulu, Pohjois-Pielaveden koulu, sijaitsee yli 6 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Tuulivoimala-alueen lähetyvillä asutus on melko harvaa ja lähimmät vakituisesti asutut kiinteistöt sijaitsevat yli 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Tällöin tuulivoima-alueen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuskohteen **herkkyydeksi** ilmanlaatuvaikutusten osalta voidaan arvioida olevan **vähäinen**.

Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE1 (SVE1A ja SVE1B) lähimmät asuinrakennukset sijaitsevan noin 1 kilometrin etäisyydellä voimajohdosta. Tällöin sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutuskohteiden **herkkyydeksi** ilmanlaatuvaikutusten osalta voidaan arvioida olevan **vähäinen**.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 (SVE2A ja SVE2B) lähetyvillä asuinrakennuksia sijaitsee puolestaan enemmän, lähimmillään noin 120 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Täten sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutuskohteen **herkkyydeksi** ilmanlaatuvaikutusten osalta voidaan arvioida olevan **kohtalainen**.

Taulukko 22.3 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit (Ikäheimo, 2015).

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt vähenevät hyvin paljon.
Suuri +++	Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt vähenevät melko paljon.
Kohtalainen ++	Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt vähenevät kohtalaisesti.
Vähäinen +	Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt vähenevät vähän.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta ilmanlaatuun.
Vähäinen -	Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt nousevat tai ovat pitoisuudeltaan pieniä.
Kohtalainen --	Ilmanlaatuun vaikuttavat pitoisuudet nousevat kohtalaisesti tai ovat kohtalaisia. Pitoisuudet eivät ylitä raja- tai ohjearvoja.
Suuri ---	Ilman laatuun vaikuttavat pitoisuudet nousevat selvästi tai ovat melko korkeita. Pitoisuudet ylittävät ajoittain raja- tai ohjearvot.
Erittäin suuri ----	Ilman laatuun vaikuttavat pitoisuudet nousevat hyvin selvästi tai ovat hyvin korkeita. Pitoisuudet ylittävät jatkuvasti tai lähes jatkuvasti raja- tai ohjearvot.

Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa 22.4.

22.3. Vaikutukset ilmanlaatuun

Tuulivoimahankeen elinkaaren aikana aiheutuu suoria ja epäsuoria päästöjä, jotka voivat heikentää alueen ilmanlaatua. Rakennus- ja lopetusvaiheessa päästöjä syntyy työmaakoneiden ja kuljetuskaluston polttoainepäästöistä, kuten hiilidioksidista ja typen oksideista, jotka voivat heikentää ilmanlaatua. Kuljetusten päästöt muodostuvat tuulivoimaloiden ja sen komponenttien tuonnista rakennuspaikalle, tarvittavien maakaapeli- ja huoltotien rakennusmateriaalien kuljetuksista. Lisäksi työmaatoiminnot ja lisääntyvä liikenne rakentamisen aikana synnyttävät pienhiukkasia ja pölyä esimerkiksi maa-aineksen käsittelyn yhteydessä, mikä voi heikentää ilmanlaatua paikallisesti. Lopetusvaiheessa päästöjä muodostuu pääosin samoista syistä kuin rakennusvaiheessa, kun tuulivoimala puretaan ja osat kuljetetaan loppusijoitukseen.

Tuotantovaiheessa alueen ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä syntyy lähinnä huoltokäynneistä, sillä tuulivoima itsessään ei tuotantovaiheessa synnytä pakokaasupäästöjä tai heikennä alueen

ilmanlaatua. Tuulivoimaloiden kulumisen seurauksena ilmaan päätyy vähäisiä määriä mikromuovia. Mikromuoviselvitys on esitetty liitteessä 3.

22.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Taulukossa (Taulukko 22.4) nähdään Löytänän tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuvat pakokaasupäästöt vuodessa vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 kuljetusmatkasta ja -määristä riippuen. Hankealueelle arvioidaan tapahtuvan keskimäärin yhteensä noin 11–27 kuljetusta per päivä vaihtoehtoisissa 1 ja vaihtoehtoisissa 2 yhteensä noin 10–23 kuljetusta per päivä. Tuloksia tarkasteltaessa havaitaan, että pakokaasujen määrissä ei ole merkittävää eroa vaihtoehtojen välillä. Suurin ero havaitaan hiilidioksidipäästöissä, sillä pakokaasujen päästöistä suurin osa on hiilidioksidia.

Taulukko 22.4 Löytänän tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuvat pakokaasupäästöt vuodessa vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 kuljetusmatkasta ja -määrästä riippuen.

Pakokaasu	Päästö määrä (kg)			
	VE1		VE2	
	20 km	70 km	10 km	70 km
CO (hiilimonoksidi)	23–57	81–200	21–49	74–170
HC (hiilivety)	4–10	15–36	4–9	13–30
NO _x (typen oksidit)	95–234	333–819	87–199	303–697
PM (pienhiukkaset)	1–3	5–12	1–3	4–10
CH ₄ (metaani)	1–4	5–13	1–3	5–11
N ₂ O (typpioksiduuli)	2–5	6–16	2–4	6–13
SO ₂ (rikkidioksidi)	0,3–1	1–3	0,3–1	1–2
CO ₂ (hiilidioksidi)	133100–326 800	466 000–1 143 700	121 000–278 400	423 600–974 300

Taulukosta (Taulukko 22.5) nähdään tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuva vuotuinen tieliikenteen kokonaispäästöjen kasvu, mikäli Pielaveden ja Kiuruveden tieliikennepäästöt muutoin pysyisivät vuoden 2022 tasolla. Taulukko ilmaisee hankkeen vaikutuksen päästöihin Pielaveden alueella sekä kuljetuksesta Kiuruvedeltä tuulivoimala-alueelle aiheutuneen vaikutuksen Pielaveden ja Kiuruveden kuntien alueella. Vaihtoehtoisissa 1 ja 2 kuljetusten aiheuttamien pakokaasupäästöjen erot ovat pieniä, jonka vuoksi kasvu on likimain sama molemmissa vaihtoehtoisissa. Tulosten mukaan tuulivoimahanke kasvattaisi hetkellisesti tieliikenteestä aiheutuvia pakokaasupäästöjä enintään alle 2 % Pielaveden alueella ja alle 3 % Pielaveden ja Kiuruveden alueella kuljetusmääristä riippuen. Eniten kasvua aiheutuisi hiilidioksidi- ja typpioksiduulipäästöihin. Vaikutus olisi kuitenkin hetkellinen, sillä rakennusvaihe on lyhyt koko tuulivoimahankkeen elinkaareen nähden.

Taulukko 22.5 Tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuva vuotuinen tieliikenteen pakokaasupäästöjen kasvu, mikäli Pielaveden ja Kiuruveden tieliikennepäästöt pysyisivät vuoden 2022 tasolla.

Pakokaasu	Kasvu %	
	Pielavesi	Pielavesi, Kiuruvesi
CO (hiilimonoksidi)	0,1–0,2	0,1–0,4
HC (hiilivety)	0,2–0,4	0,2–0,6
NOx (typen oksidit)	0,1–1,0	0,6–1,6
PM (pienhiukkaset)	0,3–0,7	0,4–1,0
CH ₄ (metaani)	0,4–1,2	0,6–1,7
N ₂ O (typpioksiduuli)	0,5–1,3	0,8–2,1
SO ₂ (rikkidioksidi)	0,4–1,2	0,7–2,0
CO ₂ (hiilidioksidi)	0,6–1,5	1,0–2,7

Tuulivoimahankkeen rakennusvaiheessa pakokaasupäästöjä syntyy kuljetusten lisäksi työmaatoiminnoista. Työmaatoimintojen arvioiminen on kuitenkin epätarkempaa, jolloin niistä aiheutuvien todellisten päästöjen laskeminen on haasteellista. Lisäksi työmaatoiminnoista ja liikenteestä aiheutuu jonkin verran pölyämistä. Muodostuvat pöly- ja muut päästöt ovat verrattavissa mihin tahansa normaaliin maanrakentamiseen. Työmaatoiminnoista aiheutuvat pakokaasupäästöt ja pölyäminen ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja ne esiintyvät päästölähteen läheisyydessä. Pölyämisen leviämistä vähentää hankealueen ympärillä olevat metsäalueet. Työmaat eivät ole samalla paikalla koko rakentamisaajan, vaan tuulivoima-alueesta vain osa on kulloinkin rakentamistoiminnan kohteena. Pöly- ja ilmapäästöt keskittyvät kulloisenkin rakentamiskohteen ympäristöön. Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan enemmän voimaloita kuin vaihtoehdossa VE2, joten rakentamiskohteita on vastaavasti enemmän.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden tuotantovaiheen aikana ei muodostu merkittävästi ilmanlaatua heikentäviä pakokaasupäästöjä. Tuotantovaiheessa päästöjä syntyy lähinnä huoltokäynneistä, jotka vaikuttavat alueen ilmanlaatuun. Huoltokäyntejä on keskimäärin 3 kertaa vuodessa hankevaihtoehdosta riippumatta. Vaihtoehto VE1 aiheuttaa hieman enemmän toiminnan aikaisia ilmanlaatua heikentäviä päästöjä kuin VE2, johtuen suuremmasta voimalamäärästä.

Tuulivoimalan lapoihin kohdistuu niiden pyöriessä voimia, jotka kuluttava lapojen pintakerrosta. Tällöin vähäisiä määriä pinnoitteesta kuluu ja irtoaa. Kulumisen hallitsemiseksi pinnoitteita huolletaan jatkuvasti. Voimakas kulumisen vaikuttaisi lapojen ominaisuuksiin ja heikentäisi sähköntuotantoa.

Tyypillisesti lapojen pintakerroksessa käytetään polyuretaania (PU), joten kulumisesta aiheutuvien pienhiukkaspäästöjen voi olettaa sisältävän polyuretaanista koostuvaa mikromuovia. Polyuretaania käytetään laajasti eri käyttökohteissa mm. rakennusalalla, mutta pehmeämpää polyuretaanivaahtoa käytetään myös huonekalujen, sänkyjen ja auton penkkien materiaalina. Sekä polyuretaania että muita mikromuoveja muodostuu hyvin monenlaisista lähteistä, joista niitä kulkeutuu luontoon ja myös ihmiseen. Tuulivoimaloista muodostuva mikromuovipäästö on hyvin vähäinen verrattuna ympäristössä olevan mikromuovin kokonaismäärään. Tarkemmin mikromuovia on tarkasteltu liiteraportissa 3. Suuremman voimalamäärän vuoksi vaihtoehdossa VE1 syntyy hieman enemmän mikromuovipäästöjä kuin VE2, mutta molemmissa vaihtoehdoissa määrä on vähäinen.

Normaalin toiminnan lisäksi päästöjä ilmaan voi aiheutua onnettomuustilanteissa, kuten tulipalossa, mutta nämä ehkäistään lähtökohtaisesti ennalta asianmukaisilla varotoimilla.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Lopetusvaiheen arvioidaan sisältävän samankaltaisia toimintoja kuin rakennusvaiheen. Lopetusvaiheessa kuljetuksia voi olla rakennusvaihetta vähemmän, sillä esimerkiksi rakennetut huoltotiet voidaan mahdollisesti jättää hankkeen päätyttyä paikoilleen. Lisäksi tulevaisuudessa pakokaasupäästöt vähenevät mahdollisen tieliikenteen sähköistymisen ja tekniikan kehittymisen myötä. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat hieman vähäisemmät kuin VE1.

22.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 toteutuessaan puustoa poistetaan ja uutta voimalinjaa rakennetaan. Tuulivoima-alueen rakentamisen tavoin voimajohdon rakentamisvaiheessa päästöjä ja pölyä syntyy tieliikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset tapahtuvat osittain lähempänä asutusta kuin tuulivoima-alueen rakentamisen aikaiset vaikutukset. Kuitenkin kuten tuulivoimalan rakentamisessa, sähkönsiirtolinjojen rakennusvaiheen pituus elinkaaresta on lyhyt hankkeen toimintavaiheeseen verrattuna. Työmaatoimintojen arvioiminen on epätarkkaa, jolloin niistä aiheutuvien todellisten päästöjen laskeminen on haasteellista. Muodostuvat pöly- ja muut päästöt ovat verrattavissa mihin tahansa normaaliin maanrakentamiseen. Työmaatoimintoista aiheutuvat pakokaasupäästöt ja pölyäminen ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja ne esiintyvät päästölähteen läheisyydessä. Päästöjä aiheutuu vain siinä osassa sähkönsiirtoreittiä, jossa rakentaminen kulloinkin on meneillään. Pölyämisen leviämistä vähentää hankealueen ympärillä olevat metsäalueet. Koska SVE2 on pidempi, siinä rakennetaan enemmän, joten myös rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat SVE1 suuremmat.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 tarkastuksissa, kunnossapidossa ja korjauksissa käytettävästä työkoneistosta. Lisäksi voimalinjan aluetta pidetään avoimena ja reuna-vyöhykkeitä käsitellään tarvittavilla työkoneilla, joista aiheutuu pakokaasupäästöjä. Tarvittavien huoltokäyntien määrän arvioidaan olevan vähäinen ja lisäksi tulevaisuudessa pakokaasupäästöt vähenevät mahdollisen tieliikenteen sähköistymisen ja tekniikan kehittymisen myötä. Toiminnan aikaiset ilmanlaadun vaikutukset ovat merkittävästi vähäisemmät, kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset. Toiminnan aikana ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä syntyy liikenteestä ja työmaatoimintoista. Niiden osalta voidaan arvioida, että pölyäminen on kuitenkin lyhytaikaisia ja esiintyy päästölähteen läheisyydessä. Pölyämisen leviämistä vähentää hankealueen ympärillä olevat metsäalueet.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sähkönsiirron osalta toiminnan lopettamisvaiheen arvioidaan koostuvan samankaltaisista toiminnoista, kuin rakennusvaiheessa. Vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 voimajohdon elinkaaren pituuden määrittävät sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Elinkaaren lopussa voidaan samalle paikalle rakentaa kokonaan uusi voimajohto tai kunnostaa vanhaa olemassa olevaa linjaa. Käytöstä poistettavan voimajohdon purkamisesta syntyy pakokaasupäästöjä ja pölyä tieliikenteestä ja työkoneiden käytöstä, samoin kuin olemassa olevan linjan kunnostamisesta. Kunnostamisvaihtoehdossa tarvittavien

kuljetusten määrän arvioidaan olevan pienempi kuin purkamisvaihtoehdossa. Kuljetuksia voi olla lopetusvaiheessa vähemmän, sillä esimerkiksi puustoa ei tarvitse kaataa. Tulevaisuudessa pakokaasupäästöt vähenevät mahdollisen tieliikenteen sähköistymisen ja tekniikan kehittymisen myötä. Työmaatoiminnot ja liikenne aiheuttavat pölyämistä, vaikkakin sen laskennallista arvoa ei voida etukäteen arvioida. Työmaatoiminnoista aiheutuvat pakokaasupäästöt ja pölyäminen ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja ne esiintyvät päästölähteen läheisyydessä. Pölyämisen leviämistä vähentää hankealueen ympärillä olevat metsäalueet.

22.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Kuten kappaleessa 22.2 on todettu herkkyyden osalta, Löytänän tuulivoimahankkeen tuulivoima-alueella ilmanlaatu on nykyisellään pääosin hyvä. Tuuli-voima-alueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita kuten kouluja tai päiväkoteja. Tuulivoimala-alueen lähetyvillä asutus on melko harvaa ja lähimmät vakituisesti asutut kiinteistöt sijaitsevat yli 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Tällöin tuulivoima-alueen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuskohteen *herkkyyden* ilmanlaatuvaikutusten osalta voidaan arvioida olevan *vähäinen*.

Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE1 (SVE1A ja SVE1B) lähimmät asuinrakennukset sijaitsevan noin 1 kilometrin etäisyydellä voimajohdosta. Tällöin sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutuskohteiden *herkkyydeksi* ilmanlaatuvaikutusten osalta voidaan arvioida olevan *vähäinen*.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 (SVE2A ja SVE2B) lähetyvillä asuinrakennuksia sijaitsee puolestaan enemmän, lähimmillään noin 120 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Täten sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutuskohteen *herkkyydeksi* ilmanlaatuvaikutusten osalta voidaan arvioida olevan *kohdalainen*.

Löytänän tuulivoimahankkeen toteutuminen aiheuttaa ilmanlaatua heikentäviä päästöjä pääosin hankkeen rakennus- ja lopetusvaiheen aikana tieliikennöinnistä sekä työmaatoiminnoista. Rakennusvaiheen kuljetusten pakokaasupäästöjen aiheuttama kasvu vuotuisen Pielaveden ja Kiuruveden kuntien tieliikenteen pakokaasupäästöjen määrään on vähäinen. Maanrakennustöistä mahdollisesti muodostuva pöly jää puuston vuoksi hankealueelle. Pakokaasujen määrissä ei ole merkittävää eroa vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä. Rakennus- ja lopetusvaiheen pituus tuulivoimahankkeen elinkaareissa on lyhyt muihin elinkaaren vaiheisiin verrattuna, jolloin vaiheiden vaikutus ilmanlaatuun on lyhyt ja hetkellinen. Tuotantovaiheessa päästöjä syntyy lähinnä huoltokäynneistä, joita on keskimäärin 3 kertaa vuodessa. Tuulivoimaloiden toiminta ei aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Voimaloiden lapojen kulumisesta aiheutuu mikromuovipäästöjä, joiden määrä suhteessa muihin päästölähteisiin on hyvin pieni. Muutoksen *suuruuden* katsotaan olevan siksi tasolla *ei vaikutusta*. Kokonaisvaikutuksen **merkittävyys** täten vaihtoehdoissa **VE1 ja VE2 on ei vaikutusta**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1A ja 1B sekä SVE2A 2B toteutuessaan puustoa poistetaan ja uutta voimalinjaa rakennetaan. Rakentamisvaiheessa päästöjä ja pölyä syntyy tieliikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Kuitenkin kuten tuulivoimalan rakentamisessa, rakennusvaiheen pituus elinkaaresta on lyhyt muihin elinkaaren vaiheisiin verrattuna. Rakentamisvaiheen jälkeen voimajohto ei synnytä ilmaan heikentäviä päästöjä. *Muutoksen suuruus on vaihtoehdolla SVE1 ei vaikutusta ja pidemmällä SVE2 vähäinen kielteinen*. Kokonaisvaikutuksen **merkittävyys** täten vaihtoehdoissa **SVE1A ja SVE1B on ei vaikutusta** ja vaihtoehdoissa **SVE2A ja SVE2B merkittävyys on vähäinen kielteinen**.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei arvioida aiheuttavan muutosta Pielaveden ilmanlaadun nykytilaan. Kokonaisvaikutuksen **merkittävyys** täten vaihtoehdoissa **VE0 on ei vaikutusta**.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 22.6) nähdään vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Taulukko 22.6 Löytän tuulivoimahankkeen ja voimajohdon kokonaisvaikutuksen merkittävyys ilmanlaatuun.

	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Vähäinen muutos	Ei muutosta	Vähäinen muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys					VE0 VE1 VE2 SVE1A SVE1B				
Kohtalainen herkkyys				SVE2A SVE2B					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

22.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Rakentamiskäytössä sekä huoltotöitä tehdessä alueella käytettävät työkoneet ja kulkuneuvot aiheuttavat pölyämistä ja pakokaasupäästöjä, jotka ovat suurin ilmanlaatuun vaikuttava tekijä. Rakentamiskäytössä ilmenevää pölyämistä voidaan torjua kastelulla, joka torjuu pölyn leviämistä ilmaan. Liikenteeseen liittyviä ilmapäästöjä voidaan vähentää optimoimalla kuljetuksia sekä niiden kuormia ja kuljetusmatkoja tehostamalla. Ajoneuvoissa ja työkoneissa voidaan käyttää vähäpäästöisempää uusiutuvaa polttoainetta tai biodieseliä. Lisäksi esimerkiksi käyttämällä sähköistettyjä ajoneuvoja ja työkoneita, voidaan lieventää haitallisia vaikutuksia. Myös taloudellista ajotapaa noudattamalla sekä teiden kunnossapidolla voidaan vähentää kuljetusten aiheuttamaa pölyämistä.

Materiaalien kulumisesta johtuvien päästöjen haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä kulumista vähentävillä toimilla, kuten kulumista kestäväillä suojakerroksilla johtoreunoissa ja muissa kuluviissa pinnoissa, sekä lapojen säännöllisellä tarkastuksella ja huollolla. Pintakerroksen kulumien varhainen korjaus vähentäisi ympäristöön päätyvien päästöjen määrää. Lapoja tarkastetaan säännöllisillä huoltokäynneillä, ja pintakerrosta korjataan tarpeen mukaan.

Sateesta johtuvan kulumisen vähentämiseksi lapojen nopeutta voisi myös hetkellisesti hidastaa sateiden aikana. Päästöjen vaikutuksia ympäristöön voidaan myös minimoida ympäristöystävällisiä materiaaleja suosimalla, jotka mm. hajoaisivat nopeasti ympäristössä. Haitallisia ja pysyviä materiaaleja, kuten PFAS-yhdisteitä sisältäviä materiaaleja tulee välttää.

22.6. Arvioinnin epävarmuus

Arvioinnin epävarmuutta aiheuttavat arvioitu kuljetusmäärä, -matkat sekä -muoto. Todelliset määrät voivat poiketa laskelmissa käytetyistä arvioista esimerkiksi käytettävän kaluston päästötason osalta. Lisäksi työmaatoimintojen, kuten työkoneiden, aiheuttamista päästöistä ja pölyämisestä ei ole esitetty arviota.

Tuulivoimaloiden mikromuovipäästöistä on tehty vain vähän tutkimusta. Mikromuoviselvityksessä (liite 3) on arvioitu mikromuovipäästöjen arviointiin liittyvää epävarmuutta. Voimaloiden huoltotoiminnasta saatujen kokemusten perusteella tiedetään kuitenkin, että nykyaikaisia suojapinnoitteita käytettäessä kulumisen on vähäistä.

23. Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

23.1. Nykytila

Tuulivoima-alue

Pielaveden kunnan väkiluku oli 4140 vuonna 2022 (Tilastokeskus). Löytänän tuulivoimahankealueella on maastotietokannan mukaan neljä rakennusta, jotka eivät kuitenkaan ole asuin- tai vapaa-ajan käytössä. Lähimmät yksittäiset vakituisesti asutut kiinteistöt sekä vapaa-ajan kiinteistöt sijaitsevat vähintään 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. (Taulukko 23.1)

Taulukko 23.1 Vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen lukumäärä eri vaihtoehtojen etäisyysvyöhykkeillä.

Etäisyys voimaloihin	Vakituiset asunnot	Vapaa-ajan asunnot
0–1,5 km	VE1: 0 VE2: 0	VE1: 0 VE2: 0
1,5–3 km	VE1: 46 VE2: 44	VE1: 39 VE2: 37
3–5 km	VE1: 88 VE2: 86	VE1: 78 VE2: 67
Yht. < 5 km	VE1: 134 VE2: 130	VE1: 117 VE2: 104

Tuulivoima-alueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten koulua, päiväkotia, palvelutaloa tai sairaalaa.

Suomen ympäristökeskuksen Yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun 2022 perusteella hankealue sijaitsee kyläalueiden ja harvan maaseutuasutuksen ulkopuolella. Lähin kyläalue on Lampaanjärvellä yli 3 km päässä hankealueelta ja lähin taajama-alue noin 16 km:n päässä hankealueelta. Suunnitellulla tuulivoimala-alueella ei sijaitse virallisia virkistyskäyttökohteita. Lähimmät virkistyskäyttökohteet sijaitsevat yli 4 km päässä hankealueesta ja yli 5 km päässä voimaloista (Lampaanjärven uima- paikka) (Jyväskylän yliopiston LIPAS-tietokanta). Hankealueella ja sen läheisyydessä virkistyskäyttö painottuu luonnossa liikkumiseen, ulkoiluun, marjastukseen, sienestämiseen, metsästämiseen sekä luonnosta nauttimiseen ja luonnon tarkkailuun.

Pielaveden matkailullinen vetovoima koostuu vesistömatkailusta, retkeilystä, kalastuksesta mökkeilystä ja presidentti Urho Kekkosen syntymäkodista. Kunnassa on alle 10 matkailuun liittyvää yritystä, jotka toimivat pääasiassa Pielaveden ja Nilakan vesistöjen rannoilla tai läheisyydessä. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse yritystoimintaa. Matkailuun liittyvät toiminnot sijaitsevat pääasiassa yli 10 kilometrin päässä hankealueesta.

Kunnassa oli vuoden 2022 tilastojen perusteella 13 aktiivista yksityishenkilön tai yritysten Airbnb-kohdetta (mökkejä, maatiloja, omakotitaloja) matkailijamajoitukseen. Tilastokeskuksen mukaan virallisia majoitusliikkeitä kunnassa ei ole. Pielavedellä on 1353 kesämökkiä (2022).

Hankkeen lähiseudun matkailutarjonta ja tuotteet perustuvat ensisijaisesti luontoon: vesistöihin, metsiin, mutta toisaalta myös esimerkiksi erilaisiin aktiviteetteihin, joskaan itse hankealue tai sen lähiympäristö ei ole matkailullisesti erityisen merkittävää aluetta.

Metsästys

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia Löytänän alueen metsästäjiä tavattiin Teams-kekustelussa 10.1.2024. Tilaisuudessa keskusteltiin hankkeen aiheuttamista muutoksista metsästykseseen ja riistaeläinten liikkumiseen. Metsästystä alueella voi jatkaa, mutta muutoksia saattaa tulla kuitenkin esim. ampumalinjaussuuntiin voimajohtojen katkoessa ampumalinjoja. Keskustelussa paikalliset metsästäjät toivat esiin alueen merkityksen paikallisille metsästysalueena. Tuulivoima-alueella on useiden seurojen metsästysmaita. Metsästäjiä huoletti metsästysmahdollisuuksien säilyminen tulevaisuudessa sekä alueen muutosten kuten maisemanmuutoksen aiheuttaman vaikutuksen virkistyskäytön luonteeseen erämaisen alueen muuttuessa teolliseksi ympäristöksi.

Sähkönsiirtoreitit

Pohjoisen SVE1A/ SVE1B vaihtoehdot eivät risteä retkeilyreittien tai -palveluiden kanssa, mutta alueella on merkitystä virkistyskäytön kannalta paikallisille asukkaille. Kotajärven ympäristössä sijaitsee kuitenkin viisi loma-asuntoa ja kolme vakituista asuntoa järven itäpuolella noin kilometrin päässä lähimmältä, SVE1A linjalta. SVE2A/ SVE2B vaihtoehtojen läpi kulkee retkeilyreitti. Sähkönsiirtoreitti ylittää Lampaanjoen, jolla on kalastuspaikkoja sekä laavu Paasikosken ja Eskelinkosken välisellä alueella, ja vaikuttaa näin ollen negatiivisesti virkistyskäyttömaisemaan.

23.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin (SVA) tavoitteena on tuottaa tietoa sidosryhmien tarpeista ihmisten elinoloissa, viihtyisyydessä ja terveyteen liittyen. Arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisaajan että toiminnan aikaisia vaikutuksia. Vuoropuhelun vahvistaminen hankkeen osapuolten välillä, ja hankkeen viestinnän ja tiedon jakamisen edesauttaminen ovat muita arviointiprosessin hyötyjä.

Sosiaalisten vaikutusten arviointi laaditaan paikkatietoon pohjautuvan nykytila-analyysin kautta (mm. asukkaiden määrä eri vaikutusalueilla, vapaa-ajan ja vakituisen asutuksen määrä, elinkeinorakenne, virkistys ja matkailu). Lisäksi hyödynnetään muissa arvioinnin osissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa melu-, välke-, maisema- ja maankäytön vaikutuksista. Arvioinnissa käytetään myös asukaskyselyn tuloksia ja yleisötilaisuuksien kommenttien perusteella, ja otetaan huomioon YVA-ohjelman lausunto ja sitä koskevat lausunnot ja mielipiteet.

Arvioinnin tulosten kautta pyritään etsimään mahdollisia keinoja haittavaikutusten ehkäisyyn tai lieventämiseen. Arvioinnin tukena käytetään soveltuvilta osin myös muista vastaavista tuulivoimahankkeista saatuja tietoja.

Sosiaalisten vaikutusten tarkastelualue määräytyy muiden vaikutusarvioinnin osa-alueiden tarkastelualueiden kautta. Hankkeen vaikutusalueella olevat osallisryhmät tunnistetaan hyödyntäen kartta- ja tilastotietoa sekä tietoa lähialueen virkistyskäytöstä. Hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koskevat erityisesti lähiasutusta.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ovat mm. mahdollinen melu- ja välkehaitta, vaikutukset alueiden käyttöön kuten virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin, maiseman muuttuminen sekä rakentamisen aikana lisääntyvästä liikenteestä aiheutuvat haitat. Ihmisiin, elinoloihin ja viihtymiseen kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin toiminnanaikaisia vaikutuksia, mutta lisäksi rakentamisen ja toiminnan käynnistämisen aikana niihin voi aiheutua vaikutuksia. Terveysvaikutusten arvioinnissa hyödynnetään hankkeen muita vaikutusarviointeja, kuten melu- ja välkevaikutusten arviointia. Tuloksia verrataan viranomaisen asettamiin ohje- ja raja-arvoihin. Arvioinnissa hyödynnetään myös olemassa olevaa kirjallisuutta ja selvityksiä tuulivoimaloiden terveysvaikutuksista.

Sähkönsiirtoreittien sosiaaliset vaikutukset arvioidaan osana hankkeen vaikutusten arviointia.

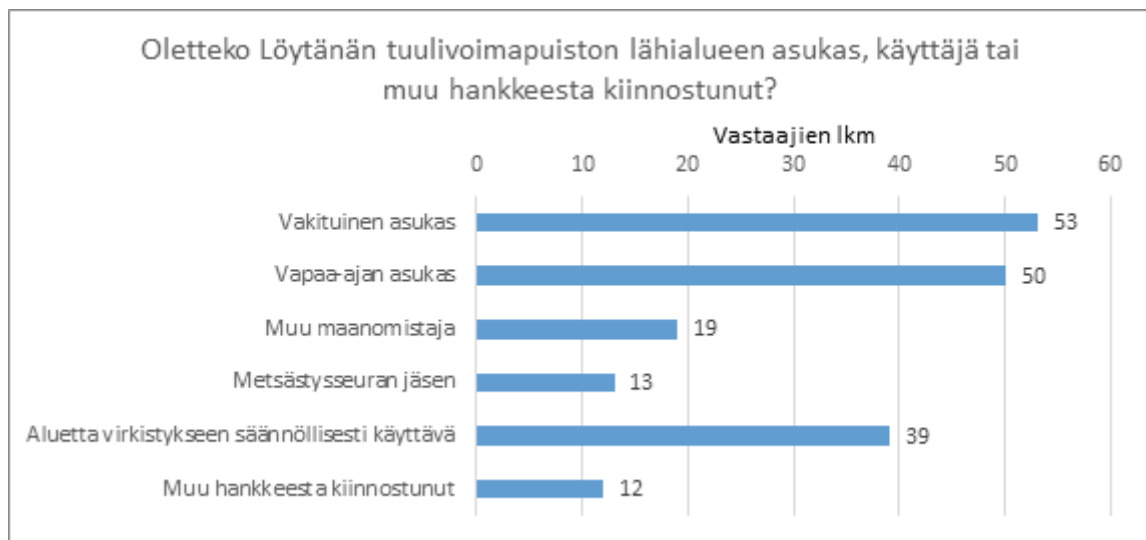
Asukaskysely

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia Pielaveden Löytänän alueen vakituksille ja vapaa-ajan asukkaille toteutettiin asukaskysely ajalla 16.10.2023-12.11.2023 (Kuva 23.1). Asukaskyselyn tulosraportti on liitteenä 11. Kyselyssä selvitettiin asukkaiden ja yhteisöjen näkemyksiä mm. alueiden virkistyskäytöstä sekä kokemuksia, mahdollisia pelkoja, toiveita ja tarpeita. Kyselyllä selvitettiin lisäksi asukkaiden suhtautumista tuulivoimaan yleisesti sekä suunnitteilla olevaan Löytänän hankkeeseen. Asukkaat saivat arvioida vastauksissaan, miten suunniteltu Löytänän tuulivoimahanke tulisi vaikuttamaan heidän elinympäristöönsä ja Pielaveteen kuntatasolla.

Kysely toteutettiin nettikyselynä ja siitä tiedotettiin muun muassa Pielaveden kunnan nettisivuilla ja paikallislehdessä. Kyselystä lähetettiin postitse tiedote viiden kilometrin säteellä hankealueesta sijaitseville asuinkiinteistöille ja loma-asunnon omistajille. Kysely oli sähköinen ja avoin kaikille, eli kuka vain pystyi vastaamaan kyselyyn. Pyynnöstä kysely lähetettiin kirjeitse kymmenelle alueen asukkaalle. Vastauksia kyselyyn tuli yhteensä 114 kappaletta. Kyselyyn vastaaminen tapahtui anonyymisti.

Vastaajista suurin osa kertoi olevansa joko tuulivoimapuiston lähialueen vakituinen asukas (46 %) tai vapaa-ajan asukas (44 %). Vastaajista reilu kolmasosa (34 %) kertoi olevansa lähialuetta säännöllisesti virkistykseen käyttävä. Lisäksi kyselyyn vastanneista osa luokitteli itsensä muuksi maanomistajaksi (17 %), metsästysseuran jäseneksi (11 %), tai hankkeesta muuten kiinnostuneeksi (11 %).

Asukaskyselyn tuloksia hyödynnetään ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvien vaikutusten arvioinnissa.



Kuva 23.1 Vastaajan suhde suunniteltuun tuulivoima-alueeseen (n=114).

Arviointikriteerit

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 23.2) on kuvattu hankkeessa käytettyjä herkkyyskriteerejä ja taulukossa (Taulukko 23.3) esitetään vaikutusten suuruuden määrittely, joiden perusteella tehdään kokonaisarvio hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävydestä.

