



Purmon tuulivoimapuisto ja sähkönsiirto, Pedersöre

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Purmon tuulivoimapuisto ja sähkönsiirto
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG Finnish Consulting Group Oy

Ulkoasu
FCG

Kannen kuva
FCG

Painopaikka

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on kuvaus Pedersören Purmon aluelle suunnitellun tuulivoimapuiston ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy ABO Wind Oy:n toimeksiannosta. FCG:n työryhmään kuuluvat:

| Asiantuntija | Kokemusvuodet | Vastuualue |
|--|---------------|---|
| Christian Tallsten , FM Geologi | 15 | YVA-menettelyn projektinjohto Suunnitelma-asiakirjat, vaikutusten arvioinnit |
| Ville Ahvikko , HM (aluetiede) | 13 | Kaavoituksen projektinjohto 3/2023 asti, Vastaava kaavoittaja, maankäytön vaikutusten arvioinnit |
| Taneli Heikkilä , arkkitehti SAFA, KTM, YKS 594 | 10 | Kaavoituksen projektinjohto 4/2023 lähtien |
| Essi Kuisma , ins. AMK, metsätalous-insinööri | 8 | YVA-projektikoordinaattori, vaikutusten arvioinnit |
| Tuuli Lahin , LuK, maantiede | 1 | Kartta-aineistot |
| Hilja Leman , MARK maisema-arkkitehti | 1 | Maisema- ja kulttuuriympäristöinventoinnit ja vaikutusten arvioinnit |
| Marja Nuottajärvi , FM biologi | 19 | Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset, liito-oravaselvitykset |
| Laura Fontell-Seppelin , FM biologi | 3 | Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset, liito-oravaselvitykset |
| Minna Eskelinen , FM biologi | 20 | Sähkönsiirron luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset, liito-oravaselvitykset |
| Ville Suorsa , FM biologi | 14 | Linnusto-, lepako-, liito-orava ja viitasammakkoselvitykset |
| Jan Nyman , ins. YAMK, ympäristöinsinööri | 18 | Linnustovaikutusten arvioinnit |
| Tiina Mäkelä , FM biologi | 12 | Kasvillisuus-, linnusto- ja eläimistövaikutusten arvioinnit, vaikutukset Natura- ja luonnonsuojelualueisiin |
| Aino Peltola , FM biologi | 1 | Kasvillisuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnit, vaikutukset Natura- ja luonnonsuojelualueisiin |
| Maija Aittola , FM (maaperägeologia) | 22 | Kallio- ja maaperä, pinta- ja pohjavesivaikutukset |
| Taina Ollikainen , FM (suunnittelu-maantiede) | 21 | Sosiaaliset vaikutukset, elinkeinot, virkistys, matkailu |
| Saara Aavajoki , DI | 10 | Liikenteelliset vaikutukset |
| Essi Tanskanen , FM, KTM | 2 | Ilmastovaikutukset |

| | | |
|--|----|---|
| Henna-Riikka Rintamäki, ins. AMK | 5 | Melu- ja varjostusmallinnukset, näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat |
| Emma Kajander, Fil. Lic | 17 | Vaikutukset ihmisten terveyteen |
| Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Ay, Jaana Itäpalo ja Hans-Peter Schulz, alikonsultti | 21 | Arkeologinen inventointi |

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:



ABO Wind Oy
Itämerentori 2, 11. krs
00180 Helsinki

<https://www.abo-wind.com/fi/>

Projektijohtaja
Markus Ehrström
p. +358 400 42 88 23
markus.ehrstrom@abo-wind.fi

YVA-konsultti:



FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34
00601 Helsinki

www.fcg.fi

Projektipäällikkö
Christian Tallsten
p. +358 40 547 2876
christian.tallsten@fcg.fi

Yhteysviranomainen:



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäris-
tökeskus

PL 77
67100 KOKKOLA

Erityisasiantuntija
Elina Venetjoki
p. 0295 016 403
elina.venetjoki@ely-keskus.fi

Arviointiselostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus: Pitkänsillankatu 15, 67101 Kokkola
Pedersören kunnantalo, tekninen toimisto ja pääkirjasto
Uudenkaarlenpyyn kaupungintalo ja kaupunginkirjasto
Kauhavan kaupungintalo ja pääkirjasto

Hankkeen YVA-asiakirjat ovat luettavissa sähköisesti osoitteessa: www.ymparisto.fi

Polku hankesivuille: <http://ymparisto.fi> > asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi > ympäristö-
vaikutusten arviointi > YVA-hankkeet > YVA-hankehaku

Lyhytosoite hankesivuille: <https://www.ymparisto.fi/purmontuulivoimaYVA>

Tiivistelmä

Hanke ja hankealue

ABO Wind Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Pedersören kuntaan Purmon alueelle. Hankealueelle suunnitellaan enintään 43 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään noin 300 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on alle 10 MW, jolloin kokonaisteho olisi arviolta alle 430 MW. Purmon tuulivoimapuisto kattaa noin 5 100 hehtaarin laajuisen alan. Tuulivoimapuiston tuottama sähkö on suunniteltu siirrettäväksi valtakunnan verkkoon 400 kV voimajohdolla, keskitai korkeajännitemaakaapelilla tai 110 kV ilmajohdolla.

Tuulivoimapuistohanke muodostuu hankealueesta ja tarkasteltavasta sähkönsiirrosta. Voimallasijoittelu ja huoltotielinjaukset tarkentuvat hankesuunnittelun ja ympäristövaikutusten arvioinnin edetessä.

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana hankkeessa on ABO Wind Oy. ABO Wind Oy:n emoyhtiö, kansainvälisesti toimiva ABO Wind, on suunnitellut, rakentanut ja ylläpitänyt tuulipuistoja jo yli 20 vuoden ajan. Yrityksen tähän mennessä kehittämien tuulivoima, aurinkovoima- ja biokaasuhankkeiden yhteiskapasiteetti on reilut 3 500 MW. Suomeen ABO Wind laajeni vuonna 2013. Yritys työllistää tällä hetkellä yli 1 000 ihmistä, joista 40 työskentelee vakituisesti ABO Wind Oy:n palveluksessa. Yhtiön toiminta kattaa hankekehityksen eri vaiheet rakentamiseen saakka. ABO Wind tarjoaa myös toiminnan valvontaa sekä huolto- ja muita teknisiä palveluita. Suomessa ABO Wind kehittää tuulipuistoja itsenäisesti sekä yhdessä suomalaisten yhteistyökumppaneiden kanssa.

Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

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

Hankkeen kokonaisteho 43 voimalalla tulisi olemaan arviolta alle 430 MW. Tuulivoimapuiston

arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan enintään noin 1 200 GWh.

Arvioitavat vaihtoehdot

Pedersören Purmon tuulivoimapuiston YVA-menettelyssä tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä eli ns. 0-vaihtoehtoa sekä kolmea toteutusvaihtoehtoa VE1, VE2 ja VE3. Vaihtoehdot eroavat toisistaan voimaloiden määrissä (43, 37 ja 9). Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on kaikissa vaihtoehdoissa enintään 300 metriä ja yksikköteho alle 10 MW. YVA-menettelyn yhteydessä tehtävien luonto- ym. selvitysten perusteella tuulivoimaloiden sijoittelua tarkennetaan tarvittaessa, ja voimalapaikkojen lukumäärä voi muuttua jatkosuunnittelussa.

VE 0 Hanketta ei toteuteta.

VE 1 Hankealueelle rakennetaan yhteensä enintään 43 tuulivoimalaa. Voimaloiden nimellisteho on alle 10 MW. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

VE 2 Hankealueelle rakennetaan yhteensä enintään 37 tuulivoimalaa. Voimaloiden nimellisteho on alle 10 MW. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

VE 3 Hankealueelle rakennetaan yhteensä enintään 9 uutta tuulivoimalaa. Voimaloiden nimellisteho on alle 10 MW. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten suunnitellaan joko 400 kV voimajohdon rakentamista hankealueelta Sandåsin sähköasemalle tai hankevaihtoehdossa VE3 keski- tai korkeajännitemaakaapelia tai 110 kV ilmajohtoa hankealueen lounaispuolelle. Sähkönsiirron osalta tarkastellaan yhteensä neljää vaihtoehtoista reittiä, joista kolmella on alavaihtoehtoja. YVA-menettelyn yhteydessä kaapelireiteiltä laaditaan luonto- ym. selvitykset, joiden myötä reittiä voidaan tarvittaessa täsmentää.

Sähkönsiirron toteutusvaihtoehdot**VE A ja alavaihtoehdot A1 ja A2:**

21 kilometrin pituinen 400 kV voimajohto hankealueelta länteen Sandåsin sähköasemalle.

VE B:

23 kilometrin pituinen 400 kV voimajohto hankealueelta länteen Sandåsin sähköasemalle.

VE C ja alavaihtoehdot C1 ja C2:

27–28 kilometrin pituinen 400 kV voimajohto hankealueelta länteen Sandåsin sähköasemalle.

VE D ja alavaihtoehdot D1 ja D2:

13 kilometrin pituinen keski- tai korkeajännitemaakaapeli tai 15 kilometrin pituinen 110 kV ilmajohto hankealueen lounaispuolelle.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä (YVA-laki 252/2017) edellytetään ympäristövaikutusten arviointi -menettelyä yli 10 tuulivoimalan kokonaisuuksille tai hankkeisiin, joiden kokonaisteho on vähintään 45 MW.

Arviointimenettelyn tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. Arviointimenettelyssä kuullaan viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimintaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Arviointi ei ole lupamenettely. Arvioinnin tuottamaa tietoa käytetään hankkeessa tehtävän päätöksenteon tukena.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen menettely, joka muodostuu arviointiohjelman ja arviointiselostusvaiheesta. Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomaisen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta. Yhteysviranomaisena toimii Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). YVA-konsulttina on FCG Finnish Consulting Group Oy.

Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 43 yksikköholtaan alle 10 MW tuulivoimalasta.

Kukin tuulivoimala muodostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Tuulivoimaloiden napakorkeus on enintään noin 200 metriä ja kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

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

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta muuntoasemille tapahtuu pääosin maakaapeleilla.

YHTEENVETO HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA**Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö***Asutus*

Pedersören asukasluku oli vuoden 2021 lopussa 11 172, Uusikaarlepyyn 7 497 ja Kauhavan 15 312. Lähiympäristön vakituinen asutus on keskittynyt hankealueen itäpuolelle noin kahden kilometrin etäisyydelle Lillbyntien sekä Purmonjoen varteen, sekä hankealueen länsipuolelle Lapuanjoen varteen. Lähimmät taajamat - Forsby alueen pohjoispuolella, Purmo alueen koillispuolella, sekä Lillby alueen itäpuolella - sijaitsevat noin 2–5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee 66 asukasta hankevaihtoehdossa 1, 45 asukasta hankevaihtoehdossa 2 ja 19 asukasta hankevaihtoehdossa 3.

Hankealueen länsipuolella suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Lapuanjoen varressa asutuksen läheisyyteen. Kaikissa sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa alle 100 metrin etäisyydelle sijoittuvien asukkaiden määrä on ≤ 2 , paitsi vaihtoehdossa VED1 (maakaapeli), jossa alle 100 metrin etäisyydelle sijoittuu 27 asukasta.

Kaavoitus

Hankealueella ja hankkeen sähkönsiirron voimajohtoreittivaihtoehtojen alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain (132/99) mukainen Pohjanmaan maakuntakaava 2040, joka tuli voimaan syysyllä 2020. Maakuntakaava on koko maakunnan ja sen yhdyskuntatoiminnat kattava ns. kokonaismaakuntakaava. Kunnan kaavoituksen ja alueidenkäytön yhteydessä maakuntakaava ohjaa yleiskaavoitusta.

Hankealueelle sijoittuvia maakuntakaava-merkintöjä ja -määräyksiä ovat ekologinen yhteystarve, yhdystie 7390, ohjeellinen pyöräilyreitti, ohjeellinen ulkoilureitti, virkistys-/matkailukohde eli Fagerbackan karjamajakylä, voimajohto ja muinaisjäännöskohde.

Hankkeen sähkönsiirron voimajohtojen alueelle sijoittuu lisäksi muun muassa maakuntakaavassa osoitettua Natura-alueita ja pohjavesialueita.

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja tai asemakaavoja.

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

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

Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätaloukselle tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuistojen alueesta nykyinen maa- ja metsätalouskäyttö voivat kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä. Tuulivoimapuiston suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Maisema ja kulttuurihistoriallinen ympäristö

Hankealueen ja voimajohtoreittivaihtoehtojen maasto on pääasiassa metsätalouksaluetta, josta suuri osa on ojitettua suota. Alueella on lisäksi maatalouskäytössä olevia peltoalueita. Hankealueella ei sijaitse valtakun-

nallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

Alle 30 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 voimaloista sijoittuu kolme valtakunnallisesti arvokasta maisema-alueita. Näistä lähin, Purmonjokilaakson viljelymaisemat, sijaitsee lähialueella noin 1,4 kilometriä voimaloista koilliseen. Kaksi muuta, Kimojokilaakson viljelymaisemat sekä Lapuan alajoen peltolakeus, sijaitsevat teoreettisella maksiminäkyvyysalueella noin 27 kilometriä voimaloista lounaaseen.

Alle 30 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 voimaloista sijoittuu useita valtakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Näistä kaksi sijoittuu lähialueelle, eli alle 7 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Purmon kirkonmäki (RKY 2018) sijaitsee noin 2,8 kilometriä voimaloista koilliseen, ja Lassfolkin ja Härmälän taloryhmät (RKY 2018) sijaitsee noin 4 kilometriä voimaloista itään.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon 1 voimaloista sijoittuu yhteensä 26 maakunnallisesti arvokasta maisema- tai kulttuuriympäristöaluetta ja 23 maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Näistä lähialueelle, eli alle 7 kilometrin etäisyydelle voimaloista, sijoittuu maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet Purmon seurakuntakoti (noin 2,7 km voimaloista koilliseen) sekä Heimbackan asutusryhmä Lillbyssä (noin 3,5 km voimaloista itään). Lähin maakunnallisesti arvokas maisema- tai kulttuuriympäristöalue on Ähtävän kirkonseutu noin 8,7 kilometriä voimaloista koilliseen.

Voimaloiden lähialue hankevaihtoehdossa VE1 on maisemaltaan hieman vaihtelevaa. Hankelaukeen itäpuolelle sijoittuu Purmonjokilaakso ja länsipuolelle Kovjoki. Muuten lähialue on pääosin metsätalouksaluetta, jolle sijoittuu myös joitain suo- ja turvetuotantoalueita. Asutus on keskittynyt jokilaaksojen varrella oleviin Forsbyn, Purmon ja Lillbyn taajamiin sekä useisiin pienkilyihin molempien jokien varsilla. Loma-asutusta on vähän.

Suurimmat muutokset maisemaan kohdistuvat lähialueella Purmonjokilaakson laajimmille peltoalueille. Muutoksen vaikutukset ovat merkittävimmät asutuskeskittymissä sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueilla. Purmonjokilaakson viljelymaiseman

alueella muutokset voivat olla jopa keskisuuria, sillä lähimmät voimalat sijaitsevat alle 2 km päässä maisema-alueesta. Lähellä sijaitsevat voimalat voivat näyttää kookkailta, ja ne ovat uusi tekninen elementti maalaismaisemassa. Muutoksesta aiheutuvat vaikutukset vaihtelevat kohtalaisen ja keskisuuren välillä. Pienemmille kulttuuriympäristön kohteille muutokset ovat todennäköisesti hieman lievemmat, sillä ne sijaitsevat usein tiiviimmin rakennetulla alueella, jolloin rakennukset ja kasvillisuus toimivat näköesteinä voimaloita kohti. Arvoalueilla vaikutukset ovat kuitenkin vähintään kohtalaisia.

Välialueen maisema hankevaihtoehdossa VE1 on pitkälti samankaltainen kuin lähialueella. Välialueen koillispuolella virtaa Ähtäväjoki ja lännessä Lapuanjoki. Asutuskeskittymät sekä avoimet viljelyalueet ovat sijoittuneet jokilaaksojen sekä niissä sijaitsevien taajamien ja kylien ympäristöön. Myös maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet ovat keskittyneet asuinalueille ja jokilaaksoihin. Muuten välialueen maisema on pääosin metsätalousvaltaista aluetta, jolle sijoittuu myös joitain suo- ja turvetuotantoalueita.

Muutoksen voimakkuus on suurin laajoilla viljelyalueilla Lapuanjoen varrella, Ähtävällä, Pedersören kunnan ympäristössä ja Kovjoen kylän luona. Kyseisillä alueilla muutosten merkittävyys on suurempi maakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla, joita ovat Lapuanjoen alajuoksun kulttuurimaisema, Ähtävän kirkonseutu ja Källmossenin latomaisema (Kovjoki). Voimaloita näkyy kuitenkin usein lähialuetta hajanaisemmille ja pienemmille näkymäalueille tai niitä näkyy keskimäärin vähemmän. Lisäksi etäisyydestä johtuen rakennusten ja kasvillisuuden näköestevaikutus on voimakkaampi, ja vaikutukset jäävät korkeintaan kohtalaisiksi. Useisiin pienialaisiin kohteisiin voimaloita ei näy lainkaan, tai niiden näkyminen on hyvin satunnaista.

Kaukoalueella sijaitsee useita valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Vaikuttaa siltä, että useimpiin kohteisiin voimaloita ei näkyisi. Joihinkin laajoihin kohteisiin voimaloita näkyy vain hyvin pienille osalle. Etäisyyttä kaukoalueella on jo sen verran, että voimaloiden näkyessäkin niiden aiheuttama muutos ei ole kovin suuri ja maisemaan kohdistuva vaikutus jää usein vähäiseksi.

Vaihtoehdon VE2 vyöhykkeet eivät poikkea vaihtoehdosta VE1 suuresti. Sen sijaan vaihtoehdossa VE3 voimaloita sijoittuu vain hankealueen eteläosaan, minkä vuoksi vyöhykkeet ovat pienempiä hankealueen pohjoisosista. Esimerkiksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 lähialueelle sijoittuva Purmonjokilaakson viljelymaisemat sijoittuu vaihtoehdossa VE3 vasta välialueen puolelle. Vaihtoehdossa VE3 maisemaan kohdistuvat muutokset ja vaikutukset ovat myös kahta muuta vaihtoehtoa huomattavasti vähäisemmät.

Sähkönsiirron vaihtoehdot VEA1, VEA2, VEB, VEC1 sekä VEC2 halkovat maakunnallisesti arvokasta Lapuanjoen alajuoksun maisema- ja kulttuuriympäristöaluetta Lapuanjoen alueella. Lisäksi sähkönsiirron vaihtoehdot VEB, VEC1 sekä VEC2 kulkevat lähimmillään noin 700 metrin etäisyydeltä valtakunnallisesti arvokkaasta Pohjanmaan teollisuuden kartanoiden rakennetuista kulttuuriympäristöalueista Jeppon kylän alueella. Muutokset maisemassa ja siitä aiheutuvat vaikutukset sähkönsiirron osalta jäävät pääsääntöisesti vähäisiksi ja korkeintaan kohtalaisiksi.

Muinaisjännökset

Tuulivoimapuiston alueelta tunnettiin ennuudestaan neljä muinaijännöskohdetta. Inventoinnissa löydettiin kaksi uutta esihistoriallista muinaijännöstä, 11 tervahautakohdetta, kaksi muuta arkeologista kulttuuriperintökohdetta sekä muina kohteina huomioitiin lähihistoriaan ajoittuvia peltoaitoja ja röykkiöitä, kellareita, rakkakuoppia, pieni kivilouhos, yksi uuni ja yksi latomus, joita ei nuoren ikänsä puolesta luokiteltu arkeologiseksi kohteiksi. Tuulivoimaloiden ja kohteiden väliin jää vähintään 210 metrin etäisyys. Suunniteltujen kuljetusteiden ja maakaapeli-reittien läheisyyteen sijoittui useampi muinaijännös tai kulttuuriperintökohde. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai puiston toiminta aiheuttaa kohteiden luonne ja rakentamisalueille muodostuva etäisyys huomioiden korkeintaan vähäisiä vaikutuksia kohteille, kun huolehditaan ettei niiden alueelle kohdisteta rakennustoimenpiteitä.

Sähkönsiirtoreittien linjausten tuntumasta oli tiedossa ennen inventointia kahdeksan muinaijännöskohdetta. Uusina kohteina huomioitiin viisi kylänpaikkaa, joista yksi oli kokonaan tuhoutunut, yksi kivivalli sekä kuusi tervan valmistuspaikkaa, joista yhteen liittyy tervapirtin kiuas. Muina kohteina huomioitiin kolme kellarin pohjaa ja yksi kuoppa-

jäänös, joita ei nuoren ikänsä puolesta luokiteltu arkeologisiksi kohteiksi. Linjaukset kulkivat kuuden kohteen läpi tai ihan niiden tuntumassa noin 50 metrin etäisyydellä. Sähkösiirron rakentaminen aiheuttaa korkeintaan vähäisiä vaikutuksia kohteille, kun huolehditaan ettei niiden alueelle kohdisteta rakennustoimenpiteitä. Sähkösiirtovaihtoehdon VED1 läheisyyteen ei sijoitu muinaisjäänöksiä tai kulttuuriperintökohteita.

Kallio- ja maaperä

Vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät lähinnä rakennuspaikkojen maanpinnan poistona. Lisäksi tehdään mahdollisesti massojen läjitystä ja kallion louhintaa. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta osittain hyvää moreenivaltaista aluetta ja paikoin kalliomaata sekä turvealueita. Turvealueella rakentaminen vaatii yleensä huomattavia massanvaihtoja, joten niitä on kannattavaa välttää rakentamisalueena. Tuulipuiston toiminnan aikana vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja vähäisiä rajoittaen lähinnä maa- ja kallioperän muuta käyttöä.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita geologisia muodostumia, jotka voisivat olla herkkiä rakentamistoimenpiteiden vaikutuksille.

Geologian tutkimuskeskuksen yleiskartoitusaineiston perusteella suurimmassa osassa hankealuetta on pieni tai hyvin pieni happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys. Hankealueen pohjois- ja itärajassa on kohtalainen happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys. Sähkösiirron voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat suurimmaksi osaksi hyvin pienen ja pienen happaman sulfaattimaan esiintymistodennäköisyyden alueelle. Sähkösiirtoreittien länsiosassa esiintyy myös kohtalaisen ja suuren happaman sulfaattimaan esiintymistodennäköisyyksien alueita.

Pinta- ja pohjavedet

Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Rakentamisen aikaiset toiminnot saattavat hieman lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja sen mukana tapahtuvaa kiintoaineskuormitusta. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitetun turvetuotannon sekä metsätalouden kuitustarpeisiin hyödynnettyihin ojaistoihin.

Rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset alueen kalastolle arvioidaan vähäisiksi.

Tuulivoimapuistoalue ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Sähkösiirron maakaapelireittivaihtoehto VED1 sijoittuu noin 1,18 km pituisella matkalla Marken-Åvistin ja 2,12 km pituisella matkalla Makkarusin pohjavesialueelle. Maakaapelireitin rakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti. Maakaapelin rakentamisen vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään kohtalaisena, mutta vaikutuksien ei arvioida kohdistuvan pohjavesialueen antoisuuteen. Ilmajohtovaihtovaihtoehtojen osalta vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytaikaisia.

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

Ilmasto

Tuulivoimahankkeen toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Hanke vähentää käyttövaiheessa ilmastopäästöjen määrää 0-vaihtoehdon haitallisemmilla energialähteillä tapahtuvaan sähköntuotantoon verrattuna. Eniten ilmastovaikutuksia ja -päästöjä syntyy tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana tuulivoimapuistoon ja sähkönsiirtoon tarvittavien materiaalien, rakenteiden ja komponenttien valmistuksesta, tuulipuiston ja sen sähkönsiirtoyhteyden rakentamisesta sekä tuulipuiston purkamisesta ja siinä syntyvien jätteiden käsittelystä. Varsinaisesta tuulivoimapuiston käyttövaiheen aikana tapahtuvasta tuulienergian tuotannosta aiheutuu vain vähän ilmastopäästöjä.

Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet

Valtaosa Purmon tuulivoimapuiston hankealueesta koostuu metsätalouskäytössä olevista kivennäismaan metsistä sekä turvekan-kaista. Alueen ojitamattomat suoalueet, suurimpina Stormossen ja Larvomossen, ovat karuja nevoja ja rämeitä. Storträsketin alueella ja alueen soistuneiden lampien, Vitjärvin, Överpattenin, Ytterpattenin ja Lampenin rannoilla esiintyy rehevämpiä saranevoja. Kivennäismaan metsiä sijoittuu mosaiikkimaisesti turvekankaiden väliin.

Alueelta tunnistettiin luontotyyppi-inventoinneissa 39 arvokasta kasvillisuus- ja luontotyyppikohdetta, jotka edustavat pääasiallisesti ojitamattomia, vähäpuustoisia tai puuttomia suoluontokohteita. Joidenkin suokohteiden keskiosiin sijoittuu Vesilain 11§:n mukaisia alle hehtaarin kokoisia lampia. Hankealueelta tai sen lähialueilta ei ole aiempia uhanalaislajiston tiedossa olevia esiintymiä (Lajitietokeskus 2022), eikä huomionarvoista lajistoa paikannettu myöskään maastoinventoinneissa.

Hanke ei aiheuta heikentäviä vaikutuksia arvokkaille luontokohteille, sillä alue on tyypiltään ihmisen rakentamaa ympäristöä. Arvokkaat luontokohteet on huomioitu voimaloiden ja huoltotiestön sijoitussuunnitelussa. Muutoksia alueen pintavesivalunnassa voidaan ehkäistä rakentamisvaiheessa.

Linnusto

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse kansainvälisesti (IBA), kansallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI) eikä linnustollisesti arvokkaita Natura-alueita. Tehtyjen pesimälinnustoselvitysten perusteella alueen pesimälinnusto edustaa pääasiassa Suomessa melko yleisenä ja runsaana tavattavaa metsien yleislajistoa. Hankealueen linnustoa monipuolistavat alueen ojitamattomat suoalueet sekä järvet ja lammet, joilla pesii muutamia huomionarvoisia suo- ja vesilintulajeja.

Tuulivoimapuiston alueella tai sen läheisyydessä pesii varmasti tai todennäköisesti yhteensä 29 lajia, joilla on joku suojelustatus. Varmasti tai todennäköisesti pesimälajistoon kuuluvia, uhanalaisiksi luokiteltuja lintulajeja havaittiin 11 lajia. Lintudirektiivin liitteen I lajeja alueella pesii ainakin kahdeksan. Alueen huomionarvoisinta pesimälajistoa edustavat muun muassa huuhekaja, tukkasotka, metso, sinisuo- ja hiirihaukka. Monet alueella esiintyvistä uhanalaisista lintulajeista edustavat Suomessa yhä yleisinä esiintyvää metsälinnustoa, kuten hömö- ja töyhtötiainen.

Tavanomaiselle metsä- ja peltolinnustolle aiheutuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamiskataulusta riippuen enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle. Tuulivoimapuiston rakentaminen pirstoo hieman lintujen elinympäristöjä ja metsäisiä elinympäristöjä menetetään voimaloiden sekä huoltotiestön alueilta. Nämä alueet tarjoavat pesimäym-

päristöä puolestaan puoliavoimen ympäristön lajistolle, jolloin hankealueen lajistossa voi tapahtua vähäisiä muutoksia. Toiminnan aikaisia häiriövaikutuksia voi ulottua lajista riippuen keskimäärin alle 100–200 metrin etäisyydelle voimaloista, ja ne ilmenevät pääosin lintujen elinympäristöjen valinnoissa hankealueen sisällä. Herkimmillä lajeille (kanalinnut, kurki, petolintulajit) vaikutukset voivat olla ainakin väliaikaisesti karkottavia, mutta lajien on myös mahdollista palata alueelle uudelleen. Vaikutukset ovat paikallisia, merkitykseltään melko vähäisiä eikä niiden arvioida vaikuttavan minkään alueella esiintyvän lintulajin populaatioihin laajemmalla alueella.

Muuttolinnuston osalta Purmon hankealue sijoittuu Keski-Pohjanmaan sisämaa-alueelle, jossa lintujen muutto on luonteeltaan melko hajanaista ja selvästi rannikon päämuuttoreitejä vähäisempää. Selvästi maastossa erottuvat maanpinnanmuodot, kuten meren sekä suurten järvien rannikko ja suuret jokilaaksot muodostavat yleisesti muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja, jollaisia hankealueen läheisyydessä ei sijaitse. Alue sijoittuu kuitenkin kurjen, metsähanhen ja laulujoutsenen keväisille päämuuttoreiteille. Nämä päämuuttoreitit ovat useita kymmeniä kilometrejä leveitä väyliä, joiden sisällä muutto voi vallitsevista tuulista riippuen painottua eri vuosina idemmäs tai lännemmäs. Hankealueen muutonseurantojen perusteella alueen yli tapahtuva lintujen muutto oli vähäistä ja hajanaista. Kurkien muutto sijoittui lähemmäs rannikkolinjaa eikä hankealueen tuntumassa havaittu merkittävä kurkien liikehdintää. Hankealueen läheisyydessä ei ole myöskään tiedossa muuttolinnuston kannalta tärkeitä levähdysalueita.

Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla VE 1 ja VE 2 on suuremmat linnustovaikutukset suuruuden sekä laajuuden osalta verrattuna vaihtoehtoon VE 3. VE3 aiheuttaa selvästi vähemmän häiriövaikutuksen hankealueen pohjoisosassa pesiville lajeille (mm. huuhekaja) sekä hieman pienemmän estevaikutuksen hanhien muutolle, jota havaittiin tapahtuvan pääasiassa hankealueen pohjoisosan kautta.

Kokonaisuutena sähkönsiirtoreittien vaikutukset pesimälinnustoon arvioitiin vähäisiksi, sillä ne sijoittuvat pääasiassa tehokkaasti käsitellyille talousmetsäalueille, joilla esiintyvä linnusto edustaa pääasiassa Suomessa yleisinä ja runsaina esiintyviä lajeja. Puoliavoim-

mia elinympäristöjä suosiville lajeille voimajohtojen johtoaukeat luovat uuselinympäristöjä, ja vaikutus voi olla näille lajeille positiivisia.

Muu eläimistö

Hankealueen eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamilla metsä- ja suoalueilla sekä viljelyksessä ja turvetuotannossa olevilla alueilla tai niiden liepeillä. Alueella havaitut lepakkotiheydet ovat hyvin alhaisia, eikä alueelle sijoitu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hankealueella on runsaasti viitasammakon elinympäristöjä, ja alueen kosteikoilla sekä ojissa havaittiin hyvin runsaasti viitasammakkoita.

Hankealueella ei havaittu liito-oravan asuttamia metsäkuvioita, mutta sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen VEB ja VEC alueilla on kuusi liito-oravan elinympäristöä.

Suurpetojen osalta hankealue ei sijoitu susireviirin alueelle, mutta sähkönsiirtovaihtoehdot VEA ja VEB sijoittuvat osittain susireviirille. Alueen läheisyydessä ei ole muita susireviirejä.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvien elinympäristön muutosten sekä häiriöiden vaikutukset alueella eläville eläimille arvioidaan pääasiassa vähäisiksi. Viitasammakon elinympäristöihin ei kohdistu vaikutuksia. Lepakoille voi kohdistua vähäisiä elinympäristö- ja häiriövaikutuksia, mutta vaikutukset kohdistuvat hyvin vähäiseen määrään yksilöitä. Alueella esiintyy lähinnä pohjanlepakkoa, joka voi myös hyötyä uuden huoltotiestön ja nostoalueiden raivaamisesta, sillä ne edustavat lajille tyypillistä ruokailuympäristöä. Sähkönsiirtovaihtoehtojen VEB ja VEC vaikutus liito-oravan elinympäristöihin riippuu voimajohton toteuttamisratkaisusta ja se voi olla vähäinen-kohtalainen. Vaikutuksia voidaan vähentää sijoittamalla vierekkäin sijoittuvat voimajohtot elinympäristöjen kohdalla yhteispylväisiin tai kiertämällä elinympäristöt kokonaan.

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet

Hankealueelle tai alle viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista ei sijoitu Natura-alueita.

Sähkönsiirron vaihtoehdot VEA1 ja VEA2 sijoittuvat Mesmossenin (FI0800044, SAC) lä-

heisyyteen. Voimajohto sijoittuu lähimmillään noin 30 metrin etäisyydelle Mesmossenin Svartholmsmossenin alueesta. Alle yhden kilometrin etäisyydelle ei sijoitu Natura-alueita muissa sähkönsiirron vaihtoehtoissa.

Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita tai -ohjelma-alueita. Hankevaihtoehdossa 1 ja 2 lähimmät luonnonsuojelualueet ovat yksityiset Kallträsk (YSA238409) ja Sjöholmen (YSA238368) noin 1,6 kilometrin etäisyydellä hankealueen länsipuolella. Hankevaihtoehdossa 3 lähin luonnonsuojelualue Storsilandsmyran och Rödningskärret (YSA207700) sijaitsee 3 kilometriä hankealueen itäpuolella.

Blekmosseinin-Svartholmsmossenin soidensojeluohjelma-alue (SSO100293) sijoittuu lähimmillään noin 30 metrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehdon VE1 pohjoispuolelle, ja Mesmossenin soidensojeluohjelma-alue (SSO100292) noin 300 metrin etäisyydelle voimajohton eteläpuolelle. Alle yhden kilometrin etäisyydelle sijoittuvat myös yksityiset luonnonsuojelualueet Mesmossen 1 (YSA201892) sekä Mesmossen 2 (YSA202259). Yksityiset luonnonsuojelualueet Sjöholmen (YSA238368) ja Kallträsk (YSA238409) sijoittuvat noin 800 metrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehdosta VEB. Alle kilometrin etäisyydelle sähkönsiirron vaihtoehtoista VEC1, VEC2 sekä VED2 sijoittuu osa yksityisestä Jepuan metsät (Norrgård) (YSA200268) luonnonsuojelualueesta.

Sähkönsiirron vaihtoehdot VEA1 ja VEA2 aiheuttavat korkeintaan vähäisiä vaikutuksia Natura-alueen (FI0800044, SAC) Svartholmsmossenin alueelle. Voimajohto sijoittuu Natura-alueen välittömään läheisyyteen vain noin sadan metrin matkalla, ja pääosin Natura-alue sijoittuu kauemmas. Reuna- ja pintavesivaikutukset ovat epätodennäköisiä. Muuta Natura- ja suojelualueet ovat niin etäällä, ettei niille kohdistu edes potentiaalisia vaikutuksia. Uusi voimajohto aiheuttaa vähäisen törmäysriskin suojelualueilla pesivälle linnustolle.

Riistalajisto, metsästys ja virkistyskäyttö

Hankealue sijoittuu Pietarsaaren seudun riistanhoitoyhdistyksen (RHY) alueelle rajautuen luoteessa Uudenkaarlepyyn seudun riistanhoitoyhdistykseen. Hankealueella sijaitsevien maiden metsästysoikeus on vuokrattu metsästyksen osalta kahdelle metsästyksuralle; Nederpurmo Jaktförening r.f. ja Överpurmo Jaktklubb. Alueella toimii myös

aktiivisesti Pedersörenejdens Stövarklubb, joka järjestää paikallisten metsästyseurojen kanssa yhteistyössä koirakokeita.

Hankealueen riistakannat ovat muodostuneet laajalle alueelle, jossa maankäytöllisiä häiriötekijöitä on ollut vähänlaisesti metsäteollisuutta lukuun ottamatta. Kasvillisuuden ns. normaalilla sukkessiiokehityksellä on tuulivoimasta riippumatta riistakantojen elinympäristöjä muuttava vaikutus, joka saattaa vähentää alueelta tiettyjä riistalajeja ajoittain. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirto-reittien rakentamisen myötä hirvi ja pienpedot mahdollisesti hyötyvät elinympäristöjen muutoksesta ja taas häiriöttömiä elinalueita vaativa lajiston kannat saattavat hankkeen myötä seudullisesti taantua.

Alueella metsästyksen sekä koirakoetointintaan hankkeen toteuttaminen vaikuttaa jonkin verran, mutta aluetta voidaan edelleen käyttää, eikä riistakantojen arvioida heikkenevän siinä määrin, että alueen metsästettävyyden vuoksi heikkenisi. Tiestön määrän lisääntyessä sekä voimaloiden näkyessä lähimaisemassa alueen luonne muuttuu rakennetummaksi ympäristöksi. Alueen rakentamisen aikana hyvällä tiedottamisella turvataan alueella toimivien metsästyseurojen metsästysmahdollisuudet ja turvallisuuskysymykset. Sähkönsiirtoreitti vaihtoehdot sijoittuivat lähinnä nyt haastateltujen seurojen alueiden ulkopuolelle, mutta niiden vaikutukset riistalajistoon ja metsästyksen ovat yleisesti ottaen vähäisiä.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Alle kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee 35 asuinrakennusta ja 9 lomarakennusta vaihtoehdossa VE1, 30 asuinrakennusta ja 8 lomarakennusta vaihtoehdossa VE2 ja 10 asuinrakennusta ja 3 lomarakennusta vaihtoehdossa VE3. Alle 100 metrin etäisyydellä sähkönsiirron reittivaihtoehdoista ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia vaihtoehdoissa VEA1, VEA2, VEC1, VEC2 ja VED2. Alle 100 metrin etäisyydellä vaihtoehdosta VEB sijaitsee 2 asuinrakennusta ja vaihtoehdosta VED1 26 asuinrakennusta ja 6 lomarakennusta.

Tuulivoimapuisto vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa ja äänimaisemassa tapahtuvien muutosten kautta. Myös voimaloiden aiheuttama varjon välke voidaan kokea häiritseväksi. Muutokset voi-

daan kokea myös virkistyskäyttöä häiritseväksi, vaikka hanke ei muutoin estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia haitallisia vaikutuksia arvioidaan olevan jonkin verran enemmän vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kuin vaihtoehdossa VE3. Kokonaisuutena Purmon tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu kohtalaiseksi kaikissa toteutusvaihtoehdoissa.

Tuulivoimapuiston elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin koettuja. Asukkaat kokevat vaikutukset aina yksilöllisesti. Esimerkiksi kaikki tuulivoimapuiston lähellä asuvat eivät koe hankkeen vaikutuksia kielteiseksi, mutta toisaalta varsin kaukanakin asuvat voivat kokea vaikutukset kielteisiksi. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti eniten tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat tuulivoimaloiden näkymisen ja maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja lentoestevalot häiritseväksi.

Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointityön tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä heinä-elokuussa 2022. Asukaskyselyn kohderyhmänä olivat tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdojen lähi-alueen vakituiset asukkaat ja vapaa-ajan asuntojen omistajat. Kysely lähetettiin 600 kotitalouteen hankkeen keskeisellä vaikutusalueella. Vastauksia kyselyyn saatiin 200 kappaletta, joten vastausprosentti oli 33 %. Lisäksi kyselyyn saatiin 54 vastausta sellaisilta, joille kyselyä ei alun perin lähetetty. Yhteensä vastauksia oli siten 254 kappaletta.

Kyselyssä selvitettiin hankealueen nykyistä käyttöä, asukkaiden ja loma-asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä näkemyksiä hankkeen vaikutuksista. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty tuulivoimahankkeen merkittävimpien vaikutusten tunnistamisessa ja erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Hankealueen nykyinen käyttö on asukaskyselyn mukaan kohtalaista. Kaikista kyselyyn vastanneista 79 % ja hankealuetta lähellä asuvista 91 % ilmoitti liikkuvansa hankealueella päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti. Sähkönsiirtoreittien alueella ilmoitti liikkuvansa päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti reittivaihtoehdosta riippuen 28–46 % kaikista kyselyyn

vastanneista. Sekä hankealue että sähkönsiirtoreittien alue ovat vastaajille tärkeä erityisesti marjastuksen ja sienestyksen kannalta. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen myötä harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikkenevän nykytilanteesta.

Asukaskyselyyn vastanneista yli puolet (51–54 %) oli sitä mieltä, että tuulivoimaloiden aiheuttamalla maiseman muutoksella, tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella, tuulivoimaloiden synnyttämällä äänellä, lentoestevalojen näkymisellä ja sähkönsiirron aiheuttamalla maiseman muutoksella on kielteisiä vaikutuksia omaan elämään. Kielteisimmän omaan elämään arvioitiin vaikuttavan tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron aiheuttama maiseman muutos. Vastaajat arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttämömahdollisuuksien sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkailla. Erityisesti suunniteltuja voimaloita lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoimapuiston rakentaminen heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttämömahdollisuuksia ja arvostusta.

Noin puolet (52 %) kyselyyn vastanneista piti tarkasteltavista vaihtoehdoista tuulivoimapuiston toteuttamatta jättämistä (vaihtoehto 0) itselleen mieluisimpana ja 63 % vaihtoehtoa VE1 epämieluisimpana. Sähkönsiirron reittivaihtoehdoista vaihtoehtoa VED piti 50 % kyselyyn vastanneista itselleen mieluisimpana vaihtoehtona.

Melu ja varjostus

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

tuulivoimaloiden koillispuolella. Etelä- ja lounaispuolen mallinnetut keskiäänitasot toteutuvat epätodennäköisemmin ja harvemmin.

Purmon tuulivoimalat eivät aiheuta valtioneuvoston asetuksen mukaisen yöajan melutason 40 dB eikä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen (545/2015) toimenpiderajojen ylityksiä yhdenkään asuin- ja lomarakennuksen kohdalla. Mallinuksissa on otettu huomioon Salo-Ylikosken tuulivoimapuisto.

Kun puuston suojaava vaikutus otetaan huomioon Purmon tuulivoimahankkeesta ei aiheudu yhdessäkään hankevaihtoehdossa yli kahdeksan tunnin vuotuista varjostusvaikutusta yhdenkään asuin- tai loma-ajanrakennuksen alueella.

Ilman puuston suojaavaa vaikutusta vaihtoehdoissa VE1 yli 8 tunnin vuotuisia välkevaikutuksia aiheutuu yhden hankealueen länsipuolella sijaitsevan asuinrakennuksen alueella. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vuotuiset varjostusvaikutukset jäävät alle kahdeksan tunnin kaikkien rakennusten osalta ilman puustonkin suojaavaa vaikutusta. Mallinuksissa on huomioitu myös Salo-Ylikosken tuulivoimapuisto.

Päivittäiset varjostusvaikutukset jäävät alle 30 minuuttiin kaikkien asuin- ja loma-ajanrakennuksien alueelle kaikissa hankevaihtoehdossa.

Yhteenveto vaikutuksista terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Purmon tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden määrä on suurempi ja vaikutusten merkittävyys suurempi kuin vaihtoehdossa VE3.

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

Varjostusmallinnusten mukaan yli 8 h/a varjostusvaikutus ei ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla missään vaihtoehdossa, mikäli puuston suojaava vaikutus

otetaan huomioon. Mikäli puuston suojavaa vaikutusta ei oteta huomioon, ylittyy 8 h/a varjostusvaikutus yhden asuinrakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE1.

Liikenne

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisaikana. Liikennettä aiheutuu kiviainesten, betonin ja voimaloiden rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Kiviainekset otetaan kuitenkin pääsääntöisesti hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä, mikä vähentää hankealueen ympäristön maanteihin kohdistuvia liikennevaikutuksia. Hankealueelle tulee myös betoniasema, mikä niin ikään vähentää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Rakentamisajaksi on oletettu toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin kaksi vuotta ja toteutusvaihtoehdossa VE3 noin yksi vuosi. Toteutusvaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaisuus on suurin isoimman voimalamäärän takia ja toteutusvaihtoehdossa VE3 pienin.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueella ja sen ympäristössä todennäköisesti ainakin yhdysteillä 7390 ja 17903, seututiellä 741 ja hankealueen yksityis-/metsäautoteillä sekä lisäksi mahdollisesti yhdysteillä 17902 ja 17901. Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueen yksityis-/metsäautoteillä. Todennäköisinä kuljetusreitinä toimivista tarkastelluista maanteistä suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 17903. Mahdollisesti kuljetusreitinä käytetään myös yhdysteitä 17901 ja 17902, jolloin liikenteen suhteellinen lisääntyminen olisi suurinta yhdystiellä 17902. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin ja seututiellä 741 hankealueen läheisyydessä liikennemäärä kasvaa suhteessa vain vähän, mikäli tietä käytetään hankealueen ulkopuolelta tuleviin kuljetuksiin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdysteillä 17903 ja 7390 raskaan liikenteen määrä voi kasvaa huomattavasti, sillä teiden nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat niin pienet. Samoin on yhdysteillä 17901 ja 17902, mikäli teitä käytetään hankealueen ulkopuolelta tuleviin kuljetuksiin. Seututiellä 741 suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on selvästi pienempää. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoimapuiston ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä tai sitä on

vain osan aikaa. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa kuljetusreittien varrella. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat todennäköisesti paikallisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä.

Kaikissa toteutusvaihtoehdoissa yhdystielle 7390 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi ja yhdysteille 17903 ja 17902 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Seututielle 741 ja yhdystielle 17901 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja vähäiseksi toteutusvaihtoehdossa VE3. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaiseksi ja toteutusvaihtoehdossa VE3 vähäiseksi.

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

Tuulivoimapuiston sähkönsiirrolla ei ole erityisiä vaikutuksia liikenteeseen, kun voimajohtojen risteämistä maanteiden ja radan kanssa otetaan huomioon riittävät alikulukorkeudet ja pylväiden etäisyysvaatimukset. Kun nämä huomioidaan, eivät voimajohtot vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

Elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen

Pedersören kunnassa oli vuoden 2020 loppussa 4 117 työpaikkaa, ja kunnan työpaikkaomavaraisuus oli 84 %. Työpaikoista noin 40 % on jalostuksessa, noin 40 % palveluissa ja noin 10 % alkutuotannossa.

Hankealue ja sähkönsiirron voimajohtoreittivaihtoehtojen alueet ovat pääasiassa metsätaloukskäytössä, minkä lisäksi alueella on viljelyssä olevaa peltoa sekä turvetuotantoaluetta. Alueella on myös jonkin verran olemassa olevia virkistysrakenteita, kuten virkistysreittejä sekä kalastuspaikkaa.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa maa- ja metsätaloukskäytössä ja turvetuotannossa olevan alueen osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköasemien vaatima maa-ala poistuu maa- ja

metsätalouden ja turvetuotannon käytöstä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alan osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni, mutta vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset. Valtaosalla hankealueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

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

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimahankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakentamisen aikana. Tuulivoimahankkeen lähiseudulle kohdistuvat työllisyysvaikutukset ovat suuruusluokaltaan noin 2370 henkilötyövuotta vaihtoehdossa VE1, noin 2050 henkilötyövuotta vaihtoehdossa VE2 ja noin 480 henkilötyövuotta vaihtoehdossa VE3 hankkeen koko elinkaaren aikana (20–25 vuotta).

Ilmailuturvallisuus, viestintäyhteydet ja tutkat

Hankealuetta lähin lentoasema on Kokkola-Pietarsaaren lentoasema, joka sijaitsee noin 23 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Hankealue sijoittuu lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, jossa suurin sallittu huipun korkeus merenpinnasta on 340 metriä. Hankealuetta lähin lentopaikka on Kauhavan lentopaikka noin 29 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään. Tuulivoimalat tulee varustaa lentoestevaloilla.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tahtuu Kruunupyyn lähetinasemalta, joka sijaitsee alueen koillispuolella. Purmon tuulivoimapuiston lounais-länsipuolelle, minne häiriöitä teoreettisesti voisi aiheutua, sijoittuu asutusta etenkin Åvistin alueelle. Hankealueen eteläpuolella sijaitsee kuitenkin Lapan tv- ja radioasema, jonka näkyvyysalue ulottuu Purmon tuulivoimapuiston lounais- ja länsipuolelle, joten häiriön aiheutuminen on epätodennäköistä. Digita Oy:n lausunnon mukaan vaikutusalueella ei ole todettu katvealuetta. Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriöitä voidaan poistaa suuntaamalla an-

tenneja uudelleen, rakentamalla uusi täyte-lähetinasema tai hankkimalla häiriölle alttiille kotitalouksille antennivahvistimet. Häiriön aiheuttajan tulee huolehtia tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastata kustannuksista.

Puolustusvoimien pääesikunnan lausunto on pyydetty loppuvuonna 2020 eivätkä he antamassaan lausunnossaan vastusta hanketta, uusi lausunto on pyydetty päivitettyillä voimallasijainneilla ja hanketiedoilla 2022 ja puoltava lausunto on saatu 19.4.2022. Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle hankealueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan

Turvallisuus ja ympäristöriskit

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

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

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

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

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

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa syntyy pääasiassa maisema-vaikutuksissa. Hankealuetta lähimmät toiminnaassa olevat voimalat sijaitsevat lähes 10 kilometrin etäisyydellä Purmosta. Lähimmät rakenteilla ja suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot Salo-Ylikoski, Mastbacka ja Kaitsar sijaitsevat lähimmillään noin 4 kilometrin etäisyydellä Purmon voimaloista. Melu- ja varjostusmallinnuksessa on huomioitu rakennettavat Salo-Ylikosken tuulivoimapuiston voimalat.

Maisemalliset yhteisvaikutukset muiden ympäröivien hankkeiden kanssa ovat voimakkaimpia Lapuanjoen jokilaaksoissa, jossa sekä osalle haja-asutusta, tiemaisemaan ja virkistymiskokemukseen kohdistuu vaikutuksia, kun voimalahankkeiden toteutuessa voimaloita näkyy runsaslukuisesti usealla ilmansuunnalla. Myös Purmonjokilaaksossa joillekin yksittäisille katselupaikoille voi näkyä Salo-Ylikosken tai Mastbackan voimaloita, mutta havainnekuvan perusteella esimerkiksi Purmon taajaman ympäristöön ei näkyisi Purmon voimaloiden lisäksi muita voimaloita. Vaikutuksia kohdistuu myös tuulivoimapuistojen väliin jääville asuinpaikoille, mikäli voimaloita näkyy pihapiiriin runsaasti ja usealta suunnalta. Pääosin yhteisvaikutuksia koetaan avoimilla pihapiireillä tuulivoima-alueiden välissä sekä tiemaisemassa avoimien alueiden läpi kulkiessa.

Luontovaikutusten osalta seudulle sijoittuu jo rakennettuja tuulipuistoja ja suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita. Näistä hankkeista osa sijoittuu samalle kurkien sisämaan muuttoreitille. Seurannoissa on todettu, että tuulivoimalat eivät aiheuta muuttavalle kurjelle suurta törmäysriskiä. Purmon hankealueen rakentaminen ei merkittävästi muuta metsäisiä elinympäristöjä, eikä siten lisää rakentamisen aiheuttaman metsien pirstoutumisen yhteisvaikutuksia.

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

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

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

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

Hankkeen toteuttamiskelpoisuutta on tarkasteltu useiden eri tekijöiden näkökulmasta. Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu osittain olemassa olevaan infrastruktuuriin. Hanke vaatii yleiskaavan laatimisen, mutta ei ole merkittävässä ristiriidassa olemassa olevien maankäyttösuunnitelmien tai laadittujen kaavojen kanssa. Hanke sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta. Hankealueen ja voimajohtoreittivaihtoehtojen maasto on pääasiassa metsätalousaluetta, josta suuri osa on ojitettua suota. Alueella on lisäksi maatalouskäytössä olevia peltoalueita. Hanke ei aiheuta heikentäviä vaikutuksia arvokkaille luontokohteille, sillä alue on tyypiltään ihmisen rakentamaa ympäristöä. Arvokkaat luontokohteet on huomioitu voimaloiden ja huoltotiestön sijoitussuunnittelussa.

Hankkeen vaikutukset tavanomaiseen sekä suojellisesti arvokkaaseen pesimälajistoon vaihtelevat vähäisestä kohtalaiseen. Vaikutukset metson sekä alueella esiintyvän, yhtenäisiä metsäalueita suosivien petolintulajien osalta arvioidaan laajimmissa vaihtoehdoissa kohtalaisiksi hankkeen lisätessä alueen metsien rakenteellista muutosta laajemmalla alueella, sähkönsiirto huomioiden. Hankkeen vaikutukset alueen läpi muuttavalle linnustolle arvioidaan pääsääntöisesti vähäiseksi. Alueelta ei ole tiedossa merkittäviä muuttolinnuston levähdysalueita. Vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat laajempia vaihtoehtoja vähäisemmät, sillä hanhimuuttoa havaittiin hieman enemmän hankealueen pohjoisosassa, jonne voimaloita ei vaihtoehdossa sijoitu.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokkoita sijoittuu hankealueen lähiympäristöön viisi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdon VE3 osalta maiseman ja kulttuuriympäristön arvokkoita on lähialueella kaksi. Vaikutukset ovat maisema-alueella ja kulttuuriympäristökohteissa kohtalaiset tai korkeintaan keskisuuret vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, ja muilla alueilla korkeintaan kohtalaiset. Vaihtoehdon VE3 osalta maisemaan kohdistuvat muutokset ja siitä seuraavat vaikutukset

ovat muita vaihtoehtoja vähäisemmät johtuen voimaloiden pienemmästä määrästä ja kauemmasta etäisyydestä. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentaminen tai puiston toiminta aiheuttaa kohteiden luonne ja rakentamisalueille muodostuva etäisyys huomioiden korkeintaan vähäisiä vaikutuksia muinaismuistokohteille, kun huolehditaan ettei niiden alueelle kohdisteta rakennustoimenpiteitä. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koetaan usein merkittävänä maiseman ja melun kannalta. Hankkeen aiheuttamat meluarvot alittavat lähimmän asutuksen ja loma-asutuksen luona raja-arvot.

Asukaskyselyyn vastanneiden mielestä hankkeen rakentaminen vaikuttaa myönteisesti kuntien verotuloihin ja erityisesti kiinteistöverotuloon, maanomistajien saamiin vuokratuloihin, alueen tieyhteyksiin ja teiden kunnossapitoon sekä työllisyyteen. Merkittävimmiksi haitallisiksi vaikutuksiksi koettiin ääni, infraääni ja meluhaitat, haitat luonnolle, eläimille ja linnuille, varjostus- ja väkevaikutukset, muutokset maisemassa ja kiinteistöjen arvon aleneminen. Hieman yli puolet vastanneista oli hankkeen toteuttamatta jättämisen kannalla.

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

Sähkönsiirtoa varten rakennetaan ilmajohtoja. Voimajohtoreittien alueelle ei sijoitu merkittäviä luontoarvoja. Puuston poistaminen johtoalueelta vähentää puustoista pinta-alaa jo ennestään pirstoutuneilla metsäalueilla.

Kokonaisuutena tarkasteltaessa hankkeen toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole suurta eroa. Vaihtoehdon VE3 osalta vaikutukset ovat huomattavasti vähäisemmät pienemmästä voimalamäärästä johtuen.

Osallistumis- ja tiedottamissuunnitelma

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

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

YVA-menettelyä varten on perustettu seurantarayhmä, johon kutsuttiin vaikutusalueen kunnat ja viranomaistahot sekä alueella toimivia järjestöjä ja yhdistyksiä. Seurantarayhmä on kokoontunut kaksi kertaa YVA-menettelyn aikana.

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

YVA-selostuksen nähtävillä olon paikoista kuulutetaan YVA-selostuksen kuulutuksen yhteydessä. Laadittavien raporttien ja yhteysviranomaisen lausuntojen sähköiset versiot ovat nähtävillä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen internet-sivuilla osoitteessa:

www.ymparisto.fi/Purmon_tuulivoimapuisto

Aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi on käynnistynyt virallisesti, kun YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle toukokuussa 2021. YVA-selostus jätetään Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle huhtikuussa 2023. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan kesällä 2023.

Sisällysluettelo

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | HANKE JA SEN PERUSTELUT | 1 |
| 1.1 | Hankkeen taustaa | 1 |
| 1.2 | Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet | 2 |
| 1.2.1 | Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset | 2 |
| 1.2.2 | Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle | 4 |
| 1.2.3 | Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys | 4 |
| 1.2.4 | Tuulisuus | 6 |
| 1.3 | Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu | 7 |
| 1.3.1 | Purmon tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet | 7 |
| 1.3.2 | Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen | 7 |
| 1.3.3 | Hankkeen toteutusaikataulu | 8 |
| 2 | YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY | 9 |
| 2.1 | Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet | 9 |
| 2.2 | YVA-menettelyn vaiheet | 9 |
| 2.3 | Arviointimenettelyn sisältö | 10 |
| 2.3.1 | Arviointiohjelma | 10 |
| 2.4 | Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen | 10 |
| 2.4.1 | Arviointiselostus | 16 |
| 2.4.2 | Arviointimenettelyn päättyminen | 17 |
| 2.5 | Arviointimenettelyn osapuolet | 18 |
| 2.5.1 | Hankkeesta vastaava | 18 |
| 2.5.2 | Yhteysviranomainen | 18 |
| 2.5.3 | YVA-konsultti | 18 |
| 2.5.4 | Seurantaryhmä | 18 |
| 2.6 | Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä | 20 |
| 2.6.1 | Kuulemismenettelyt | 20 |
| 2.7 | YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen | 21 |
| 2.7.1 | Tuulivoimakaavoitus maankäyttö- ja rakennuslaissa | 22 |
| 2.8 | YVA-menettelyn aikataulu | 23 |
| 3 | ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT | 24 |
| 3.1 | Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen | 24 |
| 3.2 | Hankkeen vaihtoehdot | 24 |
| 3.2.1 | Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdot | 24 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.2.2 | Ulkaisen sähkönsiirron vaihtoedot..... | 29 |
| 4 | HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS..... | 31 |
| 4.1 | Hankkeen maankäyttötarve | 31 |
| 4.2 | Tuulivoimapuiston rakenteet | 32 |
| 4.2.1 | Yleistä..... | 32 |
| 4.2.2 | Tuulivoimaloiden rakenne | 32 |
| 4.2.3 | Tuulivoimalan konehuone | 34 |
| 4.2.4 | Lentoestemerkinnot | 34 |
| 4.2.5 | Vaihtoehtoiset perustamistekniikat | 36 |
| 4.2.6 | Huoltotieverkosto..... | 37 |
| 4.3 | Sähkönsiirron rakenteet | 38 |
| 4.3.1 | Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit | 38 |
| 4.3.2 | Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto | 39 |
| 4.4 | Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen..... | 39 |
| | Tuulivoimapuiston rakentaminen..... | 39 |
| 4.4.1 | Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne..... | 44 |
| 4.5 | Huolto ja ylläpito | 45 |
| 4.6 | Käytöstä poisto | 46 |
| 4.6.1 | Voimajohdon käytöstä poisto..... | 47 |
| 4.7 | Turvaetäisyydet | 47 |
| 4.7.1 | Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet | 47 |
| 4.7.2 | Turvaetäisyydet voimajohtoihin..... | 47 |
| 4.7.3 | 110 kV maakaapelin turvaetäisyydet | 48 |
| 5 | HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT | 49 |
| 6 | YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TÄSSÄ HANKKEESSA | 50 |
| 6.1 | Arvioitavat ympäristövaikutukset | 50 |
| 6.2 | Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset | 50 |
| 6.3 | Tarkasteltava vaikutusalue | 52 |
| 6.4 | Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely | 55 |
| 6.4.1 | Vaikutuskohteen herkkyys..... | 56 |
| 6.4.2 | Muutoksen suuruusluokka | 57 |
| 6.4.3 | Vaikutusten merkittävyys | 57 |
| 6.5 | Vaihtoehtojen vertailumenetelmät..... | 58 |
| 6.6 | Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen | 58 |
| 6.7 | Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät | 58 |
| 6.8 | Vaikutusten seuranta | 59 |
| 7 | VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN | 60 |
| 7.1 | Vaikutusten tunnistaminen | 60 |

| | | |
|-------|--|------------|
| 7.2 | Vaikutusalue..... | 60 |
| 7.3 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät..... | 60 |
| 7.4 | Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka..... | 61 |
| 7.5 | Nykytila | 61 |
| 7.5.1 | Alueen yleiskuvaus..... | 61 |
| 7.5.2 | Yhdyskuntarakenne..... | 62 |
| 7.5.3 | Asutus ja väestö | 65 |
| 7.5.4 | Rakennukset..... | 67 |
| 7.5.5 | Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet | 72 |
| 7.5.6 | Kaavoitus..... | 74 |
| 7.6 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys | 87 |
| 7.6.1 | Suhde maakuntakaavoihin..... | 87 |
| 7.6.2 | Suhde yleis- ja asemakaavoihin | 92 |
| 7.6.3 | Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön..... | 93 |
| 7.6.4 | Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 95 | |
| 7.7 | Yhteenvedo vaikutuksista | 99 |
| 7.8 | Haitallisten vaikutusten vähentäminen | 100 |
| 7.9 | Arvioinnin epävarmuustekijät..... | 100 |
| 8 | VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN .. | 101 |
| 8.1 | Vaikutusten tunnistaminen..... | 101 |
| 8.2 | Vaikutusalue..... | 101 |
| 8.3 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät..... | 103 |
| 8.4 | Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka..... | 104 |
| 8.5 | Nykytila | 105 |
| 8.5.1 | Maisemamaakunta ja maisema-alueet..... | 105 |
| 8.5.2 | Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien maiseman kulttuuriympäristön yleispiirteet | 105 |
| 8.5.3 | Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet | 105 |
| 8.5.4 | Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt..... | 106 |
| 8.5.5 | Maakunnallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristökohteet | 110 |
| 8.6 | Tuulivoimapuiston näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat..... | 115 |
| 8.6.1 | Näkymäalueanalyysi..... | 115 |
| 8.6.2 | Laaditut havainnekuvat..... | 118 |
| 8.7 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys | 119 |
| 8.7.1 | Sähkönsiirron vaikutukset..... | 119 |
| 8.7.2 | Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin | 121 |
| 8.7.3 | Lentoestevalojen vaikutukset | 184 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 8.7.4 | Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poistamisen vaikutukset.... | 185 |
| 8.8 | Yhteenveto vaikutuksista | 185 |
| 8.9 | Haitallisten vaikutusten vähentäminen..... | 188 |
| 8.10 | Arvioinnin epävarmuustekijät | 188 |
| 9 | VAIKUTUKSET MUINAISJÄÄNNÖKSIIN | 189 |
| 9.1 | Vaikutusten tunnistaminen | 189 |
| 9.2 | Vaikutusalue | 189 |
| 9.3 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | 189 |
| 9.4 | Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka | 190 |
| 9.5 | Nykytila..... | 190 |
| 9.5.1 | Tuulivoimapuisto | 190 |
| 9.5.2 | Sähkönsiirtoreitit | 194 |
| 9.6 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys..... | 198 |
| 9.6.1 | Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset... 198 | |
| 9.6.2 | Tuulivoimapuiston tai sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset..... 201 | |
| 9.7 | Yhteenveto vaikutuksista | 202 |
| 9.8 | Haitallisten vaikutusten vähentäminen..... | 202 |
| 9.9 | Arvioinnin epävarmuustekijät | 203 |
| 10 | VAIKUTUKSET MAAPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN..... | 204 |
| 10.1 | Vaikutusten tunnistaminen | 204 |
| 10.2 | Vaikutusalue | 204 |
| 10.3 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | 205 |
| 10.4 | Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka | 205 |
| 10.5 | Nykytila..... | 205 |
| 10.5.1 | Maa- ja kallioperä sekä topografia..... | 205 |
| 10.5.2 | Pintavedet ja kalasto | 210 |
| 10.5.3 | Pohjavesialueet | 212 |
| 10.6 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys..... | 216 |
| 10.6.1 | Rakentamisen aikaiset vaikutukset | 216 |
| 10.6.2 | Toiminnan aikaiset vaikutukset..... | 220 |
| 10.6.3 | Toiminnan lopettamisen vaikutukset..... | 221 |
| 10.7 | Yhteenveto vaikutuksista | 221 |
| 10.8 | Haitallisten vaikutusten vähentäminen..... | 222 |
| 10.9 | Arvioinnin epävarmuustekijät | 223 |
| 11 | VAIKUTUKSET ILMASTOON | 224 |
| 11.1 | Tuulivoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen..... | 224 |
| 11.2 | Ilmaston nykytila | 225 |
| 11.3 | Ilmastovaikutusten arviointi..... | 225 |
| 11.3.1 | Arvioinnin lähtökohdat..... | 225 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 11.3.2 | Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta | 227 |
| 11.3.3 | Sähköntuotanto muilla polttoaineilla | 233 |
| 11.3.4 | Sähköntuotannon päästökehitys Suomessa | 234 |
| 11.4 | Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja sääolosuhteiden aiheuttamat riskit..... | 235 |
| 11.5 | Yhteenvedo vaikutuksista | 235 |
| 11.6 | Haitallisten vaikutusten vähentäminen | 237 |
| 11.7 | Arvioinnin epävarmuustekijät..... | 237 |
| 12 | VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAISIIN LUONTOKOHTEISIIN ... | 239 |
| 12.1 | Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue | 239 |
| 12.2 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät..... | 239 |
| 12.3 | Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka..... | 239 |
| 12.4 | Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila..... | 240 |
| 12.4.1 | Kasvillisuus ja luontotyytit | 240 |
| 12.4.2 | Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoinen lajisto..... | 241 |
| 12.5 | Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaihin luontokohteisiin | 245 |
| 12.5.1 | Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa..... | 245 |
| 12.5.2 | Vaikutukset arvokkaille luontokohteille | 246 |
| 12.5.3 | Vaikutukset huomionarvoiselle kasvilajistolle | 247 |
| 12.5.4 | Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuudelle ja luontokohteille | 247 |
| 12.6 | Yhteenvedo vaikutuksista | 248 |
| 12.7 | Haitallisten vaikutusten vähentäminen | 250 |
| 12.8 | Arvioinnin epävarmuustekijät..... | 250 |
| 13 | VAIKUTUKSET LINNUSTOON..... | 251 |
| 13.1 | Vaikutusten tunnistaminen..... | 251 |
| 13.2 | Vaikutusalue..... | 251 |
| 13.3 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät..... | 251 |
| 13.3.1 | Yleistä..... | 251 |
| 13.3.2 | Selvitysmenetelmät | 252 |
| 13.3.3 | Arviointimenetelmät..... | 253 |
| 13.4 | Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka..... | 253 |
| 13.5 | Nykytila | 253 |
| 13.5.1 | Pesimälinnusto..... | 253 |
| 13.5.2 | Muuttolinnusto | 255 |
| 13.6 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys | 257 |
| 13.6.1 | Vaikutukset pesimälinnustoon | 257 |
| 13.6.2 | Vaikutukset muuttolinnustoon | 259 |
| 13.6.3 | Törmäysvaikutukset..... | 259 |
| 13.6.4 | Mahdollisten harusten vaikutus linnustoon | 260 |
| 13.6.5 | Sähkönsiirron vaikutus linnustoon | 262 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 13.7 | Yhteenveto vaikutuksista | 263 |
| 13.8 | Haitallisten vaikutusten vähentäminen..... | 264 |
| 13.9 | Arvioinnin epävarmuustekijät | 264 |
| 14 | VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN | 266 |
| 14.1 | Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue | 266 |
| 14.2 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | 266 |
| 14.2.1 | Yleistä | 266 |
| 14.2.2 | Direktiivilajien erillisselvitykset | 266 |
| 14.3 | Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka | 267 |
| 14.4 | Eläimistön yleiskuvaus..... | 267 |
| 14.4.1 | Tavanomainen lajisto | 267 |
| 14.4.2 | EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit..... | 267 |
| 14.5 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys..... | 269 |
| 14.5.1 | Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon..... | 269 |
| 14.5.2 | Vaikutukset direktiivilajistoon | 269 |
| 14.5.3 | Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön | 272 |
| 14.6 | Yhteenveto vaikutuksista | 274 |
| 14.7 | Haitallisten vaikutusten vähentäminen..... | 275 |
| 14.8 | Arvioinnin epävarmuustekijät | 275 |
| 15 | VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN, LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA SUOJELUOHJELMIEN KOHTEISIIN | 276 |
| 15.1 | Vaikutusten tunnistaminen | 276 |
| 15.2 | Vaikutusalue | 276 |
| 15.3 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | 276 |
| 15.4 | Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka | 276 |
| 15.5 | Suojelualueiden nykytila..... | 276 |
| 15.5.1 | Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet..... | 276 |
| 15.6 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys..... | 283 |
| 15.6.1 | Vaikutukset Natura-alueille..... | 283 |
| 15.6.2 | Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille | 284 |
| 15.6.3 | Sähkönsiirron vaikutukset Natura-alueille, suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille | 284 |
| 15.7 | Yhteenveto vaikutuksista | 286 |
| 15.8 | Haitallisten vaikutusten vähentäminen..... | 286 |
| 15.9 | Arvioinnin epävarmuustekijät | 287 |
| 16 | VAIKUTUKSET RIISTALAJISTOON JA METSÄSTYKSEEN | 288 |
| 16.1 | Vaikutusten tunnistaminen | 288 |
| 16.2 | Vaikutusalue | 288 |
| 16.3 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | 288 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 16.4 | Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka..... | 288 |
| 16.5 | Nykytila | 289 |
| 16.5.1 | Alueella toimivat metsästysseurat..... | 289 |
| 16.6 | Kalastus ja muu virkistyskäyttö..... | 292 |
| 16.7 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys | 292 |
| 16.7.1 | Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset | 292 |
| 16.7.2 | Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset..... | 293 |
| 16.8 | Vaikutukset muuhun virkistyskäyttöön | 295 |
| 16.9 | Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä | 295 |
| 16.10 | Haitallisten vaikutusten vähentäminen | 298 |
| 16.11 | Arvioinnin epävarmuustekijät..... | 298 |
| 17 | VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN | 299 |
| 17.1 | Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen | 299 |
| 17.1.1 | Vaikutusten tunnistaminen | 299 |
| 17.1.2 | Vaikutusalue | 299 |
| 17.1.3 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät..... | 299 |
| 17.1.4 | Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka | 300 |
| 17.1.5 | Nykytila | 300 |
| 17.1.6 | Asukaskysely tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutuksista | 303 |
| 17.1.7 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys | 309 |
| 17.1.8 | Yhteenveto vaikutuksista..... | 317 |
| 17.1.9 | Haitallisten vaikutusten vähentäminen | 318 |
| 17.1.10 | Arvioinnin epävarmuustekijät..... | 319 |
| 17.2 | Vaikutukset äänimaisemaan..... | 319 |
| 17.2.1 | Vaikutusten tunnistaminen | 319 |
| 17.2.2 | Vaikutusalue | 319 |
| 17.2.3 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät..... | 319 |
| 17.2.4 | Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka | 322 |
| 17.2.5 | Nykytila | 322 |
| 17.2.6 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys | 326 |
| 17.2.7 | Yhteenveto vaikutuksista..... | 336 |
| 17.2.8 | Haitallisten vaikutusten vähentäminen | 336 |
| 17.2.9 | Arvioinnin epävarmuustekijät..... | 337 |
| 17.3 | Vaikutukset valo-olosuhteisiin | 337 |
| 17.3.1 | Vaikutusten tunnistaminen | 337 |
| 17.3.2 | Vaikutusalue | 338 |
| 17.3.3 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät..... | 338 |
| 17.3.4 | Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka | 339 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 17.3.5 | Nykytila..... | 339 |
| 17.3.6 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys..... | 341 |
| 17.3.7 | Yhteenveto vaikutuksista | 349 |
| 17.3.8 | Haitallisten vaikutusten vähentäminen..... | 350 |
| 17.3.9 | Arvioinnin epävarmuustekijät | 350 |
| 18 | VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen | 352 |
| 18.1 | Vaikutusten tunnistaminen | 352 |
| 18.2 | Vaikutusalue | 352 |
| 18.3 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | 352 |
| 18.4 | Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka | 353 |
| 18.5 | Nykytila..... | 353 |
| 18.6 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys..... | 357 |
| 18.6.1 | Rakentamisen aikaiset vaikutukset | 357 |
| 18.6.2 | Vaikutuskohteen herkkyys | 357 |
| 18.6.3 | Muutoksen suuruusluokka | 358 |
| 18.6.4 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys..... | 363 |
| 18.6.5 | Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset..... | 364 |
| 18.6.6 | Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset | 364 |
| 18.6.7 | Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille ja rautateille | 365 |
| 18.6.8 | Sähkösiirron vaikutukset liikenteeseen..... | 365 |
| 18.7 | Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä..... | 366 |
| 18.8 | Haitallisten vaikutusten vähentäminen..... | 367 |
| 18.9 | Arvioinnin epävarmuustekijät | 368 |
| 19 | VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN..... | 369 |
| 19.1 | Vaikutusten tunnistaminen | 369 |
| 19.2 | Vaikutusalue | 369 |
| 19.3 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät | 369 |
| 19.4 | Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka | 369 |
| 19.5 | Nykytila..... | 370 |
| 19.5.1 | Elinkeinot..... | 370 |
| 19.5.2 | Luonnonvarojen hyödyntäminen ja virkistyskäyttö | 371 |
| 19.6 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys..... | 371 |
| 19.6.1 | Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen | 371 |
| 19.6.2 | Vaikutukset maa- ja metsätalouteen sekä turvetuotantoon | 373 |
| 19.6.3 | Vaikutukset matkailuun..... | 374 |
| 19.6.4 | Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen | 375 |
| 19.6.1 | Sähkösiirron vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen | 376 |
| 19.7 | Yhteenveto vaikutuksista | 377 |

| | | |
|--------|--|------------|
| 19.8 | Haitallisten vaikutusten vähentäminen | 377 |
| 19.9 | Arvioinnin epävarmuustekijät..... | 378 |
| 20 | VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN | 379 |
| 20.1 | Vaikutusten tunnistaminen..... | 379 |
| 20.2 | Vaikutusalue..... | 379 |
| 20.3 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät..... | 379 |
| 20.4 | Nykytila | 380 |
| 20.4.1 | Lentoliikenne | 380 |
| 20.4.2 | Tutkat..... | 380 |
| 20.4.3 | Viestintäyhteydet..... | 381 |
| 20.5 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys | 381 |
| 20.5.1 | Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen | 381 |
| 20.5.2 | Vaikutukset tutkien toimintaan | 382 |
| 20.5.3 | Vaikutukset viestintäyhteyksiin | 382 |
| 20.6 | Haitallisten vaikutusten vähentäminen | 382 |
| 20.7 | Arvioinnin epävarmuustekijät..... | 383 |
| 21 | ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ..... | 384 |
| 21.1 | Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue | 384 |
| 21.2 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät..... | 384 |
| 21.3 | Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka..... | 384 |
| 21.4 | Vaikutusten arviointi ja merkittävyys | 384 |
| 21.4.1 | Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat ympäristö- ja turvallisuusriskit..... | 384 |
| 21.4.2 | Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset ympäristö- ja turvallisuusriskit..... | 384 |
| 21.4.3 | Sähkönsiirron rakentamisen ja toiminnan aikaiset ympäristö- ja turvallisuusriskit..... | 386 |
| 21.5 | Yhteenvedo vaikutuksista..... | 387 |
| 21.6 | Haitallisten vaikutusten vähentäminen | 387 |
| 21.7 | Arvioinnin epävarmuustekijät..... | 388 |
| 22 | YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA | 389 |
| 22.1 | Liittyminen muihin hankkeisiin | 389 |
| 22.2 | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät..... | 389 |
| 22.3 | Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden ja sähkönsiirron kanssa | 389 |
| 22.4 | Muut hankkeet..... | 392 |
| 22.5 | Yhteisvaikutukset maisemaan | 393 |
| 22.6 | Yhteisvaikutukset linnustoon..... | 395 |
| 22.7 | Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen | 396 |
| 22.8 | Yhteisvaikutukset liikenteeseen..... | 397 |
| 22.9 | Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset..... | 397 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 22.10 | Sähkösiirron yhteisvaikutukset..... | 397 |
| 23 | VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET .. | 399 |
| 24 | VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS | 401 |
| 25 | EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI | 410 |
| 25.1 | Linnusto | 410 |
| 25.2 | Melu..... | 410 |
| 25.3 | Muu seuranta | 411 |
| 26 | LÄHTEET | 412 |

LIITTEET

Liite 1. Vaikutusten arvioinnin kriteeristöt

Liite 2. Näkymäalueanalyysi ja valokuvasoitteet (FCG 2022)

Liite 3. Purmon tuulivoimapuiston arkeologinen inventointi (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2022)

Liite 4. Purmon tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoreittien arkeologinen inventointi (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2022)

Liite 5. Luontoselvitys (FCG 2022)

Liite 6. Asukaskyselyn yhteenveto ja kyselylomakkeet

Liite 7. Melu- ja varjostusmallinnusraportti (FCG 2022)

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

YVA-selostus ja liitteet ovat nähtävillä Varsinais-Suomen ELY-keskuksen Purmon tuulivoimapuiston YVA-menettelyä koskevilla nettisivuilla osoitteessa:

<https://www.ymparisto.fi/purmontuulivoimaYVA>

Kartta-aineistot:

© Maanmittauslaitos

Valokuvat:

© FCG Finnish Consulting Group Oy

Käytetyt lyhenteet

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

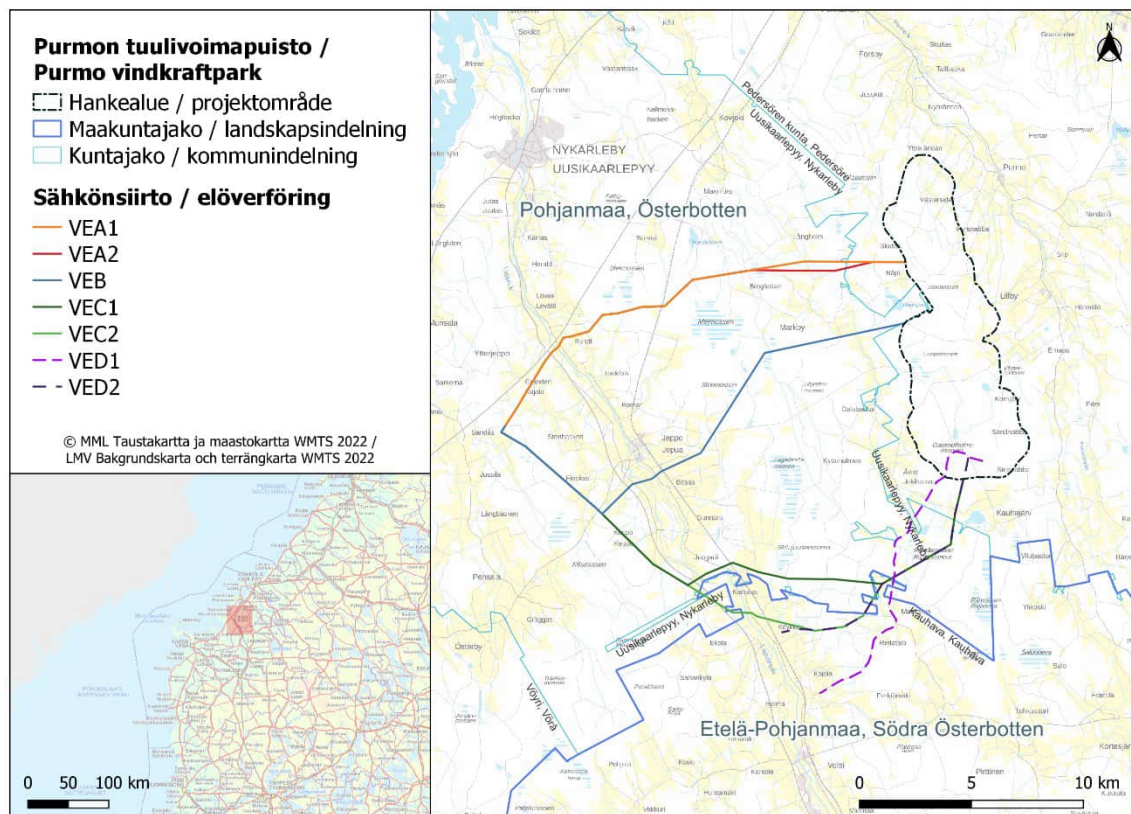
1 HANKE JA SEN PERUSTELUT

1.1 Hankkeen taustaa

ABO Wind Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Pedersören kuntaan Purmon alueelle (Kuva 1.1). Hankealueelle suunnitellaan enintään 43 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on alle 10 megawattia (MW), jolloin kokonaisteho olisi arviolta alle 430 MW.

Hankealue sijoittuu Pedersören kunnan lounaisosaan, Uusikaarlepyyn kunnanrajan tuntumaan noin kahden kilometrin etäisyydelle Purmon ja Lillbyn kylistä. Hankealueen rajalta lyhin etäisyys Pietarsaaren keskusta on noin 16 kilometriä ja Uudenkaarlepyyn keskusta on noin 15 kilometriä. Tuulivoimapuisto sijoittuu yksityisten maanomistajien ja Purmon yhteismetsän maille. Purmon tuulivoimapuisto kattaa noin 5 100 hehtaarin laajuisen alan. Hankealue on pääosin metsätalousaluetta. Alueelle sijoittuu myös viljelyssä olevia pelloja. Hankealueella on tiestöä ja alueen eteläosaan sijoittuu Fingrid Oyj:n Seinäjoki–Hirvisuo 110 kV voimajohto.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten suunnitellaan joko 400 kV voimajohdon rakentamista hankealueelta Sandåsin sähköasemalle kolme vaihtoehtoista reittiä pitkin tai hankevaihtoehdossa VE3 keski- tai korkeajännitemaakaapelia VED1 tai vaihtoehtoisesti 110 kV ilmajohtoa VED2 hankealueen lounaispuolelle.



Kuva 1.1. Hankealueen ja suunniteltujen vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien sijainti.

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

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

1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

1.2.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Uusi ilmastolaki (423/2022) astui voimaan heinäkuussa 2022. Ilmastolaissa säädetään kansallisista ilmastotavoitteista sekä ilmastopoliittikan suunnittelujärjestelmästä. Lain mukaan Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolain mukaan vuoden 1990 tasoon verrattuna tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia, pyrkien 95 prosenttiin, vuoteen 2050 mennessä. Lakiin on kirjattu myös tavoite nielujen vahvistamisesta.

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

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

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

| Strategia | Tavoite |
|--|--|
| Energia- ja ilmastostrategia | Hallituskausittain tehtävä strategia, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiamarkkinoiden toimintaa. Uusi ilmasto- ja energiastrategia hyväksyttiin valtioneuvostossa 30.6.2022. Sen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Strategia huomioi myös Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteen siitä, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. |
| Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030) | Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Nykyinen suunnitelma on voimassa vuoden 2022 loppuun ja uusi valmisteilla oleva suunnitelma ohjaa toimia vuoteen 2030 saakka. |
| Maankäyttösektorin ilmasto-suunnitelma (MISU) | Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvoston hyväksymässä suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä ja vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja. |
| Energia-alan vähähiilisyytielkartta | Strategian yhtenä tavoitteena on, että kaukolämmön ja siihen liittyvän sähköntuotannon päästöt puolittuvat vuoteen 2030 mennessä. Energiaverkkojen kehittäminen on energiamurroksen perusta ja ne mahdollistavat siirtymisen älykkääseen energiajärjestelmään. |

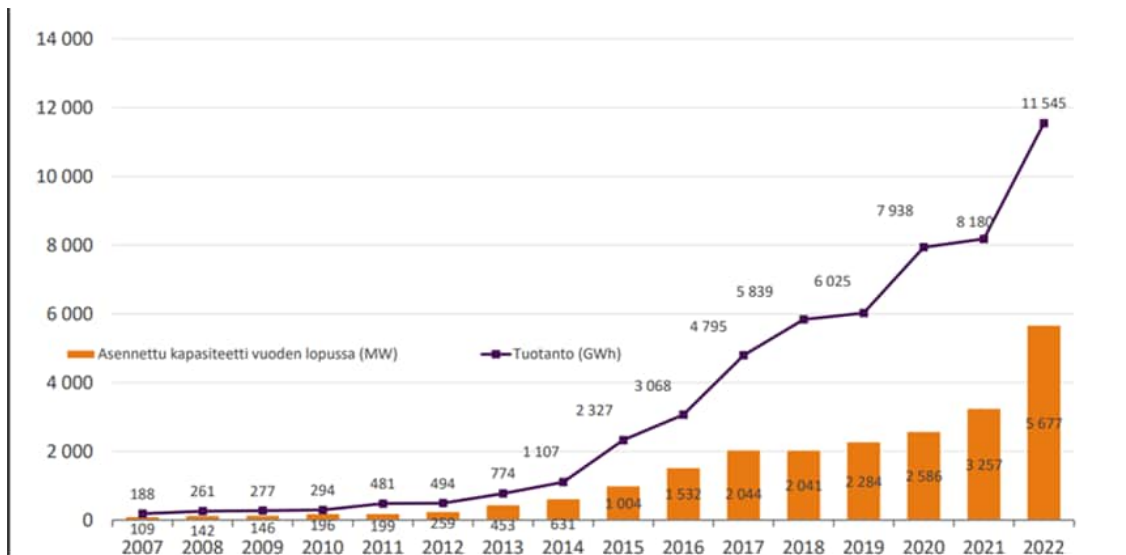
Taulukko 1-2. Muita tuulivoimahankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia, strategioita ja suunnitelmia.

| Ohjelma/strategia/suunnitelma | Tavoite |
|---|---|
| Natura 2000-verkosto (1998) | Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet. |
| Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia 2012–2020 (2012) | Strategian päätavoite on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen Suomessa vuoteen 2020 mennessä. |
| Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015) | Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981. |
| METSO-ohjelma (2014) | Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittyy toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot. |
| Helmi-elinympäristöohjelma (2021) | Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastonmuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030. |

1.2.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle

Kansainvälisten sopimusten ja säädösten lisäksi maamme energihuollon ja omavaraisuuden turvaamiseksi hanke omalta osaltaan edesauttaa Suomen hallituksen julkistaman ilmasto- ja energiastrategian (2017) toteutumista, jossa tavoitteena on mm. uusiutuvan energian tuotannon lisääminen ja hiilineutraali yhteiskunta. Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. Parhaillaan on käynnissä ilmastolain (609/2015) uudistus, jonka tavoitteena on vahvistaa Suomen hiilineutraalisuustavoitteen toteutuminen vuoteen 2035 mennessä.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW:iin vuoteen 2020 mennessä. Vuoden 2021 lopussa tuulivoiman kapasiteetti oli 3 257 MW (Kuva 1.2). Vuonna 2022 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 11,55 TWh sähköä, jolla katettiin noin 14,1 prosenttia Suomen sähkönkulutuksesta ja 16,7 prosenttia sähköntuotannosta (Energiateollisuus ry 2023). Vuonna 2022 rakennettiin ennätysmäärä eli 437 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 2 430 MW. Vuonna 2022 rakennettujen voimaloiden tuotanto tulee näkymään pääosin vasta kuluvan vuoden tuulivoimatuotannon määrässä (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023).



Kuva 1.2. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (Energiateollisuus 2023).

1.2.3 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys

Pietarsaaren seudun ilmastostrategia 2021–2030 on valmistunut vuonna 2021. (Pietarsaaren kaupunki, Uudenkaarlepyyn kaupunki, Kruunupyyn kunta, Pedersören kunta, Luodon kunta ja ympäristöministeriö). Pietarsaaren seudun kunnat päivittivät seudun yhteisen ilmastostrategian vuodelta 2010. Ilmastostrategiassa on keskitytty kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen soveltuvien tehokkaiden toimenpiteiden löytämiseen ja toteuttamiseen, mutta lisäksi on mietitty myös keinoja tulla ilmastotietoisemmiksi ja kestävämmiksi alueella.

Seudun ilmastotyö tukeutuu kansainväliseen ilmastopolitiikkaan. Lähtökohtia ovat myös kansallinen ilmasto- ja energiastrategia ja muut kansalliset linjaukset, jotka koskevat ilmastotoimenpiteitä, sekä jo olemassa olevia että valmistetta olevia. Lisäksi työ perustuu Pohjanmaan ilmastostrategiaan sekä seutua koskeviin koottuihin päästölaskelmiin.

Tavoitteet on jaettu monialaisiin ja suoriin toimenpiteisiin, epäsuoriin toimiin ja elinkeinoelämän tehtäviin.

Purmon tuulivoimahanke toteuttaa seudullista ilmastostrategiaa muun muassa kaavoituksen tavoitteiden osalta, jossa kaavoituksella ohjataan ja mahdollistetaan erilaisia energian tuotanto-

tapoja kuten esimerkiksi tuuli- ja aurinkoenergia. Seudun elinkeinoelämän tavoitteena on mainittu fossiilittomaan energiankäyttöön ja -kulutukseen siirtyminen, jota Purmon hanke toteuttaa mitä parhaimmalla tavalla.

Pohjanmaan ilmastostrategia 2040 on valmistunut vuonna 2015 (Pohjanmaan liitto 2015). Pohjanmaan ilmastostrategia sisältää Pohjanmaalle muodostetun ilmastovision "Energiarannikko 2040". Ilmastostrategia nostaa esille vision saavuttamisen edellyttämät tavoitteet ja konkreettiset toimenpiteet vuosiksi 2015–2020. Strategia tarjoaa myös ohjeistusta ja tukea muiden suunnitelmien ja ohjelmien laadinnassa sekä maakunnan kehittämistä koskevissa priorisoinneissa ja päätöksissä.

Strategiatyön tärkeimpiä lähtökohtia ovat kansainväliset ja EU:n ilmastotavoitteet, kansallinen energia- ja ilmastostrategia sekä muut kansalliset ilmastolinjaukset. Pohjanmaan maakuntastrategia ja Pohjanmaan energiastrategia ovat muodostaneet työn alueelliset lähtökohdat. Pohjanmaan maakuntastrategian tavoitteena on muuan muassa, että uusiutuvan energian osuus energiantuotannossa kasvaa.

Pohjanmaan ilmastostrategian "Energiarannikko 2040" -visio koostuu seuraavista näkökulmista:

- Pohjanmaa tekee energistä yhteistyötä sekä rohkeita ja kauaskantoisia päätöksiä
- Yhteiskunta on rakenteeltaan kestäviä ja hyviä elinympäristöjä kasvavalle väestölle.
- Maakunta on energiaomavarainen ja kaikki energia tuotetaan uusiutuvista lähteistä.
- Lähiruoka-, energia-, jätteidenkäsittely- ja cleantech*-osaaminen ovat kansainvälisiä ja kansallisia vientituotteita. (* energiaan, kuljetuksiin, maatalouteen sekä veden ja ilman laatuun liittyvät ympäristöä säästävät tekniikat)

Pohjanmaan ilmastostrategian energiahuolto -teemassa tärkeimmät energiahuoltoa koskevat tavoitteet ovat:

- Monipuolinen energiantuotanto
- Vähentynyt fossiilisten polttoaineiden kokonaiskäyttö
- Aktiivisia, osaavia ja perehtyneitä asiantuntijoita ja päättäjiä sekä tietoisia asukkaita
- Dynaaminen ja joustava energiahuolto

Pohjanmaan liitto on käynnistänyt Pohjanmaan maakuntastrategian 2022–2025 valmistelun lokakuussa 2020. Pohjanmaan maakuntastrategian valmistelussa keskiöön nousevat Agenda 2030 kestävyystavoitteiden ohella maakunnan kehitykseen vaikuttavat keskeiset muutosilmiöt. Maakunnan tulevaisuustyössä keskeisiksi muutosilmiöiksi on tunnistettu muun muassa ilmastonmuutos ja resurssien ylikulutus (mm. uusiutuva energia, kiertotalous, luonnon monimuotoisuus) (Pohjanmaan liitto 2020).

Purmon tuulivoimahanke toteuttaa maakunnan ilmastostrategiaa monipuolistamalla energiantuotantoa ja tuottamalla uusiutuvaa energiaa. Purmon tuulivoimahankeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho tulisi olemaan enintään 10 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan enintään noin 1 200 GWh luokkaa.

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

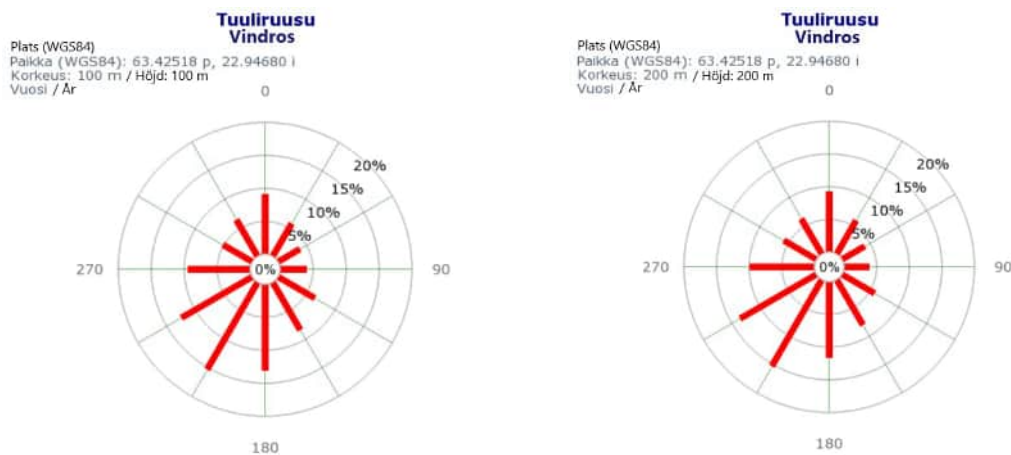
Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.

1.2.4 Tuulisuus

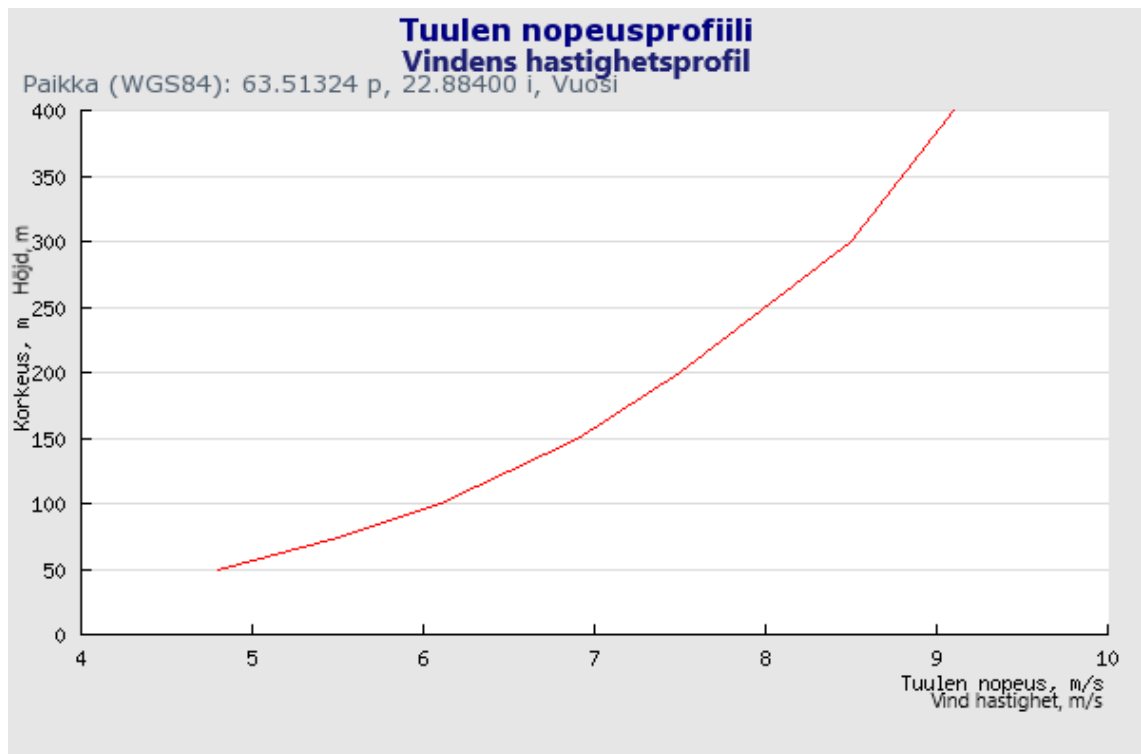
Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoimantuotantoon soveltuvat alueet sijaitsevat rannikko-, meri- tai tunturialueilla. Tuulivoiman kannalta voidaan edelleen todeta, että Suomessa tuulee eniten talvikuukausina. (Suomen tuuliatlas 2013.)

Koko Suomea käsittelevää tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta (Suomen Tuuliatlas). Tuuliatlas toimii apuvälineenä arvioitaessa mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin. Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa, minkä vuoksi on perusteltua rakentaa mahdollisimman korkeita tuulivoimaloita. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, joista merkittävimmät ovat maaston korkeuserot, maaston rosoisuus sekä ilman lämpötilan muutokset ylöspäin mentäessä (Suomen tuuliatlas 2013).

Tuuliatlaksen tietojen pohjalta voidaan todeta, että suunniteltu tuulivoimapuistoalue on sopiva tuulivoimantuotantoon. Kuvassa Kuva 1.3 on esitetty tuulivoimapuiston hankealueen tuulisuus 100 ja 200 metrin korkeudelta. Vallitsevat tuulet puhaltavat hankealueella tuulisuusujen mukaan etelästä ja lounaasta kohti koillista. Tuuliatlaksen tietojen mukaan keskimääräinen tuulen nopeus on hankealueella 100 metrin korkeudella 6,1 m/s, 200 metrin korkeudella 7,4 m/s ja 300 metrin korkeudella 8,4 m/s (Kuva 1.4).



Kuva 1.3. Tuulisuus hankealueen keskivaiheelta 100 metrin ja 200 metrin korkeudelta (Tuuliatlas 2022).



Kuva 1.4. Hankealueen tuulen nopeusprofiili 50–400 m:n korkeudella (Tuuliatlas 2022).

1.3 Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

1.3.1 Purmon tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet

Purmon tuulivoimahankkeen suunnittelu on käynnistynyt vuonna 2020 ABO Wind Oy:n toimesta. ABO Wind Oy on tehnyt vuokrasopimuksia alueen maanomistajien kanssa ja suurin osamaa-alueesta on vuokrattu. Hankkeesta järjestettiin ennakkoneuvottelu Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Pedersören kunnan, Uudenkaarlepyyn kaupungin, Pohjanmaan liiton ja Pohjanmaan museon kanssa 18.2.2021, jossa hanketta esiteltiin viranomaistahoille ja keskusteltiin hankkeen suunnittelusta ja jatkotoimista.

YVA-ohjelmavaiheessa järjestettiin yleisötilaisuus, jossa esiteltiin hankkeesta vastaavan laatimaa YVA-ohjelmaa. Yleisötilaisuus pidettiin 15.6.2021 ainoastaan etäyhteydellä koronasta johtuen.

1.3.2 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen

Hankkeen suunnittelua on jatkettu samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen hankealueen raja-alue ei ole muuttunut, mutta voimalasijoittelu hankealueen sisällä on muuttunut. Ohjelmavaiheen jälkeen on muodostettu yksi uusi hankevaihtoehto (VE3) lisää, jossa voimalamäärä on yhdeksän. Voimalat sijoittuvat uudessa hankevaihtoehdossa hankealueen eteläosaan. Hankevaihtoehtoja VE1 ja VE2 on tarkennettu ja vaihtoehdon VE2 voimalamäärää on tiputettu 44 voimalasta 37 voimalaan. Myös vaihtoehdossa VE1 voimalamäärää on vähennetty yhdellä (nyt 43 voimalaa). Voimaloiden kokonaiskorkeudet ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa enintään 300 metriä. YVA-ohjelmavaiheessa vaihtoehdossa VE2 voimaloiden kokonaiskorkeus oli enintään 250 metriä. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen hankealueen sisäisen huoltotietön sekä sisäisen sähkönsiirron ja kaapeloinnin suunnittelua on tarkennettu.

Myös ulkoisia sähkönsiirtoreittejä on tarkennettu ja sähkönsiirrolle on muodostettu uusia reitinvaihtoehtoja. Hankkeessa on tässä vaiheessa yhteensä neljä sähkönsiirron reitinvaihtoehtoa

(VEA, VEB, VEC ja VED), joista kolmella on alavaihtoehtoja. Hankevaihtoehdossa VE3 sähkösiirto toteutetaan joko keski- tai korkeajännitemaakaapelilla (VED1) tai 110 kV ilmajohtolla (VED2) hankealueen lounaispuolelle.

Tuulivoimapuiston ja ulkoisen sähkösiirron hankevaihtoehdot sekä tuulivoimapuiston sisäinen sähkösiirto ja tiestö hankevaihtoehdoittain on esitetty tarkemmin luvussa 3.

1.3.3 Hankkeen toteutusaikataulu

Hankevastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto Purmon tuulivoimapuistossa vuonna 2025–26. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty taulukossa Taulukko 1-3.

Taulukko 1-3. Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu.

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| YVA-menettely | 2021–23 |
| Osayleiskaava | 2021–23 |
| Rakentamiseen tarvittavat luvat | 2023–2024 |
| Tekninen suunnittelu | 2020–25 |
| Rakentaminen | 2024–26 |
| Tuulivoimapuiston kaupallinen käyttö | 2026– |

2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet

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

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

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

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

2.2 YVA-menettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta (Kuva 2.1). Molemmassa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomainen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta. Tässä hankkeessa arvioitavia ympäristövaikutusten arviointia on esitelty tarkemmin luvussa 6. Lisätietoja YVA-laista on luettavissa mm. internetistä ympäristöministeriön sivuilta:

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



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

2.3 Arviointimenettelyn sisältö

2.3.1 Arviointiohjelma

Hankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaava jätti arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle 25.5.2021. Arviointiohjelman nähtävilläoloa koskeva tiedotus julkaistiin Pedersören kunnan ja Uusikaarlepyyn sekä Kauhavan kaupunkien verkkosivuilla. Kuulutuksesta ilmoitettiin lisäksi Österbottens Tidning, Pietarsaaren sanomat ja Komiat -lehdissä.

Arviointiohjelma oli nähtävillä 2.6.–30.7.2021 välisenä aikana. Siihen saattoi tutustua Pedersören kunnantalolla, Pedersören teknisellä toimistolla, Pedersören pääkirjastolla, Uudenkaarlepyyn kaupungintalolla, Uudenkaarlepyyn kaupunginkirjastolla, Kauhavan kaupungintalolla ja Kauhavan pääkirjastolla sekä hanketta koskevien verkkosivujen kautta osoitteessa <https://www.ymparisto.fi/purmontuulivoimaYVA>. Koronapandemian vuoksi arviointiohjelmaa ja osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa koskeva yleisötilaisuus on toteutettu kaikille avoimena sähköisenä yleisötilaisuutena 15.6.2021.

YVA-ohjelmassa esitettiin tiedot hankkeen tarkoituksesta ja suunnitteluvaiheesta, esitettiin toteuttamisvaihtoehdot, sekä suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Yhteysviranomaisen pyysi YVA-ohjelmasta lausunnot eri viranomaisilta sekä muilta tahoilta. Myös kansalaiset ovat voineet esittää mielipiteitä YVA-ohjelmasta ja sen kattavuudesta. Yhteysviranomaisen kokosi annetut lausunnot (18 kpl), asiantuntijakommentit (5 kpl) ja mielipiteet (84 kpl) yhteen ja antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 30.8.2021. Lausunto on nähtävillä hankkeen internetsivuilla osoitteessa: <https://www.ymparisto.fi/purmontuulivoimaYVA>

2.4 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Yhteysviranomaisen keskeiset pääkohdat ja niiden huomioon ottaminen arviointityössä on esitetty taulukossa Taulukko 2-1.

Taulukko 2-1. Yhteysviranomaisen lausunnon keskeiset pääkohdat sekä niiden huomioon ottaminen arviointityössä.

| Yhteysviranomaisen lausunto | Lausunnon huomioon ottaminen selostuksessa |
|---|---|
| YVA-menettely ja osallistuminen <ul style="list-style-type: none"> Tiedottamiseen ja asianosaisten palautteen antomahdollisuuksiin tulee panostaa riittävästi. | <ul style="list-style-type: none"> Tiedottaminen ja palautteenanto on esitetty selostuksen luvussa 2.6 |
| Tarkasteltavat vaihtoehdot <ul style="list-style-type: none"> Arviointiselostuksessa tulee esittää roottoreiden enimmäispituus tarkasteltavien vaihtoehtojen osalta. Hankkeelle edellytetään alle 10 voimalasta koostuvaa vaihtoehtoa. Tarkasteltavien vaihtoehtojen kokonaiskorkeuden määrittämisessä tulee huomioida Kokkola-Pietarsaaren lentoaseman korkeusrajoitukset liikenne- ja viestintävirasto Traficomin lausunnon mukaisesti. | <ul style="list-style-type: none"> Roottoreiden enimmäispituudet on esitetty selostuksessa. Hankkeelle on muodostettu toteutusvaihtoehto (VE3), jossa voimaloiden määrä on yhdeksän. Kokonaiskorkeuden määrittämisessä on otettu huomioon Kokkola-Pietarsaaren lentoasema. |
| Hankekuvaus <ul style="list-style-type: none"> Selostuksessa tulee esittää voimaloiden ja ulkoisen sähkönsiirron lisäksi kartalla mm. suunnitellut huoltotiet, sisäinen sähkönsiirto sekä sähköasemat. Selostuksessa tulee arvioida tuulivoimaloiden, huoltotiet ja sähkönsiirron rakentamiseen tarvittavat maainesmäärät ja niiden saatavuus. | <ul style="list-style-type: none"> Lausunnon mainitut asiat on esitetty kartalla selostuksen luvussa 3. Hankkeessa tarvittavat kiviainesmäärät on esitetty luvussa 4.4. |

| Yhteysviranomaisen lausunto | Lausunnon huomioon ottaminen selostuksessa |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Myös rakentamisessa syntyvien ylijäämämaiden määrät ja käyttö tulee kuvata.</i> • <i>Selostuksessa tulee esittää myös arviot toiminnan aikana ja toiminnan päättyessä syntyvistä jätteistä, niiden määrästä ja käsittelymenetelmistä lainsäädännölliset vaatimukset huomioon ottaen.</i> • <i>Käytöstä poistoon liittyvässä kuvauksessa tulee esittää tiedot voimaloiden ja voimajohtojen poistamisesta vastaavista tahoista.</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Hankkeen rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja niiden hallinta suunnitellaan tarvittaessa erikseen. • Tiedot syntyvistä jätteistä sekä käytöstä poistoon liittyvät asiat on esitetty luvussa 4.6. |
| <p>Tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Arviointiselostuksessa tulee huomioida myös mahdollinen ylijäämämaiden käsittelystä aiheutuva luvan tarve sekä Pohjanmaan pelastuslaitoksen lausunnon mukainen vaarallisten kemikaalien pienestä teollisesta käytöstä ja varastoinnista aiheutuva ilmoitusvelvollisuus.</i> • <i>Viranomaisten osalta ANS Finland tulee päivittää Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ksi.</i> • <i>Taulukkomuotoisen esityksen lisäksi arviointiselostuksessa tulee tarkastella ympäristöluvan tarvetta tehdyn vaikutusarvion perusteella.</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Hankkeen rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja niiden hallinta suunnitellaan tarvittaessa erikseen. • ANS Finland on muutettu Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ksi. • Ympäristöluvan hakemiselle ei arvioinnin perusteella ole tarvetta. |
| <p>Kuvaus nykytilasta ja sen kehityksestä</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Sähkösiirtoreittien vaikutusalueen nykytila tulee esittää arviointiselostuksessa samalla kattavuudella kuin varsinaisen tuulivoimapuiston nykytila. Sähkösiirtoreitit tulee esittää myös nykytilaa kuvaavissa kartoissa.</i> • <i>Kaavoituksen nykytilan kuvauksessa tulee huomioida myös sähkösiirtoreittien vaikutusalueella olevat kaavat.</i> • <i>Selostuksessa olisi suotavaa esittää myös mahdollinen kartta Pedersören kunnan strategisesta yleiskaavasta 2030.</i> • <i>Maakunnallisesti arvokkaissa maisema- ja kulttuuriympäristökohteissa tulee huomioida myös Etelä-Pohjanmaan maakunnassa hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat kohteet.</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Sähkösiirtoreitit on merkitty karttoihin ja niiden nykytila on esitetty sanallisesti kussakin arviointiluvussa. • Kaavoituksen nykytilan kuvauksessa on huomioitu myös sähkösiirtoreitit. • Selostuksessa on esitetty hankealueen ja hankealueen lähiympäristön kuntien sivuilla esitetyt kaavat. • Maiseman nykytilan kuvauksessa on huomioitu Etelä-Pohjanmaan maakunnassa sijaitsevat kohteet. |
| <p>Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Vaihtoehdon VEO vaikutukset tulee arvioida muita vaihtoehtoja vastaavalla tavalla.</i> • <i>Arviointiselostuksessa tarkasteltavat tuulivoimapuiston ja sähkösiirron vaikutusalueet tulee esittää selkeästi kaikkien arvioitavien vaikutustyyppien osalta.</i> • <i>Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyden arvioinnissa tarkempi arviointi tulee ulottua esitetyn 5 kilometrin sijaan 7 km etäisyydelle arviointiohjelmassa esitetyn lähimaisema-alueen mukaisesti.</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Vaihtoehto VEO on huomioitu vaikutustenarvioinnin yhteenvetotaulukoissa. • Vaikutusalueet eri vaikutustyyppien osalta on käsitelty luvussa 6.3. • Vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu tarkemmin 7 kilometrin säteellä tulivoimapuistosta. |
| <p>Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja inneilliseen omaisuuteen</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Arvioinnissa tulee tarkastella erityisesti hankkeen suhdetta Pohjanmaan maakuntakaavaan, kuten vaikutusalueella sijaitseviin kaavan aluevarauksiin ja yleisiin suunnittelumääräyksiin. Arvioinnissa tulee huomioida mm. hankkeen vaikutukset hankealueelle sijoittuvaan ekologisen käytävän yhteystarvemerkinään, teemakarttojen mukaisiin hiljaisiin ja pimeisiin alueisiin sekä hankkeen ja maakuntakaavan tuulivoima-alueiden mahdolliset yhteisvaikutukset.</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Hankkeen suhdetta Pohjanmaan maakuntakaavaan ja sen aluevarauksiin sekä suunnittelumääräyksiin on käsitelty luvussa 7.6.1. Vaikutukset hiljaisiin ja pimeisiin alueisiin on käsitelty samassa luvussa. |

| Yhteysviranomaisen lausunto | Lausunnon huomioon ottaminen selostuksessa |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Pohjanmaan maakuntakaavan ja Pedersören kunnan alueella sijaitsevien kaavojen lisäksi arvioinnissa tulee tarkastella tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutuksia hankkeen vaikutusalueelle sijoittuviin muihin kunta-kaavoihin ja niiden päivitystarpeisiin sekä Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaan. Aineelliseen omaisuuteen kohdistuvien vaikutusten osalta tulee tarkastella erityisesti sähkönsiirron vaikutuksia maa- ja metsätalousalueisiin. | <ul style="list-style-type: none"> Hankkeen vaikutuksia hankkeen vaikutusalueelle sijoittuviin muihin kaavoihin on käsitelty luvussa 7. Sähkönsiirron vaikutuksia maa- ja metsätalousalueisiin on käsitelty luvussa 7.6.3. |
| <p>Vaikutukset maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön ja muinaisjäänöksiin</p> <ul style="list-style-type: none"> Arvioinnissa on huomioitava erityisesti tuulivoimaloiden vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi ehdotettuun Purmonjokilaaksoon sekä valtakunnallisesti merkittäviin rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin, Purmon kirkonmäkeen ja Lassfolkin ja Härmälän taloryhmiin. Sähkönsiirron osalta tulee huomioida erityisesti vaikutukset maakunnallisesti arvokkaaseen Lapuanjoen alajuoksun kulttuurimaisemaan. Arviointiohjelmassa esitetyn lisäksi havainnekuvia tulee esittää myös sähkönsiirtoreiteiltä ja edellä mainitut arvo-kohteet tulee huomioida havainnekuviin kuvauspisteiden valinnassa. Arviointiselostuksessa tulee esittää havainnekuviin laadinnassa käytetty tekniikka ja päiväaikaisten havainnekuviin lisäksi arvioinnissa tulee havainnollistaa lentoestevalojen vaikutukset yökäiseen näkymään. Havainnekuviin tulee esittää myös maisemassa mahdollisesti näkyvät muiden hankkeiden tuulivoimalat tai voimajohdot. Arvioinnissa tulee huomioida kulttuuriympäristön lisäksi myös hankkeen vaikutukset arvokkaisiin luonnon ympäristöihin ja virkistysalueisiin, kuten mm. voimaloiden vaikutukset Fagerbackan virkistysalueelle. | <ul style="list-style-type: none"> Arvioinnissa on huomioitu erityisesti kaikki alle 14 km säteellä voimaloista sijaitsevat valtakunnalliset ja maakunnalliset maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet Sähkönsiirron osalta Lapuanjoen alajuoksun kulttuurimaisema on huomioitu arvioinnissa Sähkönsiirron rakenteiden vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8.8.1. Havainnekuvia sähkönsiirtoreiteiltä on esitetty liitteessä 2 Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvasovitteen Selostuksessa on esitetty havainnekuviin käytetty tekniikka luvussa 8.6.2 Lentoestevalojen vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8.7.3 ja niistä tehdyt havainnekuvat löytyvät liitteestä 2 Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvasovitteen. Muiden hankkeiden yhteisvaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 22.5 Arvioinnissa on huomioitu maiseman muutokset virkistyskohteille. |
| <p>Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin</p> <ul style="list-style-type: none"> Pedersören kunnan rakennus- ja ympäristölautakunta on edellyttänyt selvittämään arviointiohjelmassa esitettyä tarkemmin happamien sulfaattimaiden esiintymistä ojitettavilla alueilla. YVA-menettelyssä tulee arvioida rakentamisesta ja ojituksesta aiheutuvista happamista valumista vesistöille aiheutuvat riskit sekä riskien lieventämiseksi tehtävät toimenpiteet ja niiden toimivuus. Luokiteltujen pohjavesialueiden läpi kulkevien sähkönsiirtoreittien osalta tulee arvioida reittien rakentamisesta pohjavedelle aiheutuvat riskit. Kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tulee selvittää Stipikjärven perhokalastuspaikan lisäksi hankkeelle sijoittuvien muiden pienten vesistöjen kalasto ja vesistöjen merkitys kalojen lisääntymispaikkana sekä hankkeen vaikutukset vesistöön ja kalastoon Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kalatalousviranomaisen lausunnon mukaisesti. | <ul style="list-style-type: none"> Asia on tarkasteltu GTK:n happamat sulfaattimaat -aineiston tarkkuudella. Tarkemmat tutkimukset tehdään jatkosuunnittelun yhteydessä. Tarkastelu on esitetty YVA-selostuksessa pintavesivaikutuksien arvioinnissa. Tarkastelu on esitetty YVA-selostuksessa pohjavesivaikutuksien arvioinnissa. Kalastoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu luvussa 10. Tarkastelu on tehty YVA-selostuksessa pintavesivaikutuksien arvioinnissa. |

| Yhteysviranomaisen lausunto | Lausunnon huomioon ottaminen selostuksessa |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Arvioinnissa tulee tarkastella myös hankkeen vaikutuksia alueen peruskuivatukseen ja vesistöjen hydrologiaan ja virtaamiin. | |
| <p>Vaikutukset ilmastoon</p> <ul style="list-style-type: none"> Arviointityössä tulee arvioida suunniteltavan tuulivoimapuiston tuotannon aikaisen sähkön tuotantorakennetta ja mahdollista säätövoiman tarvetta sekä sähköverkkojen siirtoyhteyksien riittävyttä. Arviointiselostuksessa tulee esittää arvioinnissa käytetyt laskentaperusteet ja käytetyt tietolähteet. Tuulivoimapuiston päästökerroin tulee ilmoittaa g CO₂/kWh huomiottaen laitoksen koko elinkaari. Selostuksessa tulee arvioida, milloin voimaloiden tuotama päästötön energia on kompensoinut rakentamisen ja purkamisen aikana syntyneet ilmastopäästöt Vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida tuulivoimapuiston lisäksi myös sähkösiirron vaikutukset. Vaikutukset ilmanlaatuun tulee arvioida erikseen. | <ul style="list-style-type: none"> Päästökehitystä on käsitelty luvussa 11.3.4. Säätövoiman tarvetta ja siihen liittyvän arvioinnin haasteita on puolestaan osuus arviointiselostuksen luvussa 11.1. Tuulivoimapuiston päästökerroin on esitetty arviointiselostuksen luvussa 11.3. Sähkösiirron vaikutukset ovat mukana ilmastovaikutusten arvioinnissa. Luvun 11.3.2 rajausten mukaisesti ilmastovaikutusten arviointiosuudessa keskitytään ilmastovaikutusten tarkasteluun, eikä siinä käsitellä ilmanlaatukysymyksiä. Vaikutuksia ilmanlaatuun ei ole arvioitu erikseen, koska tuulivoimahankkeella ei ole käytännössä juurikaan vaikutuksia ilmanlaatuun. |
| <p>Vaikutukset linnustoon</p> <ul style="list-style-type: none"> Sähkösiirtoreittivaihtoehdoilta tulisi selvittää linnustollisesti arvokkaat alueet sekä lintujen lentoreiteille osuvat reitin osat, jotka voivat aiheuttaa törmäysriskin. Arviointi tulee perustua riittäviin maastokartoituksiin ja tiedot tehdyistä maastokartoituksista tulee esittää. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välissä todetaan sijaitsevan myös uhanalaisen päiväpetolinnun tunnettu pesäpaikka. Arvioinnissa tulee huomioida myös eri tuulivoimahankkeiden ja voimajohtojen yhteisvaikutukset. | <ul style="list-style-type: none"> Eri sähkösiirtoreittien vaikutukset linnustoon on arvioitu YVA-selostuksessa. Tiedot maastokartoituksista on esitetty YVA-selostuksessa. Tiedot uhanalaisen petolinnun pesäpaikasta on saatu rengastustoimiston paikkatietoaineistosta. Muiden tuulivoimahankkeiden ja voimajohtojen yhteisvaikutukset pesimä- ja muuttolinnustoon on tehty YVA-selostuksessa. |
| <p>Vaikutukset muuhun eläimistöön</p> <ul style="list-style-type: none"> Viitasammakoiden mahdolliset lisääntymis- ja levähdyspaikat tulee selvittää myös sähkösiirtoreiteiltä. Arvioinnissa tulee selvittää hankkeen vaikutukset susiparin reviiriin ja elinoloihin. Osana lajistonselvityksiä tulee arvioida myös metsäpeuran esiintyminen hankealueella ja sähkösiirtoreitillä. Arvioinnissa tulee luonnon eläimistön lisäksi tarkastella myös hankkeen vaikutuksia tuotantoeläimiin. | <ul style="list-style-type: none"> Viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikat on kartoitettu alueen luontoselvitysten yhteydessä ja vaikutukset niihin on arvioitu asianmukaisesti. Vaikutukset susiin ja metsäpeuroihin on arvioitu YVA-selostuksessa. Tutkittua tietoa tuulivoiman vaikutuksista tuotantoeläimiin ei ole. Hankkeesta aiheutuvat melutasot alittavat säädöksissä määrätyn melutason, jonka mukaan nautojen, sikojen, kanojen ja hevosten eläinsuojissa melutason tulee olla alle 65 dB. |
| <p>Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin</p> <ul style="list-style-type: none"> Arvioinnissa tulee huomioida mm. sähkösiirron vaikutukset Näpisjärviin ja sen ranta-alueelle sijoittuvaan Kallströmin luonnonsuojelualueeseen. | <ul style="list-style-type: none"> Sähkösiirron vaikutukset luonnonsuojelualueisiin on arvioitu. |
| <p>Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen</p> | <ul style="list-style-type: none"> Vakituisten asukkaiden sekä asuin- ja lomarakennusten määrät etäisyys- |

| Yhteysviranomaisen lausunto | Lausunnon huomioon ottaminen selostuksessa |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Arviointiselostukseen tulee tarkentaa tiedot sähkösiirto-reittien sijainneista suhteessa asutukseen ja tarkistaa myös tuulivoimaloiden etäisyydet asutukseen. • Asukaskysely tulee kohdentaa erityisesti maisemavaikutusten arvioinnissa käytetyn lähialuemääritelmän (0–7 km hankealueesta) mukaisiin kotitalouksiin ja loma-asuntoihin, huomioiden myös muu kuin Pedersören kunnassa sijaitseva asutus. • Arvioinnissa tulee selvittää hiljaisten ja pimeiden alueiden katoamisesta aiheutuvat vaikutukset ihmisten terveyteen. • Arvioinnissa tulee tarkastella myös mm. hankkeen vaikutuksista hankealueella sijaitsevien latu- ja vaellusreittien, Fagerbackan karjamajan ja Stipikjärven perhokalastuskohteen virkistyskäyttöön. • Tuulivoimaloista syntyvän infraäänen vaikutuksia ihmisten terveyteen tulee tarkastella tehtyjen tutkimusten perusteella. • Sähkösiirron osalta tulee huomioida erityisesti voimajohtojen vaikutukset Jepuan avoimelle kyläalueelle sijoitettavaan asutukseen. Arvioinnissa tulee tarkastella myös voimajohtojen säteilyn vaikutuksia ihmisten terveyteen. | <p>vyöhykkeittäin on esitetty sekä tuulivoimapuiston että sähkösiirron reittivaihtoehtojen osalta luvussa 7.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asukaskysely kohdennettiin alle 3 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista ja alle 500 metrin etäisyydellä sähkösiirron reittivaihtoehtoista kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille sekä satunnaisotannalla 3–10 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista oleville kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille. Kyselyn otos oli 600. • Hiljaisten ja pimeiden alueiden katoamisesta aiheutuvat vaikutukset on esitetty luvussa 17.1.7. • Hankkeen vaikutuksia virkistysreittien ja virkistyskohteiden käyttöön sekä infraäänen vaikutuksia sekä voimajohtojen säteilyn vaikutuksia ihmisten terveyteen on arvioitu luvussa 17. Sähkösiirron vaikutuksia maisemaan on arvioitu luvussa 8. |
| <p>Meluvaikutukset</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melumallinnukset ja niiden raportointi tulee lähtökohtaisesti toteuttaa ympäristöministeriön ohjeiden mukaisesti voimalatyypeillä, jotka vastaavat teholtaan ja muilta ominaisuuksiltaan vaihtoehtoissa esitettyjä tuulivoimaloiden enimmäiskokoja. • Arviointiselostuksessa tulee esittää selkeästi mallinnuksissa ja vaihtoehtojen mukaisissa voimalatyypeissä olevat eroavuudet sekä arviot eroavuuksien vaikutuksista lähtömelutasoon ja melun leviämiseen. • Arviointiselostuksessa tulee myös kuvata, kuinka arvioinnissa on huomioitu tuulivoimaloista aiheutuva ns. sykkivä melu, joka syntyy lavan ohittaessa voimalan maston. Mahdolliset epävarmuustekijät lähtömelutasossa tulee esittää myös pienitaajuisen melun leviämisen osalta. • Mikäli tehtyjen mallinnusten ja arviointien perusteella melun ohjearvot ylittyvät, selostuksessa tulee esittää melualueelle jäävien asuin- ja lomarakennusten sekä mahdollisten kaavoitettujen tonttien määrä sekä esitys siitä, miten voimaloiden sijoitusta tai määrää muutetaan haitan ehkäisemiseksi. • Yhteysviranomaisen edellyttää, että 10 kilometrin säteellä sijaitsevien hankkeiden osalta melun yhteisvaikutusten arviointi tulee perustua mallinnoihin. • Yhteysviranomaisen edellyttää selvittämään maakunta-kaavan aluevarausten ja -merkintöjen suhde tuulivoimaloiden ulkomelulle annettuihin ohjearvoihin sekä kuvaamaan hankkeesta ko. alueille aiheutuvat meluvaikutukset. | <ul style="list-style-type: none"> • Melumallinnukset on tehty voimalatyypeillä, jotka vastaavat teholtaan ja muilta ominaisuuksiltaan vaihtoehtoissa esitettyjä tuulivoimaloiden enimmäiskokoja. • Mallinnoissa eri hankevaihtoehtojen välillä on käytetty samaa voimalatyyppejä. • Tuulivoimalat eivät aiheuta merkittävää sykintää (amplitudimodulaatio). • Melun ohjearvot eivät ylity yhdenkään asuin- tai loma-ajan rakennuksen alueella. • Mallinnoissa on huomioitu Purmon hankkeen eteläpuolella, alle viiden kilometrin etäisyydellä sijaitseva Salo-Ylikosken tuulivoimapuisto. Mastbackan hankkeen voimalat sijaitsevat lähimmillään noin 8 km etäisyydellä Purmon hankevaihtoehdon 1 voimaloista. Purmon hankkeen 35 dB vyöhyke ulottuu Mastbackan hankkeen suuntaan enimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydelle Purmon hankkeen ja noin 6,5 km etäisyydelle Mastbackan hankkeen lähimmästä voimaloista. Näin ollen, hankkeiden välisen etäisyyden vuoksi voimaloiden aiheuttamalla meluvaikutuksilla ei ole yhteisvaikutuksia. |

| Yhteysviranomaisen lausunto | Lausunnon huomioon ottaminen selostuksessa |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> Hankkeen meluvaikutuksia Pohjanmaan maakuntakaava 2040:n aluevarauksiin ja merkintöihin on arvioitu luvussa 7.6.1. |
| <p>Vaikutukset valo-olosuhteisiin</p> <ul style="list-style-type: none"> Varjostusmallinnukset tulee toteuttaa voimalatyypeillä, joiden lavan pituudet ja kokonaiskorkeudet vastaavat tarkasteltavien toteutusvaihtoehtojen enimmäismittoja. Arvioinnissa tulee esittää päiväkohtaiset maksimivarjostusajat, joita voidaan verrata Ruotsissa käytettävään 30 min suositusarvoon. Arviointiselostuksessa tulee esittää asuin- ja lomarakennusten sekä mahdollisten asumiskäyttöön kaavoitettujen tonttien määrä eri tuntivähykkeillä sekä arvio voimaloiden sijainnin tai määrän muutostarpeesta, mikäli varjostuksen määrä ylittää 8 tuntia vuodessa tai 30 minuuttia vuorokaudessa. | <ul style="list-style-type: none"> Varjostusmallinnukset on toteutettu voimalatyypillä, jonka lavan pituus ja kokonaiskorkeus vastaa tarkasteltavien toteutusvaihtoehtojen enimmäismittoja. 30 min päiväkohtainen suositusarvo ei ylitä yhdenkään asuin- tai loma-ajan rakennuksen kohdalla. Asuin- ja loma-ajan rakennusten sijainnit, joiden kohdalla varjostuksen vaikutus ylittää 8 tuntia vuodessa on esitetty luvussa 17.3.6. |
| <p>Vaikutukset liikenteeseen ja ilmailuturvallisuuteen</p> <ul style="list-style-type: none"> Arvioinnissa tulee huomioida liikenteen vaikutukset alueen asukkaisiin sekä kuvata ne toimet, joilla liikenteestä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia pyritään minimoimaan. Arvioinnissa tulee tarkastella myös kuljetusreiteille sijoitettavia mahdollisia kuljetuksia rajoittavia tekijöitä sekä vaikutukset Kokkola-Pietarsaaren lentoaseman korkeusrajoituksiin. | <ul style="list-style-type: none"> Haitallisten vaikutusten vähentäminen on esitetty luvussa 18.8. Kuljetuksia rajoittavia tekijöitä on käsitelty luvussa 18.6 ja Kokkola-Pietarsaaren lentoaseman korkeusrajoitusalueet on esitetty luvussa 20.4.1 ja hankkeen vaikutuksia niihin on käsitelty luvussa 20.5.1. |
| <p>Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen</p> <ul style="list-style-type: none"> Arviointiselostuksessa tulee arvioida hankkeen vaikutukset alueellisiin maa-ainesvarantoihin sekä rakentamisessa poistettavan maa-aineksen käytöstä ja käsittelystä aiheutuvat vaikutukset. | <ul style="list-style-type: none"> Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on käsitelty luvussa 19. Hankkeen rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja niiden hallinta suunnitellaan tarvittaessa erikseen. |
| <p>Vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin</p> <ul style="list-style-type: none"> Yhteysviranomaisen pyytää huomioimaan arvioinnissa ja hankkeen suunnittelussa Traficom, Digita Oy:n ja Elisa Oyj:n lausunnoissa mainitut asiat. | <ul style="list-style-type: none"> Arvioinnissa on otettu huomioon Traficom, Digita Oy:n ja Elisa Oyj:n lausunnoissa mainitut asiat. |
| <p>Arvio ympäristöriskeistä</p> <ul style="list-style-type: none"> Arvioinnissa tulee tarkastella mm. poikkeuksellisista sääolosuhteista, jään tai lapojen putoamisesta, tulipaloista ja öljyvahingoista aiheutuvia riskejä ja niiden seurauksia sekä riskien ehkäisykeinoja. | <ul style="list-style-type: none"> Arvioinnissa on tarkasteltu lausunossa mainittuja asioita. |
| <p>Liittyminen muihin hankkeisiin ja hankkeiden yhteisvaikutukset</p> <ul style="list-style-type: none"> Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee arvioida erityisesti ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, maisemaan ja linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Koska hankkeen läheisyyteen sijoittuu useita hankkeita, arvioinnissa tulee huomioida erityisesti eri | <ul style="list-style-type: none"> Hankkeen yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa on käsitelty luvussa 22. Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa maiseman |

| Yhteysviranomaisen lausunto | Lausunnon huomioon ottaminen selostuksessa |
|--|--|
| <p><i>hankkeiden väliin jäävälle asutukselle aiheutuvat vaikutukset.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Huomioiden suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden voimaloiden kokoluokat, arvioinnissa käytettävää 10 kilometrin painotusalueetta yhteysviranomaisen pitää riittämättömänä. Arvioinnissa tulee huomioida erityisesti arviointiohjelman mukaiset lähi- ja välialueet (0–14 km).</i> <i>Päiväaikaisten maisemavaikutusten lisäksi arvioinnissa tulee tarkastella lentoestevaloista aiheutuvaa hämärän ja pimeän aikaisia yhteisvaikutuksia.</i> <i>Alle 10 km etäisyydellä sijaitsevien hankkeiden osalta melun ja varjostuksen yhteisvaikutuksista tulee esittää mallinnukset.</i> <i>Arvioinnissa tulee tarkastella eri tuulivoimahankkeiden sähkösiirron yhteisvaikutuksia sekä muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa syntyviä mahdollisia synergiaetuja. Myös hankealueella sijaitsevista turvetuotanto-alueista sekä hankealueen eteläosaan sijoittuvasta Fingrid Oyj:n Seinäjoki-Hirvisuo 100 kV voimajohdosta mahdollisesti aiheutuvat yhteisvaikutukset tulee huomioida.</i> <i>Yhteysviranomaisen pyytää yhdenmukaistamaan taulukon 6-1 ja kuvan 6.1. otsikot ja sisällöt. Selostuksessa tulee esittää ainakin 30 km säteellä sijaitsevat hankkeet.</i> | <p>osalta on tarkasteltu enintään 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa.</p> <ul style="list-style-type: none"> Yhdestä kuvauspisteestä on laadittu yöhavainnekuva huomioiden yhteisvaikutushankkeet. Havainnekuva on esitetty selostuksen liitteessä 2. Mastbackan hankkeen voimalat sijaitsevat lähimmillään noin 8 km etäisyydellä Purmon hankevaihtoehdon 1 voimaloista. Purmon hankkeen 35 dB vyöhyke ulottuu Mastbackan hankkeen suuntaan enimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydelle Purmon hankkeen ja noin 6,5 km etäisyydelle Mastbackan hankkeen lähimmistä voimaloista. 1 h/a varjostusvaikutukset ulottuvat Mastbackan suuntaan pisimmillään noin 2 km etäisyydelle Purmon hankkeen ja noin 6 km etäisyydelle Mastbackan hankkeen lähimmistä voimaloista. Näin ollen hankkeiden välisen etäisyyden vuoksi voimaloiden aiheuttamalla melu- ja varjostusvaikutuksilla ei ole yhteisvaikutuksia. Selostuksen luvussa 22.3 on esitetty tuulivoimahankkeet vähintään 30 km säteellä sekä sähkösiirtolinjat ja niihin liittyvä vaikutusarviointi. |
| <p>Epävarmuustekijät ja haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Arviointiin liittyvät epävarmuustekijät tulee esittää vaikutuskohteittain.</i> <i>Esitettävien haitallisten vaikutusten vähentämiskeinojen tulee olla toteutuskelpoisia ja riittävän konkreettisia.</i> | <ul style="list-style-type: none"> Arviointien epävarmuustekijät sekä vaikutusten vähentämiskeinot on esitetty aina kunkin arviointiosuuden lopussa. |
| <p>Vaikutusten seuranta</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Seurannan tarpeessa tulee huomioida tuulivoimapuiston lisäksi myös sähkösiirron mahdollinen seurantarve.</i> | <ul style="list-style-type: none"> Ehdotus ympäristövaikutusten seurannasta on esitetty luvussa 25. |

2.4.1 Arviointiselostus

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

Arviointiselostus toimitetaan yhteysviranomaiselle, joka kuuluttaa sen ja pyytää siitä lausunnot eri tahoilta ohjelmavaiheen tapaan. Myös kansalaisilla on ohjelmavaiheen tavoin mahdollisuus antaa mielipiteensä arviointiselostuksesta.

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

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

2.4.2 Arviointimenettelyn päättymisen

Yhteysviranomaisen toimittaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmän viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävilläoloajan päättymisen jälkeen hankkeesta vastaavalle. Ympäristö-

vaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

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

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

2.5 Arviointimenettelyn osapuolet

2.5.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa on ABO Wind Oy. ABO Wind Oy:n emoyhtiö, kansainvälisesti toimiva ABO Wind on suunnitellut, rakentanut ja ylläpitänyt tuulipuistoja jo yli 20 vuoden ajan. Yrityksen tähän mennessä kehittämien tuulivoima-, aurinkovoima- ja biokaasuhankkeiden yhteiskapasiteetti on reilut 3 500 MW. Suomeen ABO Wind laajeni vuonna 2013. Yritys työllistää tällä hetkellä yli 1 000 ihmistä, joista 40 työskentelee vakituisesti ABO Wind Oy:n palveluksessa. Yhtiön toiminta kattaa hankekehityksen eri vaiheet rakentamiseen saakka. ABO Wind tarjoaa myös toiminnan valvon-taa sekä huolto- ja muita teknisiä palveluita. Suomessa ABO Wind kehittää tuulipuistoja itsenäisesti sekä yhdessä suomalaisten yhteistyökumppaneiden kanssa.

2.5.2 Yhteysviranomainen

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

2.5.3 YVA-konsultti

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

YVA-konsulttina toimiva FCG Finnish Consulting Group Oy on toteuttanut yli 100 YVA-hanketta. Purmon tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn osallistuva työryhmä on toteuttanut viimeisen viiden vuoden aikana yli 10 tuulivoimahankkeen YVA-menettelyä. Työryhmän asiantuntijat ovat kokeneita ja päteviä erilaisten ympäristövaikutusten arvioijia. FCG Finnish Consulting Group Oy on palkittu YVA ry:n vuoden Hyvä YVA palkinnoilla vuosina 2011, 2017 ja 2019. YVA-konsultin työryhmän esittely ja henkilöiden kokemusvuodet on esitelty tämän YVA-selostuksen esipuheessa raportin alussa.

2.5.4 Seurantaryhmä

Hankkeen paikallisten tahojen kuulemisen varmistamiseksi on koottu seurantaryhmä tukemaan ympäristövaikutusten arviointityötä ja kaavoitusta. Seurantaryhmän tarkoitus on edistää osallistumista sekä tehostaa tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisien ja eri sidosryhmien välillä. YVA-konsultti ottaa seurantaryhmän mielipiteet huomioon arviointiohjelmaa ja -selostusta laadittaessa.

Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran arviointiohjelman käsittelyä varten 13.4.2021. Seurantaryhmässä esiteltiin YVA-ohjelman sisältöä, suunniteltuja selvityksiä ja suunniteltuja vaikutusarviointeja. Seurantaryhmässä keskusteltiin muun muassa vaikutuksista ihmisten elinympäristöön ja viihtyvyyteen, vaikutuksista maisemaan, melu- ja varjostusmallinuksista, luontselvityksistä, vaikutuksista metsätalouteen ja hirvieläimiin sekä tuulivoimapuiston liikennejärjestelyistä.

Toinen seurantaryhmän kokous järjestettiin 6.3.2023. Seurantaryhmässä esiteltiin hanketta, hankealueen nykytilaa sekä ympäristövaikutusten arvioinnin ja selvitysten tuloksia. YVA-selostukseen tehtiin pieniä täsmennyksiä keskustelun pohjalta.

Seurantaryhmään kutsuttiin taulukossa Taulukko 2-3 esitetyt tahot. Seurantaryhmän kokouksiin osallistuneet tahot on **tummennettu**.

Taulukko 2-3. YVA-menettelyn seurantaryhmään kutsutut tahot.

| Viranomaistahot: | Muut tahot: |
|--|---|
| <p>Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus Österbottens förbund – Pohjanmaan liitto Pedersören kunta Uudenkaarlepyyn kaupunki Pietarsaaren sosiaali- ja terveystyö Pohjanmaan museo Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto</p> | <p>Metsäkeskus Pohjanmaa Skogscentralen Vasa Jakobstadsnejdens Natur och Miljö r.f. Föreningen Fagerbacka Fäbodställe r.f. Nederpurmo byråd r.f Purmo Hembygdssällskap r.f. Nederpurmo Jaktförening r.f. Överpurmo Jaktklubb Pedersörenejdens Stövarklubb Purmo fiskelag Purmo pensionärer r.f. Purmo Ungdomsförening r.f. Lillby ungdomsförening r.f. Folkhälsan Lillby Marthaförening r.f. Purmo Hästavelsförening r.f. Österbottens svenska producentförbund (ÖSP) Svenska Österbottens pälsdjursodlarförening Purmon yhteismetsä BirdLife Keski-Pohjanmaa ry Pietarsaaren seudun riistanhoitoyhdistys Uudenkaarlepyyn seudun riistanhoitoyhdistys Purmo FBK r.f.</p> |

YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja on koottu alla olevaan kuvaan Kuva 2.2.



Kuva 2.2. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

2.6 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

2.6.1 Kuulemismenettelyt

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

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

<https://www.ymparisto.fi/purmontuulivoimaYVA>

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

Vuorovaikutuksen ja osallistumisen takaamiseksi järjestetään YVA-menettelyn aikana kaikille avoimet tiedotus- ja yleisötilaisuudet YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheissa. Tilaisuuksissa on läsnä hankkeesta vastaavan edustajat, kaavoittajan edustaja, yhteysviranomaisen edustaja sekä YVA-konsultin edustaja.

Purmon tuulivoimapuiston YVA-menettelyyn liittyvät vuorovaikutusmenettelyt ja osallistumismahdollisuudet on koottu taulukkoon Taulukko 2-4.

Taulukko 2-4. Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

| Mitä | Missä | Milloin |
|---|---|---|
| YVA-ohjelman raportti ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) nähtävillä | ympäristö.fi - sivusto, kunnan virallinen ilmoitustaulu, hankealueen kirjasto | kesä–heinäkuu 2021 |
| Tiedotus- ja yleisötilaisuus | YVA-ohjelmavaiheessa etäyhteydellä ja selostusvaiheessa Purmägårdenisa sekä etäyhteydellä | kesäkuu 2021 (YVA-ohjelmavaihe) toukokuu 2023 (YVA-selostusvaihe) |
| YVA-selostusraportti ja kaavaluonnos nähtävillä | Ympäristö.fi - sivusto, kuntien viralliset ilmoitustaulut, hankealueen kirjastot | kesä 2023 |
| Kaavaehdotus nähtävillä | Kunnan www-sivusto, kuntien viralliset ilmoitustaulut, hankealueen kirjastot | syksy 2023 |
| Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen | sähköisesti/postilla | YVA-ohjelman ja OAS:in nähtävilläoloaikana YVA-selostuksen nähtävilläoloaikana |
| Seurantaryhmän kokous | | huhtikuu 2021 maaliskuu 2023 |
| Tiedottaminen hankkeesta | ympäristö.fi -sivusto, kunnan virallinen ilmoitustaulu, hankealueen kirjasto | Koko kaavoitus- ja YVA-menettelyn ajan |

2.7 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen

Tuulivoimahankkeen rakennusluvan myöntäminen edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen kaavan laatimista (Kuva 2.3). Hankealueella ei ole tuulivoimapuiston rakentamisen mahdollistavaa kaavaa, joten se tulee laatia ennen rakennuslupien hakemista. Hankkeesta vastaava on tehnyt kaavoitusaloitteen Pedersören kunnalle hankealueen kaavoittamisesta. Kunnanhallitus hyväksyi ABO Wind Oy:n aluetta koskevan kaavoitushakemuksen 14.12.2020 318 §.

YVA-lain (5.5.2017/252) 5 §:n mukaan "yhteisviranomaisen, kaavaa laativan kunnan tai maakunnan liiton ja hankkeesta vastaavan on oltava riittävässä yhteistyössä hankkeen arviointimenettelyn ja kaavoituksen yhteensovittamiseksi".

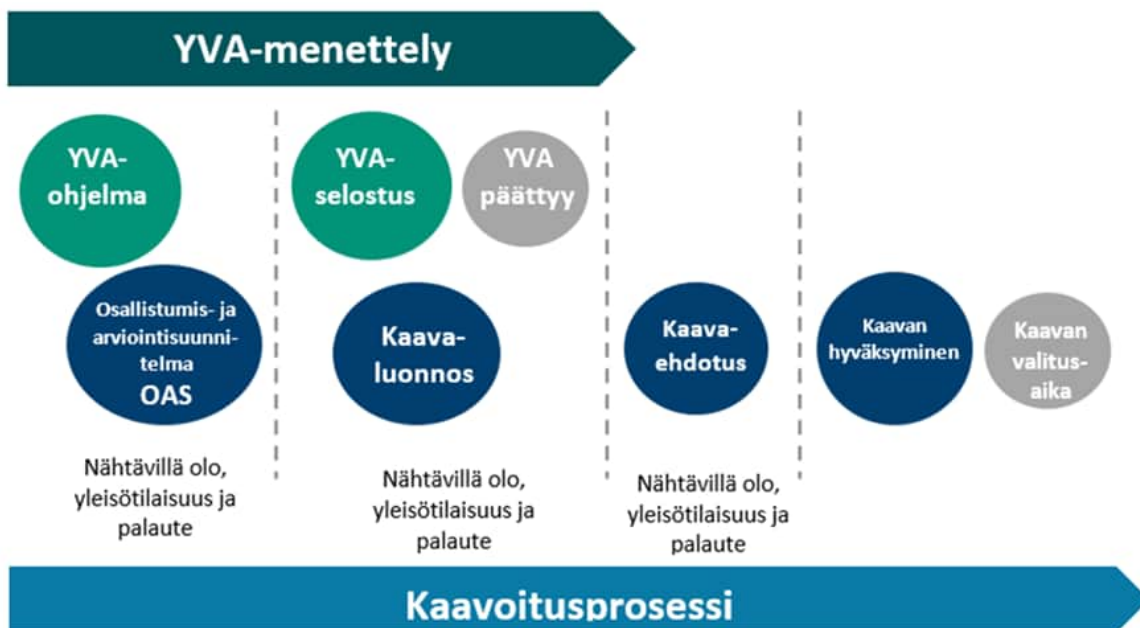
Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavoituksessa tarvittavat selvitystarpeet, jolloin osayleiskaava voidaan laatia YVA-menettelyn selvitysaikaneiston pohjalta. Hankkeen YVA-ohjelma ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointiselostus ovat yhtä aikaa nähtävillä ja niistä pyydetään yhdessä lausunnot ja mielipiteet. YVA-selostus ja kaavaluonnos ovat yhtä aikaa nähtävillä ja niistä pyydetään samanaikaisesti lausunnot ja mielipiteet, ELY-keskus YVA-aineistosta ja kunta kaava-aineistosta. YVA- ja kaavaprosesseihin liittyvät tiedotustilaisuudet tullaan yhdistämään siten, että hankkeesta kiinnostuneet voivat tiedotustilaisuuksissa saada tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja kaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset otetaan huomioon hankesuunnittelussa ja kaavoituksessa.

Yhteysviranomainen (ELY) arvioi YVA-ohjelman ja selostuksen laadun ja riittävyyden ja antaa niitä koskevan lausunnon ja perustellun päätelmän hankevastaavalle. Perustellun päätelmän jälkeen valmistellaan kaavaehdotus, johon on valittu yksi toteutusvaihtoehto. Kaavaselostuksessa

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

Vaikka YVA- ja kaavoitusprosessit on mahdollista toteuttaa osittain samanaikaisesti ja niissä voidaan hyödyntää samaa tietopohjaa, ovat ne kuitenkin itsenäisiä prosesseja, joita ohjaavat eri lait.

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



Kuva 2.3. YVA-menettelyn ja kaavoituksen eteneminen Purmon tuulivoimahankkeessa.

2.7.1 Tuulivoimakaavoitus maankäyttö- ja rakennuslaissa

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

77 a § Yleiskaavan käyttö tuulivoimalan rakennuslupan perusteena

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

77 b § Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset

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

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

2.8 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyi, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätettiin Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle toukokuussa 2021. Yhteysviranomainen asetti YVA-ohjelman nähtäville kuukauden ajaksi. Varsinainen arviointityö aloitettiin samanaikaisesti ja sitä täydennettiin YVA-ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle huhtikuussa 2023. YVA-selostus asetetaan nähtäville 60 päivän ajaksi. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan kesällä 2023.

3 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

3.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen

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

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

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimalat on sijoitettu koko hankealueelle ja on pyritty hyödyntämään alueen tuulienergia ja maankäyttö tehokkaasti. Hankevaihtoehdossa VE3 suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat hankealueen eteläosaan. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on kaikissa vaihtoehdoissa enintään 300 metriä ja yksikköteho alle 10 MW.

Tuulivoimaloiden tekninen kehitys on ollut viime vuosina vauhdikasta ja voimalakorkeudet ovat kasvaneet muutamassa vuodessa useita kymmeniä metrejä. Suurimmat Suomeen rakennetut voimalat ovat yli 250 metriä korkeita. Tässä YVA-menettelyssä varaudutaan voimalakokojen edelleen jatkuvaan kasvuun ja ympäristövaikutuksia tarkastellaan jopa 300 metriä korkeilla voimaloilla.

Hankealueella tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 valtakunnanverkkoon rakentamalla 400 kV voimajohto hankealueelta kantaverkkoyhtiön suunnittelemaalle Sandåsin sähköasemalle, joka tulisi sijoittamaan Uudenkaarlepyyn alueella. Hankevaihtoehdossa VE3 sähkönsiirto toteutetaan joko 110 kV ilmajohtolla tai keski- tai korkeajännitemaakaapelilla hankealueen lounaispuolelle. Sähkönsiirron osalta tarkastellaan yhteensä neljää vaihtoehtoa reittiä, joista kolmella on alavaihtoehtoja. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa.

3.2 Hankkeen vaihtoehdot

3.2.1 Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdot

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kolmea varsinaista toteutusvaihtoehtoa sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. Voimaloiden alustavat sijainnit on esitetty kuvassa Kuva 3.1. Hankkeen toteutusvaihtoehdot eroavat toisistaan voimaloiden määrän osalta. YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat vaihtoehdot:

VE 0 Tuulivoimalat

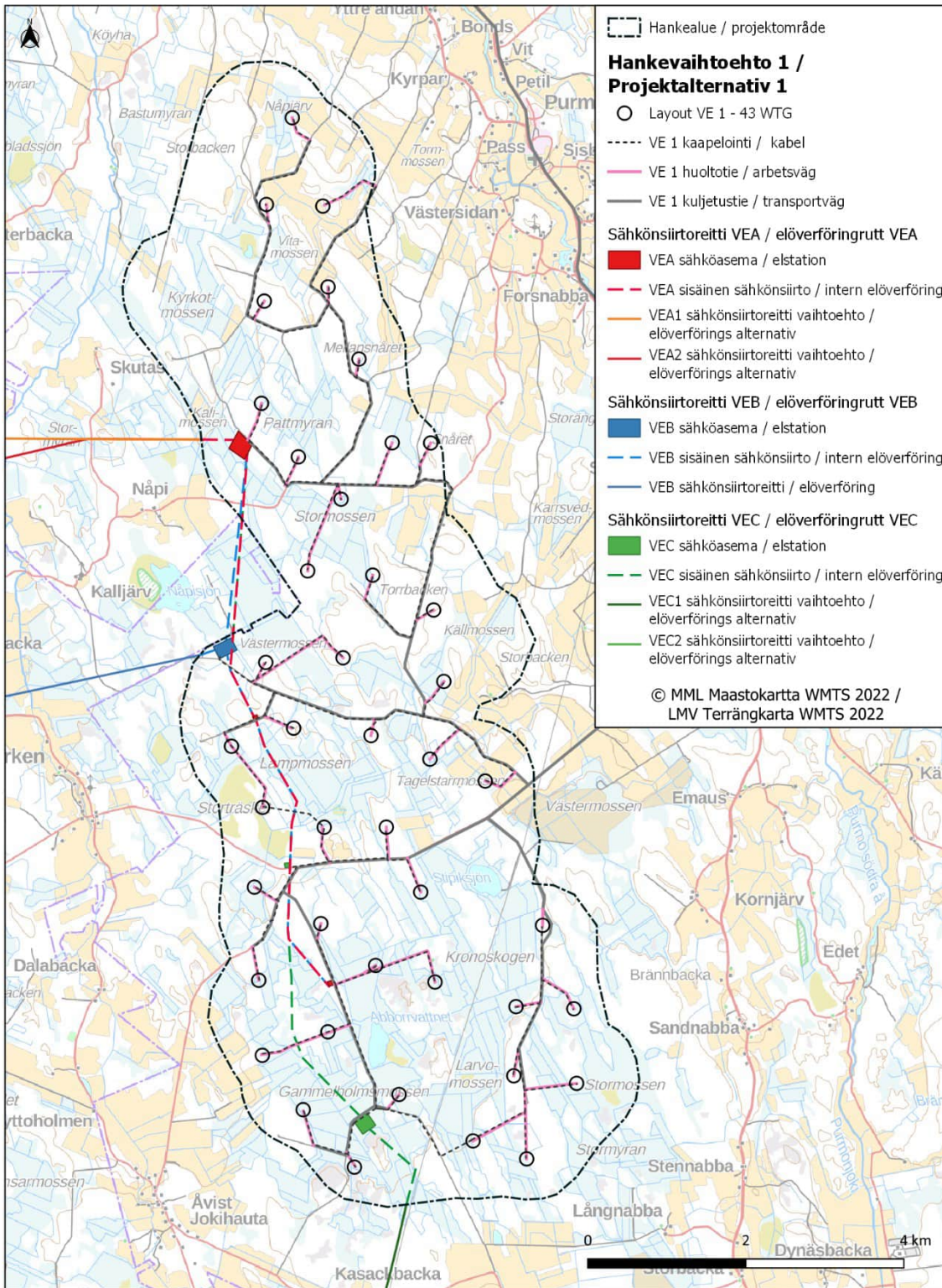
Uusia tuulivoimaloita ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.

VE1 Tuulivoimalat

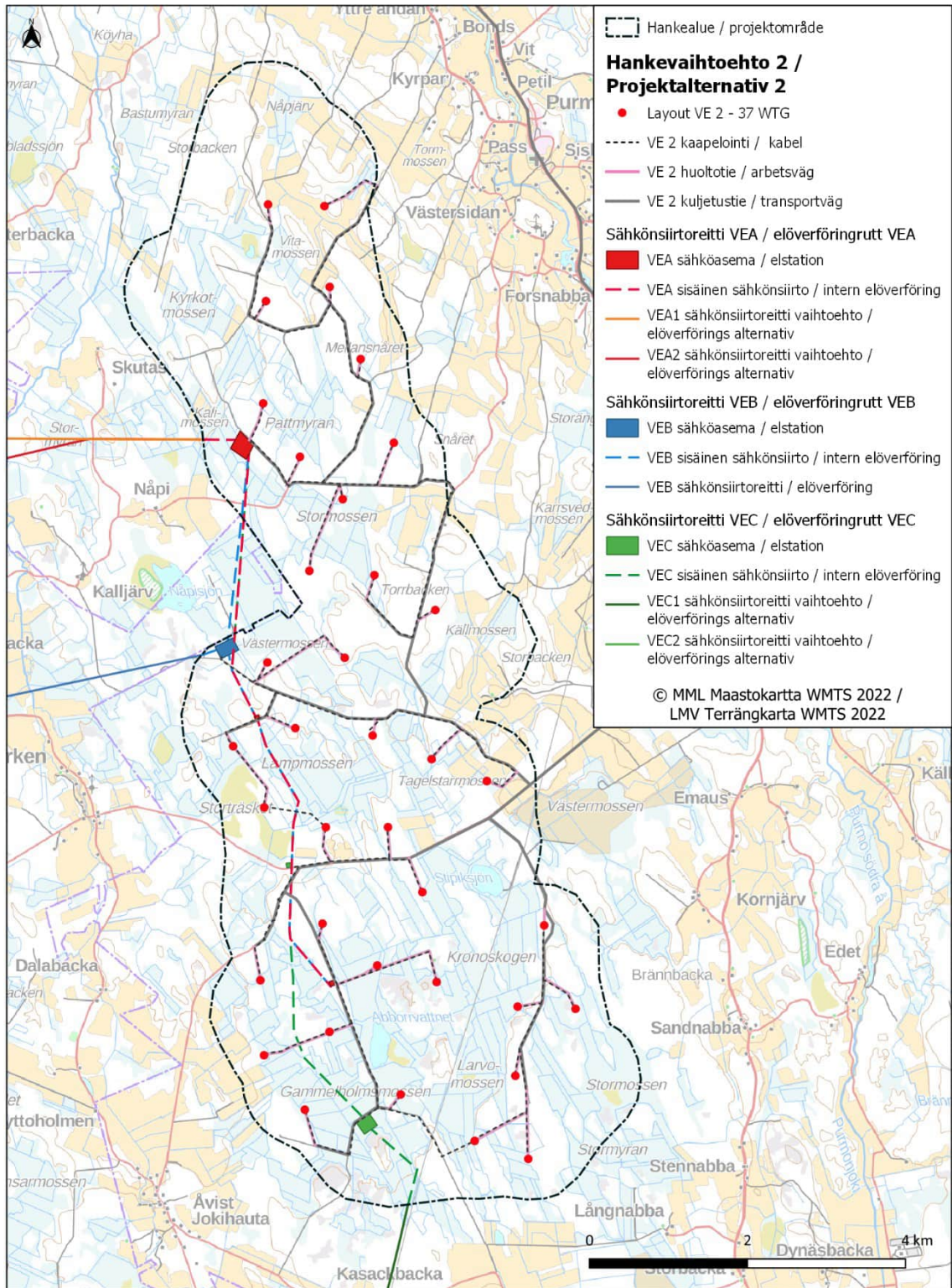
Hankealueelle rakennetaan yhteensä enintään 43 uutta tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on alle 10 MW. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

VE2 Tuulivoimalat

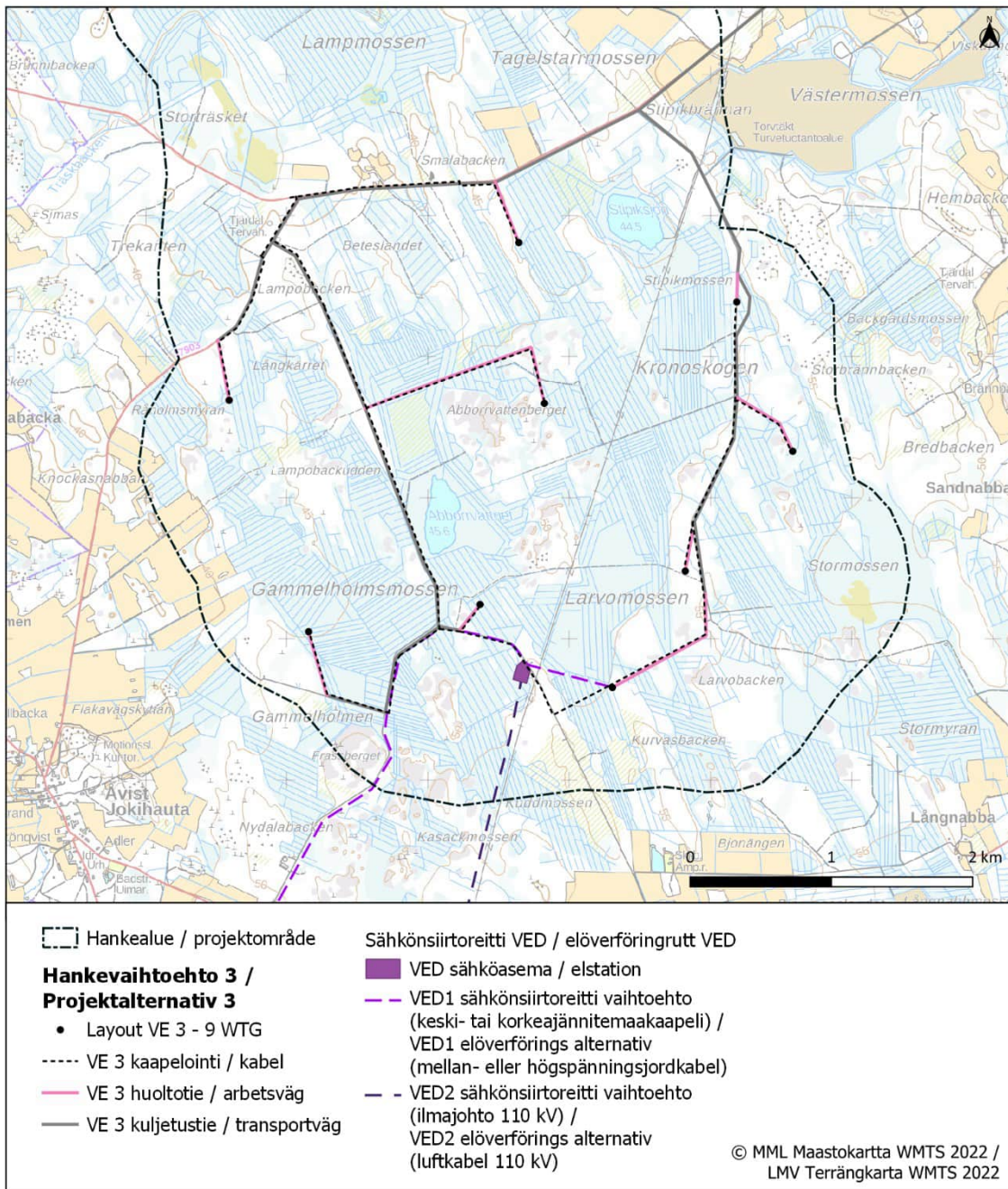
Hankealueelle rakennetaan yhteensä enintään 37 uutta tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on alle 10 MW. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.



Kuva 3.2. Sisäinen sähkösiirto ja tiestö hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 3.3. Sisäinen sähkösiirto ja tiestö hankevaihtoehdossa VE2.



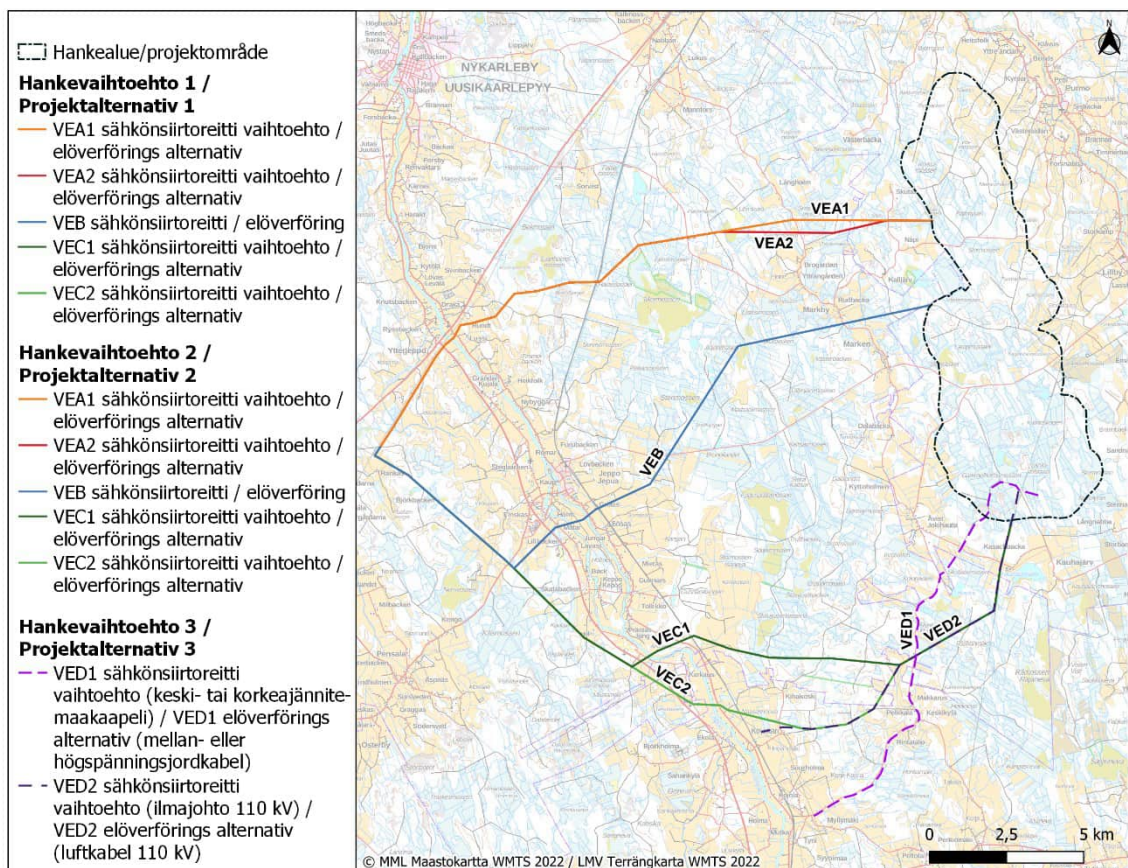
Kuva 3.4. Sisäinen sähkösiirto ja tiestö hankevaihtoehdossa VE3.

3.2.2 Ulkoisen sähkösiirron vaihtoedot

Hankkeessa on tässä vaiheessa yhteensä neljä sähkösiirron reittivaihtoehtoa (VEA, VEB, VEC ja VED), joista kolmella on alavaihtoehtoja. Hankealueella tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 valtakunnanverkkoon rakentamalla 400 kV voimajohto hankealueelta kantaverkkoyhtiön suunnittelemaalle Sandåsin sähköasemalle, joka tulisi sijaitsemaan Uudenkaarlepyyn alueella. Hankevaihtoehdossa VE3 sähkösiirto toteutetaan joko keski- tai korkeajännitemaakaapelilla (VED1) tai 110 kV ilmajohtolla (VED2) hankealueen lounaispuolelle. Keski- tai korkeajännitemaakaapeli liittyisi Esse Elektro-Kraft Abn 110 kV Kojola sähköasemalle ja 110 kV ilmajohto Oy Herrfors Abn Jussila - Voltti 110 kV ilmajohtoon. Reittien pituudet vaihtelevat 12,9 kilometristä 27,8 kilometriin. Reittivalinnoissa on huomioitu herkäät kohteet kuten asutus ja Natura-alueet. Kuvassa Kuva 3.5 on esitetty hankkeen ulkoisen sähkösiirron vaihtoedot.

Sähkönsiirto

- VEA1** 400 kV voimajohtoreitti kulkee hankealueelta ensin länteen kohti Rundtin kylää ja sieltä olemassa olevan voimalinjan myötäisesti lounaaseen kohti Sandåsin sähköasemaa. Reitin pituus on 21,0 kilometriä.
- VEA2** Reitti noudattaa muuten VE A1 linjaa, mutta Stormyranin kohdalta tekee pienen oikaisun Svedjemossenin kautta palaten VE A1 linjalle. Reitin pituus on 21,0 kilometriä.
- VEB** 400 kV voimajohtoreitti kulkee hankealueelta ensin lounaaseen kohti Jepuan kylää ja sen jälkeen kääntyy luoteeseen kohti Sandåsin sähköasemaa olemassa olevan voimalinjan myötäisesti. Reitin pituus on 23,2 kilometriä.
- VEC1** 400 kV voimajohtoreitti kulkee hankealueelta ensin etelään olemassa olevan voimalinjareitin myötäisesti ja kääntyy sitten lounaaseen Runkkoosnevan poikki kohti Järvinevaa. Sieltä reitti kääntyy luoteeseen kohti Sandåsin sähköasemaa olemassa olevan voimalinjan myötäisesti. Reitin pituus on 27,8 kilometriä.
- VEC2** Reitti noudattaa muuten VE C1 linjaa, mutta kulkee hieman etelämpää Köykkärin kautta. Reitin pituus on 26,8 kilometriä.
- VED1** 12,9 kilometrin pituinen keski- tai korkeajännitemaakaapeli kulkee hankealueen lounaispuolelle. Maakaapeli liittyisi Esse Elektro-Kraft Abn 110 kV Kojola sähköasemalle.
- VED2** 15,1 kilometrin pituinen 110 kV ilmajohtoreitti kulkee hankealueen lounaispuolelle. Ilmajohto liittyisi Oy Herrfors Abn Jussila - Voltti 110 kV ilmajohtoon.



Kuva 3.5. Purmon tuulivoimapuiston ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdot eri hankevaihtoehdoissa.

4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

4.1 Hankkeen maankäyttötarve

Tuulivoimapuisto sijoittuu yksityisten maanomistajien ja Purmon yhteismetsän maille. Hankkeesta vastaava on tehnyt pääosin kaikki vuokrasopimukset tuulivoima-alueiden maanomistajien kanssa. Purmon tuulivoimapuisto kattaa noin 5 100 hehtaarin laajuisen alan. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla alueella nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustusta ja kokoamisalueista, voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Kokonaisuudessaan tarvittava maa-ala on noin 1,5–2 hehtaaria/voimala. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatko-suunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätaloukseen tuulivoimapuiston valmistuttua.

Tuulivoimaloiden kokoamiseen tarvitaan kokoamisalue jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Voimalaitoksen kokoamisalueen tarvitsema maa-ala on noin 60 x 70 metriä, ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–30 metriä.

Liikenne tuulivoimapuistoon tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödynnäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimapuiston sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien tulee olla vähintään 5 metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–16 metriä leveä. Esimerkkikuva huoltoteistä ja nostokentistä on esitetty kuvassa Kuva 4.1.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat tuulivoimapuiston suunnittelun edetessä.



Kuva 4.1. Esimerkkikuva toiminnassa olevasta tuulivoimapuistosta. Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.

Tyypillisesti tuulivoimahankkeissa hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan tarvittava määrä muuntoasemia, jonne maakaapelit voimaloilta johdetaan. Muuntoasemilta rakennetaan ilma-johto hankkeen sähköasemalle. Ulkoiseen sähkönsiirtolinjaan liittyvän sähköaseman vaatima maa-ala on noin 4 ha ja sisäiseen sähkönsiirtolinjaan siirtyvän muuntoaseman maa-ala on noin 1 ha.

Sähköasemalta rakennetaan 400 kV siirtojohto Uudenkaarlepyyn alueella sijaitsevalle Sändasin sähköasemalle tai vaihtoehtoisesti keski- tai korkeajännitemaakaapeli tai 110 kV ilmajohto hankealueen lounaispuolelle hankevaihtoehdossa VE3. Keski- tai korkeajännitemaakaapeli liittyisi Esse Elektro-Kraft Abn 110 kV Kojola sähköasemalle ja 110 kV ilmajohto Oy Herrfors Abn Jussila - Voltti 110 kV ilmajohtoon.

4.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

4.2.1 Yleistä

Purmon tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä kaapeleista, puistomuuntamoista, sähköverkkoon liitettävistä kaapeleista, muuntoasemista sekä valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähköasemasta. Hankkeessa rakennetaan sisäiset voimajohdot muuntoasemien ja sähköaseman välille ja tämän lisäksi ulkoinen voimajohto hankealueen sähköaseman sekä kantaverkon sähköaseman välille.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvittavien väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä on koko hankealueelta selvitetty ja rajattu arvokkaat luontokohteet sekä alueet, jotka on syytä jättää rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointi- ja muiden vastaavien alueiden sijainteja suunniteltaessa.