Taulukko 23.2 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit (Ikäheimo, 2015)

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Alueella on vähän potentiaalisia haitankärsijöitä. Alueella ei ole merkittävää harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. Lähellä ei sijaitse herkkiä tai	Alueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Alueella on jonkin verran harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. Lähellä sijaitsee jonkin verran herkkiä	Alueella on melko paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Alueella on melko paljon harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. Lähellä sijaitsee melko paljon	Alueella on paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Alueella on paljon harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. Lähellä sijaitsee paljon herkkiä tai häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkoti, sairaala, palvelutalo).

häiriintyviä kohteita, (koulu, päiväkot, sairaala, palvelutalo).	tai häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkot, sairaala, palvelutalo).	herkkiä tai häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkot, sairaala, palvelutalo).	
--	---	---	--

Hankealueen **herkkyyden** nykytila määritellään **kohtalaiseksi**, sillä alueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä ja sitä käytetään jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöalueena. Lähellä ei kuitenkaan sijaitse herkkiä tai häiriintyviä kohteita, kuten koulua, päiväkotia, sairaalaa tai palvelutaloa.

Taulukko 23.3 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit. (Ikäheimo, 2015 mukailen)

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Selvästi havaittava myönteinen ja pitkäaikainen tai pysyvä muutos, joka vaikuttaa erittäin laajalla alueella ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen
Suuri +++	Selvästi havaittava myönteinen ja pitkäaikainen muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen
Kohtalainen ++	Selvästi havaittava myönteinen muutos, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen
Vähäinen +	Myönteinen muutos on havaittavissa, mutta ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen
Ei vaikutusta	Muutos ei ole käytännössä havaittavissa, eikä se aiheuta haittaa tai hyötyä.
Vähäinen -	Kielteinen muutos on havaittavissa, mutta ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen
Kohtalainen --	Selvästi havaittava kielteinen muutos, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen
Suuri ---	Selvästi havaittava kielteinen ja pitkäaikainen muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen
Erittäin suuri ----	Selvästi havaittava kielteinen ja pitkäaikainen tai pysyvä muutos, joka vaikuttaa erittäin laajalla alueella ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen

Muutoksen suuruutta on käsitelty tarkemmin luvussa 23.4.

23.3. Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

23.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulipuiston rakentamisen aikana merkittävimmät ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen liittyvät vaikutukset ovat hankealueella ja sen läheisyydessä lisääntynyt melu, tärinä ja liikenne sekä muutokset maisemassa. Lisäksi hankealueella tulee sijaitsemaan työmaa-alueita, jotka aidataan rakentamisen ajaksi. Aidatut työmaa-alueet rajoittavat alueella liikkumista ja siten alueen asukkaat ja vapaa-ajan asuntojen asukkaat eivät välttämättä voi tehdä asioita, joita tyypillisesti alueella tekisivät. Rajoitukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia ja paikallisia. Parannettu ja osin uusi tieverkosto parantaa alueen saavutettavuutta jatkossa ja voi vaikuttaa positiivisesti virkistyskäyttöön.

Metsästäjät käyttävät aluetta erityisesti hirven- ja kanalintujen metsästyksessä. Rakentamisen aikana alueelle pääsemiseen voi olla ajoittain lyhytaikaisia rajoituksia. Rakentamisen aiheuttama häiriö ja eläinten elinympäristöissä tapahtuneet muutokset saattavat tilapäisesti vähentää alueen kanalintujen määrää.

Asukaskyselyssä selvitettiin hankealueen ja lähiympäristön käyttäjien ajatuksia. Aluetta ei ollut tarkasti määritelty, joten se, minkä alueen kukakin lähiympäristökseen mieltää, määrittyy vastauksissa jokaisen vastaajan yksilöllisen näkemyksen mukaan. Asukaskyselyn vastaajat kertoivat käyttävänsä hankealueen ja sen lähiympäristön teitä liikkumiseen, tarkkailevansa luontoa ja nauttivansa luonnosta alueella, sekä retkeilevänsä tai ulkoilevansa alueella useimmin (93–86 % vähintäänkin kausiluontoisesti tai vuosittain). Lisäksi vastaajista valtaosa marjastaa ja/tai sienestää (85 %) tai hiihtää (69 %) alueella vähintäänkin kausiluontoisesti tai vuosittain. Metsästyksessä aluetta vähintäänkin kausiluontoisesti tai vuosittain kertoi käyttävänsä reilu kolmannes (35 %) ja kalastukseen 57 prosenttia vastaajista. Metsänhoitoa tai maanviljelyä alueella vähintäänkin kausiluontoisesti tai vuosittain kertoi harjoittavansa reilu puolet (52 %) vastaajista.

Rakentamiselle rajatut alueet voivat vaikuttaa merkittävästi etenkin aluetta paljon käyttävien ihmisten viihtyvyyteen rakentamisen aikana. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa myös liikenne alueella lisääntyy jonkin verran, mikä on yksi merkittävimpiä melunlähteitä rakennusvaiheessa.

Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

Toimintavaiheessa tuulivoimapuiston aluetta voi entiseen tapaan käyttää rajoituksetta virkistykseen. Metsästäjien on huomioitava uudet rakenteet ampumasuuntien suunnittelussa, mutta metsästäminen alueella on sallittua. Hirvenmetsästykselle tuulivoimaloista ei odoteta aiheutuvan haittaa, vaan päinvastoin alueen valmistuttua rakentamisesta voi olla hyötyä hirville lisääntyvän aukkoisuuden, vesakon ja ravinnon mahdollisen lisääntymisen ansiosta rakentamisen ja teiden sivutuotteena. Metsästäjille hyötyä tulee ampumalinjoina ja saavutettavuuden parantumisena teiden ansiosta. Myös kanallinnustus alueella onnistuu tulevaisuudessakin, vaikka erämaisuus ja virkistysmaisema muuttuukin, ja rajoituksia latvalinnustukselle voi tulla. Tuulivoimalla ei pitäisi olla vaikutusta kanalintukantoihin. Tuulivoimalat saattavat osittain häiritä lintujen lentoreittejä, mutta toisaalta myös kanallinnut tarvitsevat avoimia ympäristöjä, ja tuulivoimalan alue voi tarjota lintuparville uusia pysähdyspaikkoja alueen reunoilla.

Ruotsissa tutkimustietoa aiheesta on vuodelta 2012. Suurille nisäkkäille on nähty tuulivoimasta olevan sekä hyötyä että haittaa: lisääntynyt ihmisvaikutus voi vaikuttaa suuriin riistaeläimiin karkottavasti. Toisaalta alueiden avoimuus hyödyttää riistaeläinten liikkumista ja helpottaa pakenemista loiseläimiltä. Löytänän hankealue on ollut maa- ja metsätalous- ja metsästyskäytössä jo aiemmin, joten vaikutusten suuruus voi olla pienempi, kuin tuulipuiston vaikutukset erämaisemmalla alueella (Naturvårdsverket 2012).

Riistaeläimet tyypillisesti sopeutuvat maiseman ja ympäristön muutoksiin (Naturvårdsverket 2012). Suomessa Luonnonvarakeskus on koostanut tietoa tuulivoiman vaikutuksia lintuihin, lepakoihin ja maanisäkkäisiin. Julkaisun mukaan monet lintu- ja nisäkäryhmät väistävät tuulivoimaa. Haitallisia seurauksia aiheutuu erityisesti harvinaisille ja uhanalaisille lajeille yksilöiden siirtymisen seurauksena ja populaatiokokojen näin ollen pienentyessä. Tutkituissa tapauksissa tuulivoimaloiden alueelta kauemmaksi siirtyi 63 % linnuista, 72 % lepakoista ja 67 % maanisäkkäistä. Julkaisussa painotetaan, että vaikutukset ja etäisyydet vaihtelivat huomattavasti jopa saman lajin sisällä riippuen yksilöiden iästä, sukupuolesta, seurannan ajankohdasta ja itse tutkimusjärjestelyistä. Lajien siirtymättömyydelle oli monia yksilö- ja lajikohtaisia ominaisuuksia, kuten nuori ikä ja se, että laji suosii luontaisesti avoimia ympäristöjä ravinnon saannin tai petojen välttämisen takia. On kuitenkin huomattava, että tuulivoimaloiden ympäristö voi tarjota resursseja eläimille, esimerkiksi soraa sorsalintujen pesämateriaaliksi ja metsäkanalintujen ruoansulatukseen. Saman lajin yksilöt, kuten monet lepakot saattoivat sekä välttää tuulivoimaloita että kerääntyä niiden läheisyyteen, mahdollisesti ravinnon saannin vuoksi (Luonnonvarakeskus 2023). Tutkimustietoa tuulivoimaloiden vaikutuksesta riistaeläimiin tarvitaan lisää.

Häiriövaikutukset (melu- ja maisemavaikutukset, välke) ovat voimakkaimpia puistoalueen sisällä, joten hankkeella on kielteisiä vaikutuksia alueen virkistysarvoon hankealueella ja sen lähiympäristössä liikuttaessa. Erämainen alue muuttuu rakennetuksi ympäristöksi. Viihtyvyyshaittaa voi aiheutua asukkaiden lisäksi myös muille aluetta käyttäville, kuten retkeilijöille, jos luonnontilainen maisema on käynnin ensisijainen syy. Talviaikaisessa liikkumisessa voimaloiden läheisyydessä tulee huomioida jään irtoamisesta aiheutuvat riskit.

Myös lentoestevalojen näkyminen liittyy maiseman muuttumiseen. Tuulivoimala aiheuttaa lähiympäristöönsä välkettä, kun auringon valo osuu käynnissä olevan tuulivoimalan pyöriin lapoihin.

Maisema-, melu- ja välkevaikutuksia on käsitelty tarkemmin selostuksen kappaleissa 9, 19, 20.

Asukaskyselyn tulokset

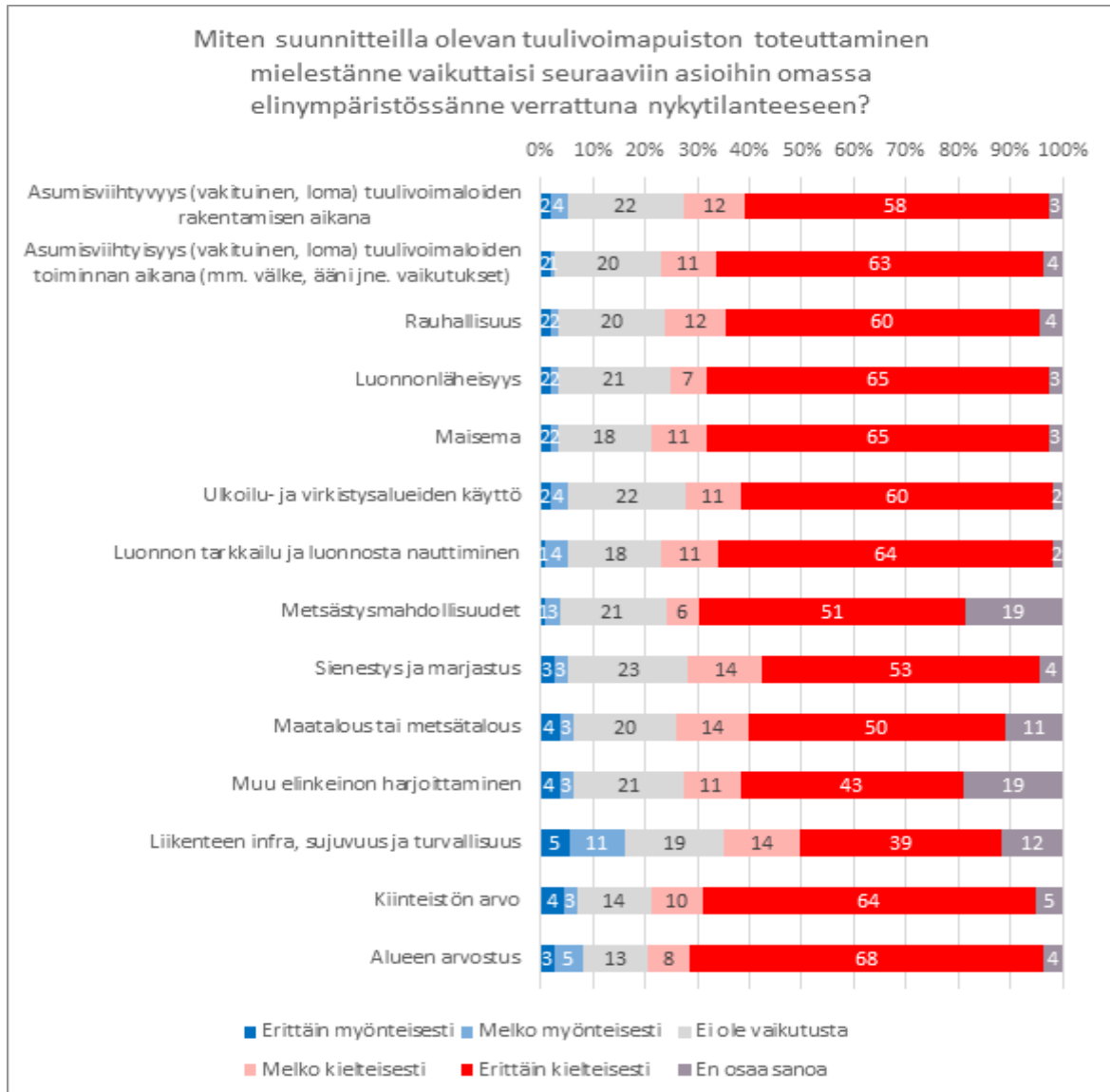
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys ovat vahvasti sidoksissa asuin- ja elinympäristöön. Kokemus elinoloista ja viihtyvyydestä ovat yksilöllisiä ja muutokset vaikuttavat eri ihmisiin eri tavoin. Muutoksista aiheutuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys perustuu ihmisen kokemukseen. Tästä syystä vaikutusten arvioinnissa merkittävässä roolissa ovat asukaskyselyn tulokset.

Vastaajista noin kolmasosa (31 %) kertoi asuntonsa tai vapaa-ajan asuntonsa sijaitsevan alle 3 kilometrin päässä suunnitelluista voimaloista ja 58 prosenttia vastaajista alle 5 kilometrin päässä voimaloista, joten vastaukset kuvastavat hyvin tuulipuiston lähivaikutusalueen asukkaiden näkemyksiä hankkeesta.

Asukaskyselyn tulosten perusteella vastaajien näkemykset Löytänän tuulivoimapuiston vaikutuksista elinympäristöönsä olivat pääosin kielteisiä. Merkittävimmiksi kielteisiksi vaikutuksiksi koettiin vaikutukset maisemaan, alueen arvostukseen luonnon tarkkailuun ja siitä nauttimiseen, kun valtaosa (noin

75 %) koki vaikutukset melko tai erittäin kielteisiksi. Lisäksi lähes yhtä moni (yli 70 %) vastaajista koki vaikutusten olevan kielteisiä asumisviihtyvyyteen tuulivoimaloiden toiminnan ja rakentamisen aikana rauhallisuuteen, luonnonläheisyyteen, ulkoilu- ja virkistysalueiden käyttöön sekä kiinteistön arvoon liittyen.

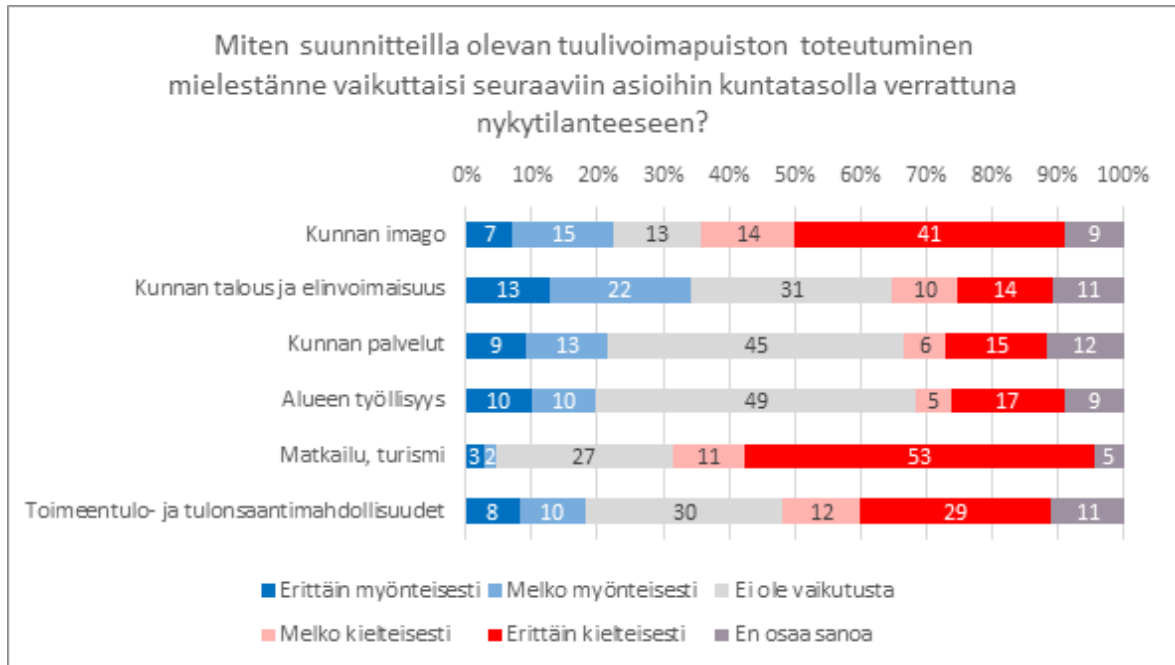
Vain alle 10 prosenttia vastanneista (8–3 %) kokee hankkeen vaikuttavan elinympäristöönsä myönteisesti kaikissa teemoissa liikenteen infraa, sujuvuutta ja turvallisuutta lukuun ottamatta (Kuva 23.2).



Kuva 23.2 Tuulivoimapuiston vaikutukset asukaskyselyn vastaajien omassa elinympäristössä (n=110–113).

Vaikka suurin osa kyselyn vastaajista suhtautuu tuulivoimahankkeen vaikutuksiin elinympäristöönsä kriittisesti koskien maisemaa, luonnossa liikkumista ja maiseman säilymistä luonnollisena, näkee osa alueen asukkaista hankkeessa myös mahdollisuuksia, esimerkiksi tieverkon parantumisen ja taloudellisten hyötyjen kautta. Kuntatasolla hankkeen myönteisin vaikutus hankkeella nähtiin olevan

kunnan talouteen ja elinvoimaisuuteen, ja hieman yli kolmasosa (34 %) vastaajista koki vaikutukset myönteisiksi (Kuva 23.3).



Kuva 23.3 Tuulivoimapuiston vaikutukset kuntatasolla asukaskyselyn vastaajien näkökulmasta (n=110–112).

Asukaskyselyn avoimissa vastauksissa nostetaan esiin huoli paikallisyhteisön vaikutusmahdollisuuksista hankkeeseen, maisemavaikutusten riittävästä arvioinnista, tiedottamisesta haittoihin liittyen sekä korvauksista maa-alueiden käytölle. Myös elinympäristöjen ja monimuotoisuuden, ihmisten elämänlaadun ja terveyden, ja luontopohjaisten aktiviteettien ja perinteiden säilyminen herättävät paikallisissa huolta. Hankkeen taloudellisten hyötyjen toivotaan jäävän alueelle, ja tuulivoimaloita toivotaan sijoitettavan kauas asutuksesta.

Asukaskyselyssä nousi esiin myös taloudellinen näkökulma. Positiivisena asiana koettiin verotulojen kasvu ja hankkeen työllistävä vaikutus. Vastausten mukaan kuntalaisten tulisi hyötyä lisääntyvistä verotuloista esimerkiksi infrastruktuurin parantamisen kautta.

Virkistyskäyttö

Löytänän hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse virallisia virkistyskäyttöreittejä tai -alueita. Lähin virkistysalue on Lampaanjärven uimapaikka.

Asukaskyselyn vastaajista useimmin (93–86 % vähintäänkin kausiluontoisesti tai vuosittain) vastaajat kertoivat käyttävänsä alueen teitä liikkumiseen, tarkkailevansa luontoa ja nauttivansa luonnosta alueella, sekä retkeilevänsä tai ulkoilevansa alueella. Lisäksi vastaajista valtaosa marjastaa ja/tai sienestää (85 %) tai hiihtää (69 %) alueella vähintäänkin kausiluontoisesti tai vuosittain.

Metsästyksen alueella vähintäänkin kausiluontoisesti tai vuosittain kertoi käyttävänsä reilu kolmannes (35 %) ja kalastukseen 57 prosenttia vastaajista.

Virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan hankkeen rakentamisen aikana. Rakentamisvaiheessa liikkumista hankealueella saatetaan joutua rajoittamaan turvallisuussyistä. Rajoitukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia ja paikallisia. Uusi tieverkosto parantaa alueen saavutettavuutta ja vaikuttaa siltä kannalta positiivisesti virkistyskäyttöön.

Rakentamisen aiheuttama häiriö, yleisesti lisääntynyt ihmistoiminta ja eläinten elinympäristöissä tapahtuneet muutokset saattavat tilapäisesti vähentää alueella liikkuvien riista- ja muiden eläinten määrää, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan voimaloiden läsnäoloon. Jo rakennettua tuulivoimala-aluetta voi käyttää rajoituksetta virkistykseen, mutta häiriövaikutukset (melu- ja maisemavaikutukset, välke) ovat voimakkaimpia puistoalueen sisällä. Hankkeella on näin ollen kielteisiä vaikutuksia alueen virkistysarvoon hankealueella ja sen lähiympäristössä.

Talviaikaisessa liikkumisessa voimaloiden läheisyydessä tulee huomioida jään irtoamisesta aiheutuvat riskit. Tuulivoimaloiden sijoittamisen vaihtoehdot eivät vaadi välittömästi virkistyskäyttöreittien uudelleen linjauksia varsinaisen toteuttamisen kannalta. Alueella on vähäisesti tai ei lainkaan organisoitua matkailutoimintaa, ja se jää kauas keskeisiltä matkailualueilta, joten negatiivisia matkailuvaikutuksia ei ole odotettavissa.

Tuulivoima-alueen vaihtoehdoilla, VE0, VE1 (13 voimalaa) tai VE2 (11 voimalaa), ei ole suoraan merkitystä matkailuliiketoiminnan kannalta. Löytänän tuulivoimahankkeen ei arvioida vaikuttavan haitallisesti matkailuelinkeinoon. Sen sijaan esimerkiksi majoituspalveluiden käyttöön kohdistuu positiivista kysyntävaikutusta hankkeen rakentamisaikana laajallakin alueella. Kysyntä heijastuu myös kaupan ja ravitsemuksen toimialoille. Yleisellä tasolla tuulivoimapuistoja on mahdollista myös hyödyntää matkailussa. Kunnossa olevan tieinfrastruktuurin myötä alueilla voidaan jatkossa järjestää esimerkiksi erilaisia elämys-, luonto-, marjastus-, kuvaus- ja liikuntaretkiä. Tuulivoima-alueilla voi olla myös matkailuun liittyviä positiivisia imagovaikutuksia, jotka voivat syntyä esimerkiksi energiatuotantomuotoon liittyvien mielikuvavaikutusten kautta. Tuulivoimaa voi myös hyödyntää esimerkiksi alueen ympäristöstävällisyyden markkinoinnissa ja sillä voidaan osaltaan edesauttaa myös matkailuelinkeinoa.

Tuulivoimalat eivät kokonaan estä alueella liikkumista, mutta molemmissa vaihtoehdoissa virkistys- ja metsästysalueet voivat tuulivoimaloiden läheisyydessä pienentyä tai muuttua. Vaihtoehdoissa VE2 voimalat ovat keskittyneet hieman pienemmälle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1. VE2:n voimaloiden sijoituksessa pienemmälle alueelle, hankealueella säilyy suurempi alue muuttumattomana. Molemmissa vaihtoehdoissa vaikutukset kohdistuvat vain pieneen osaan aluetta, mutta ovat pitkäkestoisia.

Tuulivoimahankkeen merkittävimmät vaikutukset virkistyskäyttöön aiheutuvat kuitenkin hankkeen rakennusvaiheessa, kun alueella on paikoin aidattuja alueita. Tuulivoimapuiston toiminta-aikana alueella on mahdollista jatkaa virkistyskäyttöä, kuten marjastusta, sienestystä, metsästystä, retkeilyä ja hiihtoa.

Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan merkittävyydeltään vähäiksi, sillä hanke ei estä virkistyskäyttöä, ja vaikutukset ovat pääasiallisesti maisemallisia.

Maisema

Maiseman muutoksesta johtuva viihtyvyyshaitta riippuu siitä, miten asukkaat kokevat tuulivoimaloiden näkymisen. Maisemavaikutukset koetaan yksilöllisesti, joten myös vaikuttavuus on yksilöllistä. Maisemavaikutusten kokemiseen vaikuttavat myös alueen historia ja yksilön asenteet. Vaikutusten voimakkuus voi korostua etenkin, kun alueeseen kohdistuu sellaisia muutoksia, joissa alueen

ominaiset luonteenpiirteet ja paikan tunnelma muuttuvat teollisempaan suuntaan. Ihmiset voivat myös tottua maisemallisiin muutoksiin ajan myötä.

Alle viiden kilometrin säteellä voimaloista sijaitsee vaihtoehdosta riippuen yhteensä 131–134 vakituista asuntoa ja 105–117 vapaa-ajan asuntoa. Maisemavaikutukset vaikuttavat myös muihin kuin alueen vakituisiin ja vapaa-ajan asukkaisiin. Hankealueella ja sen lähiseudulla liikkuvat, esimerkiksi kalastajat, matkailijat, retkeilijät ja metsästäjät voivat kokea maisemavaikutukset kielteisinä. Potentiaalisia haitankärsijöitä on verrattain paljon etenkin suhteutettuna kunnan väkilukuun.

Melu

Yksi tuulivoiman tuotantoon liittyvä elinoloihin, viihtyvyyteen ja mahdollisesti terveyteen vaikuttava tekijä on melu. Tuulivoimaloiden aiheuttama ääni muuttaa lähialueen äänimaisemaa, ja muutosten suuruus on ajallisesti ja paikallisesti vaihtelevaa. Työ- ja elinkeinoministeriön (2017b) selvityksen mukaan melun yleisin vaikutus on sen häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Ihmisten yksilölliset ominaisuudet ja asenteet vaikuttavat oleellisesti koettuun häiritsevyteen melun ominaisuuksien lisäksi. Koetun häiritsevyden on todettu useassa tutkimuksessa alkavan selvästi yleistyä melutason ylittäessä noin 40 dB. Myös muiden tekijöiden kuten näköyhteyden voimaloihin, asenteiden ja terveyshaittoihin liittyvien huolien on havaittu vaikuttavan häiritsevyden kokemiseen. Melun koettu häiritsevyys vaikuttaa merkittävästi ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen etenkin, jos koetaan samanaikaisesti muita mahdollisia kielteisiä vaikutuksia.

Suomessa on selvitetty, miten yleisiä tuulivoiman aiheuttaman melun haitat ovat ihmisille (Turunen ym. 2016). Turusen ym. (2016) selvityksen johtopäätöksenä oli, että asuinrakennusten etäisyydellä voimaloihin ei ollut yhteyttä tuulivoimameluun perinteisesti yhdistettyjen oireiden (esimerkiksi päänsärky, huimaus tai unihäiriöt) yleisyyteen. Turunen ym. (2016) totesivat, että erityyppisten ympäristöaltisteiden lisäksi esimerkiksi voimakas huoli saattaa pitkään jatkuessaan itsessään aiheuttaa fyysistä oireilua ja johtaa terveyden ja hyvinvoinnin heikkenemiseen.

Radun ym. (2019) ovat havainneet, että tuulivoimamelun vaikutuksista huolestuneisuus on merkittävin tuulivoimamelun häiritsevyyttä ennustava tekijä. Suomalaisilla tuulivoima-alueilla toteutetussa Radunin ym. (2019) tutkimuksessa on todettu, että meluherkkyys voi lisätä tuulivoiman koettua häiritsevyyttä, ja positiivinen asenne tuulienergiaa kohtaan voi näkyä pienempänä häiritsevyytenä. Radunin ym. (2022) tutkimuksen mukaan nykyisten melumääräysten mukaan rakennettujen tuulivoima-alueiden lähistöllä ei ole havaittu muusta väestöstä poikkeavia oireita tai sairauksia.

Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset ohjearvot ulkomelulle pyrkivät ehkäisemään tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä. Luvun 19 melumallinnuksen tuloksia on verrattu Valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaisiin tuulivoimaloiden ulkomelun ohjearvoihin sekä Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 545/2015 pienitaajuisen melun toimenpiderajoista johdettuihin ulkomelutasojen vertailuarvoihin (ks. kappale 19.2.3). Mallinnuksen perusteella Löytänän tuulivoimaloista aiheutuva melu alittaa kaikkien lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla ohjearvon 40 dB, eli VnA 1107/2015 mukaiset ohjearvot eivät hankkeen seurauksena ylity. Mallinnuksen mukaan suunnitellun tuulivoimapuiston aiheuttaman 35–40 dB(A) keskiäänitasovyöhykkeen sisälle jää vaihtoehdossa VE1 neljä asuinrakennusta ja yksi lomarakennus (Taulukko 19.9) ja vaihtoehdossa VE2 kaksi asuinrakennusta ja yksi lomarakennus (Taulukko 19.9, Kuva 19.3). Melumallinnuksen mukaan kummassakaan tarkastellussa vaihtoehdossa pienitaajuisen melun (20–200 Hz) tasot eivät ylitä ulkoalueiden vertailuarvoja.

Infraääni

Tuulivoimaloiden aiheuttama infraääni on noussut toisinaan esiin julkisessa keskustelussa ja herättänyt ihmisissä huolta. Tuulivoimalat tuottavat kuultavan äänen lisäksi myös pienitaajuista eli infraääntä, jonka taajuus on alle 20 Hz. Tuulivoimaloiden aiheuttaman infraäänien äänenpainetaso jää huomattavasti alle kuulokynnyksen. Valtioneuvoston (11/2020) selvityksen mukaan ei ole tieteellistä näyttöä siitä, että tuulivoimaloiden läheisyydessä esiintyvät infraäänitasot aiheuttaisivat terveyshaittaa. Infraääneen liitetyt oireet saattavat selittyä stressireaktioilla ja oireilla, jotka ovat seurausta tuulivoimaloiden kokemisesta häiritseväksi (van Kamp ja van den Berg 2018). Infraäänellä ei arvioida olevan vaikutuksia Löytänän tuulivoimahankkeen osalta ihmisten terveyteen.

Mikromuovi

Mikromuovia on viime aikoina yleisessä keskustelussa liitetty tuulivoimasta aiheutuviin terveysvaikutuksiin. Mikromuovin haittavaikutuksista ihmisille on niukasti tutkimuksia, johtuen mm. siitä, että kontrolliryhmää, joka ei olisi altistunut mikromuoveille on lähes mahdotonta löytää. Muihin yhteiskunnan päästölähteisiin nähden tuulivoimaloiden mikromuovipäästöt ovat hyvin vähäisiä. Mikromuovia on käsitelty liiteraportissa 3.

Kokonaisarvio toiminnanaikaisista vaikutuksista

Löytänän tuulivoimahankkeen vaikutuksia on arvioitu suorien terveysvaikutusten osalta kirjallisuutta hyödyntäen ja vertaamalla muiden vaikutusarviointien (esim. melu, väike) tuloksia ohjearvoihin ja tunnuslukuihin, joiden ylittyminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Löytänän hankkeen (VE1 ja VE2) osalta ohjearvot eivät arvioiden mukaan ylity ja siten voidaan todeta, että niiltä osin merkittäviä vaikutuksia ei synny.

Terveyteen kuitenkin voi vaikuttaa hankkeen aiheuttama stressi ja huoli, joiden syntymiseen ihmisten negatiivisilla tuntemuksilla ja asenteilla on merkittävä vaikutus. Asukaskyselyn vastauksissa huoli terveysvaikutuksista nousi esiin usean vastaajan kohdalla. Huolta herätti muun muassa melu- ja väikehaitat. Vastauksissa lisäksi kyseenalaistettiin melumallinnuksen luotettavuutta. Huolta vastaajien keskuudessa aiheutti myös turvallisuus ja suojaetäisyyksien riittävyys. Pelkoa koettiin etenkin mikromuovien mahdollisesti aiheuttamista terveysvaikutuksista niin kyselyssä kuin yleisötilaisuudessa. Huoli, jota hanke mahdollisesti ihmisissä aiheuttaa, voi vaikuttaa ihmisten kokemaan kokonaisterveyteen, ja sillä on vaikutusta myös viihtyvyyteen. Selvitysten perusteella todetaan, että koska vaikutukset kohdistuvat pieneen alueeseen ja vaikutukset virkistyskäyttöön ovat lyhytaikaisia, katsotaan hankkeen toiminnanaikaisten terveysvaikutusten olevan sekä VE1:n että VE2:n osalta kokonaisuuksena arvioiden vähäisiä kielteisiä.

Paikkakunnalla on syntynyt asukkaiden keskuudessa tuulivoimarakentamista vastustava liike. Pielavedellä on myös kerätty ja toimitettu kunnan käsittelyyn kuntalaisaloite Pielavedelle rakennettavaa tuulivoimaa kohtaan. Vastustus ei kohdistu nimenomaisesti Löytänän hankkeeseen, vaan koskee tuulivoimarakentamista ylipäätään, mutta kertoo tuulivoimaan liittyvistä huolista paikkakunnalla.

Löytänän hankkeen vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu asukaskyselyn tuloksista saatujen näkemysten perusteella sekä terveysvaikutusten tapaan ohjearvoihin verraten. Monille asukaskyselyn vastaajille alueen nykyinen käyttö liittyy kauniiseen ja rauhalliseen luontoon, joka on heille tärkeä osa asumisviihtyvyyttä. On kuitenkin huomattava, että kyselyyn vastanneiden näkemykset perustuvat ennakkokäsityksiin ja -ajatuksiin hankkeesta. On myös huomattava, että kyselyn tuloksissa

on mahdollista vääristymää, sillä kyselyyn on todennäköisimmin vastanneet ne yksilöt, jotka suhtautuvat hankkeeseen negatiivisesti (lisää arvioinnin epävarmuudesta luvussa 23.6.).

Ohjearvon ylittävän 40 dB:n melualue on kokonaisuudessaan uuden tuulivoimaosayleiskaavan sisällä, eikä sille sijoitu lainkaan asuin- tai lomarakennuksia. Laskennallisen arvioinnin perusteella tuulivoimaloiden aiheuttama 40 dB keskiäänitason vyöhyke ulottuu noin 860–1000 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Meluvyöhykkeen laajuuteen vaikuttaa lähinnä voimaloiden yhteisvaikutukset.