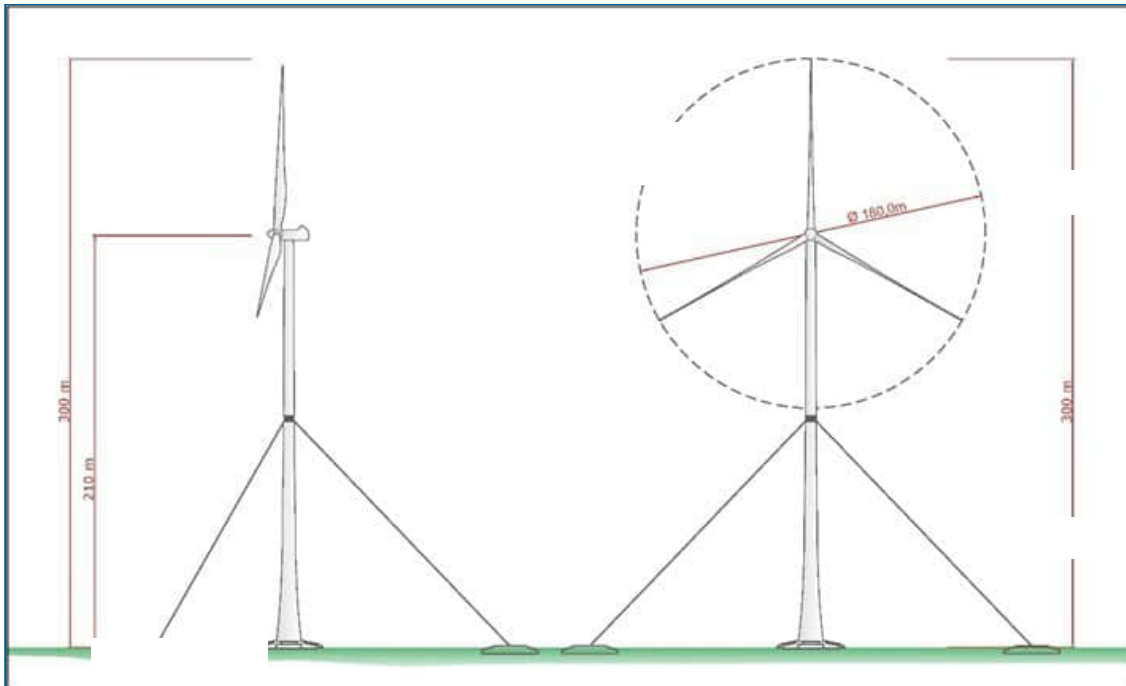
4.2.2 Tuulivoimaloiden rakenne

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



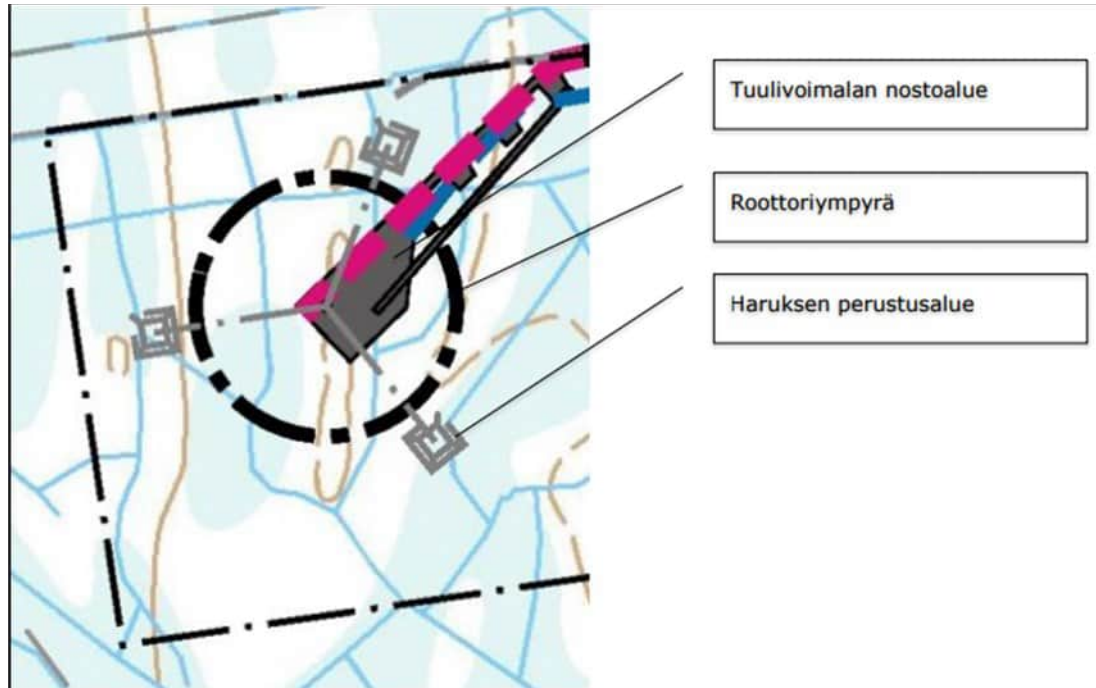
Kuva 4.2. Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista. (Kuvat: Leila Väyrynen, FCG)

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on alle 10 MW. Tornin napakorkeus on enintään noin 200 metriä ja roottoriympyrän halkaisija noin 150–200 metriä (siipi 75–100 m). Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 300 metrin korkeuteen (Kuva 4.3).



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

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



Kuva 4.4. Mahdollisten harusten perustukset sijoittuvat nostoalueen ulkopuolelle.

4.2.3 Tuulivoimalan konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto tai turbiinit voivat olla nk. suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suuntaanturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko valmistetaan yleensä teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2012).

Voimalassa käytettävät hydraulikkaöljyt sijaitsevat konehuoneessa, ja vaihteistolla varustetussa voimalassa öljyä on noin 300–1 500 litraa (l). Suoravetoisessa turbiinityypissä hydraulikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutama kymmenen litraa. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyypistä riippuen noin 100–600 litraa. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvuodon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanisilla roottorin, sen kääntömekanismin sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu vuotojen varalta siten, että mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on suunniteltu tiiviiksi, joten mahdollinen vuoto pysyy konehuoneessa.

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

4.2.4 Lentoestemerkinnot

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnot ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti ANS Finlandin anta-

massa lentoestelausunnossa tai vaihtoehtoisesti lentoesteluvassa, jonka hanketoimija hakee Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja (Kuva 4.5).



Kuva 4.5. Kiinteät punaiset lentoestevalot. (Kuva: FCG)

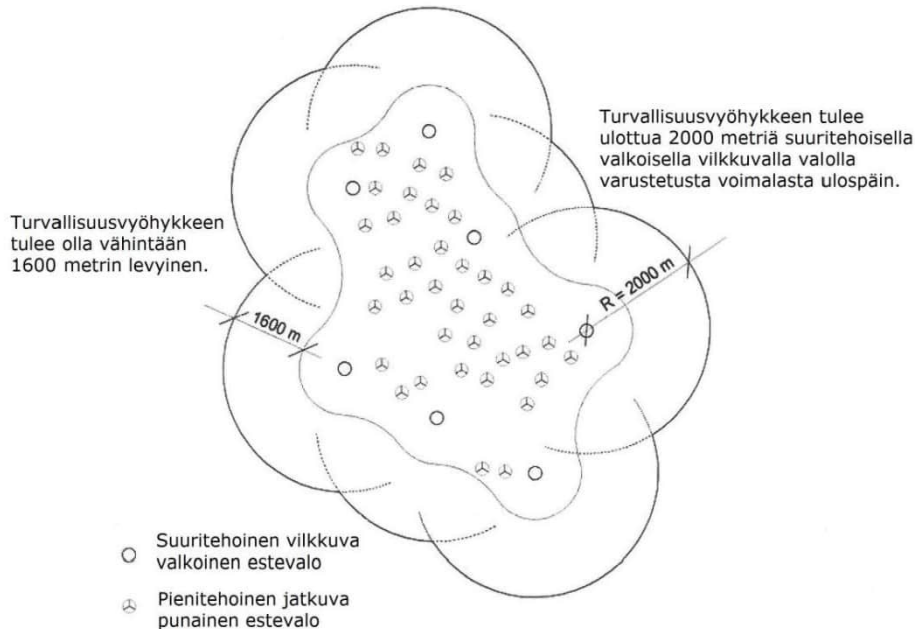
Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella.

Taulukossa Taulukko 4-1 on Traficomien ohje tuulivoimaloiden lentoestevaloista (7.9.2020).

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

| Lavan korkein kohta yli 150 metriä | Lentoestevalo |
|------------------------------------|---|
| Päivällä | - B-tyyppin suuritehoinen (100 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) |
| Hämärällä | - B-tyyppin suuritehoinen (20 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4) |
| Yöllä | - B-tyyppin suuritehoinen (2 000 cd) vilkkuva valkoinen, tai - keskitehoinen (2 000 cd) B-tyyppin vilkkuva punainen, tai - keskitehoinen (2 000 cd) C-tyyppin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle - Mikäli voimalan maston korkeus on 105 m tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa A-tyyppin pienitehoiset lentoestevalot, tasaisin, enintään 52 m välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle. |

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoimapuiston lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Tehokkaampien valaisinten etäisyys toisistaan voi olla maksimissaan noin 1 600 metriä (Kuva 4.6). Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.



Kuva 4.6. Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyyppin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot. (Traficom 2020)

4.2.5 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

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

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankuroidulla teräsbetoniperustuksella (Kuva 4.7).

Maavarainen teräsbetoniperustus

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

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

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Teräsbetoniperustus massanvaihdoilla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdoilla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 metriä. Kaivanto täytetään rakenteellisella

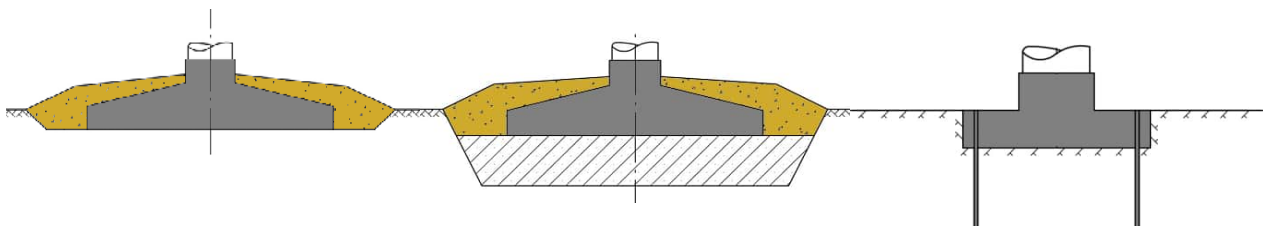
painumattomalla ja routimattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

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

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

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



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

4.2.6 Huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Tiet ovat vähintään viisi metriä leveitä ja sorapintaisia (Kuva 4.8). Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli sata metriä pitkänä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 metriä ja kaapeliolineen koko leveys jopa 22 metriä. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla. Tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin.

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



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

4.3 Sähkösiirron rakenteet

4.3.1 Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit

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

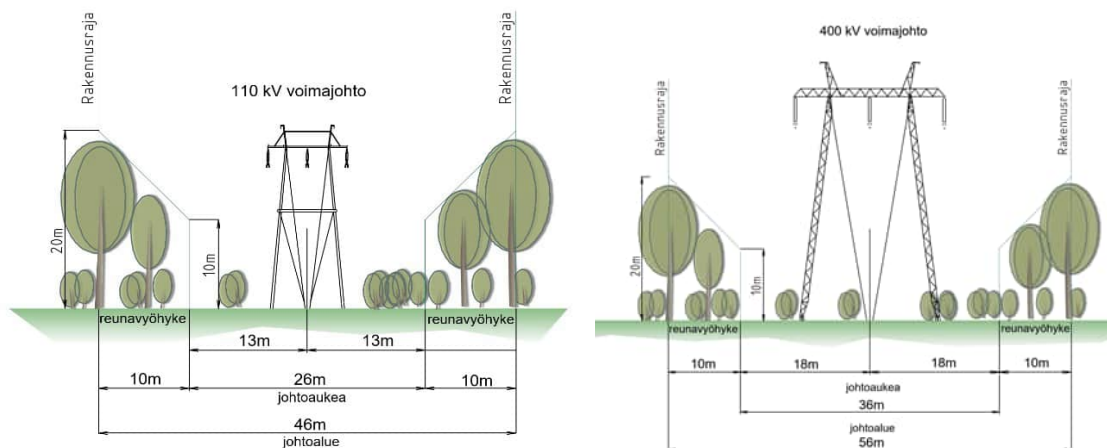
Tuulivoimapuistoon rakennetaan tarvittava määrä puistomuuntajia, jotka muuntavat voimalan tuottaman jännitteen. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyyppistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa. Muuntamoilta sähkö johdetaan maakaapeleilla hankealueelle rakennettaville muuntoasemille (Kuva 4.9). Muuntoasemilta sähkö siirretään maakaapeleilla, 110 kV tai 400 kV ilmajohdoilla hankkeen sähköasemalle.



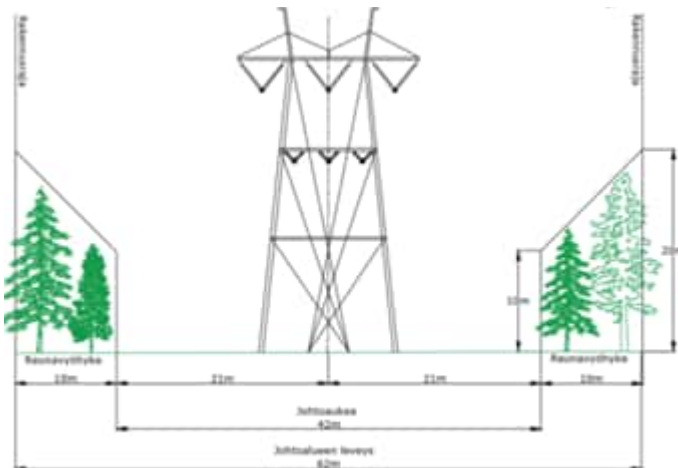
Kuva 4.9. Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta 110 kV. (Kuva: FCG).

4.3.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

Purmon tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto toteutetaan hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 21–28 km pituisella 400 kV:n voimajohdolla Fingrid Oyj:n Uudenkaarlepyyn Sandåsin sähköasemalle. Hankevaihtoehdossa VE3 tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään joko noin 13 km pituisella keski- tai korkeajännitemaakaapelilla tai 15 km pituisella 110 kV ilmajohdolla hankealueen lounaispuolelle. Sähkönsiirron reitti ja sähkönsiirron rakenteet tarkentuvat suunnittelun edetessä. 110 kV:n ilmajohto vaatii noin 26 m ja 400 kV ilmajohto noin 36–42 m leveän johtoauekan (Kuva 4.10). Lisäksi puusto on pidettävä matalana kymmenen metrin vyöhykkeellä johtoauekan molemmin puolin. Myös 110 kV / 400 kV yhteispylväsrakenne on mahdollinen. Yhteispylväät tehtäisiin Herrforsin kanssa (Herrfors 110 kV / ABO Wind 400 kV) (Kuva 4.11).



Kuva 4.10. Voimajohdon poikkileikkaus. Vasemmalla 110 kV voimajohto ja oikealla 400 kV voimajohto.



Kuva 4.11. 110kV/400 kV yhteispylväsrakenteen poikkileikkaus (ABO Wind Oy).

4.4 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen

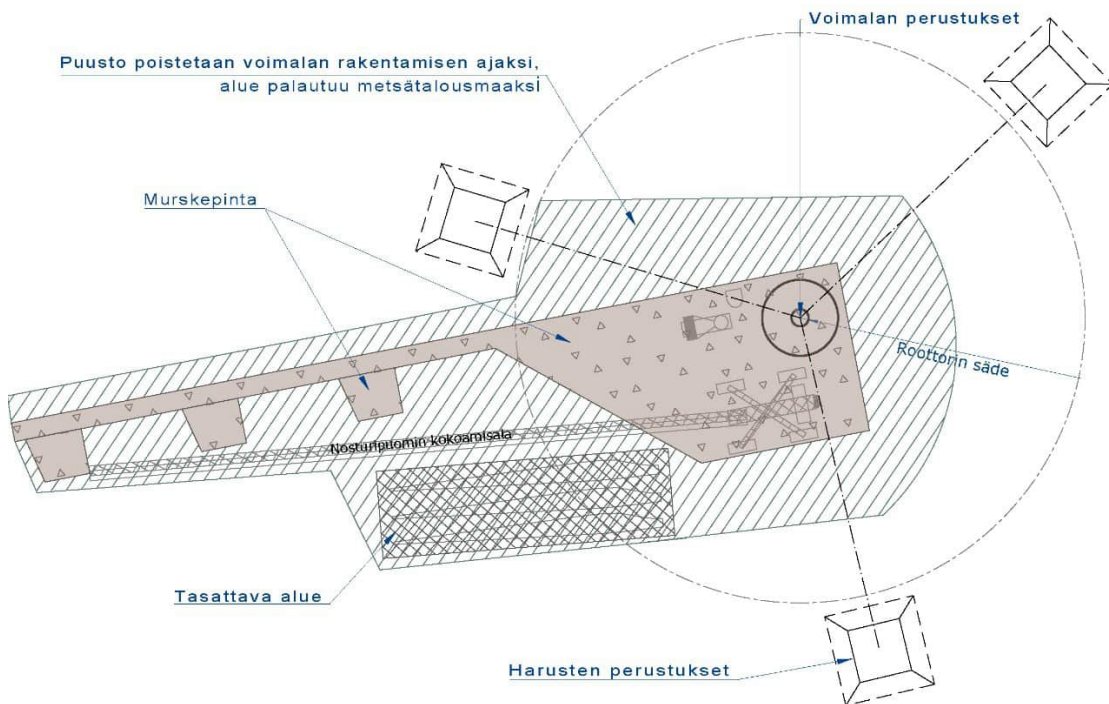
Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella (Kuva 4.12). Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille. Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset. Tuulivoimapuistoalueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia.

Tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla. Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse

raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.

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

Tuulivoimapuiston rakentaminen on suunniteltu vuosille 2024–2026, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkösiirtorakenteet. Yksittäisen alle 15 tuulivoimalan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää yhteensä noin yhden vuoden, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat. Purmon tuulivoimapuiston rakentamisen arvellaan kestävän näin ollen noin kaksi vuotta.



Kuva 4.12. Esimerkki tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalueesta.

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia ja kunnostettavia teitä on Purmon tuulivoimapuiston hankkeessa vaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 49 kilometriä, vaihtoehdossa VE2 yhteensä 45 kilometriä ja vaihtoehdossa VE3 yhteensä noin 14 kilometriä.

Oletuksena on, että kiviaineksiä käytetään noin $0,5 \text{ i-m}^3/\text{m}^2$. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksiä noin $3\,500 \text{ i-m}^3/\text{voimala}$. Kokonaisuutena teiden ja voimalakenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrä vastaa toteutusvaihtoehdossa VE1 noin $8\,500\text{--}10\,600$ kuljetusta, toteutusvaihtoehdossa VE2 noin $7\,500\text{--}9\,400$ kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE3 noin $2\,000\text{--}2\,500$ kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset otetaan pääsääntöisesti hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä. Alustavien suunnitelmien mukaan VE1 ja VE2 vaatii 2–3 louhosta ja VE3 vaatii yhden louhoksen.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 50–70 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin ja raudituksen tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Hankealueelle tulee betoniasema, jolloin kuljetusmatkat lyhenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähisatamasta (Pietarsaari, Kokkola tai Vaasa). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 80–110 varsinaisten voimaloiden (ei teiden tai kenttien) rakentamiseen tarvittavaa kuljetusta riippuen voimalatyypistä. Koko tuulivoimapuiston osalta tämä tarkoittaa toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 3 400–4 700 kuljetusta, toteutusvaihtoehdossa VE2 noin 3 000–4 100 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE3 noin 700–1 000 kuljetusta. Koska betoniasema tulee hankealueelle, on näistä varsinaisten voimaloiden rakentamiseen liittyvistä kuljetuksista vain osa hankealueen ulkopuolelta tulevia kuljetuksia. Toteutusvaihtoehdossa VE1 hankealueen ulkopuolelta tulevia kuljetuksia on noin 1 300–1 700 kuljetusta, toteutusvaihtoehdossa VE2 noin 1 100–1 500 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE3 noin 270–360 kuljetusta.

Kuvissa Kuva 4.13, Kuva 4.14, Kuva 4.15, Kuva 4.16 ja Kuva 4.17 esitetään tuulivoimaloiden rakentamisen vaiheita sekä tuulivoimaloihin tarvittavaa infrastruktuuria.

Hankkeen rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja niiden hallinta suunnitellaan tarvittaessa erikseen.



Kuva 4.13. Huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamista (kuvat: FCG).



Kuva 4.14. Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (kuvat: FCG).



Kuva 4.15. Tuulivoimalan perustusten rakentamista (Kuvat: Leila Väyrynen, FCG).



Kuva 4.16. Esimerkkikuvia tuulivoimapuiston 110/20 kV sähköasemasta (Kuva: Leila Väyrynen/FCG).



Kuva 4.17. Voimaloiden kokoamista (kuvat: FCG).

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

110 kV:n ilmajohto vaatii noin 26 metriä ja 400 kV:n voimajohto tarvitsee noin 42 metriä puutonta johtoaukeaa sekä 10 metrin reunavyöhykkeet molemmille puolille. Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön

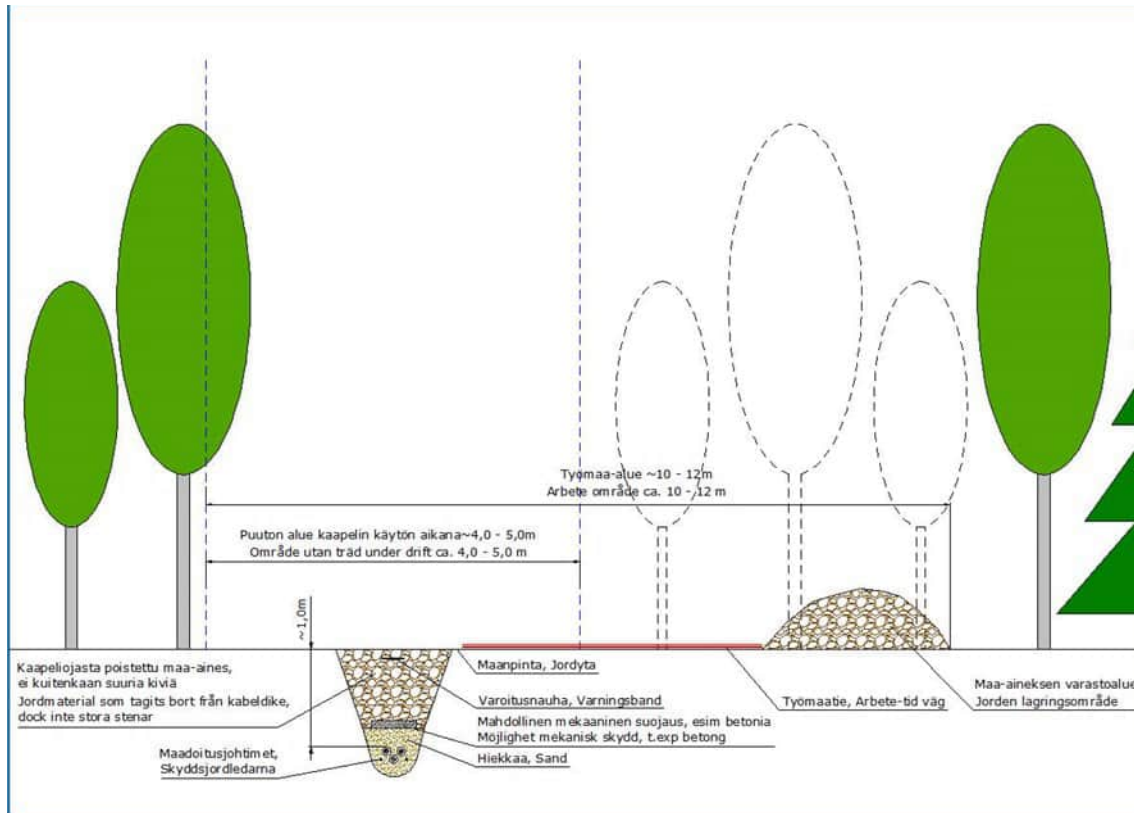
vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattomaan syvyyteen. Vapaasti seisovan pylvään perustukset valetaan paikan päällä.

Pystytystä varten teräsrakenteiset pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä. Johtimet tuodaan paikalle keloissa. Voimajohtot vedetään pylväisiin joko ns. normaalin vetotavan mukaisesti tai kireävetona. Johtimien liittäminen tehdään räjäytysliitoksien avulla.

Maakaapelit 110 kV kaivetaan maahan (Kuva 4.18). Niiden sijoittelussa pyritään hyödyntämään tielinjauksia. Maakaapelin yksittäisen johtimen ulkohalkaisija on noin 10 cm. Yksi maakaapeliyhdyte sisältää kolme yksittäistä osajohtinta, kaksi kuparijohtinta maadoitusta varten sekä valokuitukaapelin tiedonsiirron tarpeisiin. 110 kV:n maakaapeli sijoitetaan hieman yli yhden metrin syvyyteen. Kaapeli ympäröidään hiekalla, jotta kaapeliin ei kohdistu kivistä hankausta routimisen tai maanpäällisen kuormituksen aiheuttamana.

Rakentamisen yhteydessä kaivamista, kaapelin laskua ja peittämistä varten metsäalueille raivataan vähintään neljä metriä leveä johtokatu. Jatkossa puusto tullaan poistamaan kaapelin päältä, jotta juurten vaikutuksia kaapeliin vähennetään ja varmistetaan nopeampi korjausaika (korjauskalusto mahtuu liikkumaan) mahdollisten vikatilanteiden yhteydessä. Lisäksi kaapeli-kaivannon viereen tarvitaan ainakin paikoin kaivu- ja täyttömaiden varastointiin, betonikansien (tien läheisyyteen asennettaessa) ja itse kaapeleiden kuljettamista ja asentamista varten noin 5–7 metriä leveä puustoton kaistale, ns. ”työmaatie”. Tämä alue voidaan rakentamisen jälkeen palauttaa alkuperäiseen tilaansa.

110 kV maakaapelin asentaminen kestää toteutuvasta vaihtoehdosta riippuen noin 6–10 kk ja sähköasemien rakentaminen kestää noin 1–2 vuotta.



Kuva 4.18. 110 kV maakaapelin asentaminen.

4.4.1 Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista sekä voimajohdon rakenteiden kuljetuksista. Tuulivoimahankkeen kuljetusten kokonaismäärä on toteutusvaihtoehdossa VE1 arviolta noin 11 900–15 400 kuljetusta, toteutusvaihtoehdossa VE2 arviolta noin 10 500–13 500 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE3 arviolta noin 2 800–3 500 kuljetusta. Näistä kuljetuksista vain osa saapuu hankealueen ulkopuolelta, koska kiviainekset otetaan pääsääntöisesti hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ja hankealueelle tulee betoniasema. Hankealueen ulkopuolelta tulevia kuljetuksia on toteutusvaihtoehdossa VE1 arviolta noin 1 300–1 700 kuljetusta, toteutusvaihtoehdossa VE2 arviolta noin 1 100–1 500 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE3 arviolta noin 270–360 kuljetusta.

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin kaksi vuotta (yksi rakentamiskausi noin 10 kuukautta). Toteutusvaihtoehdossa VE3 rakentamisaika on arviolta noin yhden vuoden. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jatkuvat melko tasaisesti rakentamisajalle, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 30–100 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Toteutusvaihtoehdossa VE2 hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne on noin 30–90 ajoneuvoa vuorokaudessa ja toteutusvaihtoehdossa VE3 noin 10–50 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Kun kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen lähistöltä, ovat kuljetukset rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä rakennettaessa pääosin hankealueen sisällä ja lähialueilla. Tuulivoimaloiden ja niiden perustusten rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa, mutta hankealueelle tulevan betoniaseman myötä betonikuljetuksetkin ovat pääosin hankealueen sisällä.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu merkittävä määrä erikoiskuljetuksia (Kuva 4.19), esimerkiksi valmiina paikalle tuotavien osien kuten tuulivoimalan lapojen kuljettamisesta. Erikoiskuljetusten määrä vaihtelee tuulivoimaloiden toteutustavasta riippuen. Erikoiskuljetuksia on yhtä voimalaa kohden noin 12–16 kuljetusta ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa arviolta noin 2–5 kuljetusta vuorokaudessa. Henkilöautoliikennettä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa jatkosuunnittelussa.

Arvio hankkeen aiheuttamasta raskaasta liikenteestä on esitetty taulukossa Taulukko 4-2.

Taulukko 4-2. Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen määrä eri toteutusvaihtoehdoissa rakentamisaikana. Vain osa tästä liikenteestä saapuu hankealueen ulkopuolelta.

| Hankkeen aiheuttama raskas liikenne rakentamisaikana | | |
|--|-----------------|-----------------|
| VE1 (2 vuotta) | VE2 (2 vuotta) | VE3 (1 vuosi) |
| 30–100 ajon./vrk | 30–90 ajon./vrk | 10–50 ajon./vrk |



Kuva 4.19. Tuulivoimalan torniosien kuljetusta. (Kuva: FCG).

4.5 Huolto ja ylläpito

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyyppin huolto-ohjelmien mukaisesti (Kuva 4.20). Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin.

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

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



Kuva 4.20. Tuulivoimalan huoltotoimenpiteitä. (Kuva: FCG).

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

Merkittävimmät voimajohtoihin liittyvät kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden ja reunavyöhykkeiden puuston raivaamiseen. Johtoaukeiden puusto raivataan 5–8 vuoden välein koneellisesti tai miestyövoimin. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään niin, ettei puuston korkeus ylitä sallitua korkeutta (Fingrid Oyj 2010).

4.6 Käytöstä poisto

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

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

Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli

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

Elektroniikka

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

Perustukset

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

Kaapelit ja maakaapelit

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

Nostoalueet ja huoltotiet

Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

Vaarallinen jäte

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

4.6.1 Voimajohdon käytöstä poisto

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

4.7 Turvaetäisyydet

4.7.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

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

Eri viranomaiset ovat antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Tuulivoimalasta mahdollisesti irtoavan jään vuoksi voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on voimalan maksimikorkeus plus maantien suoja-alue (20–30 metriä) (Liikenneviraston tuulivoimaohje 2012) eli tässä hankkeessa 320–330 metriä. Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin 10 metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Mikäli jostain syystä jäätä pääsisi muodostumaan ja sinkoutumaan ympäristöön, lentäisi jää Liikenneviraston tekemien mallinnusten mukaan 200 metriä korkeasta voimalasta enintään 300 metrin etäisyydelle.

Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2016) eli tässä hankkeessa 450 metriä.

4.7.2 Turvaetäisyydet voimajohtoihin

Johtoaukealla tai sen läheisyydessä ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, josta saattaa koitua sähköturvallisuuden vaarantumista tai haittaa voimajohdon käytölle tai kunnossa pysymiselle. Toisaalta voimajohtojen lähiympäristön maankäytölle ei Suomessa ole virallisia rajoituksia, eikä joh-

toalueen ympärille vaadita suoja-alueen jättämistä. Lunastusluvassa tullaan hakemaan käyttöoikeuden rajoituksia, joista yksi on rakennusraja. Rakennusraja tulisi sijoitamaan johtoalueen ulkoreunassa.

Voimajohtojen sijoittamisesta tiealueiden läheisyyteen ohjeistetaan Väyläviraston ohjeissa (Liikennevirasto 2012). Voimajohtorakenteiden etäisyys tiestä riittyy kyseessä olevan tien tieluokasta ja liikennemääristä.

4.7.3 110 kV maakaapelin turvaetäisyydet

Kaapelikaivannon päällä ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, josta saattaa koitua sähköturvallisuuden vaarantumista tai haittaa voimajohdon käytölle tai kunnossa pysymiselle. Toisaalta voimajohtojen/maakaapeleiden lähiympäristön maankäytölle ei Suomessa ole virallisia rajoituksia, eikä kaapelikaivannon ympärille vaadita suoja-alueen jättämistä. Johtoalueelle haetaan rakennusraja, joka sijaitsee tyypillisesti noin 3 metrin päässä maakaapelireitin keskilinjasta. Kaapeleiden sijoittamisesta tiealueiden läheisyyteen ohjeistetaan Liikenneviraston ohjeissa. Kaapeleiden etäisyys tiestä riippuu kyseessä olevan tien tieluokasta ja liikennemääristä.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (STMA 294/2002) mukaan väestön altistuksen suositusarvo käyttötaajuisille (50 Hz) sähkökentille on 5 kV/m ja magneettikentille 100 mikrotieslaa (μT), kun altistuminen kestää merkittävän ajan. Voimajohtojen aiheuttamille sähkökentille voidaan altistua merkittäviä aikoja asuntojen, koulujen ja päiväkotien piha-alueilla (STM:n asetuksen työryhmämuistio, STM 2002). STM:n asetuksen mukaiset suositellut enimmäisarvot ei-merkittävän ajan kestäväälle altistumiselle ovat sähkökentälle 15 kV/m ja magneettikentälle 500 μT . Altistumisaika ei ole merkittävä esimerkiksi silloin, kun ilmajohdon alla poimitaan marjoja tai suoritetaan maanviljely- ja metsänhoitotöitä. Jännitetasoltaan 110 kilovoltin johdolla sähkökentän voimakkuus on suurimmillaan noin viiden metrin etäisyydellä voimajohdosta (< 1 kV/m), 20 metrin etäisyydellä voimajohdosta $< 0,5$ kV/m.

Maakaapeli aiheuttaa maanpinnalle suuremman magneettikentän kuin vastaava ilmajohto, mutta kenttä ulottuu vain muutaman metrin etäisyydelle kaapelista (Säteilyturvakeskus 2011).

5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

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

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

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

| Suunnitelma/lupa | Laki | Viranomainen/Toteuttaja |
|---------------------------------------|--|--|
| Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset | | Hankevastaava |
| YVA-menettely | YVA-laki (252/2017) | Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus |
| Osayleiskaava | Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) | Pedersören kunnanvaltuusto |
| Rakennuslupa | Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) | Pedersören rakennusvalvontaviranomainen |
| Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa | Sähkömarkkinalaki (588/2013) | Energiavirasto |
| Liittymissopimus sähköverkkoon | | Hankevastaava |
| Erikoiskuljetuslupa | Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92) | Pirkanmaan ELY-keskus |
| Lentoestelausunto / Lentoestelupa | Ilmailulaki (864/2014) | Fintraffic Lennonvarmistus Oy/Liikenne- ja viestintävirasto Traficom |
| Puolustusvoimien hyväksyntä | Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle. | Puolustusvoimien Pääesikunta |
| Voimajohdon tutkimus- ja lunastuslupa | Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta 603/1977 | MML/Valtioneuvosto |

Taulukko 5-2. Mahdollisesti tarvittavat luvat.

| Suunnitelma/lupa | Laki | Viranomainen/Toteuttaja |
|---|---|---|
| Ympäristölupa | Ympäristönsuojelulaki (527/2014) | Pedersören kunta |
| Vesilain mukainen lupa | Vesilaki (587/2011) | Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto |
| Luonnonsuojelulain poikkeamislupa | Luonnonsuojelulain rauhoitetut lajit (Lsl 1096/1996 42 §) sekä EU:n Luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (Lsl 49 §) | Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus |
| Liittymälupa maantiehen | Maantielaki (503/2005) | Pirkanmaan ELY-keskus |
| Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle | Maantielaki (2005/503) 47 §:n mukainen poikkeamislupa | Pirkanmaan ELY-keskus |
| Muinaismuistolain kaajoamislupa | Muinaismuistolaki (295/1963 11 § ja 13 §) | Museovirasto |

6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TÄSSÄ HANKKEESSA

6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

YVA-laissa tarkoitetaan ympäristövaikutuksella hankkeen tai toiminnan aiheuttamia **välittömiä ja välillisiä** vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen edellä mainittuja vaikutuksia kokonaisvaltaisesti YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa (Kuva 6.1).

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



Kuva 6.1. Hankkeessa selvittävät välittömät ja välilliset vaikutukset YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti.

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

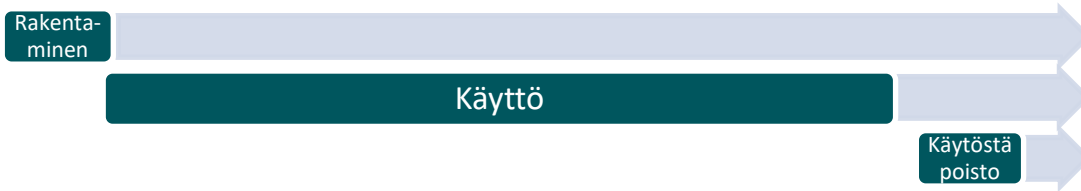
Vaikutukset luokitellaan niiden luonteen (myönteinen tai haitallinen), tyyppin ja palautuvuusasteen perusteella. Vaikutus voi olla tyyppiltään välitön, välillinen tai kumulatiivinen. Välittömät vaikutukset syntyvät suunnitellun hankkeen toimenpiteiden ja muutoksen kohteen suorasta vuorovaikutuksesta.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

6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

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

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen; **rakentamisen** aikaisiin vaikutuksiin, **käytön aikaisiin** vaikutuksiin ja **käytöstä poistamisen** aikaisiin vaikutuksiin (Kuva 6.2). Hankkeen vaikutukset arvioidaan koko sen elinkaaren ajalta eli noin 50 vuoden mittaiselta ajanjaksolta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiassa tiestön ja tuulivoimala-alueiden rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

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



Kuva 6.2. Vaikutuksen kesto hankkeen elinkaaren aikana.

Tässä YVA-menettelyssä arviointi on tehty tuulivoimapuistolle sekä sen vaatimille rakenteille. Ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu selvityksiä olemassa olevien selvitysten lisäksi ja täydennykseksi. Selvitystarpeet määriteltiin YVA-ohjelmavaiheessa suhteutettuna hankealueen ennakoituihin ja ennalta tunnettuihin luonnonoloihin sekä siihen, millaisia tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset ovat. Lisäksi selvityksiä laadittaessa on otettu huomioon YVA-menettelyä varten perustetun seurantar ryhmän antaman huomiota ja kommentit. Arviointityötä tukevat maastotyöt, kyselyt ja haastattelut on tehty vuosien 2021–22 aikana. Arviointityössä on käytetty myös vuosina 2021–22 laadittuja luontoselvityksiä ja vuonna 2021 laadittua arkeologista selvitystä.

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

YVA-ohjelmavaiheessa arvioitiin, että keskeisimpiä vaikutustyyppisiä tämän hankkeen ympäristövaikutusten kannalta ovat

- vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön; maisemavaikutukset lähimpiin kyliin ja muulle lähiasutukselle
- melun ja varjon vilkkumisen vaikutukset
- suhde maakuntakaavoitukseen
- linnustovaikutukset: arvokas lajisto, muuttolinnusto
- sähkönsiirron vaikutukset luontoon, maisemaan sekä maa- ja metsätalouteen
- yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Ympäristövaikutusten arviointityön perusteella hankkeen keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat:

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

Vaikutusten arvioinnissa on arvioitu kaikkia YVA-ohjelmavaiheessa lueteltuja tekijöitä sekä hankkeen erilaisia turvallisuustekijöitä (mm. liikenne, tutka- ja viestiyhteydet, lentoliikenne, puolustusvoimien toiminta). Hankkeen luonteesta ja sijainnista johtuen vähemmälle huomiolle

on voitu jättää hankkeen vaikutukset maaperään ja haitallisiin ilmastopäästöihin. Hankkeen toteuttamisen perusajatuksena on osaltaan parantaa ilmastoa ja ilmanlaatua lisäämällä uusiutuvan energian tuotantoa ja vähentämällä siten hiilidioksidipäästöjä.

Kokonaisuudessaan laajana hankkeena vaikutukset alueen elinkeinoelämään ja aluetalouteen ovat merkittävät varsinkin hankkeen rakennusvaiheessa työllisyyden kannalta sekä käytön aikana kuntatalouden kannalta.

6.3 Tarkasteltava vaikutusalue

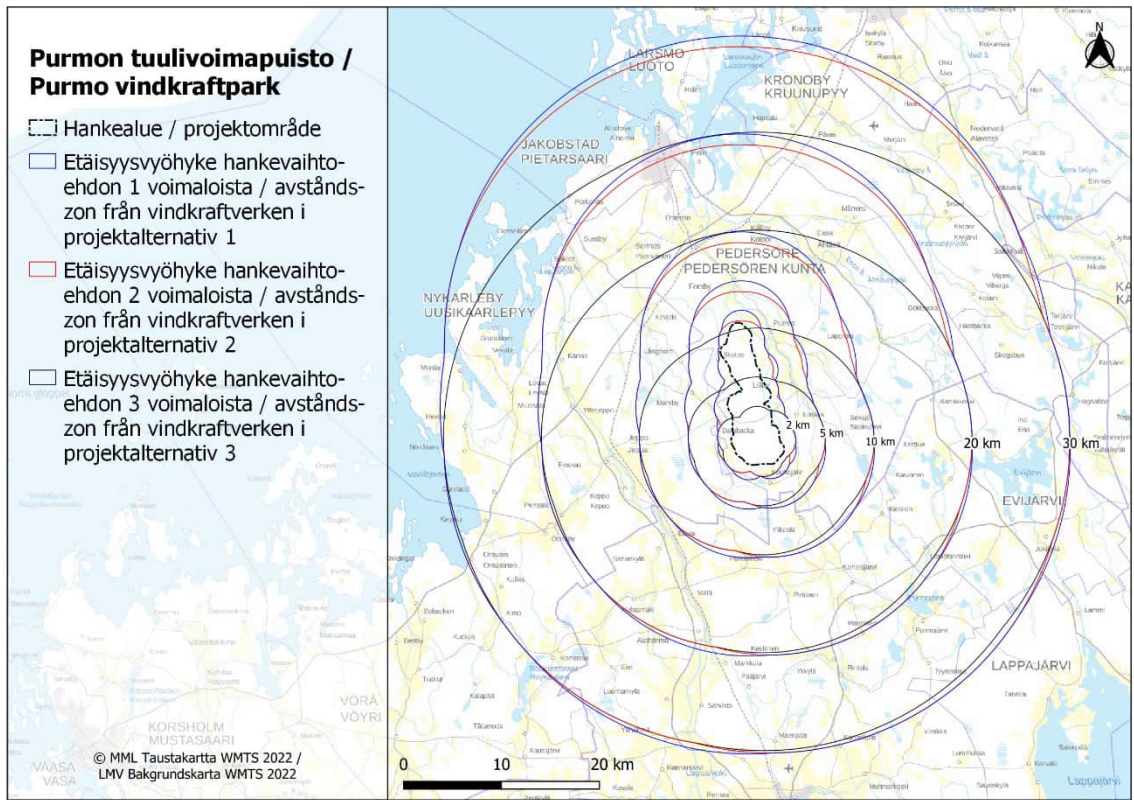
Tarkasteltavalla vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen ympäristövaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

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

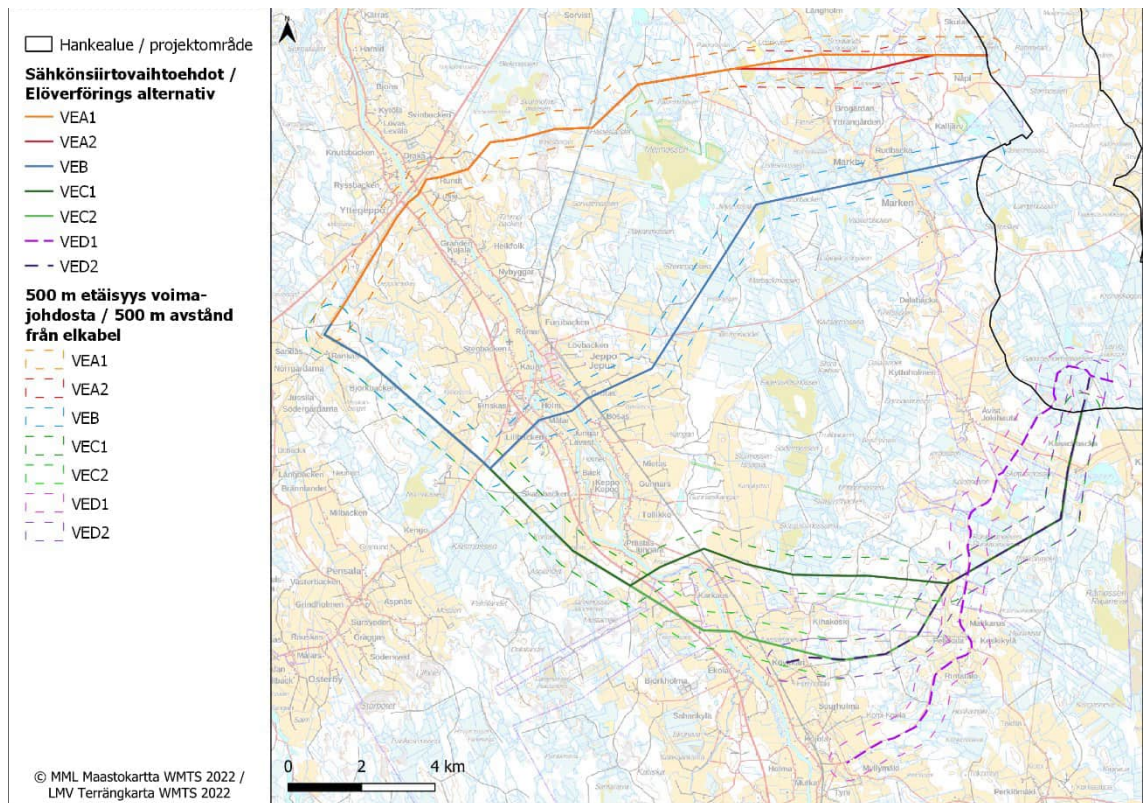
Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1) esitetään hankkeen oletetut vaikutusalueet vaikutustyypeittäin. Vaikutusalueiden laajuus on määritelty vaikutustyyppien ominaispiirteiden perusteella. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympäristössä on esitetty kuvassa 6.3.

Taulukko 6-1. Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus vaikutustyypeittäin.

| Vaikutustyyppi | Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus |
|---|---|
| Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne | Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimapuistoalue lähiympäristöineen (n. 5 km) sekä voimajohdon lähiympäristö. Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen hankealueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyiseen maankäyttöön verrattuna. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä sekä sähkönsiirron voimajohtoreittivaihtoehdoilla. |
| Maisema ja kulttuurihistorialliset kohteet | Tarkastelu keskittyy maisemalliselle lähi- ja välialueelle eli 0–14 km:n etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset myös kaukoalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella eli 14–30 km tuulivoimaloista. Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin arvioidaan alueelta, johon voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestö, kaapelointi) tai merkittävää maisemakuvan muutosta. Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan välittömästä lähivaiikutusalueesta noin kolmen kilometrin kaukomaisemavaikutusalueeseen saakka. |
| Muinaisjäänökset | Tuulivoimapuiston alueella, jonne voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestö, kaapelointi) sekä sähkönsiirtoreiteillä. |
| Luonto | Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, sähkönsiirron alueet. Hankealueelta tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen, eläimet. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat. |
| Linnusto | Tuulivoimapuiston alue, lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet ja muuttoreitit. Mahdollinen vaikutusalue voi olla hyvinkin laaja. |
| Melu, varjostus, vilkkuminen | Laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 1–3 km:n säteellä tuulivoimapuistosta. |
| Liikenne/Lentoliikenne | Tiet, joille hankkeen rakentamisesta aiheutuu liikenteen kasvua. Lentoasemat ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle tuulivoimapuisto sijoittuu. |
| Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, elinkeinot | Vaikutuskohtainen arviointi, yleispiirteisesti noin 20 km:n ja tarkemmin noin 5 km:n säteellä. Sähkönsiirron voimajohtoreittivaihtoehtojen osalta vaikutusalue ulottuu välittömistä lähivaikutuksista (esim. metsätalous) kaukomaisemavaikutusten mukaiselle, noin kolmen kilometrin etäisyysvyöhykkeelle. |
| Ilmasto | Maakunnallinen huomioiden hankkeen koko elinkaari |
| Ajallinen vaikutus | Hankkeen koko elinkaari. |
| Yhteisvaikutukset | Hankkeen vaikutuksia yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden tai muiden merkittävien hankkeiden kanssa on tarkasteltu vaikutustyypeittäin vaikutustyyppin edellyttämässä laajuudessa. |



Kuva 6.3. Etäisyyssvyöhykkeet hankevaihtoehdoittain hankealueen ympäristössä.



Kuva 6.4. 500 metrin etäisyyssvyöhyke eri sähkösiirtovaihtoehdoissa.

Maankäyttöä tarkastellaan laajana maakuntaa, kuntaa ja kunnan yhdyskuntarakennetta koskevana kokonaisuutena. Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen suunnittelualueelle

sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyisessä maankäytössä. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä.

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

Maaperään sekä pohja- ja pintavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan maaperän osalta rakennuspaikoilla sekä vaikutukset lähimpiin maaperän arvokohteisiin. Pohjavesivaikutusten arvioinnissa käsitellään hankealueella sekä lähiympäristössä sijaitsevat pohjavesialueet. Pintavesiin kohdistuvassa vaikutusarviossa käsitellään mahdolliset pienvaluma-alue muutokset koko hankealueella sekä mahdolliset pintavesien määrälliset ja laadulliset muutokset.

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

Muinaismuistoihin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimapuiston alueella sekä sähkönsiirtoreitin alueella.

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

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

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

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on tarkasteltu kuntien alueen laajuudella, ja siinä laajuudessa kuin maisemavaikutukset ovat ihmissilmin havaittavissa. Keskeisin huomio on kohdistunut noin viiden kilometrin säteelle tuulivoimapuistosta.

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

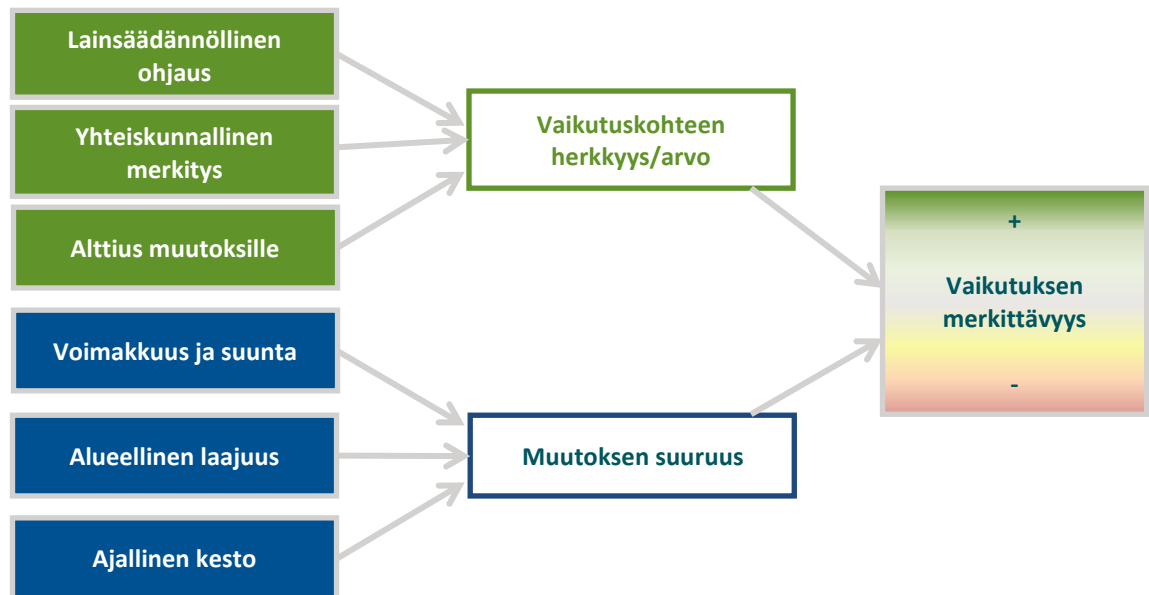
Liikennevaikutukset on tarkasteltu pääliikennereiteillä. Turvallisuustarkastelut ovat paikkakohtaiset.

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

6.4 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Purmon tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointi perustuu vaikutuskohteiden herkkyyden/arvon, vaikutusten suuruusluokan ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun (Kuva 6.5) Imperia-hankkeessa¹ kehitetyjä menetelmiä käyttäen. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan. Edellä mainittujen tekijöiden arviointimenetelmät on kuvattu seuraavassa.

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



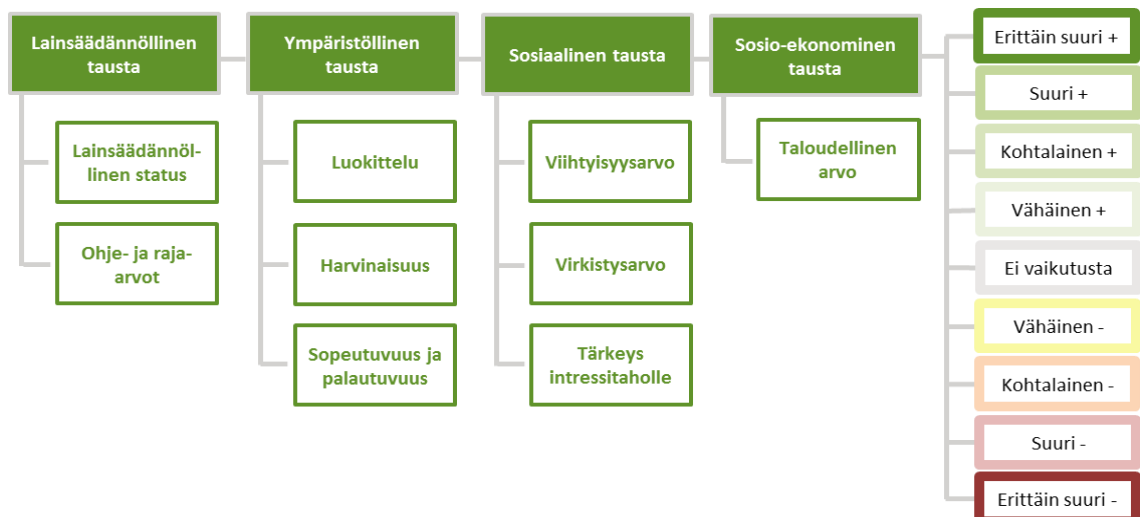
Kuva 6.5. Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

6.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys muutokselle voidaan arvioida kohteen nykytilan perusteella määritellyn häiriöherkkyyden pohjalta. Asiantuntija-arvioilla ja sidosryhmien kuulemisella varmistetaan, että kunkin vaikutuskohteen arvosta saadaan riittävä kuva. Herkkyystasoa määritettäessä otetaan huomioon kohteen poliittinen ja lainsäädännöllinen, ympäristöllinen, sosiaalinen ja sosio-ekonominen tausta seuraavassa kuvassa (Kuva 6.5) esitetyine eri ulottuvuuksineen.

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

Vaikutuskohteen herkkyys luokitellaan tuulivoimapuistohankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa neljään luokkaan 1) vähäinen, 2) kohtalainen, 3) suuri ja 4) erittäin suuri (Kuva 6.6).

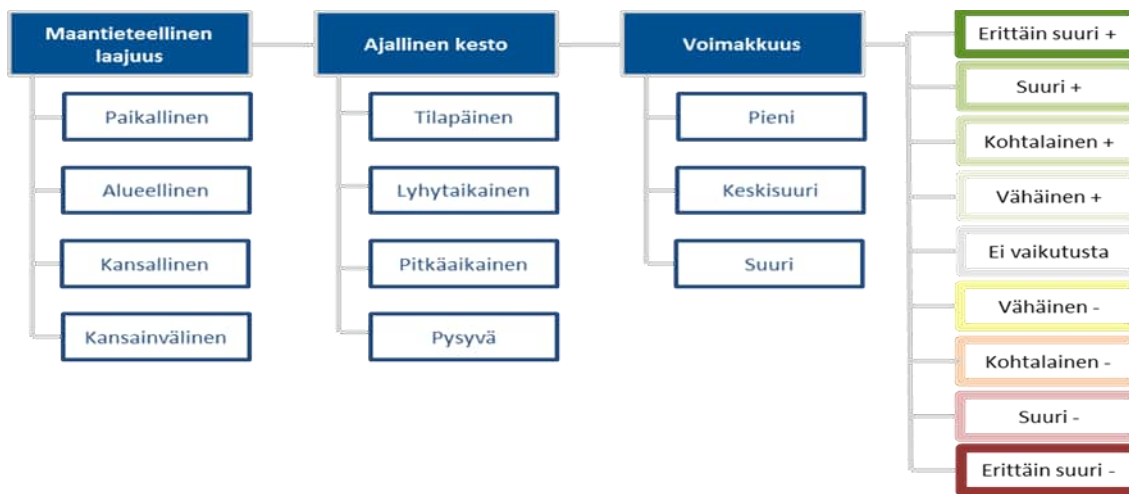


Kuva 6.6. Periaate vaikutuksen herkkyuden/arvon arvioimiseksi.

6.4.2 Muutoksen suuruusluokka

Muutoksen suuruus määritetään 1) maantieteellisen laajuuden, 2) ajallisen keston ja 3) voimakkuuden perusteella. Muutos voi olla maantieteelliseltä laajuudeltaan paikallinen, alueellinen, kansallinen tai rajat ylittävä. Ajalliselta kestoltaan muutos voi olla väliaikainen, lyhytaikainen, pitkäaikainen tai pysyvä (Kuva 6.7).

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



Kuva 6.7. Periaate muutoksen suuruuden arvioimiseksi.

Muutoksen suuruusluokkaa määrittävien muuttujien arvioimisessa käytetään seuraavia menetelmiä:

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

6.4.3 Vaikutusten merkittävyys

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

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

Taulukko 6-2. Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin perusteet.

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

6.5 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

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

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

6.6 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

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

6.7 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

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

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

6.8 Vaikutusten seuranta

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

7 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN

7.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

Tuulivoimalat ja maakaapeli rajoittavat muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristönsään. Muualla tuulivoimapuiston alueella maankäyttö jatkuu entisellään. Tuulivoimaloita ei tulla aitaamaan, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan hyvin paikallisesti. Alueelle rakennettava tiestö voi myös parantaa alueella liikkumista.

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

7.2 Vaikutusalue

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

7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia (maakuntakaavat, yleis- ja asemakaavat, muut maankäytön suunnitelmat) sekä niihin liittyviä ympäristöselvityksiä, valo- ja ilmakuvia, hankkeessa tehtyjä melu-, varjostus- ja näkyvyyksmallinnuksia, karttatarkasteluja sekä YVA-ohjelmasta saatua palautetta. Lisäksi on haastateltu paikallisia maankäytön suunnittelijoita. Kaavamerkintöjen sisältö on kuvailtu tarkemmin arvioitavan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron alueilla.

Hankkeesta aiheutuvat maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken on kuvailtu. Vaikutukset hankealueella ja sen lähiympäristössä on tarkasteltu vaikutusalueen osalta. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on kiinnitetty huomiota hankealueella olevien maankäyttömuotojen seudulliseen arvoon ja harvinaisuuteen.

Lisäksi on tarkasteltu hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistamia vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön on arvioinut asiantuntija-arviona FCG Finnish Consulting Group Oy:stä projektijohtaja Ville Ahvikko.

7.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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

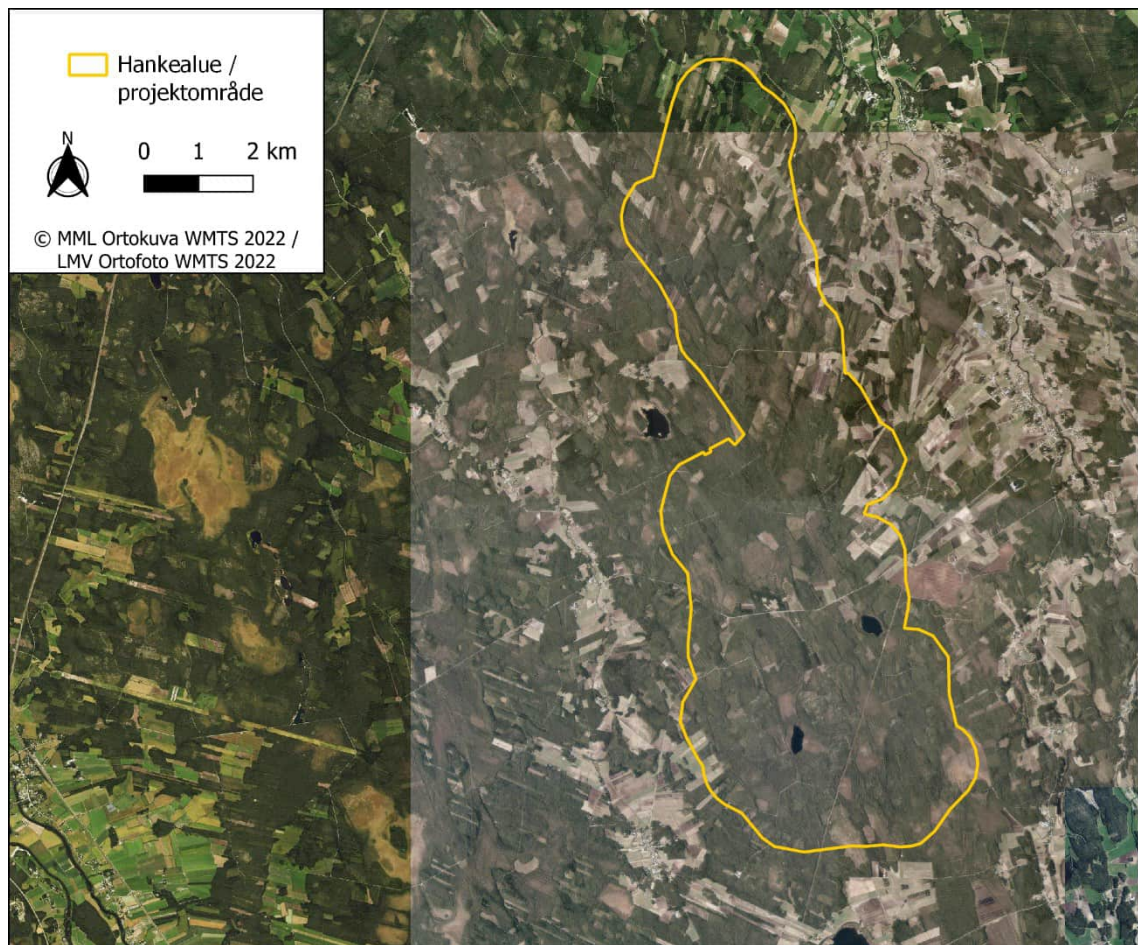
Muutoksen suuruusluokka määräytyy perustuen kaavamuutoksen suuruuteen ja siihen, kuinka laajalla alueella kaavamuutos joudutaan tekemään. Arvioitaessa hankkeen maankäyttövaikutusten suuruutta on hankesuunnitelmia verrattu maankäytön nykytilaan. Muutoksen suuruus määritellään maankäytön muutoksissa muutoksen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

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

7.5 Nykytila

7.5.1 Alueen yleiskuvaus

Hankealue sijaitsee Pedersören kunnassa noin kahdeksan kilometriä Pedersören taajaman eteläpuolella. Hankealue rajautuu osittain Uusikaarlepyyn kuntaan. Hankealueen pinta-ala on 5 136 hehtaaria ja se on pääosin metsätalous- ja viljelykäytössä (Kuva 7.1). Alue on suurilta osin ojitettua suota sekä eri-ikäistä talousmetsää. Alueen itärajalle sijoittuu Västermossenin turvetuotantoalue. Hankealueella on jonkin verran olemassa olevaa tiestöä ja aluetta halkoo yhdystie 7390 Jepuantie. Hankealueen itäpuolella noin kahden kilometrin etäisyydellä kulkee pohjois-eteläsuuntainen seututie 741 Lillbyntie. Hankealueen ympäristöön sijoittuu useita muita tuulivoimapuistoja ja -hankkeita.



Kuva 7.1. Ilmakuva hankealueesta.

Hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat hankealueen länsipuolelle. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 kolme eri sähkönsiirtovaihtoehtoa kulkevat hankealueelta länteen sen pohjois- (VEA1 ja VEA2), keski- (VEB) tai eteläosasta (VEC1 ja VEC2), ja päättyvät Sandåsin sähköasemalle Uusikaarlepyyn Jepuan kylään noin 20 kilometriä hankealueesta länteen. Hankevaihtoehtojen VE3 sähkönsiirtovaihtoehdot (VED1 ja VED2) kulkevat hankealueen eteläosasta hankealueen lounaispuolelle Kauhavan pohjoisosiin. Reitit sijoittuvat pääosin metsätalous- ja viljelyalueille. Lapuanjoen varressa voimajohdot sijoittuvat kyläkeskuksien ympäristöön.

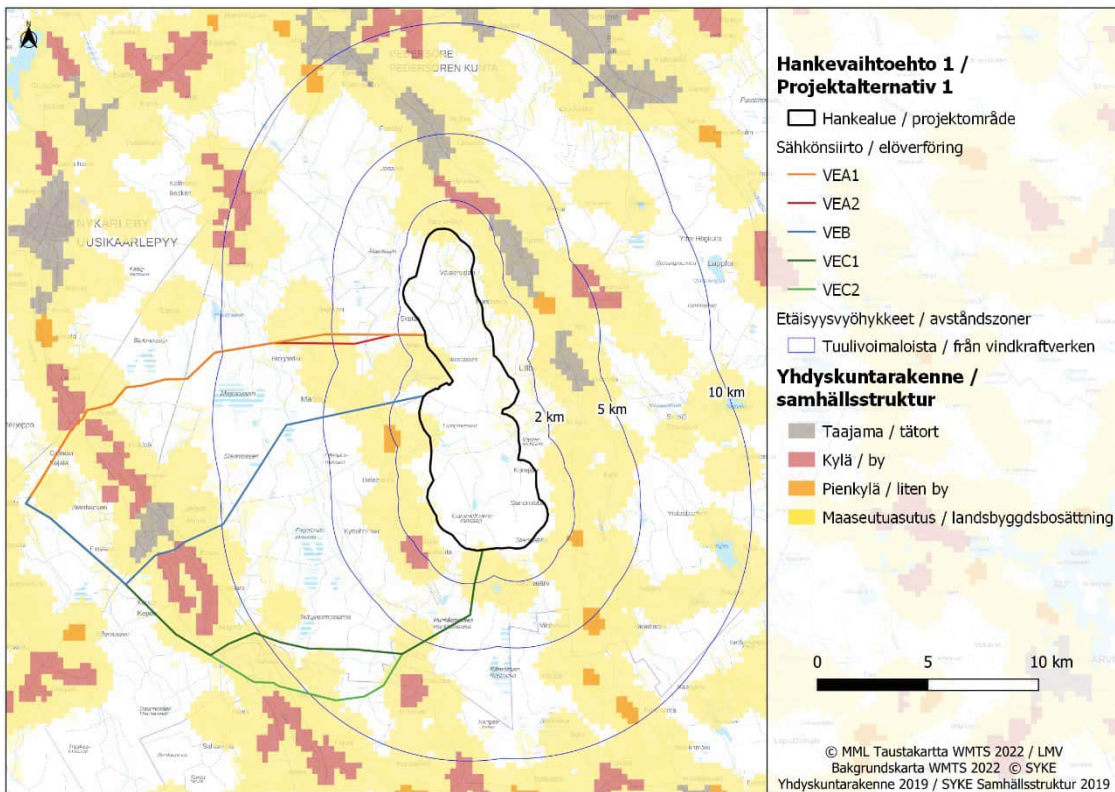
7.5.2 Yhdyskuntarakenne

Hankealue sijoittuu Pedersören kuntaan noin kahdeksan kilometrin etäisyydelle Pedersören taajamasta. Hankealueen koillispuolelle Lillbyntien sekä Purmonjoen varteen sijoittuu useita taajamia, kyliä ja kyläkeskuksia. Alle viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvia taajamia ovat Forsbyn taajama hankealueen pohjoispuolella, Purmon taajama hankealueen koillispuolella, ja Lillbyn taajama hankealueen itäpuolella. Taajamien lomaan sijoittuvia kyliä ja pienkyliä ovat Forsbyn ja Purmon välinen Nybrännanin alue sekä Purmon ja Lillbyn väliset Forsnabban ja Svarvarin alueet. Hankealueen kaakkoispuolelle Lillbyn tien varteen sijoittuvat myös Stennabban ja Vilobackan pienkyliä. Hankealueen länsipuolelle alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuvia keskuksia ovat Åvistin kylä hankealueen lounaispuolella sekä Markenin pienkyliä hankealueen länsipuolella.

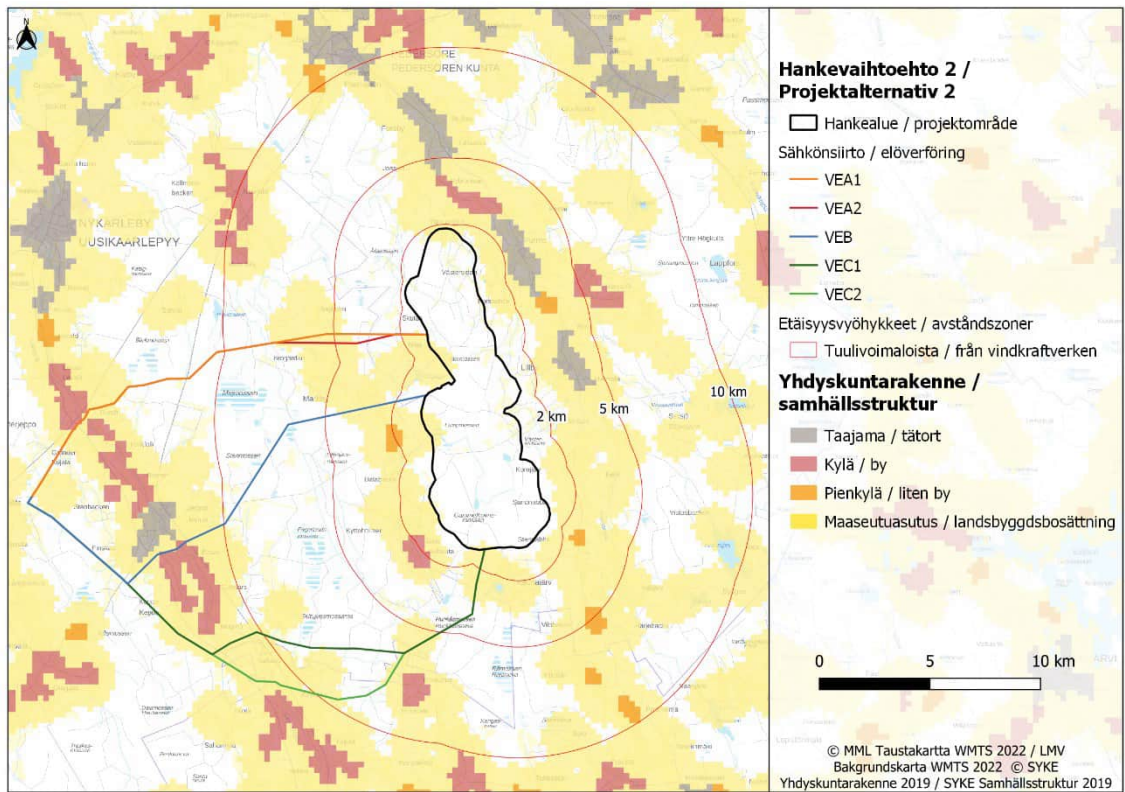
Edellä mainittujen taajamien, kylien ja pienkylien lisäksi hankealueen lähiympäristöön sijoittuu maaseutuasutusta. Maaseutuasutus seuraa Purmonjoen ja Lillbyn tien ympäristöä pohjoiseteläsuunnassa, sekä hankealueen länsipuolelle sijoittuvaa pohjoiseteläsuunnassa kulkevaa yhdystietä. Lapuanjoen ympäristöön sijoittuu Purmonjoen tapan useita kyläkeskuksia.

Sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa maaseutuasutuksen alueelle, mutta Lapuanjoen varressa ne halkovat kyseisiä kyläkeskuksia ennen päätymistä Sandåsin sähköasemalle. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 sähkönsiirtovaihtoehdot VEA1 ja VEA2 sijoittuvat Uusikaarlepyyn Ytterjepon kylän alueelle (Kuva 7.2 ja Kuva 7.3). Vaihtoehto VEB sijoittuu Jepuan taajaman ja Kepoon kylän alueelle (Kuva 7.2 ja Kuva 7.3). Vaihtoehto VEC2 sivuaa etelässä Kauhavalle sijoittuvia Makkaruksen ja Ekolan kyläalueita, ja myöhemmin VEC1 ja VEC2 vaihtoehtojen yhdistyessä ne sivuavat Jepuan taajamaa ja Kepoon kylää vaihtoehtojen VEB tapaan (Kuva 7.2 ja Kuva 7.3). Hankevaihtoehtojen VE3 sähkönsiirtovaihtoehtojen vaihtoehto VED1 sijoittuu maaseutuasutuksen lisäksi Makkaruksen ja Kojolan kylien alueille (Kuva 7.4).

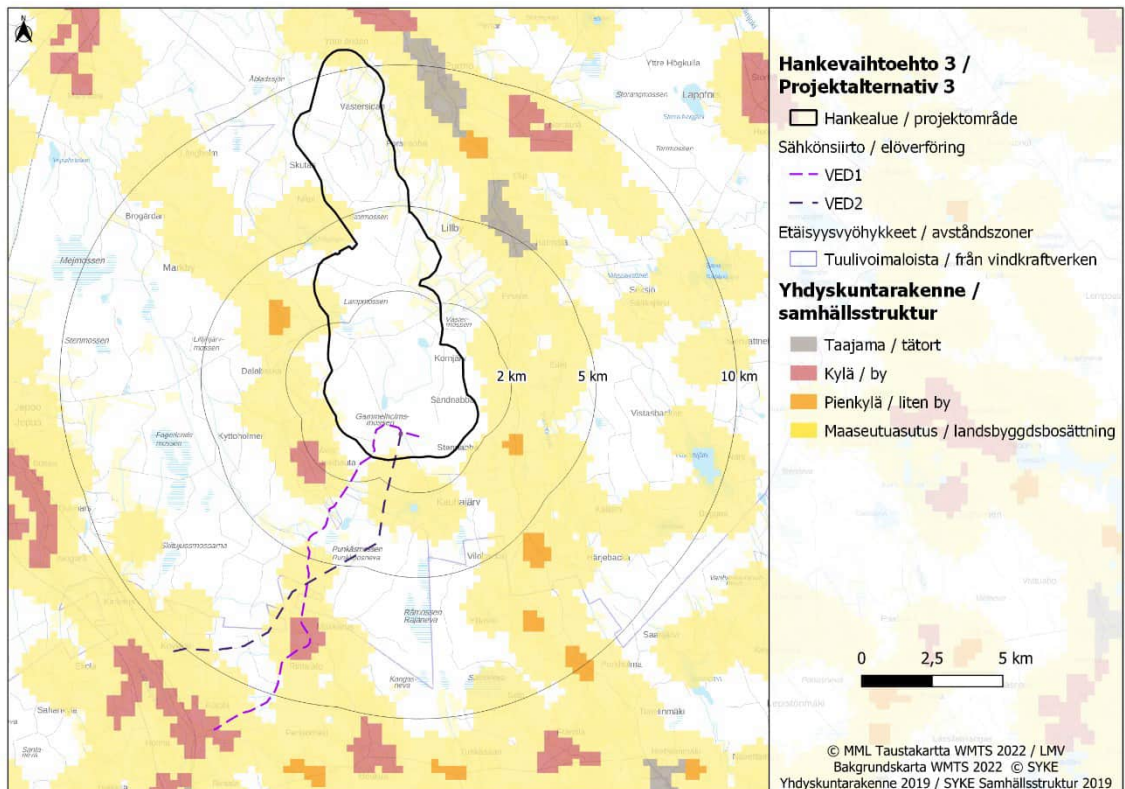
Yhdyskuntarakenne on esitetty eri hankevaihtoehtojen kuvissa Kuva 7.2, Kuva 7.3 ja Kuva 7.4.



Kuva 7.2. Yhdyskuntarakenne hankealueen ympäristössä hankevaihtoehtossa 1 (SYKE 2019).



Kuva 7.3. Yhdyskuntarakenne hankealueen ympäristössä hankevaihtoehdossa 2 (SYKE 2019).



Kuva 7.4. Yhdyskuntarakenne hankealueen ympäristössä hankevaihtoehdossa 3 (SYKE 2019).

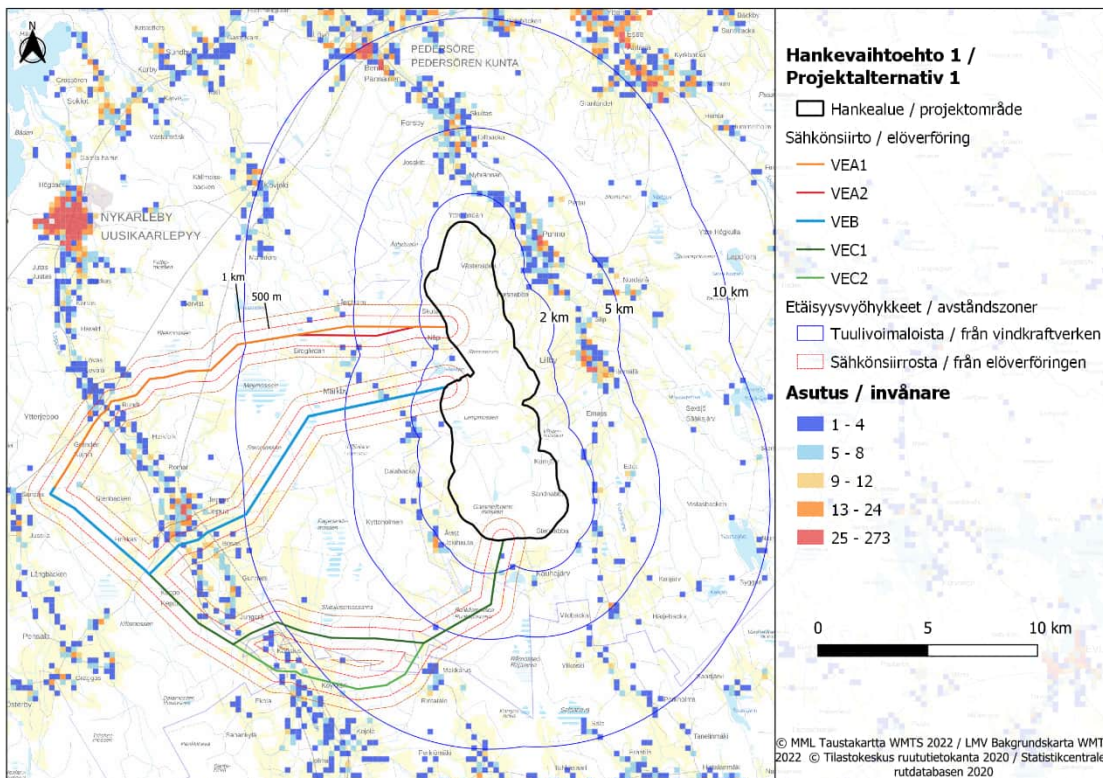
7.5.3 Asutus ja väestö

Pedersören väkiluku oli vuoden 2021 lopussa 11 172 ja taajama-aste 73,6 % (Tilastokeskus 2022). Uusikaarlepyyn väkiluku oli 7497 ja Kauhavan 15 312. Taajama-asteet niin Uusikaarlepyyssä kuin Kauhavalla olivat pienemmät kuin Pedersöressä; Uusikaarlepyyssä kuin Kauhavalla olivat pienemmät kuin Pedersöressä; Uusikaarlepyyn taajama-aste oli 61,3 % ja Kauhavan 66,6 %. Koko Suomen keskiarvoinen taajama-aste on 86,5 %, eli hankealueen ympäristö on keskiarvoa maaseutumaisempaa.

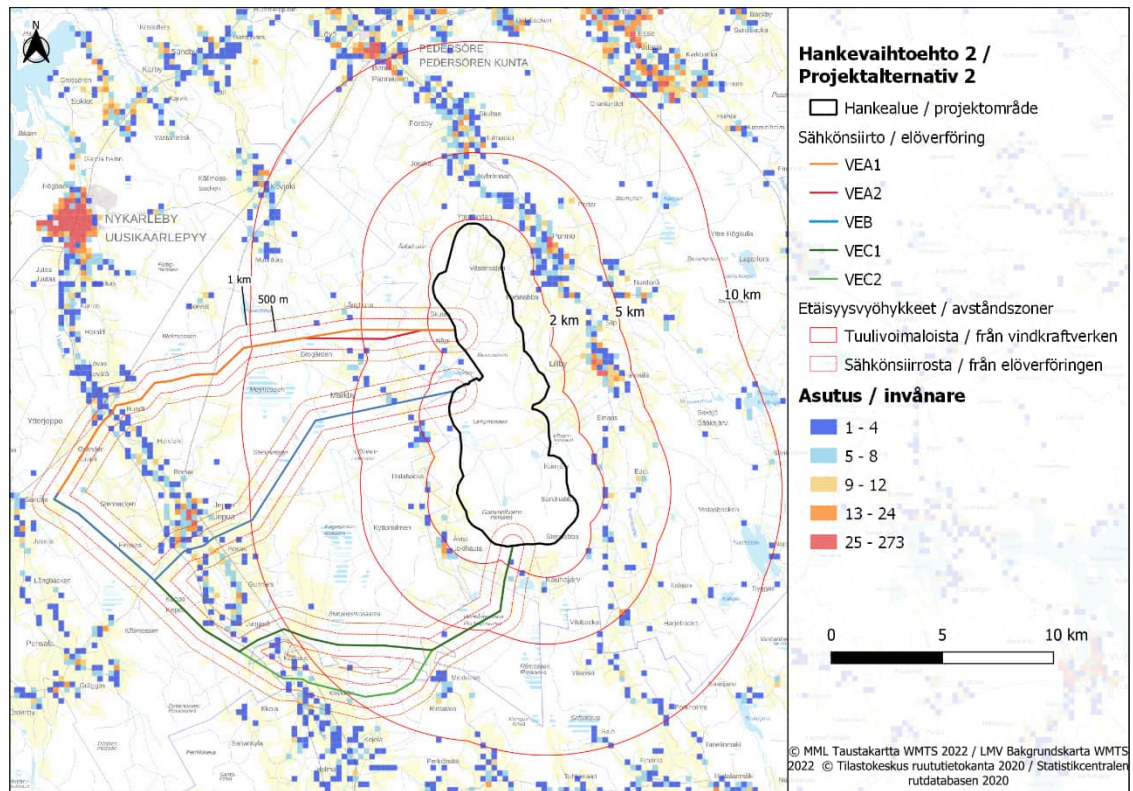
Hankealueen ympäristöön sijoittuu pääasiassa haja-asutusta. Asutus on painottunut hankealueen itäpuolelle Lillbyntien sekä Purmonjoen varteen, ja hankealueen länsipuolelle Lapuanjoen varteen. Asutusta on myös hankealueen länsipuolella kulkevan yhdystien varrella. Vakituisten asukkaiden keskittymät sijoittuvat lähimmillään kahden kilometrin etäisyydelle hankealueen lounaispuolelle Ävistin kylään sekä hankealueen koillispuolelle Purmon taajamaan. Alle kahden kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon 1 voimaloista sijoittuu 66 vakituista asukasta (Kuva 7.5). Hankevaihtoehdon 2 voimaloista kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuu 45 asukasta (Kuva 7.6), ja hankevaihtoehdossa 3 19 asukasta (Kuva 7.7). Vakituisten asukkaiden määrät eri hankevaihtoehdoissa ovat esitettynä laajemmin taulukossa Taulukko 7-1.

Eri hankevaihtoehdojen sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat kaikki osittain vakituisten asukkaiden läheisyyteen. Hankealueen länsipuolella vakituinen asutus on painottunut Lapuanjoen varteen, jonka alueella sähkönsiirtoreitit halkovat vakituisten asukkaiden lähiympäristöä. Tarkat vakituisten asukkaiden määrät eri sähkönsiirtovaihtoehdoissa ovat esitettynä taulukossa Taulukko 7-2.

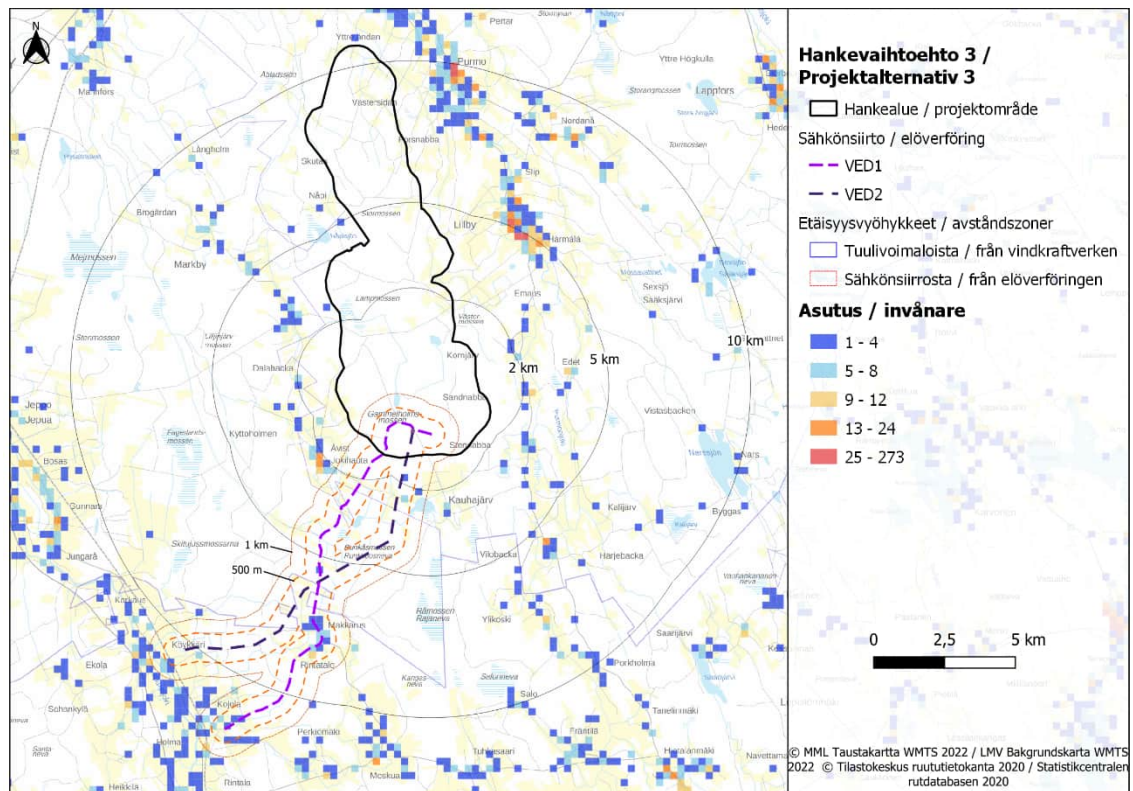
Asutuksen sijoittuminen eri hankevaihtoehdoittain on esitettynä kuvissa Kuva 7.5, Kuva 7.6, Kuva 7.7. Vakituisten asukkaiden määrä on lisäksi esitettynä erikseen etäisyksillä tuulivoimaloista sekä sähkönsiirtovaihtoehdoista taulukoissa Taulukko 7-1, Taulukko 7-2.



Kuva 7.5. Asukkaat hankealueen ympäristössä hankevaihtoehdossa VE1 (Tilastokeskus ruututietokanta 2020).



Kuva 7.6. Asukkaat hankealueen ympäristössä hankevaihtoehdossa VE2 (Tilastokeskus ruutu-tietokanta 2020).



Kuva 7.7. Asukkaat hankealueen ympäristössä hankevaihtoehdossa VE3 (Tilastokeskus ruutu-tietokanta 2020).

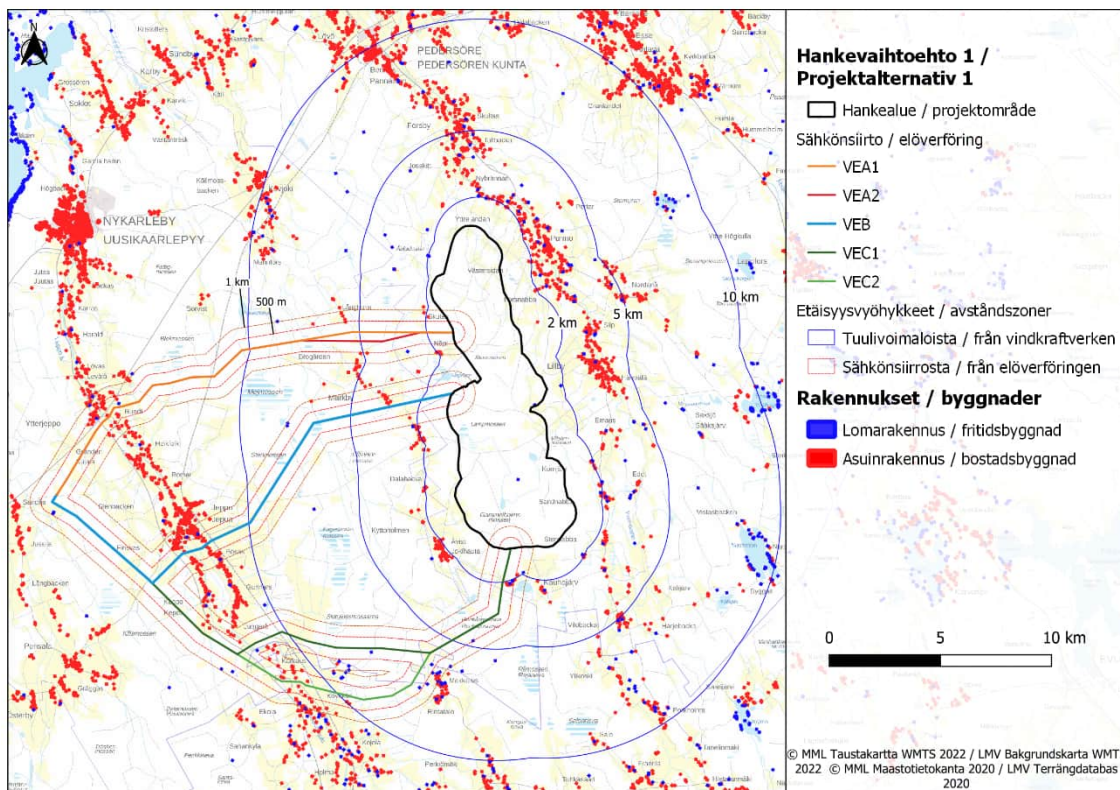
7.5.4 Rakennukset

Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu useita asuinrakennuksia ja satunnaisia lomarakennuksia. Asuinrakennukset hankealueen lähiympäristössä (alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista) ovat painottuneet hankealueen pohjois-itäpuolelle Forsbyn, Purmon sekä Lillbyn taajamiin sekä niiden läheisyyteen. Alle kahden kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon 1 voimaloista sijoittuu 35 asuinrakennusta (Kuva 7.8). Hankevaihtoehdon 2 voimaloista kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuu 30 asuinrakennusta (Kuva 7.9), ja hankevaihtoehdossa 3 10 asuinrakennusta (Kuva 7.10).

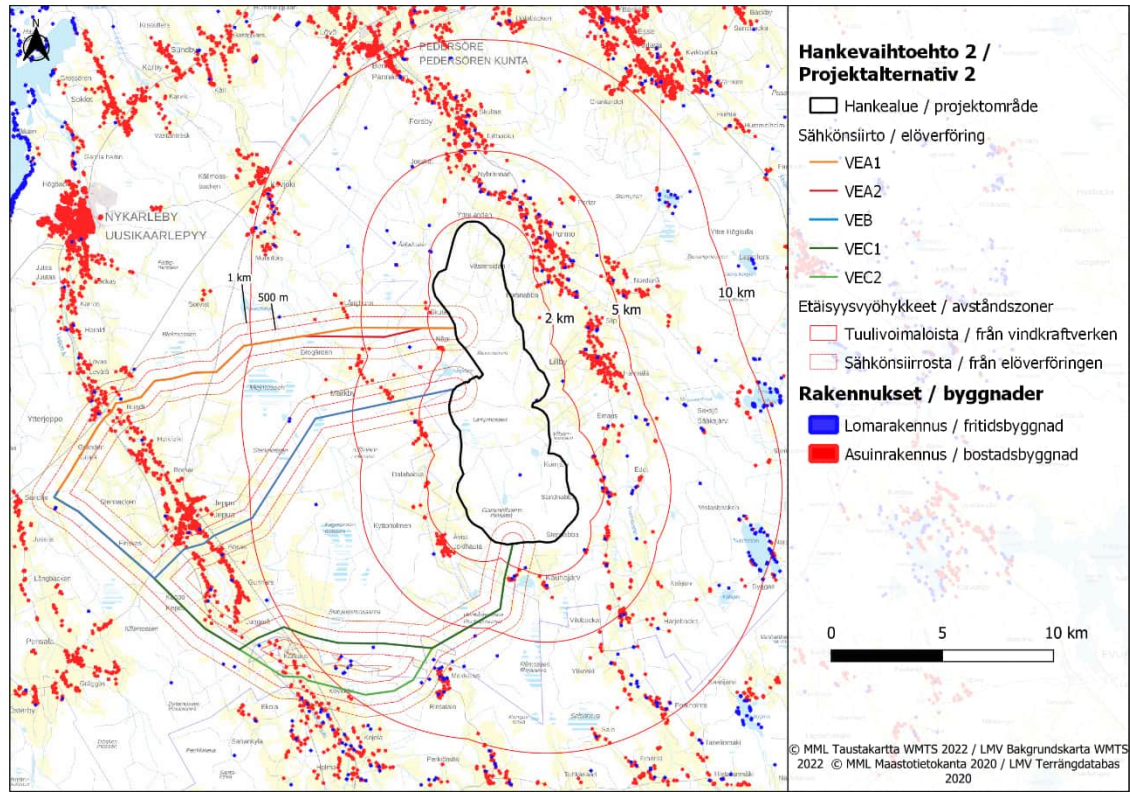
Itse hankealueelle sijoittuu kaksi lomarakennusta, mutta ei asuinrakennuksia. Hankealueen itäosassa sijaitseva lomarakennus on lähimmillään 620 metrin etäisyydellä hankevaihtoehdon 1 voimalasta, ja hankealueen eteläosassa sijaitseva lomarakennus on lähimmillään 250 metrin etäisyydellä hankevaihtoehdojen 1, 2 ja 3 voimalasta. Asuinrakennusten ja lomarakennusten määrät eri hankevaihtoehdoissa ovat esitettynä laajemmin taulukossa Taulukko 7-1.

Asuinrakennusten määrät eri sähkönsiirtovaihtoehtojen alueilla ovat esitettynä 100 sekä 500 etäisyysvyöhykkeillä taulukossa Taulukko 7-2. Alle 100 metrin etäisyydelle sijoittuvien asuinrakennusten määrä on kaikissa vaihtoehdoissa 0, paitsi vaihtoehdossa VED1, jossa alle 100 metrin etäisyydelle sijoittuu 26 asuinrakennusta (ja 27 asukasta), sekä vaihtoehdossa VEB, jossa alle 100 metrin etäisyydelle sijoittuu 2 asuinrakennusta (ja 2 asukasta). Vaihtoehdossa VED1 alle 100 metrin etäisyydelle maakaapelista sijoittuvat asuinrakennukset sijaitsevat Makkaruksen sekä Kojolan kylissä, ja osa rakennuksista sijoittuu maakaapelin reitille (Kuva 7.11). Vaihtoehdossa VEB alle 100 metrin etäisyydelle sijoittuvat asuinrakennukset sijaitsevat Lapuanjoen varressa, ja etäisyys on lähimmillään 70 metriä.

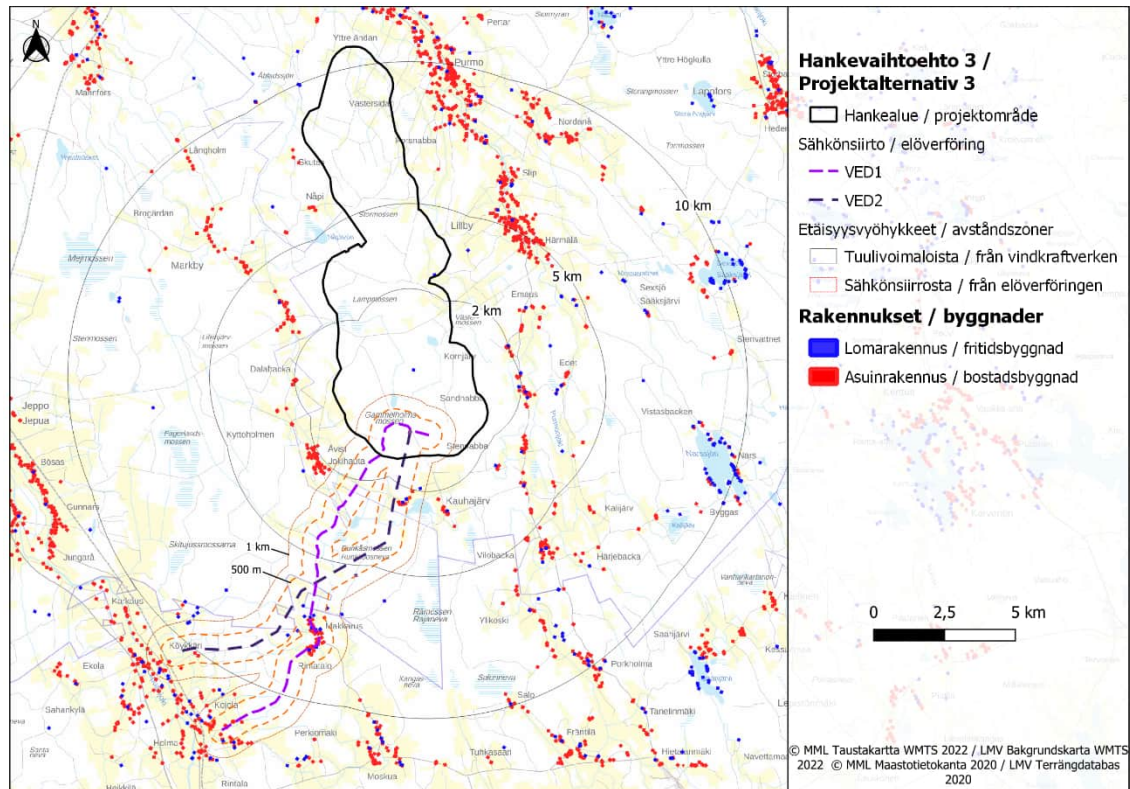
Asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen eri hankevaihtoehdoittain on esitettynä kuvissa Kuva 7.8 Kuva 7.9 Kuva 7.10. Rakennusten määrä on lisäksi esitettynä erikseen etäisyyksillä tuulivoimaloista sekä sähkönsiirtovaihtoehdoista taulukoissa Taulukko 7-1 Taulukko 7-2.



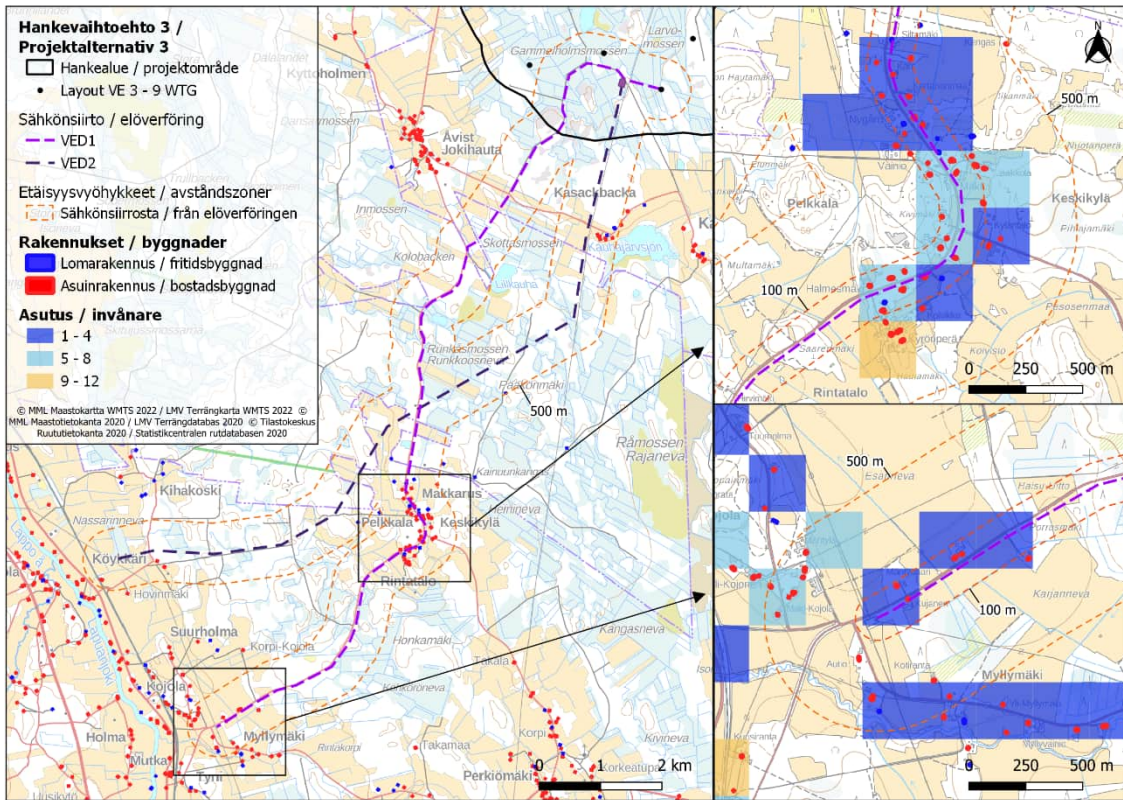
Kuva 7.8. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoimapuiston lähialueella hankevaihtoehdossa VE1 (Maanmittauslaitos maastotietokanta 2020).



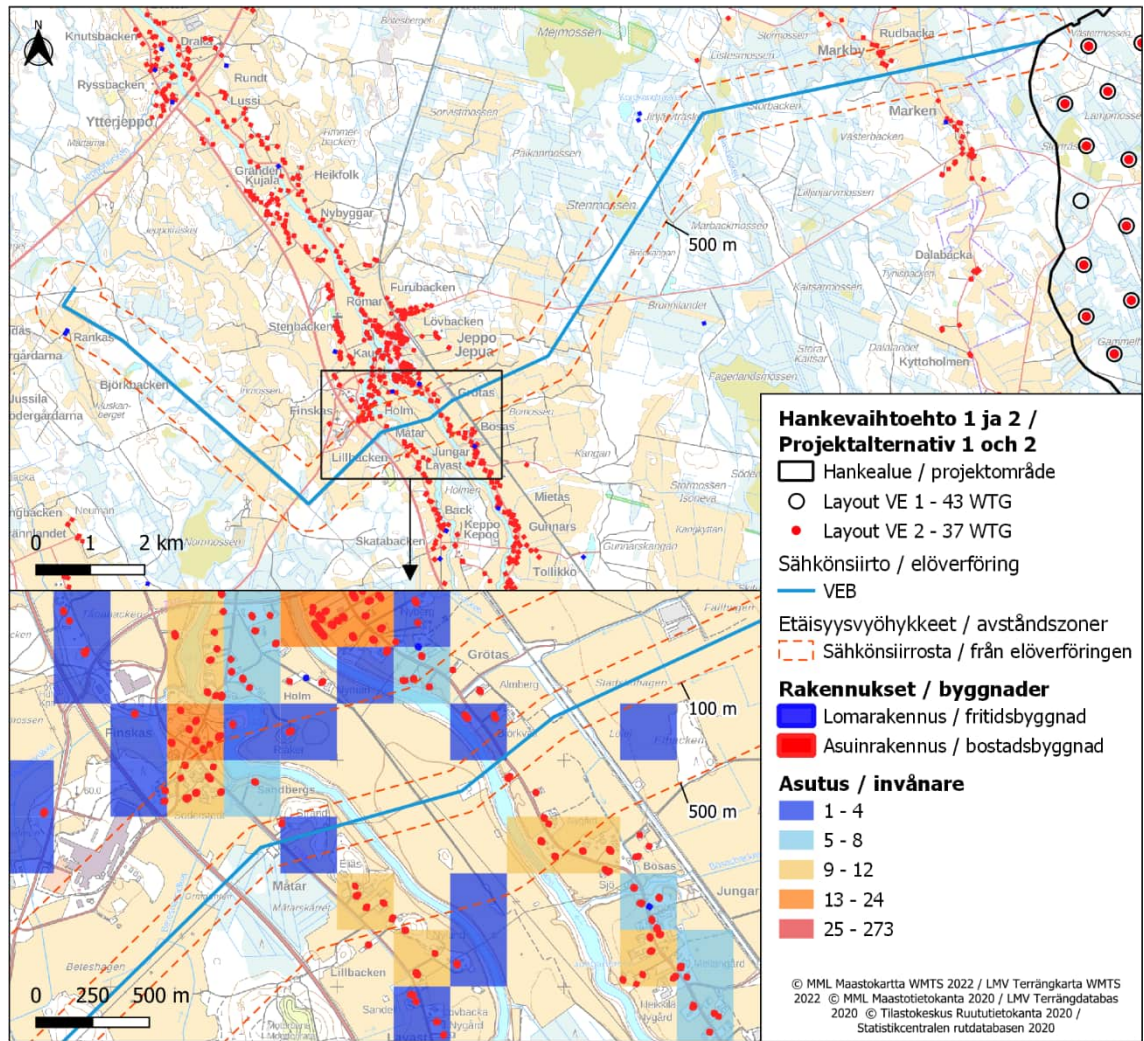
Kuva 7.9. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoimapuiston lähialueella hankevaihtoehdossa VE2 (Maanmittauslaitos maastotietokanta 2020).



Kuva 7.10. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoimapuiston lähialueella hankevaihtoehdossa VE3 (Maanmittauslaitos maastotietokanta 2020).



Kuva 7.11. Asutus sekä rakennukset hankevaihtoehdossa VE3 suunniteltujen sähkösiirtoreitien läheisyydessä (Lähde: Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2020 ja Tilastokeskus, ruutu-tietokanta 2020).



Kuva 7.12. Asutus sekä rakennukset hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 suunnitellun sähkönsiirto-reitin VEB läheisyydessä (Lähde: Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2020 ja Tilastokeskus, ruututietokanta 2020).

Taulukko 7-1. Hankealueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2019 lopussa (Lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta 2020) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Lähde: Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2021).

| Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan | Asukkaita | Asuinrakennuksia | Vapaa-ajan asuntoja |
|-----------------------------------|-----------|------------------|---------------------|
| Hankevaihtoehto 1 | | | |
| Alle 2 km | 66 | 35 | 9 |
| Alle 5 km | 1 492 | 764 | 72 |
| Alle 10 km | 3 039 | 1 474 | 221 |
| Hankevaihtoehto 2 | | | |
| Alle 2 km | 45 | 30 | 8 |
| Alle 5 km | 1 321 | 688 | 64 |
| Alle 10 km | 2 413 | 1 257 | 211 |
| Hankevaihtoehto 3 | | | |
| Alle 2 km | 19 | 10 | 3 |
| Alle 5 km | 384 | 224 | 28 |
| Alle 10 km | 1 407 | 793 | 149 |

Taulukko 7-2. Suunniteltujen sähkösiirtoreittien lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2019 lopussa (Lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta 2020) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Lähde: Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2021).

| Etäisyys lähimpään voimajohtoon | Asukkaita | Asuinrakennuksia | Vapaa-ajan asuntoja |
|---------------------------------|-----------|------------------|---------------------|
| Hankevaihtoehto 1 ja 2 | | | |
| VEA1 | | | |
| Alle 100 m | 1 | 0 | 0 |
| Alle 500 m | 47 | 22 | 2 |
| VEA2 | | | |
| Alle 100 m | 1 | 0 | 0 |
| Alle 500 m | 47 | 22 | 2 |
| VEB | | | |
| Alle 100 m | 2 | 2 | 0 |
| Alle 500 m | 66 | 35 | 2 |
| VEC1 | | | |
| Alle 100 m | 2 | 0 | 0 |
| Alle 500 m | 24 | 13 | 8 |
| VEC2 | | | |
| Alle 100 m | 2 | 0 | 0 |
| Alle 500 m | 45 | 23 | 8 |
| Hankevaihtoehto 3 | | | |
| VED1 | | | |
| Alle 100 m | 27 | 26 | 6 |
| Alle 500 m | 75 | 50 | 11 |
| VED2 | | | |
| Alle 100 m | 2 | 0 | 0 |
| Alle 500 m | 21 | 10 | 6 |

7.5.5 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

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

Hanketta koskevat seuraavat voimassa olevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

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

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

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

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

Terveellinen ja turvallinen ympäristö

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

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

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

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

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** *Ihmisten terveydelle mahdollisesti tuulivoimaloista aiheutuvat haitat on huomioitu sijoittamalla voimalat kauas asutuksesta ja muista vaikutuksille herkistä toiminnoista. Melu- ja välkemallinuksin on osoitettu, etteivät välke tai meluarvot ylitä asutuksen osalta annettuja määräyksiä ja ohjearvoja.*

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

Toteutuminen yleiskaavassa: *Puolustusvoimilta on pyydetty lausunto 48 tuulivoimalan (nyt suunnittelussa enintään 43 voimalaa) (korkeus 300 metriä) rakentamisesta Purmon alueelle. Puolustusvoimien lausunto on saatu 19.11.2020. Lausunnossaan Puolustusvoimat toteaa, että Pedersören Purmon tuulivoimahankkeen rakentamista koskevassa suunnittelussa on selvitetty tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Tämän perusteella Pääesikunta toteaa, että hankkeen suunnitelman mukaisilla tuulivoimaloilla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien toimintaan. Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Pedersören Purmon alueelle. Uusi lausunto on pyydetty päivitettyillä voimalasijainneilla ja hanketiedoilla 2022 ja puoltava lausunto on saatu 19.4.2022.*

Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Tavoite: Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman kauas kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä luonnonperinnön arvokohteista niiden luonteen säilymisen turvaamiseksi. Suunniteltua hanketta ja sen suhdetta valtakunnallisiin maisema-, kulttuuri ja luonnonarvoihin on arvioitu tämän arviointimenettelyn yhteydessä. Suunnittelualueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, kulttuurihistoriallisia ympäristöjä. Hankealueella sijaitsee muinaisjäännöskohteita ja muita kulttuuriperintökohteita. Vaikutuksia kulttuuriympäristöön kuvataan tarkemmin luvussa 8.

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

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

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska tuulivoima ei energiamuotona kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen. Kaava ei estä maa- ja metsätalouden harjoittamista kaava-alueella.

Uusiutumiskykyinen energiahuolto

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoima on uusiutuvaa energiantuotantomuoto. Purmon tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 43 tuulivoimalasta ja tukee täten tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetyksi ryhmiin.

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

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

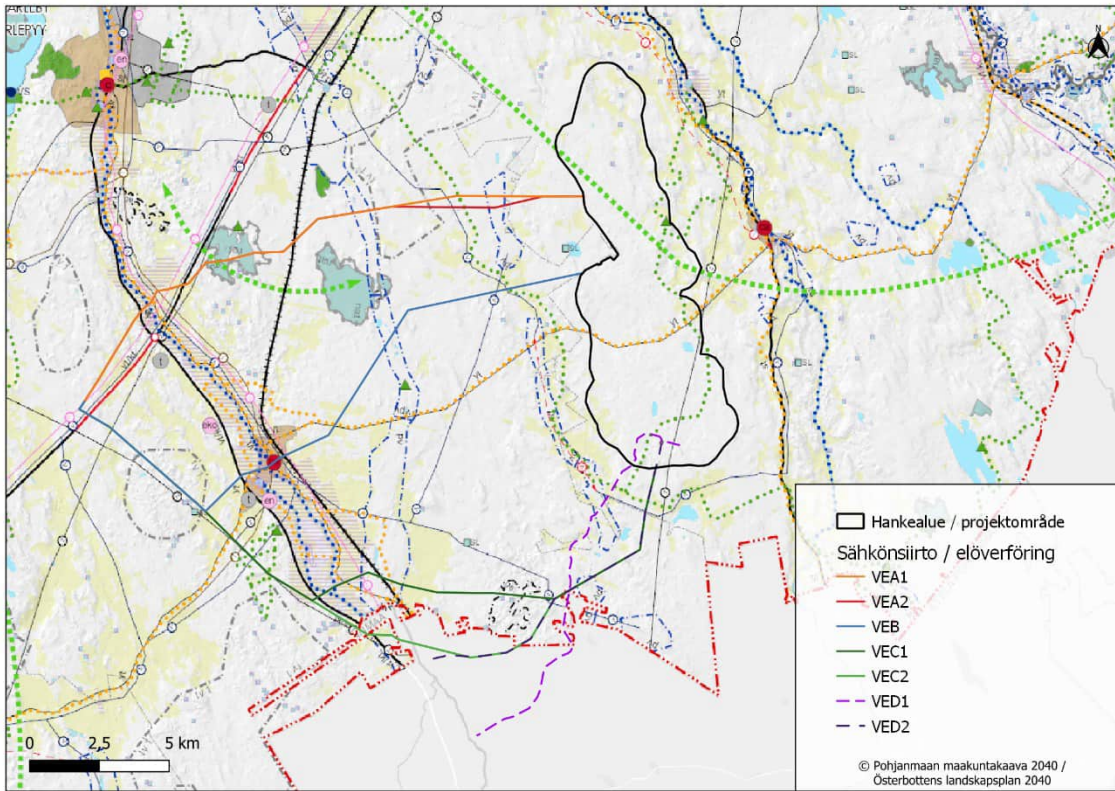
7.5.6 Kaavoitus

7.5.6.1 Pohjanmaan maakuntakaava

Pohjanmaan maakuntakaava 2040 hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 15.6.2020 ja se tuli voimaan 11.9.2020 maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n mukaisesti. Voimaan tullessaan Pohjanmaan maakuntakaava 2040 korvasi Pohjanmaan maakuntakaavan ja sen vaihekaavat. Kaavasta jätettiin kaksi valitusta Vaasan hallinto-oikeuteen, joista kumpikaan ei koskenut Purmon tuulivoimapuistoa. Pohjanmaan maakuntakaava 2040 sai lainvoiman 8.1.2022.



Pohjanmaan liitto on siirtynyt rullaavaan kaavoitukseen, ja uuden maakuntakaavan 2050 laatiminen aloitettiin 28.9.2020. Maakuntakaava 2050 tulee olemaan kokonaismaakuntakaava, ja se








on tarkoitus saada hyväksyttyä maakuntavaltuustossa vuoden 2024 lopussa. Kaava tulee korvaamaan Pohjanmaan maakuntakaavan 2040. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 2.3.2022–31.3.2022, ja ensimmäinen viranomaisneuvottelu pidettiin 2.6.2022.








Kuva 7.13. Pohjanmaan maakuntakaavan sisältö hankealueella ja sen ympäristössä (Pohjanmaan liitto 2020).






Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 merkinnät hankealueella ja 1 kilometrin etäisyydellä siitä:



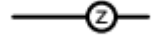



| | |
|---|---|
|  | <p>Muinaismuistolaillla suojeltu muinaisjäänköhde</p> <p>Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäänköksiä.</p> <p>Suojelumääräys: Muinaisjäänkökseen vaikuttavasta maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelusta tulee neuvotella museoviranomaisen kanssa. Määräys koskee kaikkia kiinteitä muinaisjäänköksiä, myös niitä, joita ei vielä ole viety Museoviraston muinaisjäänkörekisteriin.</p> <p>Suunnittelumääräys: Maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luonnonarvot.</p> |
|  | <p>Luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue (SL)</p> <p>Aluevarausmerkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita. Pieni-alaiset suojelualueet osoitetaan kohdemerkinnällä. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p> <p>Suojelumääräys: Erityistä huomiota on kiinnitettävä alueen luonnonarvojen säilyttämiseen ja turvaamiseen sekä sellaisten toimenpiteiden välttämiseen, jotka vaarantavat niitä arvoja, joiden perusteella alue on muodostettu tai on tarkoitus muodostaa luonnonsuojelualueeksi.</p> |

| | |
|---|--|
|  | <p>Virkistys-/matkailukohde</p> <p>Kohdemerkinnällä osoitetaan yleiseen virkistykseen, urheiluun ja matkailuun tarkoitettuja alueita.</p> <p>Suunnittelumääräys: Maankäyttö ja toimenpiteet alueella tulee suunnitella niin, että turvataan edellytykset käyttää aluetta yleiseen virkistykseen, urheiluun ja matkailuun ja varmistetaan alueen saavutettavuus sekä riittävä palvelu- ja varustustaso. Alue tulee suunnitella niin, että se tukee luontomatkailuelinkeinoa. Virkistys-/matkailukohteita suunniteltaessa on huomioitava niiden merkitys viheraluejärjestelmässä, ja niiden tulisi muodostaa pyöräily- ja ulkoilureittien kautta yhteistoiminnallinen maakunnallinen verkosto. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.</p> |
|  | <p>Ohjeellinen ulkoilureitti</p> <p>Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan ulkoilureittejä.</p> <p>Suunnittelumääräys: Ulkoilureitin yksityiskohtainen suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Ulkoilureittiä suunniteltaessa on huomioitava sen merkitys viheraluejärjestelmässä, ja sen tulee, jos mahdollista, yhdistää virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema ja luontoarvot.</p> |
|  | <p>Ohjeellinen pyöräilyreitti</p> <p>Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan pyöräilyreittejä.</p> <p>Suunnittelumääräys: Pyöräilyreitin yksityiskohtainen suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Reittiä suunniteltaessa tulee pyrkiä käyttämään olemassa olevia teitä ja kevyen liikenteen väyliä. Pyöräilyreittiä suunniteltaessa on huomioitava sen merkitys viheraluejärjestelmässä, ja sen tulee, jos mahdollista, yhdistää virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.</p> |
|  | <p>Ekologinen yhteystarve</p> <p>Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan ekologisia yhteystarpeita. Ekologiset yhteydet turvaavat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden lajien liikkumis- ja lisääntymisedellytykset.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueella tulee maankäyttö ja toimenpiteet suunnitella ja toteuttaa niin, että voidaan turvata ekologiset yhteydet sekä kehittää ja toteuttaa niitä.</p> |
|  | <p>Voimansiirtojohto</p> <p>Viivamerkinnällä osoitetaan 110 kV:n tai 400 kV:n voimansiirtojohdot. Johtoalueilla on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p> |
|  | <p>Päävesijohto</p> <p>Viivamerkinnällä osoitetaan päävesijohtoja.</p> |
| <p>yt</p>  | <p>Yhdystie</p> <p>Viivamerkinnällä osoitetaan merkittävimmät yhdystiet (keskimäärin vähintään 350 ajoneuvoa vuorokaudessa). Tiealueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p> |

Pohjanmaan maakuntakaavan merkinnät sähkönsiirtoreiteillä vaihtoehdottain (viimeiseen sarakkeeseen on merkitty merkintää koskeva sähkönsiirtoreitti):

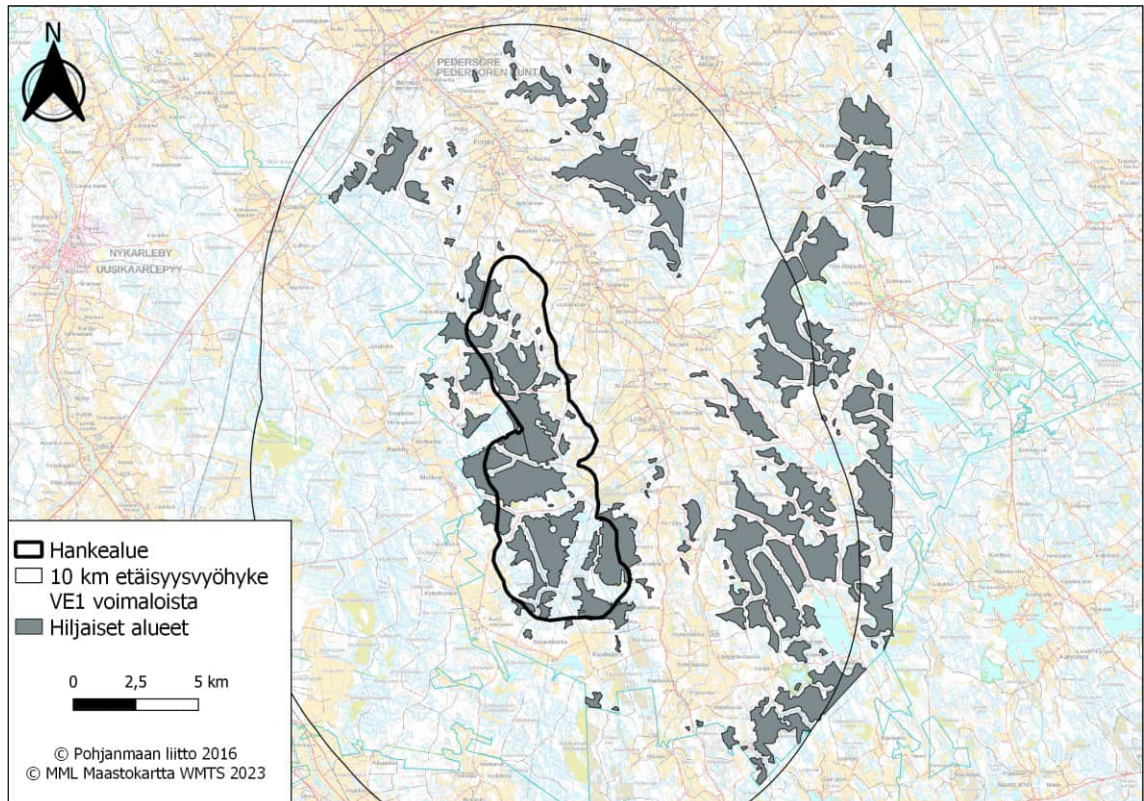
| | | |
|---|--|--|
|  | <p>Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue</p> <p>Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokan) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokan) pohjavesialueet.</p> <p>Suunnittelumääräys: Maankäyttö ja toimenpiteet alueella ja sen läheisyydessä tulee suunnitella niin, etteivät ne vaaranna pohjavesialueen käyttöä, veden laatua eivätkä määrää.</p> <p>Suunnittelu suositus: Pohjavesialueelle tulisi laatia suojelusuunnitelma.</p> | <p>VEA1 VEA2 VEB VEC1 VEC2 VED1 VED2</p> |
|  | <p>Tuulivoimaloiden alue (tv1)</p> <p>Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisille tuulivoimapuistoille.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset pysyvään asumiseen, vapaa-ajan asumiseen ja virkistykseen sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luonnonarvoihin ja pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä ja puolustusvoimien toiminnasta aiheutuvat rajoitteet. Tarkemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota asutukseen kohdistuvien merkittävien meluvaikutusten syntymisen estämiseen sekä kulttuuriympäristön arvojen, lintujen elinolosuhteiden ja alkutuotannon toimintaedellytysten turvaamiseen.</p> | <p>VEA1 VEA2 VEB VEC1 VEC2</p> |
|  | <p>Arvokas geologinen muodostuma</p> <p>Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan ne geologiset muodostumat, jotka on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaiksi tuulija rantakerrostumiksi, kallioalueiksi, moreenimuodostumiksi tai kivikoiksi, mutta jotka eivät sisälly suojeluohjelmiin. Pienialaiset geologiset muodostumat osoitetaan kohdemerkinnällä.</p> <p>Suunnittelumääräys: Maankäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että geologiset erityispiirteet turvataan.</p> | <p>VEC1</p> |
|  | <p>Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue</p> <p>Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet.</p> <p>Suunnittelumääräys: Maankäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, etteivät ne merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.</p> | <p>VEA1 VEA2</p> |
|  | <p>Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö</p> <p>Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat ja rakennetut kulttuuriympäristöt. Pienialaiset alueet osoitetaan kohdemerkinnällä.</p> <p>Suunnittelumääräys: Jos alueelle osoitetaan aluevarausmerkintä, se määrittelee ensisijaisen maankäyttömuodon alueella. Alueen käytössä on varmistettava, että kulttuuriympäristön ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Tarkemmassa suunnittelussa sekä rakentamisessa tulee ottaa huomioon kulttuuriympäristö kokonaisuutena sekä sen erityispiirteet ja ajallinen kerroksellisuus siten, että siihen liittyvät arvot turvataan ja aluetta voidaan kehittää. Tavoitteena tulee olla, että alueen pellot säilyvät avoimina ja maatalouskäytössä</p> | <p>VEA1 VEA2 VEB VEC1 VEC2</p> |

| | | |
|---|--|---|
| | ja että metsät hoidetaan. Rakennuspaikkoja ei maa ja metsätalouden tarpeita lukuun ottamatta tule suunnitella sijoitettavaksi yhteisille peltoalueille. | |
|  | Energiahuollon alue Kohdemerkinnällä osoitetaan muuntaja- ja sähköasemat, jotka kuuluvat 110 kV:n sähköverkkoon. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Muuntaja- tai sähköaseman rakentamisessa tulee huomioida maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot. | VEB |
|  | Muinaismuistolailta suojeltu muinaisjäännöskohde Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Suojelumääräys: Muinaisjäännökseen vaikuttavasta maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelusta tulee neuvotella museoviranomaisen kanssa. Määräys koskee kaikkia kiinteitä muinaisjäännöksiä, myös niitä, joita ei vielä ole viety Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin. Suunnittelumääräys: Maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luonnonarvot. | VEB VEC1 VEC2 |
|  | Luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue (SL) Aluevarausmerkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita. Pieni-alaiset suojelualueet osoitetaan kohdemerkinnällä. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Suojelumääräys: Erityistä huomiota on kiinnitettävä alueen luonnonarvojen säilyttämiseen ja turvaamiseen sekä sellaisten toimenpiteiden välttämiseen, jotka vaarantavat niitä arvoja, joiden perusteella alue on muodostettu tai on tarkoitus muodostaa luonnonsuojelualueeksi. | VEB VEC1 VEC2 |
|  | Ohjeellinen ulkoilureitti Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan ulkoilureittejä. Suunnittelumääräys: Ulkoilureitin yksityiskohtainen suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Ulkoilureittiä suunniteltaessa on huomioitava sen merkitys viheraluejärjestelmässä, ja sen tulee, jos mahdollista, yhdistää virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema ja luontoarvot. | VEA1 VEA2 VEB VEC1 VEC2 VED1 VED2 |
|  | Ohjeellinen pyöräilyreitti Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan pyöräilyreittejä. Suunnittelumääräys: Pyöräilyreitin yksityiskohtainen suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Reittiä suunniteltaessa tulee pyrkiä käyttämään olemassa olevia teitä ja kevyen liikenteen väyliä. Pyöräilyreittiä suunniteltaessa on huomioitava sen merkitys viheraluejärjestelmässä, ja sen tulee, jos mahdollista, yhdistää virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. | VEA1 VEA2 VEB VEC1 VEC2 |

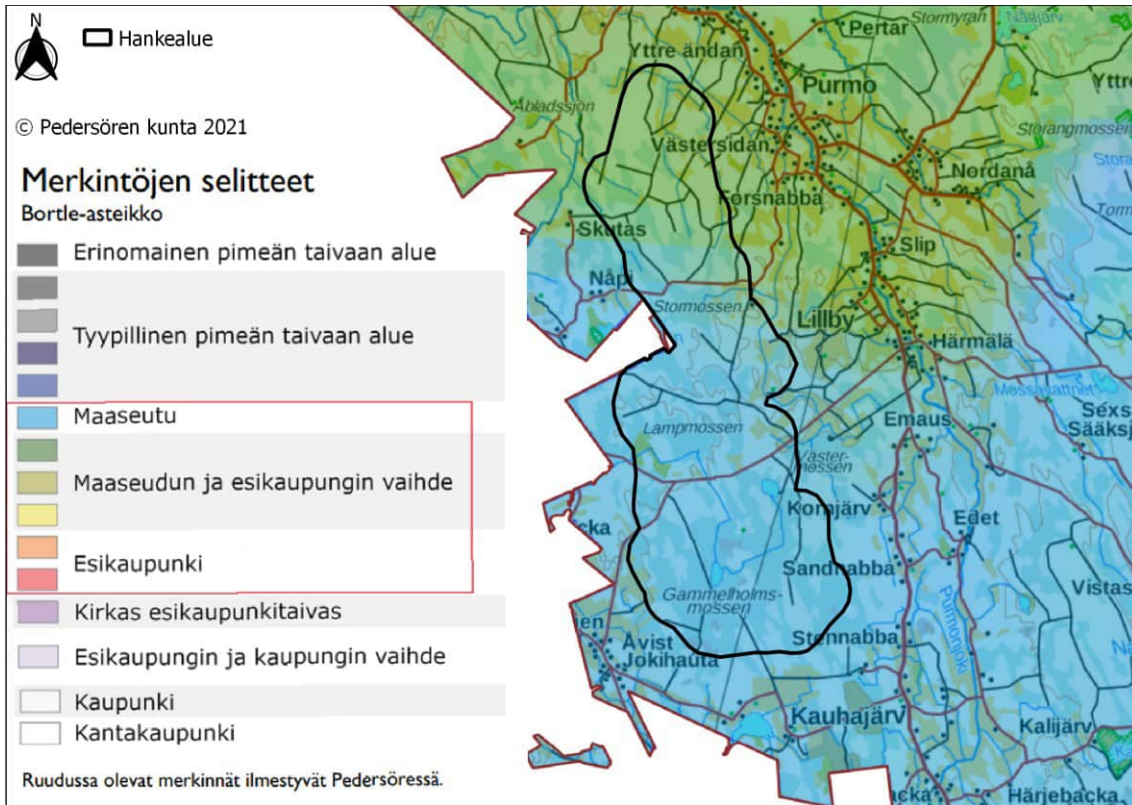
| | | |
|---|--|---|
| | Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot. | |
|  | <p>Melontareitti</p> <p>Kehittämisperiaatemerkinällä osoitetaan melontareitteinä Perhonjoki, Ullavanjoki, Kruunupyynjoki, Ähtävänjoki, Purmonjoki, Uudenkaarlepyynjoki, Kyrönjoki, Laihian-Tuovilanjoki, Maalahdenjoki, Närpiönjoki, Tiukanjoki ja Lapväärtinjoki sivuhaaroinen.</p> <p>Suunnittelumääräys: Melontareitin sekä mairinnousu- ja levähdyspaikkojen tarkempi suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.</p> | VEA1 VEA2 VEB VEC1 |
|  | <p>Ekologinen yhteystarve</p> <p>Kehittämisperiaatemerkinällä osoitetaan ekologisia yhteystarpeita. Ekologiset yhteydet turvaavat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden lajien liikkumis- ja lisääntymisedellytykset.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueella tulee maankäyttö ja toimenpiteet suunnitella ja toteuttaa niin, että voidaan turvata ekologiset yhteydet sekä kehittää ja toteuttaa niitä.</p> | VEA1 VEA2 |
|  | <p>Voimansiirtojohto</p> <p>Viivamerkinällä osoitetaan 110 kV:n tai 400 kV:n voimansiirtojohtot. Johtoalueilla on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p> | VEA1 VEA2 VEB VEC1 VEC2 VED1 VED2 |
|  | <p>Päivesijohto</p> <p>Viivamerkinällä osoitetaan päävesijohtoja.</p> | VEA1 VEA2 VEB VEC1 VEC2 VED1 VED2 |
|  | <p>Siirtoviemäri</p> <p>Viivamerkinällä osoitetaan siirtoviemäreitä.</p> | VEA1 VEA2 VEB VEC1 VEC2 |
|  | <p>Tietoliikenneyhteys</p> <p>Kehittämisperiaatemerkinällä osoitetaan erittäin suuren kapasiteetin tietoliikenneverkko, joka yhdistää maakunnan kunnat ja paikkakunnat ja joka liitetään valtakunnallisiin ja kansainvälisiin solmupisteisiin.</p> | VEA1 VEA2 VEB VEC1 |

| | | |
|------------------|--|-------------------------------------|
| | Suunnittelusuositus: Strategisten tavoitteiden saavuttamiseksi tulee laatia sekä seudullisia että paikallisia toimintasuunnitelmia. | |
| yt | Yhdystie Viivamerkinnällä osoitetaan merkittävimmät yhdystiet (keskimäärin vähintään 350 ajoneuvoa vuorokaudessa). Tiealueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. | VEA1 VEA2 VEB VEC1 VEC2 |
| vt/kt | Valtatie tai kantatie Viivamerkinnällä osoitetaan valta- tai kantateitä. Tiealueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. | VEA1 VEA2 VEB VEC1 VEC2 |
| | Päärata Viivamerkinnällä osoitetaan raideliikenteen päärata. Rata-alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. | VEA1 VEA2 VEB VEC1 |

Pedersören pimeät ja hiljaiset alueet on osoitettu Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 teemakartoilla. Hiljaisten alueiden raja-arvona on käytetty 35 dB. Pimeiden ja hiljaisten alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden on esitetty seuraavissa kuvissa.



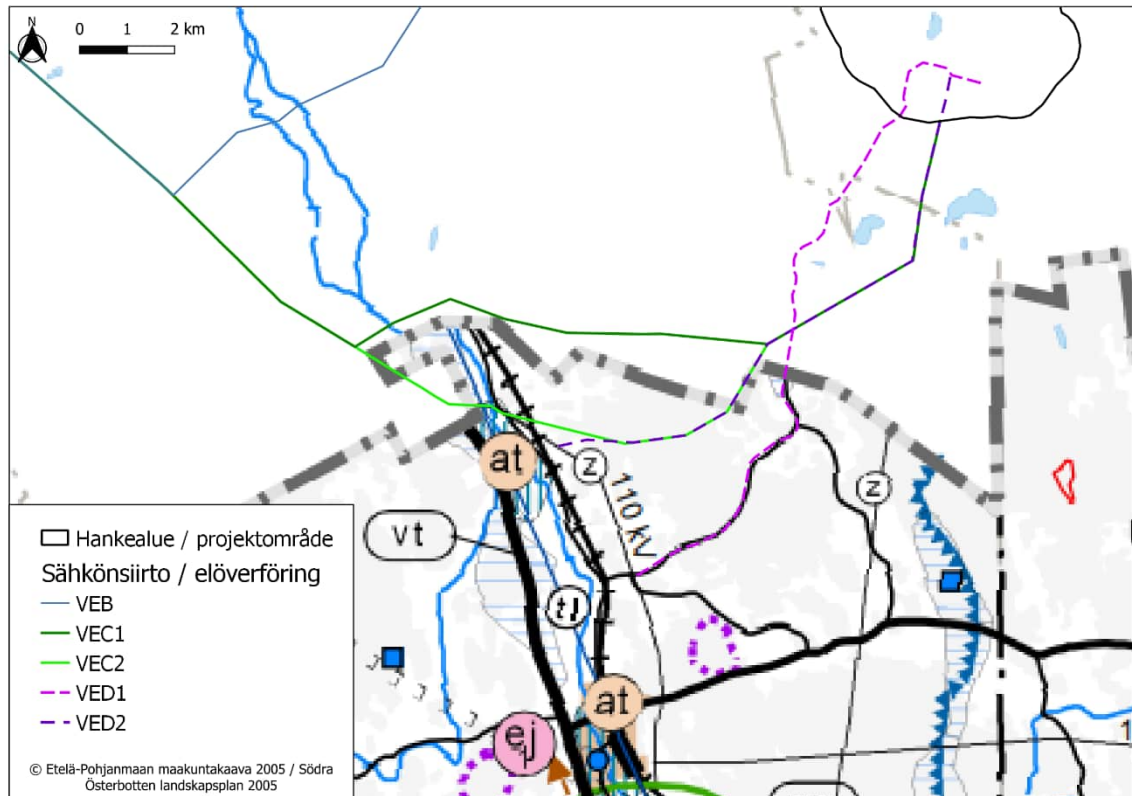
Kuva 7.14. Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 teemakartan mukaiset hiljaiset alueet suhteessa hankealueeseen.



Kuva 7.15. Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 teemakartan mukaiset pimeät alueet suhteessa hankealueeseen.

7.5.6.2 Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava

Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdot VEC2, VED1 ja VED2 sijoittuvat osittain myös Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan alueelle. Etelä-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 1.12.2003, ja vahvistettu Ympäristöministeriössä 23.5.2005. Sähkönsiirtoireittien sijoittuminen suhteessa maakuntakaavaan on esitetty kuvassa (Kuva 7.16).



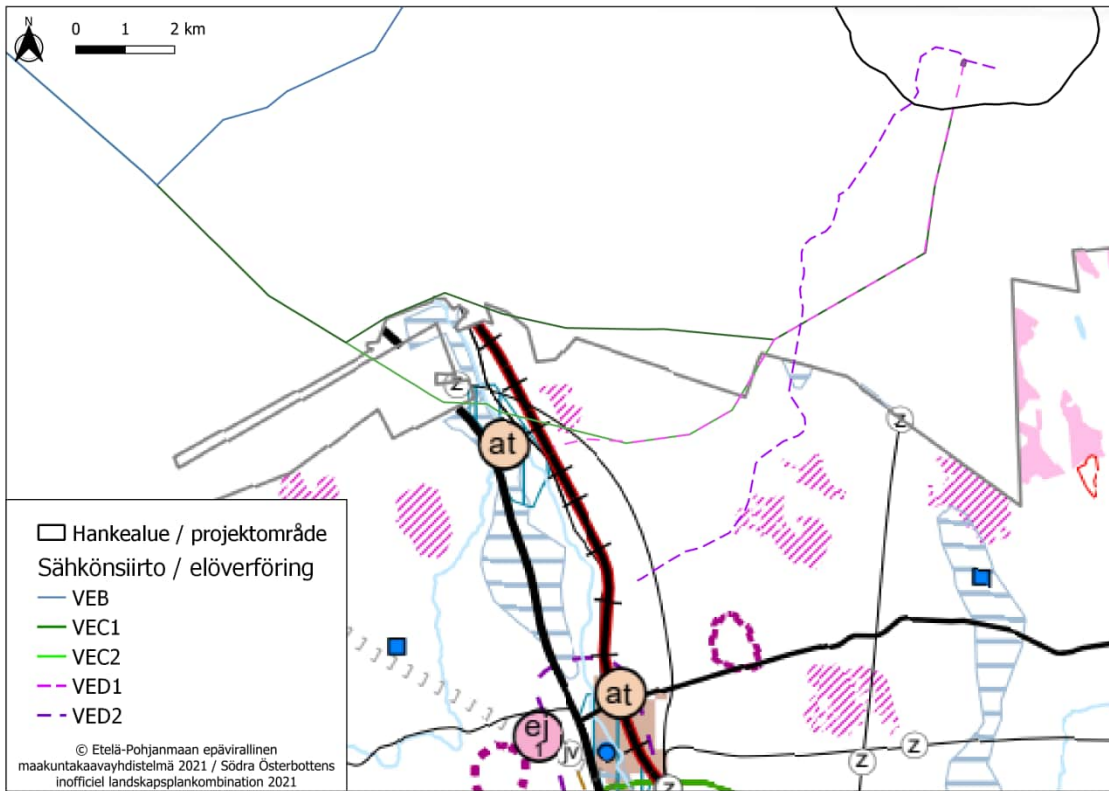
Kuva 7.16. Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen sijoittuminen suhteessa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaan (Etelä-Pohjanmaan liitto 2005).

Etelä-Pohjanmaassa on lisäksi voimassa useita vaihemaakuntakaavoja. Vaihemaakuntakaava 1 koskee tuulivoimaa, ja se on vahvistettu Ympäristöministeriössä 31.10.2016. Kaava on kuuluttu tulemaan voimaan MRL 201 § nojalla jo Ympäristöministeriön vahvistamispäätöksen yhteydessä.

Vaihemaakuntakaava 2 koskee kauppaa, liikennettä ja keskustatoimintoja. Maakuntavaltuusto hyväksyi kaavan 30.5.2016, ja kaava on tullut voimaan 11.8.2016. Kaavalle on myös tehty kaavamuuos, joka on tullut voimaan 21.4.2020.





Vaihemaakuntakaava 3 koskee turvetuotantoa, suolunnon suojelua, bioenergielaitoksia, puu-termiinaaleja ja puolustusvoimien alueita. Kolmas vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 3.12.2018, ja kaava on kuulutettu voimaan 23.8.2021.





Voimassa olevista kaavoista on tehty yhdistelmäkartta (Kuva 7.17).



Kuva 7.17. Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen sijoittuminen suhteessa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmään (Etelä-Pohjanmaan liitto 2021).

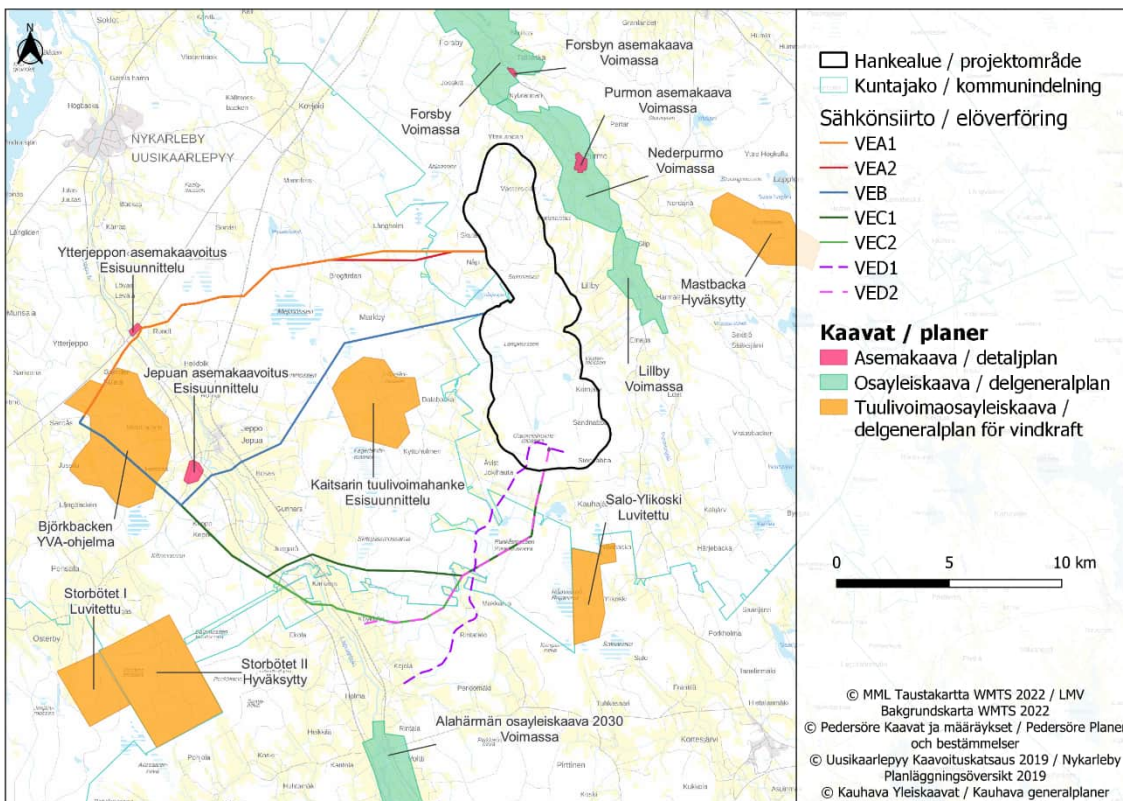
Merkinnot, jotka osuvat Etelä-Pohjanmaan puolelle sijoittuville sähkönsiirtoreiteille, on esitetty tämän kaavayhdistelmän mukaisesti. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavojen merkinnot sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla VEC2, VED1 ja VED2 ovat:

| | | |
|---|---|----------------------|
|  | <p>Kylä Suunnittelumääräys: Kylien suunnittelun tulee tukea kyläkuvan eheyttämistä.</p> | <p>VEC2</p> |
|  | <p>Pohjavesialue Suunnittelumääräys: Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava niin, että pohjaveden laatu ei huononnu eikä alueen antoisuus pienene.</p> | <p>VEC2 VED1</p> |
|  | <p>Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue Suunnittelumääräys: Kulttuuriympäristön ja maiseman arvot on otettava huomioon siten, että varmistetaan näihin liittyvien arvojen säilyminen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin vaikuttavissa hankkeissa on pyydettävä museoviranomaiselta ja ympäristökeskukselta lausunto.</p> | <p>VEC2</p> |
|  | <p>Turvetuotantoon soveltuva alue Suunnittelumääräys: Turvetuotantoon soveltuvan alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon turvetuotannon vaikutukset asutukseen. Alueen käyttöönoton suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota vesiensuojelumenetelmien tehokkuuteen ja valuma-alueella yhtäaikaaisesti tuotannossa olevien alueiden määrään siten, että turvetuotanto osaltaan ottaa huomioon vesienhoidon toimenpideohjelmissa asetetut tavoitteet</p> | <p>VEC2 VED1</p> |

| | | |
|---|---|----------------------|
| | ja edistää niiden toteutumista. Suunnittelussa on huomioitava tuotantoalueiden yhteisvaikutukset vesistöihin ja valuma-alueen kokonaiskuormitus, sekä tarvittaessa vaiheistettava tuotantoa huomioiden alapuolisten vesistöjen tila. Alueiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee selvittää happamien sulfaattimaiden esiintyminen ja suunniteltava tuotanto siten, ettei se aiheuta merkittävää hapanta huuhtoumaa. | |
|  | Voimajohto Merkinnällä osoitetaan Etelä-Pohjanmaan voimassa olevan maakuntakaavan (23.5.2005) osoittamat voimajohdot ja voimajohtojen uusilla johtovarauksilla osoitetut, sittemmin toteutuneet voimalinjat. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. | VEC2 VED1 VED2 |
|  | Valtakunnallisesti merkittävä päärata, merkittävä parantaminen Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävään runkoverkoon kuuluva, nopeaa henkilöliikennettä ja raskasta tavaraliikennettä palveleva sähköistetty päärata, joka on osa TEN-T-rataa Helsingistä Ouluun (Tornio) sekä Bothnian käytävää. Merkinnällä osoitetaan puuttuvat kaksoisraideosuudet ja/tai kohtaamispaikkaosuudet tai muut parantamistoimenpiteet, yhteysvälit Pohjois-Louko-Jalasjärvi (eteläinen maakunnan raja) ja Ruha-Kauhava (pohjoinen maakunnan raja). | VEC2 VED2 |
|  | Valtatie tai kantatie Merkinnällä osoitetaan kattavan verkon TEN-T-tie (vt 3) ja valta- ja kantatiet. Valtatiet palvelevat valtakunnallista ja maakuntien välistä pitkämatkaista liikennettä ja kantatiet täydentävät valtatieverkkoa ja palvelevat maakunnan sisäistä verkkoa. Suunnittelussa ja rakentamisessa valta- ja kantateille on asetettu korkeammat laatu- ja palvelutasotavoitteet. | VEC2 |
|  | Tärkeä yhdystie Merkinnällä osoitetaan yhdystiet, jotka yhdistävät kyläkeskuksia kuntakeskuksiin tai jotka toimivat verkostollisesti vielä laaja-alaisemmin. | VEC2 |

7.5.6.3 Yleiskaavat ja asemakaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Lähimmät voimassa olevat kaavat sijaitsevat Pedersöressä hankealueen itäpuolella noin 1 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

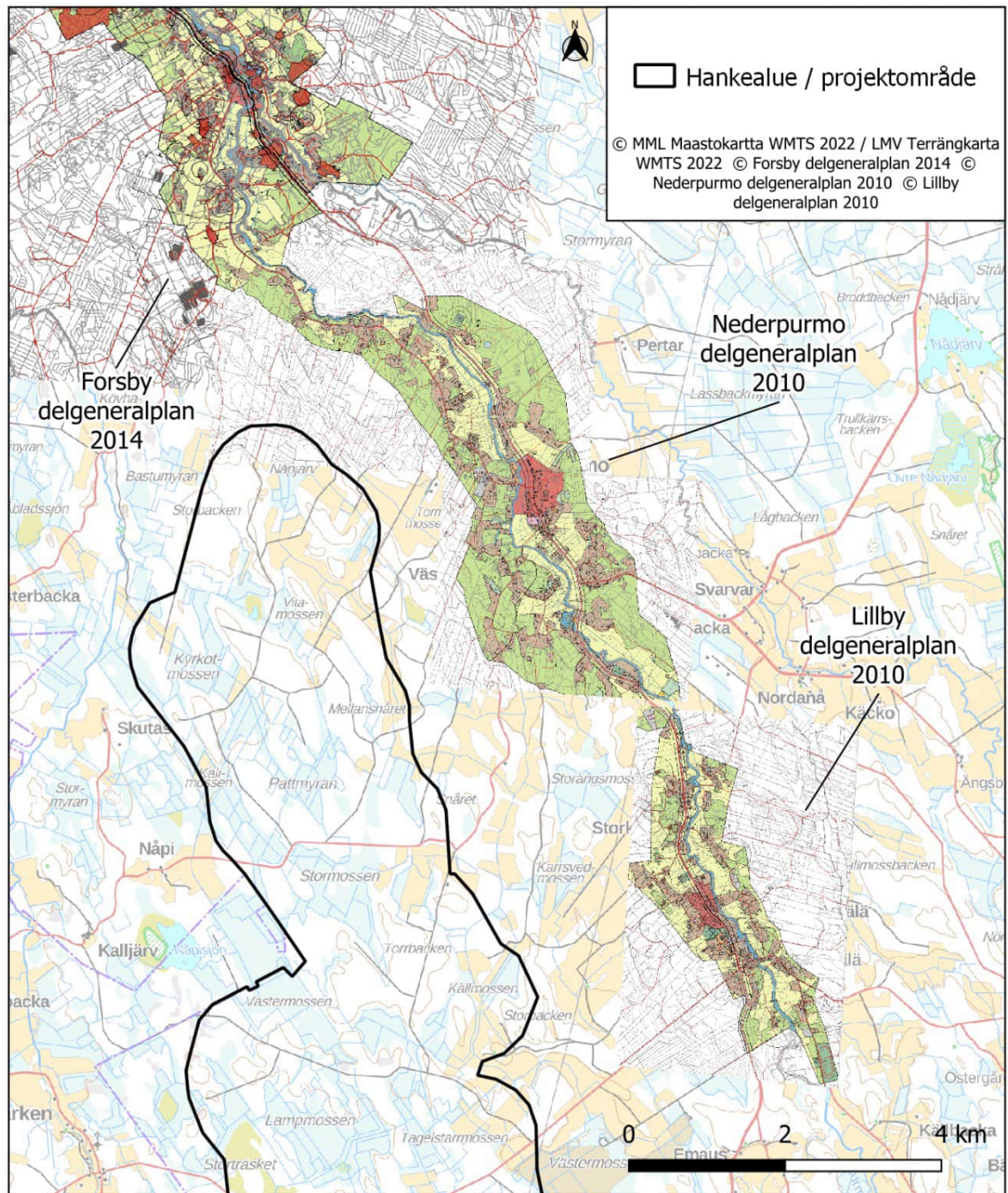


Kuva 7.18. Purmon lähiympäristön voimassa olevat sekä suunnitellut asemakaavat, osayleiskaavat ja tuulivoimaosayleiskaavat.

Pedersören Forsbyn osayleiskaava on tullut voimaan vuonna 2014, ja sen alueelle sijoittuu myös voimassa oleva Forsbyn asemakaava. Forsbyn osayleiskaava sijoittuu lähimmillään noin 1,8 kilometrin etäisyydelle hankealueen pohjoispuolelle.

Pedersören Norderpurmon osayleiskaava on tullut voimaan vuonna 2010, ja myöskin sen alueelle sijoittuu voimassa oleva Purmon asemakaava. Norderpurmon osayleiskaava sijoittuu lähimmillään noin 1,1 kilometrin etäisyydelle hankealueen koillispuolelle.

Pedersören Lillbyn osayleiskaava on Norderpurmon tapaan tullut voimaan vuonna 2010. Lillbyn osayleiskaava sijoittuu lähimmillään noin 1,7 kilometrin etäisyydelle hankealueen itäpuolelle.

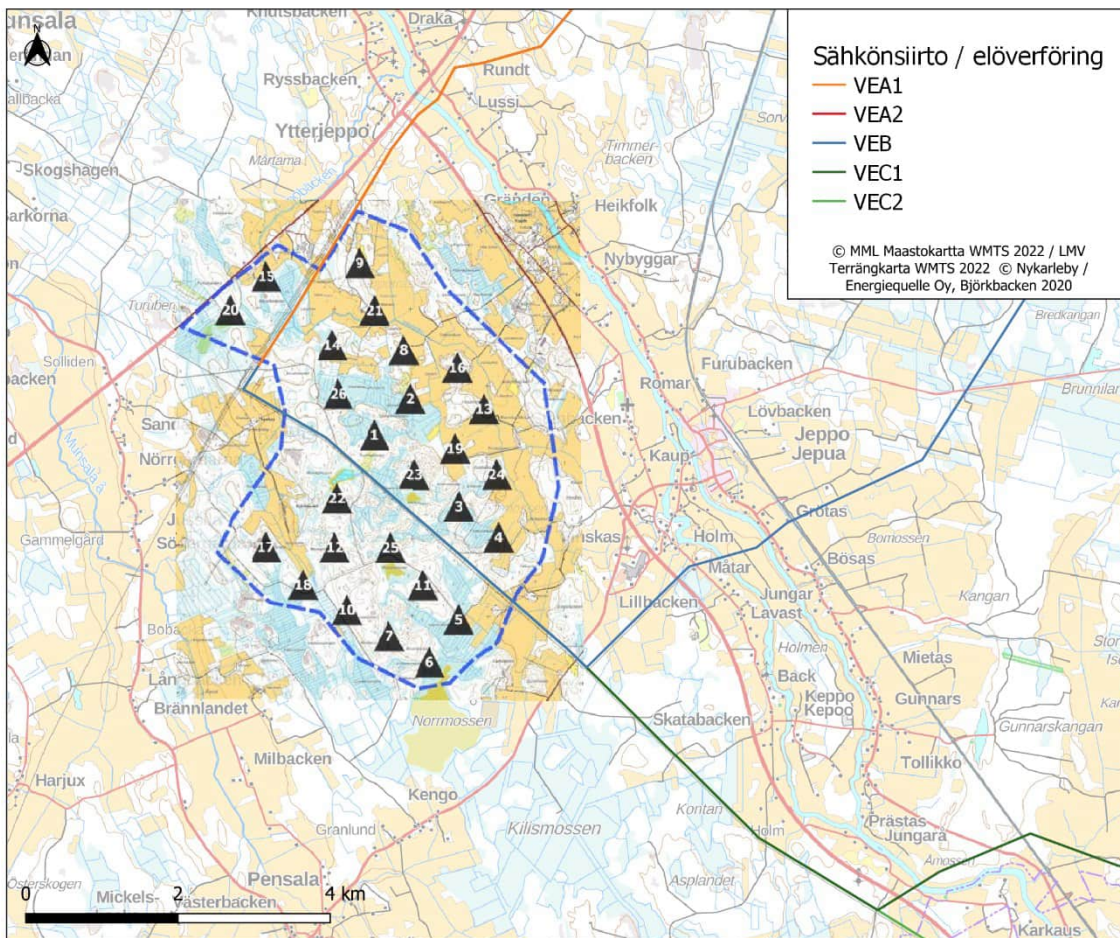


Kuva 7.19. Hankealueen sijoittuminen suhteessa Pedersören osayleiskaavoihin.

7.5.6.4 Tuulivoimaosayleiskaavat

Hankealueelle laaditaan tuulivoimaosayleiskaava.

Suunnitellut sähkönsiirtoreittivaihtoehdot VEA1, VEA2, VEB, VEC1 ja VEC2 kulkevat suunnitellun Björkbackenin tuulivoimapuiston lävitse Uusikaarlepyyssä.



Kuva 7.20. Hankkeen sähkösiirtovaihtoehtojen sijoittuminen suhteessa Björkbackenin suunniteltuun tuulivoimaosayleiskaavaan.

7.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

7.6.1 Suhde maakuntakaavoihin

Hankealue ja hankkeen sähkösiirtovaihtoehtot sijoittuvat Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 alueelle. Hankkeen sähkösiirron vaihtoehtot VEC2, VED1 ja VED2 sijoittuvat osittain myös Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan alueelle.

Hankealue ei sijoitu Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoima-alueille. Hankkeen suhde Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 hankealueelle kohdistuviin suunnitelmääräyksiin:

- **Ohjeellinen ulkoilureitti. Suunnittelumääräys:** Ulkoilureitin yksityiskohtainen suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Ulkoilureittiä suunniteltaessa on huomioitava sen merkitys viheraluejärjestelmässä, ja sen tulee, jos mahdollista, yhdistää virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema ja luontoarvot.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Ohjeellisen ulkoilureitin merkintä kohdistuu hankealueen etä- ja itäosiin. Tuulivoimatuotanto alueella ei estä alueella liikkumista ja mahdollinen ulkoilureitti voidaan ohjata kulkemaan alueen läpi turvallisesti. Rakentamisen aikana alueella voi olla väliaikaisia rajoituksia.

- **Ekologinen yhteystarve. Suunnittelumääräys:** Alueella tulee maankäyttö ja toimenpiteet suunnitella ja toteuttaa niin, että voidaan turvata ekologiset yhteydet sekä kehittää ja toteuttaa niitä.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Ekologisen yhteystarve -merkintä kohdistuu hankealueen keskiosaan. Tuulivomalat muuttavat metsää ja peltoalueita energiantuotannon alueiksi ja alueelle rakennetaan uusia tieyhteyksiä. Rakennettujen alueiden ulkopuolella maankäyttö säilyy pääosin ennallaan. Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat *ekologinen yhteystarve* -merkinnän ulkopuolelle.

- **Ohjeellinen pyöräilyreitti. Suunnittelumääräys:** Pyöräilyreitin yksityiskohtainen suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Reittiä suunniteltaessa tulee pyrkiä käyttämään olemassa olevia teitä ja kevyen liikenteen väyliä. Pyöräilyreittiä suunniteltaessa on huomioitava sen merkitys viheraluejärjestelmässä, ja sen tulee, jos mahdollista, yhdistää virkistysalueita, virkistys- ja matkailukohteita, arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonsuojelualueita yhteistoiminnalliseksi maakunnalliseksi verkostoksi. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Ohjeellinen pyöräilyreitti on osoitettu hankealueen kautta kulkevalle Jepuantielle (7390). Tuulivoimahankkeessa huomioidaan olemassa olevat tieyhteydet, eikä hanke vaikuta teiden käyttöön.

- **Virkistys-/matkailukohde. Suunnittelumääräys:** Maankäyttö ja toimenpiteet alueella tulee suunnitella niin, että turvataan edellytykset käyttää aluetta yleiseen virkistykseen, urheiluun ja matkailuun ja varmistetaan alueen saavutettavuus sekä riittävä palvelu- ja varustustaso. Alue tulee suunnitella niin, että se tukee luontomatkailelinkeinoa. Virkistys-/matkailukohteita suunniteltaessa on huomioitava niiden merkitys viheraluejärjestelmässä, ja niiden tulisi muodostaa pyöräily- ja ulkoilureittien kautta yhteistoiminnallinen maakunnallinen verkosto. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Kohdemerkintä on osoitettu hankealueen itäosaan. Tuulivomalat muuttavat metsää ja peltoalueita energiantuotannon alueiksi ja alueelle rakennetaan uusia tieyhteyksiä. Rakennettujen alueiden ulkopuolella maankäyttö säilyy pääosin ennallaan. Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat *virkistys-/matkailukohde* -merkinnän ulkopuolelle ja vaikutukset ovat vähäisiä.

- **Luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue. Suunnittelumääräys:** Erityistä huomiota on kiinnitettävä alueen luonnonarvojen säilyttämiseen ja turvaamiseen sekä sellaisten toimenpiteiden välttämiseen, jotka vaarantavat niitä arvoja, joiden perusteella alue on muodostettu tai on tarkoitus muodostaa luonnonsuojelualueeksi.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Hankealue ja lähin sähkönsiirtoreittivaihtoehto sijoittuvat alle 1 kilometrin etäisyydelle maakuntakaavassa osoitetusta, yksityisestä luonnonsuojelualueesta. Alueelle ei kohdistu toimenpiteitä hankkeen myötä. Hankkeen vaikutukset maakuntakaavassa suojeltaviksi osoitettuihin alueisiin ovat vähäisiä.

- **Muinaismuistolailla suojeltu muinaisjäännöskohde. Suunnittelumääräys:** Maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luonnonarvot.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Purmon tuulivoimahankkeen yhteydessä on tehty arkeologinen inventointi, jossa on selvitetty tuulivoimapuiston ja vaihtoehtoisten sähkösiirtoreittien alueilla sijaitsevia muinaisjäännöskohteita. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkösiirtoreittien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös muinaisjäännöksiin. Voimaloiden, huoltoteiden, maakaapelilinjausten ja sähkösiirron tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon siten, että kohteen alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdisteta rakennustoimenpiteitä. Tarvittaessa kohde voidaan merkitä maastoon tai suojata tuulivoimalan rakentamisen ajaksi. Tuulivoimapuiston alueelle sekä hankkeen sähkösiirtoreiteille sijoittuu museorekisterin tietojen sekä hankkeen aikana tehtyjen arkeologisten inventointien mukaan useita muinaisjäännöksiä ja kulttuuriperintökohteita. Hankkeen vaikutukset maakuntakaavassa suojeltaviksi osoitettuihin muinaisjäännöskohteisiin ovat vähäisiä.
- **Melontareitti. Suunnittelumääräys:** Melontareitin sekä mairinnousu- ja levähdyspaikojen tarkempi suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkösiirtoreitit ylittävät melontareitti-merkinnällä osoitetun Lapuanjoen. Sähkösiirtoreittien rakennusaikaiset toimet voivat vaikuttaa joen virkistyskäyttöön. Muuten hankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia.

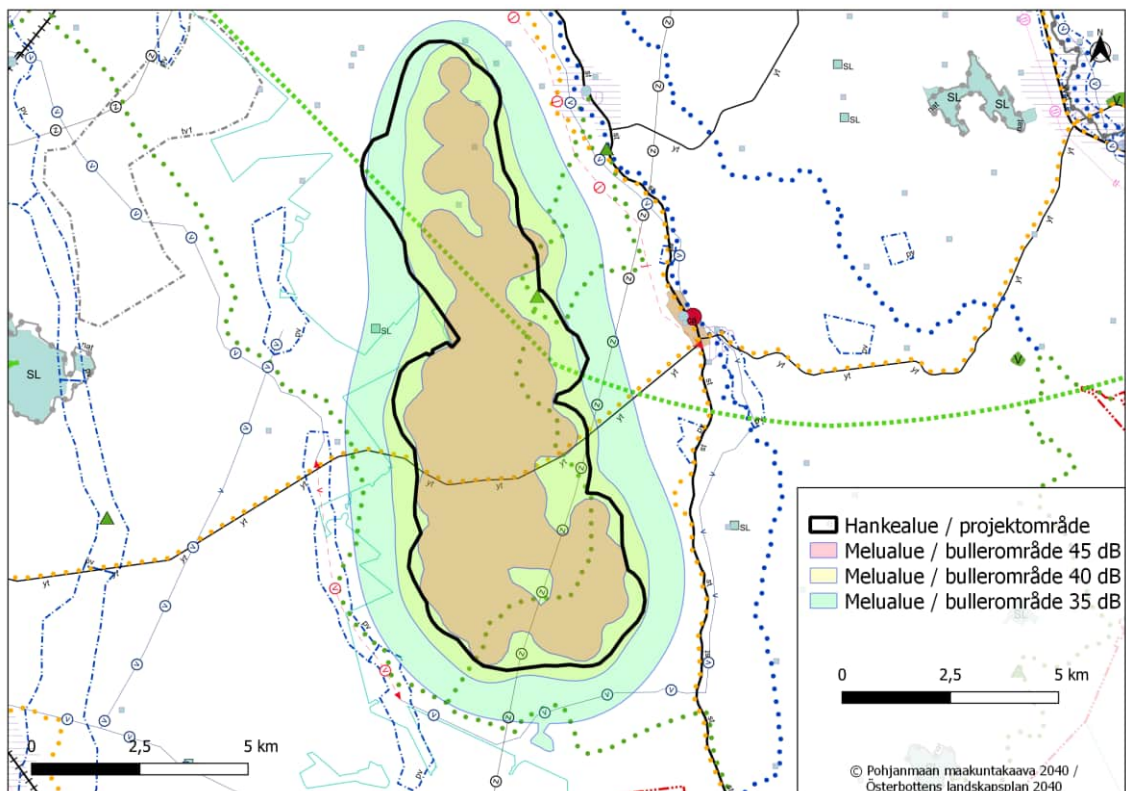
Hankkeen suhde Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan sähkösiirtoreiteille kohdistuviin suunnittelumääräyksiin:

- **Kylä. Suunnittelumääräys:** Kylän suunnittelun tulee tukea kyläkuvan eheyttämistä.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkösiirtovaihtoehto VEC2 sijoittuu osittain Ekolan kylän alueelle. Ilmajohdon vaikutukset ovat ensisijassa maankäytön rajoittuminen johtoalueella ja johdon näkyminen maisemassa.
- **Pohjavesialue. Suunnittelumääräys:** Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava niin, että pohjaveden laatu ei huononnu eikä alueen antoisuus pienene.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Hankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia pohjaveteen.
- **Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue. Suunnittelumääräys:** Kulttuuriympäristön ja maiseman arvot on otettava huomioon siten, että varmistetaan näihin liittyvien arvojen säilyminen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin vaikuttavissa hankkeissa on pyydettävä museoviranomaiselta ja ympäristökeskukselta lausunto.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkösiirtovaihtoehto VEC2 sijoittuu osittain Ekolan kylän alueelle. Ilmajohdon vaikutukset ovat ensisijassa maankäytön rajoittuminen johtoalueella ja johdon näkyminen maisemassa. Hankkeessa pyydetään lausunnot viranomaisilta.

- **Turvetuotantoon soveltuva alue. Suunnittelumääräys:** Turvetuotantoon soveltuvan alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon turvetuotannon vaikutukset asutukseen. Alueen käyttöönoton suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota vesiensuojelumenetelmien tehokkuuteen ja valuma-alueella yhtäaikaaisesti tuotannossa olevien alueiden määrään siten, että turvetuotanto osaltaan ottaa huomioon vesienhoidon toimenpideohjelmassa asetetut tavoitteet ja edistää niiden toteutumista. Suunnittelussa on huomioitava tuotantoalueiden yhteisvaikutukset vesistöihin ja valuma-alueen kokonaiskuormitus, sekä tarvittaessa vaiheistettava tuotantoa huomioiden alapuolisten vesistöjen tila. Alueiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee selvittää happamien sulfaattimaiden esiintyminen ja suunniteltava tuotanto siten, ettei se aiheuta merkittävää hapanta huuhtoumaa.
 - **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkönsiirtoreittien vaikutukset alueen maankäyttöön rajoittuvat johtoalueelle. Hankkeella ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia turvetuotantoon.