Tuulivoimaloiden läheisyydessä voi ajoittain aiheutua myös välkettä, joka voi vaikuttaa viihtyvyyteen ja virkistyskäytön mielekkyyteen. Asuin- tai lomakiinteistöille ei kohdistu vertailuarvot ylittävää määrää välkevaikutuksia.

Maisemassa tapahtuvilla muutoksilla voi olla merkittäviä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen. Merkittävyyteen vaikuttaa oleellisesti maiseman koettu häiritsevyys, joka on hyvin yksilöllistä. Koettu häiritsevyys voi vaihdella myös ajallisesti, sillä äkillinen muutos voi aluksi tuntua häiritsevältä, mutta yksilö voi tottua maisemaan ajan myötä, jolloin häiritsevyys pienenee. Maisemavaikutukset ovat lisäksi paikasta riippuvaisia. Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen voivat olla suuremmat, mikäli voimaloita näkyy paljon yksilön elinympäristössä ja käytetyillä virkistysalueilla.

Merkittäviä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi olla hankkeen kunnalle tuottamista tuloista. Tuulivoimasta saatava kiinteistöverotulo voi, etenkin pienessä kunnassa, olla merkittävä tulonlähde. Kunta voi ohjata tuloa elinoloja ja viihtyvyyttä parantaviin tekijöihin, kuten virkistysalueisiin tai kunnan julkisiin palveluihin. Palveluiden rahoituspohjan tukeminen edistää myös kunnan yleistä vetovoimaa ja pysymistä elinvoimaisena.

Molemmissa tarkasteltavissa toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimalat on sijoitettu hankealueelle siten, että ne ovat vähintään 1,5 km päässä lähimmästä asuin- ja vapaa-ajan rakennuksista. VE1:n voimaloiden lähivaikutusalueella (<5 km) sijaitsee 134 vakituista asuntoa ja 117 vapaa-ajan asuntoa, mikä on hieman enemmän kuin vastaavalla etäisyydellä VE2:n voimaloista (131 vakituista ja 105 vapaa-ajan asuntoa). Vaihtoehdossa 1 on siis hieman enemmän potentiaalisia haitankärsijöitä lähivaikutusalueella. Molemmissa hankevaihtoehdoissa etäisyys lähimpiin vakituisiin ja vapaa-ajan asuntoihin on lähes yhtä pitkä, eikä hankkeesta aiheudu ohje- tai vertailuarvot ylittävää melua tai välkettä asuin- tai lomakiinteistöille. Siten eri vaihtoehdoilla (VE1 ja VE2) ei katsota olevan merkittävää eroa elinolojen tai ihmisten viihtyvyyden kannalta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeisillä vaikutuksilla viitataan siihen, kun voimalat tulevat käyttökänsä päähän ja energiantuotanto lakkaa. Ihmisten elinolojen, viihtyvyyden ja terveyden kannalta on merkittävää, mitä tuulivoimaloille tapahtuu toiminnan jälkeen.

Luvussa 5 on kuvattu toiminnan päättymisen jälkeisiä vaiheita. Kun voimalat tulevat elinkaarensa päähän, ne puretaan ja niiden sisältämät materiaalit kierrätetään mahdollisuuksien mukaan. Purkuvaihe on monilta osin samankaltainen kuin rakentamisvaihe ja myös vaikutukset ovat siten samankaltaisia. Purkuvaiheen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koostuvat melusta, pölystä, tärinästä ja liikenteestä.

Ihmisten elinolojen, viihtyvyyden ja terveyden kannalta on merkittävää, mitä tuulivoimaloille tapahtuu toiminnan jälkeen. Asukaskyselyn vastauksissa nouseekin esiin kysymys hankkeen elinkaaresta. Lisäksi mainitaan yrittäjän vastuu toiminnan jälkeisestä jälkien korjaamisesta.

Toiminnan jälkeisten vaikutusten katsotaan olevan kokonaisuudessaan melko vähäiset.

23.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikaiset vaikutukset koostuvat pitkälti samoista tekijöistä kuin tuulivoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset (lisääntynyt melu, pöly ja liikenne). Sähkönsiirtoreittien rakentaminen vaatii muun muassa rakennusmateriaalien kuljetuksia rakennuspaikoille. Lisääntynyt liikenne aiheuttaa melua ja voi lisätä pölyn määrää. Melua aiheutuu rakentamisvaiheessa myös, kun uutta johtokäytävää raivataan ja kun uutta linjaa pystytetään. Rakentamisen aikana voidaan aidata rakennustyömaa-alueita, mikä voi vaikuttaa virkistyskäyttöön.

Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset tapahtuvat osittain lähempänä asutusta kuin tuulivoima-alueen rakentamisen aikaiset vaikutukset. Eteläinen sähkönsiirtoreitti kulkee retkeilyreitien yli ja sähkönsiirtoreitin kulku Lampaanjoen yli heikentää maisemaa. Rakentaminen voi hetkellisesti ja paikallisesti vaikuttaa elinoloihin ja viihtyvyyteen, mutta vaikutukset ovat kestoaltaan verrattain lyhytaikaisia. Sähkönsiirtoreittien rakentamisella ei katsota olevan merkittäviä terveysvaikutuksia. Kuitenkin lisääntynyt pöly voi etenkin herkimmillä yksilöillä aiheuttaa lyhytaikaista lievää haittaa. Myös hankkeesta aiheutuva stressi ja huoli voi vaikuttaa terveyteen.

SVE2 on pituudeltaan pidempi, kuin SVE1 eli rakennettavaa linjaa on enemmän. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat eri vaihtoehtoissa hieman erilaiset, mutta merkittävyydeltään ne voidaan arvioida melko samankaltaisiksi.

Kokonaisuudessaan sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikaisten vaikutusten katsotaan kokonaisuudessaan sekä SVE1:n että SVE2:n osalta olevan vähäisiä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Löytänän tuulivoimahankkeessa rakennettavien sähkönsiirtoreittien vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvät pääasiassa maisemanmuutoksiin ja virkistyskäyttöön. Terveysvaikutuksia voidaan ajatella liittyvän sähkö- ja magneettikenttiin sekä mahdolliseen huoleen.

Sähkönsiirron toiminnan aikaiset maisemavaikutukset liittyvät voimajohtoalueen kasvillisuuden raivaamiseen ja reunapuuston käsittelyyn. Vaikutukset ovat samat molemmissa vaihtoehtoissa (SVE1 ja SVE2) (luku 9.). Virkistyskäyttöön sähkönsiirtoreiteillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta, sillä alueella voi liikkua ja toimia jokaisenoikeuksien perusteella. Kielteisiä vaikutuksia maisemaan ja sitä kautta virkistyskäytölle aiheutuu sähkönsiirtolinjan kulkiessa Lampaanjoen yli.

Tuulivoiman sähkönsiirtoreiteistä etelän suuntaan Pielaveden sähköasemalle kulkevat vaihtoehdot SVE2A ja SVE2B ulottuvat lähemmäs matkailun vetovoima-alueita, jolloin ilmajohdosta aiheutuu maisemavaikutus myös lähemmäs matkailuyritysten toiminta-alueita. Eteläisten sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen ulottuminen retkeilyreiteille ei estä sen käyttöä tai vaadi reitin uudelleen linjaamista, ja maisemallinen vaikutus ulottuu hyvin rajatulle alueelle jääden vähäiseksi.

Sähkönsiirtoreiteillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta ihmisten terveyteen. Voimajohdot suunnitellaan ja rakennetaan siten, että Euroopan Unionin neuvoston suosituksen ja Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen mukaisia arvoja ei ylitetä. Voimajohtojen synnyttämiä sähkö- ja magneettikenttiä esiintyy ainoastaan voimajohtojen välittömässä läheisyydessä ja sielläkin ne vaimenevat hyvin nopeasti tultaessa etäisyydelle, jossa ihmisiä oleskelee pysyvämminkin (Fingrid, 2019).

Voimajohtojen aiheuttamat sähkö- ja magneettikentät voivat kuitenkin aiheuttaa huolta ihmisissä, mikä voi mahdollisesti vaikuttaa terveyteen haitallisesti. Myös esimerkiksi maiseman muutoksesta aiheutuvat mahdolliset negatiiviset tuntemukset voivat vaikuttaa terveyteen.

Noin kolmasosa (34 %) asukaskyselyyn vastanneista on sitä mieltä, että sähkönsiirtolinjojen sijaintia tulisi muuttaa. Voimajohtoalueen lunastukseen liittyy huolia ja pelkoa maanomistajien epäoikeudenmukaisesta kohtelusta. Löytänän hankkeen toiminnanaikaisten elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvien vaikutusten katsotaan olevan sekä SVE1:n että SVE2:n osalta olevan vähäisiä kielteisiä. Merkittävimpien vaikutusten katsotaan liittyvän maiseman muutokseen sekä sähkönsiirtoreittien mahdollisesti aiheuttamaan huoleen ja negatiivisiin tunteisiin.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkamisvaiheen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa. SVE2 vaihtoehdot ovat pidempiä kuin SVE1, joten purkutoimintaa on niiden osalta hieman enemmän. Kaikkien vaihtoehtojen osalta vaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä.

23.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankkeen tuulivoimaloiden vaihtoehtojen sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen on esitetty yhteenvetona alla olevassa taulukossa (Taulukko 23.4).

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeesta ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen. Toisaalta hankkeen mahdolliset myönteiset vaikutukset, kuten tulonsaanti ja elinvoimaisuus jäävät hankkeen osalta tapahtumatta. Hankkeen toteuttamatta jättäminen voi myös aiheuttaa harmitusta niissä, jotka toivovat hankkeen toteutumista. Kokonaisuutena arvioiden **VE0:lla ei nähdä olevan vaikutuksia**.

Toteutusvaihtoehdossa 1 (VE1) Hankevaihtoehdossa 1 (VE1) suunnitellaan 13 tuulivoimalaa. Vaikutusalueen *herkkyys* nykytilassa määritellään *kohtalaiseksi*, sillä alueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä ja sitä käytetään jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöalueena. Lähellä ei kuitenkaan sijaitse herkkiä tai häiriintyviä kohteita, kuten koulua, päiväkotia, sairaalaa tai palvelutalaa.

Vaihtoehdossa 2 (VE2) voimaloiden määrä on pienempi, kuin vaihtoehdossa 1. Vaikutusalueen *herkkyys* on *kohtalainen*, sillä aluetta käytetään jonkin verran harrastuksiin ja virkistyskäyttöön. Toisaalta hankealueen läheisyydessä ei sijaitse herkkiä tai häiriintyviä kohteita (koulua, päiväkotia, sairaalaa tai palvelutalaa).

Vaihtoehdoissa **VE1 ja VE2 vaikutuksen suuruus on vähäinen**, sillä alueella on jonkin verran virkistysarvoa, mutta toisaalta vaikutusten virkistyskäyttöön katsotaan olevan lyhytaikaisia.

Hanke voi aiheuttaa maisemallisen kielteisen muutoksen osalle alueen asukkaista tai alueen käyttäjistä, mutta se ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten päivittäiseen elämään, elinoloihin, asuinympäristöön, virkistyskäyttöön ja terveyteen. Vaihtoehtojen välillä ei ole kokonaisuudessaan suurta eroa ihmisten elinolojen, viihtyvyyden ja terveyden kannalta. Näin ollen sekä **VE1:n** että **VE2:n** vaikutuksen **merkittävyys** katsotaan kokonaisuudessaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

SVE2A/ SVE2B vaihtoehtojen läpi kulkee retkeilyreitti, mutta sähkönsiirtoreitti ei aiheuta retkeilyreitinsiirron tarvetta. Sekä **SVE1:n** että **SVE2:n** vaikutusalueiden *herkkyyden* katsotaan olevan *kohtalainen*, sillä alueella on harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa, mutta alueella ei sijaitse herkkiä kohteita,

kuten koulua, päiväkotia, sairaalaa tai palvelutaltoa. Sähkönsiirron kaikkien vaihtoehtojen vaikutusten *suuruuden* katsotaan olevan *vähäinen kielteinen*, sillä elinympäristössä on nähtävissä kielteinen muutos, mutta se ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten päivittäiseen elämään, ympäröivään luontoon ja niiden kautta matkailun toimintaympäristöön, matkailijoihin tai matkailuyrittäjiin. Sähkönsiirron kaikkien vaihtoehtojen SVE1A ja 1B sekä SVE2A ja 2B vaikutusten **merkittävyydeksi** kokonaisuudessaan arvioidaan siten **vähäinen kielteinen**.

Taulukko 23.4 Vaikutusten merkittävyys.

-
+

	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Vähäinen muutos	Ei muutosta	Vähäinen muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys				VE1 VE2 SVE1A SVE1B SVE2A SVE2B	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

23.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen aiheuttamien ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien haitallisten vaikutusten lieventämiseksi voidaan toteuttaa vuoropuhelua alueen vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden kanssa. Asukkaiden kuuleminen ja avoin tiedottaminen nousi esiin toiveena myös asukaskyselyn avoimissa vastauksissa. Keskustelu asukkaiden kanssa ja puolueettoman tutkimustiedon jakaminen tuulivoimaloiden terveysvaikutuksista voi auttaa vähentämään hankkeesta aiheutuvaa huolta, joka etenkin pitkittyessään voi aiheuttaa haittaa terveydelle.

Asukaskyselyn tulosten perusteella haitallisten vaikutusten lieventämiseksi tulisi erään vastaajan mukaan huomioida myös tuulivoimaloiden elinkaari. Vastaajan mielestä tarvittaisiin valmiiksi selkeä purkusuunnitelma, jossa määritellään mitä voimaloille tehdään niiden tullessa elinkaarensa päähän ja miten purkamisen rahoitus ja vastuut määritellään. Löytänän hankkeessa nämä asiat käsitellään maanvuokrasopimuksissa. Purkamiseen liittyvät vastuut määrää laki.

23.5.1. Metsästykselle aiheutuvien haittojen lieventäminen

Hankkeen vaikutuksia metsästykseseen voidaan pienentää esimerkiksi vaiheittaisen etenemisen avulla tuulivoimaloiden rakentamisessa. Koska hirvenmetsästys on pääasiassa viikonloppuisin tapahtuvaa harrastustoimintaa, ehdotetaan metsästysaikoja sovittavaksi sovitellen niitä rakentamisen soveltuviin vaiheisiin tuulivoima-alueen eri osissa. Paikkatietoon perustuva alueen käyttö eri tahojen välillä vaatii tiivistä yhteydenpitoa ja aikatauluttamista rakentamisesta vastaavien ja metsästysseuran yhdyshenkilöiden välillä.

23.6. Arvioinnin epävarmuus

Löytänän tuulivoimahankkeen arvioinnin epävarmuus ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen liittyy vahvasti siihen, että kaikki ihmiset kokevat vaikutukset yksilöllisesti. Etenkin elinolot ja viihtyvyys koetaan subjektiivisesti eli arvioinnin epävarmuus on merkittävää. Myös terveyteen vaikuttavia tekijöitä koetaan hyvin yksilöllisesti (esim. stressi ja huoli). Arviointi perustuu aiheesta tehtyyn kirjallisuuteen ja asukaskyselyn kautta saatuihin näkemyksiin. Viesti ja pyyntö vastata kyselyyn verkossa linkin kautta lähetettiin 200 lähialueen asukkaalle ja vapaa-ajan asunnon omistajalle. Kyselystä ilmoitettiin lisäksi paikallislehdessä. Yhteensä 114 henkilöä vastasi kyselyyn.

Arvioinnin epävarmuuteen vaikuttaa myös mahdollinen vääristymä asukaskyselyn tuloksissa. Kaikkien kyselytutkimusten ongelma, joka ei koske ainoastaan tätä hanketta, on, että kyselyyn todennäköisimmin vastaavat ne, jotka joko vastustavat hanketta tai ovat hankkeesta huolissaan. Todennäköisimmin vastaamatta jättävät hankkeeseen neutraalisti suhtautuvat. Neutraalisti suhtautuvien osuus voi siis tosiasiallisesti olla huomattavasti suurempi kuin kyselyn tuloksissa on esitetty.

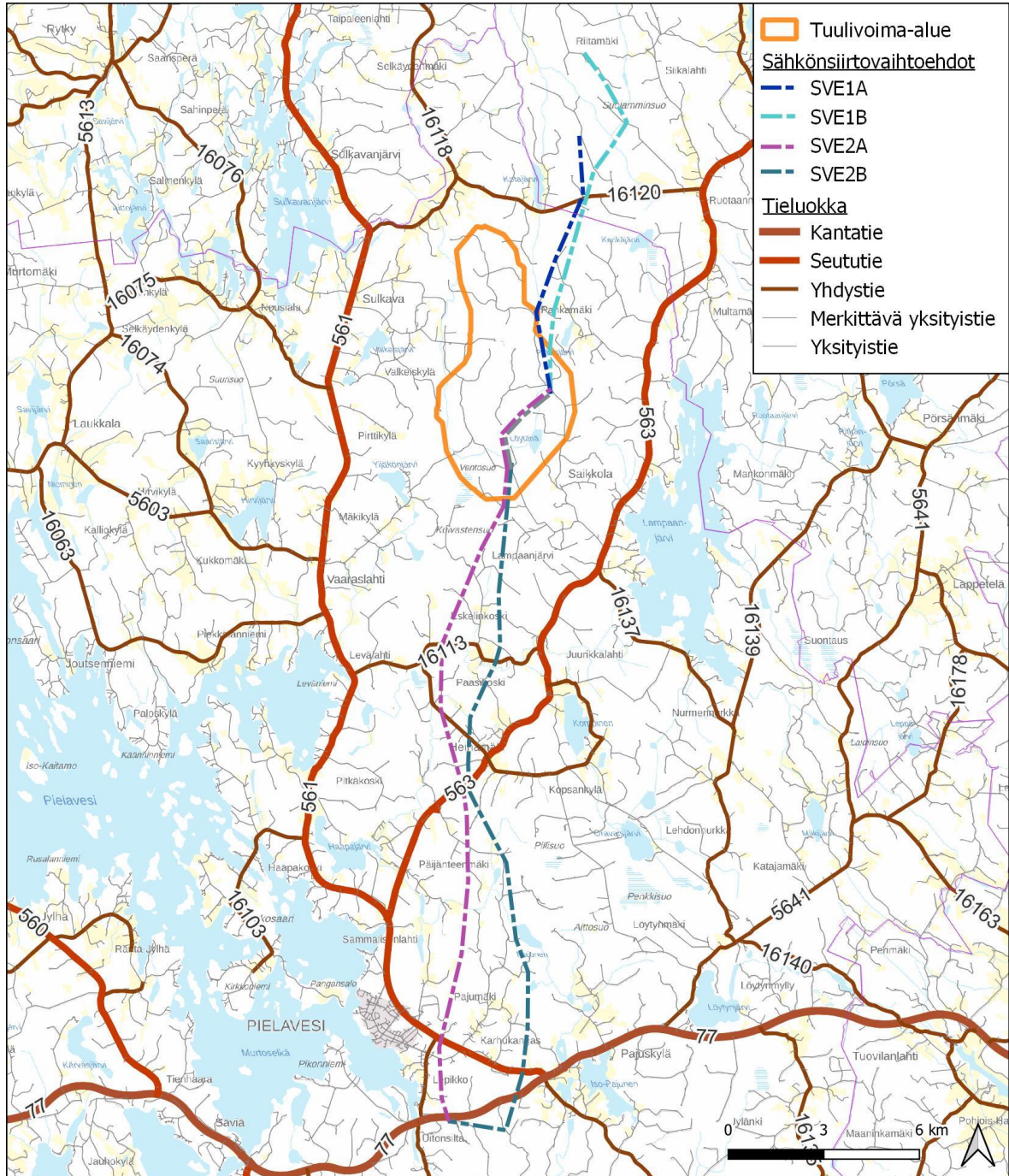
24. Liikenne

24.1. Nykytila

24.1.1. Maantieliikenne

Tuulivoima-alueen itäpuolella, lähimmillään noin 2,5 kilometrin päässä kulkee seututie 563 (Pielavedentie/lisalmentien) ja länsipuolella, lähimmillään noin 3 km etäisyydellä seututie 561

(Kiuruvedentie). Tuulivoima-alueen pohjoispuolella, lähimmillään noin 1 km etäisyydellä kulkee yhdystie 16120 (Kotajärventie) ja eteläpuolella, lähimmillään noin 4,5 km etäisyydellä yhdystie 16113 (Eskelinkoskentie) (Kuva 24.1). Lähimmät valtatiet ovat valtatie 5, tuulivoima-alueelta noin 20 km itään, sekä valtatie 27, tuulivoima-alueelta noin 17 km pohjoiseen. Lähin kantatie sijaitsee noin 17 km tuulivoima-alueelta etelään, kantatie 77. Tuulivoima-alueen sisällä on pieniä yksityisiä metsäteitä. Kulku tuulivoima-alueelle tulee tapahtumaan seututietä 561 (Kiuruvedentie) sekä seututietä 563 (Lisälmentie) pitkin, josta edelleen joko Ventojoentietä, Yijäköntietä tai Kukkaromäentietä voimaloille.

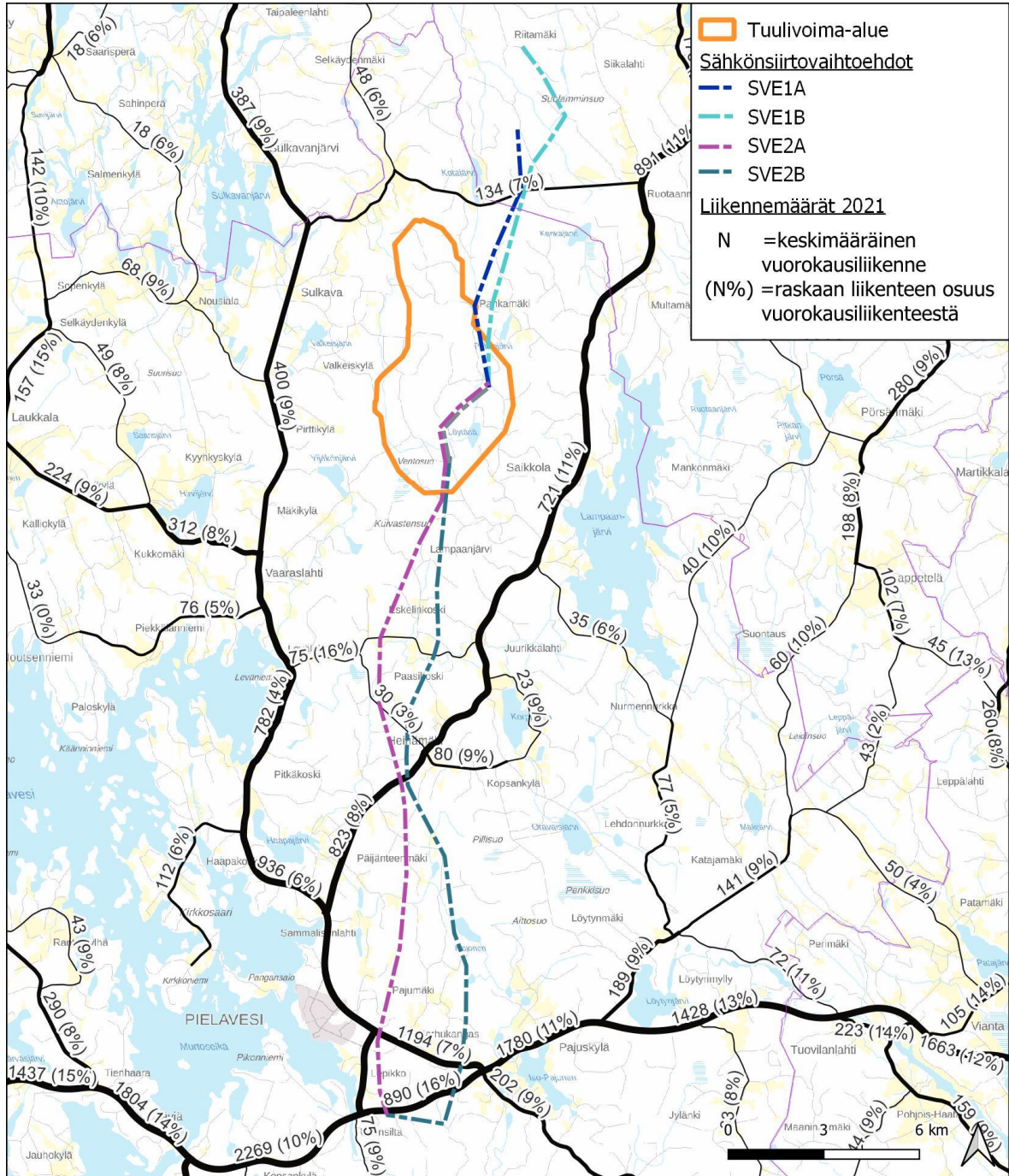


Tulostettu 13/03/2024, EK.
Lähde: teiden toiminnallinen luokitus: Digiroad, Väylä
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 24.1 Lähialueen yleiset tiet (Väylävirasto).

Tuulivoima-alueen itäpuolella sijaitsevan Iisalmentien keskimääräinen liikennemäärä vuonna 2021 oli tuulivoima-alueen eteläpuolella 823 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus oli noin 8 %. Tuulivoima-alueen länsipuolella sijaitsevan Kiuruvedentien keskimääräinen liikennemäärä oli tuulivoima-alueen kohdalla 400 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus oli noin

9 %. Valtatien 27 liikennemäärät lähellä tuulivoima-aluetta Pyhäjärven ja Kiuruveden välillä ovat suurimmillaan Pyhäjärven taajaman kohdalla, ollen siellä noin 2836 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä 12 %. Kantatien 77 liikennemäärät ovat tuulivoima-alueen lähetyvillä suurimmillaan 2269 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä noin 20 %. Tuulivoima-alueen läheisyydessä sijaitsevien teiden liikennemäärät (keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä KVL) on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 24.2).



Tulostettu 13/03/2024, EK.
Lähde: teiden toiminnallinen luokitus: Digiroad, Väylä
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 24.2 Tuulivoima-alueen lähellä sijaitsevien teiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät 2021, Väylävirasto.

24.1.2. Satamat

Tuulivoima-aluetta lähimmät satamat sijaitsevat Oulussa, Raahessa ja Kalajoella. Tuulivoimaloiden komponenttien kuljetus satamasta tuulivoima-alueelle tapahtuu mahdollisuuksien mukaan

Väyläviraston määrittämiä erikoiskuljetusreittejä pitkin. Matkaa hankealueelle kertyy Oulun satamasta noin 230 km, Raahen satamasta myös noin 230 km ja Kalajoen satamasta noin 220 km. Kalajoen satamasta valtatie 27 osuus välillä vt 8 – Ylivieska ei kuulu suurten erikoiskuljetusten verkkoon (SEKV). Mikäli kuljetus toteutetaan SEKV-verkkoa pitkin, on kuljetusmatka Kalajoen satamasta huomattavasti pidempi. Oulun ja Raahen satamista kuljetusreitit kulkevat SEKV-verkkoa pitkin, lukuun ottamatta tuulivoima-alueen välittömään läheisyyteen sijoittuvia seutu- ja yhdysteitä.

24.1.3. Rautatie- ja lentoliikenne

Tuulivoima-alueen pohjoispuolella, noin 16 km päässä kulkee Ylivieska-lisalmi rata. Rata kääntyy lisalmen kohdalla etelään ja kulkee noin 22 km tuulivoima-alueen itäpuolella kohti Kuopiota. Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdot eivät sivua tai risteä mitään rautatietä.

Tuulivoima-aluetta lähin lentoasema on Kuopion lentoasema, joka sijaitsee tuulivoima-alueesta noin 65 km kaakkoon. Hankealue ei sijoitu lentoaseman korkeusrajoitusalueelle.

24.1.4. Sähkönsiirron vaihtoehdot

Tuulivoima-alueen sisällä sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein. Tuulivoima-alueen ulkopuolinen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohdoin. Kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot risteävät tai sivuavat maanteitä. Sähkönsiirtovaihtoehdoista SVE1A ja SVE1B risteävät yhdystien 16120 (Kotajärventie) kanssa. SVE2A ja SVE2B risteävät maanteiden 16113, 16115, 563, 561 ja 77 kanssa.

24.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu tuulivoimapuiston rakentamis-, toiminta- ja purkuvaiheissa. Liikenteellisten vaikutusten arviointiin sisältyvät rakentamisvaiheessa tuulivoimalaosien kuljetusten lisäksi voimaloiden perustusten, asennuksen ja tarvittavien uusien yksityisteiden rakentamisen vaatimien kuljetusten synnyttämät liikennevirrat. Lisäksi arvioidaan kuljetusreitin tiestön ja siltarakenteiden kuntoa ja kapasiteetin riittävyyttä. Lisäksi liikenteellisten vaikutusten arviointiin sisältyy kuljetusreitin ja hankealueen osalta myös liikenneturvallisuuden sekä liikenteen aiheuttamien päästöjen, melun ja tärinän arviointia. Hankkeen aiheuttamien liikennetarpeiden arvioidaan kohdistuvan kokonaisuudessaan tieverkolle, eikä hankkeen arvioida synnyttävän rautatie- tai lentoliikennettä.

Liikennevaikutusten arviointia varten on selvitetty hankealueen lähiympäristön maanteiden kokonaisliikennemääriä sekä raskaan liikenteen määriä. Liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamia liikennemäärien muutoksia nykyisiin liikennemääriin ja raskaan liikenteen osuuksiin. Liikenneverkon nykytilan selvittämisessä on käytetty lähtötietoina Väyläviraston tiestöjärjestelmän tietoja sekä Digiroad-aineistoa. Liikennemäärien nykytilatiedot on koottu Väyläviraston vuoden 2021 liikennemäärätiedoista. Hankkeesta aiheutuva liikenteen määrän lisääntymistä ja sen sijoittumista tieverkolle arvioitiin tuulivoimaloiden määrän, tyyppin ja sijoittamisen perusteella.

Vaikutuksia liikenteeseen on analysoitu asiantuntija-arviona yllä mainittujen lähtötietojen sekä hankkeen toimijalta saatujen tietojen perusteella.

Löytämän alueen tieverkon ja ympäristön herkkyyys suunnittelualueella liikenteen näkökulmasta määritellään alla esitetyn taulukon kriteereiden mukaan (Taulukko 24.1)

Taulukko 24.1 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit (Ikäheimo, 2015)

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Tie ei ole paikallisesti erityisen merkittävä yhteys.	Tie on paikallisesti merkittävä yhteys.	Tie on paikallisesti ja alueellisesti merkittävä yhteys.	Tie on alueellisesti ja valtakunnallisesti merkittävä yhteys.
Nykyiset ajoneuvoliikenteen määrät ovat pienet.	Nykyiset ajoneuvoliikenteen määrät ovat kohtalaiset.	Nykyiset ajoneuvoliikenteen määrät ovat suuret.	Nykyiset ajoneuvoliikenteen määrät ovat hyvin suuret.
Nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat pienet.	Nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat kohtalaiset.	Nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat suuret.	Nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat hyvin suuret.
Liikenteen kasvu heikentäisi vain vähän liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta.	Liikenteen kasvu heikentäisi liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta.	Liikenteen kasvu heikentäisi huomattavasti liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta.	Liikenteen kasvu heikentäisi erittäin huomattavasti liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta.
Ei herkästi häiriintyviä kohteita, kuten esimerkiksi kouluja, palvelutaloja ja asutusta.	Jonkin verran herkästi häiriintyviä kohteita, kuten esimerkiksi kouluja, palvelutaloja ja asutusta.	Melko paljon herkästi häiriintyviä kohteita, kuten esimerkiksi kouluja, palvelutaloja ja asutusta.	Paljon herkästi häiriintyviä kohteita, kuten esimerkiksi kouluja, palvelutaloja ja asutusta.

Löytänän ympäristön ja läheisen tieverkon *herkkyys* liikenteellisten vaikutusten näkökulmasta on *vähäinen*, koska liikennemäärä ei nykytilanteessa ole kapasiteetin ylärajoilla, ja kasvu heikentää liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta vain vähän. Kuljetusreittien läheisyydessä sijaitsee vain vähän herkästi häiriintyviä kohteita. (Taulukko 24.2)

Taulukko 24.2 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit.

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus kasvavaa erittäin huomattavasti, kun kuljetusreitillä kunnostetaan tieverkkoa.
Suuri +++	Liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus kasvavaa huomattavasti, kun kuljetusreitillä kunnostetaan tieverkkoa.
Kohtalainen ++	Liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus kasvavaa jonkin verran, kun kuljetusreitillä kunnostetaan tieverkkoa.
Vähäinen +	Liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus kasvavaa hieman, kun kuljetusreitillä kunnostetaan tieverkkoa.

Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Vähäinen -	Liikennemäärän ja raskaan liikenteen osuuden kasvu on vähäistä. Liikenneturvallisuus heikkenee vain vähän tai ei lainkaan. Liikenteen sujuvuus heikkenee vain vähän tai ei lainkaan, tai vaikutukset ovat hyvin paikallisia tai hetkellisiä.
Kohtalainen - -	Liikennemäärän ja raskaan liikenteen osuuden kasvu on kohtalaista. Liikenneturvallisuus heikkenee kohtalaisesti tai vähän. Liikenteen sujuvuus heikkenee kohtalaisesti tai vähän.
Suuri - - -	Liikennemäärän ja raskaan liikenteen osuuden kasvu on huomattavaa. Liikenneturvallisuus heikkenee huomattavasti tai kohtalaisesti. Liikenteen sujuvuus heikkenee huomattavasti.
Erittäin suuri - - - -	Liikennemäärän ja raskaan liikenteen osuuden kasvu on hyvin huomattavaa. Liikenneturvallisuus heikkenee erittäin huomattavasti tai huomattavasti. Liikenteen sujuvuus heikkenee erittäin huomattavasti.

Muutoksen suuruutta käsitellään tarkemmin luvussa 24.4.

24.3. Vaikutukset liikenteeseen

24.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen vaikutukset liikenteeseen ajoittuvat pääasiassa rakennusvaiheeseen, jolloin hankkeen aiheuttama liikennetuotos koostuu pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetuksista sekä tuulivoimaloiden osien kuljetuksista. Suurimmat tuulivoimaloiden osat (torni, konehuone, lavat) kuljetetaan tuulivoima-alueelle erikoiskuljetuksina. Erikoiskuljetuksilla saattaa olla hetkellisiä negatiivisia vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen kuljetusreitien vaikutusalueella.