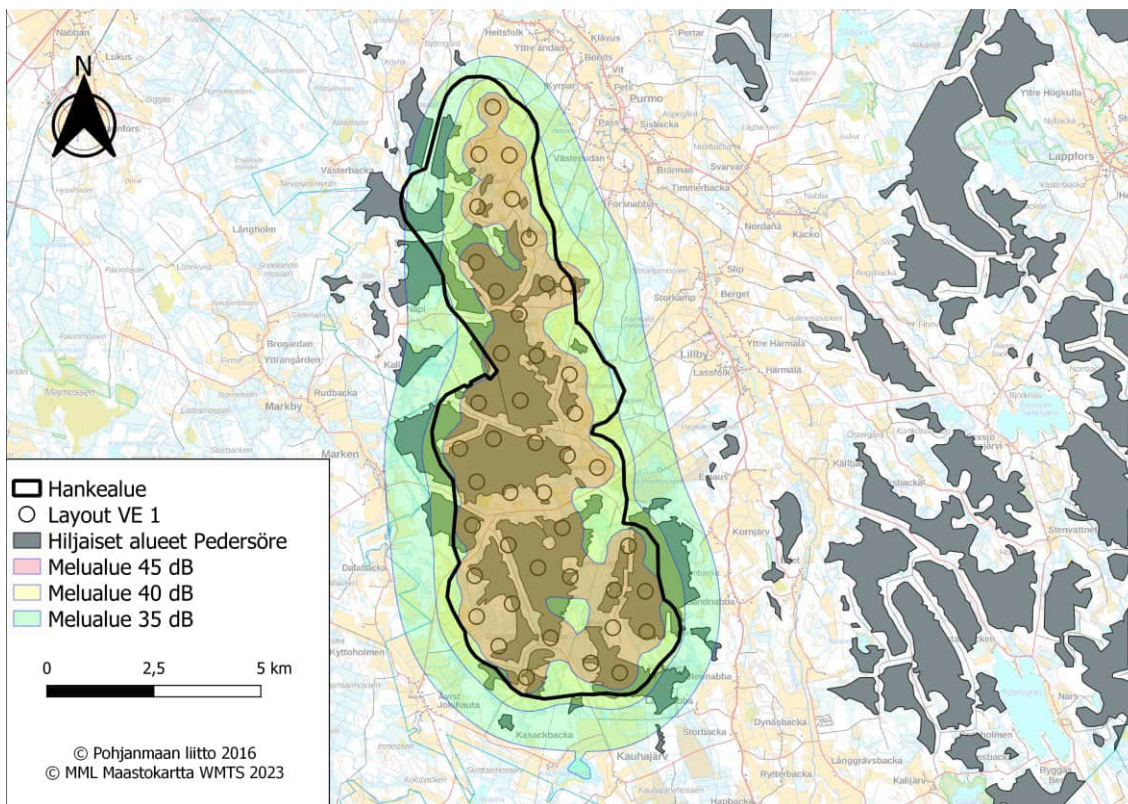
Hankkeen meluvaikutuksen suhde maakuntakaavan aluevarauksiin ja -merkintöihin, sekä hankkeen suhde Pohjanmaan maakuntakaava 2040:n hiljaisia ja pimeitä alueita koskeviin suunnittelumääräyksiin:

Hankkeen 35 dB vaikutusalueella on Pohjanmaan maakuntakaava 2040:ssa osoitettu ohjeellinen ulkoilureitti, ohjeellinen pyöräilyreitti sekä ekologinen yhteystarve. Alueella on virkistys-/matkailukohde. Vaikutusalueen itälaidalla on luonnonsuojelualue tai suojeltavaksi tarkoitettu alue (SL). (Kuva 7.21.) Voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Melulla ei arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta elävien eläinten elinolosuhteisiin. Melun vaikutukset maa- ja metsätalouskäyttöön arvioidaan vähäisiksi.



Kuva 7.21. Hankkeen meluvaikutukset ja Pohjanmaan maakuntakaava 2040.

- **Hiljaisia alueita koskeva yleinen suunnittelusuositus:** Maankäyttöä ja toimenpiteitä suunniteltaessa ja toteutettaessa tulee teemakartalla osoitetut hiljaiset alueet sekä niiden lähialueet huomioida siten, että mahdollistetaan luonnon äänistä ja hiljaisuudesta nauttiminen. Taajamissa tai niiden läheisyydessä olevien virkistysalueiden osalta hiljaisuuden kokeminen tulee suhteuttaa ympäröivien toimintojen luonteeseen.
- **Toteutuminen hankkeessa:**
 - Hankkeen vaikutusalueella on maakuntakaavan teemakartassa hiljaiseksi osoitettuja alueita (Kuva 7.22). Kuvaan on merkitty meluselvityksen perusteella 45 dB:n, 40 dB:n ja 35 dB:n vyöhykkeet. Hiljaisten alueiden raja on teemakartassa 35 dB. hiljaisten alueiden raja-arvo 35 dB ylittyy hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä.
 - Vaikka kaavalla on vaikutusta kaava-alueen ja sen välittömän lähialueen hiljaisiin alueisiin, on hiljaisia alueita edelleen hyvin jäljellä kaavan lähialueilla ja laajemminkin maakuntakaavan alueella. Alueen pääkäyttö on maa- ja metsätalous, josta myös aiheutuu melua. Tuulisuus tuottaa puiden lehtien havinaa, joka mahdollisesti voi häivyttää koettua tuulivoimalasta johtuvaa ääntä. Täysin tyyneellä säällä tuulivoimalat eivät liiku, jolloin melua ei synny.
 - Maakuntakaava on yleispiirteinen kaava, joka tarkentuu yksityiskohtaisemmalla suunnittelulla, tyyppillisesti yleiskaavalla. Hiljaisia alueita koskeva osuus on suositus, ei velvoittava määräys. Maakuntakaavassa on hiljaisten alueiden lisäksi myös muita tavoitteita, jotka voivat olla osin ristiriitaisia. Maakuntakaavan yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian edistäminen.



Kuva 7.22. Purmon hankkeen melualueet suhteessa Pohjanmaan maakuntakaava 2040 teemakartan mukaisiin hiljaisiin alueisiin.

- **Pimeitä alueita koskeva yleinen suunnittelusuositus:** Pimeät alueet -teemakartalla esitetyillä tyyppillisen pimeän taivaan alueen tai maaseututaivaan vyöhykkeillä sijaitsevien

alueiden suunnittelussa ja kehittämisessä tulee kiinnittää huomiota pimeyden tarjoamaan elämyspotentiaaliin. Tällaisia alueita on Merenkurkun saariston ulko-osissa ja metsäalueilla Pedersören kunnan itäosissa.

- **Toteutuminen hankkeessa:**

- Tuulivoimaloiden lentoestevalot vaikuttavat pimeisiin alueisiin. Lentoestevalojen toteutustavalla on mahdollista pienentää vaikutuksia. Euroopassa on myös kehitetty tutkajärjestelmiä, joiden ansiosta tuulivoimalan valot voisivat olla sammuksissa, kunnes tutka havaitsee lentokoneen tai helikopterin. Suomessa on selvitetty järjestelmän testaamista. Tulevaisuudessa tämä voisi merkittävästi vähentää tuulivoimaloiden aiheuttamaa valosaastetta.
- Puuston katvevaikutus vähentää lentoestevalojen näkyvyyttä. Havaintopaikan maanpeite vaikuttaa siihen, näkyvätkö tuulivoimalat ja lentoestevalot. Lentoestevalojen vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 17.3.
- Maakuntakaava on yleispiirteinen kaava, joka tarkentuu yksityiskohtaisemmalla suunnittelulla, tyypillisesti yleiskaavalla. Pimeitä alueita koskeva osuus on suositus, ei velvoittava määräys. Maakuntakaavassa on pimeiden alueiden lisäksi myös muita tavoitteita, jotka voivat olla osin ristiriitaisia. Maakuntakaavan yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian edistäminen.

7.6.2 Suhde yleis- ja asemakaavoihin

Pedersören kunta on laatinut strategisen yleiskaavan 2030, jossa kuvataan kunnan visiota yhdyskuntarakennetta sekä palveluita koskien vuoteen 2030 mennessä sekä strategia näiden visioiden saavuttamiseksi. Strategisen yleiskaavan 2030 yhteydessä laaditun tuulivoimaselvityksen perusteella esitettiin myös kunnan mahdolliset tuulivoima-alueet. Kyseiseen tuulivoimaselvitykseen sisältyy myös suuri osa Purmon tuulivoimapuiston suunnittelualueesta.

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Noin 1,7 km:n etäisyydellä, suunnittelualueen pohjoispuolella, sijaitsee Forsbyn osayleiskaava. Suunnittelualueen pohjois- ja koillispuolella, lähimmillään n. 1,1 km:n etäisyydellä, on voimassa Ala-Purmon osayleiskaava. Suunnittelualueen itäpuolella, n. 1,7 km:n etäisyydellä, on voimassa Lillbyn osayleiskaava. Hankkeella ei ole vaikutuksia osayleiskaavojen toteuttamiseen.

Suunnittelualueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Lähin asemakaava sijaitsee Purmon keskustassa (Sisbacka). Hankkeella ei ole vaikutuksia kaavan toteuttamiseen.

Sähkösiirtoreittien suhde asemakaavoihin

Sähkösiirtoreittivaihtoehdot eivät kulje voimassa olevien asemakaava-alueiden läheisyydessä. Sähkösiirtoreittivaihtoehto VEA1 kulkee Uudenkaarlepyyn Ytterjeppon asemakaavahankkeen läheisyydessä ja vaihtoehto VEB Jepuan asemakaavahankkeen läheisyydessä. Hankkeella ei ole vaikutuksia kaavahankkeiden toteuttamiseen.

Sähkösiirtoreittien suhde yleiskaavoihin

Sähkösiirtoreittivaihtoehdot VEA ja VEB kulkevat vireillä olevan Uudenkaarlepyyn Björkbackenin tuulivoimaosayleiskaava-alueen kautta. Vaihtoehto VEB kulkee esisuunnitteluvaiheessa olevan Kaitsarin tuulivoimahankelaukeen läheisyydessä.

Siirtoreitit eivät haittaa vireillä olevan osayleiskaavan maankäytön toteuttamista, kun linjaus toteutetaan aluevarausten käyttötarkoitukset ja aluerajaukset huomioiden.

7.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla tuulivoimapuistojen alueista maankäyttö voi jatkua entisellään. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisessa vaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin 1–2 hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätaloukseen rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden lisäksi maa- ja metsätalouksikäytössä olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Uutta tiestöä tarvitaan vaihtoehdossa VE1 noin 20 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 18 kilometriä. Vaihtoehto VE3 sijoittuu pienemmälle alueelle ja uutta tiestöä tarvitaan noin viisi kilometriä. Hankealueen sisäiset keskijännitekaapelit sijoitetaan teiden viereen, joten niiden toteuttamisen vaatimat maa-alueet ovat jo mukana tiestön maa-alueissa.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkösiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin, mikä ei oleellisesti lisää menetettyä metsämaata.

Taulukko 7-3. Häviävän maa- ja metsätalouksikäytössä olevan maan pinta-ala eri hankevaihtoehdoissa tuulivoimapuiston alueella.

| | Voimalat (kappalemäärä ja maa-ala hehtaareina) | Uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta) | Sähköasemat (asemien määrä ja menetetty maa-ala hehtaareina) | Yhteensä (hehtaaria) | Osuus hankealueen kokonaispinta-alasta (%) |
|-----|---|---|---|-------------------------|--|
| VE1 | 43 kpl noin 86 ha | 20,5 km 20,5 ha | 3 kpl 6 ha | noin 113 ha | 2 % |
| VE2 | 37 kpl noin 74 ha | 18,2 km 18 ha | 3 kpl 6 ha | noin 98 ha | 2 % |
| VE3 | 9 kpl noin 18 ha | 5,4 km 5,4 ha | 1 kpl 2 ha | noin 26 ha | < 1%* |

*VE3 sijoittuu muita vaihtoehtoja pienempänä hankealueen eteläosaan.

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

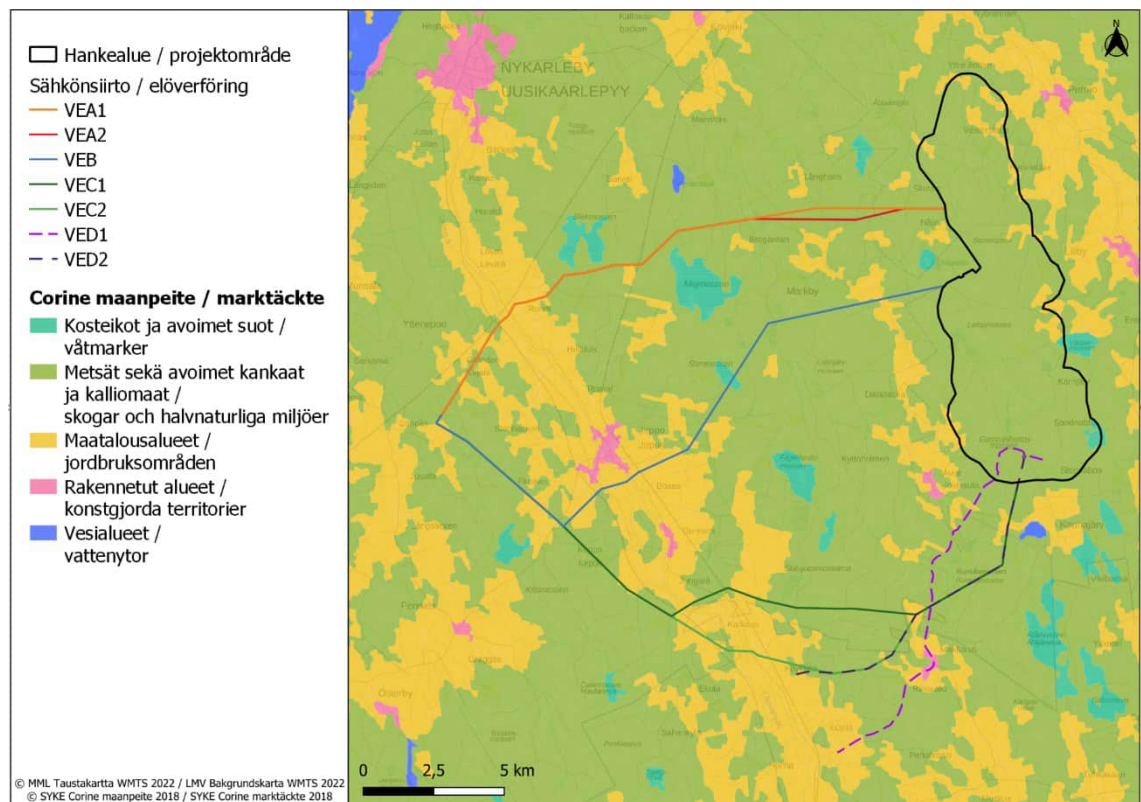
Taulukko 7-4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

| Erittäin suuri ++++ | Suuri +++ | Kohtalainen ++ | Vähäinen + | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Kohtalainen -- | Suuri --- | Erittäin suuri ---- |
|--|---|--------------------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|--------------|------------------------|
| Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön | | | | | | | | |
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | | | |
| | | VE 0 | VE 1 | VE 2 | VE 3 | | | |
| Puuston raivaus ja metsätalouden menettämä maa-ala | Rakentamistoimenpiteet ja nostoalueen raivaus | Ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | | | |
| Rakentamisen aikainen liikkumisen rajoitus hankealueella | Rakentamistoimenpiteet | Ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | | | |

Purmon tuulivoimapuistohankkeen toteutusvaihtoehtojen ero on voimaloiden määrässä, joten suorat maankäyttöön aiheutuvat vaikutukset (ts. voimaloiden ja tiestön vaatima maa-ala) ovat riippuvaisia toteutusvaihtoehdosta.

Ulkoiset sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin maatalous- ja metsäalueille (Kuva 7.23). Hankealueen ulkopuolella voimajohtoreitistä sijoittuu vaihtoehdosta riippuen noin 13–28 kilometriä. Vaihtoehto VED1 on maakaapeli ja muut ilmajohtoja. Metsätalouskäytöstä poistuva alue on noin ilmajohtovaihtoehdoissa noin 51–126 hehtaaria ja maakaapelivaihtoehdossa noin 15 hehtaaria.

Peltoalueella voimajohto rajoittaa maankäyttöä pylväiden perustusten kohdalla.



Kuva 7.23. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien maankäyttöluokat Corine-aineiston pääjaon mukaan (Lähde: SYKE Corine maanpeite 2018).

kanssa. Purmon tuulivoimapuisto ei vaikuta mainittavasti myöskään lähitaajamien yhdyskuntarakenteeseen riittävän etäisyyden johdosta.

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

Vakituinen asutus sijoittuu vähintään 1,8 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Hankealueelle sijoittuu kaksi lomarakennusta. Molemmat kiinteistöt on vuokrattu tuulivoimapuiston käyttöön eivätkä ole loma-asutuskäytössä.

Voimalasijoittelun perusteella tuulivoimahankkeen meluvaikutukset pysyvät laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjearvojen alapuolella suhteessa rakennettuihin asuinrakennuksiin sekä kaa-voitettuihin rakentamattomiin asuinrakennuspaikkoihin. Välkkeen osalta vähäisiä vaikutuksia kohdistuu joillekin loma- ja asuinrakennuksille. Maisemavaikutuksia asutukselle syntyy enemmän, varsinkin peltojen yhteydessä olevalle asutukselle, kun pellot aukeavat tuulivoimapuiston suuntaan. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Voimaloiden näkeminen ja sen haitalliseksi kokeminen on kuitenkin hyvin kokemusperäinen vaikutus, johon vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset vaikutukset (melu ja välke) asutukselle jäävät pieniksi, mutta epäsuorat (näkyminen) vaihtelevasti vähäisiksi, kohtalaiseksi tai jopa paikoin merkittäväksi. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 8 ja melu- ja varjostusvaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 17.

Purmon tuulivoimapuiston alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä. Tämä parantaa alueen metsien hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta niin virkistysmielessä kuin metsätalouden kannalta, joskin olemassa olevaa tiestöä on alueella ennestäänkin. Uusi tiestö helpottaa jonkin verran metsien huoltoa ja tehostaa niiden hyödyntämistä (ojitukset, hakkuut, istutukset yms. helpottuvat). Uusi tiestö vähentää hiukan metsien pinta-alaa, mutta tien alta kaadetuista puista saadaan myynti- ja verotuloja.

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

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

| Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön | | | | | |
|---|---|--------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | |
| | | VE 0 | VE 1 | VE 2 | VE 3 |
| Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen | Tuulipuiston aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala) | Voimalapaikat ja tiestö | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle | Voimaloiden aiheuttama maankäytön muutos sekä voimaloiden melu ja maisemamuutos | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Vaikutus asutukseen | Voimalat (melu, varjostus, maisema) | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys | Rakennettava ja parannettava tiestö | Ei vaikutusta | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + |
| Ristiriita voimassa olevan maakunta-kaavan kanssa | Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Vaikutus muuhun kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin | Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Kaavoitustarve | Alue on osittain kaavoittamaton ja vaatii uuden yleiskaavan | Ei vaikutusta | Suuri + / - | Suuri + / - | Suuri + / - |

Ulkoisen sähkönsiirron toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat sähkönsiirtolinjan aiheuttamiin rajoituksiin.

Purmon tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään valtakunnanverkkoon joko 400 kV ilmajohtolla (VEA1, VEA2, VEB, VEC1 ja VEC2) tai 110 kV ilmajohtolla (VED2) tai 110 kV maakaapelilla (VED1).

Maakaapelivaihtoehtossa VED1 alle 100 metrin etäisyydellä johtolinjasta on 26 asuin- ja 6 lomarakennusta. Muissa sähkönsiirtovaihtoehtoissa ei asuin- tai lomarakennuksia ole alle 100 metrin etäisyydellä.

Ilmajohtovaihtoehtojen johtoaukean ala poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä, ja puiden kasvukorkeus on myös johtoaukean reunavyöhykkeillä rajoitettu. Johtoaukealle voidaan kuitenkin istuttaa puita tai viherkasveja, joiden luontainen kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Johtoaukeita voi metsäisessä maastossa hyödyntää muun muassa kasvattamalla joulukuusia tai

riistapeltoina. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys, voimajohtoalueella on sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistystä, mutta voi vähentää sen mielekkyyttä.

Sähkönsiirron johtoaukea vaikuttaa paikallisesti näkymiin. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Vaikutus on kuitenkin hyvin kokemusperäinen, ja siihen vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään.

Maakaapelin (VED1) sähkönsiirron suorat vaikutukset maankäyttöön liittyvät maakaapeleiden aiheuttamiin maankäytön muutoksiin ja kaapelikaivannon maankäytölle asettamiin rajoituksiin. Kaivannon alue (4–5 metriä) tulee pitää puustosta paljaana, jotta juuret eivät pääse vahingoittamaan kaapeleita. Kaivannon alueella ei saa harjoittaa sellaista toimintaa (esim kaivaminen), josta saattaa koitua sähköturvallisuuden vaarantumista tai haittaa kaapelin käytölle tai kunnossa pysymiselle. Maakaapeli ei estä viljelyä eikä laiduntamista maakaapelin alueella.

Maakaapelin ala poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys, maakaapelin alueella on sallittua, joten maakaapeli ei rajoita virkistystä. Kaiken kaikkiaan suoria maankäytöllisiä vaikutuksia (etäisyys voimalinjasta) asutukselle ei ole, lukuun ottamatta maakaapelivaihtoehtoa VED1, jossa vaikutukset ovat vähäisiä.

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

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

| Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön | | | | | | | | |
|---|--|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | | | |
| | | VEA1 | VEA2 | VEB | VEC1 | VEC2 | VED1 | VED2 |
| Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen | Sähkönsiirron aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala) | Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle | Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Vaikutus asutukseen | Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Ei vaikutusta |

| Sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön | | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Vaikutus- tyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | | | |
| | | VEA1 | VEA2 | VEB | VEC1 | VEC2 | VED1 | VED2 |
| Alueen saavu- tettavuus ja hyödynnettä- vyys | Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos | Ei vaiku- tusta | Ei vaiku- tusta | Ei vaiku- tusta | Ei vaiku- tusta | Ei vaiku- tusta | Ei vaiku- tusta | Ei vai- kutusta |
| Ristiriita voi- massa olevan maakuntakaa- van kanssa | Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos | Ei vaiku- tusta | Ei vaiku- tusta | Ei vaiku- tusta | Ei vaiku- tusta | Ei vaiku- tusta | Ei vaiku- tusta | Ei vai- kutusta |
| Vaikutus muuhun kaa- voituksen ja maankäyttö- suunnitelmiin | Sähkönsiirron aiheuttama maankäytön muutos | Vähäi- nen - | Vähäi- nen - | Vähäi- nen - | Vähäi- nen - | Vähäi- nen - | Vähäi- nen - | Vähäi- nen - |

7.6.4.1 Toiminnan jälkeiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

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

Sähkönsiirron osalta voimajohto ja maakaapelit voidaan joko purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan tai jättää paikalleen palvelemaan muita sähkönsiirtotarpeita.

7.7 Yhteenveto vaikutuksista

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

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

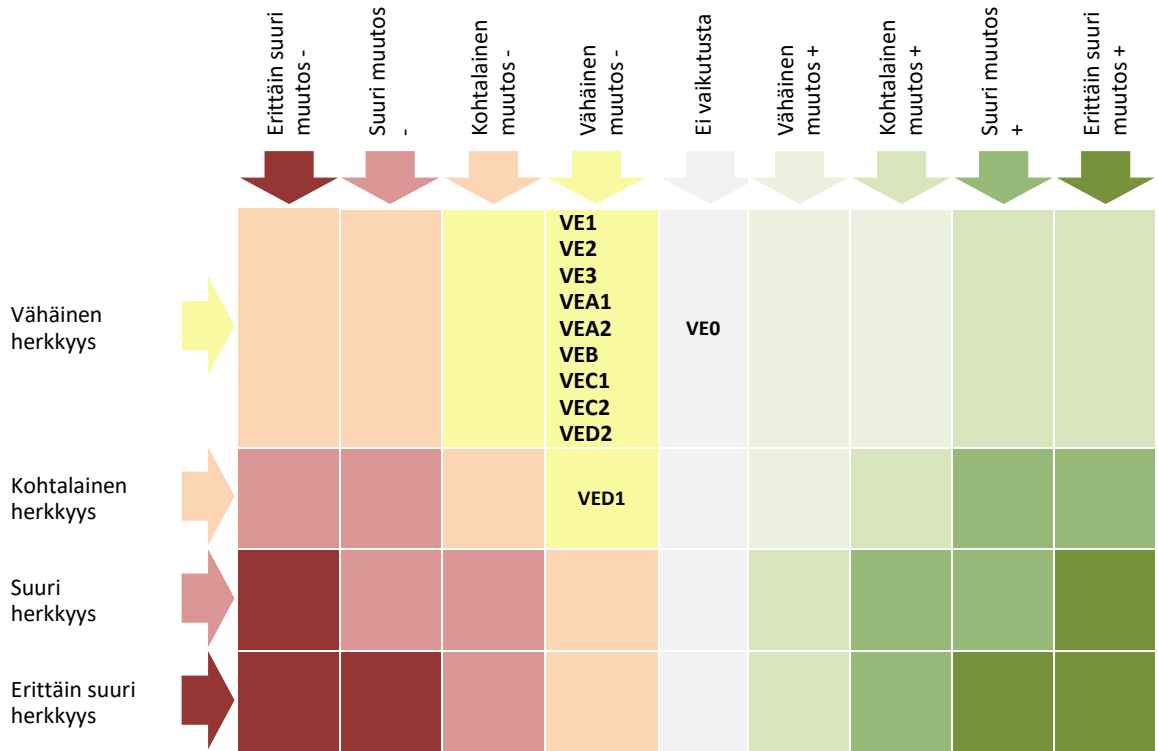
Tuulivoimapuiston suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys maankäytölle ja sen suunnittelulle on arvioitu hankkeessa vähäiseksi. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen välillä on eroja vaikutuksissa, riippuen toteutettavien voimaloiden määrästä.

Sähkönsiirto toteutetaan vaihtoehdossa VED1 maakaapelilla, joka kulkee lähellä olemassa olevaa asutusta, muissa vaihtoehdoissa ilmajohtoilla.

Taulukko 7.11. Purmon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3) sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen (VEA1, VEA2, VEB, VEC1, VEC2, VED1 ja VED2) kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



7.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

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

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat muihin voimassa oleviin suunnitelmiin nähden hyvin ja ratkaisut on haettu siten, että niistä on mahdollisimman vähän haittaa maankäytölle ja sen suunnittelulle.

7.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

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

Maakaapelireittien vaihtoehtojen reittisuunnitelmat ovat alustavia ja niitä tulee tarkentaa hankkeen jatkosuunnittelussa. Maakaapelireitin ympäristöselvitys on alustava ja myös sitä tulee tarkentaa hankkeen jatkosuunnittelussa.

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

8 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRIS- TÖÖN

8.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

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

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

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

8.2 Vaikutusalue

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

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

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

”välitön vaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–200 metriä

- Lähinnä varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.

”lähialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 kilometriä

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

”välialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä

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

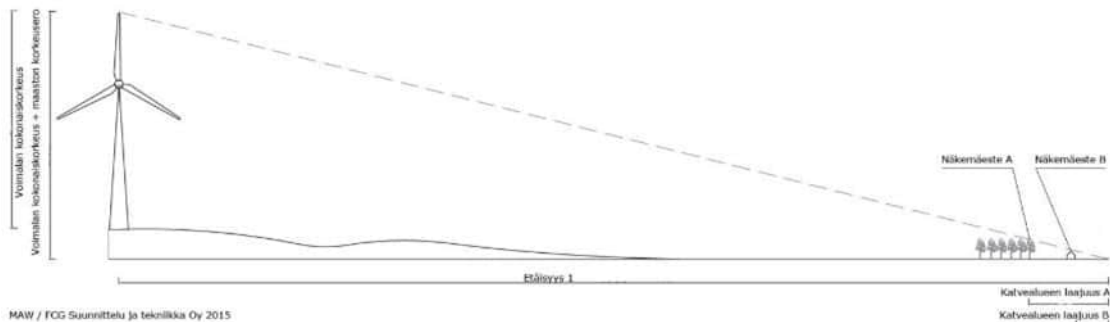
”kaukoalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä

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

”teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä

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

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



Kuva 8.1. *Esimerkkikaavio pienialaisen puuston tai muun näkemäesteen vaikutuksesta sen taakse jäävän katvealueen laajuuteen.*

Esimerkkikaaviossa (Kuva 8.1) käytettävän voimalan kokonaiskorkeus on noin 200 m. Kaaviokuvasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valittuun kohteeseen: (voimalan kokonaiskorkeus / etäisyys) = (näkemäesteen korkeus / katvealueen laajuus). Kaavan mukaan saadaan laskettua esimerkiksi, että 1 km etäisyydeltä tarkasteltaessa n. 20 m korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 100 m:n laajuisen katvealueen, eli havainnoija voi seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 100 m:n laajuinen avoin alue.

Vaikutusten arviointi on painotettu lähialueille, sillä maisemavaikutukset ovat useimmiten voimakkaimmat lähialueilla, siltä osin, kun voimalat ovat sieltä havaittavissa. 10–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen. Kaukomaisemassa voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa horisontin ja puuston latvuston yläpuolella, mutta voimalat eivät alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 20–30 kilometrin etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa.

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

Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavat maastonmuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle (Kuva 8.2). Lähietäisyydeltä tarkasteltuna voimajohtopylväs on hallitseva. Etäisyyden kasvaessa pylvään hallitsevuus maisemassa vähenee ja vähitellen kohde alistuu muihin maisemaelementteihin, ennen kuin häviää näkyvistä.

Voimajohdon vaikutustenarvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

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

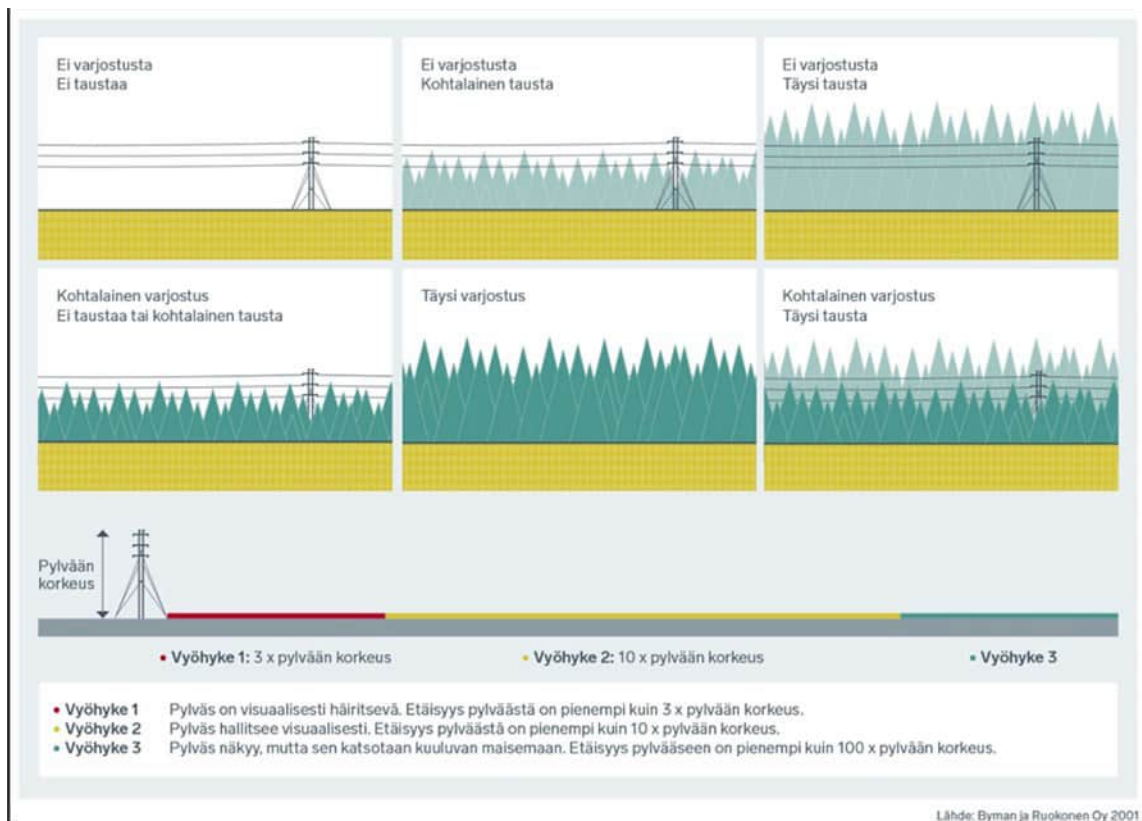
- pylvään välitön ympäristö

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

- pylvään lähivaikutusalue

”kaukomaisema”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 300 metriä–3 kilometriä

- pylväs osana kaukomaisemaa
- teoreettinen maksiminäkyvyysalue



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

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty muun muassa maastokäyntiä, aiempia selvityksiä mm. alueen maisema-alueista, suoje-lunarvoisista alueista ja erityiskohteista sekä valo- ja ilmakuvia ja karttoja.

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

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

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

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

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

8.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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

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

Vaikutuskohteen herkkyiden määrittelyssä on käytetty seuraavia kriteerejä:

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

Muutoksen suuruus on määritelty arvioinnissa seuraavien kriteerien perusteella:

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

Maisemavaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa pääasiallisesti käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Herkkyydystason kriteerejä määritettäessä on käytetty tarpeen mukaan hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Vaikutuksille altistuvan kohteen herkkyyttä määritettäessä on arvioitu kunkin kriteerin painoarvoa ja merkitystä suhteessa toisiinsa juuri tämän hankkeen kannalta. Esimerkiksi, muuten hyvin herkäsi arvioidun kohteen sijaitessa hyvin sulkeutuneessa maisematilassa, muodostuu kohteen herkkyyks vähäiseksi.

8.5 Nykytila

8.5.1 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealue kuuluu ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Etelä-Pohjanmaan rannikkoseutuun.

Ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan Etelä-Pohjanmaan rannikkoseutu on loivasti kumpuilevaa, lohkareista moreenialuetta. Mantereen puolella asutus muistuttaa viljelylakeuden alueella Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuden seutua; muualla se on haikutunut kivikkojen ulkopuolisille yläville tasanteille joko pienten jokien rantamille tai meren lahtien tuntumaan.

Rannikkoseutu on perinteisesti kokonaan ruotsinkielistä. Vaikka jotkut kunnat ovat nykyään kaksikielisiä, ilmentää muun muassa rakennuskanta vieläkin paikallisen suomenruotsalaiskulttuurin omaleimaisuutta. Rannikolla ilmenevät pitkät kulttuuriperinteet monien vanhojen rakennusten säilyttämisenä.

Rannikkoseutu on muusta maakunnasta poiketen eteläboreaalista kasvillisuusvyöhykettä. Puustossa on paljon kuusta ja lehtipuitakin. Metsät ovat vanhempia kuin muualla maakunnassa ja ne jatkuvat aina ulkosaaristoon saakka. Suot ovat yleensä pieniä.

8.5.2 Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien maiseman kulttuuriympäristön yleispiirteet

Tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirron voimajohtoreittivaihtoehtojen maasto on pääasiassa metsätalousaluetta, josta suuri osa on ojitettua suota. Alueella on myös jonkin verran maatalouskäytössä olevia peltoalueita. Tuulivoimapuistoalueen eteläosassa on kaksi järveä: Abborvattnet ja Stipiksön sekä pohjoisosassa pieniä metsälampia: Lampen, Vitajärv, Överpatten ja Ytterpatten. Alueella on metsäteitä ja sen poikki kulkee itä-länsisuunnassa maantie 7390.

Hankealueelle sijoittuu kaksi vapaa-ajan rakennusta, ja sen itäosassa sijaitsee Fagerbackan karjamajakylä, jossa järjestetään vapaa-ajan tapahtumia sekä kesä- että talvikaudella. Hankealueen itäosassa kulkee myös talvisin hiihtolatuja.

8.5.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Alle seitsemän kilometrin etäisyydelle vaihtoehtojen VE1 voimaloista sijoittuu valtakunnallisesti arvokas **Purmonjokilaakson viljelymaisemat**, joka sijaitsee noin 1,4 kilometriä hankealueesta koilliseen (Taulukko 8-1, Kuva 8.3Kuva 8.4). Purmonjokilaakson viljelymaisemien kohdekuvaus on poimittu Ympäristöministeriön ja Suomen ympäristökeskuksen Valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden Pohjanmaan alueluettelosta. Muita alle 30 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehtojen VE1 voimaloista sijoittuvia valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ovat **Kimojokilaakson viljelymaisemat** hankealueesta lounaaseen ja **Lapuan Alajoen peltolakeus** hankealueesta etelään.

Purmonjokilaakso

”Purmonjokilaakso on maisemakuvultaan ehyt ja pienimuotoinen jokilaakso, jonka maamerkki on Storbackenin kyläkummulla kohoava Purmon kirkko siihen liittyvine rakennuksineen. Alueen asutusrakenne on säilyttänyt perinteisen muotonsa ja rakennuskannasta on pidetty hyvää huolta. Perinteistä maisemarakennetta rikkovat vain alavaan joen solmukohtaan pystytetty liikerakennus sekä muutama pellolle rakennettu omakotitalo. Suurilta osin vanhoja linjauksia noudattava tiestö istuu metsäisten kumpareiden ja loivasti mutkittelevan Purmonjoen rytmittämään

viljelymaisemaan hyvin.” (Ympäristöministeriö ja SYKE, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2021 Pohjanmaan alueluettelo)

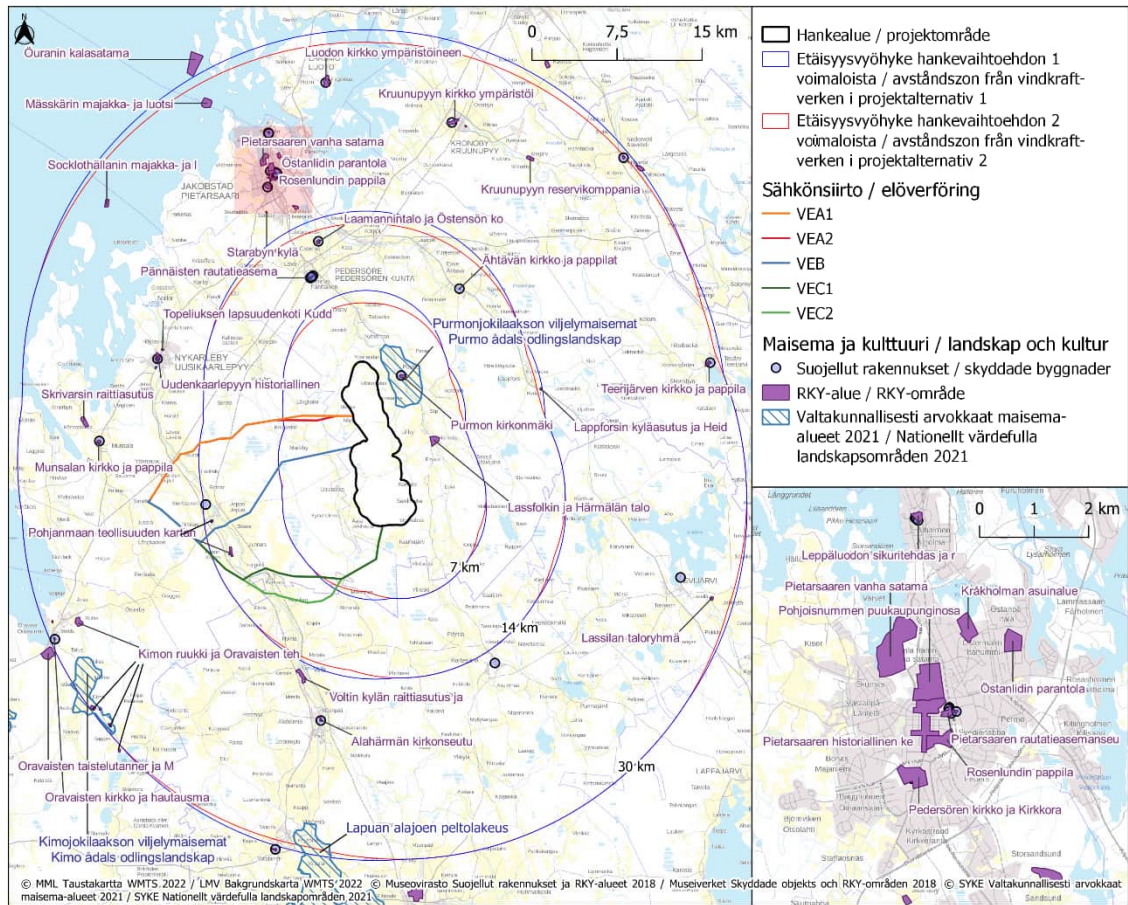
8.5.4 Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009) ei sijoitu hankealueelle (Kuva 8.3 Kuva 8.4). Kohteiden etäisyydet lähimmästä voimalasta on ilmoitettu hankevaihtoehdon VE1 mukaan seuraavassa taulukossa (Taulukko 8-1). Etäisyydet voivat olla joidenkin kohteiden osalta hieman pidempiä muissa hankevaihtoehdoissa pienemmistä voimalamääristä johtuen. Lähin RKY -kohde on **Purmon kirkonmäki** hankealueen itäpuolella noin 2,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Muita alle 14 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista sijaitsevia RKY-kohteita ovat **Lassfolkin ja Härmälän taloryhmät** sekä **Lappforsin kyläasutus ja Heiden taloryhmä** hankealueen itäpuolella, **Pännäisten rautatieasema** sekä **Laamannintalo ja Östensön koulukoti** hankealueen pohjoispuolella, **Ähtävän kirkko ja pappilat** hankealueen koillispuolella ja **Pohjanmaan teollisuuden kartanot** hankealueen länsipuolella. Kohteiden tiedot on tarkistettu ja kuvaukset alle 14 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista haettu Museoviraston Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY-sivustolta.

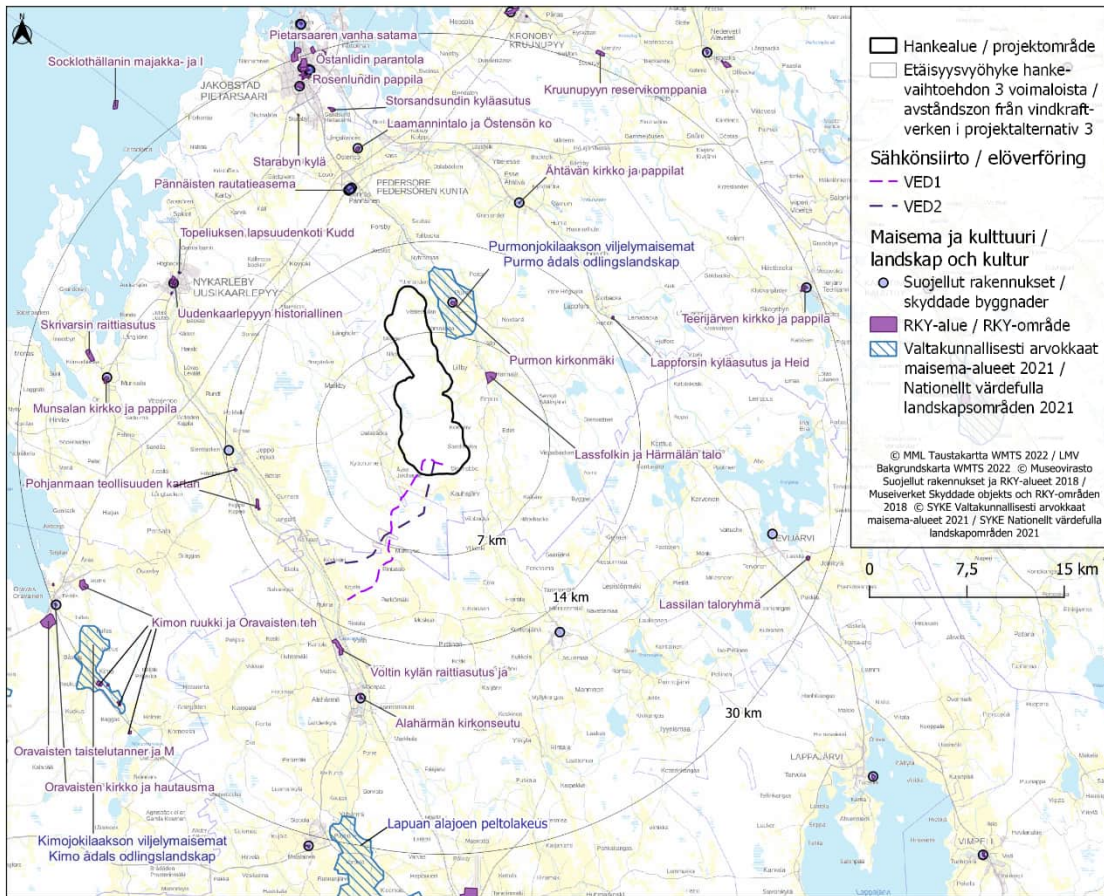
Taulukko 8-1. Tuulivoimapuiston teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet. Etäisyydet ovat laskettu hankevaihtoehdon VE1 voimaloista.

| Status | Valtakunnallinen kohde | Etäisyys lähimmästä voimalasta (VE1) |
|---|---|--------------------------------------|
| Kohteet lähialueella 0–7 km etäisyydellä tuulivoimaloista | | |
| Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue | Purmonjokilaakson viljelymaisemat | n. 1,4 km, Pedersören kunta |
| RKY 2009 | Purmon kirkonmäki | n. 2,8 km, Pedersören kunta |
| RKY 2009 | Lassfolkin ja Härmälän taloryhmät | n. 4,0 km, Pedersören kunta |
| Kohteet välialueella 7–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista | | |
| RKY 2009 | Pännäisten rautatieasema | n. 9,5 km, Pedersören kunta |
| RKY 2009 | Ähtävän kirkko ja pappilat | n. 10,8 km, Pedersören kunta |
| RKY 2009 | Laamannintalo ja Östensön koulukoti | n. 12,1 km, Pedersören kunta |
| RKY 2009 | Pohjanmaan teollisuuden kartanot | n. 12,2 km, Uusikaarlepyy |
| RKY 2009 | Lappforsin kyläasutus ja Heiden taloryhmä | n. 13,8 km, Pedersöre |
| Kohteet kaukoalueella 14–25 km etäisyydellä tuulivoimaloista | | |
| RKY 2009 | Voltin kylän raittiasutus ja Mattilan silta | n. 15 km, Kauhava |
| RKY 2009 | Storsandsundin kyläasutus | n. 15 km, Pedersöre |
| RKY 2009 | Starabyn kylä | n. 16 km, Pedersöre |
| RKY 2009 | Alahärmän kirkonseutu | n. 18 km, Kauhava |
| RKY 2009 | Uudenkaarlepyyn seminaari ja Seminaarikatu | n. 18 km, Uusikaarlepyy |
| RKY 2009 | Rosenlundin pappila | n. 18 km, Pietarsaari |
| RKY 2009 | Pedersören kirkko ja Kirkkoranta | n. 18 km, Pietarsaari |
| RKY 2009 | Topeliuksen lapsuudenkoti Kuddnäs | n. 18 km Uusikaarlepyy |
| RKY 2009 | Uudenkaarlepyyn historiallinen keskusta | n. 18 km, Uusikaarlepyy |
| RKY 2009 | Pietarsaaren rautatieasemanseutu | n. 19 km, Pietarsaari |

| Status | Valtakunnallinen kohde | Etäisyys lähimmästä voimalasta (VE1) |
|--|---|--------------------------------------|
| RKY 2009 | Pohjoisnummen puukaupunginosa ja Strengbergin tupakkatehdas | n. 19 km, Pietarsaari |
| RKY 2009 | Pietarsaaren historiallinen keskusta | n. 19 km, Pietarsaari |
| RKY 2009 | Östanlidin parantola | n. 20 km, Pietarsaari |
| RKY 2009 | Pietarsaaren vanha satama | n. 20 km, Pietarsaari |
| RKY 2009 | Kråkholman asuinalue | n. 20 km, Pietarsaari |
| RKY 2009 | Munsalan kirkko ja pappila | n. 22 km Uusikaarlepyy |
| RKY 2009 | Leppäluodon sikuritehdas ja rautatieasema-alue | n. 23 km, Pietarsaari |
| RKY 2009 | Skrivarsin raittiasutus | n. 23 km, Uusikaarlepyy |
| RKY 2009 | Kruunupyyn kirkko ympäristöineen | n. 23 km, Kruunupyö |
| RKY 2009 | Kruunupyyn reservikomppania | n. 23 km, Kruunupyö |
| RKY 2009 | Luodon kirkko ympäristöineen | n. 25 km, Luoto |
| Kohteet teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 25–30 km etäisyydellä tuulivoimaloista | | |
| Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue | Kimojokilaakson viljelymaisemat | n. 27 km, Vöyri |
| Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue | Lapuan alajoen peltolakeus | n. 27 km, Kauhava |
| RKY 2009 | Mässkärin majakka- ja luotsiyhdyskunta | n. 27 km Pietarsaari |
| RKY 2009 | Kimon ruukki ja Oravaisten tehdasyhdyskunta | n. 27 km, Vöyri |
| RKY 2009 | Socklothällanin majakka- ja luotsiyhdyskunta | n. 27 km, Uusikaarlepyy |
| RKY 2009 | Teerijärven kirkko ja pappila | n. 28 km, Kruunupyö |
| RKY 2009 | Lassilan taloryhmä | n. 28 km, Evijärvi |
| RKY 2009 | Alavetelin kirkko | n. 29 km, Kruunupyö |
| RKY 2009 | Tastin kylä | n. 30 km, Kruunupyö |
| RKY 2009 | Oravaisten kirkko ja hautausmaa | n. 30 km, Vöyri |



Kuva 8.3. Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaat alueet hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.



Kuva 8.4. Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaat alueet hankevaihtoehdossa VE3.

Purmon kirkonmäki

”Purmon kirkko ja tapuli ovat Pohjanmaalle 1700-luvun lopulla perustetun kappeliseurakunnan ensimmäiset. Ne on rakennettu todennäköisesti tunnetun pohjalaisen kirkonrakentajan Antti Hakolan johdolla. Kirkko on säilyttänyt rakentamisaikakohdalleen tyypillisen keskeisen asemansa pienimittakaavaisessa kirkonkylässä.

Purmon kirkonkylän vanhan ytimen muodostavat kirkko, tapuli ja pappila. Etelään avautuvalla kirkonmäellä sijaitseva pieni ristikirkko tapuleineen on perinteinen osa vanhaa asutusta. Kirkkoa vastapäätä on pohjalaistalojen ryhmä Sisbacka. Yksi taloista on Tolvmansgården.” (Museovirasto 2020a.)

Lassfolkin ja Härmälän taloryhmät

”Lassfolk ja Härmälä ovat osa varhain asutettua Yli-Purmon maanviljelykylää Purmonjokivarressa tervanpoltolla vaurastuneella alueella. Kylän rakennuskantaan kuuluu useita kaksi- ja puolitakkeroksia pohjalaistaloja. Lassfolkin tilan rakennuskannalla on huomattavaa rakennushistoriallista merkitystä.

Purmojen peltolaakson itälaidalla, nykyiseltä maantieltä syrjään jääneen vanhan maantien varrella, ovat Lassfolkin ja Härmälän talojen erittäin tiiviisti ryhmittyneet pihapiirit monine rakennuksineen. Yli-Purmon kylään kuuluvat tilat ovat säilyneet sijoillaan 1700-luvulta lähtien.” (Museovirasto 2020a.)

Pännäisten rautatieasema

”Pännäisten (Bennäs) uusrenessanssityylinen rautatieasema on alkuperäisessä asussaan hyvin säilynyt Pohjanmaan radan rakentamisaikainen (1885) asema, johon liittyy laaja pääosin samalta aikakaudelta oleva asuinalue.

*Pännäisten asema-alueella on uusrenessanssityylisen IV luokan asemarakennuksen ja tavarama-
kasiinin lisäksi neljä kaksoisvahtitupaa ja niihin liittyviä talusrakennuksia, navettoja, saunoja,
liitereitä ja kellareita.” (Museovirasto 2020a.)*

Ähtävän kirkko ja pappilat

*”Ähtävän kirkko ja tapuli ovat Pohjanmaalla 1700-luvun lopulla tunnettujen kirkonrakentajien
Matti Hongan ja Antti Hakolan johdolla rakennettuja. Ähtävän pappila on peräisin samalta
ajalta.*

*Ähtävänjokeen kuvastuva sopusuhtainen puukirkko poikkeuksellisen hienoine sisustuksineen ja
inventareineen, kellotapuli, lainamakasiini kirkkoaukion laidassa sekä kirkon lähistöllä olevat
kaksi pappilarakennusta muodostavat hyvin säilyneen, 1700-luvulle periytyvän pohjalaisen kap-
peliseurakunnan kirkkomiljöön.” (Museovirasto 2020a.)*

Laamannintalo ja Östensön koulukoti

*”Östensön laamannintalo vuodelta 1778 on maamme vanhimpia säilyneitä tuomarin virkataloja.
Virkatalon maille 1902 perustettu Östensön entinen orpokoti on varhaisia yksityisen hyvänteke-
väisyysliikkeen sosiaalisia laitoksia. Koulukodin rakennuskanta kuvastaa valtion lastenhuollon
rakennusperinnettä ja siinä näkyy virkatalo- ja laitusrakentamisen historiallinen jatkuvuus 1700-
luvulta toiseen maailmansotaan asti.” (Museovirasto 2020a.)*

Pohjanmaan teollisuuden kartanot

*”Pohjanmaalla ei ole ollut kartanolaitosta, mutta maakunnassa 1800-luvulla vaikuttaneen teol-
lisuusporvariston kartanomaiset patruunarakennukset ovat verrattavissa kartanoiden päära-
kennuksiin. Pohjanmaan teollisuuden 1700- ja 1800-luvun patruunanrakennuksiin pihapiirei-
neen ja lähiympäristöineen liittyy Pohjanmaan ja Suomen historiassa poikkeuksellista henkilö-,
maanomistus- ja yhteiskuntahistoriaa sekä maaseudun varhaista teollistumishistoriaa. Ne ku-
vastavat Pohjanmaan laivanvarustuksen ja siihen liittyvän muun liiketoiminnan tuomaa vau-
rautta Rannikko-Pohjanmaalla.*

*Pohjanmaalla merkittäviä teollisuuden patruunarakennuksia ovat Närpiön Benvik, Maalahden
Åminneborg, Mustasaaren Grönvikin ja lin Nybyn lasitehtaiden päärakennukset sekä Uuden-
kaarlepyyn Kiitola, Juthbacka ja Keppo. Pohjanmaan varhaisen teollisuuden merkittäviin aluei-
siin kuuluvat myös Isonkyrön Orisberg, Oravaisten ruukki ja tehdas, Seinäjoen Östermyra/Tör-
nävä sekä Vähäkyrön Kolkki ja Merikaarto.” (Museovirasto 2020a.)*

Lappforsin kyläasutus ja Heiden taloryhmä

*”Lappfors on yksi Ähtävänjokivarren varhain asutetuista maanviljelykylistä Pohjanmaan ranni-
kon ja sisämaan rajalla. Kylän rakennuskantaan kuuluu useita kaksi- ja puolitoistakerroksisia
pohjalaistaloja.*

*Lappforsin kylässä Ähtävänjoen varren viljelymaisemassa on säilynyt kylätien varteen sijoitu-
nutta perinteistä talonpoikaista asutusta. Ryhmäkylä on säilyttänyt rakenteensa poikkeukselli-
sen hyvin.” (Museovirasto 2020a.)*

8.5.5 Maakunnallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristökohteet

Maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön alueet ja kohteet on esitetty ja lueteltu Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 alue- ja kohderajausten sekä Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2005 aluerajoitusten perusteella (Taulukko 8-2 ja Kuva 8.5 ja Kuva 8.6).

Hankealueen läheisyyteen, alle 20 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE1 voimaloista, sijoittuu 22 maakunnallisesti arvokasta maisema- tai kulttuuriympäristöaluetta sekä 11 maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta.

Alle 7 kilometrin etäisyydelle ei sijoitu yhtään arvokasta maisema- tai kulttuuriympäristöaluetta. Lähin arvokas maisema- tai kulttuuriympäristön alue on **Ähtävän kirkonseutu** noin 8,7 kilometriä lähimmästä voimalasta hankealueen koillispuolella. Alle 7 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kaksi maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta: **Purmon seurakuntakoti** 2,7 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta hankealueen itäpuolella sekä **Heimbackan**

asutusryhmä Lillbyssä 3,5 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta hankealueen itäpuolella. Osa maakunnallisesti arvokkaiksi rakennetun kulttuuriympäristön kohteista on myös valtakunnallisesti luokiteltuja. Esimerkiksi Ähtävän pappilat ja Ähtävän kirkko ovat myös RKY-alue Ähtävän kirkko ja pappilat. Samoin Pännäisten rautatieasema on myös RKY-alue. Heiden taloryhmä on osa RKY-aluetta Lappforsin kyläasutus ja Heiden taloryhmä, ja Kiitola on osa RKY-aluetta Pohjanmaan teollisuuden kartanot.

Hankevaihtoehtojen 1 ja 2 sähkönsiirtoreittivaihtoehdot kulkevat maakunnallisesti arvokkaan **Lapuanjoen alajuoksun kulttuurimaiseman** lävitse.

Kohdekuvaukset maakunnallisesti arvokkaista maisema- ja kulttuuriympäristöalueista on esitetty alle 14 kilometrin etäisyydellä, ja maakunnallisesti arvokkaista rakennetun kulttuuriympäristön kohteista alle 7 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE1 voimaloista. Kohdekuvaukset on poimittu Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 Pedersören, Uusikaarlepyyn ja Pietarsaaren arvokkaiden kulttuuriympäristöjen kuvauksista (Pohjanmaan maakuntakaavan 2040 kohdekuvaukset) sekä Etelä-Pohjanmaanliiton maakunnallisten maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnista 2014.

Taulukko 8-2. Tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet (Pohjanmaan maakuntakaava 2040). Arvokkaat alueet on esitetty 20 km etäisyydeltä hankevaihtoehdon VE1 voimaloista, arvokkaat kohteet on esitetty 14 km etäisyydeltä hankevaihtoehdon VE1 voimaloista.

| Status | Maakunnallinen/ seudullisesti merkittävä kohde | Etäisyys lähimmästä voimalasta (VE1) |
|---|---|--------------------------------------|
| Kohteet ja alueet lähialueella 0–7 km etäisyydellä tuulivoimaloista | | |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Purmon seurakuntakoti | 2,7 km, Pedersöre |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Heimbackan asutusryhmä Lillbyssä | 3,5 km, Pedersöre |
| Kohteet ja alueet välialueella 7–14 km etäisyydellä tuulivoimaloista | | |
| Maakunnallisesti arvokas maisematai kulttuuriympäristöalue | Ähtävän kirkonseutu | 8,7 km, Pedersöre |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Rantatie (pohjoinen osa) | 9,0 km (lähimmillään) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Pännäisten rautatieasema | 9,5 km, Pedersöre |
| Maakunnallisesti arvokas maisematai kulttuuriympäristöalue | Källmossenin latomaisema | 9,7 km, Uusikaarlepyy |
| Maakunnallisesti arvokas maisematai kulttuuriympäristöalue | Fors-Gers | 10,0 km, Pedersöre |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Kovjoen asema | 10,0 km, Uusikaarlepyy |
| Maakunnallisesti arvokas maisematai kulttuuriympäristöalue | Lapuanjoen alajuoksun kulttuurimaisemat | 10,3 km, Uusikaarlepyy |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Kolppi-Ylä-Ähtävän vanha tielinja | 10,6 km (lähimmillään) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Ähtävän pappilat | 10,7 km, Pedersöre |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Ähtävän kirkko | 10,9 km, Pedersöre |
| Maakunnallisesti arvokas maisematai kulttuuriympäristöalue | Välimaan talot Fräntilässä | 11,8 km, Kauhava |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Tarvosin, Gästgivarsin ja Hanstenin taloryhmät | 11,8 km, Pedersöre |
| Maakunnallisesti arvokas maisematai kulttuuriympäristöalue | Lappforsin kylä ja Högkullbackenin taloryhmä | 11,9 km, Pedersöre |

| Status | Maakunnallinen/ seudullisesti merkittävä kohde | Etäisyys lähimmästä voimalasta (VE1) |
|---|--|---|
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Kiitola (Pohjanmaan teollisuuden kartanot) | 13,4 km, Uusikaarlepyy |
| Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde | Heiden taloryhmä | 13,9 km, Pedersöre |
| Kohteet ja alueet kaukoalueella 14–20 km etäisyydellä tuulivoimaloista | | |
| Maakunnallisesti arvokas maisematai kulttuuriympäristöalue | Voltti / Knuutilan ja Isontalon raitit | 14 km, Kauhava |
| Maakunnallisesti arvokas maisematai kulttuuriympäristöalue | Styrmans | 15 km, Pedersöre |
| Maakunnallisesti arvokas maisematai kulttuuriympäristöalue | Lepplax-Södö | 16 km, Pedersöre |
| Maakunnallisesti arvokas maisematai kulttuuriympäristöalue | Vanha pietarsaarentie Hevosahon ja Rouvin välillä | 16 km, Evijärvi |
| Maakunnallisesti arvokas maisematai kulttuuriympäristöalue | Sokaluodon nauha-asutus | 17 km, Uusikaarlepyy |
| Maakunnallisesti arvokas maisematai kulttuuriympäristöalue | Uudenkaarlepyyn keskusta | 17 km, Uusikaarlepyy |
| Maakunnallisesti arvokas maisematai kulttuuriympäristöalue | Kiisk | 18 km, Pedersöre |
| Maakunnallisesti arvokas maisematai kulttuuriympäristöalue | Hahniluoman viljelyalue ja Hanhimäen asutusraitti | 18 km, Kauhava |
| Maakunnallisesti arvokas maisematai kulttuuriympäristöalue | Kirkon ympäristö | 18 km, Kauhava |
| Maakunnallisesti arvokas maisematai kulttuuriympäristöalue | Kivijärven talot | 18 km, Evijärvi |
| Maakunnallisesti arvokas maisematai kulttuuriympäristöalue | Permo | 19 km, Pedersöre |
| Maakunnallisesti arvokas maisematai kulttuuriympäristöalue | Sauna-ahon talot | 19 km, Evijärvi |
| Maakunnallisesti arvokas maisematai kulttuuriympäristöalue | Itänummi | 20 km, Pedersöre |
| Maakunnallisesti arvokas maisematai kulttuuriympäristöalue | Läntelä | 20 km, Pedersöre |
| Maakunnallisesti arvokas maisematai kulttuuriympäristöalue | Vestersundinkylä | 20 km, Pedersöre |
| Maakunnallisesti arvokas maisematai kulttuuriympäristöalue | Ekoluoman kult. maisema, Vakkurin ja Kuopalan kylä | 20 km, Kauhava |

Maakunnallisesti arvokkaat maisema- tai kulttuuriympäristöalueet

Ähtävän kirkonseutu

"Maisemarakennetta hallitsevat jokilaakso ja asutetut mäenkumpareet. Alueen läpi kulkeva Ähtäväntie seuraa suurelta osin vanhaa 1600-luvun tielinjausta. Rajaukseen kuuluu kaksi RKY 2009 -aluetta: Ähtävän kirkko ja pappilat." (Pohjanmaan maakuntakaava 2040, kohteiden kuvaukset)

Källmossenin latomaisema

"Latomaisema sijaitsee avoimessa, laajassa maisematilassa, joka on yhä maatalouskäytössä viljely- ja laidunmaana. Alueella säilyneet kolmisenkymmentä latoa ovat olennainen osa pohjalaista kulttuurimaisemaa, jossa latomaisemat ovat katoavaa ja uhattua kulttuuriperintöä. Kovjoen vanha meijeri kuuluu rajaukseen." (Pohjanmaan maakuntakaava 2040, kohteiden kuvaukset)

Fors-Gers

”Alueen parisenkymmentä taloa ovat ryhmittyneet Ähtävänjoen viereisille mäenkumpareille. Maisema on kumpuilevaa ja pienipiirteistä. Kulttuurimaisema koostuu lampaiden, hevosten ja lehmien laidunmaista sekä viljellyistä pelloista.” (Pohjanmaan maakuntakaava 2040, kohteiden kuvaukset)

Lapuanjoen alajuoksun kulttuurimaisema

”Valtatien 8 eteläpuolella maisemaa leimaa perunan- ja viljanviljely. Rajaukseen kuuluu kaksi RKY 2009 -aluetta: Teollisuuden kartanot Kiitola ja Keppo.” (Pohjanmaan maakuntakaava 2040, kohteiden kuvaukset)

Valimäen talot Fräntilässä

”Purmonjoen viljelylakeus on maisemakvaltaan avointa ja suurimittakaavaista peltolakeutta. Korkealle kohoavat rakennusryhmät ovat maisemassa erottuvia kohokohtia. Maisemaan avautuu laajoja näkyviä mäki-asutuksen välistä. Aluetta leimaa elinvoimainen maatalous; laidunalueet ja arvokkaat maatilaympäristöt.” (Etelä-Pohjanmaan liitto 2014)

Lappforsin kylä ja Högkullbackenin taloryhmä

”Rajaukseen kuuluu kaksi RKY 2009 -aluetta: Lappforsin kyläasutus ja Heiden taloryhmä. Asutus myötäilee maisemarakennetta ja on ryhmittynyt kumpareille, teiden varsille ja Ähtävänjoen tuntumaan. Avoimet maisematilat harjuselänteiden välillä ja joen varressa ovat käytössä olevaa maatalousmaata.” (Pohjanmaan maakuntakaava 2040, kohteiden kuvaukset)

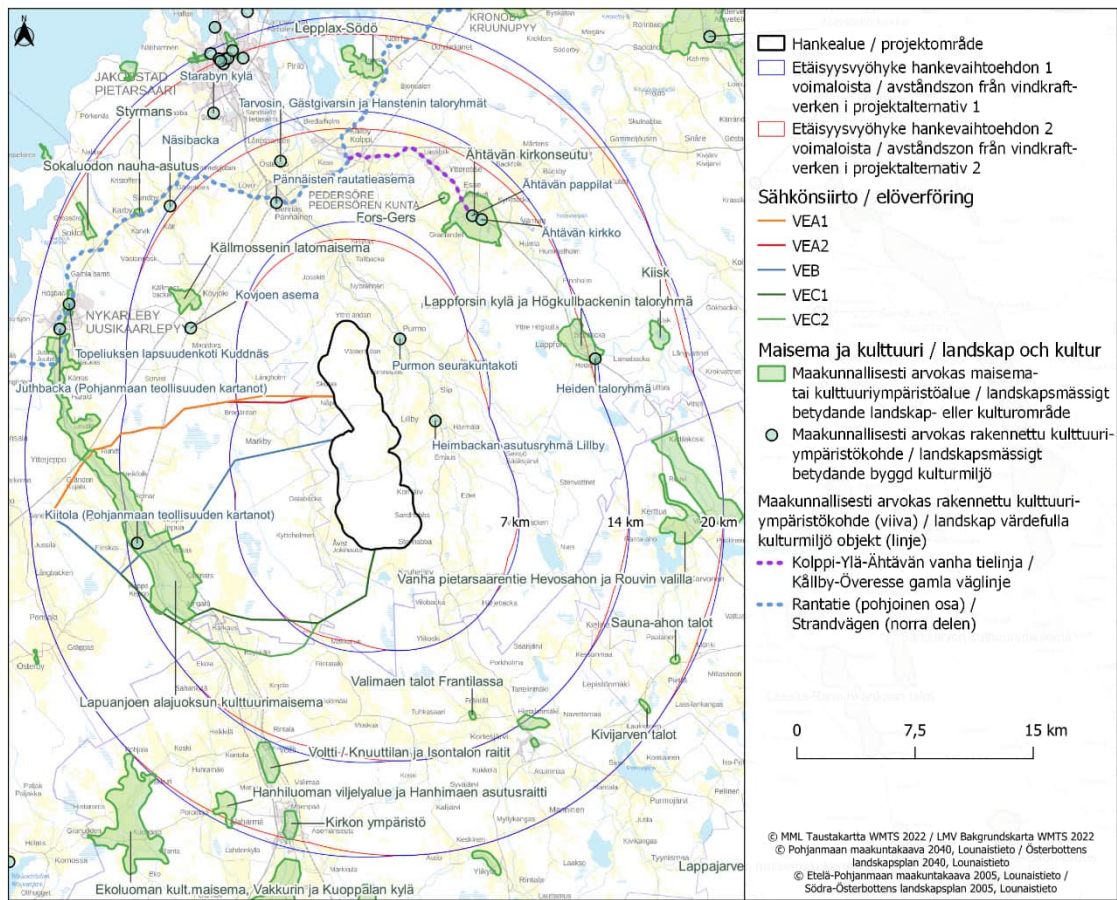
Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet

Purmon seurakuntakoti

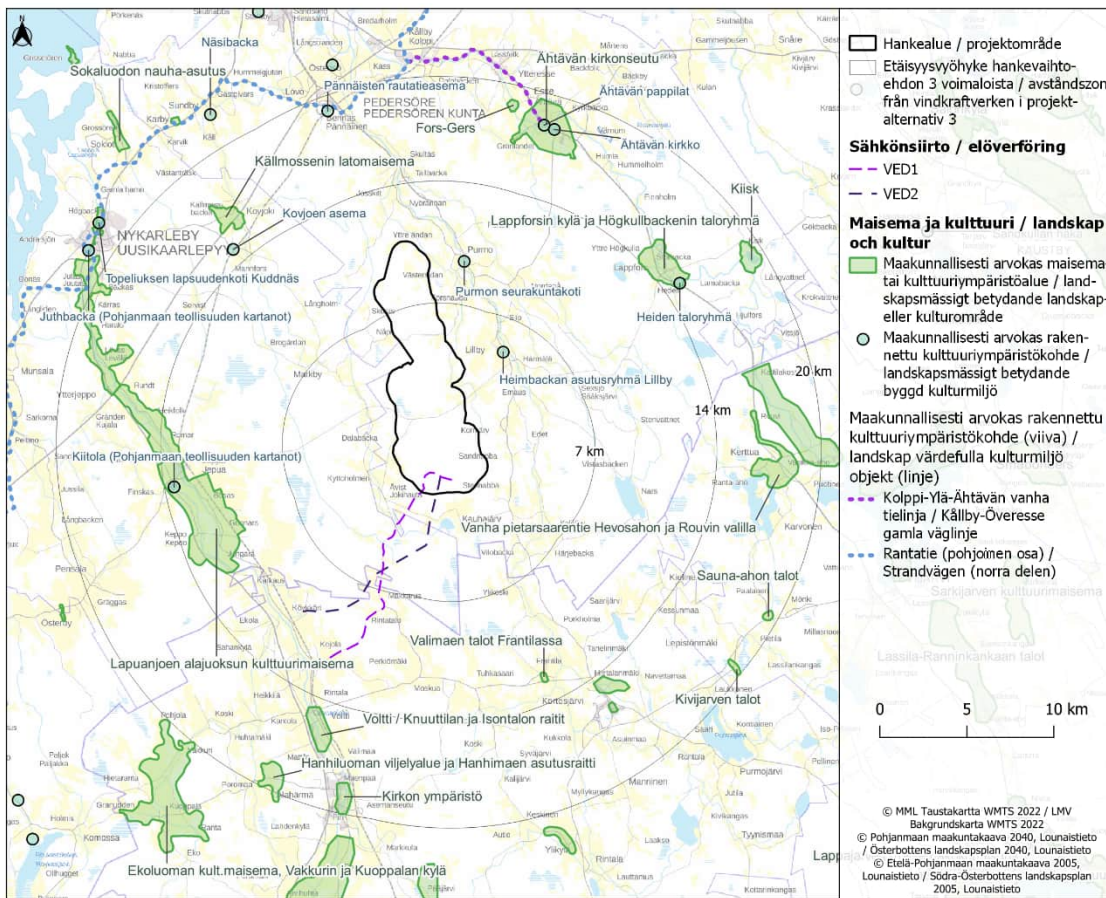
”Purmon seurakuntakoti sisältyy modernia rakennusperintöä edustavaan teemaan ”siunauskapelit ja seurakuntakodit”. Seurakuntakodit täydentävät kirkollista miljöötä antaen kuitenkin päärooliin lähellä sijaitsevalle historialliselle kirkkorakennukselle.” (Pohjanmaan maakuntakaava 2040, kohteiden kuvaukset)

Heimbackan asutusryhmä Lillbyssä

”Lassfolkin ja Härmälän taloryhmät ovat RKY 2009 - alueita. Heimbackan asutusryhmä koostuu seitsemästä asuinrakennuksesta talousrakennuksineen. Vanhat rakennukset ovat hyvin säilyneitä ja edelleen käytössä. Lähistöllä on uudempia asuinrakennuksia.” (Pohjanmaan maakuntakaava 2040, kohteiden kuvaukset)



Kuva 8.5. Maakunnallisesti arvokkaita maiseman ja kulttuuriympäristön alueita ja kohteita hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.



Kuva 8.6. Maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön alueet ja kohteet hankevaihtoehdossa VE3.

8.6 Tuulivoimapuiston näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

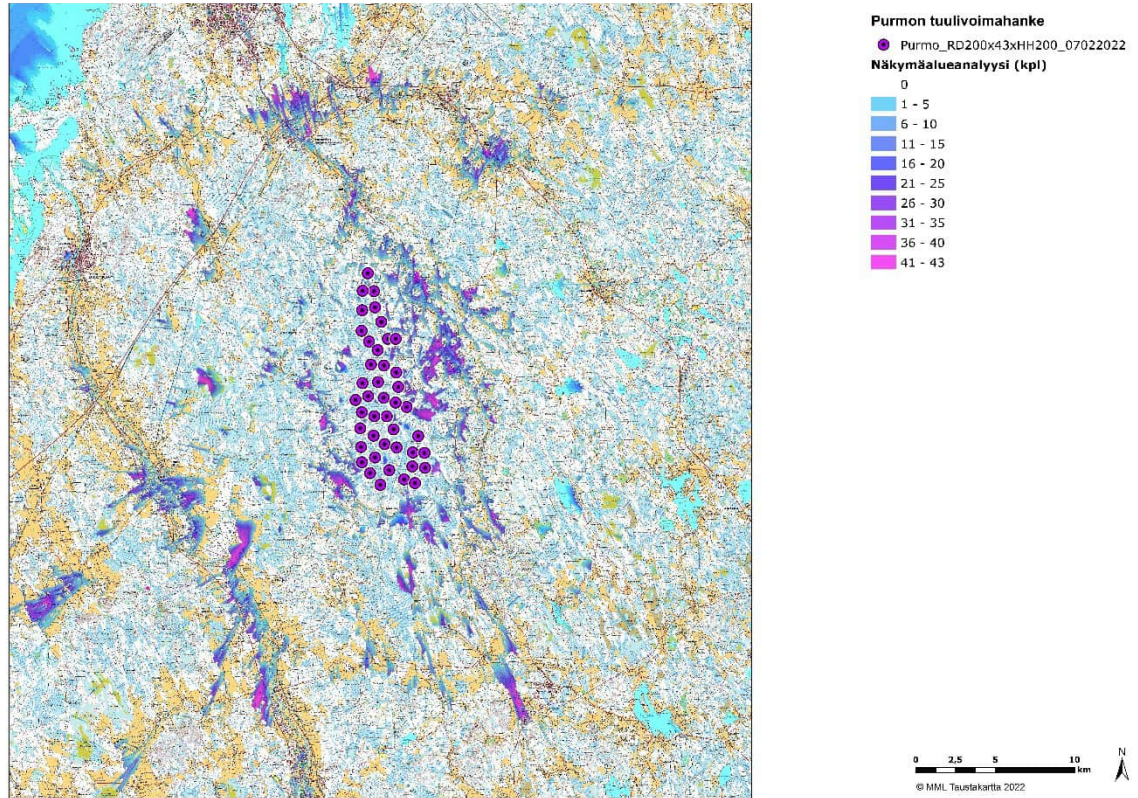
Tuulivoimapuiston vaikutuksista maisemaan on laadittu näkymäalueanalyysi ja havainnekuvia. Havainnekuvia on liitetty osaksi tätä vaikutusten arviointia. Näkymäalueanalyysikartat ja havainnekuvat isommassa koossa ovat erillisessä raportissa tämän raportin liitteenä 2. Näkymäalueanalyysit ja havainnekuvat on tehnyt insinööri (AMK) Henna-Riikka Rintamäki.

Purmon tuulivoimahankkeen näkymäalueanalyysit ja havainnekuvat on laadittu Generic RD200xHH200 voimalalla. Voimaloiden roottorien halkaisija on 200 metriä ja voimalan napakorkeus havainnekuviissa on 200 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enimmillään 300 metriä maapinnan yläpuolella.

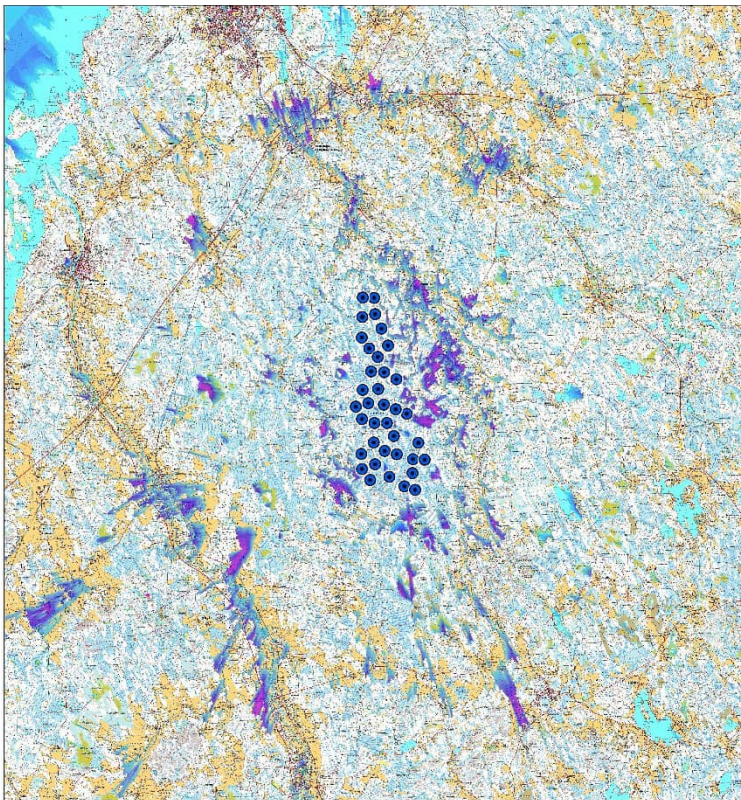
8.6.1 Näkymäalueanalyysi

Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Laskentamalli huomioi maaston topografian sekä alueen puuston. Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulipuistosta, kuin näkymäalueanalyysin tulokset osoittavat. Toisaalta näkymäalueanalyysi ei huomioi pihapiirien kasvillisuutta ja talousrakennuksia, jolloin voimaloiden todellinen näkyminen voi olla paikoin vähäisempää. Laskentamalli huomioi maaston topografian ja myös alueen puusto on huomioitu laskelmissa. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskus (Luke) vuoden 2019 monilähteisestä valtakunnan metsien inventoinnin (MVM) tietoihin, jossa käytetään tietolähteitä, kuten Maanmittauslaitoksen numeerista maastotietokantaa ja korkeusmallia. Vuoden 2019 metsävarakartoissa karttateemojen maastoelementin koko on nyt 16 x 16 metriä.

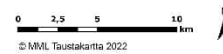
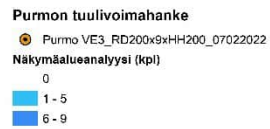
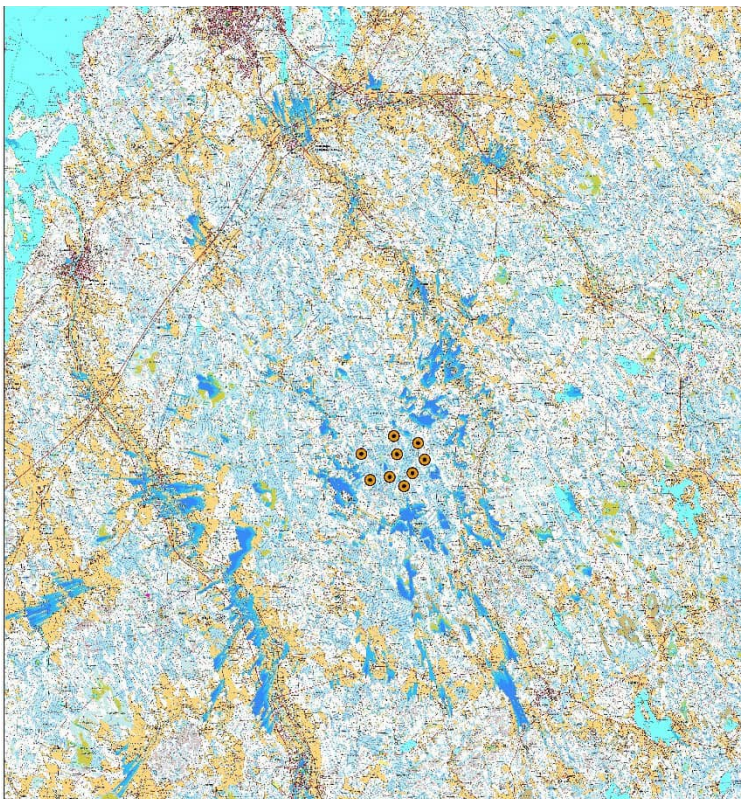
Näkymäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy, sillä lentoestevalot sijoitetaan voimalatornin päälle. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa.



Kuva 8.7. Näkymäalueanalyysikartta VE1.



Kuva 8.8. Näkymäalueanalyysikartta VE2.

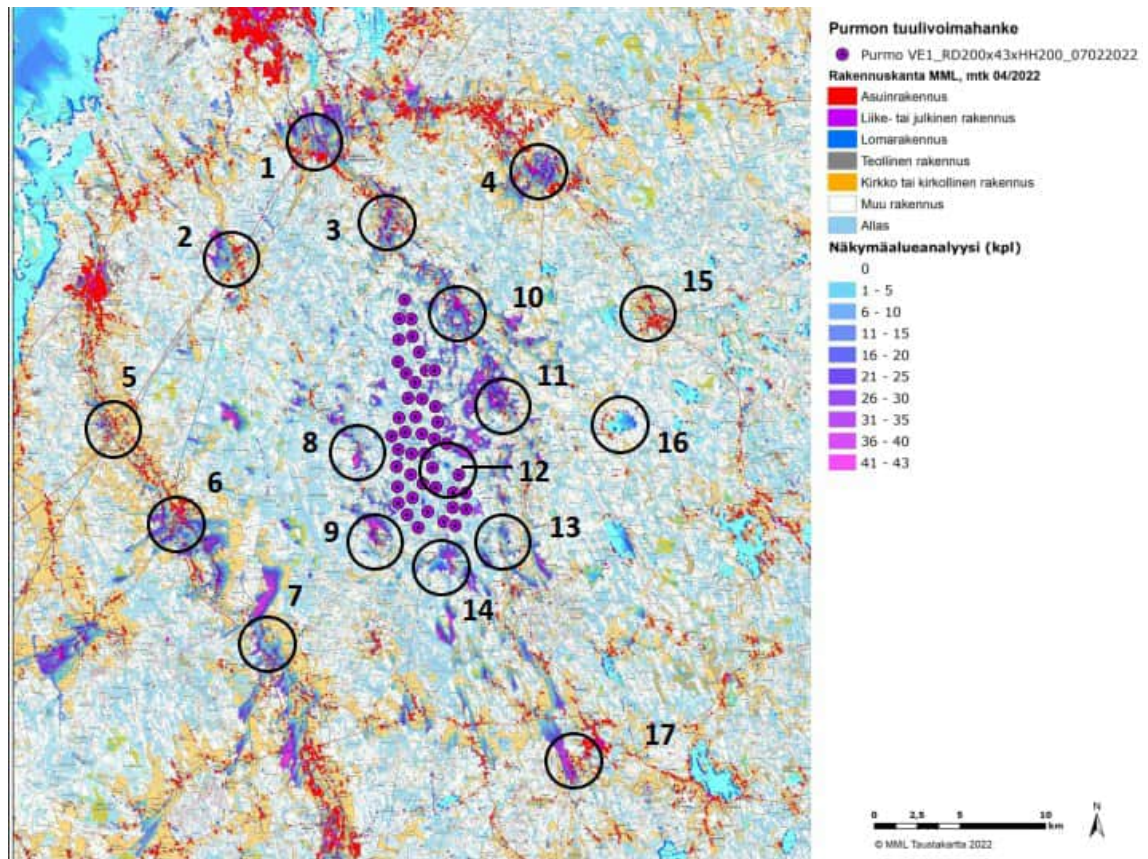


Kuva 8.9. Näkymäalueanalyysikartta VE3.

8.6.2 Laaditut havainnekuvat

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvienv avulla (Kuva 8.10). Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Ne on pääsääntöisesti laadittu merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan ja alueilta, jotka ovat kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti arvokkaita, tai alueilta, joilla liikkuu ihmisiä. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Havainnekuvia on myös laadittu eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi.

Valokuvat havainnekuvia varten on otettu digikameralla. Kuvauksessa on käytetty digikameraa, joka on asetuksiltaan säädetty mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kineofilmiikameran 50 mm objektiivia. Kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Valokuvat on otettu FCG Finnish Consulting Group Oy:n toimesta. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuvaihin on mallinnettu tuulivoimalat. Havainnekuvat ovat laadittu kaikista vaihtoehdoista.



Kuva 8.10. Havainnekuvienv ottopaikat.

Osassa havainnekuviissa voimalat on esitetty luonnosmaisesti taustametsän edessä havainnollisuuden lisäämiseksi. Kohteista, jonne voimalat ovat selvästi nähtävissä, on tehty varsinainen valokuvasekvenssi, jossa voimalat on mallinnettu mahdollisimman todennäköisesti osaksi maisemaa.

Sähkönsiirron havainnekuvat on tehty maastomallin ja paikkatiedon osalta Rhinoceros 3D -ohjelmalla. Kuvan kohdistus ja voimalinjan mallinnus on laadittu Rhinoceros 3D -ohjelmalla. Kuvan manipuloinnissa (esim. metsän kaato johtolinjalta) on käytetty Adobe Photoshop -ohjelmaa. Voimajohtojen havainnekuvat on laadittu 400 kV harustetulla pylväsmallilla. Voimajohtojen havainnekuvienv laatimisen suoritti Nikolay Bobrov FCG Finnish Consulting Group Oy:stä, Miikka Saranpään (FCG Finnish Consulting Group Oy) ja Mika Riekin (FCG Finnish Consulting Group Oy) ohjeistuksella. Sähkönsiirron havainnekuvat on esitetty selostuksen liitteessä 2.

8.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

8.7.1 Sähkönsiirron vaikutukset

Hankealueella maakaapeloinnista aiheutuvat maisemavaikutukset ovat hyvin paikallisia ja osin väliaikaisia. Huoltoteiden yhteyteen sijoitettavat maakaapelit leventävät hieman tiealuetta. Maisemavaikutukset kohdistuvat lähinnä hankealueen ulkopuolelle sijoittuville sähkönsiirtoreiteille.

Sähkönsiirtovaihtoehto VEA1 alkaa hankealueen pohjoisosan länsirajalta kohti valtatieä 8. Uusi voimajohtoreitti kulkee pääasiassa sulkeutuneilla metsäalueilla. Paikoin talousmetsävaltaisessa maastossa voimajohto kulkee hyvin pienialaisten avoimempien viljely- ja suoalueiden yli. Vaihtoehdon VEA2 reittiosuuden maaston yleispiirteet eivät poikkea vaihtoehdon VEA1 maastosta, sillä poikkeava reitti kulkee vain muutaman kilometrin matkan toista reittiä alle kilometrin etelämmässä jatkaen lopun matkaa vaihtoehdon VEA1 linjaa kohti sähköasemaa. Vaihtoehdon VEA loppuosa jatkaa olemassa olevan voimalinjan myötäisesti valtatie 8 tienoilla kulkien yli Ytterjepon peltoalueiden kohti lounasta ja Sandåsin sähköasemaa. Sulkeutuneilla metsäosuuksilla uudelle voimajohtoreitille raivataan johtokäytävät, joista aiheutuvat maiseman muutokset ja vaikutukset jäävät vähäisiksi. Myös metsän lomassa oleville pienialaisille avoimille alueille kohdistuvia muutoksia ei voi pitää kovin merkittävänä johtuen niiden pienestä koosta ja syrjäisestä sijainnista. Långholmin ja Markbyn asuinrakennukset sijaitsevat puoliavoimessa maastossa, mutta voimajohtoa kohti ei usein synny näköyhteyttä. Vaikutukset asutukseen jäävät hyvin paikallisiksi ja vähäisiksi. Ytterjepon ympäristön viljelyalueet Lapuanjoen luona ovat osa maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta Lapuanjoen alajuoksun kulttuurimaisema, minkä vuoksi alueen maisema on melko herkkä muutoksille. Peltoalueilla Ytterjepossa uusi voimajohto kulkee kuitenkin olemassa olevan rinnalla, jolloin muutos maisemassa ei ole kovin suuri. Muutamien metsäsaarekkeiden osalta johtokäytävää täytyy raivata hieman leveämmäksi, mutta muutos ei ole kovin merkittävä. Asuinrakennuksille kohdistuvaa vaikutusta ei voi myöskään pitää kovin merkittävänä, sillä olemassa oleva voimajohto on jo vakiintunut elementti maisemassa. Peltoalueiden jälkeen voimajohto kulkee taas pienen matkaa ennen sähköasemaa pääosin sulkeutuneella metsäalueella, jossa olemassa olevaa johtokäytävää täytyy raivata hieman leveämmäksi, mutta maiseman muutokset jäävät hyvin paikallisiksi ja vähäisiksi.

Sähkönsiirtovaihtoehto VEB alkaa hankealueen länsirajalta kohti lounasta ja Jepuan taajamaa. Sähkönsiirtoreitti kulkee alkumatkan pääsääntöisesti sulkeutuneilla metsäalueilla. Paikoin talousmetsävaltaisessa maastossa voimajohto kulkee hyvin pienialaisten avoimempien viljely- ja suoalueiden yli. Esimerkiksi voimajohtoreitin alkuosa kulkee Markbyn ja Markenin viljelyalueiden läheisyydessä. Sulkeutuneilla metsäosuuksilla uudelle voimajohtoreitille raivataan johtokäytävät, joista aiheutuvat maiseman muutokset ja vaikutukset jäävät vähäisiksi. Myös metsän lomassa oleville pienialaisille avoimille alueille kohdistuvia muutoksia ei voi pitää kovin merkittävänä johtuen niiden pienestä koosta ja syrjäisestä sijainnista. Markbyn ja Markenin asuinrakennukset sijaitsevat puoliavoimessa maastossa, ja uutta voimajohtoa kohti syntyy mahdollisesti joitain näköyhteyksiä muutamalta asutukselta. Ilmakuvatarkastelun perusteella pihapiireillä on kuitenkin kasvillisuutta, joka peittää näkymiä voimajohtoja kohti. Vaikutukset asutukseen jäävät hyvin paikallisiksi ja vähäisiksi. Jepuan taajaman itäpuolella voimajohtoreitin ympäristö muuttuu avoimeksi viljelyalueeksi, ja Lapuanjoen ympäristön viljelyalueet ovat osa maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta Lapuanjoen alajuoksun kulttuurimaisema, minkä vuoksi alueen maisema on melko herkkä muutoksille. Uudet voimajohtolinjat aiheuttavat muutoksia maisemaan. Uudet avoimella alueet voimajohtot muuttavat maisemaa korkeintaan kohtalaisissa määrin. Voimajohtopylväät ovat reilusti tuulivoimaloita matalampia, ja niiden vaikutusalueet lyhyempiä. Näin ollen esimerkiksi Jepuan taajama-alueelle vaikutukset eivät ole kovin suuret. Jepuan ympäristössä on useita pienempiä olemassa olevia sähkölinjoja, jotka ovat jo vakiintunut elementti maisemassa. Voimajohtolinjat kulkevat osittain myös olemassa olevien johtoreittien rinnalla Lapuanjoen länsipuolella, jossa muutokset ovat vähäisemmät. Muutamien metsäsaarekkeiden osalta johtokäytävää täytyy raivata hieman leveämmäksi, mutta muutos ei ole kovin merkittävä. Jepuan taajaman ulkopuolella harvempaan asutuilla alueilla vaikutukset muutamille uutta voimajohtoa lähimmille asuinrakennuksille vaikutukset ovat tuntuvimmat, mutta jäävät korkeintaan kohtalaisiksi.

Sähkönsiirtovaihtoehto VEC alkaa hankealueen etelärajalta kulkien olemassa olevan voimalinjan rinnalla ja kääntyy Kauhajärven eteläpuolella kohti länttä. Sähkönsiirtoreitin alkuosa on pääsääntöisesti sulkeutuneilla metsäalueilla. Paikoin talousmetsävaltaisessa maastossa voimajohto kulkee hyvin pienialaisten avoimempien viljelyalueiden yli esimerkiksi Kauhajärven länsipuolella. Pelkkalan kylän pohjoispuolella sähkönsiirtovaihtoehto VEC1 kääntyy kohti länttä. Lähestyessä Lapuanjokea voimajohtoreitin maasto muuttuu avoimemmaksi viljelyalueeksi. Voimajohtoreitti kulkee vain hyvin pieniltä osin maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen Lapuanjoen alajuoksun kulttuurimaisema läpi. Maisema-alueella voimajohdon reitti kulkee osittain metsämaastossa, ja reitin vaikutusalueella on hyvin vähän asutusta. Ilmakuvatarkastelun perusteella pihapiireillä on kasvillisuutta, joka peittää näkymiä voimajohdolle. Voimajohdon aiheuttamat muutokset maisemassa ja siitä johtuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Sähkönsiirtovaihtoehto VEC2 kulkee Pelkkalan kylän pohjoisosasta kohti lounasta kulkien paikoin metsässä ja paikoin peltojen yli. Maisema on melko tavanomaista, ja voimajohto jää kyläalueelta sivuun, jolloin muutokset ja vaikutukset jäävät vähäisiksi. Voimajohto jatkaa metsäalueen läpi kohti Lapuanjokea. Lapuanjoen ympäristössä voimajohtoreitin ympäristö on avonaisempaa viljelyaluetta, mutta maisema on tavanomaista. Voimajohto jatkaa Lapuanjoen tuntumassa olemassa olevaa voimajohtoa myötäillen, jolloin maisemassa tapahtuva muutos jää vähäiseksi. Muutamien metsäsaarekkeiden osalta johtokäytävää täytyy raivata hieman leveämmäksi, mutta muutos ei ole kovin merkittävä. Asuinrakennuksille kohdistuvaa vaikutusta ei voi myöskään pitää kovin merkittävänä, sillä olemassa oleva voimajohto on jo vakiintunut elementti maisemassa. Lapuanjoen länsipuolella sähkönsiirtovaihtoehto jatkaa kulkuaan olemassa olevan voimajohtolinjan myötäisesti kohti luodetta ja Sandåsin sähköasemaa. Voimajohtoreitin ympäristön loppuosa on pääsääntöisesti sulkeutuneilla metsäalueilla, joilla olemassa olevaa johtokäytävää joudutaan hieman leventämään. Muutokset sulkeutuneessa maisemassa jäävät kuitenkin paikallisiksi ja vähäisiksi. Jepuan koillispuolella voimajohto ylittää joitain peltoalueita, mutta muutokset avoimemmalla alueella jäävät vähäisiksi, sillä olemassa oleva voimajohto on jo vakiintunut elementti maisemassa. Kyseisellä peltoaukealla on havaittavissa myös kaksi muutaman vuoden vanhaa 200 metriä korkuista tuulivoimalaa. Alueella ei ole asutusta, jolloin vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Sähkönsiirtovaihtoehto VED koskee vain hankevaihtoehtoa VE3. Sähkönsiirron vaihtoehto VED1 kulkee maakaapelina hankealueen eteläosasta kohti Pelkkalan kylää lounaaseen, ja liittyy Esse Elektro-Kraft Abn Kojola sähköasemalle. Maakaapeloinnista aiheutuvat maisemavaikutukset ovat hyvin paikallisia ja muutos on suurimmillaan rakennusvaiheessa. Maakaapelilinja kulkee hyvin tavanomaisessa ympäristössä, ja rakentamisen jälkeen raivatut alueet kasvavat ajan kuluessa ennalleen. Muutokset ja vaikutukset maisemassa jäävät siis vähäisiksi. Vaihtoehto VED2 toteutetaan ilmajohtona, joka kulkee alkuun samaa linjaa kuin vaihtoehto VEC2. Ilmajohto liittyy Köykkärissä Oy Herrfors Abn Jussila-Voltti ilmajohtoon. Ilmajohdolle rakennettava johtokäytävä pääosin sulkeutuneessa metsämaastossa aiheuttaa vain paikallisia muutoksia. Asutusta on hyvin vähän, ja avoimetkin alueet voimajohtoreitillä pieniä, jolloin vaikutukset jäävät myös vähäisiksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdot VEB, VEC1 sekä VEC2 kulkevat lähimmillään noin 700 metrin etäisyydeltä valtakunnallisesti arvokkaasta Pohjanmaan teollisuuden kartanoiden rakennetuista kulttuuriympäristöalueista Jepoon kylän alueella. Vaihtoehdossa VEB voimajohtolinja kulkee olemassa olevan voimajohdon rinnalla, jolloin muutos maisemassa ei ole niin merkittävä. Lisäksi kyseisen RKY-alueen pohjoinen osa (Kiitola) sijaitsee melko sulkeutuneessa ympäristössä, jolloin vaikutukset jäävät vähäisiksi. Sähkönsiirtovaihtoehdot VEC1 ja VEC2 kulkevat lähempänä RKY-alueen eteläistä osaa Keppo, mutta mahdollisesti näkyvä voimajohto-osuus vaihtoehdossa VEC1 sijaitsee jo yli 2 km etäisyydellä alueesta. Lähempänä kulkeva voimajohto-osuus alueen länsipuolella vaihtoehdoissa VEC1 ja VEC2 jää todennäköisesti lähes täysin metsän ja metsäsaarekkeiden taa, jolloin muutos maisemassa ja siitä aiheutuvat vaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä.

Virkistyskäytön osalta voimajohtoreitit kulkevat ulkoilu- ja pyöräreittien läpi sekä Kovjoen että Lapuanjoen ympäristössä. Usein voimajohdot kulkevat joko tavanomaisessa ympäristössä melko sulkeutuneilla metsäalueilla Kovjoen luona tai avoimemmilla alueilla olemassa olevien voimajohtojen rinnalla Lapuanjoen luona. Alle 1 km etäisyydelle voimajohdoista sijoittuu vaihtoehdossa VEA1 ulkokuntoilupaiikka, vaihtoehdossa VEB rallicrossirata sekä vaihtoehdoissa

VEC1, VEC2 ja VED2 uimapaikka. Virkistyskäytön näkökulmasta korkeampien ja runsaslukuisten voimaloiden näkyminen maisemassa on merkittävämpi muutos kuin ohi vilahtavan matalamman voimajohdon näkyminen. Voimajohdoilla voi olla vaikutuksia maisemaan virkistyskäytön näkökulmasta, mutta ne ovat todennäköisesti hyvin vähäisiä. Vaihtoehdon VED1 maakaapeliosuus kulkee läheltä uimapaikkaa, mutta maakaapelilinjasta aiheutuva muutos Pelkkalantien ympäristössä ei ole merkittävä virkistyskäytön kannalta.

Taulukko 8-3. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

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

| Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön | | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|------|-----|------|---------------|------------------------|---------------|
| Vaikutus- tyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | | | |
| | | VEA1 | VEA2 | VEB | VEC1 | VEC2 | VED1 | VED2 |
| Vaikutus sulkeutuneessa ympäristössä | Sähkönsiirron rakenteiden aiheuttamat visuaaliset muutokset | (-) | (-) | (-) | (-) | (-) | väliai-kainen vaikutus | (-) |
| Vaikutus puoliavoimessa ympäristössä | Sähkönsiirron rakenteiden aiheuttamat visuaaliset muutokset | (-) | (-) | (-) | (-) | (-) | väliai-kainen vaikutus | (-) |
| Vaikutus avoimessa ympäristössä | Sähkönsiirron rakenteiden aiheuttamat visuaaliset muutokset | - | - | - | - | (-) | väliai-kainen vaikutus | (-) |
| Vaikutus maiseman arvoalueelle ja kulttuuriympäristöön | Sähkönsiirron rakenteiden aiheuttamat visuaaliset muutokset | - | - | (-) | (-) | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta |
| Vaikutus asu- tukselle | Sähkönsiirron rakenteiden aiheuttamat visuaaliset muutokset | - | - | - | (-) | (-) | väliai-kainen vaikutus | (-) |
| Vaikutus virkistysmaisemaan | Sähkönsiirron rakenteiden aiheuttamat visuaaliset muutokset | (-) | (-) | (-) | (-) | (-) | ei vaikutusta | (-) |

8.7.2 Tuulivoimapaiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu vaihtoehtoille VE1, VE2 ja VE3, sillä vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapaistoalueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin. Lisäksi on arvioitu yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa.

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

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

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

Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 tuulivoimapuiston rakentaminen muuttaa voimaloiden välittömässä ympäristössä olemassa olevaa maisemakuvaa. Suurimmaksi osaksi talousmetsistä ja ojitetuista suoalueista koostuva hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Vaihtoehtojen melko sulkeutunut maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoimapuiston alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä mahdollinen puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin koostamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta.

Tuulivoimaloiden sähköenergia siirretään maakaapelein hankealueelle rakennettavalle muuntoasemalle, jolta sähkö siirretään valtakunnan verkkoon jonkin sähkönsiirtovaihtoehdon mukaisesti. Hankealueen sisällä maakaapelit sijoitetaan pääosin huoltoteiden rinnalle. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärillä ollut työmaa-alue maisemoidaan.

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

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

Hankealue on pääosin tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealueen niitä osia käytetään mahdollisesti ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Alueen välittömässä läheisyydessä on tosin muita vastaavia ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joten maisemalliset vaikutukset omatoimiseen virkistyskäyttöön jäävät melko vähäisiksi hankealueella. Hankealueella on myös hieman pieniä viljelyalueita sekä pieniä lampia ja järviä, joista Stipiksjönin rannalla on kalastuspaikka. Hankealueelle ulottuu hiihtolatu, ja sen läpi kulkee ohjeellinen pyöräreitti ja ulkoilureitti. Hankealueen läpi itä-länsisuunnassa kulkeva Jepuantie on paikallisesti merkittävä maantie Jepuan ja Purmon välillä. Lisäksi hankealueella sijaitsee Fagerbackanin karjamajapaikka, jossa järjestetään vapaa-ajan toimintaa ympäri vuoden. Alueen rakennuksille näkyy näkymäalueanalyysin mukaan muutama voimala vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdon VE3 voimaloita ei näy rakennuksille. Alueen ympäristössä avoimemmille alueille, kuten pienille viljelyalueille voimaloita näkyy enemmän. Aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan asukaskyselyn tulosten mukaan kohtalaiseksi. Voimaloiden rakentaminen voi mahdollisesti heikentää alueen merkitystä virkistyskäytössä erityisesti vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Erilaisissa tapahtumissa vaikutukset kohdistuvat pääosin ulkotapahtumiin, jolloin voimaloiden näkyvän lisäksi niistä voi erottua ääntä tai näkyä varjostusta.

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

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

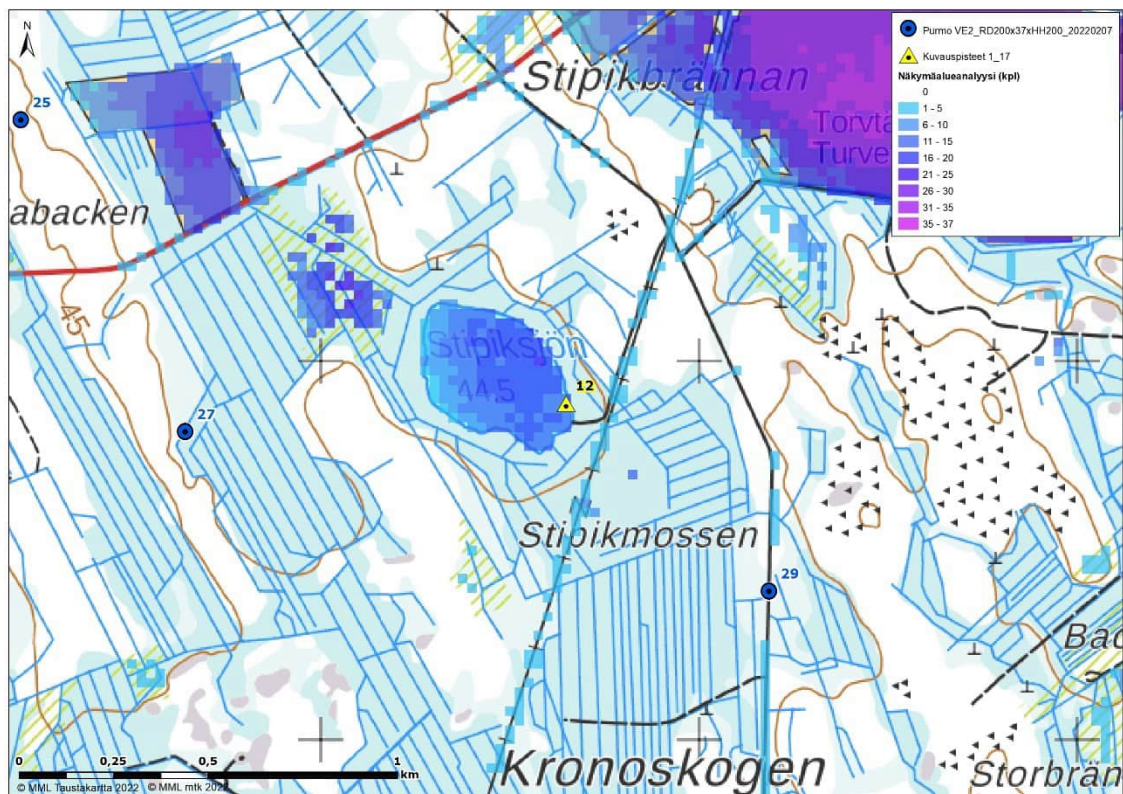
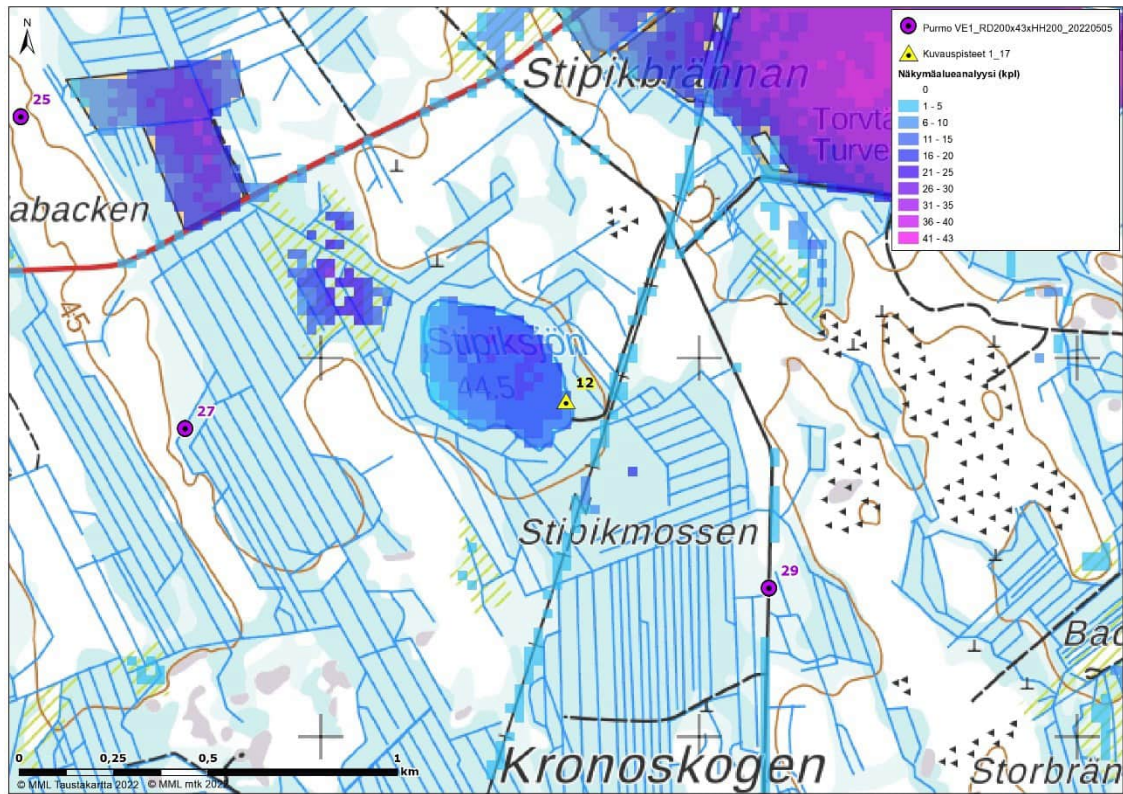
Lähialueen osana on voimaloiden maisemallinen *dominanssivyöhyke*, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta eli noin 0–2 km etäisyyttä voimaloista (Weckman 2006). Tänä päivänä voimalat ovat tosin merkittävästi korkeampia kuin runsaat kymmenen vuotta sitten ja dominanssivyöhyke on oletettavasti jopa tätä laajempi. Mikäli tuulivoimala näkyy voimaloiden dominanssivyöhykkeellä pihapiiriin, hallitsee se maisemaa ja maisemavaikutuksia voidaan pitää merkittävänä. Tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeellä sijaitsee jonkin verran asuinrakennuksia useissa ilmansunnissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 asuinrakennuksia on dominanssivyöhykkeellä huomattavasti vähemmän. Myös loma-asutusta sijoittuu vähän dominanssivyöhykkeelle kaikissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 valtakunnallisesti arvokas Purmonjokilaakson viljelymaisema ulottuu osin dominanssivyöhykkeelle.

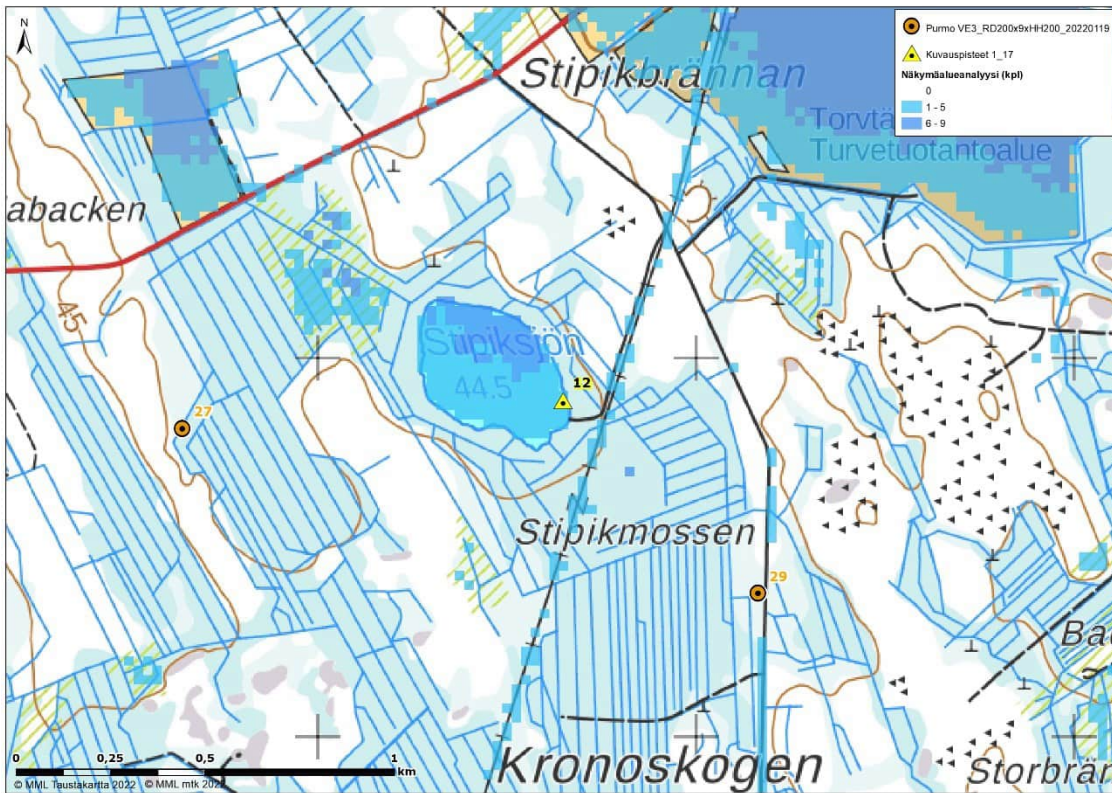
Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi dominanssivyöhykkeellä kaikissa vaihtoehdossa asuinrakennuksille muun muassa Jokihaudassa, Kauhajärvellä, Kornjärvellä ja Sandnabbassa sekä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Markenissa ja Purmon taajaman reuna-alueilla lännessä. Pääosin dominanssivyöhykkeen asutus on sijoittunut aivan dominanssivyöhykkeen ulkoreunalle noin kahden kilometrin päähän lähimmistä voimaloista. Useimmilla edellä mainituista paikoista asutus sijaitsee lähellä voimaloiden puoleista metsänreunaa, minkä vuoksi voimaloita ei näy kuin muutama tai ei lainkaan. Joillekin avoimemmillä alueilla peltojen laidoilla oleville asutuksille voimaloita saattaa näkyä enemmän esimerkiksi Jokihaudassa ja Sandnabbassa. Ilmakuvatarkastelu kuitenkin osoittaa, että esimerkiksi Sandnabbassa useimmilla asuinrakennuksilla on pihapuustoa tai muuta puustoa/kasvillisuutta suojanaan. Ainoastaan muutamilta asuinrakennuksilta pihapiireineen avautuu kunnollinen näköyhteys voimaloille esimerkiksi Jokihaudassa Ävistintien länsipuolella. Voimalat eivät tässäkin tapauksessa näy kaikki tai koko pituudessaan, vaan väliin jäävästä puustosta aiheutuu katvevaikutusta. Asutuksille kohdistuva maiseman muutos on keskimäärin kohtalaista, mutta niiltä osin, kun voimaloita näkyy runsaammin, on muutos suurempaa. Vaikutukset kohdistuvat pääsääntöisesti yksittäisiin pihapiireihin ja rakennuksiin, joiden osalta vaikutukset ovat useampien voimaloiden erottuessa tuntuvammat, mutta keskimäärin vaikutukset ovat kohtalaisia tai jopa vähäisiä.

Yleisiä teitä kulkee dominanssivyöhykkeellä lännessä Dalabackantie Markenin pienkylän ja Jokihaudan kylän läpi. Tie vaihtuu Ävistintieksi ja jatkaa hankealueen eteläpuolella Kauhajärven läpi kohti itää Överpurmontietä. Överpurmontie kulkee hankealueen kaakkoispuolella Stenabban pienkylän läpi kohti pohjoista läpi Sandnabban ja Kornjärven aluetta. Edellä mainitut tiet mutkittelevat hankealueen ympäristössä niin, että ne paikoin kulkevat dominanssivyöhykkeen puolella. Tiet kulkevat suurilta osin sulkeutuneessa metsäympäristössä, mutta paikoin juuri kylien ja viljelyalueiden yhteydessä avoimemmassa ympäristössä voimaloita näkyy teille. Tiellä kulkiessa kulkusuunta vaikuttaa siihen, näkyvätkö voimalat esimerkiksi suoraan edessä vai jäävätkö ne sivummalle. Voimaloita näkyy vaihtelevasti, mutta keskimäärin noin puolet, ja näkyvistä voimaloista näkyy usein vain osia metsän aiheuttamasta näköesteestä johtuen. Pidempiä avoimia tieosuuksia, joille voimaloita näkyy enemmän ja pidemmällä matkalla erityisesti pohjoiseen kulkiessa on esimerkiksi Jokihaudan pohjoispuolella sekä Kauhajärven viljelyalueilla. Yleisesti tiellä kulkiessa voimaloita näkyy aina silloin tällöin kasvillisuuden takaa välähdellen, välillä enemmän ja välillä vähemmän. Muutamilla tieosuuksilla niitä näkyy kuitenkin runsaasti ja niistä voi erottua suurempi osa. Voimaloita lähellä ajettaessa ne näyttävät kohoavan kookkaina metsän keskeltä, ja muutos maisemassa on melko suuri. Tiet kulkevat kuitenkin tavanomaisessa maisemassa ja osin sulkeutuneessa ympäristössä, jolloin muutosten merkittävyys jää melko vähäiseksi. Tiet ovat pääsääntöisesti paikallisessa käytössä, mutta myös yleisiksi ulkoilureiteiksi osoitettuja, jolloin virkistyskäytön kannalta muutokset voivat olla merkittävämmät.

Muutoin dominanssivyöhykkeellä voimaloita näkyy lisäksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Lillbyn länsiosien laajemmille peltoalueille, Västermossenin turvetuotantoalueelle, Purmon länsipuoleisille peltoalueille sekä hankealueen länsipuolella Nâpin pelloille ja Nâpisjönille sekä sitä ympäröivälle avosualueelle. Voimaloita näkyy myös mahdollisille laajemmille avohakkuualueille. Metsä peittää hyvin voimalatornien alaosa näkymästä. Voimaloista näkyvät paikoin lähes kaikki, ja pienestä etäisyydestä johtuen ne näyttävät nousevan kookkaina metsän keskeltä. Maisemaan kohdistuva muutos on melko suuri. Kyseiset alueet ovat kuitenkin maisemaltaan tavanomaisia eikä niillä liikuta yleisesti, minkä vuoksi muutosten merkittävyys jää melko vähäiseksi.

Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy suppeammille alueille ja huomattavasti vähemmän kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, sillä voimaloita on vain hankealueen eteläosassa. Vaihtoehdon VE3 osalta maisemassa tapahtuvat muutokset ja niistä aiheutuvat vaikutukset ovat pääsääntöisesti vähäisiä, ja vain muutamien asuinrakennusten osalta kohtalaisemmat esimerkiksi Jokihaudassa.





Kuva 8.11. Tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysit kuvauspaikasta 12 eri hankevaihtoehdoissa. Ylimmässä vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 näkymäalueanalyysi.

Hankealueelta Stipiksjönin rannan kalastuspaikalta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 12. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 730 metriä kaikissa vaihtoehdoissa. Näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy noin puolet vaihtoehtojen mukaisista maksimivoimalamääristä. Ympäröiville sulkeutuneille metsäalueille voimaloita ei juurikaan näy. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy kalastuspaikalle korkeintaan muutama ja järven pohjoisosiin jopa kaikki voimalat. Vaikka vaihtoehdon VE3 kaikki voimalat näkyisivät, näkyy niitä määrällisesti vähemmän kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.



Kuva 8.12. Havainnekuvat kuvauspisteestä 12. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 havainnekuva. Etäisyyttä lähimpään voimalaan kaikissa vaihtoehdoissa on noin 730 metriä.

Havainnekuvat Stipiksjöniltä osoittavat, että kalastuspaikalta Purmon voimaloista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 15-20 voimalaa erottuu selkeästi. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita erottuu kolme.

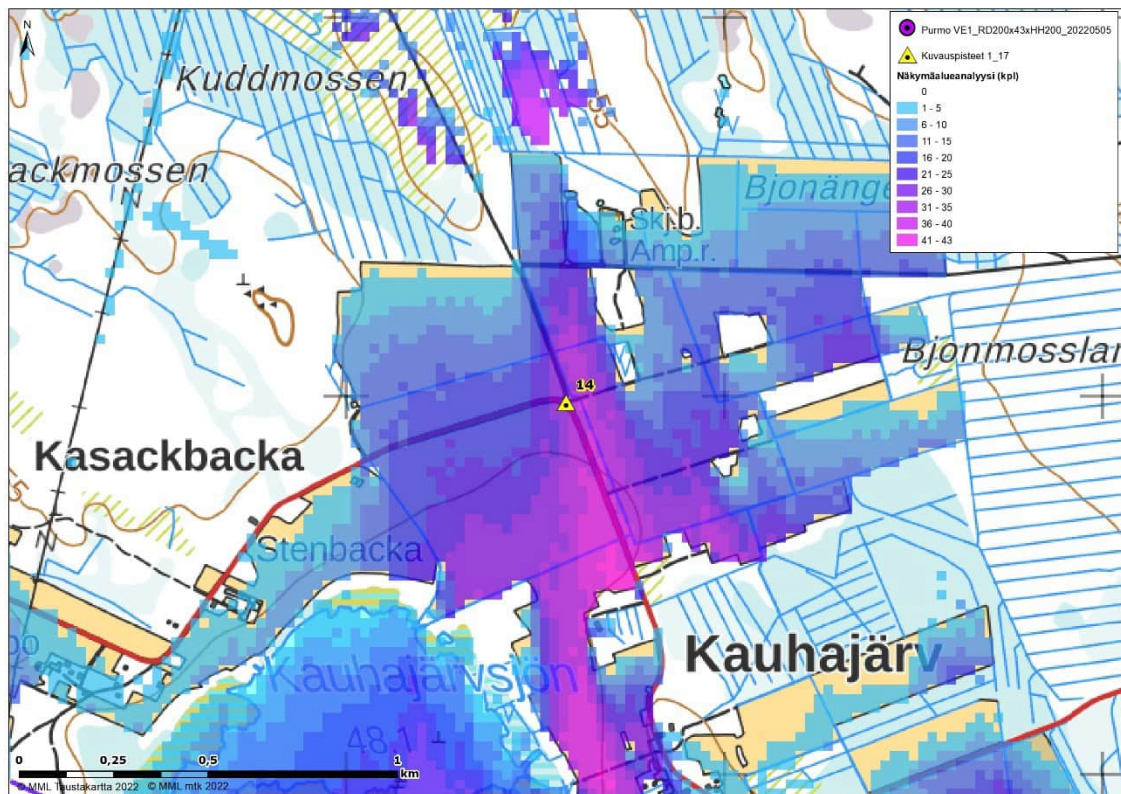
Vaihtoehdon VE1 havainnekuvasa noin 18 voimalaa erottuu selkeästi. Niiden lisäksi muutamasta voimalasta saattaa erottua hieman lapojen liikettä kasvillisuuden takaa tarkkaan katsomalla. Näkyvistä voimaloista useista erottuu koko roottori sekä puolet tai yli puolet voimalatornin pituudesta. Lähimmät voimalat näyttävät suhteettoman kookkailta taustametsän yllä. Muutama erottuvista voimaloista on enemmän metsän takana, ja niistä erottuu lähinnä osa roottoria tai vain

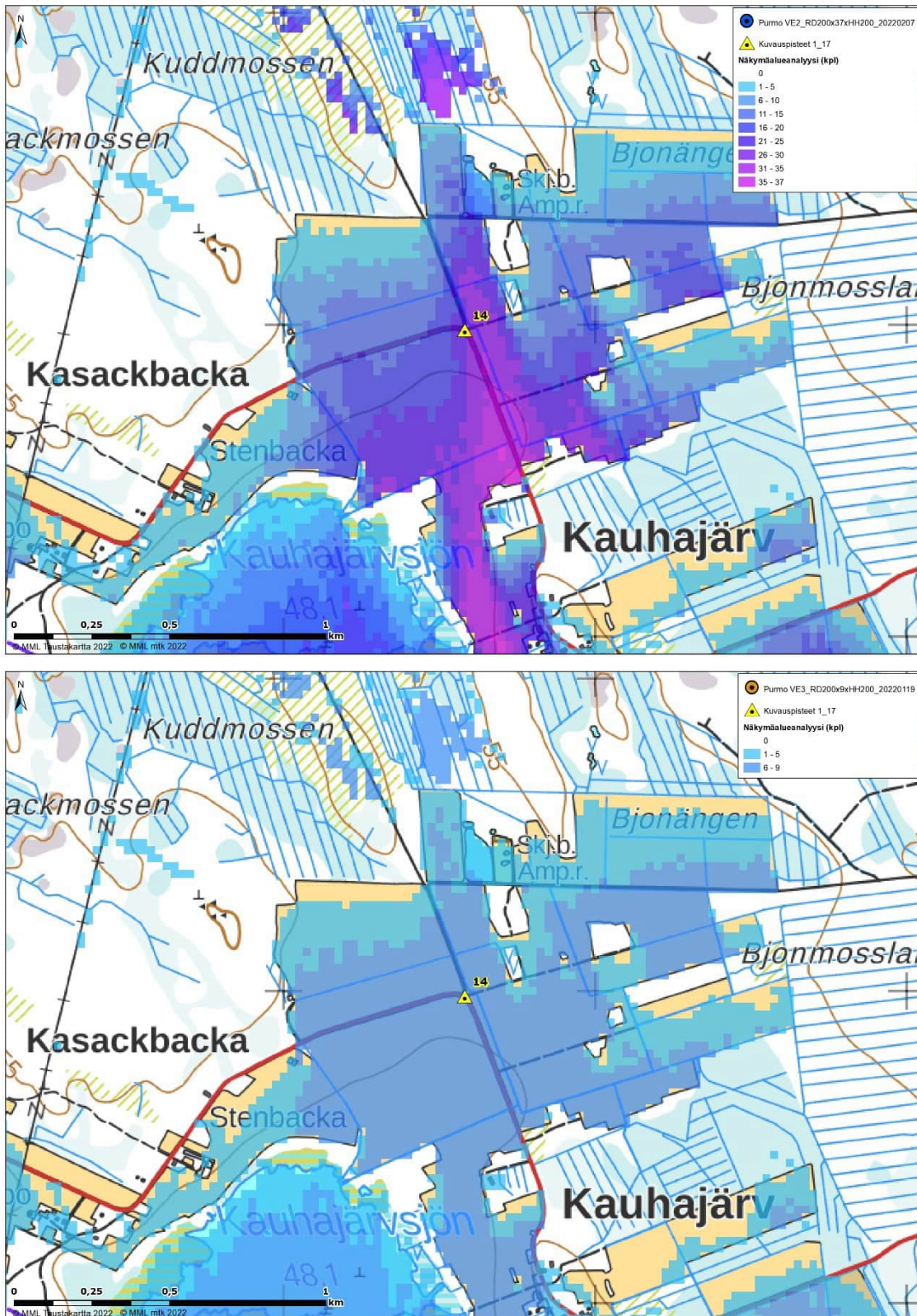
lajojen liikettä. Osa voimaloista näkyy ”päällekkäisinä”. Järven ympäristö on maisemaltaan tavanomaista, minkä vuoksi maisema ei ole kovin herkkä muutoksille. Voimaloiden runsaslukuinen näkyminen ja kookas olomuoto tekee niistä hallitsevan elementin maisemassa tällä kuvauspisteellä. Voimaloiden näkyminen vaikuttaa todennäköisesti virkistyskokemukseen. Muutokset maisemassa ovat suuret, mutta vaikutukset kohdistuvat lähinnä virkistyskäyttöön. Vaikutukset maisemaan virkistymisen näkökulmasta ovat melko suuret.

Vaihtoehdon VE2 havainnekuvasa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita erottuu pari vähemmän tällä katselupisteellä.

Pimeällä molemmissa vaihtoehdoissa maisemassa näkyy lähes kaikkien näkyvien voimaloiden voimalatornien huippujen lentoestevalot. Lisäksi muita lentoestevaloja näkyy myös voimalatorneista, joista erottuu noin puolet tai yli puolet voimalatornin pituutta.

Vaihtoehdon VE3 havainnekuvasa erottuu kolme voimalaa ja mahdollisesti yhden tai kahden voimalan lajien liikettä kasvillisuuden takaa näkyisi tarkkaan katsomalla. Toiseksi lähimpänä sijaitseva voimala näkyy lähes kokonaan, ja se näyttää kookkaalta suhteessa taustametsään. Kahdesta muusta näkyvästä voimalasta näkyy vain osa roottoria ja toisesta voimalatornin huippu. Pimeällä lentoestevaloja näkyy muutamia. Voimaloita ei näy paljon, mutta erityisesti lähellä oleva kookas lähes kokonaan näkyvä voimala on hallitseva elementti maisemassa ja se voi vaikuttaa virkistyskokemukseen.





Kuva 8.13. Tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysit kuvauspaikasta 14 eri hankevaihtoehdoissa. Ylimmässä vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 näkymäalueanalyysi.

Kauhajärveltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 14. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 1,5 kilometriä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä 1,7 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymä-

alueanalyysin mukaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy melko laajalle alueelle pääsääntöisesti avoimille peltoalueille ja Kauhajärvelle. Voimaloita näkyy myös peltoja halkovalle Ävistintielle. Tiellä liikkussa huomio kiinnittyy voimaloihin lähinnä etelästä pohjoiseen kulkiessa. Toisaalta pohjoisesta etelään kulkiessa maisemassa näkyy Salo-Ylikosken seitsemän voimalaa. Alueella on hyvin vähän asutusta. Ilmakuva tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi suurimmalle osalle asutusta, sillä pihoilla on usein peittävää kasvillisuutta ja talousrakennuksia. Vaihtoehdossa VE3 tälle kuvauspisteelle näkyvät vaihtoehdon kaikki voimalat näkymäalueanalyysin mukaan.



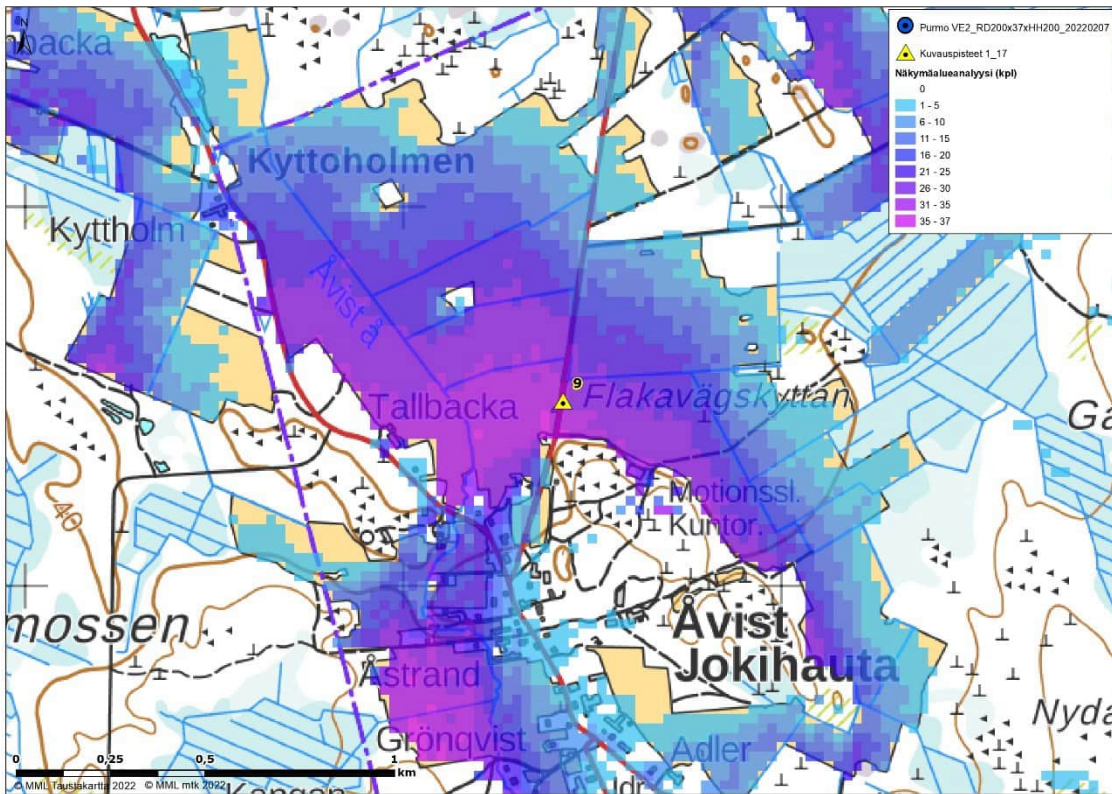
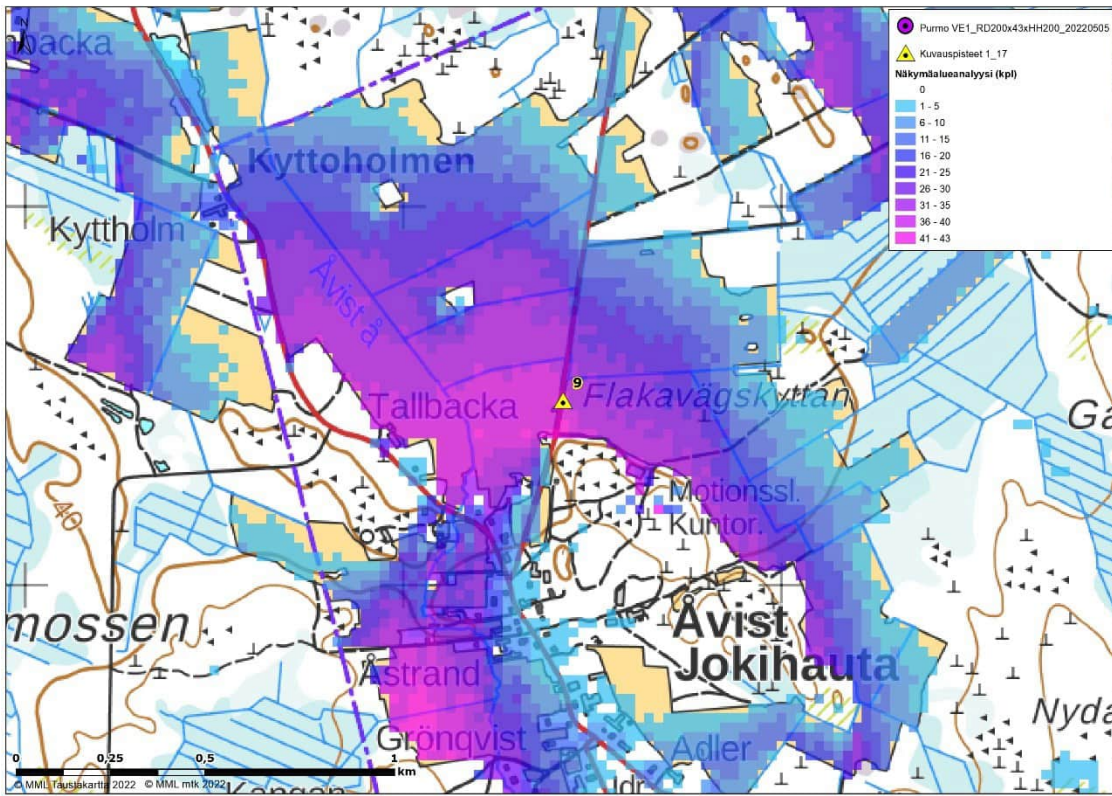
Kuva 8.14. Havainnekuvat kuvauspisteestä 14. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 havainnekuva. Etäisyyttä lähimpään voimalaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on n. 1,5 km, ja vaihtoehdossa VE3 n. 1,7 km.

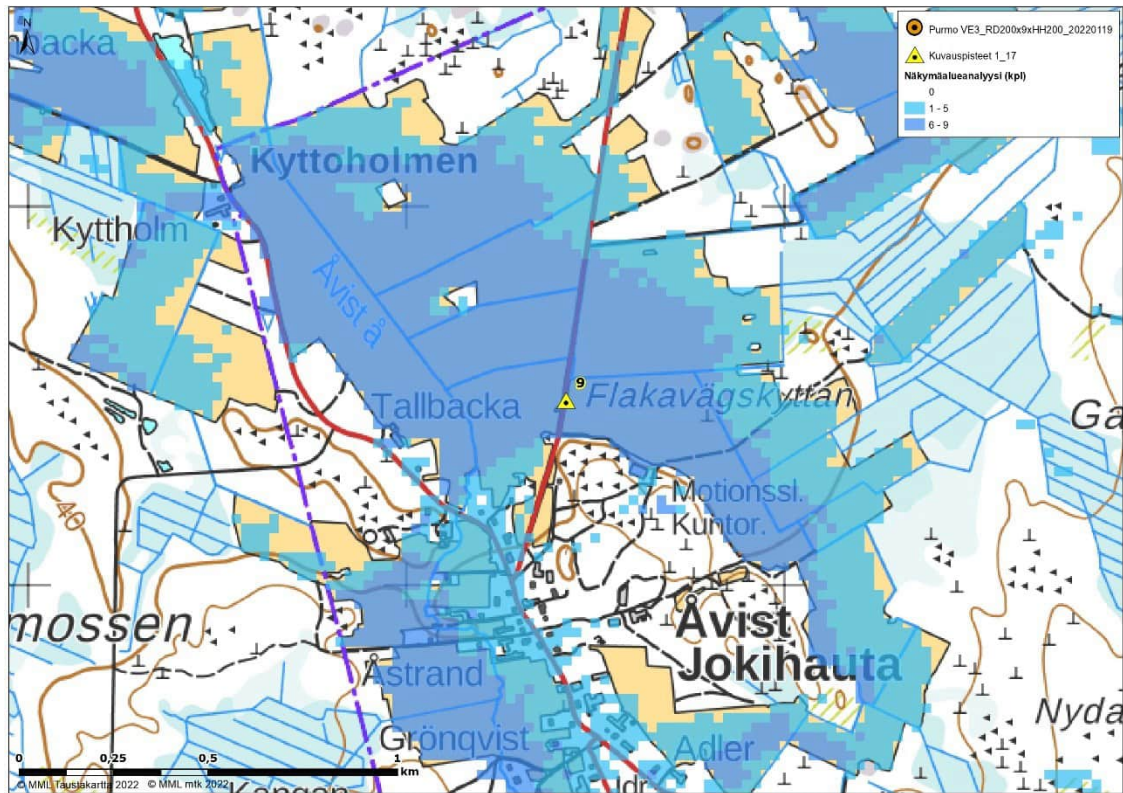
Havainnekuvat Kauhajärveltä osoittavat, että Ävistintieltä Purmon voimaloista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 lähes kaikki voimalat näkyvät ja vaihtoehdossa VE3 kaikki voimalat näkyvät. Voimaloita on vaihtoehdossa VE3 huomattavasti vähemmän, jolloin kaikkien voimaloiden näkyessäkin niitä näkyy määrällisesti vähemmän kuin toisissa vaihtoehdoissa.

Vaihtoehdon VE1 havainnekuvasa erityisesti kaukaisimmat voimalat hankkeen pohjoisosissa ovat niin kaukana, että ne näyttäytyvät matalampina kuin taustametsä, ja muutama voimaloista jää täysin metsän taa. Yli puolesta näkyviä voimaloita erottuu koko roottori. Useasta voimalasta erottuu noin puolet voimalatornin pituutta, mutta muutamista se erottuu lähes kokonaan. Osa näkyvistä voimaloista näkyy ”päällekkäisinä”. Näkyvistä voimaloista erityisesti pellon yllä kohoavat lähimmät voimalat näyttävät kookkailta. Läheinen sijainti osaan voimaloista sekä voimaloiden runsaslukisuus herättää katseen huomion, ja voimalat ovat uusi hallitseva elementti maalaismaisemassa. Muutos on tällä kuvauspisteellä suuri. Salo-Ylikosken voimaloita on huomattavasti vähemmän, mutta voimaloiden ilmaantuminen maisemaan useassa suunnassa on huomattava muutos. Tavanomaisessa maisemassa muutoksen vaikutukset kohdistuvat lähinnä joillekin pihapiireille ja virkistyskäyttöön. Pihapiireille voimalat eivät todennäköisesti näy niin runsaslukuisina ja virkistytymisen luonne alueella on väliaikaista. Asutuksen suhteen muutokset ovat korkeintaan kohtalaisia. Vaikutukset jäävät korkeintaan kohtalaisiksi. Pimeällä maisemassa näkyy lähes kaikkien voimalatornin huippujen lentoestevaloista molemmissa vaihtoehdoissa. Lisäksi voimaloista, joista erottuu enemmän voimalatornia, näkyy useampia lentoestevaloja.

Vaihtoehdon VE2 havainnekuvasa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita erottuu vain pari vähemmän tällä katselupisteellä.

Vaihtoehdossa VE3 voimaloista näkyvät kaikki yhdeksän, ja voimaloista erottuu niiden koko roottorit. Muutamasta voimalasta erottuu myös noin puolet voimalatornin pituudesta, ja lopuista viidestä lähes koko voimalatorni. Lähimmät kolmesta neljään voimalaa näyttävät kookkailta. Voimalat nousevat avoimen peltoalueen ylle ja ovat uusi hallitseva elementti maisemassa. Pimeällä maisemassa näkyy kaikki voimalatornin huippujen lentoestevaloista. Lisäksi voimaloista, joista erottuu enemmän voimalatornia, näkyy useampia lentoestevaloja. Voimaloita on huomattavasti vähemmän kuin muissa vaihtoehdoissa minkä vuoksi maiseman muutos, ja siitä aiheutuvat vaikutukset ovat myös vähäisempiä vaihtoehdossa VE3.





Kuva 8.15. Tuulivoimaloiden näköalueanalyysit kuvauspaikasta 9 eri hankevaihtoehdoissa. Ylimmässä vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 näköalueanalyysi.

Jokihaudalta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 9. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 1,8 kilometriä kaikissa vaihtoehdoissa. Näköalueanalyysin mukaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy pääsääntöisesti avoimille peltoalueille kylän länsi- ja pohjoispuolilla. Voimaloita näkyy pelloille ja laajaa peltoaluetta halkovalle Finnabbantielle jopa kaikki vaihtoehtojen maksimivoimalamääristä. Kyläalueelle Åvistintielle ja asutukselle voimaloita näkyy vähemmän, paikoin vain muutamia. Teillä liikkuesssa huomio kiinnittyy voimaloihin lähinnä etelästä pohjoiseen kulkiessa. Ilmakuva tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi kaikille pihapiireille, sillä pihoiilla on usein peittävää kasvillisuutta. Muutamalla pihapiirillä läntisten peltoalueiden luona on hie-man vähemmän kasvillisuutta, jolloin voimaloita saattaa näkyä pihaan. Tiellä liikkuesssa voimaloista pilkahtelee osa metsän takaa silloin tällöin, mutta usein vain pienessä määrin. Kyläalueella pihojen kasvillisuus ja rakennukset peittävät näkymiä voimaloille voimakkaasti. Kylän ulkopuolella tie kulkee usein sulkeutuneella metsäalueella. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy huomattavasti vähemmän.



Kuva 8.16. Havainnekuvat kuvauspisteestä 9. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 havainnekuva. Etäisyyttä lähimpään voimalaan kaikissa vaihtoehdoissa on n. 1,8 km.

Havainnekuvat Jokihaudalta osoittavat, että Finnabbantieltä Purmon voimaloista vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 lähes kaikki voimalat näkyvät ja vaihtoehtoisissa VE3 kaikki voimalat näkyvät. Voimaloita on vaihtoehtoisissa VE3 huomattavasti vähemmän, jolloin kaikkien voimaloiden näkyessäkin niitä näkyy määrällisesti vähemmän kuin toisissa vaihtoehtoisissa.

Vaihtoehdon VE1 havainnekuvassa erityisesti kaukaisimmat voimalat hankkeen pohjoisosissa ovat niin kaukana, että ne näyttävät jopa matalampia kuin taustametsä, ja osa voimaloista jää täysin metsän taa. Muutamasta voimalasta saattaa tarkoin katsoessa erottua lapojen pyörähdys hieman metsän yllä. Osa näkyvistä voimaloista näkyy ”pällekkäisinä”. Näkyvistä voimaloista erityisesti pellon yllä kohoavat lähimmät voimalat näyttävät kookkailta, ja useiden voimaloiden voimalatornista erottuu yli puolet voimalatornin pituudesta. Yli puolesta voimaloista erottuu koko roottori taustametsän yllä. Läheinen sijainti osaan voimaloista sekä voimaloiden runsaslukuisuus herättää katseen huomion, ja voimalat ovat hallitseva elementti maalaismaisemassa. Muutos on tällä kuvauspisteellä suuri. Kuva on otettu kylän pohjoispuoleisilta peltoalueilta, joiden ympäristössä oleva asutus on ilmakuvaan perusteella peitteisessä maastossa. Kyläalueelle kuvauspisteeltä etelään voimaloita ei todennäköisesti erotu yhtä suurissa määrin ja niin hallitsevasti. Tavanomaisessa maisemassa muutoksen vaikutukset kohdistuvat lähinnä joillekin pihapiireille, joille voimaloita saattaa näkyä, mutta vaikutukset jäävät kohtalaisiksi.

Vaihtoehdon VE2 havainnekuvassa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehtoisissa VE1, mutta voimaloita erottuu pari vähemmän tällä katselupisteellä.

Pimeällä maisemassa näkyy osa voimalatornin huippujen lentoestevaloista molemmissa vaihtoehtoisissa. Lisäksi voimaloista, joista erottuu enemmän voimalatornia, näkyy useampia lentoestevaloja.

Vaihtoehtoisissa VE3 voimaloista näkyvät kaikki yhdeksän, ja voimaloista erottuu niiden koko roottorit. Muutamasta voimalasta erottuu myös enemmän kuin puolet voimalatornin pituudesta. Lähimmät kahdesta kolmeen voimalaa näyttävät kookkailta. Voimalat nousevat avoimen peltoalueen ylle ja ovat hallitseva elementti maisemassa. Voimaloita on huomattavasti vähemmän kuin muissa vaihtoehtoisissa minkä vuoksi maiseman muutos, ja siitä aiheutuvat vaikutukset ovat myös vähäisempiä vaihtoehtoisissa VE3.

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

Vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 hankkeen voimaloiden lähialueen maisema on rakenteeltaan melko kiinnostava ja moniulotteinen. Lähialueelle sijoittuu idässä Purmonjoki ja sitä ympäröivät laaksoalueet sekä jokea myötäilevän tienvarren asutus. Purmonjoen varrella sijaitsee kolme taajamaa, jotka ovat pohjoisesta etelään lueteltuna Forsby, Purmo ja Lillby. Hankealueen länsipuolella virtaa Kovjoki, jonka varrella on joitain pienkyliä. Kovjoen yläjuoksu on hankealueen eteläpuolella sijaitsevalla Kauhajärvellä. Erityisesti Purmonjoen ympäristössä on havaittavissa paljon pienipiirteisyyttä ja mielenkiintoisia maiseman ja kulttuurin kohteita. Purmon taajama ja sitä ympäröivät yhtenäiset laajat peltoalueet ovat osa valtakunnallisesti arvokasta maisema-alueita. Muita pienempiä kulttuuriympäristön arvokohteita sijaitsee sekä Purmossa että Lillbyssä. Purmonjoki meanderoi lievästi aina lähialueen pohjoispuolelta Forsbyn taajamasta Purmon läpi kohti lähialueen itäosaa ja Lillbyn taajama-alueita jatkaen siitä yläjuoksua kohti etelää. Jokea reunustavien viljelyalueiden koko vaihtelee, mutta viljelyalueet ovat suurimpia aina taajamakeskusten ympärillä. Asutusta on nauhamaisesti jokilaaksoja myötäilevien teiden varsilla. Lähialueelle sijoittuu myös vähemmän kiinnostavia alueita, kuten laajoja talousmetsäalueita lähialueen reuna-alueilla, erityisesti etelä- ja länsiosissa kauempana jokilaaksoista. Laajimpien metsäalueiden yhteydessä on myös joitain suurempia avosoita ja turvetuotantoalueita, kuten lähialueen eteläosassa olevat turvetuotantoalueet ja Rajanevan suoalue sekä lähialueen länsiosissa sijaitsevat Fagerlandmossenin ja Södermossenin suoalueet. Lähialueen maasto on pääsääntöisesti melko tasaista. Alueella on toki korkeusvaihtelua mutta suhteelliset korkeuserot eivät ole kovin

suuria. Maasto on matalimmillaan lähialueen pohjoisosissa, ja maasto nousee tasaisesti kohti kaakkoa ja sisämaata. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on Purmonjokilaakson ympäristössä huonohko erityisesti arvoalueilla, mutta muilta osin lähialueen maiseman sietokyky on melko hyvä.

Vaihtoehdon VE3 lähialue on huomattavasti pienempi kuin muiden vaihtoehtojen johtuen pienemmästä voimalamäärästä. Vaihtoehdossa VE3 voimalat sijoittuvat hankealueen eteläosaan, jolloin lähialueen pohjoinen raja on etelämpänä kuin muissa vaihtoehdoissa. Lähialueeseen vaihtoehdossa VE3 kuuluu hankealueen pohjoisosat, jotka ovat pääosin voimakkaasti ojitettuja suoalueita ja talousmetsää. Kyseisen vaihtoehdon lähialueelle ei ulotu enää Purmon tai Forsbyn taajamat, vaan ne jäävät vaihtoehdon voimaloiden välialueelle.

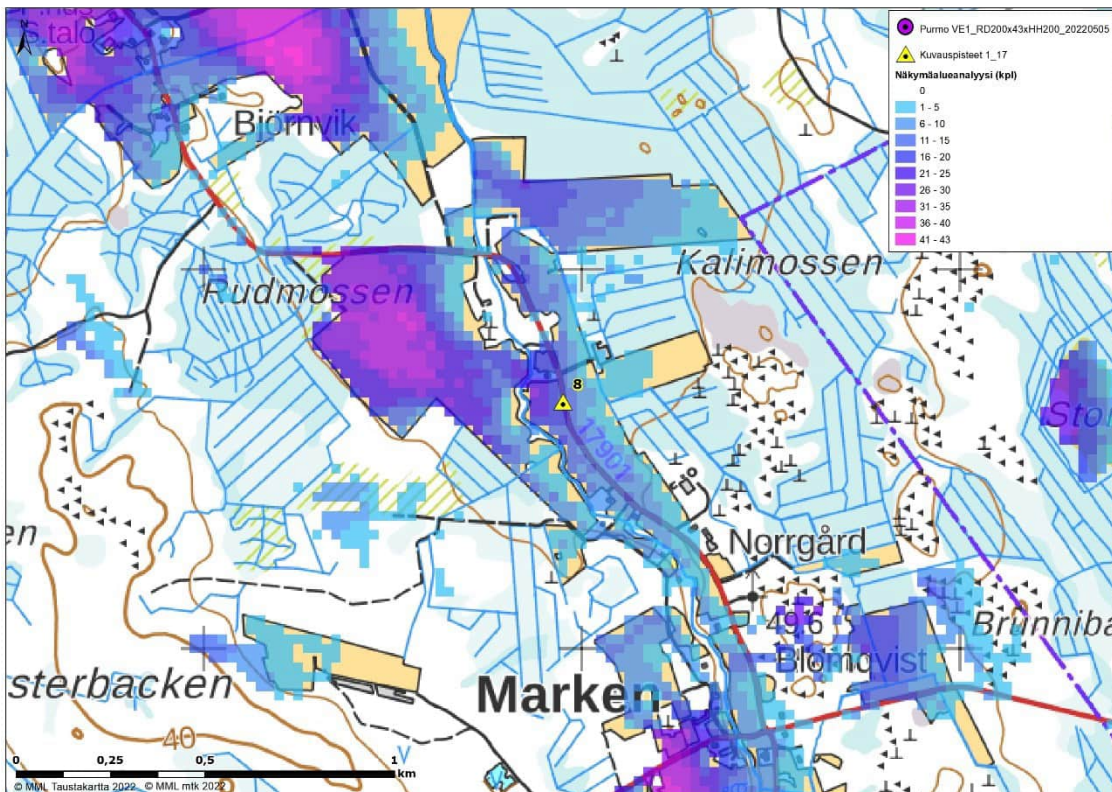
Tuulivoimaloista aiheutuu lähialueella eniten muutosta jokilaaksojen viljelyalueiden kautta kulkeville teille ja niiden varsien asutukselle, sikäli kuin kasvillisuus tai toiset rakennukset eivät estä näkyvyyttä. Erityisesti vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden melko runsas määrä ja näkyminen rauhallisessa maatalous- tai kyläympäristössä on suuri muutos. Maiseman luonne muuttuu tuulivoimaloiden tulon myötä nykyistä teknologisemmaksi. Eniten vaikutuksia lähialuevyöhykkeellä dominanssivyöhykkeen ulkopuolella koituu hankealueen itäpuolelle Purmonjoen varren asutuskeskittymiin, jossa Purmon tuulivoimalat näkyvät melko laajoille ja yhteisille alueille. Näkymäalueiden kaikkiin osiin ei kuitenkaan näy kaikki voimalat ja suuri osa näkymäalueista on peltoalueilla, joilla ei ole asutusta tai yleistä liikehdintää. Näin ollen peltojen osalta vaikutuksia ei voida pitää erityisen merkityksellisinä. Taajamien keskustoihin voimaloita näkyy vaihtelevasti, ja samoin taajamien välillä kulkevalle tielle lähes koko taajamien väliseltä matkalta. Joihinkin pisteisiin saattavat näkyä kaikki voimalat, ja lähialueen etäisyydellä ne voivat olla vielä melko kookkaan näköisiä ja maisemaa hallitsevia suuresta määrästä johtuen. Purmon voimaloista aiheutuva muutos maisemakuvassa on keskimäärin keskisuuri ja vaikutus kohtalainen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 muutos maisemaan on huomattavasti pienempi, ja vaikutuksetkin korkeintaan kohtalaisia.

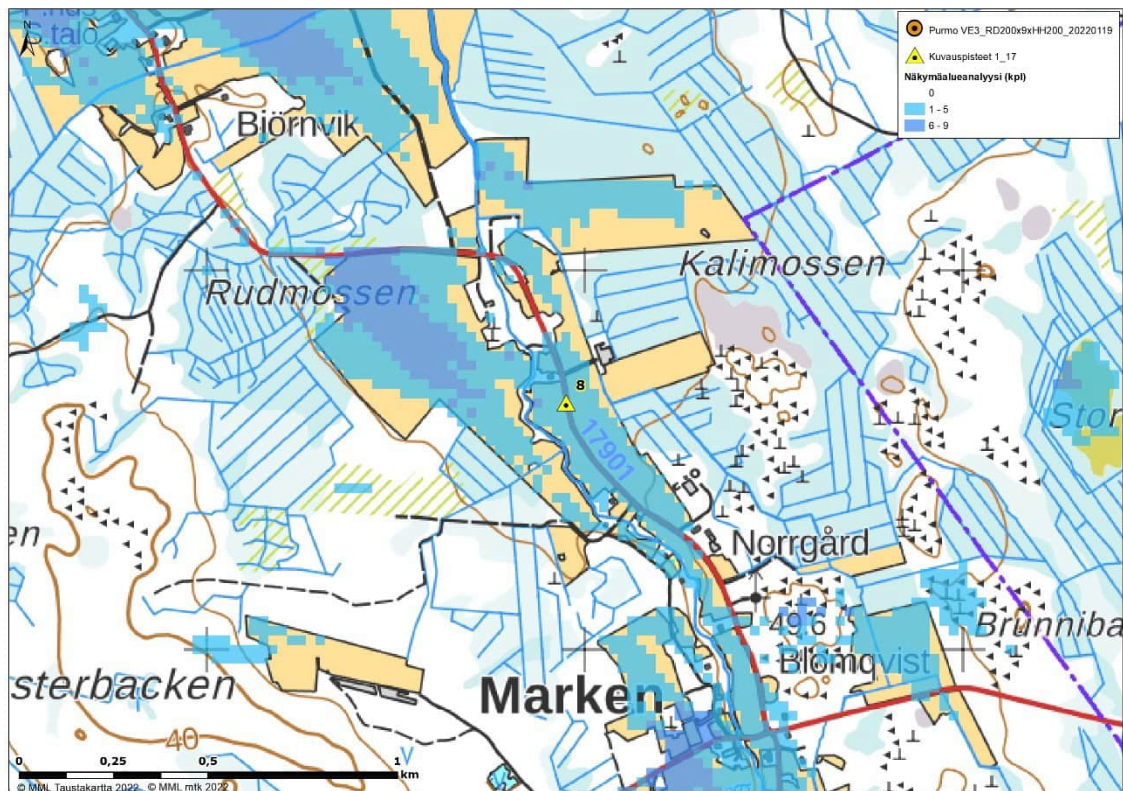
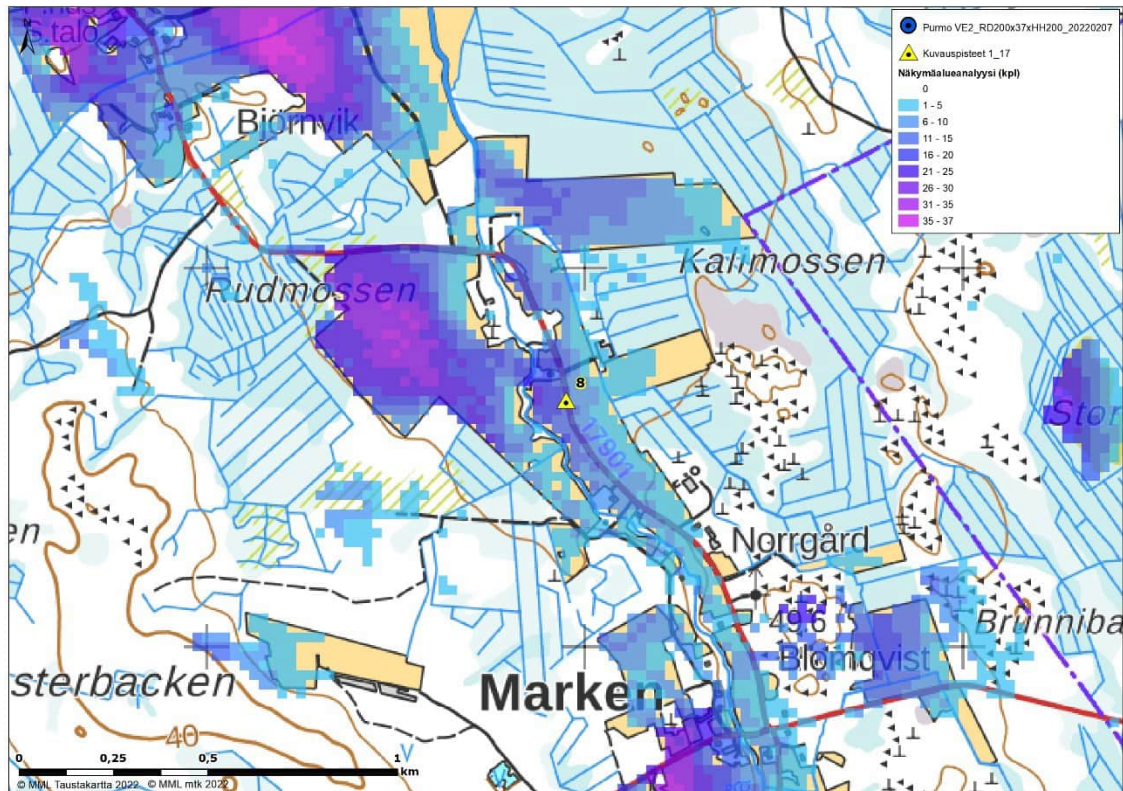
Myös tuulivoimapuistoa ympärivällä laaja-alaisella turvetuotanto- ja suoalueilla voimalat näkyvät hyvin ja paikoin suurilukuisesti. Turvetuotantoalueet tai lähialueella sijaitsevat suoalueet eivät ole kuitenkaan maisemaltaan herkkiä alueita. Noin puolet hankealueen lähialueen maisemasta on pääosin peitteistä metsämaastoa. Metsiä on eri kehitysvaiheissa, joten myös avohakkuualueita ja taimikoita löytyy. Sulkeutuneilla osuuksilla sekä niiden soiden äärellä, joita ei ole muutettu turvetuotantoalueiksi, maisema on luonteeltaan pitkälti luonnonmaiseman kaltaista.

Lähialueelle sijoittuu jonkin verran asutusta. Suurin asutuskeskittymä on Purmon taajama, joka sijaitsee noin kahden kilometrin päässä hankealueen pohjoisosasta itään. Purmossa asuu noin 354, Forsbyssä noin 351 ja Lillbyssä noin 345 asukasta (Tilastokeskus 2017). Lähialueen eteläosassa molempien jokien varsilla sijaitsee Jokihaudan ja Vilobackan kylät sekä Markbyn, Markenin ja Stenabban pienkylät. Myös taajamien välillä on pienkyläasutusta. Purmon ja Forsbyn välillä sijaitsee Josskitin asutuskeskittymä, ja Lillbyn pohjoispuolella Slip. Loma-asutus on lähialueella vähäistä ja hajanaista. Joitain loma-asuntoja sijaitsee sekä metsissä, että kylien yhteydessä. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi taajamissa asutuksille vaihtelevasti, mutta kuitenkin suurelle osalle asuinrakennuksia. Pienempiin kyliin voimaloita näkyy pääosin vain avoimaisille tieosuuksille ja peltoalueille, mutta toisinaan myös asutuksille. Pienkylät ovat usein sijainniltaan hieman peitteisemmässä maastossa, ja toisinaan voimaloita ei näkyisi lainkaan asutukselle. Myös laajojen peltoalueiden lomassa on metsäsaarekkeitä tai hankealueen puoleisia metsäaloja, jotka peittävät voimaloiden näkymistä joillekin pihapiireille. Ilmakuvatarkastelu osoittaa, että useimpien rakennusten ja pihapiirien suojana on tonttikasvillisuutta tai kasvillisuutta ylipäättänsä tai/ja toisia rakennuksia, jotka estävät näkymiä tuulivoimapuiston suuntaan varsin tehokkaasti. Jonkin verran on kuitenkin asutusta, josta on näköyhteys osalle tuulivoimaloista. Voimaloiden ei kuitenkaan pitäisi näkyä koko pituudessaan, sillä eteen jäävä avoin tila ei ole niin laaja, että se mahdollistaisi sen. Asutuksen kannalta muutoksen voimakkuus on enimmäkseen keskisuurta luokkaa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdon VE3 osalta muutos on korkeintaan kohtalaista. Monin paikoin se on kuitenkin suhteellisen pieni.

Kaikissa vaihtoehdoissa lähialueelle sijoittuu joitakin ulkoilu- ja pyöräilyreittejä, latuja sekä muita lähiliikunnan ja virkistymisen kohteita. Vaihtoehdossa VE3 Purmon ja Forsbyn taajaman

virikistyskohteet jäävät välialueen puolelle. Hankealueen läpi kulkevilla ulkoilu-, pyöräily- ja latureiteilla koettava maiseman muutos on suuri, sillä hankealueella kuljetaan ikään kuin kookkaiden tuulivoimaloiden välissä. Sulkeutuneessa maastossa kuljettaessa on kuitenkin kohotettava katsetta, että lähellä olevan voimalan yläosan ja roottorin näkee kokonaisuudessaan. Lisäksi lähellä ollessa metsä peittää voimalatornin alaosan näkymistä niiltä osin, kun liikutaan sulkeutuneessa maastossa. Hankealueen ulkopuoleisella lähialueella virikistykseen kohdistuva muutos on pääosin reiteillä, jotka kulkevat avoimemmassa maisemassa juuri jokilaaksoissa. Niilläkin reiteillä voimaloita ei näkyisi kaiken aikaa, ja silloin kun niitä näkyy, on niiden näkyminen määrällisesti vaihtelevaa. Kovjoen varrella kulkee ulkoilureitti ja Purmonjoen varrella pyöräreitti. Purmon taajaman eteläpuolella kulkee latureittejä. Myös latureittien varrella voimaloita näkyy vaihtelevasti ja pääosin kaikista avoimimmilla osioilla. Tuulivoimaloiden näkymiseen virikistysreiteillä ja lähiliikuntapaikoilla vaikuttaa myös katselu- ja kulkusuunta. Luonnossa liikkujalle tuulivoimaloiden näkyminen virikistytymismaisemassa voi olla virikistyskokemusta muuttava tekijä. Hankealueen ympäristössä on kuitenkin joitain vastaavia luontoalueita ja retkeilyreittejä, joita voi käyttää virikistytymiseen. Tuulivoimaloiden tulon myötä muutoksen voimakkuus on virikistyskäytön näkökulmasta avoimilla alueilla kohtalaista ja sulkeutuneemmilla alueilla melko vähäistä.





Kuva 8.17. Tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysit kuvauspaikasta 8 eri hankevaihtoehdoissa. Ylimmässä vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 näkymäalueanalyysi.

Markenista on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 8. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 2,3 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja VE2 sekä 4,0 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalue-

analyysin mukaan vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy pääsääntöisesti avoimille peltoalueille ja niitä halkovalle Rudbackantielle. Voimaloita näkyy tien varrelle ja asutukselle alle puolet vaihtoehtojen maksimivoimalamäärästä, mutta laajempien peltoalueiden länsiosiin voimaloista näkyy lähes kaikki tai kaikki. Ilmakuva tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi kaikille pihapiireille, sillä pihoiilla on usein peittävää kasvillisuutta. Muutamalla pihapiirillä on hieman vähemmän kasvillisuutta, jolloin voimaloita saattaa näkyä pihaan. Tiellä liikkussa voimaloista pilkkahtelee osa metsän takaa silloin tällöin. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy huomattavasti vähemmän.



Kuva 8.18. Havainnekuvat kuvauspisteestä 8. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 havainnekuva. Etäisyyttä lähimpään voimalaan vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 on n. 2,3 km, ja vaihtoehdossa VE3 n. 4,0 km.

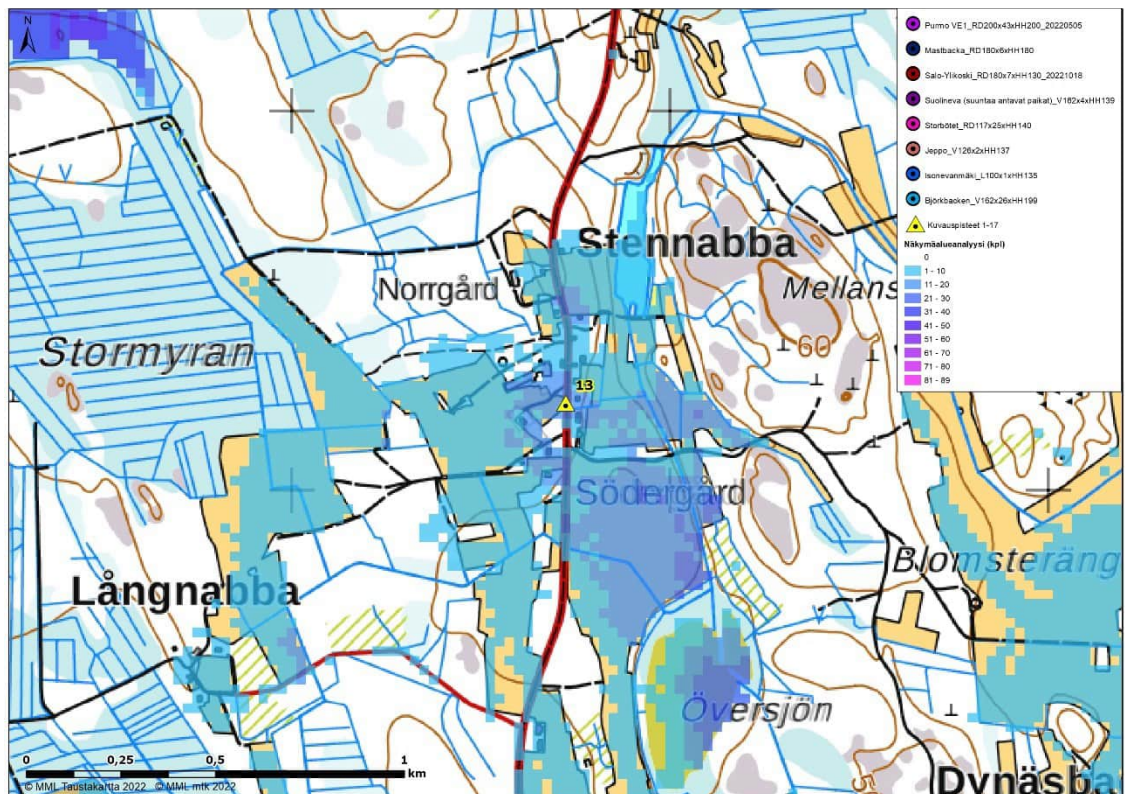
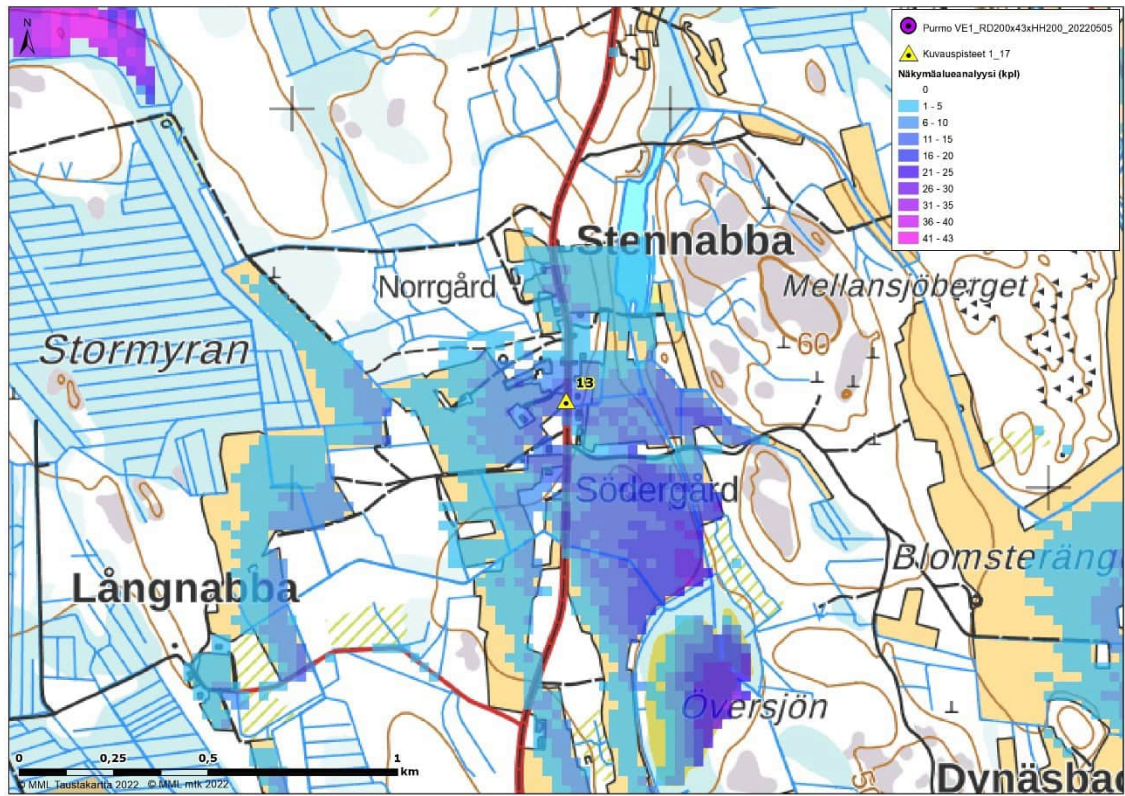
Havainnekuvat Markenista osoittavat, että Rudbackantieltä Purmon voimaloista kaikissa vaihtoehtoissa vain osa voimaloista näkyy.

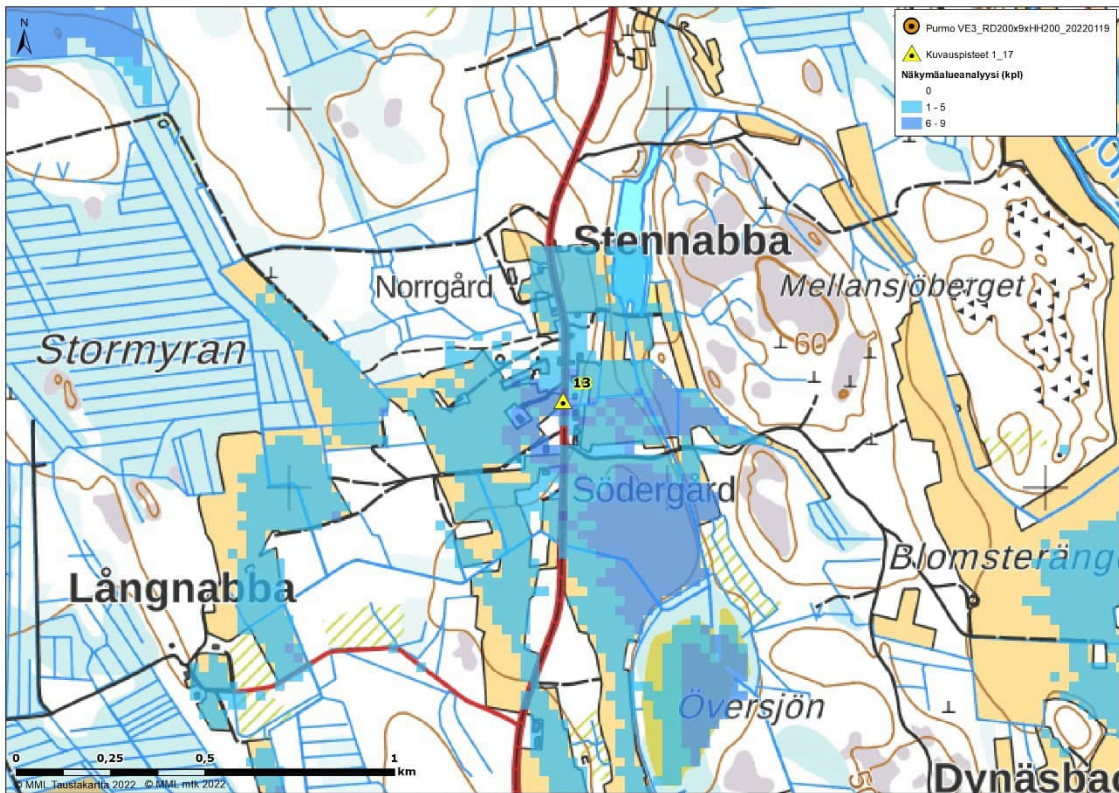
Vaihtoehdon VE1 havainnekuvasa erottuu selkeästi noin 15 voimalaa. Melkein yhtä monesta voimalasta saattaa hyvällä säällä tarkasti katsoen erottua lapojen liikettä puiden takaa. Talviaikaan erityisesti pohjoisempia voimaloita saattaa erottua hieman selvemmin lehdettömien puiden takaa. Useimmista selkeästi erottuvista voimaloista näkyy noin puolet tai alle voimalatornin pituutta, mutta yhden voimalan (31) osalta voimalatorni näkyy lähes kokonaan. Näkyvistä roottoreista lähimpien voimaloiden roottorit näyttävät hieman kookkailta. Tavanomaisessa maisemassa muutoksen vaikutukset kohdistuvat lähinnä joillekin pihapiireille, joille voimaloita saattaa näkyä, mutta havainnekuva paikan ympäristössä näyttäisi siltä, että pihapiireillä on näkymiä peittävää kasvillisuutta voimaloita kohti. Suurin muutos maisemaan kohdistuu peltoalueille, joilla ei liikuta yleisesti. Muutokset maisemassa ovat pelloilla melko suuret, mutta vaikutukset vähäiset. Asutukselle muutokset ja vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaisia.

Vaihtoehdon VE2 havainnekuvasa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, ja voimaloita erottuu vain pari vähemmän tällä katselupisteellä.

Pimeällä maisemassa näkyy osa voimalatornin huippujen lentoestevaloista molemmissa vaihtoehtoissa. Lisäksi voimaloista, joista erottuu enemmän voimalatornia, näkyy useampia lentoestevaloja.

Vaihtoehdossa VE3 voimaloita erottuu selvästi kolme, ja parista voimalasta näkyy hieman lappoja kasvillisuuden takaa. Näkyvistä voimaloista yhden roottori näkyy kokonaan ja voimalatorni lähes kokonaan. Kahdesta näkyvästä voimalasta näkyy lähes koko roottori ja alle puolet voimalatornin pituutta.





Kuva 8.19. Tuulivoimaloiden näköalueanalyysit kuvauspaikasta 13 eri hankevaihtoehdoissa. Ylimmässä vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 näköalueanalyysi.

Stenabbalta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 13. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 2,4 kilometriä vaihtoehdossa VE1, 2,7 kilometriä vaihtoehdossa VE2 ja 3,0 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näköalueanalyysin mukaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy pääsääntöisesti avoimille peltoalueille kylän länsi- ja itäpuolilla. Voimaloita näkyy myös kylää halkovalle Överpurmontielle. Kyläalueelle, Överpurmontielle ja asutukselle voimaloita näkyy vaihtelevasti alle tai yli kymmenen. Peltojen itäisiin osiin voimaloita näkyy enemmänkin. Ilmakuva tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi kaikille pihapiireille, sillä pihoilla on usein näkymiä peittävää kasvillisuutta ja talusrakennuksia. Muutamalla pihapiirillä läntisten peltoalueiden luona on hieman vähemmän näköesteitä, jolloin voimaloita saattaa näkyä pihaan. Tiellä liikkussa voimaloista pilkahtelee osa rakennusten ja tienvarsipuuston takaa silloin tällöin, mutta usein vain pienissä määrin. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy vähemmän näköalueanalyysin mukaan.



Kuva 8.20. Havainnekuvat kuvauspisteestä 13. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 havainnekuva. Etäisyyttä lähimpään

voimalaan vaihtoehdossa VE1 on n. 2,4 km, vaihtoehdossa VE2 n. 2,7 km ja vaihtoehdossa VE3 n. 3,0 km.

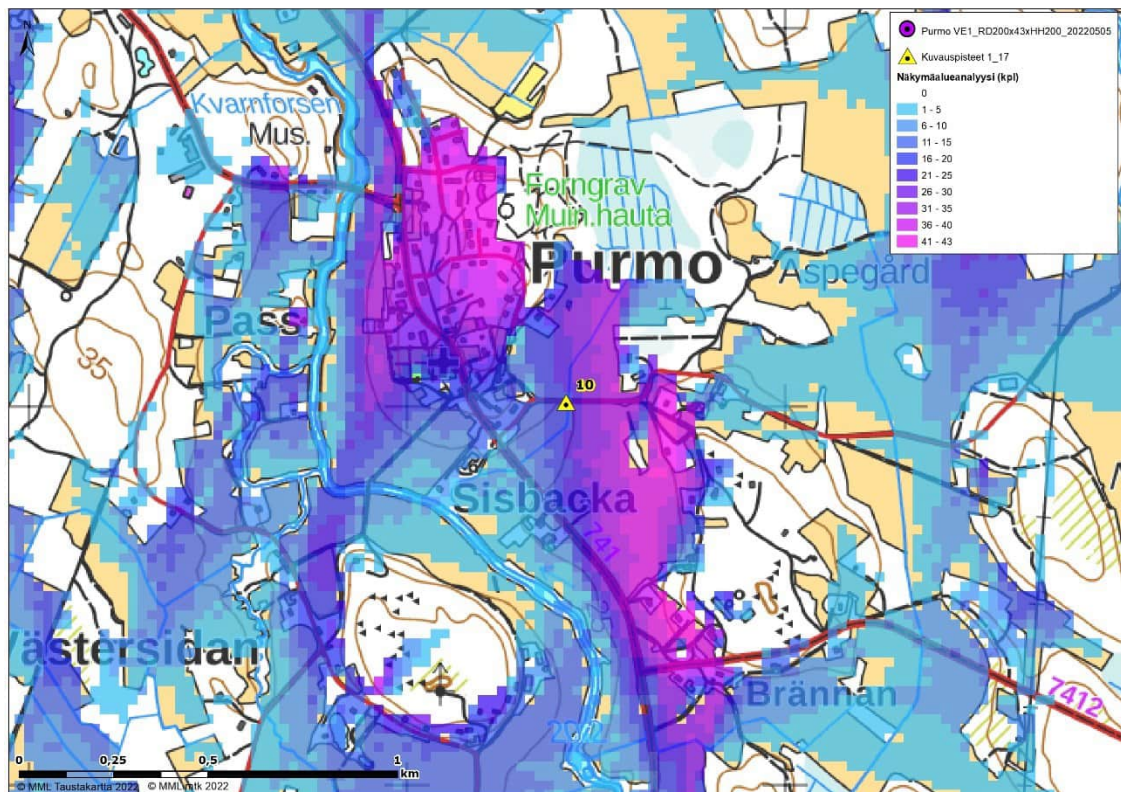
Havainnekuvat Stenabbalta osoittavat, että Överpurmontieltä Purmon voimaloista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 alle kymmenen voimalaa näkyy.

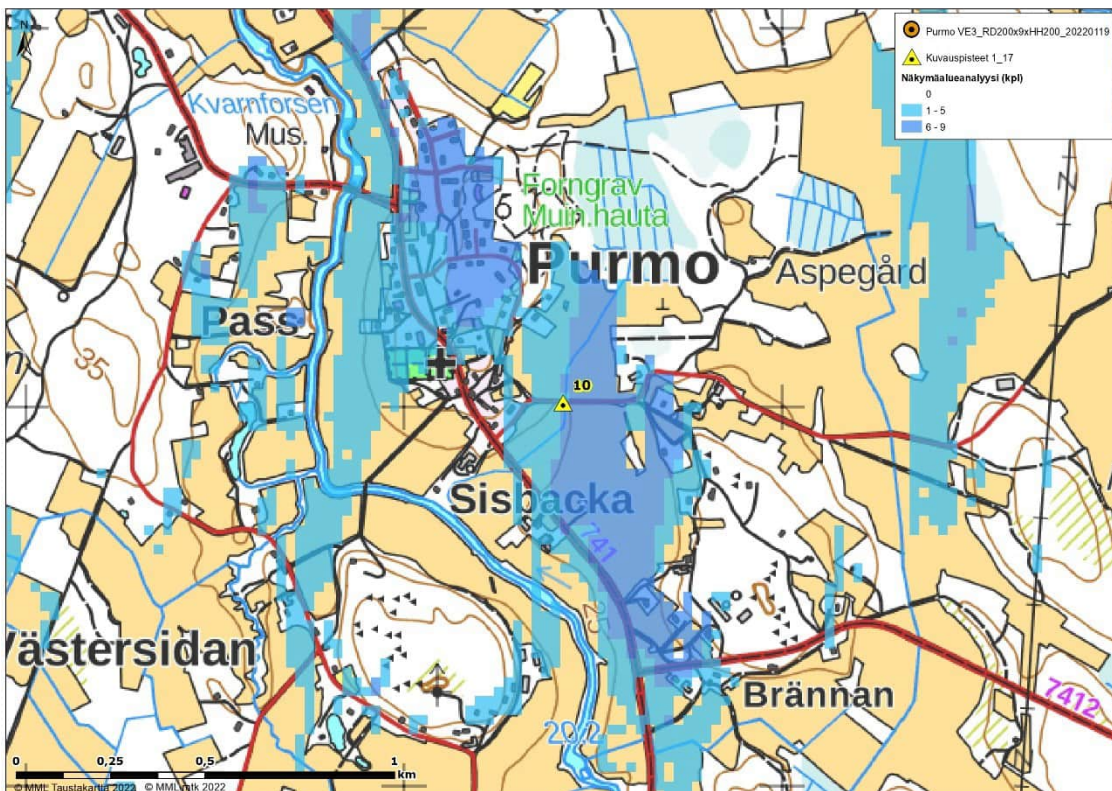
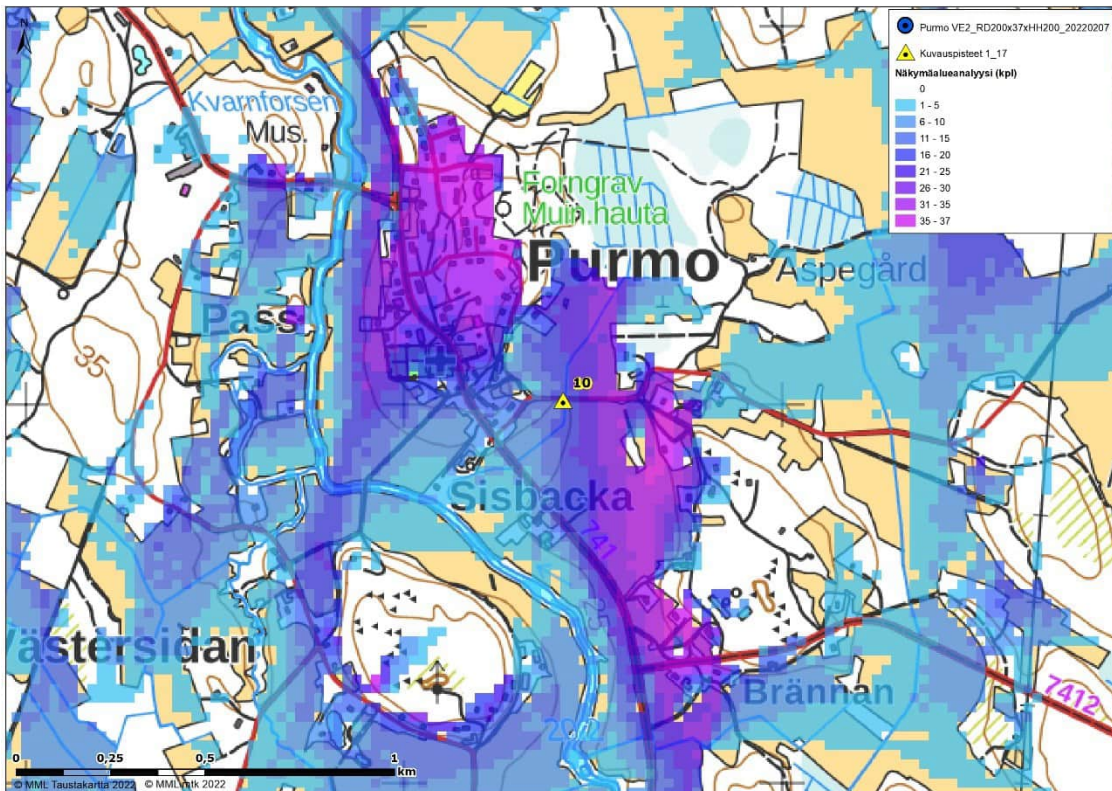
Vaihtoehdon VE1 havainnekuvasa erityisesti kaukaisimmat voimalat hankkeen pohjoisosissa ovat niin kaukana, että niistä suuri osa jää täysin metsän taa. Havainnekuvasa erottuu noin viisi voimalaa, joista kahdesta erottuu koko roottori ja osa voimalatornia. Kuvauspisteen ympäristössä liikkessa näkyvistä voimaloista erityisesti lähimmät voimalat saattavat näyttää kookkailta, mutta esimerkiksi kuvauspisteellä nekään eivät näytköy korkeampina kuin etualan puut, valotolppa tai jotkin rakennukset ja rakennelmat. Pari voimalaa jää hyvin piiloon näköesteiden taa, mutta niistä saattaa erottua lapojen liike selkeällä ilmalla. Kuvauspisteen maisema on melko tavanomaista eikä siksi kovin herkkä muutoksille. Muutos on tällä kuvauspisteellä korkeintaan kohtalainen. Muutoksen vaikutukset kohdistuvat lähinnä joillekin pihapiireille, joille voimaloita saattaa näkyä, mutta vaikutukset jäävät korkeintaan kohtalaisiksi.

Vaihtoehdon VE2 havainnekuvasa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita erottuu pari vähemmän tällä katselupisteellä.

Pimeällä maisemassa näkyy vain korkeintaan muutaman voimalatornin huippujen lentoestevaloista molemmissa vaihtoehdoissa. Yhdestä tai kahdesta voimalasta erottuu lisäksi osa voimalatornin pituuden lentoestevaloista.

Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy kolme, joista kahdesta erottuu lähes koko roottori ja osa voimalatornin pituutta. Kyseisistä voimaloista näkyy pimeällä huipun lentoestevalo ja osa voimalatornien lentoestevaloista. Voimaloita on huomattavasti vähemmän kuin muissa vaihtoehdoissa minkä vuoksi maiseman muutos, ja siitä aiheutuvat vaikutukset ovat myös vähäisempiä vaihtoehdossa VE3.





Kuva 8.21. Tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysit kuvauspaikasta 10 eri hankevaihtoehdoissa. Ylimmässä vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 näkymäalueanalyysi.

Purmosta on tehty havainnekuva kuvauspaisteesta 10. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 3,1 kilometriä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä 9,6 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueanalyysin mukaan kaikissa vaihtoehdoissa voimaloita näkyy melko laajalle

yhtenäiselle alueelle, mutta vaihtelevasti näkymäalueen eri osiin. Purmon taajama ja sen ympäristö on valtakunnallisesti arvokasta maisema-alueita. Lisäksi taajamassa sijaitsee sekä valtakunnallisesti että maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Eniten muutos näkyy Purmontiellä ja sitä ympäröivillä peltoalueilla, mutta voimaloita näkyy usein korkeintaan puolet vaihtoehtojen maksimivoimalamäärästä. Myös asuinalueille voimaloita näkyy jonkin verran, mutta usein taajamissa ja pihapiireillä kasvillisuus ja rakennukset muodostavat näköesteitä kohti voimaloita. Taajama-asutuksesta suuri osa sijaitsee metsäisellä mäellä, jolloin näkyvyys on todennäköisesti näkymäalueanalyysiä vähäisempää. Itäisille pelloille voimaloita näkyy enemmän, mutta niillä alueilla asutus on harvempaa, ja asutuksen ympäristössä on metsäsaarekkeita ja muuta kasvillisuutta estämässä näkymiä voimaloille. Rakennettujen kulttuuriympäristöjen osalta muutokset näkyvät erityisesti alueiden avoimimmilla läntisillä osilla, mutta silloinkin ympäristön kasvillisuus ja rakennukset estävät jonkin verran voimaloiden näkymistä kohteeseen. Vaihtoehdon VE3 osalta näkymäalue on hieman pienempi kuin kahdella muulla vaihtoehdolla, ja voimaloita näkyy määrällisesti vähemmän.



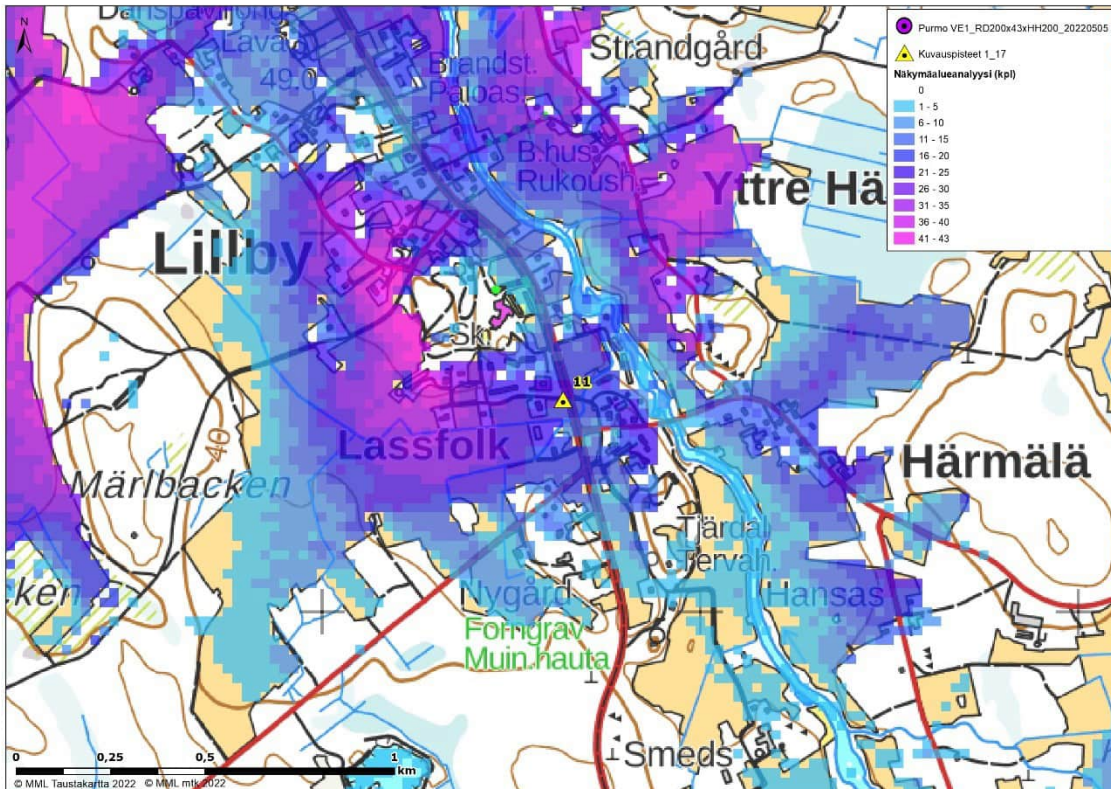
Kuva 8.22. Havainnekuvat kuvauspisteestä 10. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 havainnekuva. Etäisyyttä lähimpään voimalaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on n. 3,1, ja vaihtoehdossa VE3 n. 9,6 km.

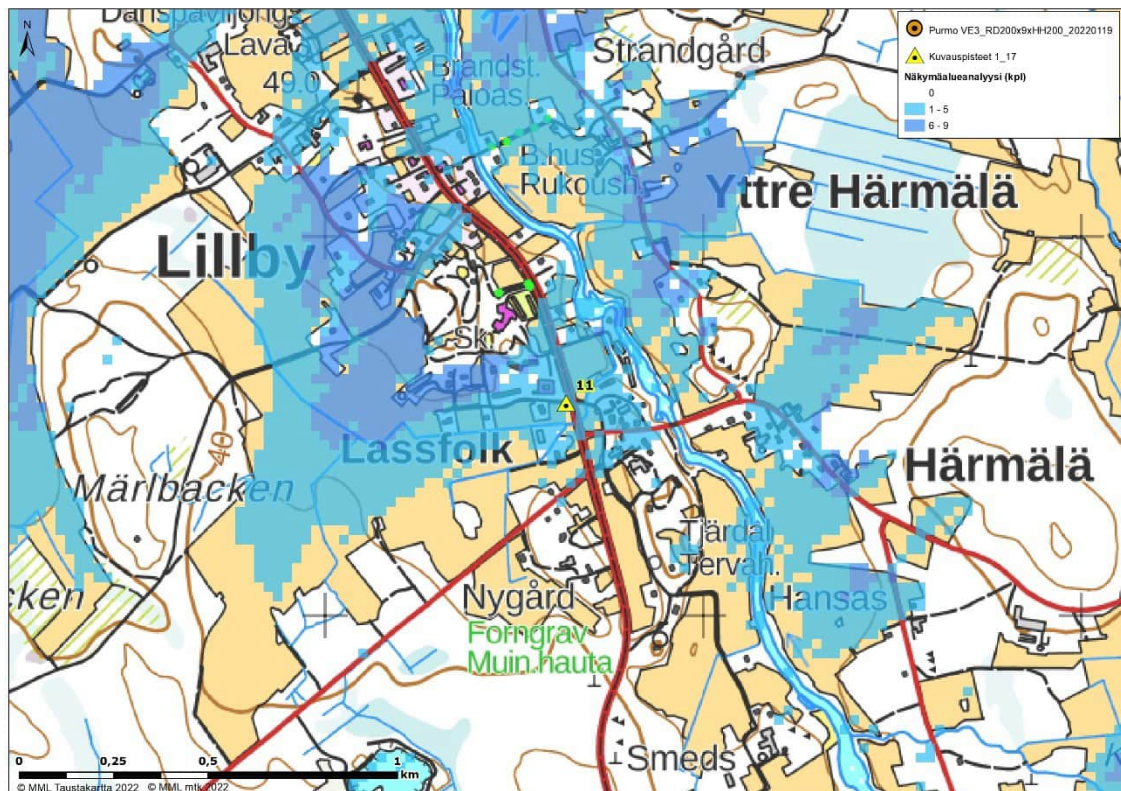
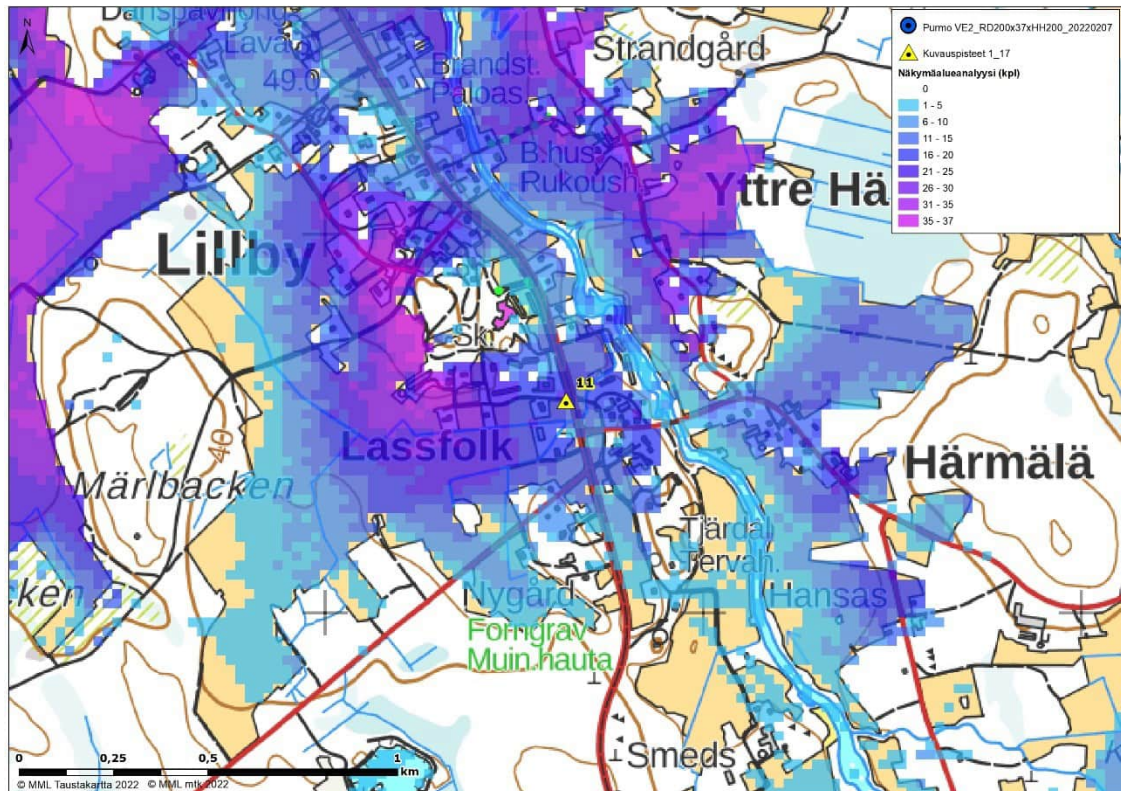
Havainnekuvat Purmosta osoittavat, että Stenbrännintieltä Purmon voimaloista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 melkein puolet vaihtoehtojen mukaisista maksimivoimalamäärästä näkyy. Vaihtoehdon VE3 voimaloista kolme näkyy.

Vaihtoehdon VE1 havainnekuvasa erottuu selkeästi hieman reilu kymmenen voimalaa. Lisäksi muutamasta muusta voimalasta saattaa erottua lapojen liikettä taustametsän ja etualan kasvillisuuden takaa selkeällä ilmalla. Kuvauspisteen ympäristössä liikkuen voimaloita saattaa toisinaan näkyä muutamia enemmän tai vähemmän. Näkyvistä voimaloista kolmen roottori näkyy kokonaan taustametsän yllä, ja useista muista näkyy suuri osa roottoria ja osa voimalatornia. Mistään voimalasta ei erotu puolta enempää voimalatornia. Lähemmät voimalat eivät nouse etualan kasvillisuutta korkeammaksi maisemassa, mutta ne vievät huomiota maamerkinä toimivalta kirkon tulpuilta. Toisaalta maisemassa näkyy olemassa oleva masto, joka nousee korkeana metsän keskeltä, ja herättää katseen huomion. Vaihtoehdon eteläisemmät voimalat ovat tällä kuvauspisteellä niin kaukana, että ne sulautuvat osaksi kaukomaisemaa. Useat kaukaisimmat voimalat jäävät täysin taustametsän taa näkymättömiin tällä kuvauspisteellä. Voimaloita näkyy melko laajalla katselukulmalla epätasaisin välein, ja pari voimalaa ”päällekkäisinä”. Pimeällä maisemassa näkyy pääsääntöisesti selkeästi erottuvien voimaloiden voimalatornien huippujen lentoestevaloja. Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja muut arvokohteet kuvauspisteen ympäristössä tekevät alueesta herkän maisemassa tapahtuville muutoksille. Muutoksesta aiheutuvat vaikutukset vaihtelevat, mutta ne ovat keskimäärin kohtalaista luokkaa. Paikoin muutos ja sen aiheuttama vaikutus on suurikin. Asuinrakennusten osalta muutokset vaihtelevat paikasta riippuen vähäisen ja suuren välillä, mutta ne ovat keskimäärin kohtalaiset.

Vaihtoehdon VE2 havainnekuvasa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita erottuu pari vähemmän tällä katselupisteellä.

Vaihtoehdon VE3 havainnekuvassa erottuu selkeästi kolme voimalaa, joista näkyy pääsääntöisesti vain osa roottoria kasvillisuuden takaa ja voimalatornin huippu. Lisäksi parista voimalasta saattaa erottua lapojen liikettä selkeällä säällä kuvauspisteen ympäristössä liikkuesssa. Selkeämmin erottuvat voimalat näkyvät huomattavasti heikommin kesäaikana lehtipuiden takaa. Vaikka vaihtoehdon VE3 kaikki voimalat näkyisivät Purmon ympäristössä, näkyy niitä silti määrällisesti vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Pimeällä lentoestevaloista näkyy muutaman voimalatornin huipun lentoestevalot. Voimaloita näkyy niin vähän, että muutokset ja vaikutukset jäävät vaihtoehdossa VE3 pääsääntöisesti vähäisiksi ja korkeintaan kohtalaisiksi.





Kuva 8.23. Tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysit kuvauspaikasta 11 eri hankevaihtoehtoissa. Ylimmässä vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 näkymäalueanalyysi.

Lillbystä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 11. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 3,9 kilometriä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä 4,9 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueana-

lyysin mukaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy melko laajalle alueelle, mutta vaihtelevissa määrin. Keskimäärin voimaloita näkyy noin puolet vaihtoehtojen maksimivoimalamäärästä. Eniten voimaloita näkyy avoimille peltoalueille, ja tielle, joelle tai metsäsaarekkeiden reunoille voimaloita näkyy vähemmän. Ilmakuvaa tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi kaikille pihapiireille, sillä pihoiilla on usein peittävää kasvillisuutta. Muutamalla pihapiirillä läntisten peltoalueiden luona on hieman vähemmän kasvillisuutta, jolloin voimaloita saattaa näkyä pihaan. Tiellä liikkua voimaloista pilkahtelee osa rakennusten ja kasvillisuuden takaa melko pitkällä matkalla. Kyläalueella pihojen kasvillisuus ja rakennukset peittävät näkyviä voimaloille voimakkaasti. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita on huomattavasti vähemmän, ja voimaloita näkyy keskimäärin noin puolet vaihtoehdon maksimivoimalamäärästä.



Kuva 8.24. Havainnekuvat kuvauspisteestä 11. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 havainnekuva. Etäisyyttä lähimpään voimalaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on n. 3,9 km ja vaihtoehdossa VE3 n. 4,9 km.

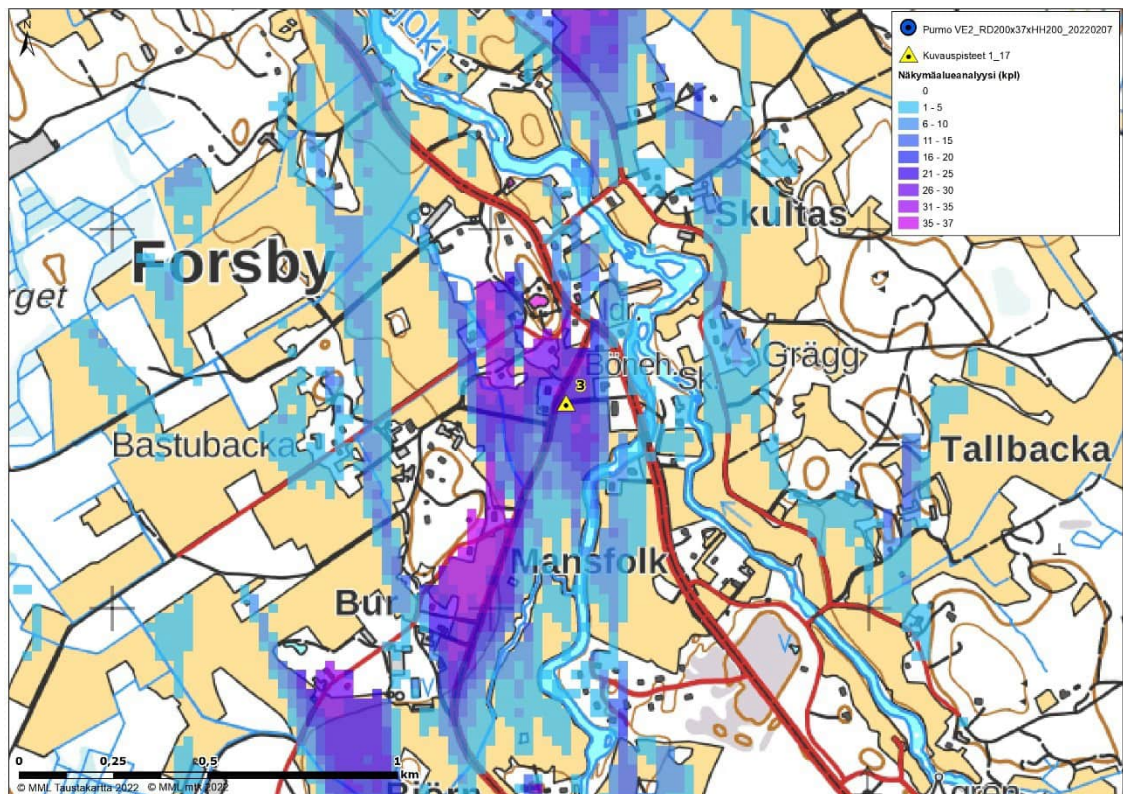
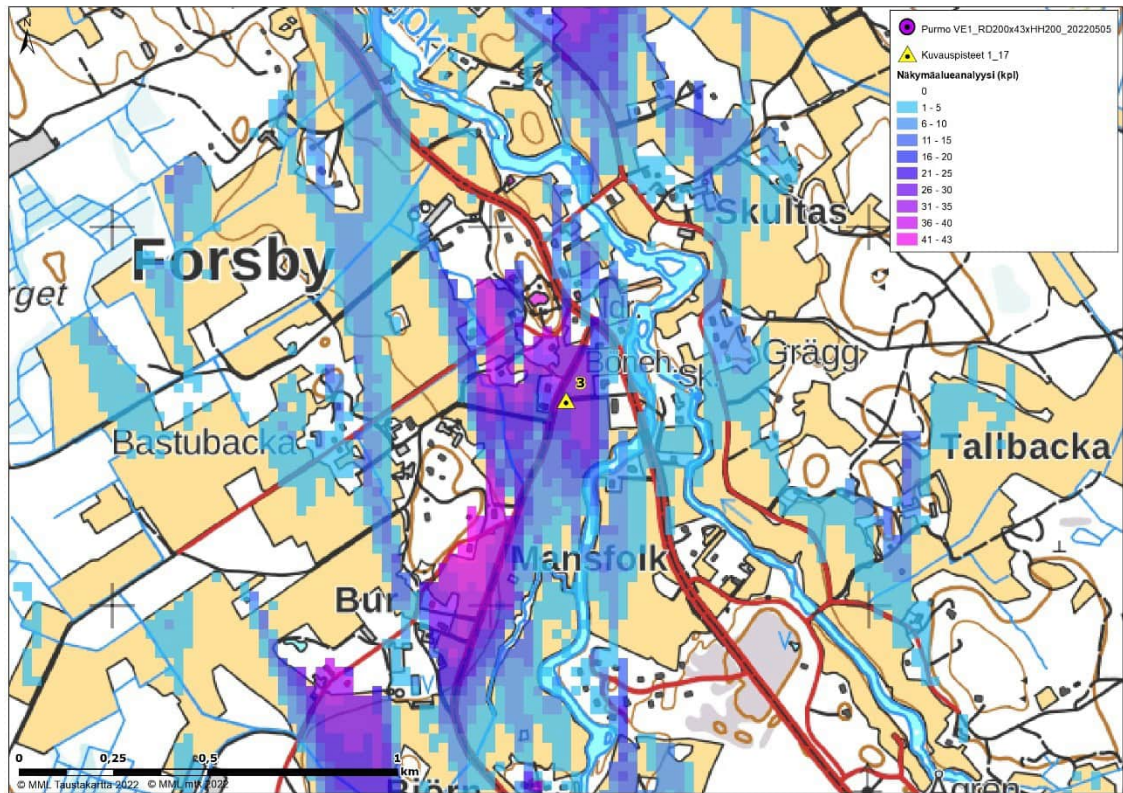
Havainnekuvat Lillbystä osoittavat, että Edebontieltä Purmon voimaloista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 alle puolet voimaloista näkyvät, ja vaihtoehdossa VE3 noin puolet voimaloista näkyvät. Voimaloita on vaihtoehdossa VE3 huomattavasti vähemmän, jolloin puolenkin voimaloiden näkyessäkin niitä näkyy määrällisesti vähemmän kuin toisissa vaihtoehdoissa. Lillbyn havainnekuvat osoittavat hyvin rakennusten ja tonttikasvillisuuden vaikutuksen voimaloiden vähäisempään näkymiseen näkymäalueanalyysiin verrattuna.

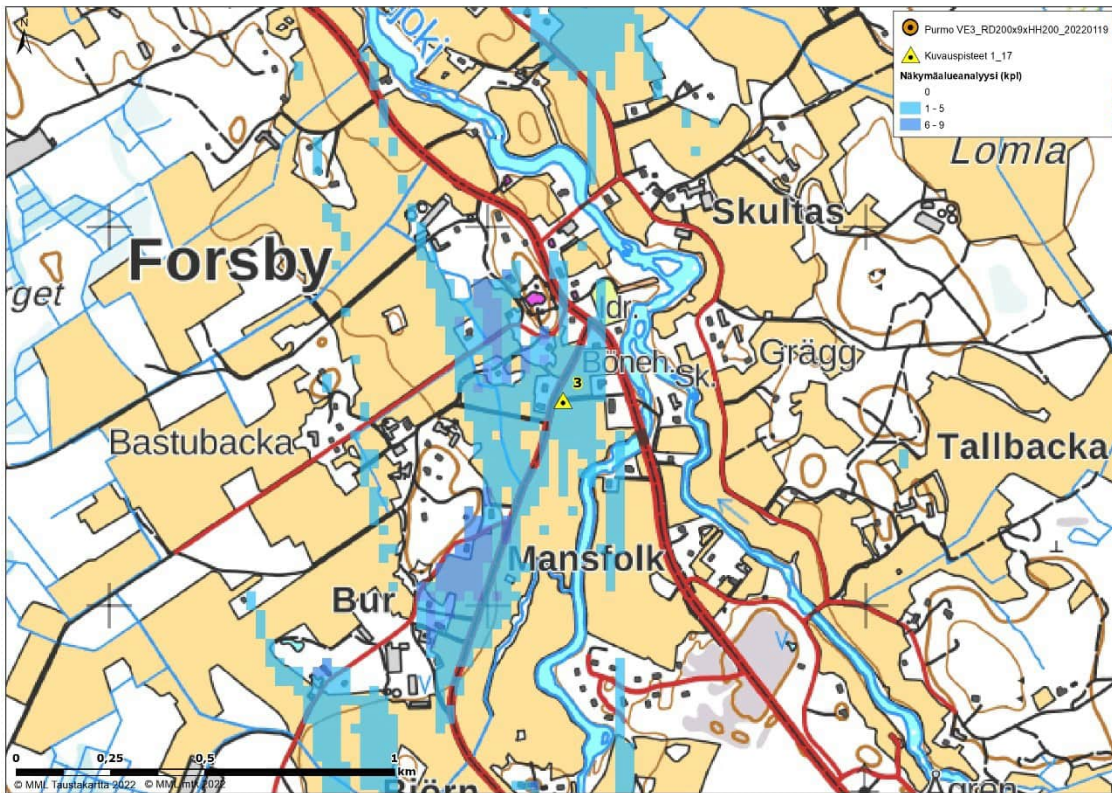
Vaihtoehdon VE1 havainnekuvasa erottuu noin 14 voimalaa. Erityisesti kaukaisimmat voimalat kuvauspisteeltä ovat niin kaukana, että ne jäävät täysin rakennusten, taustametsän ja etualan kasvillisuuden taa. Näkyvistä voimaloista vain kahden roottori näkyy kokonaan. Yhdestä voimalasta näkyy enemmän kuin puolet voimalatornin pituutta. Useimmista näkyvistä voimaloista erottuu roottorin lapojen liikettä kasvillisuuden ja rakennusten takaa. Voimalatorneja ei erotu lainkaan tai vain pieni osa. Osa näkyvistä voimaloista näkyy ”päällekkäisinä”. Muutos on tällä kuvauspisteellä kohtalainen. Lähiympäristön avoimemmille alueille muutos voi olla suurempi. Arvoalueille ja asutukselle näkyessään muutoksen vaikutukset ovat melko suuret, mutta keskimääräisesti kohtalaisia.

Vaihtoehdon VE2 havainnekuvasa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1.

Pimeällä maisemassa näkyy osa maisemasta erottuvien voimaloiden voimalatornin huippujen lentoestevaloista molemmissa vaihtoehdoissa. Lisäksi voimalasta, josta erottuu enemmän voimalatornia, näkyy useampia lentoestevaloja.

Vaihtoehdossa VE3 viidestä voimalasta erottuu lähinnä roottorien lapoja taustametsän ja rakennusten takaa. Kolmesta voimalasta näkyy voimalatornin huippu ja pieni osa voimalatornia. Näin ollen pimeällä lentoestevaloista erottuu myös vain kolme. Voimaloita on huomattavasti vähemmän kuin muissa vaihtoehdoissa minkä vuoksi maiseman muutos, ja siitä aiheutuvat vaikutukset ovat myös vähäisempiä vaihtoehdossa VE3.





Kuva 8.25. Tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysit kuvauspaikasta 3 eri hankevaihtoehdoissa. Ylimmässä vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 näkymäalueanalyysi.

Forsbystä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 3. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 5,0 kilometriä vaihtoehdossa VE1, 6,0 kilometriä vaihtoehdossa VE2 ja 14,9 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy näkymäalueille joko yli puolet tai vain muutamia. Näkymäalue on hyvin rikkonainen. Pääsääntöisesti näkymäalueet ovat kuitenkin avoimilla peltoalueilla, ja voimaloita näkyy myös Forsbyntielle ja Nybrännintielle. Tiellä liikkuen huomio kiinnittyy voimaloihin lähinnä voimaloita kohti pohjoisesta etelään kulkiessa. Alueella on hajanaista taajama-asutusta. Ilmakuva tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi suurimmalle osalle asutusta, sillä pihoiilla on usein peittävää kasvillisuutta ja talousrakennuksia. Suurin muutos maisemaan kohdistuu peltoalueille, joilla ei liikuta yleisesti. Vaikuttavimmat muutokset ovat teillä, joilla liikutaan, ja joihin voimaloita näkyy paikoin runsaasti. Alueen ympäristö on maisemaltaan tavanomaista eikä siksi kovin herkkä muutoksille. Vaihtoehdossa VE3 näkymäalueet ovat pienempiä, ja voimaloita näkyy pääosin vain muutama.



Kuva 8.26. Havainnekuvat kuvauspisteestä 3. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 havainnekuva. Etäisyyttä lähimpään voimalaan vaihtoehdossa VE1 on n. 5,0 km, vaihtoehdossa VE2 n. 6,0 km ja vaihtoehdossa VE3 n. 14,9 km.

Havainnekuvat Forsbyltä osoittavat, että Nybrännintien tuntumasta Purmon voimaloista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 reilu kymmenen voimalaa erottuvat ja vaihtoehdossa VE3 voimaloita häidin tuskin erottuu.

Kuvauspiste on hankealueen pohjoispuolella, jolloin voimalat asettuvat maisemassa niin, että lähinnä pohjoispuoleisia voimaloita näkyy ja eteläiset voimalat jäävät täysin piiloon taustametsän taa. Lisäksi voimaloita näkyy kapealla katselukulmalla ja ne näyttävät usein olevan ”päällekkäin”. Vaihtoehdon VE1 havainnekuvassa noin 14 voimalaa erottuu ja niistäkin noin puolesta erottuu vain lapojen liikettä taustametsän takaa. Lähimmistä muutamasta voimalasta erottuu lähes koko roottori tai koko roottori ja hieman voimalatornin pituutta. Voimalat herättävät kyllä katseen huomion erityisesti lapojen pyöriessä, mutta ne eivät näytä suhteettoman kookkailta ympäröivään maisemaan verrattuna. Muutos on tällä kuvauspisteellä ja Forsbyn teillä kulkiessa korkeintaan kohtalainen. Tavanomaisessa maisemassa muutoksen vaikutukset kohdistuvat lähinnä joillekin pihapiireille. Pihapiireille voimalat eivät todennäköisesti näy niin runsaslukuisina johtuen pihapiirien kasvillisuuden ja rakennusten tuottamista näköesteistä. Pimeällä maisemassa näkyy osan maisemassa erottuvien voimaloiden huippujen lentoestevaloista molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE1 lähimmän voimalan voimalatornin muita lentoestevaloja saattaa myös näkyä. Vaikutukset asutukselle jäävät korkeintaan kohtalaisiksi, mutta todennäköisesti vähäisiksi.

Vaihtoehdon VE2 havainnekuvassa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita erottuu pari vähemmän tällä katselupisteellä.

Vaihtoehdon VE3 voimalat ovat tällä kuvauspisteellä niin kaukana, että ne eivät erotu tällä kuvauspisteellä lähes lainkaan. Selkeällä säällä talvisaikaan korkeintaan muutaman voimalan lapojen liike saattaa erottua taustametsän takaa, jos tarkasti katsoo. Maisemaan ei kohdistu muutoksia tai ne ovat korkeintaan erittäin vähäiset.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Vaihtoehdojen VE1 ja VE2 lähialueelle (0–7 km) sijoittuu yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (Purmonjokilaakson viljelymaisemat), kaksi RKY-aluetta (Purmon kirkonmäki sekä Lassfolkin ja Härmälän taloryhmät) sekä kaksi maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristökohdetta (Purmon seurakuntakoti ja Heimbackan asutusryhmä Lillbyssä). Vaihtoehdon VE3 osalta valtakunnallisesti arvokkaasta maisema-alueesta vain hyvin pieni osa ulottuu lähialueelle niin, että maisema-alue on lähes kokonaisuudessaan välialueen puolella. Myös muista kohteista vaihtoehdossa VE3 Purmon taajamassa sijaitsevat yksi RKY-alue ja yksi maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde ovat vasta välialueen puolella.

Purmonjokilaakson viljelymaisemat ulottuvat Purmon taajaman ympäröimille peltoalueille. Voimakkainta tuulivoimaloiden näkyvyys on vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Purmon taajama-alueen eteläpuolella Purmontien itäpuoleisilla peltoalueilla. Voimaloita näkyy erityisesti viljelyalueille sekä peltoja halkoville teille. Voimaloita näkyy myös paikoin peltojen keskellä ja/tai teiden varrella olevalle asutukselle. Monin paikoin pihapiirien suojana on kuitenkin talousrakennuksia ja/tai kasvillisuutta, mikä estää voimaloiden näkymisen varsin tehokkaasti. Tiemaisemassa voimaloita näkyy pitkällä matkalla, mutta monin paikoin ne eivät näy kaikki. Tiellä ei kuljeta hankealuetta kohti, jolloin etenkin ajaessa voimalat jäävät katselukulman sivuun. Peltojen väliset metsäsaarekkeet sekä joen- ja ojanvarsikasvillisuus katkovat näkymiä paikoitellen. Osa vaihtoehdojen VE1 ja VE2 voimaloista näkyy paikoin varsin hallitsevina, sillä etäisyyttä ei ole kovin paljoa. Taaemmaksi jäävät hankealueen eteläosan voimalat, mutta runsaslukuisina nekin herättävät katseen huomion. Näkymäaluetta rikkoo paikoin metsäsaarekkeet, ja voimaloita näkyy usein keskimäärin noin puolet. Tuulivoimalat ovat uusi tekninen elementti viljelymaisemassa. Maiseman muutos ja siitä aiheutuvat vaikutukset ovat kohtalaisen ja keskisuuren välillä.

Lisäksi maisema-alueella sijaitsee RKY-alue ja maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö, jotka vaikuttavat arvoalueen maiseman sietokykyyn heikentävästi. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy kirkon ympäristöön ja seurakuntakodille joissain määrin erityisesti lännessä voimaloiden puolella. Taka-alalle jäävät voimalat eivät vie liioin huomiota esimerkiksi RKY-alueen kirkolta tai tapulilta taajamassa liikkeessä, mutta taajamaan saapuessa kauempaa

erityisesti pohjoisesta ja idästä kirkon tapuli jää alisteiseksi voimaloille. Hautausmaalle, joka sijaitsee taajamarakenteen reunalla lähempänä voimaloita, saattavat voimat näkyä hieman paremmin, mutta hautausmaan reunalla on puurivi, joka peittää näkymiä voimaloille jonkin verran erityisesti kesäaikaan. Seurakuntakodin etupihalla Purmontien puolella voimat jäävät rakennuksen taakse, mutta voimaloiden puoleisista ikkunoista voimat saattavat näkyä. RKY-alueeseen kuuluu myös taajama-aluetta, ja sitä ympäröivää asutusta, jolloin muutoksen kokijoita on jonkin verran. Ilmakuvatarkastelun perusteella monilla tonteilla on voimaloiden suuntaan peittävää kasvillisuutta, mutta esimerkiksi juuri taajaman eteläosan pihalla sitä ei ole kovin runsaasti, jolloin voimaloita näkyy joillekin pihapiireille. Kirkon takana olevalle hautausmaalle voimaloita näkyy todennäköisesti myös jonkin verran, mutta erityisesti kesäaikaan hautausmaata ympäröivät puut peittävät näkymiä jonkin verran. Seurakuntakodille voimaloita näkyy pääsääntöisesti lännen puolelle ja seurakuntakodin parkkipaikalle. Seurakuntakodista lännen puoleisilta ikkunoilta katsottuna viereisen pihan kasvillisuus ja rakennukset todennäköisesti peittävät jonkin verran näkymiä voimaloille. Arvoalueeseen kohdistuva muutos on korkeintaan keskisuurta ja vaikutukset kohtalaisia vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdon VE3 voimat ovat kauempana arvoalueesta, ja siksi maiseman muutos ja muutoksen vaikutukset ovat huomattavasti toisia vaihtoehtoja pienempi.

Näkymäalueanalyysin mukaan Lillbyssä Lassfolkin ja Härmälän taloryhmille voimaloita näkyy vaihtelevasti. Parhaiten voimaloita näkyy Lillbyntien itäpuolelle kapeille peltoalueille sekä Härmälää ympäröiville peltoalueille Härmäläntien varrella. Myös useille asutuksille voimaloita näkyy. Voimaloita näkyy keskimäärin puolet vaihtoehtojen maksimivoimalamääristä. Lillbyntien ja Purmonjoen väliin jäävälle metsäiselle kumpareelle sekä Purmonjoen vierustoille voimaloita ei näkyisi. Lillbyntien varrella rakennukset ja tonttien kasvillisuus estää jonkin verran näkymiä voimaloita kohti. Ilmakuvaa tarkasteltaessa Härmäläntien varteenkaan voimaloita ei näkyisi todellisuudessa niin paljon kuin näkymäalueanalyysi osoittaa. Purmonjokea reunustaa kasvillisuus, ja pihapiireillä on myös puustoa estämässä näkymiä. Härmäläntiellä liikuttaessa myös rakennukset peittävät näkymiä voimaloita kohti. Maakunnallisesti arvokkaalle Heimbackan asutusryhmälle voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan myös noin puolet vaihtoehtojen mukaisista maksimivoimalamääristä. Ilmakuvatarkastelun mukaan alueen rakennuksille osalle näkyisi voimaloita heikommin johtuen pihapiirin kasvillisuudesta, mutta avoimmille pihapiireille voimat saattavat näkyä selvemmin. Niitä osin, kun Lillbyssä sijaitseville kohteille voimaloita näkyy, niitä näkyy useita ja niistä lähimmät näyttävät kookailta pienestä etäisyydestä johtuen. Todennäköisesti muutokset maisemassa jäävät satunnaisissa katselupisteissä suuriksi, mutta keskimäärin kohtalaisiksi. Myös vaikutukset ovat keskimäärin korkeintaan kohtalaiset.

Vaikutukset lähialueilla sijaitsevien arvokohteiden maisemakuvaan on eritelty tarkemmin seuraavassa taulukossa Taulukko 8-4.

Taulukko 8-4. Tuulivoimapuistovaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutukset lähialueen arvokohteiden maisemakuvaan.

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

| Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0-7 km) arvokohteet | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-----|-----|----------------------|------|-----|--------------------------|------|-----|---|
| Kohde | Kohteen herkkyys | | | Muutoksen voimakkuus | | | Vaikutuksen merkittävyys | | | Perustelut |
| | VE1 | VE2 | VE3 | VE1 | VE2 | VE3 | VE1 | VE2 | VE3 | |
| Valtakunnallisesti merkittävät kohteet | | | | | | | | | | |
| Purmonjoki-laakson viljelymaisemat (VAMA 2021) | -- | -- | -- | --(-) | -(-) | - | --(-) | -(-) | - | VE1 ja VE2: Voimaloita näkyy keskimäärin puolet maksimivoimamäärästä. Avoimille pelloille ja niitä halkoville teille voimaloita näkyy enemmän ja taajamarakenteeseen vähemmän. Erityisesti pohjoisimmat voimalat näyttävät kookkailta lyhyestä välimatkasta johtuen, ja muuten voimalat herättävät huomion runsaslukuisuudellaan. Voimalat tuovat viljelymaisemaan uuden teknologisen huomiota herättävän elementin. Paikoin voimaloita näkyy vähemmän kasvillisuuden ja rakennusten estäessä näkymiä voimaloille. VE3: Kohde sijaitsee lähes täysin välialueen puolella. Perustelut vaihtoehdon VE3 osalta on käsitelty taulukossa 8-5. |
| Purmon kirkonmäki (RKY 2009) | -- | -- | -- | --(-) | -(-) | - | --(-) | -(-) | - | VE1 ja VE2: Voimaloita näkyy keskimäärin puolet maksimivoimamäärästä. Eniten voimaloita näkyy alueen länsipuolelle ja avoimille peltoalueille. Taajamaan voimaloita näkyy vähemmän. Hautausmaalla kesäaikaan puusto peittää osin näkymiä voimaloille. Voimalat heikentävät kirkon tapulin maamerkkiasemaa. VE3: Kohde sijaitsee välialueen puolella. Perustelut vaihtoehdon VE3 osalta on käsitelty taulukossa 8-5. |
| Lassfolkin ja Härmälän taloryhmät (RKY 2009) | -- | -- | -- | -(-) | -(-) | - | -(-) | -(-) | - | VE1 ja VE2: Voimaloita näkyy alle puolet maksimivoimamäärästä. Voimaloista ei näy usein paljon voimalatornia, vaan pääsääntöisesti roottoria tai sen osia. Asutuskeskittymässä rakennusten ja pihapuuston näköestevaikutus on voimakasta. VE3: Voimaloita näkyy vain muutama. Näkyvistä voimaloista erot- |

| Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0-7 km) arvokohteet | | | | | | | | | | |
|---|------------------|------|------|--------------------------|------|-----|-----------------------------|------|-----|---|
| Kohde | Kohteen herkkyys | | | Muutoksen voi- makuus | | | Vaikutuksen merkittävyys | | | Perustelut |
| | VE1 | VE2 | VE3 | VE1 | VE2 | VE3 | VE1 | VE2 | VE3 | |
| | | | | | | | | | | tuu pääosin roottori tai osa roottoria. Rakennusten ja pihapuuston näköestevaikutus on voimakasta. |
| Maakunnallisesti merkittävät kohteet | | | | | | | | | | |
| Purmon seurakuntakoti (MRKY) | -(-) | -(-) | -(-) | -(-) | -(-) | - | -(-) | -(-) | - | VE1 ja VE2: Voimaloita näkyy lähinnä seurakuntakodin lännen puolelle ja parkkipaikalle. Ympäristön kasvillisuus ja rakennukset todennäköisesti estävät näkymiä voimaloille hyvin. VE3: Kohde välialueen puolella. Perustelut vaihtoehdon VE3 osalta on käsitelty taulukossa 8-5. |
| Heimbackan asutusryhmä Lillbyssä (MRKY) | -- | -- | -- | -(-) | -(-) | - | -(-) | -(-) | - | VE1 ja VE2: Voimaloita näkyy alle puolet maksimivoimamäärästä. Voimaloista ei näy usein paljon voimalatornia, vaan pääsääntöisesti roottoria tai sen osia. Asutuskeskittymässä rakennusten ja pihapuuston näköestevaikutus on voimakasta. VE3: Voimaloita näkyy vain muutama. Näkyvistä voimaloista erottuu pääosin roottori tai osa roottoria. Rakennusten ja pihapuuston näköestevaikutus on voimakasta. |

Tuulivoimapuiston vaikutukset "välialueelta" tarkasteltuna (n. 7-14 km)

Välialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 7–14 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee. Myös maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. **Välialueella**, etäisyys on noin 7–14 kilometriä tuulivoimaloista, eivätkä voimalat etäisyydestä johtuen enää hallitse maisemaa. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimala "sulautuu" ympäristöönsä. 10–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hankealueen välialuevyöhykkeen maisema ei kovin suuresti poikkea rakenteeltaan hankealueen lähialuevyöhykkeestä. Välialue on edelleen noin puoliltaisan soista metsätalousaluetta. Viljelyalueet ja asutus ovat keskittyneet lounaassa Lapuanjoen ja pohjoiskoillisessa Ähtävänjoen sekä etelässä Perkiömäentien varteen. Välialueen eteläosassa Purmonjoen yläjuoksulle päin on Purmonjoen ja Varijoen yhtymäkohta lähellä Fräntilää. Purmonjoki jatkaa alajuoksulle välialueen pohjoisosissa kulkién Pedersören kunnan taajaman ohi sen itäpuolelta. Lähellä merenrantaa aivan välialueen reunalla Purmonjoki ja Ähtävänjoki yhdistyvät. Ähtävänjoen yläjuoksu kulkee välialueen koillisosassa kulkién kohti kaakkoa läpi Ähtävän taajaman ja Lappforsin kylän. Merenrannan ympäristö aina Pedersören ja Ähtävän

taajamiin asti on laajasti viljeltyä seutua. Lähialueelta alkava Kovjoki jatkuu välialueelle sen luoteisosassa. Kovjoen ja valtatie 8 risteymän tuntumassa sijaitsee Kovjoen kylä, jonka ympäristö on myös viljeltyä. Lapuanjoki kulkee välialueen lounaisosassa luodekaakkosuuntaisesti ja sen varrella on pitkänomainen kylien jakso, joiden lomassa sijaitsee myös Jepuan taajama aivan välialueen länsirajalla. Myös Lapuanjokilaakso on laajasti viljelty alue. Asutusta on välialuevyöhykkeellä hieman enemmän kuin lähivyöhykkeellä. Lähialueen tavoin myös välialueella maiseman- ja kulttuuriympäristön arvoalueet ovat keskittyneet jokien varsille sekä taajamiin ja kyliin.

Viljely- ja asutusalueiden väliin jää laajempia talousmetsäalueita, joista suurimmat välialueella sijaitsevat välialueen itä- ja luoteisosissa. Metsäalueet ovat paikoin laajasti ojitettuja, mutta esimerkiksi Kovjoen ympäristössä vähemmän ojitettuja. Välialueen metsissä on joitain avosualueita, kuten lännessä Mejmossen ja Svartholmsmossen sekä etelässä Salomossen. Välialueen koillispuolella on Övre Nådjarveä ympäröivä avosualue ja kaakkoispuolella Kalijärveä ympäröivä avoin suoalue. Välialueella sijaitsee myös joitain järviä erityisesti alueen itäpuolella, joista suurimpia ovat Narssjön, Sääksjärvi, Pääjärvi, Stora Angjärvi ja Nådjarv.

Merkittäviä teitä on välialueella luoteessa koillis-lounais-suuntaisesti kulkeva valtatie 8. Se kulkee pääosin talousmetsien läpi, mutta maisema avautuu Kovjoen kylän peltoalueilla sekä Pedersören taajamaa ympäröivillä viljelyosuuksilla. Jokilaaksoissa kulkee myös usein jokea myötäilevät tiet. Lapuanjoen länsipuolella kulkee Ekolantie ja Ähtävänjokea myötäilee Ähtäväntie. Tiemaisema on laajojen viljelyalueiden yhteydessä toisinaan hyvin pienipiirteinen. Tiet kulkevat viljelyalueiden kohdalla avomaisemassa, paikoin myös lähellä jokea.

Maiseman sietokyky on välialuevyöhykkeellä samaa luokkaa kuin lähialueella. Voimaloita näkyy pääsääntöisesti laajimmille peltoalueille ja niitä halkoville teille Pedersöressä, Kovjoella, Ähtävässä ja Jepuan seudulla. Useat laajat viljelyalueet välialueella on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi, mikä vaikuttaa niiden sietokykyyn heikentävästi. Jokivarsissa maisema on luonteeltaan kulttuurivaikutteinen. Pellot ja niityt sekä tietyille alueille keskittynyt vanha rakennuskanta ovat kulttuurimaisemaa. Toisaalta voimaloita näkyy usein vähemmän kuin lähialueella, ja etäisyyden vaikutus vähentää voimaloiden hallitsevuutta maisemassa. Laajimpien ja yhtenäisten peltojen laiduille saattavat kuitenkin näkyä vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät. Näkymäalueanalyysin mukaan tämä toteutuu esimerkiksi Kovjoen peltojen luoteisosissa, Kolpin peltojen pohjoisosissa, pienellä osalla Ähtävän taajamassa sekä Karkauksen lähistöllä välialueen lounaisosassa. Myös Pedersören ympäristössä joidenkin laajimpien peltoalueiden pohjoisosiin näkyvät kaikki voimalat, mutta kyseiset näkymäalueet ovat pienempiä ja hajanaisia. Pelloillakin on toki paikoitellen ojanvarsipensaikkoja tai muuta kasvillisuutta, jotka katkaisevat näkymiä. Avointen alueiden läpi kulkeville tieosuuksille välialueella voimaloita näkyy pääosin korkeintaan puolet, mutta usein vähemmän. Välialueen pohjoisosassa kulkee joitain kulttuurihistoriallisesti merkittäviä tieosuuksia. Maiseman sietokyky ei ylity mutta muutoksen voimakkuus on viljelyalueilla ja niiden asutuskeskittymissä keskimääräisesti kohtalaista ja metsäalueilla vähäistä. Muutoksen voimakkuus on suurin Pedersören taajaman pohjoispuoleisilla peltoalueilla sekä Ähtävän taajamaa ympäröivillä peltoalueilla. Muutoksen voimakkuus on myös varsin tuntuva Lapuanjoen itäpuolella kulkevalla Jungarintiellä kulkiessa, jonne voimaloita näkyy pitkältä matkalta ja paikoin runsaastikin. Etäisyys on kuitenkin lieventävä tekijä.

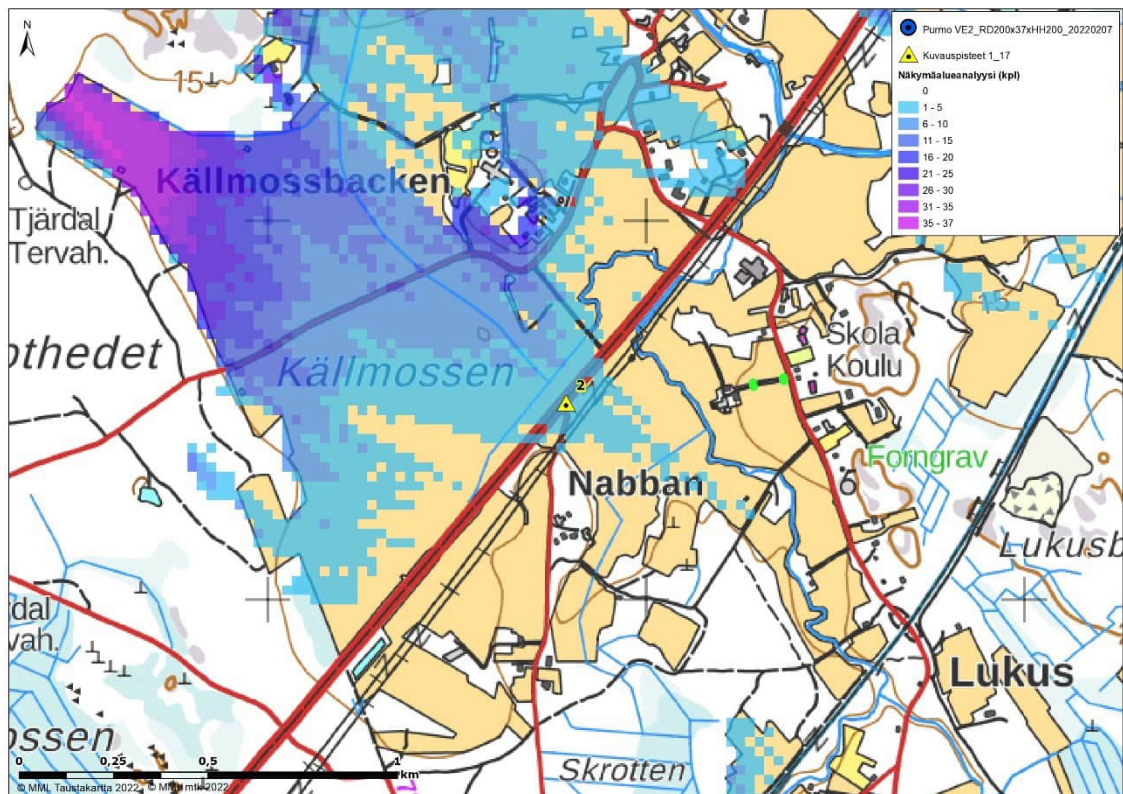
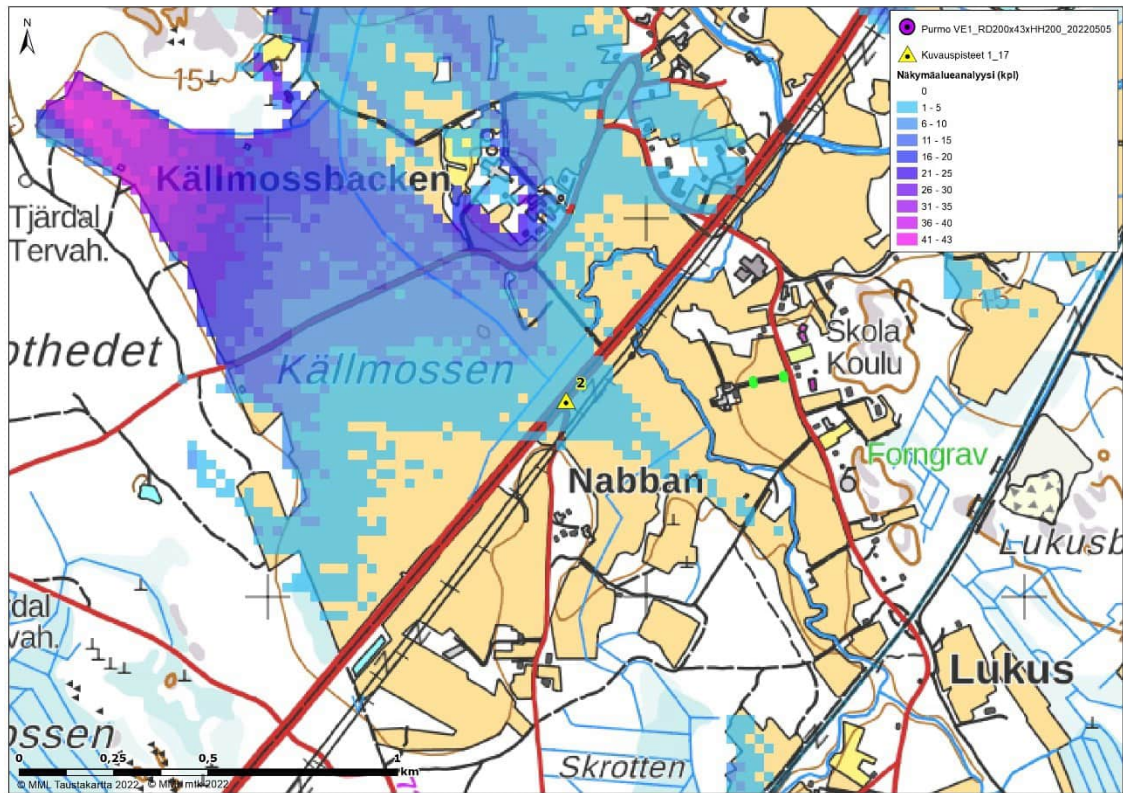
Viljelyalueiden lisäksi avosoilla ja turpeentuotantoalueilla näkyvyys voimaloille on hyvä. Esimerkiksi välialueen eteläosassa sijaitseva Tervasnevan turpeentuotantoalue ei ole erityisen herkkää aluetta, joten sen osalta hyväkään näkyvyys ei ole ongelma. Suoalueilla puolestaan oleskellaan sen verran vähän, ettei näkyvyyttä niillekään voida pitää kovin merkityksellisenä, vaikka suokokemus muuttuukin aivan toisen tyyppiseksi teknisten elementtien astuessa kuvaan. Suomalaiset edustavat luonteeltaan luonnonmaisemia siltä osin kuin niitä ei ole ojitettu tai muutettu turvetuotantoalueiksi. Välialueen suoalueista kaikki eivät ole edes niin laajoja, että voimaloita näkyisi niille näkymäalueanalyysin mukaan. Voimaloita näkyy Mejmossenin ja Fagerlandmossenin länsireunoille. Muutamia voimaloita näkyy myös välialueen itäpuolella Övre Nådjarven ja Kalijärven itäsoiin. Näin ollen muutoksen voimakkuus on kohtalaista, mutta koska muutoksen kokijoita on vähän, ei sitä voida pitää erityisen merkityksellisenä.

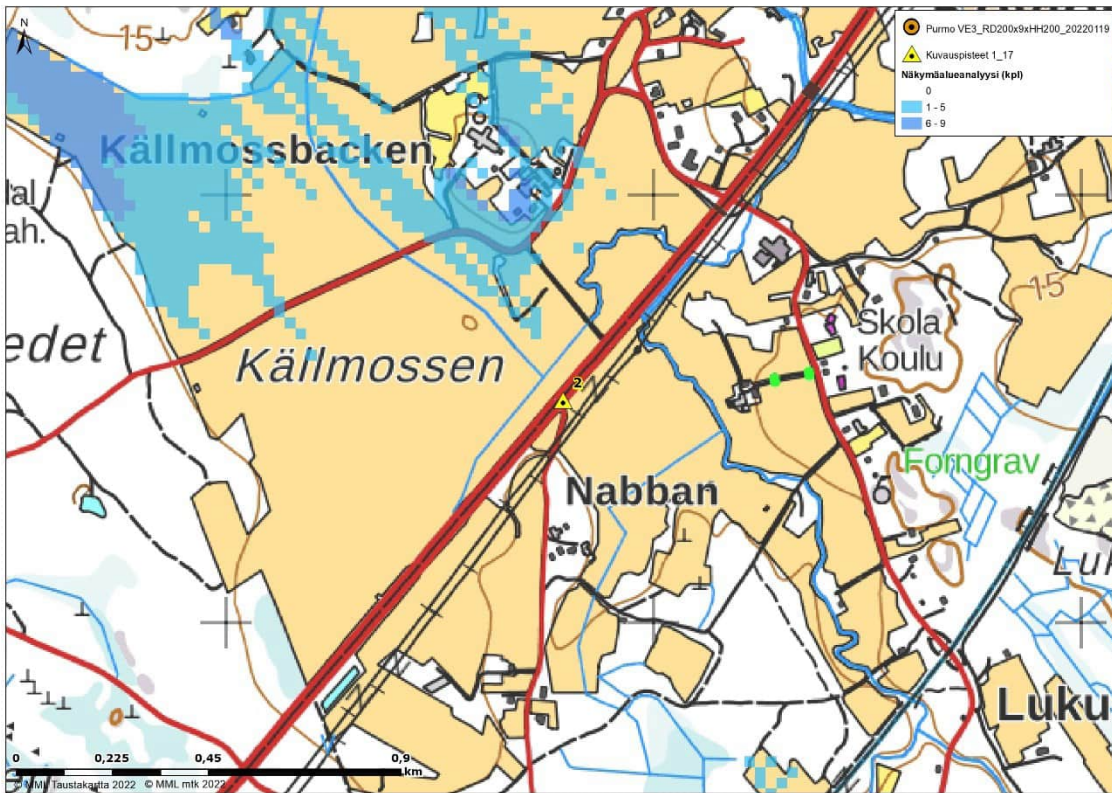
Asutukselle voimaloita saattaa näkyä juurikin laajimpien peltojen yhteydessä oleville asuinrakennuksille tai niiden pihapiireille. Todellisuudessa näkymäalue ei ole aina yhtä laaja kuin näkymäaluesanalyysi antaa olettaa. Mallinnus ei ole ottanut huomioon tienvierus- eikä joen/ojanvarsiuustoa, eikä myöskään tonteille sijoitettavaa kasvillisuutta. Taajamissa myös rakennukset aiheuttavat näköesteitä kohti voimaloita. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus jää suhteellisen pieneksi välialueella kaikissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE2 se on hieman vähäisempi kuin vaihtoehdossa VE1 ja vaihtoehdossa VE3 huomattavasti kahta muuta vaihtoehtoa pienempi.

Välialueen loma-asutus on keskittynyt hankealueen idänpuoleisten järvien rannoille. Pohjoisesta etelään Nådjärven, Stora Angjärven, Sääksjärven, Narssjön ja Saarijärven rannoilla on loma-asutusta sekä näkymäalueita voimaloille. Nådjärven, Stora Angjärven ja Saarijärven itäisille rannoille voimaloita näkyy vain muutama. Hieman suurempien Sääksjärven ja Narssjön itärannoille voimaloita näkyy pienille alueille jopa puolet vaihtoehtojen mukaisista maksimivoimalamääristä. Sääksjärven itärannalla on leirintäalue, ja sen yhteydessä uimaranta. Leirintäalueen rannalle näkyy myös voimaloita, mutta vain muutama. Lukuun ottamatta Narssjötä, järvien rannat ovat ilmakuvatarkastelun perusteella pääsääntöisesti sulkeutuneita metsäympäristöjä, jolloin loma-asutukselle ei pitäisi näkyä voimaloita. Voimaloita saattaa näkyä aivan rantaan tullessa tai esimerkiksi laiturilta sekä vesialueella virkistäytyessä ja liikkuesssa. Narssjön itärannalla on joitain peltoalueita ja muutamia vakituisia asuinrakennuksia. Järven rannalla on ilmakuvan perusteella kasvillisuutta, joka peittää voimakkaasti näkymiä voimaloita kohti, mutta osalle peltoalueista voimaloita saattaa silti näkyä muutamia. Asuinrakennuksille voimaloita ei näy, sillä pihalla on kasvillisuutta, tai ne sijaitsevat sulkeutuneempien alueiden yhteydessä. Yleisesti loma-asutukselle etäisyydestä ja voimaloiden pienestä lukumäärästä johtuen muutokset eivät ole kovin suuret, ja muutoksesta aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat lähinnä virkistyskäyttöön, mutta siihenkin vähäisesti.

Vaihtoehdon VE2 välivyöhyke poikkeaa vaihtoehdon VE1 välivyöhykkeestä vain pieniltä osin. Välivyöhyke on hieman pienempi johtuen pienemmästä voimalamäärästä. Välialueen ulkoraja on joiltain osin lähempänä hankealuetta, mutta ei merkittävästi. Suurin eroavuus on välialueen pohjoisosassa. Voimaloita on kuusi vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Edellä esitetyt maiseman muutokset, niiden voimakkuus ja vaikutukset ovat vain hieman vähäisempiä vaihtoehdossa VE2 kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdon VE3 pienestä voimalamäärästä johtuen vaihtoehdon välialue on huomattavasti kahta muuta vaihtoehtoa pienempi. Välialue on eteläosiltaan suurilta osin sama kuin muissa vaihtoehdoissa, mutta välialue on pohjoisosasta etelämmässä kuin muissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdon VE3 välialue pohjoisessa ulottuu Forsbyn taajaman eteläosiin. Pedersören kunnan ja Ähtävän taajamat jäävät kaukoalueen puolelle, samoin Kovjoen ja Lappforsin kylät. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 lähialueella sijaitseva Purmon taajama on vaihtoehdossa VE3 välialueella, ja näin ollen myös sietokyvyltään herkempi maiseman arvoalue sijoittuu tässä vaihtoehdossa välialueelle. Koska vaihtoehdossa VE3 on huomattavasti vähemmän voimaloita, ovat muutokset maisemassa myös muita vaihtoehtoja vähäisemmät. Välialueella on myös vähemmän maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueita ja asukkaita, jolloin muutosten vaikutukset ovat pienemmät.





Kuva 8.27. Tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysit kuvauspaikasta 2 eri hankevaihtoehtoissa. Ylimmässä vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 näkymäalueanalyysi.

Kovjoelta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 2. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 10,3 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja VE2 sekä 16,1 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy Kovjoella pääsääntöisesti kylän luoteisille laajoille yhtenäisille peltoalueille. Voimaloita näkyy keskimäärin puolet vaihtoehtojen maksimivoimalamäärästä. Eniten voimaloita näkyy peltojen luoteisiin kulmiin metsän laitaan. Kyläalueelle voimaloita ei näy, mutta voimaloita näkyy muutamalle asuinrakennukselle, jotka sijaitsevat kylältä kauempana peltojen luona. Ilmakuvaa tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi suurimmalle osalle asutusta, sillä pihoiilla on usein peittävää kasvillisuutta ja talousrakennuksia. Valtatielle voimaloita näkyy vain muutama lyhyille pätkille. Kuvauspisteen lähellä sijaitsevalle maakunnallisesti arvokkaalle Källmossenin latomaisemaan voimaloita näkyy peltoalueille ja niitä halkovalle Källmossenintielle. Suurin muutos maisemaan kohdistuu peltoalueille, joilla ei liikuta yleisesti. Osa peltoalueista on maiseman arvoalueita, jolloin maiseman muutos on merkittävämpää. Etäisyydestä johtuen muutokset maisemassa ovat pelloilla ja sitä halkovalla tiellä kuitenkin keskimäärin kohtalaisia. Asutuksen suhteen muutokset ovat myös korkeintaan kohtalaisia, mutta todennäköisesti vähäisiä. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita on huomattavasti vähemmän ja niiden näkymäalueet Kovjoen ympäristössä pienemmät. Esimerkiksi Källmossenintielle voimaloita näkyy enää korkeintaan muutama ja vain pienille alueille.



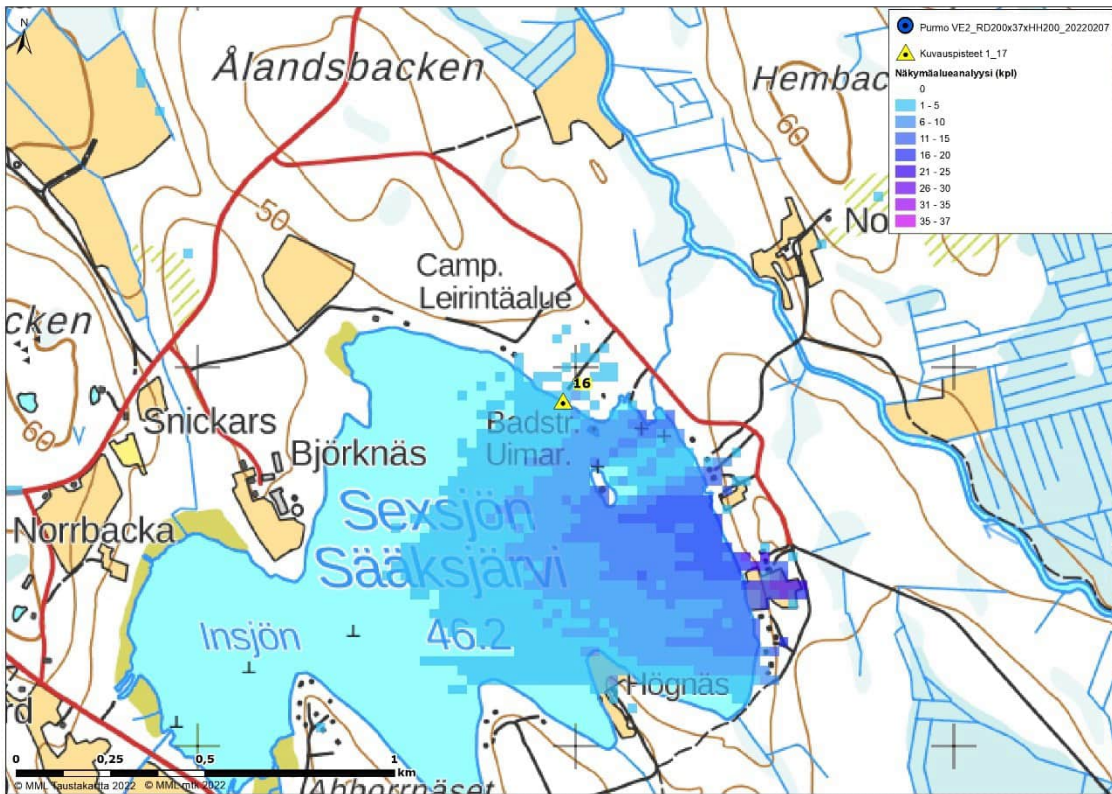
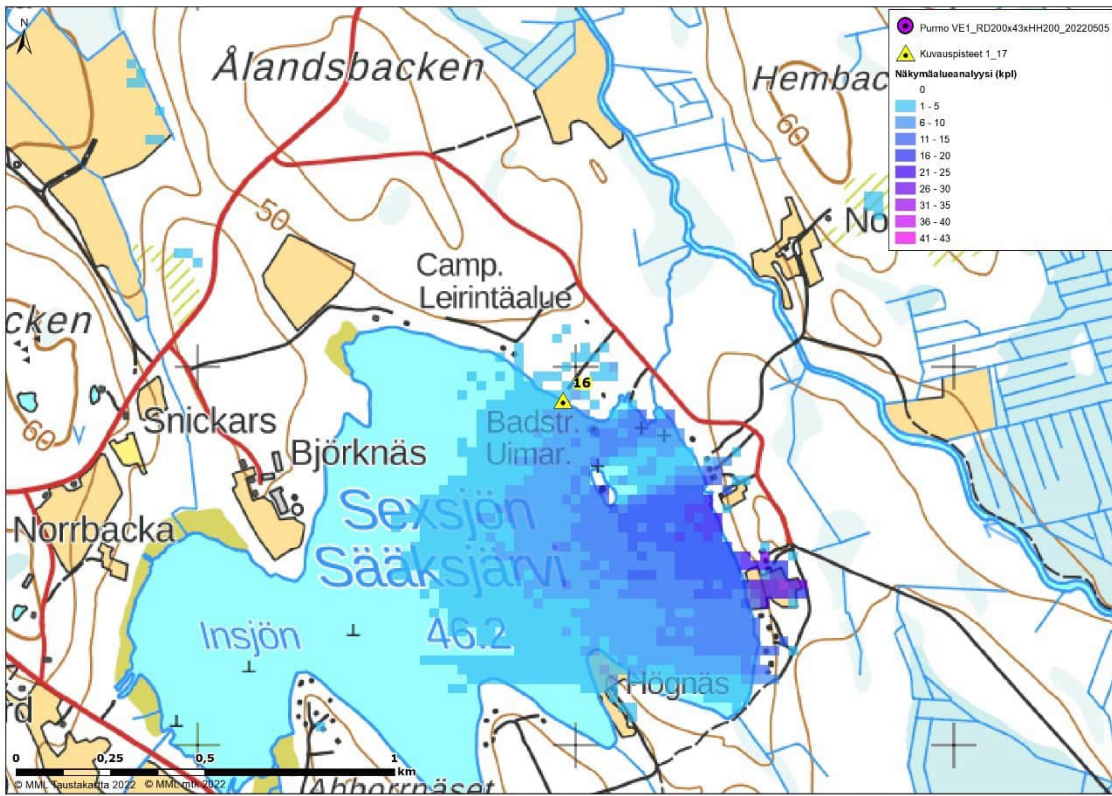
Kuva 8.28. Havainnekuvat kuvauspisteestä 2. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 havainnekuva. Etäisyyttä lähimpään voimalaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on n. 10,3 km ja vaihtoehdossa VE3 n. 16,1 km.

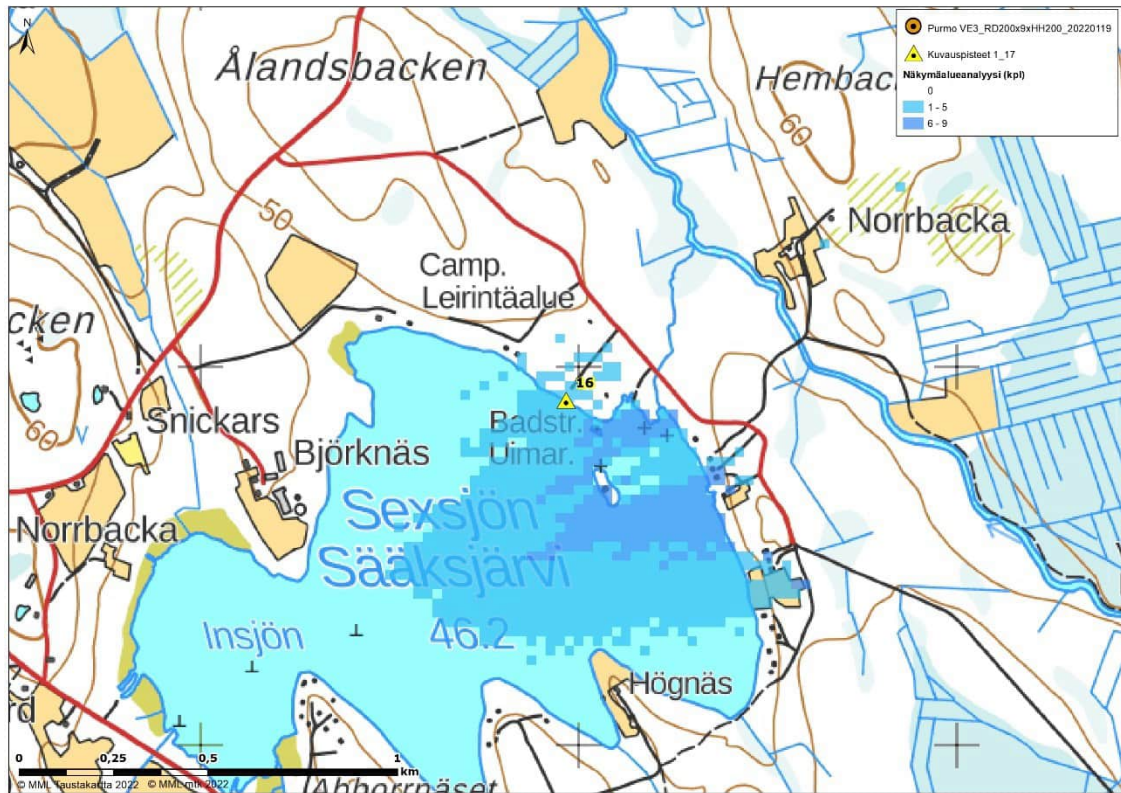
Havainnekuvat Pännäisiltä osoittavat, että valtatielle 8 Purmon voimaloista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 15 voimalaa näkyy, ja vaihtoehdossa VE3 voimaloita ei näy lainkaan.

Vaihtoehdon VE1 havainnekuvasssa erityisesti kaukaisimmat voimalat hankkeen eteläosissa ovat niin kaukana, että ne jäävät täysin piiloon. Noin 16 voimalaa erottuu, mutta niistäkin osasta vain lapojen liikettä taustametsän takaa selkeällä ilmalla. Muutamasta voimalasta erottuu koko roottori ja hieman voimalatornin pituutta, mutta voimalat eivät etäisyyden vaikutusta nouse kookkaiksi taustametsän ylle. Kuvauspisteellä huomio kiinnittyy herkästi valtatie vartta kulkevaan voimajohtoon ja sen pylväisiin sekä muihin lähiympäristön rakenteisiin ja rakennuksiin. Muutos ei tällä kuvauspisteellä ole kovin merkittävä, sillä maisemassa on jo muita teknisiä elementtejä. Tavanomaisessa maisemassa muutoksen vaikutukset kohdistuvat lähinnä joillekin pihapiireille. Pihapiireille voimalat eivät todennäköisesti näy niin runsaslukuisina pihan ympäristön näköesteistä johtuen. Vaikutukset jäävät melko vähäisiksi. Pimeällä maisemassa näkyy erottuvien voimaloiden voimalatornien huippujen lentoestevalot selkeällä säällä, mutta kesällä niitä erottuu mahdollisesti vielä vähemmän.

Vaihtoehdon VE2 havainnekuvasssa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita erottuu pari vähemmän tällä katselupisteellä.

Vaihtoehdon VE3 voimalat ovat tällä kuvauspisteellä niin kaukana, että ne eivät erotu tällä kuvauspisteellä. Muutoksia ja vaikutuksia ei siis ole. Maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle voimaloita saattaa näkyä pienelle katselualueelle, mutta etäisyydestä johtuen ne näyttävät hyvin pieniltä, ja niistä erottuu todennäköisesti vain hieman lapojen liikettä metsän takana. Voimaloita ennen huomio kiinnittyy todennäköisemmin lähempänä sijaitsevaan voimajohtolinjaan. Muutosta ei voida siis pitää kovin merkittävänä.





Kuva 8.29. Tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysit kuvauspaikasta 16 eri hankevaihtoehdoissa. Ylimmässä vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 näkymäalueanalyysi.

Sääksjärveltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 16. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 10,4 kilometriä kaikissa vaihtoehdoissa. Näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy Sääksjärven itärannoille muutamasta jopa yli kahteenkymmeneen. Voimaloita näkyy keskimäärin puolet vaihtoehtojen maksimivoimalamäärästä. Kuvauspisteelle voimaloita näkyy muutaman ja kymmenen välillä. Eniten voimaloita näkyy järven itärannan keski-osiin ja rannan tuntumassa sijaitsevalle pienelle peltoalalle. Voimaloita näkyy mahdollisesti muutamille asuinrakennuksille ja loma-asunnoille lähellä rantaa. Järven ympäristössä on vain muutamia asuinrakennuksia, ja suurin osa asutusrakennuksista on loma-asumuskäytössä. Ilmakuva tarkasteltaessa Sääksjärven rannan ympäristö on pääosin sulkeutunutta metsää, jolloin voimaloita ei todennäköisesti näe. Kuvauspiste sijaitsee leirintäalueella. Loma-asutuksen suhteen muutokset ovat myös korkeintaan kohtalaisia, mutta todennäköisesti vähäisiä. Vaihtoehdossa VE3 voimaloiden näkymäalue on lähes samansuuruinen kuin muissa vaihtoehdoissa, mutta voimaloita näkyy määrällisesti huomattavasti vähemmän.



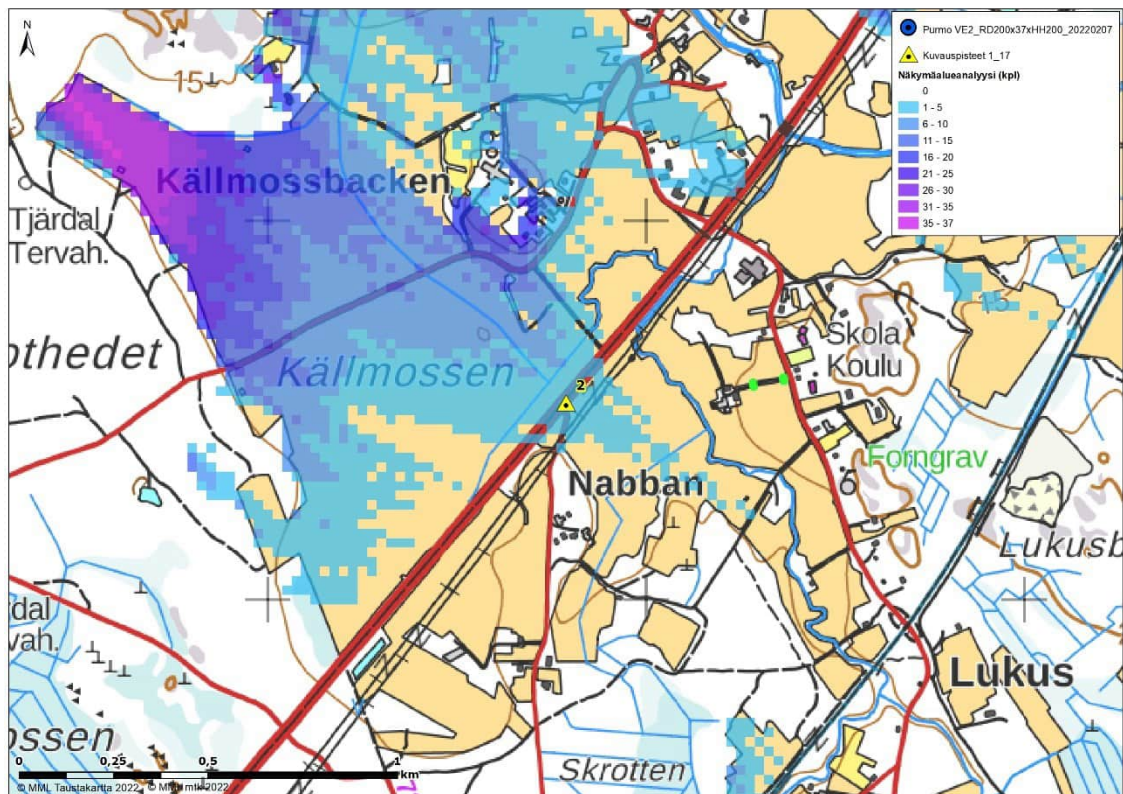
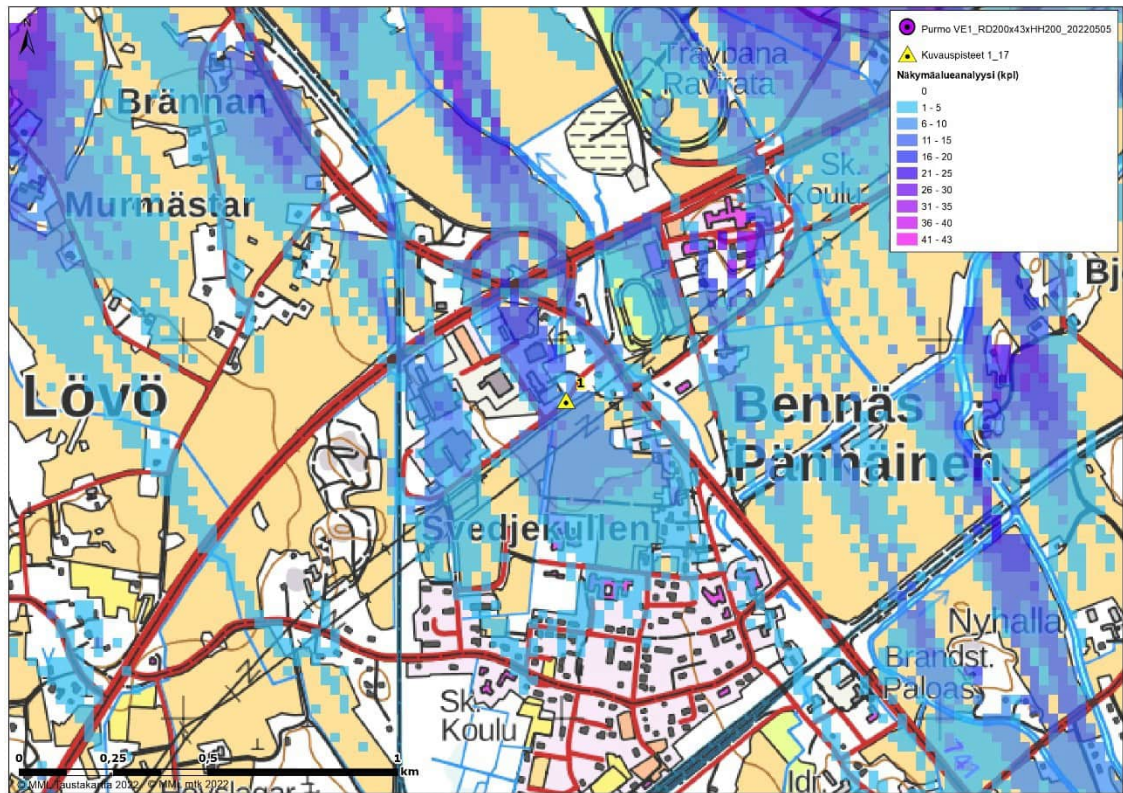
Kuva 8.30. Havainnekuvat kuvauspisteestä 16. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 havainnekuva. Etäisyyttä lähimpään voimalaan kaikissa vaihtoehdoissa on n. 10,4 km.

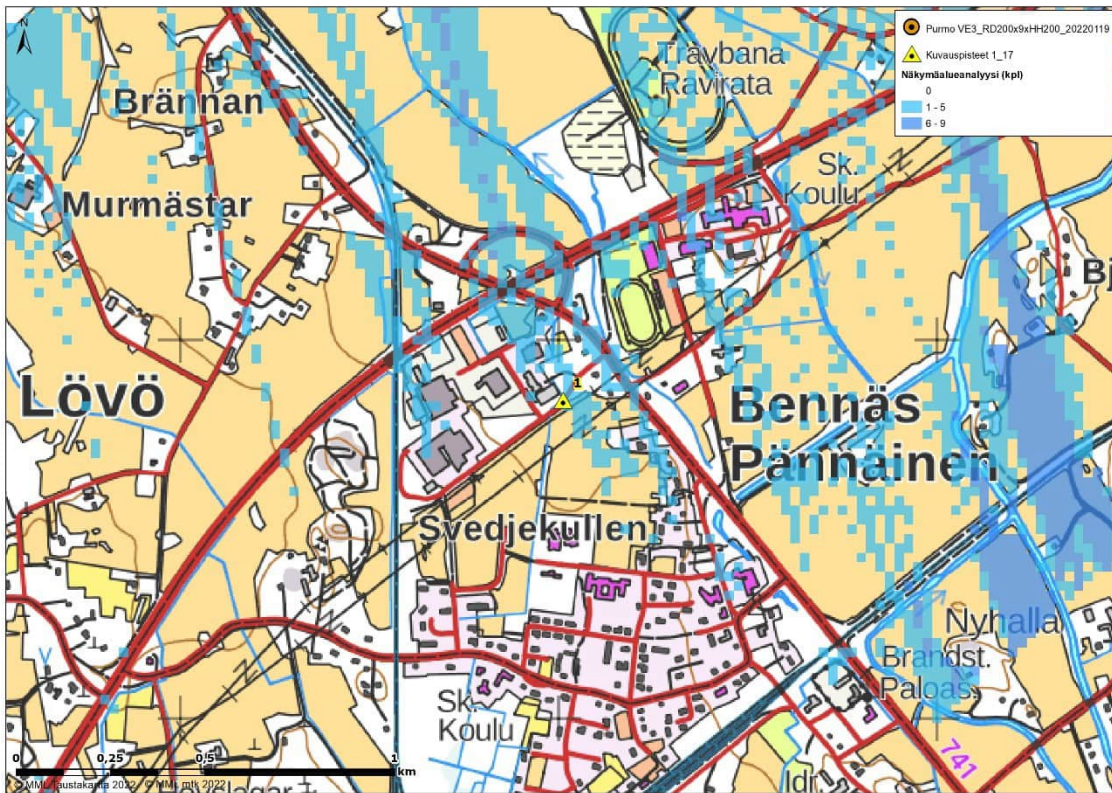
Havainnekuvat Sääksjärveltä osoittavat, että leirintäalueen rantaan Purmon voimaloista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin puolet voimaloista näkyy ja vaihtoehdossa VE3 lähes kaikki voimalat näkyvät. Vaikka vaihtoehdon VE3 kaikki voimalat näkyisivät, näkyy niitä määrällisesti vähemmän kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Vaihtoehdon VE1 havainnekuvasa voimaloita erottuu tarkkaan katsoen noin puolet maksimivoimamäärästä. Suurin osa voimaloista jää taustametsän taa ja näkyvistäkin voimaloista erottuu vain tarkkaan katsomalla lapojen liikettä metsän takaa. Lapojen ollessa paikallaan ne sulautuvat osaksi taustamaisemaa ja voimaloita selkeästi erottuu enää vain muutamia. Minkään näkyvän voimalan roottori ei näy kokonaisuudessaan, mutta muutamasta voimalasta erottuu voimalatornin huippu. Näin ollen pimeällä maisemassa erottuu muutama lentoestevalo. Näkyvätkään voimalat eivät hallitse maisemaa tällä kuvauspisteellä tai todennäköisesti kuvauspisteen ympäristössä Sääksjärven rannoilla. Maisema on myös hyvin tavanomaista eikä kovin herkkä muutoksille. Muutokset maisemassa jäävät vähäisiksi. Muutoksista aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat pääsääntöisesti alueen virkistyskäyttöön, mutta silloinkin vaikutukset ovat todennäköisesti vähäiset.

Vaihtoehdon VE2 havainnekuvasa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita erottuu pari vähemmän tällä katselupisteellä.

Vaihtoehdon VE3 voimaloista muutamasta voimalasta erottuu selkeämmin roottoria taustametsän takaa. Muista voimaloista muutamasta saattaa selkeällä säällä ja tarkkaan katsoessa näkyä lapojen liikettä metsän takaa. Yksi voimala jää täysin piiloon. Muiden vaihtoehtojen tapaan muutos maisemassa jää vähäiseksi. Vaikutukset kohdistuvat pääosin virkistyskäyttöön, mutta silloinkin vaikutukset jäävät todennäköisesti vähäisiksi.





Kuva 8.31. Tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysit kuvauspaikasta 1 eri hankevaihtoehtoissa. Ylimmässä vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 näkymäalueanalyysi.

Pännäisiltä Pedersören kunnasta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 1. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 10,5 kilometriä vaihtoehdossa VE1, 11,3 kilometriä vaihtoehdossa VE2 ja 20,0 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy Pännäisessä pääsääntöisesti taajaman pohjoisille peltoalueille mutta muutamia voimaloita saattaa näkyä myös taajamaan. Voimaloita näkyy keskimäärin puolet vaihtoehtojen maksimivoimalamäärästä. Eniten voimaloita näkyy valtatie 8 ja Pännäistentien liittymän ympäristöön ja laajojen peltoalueiden pohjoisosiin. Valtatiellä ei kuljeta voimaloita kohti, jolloin valtatiellä kulkiessa voimalat jäävät näkyessään katselukulman sivuun. Pännäistentielle voimaloita näkyy myös jonkin verran erityisesti etelään kulkiessa. Toisaalta Pännäistentiellä katsojan huomio saattaa kiinnittyä herkemmin etualan taajaman rakenteisiin tai voimalat voivat jäädä rakenteiden taa piiloon. Ilmakuvaa tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi suurimmalle osalle asutusta, sillä pihoilla on usein peittävää kasvillisuutta ja taajamassa runsaasti rakennuksia ja muita rakenteita näköesteinä. Suurin muutos maisemaan kohdistuu peltoalueille, joilla ei liikuta yleisesti. Kuvauspaikan ympäristö on maisemaltaan tavanomaista eikä siksi kovin herkkä muutoksille. Muutokset maisemassa ovat pelloilla ja sitä halkovalla tiellä korkeintaan kohtalaisia. Asutuksen suhteen muutokset ovat myös korkeintaan kohtalaisia, mutta todennäköisesti vähäisiä. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita on huomattavasti vähemmän ja niiden näkymäalueet Pännäisten ympäristössä pienemmät ja hajanaisemmat. Vaihtoehdon VE3 osalta muutokset ovat melko vähäisiä.



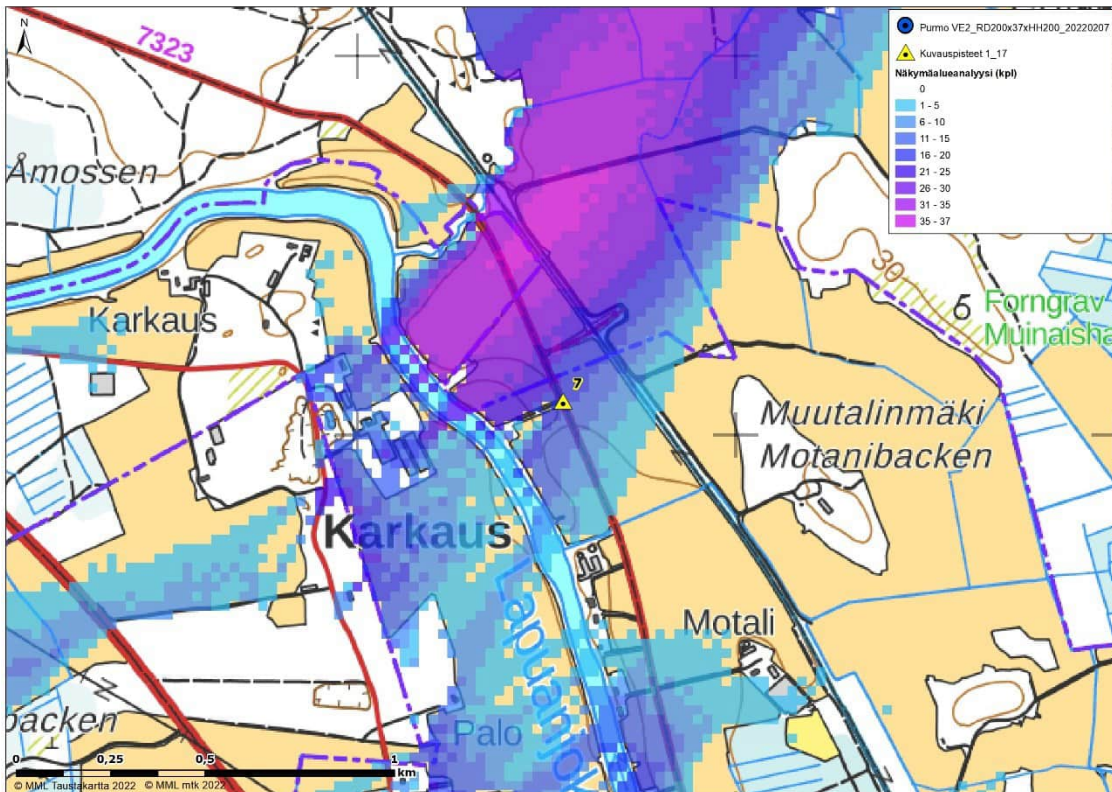
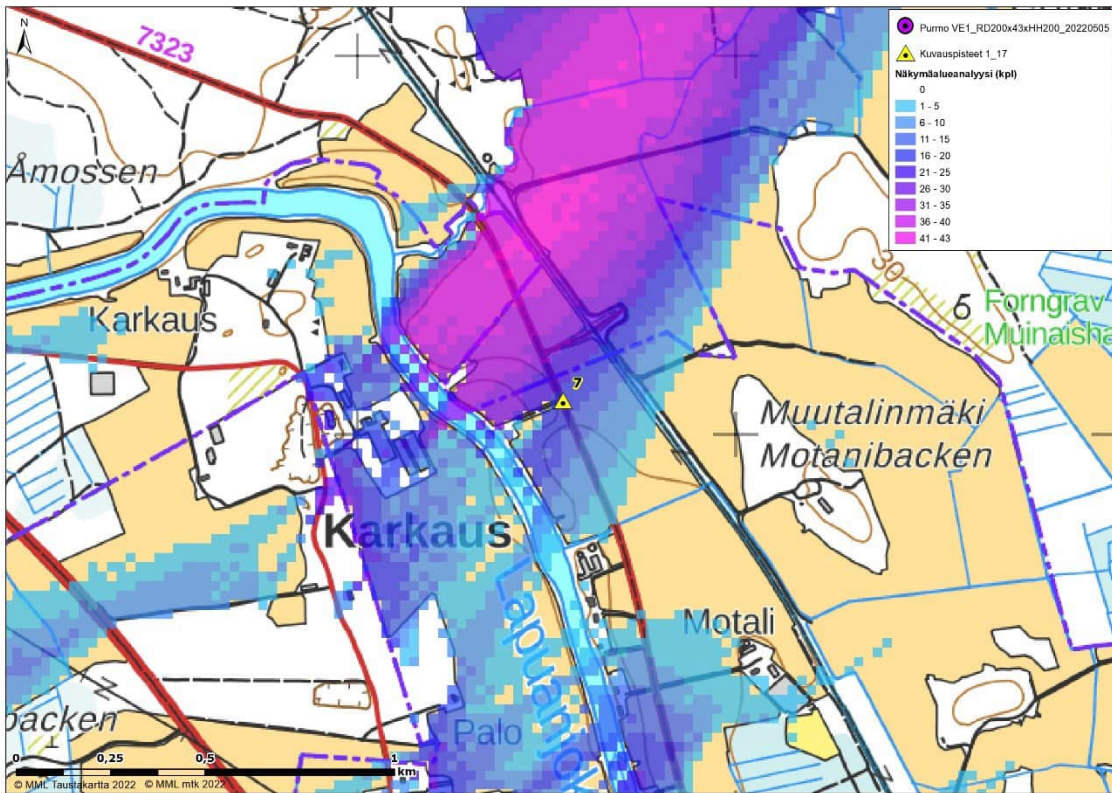
Kuva 8.32. Havainnekuvat kuvauspisteestä 1. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 havainnekuva. Etäisyyttä lähimpään voimalaan vaihtoehdossa VE1 on n. 10,5 km, vaihtoehdossa VE2 n. 11,3 km ja vaihtoehdossa VE3 n. 20,0 km.

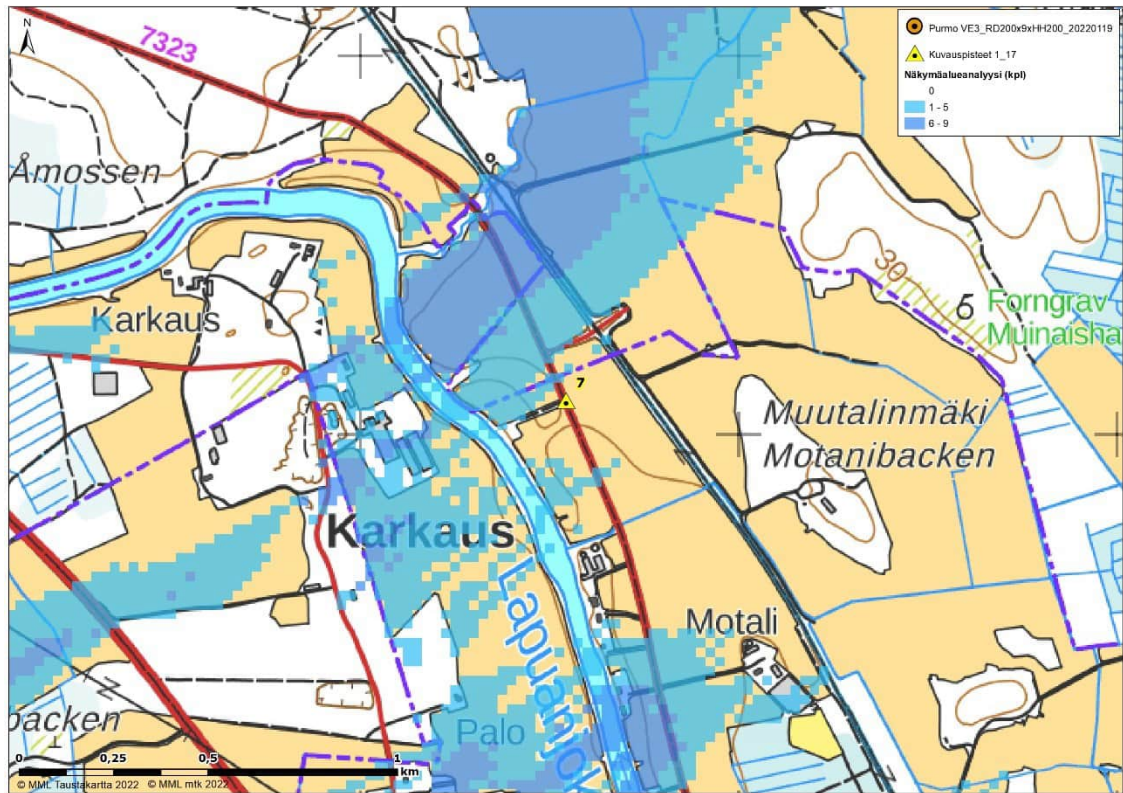
Havainnekuvat Pännäisiltä osoittavat, että Svartshaginieltä Purmon voimaloista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kymmenkunta voimalaa näkyy, ja vaihtoehdossa VE3 voimaloita hädin tuskin erottaa.

Vaihtoehdon VE1 havainnekuvasa erityisesti kaukaisimmat voimalat hankkeen eteläosissa ovat niin kaukana, että osa voimaloista jää täysin piiloon. Noin kymmenestä voimalasta erottuu roottorin lapoja taustametsän takana. Mikään voimaloista ei nouse taustametsän ylle, ja vain osasta näkyvistä voimaloista erottuu voimalatornin huippu. Muutos on tällä kuvauspisteellä vähäinen. Tavanomaisessa maisemassa muutoksen vaikutukset kohdistuvat lähinnä joillekin pihapiireille. Pihapiireille voimalat eivät todennäköisesti näy niin runsaslukuisina pihan ympäristön näköesteistä johtuen. Vaikutukset jäävät korkeintaan kohtalaisiksi. Pimeällä maisemassa näkyy erottuvien voimaloiden voimalatornien huippujen lentoestevalot selkeällä säällä, mutta kesällä niitä erottuu todennäköisesti vielä vähemmän.

Vaihtoehdon VE2 havainnekuvasa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita erottuu pari vähemmän tällä katselupisteellä.

Vaihtoehdon VE3 voimalat ovat tällä kuvauspisteellä niin kaukana, että niistä muutamasta erottuu korkeintaan lapojen liikettä taustametsän takaa selkeällä säällä. Kesäaikaan näkyvyyttä ei ole todennäköisesti senkään vertaa. Pimeällä maisemassa saattaa näkyä selkeällä säällä korkeintaan muutamia voimalatornin huippujen lentoestevaloista, mutta ne ovat niin kaukana, että ne hukkuvat etualan valojen ja rakenteiden taa. Voimaloita on huomattavasti vähemmän kuin muissa vaihtoehdoissa, ja ne ovat Pännäisten taajamasta jo melko kaukana, minkä vuoksi maiseman muutos, ja siitä aiheutuvat vaikutukset ovat erittäin vähäiset vaihtoehdossa VE3.





Kuva 8.33. Tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysit kuvauspaikasta 7 eri hankevaihtoehdoissa. Ylimmässä vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 näkymäalueanalyysi.

Karkaukselta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 7. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 10,5 kilometriä kaikissa vaihtoehdoissa. Näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy Lapuanjokea myötäilevälle pitkänomaiselle näkymäalueelle pääsääntöisesti pelloille. Voimaloita näkyy keskimäärin puolet tai alle vaihtoehtojen mukaisista maksimivoimalamääristä. Parille peltoalueelle joen länsipuolella voimaloita näkyy hieman enemmän, mutta lähinnä pelloille ja pienille näkymäaloille. Myös Karkauksen pohjoisosassa Lapuanjoen itäpuolella on yksi laaja ja yhtenäinen peltoalue, jolle voimaloita näkyy suurelle alueelle lähes kaikki ja pienelle osaa jopa kaikki. Lapuanjoen kasvillisuus rikkoo näkymäaluetta. Ekolantielle voimaloita näkyy yksittäisiin katselupisteisiin melko runsaasti ja Köykkärintielle Lapuanjoen itäpuolelle voimaloita näkyy pidemmällä matkalla, mutta määrällisesti melko vähän. Toisaalta edellä mainituilla teillä ei kuljeta suoraan voimaloita kohti, jolloin voimalat jäävät katselukulman sivuun. Alueella on Ekolan kylä. Kuvauspisteelle saattaa näkyä myös sähkönsiirron voimajohtovaihtoehto VEC1 ja VEC2. Alueen ympäristössä on useita olemassa olevia sähkölinjoja, kuten junarataa myötäilevä sähkölinja kuvauspisteen ja Purmon voimaloiden välillä. Vaihtoehdossa VE3 näkymäalueet ovat hyvin samankaltaiset kuin vaihtoehdoissa VE1 ja E2, mutta voimaloita näkyy keskimäärin muutama ja korkeintaan yhdeksän.

Havainnekuvat Karkaukselta osoittavat, että Köykkärintieltä Purmon voimaloista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hieman alle puolet vaihtoehtojen mukaisista maksimivoimalamääristä näkyy. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita hädin tuskin erottuu taustametsän takaa.

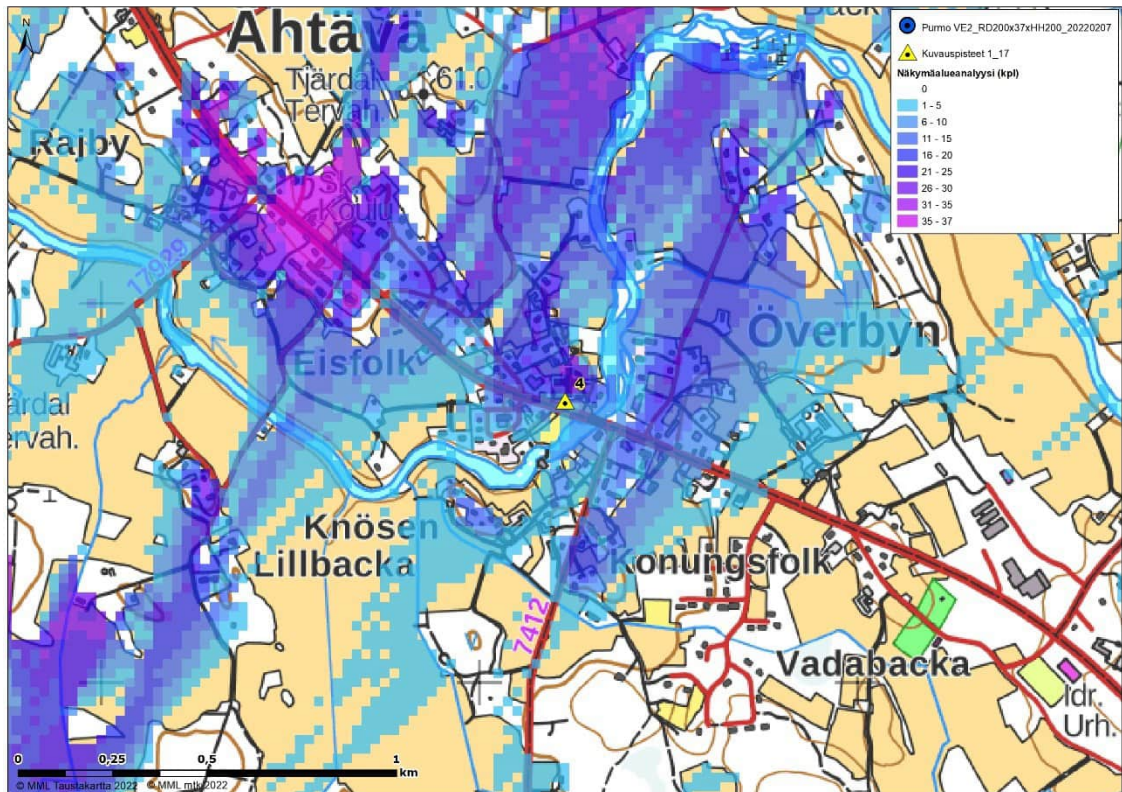
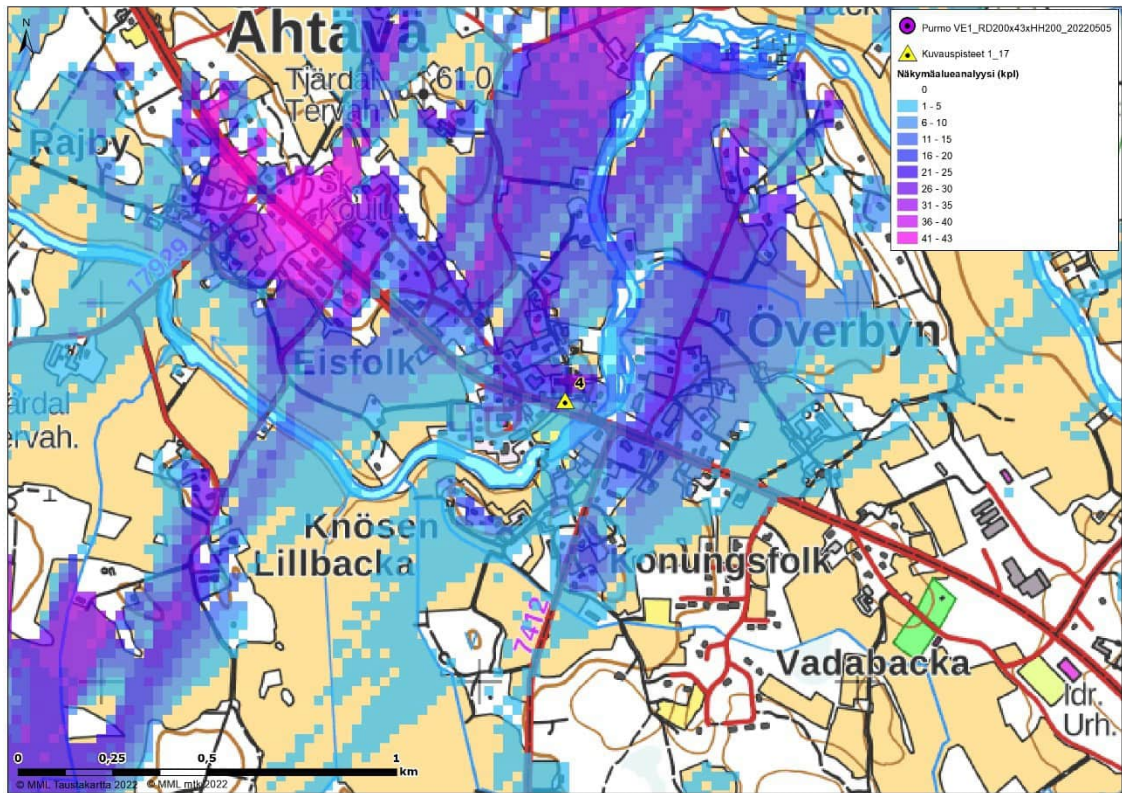


Kuva 8.34. Havainnekuvat kuvauspisteestä 7. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 havainnekuva. Etäisyyttä lähimpään voimalaan kaikissa vaihtoehdoissa on n. 10,5 km.

Vaihtoehdon VE1 havainnekuvasa noin 20 voimalaa erottuu. Näkyvistä voimaloista parista voimalasta näkyy vain lapojen liikettä taustametsän yllä. Selkeästi maisemassa erottuvista voimaloista kaikkien roottorit näkyvät taustametsän yllä ja voimalatorneista erottuu keskimäärin noin puolet. Voimalat eivät kuitenkaan näytä ympäristöstään suhteellisen suurina, ja ne näyttävät keskenään tasakokoisilta. Ne kiinnittävät katseen huomion lähinnä lukumäärällään. Osa voimaloista näkyy ”päällekkäisinä”. Voimaloiden edessä maisemassa erottuu junaradan myötäinen sähkölinja, jonka tolpat näyttävät maisemassa korkeampina kuin voimalat. Lisäksi ne ovat olemassa oleva vakiintunut tekninen elementti maisemassa. Karkauksen ympäristö on maisemaltaan tavanomaista, minkä vuoksi maisema ei ole kovin herkkä muutoksille. Alueilla, joille voimaloita näkyy runsaslukuisemmin, ovat muutokset hieman suurempia, mutta keskimäärin ne ovat kohtalaisia ja jopa vähäisiä. Ilmakuvatarkastelun perusteella suurimmalle osalle asuinrakennuksista voimaloita näkyisi vähemmissä määrin, sillä pihapiirien kasvillisuus ja talousrakennukset estävät näkymiä voimaloita kohti. Pimeällä maisemassa näkyy lähes kaikkien näkyvien voimaloiden voimalatornien huippujen lentoestevalot. Lisäksi muita lentoestevaloja näkyy myös voimalatorneista, joista erottuu noin puolet tai yli puolet voimalatornin pituutta. Muutoksesta aiheutuvat vaikutukset jäävät kuitenkin melko vähäisiksi.

Vaihtoehdon VE2 havainnekuvasa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita erottuu pari vähemmän tällä katselupisteellä.

Vaihtoehdon VE3 havainnekuvasa näkyy muutaman voimalan lapojen liikettä taustametsän yllä. Kuvauspisteen ympäristössä liikuessa voimaloiden roottoreita saattaa näkyä paikoin muutama enemmän. Vaikka vaihtoehdon VE3 kaikki voimalat näkyisivät, näkyy niitä silti määrällisesti vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Pimeällä lentoestevaloja näkyy yleensä myös korkeintaan muutama, mutta kaikkien voimaloiden huipun näkyessä yhdeksän. Voimaloita näkyy niin vähän ja ne sulautuvat kaukomaisemaan, että muutokset ja vaikutukset jäävät vähäisiksi.





Kuva 8.35. Tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysit kuvauspaikasta 4 eri hankevaihtoehdoissa. Ylimmässä vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 näkymäalueanalyysi.

Ähtävältä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 4. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 10,9 kilometriä vaihtoehdossa VE1, 11,3 kilometriä vaihtoehdossa VE2 ja 18,1 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy laajalle ja yhtenäiselle näkymäalueelle taajaman ympäristössä. Eniten voimaloita näkyy avoimille peltoalueille, mutta niitä näkyy myös taajamaan ja taajaman läpi kulkevalle Ähtäväntielle. Näkymäalue on melko laaja ja yhtenäinen Ähtäväntien pohjoispuolella. Ilmakuvaa tarkasteltaessa taajama ei ole kovin tiivis, mutta paikoin rakennukset ja kasvillisuus saattavat estää voimaloiden näkymisen teille ja pihoille. Suurin muutos maisemaan kohdistuu peltoalueille, joilla ei liikuta yleisesti. Vaikuttavimmat muutokset ovat arvoalueilla, asutuksella ja teillä, joilla liikutaan ja joihin voimaloita näkyy paikoin runsaasti. Vaihtoehdossa VE3 näkymäalueet ovat pienempiä eivätkä kohdistu yhtä laajasti taajama-alueelle. Voimaloita näkyy pääosin vain muutama, ja enemmän vain taajaman länsiosaan.

Havainnekuvat Ähtävältä osoittavat, että Ähtävän kirkon edustalta Purmon voimaloista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin kymmenen voimalaa erottuvat ja vaihtoehdossa VE3 voimaloita häidin tuskin erottuu.

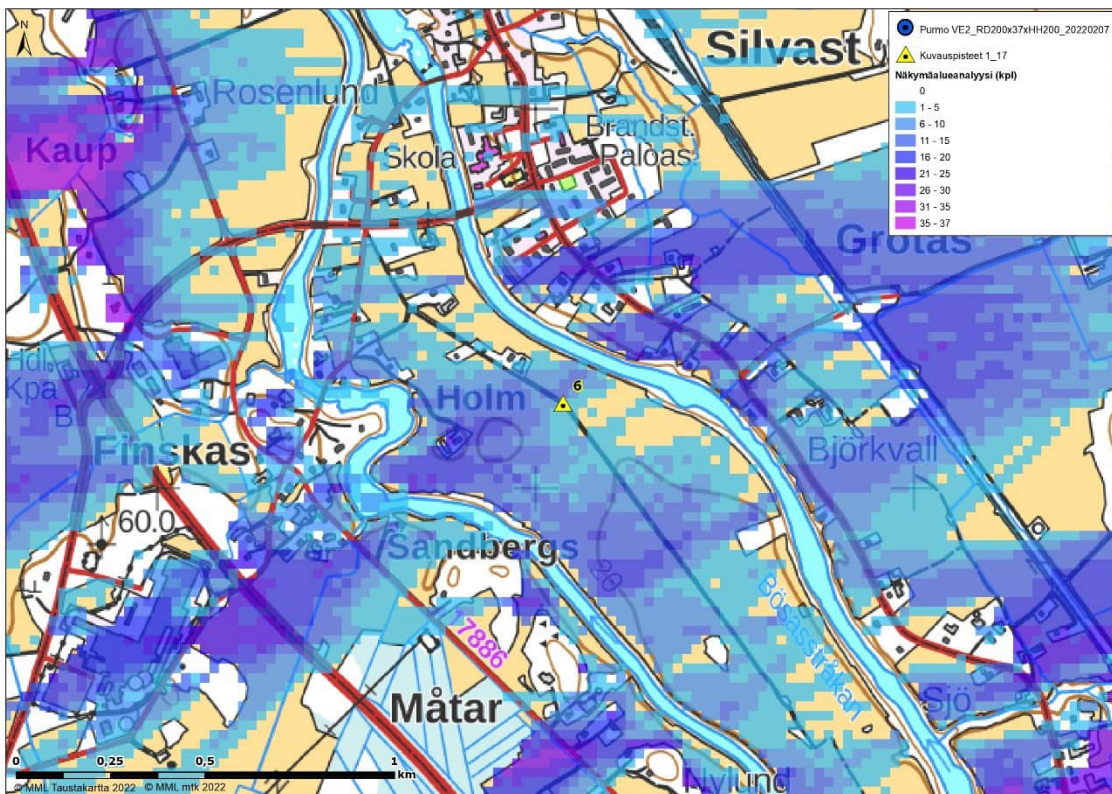
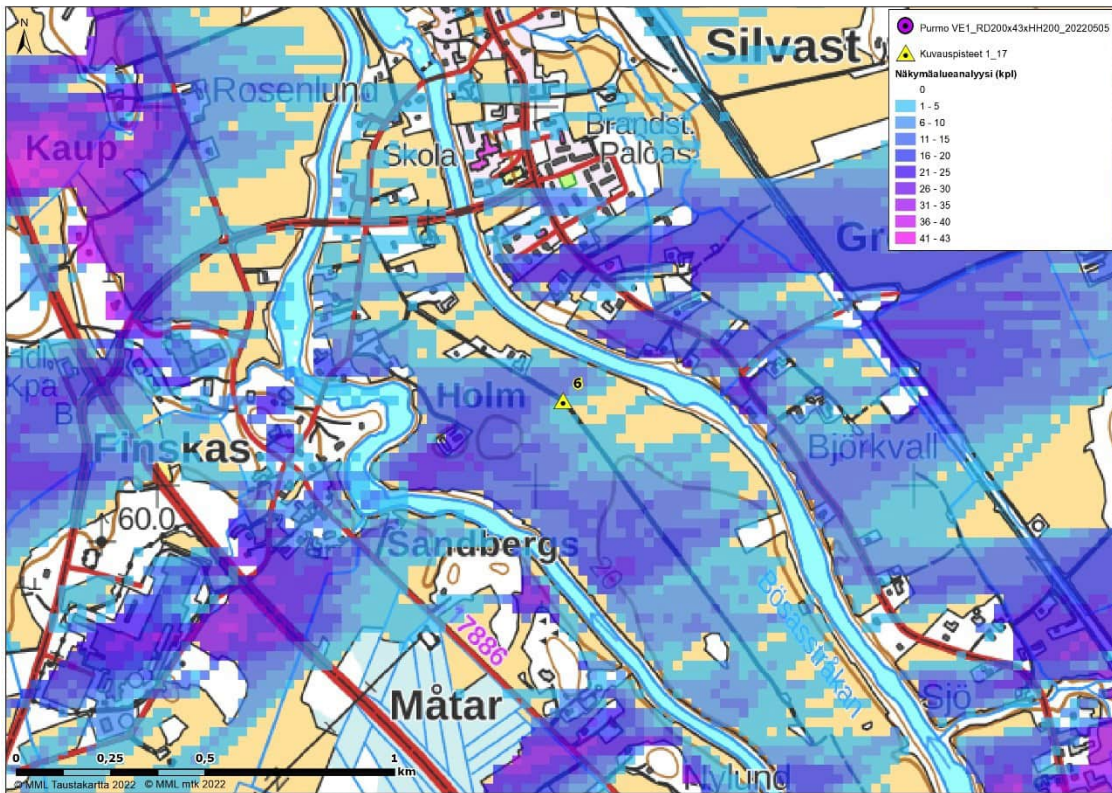


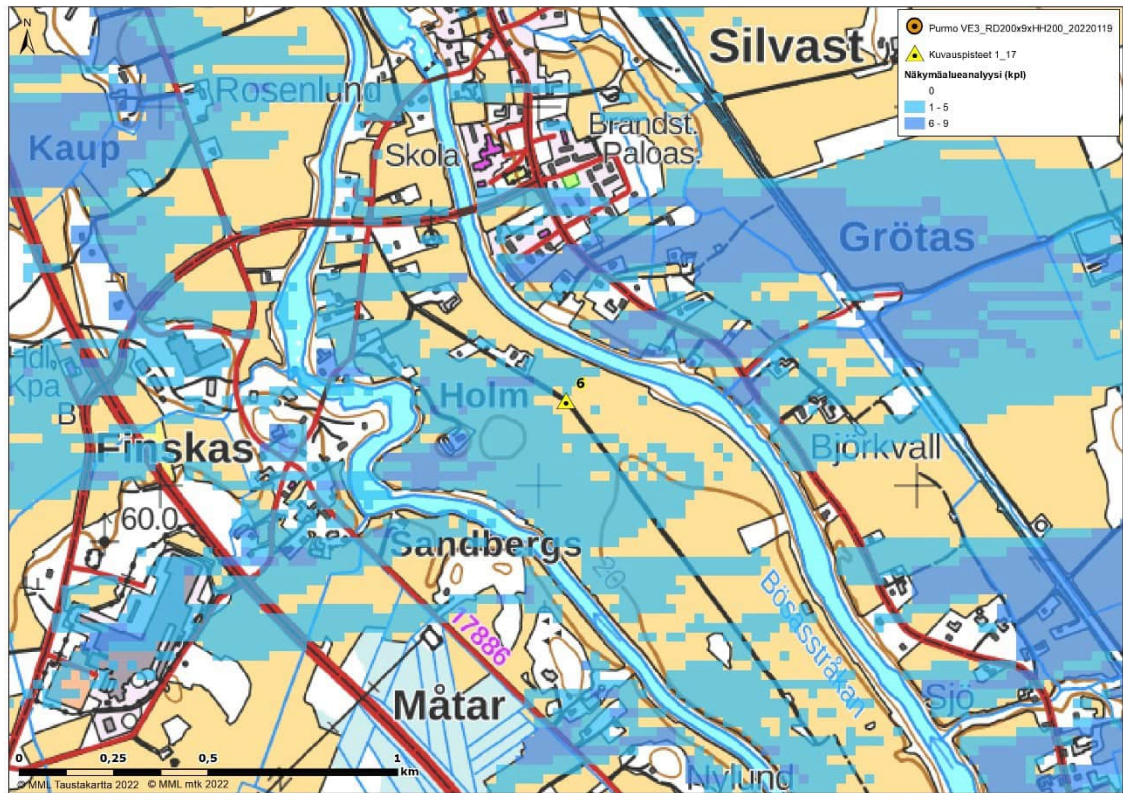
Kuva 8.36. Havainnekuva kuvauspisteestä 4. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 havainnekuva. Etäisyyttä lähimpään voimalaan vaihtoehdossa VE1 on n. 10,9 km, vaihtoehdossa VE2 n. 11,3 km ja vaihtoehdossa VE3 n. 18,1 km.

Vaihtoehdon VE1 havainnekuvasa noin 10 voimalaa erottuu. Näkyvistä voimaloista erottuu taustametsän takaa lähinnä lapojen liike. Yhdestä voimalasta erottuu koko roottori, mutta sekin jää osin puiden oksien taakse. Voimalat sulautuvat kaukomaisemaan. Etäisyydestä johtuen voimalat eivät nouse korkealle taustametsän taa, eikä niistä usein näy roottoria enempää. Ähtävän ympäristö on maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita ja kuvauspiste on osa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, minkä vuoksi maisema on herkeempi muutoksille. Voimaloita saattaa näkyä eri osille maisema-alueita hieman enemmän tai vähemmän ja muutokset voimaloiden määrällisessä näkymisessä voivat olla vaihtelevat katselupaikasta riippuen. Voimalat eivät kuitenkaan liioin hallitse maisemaa, elleivät ne näy kaikki laajalla katselukulmalla. Pimeällä maisemassa näkyy muutamien voimaloiden huippujen lentoestevaloista molemmissa vaihtoehdoissa. Erityisesti kesäaikaan sekä voimaloita että lentoestevaloja näkyy jonkin verran vähemmän kasvillisuuden aiheuttamasta estevaikutuksesta johtuen. Muutokset ovat keskiarvoltaan kohtalaiset, mutta tällä kuvauspisteellä melko vähäiset. Laajemmalle maisema-alueelle ja taajamaan vaikutukset ovat keskimäärin kohtalaiset, mutta pienemmille RKY-alueille todennäköisesti vain vähäiset.

Vaihtoehdon VE2 havainnekuvasa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita erottuu pari vähemmän tällä katselupisteellä.

Vaihtoehdon VE3 havainnekuvasa näkyy yhden voimalan lapoja kasvillisuuden takaa. Kuvauspisteen ympäristössä Ähtävän taajamassa liikkeessä voimaloiden roottoreita saattaa näkyä paikoin muutama enemmän. Pimeällä lentoestevaloja näkyy yleensä myös korkeintaan muutama. Voimaloita näkyy niin vähän ja ne sulautuvat kaukomaisemaan, että muutokset ja vaikutukset jäävät vähäisiksi Ähtävän ympäristössä sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueilla.





Kuva 8.37. Tuulivoimaloiden näköalueanalyysit kuvauspaikasta 6 eri hankevaihtoehdoissa. Ylimmässä vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 näköalueanalyysi.

Jepolta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 6. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 12,7 kilometriä kaikissa vaihtoehdoissa. Näköalueanalyysin mukaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy melko laajalle näköalueelle, mutta sitä rikkovat metsäsaarekkeet sekä Lapaunjoen haarojen kasvillisuussaarekkeet. Joillekin peltoalueille voimaloita näkyy laajemmalla alueella runsaammin. Avoimien alueiden länsilaidoille voimaloita näkyy eniten. Myös Lapaunjokea myötäileville teille, kuten Ekolantielle, Kopolantielle ja Jungarintielle voimaloita näkyy vaihtelevasti. Esimerkiksi joen itäpuolella kulkevalle Jungarintielle voimaloita näkyy melko pitkällä matkaa. Toisaalta edellä mainituilla teillä ei kuljeta suoraan voimaloita kohti, jolloin voimalat jäävät katselukulman sivuun. Voimaloita näkyy myös taajaman eteläosiin, mutta suurimpaan osaan taajaman keskustaa voimaloita ei näy lainkaan, tai niitä näkyy korkeintaan muutama hyvin pienille katselupaikoille. Kuvauspisteelle näkyy todennäköisesti voimajohtovaihtoehto VEB, mutta se kulkee osittain olemassa olevan voimajohdon rinnalla, joka on jo vakiintunut elementti maisemassa. Vaihtoehdossa VE3 näköalueet ovat Jepualla paljon rikkonaisemmat ja voimaloita näkyy enää vain pääosin kaikista laajimmille peltoalueille. Voimaloita näkyy myös usein vain korkeintaan muutama.



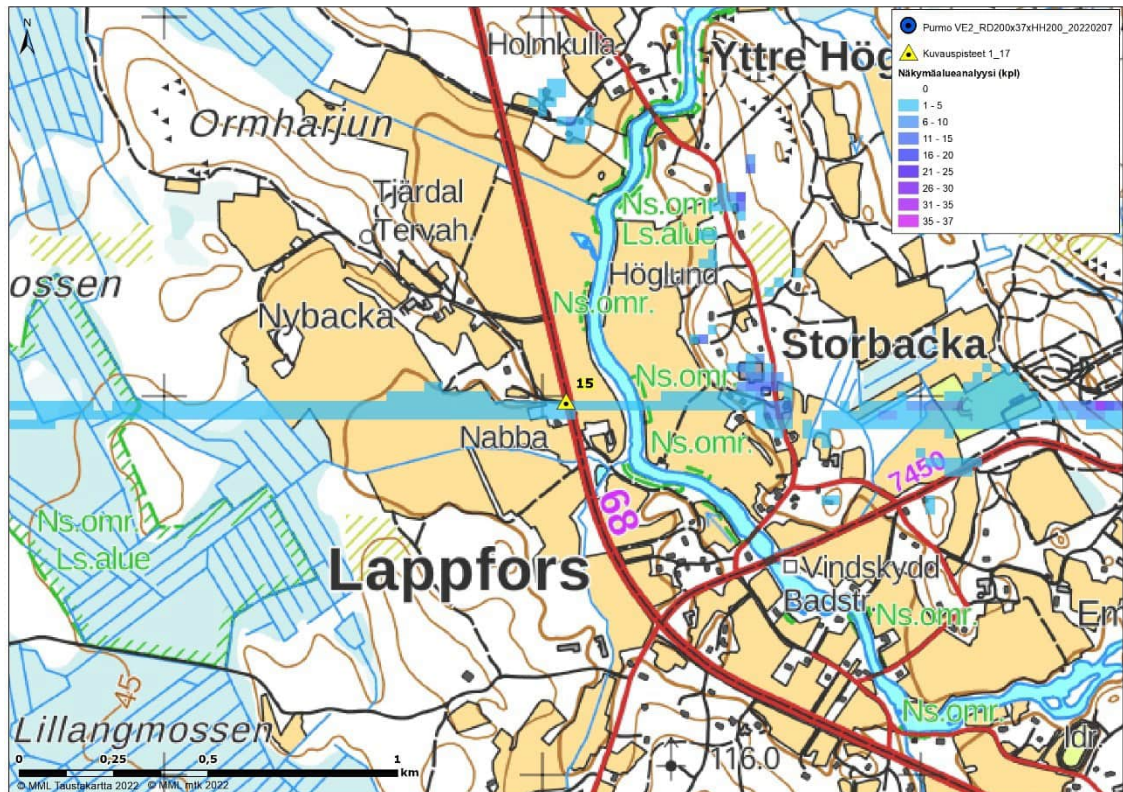
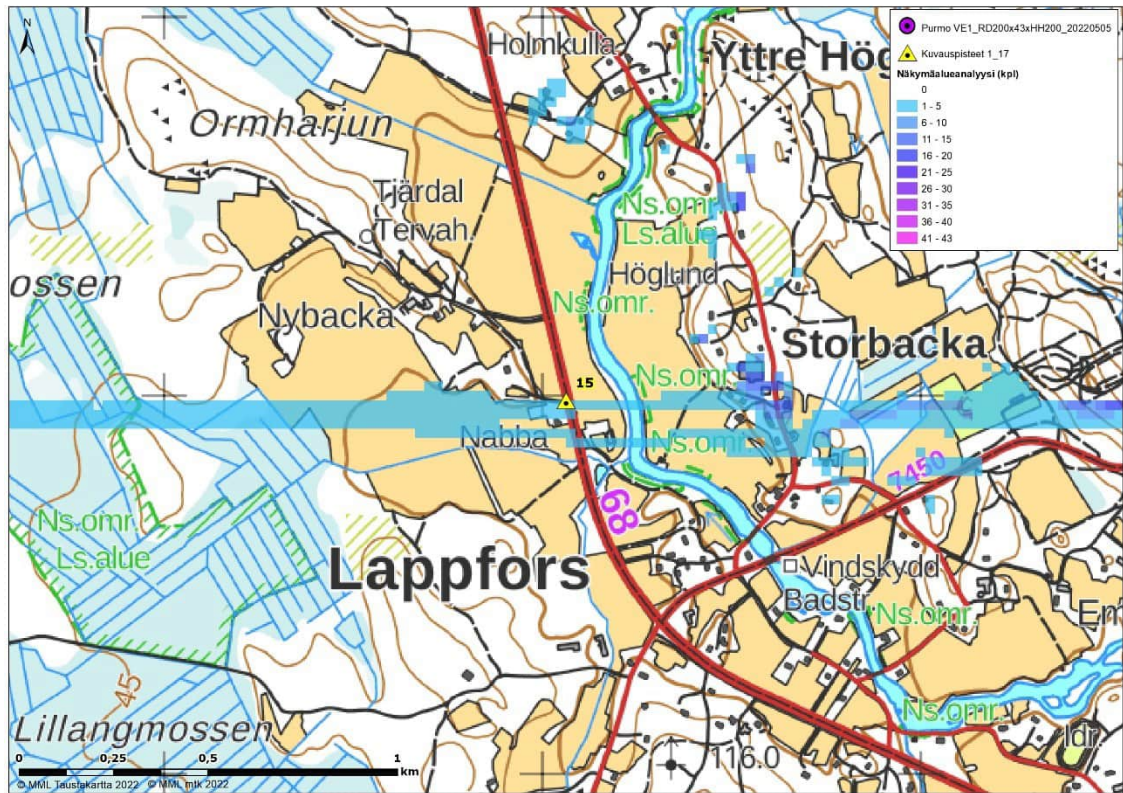
Kuva 8.38. Havainnekuvat kuvauspisteestä 6. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 havainnekuva. Etäisyyttä lähimpään voimalaan kaikissa vaihtoehdoissa on n. 12,7 km.

Havainnekuvat Jepolta osoittavat, että Holmbontieltä Lapuanjoen uomien välistä Purmon voimaloista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin kymmenestä viiteentoista voimalaa erottuvat ja vaihtoehdossa VE3 voimaloita erottuu muutama. Vastakkaisella suunnalla Purmon voimaloista erottuu kaksi olemassa olevaa tuulivoimalaa lähemmältä etäisyydeltä.

Vaihtoehdon VE1 havainnekuvasa noin 10 voimalaa erottuu. Näkyvistä voimaloista erottuu taustametsän takaa lähinnä lapojen liike. Muutamasta voimalasta erottuu koko roottori taustametsän yllä, mutta nekin jäävät osin puiden oksien taakse katveeseen. Voimalat sulautuvat kaukomaisemaan. Etäisyydestä johtuen voimalat eivät nouse korkealle taustametsän taa, eikä niistä usein näy roottoria enempää. Jepo ympäristö on maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita ja alueella on valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita, minkä vuoksi maisema on herkempi muutoksille. Voimaloita saattaa näkyä eri osille maisema-alueita hieman enemmän tai vähemmän ja muutokset voimaloiden määrällisessä näkyisessä voivat olla vaihtelevat katselupaikasta riippuen. Voimalat eivät kuitenkaan liioin hallitse maisemaa. Muutokset ovat todennäköisesti vähäiset ja paikoin korkeintaan kohtalaiset. Ilmakuvatarkastelun perusteella suurimmalle osalle asuinrakennuksista voimaloita näkyisi vähemmissä määrin, sillä pihapiirien kasvillisuus ja talusrakennukset estävät näkymiä voimaloita kohti. Pimeällä maisemassa näkyy muutamien voimaloiden huippujen lentoestevaloista molemmissa vaihtoehdoissa. Erityisesti kesäaikaan sekä voimaloita että lentoestevaloja näkyy jonkin verran vähemmän kasvillisuuden aiheuttamasta estevaikutuksesta johtuen. Laajemmalle maisema-alueelle ja taajamaan vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaiset.

Vaihtoehdon VE2 havainnekuvasa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita erottuu pari vähemmän tällä katselupisteellä.

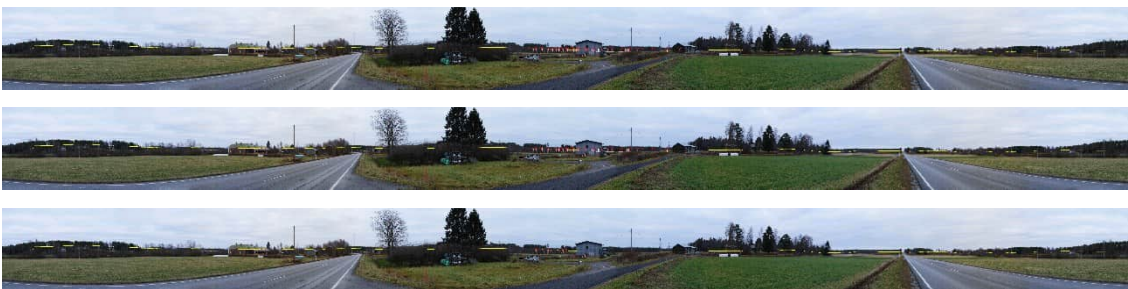
Vaihtoehdon VE3 havainnekuvasa näkyy muutamien voimaloiden roottoria kasvillisuuden takaa. Kuvauspisteen ympäristössä liikkuen voimaloiden roottoreita saattaa näkyä paikoin muutama enemmän. Vaikka vaihtoehdon VE3 kaikki voimalat näkyisivät, näkyy niitä silti määrällisesti vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Pimeällä lentoestevaloja näkyy yleensä myös korkeintaan muutama, mutta kaikkien voimaloiden huipun näkyessä yhdeksän. Voimaloita näkyy niin vähän ja ne sulautuvat kaukomaisemaan, että muutokset ja vaikutukset jäävät vähäisiksi.





Kuva 8.39. Tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysit kuvauspaikasta 15 eri hankevaihtoehdoissa. Ylimmässä vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 näkymäalueanalyysi.

Lappforsilta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 15. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 12,8 kilometriä vaihtoehdossa VE1, 13,2 kilometriä vaihtoehdossa VE2 ja 14,5 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy hyvin kapealle ja pitkänomaiselle näkymäalueelle korkeintaan muutama. Näkymäalue kattaa pääosin vain peltoalueita, joilla ei liikuta yleisesti. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita ei näkyisi alueelle lainkaan. Lappforsin ympäristö on maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja kylässä sijaitsee myös valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita.



Kuva 8.40. Havainnekuva kuvauspisteestä 15. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 havainnekuva. Etäisyyttä lähimpään voimalaan vaihtoehdossa VE1 on n. 12,8 km, vaihtoehdossa VE2 n. 13,2 km ja vaihtoehdossa VE3 n. 14,5 km.

Havainnekuvat Lappforsilta osoittavat, että Teerijärventieltä Purmon voimaloita ei näy missään vaihtoehdossa. Kuvauspisteen ympäristössä liikkuessa voimaloita saattaa pilkahtaa muutama näkyviin taustametsän takaa. Silloinkin niistä näkyy todennäköisesti vain lapojen liikettä. Voimalatornien huippuja tuskin näkyy, mikä tarkoittaa sitä, ettei lentoestevaloja näy pimeällä. Mikäli Mastbackan hanke kuvauspistettä lähempänä toteutuu, sen voimaloita kuvauspisteelle näkyy muutama.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Kaikille vaihtoehdoille yhteisiä maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita välialueella (7–14 km) ovat RKY-kohde Pohjanmaan teollisuuden kartanot, maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Lapuanjoen alajuoksun kulttuurimaisema ja Välimäen talot Fräntsilässä sekä maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristökohde Kiitola.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välialueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Välialueella sijaitsee neljä RKY-aluetta, ja maakunnallisesti arvokkaista kohteista välialueella sijaitsee kuusi maisema-aluetta ja yhdeksän rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Pännäisten rautatieasema sekä Ähtävän kirkko ja pappilat ovat luokiteltu sekä valtakunnallisesti että maakunnallisesti merkittäväksi rakennetun kulttuuriympäristön kohteeksi. Kaksi maakunnallisesti merkittävää kulttuuriympäristöä on kulttuurihistoriallisesti merkittäviä tielinjauksia. Lisäksi Vaihtoehdon VE1 välialueen rajalla idässä sijaitsee RKY-alue Lappforsin kyläasutus ja Heiden taloryhmä, joka on vaihtoehdossa VE2 kaukoalueen puolella. Heiden taloryhmä on luokiteltu myös maakunnallisesti merkittäväksi rakennetuksi kulttuuriympäristökohteeksi.

Vaihtoehdon VE3 osalta valtakunnallisesti arvokas Purmonjokilaakson viljelymaisema sijoittuu lähes täysin välialueen puolelle. Lisäksi Purmon taajamassa sijaitsevat kohteet Purmon kirkonmäki (RKY-alue) ja Purmon seurakuntakoti (MRKY-kohde) ovat vaihtoehdossa VE3 välialueella. Useat vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välialueen arvokohteista sijaitsee vaihtoehdossa VE3 kaukoalueen puolella.

Muutamista kohteista ei muodostu lainkaan näköyhteyttä voimaloille. Näitä ovat muun muassa Pännäisten rautatieasema, Pohjanmaan teollisuuden kartanot (myös Kiitola) selä Lappforsin kyläasutus ja Heiden taloryhmä. Myös parille muulle kohteelle voimaloita näkyy vain hyvin kapealle näkymäalueelle ja pienissä määrin esimerkiksi Lappforsin kylään ja Högullbackenin taloryhmään, Kovjoen asemalle sekä Fors-Gersiin. Kulttuurihistoriallisesti merkittäville tielinjoille voimaloita näkyy todella vaihtelevasti. Paikoin voimaloita ei näy lainkaan sulkeutuneilla tieosuuksilla, mutta avoimillakin osuuksilla voimaloita näkyy harvoin kaikki ja niiden näkyminen tiellä kulkiessa saattaa olla katkonaista. Källmossenin latomaisema-alueella näkymäalue on suurilta osin peltoalueella, jolla ei oleskella yleisesti. Alueella on muutamia asuinrakennuksia, joista ilmakuvatarkastelun perusteella yhteen tai kahteen pihapiiriin näkyisi voimaloita.

Taulukko 8-5. Tuulivoimapuistovaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutukset välialueen (7-14 kilometriä) arvokohteiden maisemakuvaan.

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

| Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7-14 km) arvokohteet | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-----|-----|----------------------|-------|-----|--------------------------|-------|-----|--|
| Kohde | Kohteen herkkyys | | | Muutoksen voimakkuus | | | Vaikutuksen merkittävyys | | | Perustelut |
| | VE1 | VE2 | VE3 | VE1 | VE2 | VE3 | VE1 | VE2 | VE3 | |
| Valtakunnallisesti merkittävät kohteet | | | | | | | | | | |
| Purmonjokilaakson viljelymaisemat (VAMA 2021) | -- | -- | -- | --(-) | --(-) | - | --(-) | --(-) | - | VE1 ja VE2: Alue sijaitsee vaihtoehtojen lähiviyöhykkeellä, ja niiden osalta perustelut on käyty läpi taulukossa 8-4. VE3: Voimaloita näkyy korkeintaan muutama kauko- maisemassa kasvillisuuden takana. Näkyvistä voima- |

| Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7-14 km) arvokohteet | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-----|-----|----------------------|-------|-----|--------------------------|-------|-----|--|
| Kohde | Kohteen herkkyys | | | Muutoksen voimakkuus | | | Vaikutuksen merkittävyys | | | Perustelut |
| | VE1 | VE2 | VE3 | VE1 | VE2 | VE3 | VE1 | VE2 | VE3 | |
| | | | | | | | | | | loista erottuu harvoin enemmän kuin lapojen liikettä, roottoria tai hieman voimalatornin huippua. |
| Purmon kirkonmäki (RKY 2009) | -- | -- | -- | --(-) | --(-) | - | --(-) | --(-) | - | VE1 ja VE2: Alue sijaitsee vaihtoehtojen lähivyöhykkeellä, ja niiden osalta perustelut on käyty läpi taulukossa 8-4. VE3: Vain hyvin pienelle osalle RKY-aluetta hautausmaan reunalle näkyy voimaloita, ja silloinkin niitä näkyy korkeintaan muutama. Voimaloista erottuu harvoin lapojen liikettä tai roottoria enempää. |
| Pännäisten rautatieasema (RKY 2009) | -- | -- | -- | | | | | | | VE1 ja VE2: ei näköyhteyttä voimaloille. VE3: Kohde kaukoalueella. Ei näköyhteyttä voimaloille. |
| Ähtävän kirkko ja pappila (RKY 2009) | -- | -- | -- | - | - | (-) | - | - | (-) | VE1 ja VE2: Näkymäalueanalyysin mukaan sekä kirkolle että pappilalle näkyy lähes kaikki voimalat. Havainnekuva osoittaa, että voimaloita näkyy todellisuudessa vähemmän, ja niistä näkyy usein vain lapojen liikettä taustametsän takana. VE3: Kohde kaukoalueella. Voimaloista saattaa erottaa yhden voimalan lapojen liikettä taustametsän takaa. Muutos maisemaan on lähes olematon. |
| Laamannintalo ja Östersön koulukoti (RKY 2009) | -- | -- | -- | - | - | (-) | - | - | (-) | VE1 ja VE2: Voimaloita näkyy alueen avoimille osille eli urheilukentälle ja peltoalueelle ja sen läpi kulkevalle tielle. Etäisyydestä johtuen voimalat eivät todennäköisesti hallitse maisemaa ja niistä erottuu osia roottorista taustametsän takaa. VE3: Kohde kaukoalueella. Voimaloista erottuu todennäköisesti korkeintaan muutama, ja niistäkin näkyy vain osa roottoria. |
| Pohjanmaan teollisuuden kartanot (RKY 2009) | -- | -- | -- | | | | | | | VE1, VE2, VE3: ei näköyhteyttä voimaloille. |
| Lappforsin kyläasutus ja | -- | -- | -- | | | | | | | VE1: Ei näköyhteyttä voimaloille. |

| Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7-14 km) arvokohteet | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-----|-----|----------------------|------|-----|--------------------------|------|-----|--|
| Kohde | Kohteen herkkyys | | | Muutoksen voimakkuus | | | Vaikutuksen merkittävyys | | | Perustelut |
| | VE1 | VE2 | VE3 | VE1 | VE2 | VE3 | VE1 | VE2 | VE3 | |
| Heiden talo- tyhmä (RKY 2009) | | | | | | | | | | VE2 ja VE3: Kohde kaukoalueella. Ei näköyhteyttä voimaloille. |
| Maakunnallisesti merkittävät kohteet | | | | | | | | | | |
| Purmon seurakuntakoti (MRKY) | -- | -- | -- | -(-) | -(-) | - | -(-) | -(-) | - | VE1 ja VE2: Alue sijaitsee vaihtoehtojen lähivyöhykkeellä, ja niiden osalta perustelut on käyty läpi taulukossa 8-4. VE3: Kohteelle näkyy korkeintaan muutama voimala, mutta todennäköisesti ympäristön kasvillisuus peittää näkymiä voimakkaasti. |
| Ähtävän kirkonseutu (MAMA) | -- | -- | -- | -(-) | -(-) | (-) | -(-) | -(-) | (-) | VE1 ja VE2: Voimaloiden näkyminen vaihtelee eri osissa maisema-alueella. Muutos maisemassa on keskimäärin kohtalaista, mutta paikoin kasvillisuudesta ja rakennuksista johtuva näköeste vähentää voimaloiden näkymistä. Havainnekuvan perusteella voimaloista ei erotu vaihtoehtojen mukaisia maksimi-voimalamääriä ja näkyvistäkin voimaloista erottuu lähinnä osia roottoria ja lapojen liikettä taustametsän takaa. VE3: Kohde kaukoalueella. Voimaloista saattaa erottaa korkeintaan muutaman voimalan lapojen liikettä taustametsän takaa. Muutos maisemaan on lähes olematon. |
| Rantatie (pohjoinen osa, MRKY) | -- | -- | -- | - | - | (-) | - | - | (-) | VE1 ja VE2: Voimaloita näkyy vain harvoin pienille näkymäalueille avoimemmilla tieosuuksilla, mutta silloinkin vain osa voimaloista näkyy. Tiellä ei kuljeta usein voimaloita kohti, jolloin voimalat jäävät katselukulman sivuun. Voimalat eivät aiheuta muutoksia tai vaikutuksia itse tielinjaan. VE3: Kohde kaukoalueella. Mikäli voimaloita näkyy, niitä näkyy todennäköisesti hyvin vähän hyvin pienille katselupisteille. Voimalat eivät aiheuta muutoksia itse tielinjaan. |

| Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7-14 km) arvokohteet | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-----|-----|----------------------|------|------|--------------------------|------|------|--|
| Kohde | Kohteen herkkyys | | | Muutoksen voimakkuus | | | Vaikutuksen merkittävyys | | | Perustelut |
| | VE1 | VE2 | VE3 | VE1 | VE2 | VE3 | VE1 | VE2 | VE3 | |
| Pännäisten rautatie-asema (MRKY) | -- | -- | -- | | | | | | | VE1 ja VE2: ei näköyhteyttä voimaloille. VE3: Kohde kaukoalueella. Ei näköyhteyttä voimaloille. |
| Källmosse- nin latomai- sema (MAMA) | -- | -- | -- | -(-) | -(-) | (-) | - | - | (-) | VE1 ja VE2: Voimaloita näkyy alueen luoteisosien laajim- mille yhtenäisille peltoalu- eille. Voimaloita näkyy enem- män, ja jopa kaikki Käll- mossvägenin pohjoispuolei- sille peltoalueille metsän reu- naan. Näkymäalueella ei lii- kuta yleisesti, jolloin vaiku- tukset eivät ole merkittävät. VE3: Kohde kaukoalueella. Mikäli voimaloita näkyy laa- jimmille peltoalueille, on nii- den erottaminen taustamet- sän takaa haastavaa, eikä niitä todennäköisesti näy muutamaa enempää. |
| Fors-Gers (MAMA) | -- | -- | -- | -(-) | -(-) | - | - | - | - | VE1 ja VE2: Osalle alueesta näkyy vain muutama voimala tai vähän enemmän. Näkymiä peittää todennäköisesti voi- makkaasti joenvarsikasvilli- suus sekä pihapiirien puusto ja talousrakennukset. VE3: Kohde kaukoalueella. |
| Kovjoen asema (MRKY) | -- | -- | -- | (-) | (-) | | (-) | (-) | | VE1 ja VE2: Voimaloita näkyy aseman ympäristöön erittäin pienille näkymäalueille ja hy- vin vähän. VE3: Kohde kaukoalueella. Ei näköyhteyttä voimaloille. |
| Lapuanjoen alajuoksun kulttuuri- maisemat (MAMA) | -- | -- | -- | -(-) | -(-) | -(-) | -(-) | -(-) | -(-) | VE1 ja VE2: Maisema-alue on laaja, ja siihen kohdistuvat muutokset ja vaikutukset vaihtelevat, mutta ne ovat keskimääräisesti korkeintaan kohtalaisia. Parhaiten voima- loita näkyy laajimmille avoi- mille ja yhtenäisille peltoalu- eille sekä niitä halkoville teille. Pelloilla ei liikuta ylei- sesti ja teillä liikkuminen on hetkellistä. Asutuskeskitty- miin voimaloita ei usein näy runsaasti. VE3: Voimaloita näkyy yleensä korkeintaan muu- tama ja voimaloista erottuu lähinnä osaa roottoria tausta- metsän takaa. Näkymäalueet ovat huomattavasti kahta muuta vaihtoehtoa pienem- piä ja rikkonaisempia, jolloin voimaloiden näkyminen on |

| Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7-14 km) arvokohteet | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-----|-----|----------------------|------|-----|--------------------------|------|-----|--|
| Kohde | Kohteen herkkyys | | | Muutoksen voimakkuus | | | Vaikutuksen merkittävyys | | | Perustelut |
| | VE1 | VE2 | VE3 | VE1 | VE2 | VE3 | VE1 | VE2 | VE3 | |
| | | | | | | | | | | satunnaisempaa ja hyvin paikallista. |
| Kolppi-Ylä-Ähtävän vanha tielinja (MRKY) | -- | -- | -- | - | - | (-) | - | - | (-) | <p>VE1 ja VE2: Kolpin kylän läpi kulkevalle tieosuudelle voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan vain muutamalle harvalle ja pienelle näkymäalueelle. Voimaloita näkyisi jopa lähes puolet, mutta pääosin vain muutamia. Todellisuudessa kyläalueella rakennukset ja pihapiirien kasvillisuus peittävät voimakkaasti näkymiä. Tiellä ei kuljeta voimaloita kohti, jolloin voimaloiden mahdollisesti näkyessä, ne jäävät katselukulman sivuun. Voimalat eivät aiheuta muutoksia itse tielinjaan.</p> <p>VE3: Kohde kaukoalueella. Mikäli voimaloita näkyy, niitä näkyy todennäköisesti hyvin vähän hyvin pienille katselupisteille. Voimalat eivät aiheuta muutoksia itse tielinjaan.</p> |
| Ähtävän pappilat (MRKY) | -- | -- | -- | -(-) | -(-) | (-) | -(-) | -(-) | (-) | <p>VE1 ja VE2: Näkymäalueanalyysin mukaan kohteeseen näkyy lähes kaikki voimalat. Lähialueelta tuotetun havainnekuvan perusteella voimaloita näkyisi kuitenkin todennäköisesti vähemmän. Voimaloista erottuu harvoin lapojen liikettä ja roottoria enempää taustametsän takaa.</p> <p>VE3: Kohde kaukoalueella. Voimaloista saattaa erottaa korkeintaan muutaman voimalan lapojen liikettä taustametsän takaa. Muutos maisemaan on lähes olematon.</p> |
| Ähtävän kirkko (MRKY) | -- | -- | -- | -(-) | -(-) | (-) | -(-) | -(-) | (-) | <p>VE1 ja VE2: Näkymäalueanalyysin mukaan kohteeseen näkyy lähes kaikki voimalat. Havainnekuvan perusteella voimaloista ei erotu vaihtoehtojen mukaisia maksimi-voimalamääriä ja näkyvistäkin voimaloista erottuu lähinnä osia roottoria sekä lapojen liikettä taustametsän takaa.</p> <p>VE3: Kohde kaukoalueella. Voimaloista saattaa erottaa</p> |

| Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (7-14 km) arvokohteet | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-----|-----|----------------------|-----|-----|--------------------------|-----|-----|---|
| Kohde | Kohteen herkkyys | | | Muutoksen voimakkuus | | | Vaikutuksen merkittävyys | | | Perustelut |
| | VE1 | VE2 | VE3 | VE1 | VE2 | VE3 | VE1 | VE2 | VE3 | |
| | | | | | | | | | | yhden voimalan lapojen liikettä taustametsän takaa. Muutos maisemaan on lähes olematon. |
| Välimäen talot Fräntsi-lässä (MAMA) | -- | -- | -- | - | - | (-) | - | - | (-) | VE1 ja VE2: Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy vain kapealle näkymäalueelle ja silloinkin korkeintaan kymmenen. VE3: Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy vain kapealle näkymäalueelle ja silloinkin korkeintaan muutama. |
| Tarvosin, Gästgivarsin ja Hansenin taloryhmät (MRKY) | -- | -- | -- | - | - | (-) | - | - | (-) | VE1 ja VE2: Voimaloita näkyy alueen avoimille osille pelto-alueelle ja sen läpi kulkevalle tielle. Etäisyydestä johtuen voimat eivät todennäköisesti hallitse maisemaa, ja niistä erottuu osia roottorista taustametsän takaa. Pihojen kasvillisuus ja rakennukset estävät paikoin näkymiä voimaloille. VE3: Kohde kaukoalueella. Voimaloita erottuu todennäköisesti korkeintaan muutama ja niistäkin näkyy vain osa roottoria. Pihojen kasvillisuus ja rakennukset estävät paikoin näkymiä voimaloille. |
| Lappforsin kylä ja Högkullbackenin taloryhmä (MAMA) | -- | -- | -- | | | | | | | VE1 ja VE2: Näkymäalueanalyysin ja lähistöltä tuotetun havainnekuvan perusteella ei näköyhteyttä voimaloille. VE3: Kohde kaukoalueella. Ei näköyhteyttä voimaloille. |
| Kiitola (Pohjanmaan teollisuuden kartanot, MRKY) | -- | -- | -- | | | | | | | VE1, VE2 ja VE3: Ei näköyhteyttä voimaloille. |
| Heiden taloryhmä (MRKY) | -- | -- | -- | | | | | | | VE1 ja VE2: ei näköyhteyttä voimaloille. VE3: Kohde kaukoalueella. Ei näköyhteyttä voimaloille. |

Tuulivoimapuiston vaikutukset "kaukoalueelta" tarkasteltuna (n.14–25 km)

Kaukoalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 14–25 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas hankealueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston ja muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu ja voimat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimat näkyisivät. Kun etäisyyttä alkaa olla yli 15 kilometriä,

tarvitaan kirkas ilma, jotta näkyminen ylipäättänsä olisi mahdollista. Jos voimaloita näkyy, näkyy niistä harvoin roottoria ja lapoja enempää taustametsän takaa. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä.