Arvioitu kuljetusreitti

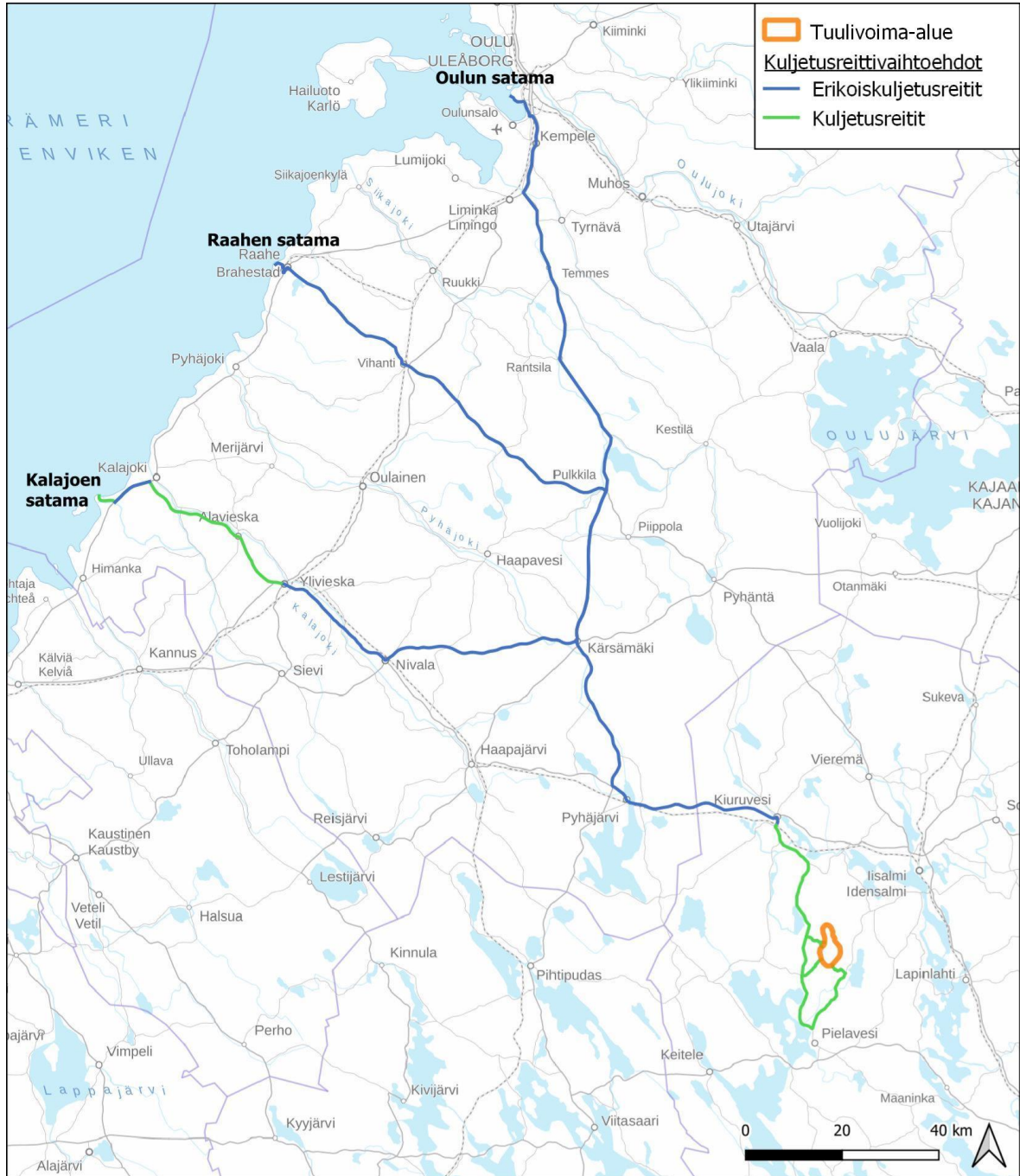
Tuulivoimaloiden osat arvioidaan tuotavan tuulivoima-alueelle joko Oulun, Raahen tai Kalajoen satamasta. Tässä vaiheessa kuljetuksista aiheutuvia vaikutuksia on tarkasteltu kaikkien kolmen sataman näkökulmasta (Kuva 24.3). Tuulivoima-alueen läheisyydessä kuljetusvaihtoehdot ovat lissalmentie (seututie 563) sekä Kiuruvedentie (seututie 561). Tällä hetkellä on arvioitu, että kuljetuksilla on kolme eri vaihtoehtoa lissalmentieltä ja Kiuruvedentieltä pitkin tuulivoima-alueelle; Kukkaromäentie, Yijäköntie ja Ventojoentie.

Oulun satamasta mahdollinen kuljetusreitti kulkee ensin yhdystietä 8155 (Poikkimaantie) pitkin valtatielle 4, josta seututien 815 (Lentokentäntie) ja seututien 847 (Limingantie/Kuokkamantie/Ouluntie) kautta valtatielle 4. Valtatietä 4 pitkin kuljetusreitti jatkuu valtatielle 27, josta edetään Kiuruvedelle. Kiuruvedeltä jatketaan seututietä 561, josta käännetään tuulivoima-alueelle vieville

Ventojentielle tai Yijäköntielle. Kolmantena vaihtoehtona on jatkaa seututietä 561 etelään, jatkaa seututielle 563 ja edelleen tuulivoima-alueelle Kukkaromäentietä pitkin.

Raahen satamasta kuljetukset kulkevat yhdystieltä 8102 (Lapaluodontie) yhdystien 18582 (Rautaruukintie/Satamajärventie) kautta valtatielle 8. Valtatieltä 8 jatketaan kantatielle 88, jota edetään Siikalatvalle ja valtatielle 4. Valtatietä 4 pitkin kuljetusreitti jatkuu samana Oulun sataman reitin kanssa, eli valtatieltä 27 Kiuruvedelle, josta seututietä 561 eteenpäin kohti tuulivoima-aluetta.

Kalajoen satamasta kuljetukset kulkevat yhdystien 7771 (Satamatie) kautta valtatielle 8 (Kokkolantie). Reitti jatkuu tuulivoima-aluetta kohti valtatieltä 27 (Ylivieskantie) pitkin Nivalaan ja valtatieltä 28 pitkin Käsämsäelle, ja edelleen valtatielle 4. Valtatietä 4 pitkin kuljetusreitti jatkuu samana Oulun ja Raahen sataman reittien kanssa.



Tulostettu 09/02/2024, EK.
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 24.3 Mahdolliset kuljetusreitit lähimmistä satamista tuulivoima-alueelle.

Lähellä tuulivoima-aluetta seututeiden 561 ja 563 ajoradan leveydet ovat 6,2–7,0 m leveitä ja seututeiden poikkileikkaus vaihtelee pääasiassa 7,5/7,0 ja 6,7/6,2 välillä. Etelästä kohti tuulivoima-aluetta kulkevalla seututiellä 561 pientareet ovat Pielaveden taajaman kohdalla erittäin kapeat, paikoin vain 10 cm ja tien poikkileikkaus erityisen kapea. Kummallakaan seututiellä 561 ja 563 teiden

poikkileikkaukset eivät ole yksiajorataisten teiden ohjeellisen poikkileikkauksen mukaisia. Alempi maantieverkko sekä yksityistiet ovat paikoin edelleen kapeampia, eivätkä sovellu parhaalla mahdollisella tavalla kasvaviin raskaan liikenteen kuljetuksiin tai erittäin suuriin erikoiskuljetuksiin.

Mahdollisilla kuljetusreiteillä kaikki yleiset tiet ovat päällystettyjä. Seututiellä 563 sekä seututien 561 eteläosissa päällysteiden kunto on pääasiassa hyvä. Seututien 561 pohjoisosassa päällysteen kunto vaihtelee ja on paikoin erittäin huono. Kauempana tuulivoima-alueesta komponenttien kuljetusreitillä päällysteiden kunto vaihtelee huonon ja erittäin hyvän välillä, ollen kuitenkin pääosin vähintään tyydyttävä. Seututeillä 561 ja 563 päällystetyyppi on PAB, seututien 561 eteläosassa AB (kova asfalttobetoni). Myös satamista tulevilla kuljetusreiteillä päällysteenä on AB. Hankkeen vaikutuksesta lisääntyvä raskas liikenne ja erikoiskuljetukset kuluttavat asfalttipäällysteitä. Pohjois-Savon maakuntakaavassa valtatie 27 on Kiuruveden kohdalla merkitty merkittävästi parannettavaksi tieyhteydeksi. Seututeiltä tuulivoima-alueelle johtavat nykyiset yksityistiet ovat sorapintaisia, ja ne edellyttävät monin paikoin uudelleenrakentamista tai kantavuuden vahvistamista.

Satamien läheisyydessä tiestön nopeatrajoitus on 40–60 km/h. Valtatiellä 4 nopeatrajoitus on pääosin 100 km/h lukuun ottamatta lyhyitä pätkiä taajamien kohdalla, jolloin nopeatrajoitus ajoittain tippuu alemmaksi. Kiuruvedentiellä ja lisalmentiellä nopeatrajoitus on pääosin 80 km/h. Valtatiellä 8 nopeatrajoitus on 60–80 km/h. Kantatiellä nopeatrajoitus vaihtelee pääosin 80–100 km/h. Valtatiellä 27 nopeatrajoitus vaihtelee tiuhaan 60–100 km/h välillä. Valtatiellä 28 ja valtatiellä 4 nopeatrajoitus on pääosin 100 km/h. Teiden geometria on pääosin nopeatasoa vastaava.

Käytettävät kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä.

Kuljetusmäärät

Liikennettä lisää rakentamisvaiheessa etenkin kiviaines-, betoni-, teräs- ja muut materiaalikuljetukset, joita tarvitaan tuulivoimaloiden perustusten sekä uusien ja kunnostettavien teiden rakentamista varten. Lisäksi tuulivoimaloiden osat tuodaan tuulivoima-alueelle erityiskuljetuksina, joiden määrä on vähäisempi, mutta häiriö muulle liikenteelle merkittävämpi. Materiaalikuljetusten tarkka määrä ja suuntautuminen maantieverkolla täsmentyy hankkeen edetessä. Tässä YVA-selostuksessa arvioitu materiaalikuljetusten ja tuulivoimaloiden osien kuljetusten määrä perustuu Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen julkaisussa *Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta* (10/2023) esitettyihin suuntaa antaviin arvioihin tuulivoimapuiston kiviaines-, betoni- ja materiaalikuljetusten määristä sekä hankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalamääriin (13 kpl / 11 kpl). Arvioinnin yhteydessä on oletettu, että noin 40 % kiviaines- ja betonimääristä saataisiin tai tuotettaisiin tuulivoima-alueen sisällä hankkeen omaa betoniasemaa ja maa-aineisten ottopaikkoja hyödyntäen, jolloin näiden materiaalien kuljettaminen ei lisää liikennettä maantieverkolla. Tuulivoima-alueelle tuotavien materiaalikuljetusten on tässä vaiheessa arvioitu saapuvan tasaisesti sekä pohjoisen että etelän suunnasta kohti tuulivoima-aluetta. (Taulukko 24.3)

Taulukko 24.3 Arvio rakentamisen aikaisista tuulivoima-alueen ulkopuolelta saapuvista kiviaines-, betoni- ja materiaalikuljetusten määristä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 (kpl).

	1 voimala	Kuljetusten määrä (kpl)			
		VE1 kuljetuksia yhteensä	VE1 kuljetuksia /arkipäivä	VE2 kuljetuksia yhteensä	VE2 kuljetuksia /arkipäivä
Kiviaines (voimalapaikat, huoltotiet)	60–240	780–3120	3–12	660–2640	3–10
Betoni	120–180	1560–2340	6–9	1320–1980	5–8
Muut kuljetukset (mm. tavaran toimitus, kalusto)	18–72	234–936	1–4	198–792	1–3
Yhteensä		2574–6396	10–25	2178–5412	9–21

Päiväkohtaisen kuljetusmäärän laskennassa käytetty arvioitu rakentamisaika on noin yksi vuosi, ja oletuksena on, että kuljetuksia tehdään vain arkipäivisin, jolloin päiväkohtainen kuljetusmäärä jakautuisi 253 päivälle. Arvioitu liikennemäärän kasvu vaihtoehdossa VE1 on noin 10–25 raskasta ajoneuvoa päivässä ja vaihtoehdossa VE2 noin 9–21 raskasta ajoneuvoa päivässä. Kuljetusmääriin on sisällytetty myös tyhjänä ajot takaisin. Näiden kuljetusten lisäksi tuulivoima-alueelle kohdistuu rakentamisen aikana jonkin verran muiden työkonoiden kuljetuksia sekä työntekijöiden henkilöliikennettä. (Taulukko 24.3)

Taulukko 24.4 Arvio tuulivoima-alueen tuulivoimaloiden komponenttien erikoiskuljetuksista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 (kpl).

	1 voimala	Kuljetusten määrä (kpl)			
		VE1 kuljetuksia yhteensä	VE1 kuljetuksia /arkipäivä	VE2 kuljetuksia yhteensä	VE2 kuljetuksia /arkipäivä
Torni ja konehuone	10–22	130–286	0,5–1,1	110–242	0,4–0,9
Lavat	6	78	0,3	66	0,3
Täydentävät komponentit	2–6	26–78	0,1–0,3	22–66	0,1–0,3
Yhteensä	18–34	234–442	0,9–1,7	198–374	0,8–1,5

Erikoiskuljetuksiin käytetty kalusto ajetaan myös tyhjänä takaisin, muttei välttämättä siinä kokoluokassa missä se on tuulivoima-alueelle ajettu. Yllä olevaan taulukkoon (Taulukko 24.4) on kuitenkin laskettu mukaan myös tyhjänä ajo takaisin, vaikkei se mitoiltaan olisi enää yhtä suuri.

Kuljetusten vaikutukset maantieverkolla

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 24.5) on esitetty kokonaisliikennemäärän sekä raskaan liikenteen määrän lisääntyminen suhteessa nykyisiin liikennemääriin. Tässä vaiheessa hanketta on arvioitu, että komponenttikuljetukset jakautuvat tasaisesti Oulun, Raahen ja Kalajoen satamien kesken. Tämän lisäksi on arvioitu, että rakentamiseen tarvittavat muut materiaalit tuodaan tuulivoima-alueelle tasaisesti etelästä ja pohjoisesta seututeitä 561 ja 563 pitkin. Taulukossa on tarkasteltu kuljetusten vaikutusta tuulivoima-alueen läheisyyteen sijoittuvalla tieverkolla. Suhteelliset kasvut liikennemäärissä perustuvat edellä esitettyihin arvioihin kuljetusten määristä. Tarkastelun laajentaminen kymmenien kilometrien päähän tuulivoima-alueesta tai satamiin asti ei ole tarkoituksenmukaista, sillä oletus on,

että maa-ainekset ym. tuodaan verrattain läheltä tuulivoima-aluetta, ja että ne jakautuvat tasaisesti ympäröivälle tieverkolle.

Taulukko 24.5 Liikenteen lisääntyminen arvioidulla kuljetusreitillä suhteessa nykyisiin liikennemääriin.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys			
Numero	Osuus	Lisäys kokonaisliikennemääriin		Lisäys raskaan liikenteen määriin	
		VE1	VE2	VE1	VE2
Etelän suunnasta kohti tuulivoima-aluetta					
St 561	Pielavesi – st 563 liittymä	0,3-0,7 %	0,3-0,6 %	3,5-8,9 %	3,2-7,4 %
	st 563 liittymä – tuulivoima-alueen kohta	0,3-0,7 %	0,2-0,6%	4,4-11,0 %	3,9-9,2 %
St 563	st 561 liittymä – tuulivoima-alueen kohta	0,3-0,8 %	0,3-0,6%	3,1-7,7 %	2,8-6,5 %
Pohjoisen suunnasta kohti tuulivoima-aluetta					
St 561	Kiuruveden taajama	0,1-0,4 %	0,1-0,3 %	2,0-4,9 %	1,8-4,0 %
	mt 7693 ja 5613 liittymä	0,3-0,8 %	0,3-0,6%	5,5-13,5 %	5,0-11,0 %
	mt 5613 ja 5611 liittymä	0,7-1,7 %	0,6-1,4 %	9,8-24,1 %	8,9-19,6 %
	mt 5611 liittymä – tuulivoima-alueen kohta	1,4-3,4 %	1,3-2,8 %	15,7-38,6 %	14,3-31,4 %

Etelän suunnasta liikennemäärän arvioidaan kasvavan määrällisesti ja suhteellisesti eniten seututeillä 561 (Kiuruvedentie) tuulivoima-alueen lähetyvillä. Kokonaisliikennemäärät kasvavat 0,3–0,7 % ja raskaan liikenteen määrä 4,4–11,0 % riippuen hankevaihtoehdosta. Alle prosentin suuruista kokonaisliikennemäärien kasvua voidaan pitää hyvin maltillisena kasvuna. Noin 4,4–11,0 % kasvua raskaan liikenteen määriin voidaan pitää kohtalaisena. Seututien 563 kokonaisliikennemäärät ja raskaan liikenteen määrät kasvavat samantapaisesti seututien 561 kanssa kasvun ollessa kokonaisliikennemäärien kohdalla alle 1 % ja raskaan liikenteen kohdalla noin 3,1–7,7 %. Seututien 561 eteläisen puolen raskaan liikenteen määrä nykytilanteessa (2021) on 57 ajoneuvoa vuorokaudessa ja seututien 563 81 ajoneuvoa vuorokaudessa. Nykyisten raskaan liikenteen määrien ollessa matalat hankkeen aiheuttama lisäys näyttäytyy suhteellisesti suurempana kasvuna, kuin mitä se todellisuudessa ajoneuvomäärissä ilmaistuna on. Hankkeesta aiheutuva raskaan liikenteen lisääntyminen heikentää kuitenkin ajoittain liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta, sekä lisää liikenteen päästöjä, meluvaikutuksia sekä tärinää.

Pohjoisen suunnasta liikennemäärän arvioidaan kasvavan määrällisesti ja suhteellisesti eniten seututeillä 561 (Kiuruvedentie) maantien 5611 liittymän ja tuulivoima-alueen kohdan välisellä osuudella. Tällä osuudella kokonaisliikennemäärät kasvavat 1,3–3,4 % ja raskaan liikenteen määrät kasvavat 14,3–38,6 % riippuen hankevaihtoehdosta. Kokonaisliikennemäärän 1,3–3,4 % kasvua voidaan pitää maltillisena. Sen sijaan raskaan liikenteen 14,3–38,6 % kasvua voidaan pitää merkittävänä. Nykytilassa (2021) kyseisen osuuden raskaan liikenteen määrä on vain 35 ajoneuvoa vuorokaudessa, joten vaikka hankkeesta aiheutuva lisäliikenne on suhteessa suuri nykytilaan verrattuna, ajoneuvokohtaiset kappalemäärät jäävät pieniksi. Myös muilla Kiuruveden taajaman jälkeisillä pohjoisen suunnan tieosuuksilla raskaan liikenteen suhteellinen kasvu on suurempaa kuin etelän suunnan, koska pohjoisen suunnan tieverkolla on nykytilassa vähemmän liikennettä. Kuljetusten tuominen taajamaan saattaa aiheuttaa merkittävää häiriötä liikenteen sujuvuudelle ja turvallisuudelle. Erityisesti jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kannalta on liikenneturvallisuuteen tärkeä kiinnittää huomiota.

Liikenteen kasvulla, erityisesti raskaan liikenteen kasvulla, on vaikutusta myös liikenneturvallisuuteen. Seututien 561 varrella, missä liikenteen kasvun häiriövaikutusten arvioidaan olevan suurimmat, on tasaisen harvasti asutusta sekä useita yksityistie- ja tonttiliittymiä. Liikenneturvallisuuden kannalta koulut ja päiväkodit vaativat erityisesti huomiota. Kuljetusreitit varteen sijoittuu kaksi koulua. Nivan koulu sijaitsee Kiuruveden taajamassa seututien 561 varrella. Pohjois-Pielaveden koulu sijaitsee Pielaveden pohjoisosassa Vaaraslahdessa lähellä kuntarajaa seututien 561 varrella. Nivan koulun kohdalla on jalankulku- ja pyöräilyväylä sekä taajama-alueella suojateitä ja alikulkuja seututien ylittämiseksi. Pohjois-Pielaveden koulun yhteydessä ei ole jalankulku- ja pyöräilyväylää eikä suojateitä. Täten Pohjois-Pielaveden koulu on erityisen herkkä kohde hankeen aiheuttamalle raskaan liikenteen lisäykselle.

Kuljetusten tulosuunnalla voidaan hieman vaikuttaa hankevaihtoehtojen liikenteellisiin vaikutuksiin. Esimerkiksi pohjoiselle kuljetusreitille osuvat koulut ovat herkkiä kohteita. Pohjois-Pielaveden koulu osuu kuljetusreitille todennäköisimmin pohjoisen suunnasta lähestyttäessä, mutta riippuen tuulivoima-alueen sisääntuloväylästä koulu saatetaan ohittaa myös etelän suunnan kuljetusreitillä. Suhteellisesti kokonaisliikenteen määrä ja raskaan liikenteen määrä kasvaa eniten pohjoisen suunnan kuljetusreitillä, jolloin valitsemalla etelän suunnan kuljetusreitti lievennetään hankeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia.

Liikenteen vaikutukset koskevat koko kuljetusreittiä, mutta vaikutusten suuruus ja vaikutusalueen herkkyys saattavat vaihdella, jolloin myös vaikutuksen merkittävyys vaihtelee. Rakentamisen aikainen lisääntyvä maantieliikenne voi aiheuttaa melua, tärinää ja ilmanlaatuhaittaa kuljetusreittien lähellä sijaitseville herkille kohteille. Rakentamisvaiheessa liikennettä lisää myös jonkin verran työmatkaliikenteestä aiheutuva henkilöliikenne. Rakentamisvaiheen arvioidaan kestävän noin vuoden. Kuljetukset jakautuvat vuoden ajalle epätasaisesti. Kuljetusten aiheuttama häiriö liikenteen sujuvuudelle riippuu paljolti kuljetuksen ajankohdasta, jonka valinnalla voidaan vaikuttaa myös häiriön suuruuteen. Rakentamisaikaisten vaikutusten voidaan katsoa olevan lyhytaikaisia tuulivoimaloiden käyttöökkään nähden.

Suomen metsäkeskus totesi YVA-ohjelmaa koskevassa lausunnossaan, että alueella on metsätaloustoimintaa ja että hankkeen suunnittelussa ja rakentamisessa on tärkeää ottaa huomioon myös metsätalouden tarpeet. Hankkeen rakentamisen aikana hankkeesta saattaa aiheutua tilapäistä haittaa myös alueen metsätaloustoiminnalle. Toisaalta hankkeen valmistuttua hankkeella saattaa olla positiivinen vaikutus alueen metsätaloustoiminnalle, kun tuulivoima-alueen uusi rakennettu ja paranneltu tiestö on metsätalouden hyödynnettävissä.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 liikennevaikutukset ovat pitkälti samanlaiset. Koska vaihtoehdossa VE1 rakennetaan kaksi tuulivoimalaa enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, on siitä aiheutuva liikennemäärän kasvu ja siihen liittyvä haitta vastaavasti hieman suurempi (ks. edellä Taulukko 24.3 ja Taulukko 24.5).

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 24.6) on esitetty yhteenveto eri vaihtoehtojen liikenteellisiä vaikutuksia rakentamisvaiheessa maantieliikenteen, lentoliikenteen ja rautatieliikenteen osalta.

Taulukko 24.6 Yhteenveto hankkeen liikenteellisistä vaikutuksista.

	VE 1	VE2
Maantieliikenne		
Liikenteen sujuvuus	Suuret erikoiskuljetukset ja raskas liikenne aiheuttavat ajoittain liikenteen sujuvuuden heikentymistä, kun liikenne saatetaan joutua esimerkiksi pysäyttämään väliaikaisesti. Haitat jäävät kuitenkin tilapäisiksi ja koskevat vain hankkeen rakentamisajankohtaa sekä purkamisajankohtaa.	Suuret erikoiskuljetukset ja raskas liikenne aiheuttavat ajoittain liikenteen sujuvuuden heikentymistä, kun liikenne saatetaan joutua esimerkiksi pysäyttämään väliaikaisesti. Haitat jäävät kuitenkin tilapäisiksi ja koskevat vain hankkeen rakentamisajankohtaa sekä purkamisajankohtaa.
Liikenneturvallisuus	Suuret erikoiskuljetukset ja raskas liikenne aiheuttavat liikenneturvallisuuden heikkenemistä, joka näkyy etenkin seututiellä 561, jonka varrella on herkästi häiriintyviä kohteita kuten asutusta ja koulu. Haitat jäävät kuitenkin tilapäisiksi ja koskevat vain hankkeen rakentamisajankohtaa sekä purkamisajankohtaa.	Suuret erikoiskuljetukset ja raskas liikenne aiheuttavat liikenneturvallisuuden heikkenemistä, joka näkyy etenkin seututiellä 561, jonka varrella on herkästi häiriintyviä kohteita kuten asutusta ja koulu. Haitat jäävät kuitenkin tilapäisiksi ja koskevat vain hankkeen rakentamisajankohtaa sekä purkamisajankohtaa.
Tiestö ja infra	Jo nykytilassa paikoin heikkokuntoiset päällysteet saattavat vaatia toimenpiteitä hankkeen rakentamisen aikana tai sen jälkeen. Erikoiskuljetukset saattavat vaatia tilapäisiä toimenpiteitä tieinfraan.	Jo nykytilassa paikoin heikkokuntoiset päällysteet saattavat vaatia toimenpiteitä hankkeen rakentamisen aikana tai sen jälkeen. Erikoiskuljetukset saattavat vaatia tilapäisiä toimenpiteitä tieinfraan.
Päästöt, melu ja värinä	Suurten erikoiskuljetusten ja raskaiden kuljetusten lisääntyessä lisääntyy myös kuljetusreitin ympäristön päästöt, melu ja värinä.	Suurten erikoiskuljetusten ja raskaiden kuljetusten lisääntyessä lisääntyy myös kuljetusreitin ympäristön päästöt, melu ja värinä.
Lentoliikenne	Hankkeella ei ole vaikutuksia lentoliikenteeseen.	Hankkeella ei ole vaikutuksia lentoliikenteeseen.
Rautatieliikenne	Hankkeella ei ole vaikutuksia rautatieliikenteeseen.	Hankkeella ei ole vaikutuksia rautatieliikenteeseen.

Vaikutukset lento- ja rautatieliikenteeseen

Arvioidulle kuljetusreitille ei sijoitu tasoristeyksiä, eikä hankkeella ole vaikutuksia rautatieliikenteeseen. Hankkeella ei nähdä olevan vaikutuksia myöskään lentoliikenteeseen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen ei arvioida sen toiminnan aikana aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia liikenteelle. Toiminta-aikana alueelle suuntautuva liikenne on huoltoliikennettä, ja huoltokäyntejä arvioidaan olevan 1–2 kappaletta vuodessa.

Pyörivät tuulivoimalat voivat aiheuttaa mahdollisen liikenneturvallisuusriskin tuulivoimaloiden laivoista joissain olosuhteissa mahdollisesti sinkoutuvan jään takia. Lisäksi tuulivoimalat voivat joissain tapauksissa heikentää ajoneuvon kuljettajan huomionvarkautta. Edellä mainittujen riskien lieventämiseksi Väylävirasto on laatinut ohjeen tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen (Liikennevirasto 2012), jossa on ohjeistettu tuulivoimaloiden sijoittaminen suhteessa ympäröivään tieverkkoon sekä ajoneuvon kuljettajan näkökenttään.

Ohjeen mukaan tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maanteista tulee olla vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni ja lapa) lisättynä maantien suoja-alueen leveydellä. Maantien suoja-alue ulottuu yleensä 20 tai 30 metrin etäisyydelle maantien ajoradan tai uloimman ajoradan keskilinjasta. Moottoriteillä suoja-alue on 50 metriä. (Liikennevirasto, 2012). Maanteitä lähimmät voimalat sijaitsevat noin 3–4 km päässä itä- ja länsipuolella kulkevista seututeistä, jolloin etäisyys maantiehen on riittävä.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden purkamisesta arvioidaan aiheutuvan samankaltaisia vaikutuksia liikenteeseen ja lähialueen tieverkkoon, kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisemmiksi, sillä tuulivoima-alueelle kuljetut maa-ainekset voivat osittain jäädä paikalleen, ja käytöstä poistettujen tuulivoimaloiden osat on mahdollista pilkkoa pienemmäksi, jolloin yhtä suuria erikoiskuljetuksia ei tarvita, kuin osia tuulivoima-alueelle tuotaessa.

24.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähköverkon rakentamisesta syntyy jonkin verran työkalu- ja liikennöintiä, mutta sen ei arvioida vaikuttavan yleiseen liikenteeseen tuulivoima-alueen läheisyydessä. Kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot risteävät tai sivuavat maanteita. Sähkönsiirtovaihtoehdoista SVE1A ja SVE1B risteävät yhdystien 16120 (Kotajärventie) kanssa. SVE2A ja SVE2B risteävät maanteiden 16113, 16115, 563, 561 ja 77 kanssa. Voimajohdon risteyksessä tai sivutessa maantietä otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset sekä noudatetaan Väyläviraston "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet" -ohjetta (Liikenneviraston ohjeita 3/2018) sekä lisäksi Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien teialueelle (LIVI/44/06.04.01/2018).

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirrolla ei arvioida olevan toiminnan aikaisia vaikutuksia liikenteeseen satunnaisia huoltokäyntejä lukuun ottamatta.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaiset rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa.

24.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Toteutusvaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen liikenteeseen ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Vaihtoehtojen **VE1 ja VE2** välillä liikennemäärien kasvussa ei ole suurta eroa suhteutettuna kokonaisliikennemääriin, mutta raskaan liikenteen määriä analysoitaessa vaihtoehto VE2 aiheuttaa jonkin verran vähemmän vaikutuksia etenkin seututiellä 561 lähellä tuulivoima-aluetta. Hankevaihtoehdoista vaihtoehdolla VE1 on hieman enemmän kielteisiä liikenteellisiä vaikutuksia, sillä kuljetusmäärät ovat hieman suuremmat suuremman voimalamäärän takia. Tässä vaiheessa ei ole tietoa siitä, mistä esimerkiksi tuulivoima-alueen rakentamiseen käytettävät maa-ainekset tuodaan, mutta todennäköisesti eniten tullee kuormittumaan seututie 561 tuulivoima-alueen läheisyydessä. Molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Löytänän ympäristön ja läheisen tieverkon *herkkyys* liikenteellisten vaikutusten näkökulmasta on *vähäinen*, ja *muutoksen suuruus* arvioidaan pieneksi kielteiseksi, koska liikenteen suhteellinen kasvu on pieni ja ajoittuu lähinnä rakentamisvaiheeseen. Kuljetusreitit eivät myöskään pääosin sijoitu herkästi häiriintyvien kohteiden läheisyyteen, ja liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden nähdään heikkenevän vain vähän. Kokonaisuudessaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 liikenteellisten vaikutusten merkittävyyttä voidaan pitää **vähäisinä kielteisinä**.

Sähkönsiirtovaihtoehdot risteävät tai sivuavat maanteitä. Vaihtoehto SVE1A ja SVE1B risteävät tai sivuavat yhden maantien kanssa (mt 16120). Vaihtoehdot SVE2A ja SVE2B sivuaa tai risteää viiden maantien kanssa (16113, 16115, 563, 561 ja 77). Voimajohdon ristetessä tai sivutessa maantietä otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset sekä Väyläviraston ohjeet. Sähkönsiirrolla ei kuitenkaan ole juurikaan vaikutusta liikenteeseen. Kaikilla sähkönsiirtovaihtoehdoilla SVE1A ja SVE1B sekä SVE2A ja SVE2B tieverkon *herkkyys* liikenteellisten vaikutusten näkökulmasta on *vähäinen* ja *muutoksen suuruus* arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Kokonaisuudessaan kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen liikenteellisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. (Taulukko 24.7)

— +

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

WSP Finland Oy
Puhelin 0207 864 11
Y-tunnus 0875416-5

liikenne kulkevat. Kuljetusten tuominen taajamaan saattaa aiheuttaa merkittävää häiriötä liikenteen sujuvuudelle ja turvallisuudelle. Erityisesti jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kannalta on liikenneturvallisuuteen tärkeä kiinnittää huomiota. Etenkin pohjoisesta seututietä 561 pitkin tulevat kuljetukset aiheuttavat enemmän kielteisiä vaikutuksia kuin vastaavat etelästä. Tämä johtuu etenkin pohjoisen suunnan reitille osuvista herkästi häiriintyvistä kohteista. Pohjoisen suunnan reitti kulkee Kiuruveden taajaman läpi ja ohittaa kaksi koulua. Hankkeesta aiheutuvia haitallisia liikenteellisistä vaikutuksista voidaan lieventää suosimalla tuulivoima-alueen eteläpuolelta Pielaveden suunnasta tulevia reittejä, jolloin herkkien kohteiden altistuminen kuljetusten haitallisille vaikutuksille olisi pienempi.

Yleisesti kaikkien kuljetusten ajankohdan sijoittaminen muun liikenteen ruuhka-aikojen ulkopuolelle, tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetusten osalta mieluiten yöaikaan, lieventää niistä aiheutuvia vaikutuksia. Esimerkiksi aamu- ja iltapäivän työmatkaliikenteen ruuhka-aikoja kannattaa välttää rakentamisaikaisen liikenneteen ohjaamista tieverkolle. Lisäksi juhla- ja lomakausien aikana erityisesti erikoiskuljetusten viemistä tieverkolle on syytä välttää. Lisäksi kuljetusten liikennevaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla usean erikoiskuljetuksen yhdistämistä, jotta samoilla liikenteen erityisjärjestelyillä voidaan ohjata useampi kuljetus tuulivoima-alueelle.

Hankkeen edellyttämä kuljetusmäärä on suoraan verrannollinen tuulivoimaloiden lukumäärään, jolloin voimaloiden lukumäärää pienentämällä voidaan hankkeen aiheuttamia liikennevaikutuksia lieventää.