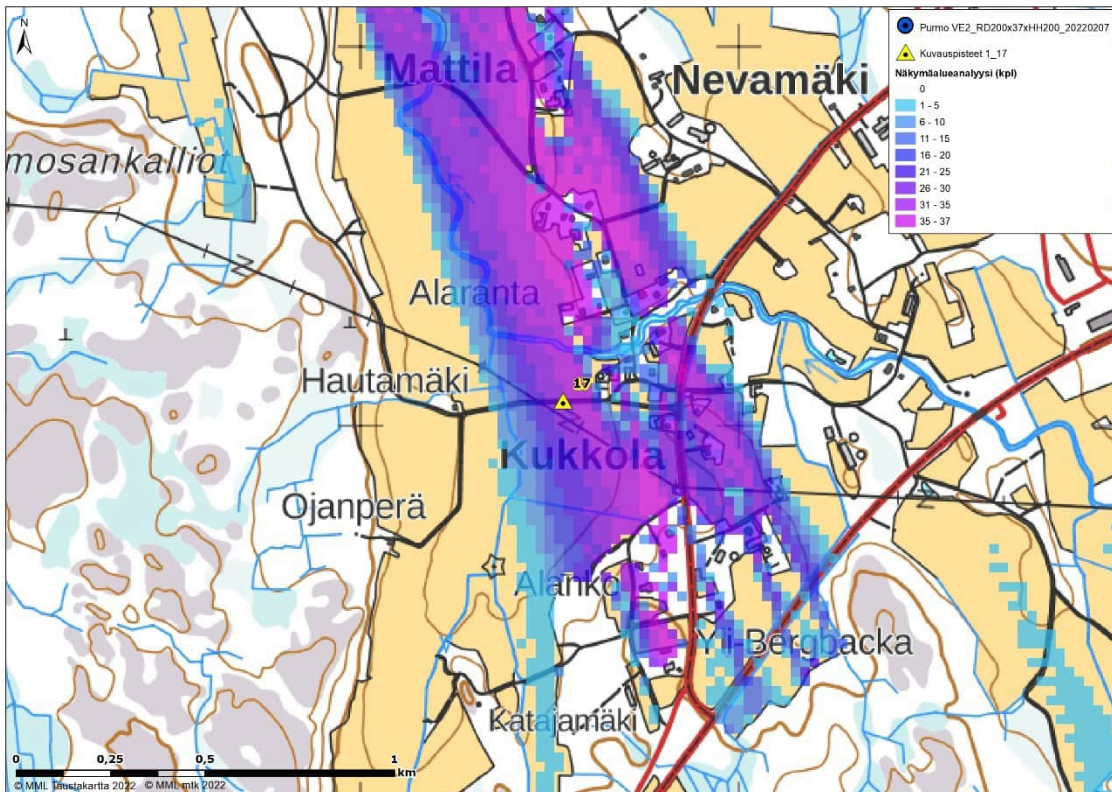
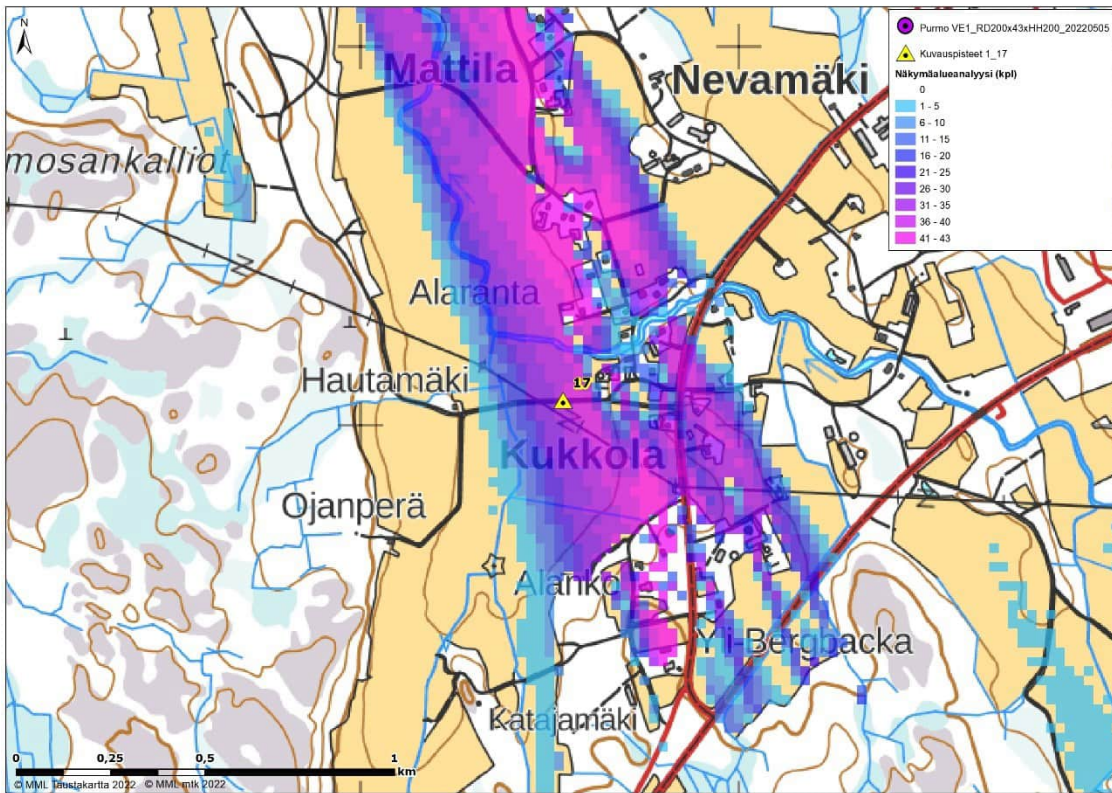
Kaikissa vaihtoehtoissa voimaloita näkyy kaukoalueella lähinnä laajimmille peltoalueille esimerkiksi lännessä Lapuanjoenvarrelle Levälässä, lounaassa Volttiin ja Österbyhyn sekä kaakossa Kukkolaan. Näkymäalue Levälässä on pieni ja hajanainen, eikä voimaloita näy kuin yksittäisiin pisteisiin korkeintaan puolet. Pääsääntöisesti voimaloita näkyy muutamasta kymmeneen pelloille ja avoimille tieosuuksille. Voimaloita saattaa näkyä myös osalle asutusta, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella useimmilla pihapiireillä on näkymiä estävää kasvillisuutta. Vaihtoehdossa VE3 näkymäalue on pienempi, ja asutuksille näkyvien voimaloiden määrä on korkeintaan muutama.

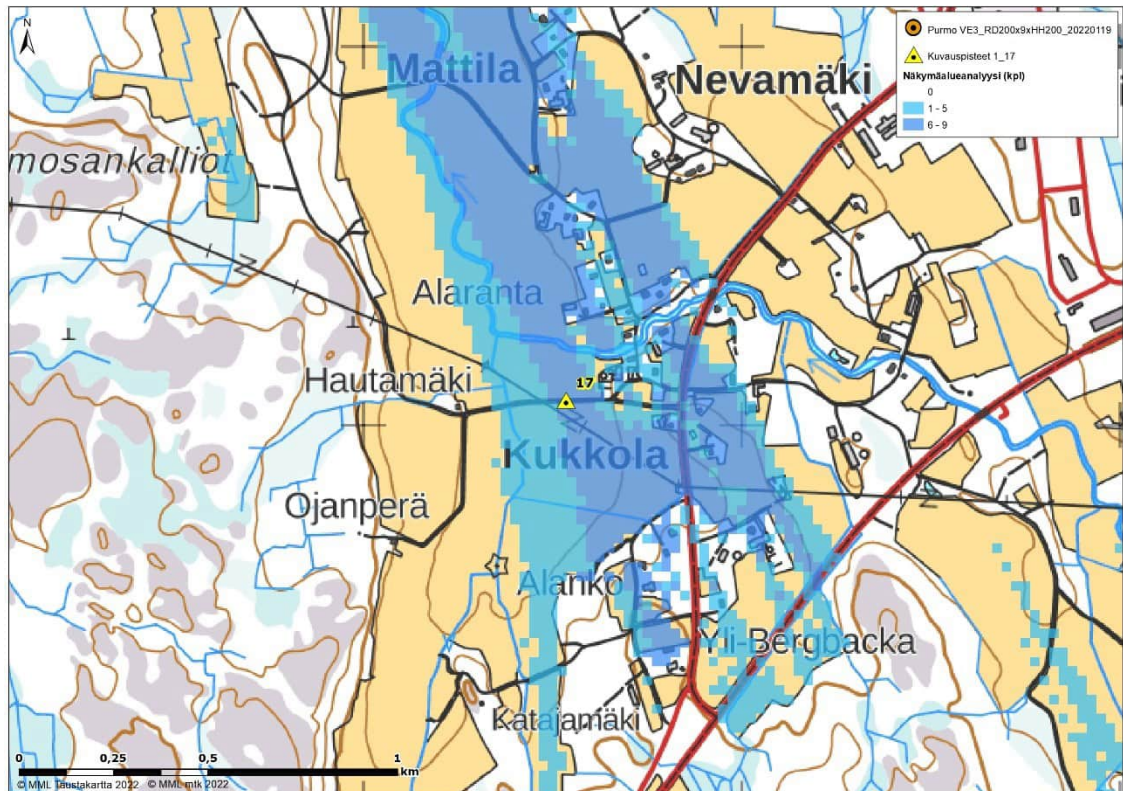
Voltin kyläalueelle voimaloita ei näy, vaan näkymäalue on kylän länsipuoleisilla laajimmilla peltoalueilla. Näkymäalue on melko laaja ja suurelle osalle aluetta näkyy vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät. Pelloilla ei liikuta yleisesti, jolloin vaikutus jää kuitenkin vähäiseksi. Kantolassa on muutamia asuinrakennuksia, joille voimaloita saattaa näkyä, mutta niitä näkyy alle puolet, yleensä vain muutama. Ilmakuvatarkastelun perusteella useimmilla pihapiireillä on myös näkymiä estävää kasvillisuutta, jolloin voimaloita ei näy välttämättä lainkaan. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita näkyy huomattavasti vähemmän, sillä maksimivoimalamäärä on yhdeksän.

Österbyssä näkymäalue on melko laaja ja yhtenäinen. Näkymäalueen keskiosaan juuri kyläalueelle voimaloita näkyy jopa vaihtoehtojen mukaiset maksimivoimalamäärät. Keskimäärin voimaloita näkyy kuitenkin noin puolet ja näkymäalueen reunoille vain muutamia. Österbyn halki kulkevalle Jepauntielle/Pensalantielle voimaloita näkyy melko pitkän matkaa kulkiessa tietä kohti voimaloita koilliseen.

Hankealueesta kaakkoon Kortjesjärven länsipuolella avautuu voimaloita kohti melko pitkä yhtenäinen peltoalue Kukkolantieltä Perkiömäentielle asti. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyy Mattilan ja Kukkolan alueille melko laajalle kaistaleelle ja suurelle osalle näkymäalueesta lähes kaikki voimat näkyvät. Alueella on jonkin verran asutusta. Voimaloiden runsaslukuinen näkyminen muuttaa maisemaa. Ilmakuvatarkastelun perusteella useilla pihapiireillä on kuitenkin monia talousrakennuksia ja kasvillisuutta, jotka peittävät näkymiä voimaloille. Etäisyyttä on sen verran paljon, että vaikka voimat näkyisivätkin, sulautuisivat ne taustamaisemaan ja vaikutukset jäisivät vähäisiksi. Pelloilla ei liikuta yleisesti ja Kukkolantiellekin voimaloita näkyy rajatusti lyhyelle avonaiselle tieosuudelle. Niitä osin kun muutoksia ja vaikutuksia on, ovat ne vähäisiä.

Vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy kaukoalueella lisäksi joillekin peltoalueille koillisessa Backbyssä sekä luoteessa Sundbyssä ja merialueilla. Voimaloita näkyy keskimäärin puolet tai vähemmän ja näkymäalueet ovat pieniä sekä hajanaisia. Näkymäalueet ovat pääosin peltoalueilla, eikä näkymiä kohdistu asutukselle kuin mahdollisesti muutamalle Bäckbyssä. Ilmakuvatarkastelun mukaan pihapiireillä on kuitenkin puustoa, joka peittää näkymiä voimaloita kohti. Merelle voimaloita näkyy keskimäärin noin 10 voimalaa, mutta etäisyyttä on jo 25 kilometriä. Voimat ovat kaukana eivätkä ne näytä kookkailta. Siltä osin, kun vaikutuksia on, ovat ne pääasiassa hyvin vähäisiä.





Kuva 8.41. Tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysit kuvauspaikasta 17 eri hankevaihtoehtoissa. Ylimmässä vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 näkymäalueanalyysi.

Kukkolasta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 17. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 15,8 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja VE2 sekä 16,3 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy pitkänomaiselle yhtenäiselle peltoalueelle lähes kaikki tai kaikki. Perkiömäentielle voimaloita näkyy muutama pienellä osaa tietä ja Kukkolantielle voimaloita näkyy lähes kaikki pienelle osaa tietä. Suurin näkyvyys on pelloilla, joilla ei liikuta yleisesti. Purmonjokivarren kasvillisuus rikkoo näkymäaluetta. Alue on Korttesjärven taajaman läheisyydessä sijaitseva pienkyläalue. Ilmakuvaa tarkasteltaessa voimaloita ei näkyisi suurimmalle osalle asutusta, sillä pihoilla on usein peittävää kasvillisuutta ja talusrakennuksia. Muutamille asuinrakennuksille esimerkiksi Mattilantiellä ja Kuusijoentiellä voimaloita näkyy paremmin. Vaihtoehdossa VE3 näkymäalueet ovat hyvin samankaltaiset kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, mutta voimaloita näkyy muutamasta yhdeksään.



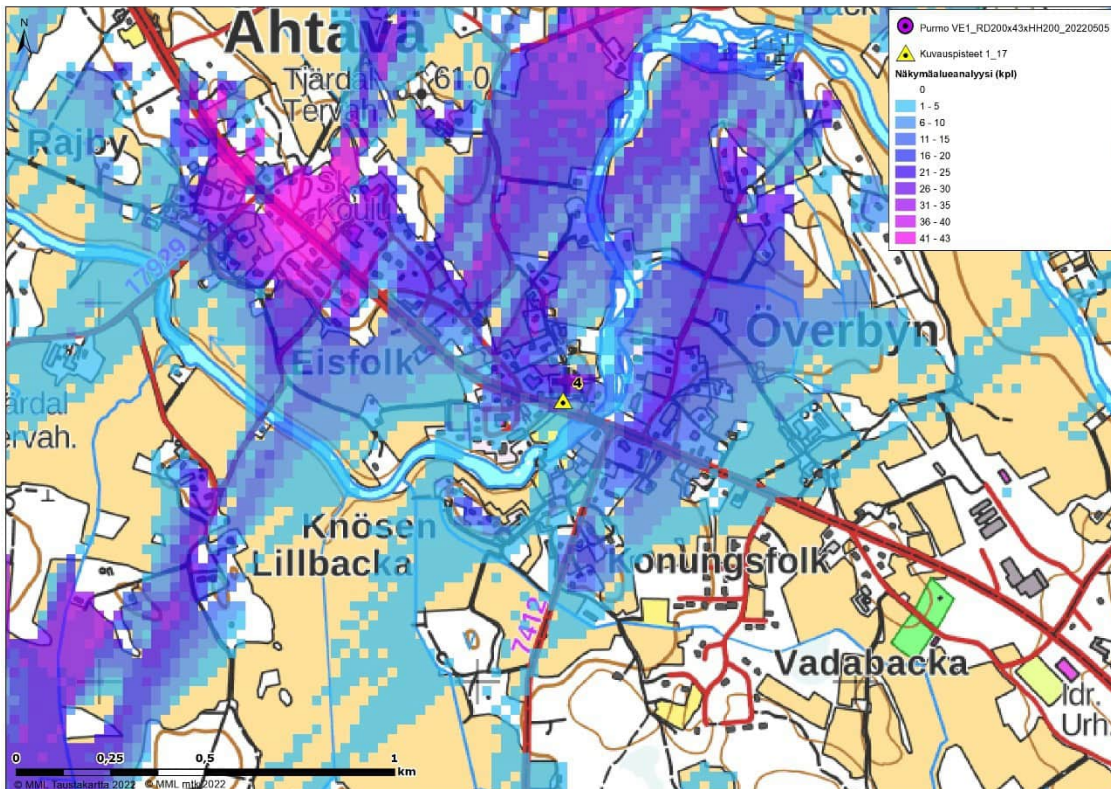
Kuva 8.42. Havainnekuvat kuvauspisteestä 17. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 havainnekuva. Etäisyyttä lähimpään voimalaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on n. 15,8 km, ja vaihtoehdossa VE3 n. 16,3 km.

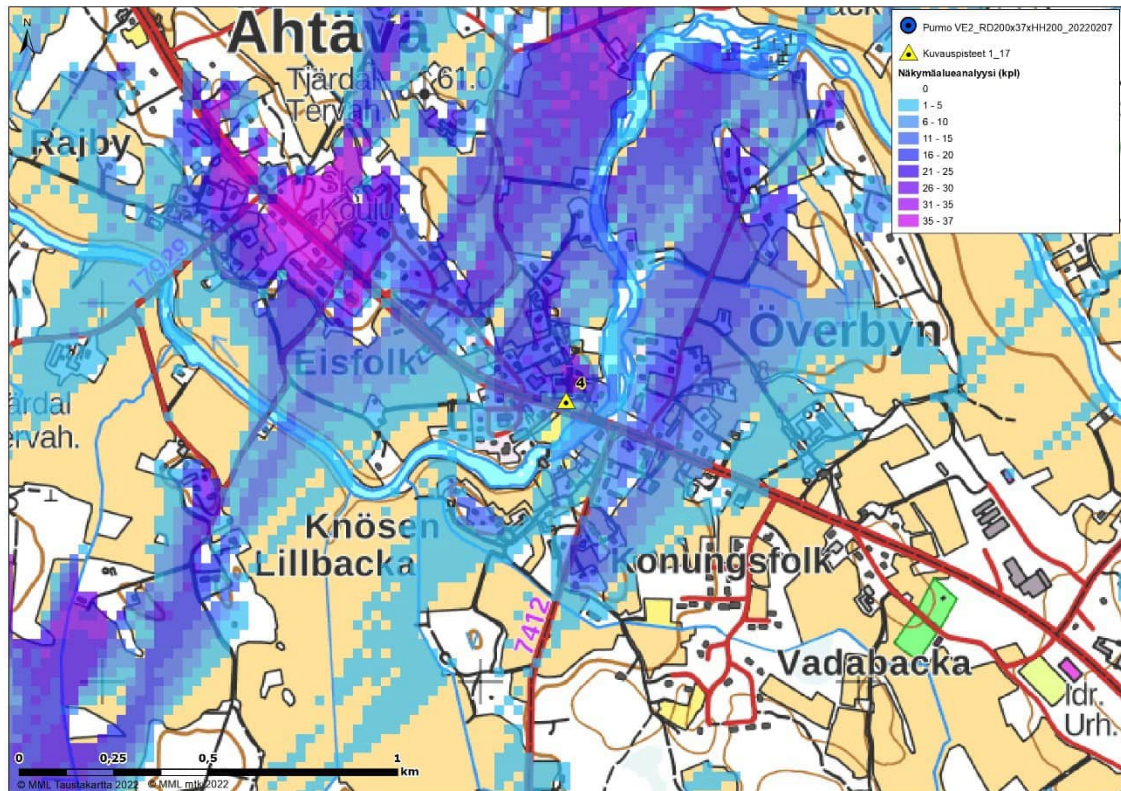
Havainnekuvat Kukkolasta osoittavat, että Ojanperäntieltä Purmon voimaloista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 melkein kaikki vaihtoehtojen mukaisista maksimivoimalamäärästä näkyy. Myös vaihtoehdossa VE3 vaihtoehdon mukaisesta maksimivoimalamäärästä lähes kaikki näkyvät.

Vaihtoehdon VE1 havainnekuvasa yli 30 voimalaa erottuu. Näkyvistä voimaloista näkyy usein koko roottori taustametsän yllä ja osasta voimaloita näkyy myös yli puolet voimalatornia. Muutamasta voimalasta erottuu vain lapojen liikettä taustametsän ja etualan kasvillisuuden takaa. Voimalat näyttävät melko tasakokoisilta. Voimaloiden runsaus voi herättää katseen huomion erityisesti lapojen liikkessa. Osa voimaloista näkyy ”päällekkäisinä”. Kukkolan ympäristö on maisemaltaan tavanomaista, minkä vuoksi maisema ei ole kovin herkkä muutoksille. Alueilla, joille voimaloita näkyy runsaslukuisemmin, ovat muutokset hieman suurempia, mutta keskimäärin ne ovat kohtalaisia ja sulkeutuneemmilla pihapiireillä vähäisiä. Pimeällä maisemassa näkyy lähes kaikkien näkyvien voimaloiden voimalatornien huippujen lentoestevalot. Lisäksi muita lentoestevaloja näkyy myös voimalatorneista, joista erottuu enemmän voimalatornin pituutta. Muutoksesta aiheutuvat vaikutukset jäävät melko vähäisiksi, mutta joidenkin asuinrakennusten osalta kohtalaisiksi.

Vaihtoehdon VE2 havainnekuvasa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita erottuu pari vähemmän tällä katselupisteellä.

Vaihtoehdon VE3 havainnekuvasa erottuu selkeästi noin viisi voimalaa, joiden voimalatornista erottuu noin puolet tai enemmän. Kaksi voimalaa jää etualan kasvillisuuden taa piiloon ja niistä saattaa selkeällä säällä erottua lapojen liikettä. Erityisesti kesäaikaan niitä tuskin näkyy lehtipuiden takaa. Vaikka vaihtoehdon VE3 kaikki voimalat näkyisivät, näkyy niitä silti määrällisesti vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Pimeällä lentoestevaloista näkyy ainakin voimalatornien huippujen lentoestevalot, mutta myös muutamia muita lentoestevaloja voimaloista, joiden tornia erottuu puolet tai enemmän. Voimaloita näkyy niin vähän, että muutokset ja vaikutukset jäävät vaihtoehdossa VE3 vähäisiksi.





Kuva 8.43. Tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysit kuvauspaikasta 5 eri hankevaihtoehdoissa. Ylimmässä vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 näkymäalueanalyysi.

Ytterjepolta on tehty havainnekuva kuvauspaisteestä 5. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 16,8 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja VE2 sekä 17,5 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Näkymäalue-

analyysin mukaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita näkyy pienialaiselle näkymäalueelle keskimäärin alle puolet. Joillekin peltoalueille voimaloita näkyy laajemmalla alueella, mutta niitä näkyy korkeintaan muutama. Avoimien alueiden länsilaidoille voimaloita saattaa näkyä yli puolet, mutta näkymäalueet ovat melko pienialaisia. Voimaloita näkyy myös taajaman läpi kulkevalle Alajepuantielle. Alueella on harvaa kyläasutusta. Alueelle näkyy todennäköisesti voimajohdovaihtoehto VEA1, mutta se kulkee olemassa olevan voimajohdon rinnalla, joka on jo vakiintunut elementti maisemassa valtatie 8 itäpuolella. Vaihtoehdossa VE3 näkymäalueet ovat hyvin pieniä ja etäisyydet vaihtoehdon voimaloille pidemmät kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Voimaloita näkyy pääosin vain muutama lähinnä joillekin pelloille.



Kuva 8.44. Havainnekuva kuvauspisteestä 5. Ylimmässä kuvassa vaihtoehdon VE1, keskellä vaihtoehdon VE2 ja alimmassa kuvassa vaihtoehdon VE3 havainnekuva. Etäisyyttä lähimpään voimalaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on n. 16,8 km ja vaihtoehdossa VE3 n. 17,5 km.

Havainne kuvat Ytterjepolta osoittavat, että Alajepuantieltä Purmon voimaloista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin kymmenestä viiteentoista voimalaa erottuvat ja vaihtoehdossa VE3 voimaloita erottuu muutama.

Vaihtoehdon VE1 havainnekuvasa noin 15 voimalaa erottuu. Näkyvistä voimaloista erottuu taustametsän takaa lähinnä lapojen liike. Muutamasta voimalasta erottuu koko roottori taustametsän yllä, mutta nekin jäävät osin puiden oksien taakse katveeseen. Voimalat sulautuvat kaukomaisemaan. Etäisyydestä johtuen voimalat eivät nouse korkealle taustametsän taa, eikä niistä usein näy roottoria enempää. Ytterjepön ympäristö on maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita, minkä vuoksi maisema on herkempi muutoksille. Voimaloita saattaa näkyä eri osille maisema-alueita hiekan enemmän tai vähemmän ja muutokset voimaloiden määrällisessä näkymisessä voivat olla vaihtelevat katselupaikasta riippuen. Voimalat eivät kuitenkaan liioin hallitse maisemaa, ja maisemassa sijaitsee etualalla olemassa olevia voimajohtopylväitä, jotka nousevat suhteellisen korkeina maisemassa verrattuna voimaloihin. Muutokset ovat todennäköisesti vähäiset ja paikoin korkeintaan kohtalaiset. Ilmakuvatarkastelun perusteella suurimmalle osalle asuinrakennuksista voimaloita näkyisi vähemmissä määrin, sillä pihapiirien kasvillisuus ja talousrakennukset estävät näkymiä voimaloita kohti. Pimeällä maisemassa näkyy muutamien voimaloiden huippujen lentoestevaloista molemmissa vaihtoehdoissa. Erityisesti kesäaikaan sekä voimaloita että lentoestevaloja näkyy jonkin verran vähemmän kasvillisuuden aiheuttamasta estevaikutuksesta johtuen. Laajemmalle maisema-alueelle ja kyläkeskukseen vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaiset.

Vaihtoehdon VE2 havainnekuvasa tilanne on hyvin samankaltainen kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita erottuu pari vähemmän tällä katselupisteellä.

Vaihtoehdon VE3 havainnekuvasa näkyy muutamien voimalan roottoria kasvillisuuden takaa. Kuvauspisteen ympäristössä liikkussa voimaloiden roottoreita saattaa näkyä paikoin muutama enemmän. Vaikka vaihtoehdon VE3 kaikki voimalat näkyisivät, näkyy niitä silti määrällisesti vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Pimeällä lentoestevaloja näkyy yleensä myös korkeintaan muutama, mutta kaikkien voimaloiden huipun näkyessä yhdeksän. Voimaloita näkyy niin vähän ja ne sulautuvat kaukomaisemaan, että muutokset ja vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Kaukoalueella sijaitsee vaihtoehdon VE1 osalta 14–25 kilometrin etäisyydellä voimaloista valtakunnallisista arvokohteista 21 RKY-alueita. 14–20 kilometrin etäisyydellä sijaitsee 16 maakunnallisesti arvokasta maisema- tai kulttuuriympäristöaluetta. Yksittäisiä kohteita jää vaihtoehdossa VE2 kaukoalueen ulkopuolelle verrattaen vaihtoehtoon VE1. Vaihtoehdon VE3 osalta hankealueen pohjoispuolella Pietarsaassa, länsipuolella Oravaisissa ja itäpuolella Terrijärvellä sijaitsevat kohteet jäävät kaukoalueen ulkopuolelle.

Näkymäalueanalyysi ei kata aivan koko kaukoaluetta mutta vaikuttaisi siltä, että voimaloita ei näkyisi suurimpaan osaan kohteista. Monet kohteista ovat pienialaisia ja ne sijoittuvat asuinalueiden sisään tai muuten sulkeutuneeseen ympäristöön. Joihinkin laajoihin kohteisiin näkyy voimaloita vain hyvin pienille osa-alueille. Esimerkiksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue Lapuanjoen alajuoksun kulttuurimaisema-alue jatkuu välialueelta kaukoalueelle ja sinne on pienillä alueilla näkyvyyttä voimaloille Levälän peltoalueilla. Myös Voltin kylän raittiasutukselle ja Mattilan sillalle (RKY-alue) voimaloita näkyy muutama vain hyvin pieniin katselupisteisiin alueen pohjoisosassa. Lisäksi Österbyn pienelle maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle voimaloita näkyy kaukoalueen länsipuolella. Todellisuudessa näkyvyys on huonompi kuin näkymäalueanalyysi antaa olettaa. Muun muassa rakennukset, pihojen puusto sekä joen- ja ojanvarsikasvillisuus katkaisevat näkymiä. Etäisyyttä on myös sen verran paljon, että muutoksen voimakkuus ja maisemaan kohdistuva vaikutus jäävät vähäiseksi kaikissa vaihtoehdossa. Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen maisemakuvalle jää vähäiseksi kaikissa vaihtoehdossa.

Tuulivoimapuiston vaikutukset ”teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta” tarkasteltuna (etäisyys tuulivoimaloilta noin 25–30 kilometriä)

Teoreettisena maksiminäkyvyysalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 25–30 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin.

Tällä etäisyydellä avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys. Etäisyyttä merelle on lähimmillään noin 20 kilometriä, ja kauempaa mereltä syntyy näköyhteyksiä voimaloille. Voimaloista näkyy kuitenkin usein vain 10 tai alle vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 mereltä näköyhteyttä voimaloille syntyy vain hyvin pienillä alueilla ja silloinkin voimaloita näkyy korkeintaan muutama. Hankealueesta itään noin 20 kilometrin päässä hankkeen eteläisimmistä voimaloista sijaitsee laajahko Evijärvi, jonka Puotilahdesta vastarannalle on yli seitsemän kilometrin matka. Järvi on muodoltaan kuitenkin moniulotteinen ja epäsäännöllinen ja sillä on useita erikokoisia ja -muotoisia lahtia ja saaria. Järven ja saarien ranta-alueet ovat lisäksi usein sulkeutuneita metsäalueita. Voimaloiden näkyvyyttä järvelle ja sen rannoille on haastavaa arvioida, mutta todennäköisesti voimalat näkyvät parhaiten avoimelle järvelle ja silloinkin niitä tuskin näkyy runsaslukuisesti. Etäisyydestä johtuen ne eivät näytä suurilta tai niistä näkyy vain lapojen liikettä metsän yllä, ja ne todennäköisesti sulautuvat kaukomaisemaan.

Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan noin 3 kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 200 metriä korkean voimalan torni ja sen myötä lentoestevalo näkyisi. Merellä tämä toteutuu. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, ettei aiheutuva haitta ole millään muotoa kohtuuton. Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että valot ”hukkuvat” muiden valonlähteiden joukkoon. Kaikkiaan vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät hyvin vähäisiksi ja moni paikoin niitä ei ole lainkaan.

8.7.3 Lentoestevalojen vaikutukset

Teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puolesta Suomen ilmailulaissa (864/2014 158 §) määritellyiksi lentoesteiksi. Lentoesteet on merkittävä Liikenne- ja viestintäviraston antamien määräysten mukaisesti. Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden

takaamiseksi. Traficom on päivittänyt vuonna 2013 tuulivoimaloiden merkitsemistä koskevan ohjeistuksensa, joka tarjoaa rakentajalle useita vaihtoehtoja.

Ohjeistus mahdollistaa esimerkiksi valkoisen suurtehoisen valon muuttamisen yöllä vähemmän silmään pistäväksi punaiseksi valoksi. Yöaikaan on myös mahdollista valita jatkuvasti palava tai vilkkuva valo. Sekä ympäristön että lentoliikenteen kannalta on kuitenkin oleellista, että vilkkuvat valot vilkkuvat yhtäaikaaisesti. (www.motiva.fi)

Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus). Valojen näkyvyysalue on siten lähes yhtä laaja, kuin tuulivoimaloiden näkyvyysalue. Puuston katvevaikutuksesta johtuen lentoestevalojen havaittavuus myötäilee voimaloiden näkyvyysalueita, sillä mikäli voimalaa ei voida nähdä, ei yleensä nähdä suoraan lentoestevaloja. Lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi puolestaan olla havaittavissa.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa, puuston latvuston yläpuolella, missä ei ole muita valonlähteitä. Etenkin tuulivoimapuiston elinkaaren alkuaikana, maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaisia valonlähteitä, voidaan kokea levottomana. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle alueelle pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen. Uusimmassa lentoestevaloteknologiassa valokeila on hyvin kapea, mikä merkittävästi vähentää valon heijastumista pilvistä.

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

8.7.4 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poistamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua voimalatornit häviävät maisemasta. Hankkeen maakaapelit ja ilmajohtot voidaan poistaa ja kierrättää tai jättää paikoilleen. Tarpeettomaksi jääneet sähköasemat poistetaan. Tuulivoimaloiden perustukset jäävät paikoilleen ja maisemoidaan tarvittaessa. Kaukomaiseman kannalta perustuksilla ei ole merkitystä. Ne sijoittuvat pääsääntöisesti suljettuun maisematilaan metsämaastoon, joten maisemallinen haittavaikutus jää vähäiseksi.

8.8 Yhteenveto vaikutuksista

Tuulivoimapuiston alueelle sijoittuu vain pienialaisia avotiloja, mutta nämä eivät ole maiseman kannalta mitenkään erityisen huomion arvoisia. Hankealueen avotilat koostuvat suoalueista, turvetuotantoalueista, laajahkoista avohakkuualueista sekä rikkonaisista peltoalueista. Muuten hankealue on pääosin talousmetsävaltaista. Hankealueen avoimilla alueilla maiseman muutokset ovat suurimmillaan, ja lähietäisyydeltä voimalat näyttävät todella kookkailta. Tavanomaisessa ympäristössä vaikutukset maisemaan jäävät kuitenkin vähäisiksi. Hankealueella sijaitsee joitain virkistyskohteita, kuten kalastuspaikka, karjamajapaikka sekä erilaisia ulkoilu- ja urheilureittejä. Virkistysosalta vaikutukset ovat tuntuvammat.

Laajimmat hankealueen ulkopuoliset avotilat lähialueella (0–7 km) sijaitsevat hankealueen itäpuolella Purmonjokilaaksossa. Jokilaaksossa Purmon ja Lillbyn taajamien ympäristöissä on maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaita alueita ja kohteita. Pienempiä viljelyalueita sijoittuu hankealueen itä- ja eteläpuolille Kovjoen varrelle. Muuten voimaloiden lähialue on pääosin talousmetsävaltaista aluetta, jolle sijoittuu myös joitain suo- ja turvetuotantoalueita. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita sijoittuu hankealueen lähiympäristöön viisi vaihtoehtoissa VE1 ja VE2. Kohteista yksi on valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja kaksi on valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Kaksi kohteista on maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Vaihtoehtoon VE3 osalta maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita on lähialueella kaksi. Lähialueelle sijoittuu asutusta Purmon ja Lillbyn taajamiin sekä muutamiin pienkyliin jokien varsilla. Asutusta on myös peltoalueiden yhteydessä sekä tiestön varressa paikoin nauhamaisesti, paikoin harvakseltaan. Loma-asutusta on harvakseltaan usein muun asutuksen läheisyydessä.

Näkymäalueanalyysin mukaan kaikissa vaihtoehdoissa voimaloita näkyy usein avoimille viljelyalueille ja niitä halkoville teille. Myös asuinalueille voimaloita näkyy jonkin verran, mutta usein taajamissa ja pihapiireillä kasvillisuus ja rakennukset muodostavat näköesteitä kohti voimaloita. Vaihtoehdon VE3 osalta näkymäalueet ovat usein pienempiä kuin kahdella muulla vaihtoehdolla ja voimaloita näkyy määrällisesti vähemmän. Muutoksen voimakkuus on suurin jokilaaksoissa. Valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Purmonjokilaakson viljelymaise- man muutos on melko suuri vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 johtuen voimaloiden runsaasta määrästä ja pienestä etäisyydestä lähimpiin voimaloihin. Maisema-alueeseen kuuluu RKY-alue Purmon kirkonmäki ja sen vieressä sijaitseva maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristön kohde Purmon seurakuntakoti. Rakennettujen kulttuuriympäristöjen osalta muutokset näkyvät erityisesti alueiden avoimimmilla läntisillä osilla, mutta silloinkin ympäristön kasvillisuus ja rakennukset estävät jonkin verran voimaloiden näkymistä kohteeseen. Erityisesti kesäaikana kasvillisuuden tuoma näköestevaikutus on huomattava. Eniten muutos näkyy Purmontiellä ja sitä ympäröivillä peltoalueilla, ja voimaloita näkyy usein puolet vaihtoehtojen maksimivoimalamäärästä. Lillbyn taajaman ympäristössä tilanne on hyvin samankaltainen voimaloiden näkymisen suhteen sekä avoimilla alueilla, Lillbyntiellä, asutuksella että kulttuuriympäristön arvokohteilla. Vaikutukset ovat maisema-alueella ja kulttuuriympäristökohteissa kohtalaiset tai korkeintaan keskisuuret vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, ja muilla alueilla korkeintaan kohtalaiset. Vaihtoehdon VE3 osalta maisemaan kohdistuvat muutokset ja siitä seuraavat vaikutukset ovat muita vaihtoehtoja vähäisemmät johtuen voimaloiden pienemmästä määrästä ja kauemmasta etäisyydestä.

Voimaloiden välialueen (7–14 km) maisema on rakenteeltaan samankaltainen kuin lähivyöhykkeellä. Välialueen länsipuolella sijaitsee Lapuanjokilaakso ja koillisessa Ähtävänjoki. Laajoja metsävyöhykkeitä on välialueella hieman enemmän kuin lähialueella. Myös asutus sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvokkaat alueet ja kohteet ovat keskittyneet jokivarsien taajamiin ja kyliin. Maiseman muutos kohdistuu lähinnä laajimmille avoimille alueille, jotka ovat pääsääntöisesti viljelyalueita jokivarsien ja taajamien ympäristössä. Myös laajimmille suoalueille ja järville voimaloita näkyy. Välialueen länsipuolella sijaitsevat suoalueet ovat melko tavanomaisia eikä niillä liikuta yleisesti, jolloin maisemaan kohdistuvia muutoksia tai vaikutuksia ei voi pitää kovin merkittävänä. Sen sijaan välialueen itäpuoleisten järvien rannoille muutoksia kohdistuu jonkin verran lähinnä loma-asutukselle. Vaihtoehdon VE3 välialue poikkeaa vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välialueesta. Se on kooltaan pienempi hankealueen pohjoispuolella ja siksi jotkin maiseman sekä kulttuuriympäristön arvokohteet erityisesti hankealueen pohjoispuolella jäävät vaihtoehdossa VE3 kaukoalueen puolelle. Kolme vaihtoehtojen VE1 ja VE2 lähialueen arvokohteista sijaitsee vaihtoehdossa VE3 vasta välialueella.

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Lapuanjoen alajuoksun kulttuurimaisema Lapuanjokilaaksossa on melko laaja, mutta etäisyydestä johtuen vain laajimmilta viljelyalueilta muodostuu näkymiä voimaloille. Näkymäalueanalyysin mukaan esimerkiksi Jepuan taajaman ympäristössä näkyy keskimäärin puolet vaihtoehtojen maksimivoimalamäärästä, mutta taajama-alueelle voimaloita näkyy vain muutamia kapeille katselualoille. Kovjoella ja Ähtävällä voimaloita näkyy myös maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille. Kovjoella voimaloita näkyy pääsääntöisesti pelloille ja vain peltojen luoteisosiin voimaloita näkyy määrällisesti runsaammin. Ähtävällä näkymäalue on rikkonaisempi ja voimaloita näkyy vaihtelevissa määrin sekä pelloille että taajama-alueelle. Myös Pedersören taajaman ympäröiville peltoalueille voimaloita näkyy vaihtelevasti ja mahdollisesti muutamia voimaloita näkyy taajaman reuna-alueille. Pedersören kunta ja Ähtävän taajama sijaitsevat vaihtoehdossa VE3 kaukoalueella ja siksi niille kohdistuvat näkymäalueet ovat kahta muuta vaihtoehtoa pienempiä ja rikkonaisempia. Useat pienemmät maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet ovat pienialaisia tai sijaitsevat sulkeutuneemmassa ympäristössä, jolloin niille ei kohdistu maiseman muutoksia. Etäisyydestä johtuen näkyvät voimalat välialueella eivät enää hallitse maisemaa liioin ja voimaloista näkyy yleensä vain osa taustametsän takaa. Voimaloiden runsaslukuinen näkyminen voi kuitenkin herättää katseen huomion. Taajamissa näkyvyys on todellisuudessa usein näkymäalueanalyysiä vähäisempää, sillä taajamien rakennusten ja kasvillisuuden näköestevaikutus on voimakkaampaa, mitä kauemmaksi voimaloita mennään.

Kaikkien kolmen vaihtoehdon kaukoalueella ja teoreettisella maksiminäkyvyysalueella sijaitsee kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta sekä useita RKY-alueita ja maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Vaihtoehdossa VE3 hankealueen

pohjoispuoleisista kohteista osa jää kaukoalueen ulkopuolelle. Kohteet ovat pienialaisia ja usein sulkeutuneessa ympäristöissä taajamissa tai kyläalueilla, minkä vuoksi voimaloita tuskin näkyy moniin kaukoalueen kohteisiin. Joihinkin laajoihin kohteisiin voimaloita saattaa näkyä, mutta näkymäalueet ovat todennäköisesti hyvin pieniä ja satunnaisia. Esimerkiksi Voltin kylän ympäristöön voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan jonkin verran, ja vaihtoehdossa VE3 Ähtävän ympäristöön. Etäisyyttä on myös sen verran paljon, että muutoksen voimakkuus ja maisemaan kohdistuva vaikutus jäävät vähäiseksi kaikissa vaihtoehdossa. Lentoestevalojen näkymisestä saattaa paikoin koitua jonkinasteista haittaa, joskin sekin jää etäisyydestä johtuen varsin pieneksi.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suurimmat vaikutukset kohdistuvat Purmonjokilaakson viljelymaahan ja Purmon kirkon ympäristöön. Vaikka kyseisille kohteille maiseman muutokset ja siitä aiheutuvat vaikutukset ovat tuntuvammat, kaikkien välialueelle (0–14 km) asti ulottuvien maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteiden muutokset ovat keskiarvoltaan kohtalaisia.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset kohdistuvat lähinnä hankealueen ulkopuolelle sijoittuville ilmajohto-osuuksille. Sulkeutuneella metsäosuudella vaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi ja vähäisiksi. Sähkönsiirtovaihtoehdot VEA1, VEB ja VEC1 kulkevat pieneltä matkaa eri kohdista Lapuanjoen alajuoksun kulttuurimaiseman läpi. Osittain voimajohdot kulkevat olemassa olevien johtojen rinnalla, jolloin muutokset eivät ole kovin suuria, sillä olemassa olevat johdot ovat jo vakiintunut elementti maisemassa. Muutamia täysin uusia johto-osuuksia sijoittuu maisema-alueelle lähinnä sen reuna-alueille ja kauemmas asutukselta, jolloin muutokset eivät ole kovin merkittävät. Vaihtoehdot VEA2, VEC2 ja VED2 eivät kulje maiseman tai kulttuuriympäristön arvoalueilla ja avoimillakin johto-osuuksilla asutus on vähäistä, jolloin maiseman muutokset ja siitä aiheutuvat vaikutukset jäävät melko pieniksi. Vaihtoehdon VED1 maakaapeli aiheuttaa linjallaan pääsääntöisesti hyvin paikallisia ja osittain väliaikaisia muutoksia ja muutokset sekä siitä aiheutuvat vaikutukset maisemaan jäävät pieniksi. Lähimpiin asuinrakennuksiin kohdistuvat vaikutukset ovat enintään kohtalaisia ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Taulukko 8-6. Purmon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3) sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen (VEA1, VEA2, VEB, VEC1, VEC2, VED1 ja VED2) kokonaisvaikutus maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

| | Erittäin suuri muutos - | Suuri muutos - | Kohtalainen muutos - | Vähäinen muutos - | Ei vaikutusta | Vähäinen muutos + | Kohtalainen muutos + | Suuri muutos + | Erittäin suuri muutos + |
|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------------|------------------------------|---------------|-------------------|----------------------|----------------|-------------------------|
| Vähäinen herkkyys | | | | VEC1 VEC2 VED1 VED2 | VE0 | | | | |
| Kohtalainen herkkyys | | | VE1 VE2 | VE3 VEA1 VEA2 VEB | | | | | |
| Suuri herkkyys | | | | | | | | | |
| Erittäin suuri herkkyys | | | | | | | | | |

8.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimaloiden ulkoiseen asuun ei juurikaan voida vaikuttaa. Tuulivoimaloiden väriksi on vakiintunut harmaaseen taittuva valkoinen, joka on todettu parhaiten maisemaan sulautuvaksi väriksi. Ilmailulaki ohjaa myös voimaloiden värytystä. Tuulivoimalaryhmät muodostuvat visuaalisesti parhaiten yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi, kun kaikki valitut voimalat ovat ulkoasultaan samanlaisia lieriörakenteisia voimaloita.

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

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

8.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

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

Valokuvasovitteita käytetään apuvälineenä maisemavaikutusten arvioinnissa. Niiden avulla voidaan havainnollistaa tuleva tilanne melko tarkasti. Valokuvasovite ei kuitenkaan vastaa täysin ihmissilmin havaittavaa näkymää ja tarkkuutta eikä siinä näy voimaloiden lapojen liikettä. Valokuvissa taustamaisema voi hälvetä normaalia katsetta sumeammaksi. Valokuvasovitteilla on myös mahdollista tahallisesti tai tahattomasti hieman manipuloida katsojaa mm. riippuen siitä, kuinka epätarkkana tai vaihtoehtoisesti voimakkaan värisenä tuulivoimala esitetään. Kuva saattaa olla myös hieman vääristynyt valokuvasovitteiden laajan kuvakulman takia.

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

Vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyyks ja asenne tuulivoimaa kohtaan, jolloin sama vaikutus voi kokijasta riippuen tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä.

9 VAIKUTUKSET MUINAISJÄÄNNÖKSIIN

9.1 Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä kohteita tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, eikä niihin saa kajota ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirroset.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset muinaisjäännöksiin kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja rakentamisen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäännöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten maakaapelireittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi muinaisjäännökset tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävydestä.

Lisäksi tuulivoimapuiston käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita muinaisjäännöksille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa.

9.2 Vaikutusalue

Vaikutusalueen laajuutta määriteltäessä arvioidaan suoria ja epäsuoria vaikutuksia muinaisjäännöksiin. Suorat vaikutukset rajoittuvat rakentamistoimenpiteiden välittömään läheisyyteen. Epäsuoria vaikutuksia kohdistuu muinaisjäännöskohteen tai -alueen kokemiseen äänimaailman tai maiseman muutoksen myötä.

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutukset muinaisjäännöksiin on arvioitu olemassa olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella. Muinaisjäännöstiedot perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin sekä aiempien hankealueella tehtyjen arkeologisten tutkimusten ja selvitysten tietoihin, joita on täydennetty hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille laadittujen arkeologisten inventointien tuloksilla.

Hankkeen yhteydessä vuosina 2021 ja 2022 toteutettujen arkeologisten inventointien tavoitteena oli hankealueen sekä sähkönsiirtoreittien ja niiden läheisyyden ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäännösten paikantaminen. Selvitykset ovat koostuneet esitutkimuksesta, maastotutkimuksesta sekä raportoinnista.

Maastoinventointi perustui alueella ja lähistöllä tehtyjen aiempien arkeologisten selvitysten tuloksiin, Maanmittaushallituksen maaperäkarttoihin, ortokuvaan, korkeusmalliin, korkeusprofiiliin, laserkeilausaineistoon ja Museoviraston arkeologisista kohteista ylläpitämään digitaaliseen tietokantaan. Kirjallisuuden, historiallisten karttojen ja arkistomateriaalin avulla selvitettiin alueen maankäytön historiaa.

Kenttätyömenetelmät hankealueen osalta olivat pintahavainnointi, valokuvaaminen, kairaus käsikairalla ja n. 30 x 30 cm:n kokoisten koekuoppien kaivaminen. Inventointi keskittyi muuttuvan maankäytön alueille, tunnettuihin kohteisiin ja niiden lähistölle sekä arkeologisten kohteiden sijainnille potentiaalisille alueille.

Kenttätyömenetelmät sähkönsiirtoreittien osalta olivat pintahavainnointi, valokuvaaminen, kairaus käsikairalla ja koekuoppien kaivaminen hiekkakankailla. Inventointi keskittyi tunnettuihin kohteisiin ja niiden lähistölle sekä arkeologisten kohteiden sijainnille potentiaalisille alueille. Historiallisten karttojen perusteella paikannettiin mm. vanhoja asutusalueita, viljelyksiä ja kulkuväyliä. Tarpeen mukaan johtolinjauksia tarkastettiin n. 200 metrin säteellä keskilinjasta.

Arkeologiset inventoinnit suoritti Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Oy:stä FM Jaana Itäpalo ja Hans-Peter Schulz. Arkeologisen inventoinnin erillisraportit ovat tämän YVA-selostuksen liiteaineistona (liitteet 3 ja 4). Inventointitöiden keskeiset tulokset on esitetty tässä YVA-selostuksessa. Vaikutuksia muinaisjäänöksiin on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä Insinööri (AMK) Essi Kuisma.

9.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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

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

9.5 Nykytila

9.5.1 Tuulivoimapuisto

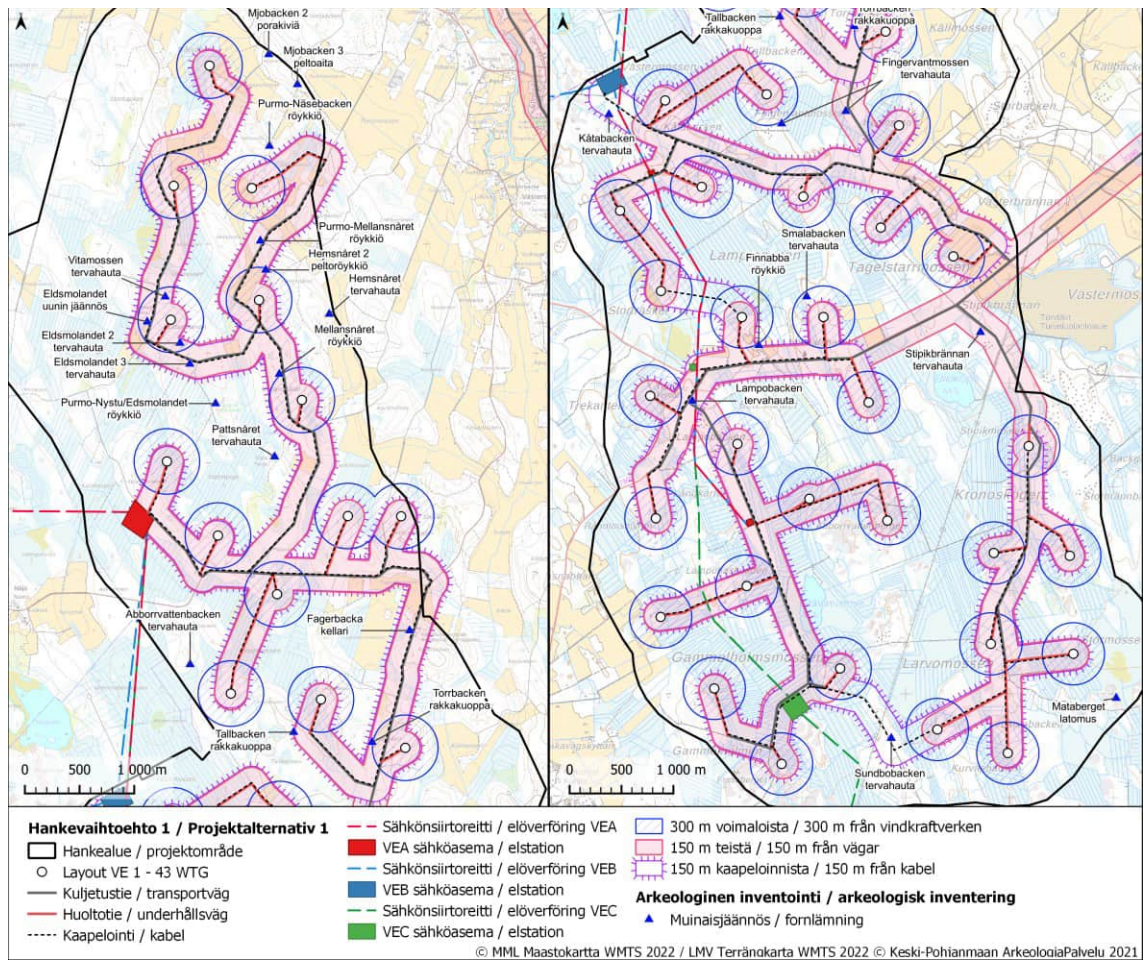
Tuulivoimapuiston alueella tunnettiin ennen inventointia muinaisjäänöskohteet Purmo-Mellansnåret, pronssikautisia hautaröykkiöitä (Museoviraston muinaisjäänösrekisteri tunnus 621010025), Purmo-Nystu/Edsmolandet, pronssikautisia hautaröykkiöitä (621010021), Purmo-Nåsebacken, ajoittamattomia rakkakuoppia (621010024) ja yksi muu kulttuuriperintökohde, joka oli maastossa tarkastamaton tervahauta Pattsånret (1000040623). Hankealueen Lähialueella sijaitsee lukuisa määrä arkeologisia kohteita, mm. heti hankealueen pohjoispuolella Mjoberkenin keittokuoppakohde ja Purmo-Nåsebackenin ajoittamaton röykkiökohde.

Tuulivoimapuiston alueelle tehdyssä arkeologisessa inventoinnissa löytyi kaksi uutta esihistoriallista muinaisjäänöstä: Mellansnåret ja Tallbacken. Kohteissa on rakkakuoppia sekä toisessa myös röykkiöitä. Uusia historiallisen ajan muinaisjäänöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita ovat 11 tervahautakohdetta, joista yhteen liittyy kolme tervapirtin kiukaan jäännöstä. Muita arkeologisia kulttuuriperintökohteita ovat Eldsmolandet, peltoaita ja uunin jäännös sekä Fagerbacka, kellareita ja peltoaita. Edellisten lisäksi muina kohteina huomioitiin lähihistoriaan ajoittuvia peltoaitoja- ja röykkiöitä, kellareita, rakkakuoppia, pieni kivilouhos, yksi uuni ja yksi latomus, joita ei nuoren ikänsä puolesta luokiteltu arkeologisiksi kohteiksi.

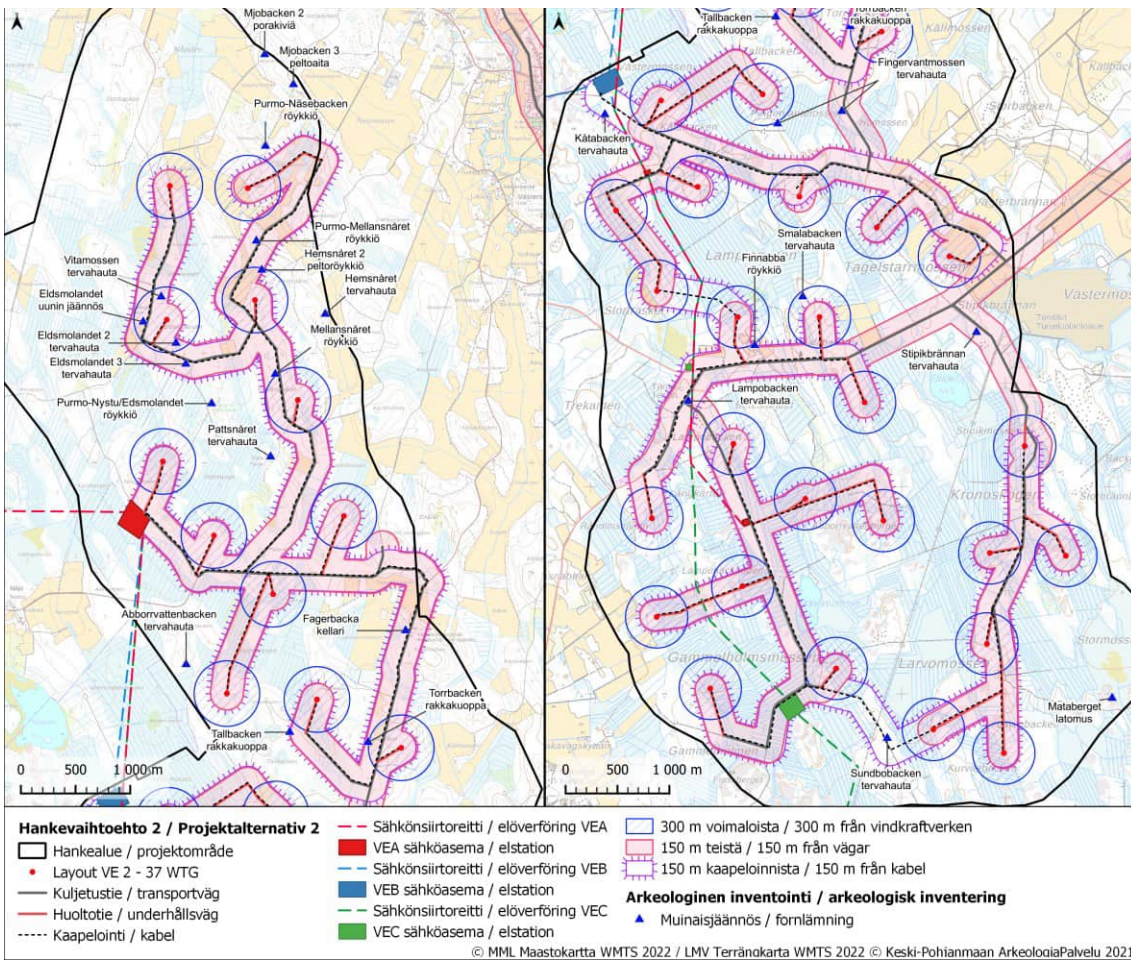
Taulukossa Taulukko 9-1 on esitetty hankealueella sijaitsevat muinaisjäänöskohteet ja muut kulttuuriperintökohteet. Kuvissa Kuva 9.1, Kuva 9.2 ja Kuva 9.3 on esitetty kartalla kohteiden sijoittuminen eri hankevaihtoehdoissa. Muinaisjäänösten ja kulttuuriperintökohteiden tarkemmat kuvaukset on esitetty liitteessä 3 (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu Oy 2022).

Taulukko 9-1. Hankealueella sijaitsevat muinaisjäännös ja muut kulttuuriperintökohteet sekä niiden etäisyydet lähimmästä voimalasta hankevaihtoehtojen mukaan.

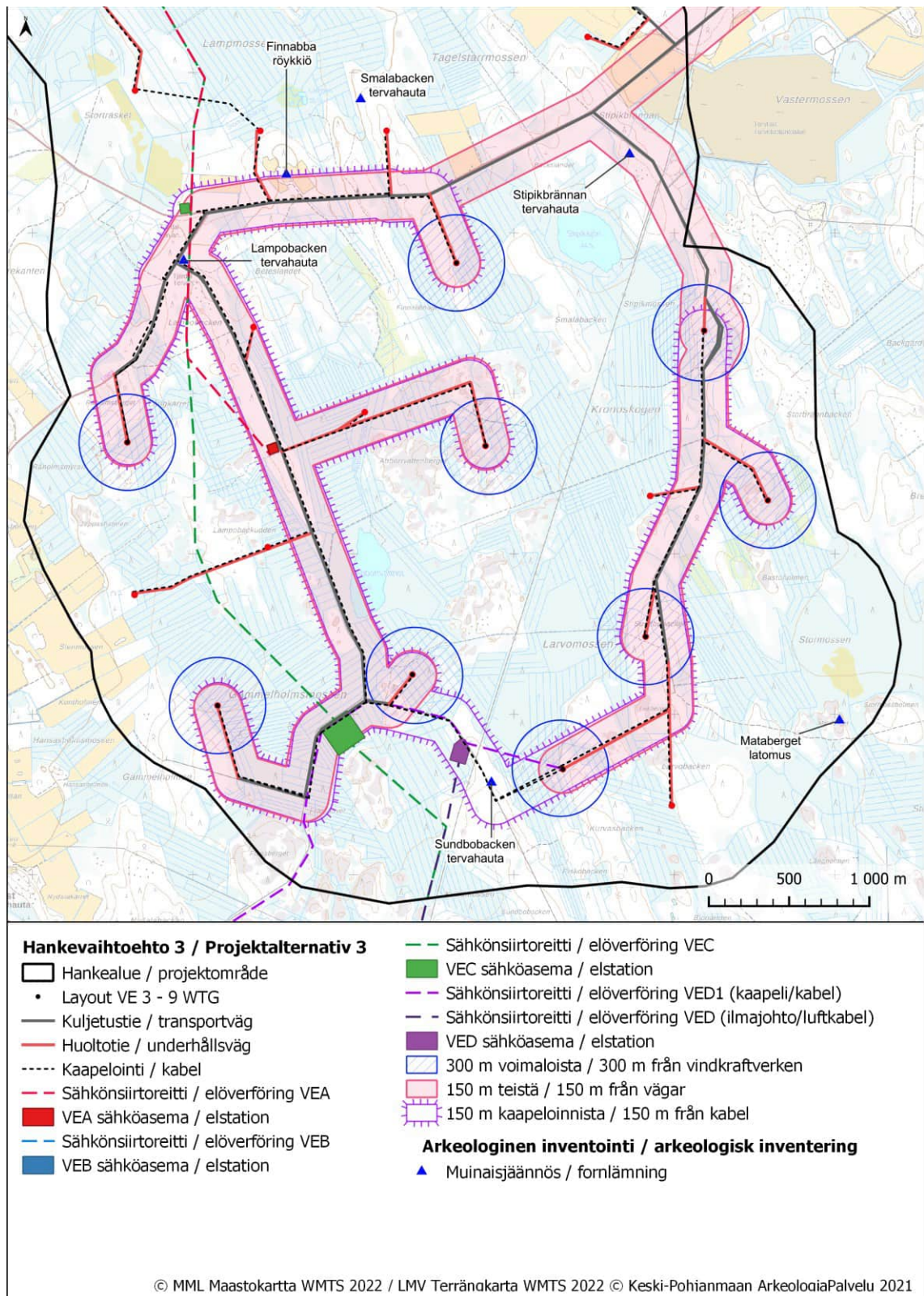
| Kohteen nimi | Tyyppi | Etäisyys voimaloista (m) (ja lähimmän voimalan numero) | | |
|-------------------------|---------------|---|------------|-------------|
| | | VE 1 | VE 2 | VE 3 |
| Mjobacken 2 | porakiviä | 550 (1) | 1 230 (2) | 10 000 (27) |
| Mjobacken 3 | peltoaita | 820 (1) | 1 040 (2) | 9 700 (27) |
| Purmo-Näsebacken | röykkiö | 420 (2) | 420 (2) | 9 100 (27) |
| Purmo-Mellansåret | röykkiö | 490 (2) | 490 (2) | 8 300 (27) |
| Hemsnåret 2 | peltoröykkiö | 280 (4) | 280 (4) | 8 000 (27) |
| Hemsnåret | tervahauta | 650 (4) | 650 (4) | 7 600 (27) |
| Vitamossen | tervahauta | 210 (5) | 210 (5) | 8 000 (27) |
| Eldsmolandet | uunin jäännös | 220 (5) | 220 (5) | 7 800 (27) |
| Eldsmolandet 2 | tervahauta | 230 (5) | 230 (5) | 7 500 (27) |
| Eldsmolandet 3 | tervahauta | 440 (5) | 440 (5) | 7 300 (27) |
| Mellansåret | röykkiö | 300 (6) | 300 (6) | 7 000 (27) |
| Pattsnåret | tervahauta | 580 (6) | 580 (6) | 6 300 (27) |
| Purmo-Nystu/Edsmolandet | röykkiö | 690 (7) | 690 (7) | 6 900 (27) |
| Fagerbacka | kellari | 1 030 (12) | 1 030 (12) | 4 700 (27) |
| Tallbacken | rakkakuoppa | 390 (12) | 390 (12) | 3 800 (27) |
| Aborrvattenbacken | tervahauta | 460 (13) | 460 (13) | 4 700 (27) |
| Torrbacken | rakkakuoppa | 300 (14) | 300 (14) | 3 600 (27) |
| Fingervantmossen | tervahauta | 320 (15) | 320 (15) | 2 800 (27) |
| Kåtabacken | tervahauta | 560 (16) | 560 (16) | 3 700 (27) |
| Stipikbrännan | tervahauta | 780 (22) | 780 (22) | 1 200 (29) |
| Finnabba | röykkiö | 320 (24) | 320 (24) | 1 190 (27) |
| Smalabacken | tervahauta | 250 (25) | 250 (25) | 1 180 (27) |
| Lampobacken | tervahauta | 410 (26) | 600 (28) | 1 180 (31) |
| Mataberget | latomus | 590 (38) | 1 320 (37) | 1 320 (37) |
| Sundbobacken | tervahauta | 450 (41) | 450 (41) | 450 (41) |



Kuva 9.1. Muinaisjäännot ja muut kulttuuriperintökohteet hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 9.2. Muinaisjäänökset ja muut kulttuuriperintökohteet hankevaihtoehdossa VE2.



Kuva 9.3. Muinaisjännökset ja muut kulttuuriperintökohteet hankevaihtoehdossa VE3.

9.5.2 Sähkösiirtoreitit

Sähkösiirtoreittien tuntumassa oli tiedossa ennen inventointia kahdeksan muinaisjäänöskohdetta, joista monipuolisimmin rakenteita oli Jepua Stavurkärrsbacken 2:ssa (Museoviraston muinaisjäänösrekisteri tunnus 166010027) ja Jepua Stavurkärrsbacken 1:ssä (166010026). Kohteet

on ajoitettu pronssi- ja rautakautisiksi. Neljästä kohteesta mainitaan pronssikautisia hautaröykkiöitä: Jepua Palometsä, (166010034), Jepua Kihakoski (166010022), Jepua-Vargholmen (166010018) ja Bleikmossbacka 2 (893010015). Lisäksi kohteissa Jepua-Harakkakallio (166000013) ja Milbacken (1000011785) on mahdollisia hautaröykkiöitä. Historiallisen ajan entuudestaan tunnettuja kohteita olivat Jepua-Sandbergs/Strand (166000037) ja Pääskjärbacka e (893010016), molemmissa on viljelyröykkiöitä. Kohteesta Jepua Rumäki (166090002) mainitaan moderneja kuoppia (1000040623).

Inventoinnin perusteella entuudestaan tunnetussa kohteessa Jepua Rumäki löytyi esihistoriallisiksi tulkittavia rakkakuoppia ja kaksi röykkiötä, kohteista Jepua-Harakkakallio ja Milbacken esihistoriallisiksi tulkittavia röykkiöitä ja kohteista Jepua Kihakoski ja Jepua-Sandbergs/Strand ei puolestaan löytynyt arkeologisia rakenteita. Muut entuudestaan tunnetut kohteet vaikuttivat olevan ennallaan.

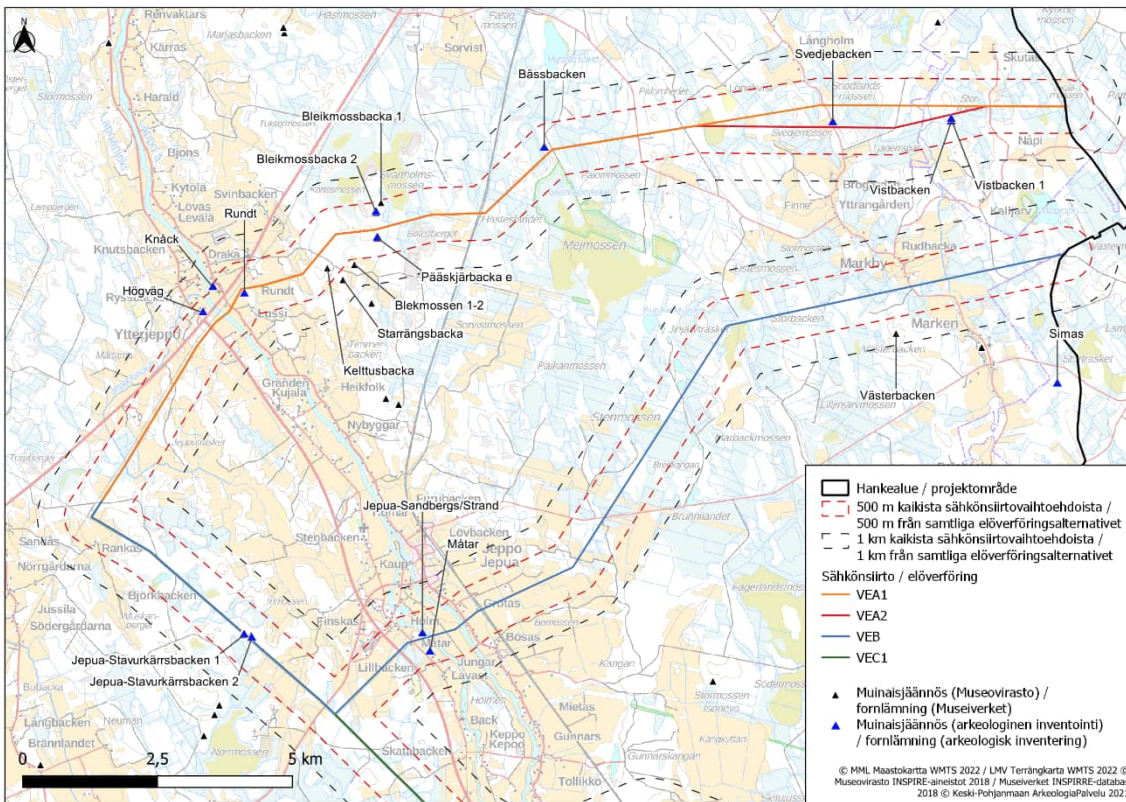
Sähkönsiirtoreiteille tehdyssä arkeologisessa inventoinnissa huomioitiin uusina kohteina viisi kyläpaikkaa, joista yksi on kokonaan tuhoutunut (Simas), yksi kivivalli sekä kuusi tervan valmistuspaikkaa, joista yhteen liittyy tervapirtin kiuas. Muina kohteina huomioitiin kolme kellarin pohjaa ja yksi kuoppajäänös, joita ei nuoren ikänsä puolesta luokiteltu arkeologisiksi kohteiksi.

Taulukossa Taulukko 9-2 on esitetty muinaisjäänöskohteet ja muut kulttuuriperintökohteet yhden kilometrin säteellä sähkönsiirtovaihtoehdoista. Kuvissa Kuva 9.4 ja Kuva 9.5 on esitetty kartalla kohteiden sijoittuminen sähkönsiirtoreiteille. Muinaisjäänösten ja kulttuuriperintökohteiden tarkemmat kuvaukset on esitetty liitteessä 4 (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu Oy 2022).

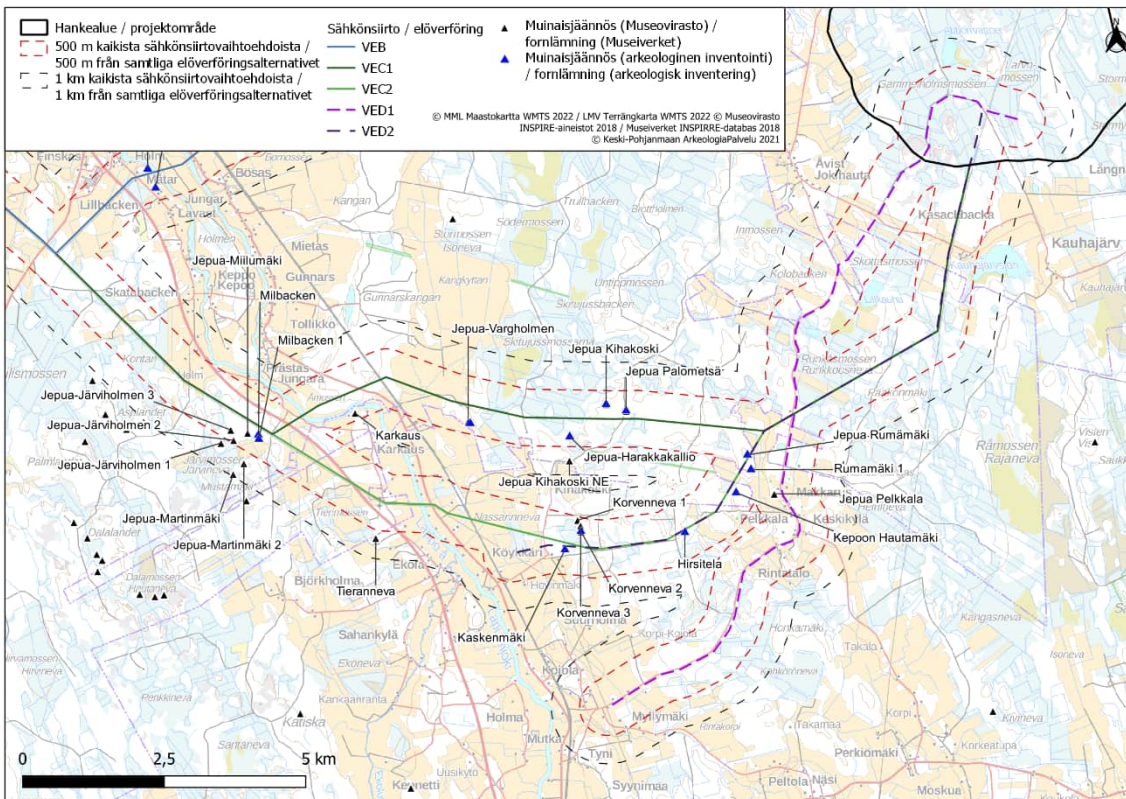
Taulukko 9-2. Muinaisjäänökset ja muut kulttuuriperintökohteet kilometrin säteellä sähkönsiirtovaihtoehdoista.

| Kohteen nimi | Koodi | Tyyppi | Etäisyys sähkönsiirron keskilinjasta (m) | Lähin sähkönsiirtovaihtoehto |
|---------------------------|------------|--|--|------------------------------|
| Bleikmossbacka 1 | 893010014 | kivirakenteet | 460 | VEA |
| Bleikmossbacka 2 | 893010015 | hautapaikat | 150 | VEA |
| Pääskjärbacka e | 893010016 | työ- ja valmistuspaikat | 0 | VEA1/A2 |
| Blekmossen 1-2 | 893010029 | kivirakenteet | 590 | VEA |
| Kelttusbacka | 893000017 | työ- ja valmistuspaikat | 280 | VEA |
| Starrängsbacka | 893010018 | kivirakenteet | 640 | VEA |
| Västerbacken | 1000008954 | kivirakenteet | 790 | VEB |
| Jepua Stavurkärrsbacken 1 | 166010026 | kivirakenteet, työ- ja valmistuspaikat | 0 | VEB, VEC |
| Jepua Stavurkärrsbacken 2 | 166010027 | asuinpaikat, kivirakenteet, maarakenteet | 0 | VEB, VEC |
| Jepua-Palometsä | 166010034 | hautapaikat | 120 | VEC1 |
| Jepua Kihakoski | 166010022 | hautapaikat | 260 | VEC1 |
| Jepua Kihakoski NE | 166010033 | hautapaikat | 750 | VEC1 |
| Jepua-Vargholmen | 166010018 | hautapaikat | 300 | VEC1 |
| Karkaus | 4010014 | asuinpaikat | 370 | VEC1 |
| Korvenneva 1 | 4010024 | hautapaikat | 440 | VEC2, VED2 |
| Korvenneva 2 | 4010025 | hautapaikat | 240 | VEC2, VED2 |
| Korvenneva 3 | 1000038221 | hautapaikat | 360 | VEC2, VED2 |

| Kohteen nimi | Koodi | Tyyppi | Etäisyys sähkösiirron keskilinjasta (m) | Lähin sähkösiirtovaihtoehto |
|-----------------------------|------------|--|---|-----------------------------|
| Tieranneva | 4010015 | hautapaikat | 640 | VEC2 |
| Milbacken | 1000011785 | kivirakenteet | 120 | VEC |
| Jepua-Miilumäki | 166010012 | hautapaikat | 210 | VEC |
| Jepua-Järvi- holmen 3 | 166010011 | hautapaikat | 320 | VEC |
| Jepua-Järvi- holmen 2 | 166010010 | hautapaikat | 450 | VEC |
| Jepua-Järvi- holmen 1 | 166010009 | hautapaikat | 600 | VEC |
| Jepua-Martinmäki 2 | 166010008 | hautapaikat | 700 | VEC |
| Jepua-Martinmäki | 166010007 | hautapaikat | 960 | VEC |
| Jepua-Pelkkala | 166010020 | asuinpaikat | 140 | VED1 |
| Vistbacken | - | työ- ja valmistuspaikat | 100 | VEA2 |
| Vistabacken 1 | - | kivirakenteet | 80 | VEA2 |
| Svedjebacken | - | rakennusten pe- rustukset | 80 | VEA2 |
| Bässbacken | - | työ- ja valmistuspaikat | 100 | VEA1/A2 |
| Rundt | - | rakennusten pe- rustukset/kivirakenteet | 90 | VEA1/A2 |
| Knäck | - | asuinpaikat | 480 | VEA1/A2 |
| Högväg | - | asuinpaikat | 290 | VEA1/A2 |
| Jepua-Sand- bergs/Strand | - | työ- ja valmistuspaikat | 80 | VEB |
| Måtar | - | asuinpaikat | 270 | VEB |
| Jepua-Harakka- kallio | 166000013 | hautapaikat | 325 | VEC1 |
| Milbacken 1 | - | maarakenteet | 190 | VEC1 |
| Jepua Rumamäki | | kivirakenteet | 0 | VEC2, VED2 |
| Rumamäki 1 | - | työ- ja valmistuspaikat | 140 | VEC2, VED2 |
| Kepoon Hau- tamäki | - | työ- ja valmistuspaikat | 120 | VEC2, VED2 |
| Hirsitela | - | työ- ja valmistuspaikat | 40 | VEC2, VED2 |
| Kaskenmäki | - | työ- ja valmistuspaikat | 50 | VED2 |



Kuva 9.4. Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet sähkönsiirtoreiteillä VEA ja VEB.



Kuva 9.5. Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet sähkönsiirtoreiteillä VEC ja VED.

9.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

9.6.1 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtoreittien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös muinaisjäännöksiin. Voimaloiden, huoltoteiden, maakaapelilinjausten ja sähkönsiirron tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon siten, että kohteen alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdisteta rakennustoimenpiteitä. Tarvittaessa kohde voidaan merkitä maastoon tai suojata tuulivoimalan rakentamisen ajaksi. Tuulivoimapuiston alueelle sekä hankkeen sähkönsiirtoreiteille sijoittuu museorekisterin tietojen sekä hankkeen aikana tehtyjen arkeologisten inventointien mukaan useita muinaisjäännöksiä ja kulttuuriperintökohteita.

Tuulivoimapuiston alueella voimaloita lähimpänä sijaitseviin muinaisjäännöksiin ja kulttuuriperintökohteisiin jää vähintään 210 metrin etäisyys vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 etäisyyttä voimalan ja sitä lähimpänä olevan arkeologisen kohteen väliin jää vähintään 450 metriä.

Kuljetusteiden ja suunniteltujen maakaapelireittien läheisyyteen (noin 10–20 m etäisyydelle) sijoittuu useampia muinaisjäännöksiä ja kulttuuriperintökohteita. Kahdessa kohteessa suunniteltu kuljetustie ja maakaapelireitti sijoittuu muinaisjäännos- tai kulttuuriperintökohteen välittömään läheisyyteen.

Eldsmolandet on olemassa olevasta metsätiestä noin 40 m länteen melko huonosti erottuva 8 x 4 metrin kokoinen rakennuksen perustus, jossa on n. 3,5 m halkaisijaltaan oleva ja 1 m korkea luonnonkivistä koostuva uunin jäännös (Kuva 9.6). Perustuksen pohjoispuolella kiertää entisen pellon reunaa noudattava n. 170 m pitkä säännöllisesti ladottu, näyttävä peltoaita. Peltoaita alkaa heti nykyisen metsätien reunasta. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suunniteltu kuljetustie noudattaa nykyisen metsätien linjaa eikä vahingoita peltoaitaa. Tietä levennetään tarvittaessa pois päin kohteesta ja maakaapeli sijoitetaan tien toiselle puolelle.



Kuva 9.6. Eldsmolandet, kohderajaus. Taustakartta MML 9/2021.

Fingervantmossen on kaksi n. 20 m halkaisijaltaan olevaa tervahautaa (Kuva 9.7). Olemassa olevan metsätien länsipuolella on lähemmäs kaksi tervapirtin kiuasta ja pohjoisempana vielä yksi kiuas, kiukaat ovat n. 2 m halkaisijaltaan ja 1 m korkeita. Tuulivoimapuiston alueella suunniteltu kuljetustie rajautuu kohteen suojavyöhykkeen välittömään läheisyyteen hankevaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2. Tietä levennetään tarvittaessa pois päin kohteesta.

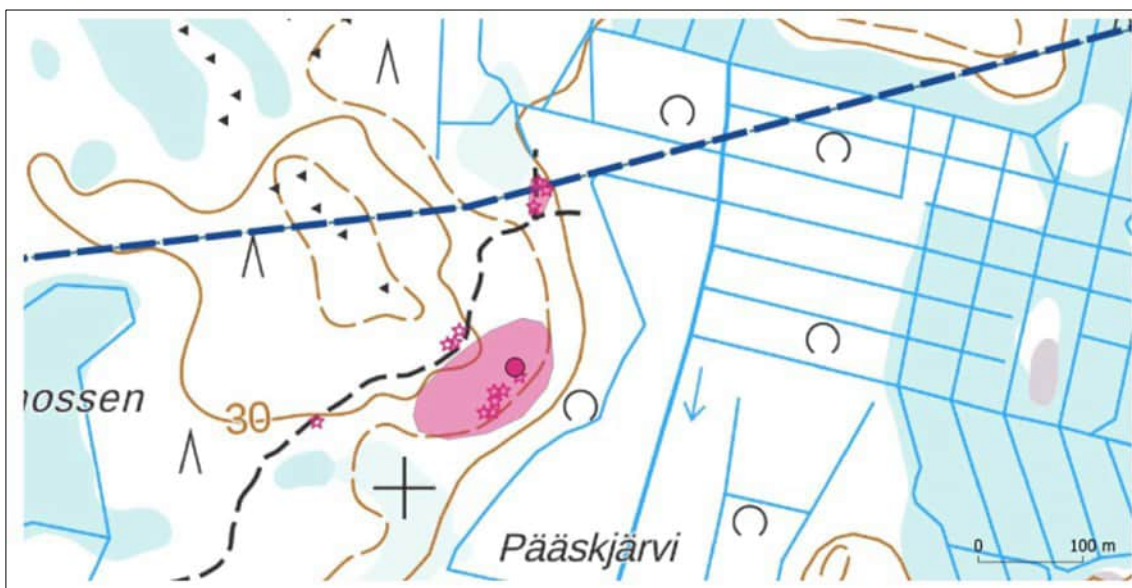


Kuva 9.7. Fingervantmossen, kohderajaus ja rakenteiden sijainti. Taustakartta MML 9/2021.

Tuulivoimapuiston vaihtoehdon VE3 vaikutusten merkittävyys muinaisjäänneksiin ovat pienempi kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä vaikutuksien merkittävydessä ei ole eroja.

Sähkönsiirtoreittien osalta linjaukset kulkevat kohteiden *Jepua Rumamäki*, *Jepua Stavurkärrsbacken 1 & 2*, *Pääskjärvbacka* ja *Hirsitela* läpi tai ihan niiden tuntumassa noin 50 metrin etäisyydellä. Muista kohteista linjaukset kulkevat vähintään noin 80 metrin etäisyydellä. Keräilyjohto kulkee noin 50 metrin etäisyydellä Simasin 1800-luvun alkupuolella perustetusta torpasta. Paikalla ei kuitenkaan voitu havaita arkeologisia jäänteitä inventoinnin yhteydessä. Sähkönsiirron rakentamisella ei ole vaikutuksia kohteisiin, mikäli alueella ei kaiveta maata eikä pylväitä sijoiteta kohteen välittömään läheisyyteen.

Sähkönsiirtoreitin VEA1 ja VEA2:n linjaukset kulkevat kohteen *Pääskjärvbacka e* yli (Kuva 9.8). Kohteessa on havaittu ainakin kymmenen matalaa ja pientä rökkiötä sekä tasaisia kohtia, joiden on arveltu voineen olla aiemmin viljeltyjä. Vuonna 2021 tehdyssä inventoinnissa noin 120 m pohjoiseen havaittiin ainakin kolme rökkiötä lisää (voimajohdon kohta).

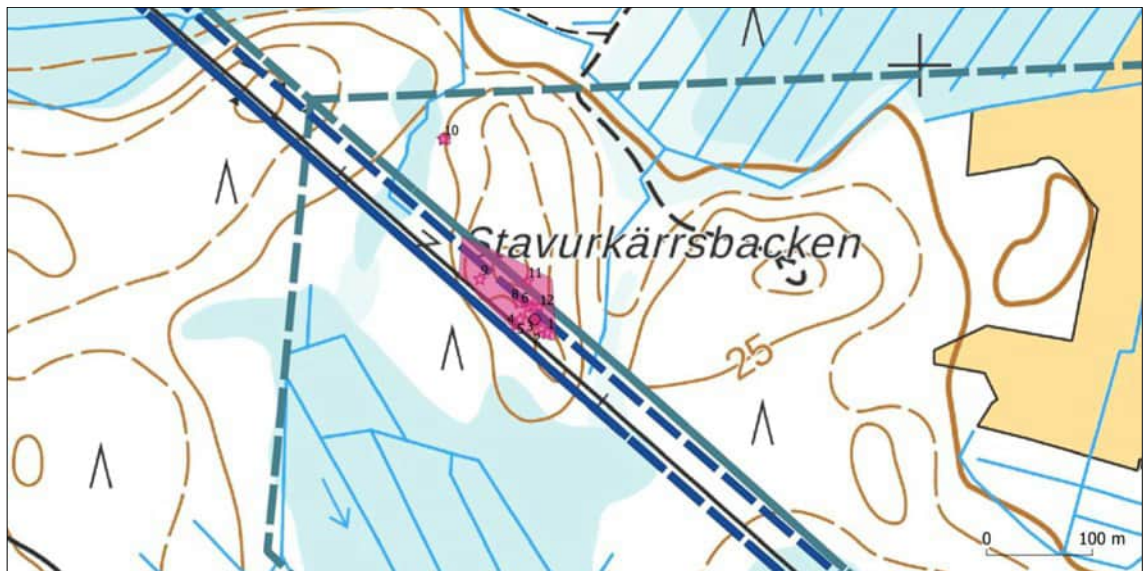


Kuva 9.8. Pääskjärvbacka e. Taustakartta MML 9/2021.

Sähkönsiirtoreitin VEB:n linjaus kulkee heti kohteiden *Jepua Stavurkärrsbacken 1 & 2* eteläpuolella tai kohteen alueella. Kohteessa *Jepua Stavurkärrsbacken 2* kivikkoisella moreenimäellä on havaittu 26 matalaa kivilatomusta tai rökkiötä n. 180 x 100 metrin kokoisella alueella (Kuva 9.9). Kohteessa *Jepua Stavurkärrsbacken 1* mäen länsi- ja lounaislaidalla on havaittu ainakin 13 matalaa rökkiötä ja mäen pohjoispäässä kaksi pyyntikuoppaa, rökkiöiden läpimitta on 2–4 m (Kuva 9.10). Heti niiden eteläpuolella kulkee olemassa oleva voimajohtolinja.

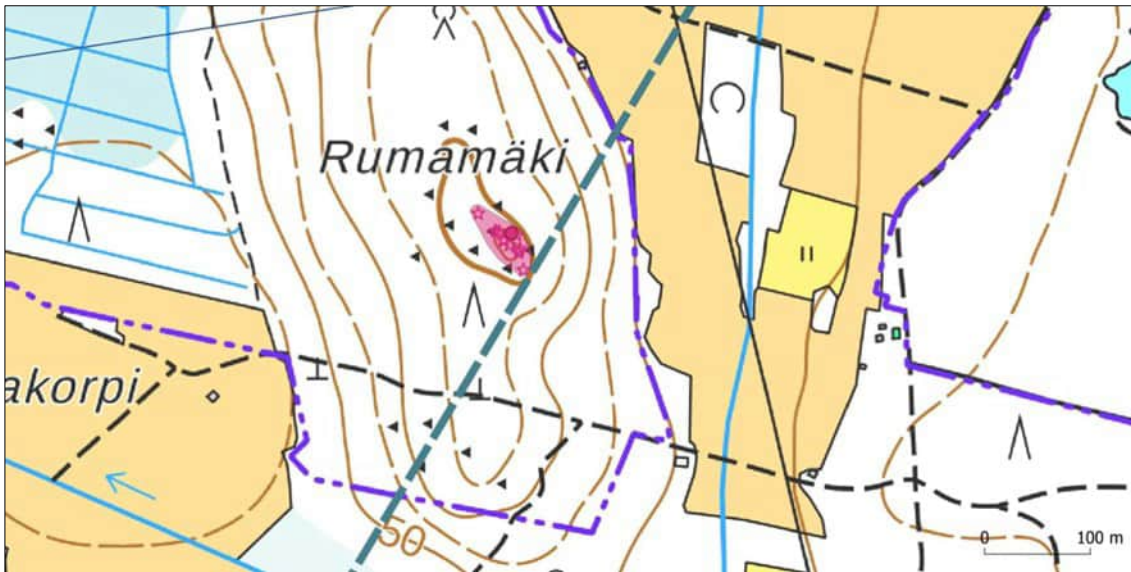


Kuva 9.9. *Jepua Stavurkärrsbacken 2*, kohderajaus ja mitattujen rakenteiden sijainti. Taustakartta MML 10/2021.



Kuva 9.10. *Jepua Stavurkärrsbacken 1*, kohderajaus ja mitattujen rakenteiden sijainti. Taustakartta MML 10/2021.

Sähkönsiirtoreitin VEC1:n linjaus kulkee heti kohteen *Jepua Rumamäki* kaakkoispuolella sekä noin 40 metrin etäisyydellä kohteen *Hirsitelan* luoteispuolella. Kohteessa *Jepua Rumamäki* havaittiin inventoinnin yhteydessä, että avorakassa on noin 70 x 20 m kokoisella alueella kaksi rökkiötä ja ainakin kymmenen rakkakuoppaa jokseenkin jonossa (Kuva 9.11). Kohde *Hirsitela* on noin 20 m halkaisijaltaan oleva tervahauta, jonka halssi on itään (Kuva 9.12). Sähkönsiirtoreitti VEC1 kulkee lisäksi jo aiemmin mainittujen kohteiden *Jepua Stavurkärrsbacken 1 & 2* läheisyydessä tai niiden alueella.



Kuva 9.11. Jepua Rumäki, rakenteiden sijainti. Taustakartta MML 9/2021.



Kuva 9.12. Hirsitela, taustakartta MML 9/2021.

Sähkönsiirtoreitti VEC2 kulkee jo aiemmin mainittujen kohteiden Jepua *Stavurkärrsbacken 1 & 2* läheisyydessä tai niiden alueella.

Sähkönsiirtoreitin VED1:n läheisyydessä ei sijaitse muinaisjäännöksiä tai kulttuuriperintökohteita.

Sähkönsiirtoreitin VED2:n linjaus kulkee aiemmin mainittujen kohteiden Jepua *Rumämäki* ja *Hirsitela* läheisyydessä.

9.6.2 Tuulivoimapuiston tai sähkönsiirron toiminnan aikaiset vaikutukset

Kun rakennusvaiheessa tuulivoimapuiston toiminnot eivät kohdistu muinaisjäännösten tai kulttuuriperintökohteiden alueille tai niiden välittömään läheisyyteen, ei tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia kohteille. Mikäli kohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä. Sähkönsiirron toiminnan aikana ei aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöksille tai kulttuuriperintökohteille.

9.7 Yhteenveto vaikutuksista

Tuulivoimapuiston alueelle ja sähkönsiirtoreiteille tai niiden läheisyyteen sijoittuu useita muinaisjäänköksiä sekä kulttuuriperintökohteita.

Tuulivoimapuiston alueelta tunnettiin entuudestaan neljä muinaisjäänköskohdetta. Inventoinnissa löydettiin kaksi uutta esihistoriallista muinaisjäänköstä, 11 tervahautakohdetta, kaksi muuta arkeologista kulttuuriperintökohdetta sekä muina kohteina huomioitiin lähihistoriaan ajoittuvia peltoaitoja- ja röykkiöitä, kellareita, rakkakuoppia, pieni kivilouhos, yksi uuni ja yksi latomus, joita ei nuoren ikänsä puolesta luokiteltu arkeologisiksi kohteiksi. Tuulivoimaloiden ja kohteiden väliin jää vähintään 210 metrin etäisyys. Suunniteltujen kuljetusteiden ja maakaapelireittien läheisyyteen sijoittui useampi muinaisjäänkö tai kulttuuriperintökohde. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai puiston toiminta aiheuttaa kohteiden luonne ja rakentamisalueille muodostuva etäisyys huomioiden korkeintaan vähäisiä vaikutuksia kohteille, kun huolehditaan ettei niiden alueelle kohdisteta rakennustoimenpiteitä.

Sähkönsiirtoreittien linjausten tuntumasta oli tiedossa ennen inventointia kahdeksan muinaisjäänköskohdetta. Uusina kohteina huomioitiin viisi kylänpaikkaa, joista yksi oli kokonaan tuhoutunut, yksi kivivalli sekä kuusi tervan valmistuspaikkaa, joista yhteen liittyy tervapirtin kiuas. Muina kohteina huomioitiin kolme kellarin pohjaa ja yksi kuoppajäänkö, joita ei nuoren ikänsä puolesta luokiteltu arkeologisiksi kohteiksi. Linjaukset kulkivat kuuden kohteen läpi tai ihan niiden tuntumassa noin 50 metrin etäisyydellä. Sähkönsiirron rakentaminen aiheuttaa korkeintaan vähäisiä vaikutuksia kohteille, kun huolehditaan ettei niiden alueelle kohdisteta rakennustoimenpiteitä. Sähkönsiirtovaihtoehdon VED1 läheisyyteen ei sijoitu muinaisjäänköksiä tai kulttuuriperintökohteita.

Taulukko 9-3. Purmon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3) sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen (VEA1, VEA2, VEB, VEC1, VEC2, VED1 ja VED2) kokonaisvaikutus muinaisjäänköksiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

| | Erittäin suuri muutos - | Suuri muutos - | Kohtalainen muutos - | Vähäinen muutos - | Ei vaikutusta | Vähäinen muutos + | Kohtalainen muutos + | Suuri muutos + | Erittäin suuri muutos + |
|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------------|---|---------------|-------------------|----------------------|----------------|-------------------------|
| Vähäinen herkkyys | | | | VE3 VED1 | | | | | |
| Kohtalainen herkkyys | | | | VE1 VE2 VEA1/A2 VEB VEC1/C2 VED2 | VE0 | | | | |
| Suuri herkkyys | | | | | | | | | |
| Erittäin suuri herkkyys | | | | | | | | | |

9.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Muinaisjäänkökset ja kulttuuriperintökohteet otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin, että niiden alueelle ei osoiteta tuulivoimapuiston tai sähkönsiirron rakenteita. Jatkosuun-

nittelussa tuulivoimaloiden perustusalueet, nostoalueet ja huoltotielinjaukset sekä maakaapelireitin linjaus tulee suunnitella niin, että muinaisjäännökset tai kulttuuriperintökohteet eivät vahingoitu.

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

9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden sijoituspaikat ja huoltoteiden linjaukset sekä kaapelireitit ovat alustavia ja voivat muuttua hankkeen jatkosuunnittelun edetessä. Arkeologisessa inventoinnissa on maastossa tarkistettu suunnitellut voimalapaikat, huoltotielinjaukset ja kaapelireitit sekä voimalapaikkojen ja huoltoteiden lähialueiden muinaisjäännöslöydöille potentiaaliset alueet. Jos tuulivoimapuiston rakenteiden sijoittelu olennaisesti muuttuu jatkosuunnittelun aikana, on huomioitava, että mahdollisia muita uusia hankealueelle sijoituvia muinaisjäännöskohteita ei ole tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

10 VAIKUTUKSET MAAPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN

10.1 Vaikutusten tunnistaminen

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

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

Rakennuskautta pidemmällä aikavälillä hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia alueen vesitasapainoon. Merkittävimmät vaikutukset vesitasapainoon liittyvät vedenjakajissa ja virtausreiteissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin esimerkiksi uuden tielinjan muuttaessa virtausreittejä. Valuma-alueelle rakentaminen lisää myös läpäisemättömän pinnan osuutta, mikä puolestaan vähentää sadeveden imeytymistä maaperään ja lisää pintavalunnan määrää.

Teiden ja voimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta. Edellä on arvioitu, ettei hankkeen toiminnan aikana öljyn ja muiden kemikaalien käsittely aiheuta maaperän pilaantumisriskiä. Häiriötilanteessa öljyvuotoja voi tapahtua, mikä voi kuitenkin vaikuttaa pohjavesialueella vedenlaatuun.

Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

Rakennusvaiheessa vaikutuksia kalastoon voi aiheutua tuulivoimaloiden, sähkönsiirtolinjojen ja tieverkoston rakentamisen maansiirtotöistä. Maansiirtotöistä voi aiheutua kiintoainekuormitusta vesistöihin, mikä näkyy mm. samentumina. Kiintoainekuormitus voi vaikuttaa etenkin lohikalajien lisääntymiseen heikentävästi, sillä kiintoainekasa voi tukkia lohikalajien kutupaikkoja. Samentuma voi melun ohella myös karkottaa kaloja alueelta. Happamilta sulfaattimailta tuleva pintavalunta voi laskea nopeasti vesistön pH:ta ja heikentää kalojen elinolosuhteita vesistössä.

Käytön aikaiset vaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloiden melusta ja välkevaikutuksesta. Melu ja tuulimyllyjen lapojen välke voi karkoittaa kaloja tai heikentää kalojen viihtyvyyttä alueella. Veden laadun muutokset pH:n suhteen voivat vaikuttaa kalojen viihtyvyyteen sekä suosia eri kalalajeja. Muutokset vesistön pH:ssa voi aiheuttaa kalastossa lajimutoksia.

10.2 Vaikutusalue

Tuulivoimapuiston vaikutukset kallio- ja maaperään kohdistuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei ole tehty. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle sekä pinta- ja pohjavesille on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia.

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

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

Hankkeen vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alueille, joilla tehdään maanrakennus- ja kallionlouhintatoimenpiteitä. Tällaisia alueita ovat voimaloiden perustusten ja nostoalueiden sekä huoltoteiden alueet. Tuulivoimapuiston alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesiesiintymiä, joten merkittäviä vaikutuksia ei näiden osalta tule syntyään. Hankkeen sähkönsiirron maakaapelireittivaihtoehto VED1 sijoittuu Åvist-Markenin ja Makkarusin pohjavesialueille.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta.

Kalaston vaikutusarviointissa on käytetty hyväksi olemassa olevaa tietoa. Tietoa on haettu mm. Pohjoisen Rannikko-Pohjanmaan Kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmasta ja lisäksi alueen kalastajia sekä vesialueen hallinnoijia on haastateltu.

Kalastovaikutuksia on arvioitu rakentamisen aikaisten ja toiminnan aikaisten vaikutusten näkökulmasta. Rakentamisen aikaisten vaikutusten arvioinnissa on ollut lähtökohtana vaikutusten tilapäinen luonne ja rajoittunut ajanjakso vaikutusten syntymiselle. Toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat pitemmälle ajanjaksolle kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset.

10.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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

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

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

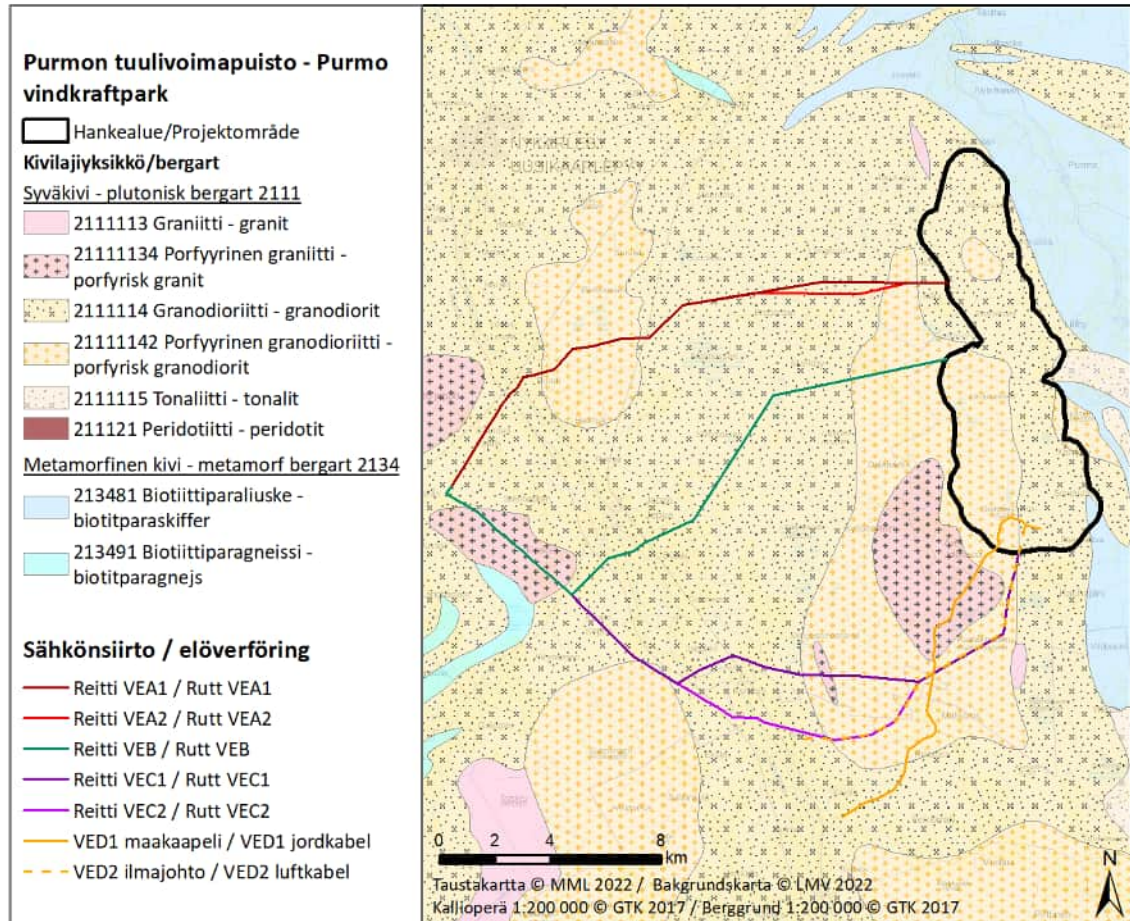
10.5 Nykytila

10.5.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia

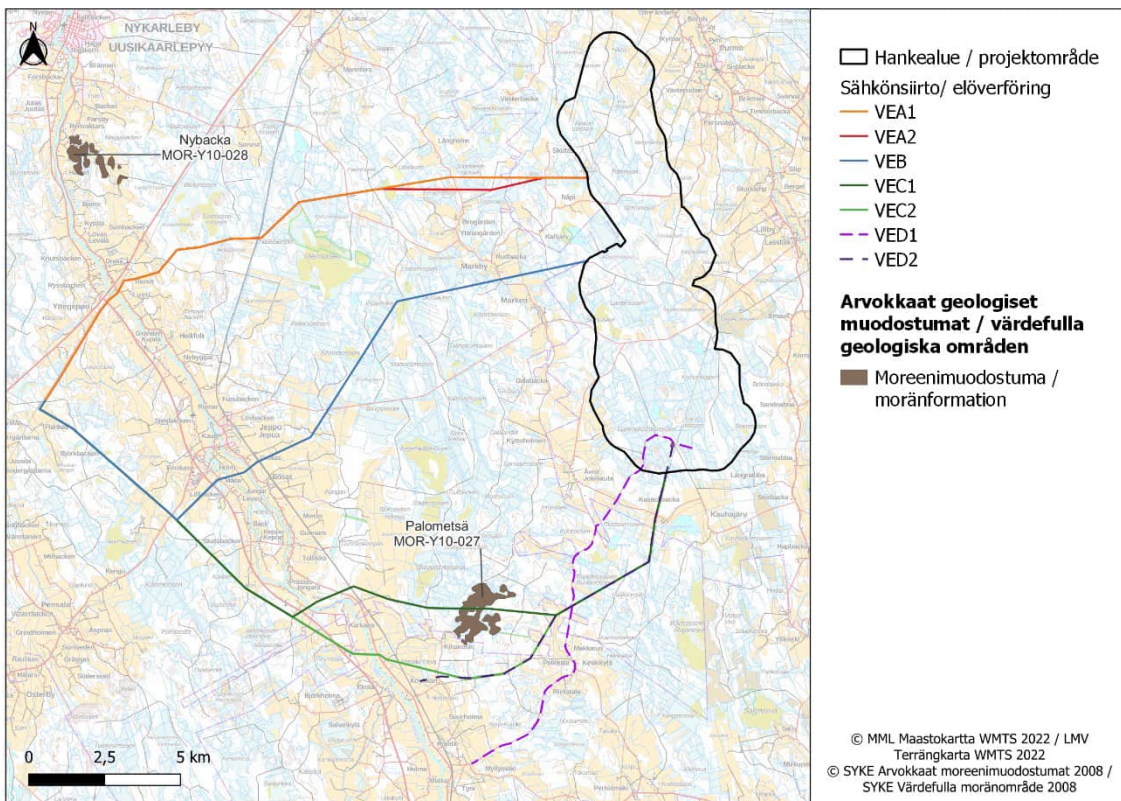
Hankealueen kallioperä on selvitetty pohjautuen GTK:n kallioperäaineistoon 1:200 000 (GTK 2021a) ja karttatarkasteluun. Alueen kallioperä sijoittuu paleoproteotsooisen Vaasan graniitin ja paleoprototsooisen paragneissin vaihtumisvyöhykkeelle. Hankealueen kallioperässä vallitsevia kivilajeja ovat granodioriitti ja porfyrynen granodioriitti. Lisäksi kallioperässä esiintyy biotiittiparagneissia (GTK 2017).

Sähkönsiirtoreiteillä VEA1 ja VEA2 kallioperä on granodioriittiä ja porfyryistä granodioriittiä. Muilla sähkönsiirtoreiteillä esiintyy edellisten lisäksi myös porfyryistä graniittia. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien kallioperä on esitetty kuvassa Kuva 10.1.

Hankealueelle tai sen läheisyyteen tai sähkönsiirron voimajohtoreittivaihtoehtojen alueille ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kivi-, kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia (Kuva 10.2). Lähin arvokas moreenimuodostuma on Palometsä (MOR-Y10-027), joka sijaitsee noin kuuden kilometrin etäisyydellä hankealueen lounaispuolella. Palometsä sijaitsee suunnitellun sähkönsiirtoreittivaihtoehto VEC1:n alueella.



Kuva 10.1. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien kallioperä. (GTK 2021a)



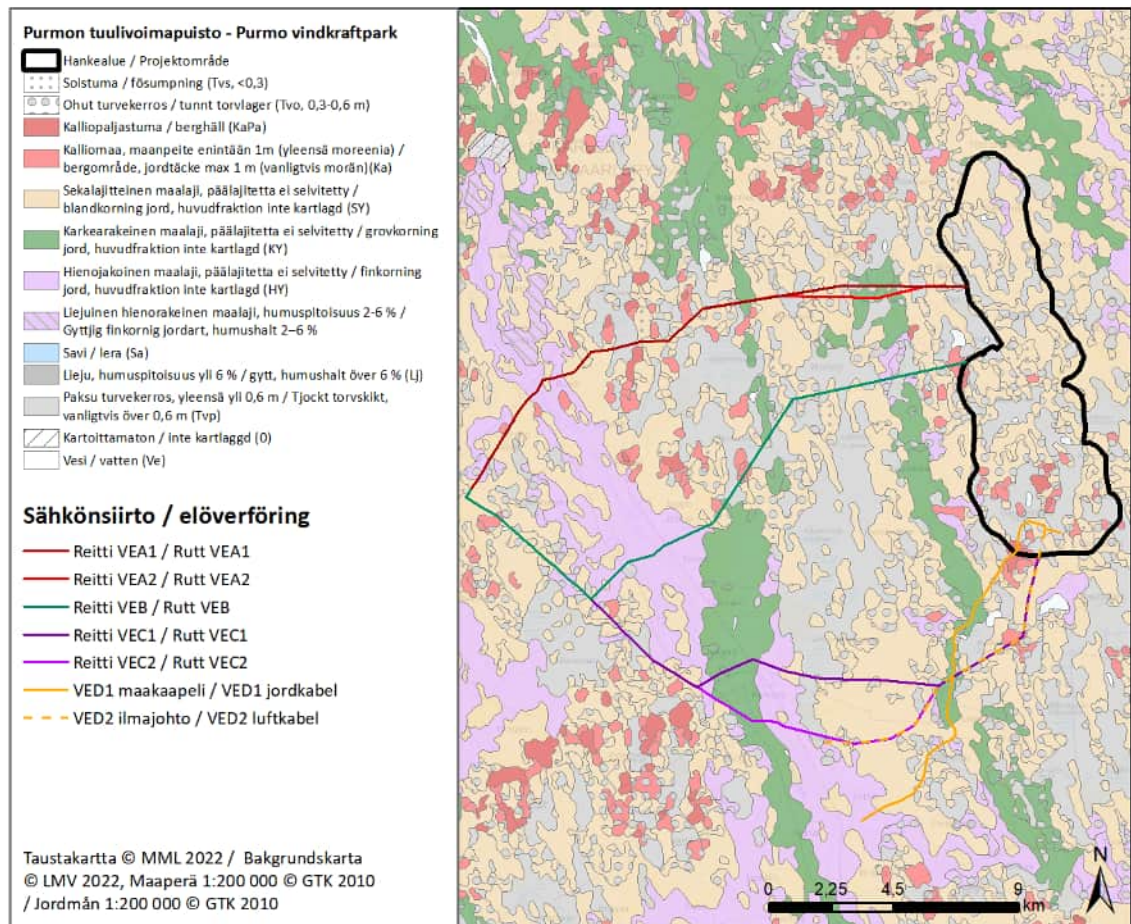
Kuva 10.2. Hankealueen ja sähkönsiirtojen sijoittumien suhteessa arvokkaisiin geologisiin muodostumiin (SYKE 2008).

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien maalajeja on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperä-aineistoon (1:200 000) ja karttatarkasteluun. GTK:n maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta ja sähkönsiirtoreittien aluetta.

Hankealueen maaperä koostuu enimmäkseen paksuista (yli 0,6 m) turvekerroksista sekä niitä reunustavista sekalajitteisista moreenivaltaisista maalajeista, joiden päällä on paikoin soistumia tai ohutturpeisia turvemaakerroksia. Hankealueen eteläosissa esiintyy kalliopaljastumia ja kalliomaata ja pohjoisosissa pienialaisesti hienojakoisia maalajeja. Hankealueen kaakkois- ja keski-osassa esiintyy pienialaisia kalliopaljastumia (GTK 2017). Hankealueen maaperä on esitetty kuvassa Kuva 10.3.

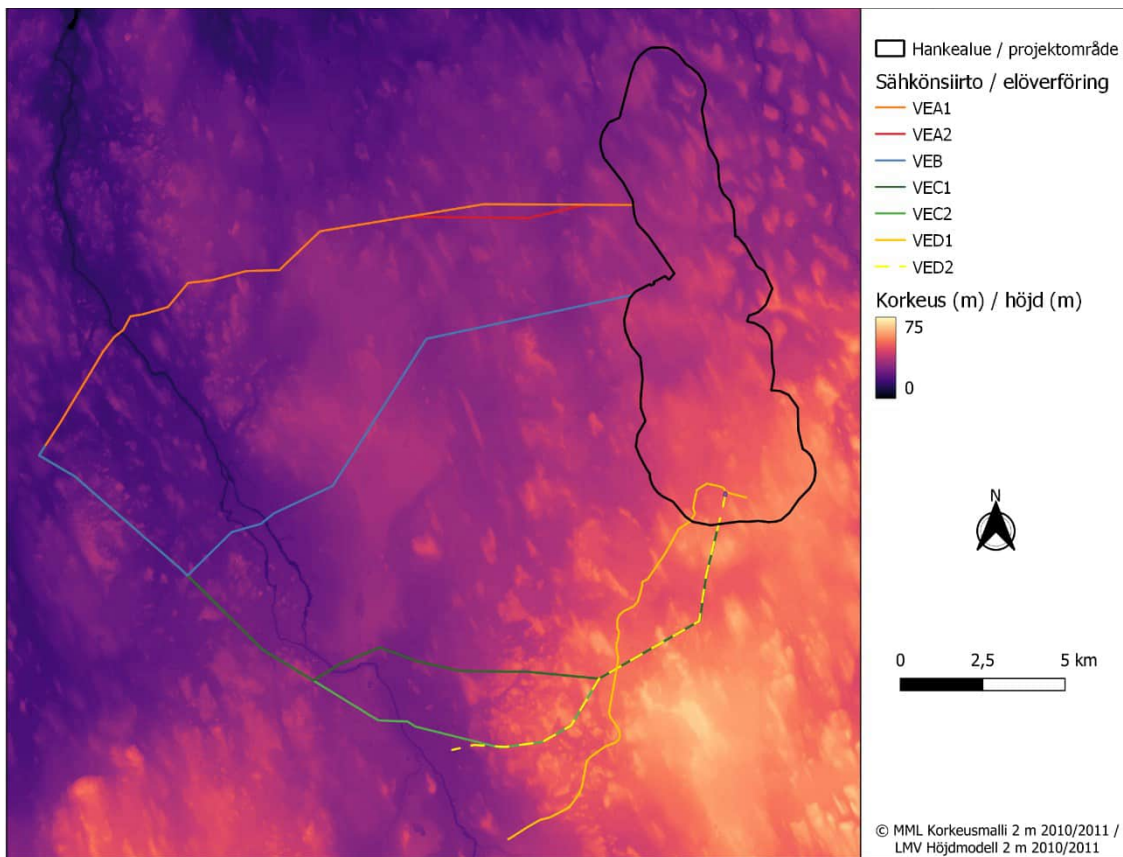
Sähkönsiirtoreiteillä VEA1, VEB, VEC1, VEC2 ja VED2 maaperä koostuu sekalajitteisista maalajeista ja paksuista (yli 0,6 m) turvekerroksista, hienojakoisista maalajeista, karkearakeisista maalajeista ja kalliomaasta. Maakaapelireitillä VED1 esiintyy lisäksi kalliopaljastuma. Sähkönsiirtoreitillä VEA2 maaperä koostuu sekalajitteisista maalajeista ja paksuista (yli 0,6 m) turvekerroksista ja karkearakeisista maalajeista.

Hankealueella ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä ei ole voimassa olevia kalliokiviaineksen otolupia (SYKE 2021).



Kuva 10.3. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien maaperä. Pienikokoiset harmaat pisteet kuvaavat alle 0,3 m paksuisia soistumia pintamaassa ja isommat vaaleansiniset pisteet ohutta turvekerrosta. (GTK 2021b)

Hankealue on maastonmuodoiltaan loivapiirteistä ja sijoittuu pääosin korkeustasolle noin +35...+55 (N2000). Hankealueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat alueen etelä- ja kaakkoisosassa Frassbergetin ja Larvobackenin alueella. Hankealueen topografia on esitetty kuvassa Kuva 10.4.



Kuva 10.4. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyyden topografia (Maanmittauslaitos 2 m korkeusmalli, 2021).

Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkyys alueella

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

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

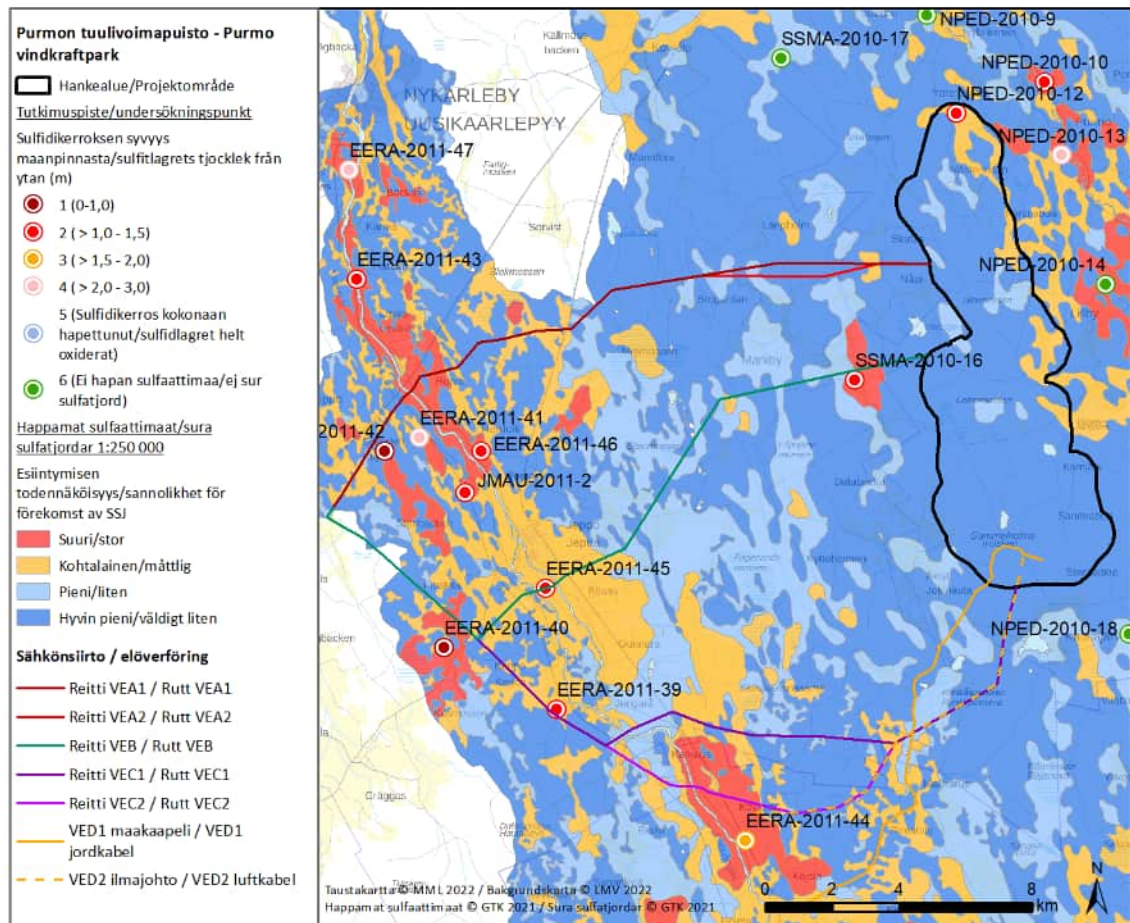
GTK on tehnyt rannikkoalueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen kartoitustyötä ja tuottanut tuloksista digitaalista aineistoa. Hankealueelta on saatavilla GTK:n 1:250 000 mittakaavasta yleiskartoitusaineistoa happamista sulfaattimaista (Kuva 10.5). Lisäksi hankealueella sijaitsee yksi sulfaattimaiden tutkimuspiste ja viisitoista sulfaattimaiden kartoituspistettä. Lisäksi hankealueen ympäristöstä on saatavilla tietoja useista tutkimus- ja kartoituspisteistä.

Yleiskartoitusaineiston mukaan on suurimmassa osassa hankealuetta pieni tai hyvin pieni happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys. Näille alueille sijoittuvilta kahdeltatoista kartoituspisteeltä ei ole havaittu hapanta sulfaattimaita. Hankealueen pohjois- ja itärajassa on kohtalainen happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys (Kuva 10.5). Tälle alueelle

sijoittuu yksi tutkimuspiste ja kolme kartoituspistettä, joilta kaikilta on havaittu hapanta sulfaattimaata.

Sähkönsiirron voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat suurimmaksi osaksi hyvin pienen ja pienen happaman sulfaattimaan esiintymistodennäköisyyden alueelle. Sähkönsiirtoreittien länsiosassa esiintyy myös kohtalaisen ja suuren happaman sulfaattimaan esiintymistodennäköisyyksien alueita.

Yleiskartoituskartta antaa yleiskuvan happamien sulfaattimaiden esiintymisestä valuma-aluekohtaisella (pääjako) tasolla. Aineisto on yleistys tai tulkinta maastosta, eikä sitä voida käyttää tarkempaan suunnitteluun. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen tulee selvittää yksityiskohtaisempien tutkimuksien perusteella tapauskohtaisesti.



Kuva 10.5. Happamien sulfaattimaiden esiintymispotentiaali hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä. (Lähde: GTK)

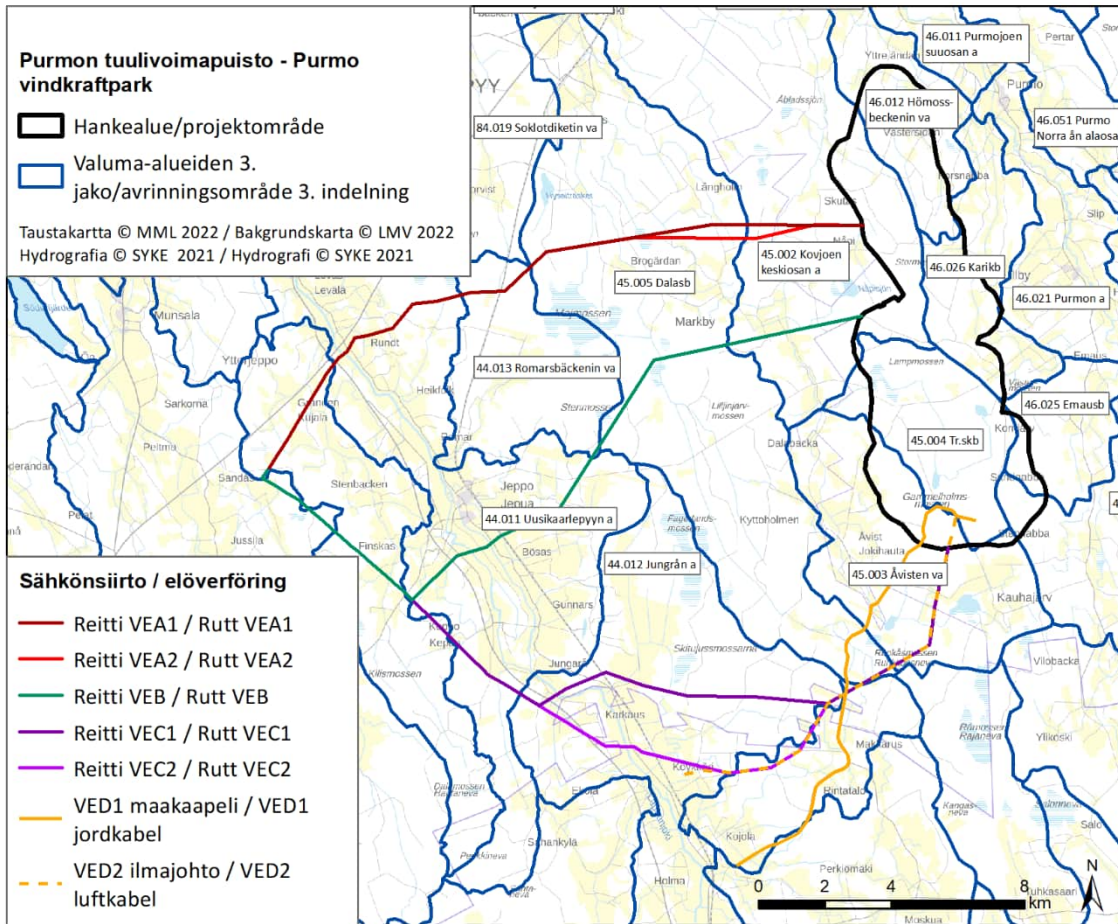
10.5.2 Pintavedet ja kalasto

Purmon hankealue sijoittuu Kovjoen (45) ja Purmonjoen (46) päävesistöalueille. Hankealue sijoittuu Hömossbeckenin (46.012) valuma-alueelle, Kovjoen keskiosan alueelle (45.002), Karikbäckenin (46.026) valuma-alueelle, Purmon (46.001) alueelle, Emausbäckenin (46.025), Edenin (46.022) alueelle, Ävisten (45.003) valuma-alueelle ja Träsbäckenin (45.004) valuma-alueelle.

Alueella sijaitsee kuusi järveä tai lampea, joista kaksi suurempaa (n. 10 ha), Stipikjärvi ja Abborrvattnet, sijaitsevat hankealueen eteläosassa. Näistä kalataloudellisesti merkittävin on Stipikjärvi. Hankealueen pohjois- ja keskiosissa sijaitsee neljä soistunutta järveä ja lampea: Vita-järv, Ytterpatten, Överpatten ja Lampen. Lisäksi hankealueella sijaitsee Kov- ja Purmojoen puro-maisia sivuvesistöjä. Metsätaloustyössä olevat alueet on metsäoijitettu.

Hankkeen sähkönsiirron voimajohtoreittivaihtoehdot ylittävät Lapuanjoen hankealueen länsipuolella. Johtoreiteille ei sijoitu muita merkittäviä vesistöjä.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty kuvassa Kuva 10.6.



Kuva 10.6. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien sijainti valuma-alueilla (SYKE 2021a).

Pinta-alaltaan noin 10 ha kokoinen Stipik-järvi on vuokrattu Purmon Kalastusseuran käyttöön. Seuran toimesta järveen istutetaan siikaa ja kirjolohta. Stipik-järvellä kalastus ns. istuta ja ongi-tyyppistä ja järven suosio kalastajien keskuudessa perustuu istutustoiminnalla luotuun kalastoon. Järven kalastusolosuhteita on parannettu mm. heittolaitureita rakentamalla ja kalastamaan pääsyä on helpotettu rannassa sijaitsevan lupa-automaatin avulla. Stipik-järvi on myös helposti saavutettava kalastuskohde, sillä järven rantaan pääsee autolla. Stipik-järven ympäristö on luonteeltaan erämainen (haastattelu Laura Fontell-Seppelin, nettisivut).

Stipik-järvellä saa kalastaa sulan veden aikaan ainoastaan perhokalastusvälineillä ja järvi on paitsi paikallisesti myös alueellisesti merkittävä perhokalastuskohde. Talvella pilkkiminen on sallittua ja myös suosittua etenkin alkukaudesta. Aktiivisia kalastajia järvellä on useita kymmeniä.

Stipik-järven lähellä sijaitsevan Abborrvatnetin pinta-ala on noin 12 ha ja järvellä kalastetaan huomattavasti vähemmän kuin Stipik-järvellä. Abborrvatnetin kalasto on tyypillinen pienelle humuspitoiselle järvelle ja järvessä esiintyy ainakin ahventa. Abborrvatnetin kalataloudellinen arvo ei ole alueellisesti merkittävä, mutta paikallista merkitystä sillä on satunnaisten kalastajien keskuudessa (haastattelu 4.4.2023).

Hankealueen muut järvi/lampivesistöt ovat pinta-alaltaan pieniä noin 1 ha kokoisia tai pienempiä. Näiden vesistöjen kalataloudellinen arvo on vähäinen eikä niiden kalastosta ole tarkempaa tietoa. Alueen pienten järvi/lampivesistöjen kalataloudellista arvoa heikentää pienen pinta-alan

lisäksi niiden umpeenkasvaminen sekä sijainti ojitetuilla suoalueilla, mikä yleisesti heikentää mm. veden laatua.

Hankealueen pienvedet laskevat vetensä pääasiassa länteen Kovjokeen. Hankealueella sijaitsee laajalti ojitettua suoaluetta ja alueen purovedet mm. Abborrvattenbäcken ja Storträskbäcken ovat ihmisen muokkaamia ojamaisia puroja. Kovjoen alajuoksulla on todettu mittauksissa huomattavan alhaisia pH-pitoisuuksia ja heikon veden laadun vuoksi Kovjoen vesistön kalataloudellinen arvo on yleisesti vähäinen. Kovjoen alaosassa sijaitsevalla Degernästräsketillä arvioidaan olevan jonkin verran merkitystä hauen kutupaikkana, mutta muilla Kovjoen osiolla kalojen kutumahdollisuudet arvioidaan vähäisiksi (Pohjoisen Rannikko-Pohjanmaan Kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma).

Pieni osa pienvesistä laskee Hankealueen itä- ja pohjoispuolella virtaavaan Purmojokeen. Purmojoen kalataloudellinen arvo on suurempi kuin Kovjoen ja Purmojoessa harjoitetaan jonkin verran kalastusta. Purmojoen merkittävimmät saalislajit ovat hauki, ahven, säyne ja lahna. Myös Purmojoki on kärsinyt happamuudesta sekä huonosta veden laadusta, minkä seurauksena vaateliat kalalajit (mm. lohikalat) menestyvät huonosti Purmojoen vesistössä. Hankealueella ei sijaitse kalataloudellisesti merkittäviä Purmojoen sivuhaaroja (Käyttö- ja hoitosuunnitelma).

Sähkönsiirtoreitin on tarkoitus ylittää Lapuanjoki varsinaisen hankealueen länsipuolella. Kaikissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa reitti sijoittuu Uudenkaarlepyyn keskustassa sijaitsevan voimalaitoksen yläpuolelle.

Lapuanjoki on aikoinaan ollut merkittävä vaelluskalajoki. Nykyisin Uudenkaarlepyyn keskustassa sijaitseva voimalaitos estää vaelluskalojen nousun voimalaitospadon yläpuolelle. Lapuanjoen pääuoman heikko vedenlaatu on vaikuttanut joessa esiintyviin kalalajeihin ja yleisesti Lapuanjoen pääuoman kalakantojen tila arvioidaan heikoksi. Voimalaitospadon yläpuolisella alueella, minne kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat, merkittävimmät saalislajit ovat hauki, ahven ja lahna. Alueelle on myös ajoittain istutettu mm. kirjolohta nostamaan alueen kalastuksen kiinnostavuutta. Lapuanjoella kalastus on pääasiassa paikallisten harjoittamaa kotitarvekalastusta (Käyttö- ja hoitosuunnitelma).

10.5.3 Pohjavesialueet

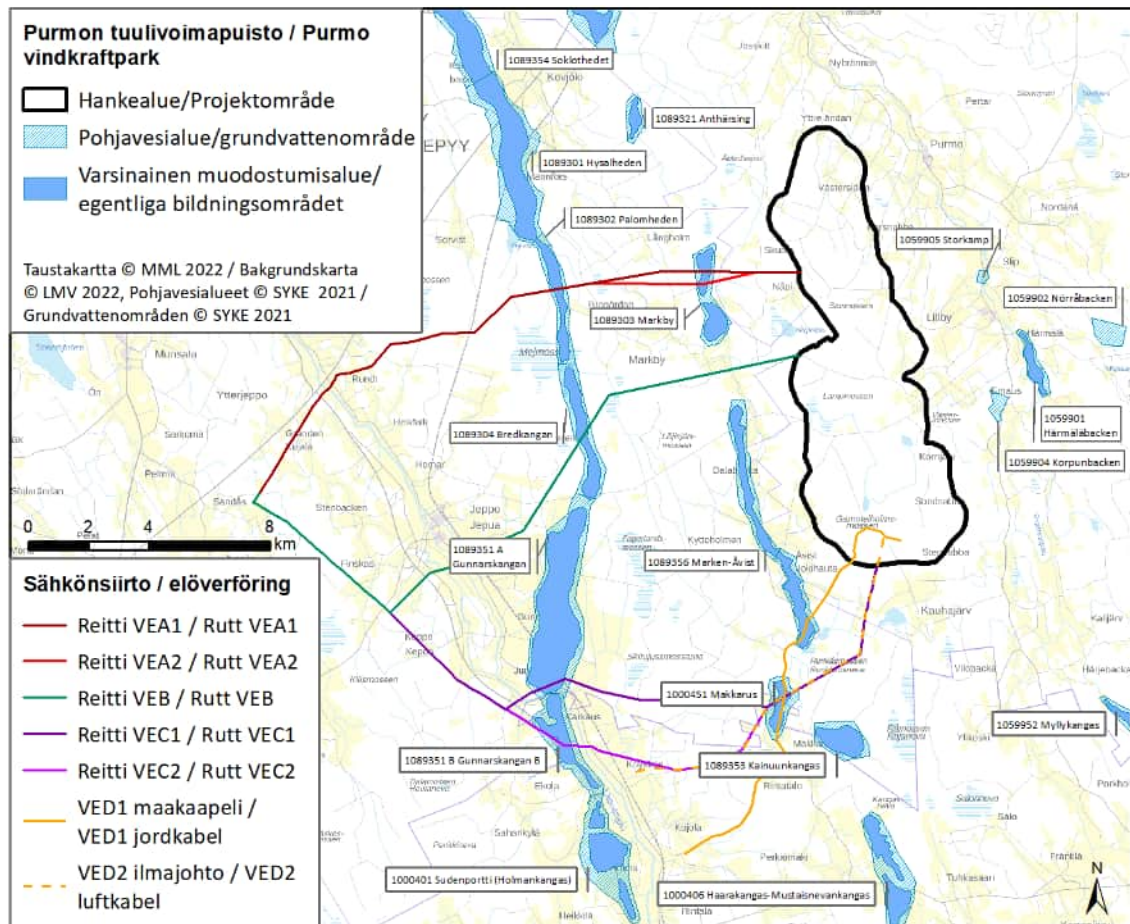
Hankealueella ei sijaitse pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue Marken-Åvist (1089356, luokka 2) sijaitsee hankealueen lounaispuolella noin 1,2 km etäisyydellä. Muita hankealueen lähialueen pohjavesialueita ovat:

- Markby (1089303, luokka 2), noin 2,1 kilometriä hankealueesta länteen
- Korpunbacken (1059904, luokka 1), noin 2,1 kilometriä hankealueesta itään
- Storkamp (1059905, luokka 1), noin 2,6 kilometriä hankealueesta itään
- Härmäläbacken (1059901, luokka 1), noin 3,1 kilometriä hankealueesta länteen
- Makkarus (1000451, luokka 1), noin 4,4 kilometriä hankealueesta lounaaseen

Sähkönsiirtovaihtoehdot sijaitsevat useilla pohjavesialueilla, jotka on esitetty taulukossa Taulukko 10-1.

Taulukko 10-1. Taulukko pohjavesialueista, joiden alueilla sähkönsiirtovaihtoehdot sijaitsevat.

| Pohjavesialue | Sähkönsiirtovaihtoehto | Sähkönsiirtovaihtoehdon pituus pohjavesialueella / muodostumisalueella (m) | Vedenottamot pohjavesialueilla, joilla sijaitsee sähkönsiirtoreitti |
|----------------------------|------------------------|--|--|
| Markby (1089303) | VEA1 | 660 / 340 | Ei vedenottamoita |
| | VEA2 | 570 / 350 | |
| Palonheden (1089392) | VEA1 | 540 / 320 | Ei vedenottamoita |
| | VEA2 | 540 / 320 | |
| Marken-Åvist (1089356) | VED1 | 1180 / 880 | 2 käytöstä poistettua vedenottamoita |
| Bredkangan (1089304) | VEB | 740 / 510 | Ei vedenottamoita |
| Gunnarskangan (1089351) | VEC1 | 1330 / 890 | 2 Keppo Vatteandelkslagin vedenottamoita ja 2 Kovjoki Vatten AB:n vedenottamoita |
| Karkauskangas (1023352) | VEC2 | 1520 / 860 | Ei vedenottamoita |
| Makkarus (1000451) | VEC2 | 1050 / 540 | Pelkkalan vesiyhitymän vedenottamo |
| | VEC1 | 1050 / 540 | |
| | VED2 | 1050 / 540 | |
| | VED1 | 2120 / 1760 | |



Kuva 10.7. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet (SYKE 2021a).

Markbyn (1089303, 2-luokka) pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,1 km² ja varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala on 1,24 km². Pohjavesialueella kahdessa pisteessä on tehty koepumpaus, joiden perusteella pisteistä arvioidaan saatavan pohjavettä yhteensä 700 m³/d. Markbyn on kapea osa katkonaista harjuksoa, joka kulkee Kauhavalta Pietarsaareen. Muodostuma on osin peitteinen ja rajoittuu ympäröiviin moreeniselänteisiin ja suoalueisiin. Harjun ydin koostuu pääosin hiekka- ja sorakerrostumista ja sen ulkopuolella maa-aines on hienompaa, hienoa hiekkaa tai silttiä. Maaperän kerrospaksuudet muodostuman ydinalueilla ovat enimmillään 10–15 m. Pohjaveden päävirtaussuunnat ovat alueen pohjoisosasta etelään kohti Tjäderrapania ja alueen eteläosassa olevalta vedenjakajalta sekä pohjoiseen että etelään. Pohjavettä purkautuu alueen pohjoispäässä ja keskiosan itäreunassa oleviin ojiin.

Palomhedenin (1089302, 2-luokka) pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,14 km² ja varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala on 1,19 km². Pohjavesialueen kahdesta tutkituista koepumpauspisteistä arvioidaan saatavan keskimäärin 1 000 m³/d ja 800 m³/d. Koepumpauspisteiden antoisuuteen vaikuttaa todennäköisesti pumppauksen aikana humuspitoisen pohjaveden imeytymistä harjun runko-osaan turvekerrosten alla sijaitsevista hienohiekkakerroksista. Muodostuma on syklinen eli pohjavettä keräävä muodostuma. Palomhedet on osa harjuksoa, joka kulkee Alahärmästä Uudenkaarlepyyn kautta kohti Pohjanlahtea. Muodostuma on rantavoimien tasoittama ja pohjavedenpinnan yläpuoliset kerrokset ovat ohuet ja osittain peitteiset. Harjun ydinosa koostuu noin 8–12 m hyvin vettä johtavasta hiekka- ja sorakerroksista. Reuna-alueilla esiintyy siltti- ja hienohiekkavaltaisia kerroksia, jotka jatkuvat harjun reunoilla olevien soiden turvekerrosten alle. Alue rajoittuu idässä moreenialueisiin ja lännessä suoalueisiin. Muodostumasta saattaa olla hydraulinen yhteys etelään Bredkanganin ja pohjoiseen Hysalhedetin pohjavesialueeseen. Palomhedetin keskiosassa ns. Dalasbackenin selänteen vaiheilla sekä alueen luo-

teisosassa kallioharjanteet muodostavat pohjaveden virtauskynnyksiä. Pohjaveden päävirtaus-suunta on etelästä pohjoiseen ja alue kerää pohjavesiä laajalti ympäristöstään ja mahdollisesti myös Bredkanganin pohjavesialueelta. Pohjavettä purkautuu alueen poikki kulkevaan Palombäckeniin, ja pientä purkautumista tapahtuu myös muodostuman keskiosan itäpuolelle. Alueen kahdesta tutkituista koepumppauspisteistä arvioidaan saatavan keskimäärin 1 000 m³/d ja 800 m³/d. Koepumppauspisteiden antoisuuteen vaikuttaa todennäköisesti pumppauksen aikana humuspitoisen pohjaveden imeytymistä harjun runko-osaan turvekerrosten alla sijaitsevasta hienohiekkakerroksista. Palomhedetin eteläosa kuuluu osittain Natura 2000 -alueeseen ja pohjavesialueen lounaiskulma on osa valtakunnallista soidensuojeluohjelmaa.

Marken-Åvistin (1089356, 2-luokka) pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 4,48 km² ja varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala on 2,51 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 1 900 m³/d. Marken-Åvist on osa katkonaista harjuksoa, joka kulkee Kauhavalta Pietarsaareen. Muodostuma on osittain kerrostunut kallioperän heikkousvyöhykkeeseen ja on sittemmin rantavoimien tasoittama laakea selänne, joka ei kohoa ympäristöään ylemmäs. Harjussa on erotettavissa kapea ja melko yhtenäinen ydinosa, joka koostuu pääosin hiekkaisesta sorasta. Harjun ydinalueen ympärille sijoittuvat hiekkaisemmat alueet, jotka rajautuvat reuna-alueiden silttikerroksiin. Muodostuma on osin peitteellinen ja sitä rajaavat moreeniselänteet ja suoalueet. Åvistin alueella muodostuva pohjavesi purkautuu luoteeseen Markenille, jossa siitä todennäköisesti suurin osa purkautuu Markenin alueen kaakkoisosassa pohjavesilammikosta pelto-ojan kautta Åvistinjokeen. Purkautumista tapahtuu myös jonkin verran suoraan muodostuman poikki kulkevaan Åvistinjokeen. Pohjavedenpinta on ojituksen seurauksena alentunut ja pohjaveden luonnollinen virtausuunta kääntynyt. Pohjaveden päävirtausuunta on kaakkoon sekä luoteeseen ja pohjavettä purkautuu ympärillä oleviin suo- ja pelto-ojiin.

Bredkanganin (1089304, 2-luokka) pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,79 km² ja varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala on 1,6 km². Pohjavesialueen keskellä on tutkittu vedenotto-paikka, jossa ominaisuuspumppauksen perusteella arvioidaan saatavan pohjavettä noin 700–1 000 m³/d. Bredkangan on osa harjuksoa, joka kulkee Alahärmästä Uudenkaarlepyyn kautta kohti Pohjanlahtea. Harju koostuu moreeni- ja kallioselänteitä peittävästä hiekkasta ja harjun reuna-alueet ovat silttivaltaisia. Ydinosan maaperäpaksuudet ovat noin 8–12 m ja pohjavedenpinnan yläpuoliset kerrokset ovat vain muutaman metrin ohuita. Muodostuma on lähes kauttaaltaan ojitettujen soiden ympäröimä, joista pääsee imeytymään vettä harjuun. Pohjaveden päävirtausuunta on kaakosta luoteeseen. Pohjaveden purkautumista tapahtuu alueen eteläosassa olevasta lammikoista oja myöten alueen länsipuolelle ja alueen pohjoisosassa olevasta lammikosta oja myöten alueen itäpuolelle. Pohjavettä purkautuu myös alueen keskiosassa tienvarsi-ojaa pitkin alueen itäpuolelle. Alueella muodostuvat pohjavedet purkautuvat mahdollisesti myös pohjoisessa suoalueen alitse ns. piiloharjuna Palomhedetin pohjavesialueelle. Alueen pohjoispäässä Korokanganin kohdalla kallio nousee lähelle maanpintaa ja muodostaa osittain kynnyksen pohjaveden virtaukselle.

Gunnarskanganin (1089351, 1-luokka) pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 7,58 km² ja varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala on 4,42 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 3 300 m³/d. Gunnarskangan A on osa harjuksoa, joka kulkee Alahärmästä Uudenkaarlepyyn kautta kohti Pohjanlahtea. Harju on rantavoimien voimakkaasti muokkaama laakea selänne, jota peittävät paksut, laajalle levinneet hiekkakerrokset. Harju on kerrostunut osittain kallioperän heikkousvyöhykkeeseen. Lapuanjoki virtaa muodostuman poikki erottaen alueen Gunnarskangan B:n pohjavesialueesta. Muodostuman aines on pääosin hiekkavaltaista, lisäksi kairauksissa on löydetty syvemmältä karkeampia, useita metrejä paksuja, hiekkaisesta sorasta ja sorasta koostuvia kerroksia. Maakerroksien keskipaksuus alueella on noin 20 metriä ja syvimmillään maakerrokset yltyvät 35 metrin syvyyteen. Pohjavesipinnan syvyys alueen pohjoisosassa on noin 1–4 metriä maanpinnasta. Alueen eteläosassa pohjavesi on syvemmällä, jopa kahdeksan metriä maanpinnasta. Pohjaveden päävirtausuunta on alueen pohjoisosassa kohti Lapuanjokea, eli pohjoisesta etelään. Pohjavettä purkautuu pääasiassa Lapuanjokeen, mutta purkautumista tapahtuu jonkin verran myös alueen poikki kulkevaan ojaan. Muodostuman rakenne on veden saannin kannalta hyvä.

Karkauskankaan (1023352, 2-luokka) pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,55 km² ja varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala on 1,01 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu

1 400 m³/d. Pohjavesialue on rantavoimien voimakkaasti muokkaama lähes pohjois-eteläsuuntainen pitkittäisharjukson osa. Harju on laakea selänne, jota peittävät paksut, laajalle levinneet hiekkakerrokset. Primäärit hiekka-/soravaltaiset varsinaiset harjukerrostumat ovat suhteellisen kapeita ja ympäristöstään usein terävästi rajautuvia. Muodostuman maa-aines on pääosin hiekkavaltaista. Harju on kerrostunut osittain kallioperän heikkousvyöhykkeeseen. Lapuanjoki virtaa muodostuman pohjoispuolitse. Pohjaveden päävirtaussuunta on kohti Lapuanjokea eli etelästä pohjoiseen. Pohjavettä purkautuu pääasiassa Lapuanjokeen. Pohjavesipinnan syvyys on noin 4–8 metriä maanpinnasta.

Makkarusin (1000451, 1-luokka) pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,39 km² ja varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala on 0,57 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 300 m³/d. Makkarus sijaitsee Kauhavalta Pietarsaareen kulkevan katkonaisen harjukson lähistöllä. Pohjavesialue on tasoittunut hiekkavaltaisen harjumuodostuma, joka liittyy muodostuman pohjois- ja kaakkoispuolella kulkevaan harjuksoon. Muodostuman reunaosat ovat soistuneet. Pohjaveden etäisyys maanpinnasta on 1,5–3 metriä. Pohjavesi purkautunee ojiin länsi- ja eteläosissa. Pohjaveden päävirtaussuunta on todennäköisesti pohjoisesta etelään.

Lähimpien pohjavesialueiden sijainti hankealueeseen ja sähkönsiirtovaihtoehtoihin nähden on esitetty kuvassa Kuva 10.7.

10.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

10.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja kallion louhintaa tietön, voimalapaikkojen ja maakaapeli- ja sähkönsiirtoreittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta pinta-alaltaan noin puolet hankealueesta moreenivaltaista aluetta ja paikoin kalliomaata. Turvealueella rakentaminen vaatii yleensä huomattavia massanvaihtoja, joten niitä on kannattavaa välttää rakentamisalueena. Hankealueella paksuturpeiset alueet olet pinta-alaltaan noin puolet hankealueesta, mutta niitä voidaan osittain välttää hyvällä suunnittelulla.

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

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita geologisia muodostumia, jotka voisivat olla herkkiä rakentamistoimenpiteiden vaikutuksille.

Edellä kappaleessa 10.4.1 kerrotun perusteella hankealueella on pienellä alueella kohtalainen riski, että maaperässä esiintyy happamia sulfaattimaita. Mahdollisia ojituksia tulee välttää niillä alueilla, joilla on kohtalainen riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle tai mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintyminen tutkitaan. Sähkönsiirtoreittien rakentamisalueella on paikoin kohtalainen tai suuri riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Suunnittelussa huomioidaan mahdollisten happamien vesien laadunhallinta, rakentamiseen mahdollisesti aiheutuvat korroosivaikutukset ja massanvahdosta aiheutuvat riskit.

Pintavedet ja kalasto

Metsätalouskäytössä olevat turvemaa-alueet ovat metsäojitettuja.

Hankeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä pienvesikohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitetun turvetuotannon ja metsätalouden pintavesienhallintaan hyödynnettyihin ojaistoihin. Mikäli tuulivoimapuiston rakentamistoimenpiteitä tehdään happamilla sulfaattimailla, voi maaperässä luonnollisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä (sulfidisedimenteistä) vapautua happatumisen seurauksena happamuutta maaperään ja vesistöihin. Happamien sulfaattimaiden

esiintyminen on pienellä alueella kohtalaista, joten rakentamisesta ja ojituksesta ei arvioida aiheutuvan happamia valumia vesistöille, mutta tarvittaessa varaudutaan vesien käsittelyyn siten, että ojastoihin pääsevien vesien pH vastaa luonnontilaista.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hie- man lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on paikoin voimakkaasti ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymääjasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoainekuormituksesta aiheutuva kuormitus pienve- sille on kuitenkin kestoaltaan lyhytaikainen ja etenkin Kovjoen alueen laajuuteen sekä alueen ve- sistöjen vedenlaatuun suhteutettuna erittäin vähäinen, minkä vuoksi vaikutus arvioidaan koko- naisuutena vähäiseksi.

Rakennuskautta pidemmällä aikavälillä hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia alueen vesitasapai- noon. Merkittävimmät vaikutukset vesitasapainoon liittyvät vedenjakajissa ja virtausreiteissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin esimerkiksi uuden tielinjan muuttaessa virtausreittejä. Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä, mm. riittävällä määrällä oikein sijoiteltuja tienalituksia, jolloin suunni- teltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 3. jako- vaiheen valuma-alueille.

Teiden rakentamisen yhteydessä tulee huomioida hankkeen vaikutuksia alueen peruskuivatuk- seen ja vesistöjen hydrologiaan ja virtaamiin haitallisten vaikutusten välttämiseksi. Valuma-alu- eelle rakentaminen lisää myös läpäisemättömän pinnan osuutta, mikä puolestaan vähentää sa- deveden imeytymistä maaperään ja lisää pintavalunnan määrää.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnetto- muustilanteissa vesistöjen pilaantumisen riski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asian- mukaisin suojatoimin.

Maakaapelireitin ja ilmajohtojen pylväiden kaivaminen voi aiheuttaa virtavesistöjen osalta ran- tapenkereen eroosiota ja maa-ainesten päätymistä vesistöön. Kaivutyöstä johtuva haitta on vä- häinen ja ehkäistävissä rakentamisaikavaiheessa mm. ajoittamalla vesistöjen rakentaminen aikaan, jol- loin maa on roudassa. Todennäköisesti tällöin vain hyvin pieni osa sähkönsiirtoreitin rakentami- sen aikana metsäoisiin vapautuvasta kiintoaineksesta tai siihen sitoutuneista ravinteista päätyisi vesistöihin. Haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä. Sähkönsiirron toiminnan ajalta ei koidu vaikutuksia pintavesille tai vesieliöstölle.

Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä rakentamisen aikaisia vaikutuksia hankealueen kalas- tolle. Tuulivoimaloita ei olla sijoittamassa vesistöjen välittömään läheisyyteen, mikä vähentää huomattavasti mahdollisia haittavaikutuksia.

Hankealueelle ei arvioida sijoittuvan merkittäviä happamien sulfaattimaiden alueita, mikä vä- hentää rakennustöistä aiheutuvaa voimakkaan happamoitumisen riskiä. Rakentamisesta aiheu- tuva kiintoainehuuhtouma vesistöön pystytään estämään tai rajoittamaan ajallisesti ja määrälli- sesti vähäiseksi. Rakentamistöistä aiheutuva melu ja muu häiriö on luonteeltaan väliaikaista ja rakennustöiden päätyttyä tilanne palaa kalaston kannalta entisen kaltaiseksi. Tämän perusteella rakennustöistä aiheutuva haitta kalastolle arvioidaan vähäiseksi.

Rakentamisaikainen melu voi haitata kalastuksen mielekkyyttä ja tieverkoston rakennustyöt voi- vat haitata alueella liikkumista. Rakennustyöt eivät kuitenkaan estä kalastusta ja kokonaisuus- tena rakennustöistä aiheutuva haitta kalastukselle arvioidaan vähäiseksi.

Pohjavesi

Tuulivoimapuiston hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Etäisyys hankealueelta lä- himpään pohjavesialueeseen on noin 1,2 kilometriä, joten hankealueella vaikutuksia pohjave- den laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei muodostu.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalus- tosta. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla eikä hankkeen kat- sota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Tuulivoimalayksiköiden läheisyydessä käsitellään

pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai muita kemikaaleja, mutta määrät ovat todennäköisesti niin pieniä, että toiminta ei aiheuta merkittävää pohjavesien pilaantumisriskiä.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen sijainnit pohjavesialueilla on esitetty taulukossa 10.1. Vaihtoehto VEA1 sijaitsee Markbyn ja Palonhedenin pohjavesialueilla yhteensä noin 1,2 km pituisella matkalla. VE2A sijaitsee Markbyn ja Palonhedenin pohjavesialueilla yhteensä noin 1,11 km pituisella matkalla. Pohjavesialueilla ei sijaitse vedenottamoita. VEB sijaitsee Bredkanganin pohjavesialueella noin 0,74 km pituisella matkalla. Pohjavesialueella ei sijaitse vedenottamoita. VEC1 sijaitsee Gunnarskanganin ja Makkarusin pohjavesialueilla yhteensä noin 2,3 km pituisella matkalla. Gunnarskanganin pohjavesialueella sijaitsee 2 Keppo Vatteandelkslagin vedenottamo ja 2 Kovjoki Vatten AB:n vedenottamo sekä Makkarusin pohjavesialueella Pelkkalan vesiyhtymän vedenottamo, joiden sijainnista ei ole tietoa. VEC2 sijaitsee Karkauskankaan ja Makkarusin pohjavesialueilla noin 2,57 km pituisella matkalla. Karkauskankaan pohjavesialueella ei ole vedenottamoita. VED1 sijaitsee Marken-Åvistin ja Makkarusin pohjavesialueilla noin 3,3 kilometrin pituisella matkalla. Marken-Åvistin pohjavesialueella on kaksi käytöstä poistettua vedenottamoita, joiden sijainnista ei ole tietoa. VED2 sijaitsee Makkarusin pohjavesialueella noin 1,05 km pituisella matkalla.

VED1 on maakaapelireitti, jonka rakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti Marken-Åvistin (pituus 1,18 km) ja Makkarusin (pituus 2,12 km) pohjavesialueilla. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Vaikutukset ilmenevät korkeintaan kaapelikaivannon kaivutyön aikana ja lyhyt aikaisesti sen jälkeen. Kestoltaan rakentaminen kestää Marken-Åvistin pohjavesialueella arviolta enimmillään 3–4 viikkoa ja Makkarusin pohjavesialueella enimmillään 6–8 viikkoa. Kaapelireitin rakentamisen vaatimat maanrakennustoimet aiheuttavat hyvin epätodennäköisesti muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan todeta, että pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Maakaapelin rakentamisen vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään kohtalaisina, eivätkä vaikutukset kohdistu pohjavesialueiden antoisuuteen.

Ilmajohdojen rakentaminen (VEA1, VEA2, VEB, VEC1, VEC2 ja VED2) pohjavesialueille on pylväiden rakentamista, jolloin rakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun paikallisesti ja tilapäisesti. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Vaikutukset ilmenevät korkeintaan kaivutyön aikana ja lyhyt aikaisesti sen jälkeen. Kestoltaan rakentaminen on lyhytaikainen ja rakentamisen vaatimat maanrakennustoimet aiheuttavat vain hyvin epätodennäköisesti muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan todeta, että pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Ilmajohdojen rakentamisen vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eivätkä vaikutukset kohdistu pohjavesialueiden antoisuuteen.

Taulukko 10-2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

| Tuulivoimapuiston vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin | | | | | |
|--|--|--------------------------|------------|------------|------------|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | |
| | | VE 0 | VE 1 | VE2 | VE3 |
| Maa- ja kallioperä - geologiset arvokohteet | Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy. | - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Pintavedet - vedenlaatu - valuma-alueet - kalasto | Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset. Rakentamisen aikainen melu ja muu häiriö. | - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Pohjavedet - vedenlaatu - talousvedenhankinta | Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä. Kemikaalipäästö. | - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |

Taulukko 10-2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri sähkönsiirron vaihtoehdoissa.

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

| Sähkösiirron vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin | | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|------------|------------|------------|-------------------|-------------------|------------|
| Vaikutus- tyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | | | |
| | | VEA1 | VEA2 | VEB | VEC1 | VEC2 | VED1 | VED2 |
| Maa- ja kallioperä - geologiset arvokohteet | Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Pintavedet - vedenlaatu - valuma-alueet - kalasto | Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | kohtalainen -- | vähäinen - |
| Pohjavedet - vedenlaatu - talousvedenhan- kinta | Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä. Kemikaalipäästö. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | kohtalainen -- | vähäinen - | vähäinen - |

10.6.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle sekä pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m³ ja jäädytysnestettä noin 0,6 m³ voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän, pintaveden tai pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa syntyä.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa voimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä.

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

Käytön aikaiset vaikutukset alueen kalastolle arvioidaan vähäisiksi. Tuulivoimaloiden melu tai välke ei käytännössä voi karkoittaa alueen kaloja, sillä alueen kalataloudellisesti tärkeimmistä vesistöistä ei ole kaloille merkittäviä kulkuyhteyksiä toisiin vesistöihin. Merituulipuistoissa kalojen on todettu tottuneen tuulimyllyjen meluun ja välkkeeseen, minkä perusteella myös hankealueen kalastolle ai arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Alueen kalastukselle käytöstä voi aiheutua haittaa, mikäli alueen kalastajat kokevat tuulimyllyjen vähentävän kalastuksen mielekkyyttä. Luonteeltaan erämaisten järvien maisema voi muuttua, mikäli tuulimyllyjä rakennetaan lähietäisyydelle. Tuulimyllyillä ei kuitenkaan ole sellaista haittavaikutusta, mikä itsessään estäisi kalastamista. Tämän perusteella haittavaikutus kalastukselle arvioidaan vähäiseksi.

Lapuanjoen sähkönsiirtolinjan ylityksestä ei arvioida aiheutuvan haittaa joen kalastolle ja kalastukselle.

10.6.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

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

Tuulipuiston lopettamisen jälkeen vesistöjen tila palaa vastaavaksi kuin ennen tuulipuiston rakentamista. Lopettamisen jälkeen kalastoon ei kohdistu merkittävää haittavaikutusta ja vaikutukset kalastolle ja kalastukselle arvioidaan vähäisiksi.

10.7 Yhteenveto vaikutuksista

Tuulivoimapuiston alueelle ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Rakentamisalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta on osin hyvää moreenivaltaista aluetta ja paikoin kalliomaata. Hankealue ja sähkönsiirron reittivaihtoehdot mahdollisesti sijoittuvat paikoin happamien sulfaattimaiden esiintymisalueille.

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

Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä rakentamisen aikaisia vaikutuksia hankealueen kalastolle. Tuulivoimaloita ei olla sijoittamassa vesistöjen välittömään läheisyyteen, mikä vähentää huomattavasti mahdollisia haittavaikutuksia. Käytön aikaiset vaikutukset alueen kalastolle arvioidaan vähäisiksi. Tuulivoimaloiden melu tai välke ei käytännössä voi karkoittaa alueen kaloja, sillä alueen kalataloudellisesti tärkeimmistä vesistöistä ei ole kaloille merkittäviä kulkuyhteyksiä toisiin vesistöihin.

Tuulivoimapuistoalue ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Sähkönsiirron maakaapelireittivaihtoehto VED1 sijoittuu noin 1,18 km pituisella matkalla Marken-Åvistin ja 2,12 km pituisella matkalla Makkarusin pohjavesialueelle. Maakaapelireitin rakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti, mikä ilmenee tällöin pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Pohjavesialueittain Marken-Åvistin alueella rakentamisen arvioidaan kestävän 3–4 viikkoa ja Makkarusin pohjavesialueella 6–8 viikkoa. Maakaapelin rakentamisen vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään kohtalaisena, mutta vaikutusten ei arvioida kohdistuvan pohjavesialueiden antoisuuteen.

Ilmajohtojen sähkönsiirtovaihtoehdot sijoittuvat myös pohjavesialueille, mutta näiden osalta vaikutukset ovat vähäiset, sillä vaihtoehdoissa rakennetaan vain sähköpylväät, joten vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytaikaisia. Lapuanjoen sähkönsiirtolinjan ylityksestä ei arvioida aiheutuvan haittaa joen kalastolle ja kalastukselle.

Taulukko 10-3. Purmon tuulivoimapaiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3) sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen (VEA1, VEA2, VEB, VEC1, VEC2, VED1 ja VED2) kokonaisvaikutus maaperään, pinta- ja pohjavesiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

| | Erittäin suuri muutos - | Suuri muutos - | Kohtalainen muutos - | Vähäinen muutos - | Ei muutosta | Vähäinen muutos + | Kohtalainen muutos + | Suuri muutos + | Erittäin suuri muutos + |
|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------------|--|-------------|-------------------|----------------------|----------------|-------------------------|
| Vähäinen herkkyys | | | | VE1 VE2 VE3 VEA1 VEA2 VEB VEC1 VEC2 VED2 | VE0 | | | | |
| Kohtalainen herkkyys | | | | VED1 | | | | | |
| Suuri herkkyys | | | | | | | | | |
| Erittäin suuri herkkyys | | | | | | | | | |

10.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle voidaan vähentää tekemällä riittävän kattava selvitys alueen pohjaolosuhteista. Pohjatutkimusten perusteella voimalapaikat ja tielinjaukset voidaan sijoittaa siten, että niiden rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Haittojen vähentämiseksi voimalapaikat tulisi mieluummin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreeni- ja kalliialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Tuulivoimapaiston teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan myös vähentää hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

Hankkeesta kalastolle ja kalastukselle aiheutuvia haittoja voidaan vähentää tuulivoimaloiden sijoittamisella kauemmaksi ranta-alueilta. Tuulimyllyjen sijoittelulla voidaan vähentää etenkin Stipik-järveen kohdistuvia maisema-, välke-, ja meluhaittoja.

Maansiirtotöissä voidaan huomioida pintavalunta ja tarvittaessa rakentaa vesistöjä suojaavia rakenteita estämään kiintoainekuormitusta vesistöön. Tieverkoston rakentamisessa huomioidaan alueen puromaaiset vesistöt ja vesistöjen ylitykset toteutetaan mieluiten kaarirumpujen tai puolirumpujen avulla. Purojen ylitykset eivät saa aiheuttaa esteitä kalojen liikkumiselle.

Rakennustöiden tekemistä voidaan välttää tekemästä keväällä kalojen kutuaikaan vesistöjen läheisyydessä.

Sähkönsiirtoreitin ylitys Lapuanjoella pyritään toteuttamaan siten, ettei pylväitä sijoiteta vesi-alueelle.

10.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Kuormituksen suuruuteen vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Rakentamisaikaisia sääolosuhteita ei voida ennakoida, mikä vaikeuttaa kuormituksen suuruuden arviointia. Tuulivoimarakentamisen maaperään ja pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

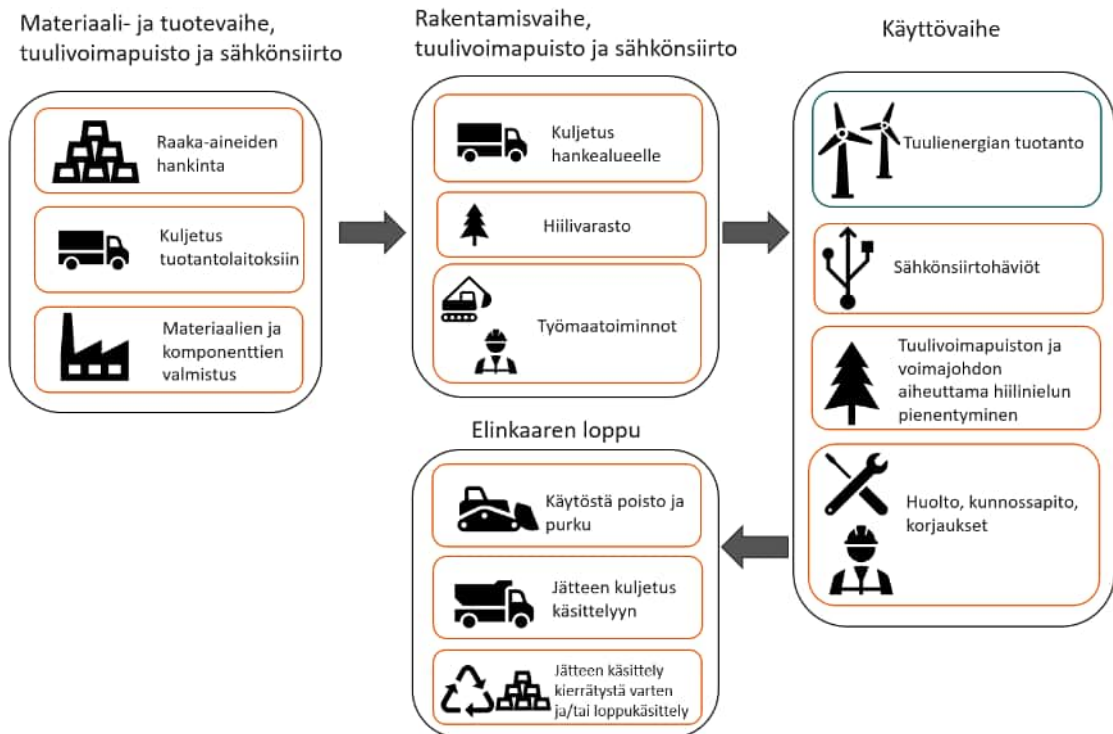
Alueen kalastovaikutusten arviointi perustuu suurelta osin pintavesivaikutusten arviointiin. Pintavesivaluntaan vaikuttavat mm. sääolosuhteet, mikä vähentää arvion luotettavuutta. Epävarmuudet eivät kuitenkaan ole suuria eivätkä heikennä arvion luotettavuutta.