Hankkeesta aiheutuvia liikennevaikutuksia voidaan edelleen lieventää kiinnittämällä huomioita hankkeen massatasapainoon maanrakennustöiden osalta. Rakentamisen edellyttämät hiekka-, sora- ja maa-ainekuljetukset suositellaan tuotavaksi mahdollisuuksien mukaan tuulivoima-alueelta tai mahdollisimman läheltä sitä. Myös rakentamisesta syntyvät maa-ainekset, mm. kuorittavat pintamaat, on suositeltavaa käyttää alueella tai läjittää mahdollisuuksien mukaan tuulivoima-alueen sisäpuolelle niin, että syntyviä maa-aineksia ei olisi tarvetta kuljettaa tuulivoima-alueen ulkopuolelta.

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.

24.6. Arvioinnin epävarmuus

Vielä tässä vaiheessa hanketta ei ole tiedossa mistä satamasta tuulivoimakomponentit tuodaan tuulivoima-alueelle eikä siten myöskään mitä kuljetusreittiä osien kuljettamiseen aiotaan käyttää. Toiseksi myös tarkat arviot maa-ainesten ja materiaalien kuljetusmääristä ja suunnista puuttuvat. Tämän vuoksi liikenteellisten vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät valittavaan kuljetusreittiin, kuljetusten todelliseen volyymiin sekä niiden suuntautumiseen. Liikennemäärien laskennassa käytetyt arviot kuljetusmääristä perustuvat asiantuntija-arvioihin ja sisältävät epävarmuustekijöitä.

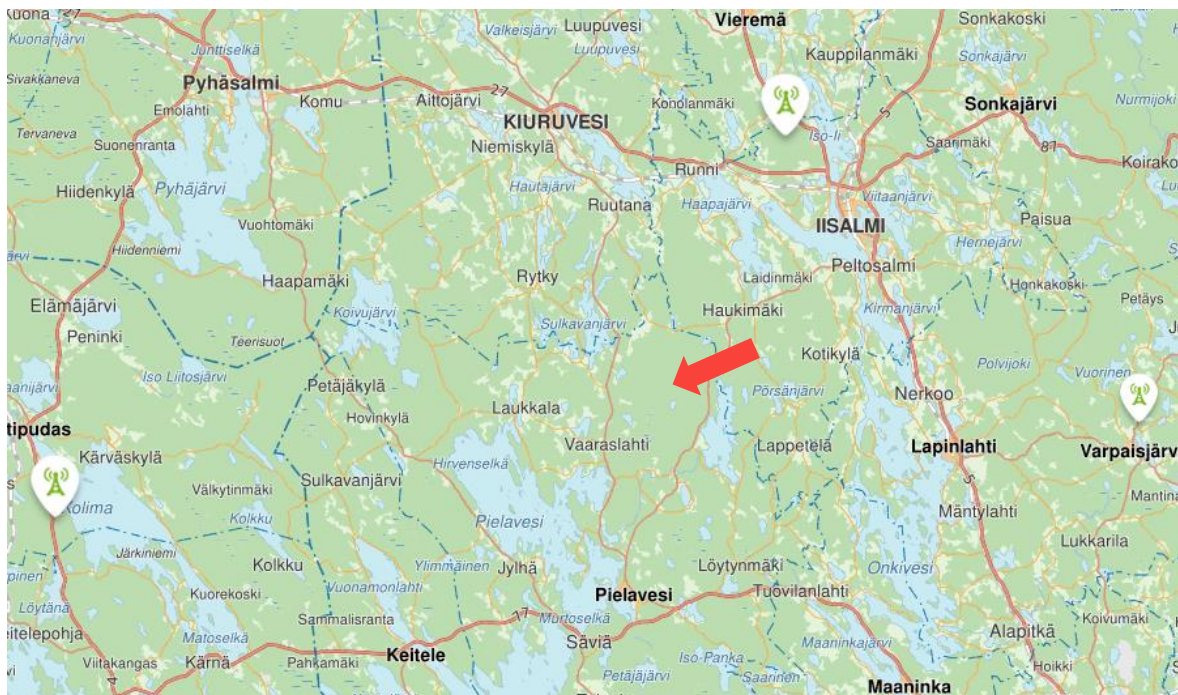
Hankkeen rakentamisajaksi on arvioitu noin yksi vuosi. Rakentamisajan pitkeytyessä liikenteelliset vaikutukset lievenevät vaikutusten jakautuessa pidemmälle ajanjaksolle, ja vastaavasti rakentamisajan lyhentyessä vaikutukset voivat olla suuremmat.

25. Turvallisuus, säätutkat ja viestintäyhteydet

25.1. Nykytila

Ilmatieteen laitoksella on Suomessa 11 säätutkaa ja lähinnä hankealuetta sijaitseva säätutka on Kuopiossa, Rytkyssä noin 70 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon (Ilmatieteen laitos 2023).

Hankealue ulottuu kanavanipun A, B ja E näkyvyysalueelle. Digita Oy:n karttapalvelun (2023) mukaan hankealuetta lähin TV-lähetinasema, jonka näkyvyysalueelle hankealue sijoittuu, sijaitsee lisalmessa, noin 30 km:n etäisyydellä tuulivoima-alueen koillispuolella. Pihtiputaan TV-lähetinasema sijaitsee noin 60 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueen länsipuolella ja kattaa kanavaniput A, B, C ja E (Kuva 25.1).



Kuva 25.1 Hankealuetta lähimmät radio- ja TV-asemat Digitan karttapalvelun mukaan ja tuulivoima-alueen likimääräinen sijainti.

25.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arviointi säätutkien vaikutuksiin perustuu Ilmatieteenlaitoksen lausuntoon sekä ilmatutkien vaikutusten arviointi Puolustusvoimien lausuntoon. Vaikutusten arviointi perustuu Puolustusvoimien lausuntoon ilma- ja valvontatutkien osalta, kokemuksiin tuulivoimahankkeista ja asiantuntija-arvioon.

Taulukko 25.1 Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vain vähän potentiaalisia haitan- tai vahingonkärtsijöitä.	Kohtalaisesti potentiaalisia haitan- tai vahingonkärtsijöitä.	Paljon potentiaalisia haitan- tai vahingonkärtsijöitä.	Hyvin paljon potentiaalisia haitan- tai vahingonkärtsijöitä.

Tuulivoima-alueen (VE1, VE2) sekä pohjoisen sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1A ja 1B vaikutusalueen *herkkyys* arvioidaan *vähäiseksi*, koska hankealueella on vain vähän potentiaalisia haitan- tai vahingonkärtsijöitä turvallisuuteen, säätutkiin, viestintäyhteyksiin tai turvallisuusriskeihin liittyen. Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE2A ja 2B vaikutusalueen *herkkyys on kohtalainen*, koska voimajohdot sijoittuvat osin melko lähelle asutusta sekä virkistyskäytössä olevien alueiden / reittien läheisyyteen. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit on esitelty taulukossa (Taulukko 25.1).

Taulukko 25.2 Vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit

Muutoksen suuruus	
Erittäin suuri ++++	Hanke vähentää erittäin suuresti onnettomuus- tai turvallisuusriskejä. Hanke ei vaikuta alueen säätutkiin ja viestintäyhteyksiin.
Suuri +++	Hanke vähentää suuresti onnettomuus- tai turvallisuusriskejä. Hanke ei vaikuta alueen säätutkiin ja viestintäyhteyksiin.
Kohtalainen ++	Hanke vähentää kohtalaisesti onnettomuus- tai turvallisuusriskejä. Hanke ei vaikuta alueen säätutkiin ja viestintäyhteyksiin.
Vähäinen +	Hanke vähentää hieman onnettomuus- tai turvallisuusriskejä. Hanke ei vaikuta alueen säätutkiin ja viestintäyhteyksiin.
Ei vaikutusta	Hanke ei aiheuta onnettomuus- tai turvallisuusriskejä. Hanke ei vaikuta alueen säätutkiin ja viestintäyhteyksiin.
Vähäinen -	Hanke ei aiheuta juurikaan onnettomuus- tai turvallisuusriskejä, joita voi muodostua esim. liikenteestä, koneiden käytöstä tai rikkoutumisesta ja rakenteiden sortumisesta tai rikkoutumisesta. Hanke heikentää hieman alueen säätutkien toimintaa ja viestintäyhteyksiä.
Kohtalainen --	Hanke aiheuttaa kohtalaisen tai kohtalaisia onnettomuus- tai turvallisuusriskejä, joita voi muodostua esim. liikenteestä, koneiden käytöstä tai rikkoutumisesta ja rakenteiden sortumisesta tai rikkoutumisesta. Hanke heikentää kohtalaisesti alueen säätutkien toimintaa ja viestintäyhteyksiä.
Suuri ---	Hanke aiheuttaa suuren tai suuria onnettomuus- tai turvallisuusriskejä, joita voi muodostua esim. liikenteestä, koneiden käytöstä tai rikkoutumisesta ja rakenteiden sortumisesta tai rikkoutumisesta. Hanke heikentää suuresti alueen säätutkien toimintaa ja viestintäyhteyksiä.

Erittäin suuri - - - -	Hanke aiheuttaa erittäin suuren tai suuria onnettomuus- tai turvallisuusriskejä, joita voi muodostua esim. Liikenteestä, koneiden käytöstä tai rikkoutumisesta ja rakenteiden sortumisesta tai rikkoutumisesta. Hanke heikentää erittäin suuresti alueen säätutkien toimintaa ja viestintäyhteyksiä.
------------------------	--

Muutoksen suuruutta tarkastellaan tarkemmin luvussa 25.4.

25.3. Vaikutukset turvallisuuteen, säätutkiin ja viestintäyhteyksiin

25.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa tieverkoston sekä sisäisen sähkönsiirron rakentamisesta voimalapaikoille. Rakentamisen aikaisia turvallisuusriskejä voidaan verrata normaaliin rakentamisen aikaisiin riskeihin. Rakentamisaikana alueella liikkuminen on rajoitettua. Tuulivoimalan osat sekä niiden pystytykseen tarvittava kalusto kuljetetaan paikalle, joka voi lisätä hetkellistä riskiä polttoaine- ja kemikaalivuodoille, sekä erilaisten onnettomuuksien sattuessa. Koska vaihtoehdossa VE1 rakennetaan kaksi tuulivoimalaa enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, on rakentamistoimintaa ja siihen liittyviä mahdollisia riskejä vastaavasti enemmän. Hankevaihtoehtojen välinen ero on kuitenkin vähäinen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaan liittyy riskejä irtoavien tai tippuvien osien osalta, joita ovat erityisesti talvella lumen ja jään tippuminen tuulivoimaloiden toiminnan aikana. Lisäksi mahdollisia riskejä ovat polttoaine- tai kemikaalivuodot, työkonien tankkaukseen ja huoltoon liittyvät toimenpiteet sekä liikenneonnettomuudet ja tulipalot. Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti ja jokaiselle voimalalle tehdään keskimäärin noin 1–2 käyntiä vuodessa.

Irtoavat kappaleet

Tuulivoimapuiston rajoitukset maankäyttöön ovat hyvin paikallisia ja kohdistuvat lähinnä rakennuspaikkoihin sekä niiden välittömään läheisyyteen. Toiminnassa olevan tuulivoimalan rikkoontuessa on kuitenkin olemassa riski, että siitä irtoaa osia. Kokemusten perusteella turvallisuusriski on kuitenkin erittäin pieni. Tuulipuistohanke ei tältä osin estä alueen käyttöä muussa virkistystarkoituksessa, kuten marjastuksessa, sienestyksessä tai metsästyksessä. Vain sähköaseman alue tullaan aitaamaan turvallisuussyistä.

Jäätyminen ja jään irtoaminen

Kaikki Suomessa olevat tuulivoimalat on suunniteltu materiaalien ja komponenttien puolesta kestämiään kylmiä olosuhteita, mutta lavat voivat silti jäätä talvella (Tuulivoimayhdistys 2022). Lapoihin voi kertyä jäätä, varsinkin sisämaassa sijaitsevilla alueilla, ja lavoista irtoavat jäät voivat pudotessaan aiheuttaa riskin lähialueella liikuttaessa. Riski on kuitenkin pieni ja Suomen olosuhteissa tästä ei ole aiheutunut vahinkoa. Jään muodostumisella voimalan lapoihin on kuitenkin vaikutusta aerodynamiikkaan, ja se alentaa voimaloista saatavaa tehoa, joten jäätymistä pyritään välttämään. Tuulivoimalat on mahdollista varustaa jäätunnistustekniikalla sekä lapalämmityksellä (ELY-Keskus 2021).

Jäät putoavat tyypillisesti juuri voimalan lähtiessä liikkeelle ja tippuvat useimmiten suoraan voimalan alapuolelle (Haapanen 2014).

Tuulivoima-alueella ei ole merkitty moottorikelkkareittejä, joten siirtämistä kauemmaksi voimaloiden läheisyydestä ei tarvitse harkita. Reitin minimietäisyydestä tuulivoimalaan ei ole annettu ohjeistusta. Väyläviraston ohjeiden mukaiset etäisyydet yleisiin teihin ylittyvät hankkeessa selvästi.

Puolustusvoimien toiminta

Tuulivoimarakentamisella voi olla vaikutuksia Puolustusvoimien toimintaan, erityisesti meri- ja ilmalavontaan sekä asejärjestelmien suorituskykyyn, ja nämä tulee huomioida jo suunnitteluvaiheessa. Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä kaikille tuulivoimahankkeille, jotka ovat kokonaiskorkeudeltaan yli 50 metriä. Alueen käytössä on huomioitava maapuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet sekä lentoliikenteen varalaskupaikat ja sotilasilmailun tarpeet. Lentokoneiden varalaskupaikkojen kohdalla tuulivoimalaa ei saa sijoittaa 12 kilometriä lähemmäksi maantietä (Traficom 2021). Löytänän hankkeelle on saatu Puolustusvoimilta lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Lausuntoa päivitetään tarvittaessa puolustusvoimien ohjeistuksen mukaisesti.

Säätutkat

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille, sekä heikentää signaalia sektorilla turbiinien takana. Häiriöt saattavat vaikuttaa myös Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun, ilmenemällä virheellisinä sade- ja tuulikenttinä (Ympäristöministeriö 2016). Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle sellaisista säätutkista, joita muun muassa Ilmatieteen laitos Suomessa käyttää. 5–20 kilometrin etäisyydellä säätutkista tulee arvioida tuulivoimaloiden vaikutus (Ympäristöministeriö 2016). Suomessa tällaisia tutkia on käytössä yksitoista, ja hankealuetta lähinnä sijaitseva säätutka on Kuopiossa, noin 80 kilometrin etäisyydellä. Säätutkan etäisyyden vuoksi Löytänän hankkeen vaikutusta ei ole tarpeen tutkia erikseen.

Pohjois-Savon ELY-keskus on pyytänyt Ilmatieteen laitokselta lausunnon Löytänän tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta. Ilmatieteen laitos on perehtynyt esitykseen ja todennut, ettei sillä ole lausuttavaa tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelmaan.

Viestintäyhteydet

Tuulivoimahankkeilla voi olla vaikutusta viestintäyhteyksiin, kuten radiolinkkiyhteydet, TV-signaalit ja mobiiliyhteydet sekä tutkien toiminta. Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämiseen. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriöitä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Vaikutukset aiheutuvat pääasiassa tuulivoimalan pyörivien lapojen signaaleja vääristävästä vaikutuksesta (Ympäristöministeriö 2016). Tuulivoimalat voivat myös vaimentaa radiosignaalia, joka kulkee alueen läpi. Suuritehoinen radiosignaali voi heijastua tuulivoimalan rungosta tai roottorin lavoista, mikä häiritsee signaalin vastaanottoa (Ympäristöministeriö 2016).

TV-signaaliin voi myös aiheutua häiriöitä voimaloiden lähialueilla. Tähän vaikuttavat voimaloiden sijainti suhteessa lähetasemaan sekä tv-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot. Jos tv-signaalin taso on vastaanottimessa hyvä eivät tuulipuistot yleensä vaikuta näkyvyyteen, mutta peittoalueen reunalla voi syntyä näkyvyysskatteja (Traficom 2021). Hankkeen lähimmät TV-lähetinasemat sijaitsevat lisalnessa, noin 30 kilometrin etäisyydellä ja

Pihtiputaalla, noin 60 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Lähimmät asutut kiinteistöt noin kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista.

Mikäli mobiiliyhteyksien tai TV-signaalin heikkenemistä on odotettavissa, voidaan alueella ja kotitalouksissa selvittää signaalien vahvuuksia ja tarvittaessa asentaa tukiasemia. Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, on radiolinkki siirrettävä.

Digita Oy:ltä on pyydetty lausunto vaikutuksista tv- ja radiolähetyksiin, kaavoitusmenettelyn ja ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Vaikutusalueella ei ole todettu katvealuetta.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole olennaista eroa edellä mainittujen vaikutusten osalta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset eivät eroa rakentamisen aikaisista vaikutuksista turvallisuuden osalta. Elinkaarensa loppuksi tuulivoimalat puretaan ja niiden sisältämät materiaalit kierrätetään mahdollisuuksien mukaan. Purkaminen tapahtuu samankaltaisella kalustolla kuin pystyttäminen, mutta käänteisessä järjestyksessä. Voimalapaikkojen lisäksi alueelle rakennetut tiet voidaan tarvittaessa maisemoida.

Voimaloissa on pieni määrä vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä, joka lajitellaan erikseen ja kierrätetään asianmukaisesti. Vaarallista jätettä ovat esimerkiksi erilaiset voiteluöljyt, akut ja jäähdytysnesteeet.

25.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrella on pääasiassa metsätalouskäytössä olevia maita. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtoilla ei ole vaikutusta säätutkiin tai viestintäyhteyksiin.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaisia turvallisuusriskejä voidaan verrata normaaliin rakentamisen aikaisiin riskeihin. Rakentamisaikana alueella liikkuminen on rajoitettua. Kuljetukset voivat lisätä hetkellistä riskiä erilaisille polttoaine- ja kemikaalivuodoille, sekä erilaisten onnettomuuksien sattuessa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Sosiaali- ja terveysministeriö on asettanut suositusarvot pienitaajuisille voimajohdoille. Tampereen teknillisen yliopiston mittausten mukaan suositusarvoja ei 110 kV:n voimajohdoilla ylitetä (Tampereen teknillinen yliopisto 2011). Koska voimajohdot eivät sijoitu asuintalojen kohdalle, voidaan arvioida, että niistä ei aiheudu turvallisuusriskejä. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtoilla SVE1 ja SVE2 ei ole tässä suhteessa eroa.

Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeillä rajoitettu, jotta ne eivät kaatuessaan ulottuisi voimajohdun.

Sähköasema ja akkuvarasto

Tuulivoimalat yhdistetään maakaapeleilla toisiinsa sekä alueelle sijoitettavaan sähköasemaan, jonka kautta tuotettu sähkö suunnitellaan siirrettäväksi valtakunnan verkkoon. Sähköaseman tilantarve on noin 1–2 hehtaaria ja alue aidataan. Sähköaseman yhteyteen voidaan sijoittaa myös

sähkövarastoalue, joka koostuu konttirakenteisista akuista, tehoelektroniikkayksiköistä, muuntajista sekä mahdollisesti kytkin- ja valvomorakennuksesta. Sähkövarastoalue 13 voimalalle tarvitsee noin 0,6–0,7 hehtaaria.

Hankkeen toiminnan aikana alueella on sähköasema ja mahdollisesti akkuvarasto, joissa on öljyjä. Nämä rakenteet ovat suojatussa tilassa ja ne on varustettu vuotosuojauksella mahdollisia öljyvuotoja varten.

Energian varastoinnilla pyritään lisäämään energijärjestelmän joustavuutta ja kykyä mukautua verkon muuttuviin tarpeisiin ja hallita kysynnän ja tarjonnan vaihtelua sekä epävarmuutta eri aikaskaaloilla (Euroopan komissio 2023). Näin ollen akkuvarastointi lisää osaltaan energiaturvallisuutta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole vaikutuksia turvallisuuteen, mutta purkuvaihe lisää liikennettä alueella hetkellisesti. Vaikutukset ovat samankaltaisia rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa.

25.4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankevaihtoehtojen (VE1, VE2, VE0) sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVE1, SVE2) vertailu ja vaikutusten merkittävyys on esitetty yhteenvetona alla olevassa taulukossa (Taulukko 25.3).

Tuulivoima-alueen osalta tarkastellaan vaihtoehtoja VE1, VE2 ja VE0. Toteutusvaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Vaikutuksia turvallisuuteen, säätutkien ja viestintäyhteyksiin toimintaan ei muodostu, eivätkä ympäristöriskit kasva.

Tuulivoima-alueen vaihtoehdossa **VE1** suunnitellaan 13 tuulivoimalaa ja **VE2** on hieman pienempi, 11 tuulivoimalaa. Hankealueen *herkkyys on vähäinen*, sillä potentiaalisia haitankärsijöitä on vähän. Muutoksen suuruus arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa *vähäiseksi kielteiseksi* sillä turvallisuus, säätutkien toiminta tai viestintäyhteydet eivät merkittävästi heikkene. Myöskään ympäristöriskit eivät merkittävästi kasva. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtoreitti SVE1 on lyhyempi ja vaihtoehdoissa **SVE1A ja SVE1B** vaikutuskohteen *herkkyys on vähäinen*, koska potentiaalisia haitankärsijöitä ei juurikaan ole. Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi sillä turvallisuus, säätutkien toiminta, tai viestintäyhteydet eivät merkittävästi heikkene. Myöskään ympäristöriskit eivät merkittävästi kasva. Vaihtoehdoissa SVE1A ja SVE1B vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtoreitti SVE2 on pidempi mutta vaihtoehdoissa **SVE2A ja SVE2B** vaikutuskohteen *herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi*, koska voimajohdot sijoittuvat osittain melko lähelle asuinkiinteistöjä sekä virkistyskäytössä olevia reittejä. Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi sillä turvallisuus, säätutkien toiminta, tai viestintäyhteydet eivät merkittävästi heikkene. Myöskään ympäristöriskit eivät merkittävästi kasva. Vaihtoehdoissa SVE2A ja SVE2B vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Eri hankevaihtoehtojen tai sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen välillä ei ole eroa vaihtoehtojen vaikutusten merkittävydessä (Taulukko 25.3).

Taulukko 25.3 Vaikutusten merkittävyys.

	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Vähäinen muutos	Ei muutosta	Vähäinen muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				VE1 VE2 SVE1A SVE1B	VE0				
Kohtalainen herkkyys				SVE2A SVE2B					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									
	Erittäin suuri myönteinen				Erittäin suuri kielteinen				
	Suuri myönteinen				Suuri kielteinen				
	Kohtalainen myönteinen				Kohtalainen kielteinen				
	Vähäinen myönteinen				Vähäinen kielteinen				
	Ei vaikutusta								

25.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Mikäli tuulivoiman rakentaminen aiheuttaa häiriöitä signaalien vastaanottoon, voidaan tähän vaikuttaa suuntaamalla antenni uudelleen, tai asentamalla uudempia ja tehokkaampia antennoja. Voimaloiden ja tuulipuiston sijoittelu on tärkeässä roolissa, ja mahdolliset vaikutukset tulee arvioida. Jos haittavaikutuksia ilmenee, tulee katvealueet poistaa lisäämällä lähettimiä tai siirtämällä radiolinkkejä (Traficom 2021).

Tuulivoimaloiden haittavaikutuksia tutkille ei ole mahdollista poistaa radioteknisin keinoin. Katvealue voidaan poistaa vain tutkapeittoa parantamalla, esimerkiksi rakentamalla uusi tutka, tai muokkamalla tuulivoimaloita ja niiden sijaintia. Varmin tapa on sijoittaa tuulivoimalat tutkakentän ulkopuolelle.

Televisioverkossa tuulipuistosta aiheutuva katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä uusi alilähetin. Yksittäistapauksissa voidaan siirtyä satelliittivastaanottoon. Tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, jos se osuu näkösuoralle. Ainoa vaihtoehto on siirtää radiolinkki. Tämä on normaali käytäntö, jos iso este kuten rakennus tai metsä katkaisee yhteyden (Traficom 2021).

Tuulivoima-alueelle rakennettava tieverkosto mahdollistaa palo- ja pelastuslaitoksen pääsyn tuulivoima-alueelle. Tarvittaessa tuulivoima-alueelle sijoitetaan varoituskyttilä, jotka varoittavat talvisin mahdollisesti tippuvasta lumesta ja jäätystä.

25.6. Arvioinnin epävarmuus

Mikäli hankesuunnitelmat muuttuvat hankkeen edetessä on Puolustusvoimilta pyydettävä uusi lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.

Alueella on myös muita tuulivoimahankkeita, ja näiden yhteisvaikutukset viestintäyhteyksille voivat ilmetä vasta kun voimalat ovat rakennettu ja toiminnassa.

26. Yhteisvaikutukset

Löytänän hankkeen kanssa samalla seudulla on suunnitteilla useita muita tuulivoimahankkeita (ks.luku 3.1). Suurin osa hankkeista sijaitsee yli 20 kilometrin etäisyydellä Löytänän hankkeen tuulivoima-alueesta, mutta lähin hanke, ABO Wind Oy:n Vuorimäen hanke sijaitsee vain noin 2 km Löytänän tuulivoima-alueen pohjoispuolella, Iisalmen kaupungin alueella. Lähimpien tuulivoimaloiden välinen etäisyys on vajaa 4 km (Vuorimäen 24 voimalan vaihtoehto VE2).

Vuorimäen ja Löytänän tuulivoimaloista voi aiheutua suoria yhteisvaikutuksia, sillä ne ovat niin lähekkäin, että esimerkiksi kummankin hankkeen melu- ja välkevaikutukset voivat ulottua osin samalle alueelle. Nämä vaikutukset on siksi mallinnettu myös yhteisvaikutuksina, ja niitä käsitellään tässä luvussa tarkemmin jäljempänä (kappaleet 26.2 ja 26.3).

Lisäksi yhteismallinnus on tehty näkymäalueanalyysistä. Maiseman havainnekuvat (kappale 9.2.3) on laadittu siten, että sekä Löytänän että Vuorimäen hankkeiden voimalat on huomioitu ja ne näkyvät havainnekuvissa, mikäli ne kuvauspaikalta olisivat näkyvissä. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia on tarkasteltu kappaleessa 26.1.

Yhteisvaikutuksen mallinnuksessa oletetaan, että molemmat hankkeet ovat toteutuneet ja tarkastellaan niiden yhtäaikaista vaikutuksia. Vuorimäen hankkeessa on selvitetty useita hankevaihtoehtoja, ja niille on laadittu yhteisvaikutusten mallinnukset Löytänän alustavien voimalapaikkojen perusteella. Koska Löytänän voimalasijainnit ovat Vuorimäen yhteisvaikutusmallinnuksen jälkeen tarkentuneet, on Löytänän hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa laadittu yhteisvaikutusmallinnukset Löytänän hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisilla voimalasijainneilla. Vuorimäen hankkeesta on näissä yhteisvaikutusmallinnoissa huomioitu Vuorimäen laajan hankevaihtoehto, jossa on suunniteltu 24 tuulivoimalaa. Lisäksi liitteenä on Vuorimäen hankkeen YVA-selostusta varten tehty yhteisvaikutusten mallinnukset, jotka on laatinut FCG. Vuorimäen yhteismallinnuksista voidaan havaita, että muilla

Vuorimäen hankevaihtoehtoilla yhteisvaikutukset Löytänän voimaloiden kanssa jäävät pienemmiksi kuin nyt mallinnetulla vaihtoehdolla. Ko. mallinnusraportti on liitteenä 12.

Melu, väike ja maiseman muutokset voivat vaikuttaa ihmisten viihtyvyyteen ja elinoloihin. Yhteisvaikutuksia ihmisten kannalta on tarkasteltu kappaleessa 26.4. Muita yhteisvaikutuksia kuin melu-, väike- ja maisemavaikutuksia, on käsitelty lyhyesti kappaleessa 26.5.

Mikäli Vuorimäen hankkeessa suunniteltu sähkönsiirto pohjoisen suuntaan Savon Voima Verkon Iisalmi-Kiuruvesi 110 kV johtoon osoittautuu jostakin syystä toteutuskelvottomaksi, voi olla tarpeen järjestää Vuorimäen hankkeen sähkönsiirto Löytänän hankkeen kautta etelään Savon Voima Verkon Pielaveden sähköasemalle. Tässä tapauksessa Vuorimäen hankkeessa toteutettaisiin sähkönsiirto Löytänän SVE1 reittiä pitkin, ja Löytänän alueelta etelän suuntaan toteutuisi SVE2 jonakin alavaihtoehtona. Tämä ratkaisu ei ole todennäköinen, mutta kuitenkin mahdollinen. Tässä tapauksessa sähkönsiirron vaikutukset toteutuisivat valittavien reittiosuuksien (SVE1A tai B Ja SVE2A tai B) mukaisesti.

Koska SVE1 + SVE2 toteutus on epätodennäköinen, ei molempien liittymäsuuntien vaikutuksia yhdessä tarkasteltu erillisenä sähkönsiirtovaihtoehtona. Sähkönsiirtoreittien vaikutukset eivät aiheuta toisiaan voimistavia kerrannaisvaikutuksia, vaan reittiyhdistelmän SVE1 + SVE2 vaikutus muodostuu suoraan vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 vaikutusten yhdistelmänä. Mikäli yhdistelmäreitti toteutettaisiin, vaikutukset kohdistuisivat laajemmalle alueelle, mutta eivät olisi voimakkuudeltaan tai luonteeltaan erilaiset kuin johtoreittien vaikutukset erikseen ovat.

26.1. Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankealueen läheisyydessä on suunnitteilla kahdeksan muutakin tuulivoimahankkeita. Löytänän hankealuetta lähin suunnitteilla oleva tuulivoimahanke Vuorimäki sijaitsee Iisalmen kaupungin puolella, noin 4 km pohjoiseen tuulivoima-alueelta (lähimpien alustavien tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen välinen etäisyys). Muut suunnitellut tuulipuistot sijaitsevat noin 20–35 kilometrin etäisyydellä hankealueesta eri ilmasuunnissa: Lauluräme luoteessa, Kangasjärvi, Varisvuori ja Muntterinmäki lounaassa, Vornankorpi etelässä sekä Tielampi ja Iso-Petäjämäki idässä. Ympäristön muut tuulivoimahankkeen on esitetty kartalla luvussa 3.1.

Merkittävimmät maisemalliset yhteisvaikutukset syntyvät Vuorimäen voimaloiden kanssa, sillä läheisen sijainnin vuoksi molempien tuulivoimapuistojen vaikutukset kohdistuvat pääasiassa samoille alueille ja lähes yhtä voimakkaina. Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu näkyvyysanalyysin ja kuvasovitteiden avulla. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia käsittelevässä luvussa 9.3. kappaleessa 9.3.1 on esitetty kuvasovitteita havainnollistamaan, kuinka tuulivoimalat näkyisivät maisemassa. Kuvasovitteissa on esitetty sekä Löytänän että Vuorimäen hankkeiden tuulivoimalat silloin, kun ne näkyisivät ko. kohdalle. Kuvasovitteet havainnollistavat siten hyvin Löytänän ja Vuorimäen hankkeiden maisemallista yhteisvaikutusta hankealueen ympäristössä. Näkyvyysanalyysin avulla on tarkasteltu tilannetta, jossa Löytänään rakennetaan vaihtoehtoon VE 1 mukaisesti 13 voimalaa ja Vuorimäelle rakennetaan suurimman vaihtoehtoon mukaisesti 24 voimalaa.

Näkyvyysanalyysin ja kuvasovitteiden perusteella yhteisvaikutukset kohdistuvat pääosin täysin samoille alueille kuin Löytänän tuulipuiston vaikutukset. Löytänän tuulipuiston maisemavaikutukset on kuvattu tarkemmin luvussa 9.3.1. Mikäli sekä Löytänän että Vuorimäen tuulivoima-alueet toteutetaan, näille näkyvyysanalyysissä esitetyille alueille saattaa näkyä selvästi enemmän voimaloita kuin tapauksessa, jossa ainoastaan Löytänän tuulivoima-alue toteutetaan. Yhteensä molemmissa tuulivoimapuistoissa voi tämän hetken suunnitelmien mukaan olla maksimissaan 37 voimalaa, kun Löytänään suunniteltu voimaloiden maksimimäärä on 13.

Tuulivoiman lisääntyminen alueella muuttaa alueen maiseman luonnetta sitä teollisemmaksi, mitä enemmän voimaloita maisemakuvassa näkyy. Yhteisvaikutuksia määriteltäessä voimaloiden tarkkaa lukumäärää merkittävämpiä tekijöitä ovat kuitenkin niiden sijoittuminen suhteessa avoimiin alueisiin, korkeusasemat sekä tuulivoima-alueiden etäisyys ja suuntautuneisuus toisiinsa nähden. Yleensä maisemakokemuksen kannalta merkittävämpiä ovat paikalliset vaikutukset voimaloiden lähialueilla kuin muutokset suurmaisemassa.

Yhteisvaikutuksia kuvaavan näkyvyysanalyysin perusteella yli 30 voimalaa saattaa erottua muun muassa Löytänän ja Vuorimäen hankealueiden läheisyydessä sijaitseville Ruotaanmäelle, Kotajärvelle ja Pieni-Sulkavankylän pelloille. Kotajärvi ja Pieni-Sulkavankylän pellot sijaitsevat alle 5 kilometrin etäisyydellä molemmista hankealueista. Ruotaanmäki sijaitsee vastaavalla etäisyydellä Vuorimäestä (etäisyys Löytänään n. 7 km). Tällä etäisyydellä voimalat näkyvät hyvin ympäristöönsä ja ovat suurissa avoimissa tiloissa huomiota herättävässä roolissa maisemassa. Tilannetta Ruotaanmäellä on kuvattu havainnekuvassa 5. Havainnekuvan perusteella tuulivoimarakentaminen muuttaa maisemaa suuresti.

Näiden lisäksi laajoja näkyvyysaleuita suurelle määrälle voimaloita muodostuu Pielavesi-järven, Lampaanjärven, Sulkavanjärven ja Korppinen-järven ympäristöihin. Näistä merkittävimpiä ovat Lampaanjärven ja Sulkavanjärven alueet, jotka sijaitsevat alle 10 kilometrin etäisyydellä kummaltakin voima-alueelta. Tällä etäisyydellä voimalat näkyvät hyvin ympäristöönsä, mutta niiden koon tai etäisyyden hahmottaminen on jo vaikeaa. Tilannetta Lampaanjärven itäpuolella on kuvattu havainnekuvassa 4. Kuvaspaikalla maiseman muutos on havainnekuvan perusteella vähäinen. Pielavesi-järven ympäristössä yhteisvaikutuksia saattaa lisätä lähiseudulle suunnitellut Munterinmäen, Kangasjärven, Varisvuoden ja Vornankorven tuulivoima-alueet. Melko pitkän etäisyyden takia Löytänän (17 km) ja Vuorimäen (24 km) voimaloiden vaikutus Pielavesi-järven ympäristössä ei kuitenkaan ole erityisen merkittävä. Myös Korppinen-järveltä etäisyys voimaloille on jo melko pitkä: Löytänän voimaloille on n. 8 kilometriä ja Vuorimäen voimaloille n. 15 kilometriä. Tällä etäisyydellä voimalat näkyvät ympäristöönsä, mutta niiden rakenteet sulautuvat kaukomaisemaan.

Yhteisvaikutuksia kuvaava näkyvyysanalyysi eroaa eniten Löytänän näkyvyysanalyysistä Löytänän ja Vuorimäen hankealueiden pohjoispuolella sijaitsevalla alueella Kiuruveden keskustan ja Iisalmen keskustan välissä. Kyseisellä alueella yhteisvaikutuksia muodostuu selvästi laajemmalle vaikutusalueelle kuin Löytänän näkyvyysanalyysissä. Alueella sijoittuu Poroveden, Haapajärven ja Ruutananselän järvi-alueet, Kiuruveden keskusta, Iisalmen keskusta sekä maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Niemiskylä, Ryönänjoki-Honkaranta, Runnin kulttuurimaisema ja Peltosalmi-Kirmanjärvi. Etäisyyttä Poroveden, Haapajärven ja Ruutananselän näkyvyysalueille on Löytänän tuulivoima-alueelle noin 12–18 kilometriä ja Vuorimäen hankealueelle 3,5–9 kilometriä. Näin ollen alue sijoittuu Löytänän tuulivoimapuiston kaukovaikutusalueelle, ja Vuorimäen tuulivoimapuiston lähivaikutusalueelle ja ulommalle vaikutusalueelle. Näillä etäisyysvyöhykkeillä Vuorimäen maisemallinen vaikutus on selvästi merkittävämpi. Vuorimäen voimalat erottuvat maisemassa hyvin ja Löytänän voimalat näkyvät sulautuen kuitenkin enemmän kaukomaisemaan. Kaikkien voimaloiden lentoestevalot erottuvat pimeällä. Samalle alueelle tulee mahdollisesti kohdistumaan vaikutuksia myös Kiuruveden keskustan eteläpuolelle suunnitellulta Laulurämeen tuulivoima-alueelta sekä Lapinlahdelle, Iisalmen keskustan kaakkoispuolelle suunnitelluilta Tielammen ja Iso-Petäjämäen tuulivoima-alueilta. Löytänän ja Vuorimäen voimaloiden näkyvyyttä Iisalmen keskustaan ja Ryönänjoelle on havainnollistettu havainnekuvissa 8 ja 9. Havainnekuvien perusteella vaikutus maisemaan on kohtalainen Iisalmissa, josta avautuu laaja näkymä järven yli. Ryönänjoen kuvaspaikassa vaikutus maisemaan on havainnollistuksen perusteella vähäinen.

Näkyvyysanalyysin perusteella Löytänän eteläpuolella sijaitseville maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille tai keskusta-alueille ei kohdistu suuria laaja-alaisia yhteisvaikutuksia. Lisäksi tällä alueella yhteisvaikutusten merkittävyyttä vähentää pitkä etäisyys Löytänän hankealueen pohjoispuolella sijaitsevalle Vuorimäen voimala-alueelle. Voimaloita ei näkyvyysanalyysin perusteella erotu valtakunnallisesti merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin Pielaveden kirkkosaareen, Lepikon torppaan, Tuovilanlahden kylään, Iisalmen reitin kanaville, Leppälahti-Kuivaniemen kylään ja Väisälän kylään. Myöskään Pielaveden keskustaan voimalat eivät näkyvyysanalyysin perusteella näy. Valtakunnallisesti arvokkaalle Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemalle, maakunnallisesti arvokkaalle Heinämäen maisema-alueelle sekä maakunnallisesti merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin Laukkalaan, Räisälänrantaan ja Ranta-Jylhään näkyy mahdollisesti voimaloita pienelle alalle. Lapinlahden keskustaan näkyy suuri määrä voimaloita näkyvyysanalyysin perusteella, mutta etäisyys sekä Löytänän että Vuorimäen hankealueille on jo lähes 30 kilometriä, joten voimalat erottuvat horisontissa lähinnä otollisissa sääolosuhteissa.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa sovelletaan vastaavia herkkyiden ja suuruuden kriteerejä kuin Löytänän maisemavaikutusten arvioinnissa. Löytänän etäisyysvyöhykkeiden *herkkyttä* on kuvattu luvuissa 9.3.1 ja 9.4. Luvussa 9.4 Löytänän vaikutusalue on arvioitu kokonaisuutena kohtalaisen herkäksi maisemaan kohdistuville muutoksille. Vaikutusalueen vähiten herkät alueet sijoittuvat lähimmälle vaikutusalueelle (0–5 km), joka on luonteeltaan sulkeutunut, harvaan asuttu eikä alueella sijaitse maiseman tai kulttuuriympäristön valtakunnallisia tai maakunnallisia arvokohteita. Vaikutusalueen ulommat vyöhykkeet ovat luonteeltaan avoimempia ja niillä sijaitsee enemmän herkkiä kohtia, kuten maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita sekä pienkylä-, kylä- ja taajama-asutusta. Ulompi vaikutusalue (5–10 km) on arvioitu herkkyydeltään kohtalaiseksi ja kaukovaikutusalue (10–20 km) on arvioitu herkkyydeltään kohtalaiseksi-suureksi. Samat maiseman herkkyyssarviot pätevät myös yhteisvaikutuksia tarkastellessa. On kuitenkin huomioitava, että yhteisvaikutusten painopiste sijoittuu hieman eri kohtaan kuin Löytänän vaikutusten arvioinnissa. Vuorimäen voimala-alue sijoittuu noin 4 kilometriä Löytänän voima-alueen pohjoispuolelle eli Löytänän lähimmän vaikutusalueen (0–5 km) laitamille ulottuen Löytänän ulommalle vaikutusalueelle (5–10 km), jotka on arvioitu vähäisesti ja kohtalaisesti herkäksi. Vuorimäen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat sen lähimmille vaikutusalueille (0–10 km), jotka ulottuvat Löytänän kohtalaisesti-suuresti herkälle kaukovaikutusalueelle (10–20 km). Näin ollen Vuorimäen voimala-alue ja merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat hieman herkemmillä alueilla kuin Löytänän vastaavat vaikutukset.

Luvussa 9.4 Löytänän vaikutusalueen maisemaan on arvioitu yleisesti kohdistuvan *suuruudeltaan* kohtalainen muutos. Yhteisvaikutusten suuruuden arvioidaan pääosin vastaavan Löytänän arviota, sillä näkyvyysanalyysin perusteella vaikutukset eivät kohdistu juurikaan laajemmalle alueelle ja voimaloiden määrän lisääntyminen ei olennaisesti vaikuta maiseman muutoksen suuruuteen kaukomaisemassa. Yhteisvaikutuksia tarkastellessa otetaan kuitenkin huomioon myös Vuorimäen vaikutusalue, joten vaikutukset painottuvat pohjoisemmaksi. Erityisen kriittinen kohta on voimala-alueiden välissä sijaitseva alue, joka sijoittuu molempien voimaloiden lähivaikutusalueelle. Tälle alueella molempien tuulivoimapuistojen voimalat erottuvat maisemassa hyvin ja ovat hallitsevassa roolissa. Näkyvyysanalyysin perusteella voimalat kuitenkin näkyvät maiseman sulkeutuneisuuden vuoksi vain muutamiin kohteisiin. Alueelle kohdistuva vaikutus arvioidaan *suuruudeltaan suureksi*. Toinen yhteisvaikutusten kannalta keskeinen alue on hankealueiden pohjoispuolella sijaitseva Kiuruveden keskustan ja Iisalmen keskustan välinen alue, johon näkyvyysanalyysin perusteella kohdistuu maisemallisia vaikutuksia laajalle alueelle. Tällä alueella muutoksen suuruus arvioidaan havainnekuvien perusteella kohtalaiseksi.

Löytänän (VE1 ja VE2) maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien yhteisvaikutusten *merkittävyys* arvioidaan yhteisvaikutuksessa Vuorimäen 24 voimalan vaihtoehdon kanssa pääasiassa **kohtalaisesti kielteiseksi**, kuten Löytänän vaikutusten arvioinnissakin. Myös Löytänän ja Vuorimäen hankealueiden väliselle alueelle arvioidaan kohdistuvan *merkittävyydeltään kohtalainen kielteinen muutos*, sillä muutoksen *suuruus* on arvioitu *suureksi* ja alueen *herkkyys* on arvioitu luvussa 9.3.1 *vähäiseksi*. Kiuruveden keskustan ja lisalmen väliselle alueelle arvioidaan kohdistuvan *merkittävyydeltään kohtalainen-suuri kielteinen muutos*, sillä muutoksen suuruus on arvioitu kohtalaiseksi ja alueen herkkyys luvussa 9.3.1 kohtalaiseksi-suureksi. Vuorimäen voimaloiden maisemallinen vaikutus on kohteessa selvästi merkittävämpi kuin Löytänän voimaloiden vaikutus.

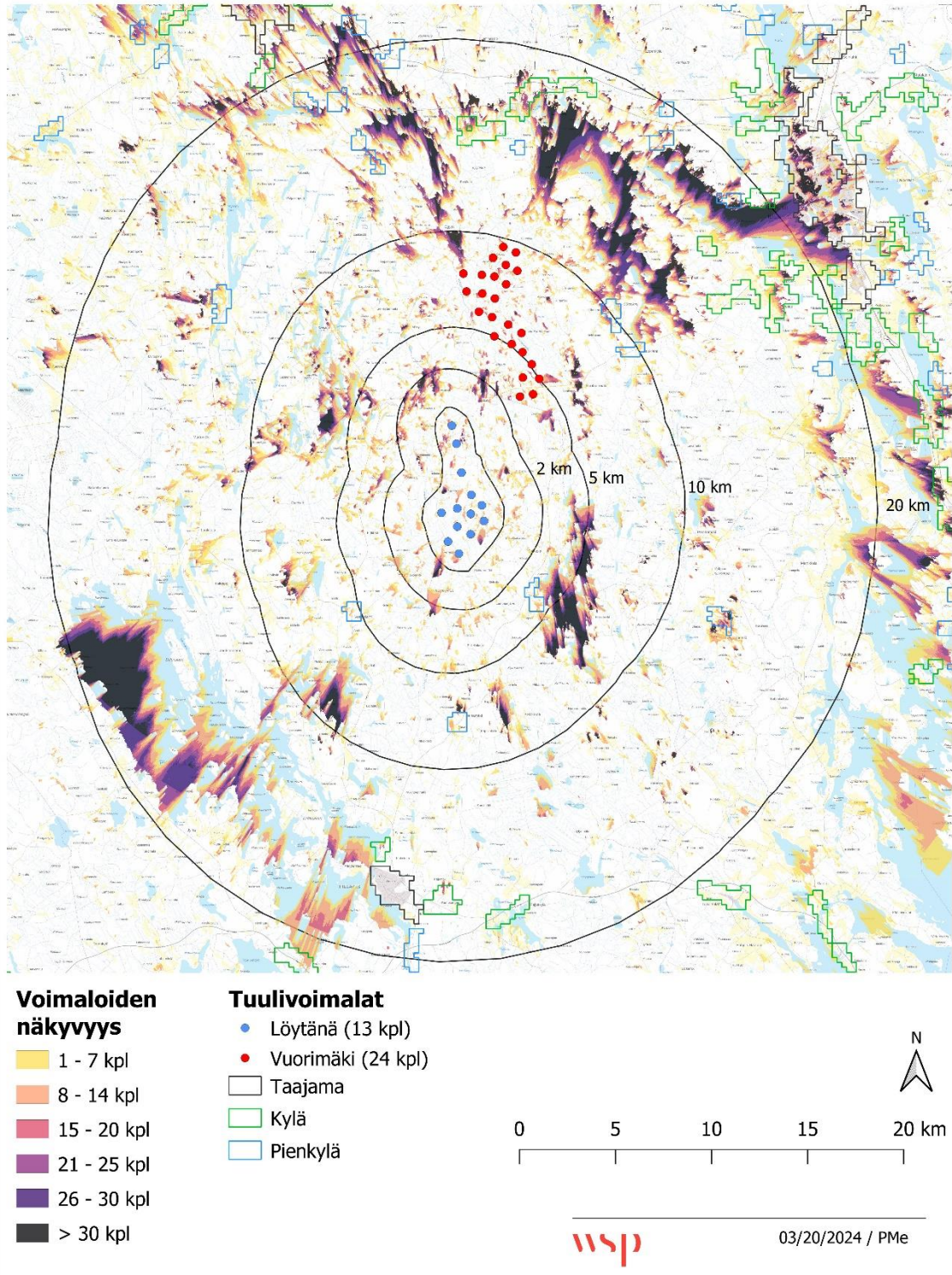
Taulukko 26.1 Yhteisvaikutukset ja toteutusvaihtoehtojen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Vähäinen muutos	Ei muutosta	Vähäinen muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys		Yhteisvaikutukset yleisesti		SVE1A, SVE1B, SVE2A					
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE2, Yhteisvaikutukset Kiuruvesi-lisalmi	SVE2B	VE0				
Suuri herkkyys			Yhteisvaikutukset Kiuruvesi-lisalmi						
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

Löytänä tuulivoimahanke: näkyvyysanalyysi

Löytänän voimalat (13 kpl) ja Vuorimäen voimalat (24 kpl)

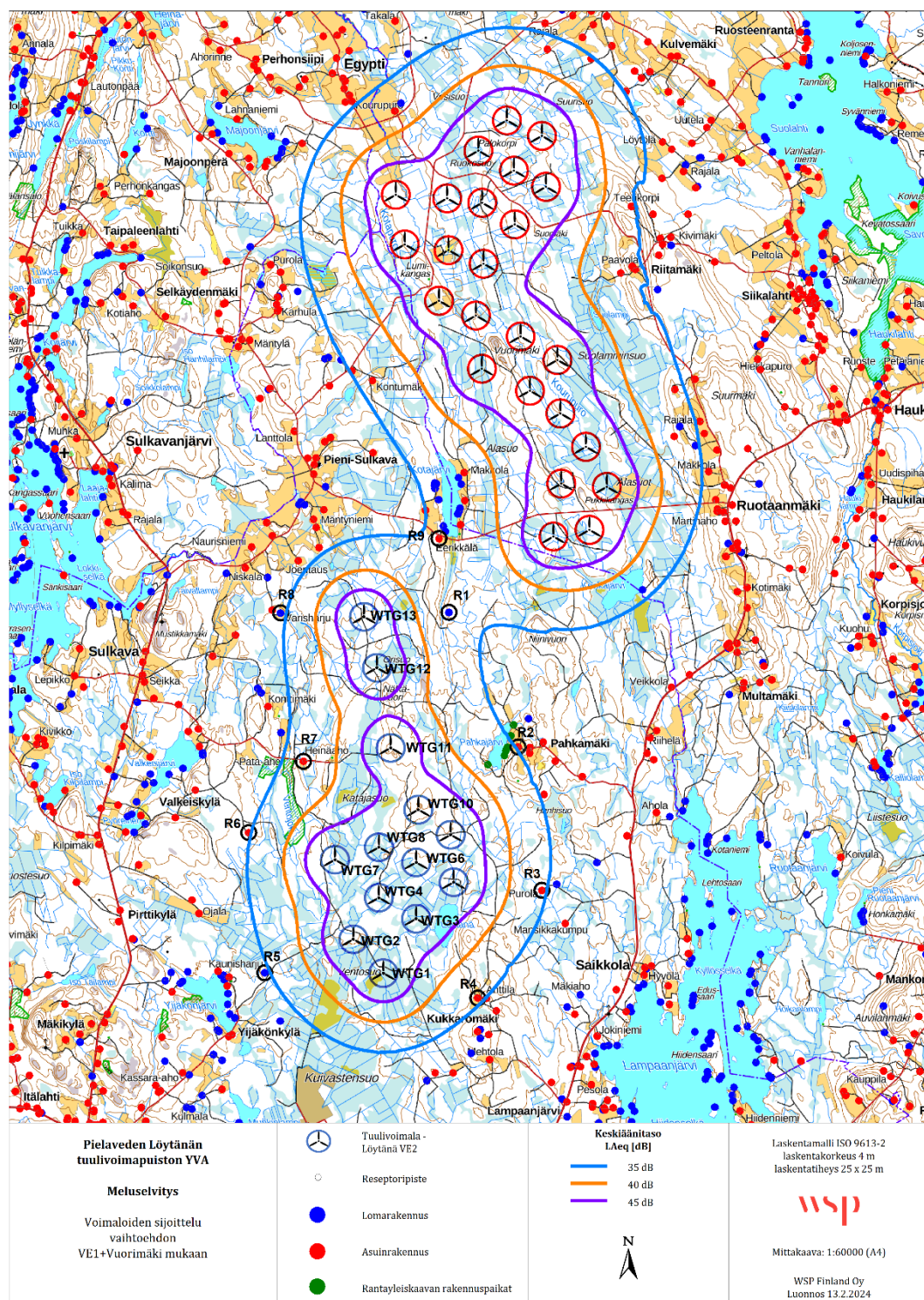


Kuva 26.1 Näkyvyysanalyysi Löytänän (13 voimalaa) ja Vuorimäen (24 voimalaa) yhteisvaikutuksista.

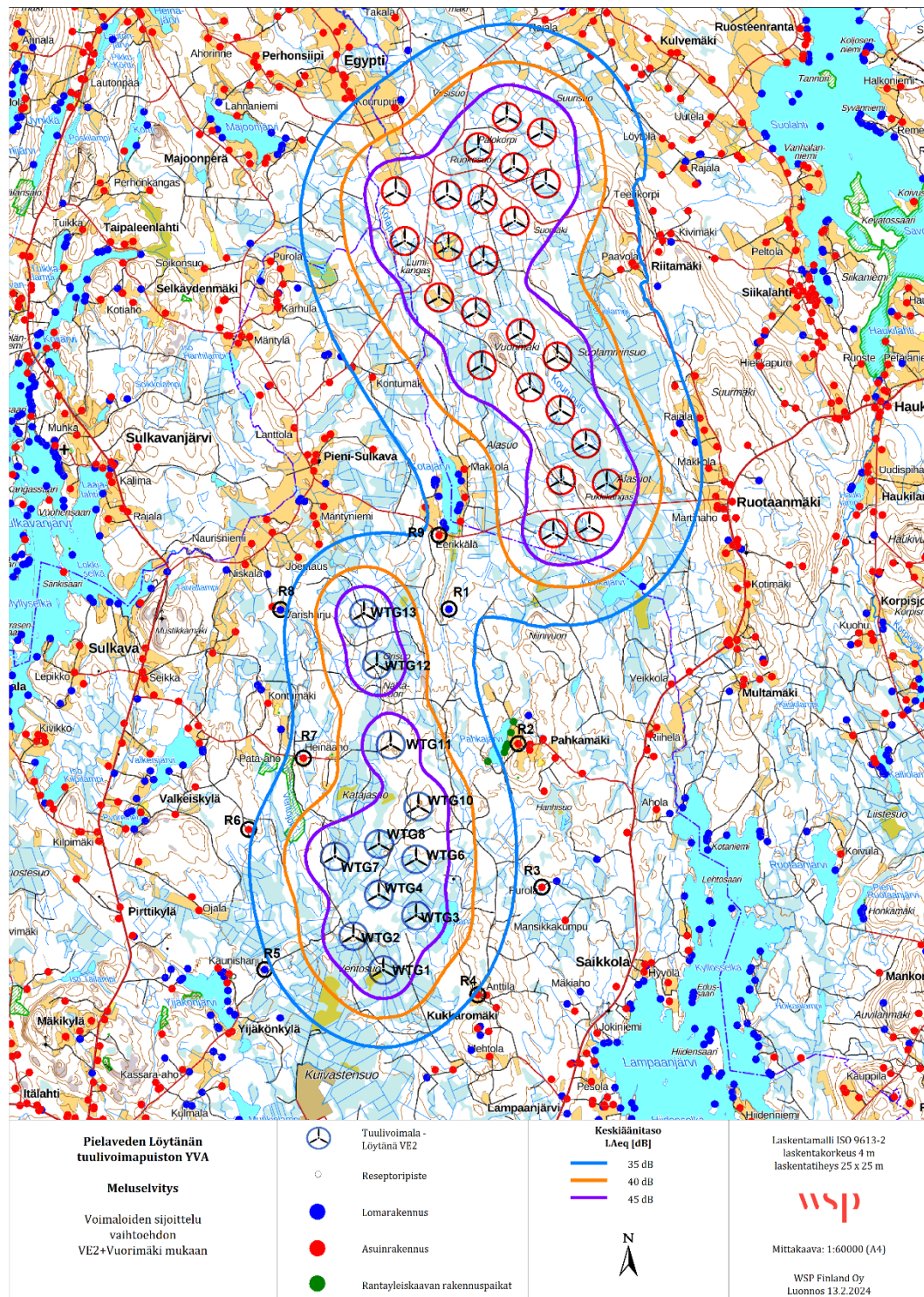
26.2. Melu

Löytänän hankealueen läheisyydessä sijaitsee suunnitteluvaiheessa olevan Vuorimäen tuulivoimahankkeen alue. Etäisyys Löytänän ja Vuorimäen suunniteltujen voimaloiden välillä on lyhimmillään n. 3850 m, jolloin yhteisvaikutus on mahdollinen. Yhteisvaikutuksen mallinnus tehtiin Vuorimäen tuulivoimalan hankevaihtoehdolle VE2, joka sisältää 24 voimalaa. Voimalamallina käytettiin mallia VESTAS V172, napakorkeutta 200 m ja roottorin halkaisijaa 200 m.

Teoreettisesti tarkasteltuna Vuorimäen tuulivoimala-alueen ja Löytänän tuulivoimala-alueen aiheuttama melu summautuu eli molemmista hankkeista kuuluva melu lasketaan yhteen hankealueen koillispuolella Pieni-Sulkavan ja Pahkamäen välisellä alueella (Kuva 26.2 ja Kuva 26.3). Todellisuudessa melutasojen summautuminen eri suunnissa sijaitsevista lähteistä ei ole todellinen, vaan laskentamalli yliarvioi yhteisvaikutusta. Laskennallinen tulos perustuu nk. myötätuulimalliin, eli laskennassa oletetaan, että tuuli käy koko ajan jokaisen tuulivoimalan melun kannalta ”pahimmasta” suunnasta. Todellisuudessa tuulen suunta ei käytännössä ole yhtä aikaa molempien tuulivoimapuistojen suunnasta, eli melua ei kantaudu molemmilta hankealueilta samanaikaisesti. Hankealueiden välialueella kuuluu todellisuudessa tuulivoimaloiden ääntä useammin kahden hankkeen toteutuessa, kuin vain yhden hankkeen tapauksessa, mutta hetkellisesti kuultavissa oleva melu ei ole kovempaa, koska se kantautuu kerrallaan vain toisen hankkeen suunnalta. Laskennallisen tarkastelun perusteella yhteisvaikutukset näkyvät erillisten laskentapisteid R1, R2 ja R9 tuloksissa melutasojen kasvuna +1 dB ...+4 dB. (Taulukko 26.2).



Kuva 26.2 Tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvyöhykkeet Löytänä tuulivoimalapaiston vaihtoehdolle VE1 ja Vuorimäen tuulivoimalapaistolle.



Kuva 26.3 Tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvyöhykkeet Löytjänän tuulivoimalapaiston vaihtoehdolle VE2 ja Vuorimäen tuulivoimapaistolle.

Laskennallisesta yliarviosta huolimatta tuulivoima-alueiden teoreettinen yhteisvaikutus ei aiheuta tuulivoimamelulle asetettujen ohjearvojen tai toimenpiderajojen ylityksiä (Taulukko 26.2,

Taulukko 26.3 ja Taulukko 26.4). Melun ohje- ja vertailuarvot on kuvattu kappaleessa 19.2.3. Vaihtoehdossa Vuorimäki+VE2 äänitasot ovat useissa reseptoreissa hieman alaisemmat kuin vaihtoehdossa Vuorimäki+VE1.

Taulukko 26.2 Tuulivoimaloiden aiheuttamat keskiäänitasot reseptoripisteissä R1–R9 tarkastelutilanteissa VE1 ja VE2 yhdessä Vuorimäen 24 tuulivoimalan hankevaihtoehdon VE2 kanssa.

Reseptoripiste	LAeq [dB]	
	VE1+Vuorimäki	VE2+Vuorimäki
R1	36	36
R2	35	34
R3	36	33
R4	36	35
R5	35	34
R6	35	34
R7	37	36
R8	34	34
R9	35	35

Taulukko 26.3 Matalataajuisen melun sisätilojen toimenpiderajat, niistä johdetut ulkotilojen vertailuarvot ja reseptoripisteisiin lasketut tasot tarkastelutilanteissa VE1 + Vuorimäen tuulivoimalat.

Kaista [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Sisämelun toimenpideraja L_{eq} [dB]	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Toimenpiderajasta johdettu ulkotilojen vertailuarvo L_{eq} [dB]	81,6	72,3	65,2	59,3	55,5	55	54,8	54,8	54,8	55,1	54,8
Reseptoripiste	Lasketut tasot VE1+ Vuorimäen tuulivoimalat										
R1	54	51,9	51,9	50,3	50,6	47,4	45,7	46	39,9	36,1	34,4
R2	53,2	51,1	51,1	49,5	49,8	46,6	44,9	45,2	39	35,2	33,4
R3	53,2	51,1	51,1	49,5	49,8	46,6	44,9	45,2	39,1	35,4	33,8
R4	53	50,9	50,8	49,3	49,6	46,4	44,7	45	39	35,2	33,6
R5	52,3	50,2	50,2	48,6	48,9	45,7	44	44,3	38,2	34,3	32,8
R6	52,7	50,6	50,6	49	49,3	46,1	44,4	44,7	38,6	34,8	33,1
R7	54	52	51,9	50,4	50,7	47,5	45,8	46,1	40	36,3	34,7

R8	52,3	50,2	50,2	48,6	48,9	45,7	44	44,2	38	34,1	32,4
R9	53,8	51,7	51,7	50,1	50,4	47,2	45,5	45,8	39,6	35,7	34

Taulukko 26.4 Matalataajuisten melun sisätilojen toimenpiderajat, niistä johdetut ulkotilojen vertailuarvot ja reseptoripisteisiin lasketut tasot tarkastelutilanteessa VE2 + Vuorimäen tuulivoimalat.

Kaista [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Sisämelun toimenpideraja L_{eq} [dB]	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Toimenpiderajasta johdettu ulkotilojen vertailuarvo L_{eq} [dB]	81,6	72,3	65,2	59,3	55,5	55	54,8	54,8	54,8	55,1	54,8
Reseptoripiste	Lasketut tasot VE2 + Vuorimäen tuulivoimalat										
R1	53,8	51,7	51,7	50,1	50,4	47,2	45,5	45,8	39,7	35,9	34,3
R2	52,3	50,2	50,2	48,6	48,9	45,6	43,9	44,2	38	34	32,3
R3	51,5	49,4	49,3	47,8	48,1	44,8	43,1	43,3	37,1	33,2	31,5
R4	52,1	50,1	50	48,5	48,8	45,5	43,9	44,2	38,1	34,3	32,7
R5	51,9	49,9	49,8	48,2	48,6	45,3	43,7	44	37,8	34,1	32,5
R6	52,3	50,3	50,2	48,7	49	45,7	44,1	44,3	38,2	34,4	32,8
R7	53,7	51,6	51,6	50	50,3	47,1	45,4	45,8	39,7	36	34,4
R8	52,1	50	50	48,4	48,7	45,5	43,8	44	37,8	34	32,3
R9	53,7	51,6	51,6	50	50,3	47,1	45,4	45,7	39,5	35,7	33,9

Melutasojen summautumisen (eli kovemman hetkellisen melutason) sijaan hankealueiden yhteisvaikutus tulee todennäköisesti aiheuttamaan sen, että tuulivoimaloiden aiheuttama melu tulee kuullaan useammin hankkeiden välialueella, pääasiassa Kotajärven läheisyydessä sijaitsevien asuinkohteiden ulkoalueilla. Löytänän tuulivoimala-alueen melu on kuultavissa lounaistuulen vallitessa ja Vuorimäen tuulivoimala-alueen aiheuttama melu koillis- ja itätuulen vallitessa. Melutason ohjearvot (VnA 1107/2015) eivät ylitä millään asuin- tai lomakiinteistöllä myöskään siinä tapauksessa, että sekä Löytänän että Vuorimäen hankkeet toteutetaan.

Muilla tuulivoimahankkeilla ei etäisyyden vuoksi ole melun kannalta yhteisvaikutuksia Löytänän hankkeen kanssa.

Meluvaikutusten merkittävyys on yhteisvaikutuksille sama kuin Löytänän hankkeella yksinään.

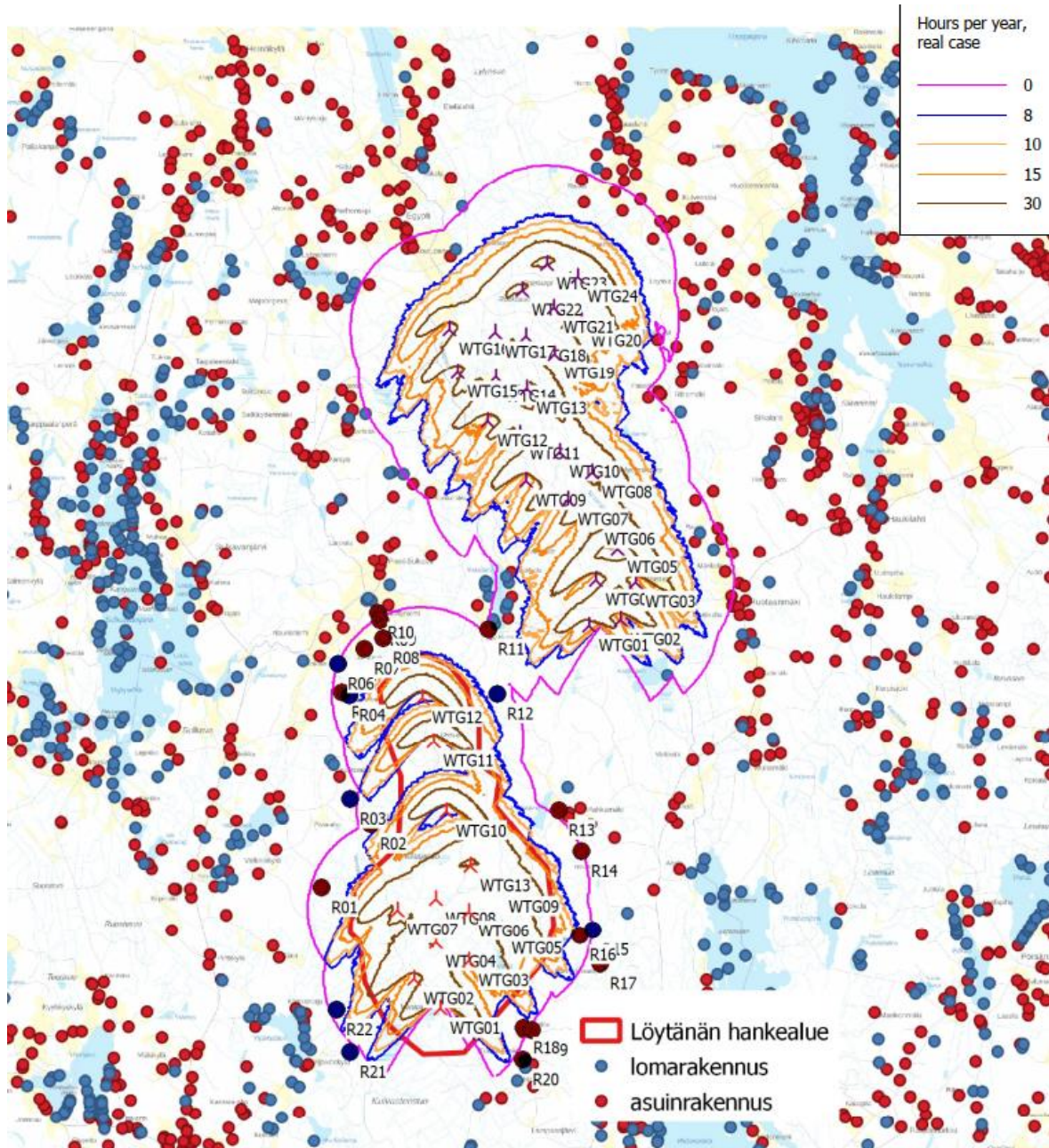
26.3. Välke

Ympäristöministeriön ohjeen mukaan välkevaikutus ulottuu enintään 3 km etäisyydelle voimaloista. Vuorimäen tuulivoimahanketta lukuun ottamatta etäisyydet muista tuulivoima-alueista Löytänän tuulivoima-alueelle ovat niin pitkiä, ettei välkkeen yhteisvaikutuksia synny.

Suunnitteluvaiheessa olevan Vuorimäen tuulivoimahankkeen ja Löytänän alueelle suunniteltujen voimalasijaintien välinen etäisyys on lyhimmillään n. 3850 m, jolloin yhteisvaikutus on mahdollinen.

Yhteisvaikutuksen mallinnus tehtiin Vuorimäen tuulivoimalan hankevaihtoehdolle VE2, joka sisältää 24 voimalaa. Voimalamallina käytettiin suunnitelmien mukaista mallia VESTAS V172, napakorkeutta 214 m ja roottorin halkaisijaa 172 m.

Löytänän ja Vuorimäen tuulivoimahankkeiden voimaloiden laskennallinen yhteisvaikutus on esitetty todennäköisen tilanteen välkevyöhykekarttana (Kuva 26.4). Yhteisvaikutus on mallinnettu Löytänän hankevaihtoehdolla VE1 ja Vuorimäen 24 voimalan vaihtoehdolla, joiden yhteisvaikutukset olisivat suurimmat.



Kuva 26.4 Löytänän (VE1) ja Vuorimäen (VE2) tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusalue laskennallisen todennäköisen välkevyöhykekarttana.