Vedenottamoiden sijainnista pyydettiin tietoa vedenottamoiden yhteyshenkilöiltä, mutta tietoja ei kuitenkaan toimitettu sovitusti arviointia varten.

11 VAIKUTUKSET ILMASTOON

11.1 Tuulivoimahankkeen elinkaari ja ilmastovaikutusten tunnistaminen

Ilmastovaikutusten ja niiden arvioinnin näkökulmasta tuulivoimahankkeen elinkaari koostuu neljästä keskeisestä vaiheesta; tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheesta, tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaiheesta, tuulivoimapuiston käyttövaiheesta, sekä tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poistamisen ja purkamisen vaiheesta ns. elinkaaren lopusta (Kuva 11.1).



Kuva 11.1. Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus.

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

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

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

Ilmastovaikutukset riippuvat paljolti tuulivoimalan toimintavaiheen kestosta: pidentämällä tuulivoimalan käyttöikä voidaan toisaalta vähentää tuulivoimalan elinkaaren aikaisia ilmastovaikutuksia vuositasolla ja toisaalta kasvattaa voimalalla tuotettua uusiutuvan energian kokonaismäärää. Tuulivoimaloiden tyypillinen käyttöikä on noin 25–30 vuotta, ja uusimpien voimaloiden käyttöikä voi olla yli 30 vuotta. Voimajohdon käyttöikä on vähintään 40 vuotta. Myös tuulivoimalan kierrätys sen elinkaaren päätyttyä vaikuttaa elinkaaren aikaisiin päästöihin.

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

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

11.2 Ilmaston nykytila

Pedersören alue lukeutuu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, missä Perämeren vaikutus tuntuu etenkin rannikolla ja jokilaaksoissa syksyisin lämmittävänä ja keväisin viilentävänä tekijänä. Vuoden keskilämpötila vaihtelee Merenkurkun saariston noin +4 asteen ja Keski-Pohjanmaan vajaan +3 asteen välillä, kylmin kuukausi on rannikolla ja saaristossa yleensä vasta helmikuu; sisämaassa ja varsinkin Keski-Pohjanmaalla tammi- ja helmikuu ovat jokseenkin yhtä kylmiä. Keskimäärin lämpimin kuukausi on heinäkuu. Vuotuinen sademäärä Pohjanmaan rannikko- ja saaristoalueilla jää 250 ja 300 mm:n välille. Vuotuiset sademäärät kasvavat rannikolta sisämaahan siirryttäessä, ja ovat Keski-Pohjanmaan sisäosissa 550–600 mm. Termisen kasvukauden pituus on 150–160 vrk. (Kersalo & Pirinen 2009.)

11.3 Ilmastovaikutusten arviointi

11.3.1 Arvioinnin lähtökohdat

Valmistuessaan Purmon tuulivoimapuisto tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Puiston yhteenlaskettu sähkön nettotuotanto on vuodessa noin 155 GWh–1 235 GWh (6–10 MW voimalat). Tuottolaskelma perustuu varovaiseen arvioon, jossa voimalat tuottaisivat vuodessa vain kolmasosan nimellistehosta, vaikka uusimmissa voimaloissa tuotto lähestyy jo noin puolta nimellistehosta.

Arvioinnissa tarkasteltavat vaihtoehdot ovat:

voimaloiden layout vaihtoehto 1 (VE1) 43 voimalaa (6–10 MW voimalat)

voimaloiden layout vaihtoehto 2 (VE2) 37 voimalaa (6–10 MW voimalat)

voimaloiden layout vaihtoehto 3 (VE3) 9 voimalaa (6–10 MW voimalat)

sähkönsiirron vaihtoehto 1 (VE A1) 21 km

sähkönsiirron vaihtoehto 2 (VE A2) 21 km

sähkönsiirron vaihtoehto 3 (VE B) 23,2 km

sähkönsiirron vaihtoehto 4 (VE C1) 27,8 km

sähkönsiirron vaihtoehto 5 (VE C2) 26,8 km

sähkönsiirron vaihtoehto 6 (VE D1) 12,1 km

sähkönsiirron vaihtoehto 7 (VE D2) 15,1 km

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

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

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

| Kuvaus | Määrä | Yksikkö |
|---|--|---------|
| Voimaloiden määrä vaihtoehdoissa | 43 (VE1), 37 (VE2) ja 9 (VE3) | kpl |
| Sähkönsiirtovaihtoehdot ja teutustapa | 12,1–27,8 to-6 ilmajohtovaihtoehtoa ja VE D1 vaihtoehdossa maakaapeli | km |
| Elinkaaren pituus | 30 | a |
| Yksikköteho | 6–10 | MW |
| Voimaloiden kokonaiskorkeus | 300 | m |
| Tornityyppi (päämateriaali) | terästorni | |
| Perustamistapa | betoni | |
| Sijaintipaikkakunta | Pedersöre | kunta |
| Voimalan osien kuljetusmatka ja tapa (+ muut rakennusmateriaalit) | Maanteitse Pietarsaari (40–50 km), Kokkola (65–75 km) ja Vaasa (145–190 km). *arvioinnissa käytetään etäisyytenä 105 km, joka on maksimietäisyyksien keskiarvo | km |
| Tuotannon suunniteltu käynnistysvuosi | 2027 | |
| Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtolinjan kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala | Tuulivoimapuiston alue: VE1: 86 VE2: 74 VE3: 18 (noin 2 hehtaaria per tuulivoimala sis. voimalapaikat, huoltotiet, kaapelilinjat) | ha |
| | Sähkönsiirto: | |

VE A1: 107

VE A2: 107

VE B: 99

VE C1: 120

VE C2: 117

VE D1: 14

VE D2: 50

11.3.2 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

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

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

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

11.3.2.1 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaihe

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

| Menetelmät ja huomiot | |
|---|---|
| <p>Tuulivoimala</p> <p>Laskennassa käytetyt arviot materiaalmääristä perustuvat julkisiin saatavilla oleviin kirjallisuuslähteisiin (mm. Priyanka Razdan, Peter Garrett 2019, “Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V150 - 4.2MW Wind Plant, Vestas Wind Systems A/S), jossa materiaalien massat (tonnia) on laskettu yhtä 4,2 MW tuulivoimalaa</p> | <p>Tuulivoimalan pääosia ovat roottori (sisältää lavat ja navan), naselli eli konehuone, tasanteet ja tikkaat sekä torni. Voimala koostuu hyvin suurelta osin teräksestä, valuraudasta, lasikuidusta, muovista, kuparista ja alumiinista. Torni valmistetaan teräksestä ja se kattaa noin 2/3 koko voimalan painosta.</p> <p>Voimalaan kuuluu perustukset, jotka koostuvat tyyppillisesti betonista ja teräksestä. Perustusten tyyppi riippuu osaltaan maaperän rakennettavuus-</p> |

| | |
|---|---|
| <p>kohti) sekä saatavilla oleviin YVA-vaiheen hankekohtaisiin tietoihin.</p> <p>Materiaalien valmistuksen päästökertoimina käytetään julkisista lähteistä saatavilla olevia materiaalkohtaisia päästökertoimia.</p> | <p>desta. (Christensen, 2020). Kallioankkuriperustukseen kuuluu vähemmän betonia sekä ison ympäristökuorman materiaaleja kuin gravitaatioperustukseen, mutta monin paikoin kallio on syvällä tai kivilaatu niin huokoista, että kallioperustuksia ei voida käyttää.</p> |
| <p>Sähkönsiirron materiaalit</p> <p>Laskennassa käytetään ilmajohtojen osalta Fingridin raportoimaa 267–320 tCO₂ekv/johtokilometri vaihteluväliä.</p> | <p>Sähkönsiirtoon puiston sisällä ja verkkoon liittymiseksi tarvitaan kaapelointeja ja muuntamo. Sähkönsiirto voidaan toteuttaa, ilmajohtona, maa- tai merikaapeleina. Sähkönsiirtolinjojen pääosat ovat pylväät, johtimet, eristimet ja perustukset. Päämateriaaleja ovat alumiini, kupari ja erilaiset polymeerit.</p> <p>Päästöjä on selvitetty mm. Fingrid Oyj:n toimesta. Fingrid raportoi, että 2019 käyttöön otettujen noin 150 uuden voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista (pylväät, johtimet ja perustukset) aiheutui päästöjä yhteensä noin 40 000 tCO₂ekv (267 tCO₂ekv/johtokilometri) ja vuonna 2020 vastavasti 10 uuden voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista noin 3 200 tCO₂ekv (320 tCO₂ekv/johtokilometri).</p> <p>Maakaapelin pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa. Täyteaineena käytetään usein hiekkaa. Maakaapelin päämateriaaleja ovat lyijy, alumiini ja erilaiset polymeerit.</p> |

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron materiaali- ja tuotevaiheen keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat konservatiivisesti laskettuna

Tuulivoimapuisto

VE1 (43 voimalaa): 141 000–235 000 tCO₂ekv

VE2 (37 voimalaa): 121 000–202 000 tCO₂ekv

VE3 (9 voimalaa): 30 000–49 000 tCO₂ekv

Sähkönsiirto

VE A1 (21 km): 5 600–6 700 tCO₂ekv

VE A2 (21 km): 5 600–6 700 tCO₂ekv

VE B (23,2 km): 6 200–7 400 tCO₂ekv

VE C1 (27,8 km): 7 400–8 900 tCO₂ekv

VE C2 (26,8 km): 7 200–8 600 tCO₂ekv

VE D1 (12,9 km maakaapeli): 400 tCO₂ekv

VE D2 (15,1 km): 4 000–4 800 tCO₂ekv

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

11.3.2.2 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisvaihe

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

On mahdollista, että hankealueella joudutaan kuivaamaan ojittamalla soisempia alueita rakentamiselle sopivammiksi alueiksi. Rehevillä ruoho- ja mustikkaturvekankailla pohjaveden laskun myötä tapahtuva turvekerroksen hajoaminen johtaa merkittäviin hiilidioksidipäästöihin. Karuilla puolukka-, varpu ja jäkäläturvekankailla turpeen hävikki ei ole yhtä iso maaperän happamuuden ja ravinteiden vähyiden takia. Puusto huomioiden karumpien suometsien hiilitase on yleensä lähellä tasapainotilaa, jopa nielun puolella. Maaperätyypin lisäksi ojituksen ilmastovaikutukset riippuvat osittain myös suometsien metsänkäsittelytavasta ja vesitalouden hallinnasta (esim. SOMPA 2022).

Ojituksen aiheuttama vedenpinnan lasku pienentää turvemaiden metaanipäästöjä. Samalla voivat typpioksiduulipäästöt kasvaa erityisesti rehevimmissä suometsissä. Eri kasvihuonekaasupäästöjen vaikutuksen merkittävyys riippuu tarkastelujaksosta. Jos toimenpiteen ilmastohyöty on saatava lähimpien vuosikymmenten kuluessa, metaanipäästöjen vähentäminen on tärkeässä roolissa. Tähdittäessä hiilineutraaliin yhteiskuntaan on keskeisempää välttää turpeen hiilivarastojen vapauttamista ilmakehään. Puustoon sitoutuva ja maaperän turpeesta vapautuva hiili eivät ole keskenään yhteismitallisia. Pysyväisluontoisen maaperän hiilivaraston purkautuminen lisää ilmakehän hiilen määrää, kun taas puuston hiili puolestaan on lyhyessä kierrossa puuaineksen ja ilmakehän välillä.

| Menetelmät ja huomiot | |
|--|---|
| <p>Kuljetukset</p> <p>Kuljetusten päästöt ovat lasketaan kuljetusmäärien mukaan ja perustuvat Purmon tuulivoimapuiston liikennevaikutusten arvioinnissa saataviin lukuihin.</p> <p>Puolet murskeesta oletettiin saatavaksi hankealueelta ja toiset puolet 5 km etäisyydeltä hankealueesta. Betoni oletettiin saatavaksi 5 km etäisyydeltä hankealueesta.</p> <p>Erikoiskuljetukset ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse Pietarsaaresta (40–50 km), Kokkolasta (65–75 km) tai Vaasasta (145–190 km) kuljetusreitistä riippuen.</p> <p>*arvioinnissa käytetään etäisyytenä 105 km, joka on keskiarvo maksimietäisyyksistä</p> <p>Kuljetusmuotona käytetään murskeelle maansiirtoajoneuvoa ja muille puolipe-rävaunua.</p> <p>Kuljetusten päästökertoimina käytetään VTT:n Lipasto- järjestelmään perustuvia kuljetusmuotokohtaisia kertoimia. Maantiekuljetusten osalta arvioinnissa käytetään varovaisuusperiaatteella 50 % kuormakokoa, koska paluukuljetuksien</p> | <p>Kuljetuksiin liittyvät ilmastovaikutukset aiheutuvat polttoaineen valmistuksesta ja sen käytöstä kuljetusten aikana.</p> <p>Kuljetukset toteutetaan tyypillisesti maantiekuljetuksina ja laivarahtina. Tuulivoimapuiston pääkomponentit ovat suuria ja painavia, ja kuljetusten aiheuttamat vaikutukset riippuvat kuljetusmuodosta ja etäisyydestä. Tuulivoimalatoimittajan valinnan yhteydessä voidaan kiinnittää huomiota kuljetusmatkoihin ja siten vähentää kuljetusten aiheuttamia vaikutuksia. (Wind Europe, 2017)</p> |

| | |
|---|--|
| <p>hyödyntämisestä ei tässä vaiheessa ole tietoja.</p> <p>Tarkastelussa ei ole arvioitu voimajohdon rakentamisvaiheen kuljetusten ja työmatkaliikenteen ilmastopäästöjä puuttuvien kuljetusmäärä- ja -etäisyystietojen vuoksi. Todennäköisesti kuljetusten lisääminen tarkasteluun olisi kasvattanut voimajohdon rakentamisvaiheen laskennallisia ilmastopäästöjä melko vähän.</p> | |
| <p>Rakennustyö</p> <p>Rakennustyön päästöissä käytetään maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökertoimista. Päästökertoimen lähde: CO2data.fi -tietokannan taustaraportti Process - Construction site (A5).</p> | <p>Rakennusvaiheita ovat perustusten valu, turbiininosto, puiston sisäisten kaapelointien ja muuntaamoaseman rakentaminen sekä verkostoon liittymiseksi tarvittavan puiston ulkopuolisen sähkönsiirron rakentaminen.</p> <p>Työmaan aikainen sähköenergian tarve katetaan tyypillisesti dieselgeneraattoreilla. Fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämiseksi voimalan kytkentä verkkoon mahdollisimman aikaisessa hankevaiheessa on eduksi ilmastovaikutusten kannalta. Myös vaihtoehtoisia työmaan aikaisia sähköntuotantomuotoja, kuten aurinkopaneeleita, voidaan käyttää. (Wind Europe, 2017)</p> |
| <p>Hiilinieluvaiikutukset</p> <p>Vaiikutukset hiilinieluun arvioidaan laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä.</p> <p>Hiilinielut (tCO₂ekv/ha/vuosi) arvioidaan tieteellisiin julkaisuihin perustuvien arvojen ja Corine 2018 maanpeiteluokkien avulla. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta eikä esimerkiksi puulajien vaihtelevuutta. Nämä vaikuttavat todellisuudessa hiilinielun suuruuteen jossain määrin, mutta arvion suuruusluokan arvioidaan olevan kuitenkin oikean suuntainen.</p> <p>Arviossa on otettu huomioon, että metsän poistuessa siirtolinjan kohdalla matala kasvillisuus jatkaa kasvamista, jolloin osa hiilinieluista säilyy.</p> | <p>Tuulivoimapuiston rakentamisen yhteydessä raivataan puustoa ja kasvillisuutta, poistetaan metsämaata sekä tuulivoimapuiston alueella että puiston edellyttämien sähkönsiirtolinjojen kohdalla.</p> <p>Metsät ovat alueen tärkein hiilinielu, erityisesti jos otetaan huomioon metsäalueiden osuus pinta-alasta. Metsät ja peltojen kasvillisuus toimivat hiilinieluna (nieluvaikutus tyypillisesti 1–7 tCO₂ekv/ha/vuosi). Hiilidioksidia sitoo eniten puiden kasvu. Siksi hoidetut, etenkin nuoret, metsät ovat luonnontilaisia metsiä tehokkaampia hiilinieluja. Luonnonniityt, varvikot ja nummet ovat luonnollisia hiilinieluja (nieluvaikutus 3–6 tCO₂ekv/ha/vuosi).</p> <p>Purmon tuulivoimapuiston ja siirtolinjan toteuttaminen vaikuttaa jonkin verran alueen kasvillisuuden hiilinieluihin. Poistuvan puuston seurauksena, tuulivoima-alueen ja voimajohdon alueen hiilinielut pienenevät.</p> |

Tuulivoimapuiston rakennusvaiheen päästöt:

VE1 (43 voimalaa): 4 200–4 400 tCO₂ekv

VE2 (37 voimalaa): 3 200–3 400 tCO₂ekv

VE3 (9 voimalaa): 1 400–1 500 tCO₂ekv

ja sähkösiirron osalta**VE A1 (21 km):** 7 600 tCO₂ekv**VE A2 (21 km):** 7 600 tCO₂ekv**VE B (23,2 km):** 7 000 tCO₂ekv**VE C1 (27,8 km):** 8 500 tCO₂ekv**VE C2 (26,8 km):** 8 300 tCO₂ekv**VE D1 (12,9 km):** 1 000 tCO₂ekv**VE D2 (15,1 km):** 3 500 tCO₂ekv

Tuulivoimapuiston rakennusvaiheen keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt muodostuvat vaihtoehtoissa eri vaiheiden osalta seuraavasti:

- Kuljetusten päästöt VE1: 700–900 tCO₂ekv, VE2: 600–800 tCO₂ekv ja VE3: 100–200 tCO₂ekv.
- Tuulivoimapuiston rakentaminen VE1: 3 400 tCO₂ekv, VE2: 2 500 tCO₂ekv ja VE3: 1 300 tCO₂ekv.
- Voimajohdon rakentaminen: VE A1: 7 500 tCO₂ekv, VE A2: 7 500 tCO₂ekv, VE B: 6 900 tCO₂ekv, VE C1: 8 400 tCO₂ekv, VE C2: 8 200 tCO₂ekv, VE D1: 1 000 tCO₂ekv ja VE D2: 3 500 tCO₂ekv maarakentamisen yleistä päästökeroa soveltaen
- Tuulivoima-alueen hiilinielu pienenee vuosittain VE1: 64 tCO₂ekv, VE2: 55 tCO₂ekv, VE3: 13 tCO₂ekv ja sähkösiirron alueen osalta VE 1A: 80 tCO₂ekv, VE A2: 80 tCO₂ekv, VE B: 74 tCO₂ekv, VE C1: 89 tCO₂ekv, VE C2: 87 tCO₂ekv, VE D1: 10 tCO₂ekv ja VE D2: 37 tCO₂ekv.

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

11.3.2.3 Tuulivoimapuiston käyttövaihe

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

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

Sähkönsiirto voimajohdoissa aiheuttaa aina sähköhäviöitä, ja osuus kantaverkossa vaihtelevat välillä 1,3 %–1,4 % siirretystä sähkömäärästä (Pohjalainen, 2018). Sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää ajan myötä häviösähkön aiheuttamaa ilmastovaikutusta. YVA-hankkeissa sähkönsiirtohäviöiden ilmastovaikutuksia arvioidaan osana tuulivoimatuotannolla korvattavan sähköntuotannon ilmastovaikutuksia.

Käyttöajan muut päästöt ovat hyvin pienet ja päästöjä syntyy lähinnä huolloista ja korjauksista. Huoltoon, kunnossapitoon ja korjauksiin sisältyviä toimintoja ovat öljyjen ja suodattimien vaihdot, kuluvien osien, kuten vaihdelaatikon, vaihdot sekä toimintaan liittyvät kuljetukset ja henki-

löstön matkustaminen. (Vestas, 2019). Tuulivoimaloiden huoltoväli on pidentynyt teknisen kehityksen myötä. Myös voimaloiden etävalvontamahdollisuus vähentää osaltaan paikalla tehtävän kunnossapidon tarvetta ja tarkempi monitorointi mahdollistaa huoltotarpeiden ennakoinnin ennen vikaantumista. (Wind Europe, 2017)

11.3.2.4 Tuulivoimapuiston toiminnan päätyminen ja purkamisen materiaalitehokkuus

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

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

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

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

| Menetelmät ja huomiot | |
|---|--|
| <p>Purkaminen</p> <p>Purkamistyön päästöjen laskemisessa on käytetty SYKE:n purkamisen päästökerrointa 14 kg CO₂ekv/m².</p> <p>Päästökertoimen lähde: CO₂data.fi -tietokannan taustaraportti Process - Construction site (A5).</p> <p>Tuulivoimalan materiaalien massojen arviot perustuvat lähteeseen, jossa on eri materiaalien massat (t) yhtä 4,2 MW tuulivoimalaa kohti laskettuna: Priyanka Razdan, Peter Garrett 2019. Life Cycle Assessment of Electricity</p> | <p>Purkamisen työn päästöissä oletetaan, että sama alue puretaan kuin on rakennettu. Purkamisen jatkokäsittelyn osalta käytetään SYKE:n päästötietokannan päästökertoimia seuraavin oletuksin:</p> <p>Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron purkamisessa syntyvä metallijäte ohjataan metallinkierrätykseen (päästökerroin 0.002 kg CO₂ekv /kg of metal based demolition waste).</p> <p>Mineraalinen jäte kuten betonijäte ohjataan mineraalisten materiaalien käsittelyyn esimerkiksi hyödyntämiseen (päästökerroin 0.006 kg CO₂ekv /kg of mineral-based demolition waste).</p> <p>Muu heterogeeninen muun muassa myös orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen (päästökerroin 0.057 kg CO₂ekv /kg of mixed waste).</p> <p>Koska päästölaskelmat perustuvat YVA-vaiheessa saatavilla olevaan tietoon, on ne tehty lähtökohtaisesti varovaisuusperiaatteen mukaisesti. Näin ollen laskelmat kuvaavat saatavilla olevan tiedon pohjalta konservatiivista päästötasoa kussakin tarkastelutilanteessa.</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Production from an on-shore V150 - 4.2MW Wind Plant. Vestas Wind Systems A/S</p> <p>Sähkönsiirtolinjan materiaalien massojen arviot perustuvat Fingridin tyyppi-pylväsluettelon ja asennuskuvien tietoihin.</p> | <p>Sähkönsiirtolinjan osalta oletetaan, että yhdellä kilometrillä on 2,5 pylvästä, sillä pylväsvälit/jännevälit ovat 400 kV voimajohdossa 400 metriä. Suoran linjan pylväiden lisäksi sähkönsiirtoreitillä on myös esimerkiksi vapaasti seisovia pylväitä ja portaalipylväitä. Yhteen kilometriin käytetty materiaalmäärä on keskimäärin noin 37 500 kg betonia ja 25 300 kg metalia.</p> |
|--|---|

Elinkaaren lopun päästöt:

VE1 (43 voimalaa): 13 100–13 800 tCO₂ekv

VE2 (37 voimalaa): 11 300–11 900 tCO₂ekv

VE3 (9 voimalaa): 2 700–2 900 tCO₂ekv

ja sähkönsiirron osalta

VE A1 (21 km): 15 000 tCO₂ekv

VE A2 (21 km): 15 000 tCO₂ekv

VE B (23,2 km): 13 900 tCO₂ekv

VE C1 (27,8 km): 16 800 tCO₂ekv

VE C2 (26,8 km): 16 400 tCO₂ekv

VE D1 (12,9 km): 2 000 tCO₂ekv

VE D2 (15,1 km): 7 000 tCO₂ekv

Tuulivoimapuiston elinkaaren loppuun liittyvät päästöt muodostuvat seuraavasti:

Purkamisen materiaalien jatkokäsittelyn keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat vaihtoehdossa VE1: 1 100–1 800 tCO₂ekv, VE2: 1 000–1 600 tCO₂ekv ja VE3: 200–400 tCO₂ekv

Purkamisen työn päästöt ovat tuulivoimapuiston alueen osalta VE1: 12 000 tCO₂ekv, VE2: 10 300 tCO₂ekv ja VE3: 2 500 tCO₂ekv

Sähkönsiirtolinjan elinkaaren loppuun liittyvät purkamisen materiaalien jatkokäsittelyn keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat ilmajohtojen osalta noin 0,8–1,4 tCO₂ekv VE D1: 3 tCO₂ekv

Sähkönsiirtolinjan purkamisen työn päästöt ovat VE A1: 15 000 tCO₂ekv, VE A2: 15 000 tCO₂ekv, VE B: 13 900 tCO₂ekv, VE C1: 16 800 tCO₂ekv, VE C2: 16 400 tCO₂ekv, VE D1: 2 000 tCO₂ekv ja VE D2: 7 000 tCO₂ekv

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

11.3.3 Sähköntuotanto muilla polttoaineilla

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

Arvioinnissa tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 korvaavan tuulivoimapuiston käyttövaiheessa muuta ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sähkömarkkinoilla. Purmon tuulivoimapuiston vuosituotannon, 155 GWh–1 235 GWh (6–10 MW), korvaamisesta aiheutuneet hiilidioksidipäästöt eri polttoaineilla on esitetty taulukossa Taulukko 11-2. Taulukossa Taulukko 11-3. on esitetty eri polttoaineilla tuotetun energian päästöt tuulivoimapuiston oletetun käyttöiän (30 vuotta) aikana.

Taulukko 11-2. Purmon tuulivoimapuiston vuosituotannon, 155 GWh–1 235 GWh (9-43 voimaa, 6–10 MW per voimala), korvaamisesta aiheutuneet hiilidioksidipäästöt eri polttoaineilla tuotettuna. (Päästökertoimet Tilastokeskus 2021)

| | Päästö (t/a) |
|---------------------------|----------------|
| Tuulivoima | 0 |
| Maakaasu | 31 000–246 000 |
| Kevyt polttoöljy, rikitön | 40 000–315 000 |
| Palaturve | 58 000–459 000 |

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

| | Päästö (tCO ₂) tuulivoimapuiston oletetun käyttövaiheen aikana (30 vuotta) |
|---------------------------|--|
| Maakaasu | 900 000–7 000 000 |
| Kevyt polttoöljy, rikitön | 1 000 000–9 000 000 |
| Palaturve | 2 000 000–14 000 000 |

11.3.4 Sähköntuotannon päästökehitys Suomessa

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

Purmon tuulivoimapuiston päästökerroin on yhteispäästöt (286 400 tCO₂ekv) jaettuna toiminta-ajalle (30 vuotta) ja vuosipäästö (9 500 tCO₂ekv) jaettuna maksimivuosituotannolla 1 235 GWh varovaisuusperiaatteen mukaan, jolloin saadaan 7,7 g CO₂ekv/kWh. Takaisinmaksuaika 30 vuoden toiminta-ajalla tuulivoimapuistolle on noin 2 vuotta.

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

11.4 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja sääolosuhteiden aiheuttamat riskit

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

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

11.5 Yhteenveto vaikutuksista

Alla olevaan taulukoihin Taulukko 11-4, Taulukko 11-5 ja Taulukko 11-6 on koottu Purmon tuulivoimapuiston konservatiivisesti arvioitua ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt hankevaihtoehdoille VE1, VE2 ja VE3. Tuloksia tulkittaessa on huomattava, että kaikki rakentamisinvestoinnit aiheuttavat päästöjä (rakentamisen hiilipiikki).

Taulukko 11-4. Purmon tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.*

| | VE 1 (43 voimalaa) tCO ₂ ekv | VE 2 (37 voimalaa) tCO ₂ ekv | VE 3 (9 voimalaa) tCO ₂ ekv |
|---|--|--|---|
| <i>Tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaihe</i> | 141 000–235 000 | 121 000–202 000 | 30 000–49 000 |
| <i>Tuulivoimapuiston rakentamisvaihe (kuljetukset, rakentaminen, hiilinielut)</i> | 4 200–4 400 | 3 200–3 400 | 1 400–1 500 |
| <i>Tuulivoimapuiston elinkaaren loppu ts. purkaminen</i> | 13 100–13 800 | 11 300–11 900 | 2 700–2 900 |
| <i>Yhteensä</i> | 158 300–253 200 | 135 500–217 300 | 34 100–53 400 |

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

Taulukko 11-5. Purmon tuulivoimapuiston sähkösiirron ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.

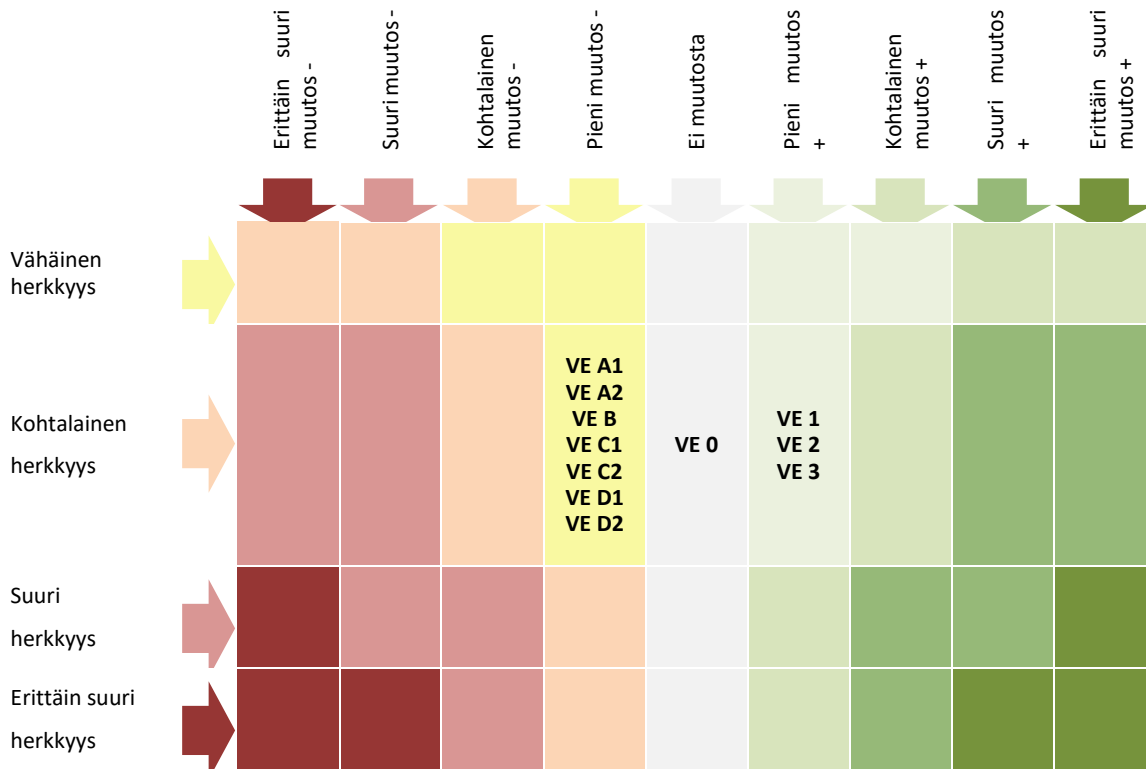
| | VE A1 (21 km) tCO ₂ ekv | VE A2 (21 km) tCO ₂ ekv | VE B (23,2 km) tCO ₂ ekv | VE C1 (27,8 km), tCO ₂ ekv |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| Sähkösiirtolinjan materiaali- ja tuotevaihe | 5 600–6 700 | 5 600–6 700 | 6 200–7 400 | 7 400–8 900 |
| Sähkösiirtolinjan rakentamisvaihe (rakentaminen, hiilinielut) | 7 600 | 7 600 | 7 000 | 8 500 |
| Sähkösiirtolinjan elinkaaren loppu ts. purkaminen | 15 000 | 15 000 | 13 900 | 16 800 |
| Yhteensä | 28 420–29 300 | 28 200–29 300 | 27 100–28 300 | 32 700–34 200 |

Taulukko 11-6. Purmon tuulivoimapuiston sähkösiirron ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.

| | VE C2 (26,8 km) tCO ₂ ekv | VE D1 (12,9 km) tCO ₂ ekv | VE D2 (15,1 km) tCO ₂ ekv |
|---|---|---|---|
| Sähkösiirtolinjan materiaali- ja tuotevaihe | 7 200–8 600 | 400 | 4 000–4 800 |
| Sähkösiirtolinjan rakentamisvaihe (rakentaminen, hiilinielut) | 8 300 | 1 000 | 3 500 |
| Sähkösiirtolinjan elinkaaren loppu ts. purkaminen | 16 400 | 2 000 | 7 000 |
| Yhteensä | 31 900–33 300 | 3 400 | 14 500–15 300 |

0-vaihtoehdossa tuulivoimahanketta ei toteuteta, jolloin tuulivoimapuiston materiaaleihin, rakentamiseen, käytön aikaan ja käytöstä poistamiseen liittyviä ilmastovaikutuksia ei muodostu. Toisaalta 0-vaihtoehdossa kuitenkin menetetään tuulivoimapuiston elinkaaren aikainen sähkön-tuotanto. Jos se korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotetulla sähköllä koko tuulivoimapuiston suunnitellun käyttö- ja tuotantovaiheen (30 vuotta) aikana, päästöt polttoaineesta riippuen ovat noin 900 000–14 000 000 tCO₂, mikä on huomattavasti enemmän kuin edellä olevassa taulukossa esitetyt tuulivoimapuistolle arvioidut elinkaaripäästöt saatavilla olevien päästökertoimien poikkeavuuksista huolimatta.

Taulukko 11-7. Purmon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3) sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen (VEA1, VEA2, VEB, VEC1, VEC2, VED1 ja VED2) kokonaisvaikutus ilmastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



11.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston merkittävät vaikutukset ilmastoon ovat myönteisiä, joten niiden osalta tarvetta haitallisten vaikutusten vähentämiseen ei ole. Materiaalien, kuten metallien valmistuksen päästöihin on haastavaa pitkässä toimitusketjussa vaikuttaa, mutta materiaalit ovat käytössä pitkäikäisiä ja voimaloiden materiaaleista on jopa 80–95 % nykyisellään kierrätettävissä (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022a). Rakentamisen- ja purkamisenaikaisia päästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla vähäpäästöistä, asianmukaisesti huollettua kalustoa.

11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Merkityksellisimmät epävarmuustekijät arvioinnissa koskevat voimalatyyppin päästöjä sekä energiantuotantotehoa, joiden kohdalla jouduttiin tekemään oletuksia. Purmon tuulivoimalatyyppi ei ole tiedossa, joten arvioinnissa käytettiin Vestas Windsystems in toteuttamassa LCA-tutkimuksessa käytettyä tuulivoimalatyyppiä. On kuitenkin odotettavissa, että tulevaisuudessa tuulivoimalat kehittyvät suuremmiksi ja tehokkaammiksi sekä myös rakennusmateriaalit, työkoneet ja

rakennusteollisuus ovat yhä vähäpäästöisempiä. Vaikutukset sijoittuvat myös eri ajankohtiin, kun otetaan huomioon materiaalien tuottaminen ja rakentaminen sekä energian päästöjen pienentyminen.

12 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAIISIIN LUONTOKOHTEISIIN

12.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Purmon tuulivoimahankkeen kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa rajatun tuulivoimapuiston sekä sen ulkoiset sähkönsiirron reitit. Hankealue on pääosin metsätaloustaloudessa olevia kankaita ja turvekankaita, mutta sillä on myös joitakin ojittamattomia suoalueita sekä muita luontokohteina huomioituja pienvesi- ja kalliokohteita. Arvokkaiden luontokohteiden luonnontilaan, lajistoon ja ominaispiirteisiin mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu pääasiassa suorien pinta-alavaikutusten ja hydrologisten vaikutusten kannalta. Vaikutuksia soiden luonnonarvoihin on käsitelty suotyyppien ja suokokonaisuuksien kautta. Vaikutuksia on tarkasteltu myös tavanomaisen talousmetsien lajiston kannalta.

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Purmon tuulivoimapuiston hankealueella on tehty kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi elokuussa 2021 neljän maastotyöpäivän aikana. Tuulivoimapuiston hankealueen ulkopuolisia sähkönsiirtoreittejä on inventoitu kesä-, heinä-, elo- ja syyskuussa 2021 yhteensä 11 maastotyöpäivänä ja täydentäviä inventointeja on tehty toukokuussa 2022 neljänä päivänä. Lisäksi alueen kasvillisuuden kehittymisestä ja luontotyyppien tilasta on havaintoja liito-oravainventointien yhteydessä. Inventoinneista ovat vastanneet biologi FM Marja Nuottajärvi, biologi FM Minna Eskelinen ja biologi, FM Laura Fontell-Seppelin FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit on kohdistettu arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle ja sähkönsiirtoreitin matkalle. Maastossa tarkastettaviksi kohteiksi ennakoitiin kaikki lähtömateriaalin sekä ilmakehän ja kartta-aineiston mukaiset varttuneet metsäkuviot, mahdolliset uhanalaisten luontotyyppien alueet (mm. lehdot, paahdealueet, perinnebiotoopit), laajat kallioiden alueet, ojittamattomat suot, lammet ja uomaltaan luonnontilaisen kaltaiselta vaikuttavat pintavesiuomat.

Tausta-aineistoiksi on hankittu lajitietokeskuksen tiedot huomionarvioisesta lajistosta sekä Metsäkeskuksen kuviotietoja lähimmästä metsätalouden ympäristötukikohteista ja metsälain erityyppisen arvokkaista elinympäristöistä.

Tuulipuiston ja sähkönsiirron luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksen tulokset ja tarkemmat menetelmät inventointireitteineen on raportoitu erillisessä luontoselvitysraportissa YVA-selostuksen liitteessä 5. Luontoselvitysraporttiin on koottu myös luontokohdekartat, joissa on esitetty luontoarvojen sijoittuminen suhteessa rakennettaviin teihin, voimaloihin ja vaihtoehtoihin sähkönsiirtoreitteihin.

12.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

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

Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyyppien suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesilain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa. Metsälain mukaisia kohteita ei nykyohjeistuksen mukaan erikseen selvitetä, mutta niille sijoittuvat mahdolliset uhanalaiset luontotyypit on huomioitu arvokohteina (Mäkelä & Salo 2021). Lajiston herkkyyden määrittely pohjautuu kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

Hankkeen vaikutusten suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien kasviyksilöiden ja/tai populaatioiden osuutta suhteessa vastaavien elinympäristöjen yleisyyteen tai

lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Luontotyyppitarkastelussa käytetään vastaavaa määrittelyä elinympäristöjen suhteen. Määrittelyssä huomioidaan myös vaikutuksen voimakkuus ja kesto sekä lajin/luontotyypin kyky palautua.

Alueen talousmetsien metsäluontotyyppien osalta vaikutusarviointi perustuu metsäisten luontotyyppien alueelliseen ja seudulliseen edustavuuteen.

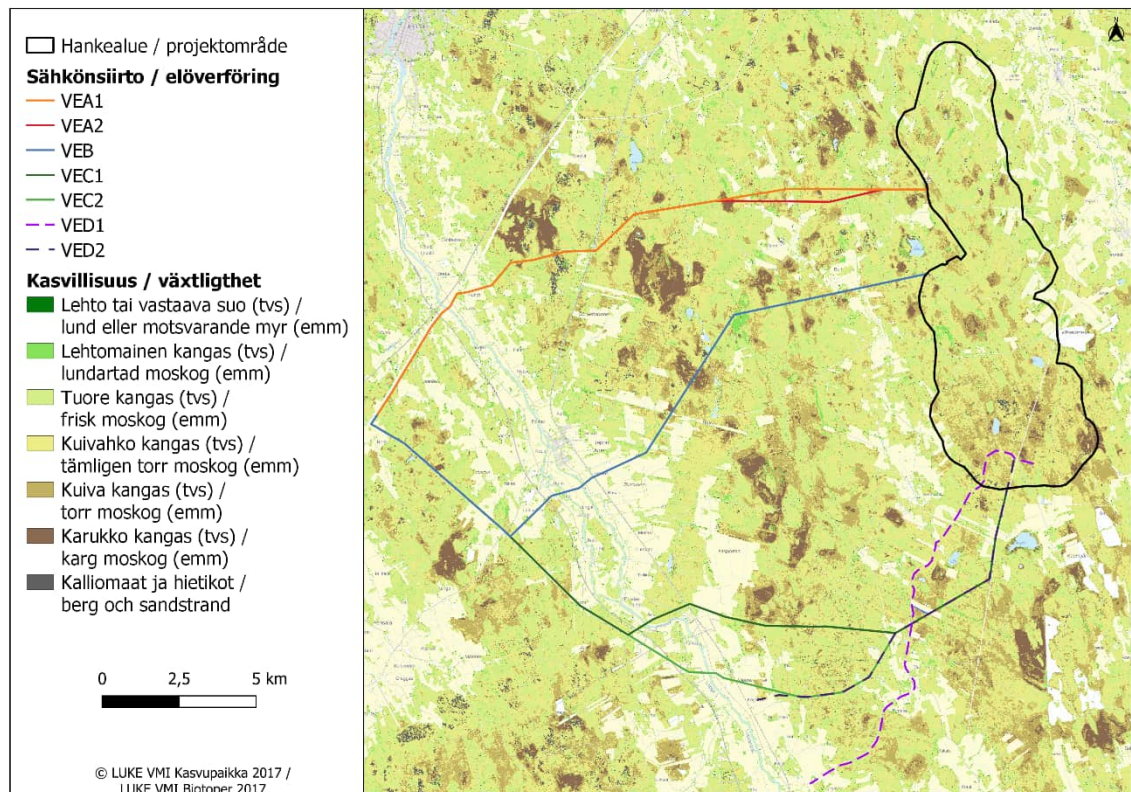
12.4 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

12.4.1 Kasvillisuus ja luontotyypit

Pedersören seutu sijoittuu kasvimaantieteellisessä aluejaossa keskiboreaalisen vyöhykkeen Pohjanmaan alueelle (3a). Suokasvillisuusvyöhykkeiden aluejaossa hankealue sijoittuu Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaiden alueelle (2c).

Valtaosa hankealueesta koostuu ojitetusta, puustoisesta suoalasta, joka on muuttunut turvekankaaksi. Eniten esiintyy mustikka- puolukka- ja varputurvekankaita. Ojittamattomat suoalueet, suurimpina Stormossen ja Larvomossen ovat karuja nevoja ja rämeitä kun taas Storträsketin alueella ja alueen soistuneiden lampien, Vitajärvin, Överpattenin, Ytterpattenin ja Lampenin rannoilla on rehevämpää saranevaa. Kivennäismaan metsät sijoittuvat alueelle melko tasaisesti turvekankaiden väliin. Ne ovat enimmäkseen tuoretta tai kuivahkoa kangasta, kallioilla on karumpaa. Hankealueen eteläosat ovat keskimäärin pohjoisosia karumpia. Turvekankailla ja kivennäismaan metsissä on tasaikäisiä metsikkökuviota, joilla kasvaa taimikoita tai nuoria tai varttuneita kasvatusmetsiä. Avohakkuualoja on melko vähän. Sähkönsiirtoreittien turve- ja kivennäismaiden metsäalueet ovat melko pitkälti vastaavan kaltaisia kuin tuulivoimapuiston alueella.

Hankealueen pohjois- ja itäosissa samoin kuin sähkönsiirtoreittien varrella sijaitsee joitain peltoalueita.



Kuva 12.1. Hankealueen kasvupaikkatyytit MVMI-aineiston perusteella (Lähde: Luke 2017).

12.4.2 Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoinen lajisto

Hankealueen ja sähkönsiirron reittivaihtoehtojen merkittävimmät luontoarvot liittyvät ojittamattomien suoalueiden luontotyyppihin, kalliometsiin, muutamiin kivikoihin, luonnontilaisiin puroihin ja rannoiltaan soistuneiden lampien ympäristöön.

Inventoinneissa tunnistettiin hankealueelta 38 sekä vaihtoehtoisilta sähkönsiirtoreiteiltä kolme arvokasta luontotyyppikohdetta. Lisäksi alueille sijoittuu luontodirektiivin liitteen IV(a) eläinlajien elinympäristöjä, jotka on esitetty kappaleessa 14.2.2. Kasvillisuudeltaan ja luontotyypeiltään arvokkaat luontodirektiivin liitteen IV(a) lajiston elinympäristöt on esitetty myös kasvillisuuden arvokohteina.

Hankealueelle sijoittuu yhteensä viisi pinta-alaltaan alle hehtaarin kokoista lampea, jotka ovat Vesilan 2 Luvun 11§:n mukaisesti suojeltavia vesiluontotyyppinä: Vitajärv, Ytterpatten, Överpatten sekä Lampen ja sen yhteyteen sijoittuva nimetön lampi.

Tuulivoimapuiston alueella on 24 Metsäkeskuksen rajaamaa metsälain (Metsäl 10 §) erityisen tärkeää elinympäristöä (Metsäkeskus 2023). Lisäksi korkeintaan sadan metrin päässä sähkönsiirtoreiteistä on neljä metsälain erityisen tärkeää elinympäristöä. Kohteet on huomioitu arvokkaiden luontotyyppien rajauksissa niiltä osin kuin niille sijoittuu uhanalaisia luontotyyppinä, vesilain 2 Luvun 11§:n suojeltavia vesiluontotyyppinä tai luonnonsuojelulain 29§:n mukaisia luontotyyppinä.

Hankealueelle ja sähkönsiirron voimajohtoreittivaihtoehtoilta ei sijoitu lähtötietojen eikä maastonselvitysten mukaan uhanalaista kasvilajistoa (Lajitietokeskus, aineistopyyntö 3/2021).

Hankealueelta ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueilta rajattiin maastotöiden perusteella 38 arvokasta kasvillisuuskohtetta, jotka on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 12-1). Osalla kohteista esiintyy myös luontodirektiivin liitteen IV(a) lajistoa (viitasammakko). Kohteiden tarkemmat kuvaukset ja sijainti on esitetty erillisessä luontonselvitysraportissa, joka on YVA-selostuksen liitteenä (Liite 5).

Taulukko 12-1. Purmon hankealueella todetut arvokkaat luontokohteet. EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, LC = säilyvä, DD = puutteellisesti tunnettu luontotyyppi. Arvoluokat: 1=Lainsäädännöllä turvattu, 2=Erityisen tärkeä kohde, 3=Monimuotoisuutta turvaava kohde ja 4=Monimuotoisuutta tukeva kohde.

| Numero | Nimi | Kuvaus | Luontotyypit | Arvoluokka | Lakiperuste arvoluokalle 1 | Etäisyys lähimpään voimalaan/sisäiseen sähköasemaan/ (ilmajohtoon)/ (maakaapeliin)/muuhun kohteeseen (m) |
|--------|-----------------------------|---|-----------------------------|------------|----------------------------|--|
| 1 | Vitajärv, suo | Lammen soistunut sarainen ranta | saranevat (VU/NT) | 3 | | 420 |
| 2 | Storbackenin korpi | Metsäkortekorpi, jonka puusto melko tasaikäistä. Ei Metsäkeskuksen rajaama. | metsäkortekorvet (EN/EN) | 3 | | 560 |
| 3 | Eldsmolandetin räme | Isovarpuräme | isovarpurämeet (VU/NT) | 3 | | 250 |
| 4 | Muinaishautojen kalliometsä | Kallion laella karua mäntymetsää | kalliometsät (NT/NT) | 3 | | 630 |
| 5 | Mellansnäretin kivikko | Jäkälöitynyt muinasirantakivikko | muinaisrantakivikot (LC/LC) | 4 | | 230 |

| Numero | Nimi | Kuvaus | Luontotyypit | Arvoluokka | Lakiperuste arvoluokalle 1 | Etäisyys lähimpään voimalaan/sisäiseen sähköasemaan/(ilmajohtoon)/(maakaapeleihin)/muhun kohteeseen (m) |
|--------|---|--|--|------------|----------------------------|---|
| 6 | Karikmossenin suo | Pääosin tupasvilla- ja isovarpurämettä sisältävä suo | isovarpurämeet (VU/NT), tupasvillarämeet (VU/NT) | 3 | | 110 |
| 7 | Mataberget | Kallion laella karua mäntymetsää | kalliometsät (NT/NT) | 3 | | 420 |
| 8 | Abborvattnet | Suolampi, jolla uhanalaista ja muutoin arvokasta pesimälinnustoa | suolammet (VU/NT) | 3 | | 460 |
| 9 | Tallbackenin kivikko | Jäkölöitynyt muinaisrantakivikko | muinaisrantakivikot (LC/LC) | 4 | | 420 |
| 10 | Abborrvattenbergetin kalliometsät ja suot | Kallioaluekokonaisuus, jossa avoimen kallion lisäksi mäntymetsää ja painanteissa suokasvillisuutta | kalliometsät (NT/NT), isovarpurämeet (VU/NT), boreaaliset piensuot (EN/VU) | 3 | | 90 |
| 11 | Spärringsbergetin kalliometsä | Kallion laella karua mäntymetsää | kalliometsät (NT/NT) | 3 | | 330 |
| 12 | Storträsketin suo | Pääosin ojittamaton ruohoinen saraneva | saranevat (VU/NT) | 3 | | 390/90 |
| 13 | Lampen | Umpeen kasvavan suolammen rantaneva | saranevat (VU/NT) | 3 | | 200 |
| 14 | Stormossenin suo | Lähes luonnontilainen suoalue | ombrotrofinen lyhytkorsineva (LC/LC), isovarpurämeet ((VU/NT) | 3 | | 140 |
| 15 | Larvomossenin suo, pohjoinen | Ojittamaton räme ojitetun alueen keskellä | tupasvillarämeet (VU/NT) | 3 | | 270 |
| 16 | Sundbobackanin metsät korpi | lehtokorpi, jossa myös tervaleppää | lehtokorvet (EN/VU) | 3 | | 300 |
| 17 | Frassbergetin kalliometsä | Kallion laella karua mäntymetsää | kalliometsät (NT/NT) | 3 | | 180 |
| 18 | Räme Snarubackenin lounaispuolella | Räme, jonka ympäriltä puusto on hakattu | isovarpurämeet (VU/NT), tupasvillarämeet (VU/NT) | 4 | | 320 |
| 19 | Snarubacken | Isovarpuräme | isovarpurämeet (VU/NT) | 3 | | 410 |
| 20 | Larvomossenin suo, eteläinen | Ojittamaton räme ojitettujen alueiden välissä | tupasvillarämeet (VU/NT) | 3 | | 230 |
| 21 | Kovjoki å | Luontaisesti mutkitteleva syvä jokiuoma metsämaise- | varttuneet havupuuvalliset tuoreet kankaat (VU/NT) | 3 | | (0) |

| Numero | Nimi | Kuvaus | Luontotyypit | Arvoluokka | Lakiperuste arvoluokalle 1 | Etäisyys lähimpään voimalaan/sisäiseen sähköasemaan/(ilmajohtoon)/(maakaapeleihin)/muhun kohteeseen (m) |
|--------|------------------|---|--|------------|---|---|
| | | massa. Rantametsät valtaosin vartunutta tuoretta kuusikangasta | | | | |
| 22 | Södermossen | vaivaiskoivuvaltainen isovarpuräme | isovarpurämeet (VU/NT), lyhytkorsirämeet (VU/NT) | 3 | | (2670) |
| 23 | Fagerlandsmossen | Ojittamaton lyhytkorsineva, jonka keskellä muutamia pieniä, ja yksi suuri kangasmetsäsaa-reke. Suon eteläosassa rämeitä. Ojituksen vaikutuksia nähtävissä reuna-alueilla. | ombrotrofiset lyhytkorsinevat (LC/LC), isovarpurämeet (VU/NT), tupasvillarämeet (VU/NT), rahkarämeet (LC/LC), keidasrämeet (NT/LC) | 3 | Osa alueesta: Vesilaki 2. 11 § (alle 1 ha lampi), Metsälaki 3. 10§ (kangasmetsäsaa-reke ja alle 0,5 ha lampi) | (2620) |
| 24 | Stenmossen | Luonnontilaisen kaltainen suo, jonka osittainen ojitus on umpeutunut. Muutamia pieniä kangasmetsäsaa-rekkeita. | isovarpurämeet (VU/NT), rahkarämeet (LC/LC), tupasvillarämeet (VU/NT), ombrotrofiset lyhytkorsinevat (LC/LC) | 4 | | (0) |
| 25 | Dalabäcken | Luonnontilaisesti mutkitteleva puro | havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujot (EN/VU) | 3 | | (210) |
| 26 | Överpatten | Umpeen kasvavan soistuneet rannat | ombotrofinen lyhytkorsineva (LC/LC), saraneva (VU/NT), tupasvillaräme (VU/NT) | 3 | | 440 |
| 27 | Stormyran | Ojitusten ympäröimä luonnontilaisen kaltainen ojittamaton karu suo. | rahkarämeet (LC/LC), lyhytkorsirämeet (VU/NT), ombrotrofiset lyhytkorsinevat (LC/LC) | 4 | | 770/(860) |
| 28 | Jinjärvtträsket | Ojitusten ympäröimät nevat. Itäosa saranevaa. Läntinen osa luh-taista saranevaa, pajuluhtaa ja luh-taisia koivikoita tien reunassa. | saranevat (VU/NT), pajuluhdet (LC/LC), metsäluhdat (DD/DD) | 4 | | (0) |
| 29 | Inmossen | Keidasräme, jonka reunoja kiertävät ojat | keidasrämeet (NT/LC), rahkarämeet (LC/LC), isovarpurämeet (VU/NT) | 3 | | (1232) |

| Numero | Nimi | Kuvaus | Luontotyypit | Arvoluokka | Lakiperuste arvoluokalle 1 | Etäisyys lähimpään voimaan/sisäiseen sähkösemaan/ (ilmajohtoon)/ (maakaapeleihin)/muuhun kohteeseen (m) |
|--------|--------------------------|--|--|------------|---|---|
| 30 | Frassberget, eteläinen | 70–100-vuotiasta kalliometsää ja karukkokangasta, paikoin louhikkosuutta, kallionlakisointumia ja kallioselänteiden välisiä rämepainanteita. | kalliometsät (NT/NT), isovarpurämeet (VU/NT), karukkokankaat (EN/EN), boreaaliset piensuot (EN/VU) | 3 | | 950/(239) |
| 31 | Kasackmossenin rämeet | Erilaisia rämesuotyyppisiä | isovarpurämeet (VU/NT), tupasvillarämeet (VU/NT), pallosararämeet (VU/NT) | 3 | | 830/(470)/(340) |
| 32 | Nåpisjön rantasuot | Rantanevat, paju- luhtaa kapealti. Alue rajautuu harkattuun alueeseen. | saranevat (VU/NT), paju- luhdat (LC/LC), avoluhdat (DD/LC) | 4 | | 1140/520/(550)/440 (sis. sähkönsiirto VEB) |
| 33 | Överpattenin vesialueet | Pieni suolampi | suolammet (VU/NT) | 1 | Vesilaki 2. 11 § (alle 1 ha lampi), Luonnonsuojelulaki 6. 49§, luontodirektiivin liite IV (a) | 440 |
| 34 | Vitajärvin vesialueet | Alle 1 ha lampi, viitasammakon elinalue | suolammet (VU/NT) | 1 | Vesilaki 2. 11 § (alle 1 ha lampi) | 520 |
| 35 | Ytterpattenin vesialueet | Alle 1 ha lampi, viitasammakon elinalue | suolammet (VU/NT) | 1 | Vesilaki 2. 11 § (alle 1 ha lampi) | 520 |
| 36 | Lampenin vesialueet | Alle 1 ha lampi, viitasammakon elinalue | suolammet (VU/NT) | 1 | Vesilaki 2. 11 § (alle 1 ha lampi), Luonnonsuojelulaki 6. 49§, luontodirektiivin liite IV (a) | 250 |
| 37 | Abborvattnet, eteläranta | Pieniä suolampia, viitasammakon elinalue | suolammet (VU/NT) | 1 | Luonnonsuojelulaki 6. 49§, luontodirektiivin liite IV (a) | 440 |

| Numero | Nimi | Kuvaus | Luontotyytit | Arvoluokka | Lakiperuste arvoluokalle 1 | Etäisyys lähimpään voimalaan/sisäiseen sähkösemaan/ (ilmajohtoon)/ (maakaapeleihin)/muuhun kohteeseen (m) |
|--------|-------------|---|--------------------------------------|------------|---|---|
| 38 | Ytterpatten | Alle 1 ha lampi, viitasammakon elinalue | suolammet (VU/NT), saranevat (VU/NT) | 1 | Vesilaki 2.11 § (alle 1 ha lampi), Luonnonsuojelulaki 6.49§, luontodirektiivin liite IV (a) | 490 |

12.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

12.5.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin 1,5–2 hehtaarin laajuiselta alueelta. Tämä sisältää voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosurialueet, joiden sijoittumisesta riippuen raivatun alueen leveys voi ulottua alle 50 m etäisyydelle voimalan tornista tai lähes 100 m päähän tornista. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan. Uusia ja kunnostettavia teitä on Purmon tuulivoimapuiston hankkeessa vaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 49 kilometriä, vaihtoehdossa VE2 yhteensä 45 kilometriä ja vaihtoehdossa VE3 yhteensä noin 14 kilometriä. Merkittävilä osin hankkeessa hyödynnetään alueella jo olevaa metsätieverkostoa.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset kohdistuvat suurelta osin puustoisille, metsätalouskäytössä oleville alueille ja alueellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin tavanomaisiin metsäluontotyyppeihin. Metsäkuvioiden pienen koon vuoksi ne ovat nykytilanteessa monin paikoin reunavaikutteisia, mikä korostuu erityisesti alueen pohjoisosissa, jossa metsäkuviot ovat pienempiä ja taimikoita on enemmän, kuin alueen eteläosissa.

Koko hankealueen laajuuteen suhteutettuna suoria vaikutuksia kohdistuu vain pienelle alalle, sillä niitä muodostuu lähinnä voimaloiden rakentamisalueille sekä uusien huoltoteiden alueille ja niiden välittömään lähiympäristöön. Metsäkasvillisuuden reunavaikutus lisääntyy, sillä vain pieni osa voimalanpaikoista sijoittuu olemassa oleville hakkuuaukeille. Toisaalta pääosa voimaloista sijoittuu talousmetsäkuviolle, jotka saavuttavat uudistuskypsyyden tuulivoimapuiston mahdollisena toiminta-aikana (25–50 vuotta), eikä niiden säilyminen siten ole riippuvaista hankkeen toteutumisesta. Pirstoutumista ja reunavaikutuksen lisääntymistä hillitsee runsas olemassa olevan tieverkoston hyödyntäminen tuulivoimapuiston huoltotiestönä. Uutta tiealuetta rakennetaan suhteellisesti melko vähän.

Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Puusto voimaloiden sijoituspaikolla on nuorta tai varttunutta kasvatusmetsää. Alueella harjoitettavan metsätalouden aiheuttaman reunavaikutuksen vuoksi hankkeen myötä tavanomaiseen metsälajistoon kohdistuva reunavaikutuksen lisääntyminen arvioidaan suhteellisen vähäiseksi nykytilanteeseen verrattuna.

Voimaloiden rakennuspaikoilla kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa. Etenkin turvemaille rakentamisalueille tuodaan murskeita ja maamassoja, joten mahdollinen luontainen uudelleen soistuminen tulevaisuudessa ei palauta turvemaille sijoittuvien voimaloiden ja huoltotiestön alueita luonnontilaiseksi. Hankkeen kaikki turvemaille sijaitsevat voimalanpaikat sijoittuvat jo ojitetuille alueille tai niin lähelle ojitettuja alueita, että luontotyyppien luonnontila on selvästi heikentynyt. Luonnontilaltaan edustaville suoluontotyypeille ei muodostu vaikutuksia. Tuulivoimapuiston toiminta-ajan jälkeen voimaloiden rakentamisalueet muuttuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä. Huoltotiestö voi palvella alueen metsätaloustoimintaa.

Purmon tuulivoimapuiston ja siihen liittyvän sähkönsiirron vaikutukset tavanomaiseen kasvillisuuteen ja luontotyypeihin arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen ja vaikutukset kohdistuvat pääasiassa alueellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsä- ja suoluontotyypeihin, joiden luonnontilaisuus on jo heikentynyt metsänhoidollisten toimenpiteiden johdosta. Tavanomaisten talousmetsien ja niiden lajiston herkkyys arvioidaan vähäiseksi ja muutoksen suuruus kohtalaiseksi etenkin reunavaikutuksen lisääntymisen ja alueen pirstoutumisen vuoksi. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset kasvillisuuteen eivät eroa toisistaan merkittävästi. Hankevaihtoehtoa VE3:n kasvillisuusvaikutukset ovat muita vaihtoehtoja pienemmät, koska voimaloita rakennetaan vähemmän ja ne kohdistuvat siten pienemmälle alueelle. Vaikutusten merkittävyys jää kuitenkin vähäiseksi kaikissa kolmessa hankevaihtoehtoissa.

12.5.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Tuulipuiston alueelta rajatut arvokkaat luontokohteet ovat luonnontilaltaan kohtalaisia tai melko edustavia avo- ja puustoisten soiden luontotyyppisiä, pieniä lampia soistuneine rantoneen, kalliometsiä ja kivikoita. Tuulivoimarakentaminen sijoittuu lähimmillään 90–150 metrin etäisyydelle arvokohteista ja osalla lähimmistä arvokohteista vaikutukset riippuvat myös siitä, miten voimaloiden nostoalueet suunnitellaan sijoitettavaksi. Luontokohteilla ei esiinny erityistä suojeltavaa tai vaatealiasta lajistoa, joka olisi herkkä hydrologisille muutoksille. Kohteiden ympäristössä on myös ennestään melko runsaasti ojituksia, jotka ovat jo jossain määrin muuttaneet kohteiden luonnontilaa. Rakennustoimista ei arvioida aiheutuvan arvokkaille suoluontokohteille hydrologian kautta aiheutuvia heikentäviä vaikutuksia missään hankkeen kolmesta toteutusvaihtoehdossa. Suoria vaikutuksia arvokohteille ei lähtökohtaisesti muodostu.

Purmon tuulivoimapuiston hankealueen laajimmat avosuot ovat säilyneet ympäröivien alueiden ojituksista huolimatta pitkälti luonnontilaisen kaltaisina kuivuneita reunaosia lukuun ottamatta. Lähimmät voimaloiden ja huoltotiestön rakennusalueet sijoittuvat niin etäälle (lähimmillään yli 150 metrin päähän), että avosoihin voi kohdistua vaikutuksia vain välillisesti, mikäli niiden valuma-alueiden olosuhteet muuttuvat. Soita kuivattavia hydrologisia muutoksia ei kuitenkaan arvioida muodostuvan, sillä rakentamisalueiden ja ojittamattomien suoalueiden välinen metsämaa on jo nykyisellään tiheästi ojitettua eikä yksittäisillä voimalapaikoilla tai huoltotiestöllä ole merkittäviä vaikutuksia pintavesivaluntaan. Koko hankealueen pintavesivaikutukset on arvioitu vähäisiksi, kunhan huolehditaan pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä mm. riittävällä määrällä oikein sijoitettuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan merkittäviä muutoksia pintavalunnassa (katso kohta 10.6 ”vaikutukset pintavesiin”). Hankevaihtoehtojen vaikutuksilla suoluontokohteisiin ei käytännössä ole eroja, mutta vaihtoehtoilla 1 ja 2 on hieman vaihtoehtoa 3 suuremmat vaikutukset voimaloiden suuremman määrän takia. Merkittävimmät suoluontokohteet sijoittuvat kuitenkin hankealueen eteläosiin, jonne myös hankevaihtoehdossa 3 sijoittuu voimaloita.

Tuulivoimapuiston alueella on kaksi suurta, noin kymmenen hehtaarin kokoista lampea ja viisi alle yhden hehtaarin suuruista pientä lampea. Hankealueella on soiden ojituksen myötä syntynyt tiheä ojaverkosto, jolla on jo ollut vaikutusta alueen pienvesien luonnontilaisuuteen. Tuulivoimapuiston aiheuttamien vaikutusten merkittävyys tuulipuiston alueen pienvesille on kokonaisuudessaan **vähäinen**, sillä rakentamisalueet sijoittuvat riittävän etäälle pienvesistä, eikä

maaperän tiivistyessä työkoneiden alla. Rakentamisvaiheessa suoria vaikutuksia kohdistuu johtoaukean kohdalla myös kenttä- ja pohjakerroksen kasvillisuuteen, joka kuluu ja rikkoutuu työkoneiden alla. Puustoisilta kohteilta puusto joudutaan raivaamaan johtoaukean leveydeltä ja reunavyöhykkeiden puustoa lisäksi latvomaan.

Vaihtoehto VEA1 voi aiheuttaa virtavesikohteen Kovjoki å:n kohdalla hetkellistä veden laatuun vaikuttavaa kiintovesikuormitusta, mikäli vesistöä joudutaan ylittämään työkoneilla. Vaikutuksia voidaan vähentää ajoittamalla rakentaminen ylivirtaamakausien ulkopuolelle ja erityisesti routa-aikaan. Kun voimajohtopylväät sijoitetaan riittävän etäälle uomasta, ei perustusten rakentamisesta aiheudu vaikutuksia uomalle. Johtoaukean raivaamisesta aiheutuu kuitenkin suoria vaikutuksia Kovjoki å -virtavesikohteen rannan puustosiin luontotyyppeihin ja kohteen luonnontila heikkenee voimajohtoreitin leveydeltä uoman ja voimajohdon risteämiskohdassa. VEA2 ei aiheuta vaikutuksia Kovjoki å -luontokohteelle. VEB aiheuttaa vaikutuksia tavanomaisen luonnon ohella Stenmossenin suon arvokohteelle, jolle reitti sijoittuu yli 500 metrin matkalla. Vaikutukset kohdistuvat luontaisesti vähäpuustoiselle suoluueelle, jonka luonnontila on ympäröivien ojitusten myötä heikentynyt ja alueelle on kehittynyt tiheämpää puustoa. Puuston raivaaminen johtoaukealta ei merkittävästi heikennä kohteen alkuperäisiä luontoarvoja, mutta muuttaa sen luonnetta johtoaukean kohdalla. Vaihtoehto VEB sivuaa myös suoluontokohdetta Jinjärvräsket, jolle voi kohdistua vähäisiä ja väliaikaisia pintavesivaikutuksia johtoaukean maaperän tiivistyessä työkoneiden alla rakentamisvaiheessa. Tällä voi olla vähäinen pintavesiä padottava vaikutus kohteen läheisyydessä. Jinjärvräsketin nykyiset luontoarvot ovat kuitenkin selvästi heikentyneet metsätalouden ojitusten johdosta ja reittivaihtoehdon VEB suhteellinen vaikutus kohteen luontoarvoille on hyvin vähäinen.

Vaikutusten merkittävyys tavanomaiselle luonnolle sekä arvokkaille luontokohteille on vähäinen kaikissa voimajohtoreittivaihtoehdoissa.

12.6 Yhteenveto vaikutuksista

Taulukko 12-2. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

| Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin | | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Vaikutustyyppi | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | |
| | | VE 0 | VE 1 | VE 2 | VE 3 | |
| Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen | Tuulivoimaloiden ja tiestön alueiden muuttuminen podsoli- tai turvemaasta soraraktiksi. Metsien pirstoutuminen metsätalouden aiheuttaman muutoksen lisänä. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen | Huomionarvoista lajistoa ei paikannettu alueelta. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Vaikutus luontokohteisiin | Tuulivoimarakentaminen sijoittuu lähimmillään 90–140 metrin etäisyydelle alueen luontokohteista. Luontokohteilla ei esiinny erityistä suojeltavaa tai vaate-liasta lajistoa, joka olisi | | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |

| Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin | | | | | |
|--|---|--------------------------|------|------|------|
| Vaikutustyyppi | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | |
| | | VE 0 | VE 1 | VE 2 | VE 3 |
| | herkkä hydrologisille muutoksille. Rakennustoimista ei arvioida aiheutuvan arvokkaille suoluontokohteille hydrologian kautta aiheutuvia merkittäviä heikentäviä vaikutuksia missään hankkeen toteutusvaihtoehdossa. Kohteet ovat jo jossain määrin luonnontilaltaan muuttuneita metsätalouden ojitusten vuoksi. | | | | |

Taulukko 12-3. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys sähkönsiirron eri vaihtoehdoissa.

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

| Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin | | | | | | | | |
|--|--|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | | | |
| | | VEA1 | VEA2 | VEB | VEC1 | VEC2 | VED1 | VED2 |
| Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen | Puusto raivataan voimajohdoalueelta, metsien rakenteen muutos | vähäinen | vähäinen | vähäinen | vähäinen | vähäinen | vähäinen | vähäinen |
| Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen | Huomionarvoista lajistoa ei paikannettu alueelta. | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta |
| Vaikutus luontokohteisiin | Osa sähkönsiirron voimalinjoista ylittää arvokkaita luontokohteita | kohtalainen | ei vaikutusta | vähäinen | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta |

Taulukko 12-4. Purmon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3) sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen (VEA1, VEA2, VEB, VEC1, VEC2, VED1 ja VED2) kokonaisvaikutus kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

| | Erittäin suuri muutos - | Suuri muutos - | Kohtalainen muutos - | Vähäinen muutos - | Ei vaikutusta | Vähäinen muutos + | Kohtalainen muutos + | Suuri muutos + | Erittäin suuri muutos + |
|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------------|---------------------|---------------|-------------------|----------------------|----------------|-------------------------|
| Vähäinen herkkyys | | | VE1, VE2 | VE3, VEA2, VEC, VED | VE0 | | | | |
| Kohtalainen herkkyys | | | VEA1 | VEB | | | | | |
| Suuri herkkyys | | | | | | | | | |
| Erittäin suuri herkkyys | | | | | | | | | |

12.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisalueiden kasvillisuus edustaa tavanomaista talousmetsien lajistoa. Haitallisten vaikutusten lieventämiseksi huoltotiestö tulisi suunnitella mahdollisimman hyvin olemassa olevaa metsäautotieverkostoa hyödyntäen. Voimalan numero 32 nostoalue suositellaan tarkemmissa suunnitteluvaiheissa sijoitettavaksi niin, että Abborvattenbergetin kalliometsien ja soiden -luontokohteelle ei aiheudu reuna-vaikutusta. Eli nostoalue suositellaan sijoitettavaksi pääosin voimalan itäpuolelle, jolloin sen vaikutukset arvokkaaseen luontokohteeseen ovat mahdollisimman pienet. Lieventämistoimia ei ole tarpeen erikseen tarkastella kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin perustuvien luontokohteiden osalta.

12.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuusvaikutusten osalta arviointiin liittyy vain vähän epävarmuuksia. Epävarmuustekijät liittyvät luonnon vuotuisen vaihteluun ja siihen, että inventoinnit ilmentävät aina inventointihetken mukaista tilannetta. Alueen luontoarvot on tunnistettu luotettavasti.

13 VAIKUTUKSET LINNUSTOON

13.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueella pesimälinnuston elinolosuhteita sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavalle tai siellä levähtävälle ja ruokailevalle linnustolle. Rakentamisen myötä hankealueen elinympäristöjakauma voi jossain määrin muuttua, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja saattaa poistua. Toisaalta rakentaminen luo myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Olennaisia ovat vaikutukset suojellisesti arvokkaaseen sekä tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkään lintulajistoon. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset voidaan jakaa karkeasti kolmeen osaan, joiden vaikutusmekanismit eroavat oleellisesti toisistaan (Koistinen 2004):

- Rakentamisen aiheuttamien elinympäristömuutosten vaikutukset alueen linnustoon
- Häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla, niiden välisillä alueilla ja muuttoreiteillä
- Törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset alueen linnustoon sekä lintupopulaatioihin

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

Mellerin (2017) laatimassa laajassa kirjallisuuskatsauksessa tuulivoiman linnustovaikutuksista todetaan yhteenvetona, että nykytiedon mukaan laajamittaisellakaan tuulivoiman lisärakentamisella tuskin olisi merkittäviä linnustovaikutuksia Suomessa, jos tuulivoimalat sijoitetaan muualle kuin herkimpien lajien (esimerkiksi merikotka ja maakotka) ja elinympäristöjen (esimerkiksi lintukosteikot) läheisyyteen. Erityisesti metsäympäristöön sijoitettavilla tuulivoimaloilla, etenkin jos ne ovat kauempana rannikosta, ei tutkimusten mukaan luultavasti olisi merkittäviä linnustovaikutuksia.

13.2 Vaikutusalue

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

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

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua lintujen pesimäalueelta niiden koko muuttoreitin varrelle ja aina talvehtimisalueelle saakka, jossa useilla tuulivoimahankkeilla voi olla myös yhteisvaikutuksia linnustoon. Mutta näiden vaikutusten selvittäminen on käytännössä mahdotonta.

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

13.3.1 Yleistä

Arviointityön tueksi ja toteutettujen selvitysten lähtötiedoiksi on hankittu olemassa olevia linnustotietoja sekä hankealueelta että sen lähiympäristöstä, kuten petolintuja ja muita suojellisesti arvokkaita lintulajeja koskevia pesäpaikkatietoja Metsähallituksen petolinturekisteristä sekä Suomen lajitietokeskuksen kautta Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimiston petolintujen pesäpaikka- ja rengastusrekistereistä.

Toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä kerätty havaintoaineisto sekä muu olemassa oleva tieto analysoitiin ja hankkeen linnustovaikutukset arvioitiin käytettävissä olevien aineistojen sallimalla tarkkuudella. Linnustovaikutukset arvioitiin tuoreimpaan tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistuun kirjallisuustietoon sekä arvioinnin laatijoiden omakohtaisiin kokemuksiin perustuen mm. suomalaisten toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannasta. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi arvioiduille lajeille tai linnustollisesti arvokkaille kohteille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus vaikutusten seurannasta.

Lisäksi on pohdittu hankkeen vaikutuksia linnustollisesti arvokkaiden alueiden (Natura 2000-, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin. Lähistön muiden tuulivoimapuistojen sekä tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon on arvioitu sillä tarkkuudella kuin se käytettävissä olevan aineiston perusteella on mahdollista.

Hankkeen yhteydessä vuonna 2021 toteutettujen linnustoselvitysten tulokset sekä alueen linnuston nykytilasta ja käytetyistä maastotyömenetelmistä on esitetty tiiviit kuvaukset tässä YVA-selostuksessa ja yksityiskohtaisemmin erillisessä luontoselvitysraportissa, joka on YVA-selostuksen liitteenä 5.

13.3.2 Selvitysmenetelmät

Purmon tuulivoimapuiston hankealueen ja sen lähivaikutusalueen linnustoa on selvitetty maastoinventoinneilla vuoden 2021 aikana. Selvityksiin on kuulunut kevät- ja syysmuuton tarkkailu, pesimälinnustoselvitys sekä petolintutarkkailu. Vuoden 2021 pesimälinnustoselvityksistä ei ole laadittu erillistä raporttia, vaan tulokset esitetään tässä YVA-selostuksessa. Pesimälinnustoselvitys sisälsi maastokartoitusten ja pistelaskentojen lisäksi pöllöselvityksen ja metsäkanalintujen kartoitukset. Linnustoselvityksiin käytettyjä maastopäiviä oli vuoden 2021 aikana yhteensä 53.

Pesimälintuselvitykset toteutettiin yleisesti käytössä olevia ja pesimälinnustoinventointeihin tarkoitettuja laskentamenetelmiä (kartoituslaskenta ja pistelaskenta) soveltamalla (mm. Koskimies & Väisänen 1988). Linnustoselvitykset kohdennettiin suojelullisesti arvokkaiden (luonnonsuojelulailla ja -asetuksella säädetty erityistä suojelua vaativat lintulajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lintulajit sekä alueellisesti uhanalaiset lintulajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaiset lajit) lintulajien ja tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen lintulajien reviirien selvittämiseen ja niiden liikkeisiin tuulivoimapuiston hankealueella tai sen läheisyydessä.

Pesimälinnuston piste- ja kartoituslaskentaa tehtiin yhteensä kahdeksan päivän aikana 17.5.–22.6.2021. Pesimälinnuston pistelaskentoja tehtiin yhteensä 34 eri pistelaskentapisteellä. Lisäksi pesiviä ja muutoin alueella liikkuvia päiväpetolintulajeja havainnointiin alueella sopivilta havainnointipaikoilta petolintuseurannan yhteydessä yhteensä kuutena päivänä: 5.7., 6.7., 23.7., 31.7., 11.8. ja 13.8.2021.

Hankealueella esiintyviä pöllöjä kuunneltiin niiden kiivaimpaan soidinaikaan maaliskuussa pöllöjen yökuuntelumenetelmää soveltamalla. Pöllökuuntelut tehtiin illalla ja alkuyöstä ja ne ajoitettiin lajiryhmän kannalta parhaaseen havainnointiaikaan 14.3.–30.3.2021. Maastokäyntejä oli yhteensä neljä.

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitykseen liittyviä maastokartoituksia tehtiin yhdeksänä aamuna 25.3.–3.5.2021. Kartoitukset suoritettiin Metsoparlamentin ohjeistuksen mukaisin menetelmin. Selvitys kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä muun olemassa olevan tiedon perusteella sellaisille alueille, jonne saattaa ennakkotietojen perusteella sijoittua paikallisesti tärkeitä metsäkanalintujen (lähinnä metso ja teeri) soidinalueita.

Kevätmuuton tarkkailuun käytettiin yhteensä 13 päivää 26.3.–15.5.2021. Muutto- ja lepäilijähavainnointia kirjattiin myös muilla käyneillä, joilla kartoitettiin kanalintujen ja liito-oravan esiintymistä hankealueella.

Syysmuuton tarkkailu suoritettiin 27.8.–7.11.2021. Syysmuuton havainnointiin käytettiin yhteensä 14 päivää. Havaintopaikkoja oli kaksi hankealueen pohjois- ja eteläpäässä.

13.3.3 Arviointimenetelmät

Suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen pesimälinnustoon sekä alueen kautta muuttavaan linnustoon arvioitiin hyödyntämällä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua tuoreinta kirjallisuustietoa. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty vuosien 2014–2019 linnustovaikutusten seurannan aikana saatuja kokemuksia lintujen käyttäytymisestä Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueelle (mm. Ii, Simo, Raahe, Pyhäjoki ja Kalajoki) rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella niiden rakentamisen ja toiminnan aikana.

Pesimälinnustoon kohdistuvina vaikutuksina arvioitiin rakentamisen (tuulivoimalat, huoltotiet, sähkönsiirto) aikaisia vaikutuksia lintujen elinympäristöihin sekä lintuihin kohdistuvia häiriövaikutuksia (mm. melu, ihmisten ja työkonien liikkuminen). Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisista vaikutuksista arvioitiin linnustoon kohdistuvia häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksia. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on painotettu suojelullisesti arvokkaita lajeja sekä linnustollisesti arvokkaita kohteita.

Muuttavaan linnustoon kohdistuvina vaikutuksina on arvioitu erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttamia törmäys- ja estevaikutuksia sekä pohdittu lintujen muutonaikaisille lepäily- ja ruokailualueille kohdistuvia vaikutuksia. Työn lopullinen vaikutusten arviointi on tehty sillä oletuksella, että linnut väistävät tuulivoimaloita, kuten useat tulokset Suomesta (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019) ja muualta maailmalta osoittavat.

Hankkeen toteuttamiseksi tarkastellaan kolmea hankevaihtoehtoa (VE1, VE2 ja VE3), jotka poikkeavat toisistaan rakennettavien tuulivoimaloiden määrän osalta. Arviointityössä on arvioitu vaikutukset kaikille vaihtoehdoille erikseen ja lisäksi vertailtu vaikutuksia eri hankevaihtoehtojen välillä. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankealueen luonnonolot kokonaisuutena. Lopussa on tarkasteltu myös lieventävien toimenpiteiden vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

13.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta arviointia on jaettu pienempiin osatekijöihin, koska esimerkiksi pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset eroavat merkittävästi toisistaan vaikutustyyppien sekä vaikutusten herkkyyden ja muutosten suuruuden osalta. Linnustoon kohdistuva kokonaisarviointi on koottu eri osatekijöiden summaksi merkittävimmän osavaikutuksen perusteella.

13.5 Nykytila

13.5.1 Pesimälinnusto

Suurin osa hankealueesta ja sähkönsiirron voimajohtoreittivaihtoehtojen maastosta on metsäistä, mutta alueelle sijoittuu myös viljelyssä olevia peltoja. Yhtenäisimmät metsäalueet painottuvat hankealueen eteläosiin ja etenkin hankealueen pohjois- ja itäosissa sijaitsee peltoalueita ja kulttuurivaikutteisempia ympäristöjä. Suurelta osin hankealueen metsäkuviot ovat ojitettuja turvemaita. Alueelle sijoittuu myös joitain osittain ojittamattomia suoalueita, mm. Stormossen, Storträsket ja Larvomossen, jotka monipuolistavat linnuston elinympäristöjä alueella ja tarjoavat pesimäympäristöjä myös suolintulajaille. Hankealueelle sijoittuu myös pieniä, rannoiltaan soistuneita lampia ja järviä, joilla on paikallista linnuston monimuotoisuutta lisäävä vaikutus. Lajistollisesti monimuotoisin järivistä on Abborrhvattnet, jolla pesii myös uhanalaista vesi- ja rantalinnustoa. Purmon tuulivoimapuiston hankealueelta tunnistetut linnustollisesti arvokkaat kohteet koostuvat etupäässä alueen suo- ja vesistökohteista. Linnustollisesti arvokkaat kohteet on huomioitu arvokkaiden luontokohteiden rajauksissa.

Metsähallituksen petolinturekisterin mukaan hankealueen lähiympäristössä ei ole heidän vastuupetolintujen (maakotka, muuttohaukka) tiedossa olevia pesäpaikkoja (tietopyynnöt 10/2020). Hankealueen lähiympäristöön ei myöskään sijoitu tiedossa olevia sääksen tai merikotkan pesäpaikkoja (tietopyynnöt 10/2020). Rengastustoimiston (tietopyynnöt 3/2021 ja 2/2022) tietojen mukaan hankealueella on rengastettu mm. viirupöllön, kanahaukan, hiirihaukan, tuulihaukan ja kurjen pesäpoikasia. Suurin osa tiedoista on kuitenkin useampia vuosia vanhoja, minkä lisäksi kartta- ja ilmakuvatarkastelun

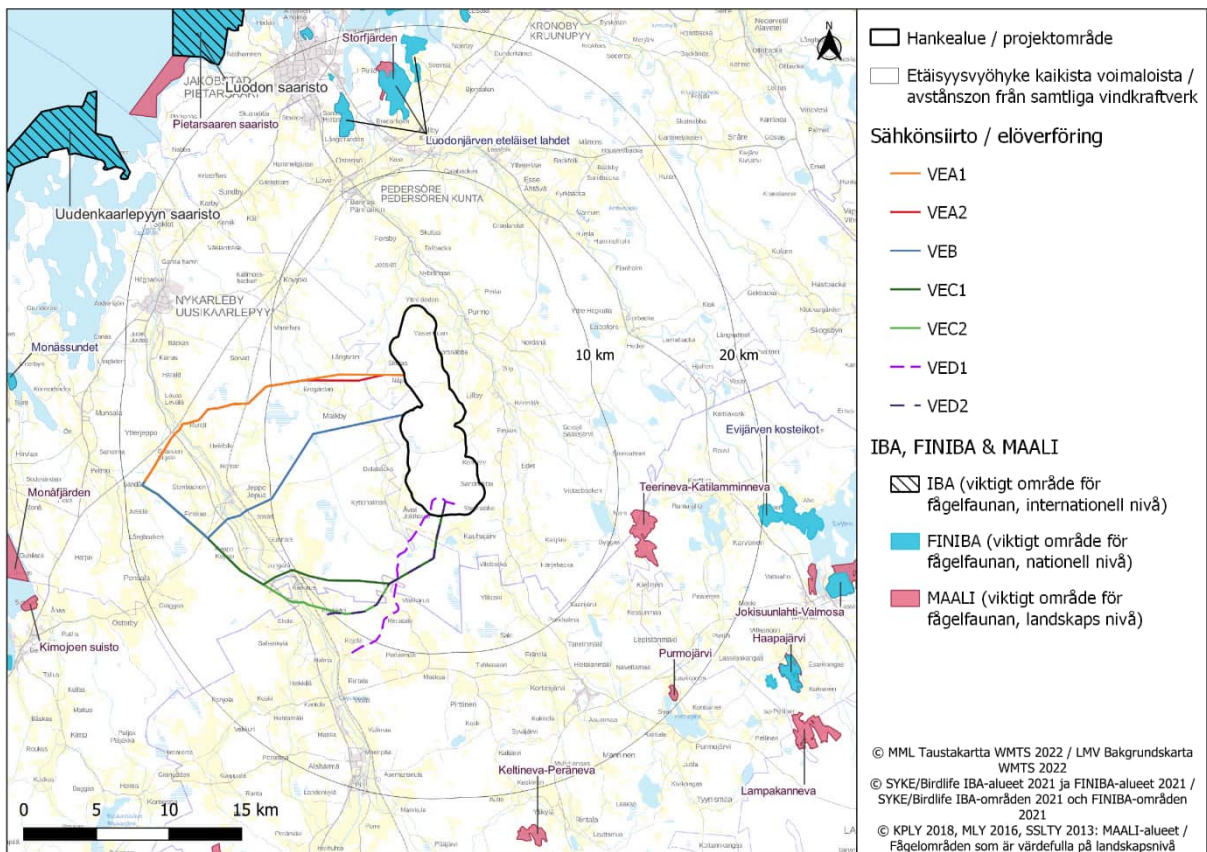
perusteella osa pesäpaikoista on tuhoutunut hakkuissa. Linnustoselvitysten maastokartoituksissa alueille todettiin sijoittuvan ainakin osittain neljä eri hiirihaukkareviiriä ja yksi sinisuohaukkareviiri. Lisäksi hankealueen ulkopuolelle todettiin sijoittuvan yksi sinisuohaukka-, yksi kanahaukka- ja yksi tuulihaukkareviiri. Päiväpetolintuseurantojen perusteella ainakaan kanahaukan, yhden hiirihaukan ja tuulihaukan varsinaiset pesäpaikat eivät todennäköisesti sijoitu hankealueelle tai ainakaan voimaloiden läheisyyteen.

Pöllöselvityksissä hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä soidintavia pöllöjä havaittiin niukasti. Huuhkajan reviiri sijoittuu hankealueen pohjoisosiin ja sen tuntumassa havaittiin myös suopöllöreviiri. Hankealueen eteläosassa havaittiin helmipöllön ja viirupöllön reviirit.

Tuulivoimapuiston alueella esiintyy yleisimpiä metsäkanalintulajejamme (teeri, metso ja pyy), ja pesimälinnustoselvityksen maastotöissä havaittiin myös teeren ja metson soidinpaikkoja. Metson soidinpaikat on suojelusyistä esitetty erillisellä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetulla liitteellä.

Havaituista varmasti tai todennäköisesti pesivistä 66 lajista 29 lajia on suojellisesti huomionarvoisia. Useat huomionarvoiset lajit ovat kuitenkin alueellisesti melko tavanomaisia, vaikka niiden kannanhoidon onkin ollut taantua. Alueella pesiviksi tulkituista lajeista valtakunnallisesti uhanalaisiksi on luokiteltu 11. Lisäksi alueella esiintyy useita silmälläpidettäväksi luokiteltuja ja muutamia lintudirektiivin liitteen I lajeja: laulujoutsen, pyy, teeri, metso, sinisuohaukka, kurki, viirupöllö ja palokärki. Keski-boreaalisen Pohjanmaan (3a) alueella alueellisesti uhanalaisiksi luokitelluista lajeista alueen pesimälajistoon kuuluvat metso ja järripeippo sekä pohjansirkku.

Hankkeen sähkönsiirron voimajohdon reittivaihtoehdot sijoittuvat kangasmaiden lisäksi osin ojitetuille turvemaille sekä viljely-ympäristöön. Maastoselvityksissä voimajohtoreiteillä ei havaittu erityisiä, linnustollisesti arvokkaita alueita. Voimajohtoreittien ympäristön peltoalueilla on esiintynyt kuitenkin esimerkiksi äärimmäisen uhanalaiseksi luokiteltua peltosirkkua. Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä tai niiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse IBA, FINIBA tai MAALI-alueita.



Kuva 13.1. Arvokkaiden lintualueiden sijoittuminen kaikkien hankevaihtoehdojen voimalasijoitteluihin nähden.

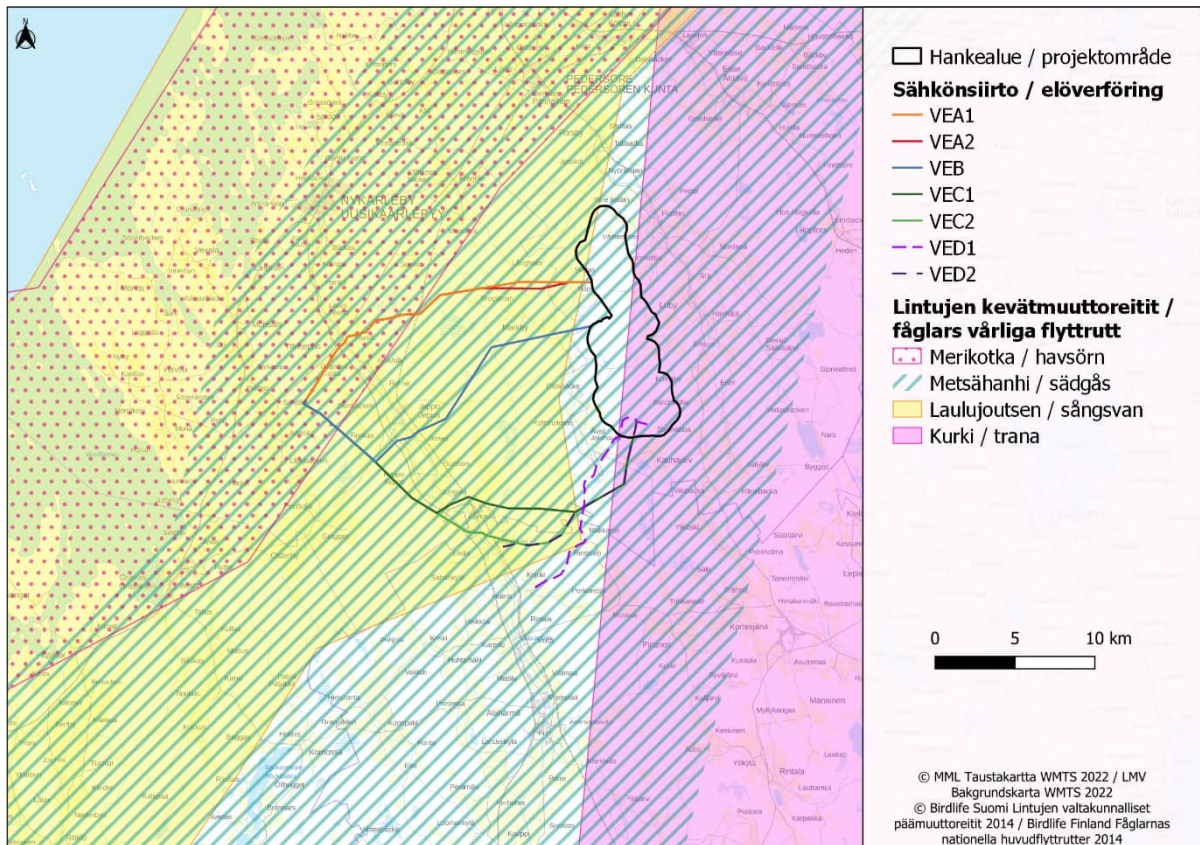
13.5.2 Muuttolinnusto

Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren sekä suurten järvien rannikko ja suuret jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Muuttolinnuston osalta Purmon tuulivoimapuiston alue sijoittuu noin kahdenkymmenen kilometrin etäisyydelle Pohjanlahden rannikkoalueesta, jossa kulkee kevätmuuton aikaan useita valtakunnallisesti tärkeitä päämuuttoreittejä (mm. laulujoutsen, metsähanhi, kurki ja merikotka). Hankealue ja kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat suurimmalta osin näiden päämuuttoreittien itäreunalle tai ulkopuolelle ja toisaalta kurjen keväisen päämuuttoväylän länsireunalle (Kuva 13.2). Valtakunnallisesti merkittäviä syysmuuttoväyliä ei sijoitu alueelle (Kuva 13.3).

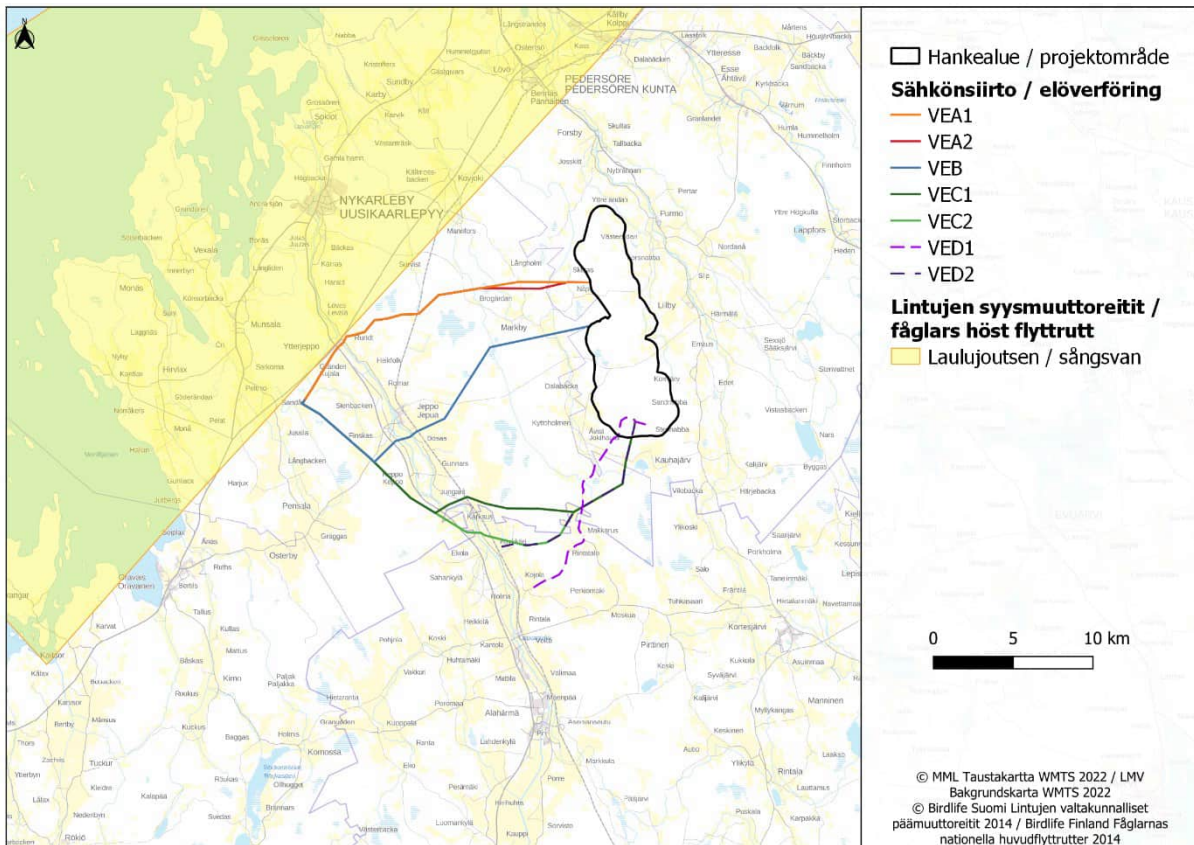
Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse erityisiä, lintujen muuttoja voimakkaasti ohjaavia johtolinjoja. Muuttolinnuston kannalta alue lukeutuu sisämaa-alueeksi, jossa lintujen muutto on luonteeltaan melko hajanaista ja selvästi rannikon läheisyyden päämuuttoreittejä vähäisempää. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse myöskään kansainvälisesti (IBA), kansallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä lintualueita, jotka keräisivät muuttolintuja hankealueen läheisyyteen.

Muuton johtolinjojen puuttuminen oli hyvin selkeästi todettavissa hankealueen muutonseurantahavaintojen perusteella, sillä kattavasta havainnoinnista huolimatta suurikokoisia lintuja (kurki, petolinnut, hanhet, joutsen, suurikokoiset kahlaajat, sepelkyyhky) havaittiin kevätmuutonseurannan yhteydessä vain hieman yli tuhat yksilöä ja syysmuutonseurannassakin vain hieman yli 4 600 yksilöä. Syysmuuton aikana havaituista kookkaista lintulajeista valtaosa oli hanhia (pääosin metsähanhia) ja kaikista havaituista yksilöistä noin 3 400 havaittiin muuttavan hankealueen kautta. Hankealue sijoittuu metsähanhen valtakunnallisen päämuuttoreitin itäreunalle ja mahdollisesti joinain vuosina myös kurjen syysmuuttoreitin länsireunalle, mikäli kurkimuuton aikaan vallitsevat idänpuoleiset tuulet.

Muutonseurannassa havaittujen kookkaiden (mm. joutsenet, hanhet, kurki ja petolinnut) ja keskikokoisten lajien (mm. varislinnut, kyyhkyt ja kahlaajat) yksilömäärät on esitetty erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 5). Luontoselvitysraportin kartoilla on myös esitetty hankealueella tehdyissä kevät- ja syysmuutonseurannoissa havaittu muuton voimakuus ja suuntautuminen keskeisten lajiryhmien osalta. Kokonaisuudessaan muuttavien lintujen määrät olivat vähäisiä kaikilla lajeilla, eikä alue tehtyjen havaintojen perusteella sijoitu minkään lintulajin kannalta erityisen keskeiselle muuttoreitille.



Kuva 13.2. Hankealueen sijoittuminen suhteessa lintujen valtakunnallisiin päämuuttoreitteihin (kevätmuutto).



Kuva 13.3. Hankealueen sijoittuminen suhteessa lintujen valtakunnallisiin päämuuttoreitteihin (syysmuutto).

13.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

13.6.1 Vaikutukset pesimälinnustoon

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

Hankealueen metsäisillä alueilla pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista, minkä vuoksi tuulivoimapuiston rakentamistoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueelliseen tavanomaiseen lintulajistoon. Hankealueen elinympäristöt ovat voimakkaasti ihmisen käsittelemiä metsä- ja suoalueita, joissa lintujen elinympäristöt ovat hyvin pirstoutuneita. Alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttama, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti vain hyvin vähän. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, Rydell ym. 2012, Koistinen 2004).

Tavanomaiselle metsä- ja peltolinnustolle aiheutuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulusta riippuen enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle. Rakentamisvaiheen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät. Tuulivoimaloiden toiminnalla yhdessä elinympäristöjen muutoksen kanssa saattaa kuitenkin olla häiriövaikutuksia, jotka voivat joidenkin lajien ja kohteiden osalta olla myös karkottavia. Yleensä häiriövaikutuksia on havaittu alle 100–200 metrin täisyydellä voimalasta, mutta häiriöetäisyydet ovat olleet

suurimpia mm. hanhilla, sorsilla ja kahlaajilla. Maailmalta on tutkimuksia, että joidenkin avomailla pesivien kahlaajien kohdalla häiriövaikutukset ovat ulottuneet jopa 500–800 metrin etäisyydelle tuulivoimaloista.

Purmon tuulivoimapuiston alueelle sijoittuu pienialaisia linnustollisesti arvokkaita pesimäympäristöjä, jotka ovat pääosin alueen ojitamattomia suoalueita sekä pieniä lampia ja kosteikoita sekä petolintureviirejä ja metsojen soidinpaikkoja. Suo- ja vesilinnuston kannalta arvokkaat alueet ovat yhteneväisiä arvokkaiden luontokohteiden kanssa, jotka on huomioitu voimaloiden sijoitussuunnittelussa. Alueen linnustollisesti merkittävin Abborvattnetin lampi sijoittuu lähes 500 metrin etäisyydelle lähimmistä voimaloiden rakennuspaikoista eikä siellä pesiville linnuille arvioida muodostuvan vähäistä suurempia vaikutuksia rakentamisvaiheen jälkeen. Voimaloiden rakennuspaikkoja ei sijoitu myöskään alueen muiden luonnontilaisimpien suoalueiden välittömään läheisyyteen.

Hankealueella pesiville metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Alueelta löytyi kevään 2021 maastokartoituksissa kaksi metson soidinpaikkaa, jotka sijaitsevat tuulivoimapuiston hankealueella. Todetut soidinpaikat sijoittuivat luontokohteille Hulten ja Abborvattenberget (eteläosa). Ensin mainittu sijaitsee noin 600 metrin päässä lähimmältä tuulivoimalapaikalta (VE1 ja VE2) ja Abborvattenberget noin 800 metrin päässä tuulivoimalasta (vaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3). Etäisyys lähimpiin voimaloihin arvioidaan molempien soidinalueiden osalta kuitenkin riittäväksi, jottei merkittäviä häiriövaikutuksia muodostu.

Alueen teerikanta on kohtalainen, eikä tuulivoimahankkeen arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi. Teerien soidinalueena olevat suoalueet tulevat jatkossakin säilymään samanlaisina eikä voimaloiden arvioida enää rakentamisvaiheen jälkeen aiheuttavan soitimelle merkittävää häiriötä. Suomalaisilta tuulivoimapuistoalueilta saatujen kokemusten perusteella teerien on havaittu soidintavan myös tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla.

Selvitysalueella mahdollisesti olevat hiirihaukan, kanahaukan ja sinisuohaukan pesäpaikat sijoittuvat tavanomaisessa metsätalouksikäytössä oleville alueille, joten niihin kohdistuu alueen metsien hakkuista todennäköisiä vaikutuksia hankkeen toteutumisesta riippumatta. Metsäalan suositusten mukaisesti hakkuurajoitukset pesän ympärillä rajoittuvat 20–30 metrin levyisiin suojavyöhykkeisiin ja pesimäaikaan alle 300 metrin etäisyydellä suositellaan vältettäväksi hakkuita ja muita koneellisia metsätaloustoimia. Esimerkiksi hiirihaukka sietää melko hyvin metsänkäsittelyä, kunhan toimet ajoittuvat pesimäajan ulkopuolelle. Haukkojen pesäpaikkoja ei sijoitu voimaloiden suunnittelualueille tai niiden välittömään läheisyyteen, joten pesäpaikkoihin ei arvioida muodostuvan suoria vaikutuksia. Rakentamisaikasta häiriötä voi ulottua kahdelle hiirihaukkareviirille pesien tarkemmasta sijoittumisesta riippuen, mutta vaikutus kohdistuu vain yhdelle tai kahdelle pesimäkaudelle.

Laadittujen selvitysten perusteella hankealueelle tai sen läheisyyteen sijoittuu mahdollisesti huuhkajan, suopöllön, helmipöllön ja varmasti viirupöllön pesintöjä. Lajeista herkin pesimäaikaiselle häiriölle on huuhkaja, jonka mahdollinen pesimäpaikka sijoittuu hankealueen pohjoisosiin. Lähin voimalapaikka sijoittuu yli 700 metrin etäisyydelle mahdollisesta pesimäalueesta eikä pesäpaikalle mahdollisesti kohdistuvien häiriöiden arvioida muodostuvan merkittäviksi. Mahdollinen huuhkajareviiri sijoittuu intensiivisessä metsätalouksikäytössä olevalle alueelle eikä laji yleisestikään ole metsien hakkuille erityisen herkkä, mikäli pesäpaikka säilyy. Metsätalouden ohjeistuksissa huuhkajan pesimäpaikan suojavyöhyke pesimäaikaiselle häiriölle tulisi olla noin 300–400 metriä eikä avohakkuu saisi tulla 50 metriä lähemmäs pesää. Molemmissa hankevaihtoehdoissa suojavyöhyke mahdolliselle pesäpaikalle on selvästi tätä suurempi, joten todennäköisesti vaikutukset huuhkajalle jäävät vähäisiksi. Havaittu helmipöllöreviiri sijoittuu niin ikään metsätalouksikäytössä olevalle alueelle. Reviirille mahdollisesti sijoittuvien voimaloiden rakentaminen ei supista lajille tärkeiden vanhojen metsien pinta-alaa alueella, sillä voimalat sijoituvat nuoriin tai keski-ikäisiin kasvatusmetsiin. Puuston raivaaminen voimalapaikoilta lisää kuitenkin jonkin verran metsätalouden jo aiheuttamaa metsien rakenteen muutosta, mikä on helmipöllökantojen taantumisen pääsyy Suomessa. Viirupöllö sen sijaan on elinympäristömuutosten suhteen vähemmän herkkä, eikä lajille arvioida aiheutuvan vähäistä suurempia vaikutuksia hankkeesta, hankevaihtoehdoista riippumatta.

13.6.2 Vaikutukset muuttolinnustoon

Purmon tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, missä muutto on suurelta osin heikkoa ja hajanaista verrattuna merenrannikon päämuuttoreitteihin. Lintujen valtakunnallisesti merkittävistä kevätmuuttoreiteistä Purmon alue sijoittuu osittain mm. laulujoutsenen, metsähänhen, kurjen ja merikotkan päämuuttoreiteille. Valtakunnalliset päämuuttoreitit ovat keskimäärin useiden kymmenien kilometrien levyisiä väyliä, joiden sisällä muutto vuosittain ohjautuu mm. maanpinnan muotojen ja muuttoaikaan vallitsevien tuulien mukaan. Myös tärkeät levähdysalueet ohjaavat lintujen muuttoreittejä. Yleisesti kauempana sisämaassa muutto kulkee leveänä ja hajanaisena rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten jokilaaksot tai suuret peltoalueet, voivat paikoin tiivistää. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole tällaisia muuton johtolinjoja, ja alueella tapahtuva lintumuutto on tehtyjen selvitysten perusteella melko vähäistä ja hajanaista. Tuulivoimapuiston vaikutukset (häiriö-, este- ja törmäysvaikutukset) kohdistuvatkin suhteellisesti melko vähäiseen määrään muuttolintuja. Hankealueen läheisyydestä ei ole tunnistettu myöskään tärkeitä muuttolintujen levähdysalueita, joihin voisi kohdistua häiriö- tai estevaikutuksia. Lähimmät tunnetut levähdysalueet (mm. MAALI-, FINIBA- ja IBA-alueet) sijoittuvat niin kauas, ettei vaikutusten arvioida ulottuvan niille saakka.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimat sijoittuvat kuitenkin niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää myös tuulivoimaloiden välisellä alueella.

Muuttolinnuston osalta Purmon tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään **vähäisiksi**. Tämä johtuu alueella havaitun lintumuuton suhteellisen vähäisestä määrästä ja siitä, ettei alueen läheisyyteen sijoitu muuttolintujen kannalta tärkeitä levähdysalueita. Alueen kautta muuttavat linnut pystyvät myös kiertämään koko alueen tai lentämään alueen läpi tuulivoimaloiden välisellä alueella.

13.6.3 Törmäysvaikutukset

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

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

Linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todetut törmäykset ovat ennakoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin. Etenkin metsäkanalintujen on

havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä. Norjassa on raportoitu paikoin runsaasti riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin etenkin alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden. Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi. Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinnut, tervapääsky, lokit).

Törmäysriskiä ajatellen Purmon hankealueen kautta muuttavien yksioiden määrät olivat kaikkien lajien osalta kohtalaisen pieniä ja pesimälinnuston tiheys on melko tavanomainen. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 aiheuttavat hieman suuremman törmäys- ja estevaikutuksen metsähanhelle, jonka keväiselle muuttoreitille hankealue sijoittuu. Hanhimuuton havaittiin painottuvan hankealueen pohjoisosaan. Valtaosa alueella pesimäaikaan liikkuvista linnuista lentää yleensä tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden alapuolella, mutta esimerkiksi alueella saalisteleviä petolintuja liikkuu todennäköisesti myös törmäyskorkeudella. Pesimäaikaan törmäysvaikutuksia voi teoriassa kohdistua mm. alueella pesiviin hiiri- ja kana-haukkoihin sekä alueelle pesimään saapuviin laulujoutseniin, kurkiin ja yksittäisiin vesilintupareihin. Koska lintujen törmäykset tuulivoimaloihin ovat kuitenkin melko harvinaisia yksittäistapauksia, ei vaikutusten arvioida nousevan merkittäviksi millään lajilla. Tuulivoimahankkeen törmäysvaikutukset arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään **vähäisiksi**.

13.6.4 Mahdollisten harusten vaikutus linnustoon

Lintujen törmäyksiä mastojen tai muiden rakenteiden harusvaihjeriisiin ei ole tutkittu Suomen oloissa. Ulkomaisia tutkimuksia kuitenkin löytyy, ja esimerkiksi Yhdysvalloissa tehdyssä tutkimuksessa verrattiin eri korkuisia, harusvaihjeriillä varustettuja ja harustamattomia mastoja. Keskikorkeiden (116–146 metriä) harustettujen mastojen alapuolelta löydettiin selvästi enemmän kuolleita lintuja verrattuna harustamattomiin mastoihin. Korkeisiin (yli 300 metriä) harustettuihin ja harustamattomiin mastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin keskikorkeisiin harustettuihin mastoihin. Kalifornian Altamont Passin tuulivoimapuistossa on havaittu, että alueen tuulivoimaloita matalampiin harustettuihin säähavaintomastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin alueen tuulivoimaloihin.

Harustetut mastot eivät kuitenkaan ole lintujen törmäysriskin kannalta suoraan verrannollisia harus-tettuihin tuulivoimaloihin, koska mastoissa harusvaihjeriä on enemmän ja ne kiinnittyvät myös korkeammalle mastojen yläosaan. Tuulivoimaloissa haruksia on mahdollisesti vain kolme, ja ne kiinnittyvät noin tuulivoimalan puoliväliin. Tuulivoimalan lapojen pyöriminen ja muutenkin massiivisempi rakenne, joita lintujen on todettu väistävän, aiheuttaa sen, että linnut lentävät yleensä kauempana tuulivoimaloista. Todennäköisesti suurin osa linnuista lentää myös tuulivoimaloiden harusten ulkopuolella.

Ulkomaalaiset tutkimukset osoittavat harusvaihjerien lisäävän lintujen törmäysriskiä huomattavasti erilaisten mastojen kohdalla. Mastojen vaijerit ovat kuitenkin kevyemmän rakenteen vuoksi huomattavasti ohuempia verrattuna tuulivoimaloiden vaijeriisiin. Esimerkiksi ensimmäisten Suomeen rakennettujen harustettujen tuulivoimaloiden harukset ovat pääasiassa noin 20–40 paksuja vaijerikimppuja. Näin paksut rakenteet ovat linnuille selvästi paremmin havaittavissa, kuin tavanomaisten tele- ja sää-mastojen ohuet harusvaihjerit.

Mahdollisten harusten vaikutus lintujen törmäysriskiä kasvattavana tekijänä arvioidaan melko vähäiseksi tuulivoimaloiden aiheuttamaan törmäysriskien kokonaisuuteen nähden. Harusten vaikutuksiin liittyy kuitenkin melko paljon epävarmuustekijöitä.

Mikäli voimalatornit varustetaan harusvaihjeriillä, tulisi mahdollisia törmäyksiä seurata tehostetusti osana tuulivoimahankkeen linnustovaikutusten seurantaa.

Taulukko 13-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

| Erittäin suuri ++++ | Suuri +++ | Kohtalainen ++ | Vähäinen + | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Kohtalainen -- | Suuri --- | Erittäin suuri ---- |
|---|--|------------------------|--------------------------|----------------|----------------|-------------------|--------------|------------------------|
| Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon | | | | | | | | |
| Vaikutusten kohde | | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | | | | |
| | | | VE 0 | VE 1 | VE 2 | VE 3 | | |
| PESIMÄLINNUSTO | | | | | | | | |
| Tavanomainen pesimälajisto | Hankealueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävydeltä vähäisiksi. | | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | | |
| Suojelullisesti arvokkaat lajit | Alueella esiintyy neljä lintudirektiivin lajia sekä seitsemän uhanalaista lintulajia, jotka edustavat pääasiassa metsäalueilla yhä melko yleisinä tavattavaa lajistoa. Metsolle hankkeen vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi, tosin vaihtoehdolla VE3 on vaikutuksia vain eteläisimpään metson soidinalueeseen. | | ei vaikutusta | kohtalainen -- | kohtalainen -- | kohtalainen -- | | |
| Linnustollisesti arvokkaat kohteet | Hankealueelle sijoittuu Abborvattnet -niminen lampi, joka arvioitiin linnustollisesti arvokkaaksi alueeksi. Vaihtoehtoilla arvioitiin olevan vain vähäistä vaikutusta alueen linnustoon. | | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | | |
| MUUTTOLINNUSTO | | | | | | | | |
| Läpimuuttava lajisto | Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita. | | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | | |
| Muutonaikaiset lepäily- ja ruokailualueet | Hankealueella ei ole suurta merkitystä muuttolintujen lepäily- ja ruokailualueena eikä vaikutuksia arvioida muodostuvan. | | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | | |

13.6.5 Sähkönsiirron vaikutus linnustoon

Purmon tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoreittien toteutusvaihtoehtoja on alavaihtoehtot mukaan lukien yhteensä seitsemän. Hankkeen sähkönsiirtoa varten suunnitellaan joko 400 kV voimajohdon rakentamista hankealueelta Sandåsin sähköasemalle tai hankevaihtoehdossa VE3 110 kV maakaapelia tai 110 kV ilmajohtoa hankealueen lounaispuolelle. Vaihtoehtot ovat seuraavat:

- VEA1** 400 kV voimajohtoreitti kulkee hankealueelta ensin länteen kohti Rundtin kylää ja sieltä olemassa olevan voimalinjan myötäisesti lounaaseen kohti Sandåsin sähköasemaa. Reitin pituus on 21,0 kilometriä.
- VEA2** Reitti noudattaa muuten VE A1 linjaa, mutta Stormyrinin kohdalta tekee pienen oikaisun Svedjemossenin kautta palaten VE A1 linjalle. Reitin pituus on 21,0 kilometriä.
- VEB** 400 kV voimajohtoreitti kulkee hankealueelta ensin lounaaseen kohti Jepuan kylää ja sen jälkeen kääntyy luoteeseen kohti Sandåsin sähköasemaa olemassa olevan voimalinjan myötäisesti. Reitin pituus on 23,2 kilometriä.
- VEC1** 400 kV voimajohtoreitti kulkee hankealueelta ensin etelään olemassa olevan voimalinjareitin myötäisesti ja kääntyy sitten lounaaseen Runkkosnevan poikki kohti Järvinevaa. Sieltä reitti kääntyy luoteeseen kohti Sandåsin sähköasemaa olemassa olevan voimalinjan myötäisesti. Reitin pituus on 27,8 kilometriä.
- VEC2** Reitti noudattaa muuten VE C1 linjaa, mutta kulkee hieman etelämpää Köykkärin kautta. Reitin pituus on 26,8 kilometriä.
- VED1** 12,9 kilometrin pituinen 110 kV maakaapelireitti kulkee hankealueen lounaispuolelle.
- VED2** 15,1 kilometrin pituinen 110 kV ilmajohtoreitti kulkee hankealueen lounaispuolelle.

Alle yhden kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehdoista VEA1 ja VEA2 sijoittuu Mesmossenin (SSO100292) sekä Blekmossen-Svartholmsmossenin (SSO100293) soidensuojeluohjelma-alueet. Blekmossenin-Svartholmsmossenin alue sijoittuu lähimmillään noin 30 metrin etäisyydelle voimajohdon pohjoispuolelle, ja Mesmossenin alue noin 300 metrin etäisyydelle voimajohdon eteläpuolelle. Alueella pesii suojellisesti arvokas petolintulaji, jonka pesäpaikka sijoittuu yli 1,3 kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä VEA ja yli kolmen kilometrin etäisyydelle vaihtoehdosta VEB. Alle yhden kilometrin etäisyydelle sijoittuvat myös yksityiset luonnonsuojelualueet Mesmossen 1 (YSA201892) sekä Mesmossen 2 (YSA202259).

Yksityiset luonnonsuojelualueet Sjöholmen (YSA238368) ja Kallträsk (YSA238409) sijoittuvat alle kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehdosta VEB. Alueet sijoittuvat noin 800 metrin etäisyydelle voimajohto VEB:n pohjoispuolelle.

Hankealueen lounaispuolella alle kilometrin etäisyydelle sähkönsiirron vaihtoehdoista VEC1, VEC2 sekä VED2 sijoittuu osa yksityisestä Jepuan metsät (Norrgård) (YSA200268) luonnonsuojelualueesta. Alue sijoittuu lähimmillään noin 330 metrin etäisyydelle vaihtoehdoista VEC2 ja VED2, ja noin 560 metrin etäisyydelle vaihtoehdosta VEC1.

Alle yhden kilometrin etäisyydelle ei sijoitu IBA-, FINIBA- tai MAALI-alueita muissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa.

Ilmajohtona toteutettavien sähkönsiirtovaihtoehtojen häiriövaikutukset linnustolle ovat elinympäristöjen menetykset sekä pirstoutuminen. Häiriöitä syntyy voimajohtolinjojen rakentamisen ja käytön aikana. Lisäksi johtolinjat saattavat aiheuttaa törmäysriskin paikalliselle metsälajistolle sekä ohilentävälle sekä alueella lepäileville ja ruokaileville muuttolinnuille. Suojellisesti arvokkaan petolintulajin pesäpaikka sijoittuu niin etäälle lähimmäksi pesää sijoittuvasta vaihtoehdosta VEA, ettei vaihtoehdon arvioida aiheuttavan lajille törmäysriskiä eikä voimajohdon rakentamisesta aiheutuva häiriö kantaudu pesälle saakka. Voimajohto sijoittuu metsäalueelle eikä sen ympäristössä ole lajille tärkeitä ravinnonhankinta-alueita.

Purmon tuulivoimapuiston sähkönsiirron vaihtoehdoiset reitit sijoittuvat vaihtoehtoa VED1 lukuun ottamatta Natura-alueiden tai muiden suojelualueiden läheisyyteen. Vaikutuksia saattaa

syntyä metsä- ja suoalueilla pesivälle linnustolle suurentuneen törmäysriskin kautta. Vaihtoehdoissa VEA1 ja VEA2 reitillä on neljä suojelualuetta, joiden etäisyys voimajohtoreiteistä on noin 30 m ja 300 m. Linnustolle aiheutuva haitta arvioidaan vähäiseksi näissä vaihtoehdoissa.

Vaihtoehdossa VEB kaksi yksityistä suojelualuetta sijaitsee noin 800 metrin etäisyydellä voimajohtolinjasta. Linnustolle tästä arvioidaan olevan vain **vähäistä** haittaa etäisyydestä johtuen.

Jepuan metsät (YSA200268) suojelun alueen läheisyyteen sijoittuvat voimajohtolinjan vaihtoehdoista VEC2 ja VED2 (etäisyys suojelun alueesta noin 300 m) ja vaihtoehdosta VEC1 (etäisyys suojelun alueesta noin 560 m). Vaikutus pesimälinnustolle arvioidaan kokonaisuutena **vähäiseksi**.

Tuulivoimahankkeeseen liittyvän sähkönsiirron toteuttaminen muuttaa hieman lintujen elinympäristöjä erityisesti metsäalueilla sekä aiheuttaa häiriötä etenkin niiden rakentamisen aikana. Toisaalta voimajohtoaueat voivat tarjota uusia pesimäympäristöjä puoliavoimia elinympäristöjä suosiville lajeille, joista myös monet kuuluvat taantuneiden lajien joukkoon. Tällaisia ovat mm. punavarpuunen, pikkulepinkäinen ja pensastasku. Purmon tuulivoimahankkeessa suunniteltu sähkönsiirron kaapelireitti VED1 sijoittuu hankealueen ulkopuolella alueellisesti tavanomaisiin ja voimakkaasti käsiteltyihin metsäympäristöihin, joissa vaikutukset metsälajistolle jäävät todennäköisesti hyvin vähäisiksi. Maakaapelina toteutettavaksi suunnitellusta vaihtoehdosta ei linnustolle tule ilmajohtorakentamisen aiheuttamia mahdollisia törmäysvaikutuksia. Kaapeleista aiheutuvat vaikutukset rajoittuvat rakentamisvaiheeseen. Suunnitellun maakaapelireitin VED1 varrelle ei sijoitu tärkeitä muuttolintujen levähdysalueita (mm. FINIBA tai MAALI-alueita), tai linnustollisesti arvokkaita metsäalueita, joiden rakennetta kaapelin toteuttaminen muuttaisi. Suunnitellun kaapelireittivaihtoehdon vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan hankealueen ulkopuolisilta osilta kokonaisuutena **vähäisiksi**, eikä niillä ole vähäistä suurempaa merkitystä suhteessa itse tuulivoimahankkeessa arviotuihin vaikutuksiin.

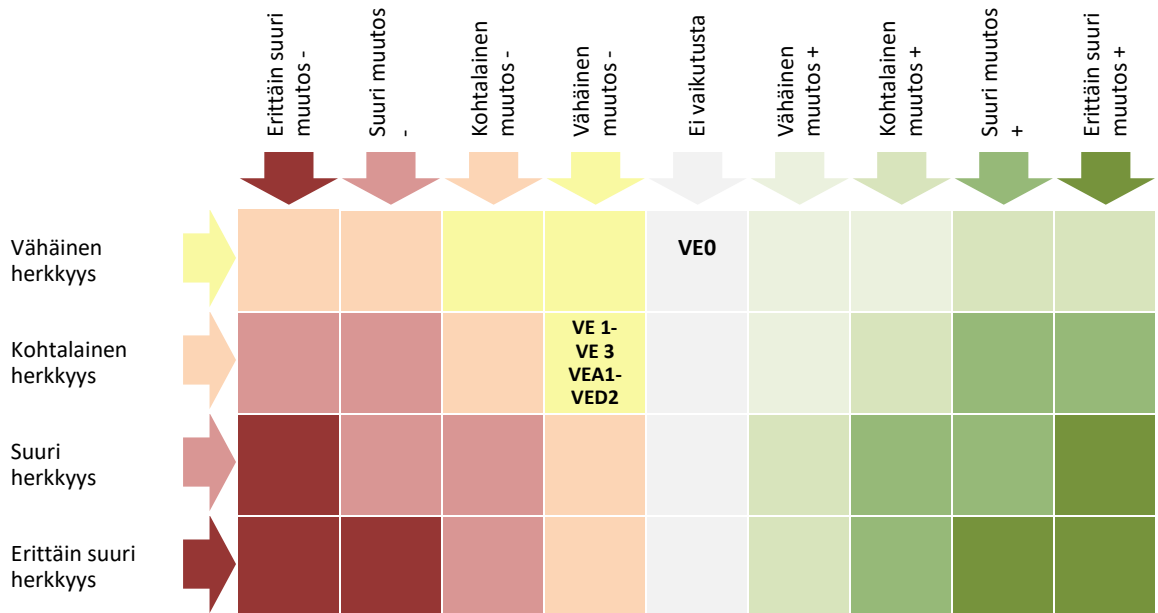
Taulukko 13-2. Vaihtohtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys sähkönsiirron eri vaihtoehdoissa.

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

| Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|--------------------------|------------|------------|------------|------------|---------------|------------|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | | | |
| | | VEA1 | VEA2 | VEB | VEC1 | VEC2 | VED1 | VED2 |
| Vaikutukset pesimälinnustoon | Uudet voimajohtolinjojen käytävät metsä- ja suoelinympäristöissä. | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Vaikutukset muuttolinnustoon | Voimajohtolinjojen häiriö- ja estevaikutukset muuttolinnustoon. | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | ei vaikutusta | vähäinen - |
| Törmäysvaikutukset | Voimajohtolinjan ilmajohtot, voimajohtopylväät ja niiden mahdolliset harukset. | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | ei vaikutusta | vähäinen - |

13.7 Yhteenveto vaikutuksista

Taulukko 13-3. Purmon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3) sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen (VEA1, VEA2, VEB, VEC1, VEC2, VED1 ja VED2) kokonaisvaikutus linnustoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



13.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kanalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet hankkeen suunnittelussa. Tuulivoimapuiston rakentaminen niin tiiviiksi kuin se teknisesti ja taloudellisesti on mahdollista, vähentää elinympäristöihin kohdistuvien muutosten laajuutta ja sitä kautta myös linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimapuiston rakennustoimien yhteydessä voidaan huolellisella suunnittelulla välttää turhia metsän- ja maankäsittelytoimia ja rajata rakentaminen mahdollisimman pienelle alueelle. Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (huhtikuun loppu–heinäkuun alku) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin. Purmon tuulivoimapuiston alueella metson soidinalueisiin kohdistuvia vaikutuksia on lievennetty suunnittelun yhteydessä sijoittamalla tuulivoimaloita riittävän etäälle soidinalueesta.

Vaikutusten lieventämistoimet suunnitellaan seurannan aikana, jonka yhteydessä voidaan huomioida myös mahdolliset ennakoimattomat eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutukset alueen linnustoon.

Linnustovaikutusten lieventämiseksi voidaan selvittää myös erilaisten teknisten ratkaisujen ja apuvälineiden (mm. tutka- ja optiset laitteistot) toimivuutta lintujen mahdollisia törmäyksiä vähentävinä ratkaisuin.

13.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuuksia, koska on huomattava, että luonnon eri osatekijät muodostavat monitasoisen ja monimutkaisten biologisten prosessien verkoston, jossa yhdessä osatekijässä tapahtuva muutos voi vaikuttaa myös useisiin muihin osatekijöihin. Tapahtumien ennustettavuus luonnossa vaihtelee huomattavasti useista eri tekijöistä johtuen, ja myös sattumalla on usein huomattava merkitys.

Purmon tuulivoimapuiston alueella suoritettujen linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan hyvä kuva alueen pesimälinnustosta, suojelullisesti arvokkaista lajeista, linnustollisesti arvokkaista kohteista, alueen kautta muuttavasta linnustosta sekä pesimä- ja muuttolinnuston liikkumisesta alueella.

Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten tarkoitus ei ollut selvittää kaikkien yleisten metsälintulajien reviirien sijainteja tai parimääriä alueella, mutta selvitysten myötä saatua pesimälinnuston yleiskuvaa voidaan kuitenkin pitää kattavana.

Hankealueella esiintyvissä lajistossa on myös vuosien välistä vaihtelua mm. säätekijöistä ja ravintoresursseista johtuen, jolloin yhden vuoden mittaisissa selvityksissä ei välttämättä havaita kaikkia alueella tavallisesti esiintyviä suojelullisesti arvokkaita lajeja. Esimerkiksi petolinnuilla saatavissa olevan ravinnon määrä säätelee voimakkaasti niiden esiintymistä.

Muuttolinnustoselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät enimmäkseen muuttavien lintujen lukumäärissä ja muuttoreiteissä tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Yhden vuoden kevät- ja syysmuuttokauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pidemmälle ajanjaksolle, koska lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat mm. vallitsevasta säätilasta. Sääolosuhteet vaikuttavat vuosittain voimakkaasti lintujen käyttämiin muuttoreiteihin ja muuton ajoittumiseen. Säätilan lisäksi myös alueen maankäytön muutokset vaikuttavat lintujen lepäilyyn ja ruokailuun alueella, ja niiden vaihtelusta vuosien välillä ei ole tarkempaa tietoa. Muutontarkkailujen tuloksia tuleekin tulkita yhden vuoden mittaisena otoksena alueella tapahtuvasta lintujen muutosta.

Muutontarkkailu ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta johtuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia ja muutontarkkailukokemuksesta riippuvia arvioita. Työhön osallistuneilla henkilöillä on kuitenkin useamman kymmenen vuoden mittainen lintuharrastustausta ja he ovat kokeneita muutontarkkailijoita, joka vähentää huomattavasti epävarmuustekijän merkitystä. Alueella suoritettujen muutontarkkailujen kattavuus sekä tarkkailun tuloksena syntyneen havaintoaineiston laatu ja muu havainnointia täydentävä aineisto arvioitiin kokonaisuutena riittäväksi luotettavaa vaikutusten arviointia varten.

Vaikutusten arvioinnin merkittävin epävarmuustekijä on hankealueen linnuston tila tuulivoimapuiston rakentamisvuosina. Arviointi on laadittu alueen nykytila huomioiden, mutta maankäytön muuttuessa myös tuulivoimahankkeesta riippumattomista tekijöistä, alueen tilanne voi olla merkittävästikin erilainen tuulivoimapuiston rakentamisen aikaan.

14 VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN

14.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristön pinta-alan menetyksinä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä sekä rakentamisen aikaisena häiriövaikutuksena. Elinympäristöjen pinta-alan menetyksellä voi lisäksi olla välillisiä, toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoa liittyvien alueiden välillä.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa ja selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston esiintymisessä.

14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

14.2.1 Yleistä

Lähtötietoja hankealueen eläimistöstä on hankittu muun muassa avoimista tietoaaineistoista sekä Suomen lajitietokeskuksesta. Lisäksi taustatietoja on saatu haastatteleamalla alueella toimivien metsästysseurojen edustajaa. Hankealueella esiintyvää tavanomaisempaa eläimistöä on myös havainnoitu toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä.

Hankkeen yhteydessä vuosina 2021 ja 2022 toteutettujen luontoselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu yksityiskohtaisemmin YVA-selostuksen liitteenä olevassa luontoselvitysraportissa (Liite 5).

14.2.2 Direktiivilajien erilliselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun muun eläinlajiston osalta hankealueella toteutetuissa luontoselvityksissä on huomioitu eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (mm. viitasammakko, lepakot, liito-orava, saukko, suurpedot) sekä niiden esiintymisedellytyksiä hankealueella ja laajemmin sen ympäristössä. Lajien esiintymisestä on saatu tietoja oikea-aikaisesti suoritetuissa viitasammakko-, lepako- ja liito-oravainventoinneissa. Erytyshuomioita on kiinnitetty eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä eläinten tärkeisiin ruokailualueisiin.

Lepakoiden osalta tiedot pohjautuvat vuonna 2021 laadittuun lepakkoselvitykseen, jossa lepakoita kartoitettiin yhteensä kuutena yönä kesäkuussa, heinäkuussa ja elokuussa. Kartoitukset tehtiin lepakkodetektorin avulla ja ne ajoitettiin klo 22.30–03.30 välille. Kartoituksen tavoitteena oli selvittää alueella esiintyvä lepakkolajisto sekä alueen merkitys lepakoille sekä tarkemmin mitä alueita lepakot erityisesti käyttävät hyönteispyyntiinsä. Kartoitus suunnattiin metsiin, joissa tiedettiin olevan kolopuita, maapohjan rehevyyttä, puuston kerroksellisuutta, isoja lehtipuita tai kuusia sekä pienvesiä tai kosteikkoja. Lepakoita kuunneltiin Petterson D240 -lepakkodetektorilla, jolla pystyy erottamaan yleisimmät lajit toisistaan (pohjanlepako, vesisiippa sekä lajipari viiksisippa / isoviiksisippa).

Liito-oravaselvityksiä on laadittu sekä hankealueella että voimajohtoreiteillä vuosina 2021 ja 2022. Tuulivoimapuistoalueen kaikki liito-oravalle sopivat metsäkuviot inventoitiin havainnoimalla liito-oravan jätöspapanoita viranomaisuusosituksen (Nieminen & Ahola toim. 2017) mukaisesti. Sähkönsiirtoreittien liito-oravalle sopivien metsäkuvioiden inventointi aloitettiin 2021 (8 maastopäivää) ja inventointi suoritettiin loppuun 2022 (4 maastopäivää). Liito-oravan elinalueita alueelta rajattiin kuusi.

Viitasammakon potentiaalisia elinympäristöjä kierreltiin toukokuun alkupuolella: 2.–3.5. ja 11.–13.5. eli lajin otolliseen soidinaikaan. Inventointi suoritettiin viranomaisuusosituksen (Nieminen & Ahola toim. 2017) mukaisesti viitasammakon soidinääntelyä havainnoimalla.

14.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyiden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

14.4 Eläimistön yleiskuvaus

14.4.1 Tavanomainen lajisto

Hankealueen eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamilla metsä- ja suoalueilla sekä viljelyksessä olevilla alueilla tai niiden liepeillä. Alueen yleisimpiä nisäkkäitä ovat esimerkiksi rusakko ja metsäjänis sekä kettu, orava ja useat muut pikkunisäkkäslajit. Alueella esiintyvät myös mm. hirvi, metsäkauris ja satunnaisemmin valkohäntäkauris.

14.4.2 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä eläinlajeja, jotka ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, jolloin niiden lisääntymis- ja levähdysalueiden hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain nojalla kiellettyä (Lsl 49 § Lsl 42 §). Kiellostosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvusta päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus.

Hankealueella saattaa sen sijainnin sekä eri eläinlajien levinneisyyden puolesta esiintyä mm. lepakoita (esimerkiksi pohjanlepakko, viiksisiippa/isoviiksisiippa, vesisiippa), viitasammakkoa, liito-oravaa, saukkoa ja suurpetoja (karhu, ilves, susi, ahma). Ennakkotietojen perusteella hankealue ei kuitenkaan ole erityisen tärkeä esiintymisalue luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeille, eikä siellä sijaitse ko. lajien tiedossa olevia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Sen sijaan sähkönsiirron voimajohtoreittien läheisyyteen, noin 900 metrin etäisyydelle hankealueen lounaispuolelle sijoittuu liito-oravahavaintoja. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien esiintyminen hankealueella ja sähkönsiirron voimajohtoreittivaihtoehtojen alueilla on mahdollista, esimerkiksi suurpetojen reviirit ovat yleensä niin laajoja, että ne saattavat ajoittain kulkea myös hankealueella. Hankealueen ympäristössä ei ole tunnettuja susilaumoja, mutta hankealue kuuluu osittain ”*Jeppon susiparin*” reviiriin (Luonnonvarakeskus 2021).

Lepakot

Hankealueella esiintyy säännöllisesti Suomen yleisintä lajia eli pohjanlepakkoa sekä vähälukuisempina varttuneita kuusivaltaisia metsiä suosivaa viiksisiippaa ja/tai isoviiksisiippaa, joita havaittiin alueella tehdyissä lepakkokartoituksissa. Levinneisyytensä puolesta alueella voisi esiintyä myös vesisiippaa sekä harvalukuisena tavattavia muuttavia lepakkolajeja: isolepakkoa ja pikkulepakkoa. Alueella ei kuitenkaan esiinny vaateliaammille lepakkolajeille soveltuvia elinympäristöjä. Lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai lepakoille erityisen tärkeitä ruokailualueita ei alueella selvitysten perusteella havaittu.

Purmon tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien maantieteellisen sijainnin, muuttavien lepakkolajien yleisten esiintymisalueiden ja hankealueen maaston ominaispiirteiden perusteella alueen kautta tapahtuva lepakoiden muutto arvioidaan enintään satunnaiseksi ja hyvin vähäiseksi.

Viitasammakko

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, mutta sitä ei ole luettu Suomessa uhanalaisten tai silmälläpidettävien lajien joukkoon (Hyvärinen ym. 2019). Se elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammassa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojoissa.

Purmon tuulivoimapuiston hankealueella toukokuussa 2021 toteutetussa viitasammakkoselvityksessä alueella havaittiin viitasammakkoa seitsemässä eri kohteessa. Sähkönsiirron reiteille ei sijoitu viitasammakolle sopivia elinympäristöjä.

Liito-orava

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) viimeisimmän uhanalaisuusluokituksen mukaan (Hyvärinen ym. 2019). Liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa sekä Vaasan ympäristössä.

Liito-oravan tyypillistä elinympäristöä ovat iäkkäät kuusivaltaiset sekametsät, joissa on myös järeitä kuusia ja lehtipuita (erityisesti haapaa ja leppää) sekä pesäpaikoiksi soveltuvia kolopuita. Liito-oravan esiintymistä hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä kartoitettiin keväällä 2021 ja 2022. Tuulipuiston alueella ei havaittu merkkejä liito-oravan esiintymisestä eikä alueelta ole myöskään aiempia havaintoja lajista (Lajitietokeskus 2022). Hankealueella on hyvin vähän liito-oravalle soveltuvia, iäkkäämpiä kuusivaltaisia sekametsiä, joissa olisi kolopuustoa. Liito-oravan esiintyminen tuulipuiston alueella arvioidaan sen sijainnin, tehtyjen kartoitusten ja elinympäristöjen puolesta epätodennäköiseksi. Sähkönsiirtoreittien varrella havaittiin sen sijaan seitsemässä paikassa liito-oravan asuttamia metsäkuvioita. Yksi kuvioista on päätehakattu kartoituksen jälkeen. Hankealueen sekä sähkönsiirtoreittien ulkopuolelta on myös joitain vanhoja havaintoja lajista (Lajitietokeskus 2022).

Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, mutta sitä ei ole enää luokiteltu uhanalaiseksi tai silmälläpidettäväksi viimeisimmässä uhanalaisuusarviointissa (Hyvärinen ym. 2019). Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhtasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä.

Toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana ei havaittu merkkejä saukon esiintymisestä alueella. Tuulipuiston alueella ei sijaitse saukolle potentiaalisia vesistöjä tai pienvesiä. Sen sijaan sähkönsiirron reittien kanssa risteävissä Lapuanjoessa ja Kovjoki å:ssa voi esiintyä saukkoa.

Suurpedot

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetelluista suurpedoista Purmon seudulla esiintyy aika ajoin karhua, sutta ja ilvestä. Uusimmassa uhanalaisuusarviointissa susi on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN) ja karhu silmälläpidettäväksi (NT) (Hyvärinen ym. 2019). Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden pirstomia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Lajien elinpiirin koko on yleensä vähintään useita kymmeniä tai jopa useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä.

Suurpetojen esiintymisestä tuulipuiston alueella saatiin tietoja Luonnonvarakeskuksen tietoineistoista ja haastatteleamalla alueella toimivia Nederpurmo Jaktförening rf:ää ja Överpurmo jaktklubbia. Suurpedoista susia havaitaan säännöllisimmin yhdistyksen metsästysalueilla. Niitä esiintyy etenkin hankkeen pohjoisimpien voimajohtoreittien alueilla, sillä sinne osuu Jeppon reiviiri (Heikkinen ym. 2022). Susien reiviirit ovat yleisesti laajoja ja myös hankealueella susia saatetaan liikkua satunnaisesti. Yhdistyksen metsästysalueella liikkuu yksittäisiä ilveksiä eikä alueen ilveskantaa arvioida suureksi. Ilveksiä saattaa satunnaisesti liikkua myös hankealueella, mutta alueella ei ole pysyvää ilveksen reiviiriä. Karhuhavainnot ovat alueella harvinaisia ja niitä tehdään tyypillisesti harvemmin kuin joka vuosi. Ahma on alueella erittäin harvinainen.

Metsäpeura

EU:n luontodirektiivin liitteen II lajeihin lukeutuva metsäpeura on valtakunnallisesti silmälläpidettävä laji, joka on myös riistalaji. Suomenselän metsäpeurakanta on syntynyt kokonaan vuosien 1979–1984 palautusistutuksista. Reilussa 40 vuodessa Suomenselällä kymmenestä siirtoistutetusta yksilöstä on siten kasvanut 2000 metsäpeuran populaatio. Alueen populaatio on kasvava ja levittäytyy pikkuhiljaa uusille alueille. Metsäpeura suosii erämaisia alueita, joista löytyy sopivia elinympäristöjä sekä talvi- että kesälaitumiksi. Purmon tuulivoimapuisto sijoittuu metsäpeuran nykyisen päälevinneisyysalueen länsipuolelle ja noin kahdenkymmenen kilometrin etäisyydelle Suomenselän metsäpeurapopulaation tällä hetkellä tärkeimmistä talvehtimisalueista Lappajärven ympäristössä. Hankealueelle ei sijoitu metsäpeuran vasomisalueina merkittäviä, reheviä ja saraikkoisia soita eikä alueelta ole tiedossa metsäpeuran kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä.

14.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

14.5.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

Tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden **rakentamisesta** aiheutuu runsaasti melua, joka leviää alueen ympäristöön, mutta vaimenee melko nopeasti rakennuspaikkojen ulkopuolella. Rakentamistoimista kantautuva melu ja muu häiriö ajoittuu melko lyhyelle ajalle, jonka jälkeen melua ja häiriötä aiheuttavat työvaiheet vähenevät merkittävästi. Hankealueella elävät eläimet ovat todennäköisesti jossain määrin jo tottuneet alueella liikkuviin ja melua aiheuttaviin metsätyökoneisiin sekä turvetuotantoon ja maanviljelyyn liittyviin koneisiin. Rakennustoimien vaikutukset alueen tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäiseksi, ja herkemman lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä rakentamisalueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan. On todennäköistä, että rakentamistoimien jälkeen eläimet tottuvat niiden elinympäristöön rakennettuihin tuulivoimaloihin, ja palaavat hankealueella sijaitseville elinalueilleen.

Tuulivoimapuiston **toiminnanaikaiset vaikutukset** alueen nisäkäslajistoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamalla melulla sekä valon ja varjojen välkkeellä ei arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta alueella elävien eläinten elinolosuhteisiin. Useimpien eläinten (mm. kettu, metsäjänis, hirvieläimet, pikkunisäkkäät) arvioidaan ennen pitkään tottuvan tuulivoimaloiden aiheuttamiin häiriöihin ja olemassaoloon, kuten ne tottavat myös mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin. Tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden kuten mm. ketun ja metsäjäniksen esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja referenssialueiden välillä (Menzel & Pohlmeier 1999). Esimerkiksi Kalajoen ja Pyhäjoen sekä Raahan tuulivoimapuistojen alueella elää edelleen hirviä, ja niiden jälkiä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella. Tuulivoimaloiden toiminnan ja huoltoteillä tapahtuvan liikenteen sekä mahdollisesti myös muun ihmistoiminnan lisääntyminen saattaa aiheuttaa herkimille eläinlajeille stressiä, jolla voi olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia niiden lisääntymismenestykseen (Barja ym. 2007). Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyville metsien nisäkkäille.

VE1 ja VE2 eivät juurikaan eroa eläimistöön kohdistuvien vaikutusten suuruuden tai merkittävyyden kannalta. Tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoista VE3 aiheuttaa laajuudeltaan vähäisimmät vaikutukset, koska siinä voimaloita rakennetaan selvästi muita vaihtoehtoja vähemmän.

Rakentamisesta aiheutuvien häiriövaikutusten ja elinympäristöjen muutoksen osalta eläinlajiston **herkkyys** vaihtelee, mutta kokonaisuutena alueella esiintyvän eläimistön herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvästä ihmistoiminnasta etenkin rakentamisvaiheessa. Tuulivoimapuiston aiheuttamalla muutoksilla elinympäristöjen käytössä, lajikoostumuksessa tai eläinten yksilömäärissä arvioidaan olevan suuruudeltaan vähäisiä negatiivisia vaikutuksia eri lajeille.

14.5.2 Vaikutukset direktiivilajistoon

Alueen **tuulivoimarakentaminen** tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella esiintyvien **lepakoiden** elinympäristöjä, mutta suurin osa hankealueesta säilyy kuitenkin nykytilansa kaltaisena. Voimakkaan metsätalousvaltainen hankealue ei ole lepakoille erityisen sovelias elinympäristöä, ja alueella vuonna 2021 havaitut lepakkotiheydet olivatkin hyvin alhaisia. Alueella on intensiivisen metsätalouden muokkaamia eri-ikäisiä talousmetsiä, joilla esiintyviin lepakkolajeihin tuulivoimapuistoilla on yleisesti havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia (Rydell ym. 2012). Erään uuden tutkimuksen mukaan pohjanlepakoiden ja siippalajien on kuitenkin mahdollisesti havaittu välttelevän toiminnassa olevia tuulivoimaloita jopa useiden satojen metrien etäisyydellä (Gaultier ym. 2023). Jos välttämiskäyttäytymistä tapahtuu, sillä voi olla vaikutusta lepakoiden käytössä olevien elinympäristöjen kokonaismäärään. Kuitenkin alueen vähäisen lepakkomäärän vuoksi vaikutukset lepakkopopulaatioihin arvioidaan kokonaisuudessaan pieniksi. Selvitysten perusteella tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ei sijoitu lepakoiden tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kolopuita tai muita rakenteita. Alueen kautta

suuntautuva lepakoiden muutto on arvioitu vähäiseksi, koska alue sijoittuu melko etäälle Pohjanlahden rantaviivasta eikä alueella ole myöskään lepakoiden muuttua ohjaavia maastonmuotoja kuten suuria jokia tai järven rantoja. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vain vähäisiä vaikutuksia lepakoiden elinolosuhteisiin alueella.

Hankealueelta tehtiin useita havaintoja **viitasammakosta**. Lajille sopivat elinympäristöt säilyvät tuulivoimarakentamisesta huolimatta eli lajia voi jatkossakin esiintyä alueen lammissa sekä suurimmissa seisovavetisissä ojissa sekä vesikuopissa. Pintavesivaikutukset viitasammakoiden elinympäristöihin ovat vähäisiä, kun etenkin huoltotiestön rakentamisen yhteydessä huolehditaan pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä mm. riittävällä määrällä oikein sijoitettuja tienalituksia. Voimalapaikka 23 sijoittuu noin 115 metrin etäisyydelle Storträsketin ojamutkasta, jossa havaittiin kutemassa muutama yksilö. Lisääntymis- ja levähdyspaikkaan kohdistuvat vaikutukset voidaan välttää suunnittelemalla voimalan pystytysalueen sijoittuminen niin, että se sijoittuu mahdollisimman etäälle lisääntymispaikasta. Vaikutusten merkittävyys viitasammakon elinympäristöihin arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Tuulipuiston alueella on vain niukasti **liito-oravan** elinympäristöksi soveltuvaa kuusivaltaista sekametsää, eikä lajia selvitysten perusteella esiinny alueella. Tuulipuiston alueella liito-oravaan ei tällä hetkellä arvioida kohdistuvan lainkaan vaikutuksia. Tuulivoimapuisto ei katkaise liito-oravan liikkumisreittejä, eikä estä lajin saapumista alueen lajistoon tulevaisuudessa, jos lajille soveltuvia elinympäristöjä kehittyä alueelle tulevaisuudessa.

Hankealueella esiintyvien **suurpetojen** elinalueet ovat laajoja, ja suunniteltu tuulivoimapuisto kattaa siten vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Tuulivoimapuisto muuttaa hankealueen elinympäristöjä ja luonnetta, mutta alue on jo ennestään melko voimakkaasti ihmisen muokkaamaa metsätalousaluetta, jossa ihmisten ja koneiden liikkuminen on ollut melko säännöllistä. Hankealue ei sijoitu susireviirille, eikä rakentamisvaiheen tai voimaloiden toiminnasta aiheutuvan häiriön arvioida kantautuvan Jeppon susireviirille saakka, jolle on etäisyyttä lähimmilläänkin yli kaksi kilometriä. Alueen rakentamisaikainen vilkkaampi toiminta jossain määrin aiheuttaa lisääntyvää häiriötä ja myös karkottaa alueella satunnaisesti liikkuvia suurpetoja. Vaikutuksia suurpetoihin on arvioitu myös riistavaikutusten arvioinnin yhteydessä YVA-selostuksen kohdassa **Virhe. Viitteen lähde ei löytenyt..**

Suurpetojen esiintymismahdollisuus alueella tulee säilymään alueella myös tulevaisuudessa, sillä hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin. Suurpetojen on todettu myös totuvan niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin, mm. susi liikkuu havaintojen perusteella jo rakennetuilla tuulipuistoalueilla mm. Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseudulla (FCG 2018–2020, seuranta-hankkeiden havainnot).

Hankealueella ei ole **saukolle** erityisen hyvin soveltuvia elinympäristöjä eikä hankkeella arvioida olevan lajille vaikutuksia. Lapuanjoessa ja Kovjoki å:ssa voi esiintyä saukkoa, mutta koska pintavesivaikutuksia voidaan ehkäistä muun muassa sijoittamalla voimajohtopylväät mahdollisimman etäälle uomista, ei todennäköisiä vaikutuksia lajille muodostu.

Hankealue ei sijoitu **metsäpeuran** keskeisille nykyesiintymisalueille tai keskeisille kevät- ja syysvaellusreiteille, eikä hankealueella esiinny metsäpeuralle erityisen hyvin soveltuvia kesä- tai talvilaidunalueita. Tämän vuoksi vaikutukset metsäpeuralle arvioidaan vähäisiksi.

Taulukko 14-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

| Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------|------------|------------|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | | |
| | | VE 0 | VE 2 | VE 2 | VE 3 |
| ELÄIMISTÖ | | | | | |
| Metsien yleiset eläinlajit | Tuulivoimarakentamisen vaikutukset alueen eläimistöön jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. Hankevaihtoehdoilla ei | Ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajisto | <p>Alueen lepakkotiheydet ovat alhaisia, ja lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.</p> <p>Viitasammakon elinympäristöt säilyvät alueella tuulivoimarakentamisesta huolimatta.</p> <p>Suurpetoihin kohdistuvat häiriövaikutukset ovat muuta lajistoa voimakkaampia, sillä suurpedot ovat herkempiä häiriölle, mutta jo ennestään voimakkaan ihmistoiminnan alaisella alueella myös niiden liikkumiseen ja elinolosuhteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.</p> <p>Saukolle soveltuvia virtavesiä ei ole tuulipuiston alueella.</p> <p>Kaapelireittien kanssa risteää kaksi lajille sopivaa uomaa, joiden ominaispiirteet säilyvät saukolle soveltuvina kaapelin rakentamisesta huolimatta.</p> <p>Hankealueella ei ole metsäpeuralle luontaisesti tyypillistä kesäelinympäristöä eli luonnontilaista laajaa saranevaa tai vastaavasti talvilaitumiksi soveltuvia jäkäläkankaita.</p> | Ei vaikutusta | vähäinen | vähäinen | vähäinen |

| Tuulivoimapuiston vaikutukset elämistöön | | | | | |
|--|--|--------------------------|----------|----------|----------|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | | |
| | | VE 0 | VE 2 | VE 2 | VE 3 |
| | Hankealue sijoittuu metsäpeuran ydinlevinneyssualueen ulkopuolelle. | | | | |
| YHTEISVAIKUTUKSET | | | | | |
| Metsien yleiset eläinlajit ja EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajisto | Muiden nisäkäslajien osalta arvioidaan, että yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ei lisää lajeihin kohdistuvia vaikutuksia, koska niiden elinpiirit eivät ulotu useamman hankkeen alueelle, tai (esim. suurpedot) yhteisvaikutukset jäävät korkeintaan vähäiseksi | Ei vaikutusta | vähäinen | vähäinen | vähäinen |

14.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset elämistöön

Tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron vaikutukset alueen **tavanomaiseen elämistöön** arvioidaan kokonaisuutena melko vähäisiksi, koska sähkönsiirto toteutetaan pääosin maakaapelein, joiden rakentaminen sijoittuu pääosin teiden ja nykyisen voimajohdon yhteyteen sekä tavanomaiseen voimakkaasti käsiteltyyn talousmetsään, jossa ei ole alueen elämistölle erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Rakentamisvaiheessa maakaapelien alueilta raivattavan metsän pinta-ala on melko vähäinen. Muuntamoilta sähkö johdetaan maakaapeleilla hankealueelle rakennettaville muuntoasemille ja niiltä sähkö siirretään maakaapeleilla, 110 kV tai 400 kV ilmajohdoilla hankkeen sähköasemalle. Ilmajohdon johtoalueelta joudutaan raivaamaan hieman enemmän puustoa, mutta selvitysten perusteella niiden alueille ei sijoitu elämistön kannalta merkittäviä elinympäristöjä.

Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdoissa VEA1 ja VEA2 sähkönsiirto tapahtuu 21 km pitkällä 400 kV voimajohdolla, jonka johtoaukean leveys on 42 metriä. Voimajohto pirstoo metsäalueita ja lisää hieman metsätalouden jo aiheuttamaa metsän rakenteen muutosta. Johtoaukea ei kuitenkaan katkaise maaeläinten (esimerkiksi metsäpeuran tai muiden riistaeläinten) liikkumisreittejä alueella, ja myös liito-orava pystyy ylittämään johtoaukean niillä kohdin, missä johtoaukean molemmin puolin kasvaa puustoa. Sähkönsiirtoreiteiltä VEA1 ja VEA2 ei ole paikallistettu uhanalaisien tai luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien elinympäristöjä eikä niihin arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Reiteillä VEA1 ja VEA2 uuden voimajohdon rakentamisen vaikutus **liito-oravalle** on vähäinen ja muodostuu lähinnä paikallisista vaikutuksista liito-oravan liikkumisyhteyksiin alueella, jotka heikentyvät paikoilla, joilla johtoalueen molemmin puolin ei kasva riittävän korkeaa puustoa.

Sähkönsiirtoreittien VEB ja VEC1 ja VEC2 vaikutukset tavanomaiseen elämistöön ja eläinten elinympäristöihin ovat lähes vastaavia kuin vaihtoehdoissa VEA1 ja VEA1, sillä sähkönsiirto toteutetaan yhtä leveänä 400 kV:n voimajohdona, joka on noin 23–28 km. Vaihtoehdojen VEB ja VEC1 ja VEC2 alueille ja läheisyyteen sijoittuu liito-oravan asuttamia elinympäristöjä. Pääosin elinympäristöt sijoittuvat olemassa olevan Herrforsin Jussila-Voltti 110 kV:n voimajohdon kohdalle ja sen vastakkaiselle puolelle, joten niihin ei kohdistu suoria vaikutuksia olemassa olevan johtoaukean mahdollisesta leventymisestä. Sähkönsiirtoreitti ei myöskään katkaise liito-oravien

kulkuyhteyksiä alueella, vaan liito-oravan on mahdollista edelleen ylittää johtoaukea niillä kohdin, missä johtoalueen molemmiin puolin kasvaa riittävän korkeaa puustoa. Vaihtoehdolla VEB voi olla kohtalaisia heikentäviä vaikutuksia yhdelle elinympäristölle (luontokohde 45), joka sijoittuu levenevän johtoalueen alueelle. Myös vaihtoehdoilla VEC1 ja VEC2 on sama vaikutus kyseiselle elinympäristölle sekä myös toiselle elinympäristölle (luontokohde 40), joka voi supistua nykyisen johtoaukean leventymisen myötä. Vaikutus myös tälle elinympäristölle voi olla kohtalainen. Voimajohtoreittien toteuttaminen voi voimajohdon toteuttamistavasta riippuen vaatia Luonnonsuojelulain poikkeamisluvan liito-oravan suojelusta. Mikäli voimajohto voidaan toteuttaa niin, ettei johtoaukea levene elinympäristöjen suuntaan, vaikutukset jäävät vähäisiksi tai ne voidaan jopa välttää kokonaan. Kokonaisuutena uuden voimajohdon rakentamisen aiheuttama muutos reittivaihtoehdoissa VEB ja VEC arvioidaan toteuttamistavasta riippuen vähäiseksi - kohtalaiseksi. Vaikutuksia on mahdollista lieventää vähäisiksi tai ne voidaan poistaa kokonaan käyttämällä teknisiä ratkaisuja (esim. yhteispylväät), joiden johdosta elinympäristöiltä ei jouduta kaatamaan puustoa tai elinympäristöjen kaventuminen on vähäistä tai kiertämällä elinalueet kokonaan. Mahdolliset tekniset ratkaisut vaikutusten vähentämiseksi on esitetty lieventävinä toimenpiteinä YVA-selostuksen kohdassa 14.7. "haitallisten vaikutusten vähentäminen".

Sähkönsiirtoreittien VED1 ja VED2 vaikutus tavanomaiseen eläimistöön on muita vaihtoehtoja vähäisempi, koska vaadittavan 110 kV:n johtoaukean leveys on kapeampi ja sähkönsiirtoreitit ovat lyhyempiä, noin 13–15 km pitkiä. Sähkönsiirtoreitit pirstovat metsäalueita selvästi muita vaihtoehtoja vähemmän ja vaikutus esimerkiksi liito-oravan kulkuyhteyksiin on vähäisempi. Raivattavan johtoaukean alueella ei havaittu liito-oravan elinympäristöjä, joten vaikutus liito-oravalle jää hyvin vähäiseksi. Vaihtoehdon VED1 läheisyydessä on yksi asuttu elinympäristö, joka sijoittuu lähimmillään noin 70 metrin etäisyydelle, eikä siihen kohdistu suoria vaikutuksia.

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin talouskäytössä oleviin metsäympäristöihin, joiden merkitys **lepakoille** on arvioitu tavanomaiseksi. Kasvillisuus- ja luontotyyppi- sekä liito-oravaselvitysten maastokartoituksissa ei havaittu lepakoiden kannalta erityisen potentiaalisia elinympäristöjä, lukuun ottamatta todettuja liito-oravan elinympäristöjä, jotka soveltuvat myös viiksisiipallajeille. Sähkönsiirtoreittien VEA, VEB ja VEC vaikutukset lepakoille ovat kokonaisuutena hieman suurempia, johtuen johtoaukean leveydestä ja reittien pituudesta sekä edelleen niiltä poistettavan puuston suuremmasta määrästä verrattuna vaihtoehtoihin VEC ja VED.

Eteläisimpiä reittivaihtoehtoja lukuun ottamatta sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat suden reviirille (vuonna 2022 kolmen yksilön lauma). Vaihtoehdot lisäävät hieman reviirin metsäisten ympäristöjen pirstoutumista, mutta tehokkaassa talouskäytössä olevilla metsäalueilla voimajohdon raivaamisen suhteellinen vaikutus on hyvin vähäinen. Reviiri on erittäin laaja, ja sille sijoittuu myös runsaasti ihmistoiminnan alaista ympäristöä, kuten tiestöä ja rakennettuja alueita. Voimajohdon vaikutus on pienialainen, eikä todennäköisesti vaikuta susien esiintymiseen alueella. Uudelle voimajohtoaukealle nouseva vesakko voi sen sijaan parantaa suden saaliseläimen, hirven ravinnonsaantimahdollisuuksia alueella, jolloin vaikutus voi olla suteen jopa myönteinen.

Taulukko 14-2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys sähkönsiirron eri vaihtoehdoissa.

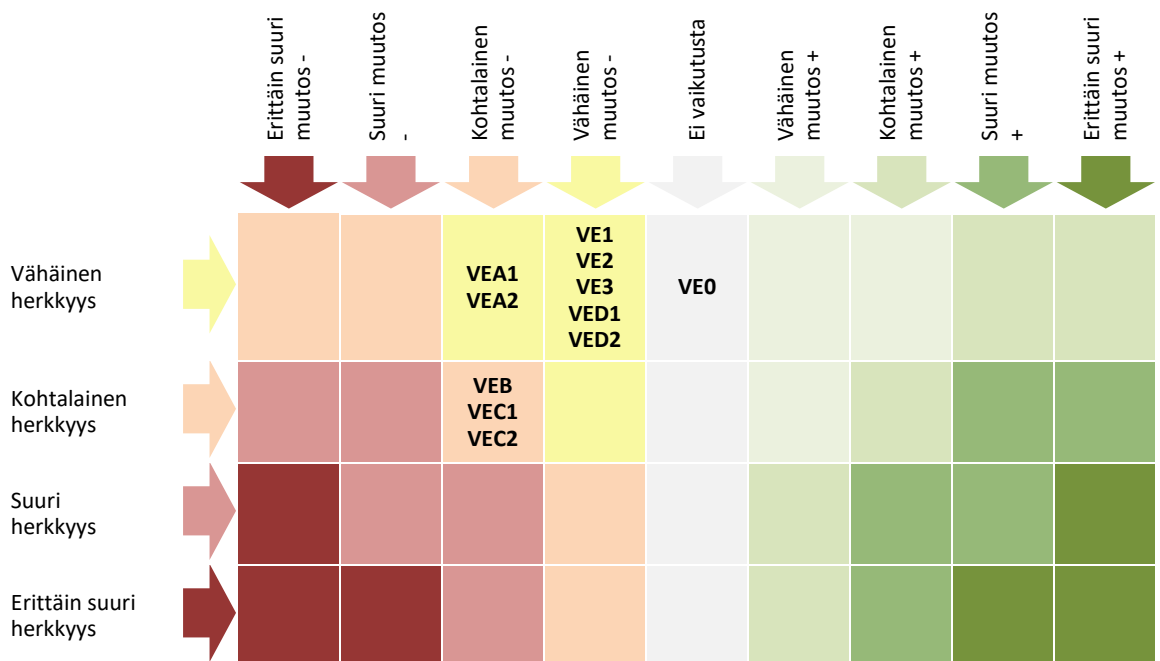
| | | | | | | | | |
|------------------------|--------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|--------------|------------------------|
| Erittäin suuri ++++ | Suuri +++ | Kohtalainen ++ | Vähäinen + | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Kohtalainen -- |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

| Sähkönsiirron vaikutukset eläimistöön | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | | | |
| | | VEA1 | VEA2 | VEB | VEC1 | VEC2 | VED1 | VED2 |
| Metsien yleiset eläinlajit | Uudet voimajohtolinjojen käytävät metsä- ja suoelinympä- | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |

| Sähkönsiirron vaikutukset elämistöön | | | | | | | | |
|--|---|--------------------------|----------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| Vaikutus- tyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | | | |
| | | VEA1 | VEA2 | VEB | VEC1 | VEC2 | VED1 | VED2 |
| | ristöissä ja rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset. | | | | | | | |
| EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajisto | Uudet voimajohtolinjojen käytävät ja rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset. Liito-oravan elinympäristöjen mahdollinen supistuminen ja kulkuyhteyksien heikentyminen. | vähäinen | vähäinen | Kohtalainen | Kohtalainen | Kohtalainen | vähäinen - | vähäinen - |

14.6 Yhteenveto vaikutuksista

Taulukko 14-3. Purmon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3) sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen (VEA1, VEA2, VEB, VEC1, VEC2, VED1 ja VED2) kokonaisvaikutus elämistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



14.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin eläinlajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Hankkeen vaikutuksia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan vähentää huomioimalla eri lajien kannalta tärkeät elinympäristöt ja olosuhteet sekä lajien liikkuminen elinalueiden välillä.

Hankealueelta havaittiin EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista viitasammakkoa ja muutamia lepakoita ja sähkönsiirtoreiteiltä liito-oravan elinympäristöjä. Vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien VEB ja VEC1 ja VEC2 toteuttaminen voi vaatia poikkeamisluvan luonnonsuojelulain mukaisesta liito-oravan suojelusta, riippuen rakentamisesta käytettävistä teknisistä ratkaisuista. Mikäli voimajohto voidaan toteuttaa niin, ettei johtoaukea levene elinympäristöjen alueelle, vaikutukset jäävät vähäisiksi tai niitä ei muodostu lainkaan. Vaikutuksia liito-oravakohteelle 40 (kts. erillinen luontoselvitysliite) voidaan vähentää merkittävästi rakentamalla Herrforsin Jussila–Voltti 110 kV voimajohdon johtokadulle 400+110 kV yhteispylväät. Tällöin vaikutus olisi selvästi vähäisempi kuin rinnakkain rakentaessa. Yhteispylväsrakenteella 110 kV voimajohdon johtokatu laajenee 400+110 kV johtokaduksi, ja sen tilantarve kasvaa kummallekin puolelle 13 metristä 21 metriin. Tällöin aiheutuva muutos on suurimmillaan 8 metrin johtoalueen levennys, jonka vaikutus elinympäristöön on vähäinen. Tarvittaessa vaikutusta voidaan teknisellä suunnittelulla ja poikkeusratkaisuilla edelleen vähentää. On mahdollista myös toteuttaa yhteispylväät kauemmas elinalueesta, tai rajoittaa johtokadun leveyttä tarpeelliselta alueelta. Yhtenä vaihtoehtona kohteen 40 kiertämiseksi on sijoittaa voimajohto havaitun liito-orava-alueen pohjoispuolella olevalle peltoalueelle. Vaihtoehdon maisemavaikutukset ovat suuremmat, mutta puustonpoistolta kohteen 40 ympäriltä voidaan välttyä kokonaan.

Myös liito-oravakohte 45 voidaan kiertää tarkemmalla teknisellä suunnittelulla. Herrforsin Jussila–Voltti 110 kV voimajohto voidaan siirtää kauemmas havaitusta elinympäristöstä, jolloin Purmon tuulivoimapuiston liittymisjohto voisi sijoittua Herrforsin vanhalle johtoalueelle. Toinen vaihtoehto on vaihtaa liittymisjohto Herrforsin voimajohdon pohjoispuolelle muutaman pylvään matkalle, jolloin vaikutusta kohteeseen 45 ei synny.

Voimala 23 sijoittuu hyvin lähelle Storträsketin ojanmutkaa, joka on viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka. Tuulivoimalan nostoalue suositellaan sijoitettavaksi voimalan itäpuolelle, jolloin se Träskbackenin alueelle kohdistuvat pintavesivaikutukset ovat mahdollisimman vähäisiä.

14.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueella toteutettujen luontoselvitysten aikana ja aiempiin selvityksiin perustuen on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva hankealueella esiintyvistä eläinlajistosta ja eri lajeille tärkeistä alueista sekä mahdollisista lisääntymis- ja levähdyspaikoista. Eri lajeille merkittävien kohteiden olemassaolo löydettyjen kohteiden ulkopuolella arvioidaan epätodennäköiseksi. Selvitysten aikana on myös pystytty varmistamaan, että lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei sijoitu tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön, jolloin luontodirektiivin liitteen IV (a) lajistoon mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset eivät muodostu merkittäviksi.

15 VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN, LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA SUOJELUOHJELMIEN KOHTEISIIN

15.1 Vaikutusten tunnistaminen

Natura-alueita koskevassa vaikutusten arvioinnissa on käytetty ensisijaisina lähtötietoina voimassa olevia Natura-tietolomakkeita. Lisäksi on hyödynnetty myös muuta Natura-alueilta sekä niiden lähiympäristöstä olemassa olevaa kirjallisuus- tai selvitystietoa.

Natura-alueiden lisäksi tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnissa on huomioitu myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet. Vaikutusten arvioinnin pohjana ovat alueiden suojeluperusteet ja kriteerilajit sekä alueella esiintyvän lajiston ja elinympäristöjen tila.

15.2 Vaikutusalue

15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Natura-alueiden osalta on selvitetty ns. Natura-arviointivelvollisuus, eli arvioitu, onko tuulivoimahankkeella tai sen sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla todennäköisesti merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteille. Luonnonsuojelulain 65 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000-verkoston ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset.

Luonnonsuojelulain 66 §:ssä todetaan, että viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 65 §:ssä tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon.

15.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

15.5 Suojelualueiden nykytila

15.5.1 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

Hankealueelle tai alle viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista ei sijoitu Natura-alueita. Hankealuetta lähimmät Natura-alueet on esitetty eri hankevaihtoehdoittain taulukossa Taulukko 15-1 ja kokonaisuudessaan kuvassa Kuva 15.1. Alle kymmenen kilometrin etäisyysvyöhykkeelle kaikkien vaihtoehtojen voimaloista sijoittuvat Mesmossenin alue (FI0800044, SAC), Pötkäsaaret (FI0800156, SAC), Kalisjön (FI0800063, SPA) sekä Angjärvmossen (FI0800045, SAC).