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Valtioneuvoston julkaiseman *Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016 Tuulivoimarakentamisen suunnittelu* mukaan on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden raja-arvoja ja suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Ulkomaisia suosituksia ja niiden perusteella asetettuja vertailuarvoja on kuvattu tarkemmin kappaleessa 20.2.2.

Laaditun Löytänän ja Vuorimäen hankkeiden yhteensä aiheuttaman välkkeen mallinnuksen perusteella hankkeiden välkkeen vaikutusalueet ovat pieneltä osin päällekkäiset Eerikkälän eteläpuolisella alueella. Välkkeen vaikutusalue määräytyy teoreettisen maksimivälkkeen perusteella. Yhteisvaikutusalueella ei sijaitse lainkaan asuin- tai lomarakennuksia eli hankkeiden yhteistä välkevaikutusta ei kohdistu millegään asuin- tai lomarakennukselle.

Välkemallinnuksessa tehtiin tarkka laskenta niille asuin- ja lomakiinteistöille, jotka sijoittuvat teoreettisen maksimivälkkeen perusteella välkkeen vaikutusalueelle tai hyvin lähelle vaikutusalueen rajaan. Nämä reseptorit on esitetty kartalla välkettä koskevassa luvussa 20 (Kuva 20.1 ja Kuva 20.2). Tarkasteltaessa hankkeiden välialueen reseptoreita tarkemmin, havaitaan että reseptori R11 (Kotajärven eteläpäässä sijaitseva asuinrakennus) ei sijaitse kummankaan hankkeen välkevaikutusalueella. Reseptoriin R12 (Löytänän hankealueen koillispuolella sijaitseva yksittäinen lomarakennus) kohdistuva välke aiheutuu kokonaisuudessaan Löytänän hankesuunnitelman voimaloista (ks. Taulukko 20.5).

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että Löytänän ja Vuorimäen tuulivoimahankkeiden yhteinenkään välkevaikutus ei aiheuta vertailuarvojen ylitystä millään asuin- tai lomakiinteistöllä. Hankkeiden aiheuttaman välkkeen yhteisvaikutusalueella ei sijaitse yhtäkään asuin- tai lomakiinteistöä. Yhteisvaikutusten merkittävyys on siis sama kuin Löytänän hankkeen välkevaikutusten yksinään, eli vähäinen kielteinen.

26.4. Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Lähimmät tuulivoima-alueet sijaitsevat noin 4 km (Vuorimäki, etäisyys lähimpien voimaloiden välillä) ja 21 km (Muntterinkangas) etäisyydellä. Noin 30 kilometrin säteellä on vielä useita muita tuulivoimahankkeita.

Maisemalliset yhteisvaikutukset on kuvattu tarkemmin edellä. Yhteisvaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivista ja paikasta riippuvaista. Paikassa, jossa maisemalliset yhteysvaikutukset ovat suuria, voivat vaikutukset tuntua suurilta osalle aluetta käyttäville ja alueella asuville. Samassa paikassa toiselle henkilölle vaikutukset voivat tuntua vähäisiltä.

Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, jos hankealueen läheisyydessä sijaitsevien muiden tuulivoimahankkeiden rakentaminen sijoittuu samalle ajanjaksolle Löytänän hankkeen kanssa. (luvussa 23.7. liikenteen yhteisvaikutuksista tarkemmin).

Ympäristöministeriön ohjeen mukaan välkevaikutus ulottuu enintään 3 km etäisyydelle voimaloista. Hankealueen ulkopuolelle sijoittuvista muista lähimmistä tuulivoimama-alueista, kuin Vuorimäen tuulivoima-alueesta, etäisyydet Löytänän tuulivoima-alueelle ovat niin pitkiä, että välkkeen tai varjostuksen osalta ei synny yhteisvaikutuksia. Suunnitteluvaiheessa olevan Vuorimäen tuulivoimahankkeen ja Löytänän alueelle suunniteltujen voimalasijaintien välinen etäisyys on lyhimmillään n. 3850 m, jolloin yhteisvaikutus on mahdollinen. Välkettä ja melua on mallinnettu hankkeiden yhteisvaikutusten selvittämiseksi, katso edellä kappaleet 26.2 ja 26.3. Ohje- ja vertailuarvot eivät ylity minkään asuin- tai lomakiinteistön osalta myöskään molempien hankkeiden yhteisvaikutuksena.

Mikäli kaikki alueelle suunnitellut tuulivoimapuistot toteutuvat, ovat vaikutukset etenkin maiseman erämaisyyden heikentymisen osalta huomattavia. Maisemalliset yhteisvaikutukset on kuvattu tarkemmin edellä kappaleessa 26.1 ja liikenteen yhteisvaikutuksia kappaleessa 26.6.7.

Tuulivoimahankkeisiin kohdistuva yleinen huoli ja vastustus paikkakunnalla on myös todennäköisesti sitä voimakkaampaa, mitä enemmän hankkeita on. Toisaalta tulevaisuudessa, kun osa hankkeista on rakentunut, asukkaat saavat niiden vaikutuksista omakohtaista tietoa. Mahdollisesti asukkaat myös osittain tottuvat joihinkin vaikutuksiin, kuten tuulivoimaloiden näkymiseen maisemassa. Mahdollisesti tuulivoiman arkipäiväistyessä myöhempiin hankkeisiin kohdistuu vähemmän huolta ja vastustusta.

Ihmisten terveydelle on mahdollista aiheutua yhteisvaikutuksia, mikäli tuulivoimahankkeet aiheuttavat yksilössä huolta ja stressiä. Voimakkaat negatiiviset tuntemukset tuulivoimahankkeita kohtaan voi aiheuttaa etenkin pitkittyessään terveyshaittoja yksilölle.

Vaikutusalueen herkkyydeksi määriteltiin kappaleessa 23.2 kohtalainen. Vaikutusten suuruus on molempien hankkeiden toteutuessa suurempi kuin pelkästään Löytänän hankkeella pääasiassa hankealueiden väliin jäävällä alueella. Yhteisvaikutuksia on siksi tarkasteltu seuraavassa erikseen hankealueiden väliin jäävien asukkaiden osalta ja muun vaikutusalueen osalta.

Kokonaisuudessaan tuulivoima-alueiden (VE1+Vuorimäki ja VE2+Vuorimäki) yhteisvaikutusten arvioidaan olevan ihmisten terveyden, elinolojen ja viihtyvyyden kannalta asukkaiden pääosan kannalta **vähäisiä kielteisiä**, sillä elinympäristöön kohdistuvat suorat vaikutukset koituvat useimmille asukkaille vain yhdestä hankkeesta. Esimerkiksi Kukkaromäen alueella Vuorimäen hanke muuttaa vaikutuksia vain hyvin vähän verrattuna Löytänän hankkeeseen yksinään.

Hankealueiden väliin jäävällä alueella, erityisesti Kotajärvellä, yhteisvaikutukset ovat kuitenkin **kohtalaisia kielteisiä**, sillä molemmat hankealueet ovat selvästi havaittavissa asuinympäristössä, vaikka ohje- ja vertailuarvojen ylityksiä ei yhteismallinnusten mukaan aiheudukaan. Välialueella asukkaita on melko vähän, mutta kuitenkin useita asuin- ja lomarakennuksia.

Löytänän sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta vaihtoehtojen SVE1A ja SVE1B vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu olevan vähäisiä kielteisiä. SVE1A ja SVE1B kuitenkin sijoittuvat Löytänän ja Vuorimäen väliin, ja lisäävät siten osaltaan välialueelle kohdistuvia elinympäristön häiriöitä. SVE1A ja SVE1B yhteisvaikutukset Vuorimäen hankkeen kanssa arvioidaan siten **kohtalaisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE2A ja SVE2B suuntautuvat Löytänän alueelta etelään, eli pois päin Vuorimäen hankealueelta. Näiden sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutukset Vuorimäen hankkeen kanssa ovat vähäiset. Yhteisvaikutuksen arvioidaan siis olevan samalla tasolla kuin SVE2A ja SVE2B vaikutukset ilman Vuorimäen hanketta, eli **kohtalaisen kielteiset**.

26.5. Linnusto

Linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia tarkasteltaessa, pyritään arvioimaan useiden tuulivoimahankkeiden vaikutusta samoihin tutkittuihin lintuyksilöihin tai -populaatioihin. Tarkastelussa ei siis ole tarkoitus arvioida jokaisen hankkeen yhteenlaskettua vaikutusta kyseisten hankkeiden omalle paikalliselle linnustolle, vaan tarkastella tapauksia, joissa kaksi tai useampi hanke aiheuttavat vaikutuksia samalle alueelle tai tarkasteltavalle linnustolle.

Löytänän alue sijoittuu Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakuntaan, jolle on tunnusomaista lukuisat järvet. Myös Löytänän ympäriltä löytyy useita vesistöjä, kuten FINIBA alueeksi luokitellut Iisalmen-Kiuruveden lintuvedet, joihin tulee kohdistumaan haitallisia yhteisvaikutuksia seudun lukuisista tuulivoimaprojekteista. Pohjois-Savon suot ja metsät ovat myös monen pohjoisen lajin eteläisimpiä tärkeitä pesimisalueita. Löytänän alue on kuitenkin itäisintä seutua, mihin tuulivoimaa on saanut

Puolustusvoimien luvalla rakentaa. Isommassa mittakaavassa tämä tarkoittaa, että alueen itäpuolelle tulee todennäköisesti jatkossakin jäämään elintilaa ja muuttoreittejä linnustolle, johon ei olla rakentamassa tuulivoimaloita. Noin 35 km säteellä Löytänän hankealueesta on suunnitteilla useita tuulivoimapuistoja (Kuva 3.1). Vaikka Löytänän hanketta ei toteutettaisi, linnustoon tulee alueellisesti joka tapauksessa kohdistumaan kielteisiä häirintä-, este- ja törmäysvaikutuksia muista alueelle suunnitelluista hankkeista.

Etäisyys muihin hankkeisiin on niin suuri, että suurin osa hankkeiden vaikutuksista kohdistuu kyseisten hankkeiden paikalliseen linnustoon. Yhteisvaikutukset rajoittuvat pesiviin lajeihin, joiden reviirit yltyvät useamman hankkeen alueelle, sekä muuttolintuihin. Pesivistä lajeista esimerkiksi päiväpetolinnut voivat etsiä ravintoa niin laajalta reviiriltä, että se ulottuu useamman hankkeen vaikutusalueelle.

Ainoana läheisenä hankkeena, jonka kanssa Löytänän hanke voi muodostaa välittömiä yhteisvaikutuksia, on Vuorimäen tuulivoimahanke, joka sijoittuu Löytänän hankealueesta noin 2 km pohjoiseen (lähimpien suunniteltujen voimasijaintien välinen etäisyys on vajaa 4 km). Vuorimäen alueelle on suunniteltu rakennettavaksi enintään 24 korkeintaan 300 metrin korkuista tuulivoimalaa. Yhteisvaikutuksia voi kohdistua vähäisesti Löytänän tuulivoima-alueen pohjoisosan pesimälinnustolajeihin, joilla on laajemmat reviirit. Näitä voisivat olla lähinnä eräät petolinnut.

Löytänän tuulivoima-alue ei suoritettujen linnustoselvitysten tai muiden linnustoa koskevien tietojen perusteella kuulu minkään suuren päiväpetolinnun reviiriin. Vuorimäen alueen tuntumasta tunnetaan sääksen pesimäreviiri, mutta etäisyys Löytänän tuulivoima-alueelle on niin suuri, että sääksien ei ole havaittu liikkuvan alueella. Löytänän tuulivoima-alueella ei myöskään ole sääkselle kalastukseen sopivia järviä. Tunnettujen satelliittisääksien lentoreitit eivät kulje hankealueen poikki. Sääkselle ei siis arvioida aiheutuvan yhteisvaikutuksia.

Löytänän linnustoselvityksessä havaittiin Löytänän tuulivoima-alueella muutamia muita, pienempiä petolintuja. Tuulivoima-alueen pohjoisosassa havaittiin saalistavia hiirihaukkoja, joiden arvioitiin pesivän Löytänän tuulivoima-alueen itäpuolella alueella, josta on Vuorimäen hankealueelle matkaa muutama kilometri. Kumpikaan hanke ei ulotu todennäköisen pesäreviirin suositellulle pesinnän aikaiselle suoja-alueelle, joka hiirihaukan tapauksessa on 500 metrin luokkaa. Hiirihaukoille ei siis aiheudu hankkeista yhteisvaikutuksia.

Vuorimäen hankealueen läheisyydessä tunnetaan kanahaukan pesintä. Löytänän linnustoselvityksissä havaittiin yksittäinen saalistava kanahaukka, joka voi hyvinkin olla Vuorimäen suunnalla pesivä yksilö. Löytänän tuulivoima-alueella ei kanahaukan pesää arvioida olevan. Kanahaukan pesäreviiri on pesimäaikaan rauhoitettava häiriöltä, mutta Löytänän hankkeesta ei ulotu vaikutuksia oletetulle pesäreviirille saakka. Kanahaukalle ei aiheudu merkittäviä yhteisvaikutuksia.

Pääosa yhteisvaikutuksista kohdistuu muuttolintuihin. Vaikutuksia muuttolintuihin lieventää hankkeiden sijoittelu, sillä hankkeet ovat samassa linjassa pohjoiseteläsuunnassa, jolloin yhteisvaikutus ei kavenna muuttavien lintujen muuttokäytäviä. Yhteisvaikutuksia voisi aiheutua estevaikutuksen kasvaessa itä-länsi-suunnassa lentäville linnuille. Hankealueiden väliin jää kuitenkin lintujen kannalta melko leveä käytävä, lähimpien tuulivoimaloiden välinen etäisyys on lähes 4 km. Vaikutusta ei siksi arvioida kovinkaan suureksi.

Yhteisvaikutusten arvioinnin kannalta on oleellista keskittyä läpimuuttavan linnuston törmäysmäärien arvioimisen sijasta arvioimaan, voivatko useat lähekkäiset tuulivoimapuistot vaikeuttaa lintujen muuttomatoja niin voimakkaasti, että tällä olisi populaatiotason vaikutuksia. Löytänän hanke tai

lähialueiden hankkeet eivät sijaitse lintujen päämuuttoreiteillä, joten mahdollinen yhteisvaikutus-kaan ei kohdistu merkittävään osaan muuttavista populaatioista. Lisäksi odotettavissa on, että itäisen suomen muuttoreitit tulevat jatkossakin pysymään vapaana tuulivoimaloista maanpuolustuksellisia syistä, jolloin linnuille tulee myös pysymään muuttokäytävä vapaana.

Löytänän ja lähialueiden läpi voi silti muuttaa pienemmissä määrin lajistoltaan monipuolista linnustoa, kuten linnustoselvityksessäkin kävi pienemmässä mittakaavassa ilmi. Yksilömäärät ovat kuitenkin pienempiä, kuin päämuuttoreiteillä, jolloin populaatiotason vaikutukset ovat epätodennäköisempiä. Seudun nykyisten tuulivoimahankkeiden ja alueelle suunniteltujen voimaloiden väliin on alustavien suunnitelmien perusteella jäämässä myös tilaa, joka mahdollistaa tuulivoima-alueiden väistämisen alueella liikkuville muuttolinnuille.

Huomioon ottaen Löytänän ja Vuorimäen hankealueiden sijoittumisen karkeasti tarkasteltuna etelä-pohjoissuuntaisesti, lähimpien tuulivoimaloiden väliin jäävän usean kilometrin levyisen aukon sekä kummankin tuulipuiston sisällä voimaloiden välille jäävät suhteellisen suuret välimatkat, arvioidaan että hankkeiden yhteisvaikutus muuttolinnustolle on hieman suurempi kuin kummankin hankkeen vaikutus yksinään. Kokonaisuutena yhteisvaikutus luokitellaan kuitenkin suuruudeltaan samaksi, kohtalainen kielteinen, kuin hankkeilla yksinään. Näin ollen yhteisvaikutus on myös merkittävydeltään sama kuin Löytänän vaikutus yksinään, eli kohtalainen kielteinen.

26.6. Muut yhteisvaikutukset

26.6.1. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Suurin osa ympäristöön suunnitteilla olevista tuulivoimahankkeista sijoittuu niin etäälle Löytänän hankealueelta, että niillä ei ole yhdyskuntarakenteen ja maankäytön kannalta olennaisia yhteisvaikutuksia.

Löytänän hankealuetta lähin toinen hanke, Vuorimäki, sijaitsee noin 2 km Löytänän hankealueen pohjoispuolella (alustavien voimalasijaintien välinen lyhin etäisyys noin 4 km). Tällä etäisyydellä hankkeet aiheuttavat yhteisvaikutuksia hankealueiden välisellä vyöhykkeellä melun ja välkevaikutuksen osalta. Yhteisvaikutusten mallinnukset (katso tarkemmin kappaleet 26.2 ja 26.3 edellä) osoittavat, että välkkeen osalta yhteisvaikutuksia ei kuitenkaan kohdistu yhdellekään nykyiselle asuin- tai lomakiinteistölle. Myös maisemassa Löytänän ja Vuorimäen tuulivoimalat näkyvät monin paikoin samoille alueille. Maiseman, melun ja välkkeen yhteisvaikutuksia on tarkasteltu lähemmin edellä. Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen kannalta näistä yhteisvaikutuksista välillisesti aiheutuu se, että näiden kahden tuulivoima-alueen välisen alueen vetovoima asuin- tai lomarakennusten rakennuspaikkana tai esimerkiksi virkistyskäytössä voi alentua. Tuulivoima-alueiden välissä olevalla vyöhykkeellä nykyisin olevilla asuin- ja lomakiinteistöillä ei hankkeiden yhteisvaikutuksenakaan aiheudu ohje- tai vertailuarvojen ylityksiä, eikä siellä ole kaavassa osoitettuja rakennuspaikkoja, joiden osalta näin tapahtuisi. Kotajärven rantoja lukuun ottamatta välialue on osoitettu maa- ja metsätalouskäyttöön. Hankkeiden yhteisvaikutukset eivät estä tai haittaa tätä käyttöä.

26.6.2. Muinaisjäännökset

Muinaisjäännöksiin kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia. Suurimpaan osaan vaikutusalueen muinaisjäännöksistä ei siten kohdistu yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1B reitillä sijaitsee muinaisjäännös Pienisuomäki (Mjtnnus: 1000049388), joka on Vuorimäen tuulivoimahankkeen tuulivoima-alueella. Muinaisjäännös on

tunnistettu Vuorimäen hankkeen arkeologisessa inventoinnissa. Tälle muinaisjäännokselle voisi siten teoriassa aiheutua vaikutuksia sekä sähkönsiirtoreitistä SVE1B että Vuorimäen tuulivoimahankkeen rakentamisesta. Käytännössä, mikäli SVE1B valitaan, sen pohjoispää suunnitellaan tarkemmin siten, että muinaisjäännokselle Pienisuonmäki ei aiheudu vahinkoa.

26.6.3. Yhteisvaikutukset maahan, veteen ja ilmaan

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen ovat hyvin paikallisia. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei aiheudu.

Hankealueen käsittämien valuma-alueiden vaikutuspiiriin ei ole tiedossa muita hankkeita, jotka vaikuttaisivat pintavesien tilaan.

Tuulivoiman tuotantovaiheessa ei aiheudu lähes lainkaan ilmanlaatua heikentäviä päästöjä, jonka vuoksi yhteisvaikutuksia muiden tuotantovaiheessa olevien tuulivoimaloiden kanssa ei ole. Rakennusvaiheessa yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, mikäli muiden tuulivoimahankkeiden rakentaminen sijoittuu samalle ajanjaksolle Löytänän tuulivoimahankkeen kanssa. Tällä hetkellä hankealueen läheisyydessä on kehitteillä useita muita tuulivoimahankkeita. Tieliikenne lisääntyy arvioitua enemmän, mikäli rakentaminen sijoittuu samalle ajanjaksolle Löytänän tuulivoimahankkeen kanssa ja suunniteltu reitti kulkee Pielaveden ja Kiuruveden kuntien kautta. Tällöin ilmanlaatua heikentävät tieliikenteestä aiheutuneet kokonaispäästöt ovat arvioitua suuremmat

26.6.4. Yhteisvaikutukset elolliseen luontoon

Tässä kappaleessa tarkastellaan yhteisvaikutuksia elolliseen luontoon, pois lukien linnusto, jota käsiteltiin edellä.

Löytänän hankealueen ulkopuolisista rakennushankkeista, mukaan lukien läheinen Vuorimäen hanke, ei aiheudu yhteisvaikutuksia luontotyyppien tai kasvillisuuden kannalta, sillä tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen kasvillisuusvaikutukset ovat ensisijaisesti paikallisia ja rajoittuvat alueelle, jossa rakennustoimenpiteitä suoritetaan.

Hankealueen lähiseudun suojelualueiden suojeluperusteena ovat erilaiset uhanalaiset ja silmälläpidettävät luontotyytit sekä jäkälä- ja sienilajit, eikä hankkeella arvioida olevan muiden hankkeiden kanssa merkittäviä yhteisvaikutuksia suojelualueisiin.

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa *liito-oravalle* eikä alueella mahdollisesti esiintyvälle *viitasammakolle*, sillä lajien reviirit ovat pieniä, muutamien hehtaarien tai neliökilometrien laajuisia.

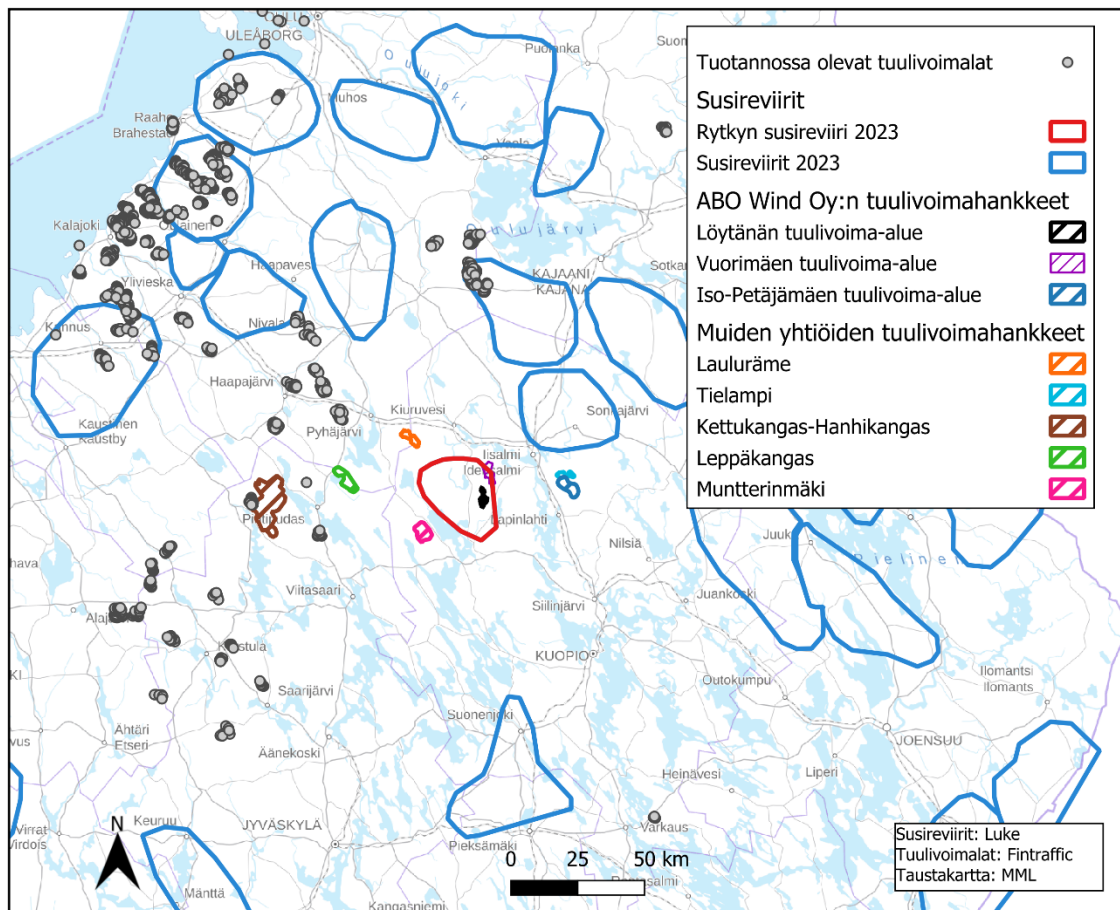
Hanke voi yhdessä muiden hankkeiden, erityisesti Vuorimäen tuulivoimahankkeen, kanssa kaventaa *lepakoiden* käyttämää reviiriä, sillä lepakoiden on viimeaikaisten tutkimusten perusteella todettu välttelevän tuulivoima-alueita. Elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä, sillä hankkeiden rakentamistoimenpiteet kohdistuvat yleensä voimakkaasti käsitellyille metsätalouksmaaille. Lepakoiden käyttämistä muuttoreiteistä ei ole toistaiseksi tarkkaa tietoa, mutta selvityksessä havaittujen lepakkomäärien perusteella Löytänän alue ei ole muuton kannalta merkittävää aluetta.

Muihin suurpetoihin kuin suteen (ks. jäljempänä) kohdistuu mahdollisia yhteisvaikutuksia hankkeiden elinympäristöjä pirstovan vaikutuksen myötä. Hankealueet kuitenkin sijoittuvat yleensä jo entuudestaan ihmistoiminnan vaikutuksen alaisina oleville alueille, ja suurpedot todennäköisesti jatkavat alueiden käyttöä hankkeiden toteutumisesta huolimatta. Näin ollen hankkeen yhteisvaikutukset suurpetoihin arvioidaan vähäisiksi.

Susi

Löytänän hankealueen ympäristössä sijaitsevat muut hankkeet eivät pääosin kohdistu Rytkyn susireviirille, eivätkä muille tunnetuille alueen susireviireille. Rytkyn reviirin pohjoisosaan sijoittuu osittain malminetsintäluvahakemusalue, ja reviirin koilliskulma on osittain Vuorimäen tuulivoimapuiston hankealueella. Mainitut hankkeet eivät susihavaintojen perusteella sijoitu Rytkyn reviirin ydinalueille. Toteutuessaan alueen hankkeet tulevat kuitenkin pienentämään susien elintilaa seudulla ja vaikeuttamaan siirtymistä toisille alueille.

Jotta Suomen susikanta säilyisi geneettisesti elinvoimaisena, olisi tärkeää jättää käytäviä, mitä pitkin sudet voivat liikkua ja laumat pääsevät sekoittumaan keskenään. Tällä hetkellä Rytkyn reviirin ympärillä on runsaasti tilaa, johon ei sijoitu muita susireviirejä, eikä tuulivoimaloita. Lauman yksilöillä näyttäisi karttatarkastelun perusteella olevan mahdollisuus siirtyä halutessaan uusille alueille, mahdollistaen risteytymisen joko itäisten tai läntisten laumojen kanssa (Kuva 26.5).

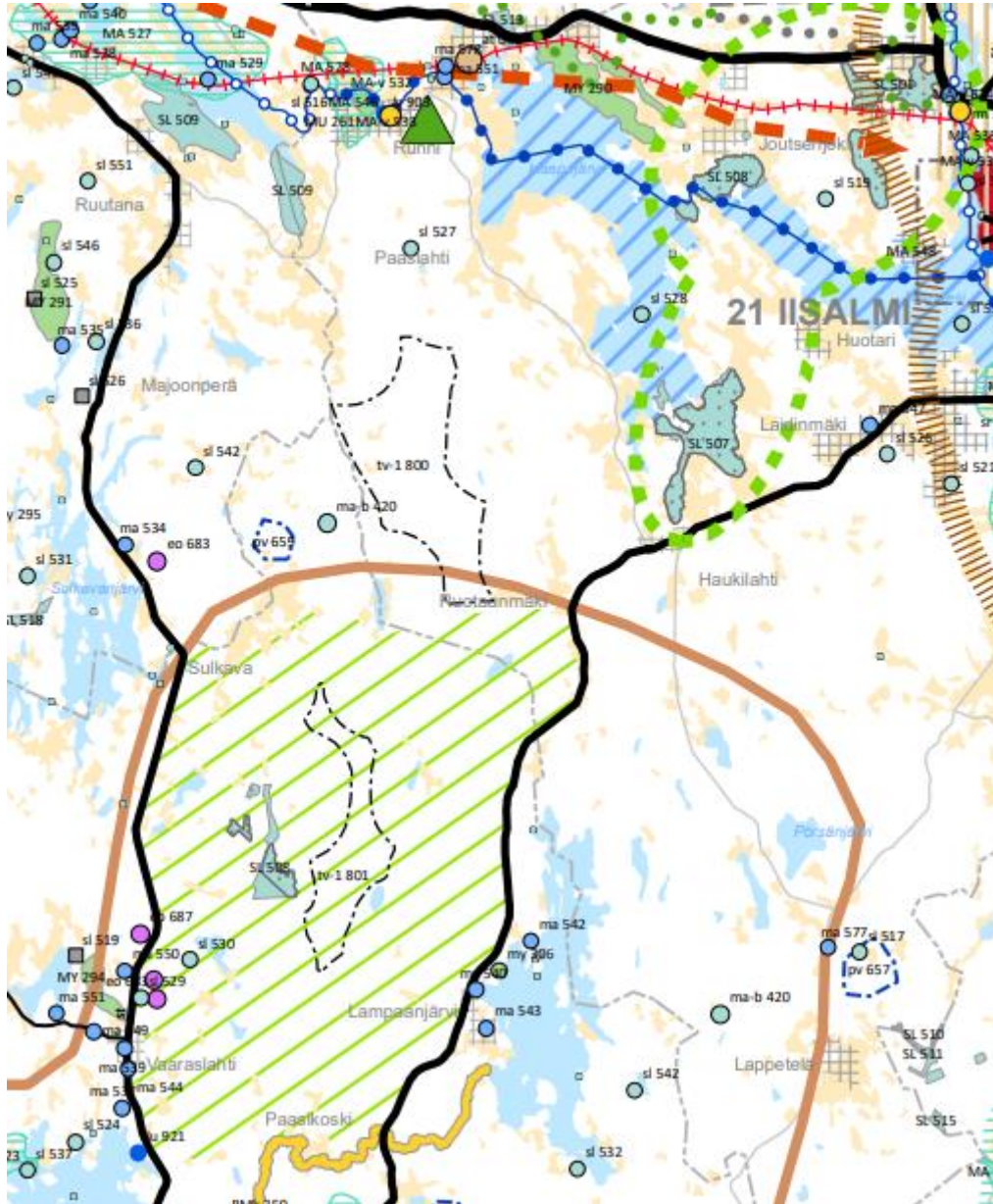


Kuva 26.5 Rytkyn susireviirin sijoittuminen muihin susireviireihin ja tuulivoimahankkeisiin nähden

Kahden tuulivoimahankkeen sijoittuminen melko lähelle toisiaan voimistaa hankkeista aiheutuvaa elinympäristöjen pirstoutumisvaikutusta. Hankkeet sijoittuvat kuitenkin alueille, joissa on jo nykytilanteessa runsaasti ihmisvaikutusta. Molempien hankealueiden metsät ovat talouskäytössä ja laajalti

voimakkaasti käsiteltyjä. Alueiden sisällä ja ympäristössä on tiestöä, ja niillä liikkuu ihmisiä mm. metsätöissä, marjastamassa ja metsästävässä. Pirstova vaikutus kohdistuu siis varsin tavanomaisiin metsäalueisiin, joilla ei ole erityisen merkittävää luonnonarvoa. Alueen luonnontilaset tai luonnontilasta muistuttavat suot ovat pienehköjä, eikä laajojen suoalueiden pirstoutumista aiheudu.

Löytänän hankealue sijoittuu Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheen kaavaehdotuksessa esitetylle alueelle, jonka merkintänä on Laaja metsäpeitteinen alue (Kuva 26.2). Vuorimäen hanke ei sijaitse samalla, tai muullakaan maakunnallisella metsäalueella. Sen sijaan Vuorimäen hankealue sijoittuu Löytänänkin hankealueen sisältävän metsäalueen ja Iisalmen kaupungin itäpuolelle sijoittuvan maakuntakaavan mukaisen luonnon ydinalueen väliin. Kummallekaan hankealueelle tai niiden välialueelle ei kuitenkaan ole esitetty ekologisen yhteyden kaavamerkintää, jolla maakuntakaavaehdotuksessa osoitetaan maakunnallisesti tärkeimmät ekologiset yhteydet.



Kuva 26.6 Kartta Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 2. vaiheen kaavasta, ote. Löytänän hanke sijoittuu kohdemerkinnän tv-1 801 alueen yhteyteen ja Vuorimäen hanke merkinnän tv-1 800 kohteeseen alueelle.

Taulukko 26.5 Ekologisen verkoston kannalta merkittävät kaavamerkinnot

	TUULIVOIMAPOTENTIALINEN ALUE tv Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät (7 tai useamman voimalan käsittävät) tuulivoimapotentialiset alueet. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Suunnittelumääräykset: ... (ks. luku 8.1.2)
	LAAJAT METSÄPEITTEISET ALUEET Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat metsäpeitteiset alueet, jotka ovat ja säilyvät ensisijaisesti metsätaloustuotannossa.
	LUONNON YDINALUE Merkinnällä osoitetaan Natura 2000 -alueiden ja luonnonsuojelualueiden keskittymiä sekä muita maakunnallisesti merkittäviä monimuotoisimpia luontoalueita ja järviluontokokonaisuuksia. <i>Kehittämisperiaate:</i> Alueiden käytössä edistetään luonnon monimuotoisuutta ja luonnonsuojelualueiden keskinäistä kytkeytyneisyyttä.
	LUONNONSUOJELUALUE Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain perusteella suojeltavia alueita. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE Merkinnällä on osoitettu Natura 2000 -ohjelmaan sisältyvät alueet. Alueet on osoitettu SL-, S1-, MU-, MY1- ja VR-aluevarauksin.

Hankkeiden yhteisvaikutuksena ekologinen verkosto Pielaveden – Iisalmen alueella heikkenee hienan, kun Löytänän hanke sijoittuu maakuntakaavan laajalle metsäpeitteiselle alueelle, ja kyseisen metsäpeitteisen alueen ja Iisalmen läheisyydessä sijaitsevan ja luonnon ydinalueen välille sijoittuu vielä toinen tuulipuistohanke, Vuorimäki. Molemmat hankkeet sijoittuvat kuitenkin maakuntakaavaehdotuksen mukaisille tv-alueille. Maakunnan tasolla vaikutus ekologisen verkoston kehittymiseen on vähäinen kielteinen.