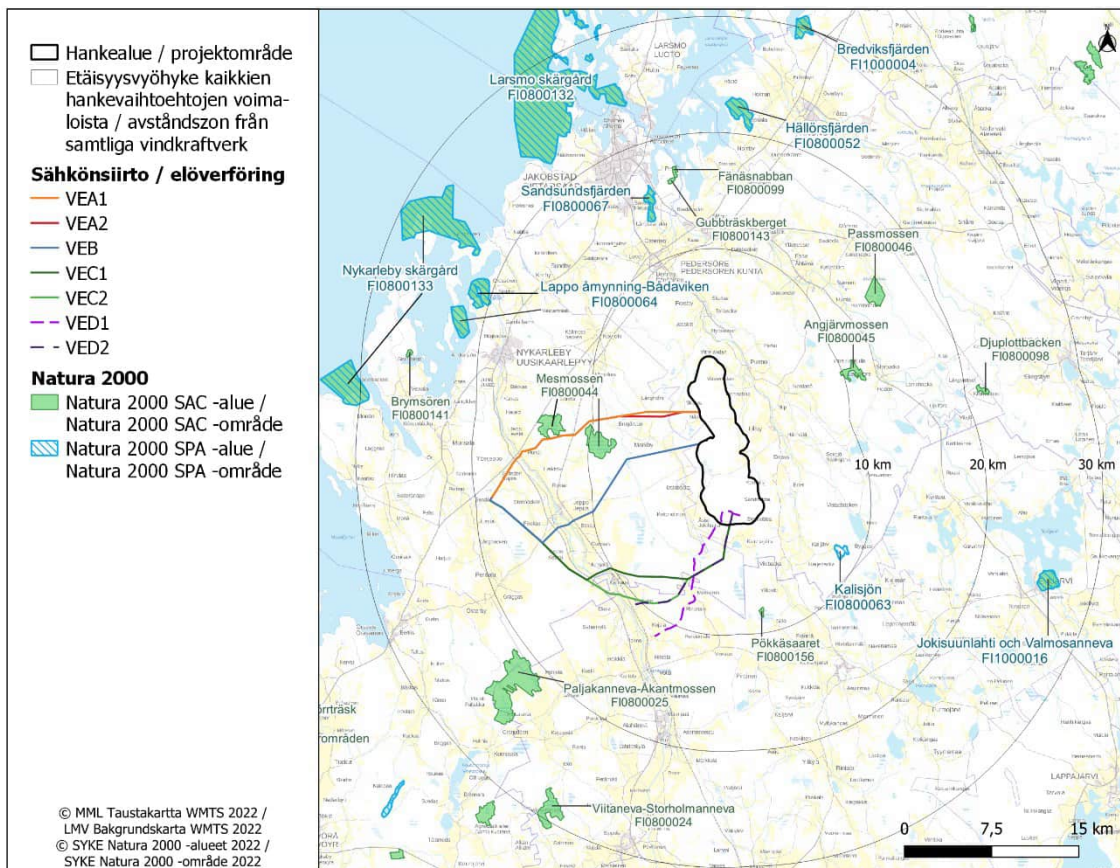
Alle yhden kilometrin etäisyydelle sähkönsiirron vaihtoehtoista sijoittuvat Natura-alueet sisältyvät myös taulukkoon Taulukko 15-2, ja ovat erikseen kuvassa 15.2. Sähkönsiirron vaihtoehdot VEA1 ja VEA2 sijoittuvat Mesmossenin (FI0800044, SAC) läheisyyteen. Voimajohto sijoittuu lähimmillään noin 30 metrin etäisyydelle Mesmossenin Svartholmsmossenin alueesta. Alle yhden kilometrin etäisyydelle ei sijoitu Natura-alueita muissa sähkönsiirron vaihtoehtoissa.

Mesmossenin Natura-alue on 675 hehtaarin erityisten suojelutoimien alue, ja koostuu pääasiassa suo- ja rantakasvillisuudesta. Alueen suojelun perustana on kuusi Natura-luontotyyppiä, ja lisäksi alueen suojelun perusteena on liito-orava (*Pteromys volans*). Suojelun perustana olevat luontotyypit on esitetty tarkemmin taulukossa Taulukko 15-2. Alueella esiintyy myös haavanhyttelöjäkälää (*Collema subnigrescens*), joka on alueen muu tärkeä kasvi- tai eläinlaji. 46 % alueesta

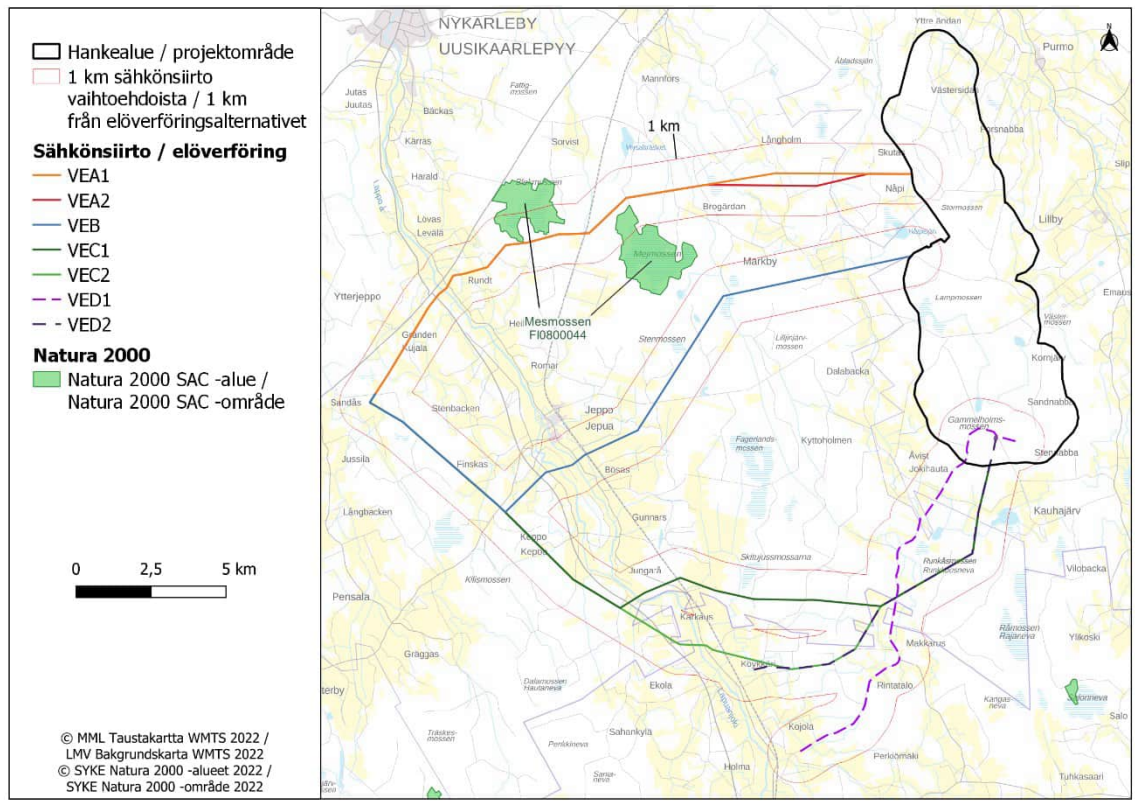
on julkisessa omistuksessa, ja 54 % yksityisessä. Alla oleva alueen kuvaus on liitetty Mesmossenin Natura-alueen tietolomakkeesta (2018).

”Mesmossen kuuluu Pohjanlahden rannikon kermikeitaisiin. Se on yhtenäinen keidassuo, jonka vallitseva suotyyppi on lyhytkorsinevaa. Pohjoisosassa on myös aapasuo-osa. Muita tavattavia suotyyppisiä ovat tupasvillaräme, rahkaräme ja isovarpuräme. Reunat ovat osittain kuivuneet ja metsittyneet. Suota ympäröivät talousmetsät. Luoteispäässä sijaitsevalla niemellä kasvaa kauris kalliomännikkö.

Blekmosse-Svartholmsmossen on konsentrisista ja eksentrisistä osista koostuva keidassuokokonaisuus. Suon keskelle etelästä työntyvällä kalliolisella niemekkeellä on paikoin varsin luonnontilaista vanhaa kalliomännikköä. Svartholmsmossenin itäreunalla sijaitseva Lumpbacken on pääosin jokseenkin luonnontilaista tuoretta havu-lehtipuusekametsää, jossa on runsaasti järeitäkin haapoja. Haavanhytelöjäkälän pohjoisin tunnettu esiintymä rannikon läheisyydessä.”



Kuva 15.1. Natura-alueiden sijoittuminen kaikkien hankevaihtoehtojen voimalasijoitteluihin nähden.



Kuva 15.2. Natura-alueiden sijoittuminen kaikkien hankevaihtoehtojen sähkösiirtoihin nähden.

Taulukko 15-1. Alle 20 kilometrin etäisyydellä olevat Natura-alueet hankevaihtoehdoittain.

| Natura-alueet | | | | |
|--------------------------|-----------|----------------|--------------------------------|---------------------------|
| Alueen nimi | Koodi | Suojeluperuste | Etäisyys lähimmästä voimalasta | Ilmansuunta hankealueelta |
| Hankevaihtoehto 1 | | | | |
| Mesmossen | FI0800044 | SAC | 7,7 km | länsi |
| Pöckåsaaret | FI0800156 | SAC | 7,7 km | etelä |
| Kalisjön | FI0800063 | SPA | 7,7 km | kaakko |
| Angjärvmossen | FI0800045 | SAC | 9,9 km | itä |
| Sandsunds fjärden | FI0800067 | SPA/SAC | 13,4 km | pohjoinen |
| Passmossen | FI0800046 | SAC | 14,5 km | koillinen |
| Gubbträskberget | FI0800143 | SAC | 16,1 km | pohjoinen |
| Fänåsnaabban | FI0800099 | SAC | 16,5 km | pohjoinen |
| Hankevaihtoehto 2 | | | | |
| Mesmossen | FI0800044 | SAC | 7,7 km | länsi |
| Pöckåsaaret | FI0800156 | SAC | 7,7 km | etelä |
| Kalisjön | FI0800063 | SPA | 7,8 km | kaakko |
| Angjärvmossen | FI0800045 | SAC | 10,3 km | itä |
| Sandsunds fjärden | FI0800067 | SPA/SAC | 14,3 km | pohjoinen |
| Passmossen | FI0800046 | SAC | 14,6 km | koillinen |

| Natura-alueet | | | | |
|--------------------------|--------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| Alueen nimi | Koodi | Suojeluperuste | Etäisyys lähimmästä voimalasta | Ilmansuunta hankealueelta |
| Gubbräskberget | FI0800143 | SAC | 17,1 km | pohjoinen |
| Fänäsabban | FI0800099 | SAC | 17,5 km | pohjoinen |
| Hankevaihtoehto 3 | | | | |
| Kalisjön | FI0800063 | SPA | 8,2 km | kaakko |
| Pökkäsaaret | FI0800156 | SAC | 8,3 km | etelä |
| Mesmossen | FI0800044 | SAC | 8,9 km | länsi |
| Angjärvmossen | FI0800045 | SAC | 12,4 km | itä |
| Passmossen | FI0800046 | SAC | 18,7 km | koillinen |

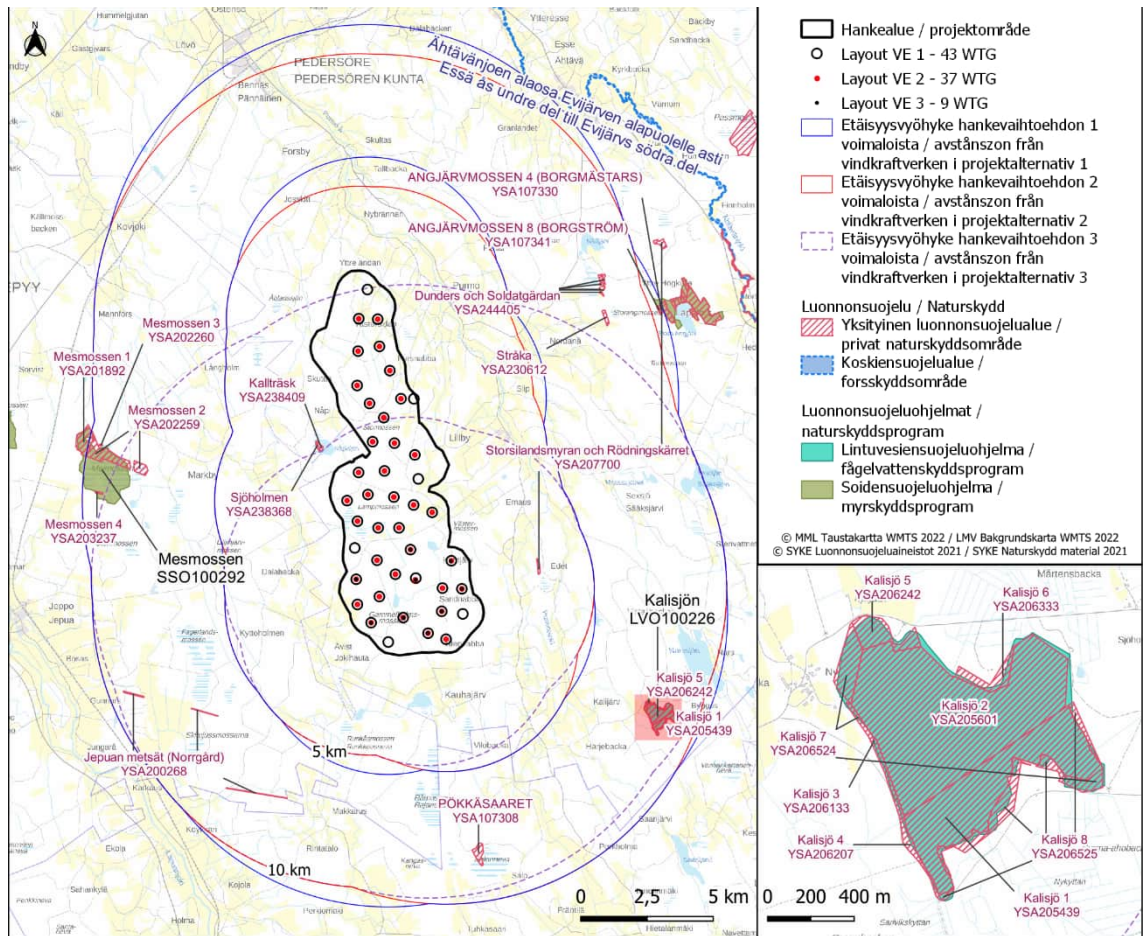
Taulukko 15-2. Mesmossenin Natura-alueen suojelun perustana olevat luontotyypit ja lajit.

| Koodi | Nimi | Pinta-ala (ha) |
|--------------|--------------------------------|-----------------------|
| 3160 | Humuspitoiset järvet ja lammet | 0,7 |
| 7110 | Keidassuot | 501 |
| 7140 | Vaihettumissuot ja rantasuot | 0,4 |
| 7310 | Aapasuot | 46 |
| 9010 | Boreaaliset luonnonmetsät | 21 |
| 91D0 | Puustoiset suot | 134 |
| 1901 | Liito-orava (Pteromys Volans) | |

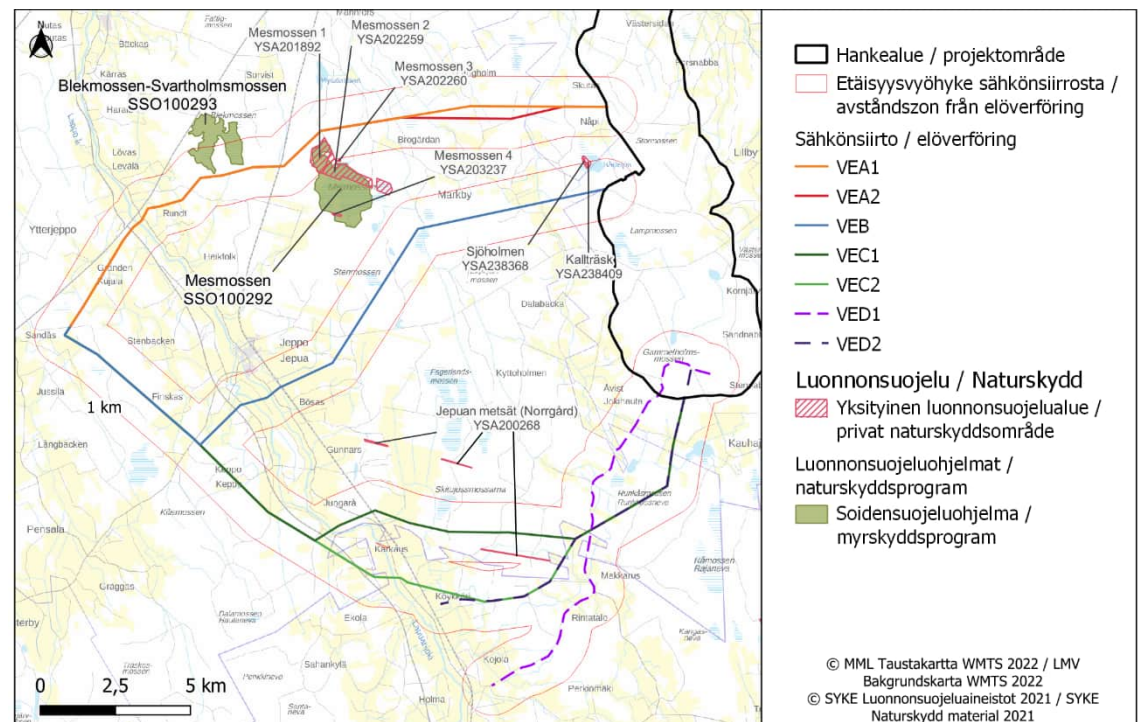
Luonnonsuojelun alueiden ja luonnonsuojeluohjelma-alueiden sijoittuminen hankealueeseen ja voimaloihin sekä sähkönsiirtoihin nähden on esitetty eri hankevaihtoehtoina kuvissa Kuva 15.3 ja Kuva 15.4. Alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat luonnonsuojelun alueet ovat esitettyinä eri hankevaihtoehtoina taulukossa Taulukko 15-3, ja luonnonsuojeluohjelma-alueet taulukossa Taulukko 15-4.

Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelun alueita tai -ohjelma-alueita. Hankevaihtoehtossa 1 ja 2 lähimmät luonnonsuojelun alueet ovat yksityiset Kallträsk (YSA238409) ja Sjöholmen (YSA238368) noin 1,6 kilometrin etäisyydellä hankealueen länsipuolella. Hankevaihtoehtossa 3 lähin luonnonsuojelun alue Storsilandsmyran ja Rödningsskärret (YSA207700) sijaitsee 3 kilometriä hankealueen itäpuolella. Alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvia luonnonsuojelun alueita on yhteensä 20 hankevaihtoehtossa 1, 18 hankevaihtoehtossa 2, ja 14 hankevaihtoehtossa 3. Kaikki alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat luonnonsuojelun alueet ovat yksityisessä omistuksessa.

Hankevaihtoehtossa 1 alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvia luonnonsuojeluohjelma-alueita on yhteensä kolme. Näistä lähin, lintuvesiensuojeluohjelma Kalisjön (LVO100226), sijaitsee 7,6 kilometriä hankealueesta koilliseen. Soidensuojeluohjelma-alueet Mesmossen (SSO100292) sijaitsee noin 8,3 kilometriä hankealueesta länteen, ja Storangmossen-Angjärvmossen (SSO100289) noin 9,9 kilometriä hankealueesta itään. Hankevaihtoehtossa 2 ja 3 alle 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat ainoastaan Kalisjön ja Mesmossenin alueet.



Kuva 15.3. Luonnonsuojelualueiden ja suojeluohjelmien kohteiden sijoittuminen hankevaihto-
ehtoihin nähden.



Kuva 15.4. Luonnonsuojelualueiden ja suojeluohjelmien kohteiden sijoittuminen sähkönsiirto-
ihin nähden.

Taulukko 15-3. Alle 10 kilometrin etäisyydellä olevat luonnonsuojelualueet hankevaihtoehdoittain.

| Luonnonsuojelualueet | | | | |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------|---|----------------------------------|
| Alueen nimi | Aluetunnus | Omistajuus | Etäisyys lähimmästä voimalasta (VE1) | Ilmansuunta hankealueelta |
| Hankevaihtoehto 1 | | | | |
| Kallträsk | YSA238409 | Yksityinen | 1,6 km | länsi |
| Sjöholmen | YSA238368 | Yksityinen | 1,6 km | länsi |
| Storsilandsmyran och Rödningskärret | YSA207700 | Yksityinen | 3,0 km | itä |
| Jepuan metsät (Norrgård) | YSA200268 | Yksityinen | 6,8 km | lounas |
| Mesmossen 2 | YSA202259 | Yksityinen | 7,6 km | länsi |
| Kalisjö 5 | YSA206242 | Yksityinen | 7,7 km | kaakko |
| Kalisjö 7 | YSA206524 | Yksityinen | 7,7 km | kaakko |
| Stråka | YSA230612 | Yksityinen | 7,8 km | itä |
| Pökkäsaaret | YSA107308 | Yksityinen | 7,8 km | etelä |
| Kalisjö 2 | YSA205601 | Yksityinen | 7,8 km | kaakko |
| Kalisjö 3 | YSA206133 | Yksityinen | 7,8 km | kaakko |
| Dunders och Soldatgården | YSA244405 | Yksityinen | 8,1 km | itä |
| Kalisjö 6 | YSA206333 | Yksityinen | 8,2 km | kaakko |
| Kalisjö 1 | YSA205439 | Yksityinen | 8,4 km | kaakko |
| Kalisjö 4 | YSA206207 | Yksityinen | 8,4 km | kaakko |
| Kalisjö 8 | YSA206525 | Yksityinen | 8,6 km | kaakko |
| Mesmossen 4 | YSA203237 | Yksityinen | 9,2 km | länsi |
| Mesmossen 3 | YSA202260 | Yksityinen | 9,5 km | länsi |
| Angjärv mossen 4 | YSA107330 | Yksityinen | 9,8 km | itä |
| Angjärv mossen 8 | YSA107341 | Yksityinen | 9,8 km | itä |
| Hankevaihtoehto 2 | | | | |
| Kallträsk | YSA238409 | Yksityinen | 1,6 km | länsi |
| Sjöholmen | YSA238368 | Yksityinen | 1,6 km | länsi |
| Storsilandsmyran och Rödningskärret | YSA207700 | Yksityinen | 3,0 km | itä |
| Jepuan metsät (Norrgård) | YSA200268 | Yksityinen | 6,8 km | lounas |
| Mesmossen 2 | YSA202259 | Yksityinen | 7,6 km | länsi |
| Pökkäsaaret | YSA107308 | Yksityinen | 7,8 km | etelä |
| Kalisjö 5 | YSA206242 | Yksityinen | 7,9 km | kaakko |
| Kalisjö 7 | YSA206524 | Yksityinen | 7,9 km | kaakko |
| Kalisjö 2 | YSA205601 | Yksityinen | 8,0 km | kaakko |
| Kalisjö 3 | YSA206133 | Yksityinen | 8,0 km | kaakko |
| Stråka | YSA230612 | Yksityinen | 8,2 km | itä |
| Dunders och Soldatgården | YSA244405 | Yksityinen | 8,4 km | itä |
| Kalisjö 4 | YSA206207 | Yksityinen | 8,4 km | kaakko |

| Luonnonsuojelualueet | | | | |
|--------------------------------------|------------|------------|--------------------------------------|----------------------------|
| Alueen nimi | Aluetunnus | Omistajuus | Etäisyys lähimmästä voimalasta (VE1) | Ilmansuunta hanke-alueelta |
| Kalisjö 1 | YSA205439 | Yksityinen | 8,5 km | kaakko |
| Kalisjö 6 | YSA206333 | Yksityinen | 8,6 km | kaakko |
| Kalisjö 8 | YSA206525 | Yksityinen | 8,9 km | kaakko |
| Mesmossen 4 | YSA203237 | Yksityinen | 9,2 km | länsi |
| Mesmossen 3 | YSA202260 | Yksityinen | 9,5 km | länsi |
| Hankevaihtoehto 3 | | | | |
| Storsilandsmyran och Rödningskärrret | YSA207700 | Yksityinen | 3,0 km | itä |
| Kallträsk | YSA238409 | Yksityinen | 5,1 km | länsi |
| Sjöholmen | YSA238368 | Yksityinen | 5,1 km | länsi |
| Jepuan metsät (Norrgård) | YSA200268 | Yksityinen | 6,8 km | lounas |
| Kalisjö 5 | YSA206242 | Yksityinen | 8,1 km | kaakko |
| Pökkäsaaret | YSA107308 | Yksityinen | 8,2 km | etelä |
| Kalisjö 7 | YSA206524 | Yksityinen | 8,2 km | kaakko |
| Kalisjö 2 | YSA205601 | Yksityinen | 8,3 km | kaakko |
| Kalisjö 3 | YSA206133 | Yksityinen | 8,5 km | kaakko |
| Kalisjö 4 | YSA206207 | Yksityinen | 8,8 km | kaakko |
| Mesmossen 2 | YSA202259 | Yksityinen | 8,9 km | länsi |
| Kalisjö 1 | YSA205439 | Yksityinen | 8,9 km | kaakko |
| Kalisjö 6 | YSA206333 | Yksityinen | 8,9 km | kaakko |
| Kalisjö 8 | YSA206525 | Yksityinen | 9,2 km | kaakko |

Taulukko 15-4. Alle 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevat luonnonsuojeluohjelma-alueet hankevaihtoehtoissa.

| Luonnonsuojeluohjelma-alueet | | | | |
|-------------------------------------|-----------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Alueen nimi | Koodi | Ohjelma | Etäisyys lähimmästä voimalasta | Ilmansuunta hanke-alueelta |
| Hankevaihtoehto 1 | | | | |
| Kalisjön | LVO100226 | Lintuvesiensuojeluohjelma | 7,6 km | koillinen |
| Mesmossen | SSO100292 | Soidensuojeluohjelma | 8,3 km | länsi |
| Storangmossen-Angjärvmossen | SSO100289 | Soidensuojeluohjelma | 9,9 km | itä |
| Hankevaihtoehto 2 | | | | |
| Kalisjön | LVO100226 | Lintuvesiensuojeluohjelma | 7,9 km | koillinen |
| Mesmossen | SSO100292 | Soidensuojeluohjelma | 8,3 km | länsi |

| Luonnonsuojeluohjelma-alueet | | | | |
|-------------------------------------|--------------|---------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| Alueen nimi | Koodi | Ohjelma | Etäisyys lähimmästä voimalasta | Ilmansuunta hankealueelta |
| Hankevaihtoehto 3 | | | | |
| Kalisjön | LVO100226 | Lintuvesiensuojeluohjelma | 8,2 km | koillinen |
| Mesmossen | SSO100292 | Soidensuojeluohjelma | 9,5 km | länsi |

Alle yhden kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehtoista sijoittuvat luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelma-alueet lukeutuvat kuviin Kuva 15.3 ja Kuva 15.4, sekä osittain taulukoihin Taulukko 15-3 ja Taulukko 15-4.

Alle yhden kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehtoista VEA1 ja VEA2 sijoittuu Mesmosenin (SSO100292) sekä Blekmossen-Svartholmsmossenin (SSO100293) soidensuojeluohjelma-alueet. Blekmossenin-Svartholmsmossenin alue sijoittuu lähimmillään noin 30 metrin etäisyydelle voimajohdon pohjoispuolelle, ja Mesmosenin alue noin 300 metrin etäisyydelle voimajohdon eteläpuolelle. Alle yhden kilometrin etäisyydelle sijoittuvat myös yksityiset luonnonsuojelualueet Mesmosen 1 (YSA201892) sekä Mesmosen 2 (YSA202259).

Noin kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat yksityiset luonnonsuojelualueet Sjöholmen (YSA238368) ja Kallträsk (YSA238409) sijoittuvat myös alle kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehdosta VEB. Alueet sijoittuvat noin 800 metrin etäisyydelle voimajohto VEB:n pohjoispuolelle.

Hankealueen lounaispuolella alle kilometrin etäisyydelle sähkönsiirron vaihtoehtoista VEC1, VEC2 sekä VED2 sijoittuu osa yksityisestä Jepuan metsät (Norrgård) (YSA200268) luonnonsuojelualueesta. Alue sijoittuu lähimmillään noin 330 metrin etäisyydelle vaihtoehtoista VEC2 ja VED2, ja noin 560 metrin etäisyydelle vaihtoehdosta VEC1.

15.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

15.6.1 Vaikutukset Natura-alueille

Natura-alueet sijoittuvat Purmon tuulivoimahankkeen kaikissa vaihtoehtoissa niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, ettei niille kohdistu rakentamis- tai toimintavaiheissa merkittävää haittaa. Esimerkiksi voimaloiden ja huoltotiestön rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvat pinta-vaikutukset on arvioitu niin vähäisiksi, ettei vaikutusten arvioida missään tilanteessa muodostuvan merkittäviksi tai heijastuvan edes vähäisinä lähimmillään yli seitsemän kilometrin etäisyydelle sijoittuvien Natura-alueiden luontotyyppiin. Myöskään vaikutuksia Natura-alueiden suojelun perusteena olevaan lajistoon ei arvioida muodostuvan.

Lähin lintudirektiivin perusteella muodostettu Natura-alue on Kalisjön Natura-alue, joka sijoittuu lähes kahdeksan kilometrin etäisyydelle hankkeesta. Kalisjön Natura-alueen suojeluperusteena on muutamia alueelle kerääntyviä muuttolintulajeja sekä alueella pesiviä lajeja kuten tukkasotka, ruskosuohaukka, sinisuohaukka, teeri ja kurki. Alueella esiintyvien muuttolintulajien ei arvioida muuttavan Purmon hankealueen kautta, huomioiden Natura-alueen sijoittuminen hankealueen kaakkoispuolelle. Alueen suojelun perusteena olevien paikkalintulajien ei puolestaan arvioida käyttäytymisensä ja ekologiesa puolesta liikkuvan Purmon hankealueella. Huomioiden riittävän pitkä etäisyys, vaikutukset Kalisjön Natura-alueelle ovat epätodennäköisiä.

Muut lintudirektiivin mukaiset Natura-alueet sijoittuvat yli kymmenen kilometrin etäisyydelle Purmon hankealueesta, eikä niihin arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia.

15.6.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Suoria vaikutuksia ei muodostu millekään luonnonsuojelualueelle tai suojeluohjelman kohteelle, koska lähimmät kohteet sijoittuvat hankevaihtoehdosta riippuen lähimmillään 1,6–3 kilometrin etäisyydelle hankealueesta ja kauemmas varsinaisista voimaloiden ja huoltotiestön rakentamis-alueista. Myöskään häiriövaikutusten (rakentamisen aikainen melu ja voimaloiden toiminnasta aiheutuva melu ja visuaalinen häiriö) ei arvioida ulottuvan missään tilanteessa suojelualueille tai suojeluohjelmien kohteille saakka.

Taulukko 15-5. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

| Tuulivoimapuiston vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin | | | | | |
|--|--|--------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | | |
| | | VE 0 | VE 1 | VE 2 | VE 3 |
| Suojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet | | | | | |
| Natura-alueet | Natura-alueet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista ja sähkönsiirron reiteistä, että potentiaalisia haitallisia vaikutuksia kohteiden suojeluperusteisiin ei muodostu | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta |
| Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA- ja FINIBA-alueet | Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista ja sähkönsiirron reiteistä, että potentiaalisia haitallisia vaikutuksia kohteiden suojeluperusteisiin ei muodostu | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta |

15.6.3 Sähkönsiirron vaikutukset Natura-alueille, suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Sähkönsiirron vaihtoehdot VEA1 ja VEA2 sijoittuvat lähimmillään noin 30 metrin etäisyydelle Mesmossenin Natura-alueen (FI0800044, SAC) Svartholmsmossenin alueesta. Voimajohto sijoittuu Natura-alueen välittömään läheisyyteen vain noin sadan metrin matkalla, ja pääosin Natura-alue sijoittuu kauemmas, yli sadan metrin etäisyydelle johtoalueesta. Voimajohto sijoittuu Natura-alueen kohdalla nuorelle, havupuuvaltaiselle, pääosin kivennäismaalle sijoittuvalle talousmetsäalueelle. Mesmossenin Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontotyypit ovat pääosin keidassoille ominaisia suoluontotyyppiä (pääosa alueesta edustaa Natura-luontotyyppiä keidassuot) sekä vähäiseltä osin boreaalisten luonnonmetsien luontotyyppiä. Suoria vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteena oleville luontotyypeille ei muodostu, koska voimajohto ei sijoitu Natura-alueelle. Johtoaukean raivaaminen aiheuttaa ympäristöönsä uutta reunavaikutusta, joka voi voimajohtoon tarkemmasta sijoittumisesta riippuen ulottua myös hieman Natura-alueen reunaosiin. Reunavaikutteisella alueella kasvillisuudessa voi tapahtua vähäisiä muutoksia, mm. avoimpien paikkojen kasvillisuuden pärjätessä paremmin kilpailussa metsäkasvillisuuden kanssa. Suomalaisessa talousmetsässä reunavaikutuksen on arvioitu ulottuvan enimmä-

lään noin viidenkymmenen metrin matkan, joten Natura-alueelle ulottuva vaikutusalue on erittäin suppea. Voimajohdon rakentaminen voi aiheuttaa myös vähäisiä pintavesivaikutuksia maaperän tiivistyessä työkoneiden alla. Pintavesivaikutuksia keidassoiden luontotyyppeihin ei kuitenkaan arvioida muodostuvan, sillä keidassuot ovat keskiosistaan korkeampia ja saavat vetensä ja ravinteensa sadevesistä. Maaperän vähäinen tiivistyminen kohdistuu vain johtoalueella sijaitsevalle kivennäismaa-alueelle eikä hydrologisia muutoksia keidassuon luontotyypeille todennäköisesti muodostu.

Muut Natura-alueet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista voimajohtoreiteistä, ettei niihin kohdistu todennäköisiä vaikutuksia.

Alle yhden kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehdoista VEA1 ja VEA2 sijoittuu Mesmosenin (SSO100292) sekä Blekmossen-Svartholmsmossenin (SSO100293) soidensuojeluohjelma-alueet. Blekmossenin-Svartholmsmossenin alue sijoittuu lähimmillään noin 30 metrin etäisyydelle voimajohdon pohjoispuolelle, ja Mesmosenin alue noin 300 metrin etäisyydelle voimajohdon eteläpuolelle. Alle yhden kilometrin etäisyydelle sijoittuvat myös yksityiset luonnonsuojelualueet Mesmosen 1 (YSA201892) sekä Mesmosen 2 (YSA202259). Suojelualueiden ja soidensuojeluohjelmakohteen suojeluperusteet vastaavat pääosin alueella olevan Natura-alueen suojeluperusteita, eikä niille ole arvioitu aiheutuvan vaikutuksia. Voimajohto voi aiheuttaa hie-man vähäistä suuremman törmäysriskin suojelualueilla pesivälle linnustolle. Metsäympäristöön sijoittuvan voimajohdon aiheuttama törmäysriski on kuitenkin suhteellisen vähäinen, sillä metsäalueella liikkuva linnusto ei keskimäärin ole yhtä törmäysaltis voimajohtoihin kuin esimerkiksi peltoalueilla levähtävä linnusto (hanhet, joutsenet).

Yksityiset luonnonsuojelualueet Sjöholmen (YSA238368) ja Kallträsk (YSA238409) alle kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtovaihtoehdosta VEB, tarkemmin noin 800 metrin etäisyydelle voimajohto VEB:n pohjoispuolelle. Voimajohdon ja suojelualueiden väliin jää lähes 800 metriä leveä, pääosin puustoinen alue. Riittävän etäisyyden vuoksi voimajohtoauekan raivaamisesta tai voimajohdosta itsestään ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia suojelualueille.

Muut suojelualueet sijoittuvat niin etäälle voimajohtoreiteistä, ettei niistä arvioida olevan edes potentiaalista vaikutusta suojelualueiden suojeluperusteisiin.

Taulukko 15-6. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys sähkönsiirron eri vaihtoehdoissa.

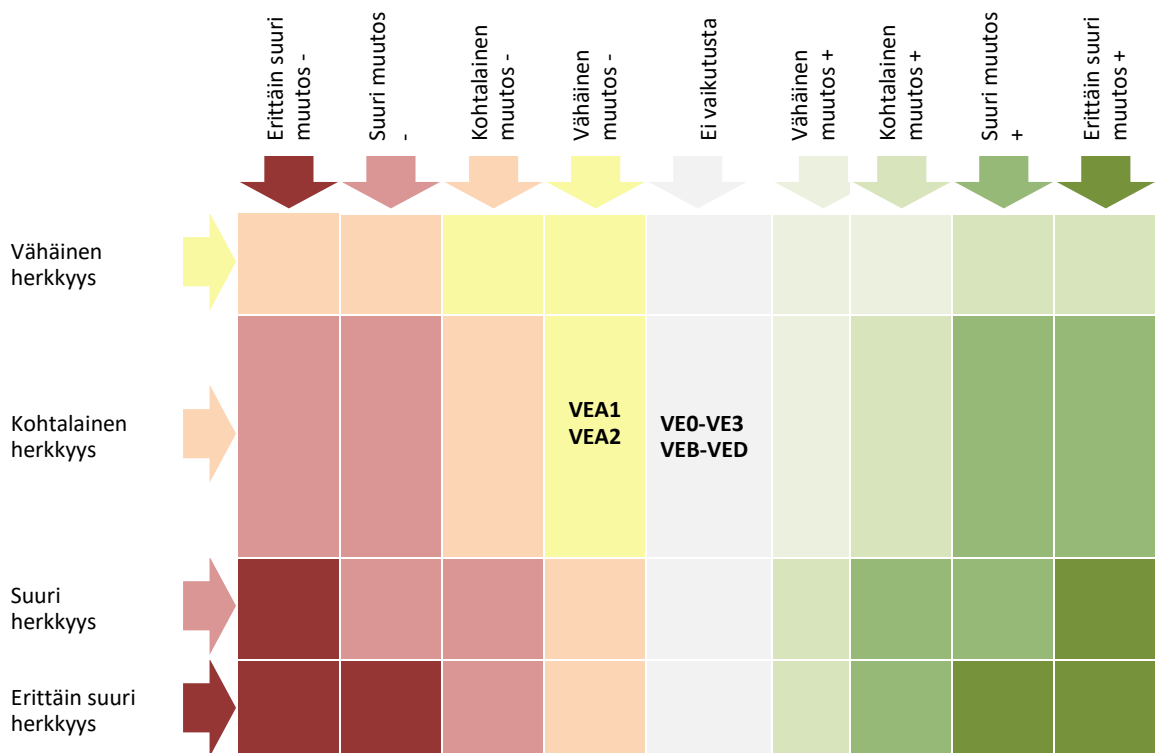
| | | | | | | | | |
|------------------------|--------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|--------------|------------------------|
| Erittäin suuri ++++ | Suuri +++ | Kohtalainen ++ | Vähäinen + | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Kohtalainen -- |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

| Sähkönsiirron vaikutukset Natura-alueille, suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille | | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | | | |
| | | VEA1 | VEA2 | VEB | VEC1 | VEC2 | VED1 | VED2 |
| Mesmosenin Natura-alue ja alueen yhteydessä olevat suojelualueet sekä suojeluohjelmakohteet | Uuden johtoaukean aiheuttama reunavaikutus, maaperän tiivistyminen ja pintavesivaikutukset, linnustoon kohdistuva törmäysriskin kasvu | Vähäinen - | Vähäinen - | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| - Muut Natura-alueet | Sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista voimajohtoista, että vaikutukset ovat | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta |

| Sähkösiirron vaikutukset Natura-alueille, suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille | | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Vaikutus- tyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | | | |
| | | VEA1 | VEA2 | VEB | VEC1 | VEC2 | VED1 | VED2 |
| | epätodennäköisiä | | | | | | | |
| - Muut lähimmät suojelualueet ja muut suojelukohdeet | Sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista voimajohtoista, että vaikutukset ovat epätodennäköisiä | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta |

15.7 Yhteenveto vaikutuksista

Taulukko 15-7. Purmon tuulivoimapaiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3) sekä sähkösiirtovaihtoehtojen (VEA1, VEA2, VEB, VEC1, VEC2, VED1 ja VED2) kokonaisvaikutus Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



15.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista tai sähkösiirtoreitistä, että potentiaalisten vaikutusten vähäisyyden vuoksi selkeitä vaikutusten vähentämis- tai lieventämiskeinoja ei voida esittää.

15.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi luonnonsuojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille on laadittu toimistotyönä olemassa olevaan aineistoon perustuen. Vaikutusarviointiin ei liity merkittäviä virhelähteitä tai epävarmuustekijöitä, jotka voisivat merkittävästi muuttaa arvioinnin lopputulosta.

16 VAIKUTUKSET RIISTALAJISTOON JA METSÄSTYKSEEN

16.1 Vaikutusten tunnistaminen

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset. Ensisijaisia vaikutusmekanismeja ovat tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset ja tuulivoimala-alueiden, huoltotiestön sekä sähkönsiirron rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset (pinta-alan väheneminen, alueen pirstoutuminen, elinympäristön laadun muuttuminen). Huoltotiestö saattaa muodostaa myös estevaikutuksia, mutta pääasiassa ne kohdistuvat piennisäkkäisiin. Tiestöllä voi olla myös ns. käytävävaikutus, joka ohjaa suurempien nisäkkäiden (mm. hirvet, suurpedot) liikkumista alueella tielinjoja pitkin (Martin ym. 2010).

Keskeisimpiä riistalajeihin kohdistuvia vaikutuksia ovat tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu ja muu häiriö, lisääntyvä ihmisten liikkuminen alueella, tuulivoimapuiston huoltoliikenne, lisääntyvä virkistyskäyttö (mm. marjastus, sienestys, huviajelu), huoltotiestön muodostama estevaikutus ja käytävävaikutus, elinympäristöjen häviäminen, muuttuminen ja pirstoutuminen.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähialueet muuttuvat rakentamisen myötä avonaisemmiksi ja teollisemmiksi, eivätkä siten sovellu enää kovinkaan hyvin metsästyksen harjoittamiseen. Voimaloiden sijainti ja niiden laparakenteet rajoittavat jossain määrin mm. latvalinnustuksen osalta vapaita ja turvallisia ampumasektoreita ja huolellisuus latvalinnustuksessa korostuu. Tuulivoimahanke ei estä alueella tapahtuvaa metsästystä ja vain sähköasemien alueet aidaataan turvallisuussyistä.

16.2 Vaikutusalue

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle. Tuulivoimapuiston yhteyteen ei tule metsästyskieltoaluetta, mutta yleinen turvallisuus tulee huomioida tuulivoimapuiston alueella metsästäessä.

Pienriistan osalta voimala-alueiden ja tieverkoston riistanelinympäristöjä pirstova vaikutus kohdistuu rakentamisalueiden läheisyyteen. Suurpetojen ja hirvieläinten osalta vaikutusalue on laajempi ja riippuu alueen yleisestä elinympäristörakenteesta ja seudun ihmisvaikutteisuudesta ennen hanketta.

16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluuta on selvitetty ennen kaikkea haastatteleamalla alueella toimivien metsästysseurojen edustajia. Lisäksi on hyödynnetty mm. hirven osalta Suomen Riistakeskuksen tilastoja. Olemassa olevien aiempien tuulivoimahankkeiden haastatteleaineistojen sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella on arvioitu tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia riistakantoihin, yleisiin riistan elinympäristöihin sekä riistan liikkumiseen tuulipuiston alueella ja sen ympäristössä.

Nykyisten metsästettävien riistakantojen sekä haastatteluilla saatujen metsästäjien kokemusten ja näkökulmien perusteella arvioidaan hankkeen vaikutuksia metsästykselle virkistyskäyttömuotona. Arviointi pohjautuu riistakantojen tilaan, riistan kulkureitteihin ja niissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin sekä metsästysmahdollisuuksien koettuun muutokseen alueella. Lisäksi hankealueen maastoinventoinneissa on havainnointu riistalajistoa sekä riistan kannalta merkittäviä elinympäristöjä ja olosuhteita. Haastattelut sekä riista- ja virkistyskäyttövaikutusten arviointiin on toteuttanut FM biologi Laura Fontell-Seppelin sekä nuorempi asiantuntija Taru Toivanen.

16.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Arviointimenettely pohjautuu arvioitavan aihepiirin ja kohteen muutosherkkyden tunnistamiseen ja tulkintaan muutoksen suuruusluokasta sekä näiden pohjalta vaikutuksen kokonaismerkittävyyden arviointiin. Riistan ja metsästyksen osalta vaikutuskohteen herkkyyttä on arvioitu

perustuen metsästyksen merkittävyyteen paikallisen virkistystoiminnan näkökulmasta, vaikutusalueella toimivan metsästysseuran toiminta-alueiden määrään, alueen riistan elinympäristöjen nykyiseen laatuun sekä alueella esiintyvään riistalajistoon ja kantojen vahvuuteen.

Muutoksen suuruusluokka on riistan ja metsästyksen osalta määritelty ottamalla huomioon missä määrin hanke vaikuttaa alueen metsästysmahdollisuuksiin ja metsästyskokemukseen sekä millaisia vaikutuksia hankkeella on alueella esiintyvän riistan elinympäristöihin ja laidunkiertoon. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttavat myös muutoksen ajallinen kesto ja laajuus.

Herkkyytason ja muutoksen suuruusluokan määrittämisessä on käytetty tarpeen mukaan myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Vaikutuksille altistuvan kohteen herkkyyttä määrittäessä on arvioitu kunkin kriteerin painoarvoa ja merkitystä suhteessa toisiinsa juuri tämän hankkeen kannalta. Arvioinnissa pääasiallisesti käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

16.5 Nykytila

16.5.1 Alueella toimivat metsästysseurat

Hankealue sijoittuu Pietarsaaren seudun riistanhoitoyhdistyksen (RHY) alueelle rajautuen luoteessa Uudenkaarlepyyn seudun riistanhoitoyhdistykseen. Hankealueella sijaitsevien maiden metsästysoikeus on vuokrattu metsästyksen osalta kahdelle metsästysseuralle; Nederpurmo Jaktförening r.f. ja Överpurmo Jaktklubb. Alueella toimii myös aktiivisesti Pedersörenejdens Stövarklubb, joka järjestää paikallisten metsästysseurojen kanssa yhteistyössä koirakokeita.

Nederpurmo Jaktförening r.f. haastateltiin kesällä 2022. Seuran koko vuokrattu metsästysalue oli vuonna 2022 7312 ha, josta noin kolmasosa sijoittuu hankealueen pohjoiselle puoliskolle. Jäsenistöön kuului vuonna 2022 77 henkeä, joista noin 50 on aktiivisia metsästäjiä. Hankealueella seura metsästää usein ja siellä metsästetään lähes kaikkea riistaa, mm. hirveä, metsäkanalintuja, kettua, peuraa ja jänistä. Kaikkia metsästyksen muotoja seurassa pidetään tärkeinä ja erityisesti koiralla metsästäminen on erittäin suosittua.

Överpurmo Jaktklubb haastateltiin kesällä 2022. Seuran koko vuokrattu metsästysalue oli vuonna 2022 10 000 ha, josta 500–800 ha sijoittuu hankealueen eteläpuoliskolle. Aktiivisesti metsästävään jäsenistöön kuului vuonna 2022 60–65 henkeä. Seura metsästää koko hankealueella ja lähes kaikkea riistaa mm. hirveä, lintuja ja pienriistaa. Metsästysmuotoja on monia, kuten lintujen ja pienriistan yksilömetsästystä, pienriistan ja hirven metsästystä pienryhmissä sekä hirvenmetsästystä. Seura kokee kaikki metsästyksen muodot tärkeiksi, jotta yleinen kiinnostus metsästästä kohtaan säilyisi.

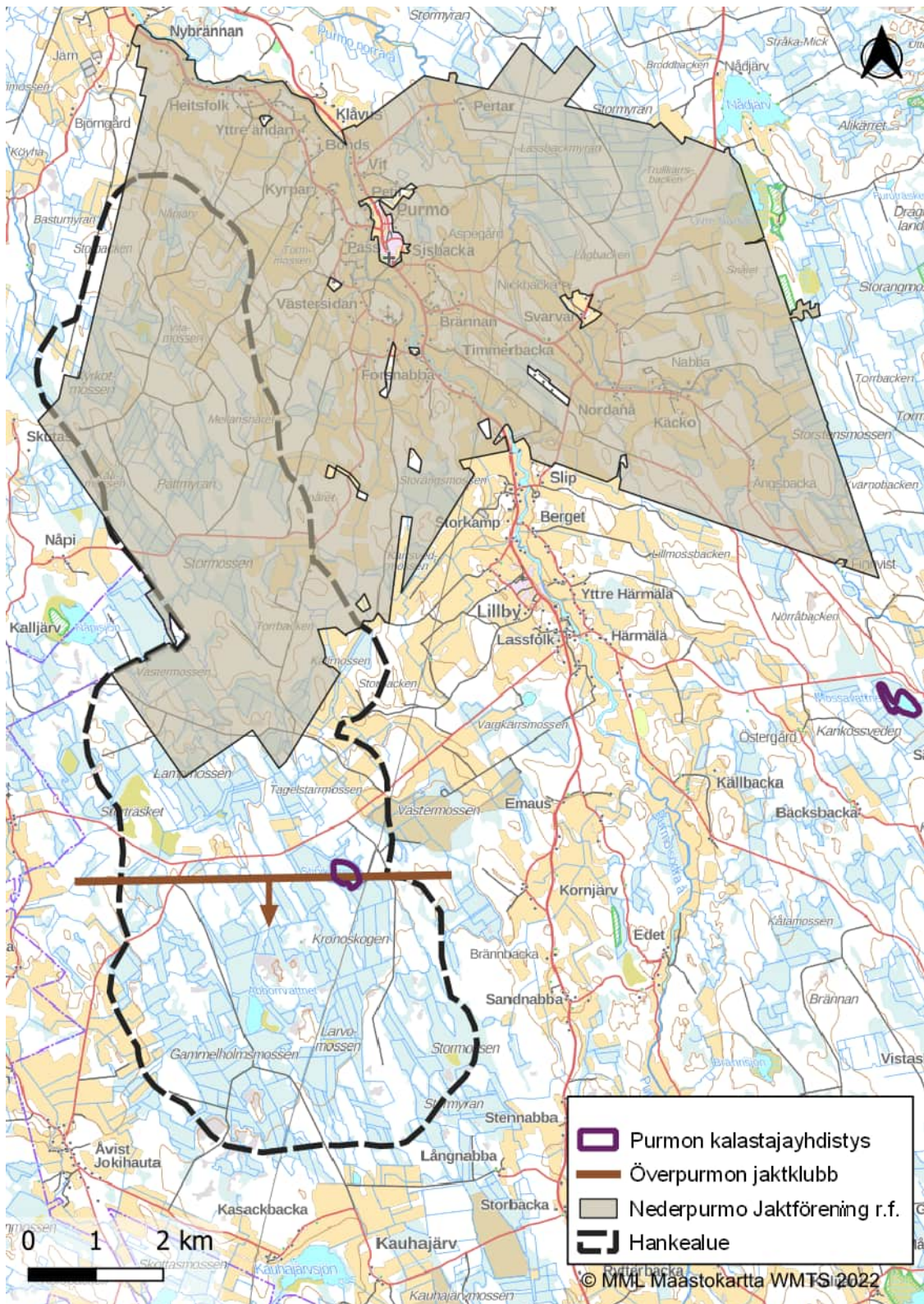
Koko Pietarsaaren seudun riistanhoitoyhdistyksen alueelle myönnettiin kaudelle 2021–2022 197 hirvenkaatolupia. Nederpurmon Jaktförening sai vuonna 2022 6 hirvilupaa ja Överpurmo Jaktklubb saavat vuosittain 30–35 kaatolupaa. Pyyntilupien käyttöaste Pietarsaaren seudun rhy:n alueella vuonna 2020 oli 82,5 %. Hirveä metsästetään hankealueella pääasiassa pysäyttävällä koiralla ryhmämetsästyksenä. Hankealueella metsästetään runsaasti myös valkohäntäpeuraa.

Metsästäjien havaintojen perusteella hirvet talvehtivat hankealueella ja siirtyvät keväisin kohti rannikkoa. Hirvikanta on viime vuosina lähtenyt laskemaan sekä RHY:n lupamäärien että metsästäjien havaintojen perusteella.

Pienpetopyyntiä hankealueella harrastetaan runsaasti, kuten myös ajokoiralla tapahtuvaa jänisten ja kettujen pyyntiä. Metsäkanalinnun pyyntiä on myös ja alueen seuroissa on metsästykselle rajoituksia. Metsäkanalinnuissa on huomattu pientä kasvua ja riistakolmiolaskelmissa esimerkiksi pyytä on havaittu enemmän. Riekoista ei ole havaintoja. Riistakolmiolaskelmia tehdään seuroissa.

Metsästäjien havaintojen mukaan alueella nykyisellään liikkuu hankealueen läpi kaikkia maamme suurpetoja ja niistä tehdään havaintoja vuosittain. Metsäpeuran lisääntyminen alueella arvioidaan lisänneen myös susihavaintoja. Alueen ei kuitenkaan todeta olevan minkään seudun susireviirin ydinaluetta. Luonnonvarakeskuksen suurpetokarttapalvelussa hankealueella on ilmoitettu ilves ja susihavaintoja. Pesähavaintoja ei ole tiedossa.

Metsästysseurat tekevät aktiivisesti yhteistyötä koirakokeita järjestävien tahojen kanssa, kuten Pedersörenejdens Stövarklubbin. Stövarklubb järjestää erityisesti ajokoirille suunnattua virkistystoimintaa. Suomen kennelliiton mukaan maastossa järjestettäviin ajokokeisiin tarvitaan 100 hehtaarien alueita, joissa suositaan liikenteeltä hiljaisia yhtenäisiä metsäisiä seutuja. Ajokokeet ovat yleensä jäniksenajokokeita. Metsästysseurojen mukaan hankealue on tähän tarkoitukseen erinomainen ja siksi hyvin suosittu. Vuonna 2022 tilastoituja kokeita järjestettiin yli 20 ja niitä järjestettiin 20.8–28.2.2022 välisenä aikana.



Kuva 16.1. Alueella toimivat metsästysseurat ja niiden metsästysvuokra-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden. Överpurmon jaktklubbin metsästysalue on noin 10 000 ha ja osa siitä sijoittuu kuvan viivan alapuolelle. Kuvassa lisäksi Stipikjärvi ja Mossavatten, jolla Purmon kalastusyhdistyksellä on toimintaa.

16.6 Kalastus ja muu virkistyskäyttö

Purmon kalastajayhdistyksellä on noin kymmenhenkinen jäsenistö, joka harjoittaa liiketoimintaa kalastuslupamyynnillä Mossavattenin järvellä sekä hankealueella sijaitsevalla Stipikjärvellä. Kalastuslisenssien myyntituotoilla yhdistys istuttaa kirjolohta, siikaa ja taimenta molempiin järviin. Kirjolohta istutetaan vuosittain noin 2 500–3 000 kg, josta hieman yli puolet Stipikjärveen. Istutusmäärä vaihtelee vuosittain sääolosuhteiden ja lämpötilojen mukaan. Aktiivisia vapaa-ajan kalastajia toiminta-alueella on noin 20–30. Kalastus on ympärivuotista ja vuosittain järvelle myönnetään noin 500–700 kalastuslupaa olosuhteista riippuen.

Stipikjärvi on perhokalastukseen tarkoitettu järvi, jolla on sallittu myös pilkkionginta talvella. Stipikjärvellä on autotie melkein järvelle asti ja järvi soveltuu sekä kokeneille perhokalastajille, että aloittelijoille. Avoimia paikkoja ja siltoja perhon heittämiseen on useita. Kalastuslupan voi ostaa järvellä olevasta lupa-automaatista.

Yhdistyksen mukaan vastaavaa toimintaa on järvellä ollut noin 30 vuoden ajan ja järvi on maineikas perhokalastajien kesken ympäri Suomen. Järvi on harvoja pelkästään perhokalastukselle sallittuja järviä Suomessa ja erityisesti sen hiljaisuus ja kaunis luonto ovat arvostettuja. Järvellä pidetään joka vuosi toukokuun puolessa välissä kalastuskauden avajaiset, joihin on osallistunut 30–40 perhokalastajaa. Suurin osa kävijöistä tulee järvelle lähikunnista ja kauempaa.

16.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

16.7.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset

Riistan elinympäristöihin kohdistuvat suorat rakentamisaikaiset vaikutukset arvioidaan pääsääntöisesti korkeintaan kohtalaisiksi. Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön alle jäävät elinympäristöt ovat enimmäkseen muuttuneita turvemaita, pensaikkoja ja peltoja. Hankealueen etelä- ja itäosassa muutoksen kohteena on jo entuudestaan pirstoutunut ja puustoltaan nuori talousmetsä. Menetettävän riistan elinympäristön pinta-ala ja rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on vain osa koko hankealueen laajuudesta. Hankealueella on tällä hetkellä hyvin vähän tieverkostoa ja alueelle hankkeen myötä tuleva hyväkulkuisuus lisää ennestään alueen ihmisvaikutteisuutta mm. suurpetojen kannalta. Toisaalta suurikokoisille ja laajalla alueella liikkuville nisäkkäille, kuten esim. hirvieläimille ja suurpedoille, hankealuetta koskevan elinympäristömuutoksen vaikutukset jäävät lieviksi, koska muutoksia ilmenee vain hyvin pienellä osalla eläinten elinalueista (Arnett ym. 2007). Useiden hankkeiden yhteisvaikutusten myötä elinympäristöjä pirstova ja muuttava vaikutus kertyy ja aiheuttaa ennen pitkää myös laajoja reviereitä ja elinympäristöjä omaavalle lajistolle niiden kantaa heikentäviä vaikutuksia, mikäli riittävän rauhalliset lisääntymisalueet vähentyvät.

Valtaosa hankealueesta koostuu ojitetusta, metsäisestä suoalasta. Hankealueen pohjois- ja itäosissa sijaitsee joitain peltoalueita. Hankealueen vallitseva puulaji on mänty ja puusto on pääosin keski-ikäistä tai vanhempaa, varttuneempaa puustoa esiintyy etenkin hankealueen eteläosissa. Hankealueen pohjois- ja eteläosiin sijoittuu useita taimikoita ja hakkuualoja. Hankkeen rakentamisen myötä lehtipuutaimikoiden määrä aluksi rakentamisalueiden laiteilla lisääntyy entisestään. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoille, huoltotiestön reunoille ja maakaapelireittien alueelle kasvaa lehtipuustoa, joka tarjoaa uutta elinympäristöä ja ravintoa mm. jänikselle ja hirvälle. Pientareilla ja heinittyneillä aukoilla lisääntyvät pikkujärsijäkannat voivat vaikuttaa myös ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen, kuten ketun kantoihin. Tästä johtuen hankkeen rakentamisen myötä hirvi ja pienpedot mahdollisesti hyötyvät elinympäristöjen muutoksesta ja taas häiriöttömiä elinalueita vaativa lajiston kannat saattavat hankkeen myötä paikallisesti taantua. Voimakkaan metsätalouden alueilla jäljellä olevat yhtenäiset metsäalueet ja alueiden väliset ekologiset yhteydet pirstoutuvat entisestään tuulivoimaloiden sekä niiden huoltoteiden rakentamisen myötä. Alueella harjoitettava voimakas metsätalous on jo ennestään muuttanut ja pirstonut eläinten elinalueita ja elinympäristöjä, mihin verrattuna tuulivoimapuistojen rakentamisen aiheuttamat lisävaikutukset voidaan todeta merkitykseltään korkeintaan kohtalaisiksi.

Hankealueelle sijoittuu kanalinnuille soveliaista metsäistä elinympäristöä. Tuulivoimahanke yleisesti heikentää kanalintujen elinympäristöjä lisäämällä elinympäristöjen pirstoutumista yhdessä

metsätalouden kanssa ja tällä on todennäköisesti kanalintujen paikallisia populaatiokokoja heikentävä vaikutus. Metsäkanalintupoikueet viihtyvät soiden ja rämelaitteiden reunavyöhykkeillä, missä esiintyy kanalintujen poikasille tärkeää hyönteisravintoa. Kanalinnuille arvokkaita alueita ovat erityisesti ojittamattomien soiden laiteet. Valtaosa hankealueelle sijoittuvista suoalueista on kokonaan tai osittain ojitettu. Alueelle sijoittuvia osittain tai lähes kokonaan ojittamattomia suoalueita ovat mm. Storträsket, Larvomossen ja Stormossen sekä soistuneiden lampien Vita-järvin, Överpattenin ja Lampenin soistuneet liepeet. Hankealueen metsistä valtaosa on keskiikäistä tai varttunutta männikköä. Erityisesti hankealueen eteläosissa on varttuneempaa puus- toa. Alueella on jonkin verran metsäkanalinnuille soveliaita poikastuotantoalueita sekä metsolle sopivia soidinelinympäristöjä. Haastattelujen perusteella metson soidinta on alueella havaittu. Hankkeen luontoselvitysten yhteydessä inventoidut metson soidinpaikat, on käsitelty erikseen pesimälinnustoon liittyvässä luvussa (13.6.1).

Hankealueen pienriistakannat ovat elinvoimaisia, joten alueen rakentumisesta ei arvioida aiheutuvan elinympäristöjen muutoksen tai häiriövaikutuksen myötä merkittäviä kantoja alentavia vaikutuksia millekään alueella esiintyvälle riistalajille. Esimerkiksi laajemmin tarkasteltuna seudun teerikanta on tottunut nykyisiin talousmetsiin. Alueella on nykyisellään ja myös voimaloiden rakentamisen jälkeen sopivasti koivua sekä ympäristössä rämeisiä alueita eli kanalintujen elin- alueita, joihin ei kohdistu pinta-alan menetyksiä hankkeen rakentamistoimissa.

Tuulivoimapuistojen rakentamisaikaiset häiriöt todennäköisesti karkottavat suurriistaa hankealueelta, mutta häiriö on luonteeltaan lyhytkestoista eikä sen vaikutus ulotu laajalle alueelle tai ajallisesti pitkälle ajalle. Rakentaminen toteutetaan asteittain ja vain tietyssä osassa laajaa aluetta, jolloin osa hankealueesta säilyy aina eläimistön kannalta rauhallisempaan alueena ja eläinten on mahdollista siirtyä aktiivisilta rakentamisalueilta etäämmälle. Riistaeläimistä rakentamisen aikaiselle häiriölle herkimpiä ovat suurpedot (Berger 2007). Hankealueella satunnaisesti esiintyvät suurpedot tulevat todennäköisesti välttelemään alueita tuulivoimapuistojen rakentamisen aikana, mutta palaavat aina alueille, missä esiintyy saaliseläimiä, etenkin hirveä (karhu, susi) ja metsäkaurista (ilves, ahma). Keski-ikäisiin petoeläimiin (mm. kettu) häiriövaikutus arvioidaan vähäisemmäksi, sillä ne ovat usein sopeutuneempia ihmisen läsnäoloon ja niiden elinalueet sijoittuvat usein myös ihmisen muuttamiin elinympäristöihin (Ordenanan ym. 2010). Rakentamisen aiheuttama häiriövaikutus yhteisvaikutuksena kaiken muun rakentamisen vaikutusten, mm. lähiseudun muiden tuulivoimahankkeiden sekä voimalinjarakentaminen, kanssa arvioidaan riistalajiston elinympäristöjen nykyisen laadun sekä kohtalaisen rauhallisten lisääntymisalueiden kannalta kokonaisuudessaan kohtalaiseksi. Rakentamisesta aiheutuva häiriövaikutus on kuitenkin ajan myötä poistuva, vaikkakin hyvän tiestön aiheuttama lisääntyvä liikkuminen aiemmin rauhallisemmilla seuduilla on pysyvämpi ilmiö, joka häiritsee riistalajistoa etenkin niiden lisääntymisaikana.

16.7.2 Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset

Yleisesti tuulivoimapuiston toiminnanaikaisen häiriön suuruus ja vaikutusalueen laajuus on arvioitu riistalajiston kannalta melko vähäiseksi, sillä tutkimusten perusteella riistaeläinten ei ole todettu laajamittaisesti karttavan toiminnassa olevia tuulivoimapuistoalueita (Helldin ym. 2012). Esimerkiksi rusakon ja ketun esiintymisessä sekä käyttäytymisessä tuulivoimaloiden läheisyydessä ei ole havaittu muutoksia (Menzel & Pohlmeyer 1999). Tuulivoimaloista aiheutuvan äänen vaikutukset riistalajistoon arvioidaan vähäisiksi, sillä syntyvä ääni on melko vaimea (noin 50–60 dB tuulivoimalan juurella).

Hirvenmetsästys on hirviporukan jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvenmetsästys koetaan yhteiskunnallisesti tärkeäksi metsästysmuodoksi. Useissa tuulipuistohankkeissa haastatellut (FCG, vuosina 2014–2021) hirvenmetsästäjät yleisimmin eivät koe voimaloiden aiheuttamaa visuaalista haittaa suuriksi, jos hirvet edelleen liikkuvat hankealueilla eikä metsästyksen järjestäminen liiallisesti häiriinny muun alueella liikkuvan väestön määrän mahdollisesti lisääntymisessä. Metsästyseurojen haastatteluissa jäsenistön ennakkokäsitys on, että hirvien sekä peurojen liikkuminen alueella tulisi muuttamaan tuulivoimarakentamisen aikana sekä sen jälkeen. Kokemuseräistä tietoa tästä ei kuitenkaan tullut kyselyissä esille.

Hirven liikkuminen ja viihtyminen hankealueen ympäristössä voi muuttua tuulipuiston rakentamisen myötä. Vaikutuksen suuruus riippuu rakentamisalueen laajuudesta ja on todennäköisesti suurimmillaan juuri rakentamisaikana, jolloin ihmistoiminnan aiheuttama häiriö on voimakainta. Pohjois-Pohjanmaalla ja Etelä-Lapissa on toteutettu (FCG 2014–2021) metsästyseurojen haastatteluja alueilla, jolla jo on rakentunutta tuulivoimaa; kokemuksen perusteella rakennettujen voimaloiden vaikutus hirvien liikkumiseen on havaittu olevan suhteellisen vähäinen ja hirvien on todettu liikkuvan alueilla lähes entisellä tavalla. Havainnot koskevat enimmäkseen metsästykskauden aikaa eikä niiden perusteella voida arvioida vaikutuksia hirven vasomisaikaiseen käyttäytymiseen, jolloin hirvilehmät mahdollisesti hakeutuvat rauhallisille vasomisalueille. Hankealueen on todettu olevan hirven laidunkierrossa lähinnä talvilaidunalueita ja hirvet siirtyvät keväällä rannikolle, jolloin hanke ei aiheuta häiriötä hirven kesäaikaisille vasomisalueille.

Rakentuneella tuulipuistoalueella liikkuminen lisääntyy, mikä aiheuttaa osaltaan riistan elinympäristön luonteen muuttumista. Hankealueella elävä riistaeläimistö on todennäköisesti hyvinkin jo tottunut myös metsäympäristössä tapahtuvaan liikenteeseen sekä alueen talousmetsissä ja soilla tapahtuvaan virkistyskäyttöön. Seudullisesti tarkastellen alue on jo vahvasti ihmisvaikutteista, eikä esimerkiksi Itä-Lapin erämaiden kaltaista seutua, joka muuttuisi hyvin radikaalisti riistalajiston elinympäristöjen näkökulmasta.

Metso mielletään usein häiriölle ja elinympäristössä tapahtuville muutoksille herkäksi lajiksi, jonka elinolosuhteiden huomioiminen ja elinvoimaisten soidinalueiden turvaaminen takaavat alueen metsokannan säilymisen elinvoimaisena jatkossakin. Rakentamisesta aiheutuva häiriö saattaa vaikuttaa lähimpien soidinalueiden laatua heikentävästi ja aiheuttaa jopa soidinpaikkojen siirtymisen muualle. Teeren ja pyyn arvioidaan sietävän häiriötä metsoa paremmin, koska lajit ovat paremmin sopeutuneet metsätalouden aiheuttamaan elinympäristöjen muutokseen. Tuulivoimalat aiheuttavat kanalinuulle myös riskin törmätä tuulivoimaloihin (lähinnä tornin alaosaan) sekä sähkönsiirron ilmajohtoihin. Törmäysten osalta olisi suotavaa kerätä tietoa mahdollisista törmäyksistä (seuranta, metsästysseuran havainnot) ja reagoida sen mukaisesti muuttamalla tarpeen mukaan törmäyksiä aiheuttavan tornin alaosan väriä tummemmaksi. Vaikutuksia kanalinuuhin ja vaikutusten lieventämistoimenpiteitä on käsitelty kappaleessa 13.6.1.

Metsästyksen ja virkistyskäytön toteutumisen kannalta tuulivoimapuiston alueita ei aidata eikä jokamiehenoikeudella kulkemista alueilla rajoiteta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla turvallisuusnäkökohtien vuoksi. Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista alueella, etenkin kun se hirvenmetsästyksessä tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei arvioida aiheutuvan riskiä tuulivoimaloiden rakenteille.

Tuulivoimahankkeissa yleisesti metsästykseseen kohdistuvat vaikutukset eivät johdu niinkään riistalajien kantojen heikkenemisestä, vaan mahdollisista riistan elinalueiden ja kulkureittien muuttumisesta, jolloin riistalajit siirtyisivät muualle ja osin naapuriseurojen puolelle. Nederpurmo Jaktförening r.f. ja Överpurmo Jaktklubb metsästysseuran jäsenistö voi jatkossakin metsästyä hirveä sekä valkohäntäpeuraa alueella, vaikka voimalat rakentuisivat. Tuulivoimahankkeissa usein metsästäjät kokevat alueen ”erämaatunnelman” osin häviävän, mutta toisaalta entistä kattavampi tiestö helpottaa passitusta ja saaliin kuljetusta erityisesti hirvenmetsästyksen yhteydessä. Hankeen ei arvioida heikentävän alueella olevaa hirvikantaa tai vähentävän hirviyksilöiden viipymisaikaa alueella nykytilanteeseen verrattuna. Pienpeto- ja jänispyynnille voi hankkeella olla positiivisia vaikutuksia ruokailualueiden lisääntymisen myötä kantojen kasvaessa. Metsäkanalintujen metsästyksalueella voi mahdollisesti heikentyä rakentamisen myötä elinalueiden pirstoutumisen aiheuttaman kantojen taantumisen johdosta.

Turvallisuusnäkökulmasta tuulivoimahankkeen toteuttaminen saattaa lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita, mikäli alueella muu liikkuminen pyyntiaikana lisääntyy. Metsästäjien tulee kuitenkin huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa ja tiestön parantuessa on suotavaa esittää hirvenpyynnistä kertovaa kylttiä huoltoteillä pyyntipäivinä.

Koirakoetoimintaan lisääntyvällä huoltotiestöllä arvioidaan olevan vain vähäisiä koemaastoja heikentäviä vaikutuksia, sillä liikennöinti huoltotiestöllä on kuitenkin vähäistä eikä hanke heikennä koirakokeiden järjestämismahdollisuuksia jatkossa.

16.8 Vaikutukset muuhun virkistyskäyttöön

Tuulivoimapuiston toteuttaminen ei estä hankealueella liikkumista, metsästystä eikä alueen muuta virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta tuulivoimaloiden ja huoltoteiden alueilta, mutta näiden täysin rakennetuiksi muuttuvien alueiden osuus hankealueiden kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa kuitenkin alueen metsäistä ympäristöä ja maisemaa. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Toisaalta nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista.

Purmon kalastajayhdistyksen jäsenistö kokee tuulivoimaloiden aiheuttaman maisemahaitan vaikuttavan negatiivisesti alueen liiketoimintaan ja maineeseen. Yhdistyksen jäsenistössä huolta on herättänyt myös mahdolliset joutseneen kohdistuvat vaikutukset, sillä lajin on arveltu pitävän järven vesikasvillisuuden kunnossa kalaston eduksi. Lisäksi koetaan, että merilintujen, kuikkalintujen ja merikotkien näkyminen järvellä on omiaan lisäämään alueen vetovoimaisuutta, ja niiden poistuminen maisemasta koetaan uhaksi alueen suosiolle. Stipik- ja Mossavattenin järville näkö- ja kuuloetäisyydelle rakennettavilla tuulivoimaloilla koetaan yhdistyksen jäsenistössä olevan virkistyskäytölle erittäin kielteisiä vaikutuksia.

Stipikjärven ja Mossavattenin järven kalastus- ja virkistystoiminnalle aiheutuvat vaikutukset ilmenevät ainoastaan maiseman muutoksen kautta. Osa virkistyskäyttäjistä kiinnittää huomiota teknisempään maisemaan, osa alueen käyttäjistä kokee varmasti myös uusiutuvan energiantuotannon hyödyllisyyden. Tuulivoimahankkeella ei ole vesien laatua tai lajien välisiä ekologisia suhteita heikentäviä vaikutuksia, joten järvien kalakantojen arvioidaan säilyvän nykyisen kaltaisena. Kalakantoihin vaikuttavat muut tekijät. Tuulivoimaloiden sijainti on suunniteltu siten, ettei niiden rakentamisalueilla ole vedenlaatua heikentäviä vaikutuksia. Vesilintukantoihin tuulivoimahankkeella arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia.

16.9 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Seuraavaan taulukkoon on koottu yhteenvetona vaikutuksen aiheuttaja vaikutuskohteittain sekä vaikutusten merkittävyys.

Hankealueen riistakannat ovat muodostuneet laajalle alueelle, jossa maankäytöllisiä häiriötekijöitä on ollut vähänlaisesti metsäteollisuutta lukuun ottamatta. Kasvillisuuden ns. normaalilla sukkessiokehityksellä on tuulivoimasta riippumatta riistakantojen elinympäristöjä muuttava vaikutus, joka saattaa vähentää alueelta tiettyjä riistalajeja ajoittain. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen myötä hirvi ja pienpedot mahdollisesti hyötyvät elinympäristöjen muutoksesta ja taas häiriöttömiä elinalueita vaativa lajiston kannat saattavat hankkeen myötä seudullisesti taantua.

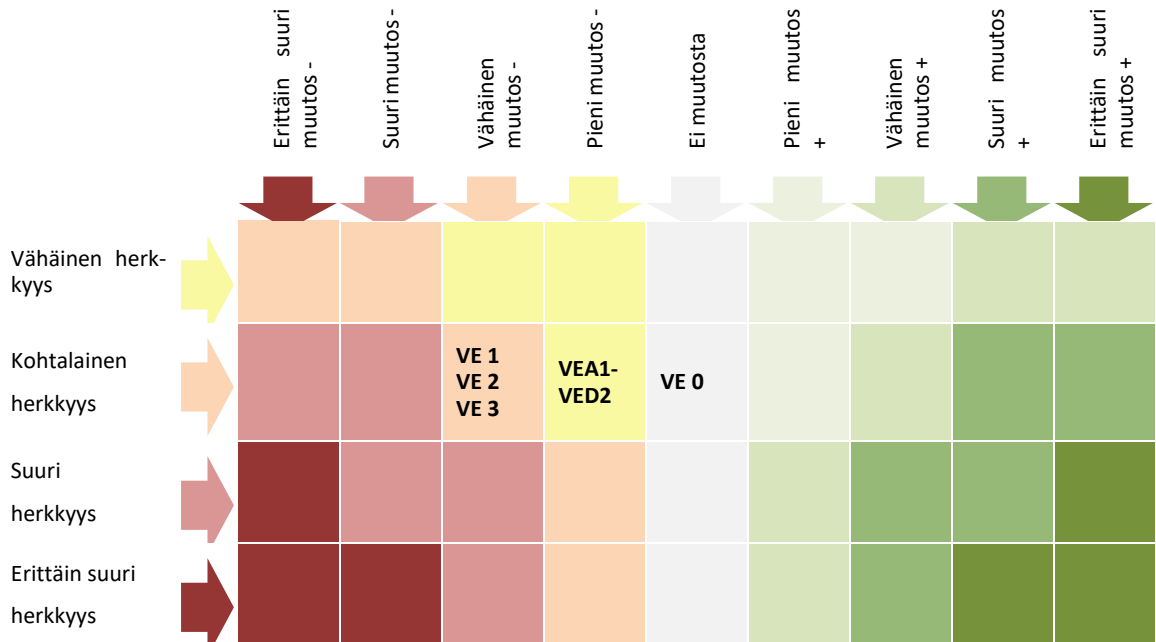
Alueella metsästyksen sekä koirakoetoimintaan hankkeen toteuttaminen vaikuttaa jonkin verran, mutta aluetta voidaan edelleen käyttää, eikä riistakantojen arvioida heikkenevän siinä määrin, että alueen metsästettävyyden vuoksi heikkenisi. Tiestön määrän lisääntyessä sekä voimaloiden näkyessä lähimaisemassa alueen luonne muuttuu rakennetummaksi ympäristöksi. Alueen rakentamisen aikana hyvällä tiedottamisella turvataan alueella toimivien metsästyseurojen metsästysmahdollisuudet ja turvallisuuskysymykset. Sähkönsiirtoreitti vaihtoehdot sijoittuvat lähinnä nyt haastateltujen seurojen alueiden ulkopuolelle, mutta niiden vaikutukset riistalajistoon ja metsästyksen ovat yleisesti ottaen vähäisiä.

Taulukko 16-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

| Erittäin suuri ++++ | Suuri +++ | Kohtalainen ++ | Vähäinen + | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Kohtalainen -- | Suuri --- | Erittäin suuri ---- |
|---|---|------------------------|---------------|---------------|--------------------------|-------------------|---------------|------------------------|
| Tuulivoimapuiston ja sähkösiirron vaikutukset riistalajistoon ja metsästykseseen | | | | | | | | |
| Vaikutusten kohde | | Vaikutusten aiheuttaja | | | Vaikutusten merkittävyys | | | |
| | | | | | VE 1 ja VE 2 | VE 3 | Sähkön-siirto | |
| Riistakannat | Vaikutusta paikallisille riistakannoille voi aiheutua etenkin rakentamisen aikana. Hirven on todettu liikkuvan jo rakentuneilla tuulivoima-alueilla normaalisti. Alueen riistakannat ovat tottuneet suhteellisen muuttumattomaan elinympäristöön, joten rakentamisen aikainen häiriövaikutus saattaa väliaikaisesti vähentää osaa nykyisten riistalajien metsästettävistä kannoista. Elinympäristöjen muuttuessa, yhtenäisiä ja rauhallisia metsäalueita vaativan lajiston kannat saattavat heikentyä. Kanalintujen törmäysriski tuulivoimaloihin arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.– Hankealueella pesiville metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan kohtalaisia vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. | | | | kohtalainen -- | kohtalainen -- | vähäinen - | |
| Metsästyksen järjestelyt ja toteutuminen | Nederpurmo Jaktförening r.f. ja Överpurmo Jaktklubbin hirven- ja pienpetometsästys voi jatkua alueella entiseen tapaan myös voimaloiden rakentamisen jälkeen. Kanalintukantojen mahdollinen heikentyminen saattaa vaikuttaa lajien metsästettävyyteen. Metsästysympäristö muuttuu rakennetummaksi, mutta tämä vaikutus on subjektiivista. Tuulivoimaloiden sijainti on huomioitava latvalinnustuksessa luotiaseella ammuttaessa, mikä on osa normaalia metsästyksen toteuttamisen huolellisuutta. Sähkösiirtoreitit eivät nyt haastateltujen seurojen alueille sijoittuneet. | | | | vähäinen - | vähäinen - | ei vaikutusta | |

| Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset riistalajistoon ja metsästyksen | | | | |
|--|---|--------------------------|------|---------------|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | |
| | | VE 1 ja VE 2 | VE 3 | Sähkön-siirto |
| Muu alueen virkistyskäyttö | <p>Hankealueella aiemmin toteutunut koirakoetointa voi jatkua entiseen tapaan hankkeen rakentamassa. Laajoja yhtenäisiä metsäalueita tarvitsevien ajokoirakokeiden toimintaympäristö saattaa heikentyä lisääntyvän tieverkoston ja liikenteen aiheuttamien häiriövaikutusten johdosta, mutta heikennystä ei arvioida merkittäväksi, sillä hanke ei heikennä alueen jäniskantoja nykyisen kaltaisesta tilanteesta.</p> <p>Purmon kalastajayhdistys harjoittaa hankealueella sijaitsevalla Stipikjärvellä liiketoimintaa kirjojen- ja siianistutuksilla sekä kalastuslupamyynnillä. Kalastusalueen ympäristön maisema muuttuu ja tämän kokeminen on edelleen subjektiivista. Osa kalastajista ei välitä maisemanmuutoksesta, mikäli saalista tulee. Järven kalakantoihin tuulivoimahankkeella ei ole vaikutuksia.</p> <p>Hankealuetta ei aidata sähköaseman aluetta lukuun ottamatta, joten normaali jokamiehenoikeudella tapahtuva virkistyskäyttö alueella voi jatkua entiseen tapaan. Alueella liikkumista rajoitetaan vain tietyillä osilla ja rakentamisen aikana. Tuulivoimaloiden lavoista talviaikaan tippuvasta jäätä tulee asentaa varoituskyttilä.</p> | vähäinen - | | |

Taulukko 16-2. Purmon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3) sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen (VEA1, VEA2, VEB, VEC1, VEC2, VED1 ja VED2) kokonaisvaikutus riistaan ja metsästykseseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



16.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Riistaeläimiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää hankeen rakentamisen vaiheistuksella, jolloin eläimistöllä on hankealueelle rauhallisempia väistöalueita. Tällöin riski riistalajien siirtymisestä kokonaan pois hankealueelta voi olla pienempi. Myös rakentamisen ajoittamisella lisääntymisaikojen ulkopuolelle voidaan esimerkiksi metsäkanalintujen häiriintymistä vähentää varsinkin hankealueen etelä- ja kaakkoisosien metsäisillä mailla.

Tuulipuiston rakentamisen aikaisia vaikutuksia metsästykselle ja koirakoetoiminnalle voidaan vähentää keskustelemalla sekä tiedottamalla metsästäjiä ja harrastajia esimerkiksi hirvenmetsästyksen aikaan tapahtuvan voimaloiden rakentamisen vaiheistuksesta, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä.

16.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimapuiston vaikutuksia riistaeläinten elinympäristöihin, käyttäytymiseen ja viihtymiseen tuulipuiston alueella ei voida tarkasti arvioida tai verrata muihin tuulipuistohankkeisiin, sillä alueiden ominaispiirteet ja riistan kulkureitteihin ja elinpiireihin liittyvät tekijät vaihtelevat suuresti myös alueen nykyisen tilan jatkuvan muutoksen ja susikannan tilanteen vuoksi.

Metsästykseseen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riistaeläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta. Metsästyksalueiden vähenemiseen tai varsinaiseen metsästyksen harjoittamiseen (luvallisuus, turvallisuus, jne.) vaikuttavien muutosten osalta tuulipuiston toteutukseen liittyvät epävarmuudet ovat vähäisiä.

17 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

17.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

17.1.1 Vaikutusten tunnistaminen

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käsitelty hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyvyydessä (ns. sosiaaliset vaikutukset). Hankkeen mahdollisia terveysvaikutuksia on tarkasteltu muun muassa liikenteeseen, äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa on painotettu hankealueen lähialuetta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja vertailussa on otettu huomioon yleisinä kriteereinä vaikutuksen suuruus ja alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä sekä vaikutuksen kesto. Erityisen merkittäviä ovat pysyvät vaikutukset, joista aiheutuu huomattavia muutoksia laajalle alueelle ja suurelle asukasmäärälle.

Hankkeen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät asumisviihtyvyyteen ja hankealueen virkistyskäyttöön (metsästyminen, marjastus, ulkoilu). Asumisviihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, roottorin pyörimisestä johtuvasta auringonvalon vilkkumisesta sekä tuulivoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimahankkeen rakentamisen, että sen käytön aikana. Myönteisistä vaikutuksista erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Toiminnan aikana hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistöverotuloa.

17.1.2 Vaikutusalue

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset syntyvät pääosin tuulivoimaloiden ja voimajohdon aiheuttamista maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden synnyttämästä äänestä sekä tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamasta varjostuksesta ja välkkeestä. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan pääosin muiden vaikutustyyppien vaikutusten kautta, jolloin myös vaikutusalue vaihtelee vaikutustyyppien mukaan. Maankäytön muutoksesta aiheutuvat vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston ja voimajohdon johtokäytävän alueille. Maiseman muutoksesta aiheutuvat vaikutukset ulottuvat niin laajalle kuin tuulivoimaloita ja voimajohto on nähtävissä. Melu-, varjostus- ja välkevaikutuksia tarkastellaan laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 1–3 km:n säteellä tuulivoimapuistosta. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan yleispiirteisesti noin 20 kilometrin säteellä ja tarkemmin noin 7 kilometrin säteellä tuulivoimapuistosta.

17.1.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvistä ja loma-asutuksesta. Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa mm. lähiasutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimaloihin. Tärkeitä lähtötietoja ovat olleet myös hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointien tulokset, kuten vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselyinä heinä–elokuussa 2022. Kysely lähetettiin 600 kotitalouteen hankkeen keskeisellä vaikutusalueella. Kysely lähetettiin kaikille alle 3 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista ja alle 500 metrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreitistä asuville ja lomarakennuksen omistaville kotitalouksille sekä satunnaisotannalla 3–10 kilometrin etäisyydellä voimaloista asuville ja

lomarakennuksen omistaville kotitalouksille. Vastauksia kyselyyn saatiin 200 kappaletta, joten vastausprosentti oli 33 %. Lisäksi kyselyyn saatiin 54 vastausta sellaisilta, joille kyselyä ei alun perin lähetetty. Yhteensä vastauksia oli siten 254 kappaletta. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimiksi koemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tuloksista on esitetty yhteenvedo kohdassa 17.1.6. Lisäksi kyselyn tulokset on laajemmin esitetty liitteessä 6.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa.

17.1.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyys muodostuu esimerkiksi vaikutuksille altistuvien henkilöiden määrästä, häiriintyvien kohteiden määrästä ja ympäristön sopeutumiskyvystä. Muutoksen suuruusluokkaa arvioidaan esimerkiksi sen perusteella, miten hanke vaikuttaa ihmisten totuttuihin tapoihin ja toimintoihin ja miten ihmiset kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan, että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla toisaalta monipuolista tietoa paikallisista olosuhteista ja toisaalta normaalia epätietoisuutta hankkeen vaikutuksista. Huolen seuraukset yksilöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

17.1.5 Nykytila

Vakituinen ja loma-asutus

Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista on 35 asuinrakennusta ja 9 lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE1, 30 asuinrakennusta ja 8 lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE2 ja 10 asuinrakennusta ja 3 lomarakennusta hankevaihtoehdossa VE3. Alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijoittuvia asuinrakennuksia on hankealueen pohjoispuolella Nybrännan alueella, hankealueen itäpuolella Pinebackan, Kejsarbackenin sekä Brännbackan alueilla, hankealueen eteläpuolella Kauhajärven ja Jokihaudan alueilla, sekä hankealueen länsipuolella Dalabackan, Markenin sekä Nåpin alueilla. Näille alueille sijoittuu myös muutamia lomarakennuksia. Alle 500 metrin etäisyydellä voimajohdosta on sähkönsiirron reittivaihtoehdosta riippuen 10–50 asuinrakennusta ja 2–11 lomarakennusta. Alle 100 metrin etäisyydellä sähkönsiirron reittivaihtoehdoista ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia vaihtoehdoissa VEA1, VEA2, VEC1, VEC2 ja VED2. Alle 100 metrin etäisyydellä vaihtoehdosta VEB sijaitsee 2 asuinrakennusta ja vaihtoehdosta VED1 26 asuinrakennusta ja 6 lomarakennusta. Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirto-reittien läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset on esitetty tarkemmin luvussa 7.

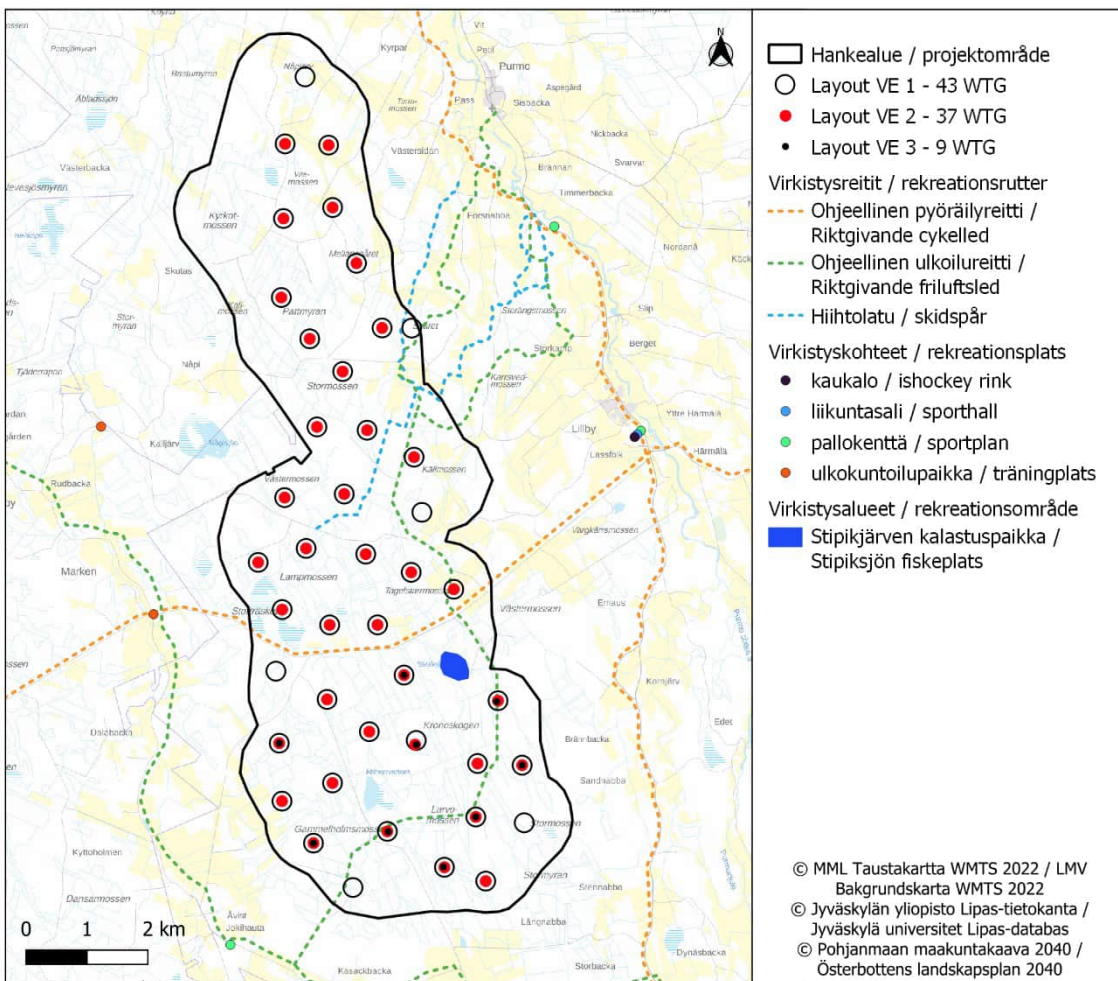
Virkistyskäyttö

Hankealueelle sijoittuu Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 osoitettuja virkistysrakenteita (Kuva 17.1). Hankealuetta halkoo maakuntakaavassa osoitettu ohjeellinen pyöräilyreitti ja ohjeellinen ulkoilureitti. Alueella on myös hiihtolatu. Lisäksi hankealuetta voidaan muiden metsätalousalueiden tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästyksen ja luonnon tarkkailuun. Lähimmät virkistyskohteet sijaitsevat hankealueen itäpuolella noin kahden kilometrin etäisyydellä Lillbyn taajamassa, sekä hankealueen länsipuolella noin kilometrin etäisyydellä Markenin pienkylän alueella (Jyväskylän yliopiston Lipas-tietokanta 2022).

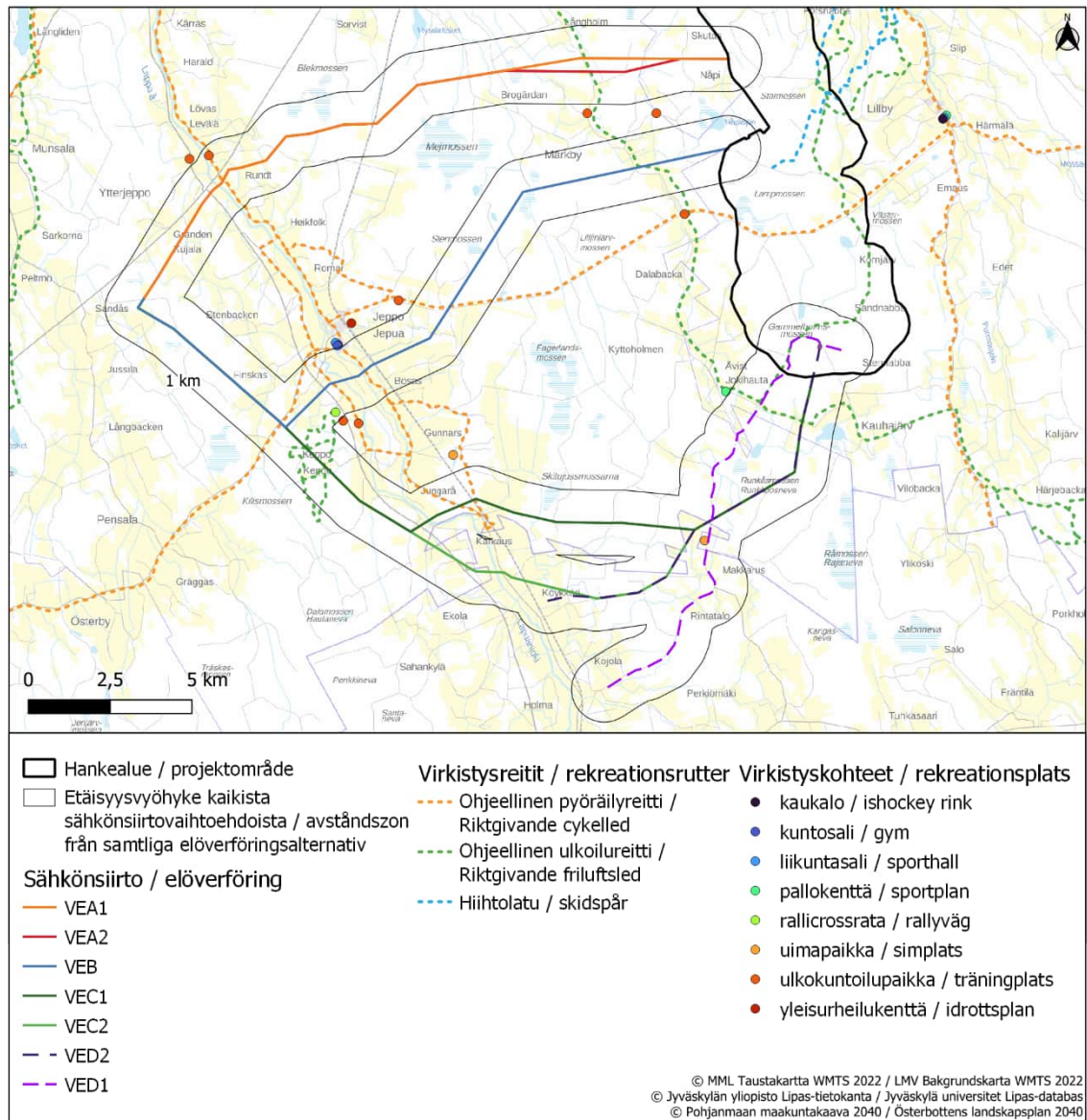
Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat osittain samoille Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 osoitetuille virkistysreiteille (Kuva 17.2). Reitit VEA1 sekä VEA2 halkovat Långholmin alueella oh-

jeellista retkeilyreittiä sekä Lapuanjoen alueella ohjeellista pyöräilyreittiä. Myös reitti VEB halkoo samaa ohjeellista retkeilyreittiä Markbyn alueella, sekä samaa pyöräilyreittikonaisuutta useassa kohdassa Jepuan kylän alueella. Reitit VEC1 ja VEC2 halkovat samaa ohjeellista retkeilyreittiä Kauhajärven alueella, sekä samaa pyöräilyreittikonaisuutta Jungåran sekä Jepuan kylän alueilla. Lisäksi reitit VEC1 ja VEC2 kulkevat Kepoon ulkoilualan lävitse lähellä Jepuan kylää. Reitit VED1 sekä VED2 halkovat ainoastaan edellä useasti mainittua retkeilyreittiä Jokihaudan ja Kauhajärven alueella.

Yhden kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista sijoittuu muutamia virkistyskohteita (kuva 17.2), joista alle 500 metrin etäisyydelle sijoittuu Makkaruksen kylässä sijaitseva uimapaiikka. Uimapaiikka sijaitsee noin 100 metrin etäisyydellä sähkönsiirtovaihtoehdosta VED1 ja noin 430 metrin etäisyydellä vaihtoehdoista VEC1, VEC2 sekä VED2.



Kuva 17.1. Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat virkistyskäyttörakenteet.



Kuva 17.2. Eri hankevaihtoehtojen sähkösiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat virkistyskäyttöra-
kenteet.

17.1.6 Asukaskysely tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutuksista

Asukaskysely toteutettiin postikyselynä heinä–elokuussa 2022. Kysely lähetettiin 600 kotitalouteen hankkeen keskeisellä vaikutusalueella. Vastauksia kyselyyn saatiin 200 kappaletta, joten vastausprosentti oli 33 %. Lisäksi kyselyyn saatiin 54 vastausta sellaisilta, joille kyselyä ei alun perin lähetetty. Yhteensä vastauksia oli siten 254 kappaletta.

Tuulivoimapuiston nykyinen käyttö

Purmon tuulivoimapuiston alueella ilmoitti liikkuvansa päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti 79 % kaikista kyselyyn vastanneista. Niistä vastaajista, jotka asuvat tai omistavat loma-asunnon alle 2 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta, 91 % ilmoitti liikkuvansa tuulivoimapuiston alueella päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti.

Kyselyyn vastanneille Purmon tuulivoimapuiston alue on tärkeä erityisesti marjastuksen ja/tai sienestyksen ja metsätalouden harjoittamisen kannalta. Lähellä tuulivoimapuistoa asuville tai loma-asunnon omistaville tuulivoimapuiston alue on kaikkien käyttötarkoitusten osalta tärkeämpi kuin kaikille vastaajille keskimäärin. Lähellä tuulivoimapuistoa asuvien vastauksissa korostuvat erityisesti ulkoilu (91 %:lle erittäin tai melko tärkeä) ja luonnon tarkkailu (91 %:lle erittäin tai melko tärkeä) selkeästi tärkeämpinä käyttötarkoituksina kuin kauempana asuvien vastauksissa.

Sähkönsiirtoreittien alueen nykyinen käyttö

Purmon sähkönsiirron reittivaihtoehtojen alueilla ilmoitti liikkuvansa päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti vaihtoehdosta riippuen 28–46 % kaikista kyselyyn vastanneista. Eniten vastaajat liikkuvat vaihtoehtojen A alueella ja vähiten vaihtoehtojen C alueella. Niistä vastaajista, jotka asuvat tai omistavat loma-asunnon alle 1 000 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreiteistä, 57–72 % ilmoitti liikkuvansa sähkönsiirtoreitin alueella päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti. Eniten lähellä asuvat vastaajat liikkuvat vaihtoehtojen A ja B alueilla ja vähiten vaihtoehtojen C alueella.

Kyselyyn vastanneille Purmon sähkönsiirron reittivaihtoehtojen alueet ovat tärkeitä erityisesti marjastuksen ja/tai sienestyksen kannalta. Lähellä suunniteltuja sähkönsiirtoreittejä asuville tai loma-asunnon omistaville alueet ovat kaikkien käyttötarkoitusten osalta merkittävästi tärkeämpiä kuin kaikille vastaajille keskimäärin.

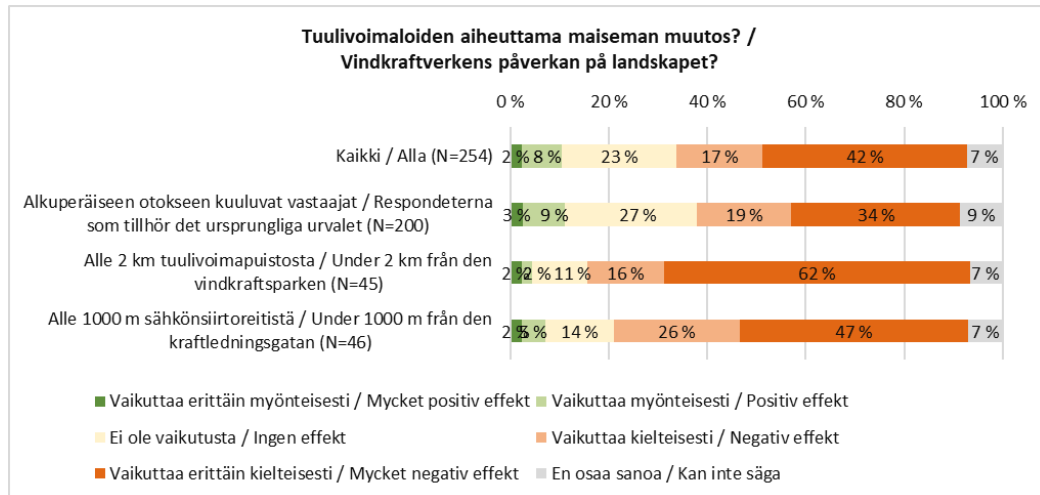
Kyselyyn vastanneiden arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista

Vaikutukset kuntatasolla

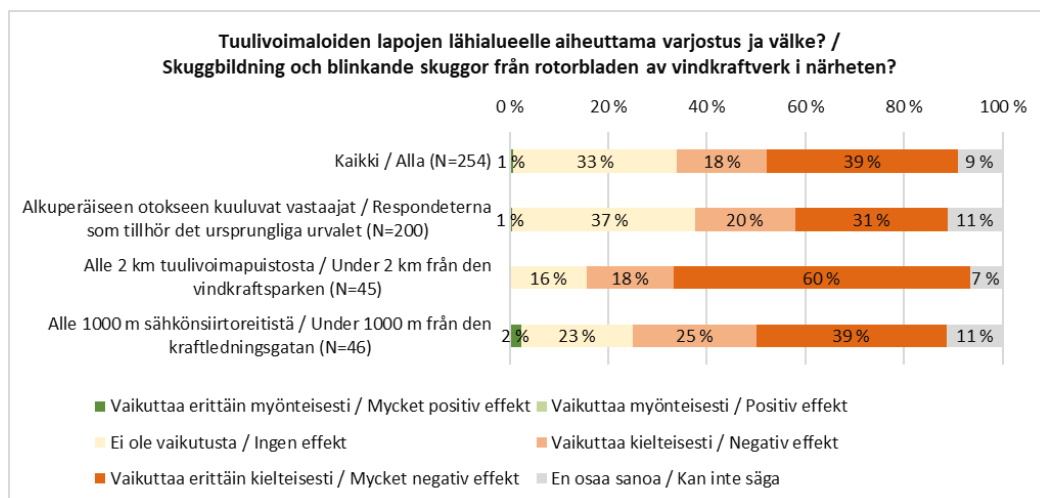
Kyselyyn vastanneet arvioivat Purmon tuulivoimahankkeen vaikuttavan kuntatasolla myönteisimmin kunnan kiinteistöverotuloon, kunnan talouteen ja alueen työllisyyteen rakennusvaiheessa. Kielteisimmin hankkeen arvioitiin vaikuttavan alueen arvostukseen ja alueen/kunnan imagoon. Alle kahden kilometrin etäisyydellä Purmon tuulivoimapuistosta sekä alle 1 000 metrin etäisyydellä Purmon sähkönsiirtoreiteistä asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat vaikutukset kuntatasolla kielteisemmiksi kuin kaikki vastaajat keskimäärin. Kielteisimmin lähellä asuvat arvioivat hankkeen vaikuttavan alueen arvostukseen.

Vaikutukset omaan elämään

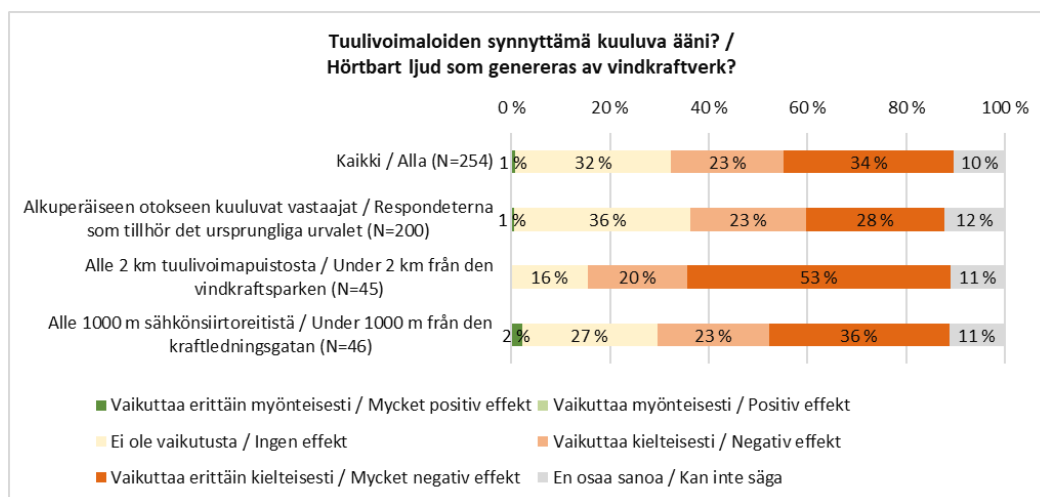
Kyselyyn vastanneet arvioivat asuinalueensa tai loma-asuntonsa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, harrastus- ja virkistysmahdollisuudet sekä arvostuksen asuin- ja vapaa-ajan asuntoalueena nykytilanteessa erittäin korkealle tasolle. Vastaajat eivät juurikaan arvioineet Purmon tuulivoimahankkeen vaikuttavan omaan elämäänsä myönteisesti. Eniten kielteisiä vaikutuksia vastaajat arvioivat olevan tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron aiheuttamalla maiseman muutoksella. Seuraavassa on esitetty kaikkien vastanneiden, alle kahden kilometrin etäisyydellä Purmon hankealueesta asuvien tai loma-asunnon omistavien ja alle 1 000 metrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä asuvien tai loma-asunnon omistavien vastaajien arviot tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen (Kuva 17.3), tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen (Kuva 17.4), tuulivoimaloiden synnyttämän kuuluvan äänen (Kuva 17.5), lentoestevalojen näkymisen (Kuva 17.6) sekä sähkönsiirron aiheuttaman maiseman muutoksen (Kuva 17.7) vaikutuksista omaan elämään.



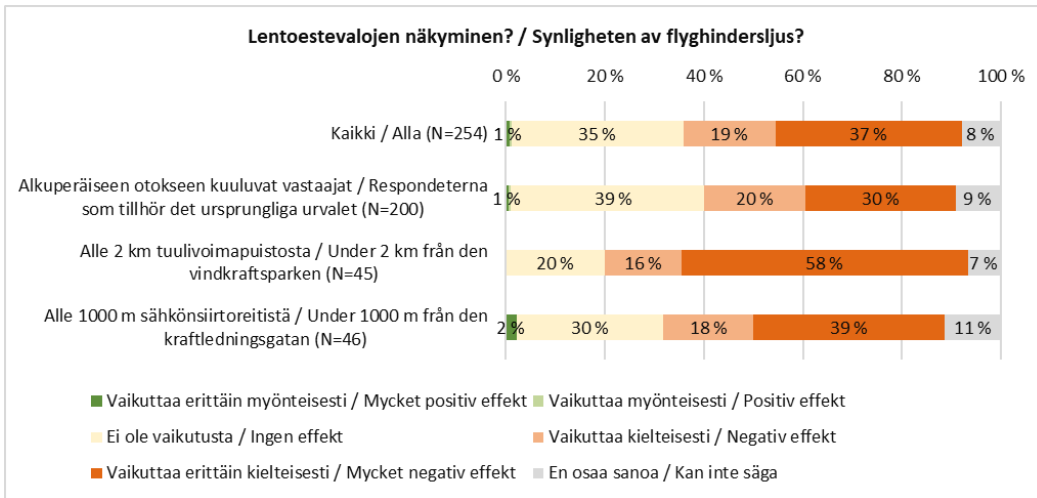
Kuva 17.3. Vastaajien arviot tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutuksista omaan elämään.



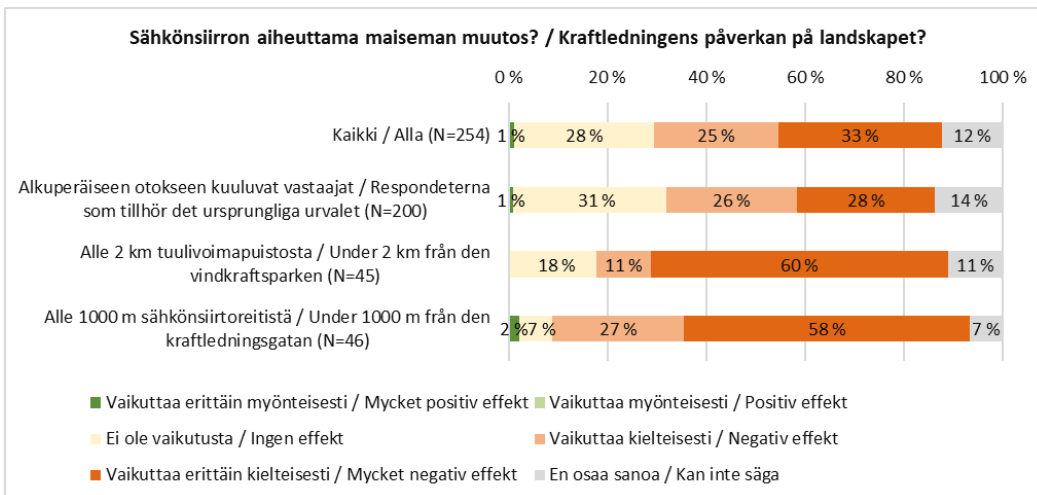
Kuva 17.4. Vastaajien arviot tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutuksista omaan elämään.



Kuva 17.5. Vastaajien arviot tuulivoimaloiden synnyttämän kuuluvan äänen vaikutuksista omaan elämään.



Kuva 17.6. Vastaajien arviot lentoestevalojen näkymisen vaikutuksista omaan elämään.



Kuva 17.7. Vastaajien arviot sähkönsiirron aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutuksista omaan elämään.

Merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset

Kyselyyn vastanneiden mainitsemia merkittävimpiä kielteisiä vaikutuksia ovat äänimaisemassa tapahtuvat muutokset (meluhaitat, infraäänit, hiljaisuuden väheneminen), haitat luonnolle, eläimille ja linnuille, muutokset valo-olosuhteissa (varjostus, välke, vilkkuvat valot), maisemahaitat kiinteistöjen arvon aleneminen, asumisviihtyisyyden heikkeneminen sekä haitat alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästy, ulkoilu). Merkittävimpinä myönteisinä vaikutuksina mainittiin kuntien saamat verotulot, sähköntuotanto, maanomistajien saamat vuokratulot ja uudet ja parannettavat tiet ja työllisyyden paraneminen. Noin 22 % vastaajista oli sitä mieltä, ettei hankkeella ole mitään myönteisiä vaikutuksia ja noin 4 % sitä mieltä, ettei hankkeella ole mitään kielteisiä vaikutuksia.

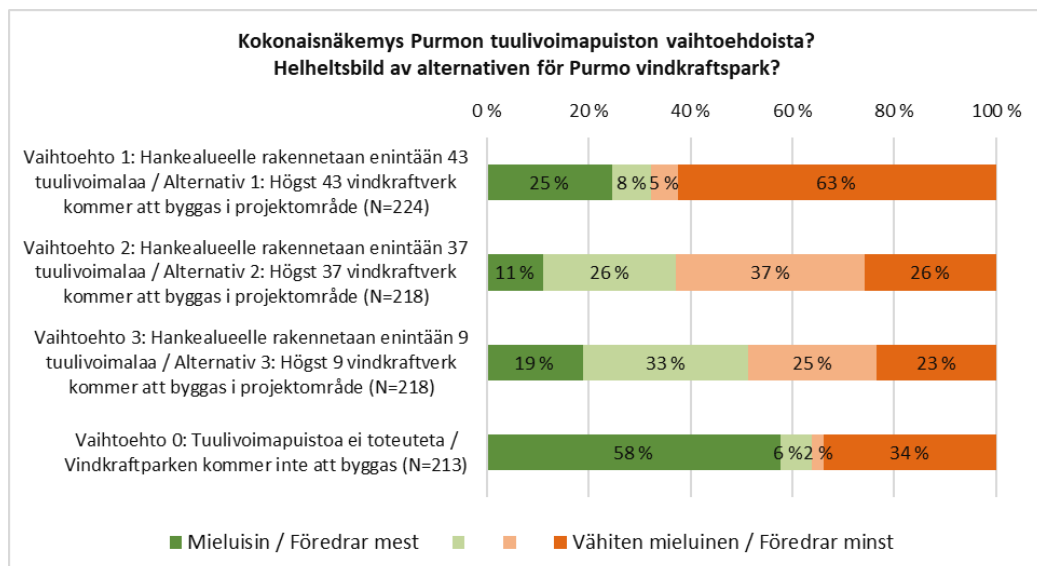
Taulukko 17-1. Kyselyyn vastanneiden näkemykset Purmon tuulivoimahankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista (suluissa mainintojen määrä).

| Myönteiset vaikutukset | Kielteiset vaikutukset |
|---|--|
| Kuntien verotulot (30) | Ääni, infraääni, meluhaitat (65) |
| Sähköntuotanto (18) | Haitat luonnolle, eläimille ja linnuille (57) |
| Maanomistajien vuokratulot (17) | Varjostus, välke, vilkkuvat valot (39) |
| Uudet ja parannettavat tiet (15) | Maisemahaitat (38) |
| Työllisyyden paraneminen (14) | Kiinteistöjen arvon aleneminen (27) |
| Paikallinen sähköntuotanto (13) | Asumisviihtyisyyden heikkeneminen (26) |
| Puhdas ja uusiutuva energia (12) | Metsäalan väheneminen ja pirstaloituminen (22) |
| Kiinteistöverotulot (12) | Haitat alueen virkistyskäytölle (21) |
| Hyödyt aluetalouteen, yrityksille (8) | Alueen arvostus ja vetovoima, poismuutto (18) |
| Energiaomavaraisuuden lisääntyminen (5) | Liikenteen lisääntyminen (16) |
| Kunnan imagon paraneminen (3) | Eripuran ja eriarvoisuuden lisääntyminen (14) |
| | Voimajohtojen aiheuttamat haitat (11) |
| | Haitat elinkeinoille (maa- ja metsätalous, tuotantoeläintalous, matkailu) (10) |
| | Mikromuovin ym. jätteiden lisääntyminen (8) |
| | Terveys- ja turvallisuushaitat (8) |
| | Alueen muuttuminen teollisuusalueeksi (6) |
| | Liian paljon tuulivoimaloita, liian suuri alue (5) |
| | Epäselvät purkuvastuut elinkaaren lopussa (2) |

Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

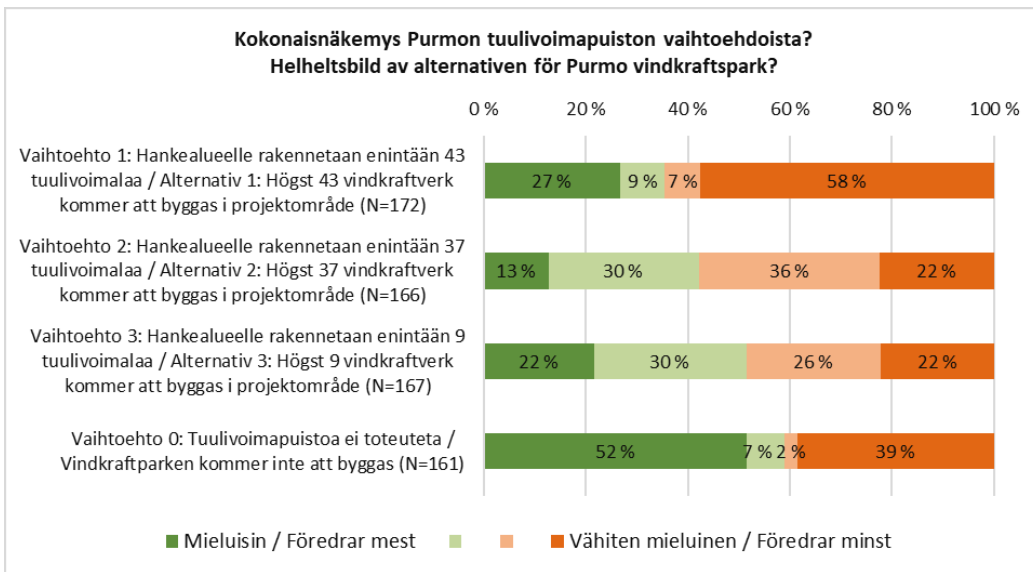
Mielipiteet Purmon tuulivoimapuiston tarkasteluvaihtoehdoista

Purmon tuulivoimapuiston varsinaisista vaihtoehdoista kyselyyn vastanneet suhtautuvat myönteisimmin vaihtoehtoon VE3, jota 19 % vastaajista piti mieluisimpana ja 23 % vähiten mieluisana vaihtoehtona. Yli puolet (58 %) vastanneista kannatti kuitenkin tuulivoimapuiston toteuttamatta jättämistä (vaihtoehto 0).



Kuva 17.8. Vastaajien näkemys tarkasteltavista vaihtoehdoista (kaikki vastaajat).

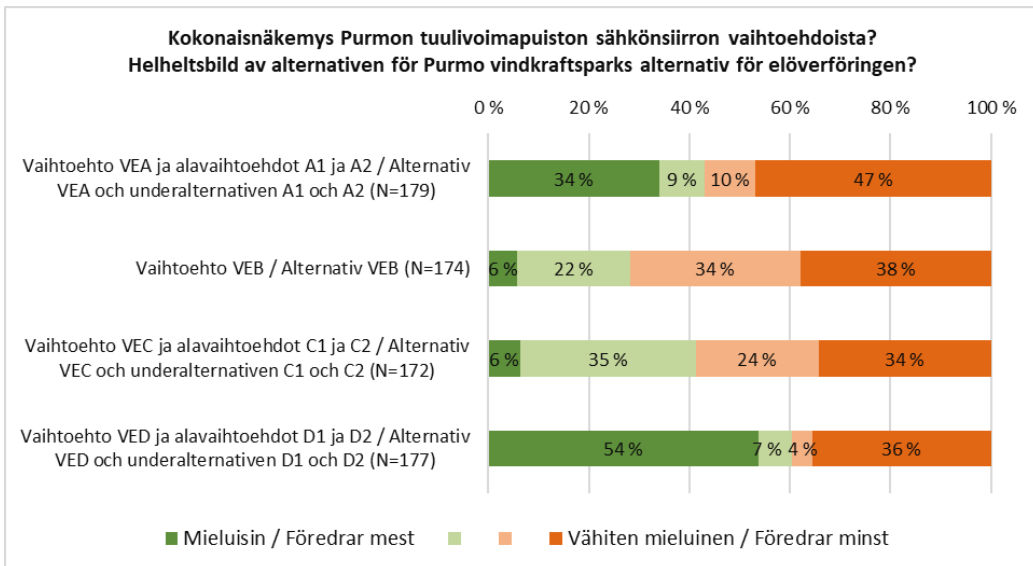
Seuraavassa kuvassa on esitetty alkuperäiseen otokseen kuuluneiden vastaajien (N=200) arviot suhtautumisesta Purmon tuulivoimahankkeeseen. Myös alkuperäisen otoksen vastaajat suhtautuvat myönteisimmin vaihtoehtoon VE3, jota 22 % vastaajista piti mieluisimpana ja 22 % vähiten mieluisana vaihtoehtona. Hieman yli puolet (52 %) vastanneista kannatti tuulivoimapuiston toteuttamatta jättämistä (vaihtoehto 0).



Kuva 17.9. Vastaajien näkemys tarkasteltavista vaihtoehtoista (alkuperäiseen otokseen kuuluneet vastaajat).

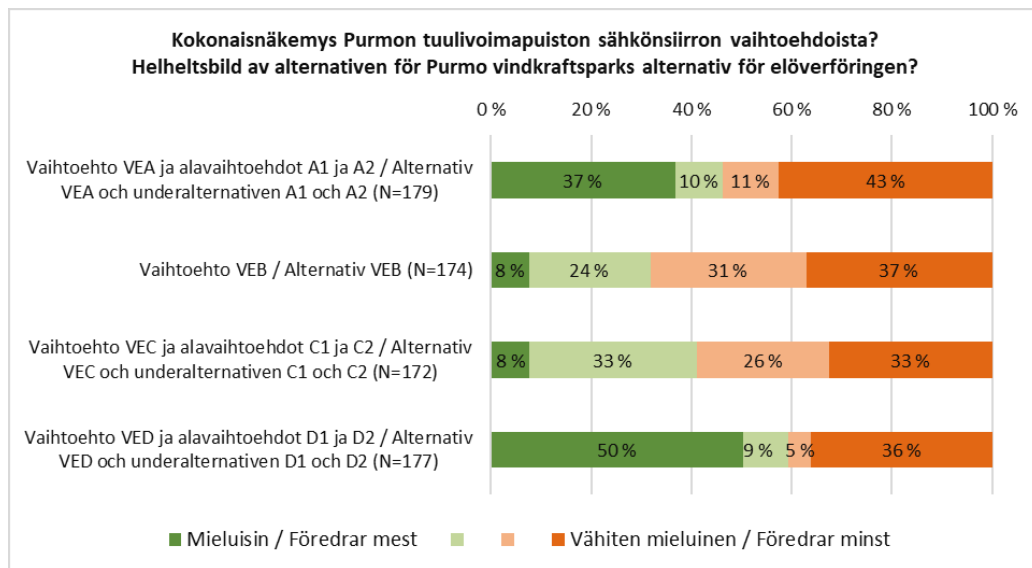
Mielipiteet Purmon sähkösiirron vaihtoehtoista

Kyselyyn vastanneet suhtautuvat myönteisimmin sähkösiirron vaihtoehtoon D1/D2, jota 54 % vastaajista piti mieluisimpana ja 36 % vähiten mieluisana vaihtoehtona. Vähiten mieluisia vaihtoehtoja ovat kyselyyn vastanneiden mukaan vaihtoehdot B ja C1/C2. Vaihtoehdolla A oli vaihtoehtoja B ja C1/C2 enemmän sekä kannattajia (34 %) että vastustajia (47 %).



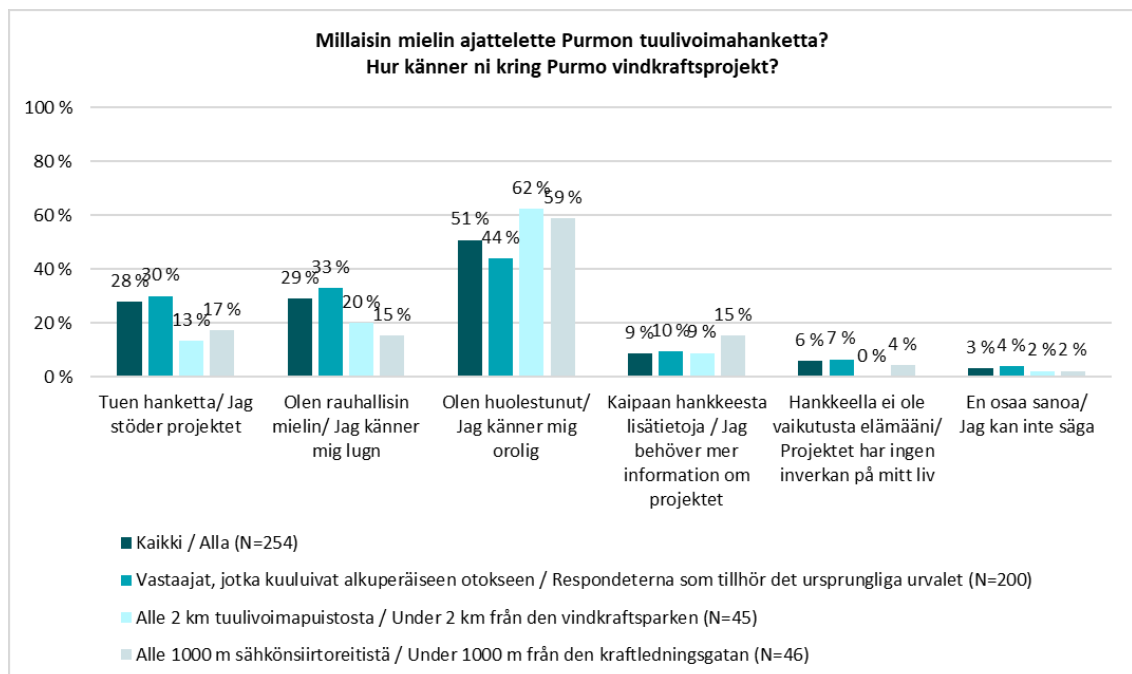
Kuva 17.10. Vastaajien näkemys sähkösiirron vaihtoehtoista (kaikki vastaajat).

Seuraavassa kuvassa on esitetty alkuperäiseen otokseen kuuluneiden vastaajien (N=200) arviot suhtautumisesta Purmon tuulivoimahankkeen sähkösiirron vaihtoehtoihin. Myös alkuperäisen otoksen vastaajat suhtautuvat myönteisimmin vaihtoehtoon D1/D2, jota 50 % vastaajista piti mieluisimpana ja 36 % vähiten mieluisana vaihtoehtona. Vähiten mieluisia vaihtoehtoja ovat kyselyyn vastanneiden mukaan vaihtoehdot B ja C1/C2. Vaihtoehdolla A oli vaihtoehtoja B ja C1/C2 enemmän sekä kannattajia (34 %) että vastustajia (47 %).



Kuva 17.11. Vastaajien näkemys sähkönsiirron vaihtoehtoista (alkuperäiseen otokseen kuuluneet vastaajat).

Kaikista kyselyyn vastanneista 51 % ilmoitti olevansa huolestunut. Vastanneista 29 % ilmoitti olevansa rauhallisin mielin ja 28 % tukevansa hanketta. Alkuperäiseen otokseen kuuluneista vastaajista 44 % ilmoitti olevansa huolestunut, 33 % olevansa rauhallisin mielin ja 30 % tukevansa hanketta. Alle 2 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista 62 % ja alle 1 000 metrin etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehtoista asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista 59 % ilmoitti olevansa huolestunut.



Kuva 17.12. Vastaajien suhtautuminen Purmon tuulivoimahankkeeseen.

Hanketta koskeva tiedotus

Kaikista kyselyyn vastanneista 4 % ilmoitti lukevansa hankkeesta asukaskyselyn yhteydessä ensimmäisen kerran. Vastanneista 72 % oli lukenut hanketta koskevia mielipide- tai lehtikirjoituksia, 63 % oli keskustellut hankkeesta lähiympäristön asukkaiden kanssa, 19 % oli osallistunut

hankkeesta käytyyn julkiseen keskusteluun, 36 % oli lukenut hankkeesta ELY:n tai kunnan nettisivuilta ja 30 % oli osallistunut hankkeesta järjestettyihin yleisötilaisuuksiin. Vastanneista 33 % ilmoitti tietävänsä, mistä löytyy tarvittaessa lisätietoa hankkeesta.

Toiveet jatkosuunnittelulle

Vastaajilla oli mahdollisuus esittää näkemyksensä ja toiveensa Purmon tuulivoimahankkeen jatkosuunnittelussa huomioon otettavista asioista. Vastaajien mielestä Purmon tuulivoimahankkeen suunnittelussa tulisi ottaa huomioon mm. seuraavat asiat:

- asukkaiden mielipiteet ja hyvinvointi: rauhallinen asuinympäristö säilytettävä, suuri vastustus otettava huomioon, asukkaiden hyvinvointi etusijalle rahan sijaan.
- tuulivoimaloiden määrä ja sijainti: hankealue on liian suuri, voimaloita on liikaa, voimalat ovat liian korkeita, voimalat ovat liian lähellä asutusta (etäisyyden tulisi olla vähintään 3 km), vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 liikaa kielteisiä vaikutuksia Purmolle (vaihtoehdon VE3 voisi ehkä hyväksyä).
- sähkönsiirtoreittien sijainti: erityisesti vaihtoehto B huolestuttaa (liian lähellä maatalousrakennuksia ja asutusta), vaihtoehdot A1 ja A2 parhaat (ovat olemassa olevan voimalinjan vieressä), sähkönsiirto tulisi toteuttaa maakaapelina.
- luonto, eläimet ja linnut: metsien, hiilinielujen ja luonnon säilyttäminen.
- tiestö: olemassa olevien teiden hyödyntäminen, teiden rakentaminen niin, että myös maanomistajat hyötyvät.
- vaikutusten arviointi: yhteisvaikutukset muiden alueelle suunniteltujen tuulivoimahankkeiden kanssa.
- avoin ja säännöllinen tiedotus ja keskustelu hankkeeseen liittyvistä asioista: asukkaiden kuuleminen ja kysymyksiin vastaaminen, lisää totuudenmukaista tietoa hankkeen vaikutuksista, myös kielteisistä.
- voimaloisen purkamisen ja jälkihoidon vastuiden määrittely.
- paikallisten yrittäjien käyttäminen rakentamisessa ja kunnossapidossa.
- aurinkovoiman rakentamismahdollisuuksien selvittäminen.

Useat vastaajat toivoivat hankkeen toteuttamatta jättämistä, mutta osa myös kannusti toteuttamaan hankkeen.

17.1.7 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Purmon tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten, asennuskenttien, tieyhteyksien ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisesta sekä rakennusmateriaalien ja voimaloiden osien kuljettamisesta. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä.

Rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkonien ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka ei kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta pääsääntöisesti leviää hankealuetta laajemmalle. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoltaan melko lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisen aikana määrällisesti ja suhteellisesti eniten hankealueen yksityis- ja metsäautoteillä. Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Muilta osin liikenteen lisääntymisestä ei aiheudu merkittävää haittaa, koska liikenteen kasvu suhteessa nykyisiin liikennemääriin on vähäistä. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaiseksi ja toteutusvaihtoehdossa VE3 vähäiseksi.

Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyvyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron aiheuttaman maiseman muutoksen vaikuttavan kielteisimmin asumisviihtyvyyteen. Vaikutukset asumisviihtyvyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Asuinrakennusten ja lomarakennusten määrä on suurin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja pienin vaihtoehdossa VE3. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 sähkönsiirron vaihtoehtojen läheisyydessä eniten asuinrakennuksia ja lomarakennuksia alle 500 metrin etäisyydellä on vaihtoehdossa VEB. Hankevaihtoehtoon VE3 sähkönsiirron reittivaihtoehtoon VED1 läheisyydessä selvästi enemmän asuinrakennuksia ja lomarakennuksia kuin vaihtoehtoon VED2.

Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joille on sijoittunut eniten asutusta. Vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on kuitenkin haasteellista, koska maisemavaikutusten kokeminen on aina henkilökohtaista. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 53 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 12 %. Sähkönsiirron aiheuttaman maiseman muutoksen arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 54 % vastanneista ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 1 % vastanneista.

Tuulivoimapuiston toteutuessa hankealue muuttuu turvetuotanto- ja metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Hankealueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla sekä parannettavien ja uusien teiden alueilla, joissa puustoa joudutaan raivamaan ja maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Hankealueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama varjostus ja välke sekä tuulivoimaloiden synnyttämä ääni. Hankealueelle sijoittuu kaksi lomarakennusta, mutta ei yhtään asuinrakennusta, joten maisemahaitat kohdistuvat pääosin hankealueella liikkuviin ja virkistyskäyttäjiin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8. Näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita näkyisi kaikissa vaihtoehdossa asuinrakennuksille, mutta rakennusten ja pihapiirien suojana on usein kasvillisuutta tai toisia rakennuksia, jotka estävät näkymät tuulivoimaloiden suuntaan. Maiseman muutoksen vaikutukset kohdistuvat pääsääntöisesti yksittäisiin pihapiireihin ja rakennuksiin, joiden osalta vaikutukset ovat useiden voimaloiden erottuessa tuntuvat, mutta pääsääntöisesti vaikutukset ovat kohtalaisia tai jopa vähäisiä. Vaihtoehdossa VE3 näkymäalueet ovat pienempiä ja voimaloita näkyy määrällisesti huomattavasti vähemmän kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, joten myös maiseman muutoksesta aiheutuvat vaikutukset ovat muita vaihtoehtoja vähäisemmät.

Sähkönsiirron aiheuttamat maiseman muutokset kohdistuvat lähinnä hankealueen ulkopuolelle sijoittuville ilmajohto-osuuksille. Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen voimajohdot kulkevat osittain olemassa olevien johtojen rinnalla tai alueilla, joilla ei ole paljon asutusta, jolloin maisemassa tapahtuvat muutokset ovat merkitykseltään vähäisiä. Voimajohdon lähellä asuville vaikutukset ovat kuitenkin merkittävät. Eniten muutokselle altistuvaa asutusta on vaihtoehtoon VEB lähialueella. Vaihtoehto VED1 toteutetaan maakaapelina, joten muutokset ja vaikutukset maisemassa jäävät vähäisiksi. Suurimmillaan muutos on rakennusvaiheessa, jonka jälkeen alue voi muuttua ajan kuluessa ennalleen.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyvyyttä. Maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaista valonlähdettä, voidaan kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille asuinalueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Asukaskyselyyn vastanneista

lentoestevalojen näkymisen vaikutuksen omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 50 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 1 %. Vastanneista 39 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään.

Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin kaikissa vaihtoehdoissa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu kappaleessa 17.2. Tehtyjen melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden ääni ei ylitä missään vaihtoehdossa 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Myöskään matalataajuisen melu ei ylitä toimenpiderajaa missään vaihtoehdossa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen sisätiloissa. On kuitenkin huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden synnyttämän kuuluvan äänen vaikutuksen omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 51 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 1 %. Vastanneista 36 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden synnyttämällä äänellä ole vaikutusta omaan elämään.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi, koska tehtyjen mallinnusten mukaan yhdenkään asuin- tai lomarakennusten kohdalla meluarvot eivät ylitä tuulivoimamelulle asetettuja ohjearvoja.

Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Tuulivoimaloiden aiheuttamat varjostus- ja välkevaikutukset havaitaan parhaiten keväällä ja kesällä, kun aurinko paistaa eniten.

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu kappaleessa 17.3. Vaihtoehdossa VE1 ilman puuston suojaavaa vaikutusta yli 8 tunnin vuotuisia varjostusvaikutuksia on yhden hankealueen länsipuolella olevan asuinrakennuksen kohdalla. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE 3 yli 8 tunnin vuotuisia varjostusvaikutusta ei aiheudu yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Kun puuston suojaava vaikutus otetaan huomioon, ei yli 8 tunnin vuotuisia varjostusvaikutusta aiheudu myöskään vaihtoehdossa VE1 yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

On kuitenkin huomioitava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden välke- ja varjostusvaikutukset häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 51 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 1 %. Vastanneista 37 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä ole vaikutusta omaan elämään.

Varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia. Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyys voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikutusten kautta. Melun häiritsevyyden kokeminen ja meluherkkyys vaihtelevat yksilökohtaisesti, jolloin vaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri ihmisiin. Melun lisäksi pelko ja epävarmuus mahdollisista terveys- ja turvallisuusriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta hankealueen läheisyydessä asuville ihmisille.

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja lin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW tuulivoimaloita. Erot olivat suuria lin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan yleensä, kun taas lissä suhtautuminen oli selvästi myönteisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin lissä. Tutkimuksen vastausten perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloiden äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimalamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. li), asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan yleensä, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tämä on tärkeä tutkimus, koska se osoittaa sen, että tuulivoimalamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan.

Tuulivoimaloiden terveydelliset vaikutukset on keskusteluissa liitetty yleensä tuulivoimaloiden tuottamaan infraääneen eli hyvin matalataajuiseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä, että nykyisten tuulivoimaloiden infraäänellä olisi terveysvaikutuksia.

Hongiston & Olivan vuoden 2017 selvityksen ”Tuulivoimaloiden infraäänien ja niiden terveysvaikutukset” mukaan infraäänien terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäätään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmin raportoitu infraäänien vaikutus on häiritsevyyden, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infraääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioitun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nyky-aikaisten tuulivoimaloiden infraääni on kuulokynnyksen alittava, eli ei-kuultavaa infraääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Eli puhutaan äänitasoista, joita esimerkiksi voimakkaat suihku-moottorit tuottavat.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 on linjattu, että Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tulee teettää riippumaton ja kattava selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaitoista. Selvityksen toteuttajina toimivat Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Helsingin yliopisto, Työterveyslaitos sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos.

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa, vuonna 2017 (Työ- ja elinkeinoministeriö) valmistuneessa julkaisussa käytiin laajamittaisesti läpi aiheeseen liittyvää kansainvälistä tieteellistä kirjallisuutta. Lisäksi selvitykseen sisältyi VTT:n johdolla toteutetut mittaukset, joissa selvitettiin tuulivoiman tuotantoalueiden ympäristössä esiintyviä keskimääräisiä infraäänitasoja, niiden ajallista vaihtelua sekä niiden verrannollisuutta infraäänitasoihin muussa ympäristössä. Kirjallisuuskatsauksen johtopäätöksenä todettiin, että tuulivoimaloiden tuottaman kuultavan tai kuuloalueen ulkopuolella olevan äänen yhteydestä oireiluun ei ole tällä hetkellä tieteellistä näyttöä, mutta aiheesta on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittelemällä kolme eri osatavoitetta.

Selvityksen toisen vaiheen tulokset on julkaistu huhtikuussa 2020. Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittaman selvityksen toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui kolmesta osiosta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja

kuuntelukokeet. Tutkimuksen mukaan tuulivoiman infraäänellä ei ole todettuja terveysvaikutuksia. (Valtioneuvosto, Policy Brief 11/2020).

Valtioneuvoston asetuksen ulkomelutason ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä (Valtioneuvoston asetus 1107/2015). Tehtyjen melumallinnusten mukaan Purmon tuulivoimapuistosta aiheutuva melu ei ylitä 40 dB ohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Myöskään matalataajuisten melun toimenpideraja ei ylity yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Purmon tuulipuiston melulla ole merkittäviä suoria terveysvaikutuksia tuulipuiston lähialueen vakituisille ja loma-asukkaille. Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisiäkään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuinrakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Haittavaikutusten estämiseksi pientaajuisille sähkö- ja magneettikentille on sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (1045/2018) vahvistettu väestöä koskevat altistuksen raja-arvot ja toimenpidetasot. Voimajohdon magneettivuon tiheys on selvästi pienempi kuin asetuksessa vahvistettu väestön altistuksen toimenpidetaso. Asetusta ei sovelleta voimajohtojen sähkökenttään, koska sähköturvallisuuslain (1135/2016) vaatimukset rajoittavat niiden sähkökentän turvallisuudelle tasolle.

Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan tietyissä sääoloissa tuulivoimaloiden rakenteisiin ja lapoihin kertyvä lumi ja jää voivat irrotessaan aiheuttaa vaaraa alueella liikkuville. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Irtoavasta jäästä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioitu luvussa 21.

Hiljaisten ja pimeiden alueiden katoamisesta aiheutuvat vaikutukset ihmisten terveyteen

Hiljaisella alueella tarkoitetaan aluetta, jonne ihmisen aiheuttama melu ei kantaudu. Hiljaisilla alueilla kuuluu vain luonnon ääniä. Hiljaisille alueille ei ole yksiselitteistä määritelmää tai määrittelytapaa. Pedersöre on 2016 teettänyt GIS-analyysin Pedersören pimeistä ja hiljaisista alueilta. Tässä analyysissä hiljaisten alueiden raja-arvona käytettiin 35 dB.

Esimerkiksi Etelä-Suomeen verrattuna Pohjanmaalla on yleisesti suhteellisen paljon hiljaisia alueita. Pedersörensä on 13 109 hehtaaria potentiaalisia hiljaisia alueita. Tämä on määrällisesti kolmanneksi eniten Pohjanmaan kunnista. Esimerkiksi Uusikaarlepyyssä potentiaalisesti hiljaisia alueita on noin 9 000 hehtaaria, Kristiinankaupungissa alle 6 000 hehtaaria ja Vaasassa sekä Pietarsaassa selvästi alle 2 000 hehtaaria. Prosentuaalisesti Pedersören maa-alueista 16,5 % on potentiaalisesti hiljaisista aluetta. Tämä on Pohjanmaan kunnista neljänneksi eniten. Vaasassa osuus on alle 5 %, ja myös esim. Uusikaarlepyyssä, Kristiinankaupungissa ja Pietarsaassa osuus on selvästi pienempi kuin Pedersörensä.

Hiljaiset alueet ovat tärkeitä luonnon virkistyskäytölle ja luonnonarvoille. Ihmisen terveyden kannalta eniten on tutkittu melun haitallisia terveysvaikutuksia ja melun tiedetään olevan haitallista sekä kuulolle että terveydelle muutenkin. Melu on liitetty mm. uniongelmiin, elimistön stressireaktioon, sydän- ja verisuonisairauksien riskiin ja heikentyneeseen henkiseen hyvinvointiin. Terveyden kannalta melun torjuminen on siis ehdottomasti tärkeää. Melumallinnusten mukaan tuulivoimapuistosta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua vakituiselle tai loma-asutukselle missään vaihtoehdossa.

Hiljaisuuden merkityksestä terveydelle on vähemmän tutkittua tietoa. Yleisesti arvellaan, että hiljaisuudessa oleskelu mm. laskee sykettä ja verenpainetta, vähentää stressiä ja auttaa unihäiriöihin, mutta aiheesta on vielä hyvin vähän tieteellistä tutkimusta. Tarve hiljaisuudelle vaikuttaa olevan yksilöllistä. Voidaan kuitenkin olettaa, että mahdollisuudella tarvittaessa hakeutua luonnon hiljaisuuteen on yleisesti ihmisen terveydelle positiivisia vaikutuksia.

Tuulivoimahanke vähentäisi Pedersören hiljaisia alueita. Tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama aerodynaaminen ääni aiheuttaa yli 35 dB äänen noin 2 km:n etäisyydelle tuulivoimalasta. Iso osa hankealueesta on hiljaisella alueella, mikä on luonnollista, kun otetaan huomioon pyrkimys sijoittaa hankealue erilleen asutuksesta.

Vaikka tuulivoimahanke vähentäisi Pedersören hiljaisia alueita, kuntaan jäisi kuitenkin vielä runsaasti hiljaisia alueita, jonne alueen asukkaat voivat tarvittaessa hakeutua. Lähiympäristön vakituinen asutus on keskittynyt hankealueen itäpuolelle noin kahden kilometrin etäisyydelle Lillbyntien sekä Purmonjoen varteen, sekä hankealueen länsipuolelle Lapuanjoen varteen. Hiljaisia alueita jäisi Pedersöreen etenkin hankealueen itä- ja koillispuolelle. Asukkailla säilyisi hyvät mahdollisuudet halutessaan hakeutua hiljaiselle alueelle. Osa asukkaista joutuisi hakeutumaan eri luontoalueelle kuin ennen, mutta välimatka ei olisi kohtuuttoman pitkä.

Koska alueelle jäisi edelleen paljon hiljaisia alueita, jonne asukkaat voivat hakeutua, hiljaisten alueiden vähenemisestä aiheutuvat vaikutukset ihmisen terveydelle ovat vähäiset.

Pimeällä alueella tarkoitetaan aluetta, jonne ihmisen aiheuttama valo ei yllä, eli aluetta, jossa ei ole valosaastetta. Vakiintunutta määritelmää valosaasteelle ei ole, mutta useimmiten valosaasteeksi käsitetään yöaikainen ulkotilojen keinovalo, sillä se koetaan herkimmin häiritseväksi. Liikenne- ja palvelusektorit ovat valosaasteongelman kannalta oleellisimpia. Täysin pimeitä alueita on vähän, mutta ne ovat tärkeitä luontomatkailulle ja tähtitaivaan selkeälle hahmottamiselle.

Pedersören kunnan alueella ei ole erinomaisen pimeän taivaan alueita, jossa koko tähtitaivas näkyy. Kunta on etelässä ns. maaseututaivaan vyöhykettä, jossa horisontissa voi näkyä valosaastetta mutta sen yläpuolella taivas on pimeä. Kunnan pohjoisosissa on lähinnä ns. maaseudun ja esikaupungin vaihealuetta, joka on valoisampaa.

Tuulivoimaloissa on oltava lentoestevalot. Yöllä käytetään suuritehoista vilkkuvaa valkoista valoa, keskitehoista vilkkuvaa punaista valoa tai keskitehoista kiinteää punaista valoa. Valoilla voi olla vaikutuksia pimeisiin alueisiin.

Pimeä sekä valon ja pimeän vaihtelu on tärkeää ihmisen uni-valve-rytmille, jota säätelee mm. uni- tai pimeähormonina tunnettu melatoniini. Melatoniini vaikuttaa myös monien muiden hormonien eritykseen ja hermosolujen välittäjäaineisiin. Yöaikana heikkotehoinenkin valo vähentää melatoniinin tuotantoa. Tämä vaikuttaa uneen ja sillä voi myös olla muita haitallisia vaikutuksia terveyteen. Lisääntyneen yöaikaisen valon uskotaan aiheuttavan päänsärkyä, stressiä ja ahdistusta ja sen epäillään myös lisäävän syöpäriskiä, etenkin naisten rintasyöpäriskiä. Valon ja uni-valve-rytmin häiriöiden vaikutuksia on kuitenkin tutkittu lähinnä keinotekoisien sisävalon suhteen esimerkiksi yötyötä tekevillä ja paljon sinivalolle altistuvilla. Ympäristön valosaasteen yleisiä terveysvaikutuksia on tutkittu vielä vain vähän. Ajoittaisen pimeällä alueella oleskelun vaikutukset ovat todennäköisesti lähinnä elämyksellisiä.

Vaikka tuulivoimahanke lisäisi ympäristön valosaastetta jonkin verran, on asukkaiden välittömässä asuinympäristössä ja kodissa paljon muita, merkittävämpiä valonlähteitä. Näihin kuuluvat mm. teiden ja autojen valot, asuintalojen ulkovalot ja kotien sisävalot. Nukkumisen aikaiseen valosaasteelle altistumiseen voi suhteellisen helposti vaikuttaa esim. nukkumistilan pimennysverhoilla.

Koska alueen asukkaat asuvat ympäristössä, jossa valosaastetta on muutenkin, on tuulivoimahankeen aiheuttaman valosaasteen lisäyksen terveysvaikutus luultavasti vähäinen. Edelleen lähialueella voi halutessaan hakeutua vähäisen valosaasteen alueille virkistys- ja elämystarkoituksessa.

Euroopassa on myös kehitetty tutkajärjestelmiä, joiden ansiosta tuulivoimalan valot voisivat olla sammuksissa, kunnes tutka havaitsee lentokoneen tai helikopterin. Suomessa on selvitetty järjestelmän testaamista. Tulevaisuudessa tämä voisi merkittävästi vähentää tuulivoimaloiden aiheuttamaa valosaastetta.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on vapaata.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimapuiston toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkailla tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Myös mahdolliset terveysriskeihin liittyvät pelot voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. Talviaikaan alueella liikkumiseen voi kohdistua vähäisiä rajoitteita lapoihin tai rakenteisiin muodostuvan jään irtoamisriskin vuoksi. Turvallisuusriski sinänsä on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein.

Olemassa olevan metsäautotieverkoston parantaminen ja uusien teiden rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta ja sitä kautta myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Uusi ja parannettu tiestö helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella.

Asukaskyselyyn vastanneista 98 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyväksi tai erittäin hyväksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet hyväksi tai erittäin hyväksi 49 % vastaajista ja huonoiksi tai erittäin huonoiksi 40 % vastaajista. Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan kielteisimminkin sekä Purmon tuulivoimapuiston, että sähkönsiirron rakentamisen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun, marjastukseen ja sienestykseen sekä metsästyksen.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi hankealueen ja sähkönsiirtoreitin virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.

Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Oma asuinkiinteistö on monelle asukkaalle tärkein investointi koko elämänsä aikana, joten kiinteistön merkitys asukkaiden elämässä on suuri ja sen arvosta halutaan huolehtia. Tuulivoimahankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyyn vastanneista 54 % arvioi, että tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaikuttaa kielteisesti tai erittäin kielteisesti alueen arvostukseen asuinalueena ja vapaa-ajan asuntoalueena. Asukaskyselyn avoimissa vastauksissa tuotiin esille hankkeen kielteisenä vaikutuksena myös kiinteistöjen arvon aleneminen.

Tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueiden arvostukseen tai kiinteistöjen arvon alenemiseen ei Suomessa ole juurikaan tehty. Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus (2021) arvioi tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa. Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karviolla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppooja vuosina 2013–2021. Tarkasteluaikana kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimalamäärältään eri kokoisia tuulivoimapuistoja eri vuosina ja tehtiin yhteensä yli 1000 asuinkiinteistöjen kauppaa. Tutkimusaineisto perustui Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistossa oli mukana kaikki vuosina 2013–2021 tehdyt asuinkiinteistöjen kaupat noin 10 kilometrin etäisyydellä edellä mainituissa kunnissa sijaitsevista tuulivoimapuistoista. Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatemaattisiin menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, että tuulivoimaloilla ei ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta asuinkiinteistöjen

hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat tuulivoimapuistoa enemmän muun muassa paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. Yhdysvallat, Tanska, Ruotsi, sekä Iso-Britannia ja Pohjois-Irlanti) tehdyt tutkimukset tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon eivät ole osoittaneet, että tuulivoimalla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin - hintatasoa selittävät useat muut tekijät. Yksi laajimmista tutkimuksista on tehty USA:ssa vuonna 2013. Tutkimuksessa tarkasteltiin noin 50 000 asuntokauppaa yhdeksässä eri osavaltiossa ja kaikissa hankevaiheissa valmiit tuulivoima-alueet mukaan lukien. Aineistosta ei löytynyt tilastollisia viitteitä kiinteistöjen arvon alenemisesta tuulivoimaloiden lähialueilla. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022e)

Voimajohtojen vaikutuksia omakotitontin tai rakennetun omakotikiinteistön arvoon on Suomessa selvitetty ainakin kahdessa tutkimuksessa (Cajanus 1985, Peltomaa 1998). Näissä tutkimuksissa voimajohdon läheisyyden oletettiin vaikuttavan kiinteistön arvoon kolmella tavalla: muutoksina myyntihinnassa, markkinointiajassa ja myynnin volyymissä. Lisäksi maisemahaittojen käsittelystä lunastustoimituksessa on tehty julkaisu vuonna 2007. Yhteenvedona tutkimuksista voidaan todeta, että voimajohdon vaikutus rakennetun omakotikiinteistön käypään yksikköhintaan on hyvin pieni (Peltomaa 1998). Voimajohdon ei useimmiten katsottu vaikuttaneen rakennettujen omakotikiinteistöjen arvoon (Cajanus 1985, Peltomaa 1998). Sen sijaan ihmisten kokemukset arvon muutoksista kertovat toista, koska maisemahaittaa on pidetty usein pienempänä haittana kuin tontin arvon alenemista. Esimerkiksi Kymi-Länsisalmi 400 kV voimajohdon varrella moni koki, että maiseman muuttumiseen tottuu ajan myötä, mutta kiinteistön arvon aleneminen on pysyvä haitta (Sito Oy 2004).

Taulukko 17-2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

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

| Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen | | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------|------------|----------------|--|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | | | |
| | | VE 0 | VE 1 | VE 2 | VE 3 | |
| Asumisviihtyisyys | Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. | Ei vaikutusta | Suuri --- | Suuri --- | Kohtalainen -- | |
| Ihmisten terveys ja turvallisuus | Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista irtoava lumi ja jää talvisin. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | |
| Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen) | Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja uusien tiealueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien rakentaminen sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | |
| Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys | Rakennettava ja parannettava tiestö | Ei vaikutusta | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + | |
| Kiinteistöjen arvo | Muutokset asumisviihtyisyydessä. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | |

Taulukko 17-3. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys sähkönsiirron eri vaihtoehtoisissa.

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

| Sähkösiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen | | | | | | | | |
|---|--|--------------------------|-------------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | | | |
| | | VEA1 | VEA2 | VEB | VEC1 | VEC2 | VED1 | VED2 |
| Asumisviihtyisyys | Muutokset maisemassa, turvallisuuden tunteen heikentyminen, pelot, melu (koronailmiö). | Kohtalainen -- | Kohtalainen -- | Kohtalainen -- | Vähäinen - | Kohtalainen -- | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Ihmisten terveys ja turvallisuus | Pelot sähkö- ja magneettikentistä, törmäysriski pylväisiin | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, metsästys, alueella liikkuminen) | Uusia reittejä esim. moottorikelkoille, hiihtämiseen, metsäautoiteita, "passipaikkoja" metsästäjille | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + |
| Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys | Rakennettava ja parannettava tiestö | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| Kiinteistöjen arvo | Muutokset asumisviihtyvyydessä | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |

17.1.8 Yhteenveto vaikutuksista

Purmon tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Tuulivoimaloiden määrä on vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suurempi kuin vaihtoehdossa VE3, joten vaikutusten merkittävyys on suurempi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kuin vaihtoehdossa VE3.

Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristön vaikutukselle ja loma-asutukselle. Melumallinnusten mukaan tuulivoimaloista ei aiheudu ohjearvoa ylittävää melua missään vaihtoehdossa. Varjostusmallinnusten mukaan kahdeksan tunnin vuotuinen varjostusvaikutus ylittyy yhden asuinrakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE1, kun puuston suojaava vaikutusta ei oteta huomioon. Kun otetaan huomioon puuston suojaava vaikutus, kahdeksan tunnin vuotuinen varjostusvaikutus ei ylity missään vaihtoehdossa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi.

Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentaminen ei estä tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin alueilla liikkumista eikä alueiden virkistyskäyttöä tulevaisuudessakaan. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus tuulivoimapuiston kokonaisalasta on pieni. Asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden näkymisen, äänen, lapojen liikkeen ja varjostuksen virkistyskäyttöä häiritseväksi. Toisaalta uudet ja parannettavat tieyhteydet parantavat alueiden saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista ja alueen virkistyskäyttöä.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuiston mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melumallinnusten mukaan tuulivoimapuistosta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua vakitukselle tai loma-asutukselle missään vaihtoehdossa. Toisaalta vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimapuistoilla olevan vaikutuksia omaan terveyteensä. Myös tuulivoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei kuitenkaan ole todellisia suoria terveysvaikutuksia

Taulukko 17-4. Purmon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3) sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen (VEA1, VEA2, VEB, VEC1, VEC2, VED1 ja VED2) kokonaisvaikutus ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

| | Erittäin suuri muutos - | Suuri muutos - | Kohtalainen muutos - | Vähäinen muutos - | Ei vaikutusta | Vähäinen muutos + | Kohtalainen muutos + | Suuri muutos + | Erittäin suuri muutos + |
|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------------|--|---------------|-------------------|----------------------|----------------|-------------------------|
| Vähäinen herkkyys | | | | VE1 VE2 VE3 VEA1 VEA2 VEB VEC1 VEC2 VED2 | VE0 | | | | |
| Kohtalainen herkkyys | | | | VED1 | | | | | |
| Suuri herkkyys | | | | | | | | | |
| Erittäin suuri herkkyys | | | | | | | | | |

17.1.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioituista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia ja käyttäjiä. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Tiedottamisella voidaan lieventää myös tuulivoimapuiston aiheuttamia huolia ja epävarmuutta. Myös rakentamisen aikaisen liikenteen ohjaamisella vähemmän häiriötä aiheuttaville tieosuuksille voidaan vähentää haitallisia vaikutuksia.

Asumisviihtyvyyden turvaamiseksi tuulivoimaloiden lentoestevaloissa tulisi pyrkiä käyttämään sellaista merkintätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriötä lähialueiden asukkaille. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylity lähimmissäkään asuin- ja lomarakennuksissa.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen näköesteenä oleva suoja puusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää.

17.1.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutusten arviointi on haastavaa, koska vaikutusten kokeminen on subjektiivista. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös hankealueen merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tämän takia yleistävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään esimerkiksi vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat siis osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan. Arvioinnin ajankohta vaikuttaa myös vaikutusten kokemiseen. Suunnitteluvaiheessa tuulivoimapuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä.

Koska hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden arviointi perustuvat pääosin hankkeen muihin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

17.2 Vaikutukset äänimaisemaan

17.2.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia äänimaisemaan aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungosta ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007).

Äänen leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Äänen kuuluvuuden kannalta olennaista on taustaäänien taso. Taustaääntä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

17.2.2 Vaikutusalue

Vaikutukset äänimaailmaan ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden ääni on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta.

17.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO versio 3.5.576 ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin

mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. Mallinnus ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Mallinnuksen tulokset on esitetty tarkemmin erillisessä meluselvitysraportissa (liite 7)

Matalataajuisten melun mallintaminen on myös tehty noudattaen ympäristöministeriön ohjeita. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on taulukoitu erillisessä meluselvitysraportissa (liite 7). Tuloksia on vertailtu Valtioneuvoston asetuksen ohjearvoihin (Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015). Pienitaajuinen melu on laskettu ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita noudattaen. Rakennusten äänieristys on laskettu Turun AMK:n (Keränen, Hakala ja Hongisto, 2018) julkistamien Anojanssi projektin tulosten mukaisten ääneneristävyysarvoin, käyttäen R-ohjelmistoa laskentatyökaluna, ja tuloksia on vertailtu asumisterveysasetuksessa oleviin sisämelun ohjearvoihin.

Mallinnuksissa on huomioitu Purmon hankkeen eteläpuolella, alle viiden kilometrin etäisyydellä sijaitseva Salo-Ylikosken tuulivoimapuisto.

Purmon hankkeen äänenpainetasot on mallinnettu kaikissa hankevaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3) käyttäen napakorkeuksiltaan 225 m korkeita voimaloita. Lähtötietona eli referenssivoimalana on käytetty tuulivoimalaitosvalmistaja Vestaksen V150 voimalaa, jonka roottorin halkaisija on 150 m. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeuksiksi muodostuu 300 m. Kaikissa hankevaihtoehdoissa tuulivoimaloiden äänitehotasona (LWA) on laskelmissa käytetty 107,7 dB, joka on tuulivoimalavalmistajan takuuarvoksi ilmoittama, ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti määritelty melupäästön takuuarvo. Tämän takuuarvon tuulivoimalavalmistaja on arvioinut mitausten, roottorikoon ja tuulivoimalan toimintaperiaatteiden perusteella. Tarkemmat lähtötiedot ja arvot on esitetty melumallinnusraportissa (liite 7).

Salo-Ylikosken tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu luodulla voimalaitostyyppillä V136 - 3.45MW ja 169 metriä korkealla tornilla. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 237 metriä. Lähtömelutaso Salo-Ylikosken voimaloissa on 105,5 dB(A). Voimaloiden äänitehotaso vastaa takuuarvoa, mutta lähtömelutasoon on lisätty 2 dB.

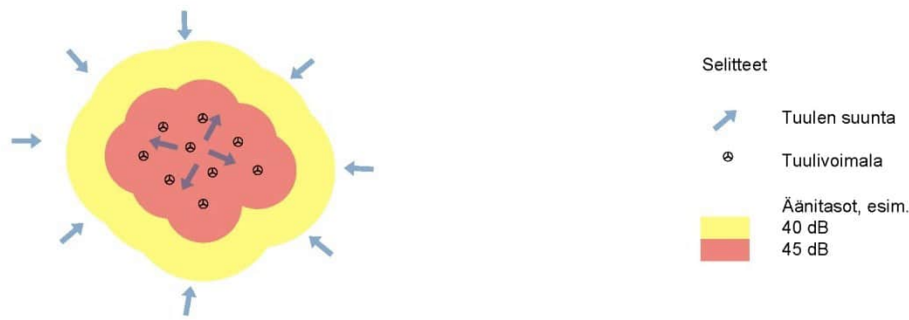
Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartassa on melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein. Tulokset on myös esitetty mallinnusten tuloksina melumallinnusraportissa. Tuulivoimapuiston läheisyydestä on valittu 27 havainnointipistettä, joiden laskennalliset melutasot on raportoitu melumallinnusraportissa.

Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden melua on arvioitu asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten ja samankaltaisten projektien tuoman kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena on esitetty arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykyiselustasoihin.

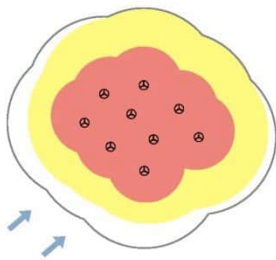
Rakentamisen aiheuttamaa melua on arvioitu sanallisesti, koska sen on oletettu olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa ja ylläpidon pääasiallisin meluvaiva työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä.

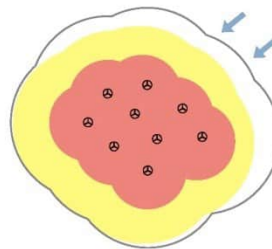
WindPro melumallinnukset on laatinut insinööri (AMK) Henna-Riikka Rintamäki ja vaikutusten arvioinnista on vastannut insinööri (AMK) Essi Kuisma.



Teoreettinen tuulimallinnus osoittaa laajimman mahdollisen melun leviämisalueen. Oletetaan tuulevan yhtä voimakkaasti kaikista ilmansuunnista yhtä aikaa.



Todellinen melun leviämialue, vallitseva tuuli lounaasta.



Todellinen melun leviämialue, vallitseva tuuli koillisesta

Kuva 17.13. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

Tuulivoimamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja.

Taulukko 17-5. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot

| Valtioneuvoston asetus (1107/2015) Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso | L _{Aeq} klo 7-22 | L _{Aeq} klo 22-7 |
|---|------------------------------|------------------------------|
| Ulkona | | |
| Pysyvä asutus | 45 dB | 40 dB |
| Vapaa-ajan asutus | 40 dB | 40 dB |
| Hoitolaitokset | 45 dB | 40 dB |
| Oppilaitokset | 45 dB | - |
| Virkistysalueet | 45 dB | - |
| Leirintäalueet | 45 dB | 40 dB |
| Kansallispuistot | 40 dB | - |

Matalataajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat. Asetus tuli voimaan 15.5.2015. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottomattomina yhden tunnin keskiäänitasoina terseittäin. Toimenpiderajat koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 17-6. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset matalien taajuuksien äänitasot

| Terstin keski- taajuus, Hz | 20 | 25 | 31,5 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
|---|----|----|------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| Painottamaton keskiäänitaso sisällä L _{eq, 1h} , dB | 74 | 64 | 56 | 49 | 44 | 42 | 40 | 38 | 36 | 34 | 32 |

17.2.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

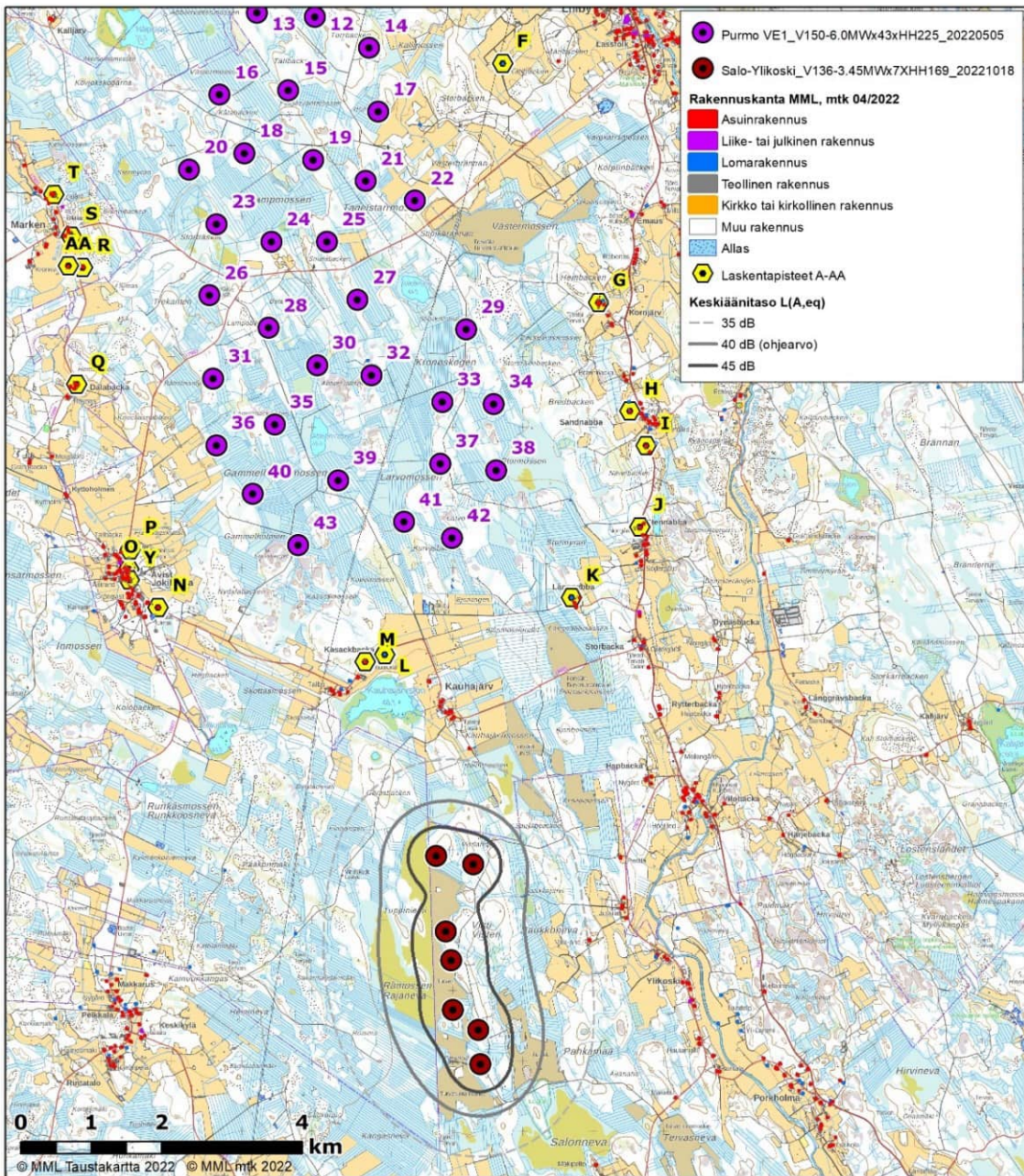
Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason mukaan. Taustamelutasoon vaikuttavat alueen toiminnot kuten maa- ja metsätalousalueiden sekä turvetuotantoalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Herkkyystasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne, jota määrittävät esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot tai koulujen läheisyys.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia melusta annettuihin ohjearvoihin. Tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuvia melutasoja on verrattu valtioneuvoston asetuksen mukaisiin tuulivoimamelun ohjearvoihin. Meluvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

17.2.5 Nykytila

Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänen, ihmisen tai teknologian äänen kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 dB äänitason. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 dB. Perusääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä vaikuttavat kuulijaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 dB äänitason.

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimpana melunlähteenä on hankealueelle sijoittuvan yhdystien 7390 (Jepuantie/Markenintie) liikennemelu sekä hankealueen eri osissa lähimpien seutu- ja yhdysteiden liikennemelu. Purmon hankealueen eteläpuolelle on rakenteilla seitsemästä tuulivoimalaitoksesta koostuva Salo-Ylikosken tuulivoimapuisto, jonka toiminta tulee aiheuttamaan alueella melua tuotannon käynnistyttyä. Salo-Ylikosken rakenteilla olevien tuulivoimaloiden aiheuttama melu on esitetty seuraavassa kuvassa Kuva 17.14 ja Purmon mallinnuspisteiden A-AA nykytilanteen melutasot taulukossa Taulukko 17-7. Nykytilan melumallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteestä 7.



Kuva 17.14. Laskennalliset tuulivoimatuotannosta aiheutuvat melutasot Purmon tuulivoimapuiston läheisyydessä nykytilanteessa (Salo-Ylikosken tuulivoimapuiston tuotannon käynnistyttyä) standardin ISO 9613-2 mukaisesti.