26.6.5. Luonnonvarat

Jos tuulivoiman hankealueelta ei saada maa-aineksia rakentamista varten, tulee maa-ainekset kuljettaa hankealueen ulkopuolelta. Myös lähialueen muilla tuulivoimahankkeilla on vastaava maa-ainesten tarve. Lähimmät tuulivoima-alueet sijaitsevat noin 2 km (Vuorimäki, alustavien kaava-alueiden välinen etäisyys) ja 21 km (Muntterikangas) etäisyydellä. Noin 30 kilometrin säteellä on vielä useita muita tuulivoimahankkeita. Myös kaikki muu rakentaminen tarvitsee maa-aineksia.

26.6.6. Ilmasto

Löytänän tuulivoimahankkeen lähellä sekä ympäri Suomea on useampi uusiutuvan energian hanke käynnissä. Uusiutuvan energian, kuten tuuli- ja aurinkovoiman, lisääntymisen myötä Suomen keskimääräisen sähköntuotannon päästökerroin tulee laskemaan tulevaisuudessa. Tällöin tuulivoimahankkeen hiilikädenjälki laskennallisesti pienenee, sillä hankkeella saavutettu päästövähennys

vähenee, mikäli hankkeen päästövähennyspotentiaali arvioidaan Suomen keskimääräisen sähkön-tuotannon päästökertoimen avulla.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 on suunniteltu yhteiseksi voimajohdoksi ABO Wind Oy:n Vuorimäen tuulivoimahankkeen kanssa. Vuorimäen hankealueelta yhteinen voimajohto jatkuisi edelleen ja liit-tyisi Savon Voima Verkon Iisalmi-Kiuruvesi 110 kV johtoon. Tässä laskelmassa SVE1 voimajohdon pi-tuus on arvioitu olevan vain Vuorimäen hankealueelle. Mikäli Vuorimäen tuulivoimahanketta ei ra-kennettaisi olisi voimajohdon pituus arvioitua enemmän, sillä voimajohto täytyisi joka tapauksessa rakentaa liityntäpisteeseen saakka. Tällöin voimajohdon pituus olisi mahdollisesti noin 25 km, jolloin voimajohdosta aiheutuneet kokonaispäästöt olisivat nykyistä arvioita suuremmat ja vastaisivat lä-hemmäs SVE2 vaihtoehdon kokonaispäästöjä.

26.6.7. Liikenne

Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, jos tuulivoima-alueen läheisyydessä sijaitsevien mui-den tuulivoimahankkeiden rakentaminen sijoittuu samalla ajanjaksolle tämän hankkeen toteutuksen kanssa. Alle 30 km etäisyydelle tuulivoima-alueesta suunnitellaan ainakin kuusi muuta tuulivoima-aluetta, joskin hankkeet ovat hyvin eri vaiheissa. Lisäksi yhteisvaikutusten syntyminen edellyttäisi, että yhtä aikaa rakenteilla olevat hankkeet käyttäisivät samoja kuljetusreittejä. Mahdolliset yhteis-vaikutukset tulisivatkin todennäköisimmin kohdistumaan ylemmälle tieverkolle, jolla on myös edel-lytykset vastaanottaa suurempi liikennemäärän kasvu. Yhteisvaikutukset kohdistuvat vain rakennus-vaiheeseen, jolloin rakentamisen jälkeen liikenteen tila palautuisi takaisin. Toimijoiden yhteistyöllä tilannetta voidaan helpottaa huolehtimalla, etteivät useat yhtäaikaiset erikoiskuljetukset aiheuta keskenään ruuhkautumista.

26.6.8. Turvallisuus ja viestintäyhteydet

Tuulivoimaloiden viestintäyhteyksille aiheuttamia häiriövaikutuksia ei välttämättä voida etukäteen arvioida, vaan vaikutukset ilmenevät vasta voimaloiden ollessa toiminnassa. Vaikka yksittäisen han-keen vaikutukset olisi saatu poistettua voivat eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset aiheuttaa häiriöitä (Ympäristöministeriö 2016).

26.7. Yhteenveto yhteisvaikutuksista

Merkittävimmät yhteisvaikutukset Löytänän hankkeella voi olla läheisen (voimaloiden etäisyys n 4 km) Vuorimäen hankkeen kanssa. Hankkeiden yhteismallinnukset kuitenkin osoittavat, että melun tai välkkeen ohje- ja vertailuarvot eivät ylity yhdelläkään asuin- tai vapaa-ajankiinteistöllä edes siinä tapauksessa, että molemmat hankkeet toteutuisivat. Lisäksi on huomattava, että hankkeiden yhteis-vaikutukset toteutuvat hankkeiden välialueen osalta siten, että vaikutus (välke tai tuulivoimaloiden melu) on havaittavissa useammin, kuin vain yhden hankkeen tapauksessa. Koska hankkeet ovat eri suunnassa, ei molemmista hankkeista voi yhtä aikaa aiheutua melua tai välkettä. Välke näkyy aina auringon suunnasta, ja melu taas kantautuu myötätuuleen. Aurinko paistaa yhdellä hetkellä vain yh-destä suunnasta, samoin tuuli käy kulloinkin vain yhdestä suunnasta. Esimerkiksi, jos tuuli käy ete-lästä, Löytänän tuulivoimaloiden ääni kantautuu hankkeiden välialueelle. Sama etelätuuli kuitenkin myös vie Vuorimäen voimaloiden äänen pois päin välialueelta.

Maisemalliset yhteisvaikutukset ovat kenties merkittävimmät. Löytänän ja Vuorimäen voimaloita nä-kyy yhdessä usealle eri paikalle, joillekin molempien hankealueiden lähellä oleville alueille niin, että molempien hankkeiden voimalat ovat selkeästi havaittavissa. Kaukomaisemassa Löytänän ja

Vuorimäen hankkeet muodostavat yhdessä tuulivoimaloiden vyöhykkeen, joka on paljon pidempi kuin kummankaan hankkeen tuulivoimalarykelmä yksinään. Muut seudun tuulivoimahankkeet ovat niin etäällä, että maisemallisia yhteisvaikutuksia ei juurikaan muodostu.

Useat tuulivoimahankkeet voivat aiheuttaa seudun asukkaille enemmän huolta kuin yksittäinen hanke aiheuttaisi. Luonnonrauhan ja erämaisen tunnelman saavuttaminen on sitä vaikeampaa, mitä useammalla suunnalla tuulivoimaloita on. Toisaalta kun ensimmäisiä hankkeita toteutuu, osa asukkaista saattaa tottua tuulivoimaan, ja myöhemmin toteutuviin hankkeisiin saattaa kohdistua vähemmän huolta.

Useiden eri hankkeiden yhteiset liikennevaikutukset voivat olla väliaikaisesti suuret, mikäli hankkeita rakennetaan yhtä aikaa. Tämä tilanne koskee kuitenkin ainoastaan rakennusvaihetta. Toimijoiden yhteistyöllä voidaan helpottaa mahdollisia vaikutuksia.

Luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa paikallisia, eivätkä hankkeet aiheuta kovinkaan merkittäviä yhteisvaikutuksia. Muuttolintuihin kohdistuvaa yhteisvaikutusta lieventää se, että Löytänän hanke ja lähin Vuorimäen hankealue muodostavat pohjoiseteläsuuntaisen kokonaisuuden, jolloin muuttoreitteihin kohdistuva yhteisvaikutus on melko vähäinen. Vuorimäen hanke sijoittuu saman Rytkyn susireviirin koilliskulmaan, jolla myös Löytänän hanke sijaitsee. Vuorimäen alue on kuitenkin reviirin reuna-aluetta, ja Rytkyn reviirin ympärillä on runsaasti laajentumistilaa useassa suunnassa. Yhteisvaikutuksen ei arvioida olevan merkittävästi suurempi kuin Löytänän hankkeella yksinään.

27. Ympäristöriskit ja poikkeustilanteet

27.1. Ympäristöriskeihin ja poikkeustilanteisiin varautuminen

Tuulivoimaloissa käytetään kemiallisia aineita, kuten hydraulikkaöljyä ja jäähdytysnestettä ja on olemassa riski, että ne päätyvät poikkeustilanteessa maaperään. Näin voi tapahtua esimerkiksi laiterikon yhteydessä tai aineita ajoneuvolla kuljetettaessa. Hankealueen pohjavesialueet tulee huomioida jo suunnitteluvaiheessa ja tielinjat sekä voimalat tulee rakentaa tarpeeksi kauas, jotta pilaantumista ei pääse tapahtumaan (ELY-Keskus 2021). Löytänän tuulivoima-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita.

Pohja- ja pintavesiin kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat lähinnä rakentamisvaiheen maansiirtotöihin. Tuulivoima-alueella on tulkittuja mustaliuske-esiintymiä, jotka tulee huomioida rakennustöitä ja maansiirtotoimia suunniteltaessa. Vaikutuksia pohjavesiin on käsitelty tarkemmin luvussa 13.3 ja vaikutuksia pintavesiin luvussa 14.3. Rakennusvaiheessa kiinnitetään huomiota samentuman hallintaan. Työmaavaiheessa huolehditaan siitä, että kiintoainetta kuten irrallisia maa-aineksia ei joudu pintavesiin.

Voimaloiden ja voimajohtojen rakentamisvaiheeseen liittyy mahdollinen ympäristöriski, mikäli kuljetuksessa tapahtuu onnettomuus, esimerkiksi polttoaineisiin ja kemikaalien varastointiin tai käsittelyyn liittyen. Myös purkuvaihe lisää liikennettä alueella hetkellisesti.

27.2. Paloturvallisuus

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus on huomioitava rakennuslupavaiheessa, normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat harvinaisia mutta mahdollisia. Salamaniskut ovat yksi tavallisimpia

tulipalojen aiheuttajia, ja riskiä tälle lisää voimaloiden korkeus, sekä sijainti korkeilla maastonkohdilla (CFPA Europe 2022). Tuulivoimalat suojataan salamoinnilta maadoituksella. Ulkoisten syiden lisäksi tulipalo voi syttyä mekaanisen toimintahäiriön seurauksena. Tulipalojen aiheuttamaa riskiä voi hallita säännöllisellä huollolla, ennakoinnilla ja sammutusjärjestelmillä (ELY-Keskus 2021).

Kuivissa ja tuulisissa olosuhteissa on myös riski, että palot leviävät maastopaloiksi (CFPA Europe 2022). Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa yli 1MW:n voimaloille 600 metrin etäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin tai varastoihin. Löytänän hankkeessa etäisyydet ovat huomattavasti suositusta pidemmät.

Tuulivoimalan korkeuden vuoksi turbiinipalo on hankala sammuttaa. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein. Pelastustoimelle on varmistettava ympärivuotinen kulkukelpoisuus hankealueelle, lisäksi voimaloille on päästävä paikan päälle huollon ja korjausten takia (ELY-Keskus 2021). Mahdollinen ympäristöriski on myös tulipalon sammuttamisen yhteydessä syntyvien sammutusvesien leviäminen, niiden kerääntyminen ja imeytyminen maaperään tai päätyminen vesistöön (TUKES). Sammutusvesiä on käsitelty tarkemmin kappaleessa 13.3.1.

Ilmastonmuutos voi lisätä riskiä sään ääri-ilmiöiden kuten myrskyjen aiheuttamien sähkökatkosten, sademäärien lisääntymisen tai kuivuusjaksojen yleistymisenä. Mahdollisesti muuttuvilla tuuliolosuhteilla on vaikutuksia tuulivoiman tuotantoon ja tehokkuuteen. Myös energian siirtoon käytettävä infrastruktuuri, kuten voimajohdot ja sähköasemat, ovat alttiita sään ääri-ilmiöille. Kuivuus ja hellekaudet voivat lisätä paloriskiä yleisesti, ja metsäpalot lisäävät riskiä voimajohdoille (Ympäristöministeriö 2021). Tulvat voivat puolestaan aiheuttaa vaurioita liikenneinfralle sekä häiriöitä liikenteen toimintaan. Kasvillisuudella, viherrakenteilla sekä hulevesien imeytysalueilla voidaan ehkäistä tulvia ja niiden vaikutuksia (Ympäristöministeriö 2021). Hankealue ei sijaitse erityisen tulvariskin alueella.

28. Ehdotus seurantaohjelmaksi

Hankkeesta vastaavan tulee olla selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista (2017/252, 31§). Seurannasta saatavan tiedon perusteella voidaan havainnoida, vastaako tehty ympäristövaikutusten arviointi toteutuvia vaikutuksia. Lisäksi seurannasta saadaan tietoa, jonka perusteella voidaan arvioida, aiheutuuko toiminnasta sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on tarpeen ryhtyä toimenpiteisiin.

Toiminnoille, jotka tarvitsevat ympäristölupaa, asetetaan luvassa tarkkailumääräyksiä. Tuulivoimalat eivät tyypillisesti tarvitse ympäristölupaa, eikä niillä ole muitakaan lainsäädännön asettamia tarkkailuvaatimuksia. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Löytänän hankkeessa ei arvioida aiheutuvan tällaista haittaa, eikä ympäristölupia todennäköisesti tulla tarvitsemaan.

Seurannasta on kuitenkin hyötyä toiminnan suunnittelussa ja myös tulevien hankkeiden suunnittelun tueksi. Seuranta voidaan suorittaa myös tarvittaessa, eli mikäli haitallisia vaikutuksia havaitaan tai epäillään esiintyvän, niitä voidaan selvittää seurannan avulla ja tarvittaessa suorittaa korjaavia toimenpiteitä.

Alla on esitetty alustava suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta. Seuranta ehdotetaan toteutettavaksi ihmisille aiheutuvien vaikutusten osalta. Seurantaohjelmaa voidaan täydentää YVA-selostuksesta saatavan palautteen perusteella.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tarpeen mukaan asukaskyselyn tai asukastilaisuuden avulla, joka voitaisiin toteuttaa esimerkiksi, kun tuulivoimapuisto on rakennettu ja toiminnassa. Tällöin saadaan selville toiminnassa olevan tuulivoimapuiston vaikutuksista asukkaiden viihtyvyyteen ja alueen virkistyskäyttöön.

Meluvaikutukset

Hankkeen voimalat on suunniteltu sijoitettavaksi niin, että melutaso ei ylitä lainsäädännön asettamaa raja-arvoa. Mikäli asukkaat hankealueen ympäristössä kuitenkin havaitsisivat häiritsevää melua, voidaan melutasoa tarkastella toiminnan aikana mittauksin. Mittaukset (mittauspisteet, ajoitus ym.) on suunniteltava tarpeen mukaan mahdollisten häiriöhavaintojen perusteella. Mittaukset tulee suorittaa ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 "Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa" mukaisesti.

Linnusto- ja luontovaikutukset

Linnustoselvityksiä ja muita luontoselvityksiä voidaan tarpeen mukaan toistaa, mikäli seurannalle arvioidaan jossakin vaiheessa oleva tarvetta.

29. Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin on esitetty alla taulukossa (Taulukko 29.1). Tarkasteltavien tuulivoima-alueen toteutusvaihtoehtojen pääasiallinen ero muodostuu voimaloiden määrästä. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita alueen itäosassa on kaksi vähemmän, joten vaihtoehtoon VE2 vaikutukset kokonaisuutena ovat pienempiä. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ei pääosin muodostu, koska hanketta ei toteuteta.

Sähkönsiirron vaihtoehtoiset reitit eroavat toisistaan merkittävästi sijainniltaan ja pituudeltaan. Vaihtoehto SVE2B sijoittuu osittain potentiaalisen liito-oravan elinympäristön kohdalle, joten sillä arvioidaan olevan suurimmat vaikutukset.

Hankkeen merkittävimpien kielteisten vaikutusten arvioidaan aiheutuvan direktiivilajeille potentiaalisen liito-oravan elinympäristön vuoksi. Sähkönsiirron vaihtoehtoon SVE2B merkittävyys arvioidaan suureksi kielteiseksi. Alustavasti suunniteltua sähkönsiirtovaihtoehtoa SVE2B ei voi sellaisenaan toteuttaa, koska liito-oravan elinpiirin heikentäminen on kiellettyä. Linjausta tulee joko muuttaa kyseisellä kohdalla, tai SVE2B tulee hylätä.

Pääasiassa hankkeen vaikutusten on arvioitu olevan vähäisiä kielteisiä. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia arvioidaan tuulivoimaloista aiheutuvan maisemaan, meluvaikutuksiin ja linnustolle. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset erot ovat niin vähäiset, että minkään vaikutustyyppin osalta vaikutusten arvioitu merkittävyys ei eroa vaihtoehtojen välillä. Vaihtoehdossa VE1 rakennettavat kaksi voimalaa sijoittuvat saman voimalaryhmän osaksi, jolloin koko tuulipuiston osalta vaikutuksissa ei muodostu paljoakaan eroa.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen välillä on jonkin verran eroja. SVE1A aiheuttaa kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia kasvillisuudelle ja linnustolle, SVE1B puolestaan muinaisjäännöksille ja linnustolle. Muilta osin SVE1A ja SVE1B vaikutukset ovat vähäiset tai vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan lainkaan.

Pidemmillä vaihtoehtoilla SVE2A ja SVE2B kohtalaisia vaikutuksia on hieman useampaan vaikutuskohteeseen. Vaihtoehtojen SVE2A vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi pohjaveteen, kasvilisuuteen ja luontotyyppeihin, linnustoon sekä ihmisiin. SVE2B puolestaan aiheuttaa kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kasvillisuudelle, linnustolle ja ihmisille, sekä lisäksi suuria kielteisiä vaikutuksia direktiivilajeille, tarkemmin sanottuna liito-oravalle, kuten edellä jo todettiin. Muilta osin myös SVE2A ja SVE2B vaikutukset ovat vähäiset tai tasolla ”ei vaikutuksia”.

Vaikutustyyppi	VE0	VE1	VE2	SVE1A	SVE1B	SVE2A	SVE2B
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Maisema ja kulttuuriympäristö	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Muinaisjäännökset	Vähäinen myönteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Maa- ja kallioperä	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Luonnonvarat	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Pohjavedet	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Pintavedet	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Kasvillisuus ja luontotyytit	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Natura- ja luonnon-suojelualueet	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Suuri kielteinen
Linnusto	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Melu	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Välke	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ilmasto	Vähäinen kielteinen	Vähäinen myönteinen	Vähäinen myönteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Ilmanlaatu	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Ihmissen terveys, elinolot ja viihtyvyys	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Liikenne	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen

Vaikutustyyppi	VE0	VE1	VE2	SVE1A	SVE1B	SVE2A	SVE2B
Turvallisuus, sää- tutkat ja viestin- täyhteysdet	Ei vaiku- tusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen

Taulukko 29.1 Yhteenveto hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirron reittivaihtoehtojen vaikutusten merkittävydestä vaikutus-
tyypeittäin

Kokonaisuutena tarkasteltuna hankkeesta ei arvioida aiheutuvan sellaisia vaikutuksia, jotka johtaisivat hankkeen toteutuskelvottomuuteen. Tuulivoima-alueen vaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat molemmat toteutuskelpoisia, eikä niiden kokonaisvaikutusten välillä ole kovinkaan merkittävää eroa.

Tarkastelluista sähkönsiirtovaihtoehtoista SVE1A, SVE1B ja SVE2A ovat toteutuskelpoisia, joskin pyl-
väspaikkojen suunnitteluun on syytä kiinnittää huomioita. Pienillä linjausmuutoksilla voisi joitakin
vaikutuksia vielä lieventää. Vaihtoehto SVE2B on sellaisenaan toteutuskelvoton, koska liito-oravan
elinpiirin heikentäminen on luonnonsuojelulain nojalla kielletty. Kyseisen kohdan välttäminen lienee
kuitenkin mahdollista, jos linjaus suunnitellaan osittain uudestaan. Siinä tapauksessa myös SVE2B
voidaan suunnitella toteutuskelpoiseksi. Koska vaihtoehdot SVE2A ja SVE2B ovat huomattavasti pi-
demmät kuin vaihtoehdot SVE1A ja SVE1B, ovat niiden vaikutukset yleisesti ottaen vastaavasti jonkin
verran suuremmat.

Liitteet

- 1 Yhteysviranomaisen lausunto
- 2 Havainnekuvat
- 3 Mikromuoviselvitys
- 4 Muinaisjäännökset. maastoinventointi/ Mikroliitti Oy
- 5 Luontoselvitys
- 6 Natura-selvitys
- 7 Susiselvitys
- 8 Linnustoraportti/ albus Luontopalvelut Oy
- 9 Meluraportti
- 10 Väölkeraportti
- 11 Asukaskysely
- 12 Yhteysvaikutusten mallinnus

Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023b. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120s.

Hongisto V., Radun J., Rajala V., Maula H., Keränen J. ja Saarinen P. 2020. Raportti. Miksi ympäristömelu häiritsee? Anojanssi-projektin loppuraportti

Husby, M. & Pearson, M. 2022. Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (*Bubo bubo*). *Animals*. 2022; 12(9):1089.

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.

Ikäheimo, E. 2015. Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – kuvaukset eri vaikutustyyppien ja merkittävyyden osatekijöiden luokitteluasteikoille 18.5.2015. [Luokitteluasteikkojenkuvaukse-tympäristövaikutustenmerkittävyydenarviointiin_Ikheimo.pdf \(jyu.fi\)](#)

Jokinen, M. 2012. Viitasammakko *Rana arvalis* Nilsson, 1842 - Esiselvitys. Suomen Ympäristökeskus. Jyväskylän yliopisto. LIPAS-tietokanta. <https://lipas.fi/etusivu> Viitattu 16.1.2024. Karppinen, A., Olli A., Moilanen E., Strandström M., Jänkälä T., Nousiainen M, 2020. Rummun asen- taminen vesistöön. <https://www.eraluvat.fi/media/dokumentit/esteet-pois/rumpuohjeisto.pdf>

Keil, M. 2005. The Effects of Windfarms on Birds: a Review. Biology, Ecosystem Science and Manage- ment Program. University of Northern British Columbia.

Koistinen, J., 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöminis- teriö. Helsinki.

Koivusalo H. ja Laurén A, (2011). Metsät osana veden kiertoa. Metsätieteen aikakauskirja vuosikerta 2011 numero 4 artikkeli 6814. <https://www.metsatieteenaikakauskirja.fi/pdf/6814>

Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila, T. 2022. Ahmakanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 101/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 11 s.

Kontkanen, H. & Nevalainen, T. 2002. Petolinnut ja metsätalous. Siipirikko 29(2): 1-80.

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. 925 s.

Koskimies, P. Voimajohtolinjan uhka kosteikkolinnustolle – esimerkkinä Pernajanlahti. Linnut Vuosi- kirja 2005, Birdlife Suomi.

Koski-Vähälä, J. 2012. Pohjois-Savon suojelusuunnitelma -hanke. Loppuraportti. Savo-Karjalan Ve- siensuojeluyhdistys.

Kotanen, J., Manninen, P. & Roiha, T. (toim.). 2021. Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Osa 1. Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot. Etelä-Savon, Kaakkois-Suomen, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Lehtiniemi, T. & Toivanen, T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023. BirdLife Suomi Finland.

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.

López-Peinado, A., Lis, A., Perona, A.M. & López-López, P. 2020. Habitat Preferences of the Tawny Owl (*Strix aluco*) in a Special Conservancy Area of Eastern Spain. *Journal of Raptor Research* 54(4), 402-413, (23 December 2020).

Łopucki, R., Klich, D. & Gielarek, S. 2017. Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes?. *Environmental Monitoring and Assessment* 189: 343

Loukola-Ruskeeniemi, K., Auri, J., Hyvärinen, J., Hyvönen, E., Lerssi, J., Nimeninen, T. M., Nuottimäki, K., Turunen, R. & Ukonmaanaho, L.. 2023. Opas mustaliuskeiden ympäristövaikutusten arviointiin ja hallintaan. Tutkimustyöraportti 81/2023. Geologian Tutkimuskeskus

Maailman matkailujärjestö. <https://www.unwto.org/sustainable-development/ecotourism-and-protected-areas> Viitattu 2.2.2024.

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 27/2017.

Michaud, D.S. ym. 2018. *The association between self-reported and objective measures of health and aggregate annoyance scores toward wind turbine installations*. *Canadian Journal of Public Health*, 109(2).

Michaud, D.S. ym. 2016. *Exposure to wind turbine noise: Perceptual responses and reported health effects*. *Journal of Acoustical Society of America*, 139(3).

Museovirasto 2023. *Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY*. http://www.rky.fi/read/asp/r_mkl_kohde_list.aspx?MAAKUNTA_ID=17. Viitattu 11.10.2023.

Mäkelä S. & Salo P. 2023. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. Suomen ympäristökeskus SYKE. Laddattu 26.1.2024 osoitteesta <https://helda.helsinki.fi/items/f3126f33-d81b-454c-aa08-d8741f49b078>

Naturvårdsverket 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis.

Nieminen M. & Ahola A. (toim.) 2017: Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajin (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.

Nykänen H., Uosukainen S., Antila M., Siponen D. 2014: TUULIVOIMALAN MELUVAIKUTUKSET: Häiritsevyysmittaristo ja sen käyttö. TUTKIMUSRAPORTTI VTT-R-04392-14.

OpenCO2net, 2023. *Suhteuta päästöjäsi helposti ymmärrettäviin arkisiin asioihin CO2-muuntimella*. <https://www.openco2.net/fi/co2-muunnin>. Viitattu 25.1.2024.

Petersen, I. B., Christensen, T. J., Kahlert, J., Desholm, M. ja Fox, A. D., 2006. Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. NERI Report 2006. Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Denmark. 166 s.

Pielaveden kunta, 2018. *Itäosan rantayleiskaava*. FCG Finnish Consulting Group Oy.

Pohjois-Savon ELY-keskus 2023. Pohjois-Savon ilmastotiekartta, seurantaraportti 2023. <https://hiili-neutraalipohjoissavo.fi/wp/wp-admin/admin->

ajax.php?juwpfisadmin=false&action=wpfd&task=file.download&wpfd_category_id=283&wpfd_file_id=5089&token=25a53cb9010868c40ac721afee95f7cf&preview=1 . Viitattu 7.2.2024.

Pohjois-Savon liitto 2021. *Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaihe Merkinnot ja määräykset.* psmk2040-kaavamerkinnot-22112023.pdf (pohjois-savo.fi)

Pohjois-Savon liitto. *Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava. Arvio tuulivoimarakentamisen vaikutuksista linnustoon ja luonnonympäristöön Pohjois-Savossa.*

[Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava – Arvio tuulivoimarakentamisen vaikutuksista linnustoon ja luonnonympäristöön Pohjois-Savossa](#)

Pohjois-Savon liitto 2011. Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2.

Pohjois-Savon liitto 2010. *Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet.* Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi 30.8.2010.

Paakkari, M, 2011. *Sisä-Suomen tuulivoimaselvitys.*

[Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava – Sisä-Suomen tuulivoimaselvitys 2011 \(tiedot Pohjois-Savon osalta\)](#)

Poulsen, A.H. ym. 2019. *Long-term exposure to wind turbine noise and risk for myocardial infarction and stroke: A nationwide cohort study.* Environmental Health Perspectives, 127(3).

Radun, J., Hongisto, V. ja Suokas, M. 2019. *Variables associated with wind turbine noise annoyance and sleep disturbance.* Building and Environment. Volume 150, March 2019, s. 339–348.

Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu R, Hongisto V. 2022. *Health effects of wind turbine noise and road traffic noise on people living near wind turbines.* Renewable and Sustainable Energy Reviews. Volume 157, April 2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032121013022>

Rehling, F., Delius, A., Ellenbork, J., Farwig, N. & Peter, F. 2023. Wind turbines in managed forests partially displace common birds. Journal of Environmental Management 328: 116968.

Ruddock, M. ja Whitfield, D.P., 2007. A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish natural Heritage.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. 2017. Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss. Uppdaterad syntesrapport, Rapport 6740, maj 2017. Naturvårdsverket.

Schöll, E. & Nopp-Mayr, U. 2021. Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife species in shrub- and woodlands. Biological Conservation 256: 109037.

Shannon, B. 2021. Wind Energy and Tourism. Industry impacts and opportunities for ‘wind farm tourism’. <https://engie.com.au/sites/default/files/2022-09/Wind%20energy%20and%20tourism%20-%20Industry%20impacts%20and%20opportunities%20for%20%E2%80%98wind%20farm%20tourism%E2%80%99%2016112021.pdf> Viitattu 2.2.2024.

Suomen tuulivoimayhdistys, 2022. *Tuulivoiman ympäristövaikutukset.* Viitattu 25.1.2024. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoiman-ymparistovaikutukset>

Suomen tuulivoimayhdistys, 2019. *Tuulivoimalat – Paljon tuulivoimalat tuottavat sähköä ja mitä tarkoittaa huipunkäyttöaika?* <https://tuulivoimayhdistys.fi/ukk/tuulivoimalat-2>, viitattu 25.1.2024.

Suomen ympäristökeskus, 2020. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt, 2022. <https://paastot.hiilineutraa-lisuomi.fi/>

Suomen ympäristökeskus, 2024. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. <http://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422>. viitattu 25.1.2024.

Suomen ympäristökeskus. 2024. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta, päivitetty 22.11.2023, viitattu 8.12.2023.

Suorsa, V. 2019b. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut-vuosikirja 2018. s. 148–155.

Tampereen Teknillinen yliopisto (2011). Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. tamp_yo_mag-nkentat2011.pdf (fingrid.fi)

TEM 2017. *Selvitys tuulivoiman vaikutuksista terveyteen*. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80067/TEMrap_28_2017_verkkajulkaisu.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2022. *Melu*. <https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/melu>

Tikkanen, H. (toim). 2022. Hyvät käytännöt maakotkalle aiheutuvien vaikutusten arviointiin – esimerkkiraportti Nimettömänkankaan tuulivoimahankkeesta. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 241.

Tilastokeskus 2022. *Sähkön ja lämmön tuotannon hiilidioksidipäästöt*. https://pxho-pea2.stat.fi/sahkoiset_julkaisut/energia2022/data/t12_03.xlsx

Tilastokeskus. *Väestönmuutokset ja väkiluku alueittain 1990-2022*. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_muutl/stat-fin_muutl_pxt_11ae.px/table/tableViewLayout1/

Tolvanen, P. 1997. Luonnontilainen metsän ja suon reuna – tutkimus reunavyöhykkeen leveydestä ja kasvillisuudesta. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A, No 84.

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. & Rana, P. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial-mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. *Biological Conservation*, 288: 110382.

TUKES 2019. Kemikaalivuotojen ja sammutusjätevesien hallinta <https://tukes.fi/documents/5470659/11781251/Kemikaalivuotojen+ja+sammutusj%C3%A4tevesien+hallinta+2019/332f5db1-54cd-aa85-2e0a-dd2b270f9a7a>

Turunen, A., Tiittanen, P., ja Lanki T. 2016. *Meluhaittojen kokeminen ja oireilu yhdeksällä tuulivoimaluueella Suomessa*. Ympäristö ja Terveys 5/2016. https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/131157/YT5-2016_Turunen_ym_final.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Törnqvist, J. ja Talja, A. 2006. *Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa*. VTT working papers 50. Espoo.

<https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/workingpapers/2006/W50.pdf>

UNECE. 2021. *Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources*. United Nations, Geneva. 97s. https://unece.org/sites/default/files/2022-04/LCA_3_FI-NAL%20March%202022.pdf

Vaahtera, E., Niinistö, T., Peltola, A., Räty, M., Sauvula-Seppälä, T., Torvelainen, J., Uotila, E. & Kulju, I., 2021. *Metsätilastollinen vuosikirja 2021*. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 204 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-325-1>

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta 11/2020. *Tuulivoiman infraääni ja terveys*. <https://tie-tokayttoon.fi/documents/1927382/2116852/11-2020-Tuulivoimaloiden+infra%C3%A4%C3%A4ni+ja+terveys.pdf/b5dc1005-24c9-67c3-087c-8846e1e48a18/11-2020-Tuulivoimaloiden+infra%C3%A4%C3%A4ni+ja+terveys.pdf?version=1.0&t=1587361982000>

Valtonen, M., Herrero, A., Heikkinen, S. & Holmala, K. 2022. *Ilveskanta Suomessa 2022*. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 62/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 25 s.

Van den Berg, F. ym. 2008. *WINDFARM perception: Visual and Acoustic Impact of Wind Turbine Farms on Residents*. University of Groningen and University of Gothenburg.

Van Kamp, I. & van den Berg, F., 2018. *Health effects related to wind turbine sound, including low-frequency sound and infrasound*. Acoustics Australia, 46(1).

Vestas, 2023. Material use in Vestas turbines. https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/environment/2023_04_Material-Use-Brochure_Vestas.pdf.coredownload.inline.pdf

Voutilainen, V. 2004. Sulkavanjärven kunnostussuunnitelma. Sulkavan osakaskunta VTT, 2023. *LIPASTO - Suomen tieliikenteen päästöt ja energiankäyttö kunnittain vuonna 2022*. <http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm>

Welsh government 2019. Study into the Potential Economic impact of Wind Farms and Associated Grid Infrastructure on the Welsh Tourism Sector. https://www.gov.wales/sites/default/files/publications/2019-06/potential-economic-impact-of-wind-farms-on-welsh-tourism_0.pdf Viitattu 2.2.2024.

Ylisirniö, A-L., Mönkkönen, M., Hallikainen, V., Ranta-Maunus, T. & Kouki, J. 2016. Woodland key habitats in preserving polypore diversity in boreal forests: Effects of patch size, stand structure and microclimate. *Forest Ecology and Management* 373: 138-148.

Ympäristöhallinnon tietopalvelu Hertta. <https://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>, viitattu 14.12.2023

Ympäristöministeriö, 2021. *Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa - vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely*. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0>

Ympäristöministeriö 2021. *Pohjois-Savo Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet* VAMA 2021.

Ympäristöministeriö, 2019. *Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä*. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:22. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161761/YM_2019_22_Rakennuksen_vahahiilisyyden_arviointimenetelmä.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ympäristöministeriö 2016. *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa* SY 1/2016.

Ympäristöministeriö 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. [OH 5 2016.pdf \(valtioneuvosto.fi\)](#)

Ympäristöministeriö 2013. *Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa* (SY 14/2013)

Ympäristöministeriö 2006. *Tuulivoimalat ja maisema* SY 5/2006.

Ympäristöministeriö. 2016. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. SY 6/2016.

Ympäristöministeriö 1992. Maisema-alue-työryhmän mietintö Osa I, Maisemanhoito. Ympäristöministeriön mietintö 66/1992.