Taulukko 17-7. Laskennalliset tuulivoimatuotannosta aiheutuvat melutasot Purmon tuulivoimahankkeen ympäristössä nykytilanteessa standardin ISO 9613-2 mukaisesti.

| Laskentapiste | ETRS89-TM35 Itä | ETRS89-TM35 Pohjoinen | Z (m) | Laskenta-korkeus (m) | Melutaso dB(A) |
|----------------------------------|-----------------|-----------------------|-------|----------------------|----------------|
| Asuinrakennus A (Lillkvist) | 296866 | 7052328 | 25,9 | 4,0 | 9,1 |
| Asuinrakennus B (Dallberga) | 297952 | 7051163 | 25 | 4,0 | 9,9 |
| Asuinrakennus C (Tormbacka) | 298274 | 7049757 | 28,2 | 4,0 | 10,8 |
| Asuinrakennus D (Kallträskvägen) | 298556 | 7048421 | 35,6 | 4,0 | 11,7 |
| Metsästysmaja E (Kejsarbacken) | 298663 | 7047017 | 33,9 | 4,0 | 12,7 |
| Lomarakennus F (Källbacken) | 299710 | 7044165 | 37,5 | 4,0 | 15,1 |
| Asuinrakennus G (Kornjärv) | 301071 | 7040772 | 55 | 4,0 | 18,3 |
| Asuinrakennus H (Sandnabba) | 301519 | 7039228 | 51,9 | 4,0 | 20,0 |
| Asuinrakennus I (Asp) | 301749 | 7038736 | 54,4 | 4,0 | 20,5 |
| Asuinrakennus J (Stennabba) | 301661 | 7037581 | 55 | 4,0 | 22,1 |
| Asuinrakennus K (Långnabba) | 300689 | 7036583 | 55 | 4,0 | 24,7 |
| Lomarakennus L (Åvistvägen) | 298031 | 7035773 | 52,4 | 4,0 | 27,5 |
| Asuinrakennus M (Stenbacka) | 297753 | 7035671 | 53,9 | 4,0 | 27,6 |
| Asuinrakennus N (Adler) | 294812 | 7036441 | 45 | 4,0 | 22,2 |
| Asuinrakennus O (Åvistvägen) | 294394 | 7036982 | 40,2 | 4,0 | 21,1 |
| Asuinrakennus P (Finnabbavägen) | 294415 | 7037260 | 40 | 4,0 | 20,9 |
| Asuinrakennus Q (Dalabacka) | 293652 | 7039610 | 40 | 4,0 | 17,9 |
| Asuinrakennus R (Kronkvist) | 293736 | 7041267 | 32,5 | 4,0 | 16,5 |
| Asuinrakennus S (Tallbacka) | 293575 | 7041715 | 32,1 | 4,0 | 16,1 |
| Asuinrakennus T (Norrgård) | 293326 | 7042304 | 31 | 4,0 | 15,5 |
| Asuinrakennus U (Nåpi) | 294326 | 7045578 | 35 | 4,0 | 13,3 |
| Asuinrakennus V (Skutas) | 293741 | 7047247 | 32,1 | 4,0 | 11,9 |
| Asuinrakennus W (Åbrännan) | 293782 | 7049981 | 22,5 | 4,0 | 10,2 |
| Lomarakennus X (Dalbacka) | 296008 | 7052686 | 20,5 | 4,0 | 8,8 |
| Asuinrakennus Y (Åvist) | 294403 | 7036830 | 41,6 | 4,0 | 21,3 |
| Asuinrakennus Z (Nabba) | 294257 | 7045675 | 35 | 4,0 | 13,2 |
| Asuinrakennus AA (Kronkvist) | 293533 | 7041290 | 31,6 | 4,0 | 16,4 |

Matalataajuinen melu

Mallinnettaessa Purmon tuulivoimapuiston lähialueen matalataajuisia melutasoja Salo-Ylikosken voimalaitostyyppillä V136-3.45MW HH169, matalataajuinen melu ei ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteissä. Taulukossa Taulukko 17-8 näkyy toimenpiderajan alitus (negatiivinen arvo) tai ylitys (positiivinen arvo). Rakennusten sisätiloissa melu on enimmillään 10,2 dB alle toimenpiderajan taajuudella 50 Hz (Lomarakennus L ja asuinrakennus M).

Taulukko 17-8. Matalataajuisen melun laskentatulokset nykytilanteessa Purmon hankkeen laskentapisteissä A-AA, mallinnettaessa Salo-Ylikosken voimalaitostyyppillä V136-3.45MW HH169.

| Rakennus | Äänitaso ulkona | | Äänitaso sisällä | |
|----------------------------------|---|-----|---|----|
| | L _{eq,1h} – Asuimis-terveys ohje sisällä | Hz | L _{eq,1h} – Asuimis-terveys ohje sisällä | Hz |
| Asuinrakennus A (Lillkvist) | -14,1 | 50 | -25,6 | 50 |
| Asuinrakennus B (Dallberga) | -13,5 | 50 | -25,0 | 50 |
| Asuinrakennus C (Tornbacka) | -12,7 | 50 | -24,2 | 50 |
| Asuinrakennus D (Kallträskvägen) | -12,0 | 63 | -23,5 | 50 |
| Metsästysmaja E (Keisarbacken) | -11,0 | 63 | -22,6 | 50 |
| Lomarakennus F (Källbacken) | -8,9 | 63 | -20,6 | 50 |
| Asuinrakennus G (Kornjärv) | -5,6 | 125 | -17,8 | 50 |
| Asuinrakennus H (Sandnabba) | -3,7 | 125 | -16,4 | 50 |
| Asuinrakennus I (Asp) | -3,1 | 125 | -15,9 | 50 |
| Asuinrakennus J (Stennabba) | -1,3 | 125 | -14,4 | 50 |
| Asuinrakennus K (Långnabba) | 1,3 | 125 | -12,3 | 50 |
| Lomarakennus L (Åvistvägen) | 3,7 | 125 | -10,2 | 50 |
| Asuinrakennus M (Stenbacka) | 3,7 | 125 | -10,2 | 50 |
| Asuinrakennus N (Adler) | -1,2 | 125 | -14,4 | 50 |
| Asuinrakennus O (Åvistvägen) | -2,4 | 125 | -15,3 | 50 |
| Asuinrakennus P (Finnabbavägen) | -2,7 | 125 | -15,6 | 50 |
| Asuinrakennus Q (Dalabacka) | -6,0 | 125 | -18,2 | 50 |
| Asuinrakennus R (Kronkvist) | -7,6 | 63 | -19,4 | 50 |
| Asuinrakennus S (Tallbacka) | -8,1 | 63 | -19,8 | 50 |
| Asuinrakennus T (Norrgård) | -8,6 | 63 | -20,3 | 50 |
| Asuinrakennus U (Nåpi) | -10,6 | 63 | -22,2 | 50 |
| Asuinrakennus V (Skutas) | -11,8 | 63 | -23,3 | 50 |
| Asuinrakennus W (Åbrännan) | -13,3 | 50 | -24,8 | 50 |
| Lomarakennus X (Dalbacka) | -14,3 | 50 | -25,8 | 50 |
| Asuinrakennus Y (Åvist) | -2,2 | 125 | -15,2 | 50 |
| Asuinrakennus Z (Nabba) | -10,7 | 63 | -22,3 | 50 |
| Asuinrakennus AA (Kronkvist) | -7,8 | 63 | -19,5 | 50 |

17.2.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisen aikaiset meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulipuistoaluetta laajemmalle. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin

1,2 kilometrin etäisyydellä (geometrinen vaimenema: $L=L_{wa}+3+11-20\lg(d)$). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti enimmillään noin 60 dB äänitehotaso noin 100 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Voimaloiden rakennuspaikat ja uudet tiet sijoittuvat etäälle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei Valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (50 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän.

Tuulivoimapuisto rakennetaan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta arviolta kahden rakennuskauden aikana ja vaihtoehtojen VE3 osalta yhden rakennuskauden aikana. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle. Rakentamisaikaisen liikenteen aiheuttamia melu- ym. vaikutuksia on arvioitu luvussa 18.5.1.

Sähkönsiirtokaapelin rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi melua saattaa aiheutua räjäytyksistä, mikäli maakaapelikaivantoa joudutaan louhimaan kallioon. Kaapelityömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyypillisesti kestoltaan lyhytaikaisiksi.

Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden ja kaapelin purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyon alla olevalle alueelle.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset meluvaikutukset

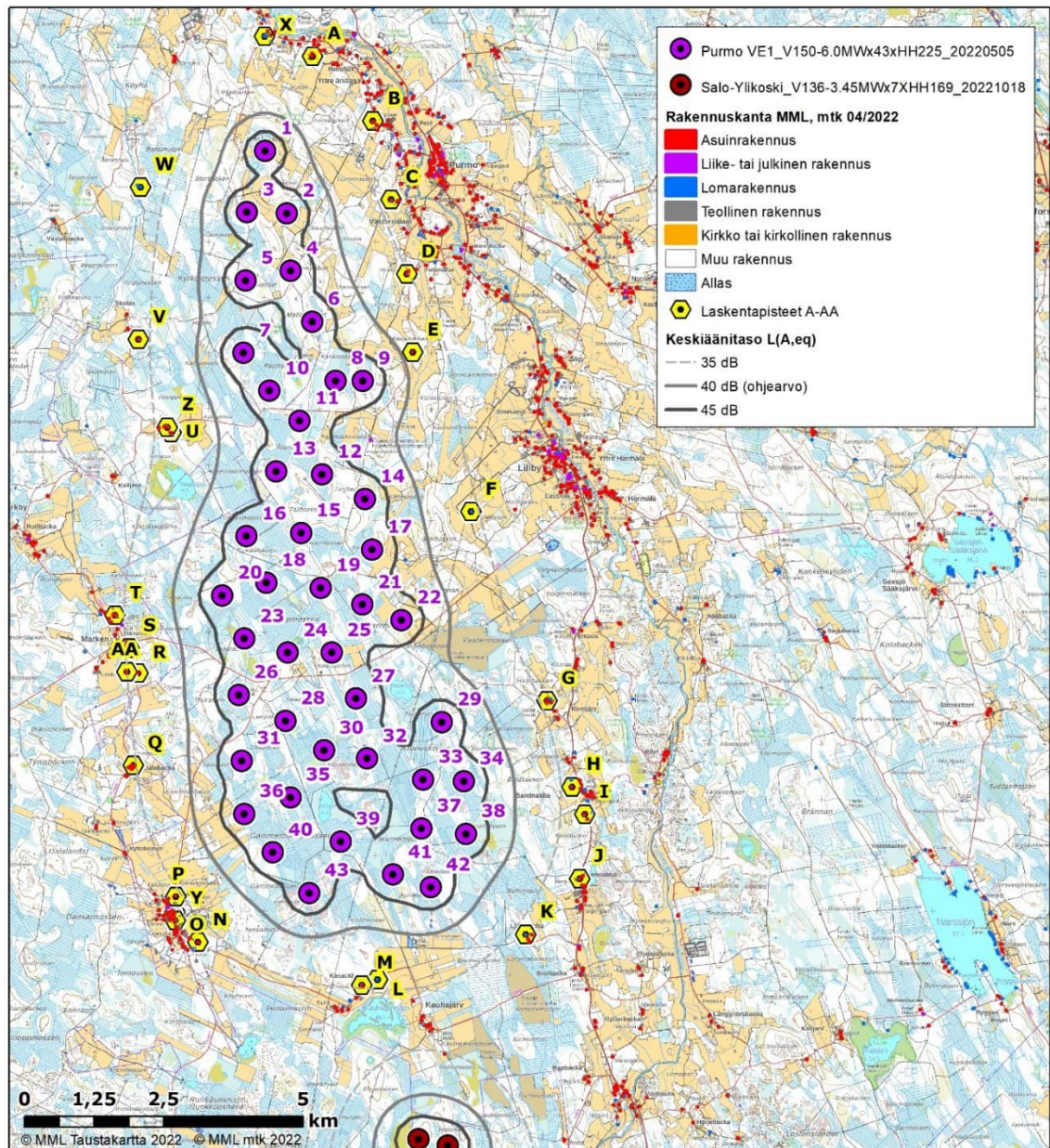
VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten uusia meluvaikutuksia ei aiheudu.

VE1

Purmon tuulivoimapuiston aiheuttamat melutasot hankevaihtoehdossa 1 on esitetty kuvassa 17.15 ja mallinnuspisteiden A-AA melutasot taulukossa Taulukko 17-9. Mallinnuksessa on huomioitu myös rakennettavat Salo-Ylikosken tuulivoimapuiston voimalat.

Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankevaihtoehtojen 1 melumallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 7 olevasta melu- ja varjostusmallinnusraportista.



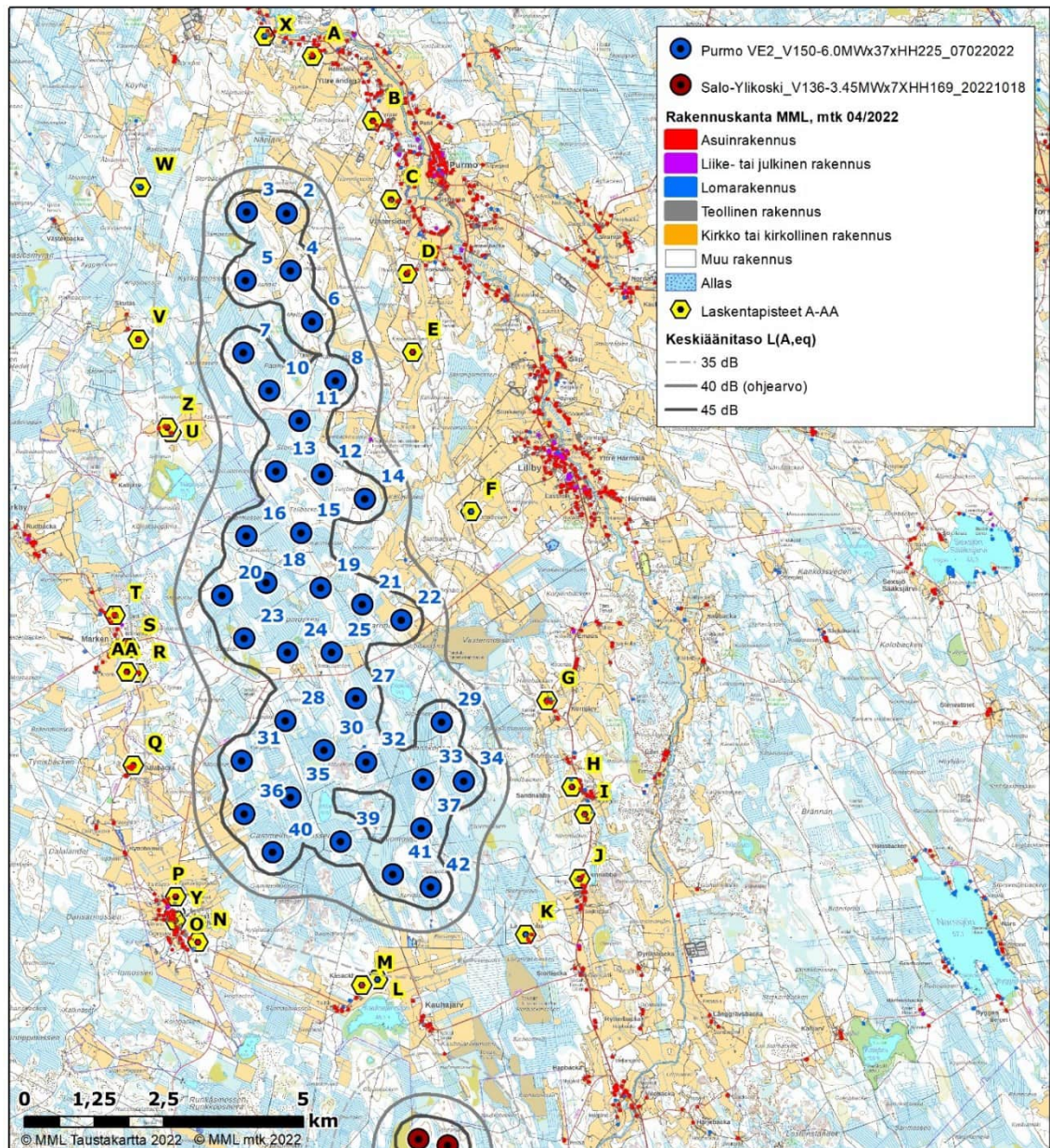
Kuva 17.15. Melumallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa VE1. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 225 metriä ja lähtömelutaso 107,7 dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-AA. Mallinnuksessa on huomioitu myös Salo-Ylikosken tuulivoimapuistohanke.

Taulukko 17-9. Laskennalliset tuulivoimatuotannosta aiheutuvat melutasot Purmon ympäristössä hankevaihtoehdossa 1 standardin ISO 9613-2 mukaisesti.

| Laskentapiste | ETRS89- TM35 Itä | ETRS89- TM35 Pohjoinen | Z (m) | Laskenta- korkeus (m) | Melutaso dB(A) |
|----------------------------------|------------------------|------------------------------|----------|-----------------------------|-------------------|
| Asuinrakennus A (Lillkvist) | 296866 | 7052328 | 25,9 | 4,0 | 30,8 |
| Asuinrakennus B (Dallberga) | 297952 | 7051163 | 25 | 4,0 | 32,0 |
| Asuinrakennus C (Tornbacka) | 298274 | 7049757 | 28,2 | 4,0 | 33,9 |
| Asuinrakennus D (Kallträskvägen) | 298556 | 7048421 | 35,6 | 4,0 | 35,1 |
| Metsästysmaja E (Keisarbacken) | 298663 | 7047017 | 33,9 | 4,0 | 38,4 |
| Lomarakennus F (Källbacken) | 299710 | 7044165 | 37,5 | 4,0 | 35,5 |
| Asuinrakennus G (Kornjärvi) | 301071 | 7040772 | 55 | 4,0 | 34,4 |
| Asuinrakennus H (Sandnabba) | 301519 | 7039228 | 51,9 | 4,0 | 34,0 |
| Asuinrakennus I (Asp) | 301749 | 7038736 | 54,4 | 4,0 | 33,1 |
| Asuinrakennus J (Stennabba) | 301661 | 7037581 | 55 | 4,0 | 32,5 |
| Asuinrakennus K (Långnabba) | 300689 | 7036583 | 55 | 4,0 | 34,0 |
| Lomarakennus L (Åvistvägen) | 298031 | 7035773 | 52,4 | 4,0 | 35,6 |
| Asuinrakennus M (Stenbacka) | 297753 | 7035671 | 53,9 | 4,0 | 35,2 |
| Asuinrakennus N (Adler) | 294812 | 7036441 | 45 | 4,0 | 33,5 |
| Asuinrakennus O (Åvistvägen) | 294394 | 7036982 | 40,2 | 4,0 | 33,7 |
| Asuinrakennus P (Finnabbavägen) | 294415 | 7037260 | 40 | 4,0 | 34,5 |
| Asuinrakennus Q (Dalabacka) | 293652 | 7039610 | 40 | 4,0 | 34,8 |
| Asuinrakennus R (Kronkvist) | 293736 | 7041267 | 32,5 | 4,0 | 35,8 |
| Asuinrakennus S (Tallbacka) | 293575 | 7041715 | 32,1 | 4,0 | 35,3 |
| Asuinrakennus T (Norrgård) | 293326 | 7042304 | 31 | 4,0 | 34,3 |
| Asuinrakennus U (Nåpi) | 294326 | 7045578 | 35 | 4,0 | 36,1 |
| Asuinrakennus V (Skutas) | 293741 | 7047247 | 32,1 | 4,0 | 34,1 |
| Asuinrakennus W (Åbrännan) | 293782 | 7049981 | 22,5 | 4,0 | 32,7 |
| Lomarakennus X (Dalbacka) | 296008 | 7052686 | 20,5 | 4,0 | 29,8 |
| Asuinrakennus Y (Åvist) | 294403 | 7036830 | 41,6 | 4,0 | 33,4 |
| Asuinrakennus Z (Nabba) | 294257 | 7045675 | 35 | 4,0 | 35,9 |
| Asuinrakennus AA (Kronkvist) | 293533 | 7041290 | 31,6 | 4,0 | 34,9 |

VE2

Purmon tuulivoimapuiston aiheuttamat melutasot hankevaihtoehdossa 2 on esitetty kuvassa 17.16 ja mallinnuspisteiden A-AA melutasot taulukossa Taulukko 17-10. Mallinnuksessa on huomioitu myös rakennettavat Salo-Ylikosken tuulivoimapuiston voimat. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankevaihtoehdon 2 melumallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 7 olevasta melumallinnusraportista.



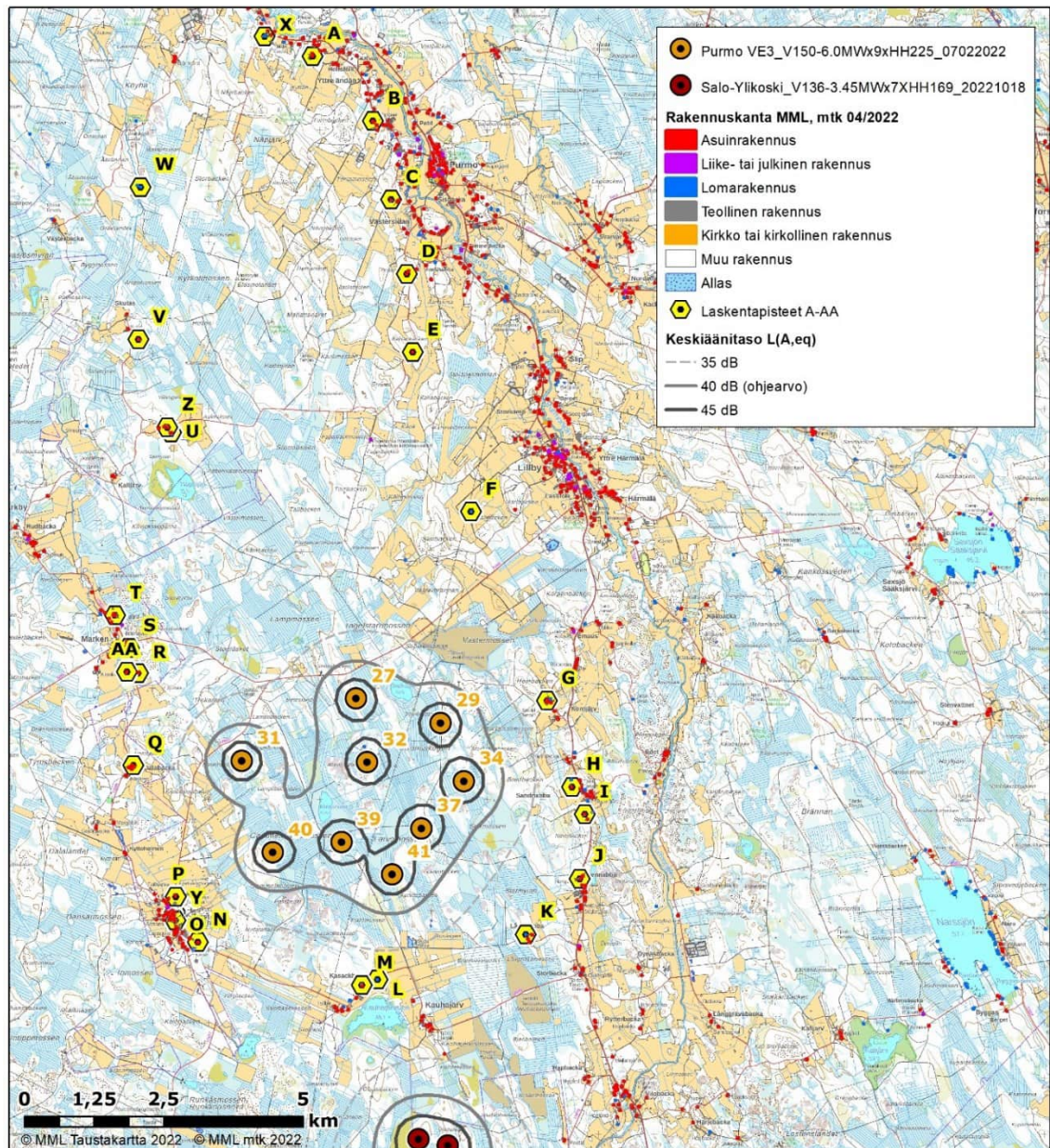
Kuva 17.16. Melumallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa VE2. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 225 metriä ja lähtömelutaso 107,7 dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-AA. Mallinnuksessa on huomioitu myös Salo-Ylikosken tuulivoimapuistohanke.

Taulukko 17-10. Laskennalliset tuulivoimatuotannosta aiheutuvat melutasot Purmon ympäristössä hankevaihtoehdossa 2 standardin ISO 9613-2 mukaisesti.

| Laskentapiste | ETRS89-TM35 Itä | ETRS89-TM35 Pohjoinen | Z (m) | Laskenta- korkeus (m) | Melutaso dB(A) |
|----------------------------------|-----------------|-----------------------|-------|-----------------------|----------------|
| Asuinrakennus A (Lillkvist) | 296866 | 7052328 | 25,9 | 4,0 | 27,8 |
| Asuinrakennus B (Dallberga) | 297952 | 7051163 | 25 | 4,0 | 30,2 |
| Asuinrakennus C (Tornbacka) | 298274 | 7049757 | 28,2 | 4,0 | 33,1 |
| Asuinrakennus D (Kallträskvägen) | 298556 | 7048421 | 35,6 | 4,0 | 34,2 |
| Metsästysmaja E (Keisarbacken) | 298663 | 7047017 | 33,9 | 4,0 | 35,8 |
| Lomarakennus F (Källbacken) | 299710 | 7044165 | 37,5 | 4,0 | 34,4 |
| Asuinrakennus G (Kornärv) | 301071 | 7040772 | 55 | 4,0 | 34,0 |
| Asuinrakennus H (Sandnabba) | 301519 | 7039228 | 51,9 | 4,0 | 33,1 |
| Asuinrakennus I (Asp) | 301749 | 7038736 | 54,4 | 4,0 | 32,0 |
| Asuinrakennus J (Stennabba) | 301661 | 7037581 | 55 | 4,0 | 31,3 |
| Asuinrakennus K (Långnabba) | 300689 | 7036583 | 55 | 4,0 | 33,1 |
| Lomarakennus L (Åvistvägen) | 298031 | 7035773 | 52,4 | 4,0 | 34,7 |
| Asuinrakennus M (Stenbacka) | 297753 | 7035671 | 53,9 | 4,0 | 34,1 |
| Asuinrakennus N (Adler) | 294812 | 7036441 | 45 | 4,0 | 32,5 |
| Asuinrakennus O (Åvistvägen) | 294394 | 7036982 | 40,2 | 4,0 | 33,0 |
| Asuinrakennus P (Finnabbavägen) | 294415 | 7037260 | 40 | 4,0 | 33,9 |
| Asuinrakennus Q (Dalabacka) | 293652 | 7039610 | 40 | 4,0 | 34,1 |
| Asuinrakennus R (Kronkvist) | 293736 | 7041267 | 32,5 | 4,0 | 34,9 |
| Asuinrakennus S (Tallbacka) | 293575 | 7041715 | 32,1 | 4,0 | 34,6 |
| Asuinrakennus T (Norrgård) | 293326 | 7042304 | 31 | 4,0 | 33,8 |
| Asuinrakennus U (Nåpi) | 294326 | 7045578 | 35 | 4,0 | 35,9 |
| Asuinrakennus V (Skutas) | 293741 | 7047247 | 32,1 | 4,0 | 33,8 |
| Asuinrakennus W (Åbrännan) | 293782 | 7049981 | 22,5 | 4,0 | 31,8 |
| Lomarakennus X (Dalbacka) | 296008 | 7052686 | 20,5 | 4,0 | 26,8 |
| Asuinrakennus Y (Åvist) | 294403 | 7036830 | 41,6 | 4,0 | 32,6 |
| Asuinrakennus Z (Nabba) | 294257 | 7045675 | 35 | 4,0 | 35,7 |
| Asuinrakennus AA (Kronkvist) | 293533 | 7041290 | 31,6 | 4,0 | 34,1 |

VE3

Purmon tuulivoimapuiston aiheuttamat melutasot hankevaihtoehdossa 3 on esitetty kuvassa 17.17 ja mallinnuspisteiden A-AA melutasot taulukossa Taulukko 17-11. Mallinnuksessa on huomioitu myös rakenteilla olevat Salo-Ylikosken tuulivoimapuiston voimalat. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankevaihtoehdon 2 melumallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 7 olevasta melumallinnusraportista.



Kuva 17.17. Melumallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa VE3. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 225 metriä ja lähtömelutaso 107,7 dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-AA. Mallinnuksessa on huomioitu myös Salo-Ylikosken tuulivoimapuistohanke.

Taulukko 17-11. Laskennalliset tuulivoimatuotannosta aiheutuvat melutasot Purmon ympäristössä hankevaihtoehdossa 3 standardin ISO 9613-2 mukaisesti.

| Laskentapiste | ETRS89-TM35 Itä | ETRS89-TM35 Pohjoinen | Z (m) | Laskenta-korkeus (m) | Melutaso dB(A) |
|----------------------------------|-----------------|-----------------------|-------|----------------------|----------------|
| Asuinrakennus A (Lillkvist) | 296866 | 7052328 | 25,9 | 4,0 | 12,8 |
| Asuinrakennus B (Dallberga) | 297952 | 7051163 | 25 | 4,0 | 13,9 |
| Asuinrakennus C (Tornbacka) | 298274 | 7049757 | 28,2 | 4,0 | 15,4 |
| Asuinrakennus D (Källträskvägen) | 298556 | 7048421 | 35,6 | 4,0 | 16,9 |
| Metsästysmaja E (Keisarbacken) | 298663 | 7047017 | 33,9 | 4,0 | 18,9 |
| Lomarakennus F (Källbacken) | 299710 | 7044165 | 37,5 | 4,0 | 24,5 |
| Asuinrakennus G (Korniärv) | 301071 | 7040772 | 55 | 4,0 | 31,8 |
| Asuinrakennus H (Sandnabba) | 301519 | 7039228 | 51,9 | 4,0 | 31,3 |
| Asuinrakennus I (Asp) | 301749 | 7038736 | 54,4 | 4,0 | 30,0 |
| Asuinrakennus J (Stennabba) | 301661 | 7037581 | 55 | 4,0 | 29,2 |
| Asuinrakennus K (Långnabba) | 300689 | 7036583 | 55 | 4,0 | 30,5 |
| Lomarakennus L (Åvistvägen) | 298031 | 7035773 | 52,4 | 4,0 | 32,9 |
| Asuinrakennus M (Stenbacka) | 297753 | 7035671 | 53,9 | 4,0 | 32,5 |
| Asuinrakennus N (Adler) | 294812 | 7036441 | 45 | 4,0 | 30,2 |
| Asuinrakennus O (Åvistvägen) | 294394 | 7036982 | 40,2 | 4,0 | 30,2 |
| Asuinrakennus P (Finnabbavägen) | 294415 | 7037260 | 40 | 4,0 | 30,9 |
| Asuinrakennus Q (Dalabacka) | 293652 | 7039610 | 40 | 4,0 | 30,0 |
| Asuinrakennus R (Kronkvist) | 293736 | 7041267 | 32,5 | 4,0 | 27,7 |
| Asuinrakennus S (Tallbacka) | 293575 | 7041715 | 32,1 | 4,0 | 26,2 |
| Asuinrakennus T (Norrgård) | 293326 | 7042304 | 31 | 4,0 | 24,4 |
| Asuinrakennus U (Nåpi) | 294326 | 7045578 | 35 | 4,0 | 19,9 |
| Asuinrakennus V (Skutas) | 293741 | 7047247 | 32,1 | 4,0 | 17,2 |
| Asuinrakennus W (Åbrännan) | 293782 | 7049981 | 22,5 | 4,0 | 14,4 |
| Lomarakennus X (Dalbacka) | 296008 | 7052686 | 20,5 | 4,0 | 12,5 |
| Asuinrakennus Y (Åvist) | 294403 | 7036830 | 41,6 | 4,0 | 29,9 |
| Asuinrakennus Z (Nabba) | 294257 | 7045675 | 35 | 4,0 | 19,7 |
| Asuinrakennus AA (Kronkvist) | 293533 | 7041290 | 31,6 | 4,0 | 27,0 |

Matalataajuinen melu

Matalataajuisen melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (havainnointipisteet A-AA). Sisätilojen laskennallisia tuloksia on verrattu Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) Asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuihin toimenpiderajoihin. Nämä ovat enimmäisarvoja, jotka on laadittu yöaikaiselle melulle nukkumiseen tarkoitettuihin tiloihin. Toimenpiderajaa on verrattu myös äänitasoon tarkasteltujen rakennusten ulkopuolella.

VE1

Mallinnettaessa Purmon tuulivoimahankkeen matalataajuisia melutasoja voimalaitostyyppillä V150 - 6,0 MW (107,7 dB) vaihtoehdossa 1 (VE 1) Salo-Ylikosken hankkeen kanssa, matalataajuisen melu ei ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteissä. Taulukossa Taulukko 17-12 näkyy toimenpiderajan alitus (negatiivinen arvo) tai ylitys (positiivinen arvo). Rakennusten sisätiloissa melu on enimmillään 7,9 dB alle toimenpiderajan taajuudella 50 Hz (Lomarakennus L). Kaikkien mallinnettujen havainnointipisteiden tulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 7).

Taulukko 17-12. Matalataajuisen melun laskentatulokset VE1 Salo-Ylikosken hankkeen kanssa.

| Rakennus | Äänitaso ulkona | | Äänitaso sisällä | |
|----------------------------------|---|-----|---|----|
| | L _{eq,1h} – Asumisterveys ohje sisällä | Hz | L _{eq,1h} – Asumisterveys ohje sisällä | Hz |
| Asuinrakennus A (Lillkvist) | -0,7 | 100 | -14,6 | 50 |
| Asuinrakennus B (Dallherga) | 0,4 | 100 | -13,6 | 50 |
| Asuinrakennus C (Tornbacka) | 2,0 | 100 | -12,2 | 50 |
| Asuinrakennus D (Källträskvägen) | 3,0 | 125 | -11,2 | 50 |
| Metsästysmaja E (Keisarbacken) | 5,4 | 200 | -9,4 | 50 |
| Lomarakennus F (Källbacken) | 3,9 | 125 | -10,3 | 50 |
| Asuinrakennus G (Kornjärv) | 3,3 | 125 | -10,7 | 50 |
| Asuinrakennus H (Sandnabba) | 3,2 | 125 | -10,7 | 50 |
| Asuinrakennus I (Asp) | 2,7 | 125 | -11,1 | 50 |
| Asuinrakennus J (Stennabba) | 2,9 | 125 | -10,8 | 50 |
| Asuinrakennus K (Långnabba) | 4,5 | 125 | -9,5 | 50 |
| Lomarakennus L (Åvistvägen) | 6,2 | 125 | -7,9 | 50 |
| Asuinrakennus M (Stenbacka) | 6,1 | 125 | -8,0 | 50 |
| Asuinrakennus N (Adler) | 3,4 | 125 | -10,4 | 50 |
| Asuinrakennus O (Åvistvägen) | 3,3 | 125 | -10,6 | 50 |
| Asuinrakennus P (Finnabbavägen) | 3,6 | 125 | -10,3 | 50 |
| Asuinrakennus Q (Dalabacka) | 3,5 | 125 | -10,6 | 50 |
| Asuinrakennus R (Kronkvist) | 4,1 | 125 | -10,1 | 50 |
| Asuinrakennus S (Tallbacka) | 3,7 | 125 | -10,4 | 50 |
| Asuinrakennus T (Norrgård) | 3,1 | 125 | -11,0 | 50 |
| Asuinrakennus U (Nåpi) | 4,1 | 125 | -10,2 | 50 |
| Asuinrakennus V (Skutas) | 2,5 | 100 | -11,7 | 50 |
| Asuinrakennus W (Åbrännan) | 1,0 | 100 | -13,1 | 50 |
| Lomarakennus X (Dalbacka) | -1,3 | 100 | -15,2 | 50 |
| Asuinrakennus Y (Åvist) | 3,1 | 125 | -10,7 | 50 |
| Asuinrakennus Z (Nabba) | 3,9 | 125 | -10,3 | 50 |
| Asuinrakennus AA (Kronkvist) | 3,6 | 125 | -10,5 | 50 |

VE2

Mallinnettaessa Purmon tuulivoimahankkeen matalataajuisia melutasoja voimalaitostyyppillä V150 - 6,0 MW (107,7 dB) vaihtoehdossa 2 (VE 2), matalataajuinen melu ei ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteissä. Taulukossa Taulukko 17-13 näkyy toimenpiderajan alitus (negatiivinen arvo) tai ylitys (positiivinen arvo). Rakennusten sisätiloissa melu on enimmillään 8,3 dB alle toimenpiderajan taajuudella 50 Hz (Lomarakenus L). Kaikkien mallinnettujen havainnointipisteiden tulokset on esitetty erillisessä melu- ja varjostusmallinnusraportissa (liite 7).

Taulukko 17-13. Matalataajuisen melun laskentatulokset VE2 Salo-Ylikosken hankkeen kanssa.

| Rakennus | Äänitaso ulkona | | Äänitaso sisällä | |
|----------------------------------|---------------------------------------|-----|---------------------------------------|----|
| | L eq,1h – Asumis-terveys ohje sisällä | Hz | L eq,1h – Asumis-terveys ohje sisällä | Hz |
| Asuinrakennus A (Lillkvist) | -2,5 | 100 | -16,1 | 50 |
| Asuinrakennus B (Dallberga) | -0,9 | 100 | -14,8 | 50 |
| Asuinrakennus C (Tornbacka) | 1,2 | 100 | -13,0 | 50 |
| Asuinrakennus D (Kallträskvägen) | 2,3 | 125 | -12,0 | 50 |
| Metsästysmaja E (Keisarbacken) | 3,5 | 125 | -10,8 | 50 |
| Lomarakenus F (Källbacken) | 3,1 | 125 | -11,1 | 50 |
| Asuinrakennus G (Kornjärvi) | 2,8 | 125 | -11,1 | 50 |
| Asuinrakennus H (Sandnabba) | 2,5 | 125 | -11,3 | 50 |
| Asuinrakennus I (Asp) | 2,1 | 125 | -11,6 | 50 |
| Asuinrakennus J (Stennabba) | 2,3 | 125 | -11,3 | 50 |
| Asuinrakennus K (Långnabba) | 4,0 | 125 | -9,9 | 50 |
| Lomarakenus L (Åvistvägen) | 5,8 | 125 | -8,3 | 50 |
| Asuinrakennus M (Stenbacka) | 5,7 | 125 | -8,4 | 50 |
| Asuinrakennus N (Adler) | 2,9 | 125 | -10,9 | 50 |
| Asuinrakennus O (Åvistvägen) | 2,7 | 125 | -11,1 | 50 |
| Asuinrakennus P (Finnabbavägen) | 3,1 | 125 | -10,8 | 50 |
| Asuinrakennus Q (Dalabacka) | 2,9 | 125 | -11,1 | 50 |
| Asuinrakennus R (Kronkvist) | 3,4 | 125 | -10,7 | 50 |
| Asuinrakennus S (Tallbacka) | 3,1 | 125 | -11,0 | 50 |
| Asuinrakennus T (Norrgård) | 2,6 | 125 | -11,4 | 50 |
| Asuinrakennus U (Nåpi) | 3,8 | 125 | -10,5 | 50 |
| Asuinrakennus V (Skutas) | 2,1 | 100 | -12,1 | 50 |
| Asuinrakennus W (Åbrännan) | 0,2 | 100 | -13,8 | 50 |
| Lomarakenus X (Dalbacka) | -3,1 | 100 | -16,6 | 50 |
| Asuinrakennus Y (Åvist) | 2,6 | 125 | -11,2 | 50 |
| Asuinrakennus Z (Nabba) | 3,6 | 125 | -10,7 | 50 |
| Asuinrakennus AA (Kronkvist) | 2,9 | 125 | -11,1 | 50 |

VE3

Mallinnettaessa Purmon tuulivoimahankkeen matalataajuisia melutasoja voimalaitostyyppillä V150 - 6,0 MW (107,7 dB) vaihtoehdossa 3 (VE 3), matalataajuinen melu ei ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteissä. Taulukossa Taulukko 17-14 näkyy toimenpiderajan alitus (negatiivinen arvo) tai ylitys (positiivinen arvo). Rakennusten sisätiloissa melu on enimmillään 9,1 dB alle toimenpiderajan taajuudella 50 Hz (Lomarakennus L).

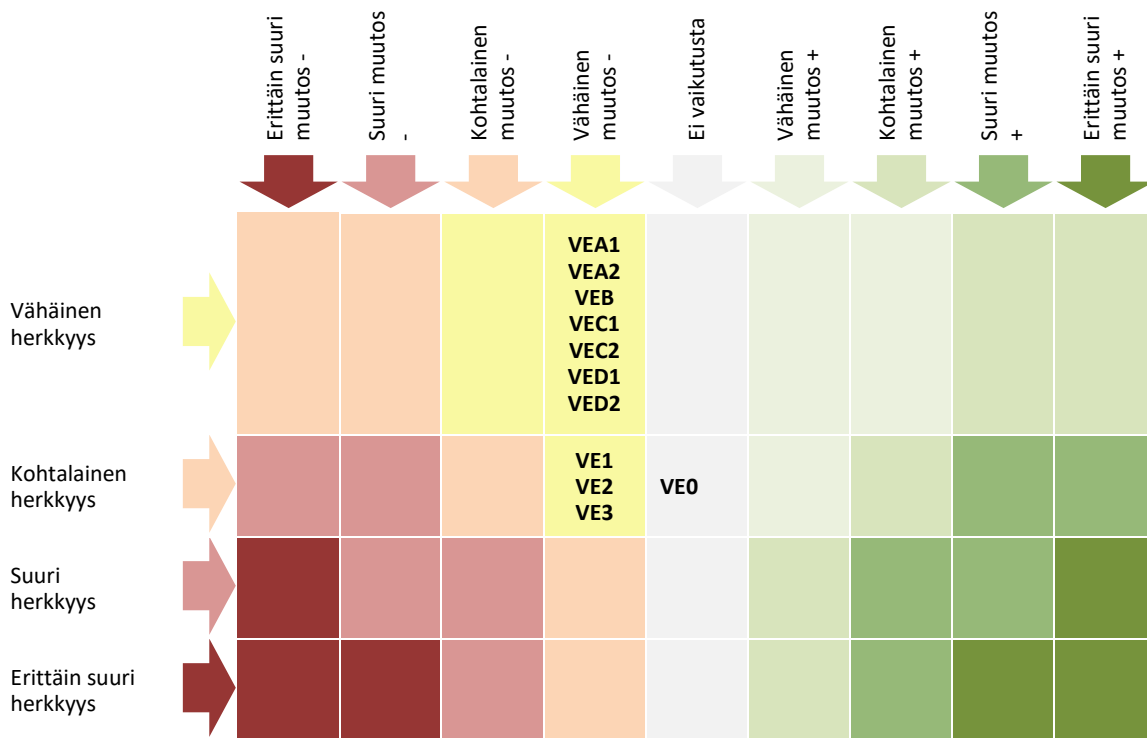
Taulukko 17-14. Matalataajuisen melun laskentatulokset VE3 Salo-Ylikosken hankkeen kanssa.

| Rakennus | Äänitaso ulkona | | Äänitaso sisällä | |
|----------------------------------|---|-----|---|----|
| | L _{eq,1h} – Asumisterveys ohje sisällä | Hz | L _{eq,1h} – Asumisterveys ohje sisällä | Hz |
| Asuinrakennus A (Lillkvist) | -12,1 | 63 | -23,9 | 50 |
| Asuinrakennus B (Dallherga) | -11,4 | 63 | -23,2 | 50 |
| Asuinrakennus C (Tornbacka) | -10,4 | 63 | -22,3 | 50 |
| Asuinrakennus D (Kallträskvägen) | -9,3 | 63 | -21,3 | 50 |
| Metsästysmaja E (Keisarbacken) | -8,1 | 63 | -20,2 | 50 |
| Lomarakennus F (Källbacken) | -4,4 | 125 | -17,3 | 50 |
| Asuinrakennus G (Kornjärv) | 0,4 | 125 | -13,5 | 50 |
| Asuinrakennus H (Sandnabba) | 0,7 | 125 | -13,1 | 50 |
| Asuinrakennus I (Asp) | 0,3 | 125 | -13,3 | 50 |
| Asuinrakennus J (Stennabba) | 0,9 | 125 | -12,7 | 50 |
| Asuinrakennus K (Långnabba) | 2,8 | 125 | -11,0 | 50 |
| Lomarakennus L (Åvistvägen) | 4,9 | 125 | -9,1 | 50 |
| Asuinrakennus M (Stenbacka) | 4,9 | 125 | -9,2 | 50 |
| Asuinrakennus N (Adler) | 1,2 | 125 | -12,4 | 50 |
| Asuinrakennus O (Åvistvägen) | 0,7 | 125 | -13,0 | 50 |
| Asuinrakennus P (Finnabbavägen) | 0,8 | 125 | -12,9 | 50 |
| Asuinrakennus Q (Dalabacka) | -0,8 | 125 | -14,4 | 50 |
| Asuinrakennus R (Kronkvist) | -2,4 | 125 | -15,8 | 50 |
| Asuinrakennus S (Tallbacka) | -3,3 | 125 | -16,4 | 50 |
| Asuinrakennus T (Norrgård) | -4,4 | 125 | -17,2 | 50 |
| Asuinrakennus U (Nåpi) | -7,5 | 63 | -19,6 | 50 |
| Asuinrakennus V (Skutas) | -9,1 | 63 | -21,1 | 50 |
| Asuinrakennus W (Åbrännan) | -11,0 | 63 | -22,9 | 50 |
| Lomarakennus X (Dalbacka) | -12,4 | 63 | -24,2 | 50 |
| Asuinrakennus Y (Åvist) | 0,6 | 125 | -13,0 | 50 |
| Asuinrakennus Z (Nabba) | -7,6 | 63 | -19,7 | 50 |
| Asuinrakennus AA (Kronkvist) | -2,8 | 125 | -16,0 | 50 |

17.2.7 Yhteenveto vaikutuksista

Purmon tuulivoimapuistonhankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Matalataajuinen melu ei myöskään ylitä asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaisia toimenpiderajoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa millään hankevaihtoehdolla. Mallinnuksessa on huomioitu myös rakenteilla olevat Salo-Ylikosken tuulivoimapuiston voimalat.

Taulukko 17-15. Purmon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3) sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen (VEA1, VEA2, VEB, VEC1, VEC2, VED1 ja VED2) kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



17.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottava koneita ja työmenetelmiä. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää meluesteinä töiden ajan. Todennäköisyys näiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni. Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvien meluhaittojen vähentämiseksi äänekkäimmät työvaiheet tulisi pyrkiä ajoittamaan pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolelle.

Tuulivoimapuiston toiminnan aiheuttamia meluhaittoja vähennetään tehokkaimmin huolellisella tuulivoimaloiden valinnalla ja sijoittelulla. Eri valmistajien saman tehoisissa tuulivoimaloissa on eroja. Modernien tuulivoimalaitosten lähtöäänitason voidaan tarvittaessa rajoittaa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitaso voidaan pitää alle ohje- ja suositusarvojen. Tuulivoimaloiden erilaisilla siipiratkaisuilla voidaan myös vaikuttaa voimaloiden melutasoon. Tässä hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta rajoitustoimille.

17.2.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu emission, eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmavirran pyörteisyyden aiheuttamasta epävarmuudesta sekä vastaanottopisteen taustamelusta. Selvityksessä on arvioitu, että laskennan epävarmuus on korkeimmalla äänitasolla noin +3 dB ja matalimmalla -6 dB, johtuen tuulisuustilastojen sekä melun todellisen leviämisen epävarmuuksista. Yhteenvedon voidaan kuitenkin todeta, että kaikki epävarmuustekijät on huomioitu melun laskennassa käyttämällä parametreja, jotka on asetettu korkeimman melutason antaviksi. Tällöin laskentatulosten ylittävä melutaso on huomattavasti epätodennäköisempi kuin sen alittava.

Melumallinnusta tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät siinä esiintyvät melutasot esiinny yhtäaikaisesti joka puolella tuulivoimapuistoa. Mallinnuksen tulokset vastaavat pääosin tilannetta myötätuulen vallitessa tuulivoimalalta tarkastelupistettä kohti. Melutasojen toteutuminen maastossa riippuu merkittävästi tuuliolosuhteista. Rakennusten ääneneristävyydessä on suuria yksilöllisiä eroja matalilla taajuuksilla ja sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Mallinnuksessa käytettiin tuulivoimaloiden lähtömelutasona (LWA) 107,7 desibeliä. Lopullisen voimalan tyyppiä ei ole määritetty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinuksissa käytetty voimalatyyppi, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

17.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

17.3.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä (Kuva 17.17). Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Traficomien ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.

Sähkönsiirto ei aiheuta välkkymistä.



Kuva 17.17. Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

17.3.2 Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta.

17.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Varjonmuodostuksen määrä on arvioitu asiantuntija-arviona, WindPRO -ohjelman Shadow-moduulilla suoritettuna mallinnuksen pohjalta. Laskenta suoritettiin ns. "real case" -tilanteen mukaan, eli mallinnuksessa on otettu huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuoden-aikoina, pilvisuus kuukausittain, eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella, sekä tuulivoimalaitoksien arvioitu vuotuinen käyntiaika. Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty erillisessä välkeselvitysraportissa (liite 7).

Laskennoissa varjot huomioidaan, jos aurinko on yli kolme astetta horisontin yläpuolella ja varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 % auringosta. Varjostuksen mallinnuksessa huomioidaan maaston korkeussuhteet.

Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelman mukaisia koordinaatteja. Tuulivoimaloiden suunniteltu sijainti on sama hankevaihtoehdoissa VE 1, VE 2 ja VE3. Kaikissa vaihtoehdoissa mallinnukset on tehty voimaloilla, joiden napakorkeus on 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä.

Mallinnuksessa on huomioitu myös Salo-Ylikosken tuulivoimapuistohanke. Salo-Ylikosken tuulivoimalat on mallinnettu roottorinhalkaisijaltaan 150 metrin voimaloilla, joissa on 180 metriä korkea torni. Salo-Ylikosken voimaloiden kokonaiskorkeus varjostusmallinnuksissa on 240 metriä.

Varjostusmallinnuksessa huomioidaan siiven lavan maksimileveys sekä siiven kärjen leveys 90 % etäisyydellä turbiinista. Mallinnuksessa siiven oletetaan kapenevan lineaarisesti kohti kärjen leveysarvoa. Purmon varjostusmallinnuksessa on käytetty siiven lavan maksimileveytenä 4,71

metriä ja siiven kärjen leveytenä 1,44 metriä. Salo-Ylikosken hankkeessa varjostusmallinnuksessa on käytetty siiven lavan maksimileveytenä 5,07 metriä ja siiven kärjen leveytenä 1,59 metriä.

Välkemannus tehtiin niin sanotulle todelliselle tilanteelle (real case). Mallinnus tehtiin kahdelle eri laskentatilanteelle:

1) Todellinen tilanne, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitu (real case, no forest)

2) Todellinen tilanne, jossa puuston suojaavaa vaikutusta on huomioitu (real case, forest luke). Puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskus (Luke) vuoden 2019 monilähteiseen valtakunnan metsien inventointiin (MVM), jossa käytetään valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) maastomittausten lisäksi satelliittikuvia ja muita tietolähteitä, kuten Maanmittauslaitoksen numeerista maastotietokantaa ja korkeusmallia. Vuoden 2019 metsävarakartoissa kartta-teemojen maastoelementin koko on 16 x 16 metriä.

Varjostusmallinnuksen tuloksia on havainnollistettu karttojen avulla. Kartoilla esitetään varjostusvaikutuksen (8, 10 ja 20 tuntia vuodessa) laajuus. Mallinnuksen perusteella on laadittu asian-tuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkätkohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta.

Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkemäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

Välkemannukset on laatinut insinööri (AMK) Henna-Riikka Rintamäki ja vaikutusten arvioinnista on vastannut insinööri (AMK) Essi Kuisma.

Välkkeen ohje- ja raja-arvot

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (nk. todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuulio-olosuhteet) ja 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa (teoreettisessa maksimitilanteessa). Välkemannustuloksia on verrattu edellä mainittuihin suositusarvoihin.

17.3.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys varjostusvaikutuksille määräytyy alueen ja sen asutuksen luonteen mukaan. Alueen luonteeseen ja sitä kautta herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys sekä virkistysaktiiviteettien määrä ja luonne.

Varjostusvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla varjostusmallinnusten tuloksia varjostusvaikutuksesta muissa Euroopan maissa annettuihin raja-arvoihin ja suosituksiin.

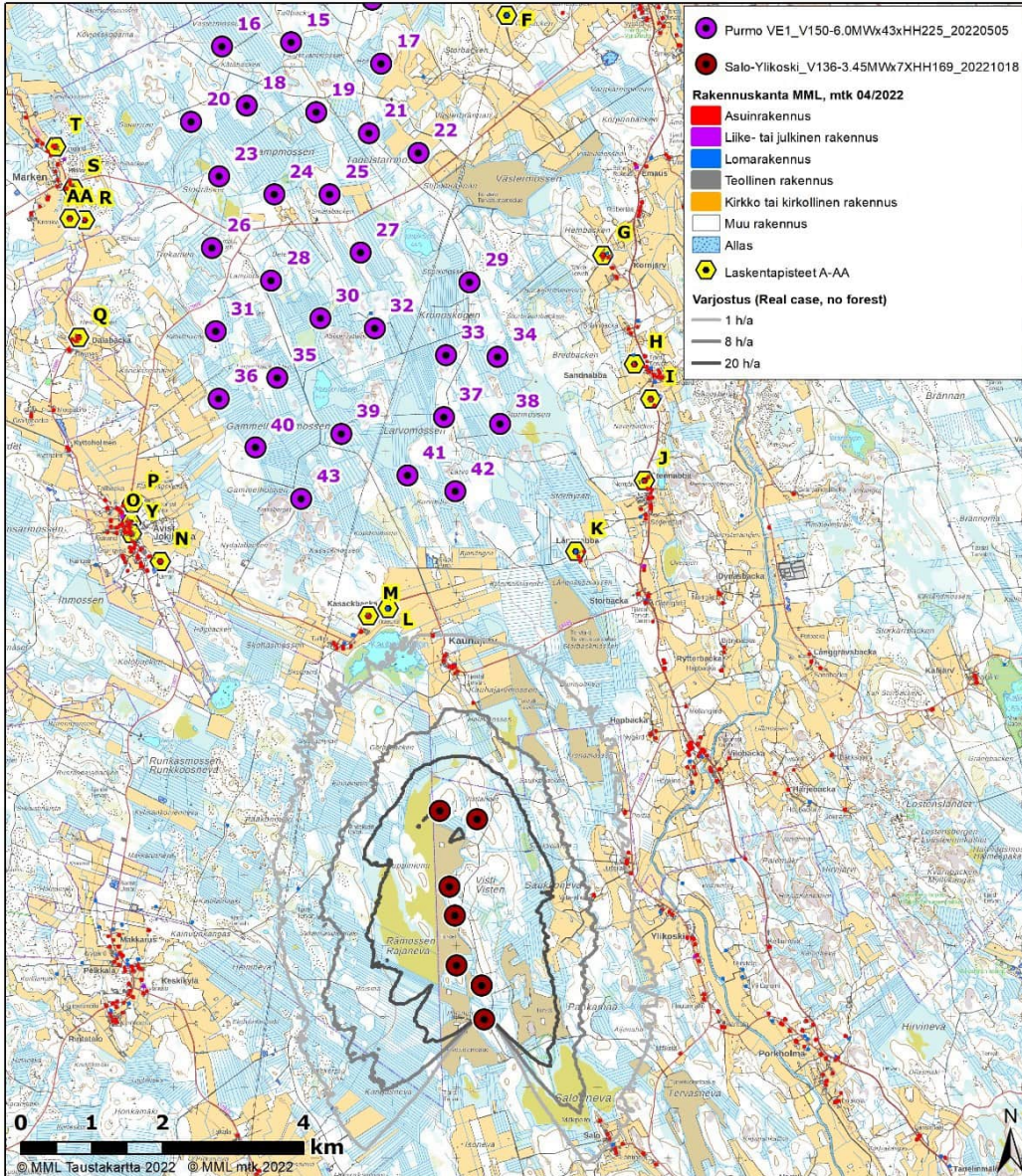
Varjostus- ja välkevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

17.3.5 Nykytila

Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteella. Lisäksi valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä.

Purmon suunnitellun tuulivoimapuiston eteläpuolella sijaitsee Salo-Ylikosken tuulivoimapuistohanke, jonka osayleiskaava on lainvoimainen. Näin ollen Salo-Ylikosken tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuvan varjostuksen voidaan katsoa kuvaavan varjostuksen nykytilannetta. Salo-Ylikosken tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuva varjostus on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 17.18) ja Purmon mallinnuspisteiden A-AA nykytilanteen varjostustunnit taulukossa Taulukko 17-16.

Yli 8 tunnin vuotuisen välkevaikutuksen alueella ei Purmon hankkeen läheisyydessä sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Nykytilan varjostusmallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät melu- ja varjostusmallinnusraportista liitteestä 7.



Kuva 17.18. Laskennalliset varjostusmallinnuksen tulokset nykytilanteessa. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta.

Taulukko 17-16. Nykytilanteen laskennalliset varjostustunnit vuodessa lähialueen laskentapisteissä, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida.

| | ETRS89-TM35 Itä | ETRS89-TM35 Pohjoinen | Z (m) | Lasken- taikkuna (m) | Varjostus (h/a) |
|----------------------------------|--------------------|--------------------------|----------|----------------------------|--------------------|
| Asuinrakennus A (Lillkvist) | 296866 | 7052328 | 25,9 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus B (Dallberga) | 297952 | 7051163 | 25 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus C (Tormbacka) | 298274 | 7049757 | 28,2 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus D (Kallträskvägen) | 298556 | 7048421 | 35,6 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Metsästysmaja E (Keisarbacken) | 298663 | 7047017 | 33,9 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus F (Källbacken) | 299710 | 7044165 | 37,5 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus G (Korniärv) | 301071 | 7040772 | 55 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus H (Sandnabba) | 301519 | 7039228 | 51,9 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus I (Asp) | 301749 | 7038736 | 54,4 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus J (Stennabba) | 301661 | 7037581 | 55 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus K (Långnabba) | 300689 | 7036583 | 55 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus L (Åvistvägen) | 298031 | 7035773 | 52,4 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus M (Stenbacka) | 297753 | 7035671 | 53,9 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus N (Adler) | 294812 | 7036441 | 45 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus O (Åvistvägen) | 294394 | 7036982 | 40,2 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus P (Finnabbavägen) | 294415 | 7037260 | 40 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus Q (Dalabacka) | 293652 | 7039610 | 40 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus R (Kronkvist) | 293736 | 7041267 | 32,5 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus S (Tallbacka) | 293575 | 7041715 | 32,1 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus T (Norrgård) | 293326 | 7042304 | 31 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus U (Nåpi) | 294326 | 7045578 | 35 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus V (Skutas) | 293741 | 7047247 | 32,1 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus W (Åbrännan) | 293782 | 7049981 | 22,5 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus X (Dalbacka) | 296008 | 7052686 | 20,5 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus Y (Åvist) | 294403 | 7036830 | 41,6 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus Z (Nabba) | 294257 | 7045675 | 35 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus AA (Kronkvist) | 293533 | 7041290 | 31,6 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |

17.3.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten välkevaikutuksia ei aiheudu.

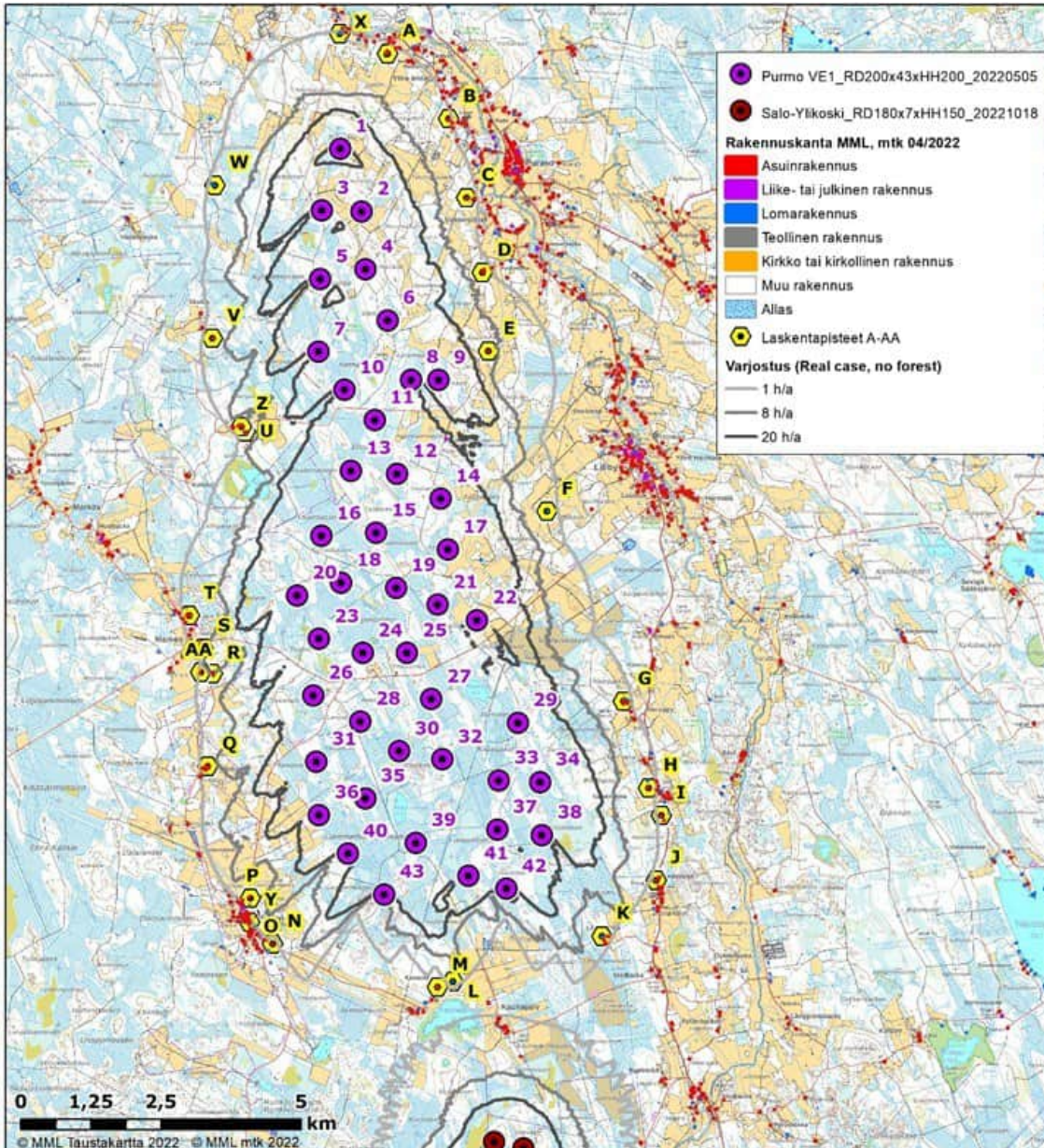
VE1

Varjostusmallinnuksen tulokset hankealueelta on esitetty kuvassa Kuva 17.19 ja mallinnuspisteiden A-AA vuotuiset varjostustunnit taulukossa Taulukko 17-17. Mallinnuksessa on huomioitu myös Salo-Ylikosken tuulivoimapuistohanke. Kartoilla vaaleanharmaan aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle tunnin, harmaan aluerajauksen ulkopuolella alle 8 tuntia ja tumman harmaan aluerajauksen ulkopuolella alle 20 tuntia.

Varjostusvaikutus ylittää 8 h/a laskentapisteessä asuinrakennus R (Kronkvist), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu. Varjostusvaikutuksia aiheutuu asuinrakennukselle R vuodessa 8 h 35 h. Varjostusvaikutukset tapahtuvat pääosin aamuyöllä klo 5-6 välillä.

Asuinrakennus R sijoittuu hankealueen länsipuolelle. Mallinnus ”Real Case, No Forest” ei ota huomioon puustosta aiheutuvia katvevaikutuksia, joten vaikutukset jäävät todellisuudessa edellä esitettyä vähäisemmiksi. Varjostusvaikutus ylittää 8 h/a myös hankealueen itäpuolella sijaitsevan metsästysmajan alueella, mutta rakennusta ei huomioida asuin- tai loma-ajanrakennuksena. Yli 20 tunnin vuotuisen varjostusvaikutusvyöhykkeen alueella ei sijaitse asuin- tai loma-ajan rakennuksia hankevaihtoehdossa 1.

Hankevaihtoehdon 1 varjostusmallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 7 olevasta melu- ja varjostusmallinnusraportista.



Kuva 17.19. Välkemallinnus VE1. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden napakorkeus on 200 m ja kokonaiskorkeus 300 metriä. Mallinnuksessa on huomioitu myös Salo-Ylikosken tuulivoimapuisto-hanke

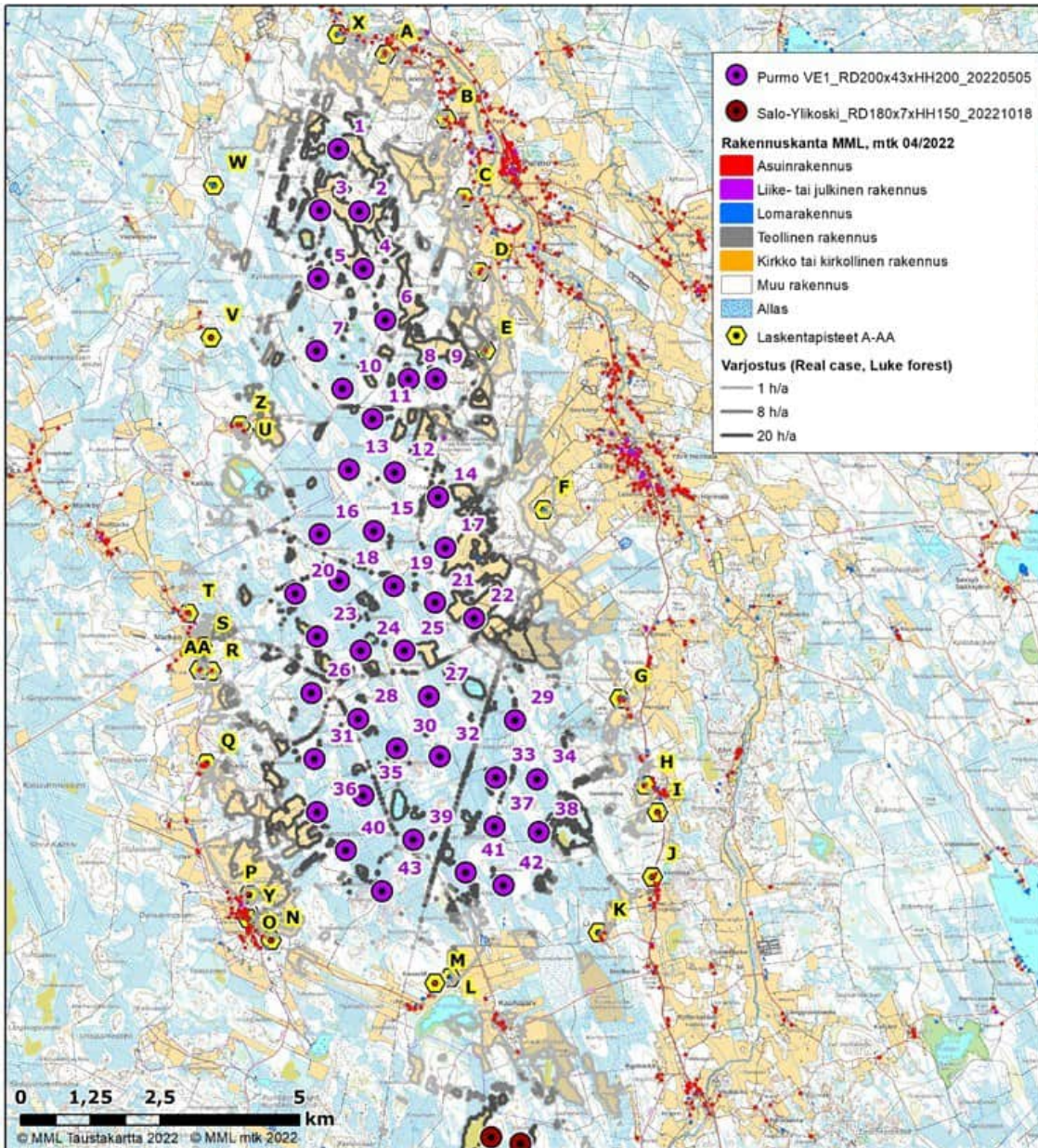
Taulukko 17-17. Varjostusmallinnuksen tulos VE1 Salo-Ylikosken hankkeen kanssa, kun puuston suojaava vaikutusta ei ole huomioitu "real case, no forest".

| | ETRS89-TM35 Itä | ETRS89-TM35 Pohjoinen | Z (m) | Lasken- taikkuna (m) | Varjostus (h/a) |
|----------------------------------|--------------------|--------------------------|----------|----------------------------|--------------------|
| Asuinrakennus A (Lillkvist) | 296866 | 7052328 | 25,9 | 5,0 x 5,0 | 2:17 |
| Asuinrakennus B (Dallberga) | 297952 | 7051163 | 25 | 5,0 x 5,0 | 1:34 |
| Asuinrakennus C (Tormbacka) | 298274 | 7049757 | 28,2 | 5,0 x 5,0 | 1:42 |
| Asuinrakennus D (Kallträskvägen) | 298556 | 7048421 | 35,6 | 5,0 x 5,0 | 4:01 |
| Metsästysmaja E (Kejsarbacken) | 298663 | 7047017 | 33,9 | 5,0 x 5,0 | 11:36 |
| Lomarakennus F (Källbacken) | 299710 | 7044165 | 37,5 | 5,0 x 5,0 | 3:53 |
| Asuinrakennus G (Korniärv) | 301071 | 7040772 | 55 | 5,0 x 5,0 | 3:27 |
| Asuinrakennus H (Sandnabba) | 301519 | 7039228 | 51,9 | 5,0 x 5,0 | 3:25 |
| Asuinrakennus I (Asp) | 301749 | 7038736 | 54,4 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus J (Stennabba) | 301661 | 7037581 | 55 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus K (Långnabba) | 300689 | 7036583 | 55 | 5,0 x 5,0 | 2:49 |
| Lomarakennus L (Åvistvägen) | 298031 | 7035773 | 52,4 | 5,0 x 5,0 | 3:34 |
| Asuinrakennus M (Stenbacka) | 297753 | 7035671 | 53,9 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus N (Adler) | 294812 | 7036441 | 45 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus O (Åvistvägen) | 294394 | 7036982 | 40,2 | 5,0 x 5,0 | 4:30 |
| Asuinrakennus P (Finnabbavägen) | 294415 | 7037260 | 40 | 5,0 x 5,0 | 3:43 |
| Asuinrakennus Q (Dalabacka) | 293652 | 7039610 | 40 | 5,0 x 5,0 | 1:58 |
| Asuinrakennus R (Kronkvist) | 293736 | 7041267 | 32,5 | 5,0 x 5,0 | 8:35 |
| Asuinrakennus S (Tallbacka) | 293575 | 7041715 | 32,1 | 5,0 x 5,0 | 6:39 |
| Asuinrakennus T (Norrgård) | 293326 | 7042304 | 31 | 5,0 x 5,0 | 2:05 |
| Asuinrakennus U (Nåpi) | 294326 | 7045578 | 35 | 5,0 x 5,0 | 5:56 |
| Asuinrakennus V (Skutas) | 293741 | 7047247 | 32,1 | 5,0 x 5,0 | 1:49 |
| Asuinrakennus W (Åbrännan) | 293782 | 7049981 | 22,5 | 5,0 x 5,0 | 1:36 |
| Lomarakennus X (Dalbacka) | 296008 | 7052686 | 20,5 | 5,0 x 5,0 | 2:49 |
| Asuinrakennus Y (Åvist) | 294403 | 7036830 | 41,6 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus Z (Nabba) | 294257 | 7045675 | 35 | 5,0 x 5,0 | 6:28 |
| Asuinrakennus AA (Kronkvist) | 293533 | 7041290 | 31,6 | 5,0 x 5,0 | 1:28 |

Kuvassa Kuva 17.20 ja taulukossa Taulukko 17-18 on esitetty varjostusvaikutus tilanteessa, jossa puuston aiheuttama katvevaikutus on huomioitu. Mallinnuksessa on huomioitu myös Salo-Ylikosken tuulivoimapuistohanke.

Huomioitaessa puuston suojaava vaikutus, ei yli kahdeksan tunnin vuotuisia varjostusvaikutuksia aiheudu yhdenkään asuin- tai loma-ajanrakennuksen alueella. Varjostusvaikutus ylittää 8 h/a ainoastaan hankealueen itäpuolella sijaitsevan metsästysmajan E (Kejsarbacken) alueella, mutta rakennusta ei huomioida asuin- tai loma-ajanrakennuksena.

Tarkemmat tulokset löytyvät liitteenä 7 olevasta melu- ja varjostusmallinnusraportista.



Kuva 17.20. Varjostusmallinnuksen tulos, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu. Mallinnuksessa on huomioitu myös Salo-Ylikosken tuulivoimapuistohanke.

Taulukko 17-18. Varjostusmallinnuksen tulos VE1 Salo-Ylikosken hankkeen kanssa, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu "real case, Luke forest".

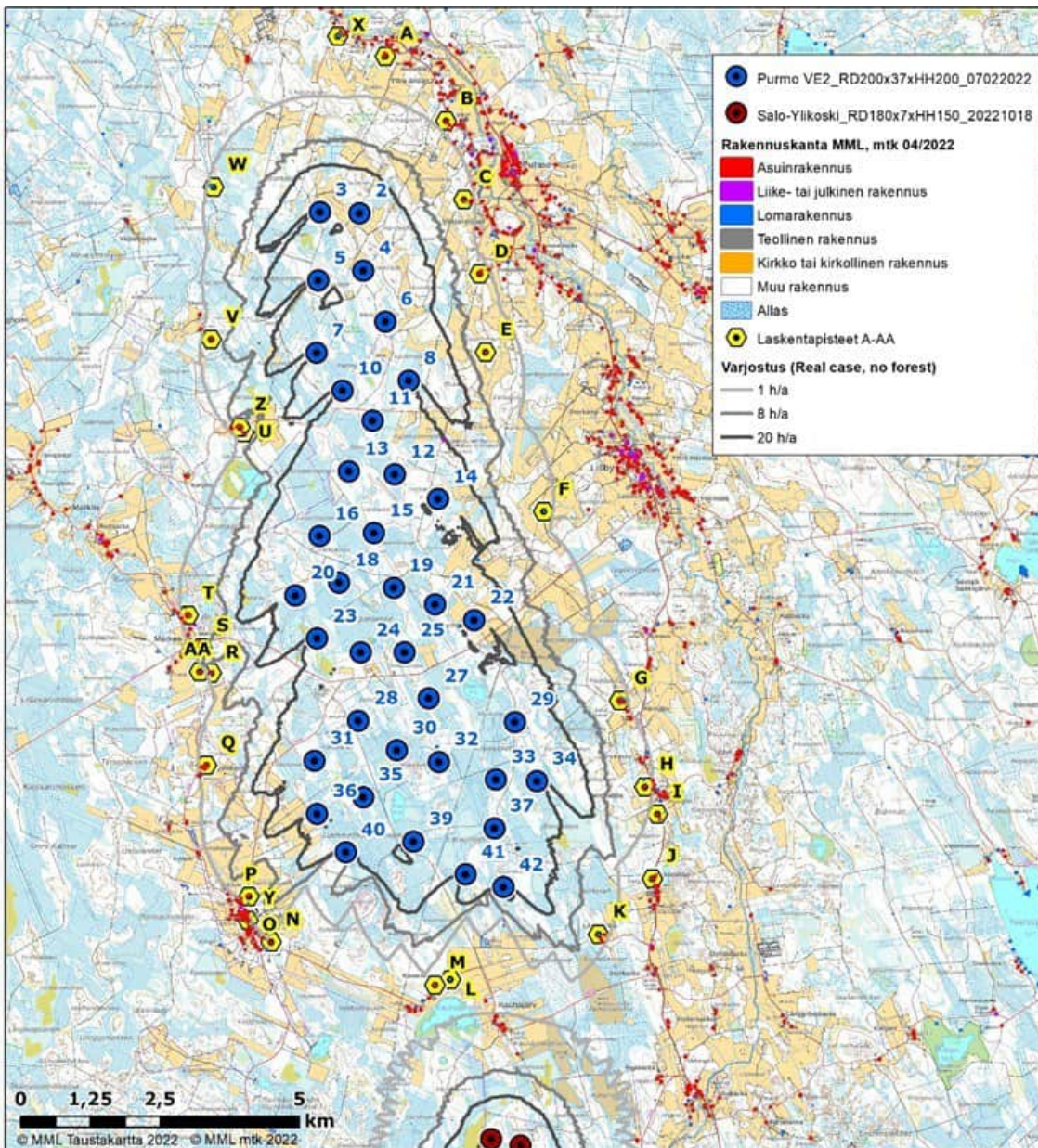
| | ETRS89-TM35 Itä | ETRS89-TM35 Pohjoinen | Z (m) | Lasken- taikkuna (m) | Varjostus (h/a) |
|----------------------------------|--------------------|--------------------------|----------|----------------------------|--------------------|
| Asuinrakennus A (Lillkvist) | 296866 | 7052328 | 25,9 | 5,0 x 5,0 | 2:17 |
| Asuinrakennus B (Dallberga) | 297952 | 7051163 | 25 | 5,0 x 5,0 | 1:34 |
| Asuinrakennus C (Tormbacka) | 298274 | 7049757 | 28,2 | 5,0 x 5,0 | 1:42 |
| Asuinrakennus D (Kallträskvägen) | 298556 | 7048421 | 35,6 | 5,0 x 5,0 | 4:01 |
| Metsästysmaja E (Keisarbacken) | 298663 | 7047017 | 33,9 | 5,0 x 5,0 | 8:33 |
| Lomarakennus F (Källbacken) | 299710 | 7044165 | 37,5 | 5,0 x 5,0 | 3:53 |
| Asuinrakennus G (Kornjärv) | 301071 | 7040772 | 55 | 5,0 x 5,0 | 3:27 |
| Asuinrakennus H (Sandnabba) | 301519 | 7039228 | 51,9 | 5,0 x 5,0 | 3:25 |
| Asuinrakennus I (Asp) | 301749 | 7038736 | 54,4 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus J (Stennabba) | 301661 | 7037581 | 55 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus K (Långnabba) | 300689 | 7036583 | 55 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus L (Åvistvägen) | 298031 | 7035773 | 52,4 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus M (Stenbacka) | 297753 | 7035671 | 53,9 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus N (Adler) | 294812 | 7036441 | 45 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus O (Åvistvägen) | 294394 | 7036982 | 40,2 | 5,0 x 5,0 | 4:30 |
| Asuinrakennus P (Finnabbavägen) | 294415 | 7037260 | 40 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus Q (Dalabacka) | 293652 | 7039610 | 40 | 5,0 x 5,0 | 1:58 |
| Asuinrakennus R (Kronkvist) | 293736 | 7041267 | 32,5 | 5,0 x 5,0 | 1:52 |
| Asuinrakennus S (Tallbacka) | 293575 | 7041715 | 32,1 | 5,0 x 5,0 | 6:39 |
| Asuinrakennus T (Norrgård) | 293326 | 7042304 | 31 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus U (Nåpi) | 294326 | 7045578 | 35 | 5,0 x 5,0 | 5:56 |
| Asuinrakennus V (Skutas) | 293741 | 7047247 | 32,1 | 5,0 x 5,0 | 1:49 |
| Asuinrakennus W (Åbrännan) | 293782 | 7049981 | 22,5 | 5,0 x 5,0 | 1:36 |
| Lomarakennus X (Dalbacka) | 296008 | 7052686 | 20,5 | 5,0 x 5,0 | 2:49 |
| Asuinrakennus Y (Åvist) | 294403 | 7036830 | 41,6 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus Z (Nabba) | 294257 | 7045675 | 35 | 5,0 x 5,0 | 2:45 |
| Asuinrakennus AA (Kronkvist) | 293533 | 7041290 | 31,6 | 5,0 x 5,0 | 1:28 |

VE2

Varjostusmallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa 2 on esitetty kuvassa Kuva 17.21 ja mallinnuspisteiden A-AA vuotuiset varjostustunnit taulukossa Taulukko 17-19. Mallinnuksessa on huomioitu myös Salo-Ylikosken tuulivoimapuistohanke. Kartoilla vaalean harmaan aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle tunnin, harmaan aluerajauksen ulkopuolella alle 8 tuntia ja tumman harmaan aluerajauksen ulkopuolella alle 20 tuntia.

Ilman puuston suojaavaa vaikutusta yli 8 tunnin vuotuisia välkevaikutuksia ei aiheudu yhdenkään asuin- tai loma-ajan rakennuksen kohdalla hankevaihtoehdossa VE2.

Hankevaihtoehdon 2 varjostusmallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 7 olevasta melu- ja varjostusmallinnusraportista.



Kuva 17.21. Välkemallinnus VE2. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojaavaikutusta. Voimaloiden napakorkeus on 200 m ja kokonaiskorkeus 300 metriä. Mallinnuksessa on huomioitu myös Salo-Ylikosken tuulivoimapuistohanke.

Taulukko 17-19. Varjostusmallinnuksen tulos. Purmon hankkeen VE2 Salo-Ylikosken hankkeen kanssa, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu "real case, no forest".

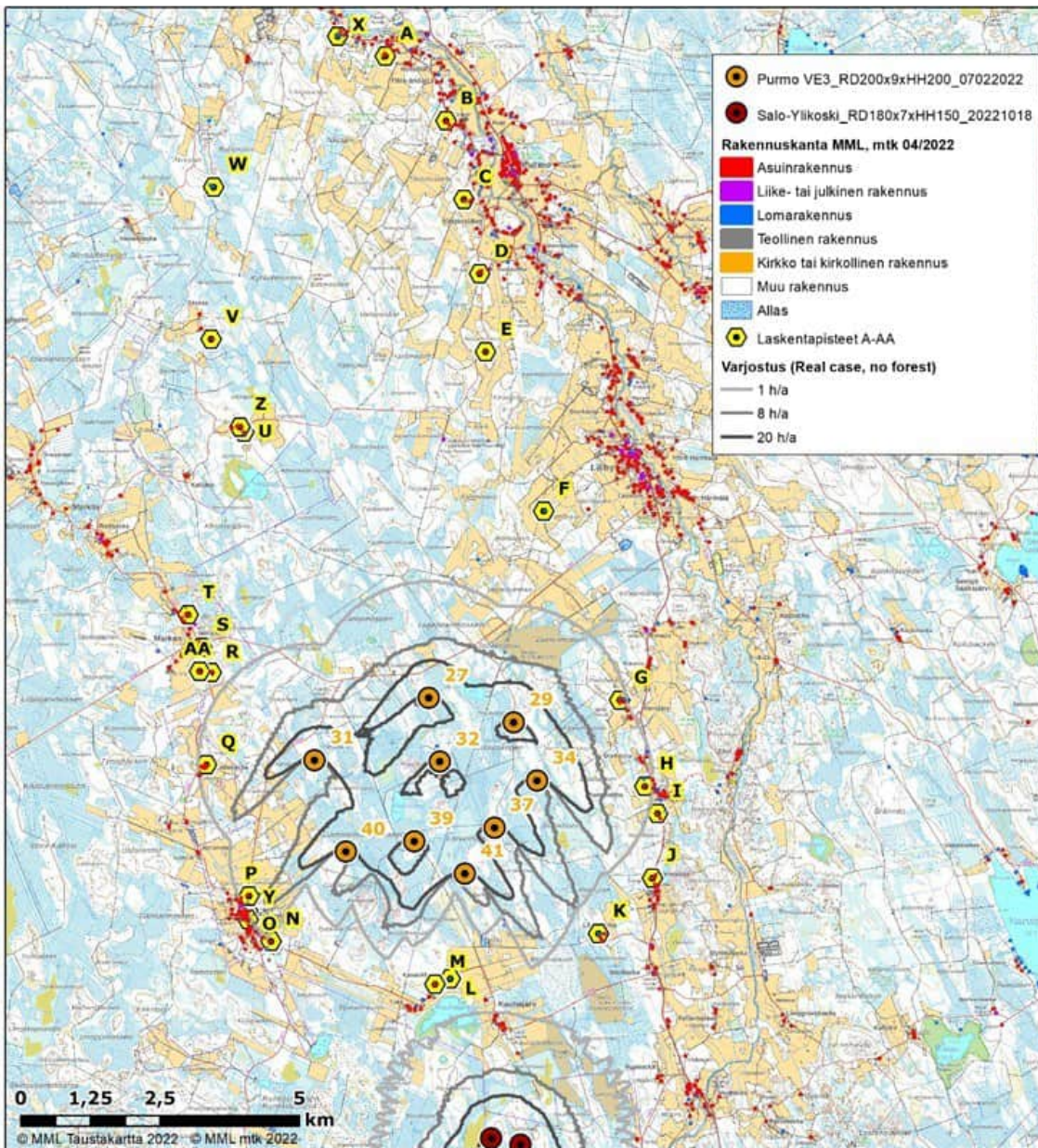
| | ETRS89-TM35 Itä | ETRS89-TM35 Pohjoinen | Z (m) | Lasken- taikkuna (m) | Varjostus (h/a) |
|----------------------------------|--------------------|--------------------------|----------|----------------------------|--------------------|
| Asuinrakennus A (Lillkvist) | 296866 | 7052328 | 25,9 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus B (Dallberga) | 297952 | 7051163 | 25 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus C (Tormbacka) | 298274 | 7049757 | 28,2 | 5,0 x 5,0 | 1:42 |
| Asuinrakennus D (Källträskvägen) | 298556 | 7048421 | 35,6 | 5,0 x 5,0 | 1:58 |
| Metsästysmaja E (Keisarbacken) | 298663 | 7047017 | 33,9 | 5,0 x 5,0 | 5:17 |
| Lomarakennus F (Källbacken) | 299710 | 7044165 | 37,5 | 5,0 x 5,0 | 2:01 |
| Asuinrakennus G (Korniärv) | 301071 | 7040772 | 55 | 5,0 x 5,0 | 3:27 |
| Asuinrakennus H (Sandnabba) | 301519 | 7039228 | 51,9 | 5,0 x 5,0 | 1:51 |
| Asuinrakennus I (Asp) | 301749 | 7038736 | 54,4 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus J (Stennabba) | 301661 | 7037581 | 55 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus K (Långnabba) | 300689 | 7036583 | 55 | 5,0 x 5,0 | 2:49 |
| Lomarakennus L (Åvistvägen) | 298031 | 7035773 | 52,4 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus M (Stenbacka) | 297753 | 7035671 | 53,9 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus N (Adler) | 294812 | 7036441 | 45 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus O (Åvistvägen) | 294394 | 7036982 | 40,2 | 5,0 x 5,0 | 4:30 |
| Asuinrakennus P (Finnabbavägen) | 294415 | 7037260 | 40 | 5,0 x 5,0 | 3:43 |
| Asuinrakennus Q (Dalabacka) | 293652 | 7039610 | 40 | 5,0 x 5,0 | 1:58 |
| Asuinrakennus R (Kronkvist) | 293736 | 7041267 | 32,5 | 5,0 x 5,0 | 6:45 |
| Asuinrakennus S (Tallbacka) | 293575 | 7041715 | 32,1 | 5,0 x 5,0 | 6:39 |
| Asuinrakennus T (Norrgård) | 293326 | 7042304 | 31 | 5,0 x 5,0 | 2:05 |
| Asuinrakennus U (Nåpi) | 294326 | 7045578 | 35 | 5,0 x 5,0 | 5:56 |
| Asuinrakennus V (Skutas) | 293741 | 7047247 | 32,1 | 5,0 x 5,0 | 1:49 |
| Asuinrakennus W (Åbrännan) | 293782 | 7049981 | 22,5 | 5,0 x 5,0 | 1:36 |
| Lomarakennus X (Dalbacka) | 296008 | 7052686 | 20,5 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus Y (Åvist) | 294403 | 7036830 | 41,6 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus Z (Nabba) | 294257 | 7045675 | 35 | 5,0 x 5,0 | 6:28 |
| Asuinrakennus AA (Kronkvist) | 293533 | 7041290 | 31,6 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |

VE3

Varjostusmallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa 3 on esitetty kuvassa Kuva 17.22 ja mallinnuspisteiden A-AA vuotuiset varjostustunnit taulukossa Taulukko 17-20. Mallinnuksessa on huomioitu myös Salo-Ylikosken tuulivoimapuistohanke. Kartoilla vaalean harmaan aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle tunnin, harmaan aluerajauksen ulkopuolella alle 8 tuntia ja tumman harmaan aluerajauksen ulkopuolella alle 20 tuntia.

Ilman puuston suojaavaa vaikutusta yli 8 tunnin vuotuisia välkevaikutuksia ei aiheudu yhdenkään asuin- tai loma-ajan rakennuksen kohdalla hankevaihtoehdossa VE3.

Hankevaihtoehdon 3 varjostusmallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteenä 7 olevasta melu- ja varjostusmallinnusraportista.



Kuva 17.22. Välkemallinnus VE3. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojaavaa vaikutusta. Voimaloiden napakorkeus on 200 m ja kokonaiskorkeus 300 metriä. Mallinnuksessa on huomioitu myös Salo-Ylikosken tuulivoimapuistohanke.

Taulukko 17-20. Varjostusmallinnuksen tulos VE3, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu "real case, no forest".

| | ETRS89-TM35 Itä | ETRS89-TM35 Pohjoinen | Z (m) | Lasken- taikkuna (m) | Varjostus (h/a) |
|----------------------------------|--------------------|--------------------------|----------|----------------------------|--------------------|
| Asuinrakennus A (Lillkvist) | 296866 | 7052328 | 25,9 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus B (Dallberga) | 297952 | 7051163 | 25 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus C (Tormbacka) | 298274 | 7049757 | 28,2 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus D (Kallträskvägen) | 298556 | 7048421 | 35,6 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Metsästysmaja E (Keisarbacken) | 298663 | 7047017 | 33,9 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus F (Källbacken) | 299710 | 7044165 | 37,5 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus G (Kornjärv) | 301071 | 7040772 | 55 | 5,0 x 5,0 | 3:25 |
| Asuinrakennus H (Sandnabba) | 301519 | 7039228 | 51,9 | 5,0 x 5,0 | 1:51 |
| Asuinrakennus I (Asp) | 301749 | 7038736 | 54,4 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus J (Stennabba) | 301661 | 7037581 | 55 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus K (Långnabba) | 300689 | 7036583 | 55 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus L (Åvistvägen) | 298031 | 7035773 | 52,4 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus M (Stenbacka) | 297753 | 7035671 | 53,9 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus N (Adler) | 294812 | 7036441 | 45 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus O (Åvistvägen) | 294394 | 7036982 | 40,2 | 5,0 x 5,0 | 4:30 |
| Asuinrakennus P (Finnabbavägen) | 294415 | 7037260 | 40 | 5,0 x 5,0 | 3:43 |
| Asuinrakennus Q (Dalabacka) | 293652 | 7039610 | 40 | 5,0 x 5,0 | 1:58 |
| Asuinrakennus R (Kronkvist) | 293736 | 7041267 | 32,5 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus S (Tallbacka) | 293575 | 7041715 | 32,1 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus T (Norrgård) | 293326 | 7042304 | 31 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus U (Nåpi) | 294326 | 7045578 | 35 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus V (Skutas) | 293741 | 7047247 | 32,1 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus W (Åbrännan) | 293782 | 7049981 | 22,5 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Lomarakennus X (Dalbacka) | 296008 | 7052686 | 20,5 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus Y (Åvist) | 294403 | 7036830 | 41,6 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus Z (Nabba) | 294257 | 7045675 | 35 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |
| Asuinrakennus AA (Kronkvist) | 293533 | 7041290 | 31,6 | 5,0 x 5,0 | 0:00 |

17.3.7 Yhteenveto vaikutuksista

Kun puuston suojaava vaikutus otetaan huomioon Purmon tuulivoimahankkeesta ei aiheudu yhdessäkään hankevaihtoehdossa yli kahdeksan tunnin vuotuisia varjostusvaikutusta yhdenkään asuin- tai loma-ajanrakennuksen alueella. Mallinnuksessa on huomioitu myös Salo-Ylikosken tuulivoimapuistohanke.

Ilman puuston suojaavaa vaikutusta vaihtoehdoissa VE1 yli 8 tunnin vuotuisia välkevaikutuksia aiheutuu yhden hankealueen länsipuolella sijaitsevan asuinrakennuksen alueella. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vuotuiset varjostusvaikutukset jäävät alle kahdeksan tunnin kaikkien rakennusten osalta ilman puustonkin suojaavaa vaikutusta. Mallinnuksessa on huomioitu myös Salo-Ylikosken tuulivoimapuistohanke.

Vaihtoehdossa VE1 aiheutuvat varjostusvaikutukset ovat erittäin paikallisia, melko lyhytkestoisia ja ennakoitavia. Puuston katvevaikutuksen huomioivassa tilanteessa ei yli 8 h/a varjostusvai-

kutusalueelle sijoitu yhtään asuinrakennusta. On myös huomioitava, ettei Suomessa ole varjostuksen osalta määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Näin ollen vaikutuskohdeiden herkkyys katsotaan kaikissa hankevaihtoehdoissa kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus hankevaihtoehdossakin VE1 vähäiseksi.

Päivittäiset varjostusvaikutukset jäävät alle 30 minuuttiin kaikkien asuin- ja loma-ajanrakennuksien alueelle kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Taulukko 17-21. Purmon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3) kokonaisvaikutus valo-olosuhteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

| | Erittäin suuri muutos - | Suuri muutos - | Kohtalainen muutos - | Vähäinen muutos - | Ei vaikutusta | Vähäinen muutos + | Kohtalainen muutos + | Suuri muutos + | Erittäin suuri muutos + |
|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------------|-------------------|---------------|-------------------|----------------------|----------------|-------------------------|
| Vähäinen herkkyys | | | | | | | | | |
| Kohtalainen herkkyys | | | | VE1 VE2 VE3 | VE0 | | | | |
| Suuri herkkyys | | | | | | | | | |
| Erittäin suuri herkkyys | | | | | | | | | |

17.3.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamiin varjostuksen näkymiseen vaikuttaa sääolosuhteet, voimaloiden sijoittelu, ympäristön ja rakennelmien luomat esteet, tuulivoimalan lapakulma sekä vuorokauden- ja vuodenaika. Pilvisellä säällä varjostusvaikutuksia ei juurikaan synny ja voimakkaimmillaan vaikutukset ovat, kun aurinko paistaa matalalta.

Varjonmuodostuksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pysäyttämällä varjostusta aiheuttavat voimat/voimala varjostuksen kannalta hankalimpina aikoina (Purmon hankkeen tapauksessa auringon noustessa). Varjostusalueita voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyytit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny. Lieventämistoimenpiteiden tarvetta arvioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa.

17.3.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Laaditut varjonmuodostuksenmallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta. Mallinnus huomioi maaston korkeusvaihteluita, mutta se ei huomioi esimerkiksi roottorien suuntaa. Puuston suojavaikutus huomioon otettava mallinnuskaan ei huomioi asuinalueiden pihapuustoa ja sen suojavaikutuksia, eli jos kohteen luona on pihapuustoa, tuulivoimaloiden aiheuttama varjostusvaikutus on mallinnettua pienempää. Keskimääräisenä auringon paisteaikana on käytetty pitkän ajan tilastollista arvoa. Varjostukseen vaikuttaa eniten auringonpaisteen määrä. Jos pilvetön aika kasvaa suuremmaksi kuin laskennoissa on oletettu, laajenevat myös varjonmuodostuksen vaikutusalueet. Vastaavasti, jos pilvinen aika lisääntyy, vähenevät myös varjostusvaikutukset.

Tuulivoimalan roottorien pyörimistasot eivät jatkuvasti ole mihinkään vastaanottopisteeseen kohtisuorassa, vaan pyyhkäisyypinta on tuulensuunnasta riippuen usein huomattavasti tätä pienempi. Vallitseva tuulensuunta alueella on lounaasta koilliseen, jolloin häiriintyvistä kohteesta luoteeseen tai kaakkoon sijaitsevat voimalat eivät aiheuta niin voimakasta varjostusta kuin mallinnustulokset näyttävät. Rakennettavaa voimalatyyppiä ei ole vielä valittu. Varjon muodostuminen on hieman erilaista eri voimalatyypeillä ja eri siipimalleilla. Mallinnuksessa on käytetty tässä hankkeessa suurinta mahdollista voimalatyyppiä. Mikäli toteutukseen valittavan voimalatyyppin siipikoko on leveämpi kuin varjostusmallinuksissa käytetty siipimalli, niin varjostusmallinnukset on tehtävä uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

Alueen metsänhoitotöiden ja hakkuiden vaikutusta on vaikea arvioida ennakkoon. Pääosa tuulivoimapuistosta jää edelleen metsätalousalueeksi. Laajat avohakkuut muodostavat uusia avoimia tiloja ja jos laaja-alainen avohakkuu sijoittuu asuin- tai lomarakennuksen välittömään läheisyyteen, aikaisemmin puiden katveeseen jääneet voimalat saattavat tulla näkyviin.

18 VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen

18.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy muun muassa rakennus- ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Suurin osa näistä kuljetuksista tapahtuu hankealueen sisällä. Lisäksi voimaloiden rakenteita joudutaan kuljettamaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Myös voimajohdon rakentaminen aiheuttaa kuljetuksia. Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa vaikutuksia liikenteen toimivuuteen ja sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen sekä teiden kuntoon. Lisäksi liikenne voi aiheuttaa melu-, päästö- ja värinähaittoja. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen. Sähkönsiirron rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia teille ja rautateille, mikäli sähkönsiirtoreitti risteää niiden kanssa tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen. Rakentamisen aikana voimajohdon ja teiden/rautatien risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden/rautatien yli.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden ja voimajohdon huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden ja rautateiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi Väylävirasto on asettanut minimietäisyydet voimaloiden sijoittamisessa teiden ja rautateiden varsille. Tuulivoimalat ja voimajohto voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua. Lisäksi voimajohto voi rajoittaa erikoiskuljetusten kulkua maanteiden ja voimajohdon risteyskohdissa. Voimajohtopylväät voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen esimerkiksi aiheuttamalla törmäysriskin tai näkemäesteen, mikäli ne sijoittuvat liian lähelle teitä.

Tuulivoimapuiston ja voimajohdon toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen ja poiskuljetamisen aiheuttamat liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska esimerkiksi tiestön parannustoimenpiteitä ei tarvitse tehdä.

18.2 Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tiiliikenteeseen kohdistuvat tuulivoimapuiston pääliikennereiteille ja lähiteille sekä sähkönsiirtoreitin alueelle.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu tuulivoimaloiden määrän ja tyyppin perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten määrä on arvioitu erikseen. Yksityisteiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvittavien kuljetusten määrä on arvioitu teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä on arvioitu vuosittaisten huoltokäyntien lukumäärä. Liikenneverkon nykytila on selvitetty Väyläviraston vuoden 2022 tiedoista, josta on saatu muun muassa ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä.

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä on tarkasteltu sekä absoluuttisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikennemäärään. Liikenteen kokonaislisäntymisen ja raskaan liikenteen lisääntyminen on tarkasteltu erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyyppin perusteella on arvioitu vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Tuulivoimapuiston teille ja rautateille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012) perusteella.

Hankealueella on kattava yksityis-/metsäautotieverkosto, jota hyödynnetään tuulivoimaloiden tieyhteyksissä. Hankealueen läpi kulkevalta yhdystieltä 7390 lähtee hankealueella yksityis-/metsäautotiet, joita on tarkoitus käyttää kuljetusreitinä. Esimerkiksi yhdystieltä 7390 lähtevän Fagerbackantien kautta on yhteys hankealueen pohjoisosaan. Hankealueella Fagerbackantieltä lähtee Mannerin metsätie, joka johtaa Nåpentielle. Muita yksityis-/metsäautoteitä hankealueen pohjoisosassa ovat Kallträskintie, Lipikin tilustie, Passin tilustie, Bondsin tilustie, Nybrännin metsätie, Mörbackan metsätie ja Raakin tilustie. Hankealueen eteläosaan on yhteys yhdystieltä 7390 lähtevää Stipikin metsätietä pitkin. Hankealueella myös yhdystieltä 17903 lähtee Lampobackan metsätie, jota pitkin on yhteys hankealueen eteläosaan. Hankealueen eteläosaan sijoittuvat myös Lampobackan metsätieltä haarautuvat Frassbergin metsätie sekä Sundbobackan metsätie, joita pitkin on yhteydet yhdystielle 17899. Sisäänajot hankealueelle pyritään keskittämään yhdystieltä 7390.

Seututien 741 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen pohjoisosan kohdalla on noin 1 200 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 8–9 %. Hankealueen eteläosan kohdalla seututien 741 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 390 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 16 %. Yhdystien 7390 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueella on noin 95–190 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 17–18 %. Yhdystien 17903 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueella on puolestaan 81 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 6 %. Yhdystien 17899 keskimääräinen vuorokausiliikenne on 50 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 14 %. Yhdystien 17901 keskimääräinen vuorokausiliikenne on 81–95 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 9–12 %. Yhdystien 17902 keskimääräinen vuorokausiliikenne on 61 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 5 %. Yhdystien 17920 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 150 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 9 %. Valtatien 8 keskimääräinen vuorokausiliikenne Alajepuan ja Kolpin välillä on noin 4 700–5 300 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 16–19 %. Liikennemäärät on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa Taulukko 18-1.

Taulukko 18-1. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston tierekisterin vuoden 2021 tietojen mukaan.

| Tie | | Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk) | |
|--------|--|---|---------------------|
| Numero | Osuus | Ajoneuvoja | Raskaita ajoneuvoja |
| 741 | Pännäinen vt 8 – yt 17920 pohjoinen | 1 900–2 200 | 150–170 |
| | Hankealueen kohta (yt 17920 pohjoinen – yt 7390) | 1 200 | 100–110 |
| | Hankealueen kohta (yt 7390 – yt 17899) | 390 | 61 |
| | Yt 17899 – st 738 | 270–480 | 43–71 |
| | Kortesjärvi (st 738 – kt 63) | 1 000–1 300 | 82–120 |
| 7390 | Hankealue (st 741 – yt 17903) | 190 | 34 |
| | Hankealue (yt 17903 – yt 17899) | 95 | 16 |
| | Yt 17899 – Jepua yt 7323 | 180 | 19 |
| 17903 | Yt 7390 – yt 17899 | 81 | 5 |
| 17899 | St 741 – yt 7390 | 50 | 7 |
| 17901 | Yt 7390 – yt 7394 | 81–95 | 7–11 |
| 17902 | Yt 17901 – vt 8 | 61 | 3 |
| 17920 | Nybrännintie | 150 | 13 |
| 8 | Alajepua vt 19 – Kolppi kt 68 | 4 700–5 300 | 800–990 |

Seututiellä 741 on hankealueen ympäristössä pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h. Forsbyn, Purmon, Lillbyn, Sandnabban ja Storbackan kohdalla nopeusrajoitus on alempi. Hankealueen

läpi kulkevalla yhdystiellä 7390 on pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h, mutta hankealueen länsipuolella Markenin kohdalla nopeusrajoitus on 50 km/h. Muilla hankealuetta ympäröivillä yhdysteillä on niin ikään pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h. Yhdystiellä 17899 on kuitenkin Jokihaudan ja Kauhajärven kohdalla nopeusrajoitus 50 km/h ja yhdystiellä 17901 on Markbyn kohdalla nopeusrajoitus 50 km/h. Valtatiellä 8 nopeusrajoitus on 100 km/h hankealueen luoteispuolella.

Seututie 741, yhdystie 17920 ja valtatie 8 ovat päällystettyjä teitä. Muut hankealueella ja sen ympäristössä olevat yhdystiet ovat sorateitä. Seututien 741 ajoradan leveys on 7,0–7,5 metriä yhdystien 7390 pohjoispuolisella osuudella ja 6,0–6,5 m yhdystien 7390 eteläpuolisella osuudella. Yhdystien 7390 ajoradan leveys on 6,0 metriä, mutta tien länsipäässä on 7,0 metriä leveä tieosuus. Yhdystien 17903 ajoradan leveys on 5,7 metriä ja yhdystien 17899 ajoradan leveys on 5,5–6,0 metriä. Yhdystien 17901 ajoradan leveys on 5,5–5,8 metriä ja yhdystien 17902 ajoradan leveys on 6,0–7,4 metriä. Yhdystien 17920 ajoradan leveys on 6,0 metriä. Valtatien 8 ajoradan leveys on 7,0 metriä hankealueen luoteispuolella. Yhdysteillä 7390, 17903, 17899, 17901 ja 17902 on ollut keväällä 2021 voimassa kelirikkorajoitus 12 tonnia. Kyseisillä teillä on ollut kelirikkorajoituksia vaihtelevasti aiempinakin vuosina.

Seututiellä 741 on valaistuja tieosuuksia Pännäisten ja Korttesjärven välillä. Yhdysteillä hankealueen ympäristössä on valaistus Markenin, Markbyn, Jokihaudan ja Jepuan kohdalla. Myös valtatiellä 8 on valaistuja osuuksia. Seututiellä 741 on Pännäisten, Forsbyn, Lillbyn ja Korttesjärven kohdalla osuudet, joiden varrella on jalankulku- ja pyöräilyväylä. Yhdystien 7390 varrella on jalankulku- ja pyöräilyväylä Jepualla. Valtatien 8 varrella on jalankulku- ja pyöräilyväylä Pännäisten ja Kolpin välillä.

Seinäjoki–Oulu -rata kulkee hankealueen länsi- ja pohjoispuolella lähimmillään vajaan 8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Rata on sähköistetty ja hankealueen ympäristössä se on yksiraitainen. Radalla ei ole tasoristeyksiä. Hankealueen ympäristön maanteistä seututie 741 hankealueen pohjoispuolella ja yhdystie 7390 hankealueen länsipuolella risteävät radan kanssa alittaen sen, mikä rajoittaa erikoiskuljetusten saapumista kyseisistä suunnista. Hankealueen luoteispuolella myös yhdystiet 17921 ja 7394 risteävät radan kanssa alittaen sen. Yhdystie 17902 hankealueen luoteispuolella puolestaan risteää radan kanssa ylittäen sen sillalla.

Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 hankealueelle ei ole osoitettu tie- tai ratahankkeita. Hankealueelle ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita. Hankealueen ympäristössä yhdystie 7390 on maakuntakaavassa osoitettu yhdystienä ja sen varrelle on osoitettu ohjeellinen pyöräilyreitti Jepua – Lillby – Lappfors – Teerijärvi. Seututie 741 on osoitettu seututienä ja sen varrelle on osoitettu ohjeellinen pyöräilyreitti Pedersören kunta–Forsby–Purmo–Rytterbacka. Valtatie 8 on osoitettu valtatieksi ja merkinnällä uusi tai parannettava tielinjaus liittymäjärjestelyineen on osoitettu valtatieksi Sorvist–Kovjoki, ohituskaista. Seinäjoki–Oulu -rata on osoitettu merkinnällä päärata. Valtatien 8 yhteysvälin Vaasa–Kokkola parantamiseksi on tekeillä mm. tiesuunnitelmat ohituskaistaosuuksille. Kantatielle 68 on laadittu tiesuunnitelma kantatien 68 parantamiseksi rakentamalla uusi Kolpin ylikulkusilta. Kolpin ylikulkusilta sekä Edsevön eritasoliittymän parantaminen valmistuvat vuoden 2022 aikana.

Purmon hankealue sijaitsee erikoiskuljetusten kannalta haastavassa paikassa, sillä Seinäjoki–Oulu -radan alikulkusillat hankealueen lähiteillä rajoittavat etenkin korkeiden erikoiskuljetusten kulkua satamista hankealueelle. Hankealuetta lähimmät satamat ovat Pietarsaaren, Kokkolan ja Vaasan satamat. Pietarsaaren satamasta on hankealueelle noin 40–50 kilometriä, Kokkolan satamasta noin 65–75 kilometriä ja Vaasan satamasta noin 145–190 kilometriä riippuen valittavasta kuljetusreitistä. Tarkastelluista satamista on suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluvat reitit valtatielle 8, joka myös kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin.

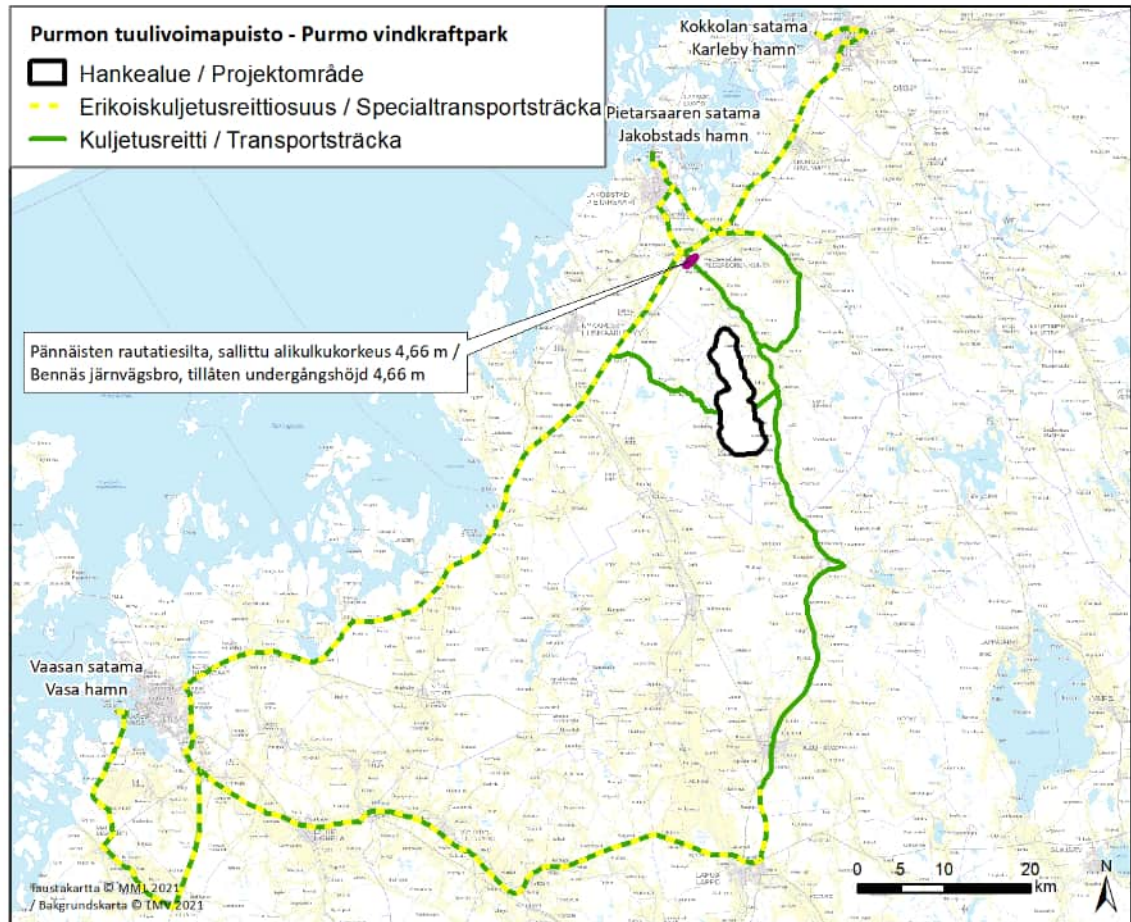
Pietarsaaren satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on kantatietä 68 pitkin kantatien 68 ja seututien 747 liittymään saakka. Siitä eteenpäin kuljetusreitti jatkuu kantatietä 68 pitkin yhdystielle 7412 ja sen kautta seututielle 741 ja edelleen hankealueelle yhdystien 7390 kautta. Kantatien 68 ja seututien 747 liittymästä eteenpäin käytettävät kuljetusreitit eivät kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin, mutta kyseisellä reitillä ei kuitenkaan ole radan alikulkua. Pietarsaaren satamasta on suurten

erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti myös kantatien 68, seututeiden 749 ja 741 kautta valtatielle 8. Ennen valtatieltä 8 seututie 741 risteää sähköistetyn Pännäinen–Pietarsaari -radan kanssa Lehtisaaren tasoristeyksessä, joka on varustettu nostettavalla ajojohtimella. Suorin reitti hankealueelle jatkuisi valtatie 8 ja seututien 741 liittymästä edelleen seututietä 741 pitkin, mutta seututie 741 risteää Seinäjoki–Oulu -radan kanssa alittaen sen eikä siten sovellu korkeille kuljetuksille. Tien ja radan risteämässä sallittu alikulkukorkeus on 4,66 m metriä. Mahdollisesti hankealueelle voitaisiin kulkea myös valtatieltä 8 yhdystietä 17902 pitkin, sillä yhdystie 17902 ylittää Seinäjoki–Oulu -radan Sorviston ylikulkusiltaa pitkin. Yhdystieltä 17902 kuljetusreitti jatkuisi yhdystien 17901 kautta yhdystielle 7390 ja hankealueelle. Kyseiset yhdystiet eivät kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin.

Kokkolan satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on seututeiden 756 ja 749 sekä katuverkon kautta valtatielle 8 ja sitä pitkin Pedersöreeseen. Pedersöressä kuljetusreitti hankealueelle voi jatkua valtatieltä 8 tai kantatieltä 68 kuten Pietarsaaren reiteistä on esitetty huomioiden tieverkon rajoitukset.

Vaasan satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on yhdysteiden 6741 ja 17663, seututeiden 673 ja 679, valtatie 8, yhdystien 7148, seututien 715, katuverkon, seututien 717, yhdystien 7173 ja katuverkon kautta valtatielle 8, jota pitkin reitti jatkuu kohti Pedersöreä. Valtatieltä 8 tai kantatieltä 68 kulku voi tapahtua kuten Pietarsaaren ja Kokkolan reiteissäkin. Vaihtoehtoinen, suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti Vaasan satamasta jatkuu yhdystien 7148 ja seututien 715 liittymästä seututietä 715 pitkin valtatielle 3, jolta reitti jatkuu valtateiden 18 ja 16 kautta valtatielle 19, jota pitkin reitti jatkuu kantatien 63 liittymään. Valtatie 19 ja kantatien 63 liittymästä kuljetusreitti jatkuu kantatietä 63 pitkin seututielle 741 ja edelleen hankealueelle yhdystien 7390 kautta, mutta tiet eivät kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Kyseisellä reitillä ei kuitenkaan ole radan alikulkuja. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Kokkolan, Pietarsaaren, Vaasan, Mustasaaren, Laihian ja Lapuan ympäristössä.

Kuljetusten suunnittelussa on huomioitava ympäröivän maantieverkon rajoitteet erityisesti radan alikulkujen osalta. Lisäksi hankealuetta ympäröivien yhdysteiden liikennöintiä voivat mahdollisesti rajoittaa kelirikkorajoitukset. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja erikoiskuljetusreittiosuoksineen on esitetty seuraavassa kuvassa Kuva 18.2.



Kuva 18.2. Alustavat kuljetusreitinvaihtoehdot Kokkolan, Pietarsaaren ja Vaasan satamista hankealueelle.

18.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

18.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueella ja sen ympäristössä todennäköisesti ainakin yhdysteillä 7390 ja 17903, seututiellä 741 ja hankealueen yksityis-/metsäautoteillä sekä lisäksi mahdollisesti yhdysteillä 17902 ja 17901. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset otetaan pääsääntöisesti hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä. Hankealueelle tulee myös betoniasema ja kun vesi ja kiviaines saadaan hankealueelta, käyttäisivät perustusten tekovaiheessa hankealueen ulkopuolista tieverkkoa vain sementti- ja teräskuljetukset. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Pietarsaaren, Kokkolan tai Vaasan satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Kun kiviainekset saadaan hankealueelta tai ihan sen läheisyydestä, eivät ne laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä ja kiviaineksetkuljetukset onkin huomioitu vain hankealueelle sijoituvien maanteiden liikenteen lisääntymisessä. Myös betonikuljetukset on huomioitu vain hankealueen maanteiden liikenteen lisääntymisessä.

18.6.2 Vaikutuskohteen herkkyyks

Seututie 741 on alueellisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on suuri, mutta liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien

varrella on häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, asutusta ja loma-asutusta. Seututien 741 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 7390 on paikallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on suuri tai hyvin suuri, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on joitakin häiriintyviä kohteita, kuten asutusta. Yhdystien 7390 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 17903 on paikallisesti vähän tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on kohtalainen, mutta liikennemäärä on vähäinen. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella ei ole häiriintyviä kohteita. Yhdystien 17903 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan vähäiseksi.

Yhdystie 17901 on paikallisesti vähän tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on suuri, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 17901 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 17902 on paikallisesti tärkeä tie. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on kohtalainen, mutta liikennemäärä on vähäinen. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on joitakin häiriintyviä kohteita, kuten asutusta. Yhdystien 17902 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan vähäiseksi.

18.6.3 Muutoksen suuruusluokka

Toteutusvaihtoehto VE1

Toteutusvaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 30–100 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat pääosin hankealueella ja liikennettä on arviolta noin 80–100 ajoneuvoa vuorokaudessa. Koska kiviainekset saadaan hankealueelta, eivät kyseiset kuljetukset kuormita hankealueen ulkopuolista maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuiston yksityis-/metsäautoteiden ja yhdysteiden 7390 ja 17903 liikenne lisääntyy arviolta noin 30–40 ajoneuvolla vuorokaudessa. Lisäksi mahdollisesti seututien 741 ja yhdysteiden 17902 ja 17901 liikenne lisääntyy tällöin arviolta noin 12–16 ajoneuvolla vuorokaudessa. Koska hankealueelle tulee betoniasema ja myös vesi ja kiviaines saadaan hankealueelta, käyttävät perustusten tekovaiheessa hankealueen ulkopuolista tieverkkoa vain sementti- ja teräskuljetukset.

Hankealueelle on suunniteltu olevan useita sisääntuloteitä yhdystieltä 7390, joten kuljetukset jakautuvat hankealueen eri osiin ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoimapuiston ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä. Tähän vaikuttaa mm. se, mistä suunnasta voimalakomponenttikuljetukset saapuvat.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 hankealueella yhdystien 7390 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 16–110 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 88–630 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi noin kaksinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi seitsenkertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 7390 voi liikenteen lisääksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 7390 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 yhdystien 17903 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 37–120 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 600–2 000 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi reilu kaksinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin kaksikymmentäyksikertaistua. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 17903 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 17903 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 seututien 741 liikenne voi lisääntyä, mikäli tuulivoimaloiden perustuksiin liittyviä ja itse voimaloiden kuljetuksia ajetaan tietä pitkin. Seututien 741 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–6 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 7–37 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määrään raskas liikenne voi kasvaa reilulla kolmanneksella. Liikenteen sujuvuus seututiellä 741 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 741 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 yhdystien 17901 liikenne voi lisääntyä, mikäli tuulivoimaloiden perustuksiin liittyviä ja itse voimaloiden kuljetuksia ajetaan tietä pitkin. Yhdystien 17901 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 15–20 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 170–230 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa noin viidenneksellä, mutta raskaan liikenteen määrä voi reilu kolminkertaistua. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan hyvin maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 17901 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 17901 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 yhdystien 17902 liikenne voi lisääntyä, mikäli tuulivoimaloiden perustuksiin liittyviä ja itse voimaloiden kuljetuksia ajetaan tietä pitkin. Yhdystien 17902 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 20–26 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 400–530 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa noin neljänneksellä, mutta raskaan liikenteen määrä voi reilu kuuksinkertaistua. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan hyvin maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 17902 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 17902 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehto VE2

Toteutusvaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 30–90 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat pääosin hankealueella ja liikennettä on arviolta noin 70–90 ajoneuvoa vuorokaudessa. Koska kiviainekset saadaan hankealueelta, eivät kyseiset kuljetukset kuormita hankealueen ulkopuolista maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuiston yksityis-/metsäautoteiden ja yhdysteiden 7390 ja 17903 liikenne lisääntyy arviolta noin 30–40 ajoneuvolla vuorokaudessa. Lisäksi mahdollisesti seututien 741 ja yhdysteiden 17902 ja 17901 liikenne lisääntyy tällöin arviolta noin 10–14 ajoneuvolla vuorokaudessa. Koska hankealueelle tulee betoniasema ja myös vesi ja kiviaines saadaan hankealueelta, käyttävät perustusten tekovaiheessa hankealueen ulkopuolista tieverkkoa vain sementti- ja teräskuljetukset.

Hankealueelle on suunniteltu olevan useita sisääntuloteitä yhdystieltä 7390, joten kuljetukset jakautuvat hankealueen eri osiin ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää

raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoimapuiston ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä. Tähän vaikuttaa mm. se, mistä suunnasta voimalakomponenttikuljetukset saapuvat.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 hankealueella yhdystien 7390 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 16–95 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 88–560 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi vajaa kaksinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi vajaa seitsenkertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 7390 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 7390 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 17903 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 37–110 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 600–1 800 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi reilu kaksinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin yhdeksäntoistakertaistua. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 17903 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 17903 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 seututien 741 liikenne voi lisääntyä, mikäli tuulivoimaloiden perustuksiin liittyviä ja itse voimaloiden kuljetuksia ajetaan tietä pitkin. Seututien 741 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,4–5 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 6–33 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi kasvaa noin kolmanneksella. Liikenteen sujuvuus seututiellä 741 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 741 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 17901 liikenne voi lisääntyä, mikäli tuulivoimaloiden perustuksiin liittyviä ja itse voimaloiden kuljetuksia ajetaan tietä pitkin. Yhdystien 17901 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 12–17 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 140–200 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa vajaalla viidenneksellä, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin kolminkertaistua. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan hyvin maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 17901 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 17901 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 17902 liikenne voi lisääntyä, mikäli tuulivoimaloiden perustuksiin liittyviä ja itse voimaloiden kuljetuksia ajetaan tietä pitkin. Yhdystien 17902 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 16–23 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 330–470 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi kasvaa vajaalla neljänneksellä, mutta raskaan liikenteen määrä voi vajaa kuusinkertaistua. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan hyvin maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 17902 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 17902 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehto VE3

Toteutusvaihtoehdossa VE3 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston yhden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 10–50 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat pääosin hankealueella ja liikennettä on arviolta noin 40–50 ajoneuvoa vuorokaudessa. Koska kiviainekset saadaan hankealueelta, eivät kyseiset kuljetukset kuormita hankealueen ulkopuolista maantieverkkoa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuiston yksityis-/metsäautoteiden ja

yhdysteiden 7390 ja 17903 liikenne lisääntyy arviolta noin 10–20 ajoneuvolla vuorokaudessa. Lisäksi mahdollisesti seututien 741 ja yhdysteiden 17902 ja 17901 liikenne lisääntyy tällöin arviolta noin 5–7 ajoneuvolla vuorokaudessa. Koska hankealueelle tulee betoniasema ja myös vesi ja kiviaines saadaan hankealueelta, käyttävät perustusten tekovaiheessa hankealueen ulkopuolista tieverkkoa vain sementti- ja teräskuljetukset.

Hankealueelle on suunniteltu olevan useita sisään tuloteitä yhdystieltä 7390, joten kuljetukset jakautuvat hankealueen eri osiin ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoimapuiston ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä. Tähän vaikuttaa mm. se, mistä suunnasta voimalakomponenttikuljetukset saapuvat.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 hankealueella yhdystien 7390 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 5–53 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 29–310 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi noin puolitoistakertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi reilu nelinkertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 7390 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 7390 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 yhdystien 17903 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 12–62 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 200–1 000 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne voi reilu puolitoistakertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin yksitoistakertaistua. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 17903 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 17903 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 seututien 741 liikenne voi lisääntyä, mikäli tuulivoimaloiden perustuksiin liittyviä ja itse voimaloiden kuljetuksia ajetaan tietä pitkin. Seututien 741 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0,2–3 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 3–16 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman ja suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määrään raskaan liikenne voi kasvaa noin kuudenneksellä. Liikenteen sujuvuus seututiellä 741 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella seututielle 741 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 yhdystien 17901 liikenne voi lisääntyä, mikäli tuulivoimaloiden perustuksiin liittyviä ja itse voimaloiden kuljetuksia ajetaan tietä pitkin. Yhdystien 17901 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 6–9 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 71–100 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne kasvaa hieman, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin kaksinkertaistua. Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan hyvin maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 17901 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella yhdystielle 17901 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 yhdystien 17902 liikenne voi lisääntyä, mikäli tuulivoimaloiden perustuksiin liittyviä ja itse voimaloiden kuljetuksia ajetaan tietä pitkin. Yhdystien 17902 nykyiseen kokonaisliikennemäärään nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 8–11 %, ja raskaan liikenteen määrään nähden noin 170–230 %. Suhteessa tien nykyiseen kokonaisliikennemäärään liikenne kasvaa hieman, mutta raskaan liikenteen määrä voi reilu kolminkertaistua.

Tien liikennemäärä jää kuitenkin kokonaisuudessaan hyvin maltilliseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 17902 ei liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella yhdystielle 17902 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä on esitetty taulukoissa Taulukko 18-2 ja Taulukko 18-3.

Taulukko 18-2. Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

| Tie | | Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys | | |
|--------|----------------------------------|--|------------|------------|
| Numero | Osuus | Raskaita ajoneuvoja / vrk | | |
| | | VE 1 (2 v) | VE 2 (2 v) | VE 3 (1 v) |
| 7390 | Hankealue (st 741–yt 17899) | 30–100 | 30–90 | 10–50 |
| 17903 | Hankealue (yt 7390–yt 17899) | 30–100 | 30–90 | 10–50 |
| 741 | Pännäinen vt 8–Kortesjärvi kt 63 | 12–16 * | 10–14 * | 5–7 * |
| 17901 | Yt 7390–yt 17902 | 12–16 * | 10–14 * | 5–7 * |
| 17902 | Yt 17901–vt 8 | 12–16 * | 10–14 * | 5–7 * |

* vain rakentamisen loppuvaiheessa, mikäli hankealueen ulkopuolelta tulevia kuljetuksia ajetaan kyseistä tietä pitkin

Taulukko 18-3. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.

| Tie | | Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys | | | | | |
|--------|--|--|------------|-------------|---|-------------|-------------|
| Numero | Osuus | Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään | | | Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään | | |
| | | VE 1 (2 v) | VE 2 (2 v) | VE 3 (1 v) | VE 1 (2 v) | VE 2 (2 v) | VE 3 (1 v) |
| 7390 | Hankealue (st 741–yt 17903) | 16–53 % | 16–47 % | 5–26 % | 88–290 % | 88–270 % | 29–150 % |
| | Hankealue (yt 17903–yt 17899) | 32–110 % | 32–95 % | 11–53 % | 190–630 % | 190–560 % | 63–310 % |
| 17903 | Hankealue (yt 7390–yt 17899) | 37–120 % | 37–110 % | 12–62 % | 600–2 000 % | 600–1 800 % | 200–1 000 % |
| 741 | Pännäinen vt 8–yt 17920 pohj. | 1 % * | 0,4–1 % * | 0,2–0,4 % * | 7–11 % * | 6–9 % * | 3–5 % * |
| | Hankealueen kohta (yt 17920 pohj.–yt 7390) | 1 % * | 1 % * | 0,4–1 % * | 11–16 % * | 9–14 % * | 5–7 % * |
| | Hankealueen kohta (yt 7390–yt 17899) | 3–4 % * | 3–4 % * | 1–2 % * | 20–26 % * | 16–23 % * | 8–11 % * |
| | Yt 17899–st 738 | 2–6 % * | 2–5 % * | 1–3 % * | 17–37 % * | 14–33 % * | 7–16 % * |
| | Kortesjärvi (st 738–kt 63) | 1–2 % * | 1 % * | 0,4–1 % * | 10–20 % * | 8–17 % * | 4–9 % * |
| 17901 | Yt 7390–yt 17902 | 15–20 % * | 12–17 % * | 6–9 % * | 170–230 % * | 140–200 % * | 71–100 % * |
| 17902 | Yt 17901–vt 8 | 20–26 % * | 16–23 % * | 8–11 % * | 400–530 % * | 330–470 % * | 170–230 % * |

* vain rakentamisen loppuvaiheessa, mikäli hankealueen ulkopuolelta tulevia kuljetuksia ajetaan kyseistä tietä pitkin

18.6.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueen yksityis-/metsäautoteillä. Kiivainekset otetaan pääsääntöisesti hankealueelta tai välittömästä läheisyydestä, jolloin niiden kuljetukset eivät laajalti lisääisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Hankealueelle tulee myös betoniasema. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteita niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Todennäköisesti kuljetusreitinä käytettäviä maanteita ovat ainakin yhdystiet 7390 ja 17903. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy enemmän yhdystiellä 17903. Mahdollisesti kuljetusreitinä käytetään myös seututietä 741 ja yhdysteitä 17901 ja 17902, jolloin liikenteen suhteellinen lisääntyminen olisi suurinta yhdystiellä 17902 ja pienintä seututiellä 741. Liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on suurinta toteutusvaihtoehdossa VE1 suurimmasta voimalamäärästä johtuen. Toteutusvaihtoehdossa VE2 liikenteen lisääntyminen on hieman pienempää, mutta hyvin samankaltaista kuin toteutusvaihtoehdossa VE1. Toteutusvaihtoehdossa VE3 liikenteen lisääntyminen on selvästi pienintä pienimmästä voimalamäärästä johtuen. Myös rakentamisaika on toteutusvaihtoehdossa VE3 selvästi lyhin. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin ja seututiellä 741 hankealueen läheisyydessä liikennemäärä kasvaa suhteessa vain vähän, mikäli tietä käytetään hankealueen ulkopuolelta tuleviin kuljetuksiin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdysteillä 17903 ja 7390 raskaan liikenteen määrä voi kasvaa huomattavasti, sillä teiden nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat niin pienet. Samoin on yhdysteillä 17901 ja 17902, mikäli teitä käytetään hankealueen ulkopuolelta tuleviin kuljetuksiin. Seututiellä 741 suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on selvästi pienempää. Kaikille tarkastelluille maanteille tuulivoimapuiston ympäristössä ei kuitenkaan välttämättä aiheudu liikennettä tai sitä on vain osan aikaa. Seututielle 741 ja yhdysteille 17901 ja 17902 aiheutuu liikennettä vain, mikäli hankealueen ulkopuolelta tulevia kuljetuksia ajetaan kyseisiä teitä pitkin. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta. Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan. Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja teiden varsilla ei pääosin ole jalankulku- ja pyöräilyväyliä hankealueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat hankealueen ympäristössä ovat todennäköisesti ainakin osin koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, värinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Tarkastelluista hankealueen lähimaanteista seututie 741 on päällystetty, mikä vähentää pölyhaittoja. Toteutusvaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 yhdystielle 7390 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi ja yhdysteille 17903 ja 17902 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Seututielle 741 ja yhdystielle 17901 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja vähäiseksi toteutusvaihtoehdossa VE3 (Taulukko 18-4).

Kuljetusreitillä valittavasta satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pystytyskaluston kuljetuksista. Näiden kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys on kuitenkin suhteellisesti pientä ja satamista johtavat tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle.

Merkittävimmit tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkueessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisien ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikennemerkkejä, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat, naselli ja konehuone, painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Pietarsaaren, Kokkolan tai Vaasan sata-

maan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 40–190 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin kaksi vuotta ja toteutusvaihtoehdossa VE3 noin yksi vuosi. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioiduille rakentamisajoille. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviatteet otetaan kuitenkin pääsääntöisesti hankealueelta tai välittömästä läheisyydestä, jolloin ne eivät laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Myös betoniasema tulee hankealueelle, mikä vähentää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

Taulukko 18-4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri toteutusvaihtoehdoissa.

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

| Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen | | | | | |
|---|--|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | |
| | | VE 0 | VE 1 | VE 2 | VE 3 |
| Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 7390 | Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Ei vaikutusta | Kohtalainen -- | Kohtalainen -- | Kohtalainen -- |
| Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 17903 | Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Liikennemäärien lisääntyminen seututiellä 741 | Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Ei vaikutusta | Kohtalainen -- | Kohtalainen -- | Vähäinen - |
| Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 17901 | Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Ei vaikutusta | Kohtalainen -- | Kohtalainen -- | Vähäinen - |
| Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 17902 | Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |

18.6.5 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on keskimäärin kolme käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

18.6.6 Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljetamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

18.6.7 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille ja rautateille

Toteutusvaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 330 metrin etäisyydelle yhdystiestä 7390, vähintään noin 330 metrin etäisyydelle yhdystiestä 17903, vähintään noin 1,5 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17899, vähintään noin 1,9 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17901, vähintään noin 4,9 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17902, vähintään noin 8,9 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17921, vähintään noin 9,6 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 8, vähintään noin 2,0 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17920 ja vähintään noin 1,9 kilometrin etäisyydelle seututiestä 741. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 8,3 kilometrin etäisyydelle Seinäjoki–Oulu -radasta.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 370 metrin etäisyydelle yhdystiestä 7390, vähintään noin 390 metrin etäisyydelle yhdystiestä 17903, vähintään noin 1,5 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17899, vähintään noin 1,9 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17901, vähintään noin 4,9 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17902, vähintään noin 8,9 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17921, vähintään noin 9,8 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 8, vähintään noin 2,3 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17920 ja vähintään noin 1,9 kilometrin etäisyydelle seututiestä 741. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 8,7 kilometrin etäisyydelle Seinäjoki–Oulu -radasta.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 460 metrin etäisyydelle yhdystiestä 7390, vähintään noin 390 metrin etäisyydelle yhdystiestä 17903, vähintään noin 1,6 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17899, vähintään noin 2,9 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17901, vähintään noin 6,9 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17902, vähintään noin 13,9 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17921, vähintään noin 15,6 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 8, vähintään noin 9,8 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 17920 ja vähintään noin 1,9 kilometrin etäisyydelle seututiestä 741. Tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 10,2 kilometrin etäisyydelle Seinäjoki–Oulu -radasta.

Väyläviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu missään toteutusvaihtoehdossa. Toteutusvaihtoehdossa VE1 yhden tuulivoimalan sijoittumisetäisyys yhdysteistä 7390 ja 17903 on kuitenkin hyvin lähellä pienintä sallittua etäisyyttä maanteistä. Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

18.6.8 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen

Hankkeen alustavan sähkönsiirtosuunnitelman mukaan tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan pääosin maakaapeleilla. Sähköasemien välille hankealueella tai sen läheisyydessä suoritetaan sähkönsiirto ilmajohtoilla. Hankkeen ulkoista sähkönsiirtoa varten suunnitellaan joko 400 kV voimajohdon rakentamista hankealueelta Sandåsin sähköasemalle tai toteutusvaihtoehdossa VE3 110 kV maakaapelia tai 110 kV ilmajohtoa hankealueen lounaispuolelle. Sähkönsiirron osalta tarkastellaan yhteensä neljää vaihtoehtoista reittiä, joista kolmella on alavaihtoehtoja. Toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 400 kV:n voimajohdolle tarkastellaan kolmea reittivaihtoehtoa, joista kahdella on alavaihtoehtoja. VE A1:n ja VE A2:n pituudet ovat 21,0 kilometriä, VE B:n 23,2 kilometriä ja VE C1:n pituus on 27,8 kilometriä ja VE C2:n pituus 26,8 kilometriä. Toteutusvaihtoehdossa VE3 sähkönsiirron toteutusvaihtoehto VE D1:n 110 kV maakaapelireitin pituus on 12,9 kilometriä ja sähkönsiirron toteutusvaihtoehto VE D2:n 110 kV ilmajohtoreitin pituus on 15,1 kilometriä.

Hankealueelta lukien voimajohtoreittivaihtoehdot VE A1 ja VE A2 risteävät Skuutantien, Nevasjöntien, yhdystien 17901, Dalasintien, yhdystien 17902, Hysalin metsäautotien, nimeämättömän yksityistien, Seinäjoki–Oulu -radan, Sorvistmossan metsätien, yhdystien 7323, valtatie 19 ja Gösthagantien kanssa.

Voimajohtoreittivaihtoehto VE B risteää Mannerin metsätien, Rudbackankoukun, yhdystien 17901, Jinjärvin metsätien, Korokangantien, yhdystien 7390, Storrantien, nimeämättömän yksityistien, Grötasintien, Ratapihantien, Seinäjoki–Oulu -radan, yhdystien 7323, Holmbontien, yhdystien 17886, valtatie 19, yhdystien 7320, Fempennintien ja Muskan metsätien kanssa.

Voimajohtoreittivaihtoehto VE C1 risteää yhdystien 17899, Runkkoosintien, yhdystien 17877, Lillkärrintien, Untipintien, Trullbackan metsätien, kahden nimeämättömän yksityistien, Seinäjoki–Oulu -radan, yhdystien 7323, Karkauksentien, valtatie 19, Mustamäen metsätien, Dalalandintien, Mässjesintien, Kivenlohkareentien, yhdystien 7320, Fempennintien ja Muskan metsätien kanssa. Voimajohtoreittivaihtoehto VE C2 risteää yhdystien 17899, Runkkoosintien, yhdystien 17877, Välikorventien, kahden nimeämättömän yksityistien, Kihakoskentien, nimeämättömän yksityistien, Seinäjoki–Oulu -radan, nimeämättömän yksityistien, yhdystien 7323, Karkauksentien, valtatie 19, nimeämättömän yksityistien, Mustamäen metsätien, Dalalandintien, Mässjesintien, Kivenlohkareentien, yhdystien 7320, Fempennintien ja Muskan metsätien kanssa.

Hankealueelta lukien maakaapelireittivaihtoehto VE D1 risteää Sundbobackan metsätien, yhdystien 17899, kahden nimeämättömän yksityistien, Roisman metsätien, kahden nimeämättömän yksityistien, Waleentien, nimeämättömän yksityistien, yhdystien 17875, nimeämättömän yksityistien, Rintatalonmäentien ja nimeämättömän yksityistien kanssa. Ilmajohdoreittivaihtoehto VE D2 risteää yhdystien 17899, Runkkoosintien, yhdystien 17877, Välikorventien, kahden nimeämättömän yksityistien ja Kihakoskentien kanssa.

Maanteistä, joita voimajohtoreittivaihtoehdot risteävät, valtatie 19 kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat YVA-menettelyn edessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa.

Vaikutuksia liikenteeseen syntyy rakentamisaikana voimajohtorakenteiden kuljetuksista ja muusta rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Voimajohdon rakentamisen aikaiset liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä kuljetusten hajautuessa tieverkolle. Haitat kohdistuvat kulloinkin rakennettavan voimajohto-osuuden lähialueelle ja sinne johtaville teille. Työkoneiden liikkuminen ja niiden aiheuttama melu, pöly ja värinä, työmaaliikenne, kuljetukset, hakkuut ja mahdollisesti teille syntyvät vauriot sekä itse rakentamisen aiheuttamat estehaitat voivat häiritä lähialueen liikennettä ja asutusta väliaikaisesti. Rakentamisen aikaiset työvaiheet voivat myös haitata alueella liikkumista. Rakennustyömaa on kuitenkin koko ajan eteenpäin siirtyvä eikä vaikuta merkittävästi lähialueen teihin. Kuljetukset hajautuvat tieverkolle eikä niillä ole merkittäviä vaikutuksia teiden liikennemääriin. Raskaan liikenteen tilapäinen lisääntyminen voi hieman heikentää liikenneturvallisuutta. Voimajohdon ja teiden sekä radan risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta niiden yli. Näitä ovat esimerkiksi nopeusrajoitukset tai mahdolliset lyhyet liikennekatkot. Tiet ja rata on kuitenkin mahdollista suojata esimerkiksi johtimia kannattavilla telineillä. Maakaapelin kanssa risteävien teiden liikenteeseen voi kohdistua paikallinen ja tilapäinen häiriö kaapelin rakentamisesta teiden ali.

Voimajohdon ja sen pylväiden sijoittuminen ei vaikuta liikenneverkon kehittämiseen tulevaisuudessa, kun suunnittelussa otetaan huomioon maanteiden ja radan suoja-alueet ja voimajohdon pylväät ja harukset sijoitetaan riittävän etäälle maanteistä ja radasta.

Voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

Käytön aikana vaikutuksia liikenteeseen voi aiheutua voimajohdon kunnossapitoon ja kasvuston käsittelyyn liittyvästä liikenteestä. Töistä aiheutuva liikenne on kuitenkin vähäistä eikä sillä ole merkittävää vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Voimajohdon toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin voimajohdon rakentamisen aikana. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta.

18.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Kaikissa tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdoissa liikenteelliset vaikutukset ovat samankaltaiset. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Toteutusvaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on suurin, koska myös voimalamäärä on suurin. Toteutusvaihtoehdossa VE2 kuljetusten kokonaismäärä on hieman pienempi.

Toteutusvaihtoehdossa VE3 kuljetusten kokonaismäärä ja voimalamäärä on selvästi pienin. Vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on arvioitu muodostuvan melko samankaltaiseksi toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2, mutta toteutusvaihtoehdossa VE1 se on kuitenkin hieman suurempi. Toteutusvaihtoehdossa VE3 vuorokausikohtainen kuljetusmäärä on pienin ja rakentamisaika on vain yksi vuosi, kun se toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on kaksi vuotta. Näiden perusteella toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttaman liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan toteutusvaihtoehtoa VE3 suuremmaksi. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaiseksi ja toteutusvaihtoehdossa VE3 vähäiseksi (Taulukko 18-5).

Taulukko 18-5. Purmon tuulivoimapaiston eri toteutusvaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3) sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen (VEA1, VEA2, VEB, VEC1, VEC2, VED1 ja VED2) kokonaisvaikutus liikenteeseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

| | Erittäin suuri muutos - | Suuri muutos - | Kohtalainen muutos - | Vähäinen muutos - | Ei vaikutusta | Vähäinen muutos + | Kohtalainen muutos + | Suuri muutos + | Erittäin suuri muutos + |
|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------------|--|---------------|-------------------|----------------------|----------------|-------------------------|
| Vähäinen herkkyys | | | | VED1 VED2 | VE0 | | | | |
| Kohtalainen herkkyys | | | VE1 VE2 | VE3 VEA1 VEA2 VEB VEC1 VEC2 | | | | | |
| Suuri herkkyys | | | | | | | | | |
| Erittäin suuri herkkyys | | | | | | | | | |

Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapaiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapaiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat voimajohdon rakentamisen aikana ja koostuvat lähinnä voimajohdon laitteiston ja rakennusmateriaalien yksittäisistä kuljetuksista, ja hajautuvat tieverkolle. Itse asennustyömaa on maastossa jatkuvasti eteenpäin kulkeva, eikä vaikuta merkittävästi liikenteeseen voimajohtoa lähellä olevilla teillä ja radalla. Suunnittelussa huomioidaan erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulukorkeuden osalta voimajohdon ja maanteiden risteämissä. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä ja radasta. Kun nämä huomioidaan, ei voimajohto vaikuta käytön aikana haitallisesti liikenteeseen. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kaikissa reittivaihtoehdoissa.

18.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusreitit ja -ajat siten, että kuljetukset aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä. Kuljetukset voidaan suunnitella siten, että vältetään esimerkiksi kulkua kaupunkiseutujen sisääntuloväylillä ruuhka-aikana.

Lisäksi erikoiskuljetusten yhdistämisellä niin, että samalla kertaa tuotaisiin useita erikoiskuljetuksia, voidaan lieventää niiden aiheuttamia vaikutuksia. Tällöin yksittäisen kuljetussaattueen aiheuttama häiriö olisi suurempi kuin jos jokainen kuljetus tuotaisiin erikseen, mutta kokonaisvaikutukset kuitenkin pienenisivät, koska kuljetuskertoja olisi vähemmän. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia vähentäisi myös se, että kuljetukset tuotaisiin meritse mahdollisimman lähelle, eli Pietarsaaren, Kokkolan tai Vaasan satamaan. Tällöin erikoiskuljetusten matka maanteillä minimoitaisiin kuten myös niiden aiheuttaman haitan laajuus.

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan pyrkiä vähentämään erilaisin liikenneturvallisuutta parantavin keinoin ja erityisesti kävelyn ja pyöräilyn kannalta on tärkeää huomioida liikenneturvallisuusasiat. Liikenneturvallisuutta parantavia keinoja voivat olla esimerkiksi nopeusrajoitusten alentaminen asutuksen kohdalla ja kuljetusten ajoittaminen koulupäivän aloitus- ja lopetusajankohtien ulkopuolelle. Lisäksi tiedottamisella erikoiskuljetuksista ja vilkkaista kuljetusajankohdista voidaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Mahdollista tiestön kunnon ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tieverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää.

18.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin ja hankkeen rakentamisaikatauluun. Kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti, koska ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset tulevat. Hankkeen kiviainekset otetaan kuitenkin pääsääntöisesti hankealueelta tai välittömästä läheisyydestä, jolloin lähiympäristön maanteille kohdistuu pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisääntyminen. Myös betoniaseman tulo hankealueelle vähentää hankealueen ulkopuolista liikennettä.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuulivoimapuiston rakentaminen kestäisi toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin kaksi vuotta ja toteutusvaihtoehdossa VE3 noin yhden vuoden. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

19 VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN

19.1 Vaikutusten tunnistaminen

Osana ihmisiin ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointia kiinnitetään huomiota elinkeinoin kohdistuviin vaikutuksiin, joista keskeisiä ovat tuulivoimapuiston sekä voimalinjojen työllisyysvaikutukset sekä vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimapuistohankkeen vaikutus elinkeinoin kohdentuu paikallisesti metsätalouteen ja turvetuotantoon hankealueella ja sen läheisyydessä toteutettavaan muuhun toimintaan. Voimalapaikan maanomistajan saama vuokratulo tuulivoimalasta ylittää selvästi metsätalouden tuoton eivätkä tuulivoimalat rajoita metsätalouden harjoittamista muualla kuin tuulivoimapuiston rakennetulla alueella. Hankealueen kokonaispinta-alla rakentamiseen käytetyt alueet ovat pieniä ja hankealueen parantunut tiestö hyödyttää metsätaloutta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin positiivisesti vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Työllisyysvaikutukset ulottuvat monelle eri sektorille. Tuulivoimahanke työllistää etenkin rakentamisvaiheessa paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toiminta-aikana tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan voimaloiden ja tiestön huolto- ja kunnossapitotoimissa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa sekä vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää myös kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

19.2 Vaikutusalue

Vaikutukset elinkeinotoimintaan ovat metsätalouden osalta paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat puolestaan laajalle alueelle lähiseudulla, maakunnan alueella ja koko Suomessa.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättyjen tietojen perusteella. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muun vaikutusarvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä asukaskyselyn tuloksia.

Maa- ja metsätalouden osalta on arvioitu mm. maa- ja metsätalouden käytöstä poistuvat maatalat, jotka tarvitaan tuulivoimapuiston rakentamiseen (voimalapaikat, huoltotiet, maakaapelilinjat, sähköaseman paikka sekä voimajohtoalue).

Hankkeen vaikutuksia alueen matkailutoimintaan on arvioitu huomioimalla hankealueen nykyiset matkailumuodot sekä lähialueen merkittävät matkailukohteet. Arvioinnissa on huomioitu hankkeen mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia näiden kohteiden maisemakuvaan tai luonteen muutoksiin ja miten nämä muutokset mahdollisesti muuttavat matkailukohteita tai matkailukäyttäytymistä alueella.

19.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

19.5 Nykytila

19.5.1 Elinkeinot

Pedersören kunnassa oli vuoden 2020 lopussa 4 117 työpaikkaa (Tilastokeskus) (Taulukko 19-1). Työpaikkaomavaraisuus on noin 84 %. Työpaikoista vähän vajaa puolet on jalostuksessa ja palveluissa, alkutuotannon työpaikkojen osuus on noin 10 %.

Taulukko 19-1. Pedersören kunnan työpaikat toimialoittain vuonna 2020 (Lähde: Tilastokeskus, 2022).

| Työpaikat 2020 | Pedersören kunta |
|---------------------------|------------------|
| Alkutuotanto | 9,8 % |
| Jalostus | 45,6 % |
| Palvelut | 43,1 % |
| Muut | 1,5 % |
| Työpaikat yhteensä | 4 117 |

Purmon tuulivoimapuiston hankealue ja sähkönsiirron voimajohtoreittivaihtoehtojen alueet ovat pääosin metsätalouskäytössä, minkä lisäksi alueella on viljelyssä olevaa peltoa sekä turvetuotantoaluetta. Hankealueelle sijoittuu kattavasti tieverkostoa.

Pedersören matkailu perustuu luonto- ja virkistysmatkailuun.

Hankealueen yhteyteen sijoittuu Fagerbackan karjamajakylä, joka on Pohjanmaan maakunta-kaavassa osoitettu virkistys-/matkailukohteena (Kuva 19.1). Fagerbacka on ainoa Pohjanmaalla nykypäiviin säilynyt karjamajakylä. Vuosina 1825–1925 käytössä ollut pienten mökkien, navettojen ja latojen muodostama kylä palveli karjan metsälaidunnusta, ja toimi monelle siellä aikaansa viettäneelle kesänviettopaikkana. Kylä perustettiin vuonna 1825, kun Västerbackan kylän karja alkoi laiduntaa alueen metsissä. Toiminta Fagerbackassa jatkui aina vuoteen 1925, jolloin karjan vapaa laidunnus metsissä loppui lakimuutoksen myötä. Vuonna 1996 perustettiin Förening Fagerbacka Fäbodställe r.f. eli Fagerbackan karjamajakyläyhdistys, jonka tarkoituksena on tallentaa ja vaalia karjamajapaikan perinteitä, sekä palauttaa alue osittain toimintansa aikaiseen asuun. Yhdistys on kunnostanut ja osin rekonstruoinut Fagerbackaan Bäckin tontilla olleen rakennuskokonaisuuden, ja järjestää alueella joka kesä karjamajaperinteeseen liittyviä toiminnallisia perinnepäiviä. Paikalla on nykyään neljä tupaa, kaksi navettaa, kolme latoa, kaksi kaivoa ja maakellari. Fagerbacka on avoin museokylä, joka on avoinna läpi vuoden. Yksi kylän tuvista toimii päivätupana, missä on tulentekomahdollisuus. (museiportalosterbotten.fi, retkipaikka.fi, luettu 20.4.2021)



Kuva 19.1. Runsaslumisen talven 2020–2021 jälkeen sulavia latuja huhtikuussa 2021 Fagerbackassa.

19.5.2 Luonnonvarojen hyödyntäminen ja virkistyskäyttö

Hankealueella on maa- ja metsätalousaluetta, ja hankealueen itäreunalle sijoittuvat Västermosenin ja Viskutmossenin turvetuotantoalueet (Kuva 22.3). Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu vedenottoamaita tai maa- ja kiviainesten ottoalueita. Hankealueelle ei sijoitu voimassa olevia malminetsintälupahakemuksia tai -varauksia.

Hankealuetta ja sähkönsiirtoreittien alueita voidaan käyttää marjastukseen, sienestykseen ja metsästykseseen. Osittain hankealueella sijaitsee talkoohengellä ylläpidettävä hiihtolatu. Latu on huomioitu voimalasijoittelussa.

Stipikjärvi on perhokalastukseen tarkoitettu järvi, jolla on sallittu myös pilkkionginta talvella (Kuva 17.1). Purmon kalastusseura istuttaa noin 1 000 kiloa kirjolohta Stipikjärveen ympäri vuoden tasaisin väliajoin. Kalastusseura istuttaa Stipik-järveen myös siikaa. Stipikjärvelle on autotie melkein järvelle asti ja järvi soveltuu sekä kokeneille perhokalastajille että aloittelijoille. Avoimia paikkoja ja siltoja perhon heittämiseen on useita. Kalastusluvan voi ostaa järvellä olevasta lupa-automaatista.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien alueiden virkistysrakenteet on kuvattu tarkemmin luvussa 17.

19.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

19.6.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Tuulivoimapuisto on merkittävä rakentamishanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa työtilaisuuksia tarjoutuu mm. raivaus-, maanrakennus- ja perustustöissä sekä rakennustyömaalla työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Tällaisia ovat esimerkiksi majoitus-, ravit-

semus-, kauppa- ja virkistyspalvelut sekä vartiointi- ja kuljetuspalvelut. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminen.

Tuulivoimaloiden työllisyys- ja aluetalousvaikutuksia on selvitetty viime vuosina muutamissa selvityksissä. Seuraavassa on arvioitu kahden selvityksen tulosten perusteella Purmon tuulivoimahankkeen työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruusluokkaa.

Ramboll Finlandin tekemässä selvityksessä on arvioitu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resursivirtamallin avulla (Ramboll Finland 2019). Selvityksessä on arvioitu vuoteen 2018 mennessä rakennetun tuulivoiman työllisyysvaikutuksia Suomessa tuulivoiman koko elinkaaren eri vaiheissa: suunnittelu, rakentaminen, käyttö ja purkaminen. Selvityksen mukaan vuoden 2018 alussa käytössä olleen tuulivoimatuotannon (700 voimalaa, 2 044 MW) työllistävä vaikutus Suomessa koko elinkaaren aikana on kokonaisuudessaan noin 55 800 henkilötyövuotta. Työllisyysvaikutuksesta on suoria vaikutuksia tuulivoimasektorilla noin 2 600 henkilötyövuotta ja välillisiä kerrannaisvaikutuksia muilla toimialoilla noin 53 200 henkilötyövuotta. Työllisyysvaikutukset (suorat ja välilliset) jakautuvat tuulivoiman elinkaaren eri vaiheisiin seuraavasti: suunnittelu- vaihe noin 1 500 henkilötyövuotta, rakentamisvaihe noin 12 900 henkilötyövuotta, käyttövaihe noin 40 100 henkilötyövuotta ja purkuvaihe noin 1 300 henkilötyövuotta.

Purmon tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutuksia voidaan karkealla tasolla arvioida edellä mainitun selvityksen tulosten pohjalta. Tulosten mukaan yhden tuulivoimalan työllisyysvaikutus Suomessa koko elinkaarensa aikana on noin 80 henkilötyövuotta. Keskimääräisillä työllisyysvaikutuksilla (htv/voimala) arvioituna Purmon tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutus Suomessa hankkeen koko elinkaaren aikana on vaihtoehdossa 1 noin 3 300 henkilötyövuotta, vaihtoehdossa 2 noin 2 800 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa 3 noin 700 henkilötyövuotta.

Arvioiduista työllisyysvaikutuksista vain osa kohdistuu tuulivoimapuiston sijaintikuntaan ja lähiseudulle. Sijaintikuntaan ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruusluokkaa voidaan karkealla tasolla arvioida esimerkiksi Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat - julkaisun pohjalta (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2018). Julkaisussa on arvioitu tuulivoiman rakentamisen ja toiminnan aikainen suora ja välillinen työllisyysvaikutus toimialoittain Suomessa ja tuulivoimapuiston lähiseudulla.

Edellä mainittuun selvitykseen perustuen rakennusvaiheen työllisyysvaikutuksista arvioidaan noin 45 % ja toimintavaiheen työllisyysvaikutuksista noin 80 % kohdistuvan hankkeen lähiseudulle. Tällöin Purmon tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutus (suora ja välillinen) hankkeen lähiseudulla on suuruusluokaltaan vaihtoehdossa 1 noin 2 400 henkilötyövuotta, vaihtoehdossa 2 noin 2 000 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa 3 noin 500 henkilötyövuotta. Purmon tuulivoimaloiden suunniteltu yksikköteho on suurempi (10 MV) kuin laskelmassa käytetty (3,3 MW), joten todellisuudessa työllisyysvaikutukset voivat olla suuremmatkin. Arvio Purmon tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutuksen suuruusluokasta henkilötyövuosina Suomessa ja hankkeen lähiseudulla on esitetty taulukossa Taulukko 19-2.

Taulukko 19-2. Arvio Purmon tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutuksen suuruusluokasta henkilötyövuosina Suomessa ja hankkeen lähiseudulla.

| Työllisyysvaikutus, henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana | VE1: 43 voimalaa | | VE2: 37 voimalaa | | VE3: 9 voimalaa | |
|--|------------------|--------------|------------------|--------------|-----------------|------------|
| | Suomessa | Seudulla | Suomessa | Seudulla | Suomessa | Seudulla |
| RAKENNUSVAIHE YHTEENSÄ | 800 | 340 | 670 | 310 | 170 | 70 |
| Suora työllisyysvaikutus | 210 | 90 | 180 | 80 | 40 | 20 |
| Kerrannaisvaikutus muilla toimialoilla | 590 | 250 | 490 | 230 | 130 | 50 |
| Jalostus (+rakentaminen) | 120 | 50 | 100 | 50 | 30 | 10 |
| Koneiden ja laitteiden huolto ja asennus | 90 | 40 | 80 | 30 | 20 | 10 |
| Varastointi ja liikenne | 30 | 10 | 20 | 10 | 10 | 0 |
| Vähittäiskauppa | 100 | 40 | 80 | 40 | 20 | 10 |
| Muut alat | 250 | 110 | 210 | 100 | 50 | 20 |
| TOIMINTAVAIHE YHTEENSÄ | 2 550 | 2 030 | 2 200 | 1 740 | 550 | 410 |
| Suora työllisyysvaikutus | 180 | 140 | 150 | 120 | 40 | 30 |
| Kerrannaisvaikutus muilla toimialoilla | 2 370 | 1 890 | 2 050 | 1 620 | 510 | 380 |
| Alkutuotanto | 90 | 70 | 80 | 60 | 20 | 10 |
| Jalostus (+rakentaminen) | 260 | 210 | 230 | 180 | 60 | 40 |
| Koneiden ja laitteiden huolto ja asennus | 700 | 560 | 600 | 480 | 150 | 120 |
| Rahoitus-, vakuutus- ja kiinteistöala | 180 | 140 | 150 | 120 | 40 | 30 |
| Vähittäiskauppa | 260 | 210 | 230 | 180 | 60 | 40 |
| Muut tukipalvelut | 440 | 350 | 380 | 300 | 90 | 70 |
| Muut palvelut | 440 | 350 | 380 | 300 | 90 | 70 |
| RAKENNUS- JA TOIMINTAVAIHEET YHTEENSÄ | 3 350 | 2 370 | 2 870 | 2 050 | 720 | 480 |

Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan tuulivoiman investointikustannukset ovat karkeasti arvioiden noin 1,5 miljoonaa euroa yhtä megawattia kohden. Purmon tuulivoimahankkeen investointikustannukset olisivat tällä laskentamallilla karkeasti arvioiden vaihtoehdossa VE1 noin 430 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa VE2 noin 370 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE3 noin 90 miljoonaa euroa. Rakentamisvaiheen investoinneista arvioidaan noin 25 % jäävän Suomeen, eli Purmon hankkeessa vaihtoehdosta riippuen noin 30–160 miljoonaa euroa.

Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden ja yritystoiminnan kasvun kautta seudun kuntien kunnallisia ja yhteisöverotuloja. Lisäksi tuulivoimalat tuovat sijaintikunnalleen kiinteistöverotuloa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan yksi tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroä ja sijaintikunnan kiinteistöveroprosentista riippuen 100 000–200 000 euroa. Tällä laskentamallilla arvioituna Purmon tuulivoimapuiston kiinteistövero olisi hankkeen koko elinkaaren aikana vaihtoehdossa VE1 noin 4,3–8,6 milj.€, vaihtoehdossa VE2 noin 3,7–7,4 milj.€ ja vaihtoehdossa VE3 noin 0,9–1,8 milj.€.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset työllisyyteen jäävät paikallisella tasolla yleensä vähäisiksi voimajohtohankkeiden vaatiman erikoisosaamisen ja erikoiskaluston takia. Voimajohtohankkeiden rakentaminen voi kuitenkin työllistää myös paikallisia yrityksiä esim. majoitus- ja ravitsemuspalveluissa, maanrakennustöissä ja kuljetuksissa ja voimajohtojen purkamisen myös jätehuollossa. Käytön aikana voimajohtohankkeen kunnossapito kuten kasvuston käsittely työllistää myös paikallisia.

19.6.2 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen sekä turvetuotantoon

Purmon tuulivoimapuiston hankealue ja sähkönsiirron reittivaihtoehtojen alueet ovat pääosin metsätaloustuotantokäytössä, minkä lisäksi alueilla on viljelykäytössä olevaa peltoa ja turvetuotantoalueita. Tuulivoimahankkeen toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin maa- ja metsätalouden harjoittamiseen sekä turvetuotantoon.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalouden ja turvetuotannon alueen rakennetuksi alueeksi. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua alkuperäiseen käyttöön rakentamisen jälkeen. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi maa- ja metsätalouden sekä turvetuotannon käytössä olevaa maata häviää uusien rakennettavien huoltoteiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreitin alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla nykyisiä metsäautoteitä tai rakentamalla uusia teitä. Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa maa- ja metsätalouden sekä turvetuotannon käytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön.

Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden, maakaapelin sekä sähkönsiirtoreitin alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Asukaskyselyyn vastanneista 20 % oli sitä mieltä, ettei Purmon tuulivoimahankkeella ole vaikutusta metsätalouden harjoittamiseen. Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen arvioi 12 % vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 54 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Vaikutukset maatalouden harjoittamiseen arvioi myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi 8 % ja kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi 48 % kyselyyn vastanneista. 25 % arvioi, ettei tuulivoimahankkeella ole vaikutusta maatalouden harjoittamiseen. Vaikutukset turvetuotantoon arvioi 6 % myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 27 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. 33 % arvioi, ettei tuulivoimahankkeella ole vaikutuksia turvetuotantoon. Varsin suuri osa vastanneista (14–34 %) ei osannut arvioida, miten tuulivoimahanke vaikuttaa maa- ja metsätalouden tai turvetuotannon harjoittamiseen.

19.6.3 Vaikutukset matkailuun

Tuulivoimahanke vaikuttaa matkailuelinkeinoon syntyvät pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Matkailu painottuu Pedersöressä luontoon ja retkeilyyn, johon liitetään puhdas luonto, kaunis maisema sekä luonnossa tapahtuvat aktiviteetit. Purmon tuulivoimahanke ei estä matkailuyritysten operatiivista toimintaa, mutta maiseman muuttuminen, tuulivoimaloiden tuottama ääni ja tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama varjostus ja välke voivat heikentää luontomatkailuyritysten uskottavuutta matkailukohteena. Tuulivoimahanke voi vaikuttaa kielteisesti myös luontomatkailun kehittämismahdollisuuksiin, mikäli yritykset eivät uskalla tuulivoimahankeeseen takia investoida uusien palvelujen kehittämiseen.

Tuulivoimahanke vaikuttaa matkailijoiden kohdevalintaan on vaikea arvioida. Vaikka suhtautuminen tuulivoimaloihin matkailumaisemassa olisikin negatiivinen, tuulivoimaloiden vaikutus kohdevalintaan on todennäköisesti varsin pieni, mikäli matkailupalvelut ja tarjottavat tuotteet sisältöineen ovat muutoin houkuttelevia. Voidaan kuitenkin arvioida, että kohteissa, joihin tuulivoimalat näkyvät selkeästi ja joissa matkailutuotteet ja palvelut rakentuvat koskemattoman luonnon ja maiseman varaan, vaikutus voi olla merkittävä. Toisaalta olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien teiden rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottaa liikkumista alueella, mikä mahdollistaa alueen käytettävyyden esim. ohjelmopalvelujen kohteena.

Tuulivoimahanke lisää alueen majoitus- ja ravintolapalvelujen kysyntää. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentaminen tuo alueen ravintolapalveluille lisäkysyntää, mikä parantaa yritysten toimintaedellytyksiä. Osa rakentamiseen osallistuvista työntekijöistä voi viettää alueella pidempiä jaksoja, mikä lisää ravintolapalvelujen ohella myös majoituspalvelujen kysyntää.

Asukaskyselyyn vastanneista 23 % oli sitä mieltä, ettei Purmon tuulivoimahankkeella ole vaikutusta matkailuun. Vaikutukset matkailuun arvioi 6 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 53 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. 18 % vastanneista ei osannut arvioida, miten tuulivoimahanke vaikuttaa matkailuun.

19.6.4 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoimapuiston alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että turvetuotannon ja maa- ja metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Uusi tiestö ja voimajohdon alue vähentää hieman metsien pinta-alaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Asukaskyselyyn vastanneista 31 % oli sitä mieltä, ettei Purmon tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutusta marjastukseen ja sienestykseen. Vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen arvioi kyselyyn vastanneista 7 % myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 58 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset metsästykseseen arvioi 7 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 57 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. 22 % arvioi, ettei tuulivoimapuistolla ole vaikutusta alueen metsästyksmahdollisuuksiin.

Asukaskyselyyn vastanneista 31 % oli sitä mieltä, ettei Purmon sähkönsiirron rakentamisella ole vaikutusta marjastukseen ja sienestykseen. Vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen arvioi kyselyyn vastanneista 5 % myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 52 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Sähkönsiirron rakentamisen vaikutukset metsästykseseen arvioi 6 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 52 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. 23 % arvioi, ettei sähkönsiirron rakentamisella ole vaikutusta alueen metsästyksmahdollisuuksiin.

Riistakannoille sekä metsästykselle ja muulle alueen virkistyskäytölle aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 16.

Taulukko 19-3. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

| Erittäin suuri ++++ | Suuri +++ | Kohtalainen ++ | Vähäinen + | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Kohtalainen -- | Suuri --- | Erittäin suuri ---- |
|--|---|------------------------|----------------|--------------------------|---------------|-------------------|--------------|------------------------|
| Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen | | | | | | | | |
| Vaikutusten kohde | | Vaikutusten aiheuttaja | | Vaikutusten merkittävyys | | | | |
| | | | | VE 0 | VE 1 | VE 2 | VE 3 | |
| Rakentamisen aikaiset aluetaloushyödyt | Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kunnallisverotulo. | Ei vaikutusta | Kohtalainen ++ | Kohtalainen ++ | Vähäinen + | | | |
| Toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt | Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kiinteistövero. | Ei vaikutusta | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + | | | |
| Maa- ja metsätalouden harjoittaminen | Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö). | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | | | |
| Luonnonvarojen hyödyntäminen | Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö). Muuten tuulivoimalat tai voimajohto eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden myötä alueen saavutettavuus paranee. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | | | |

| Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen | | | | | |
|--|-------------------------------------|--------------------------|------------|------------|------------|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | | |
| | | VE 0 | VE 1 | VE 2 | VE 3 |
| Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys | Rakennettava ja parannettava tiestö | Ei vaikutusta | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + |

19.6.1 Sähkönsiirron vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

Taulukko 19-4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys sähkönsiirron eri vaihtoehtoissa.

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

| Sähkönsiirron vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen | | | | | | | | |
|--|--|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | | | |
| | | VEA1 | VEA2 | VEB | VEC1 | VEC2 | VED1 | VED2 |
| Rakentamisen aikaiset aluetaloushyödyt | Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset. | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + |
| Toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt | Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset. | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + | Vähäinen + |
| Maa- ja metsätalouden harjoittaminen | Menetetty maa-ala. | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Luonnonvarojen hyödyntäminen | Menetetty maa-ala. Muuten voimajohto ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden myötä alueen saavutettavuus paranee. | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys | Rakennettava ja parannettava tiestö | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |

19.7 Yhteenveto vaikutuksista

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin alueella vaikutukset kohdistuvat pääosin maa- ja metsätalouteen, turvetuotantoon sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen. Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla maa- ja metsätalouden ja turvetuotannon harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni. Sähkönsiirron voimalinjoiden vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen estyy. Valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta ja turvetuotantoa sekä marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin. Myös voimajohtoalueilla maatalouden harjoittaminen sekä marjastus, sienestys ja metsästys voi jatkua ennallaan.

Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen parantavat Purmon tuulivoimapuiston alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin maa- ja metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta.

Tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Sijaintikuntaan kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät.

Taulukko 19-5. Purmon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3) sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen (VEA1, VEA2, VEB, VEC1, VEC2, VED1 ja VED2) kokonaisvaikutus ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

| | Erittäin suuri muutos - | Suuri muutos - | Kohtalainen muutos - | Vähäinen muutos - | Ei vaikutusta | Vähäinen muutos + | Kohtalainen muutos + | Suuri muutos + | Erittäin suuri muutos + |
|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------------|---|---------------|-------------------|----------------------|----------------|-------------------------|
| Vähäinen herkkyys | → | | VE1/VE2 elinkeinot | VE3 VEA1/2 VEB VEC1/2 VED1/2 elinkeinot | VE0 | VE3: työllisyys | VE1/VE2 työllisyys | | |
| Kohtalainen herkkyys | → | | | | | | | | |
| Suuri herkkyys | → | | | | | | | | |
| Erittäin suuri herkkyys | → | | | | | | | | |

19.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maa- ja metsätaloudelle ja turvetuotannolle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden, tiestön, säh-

köaseman ja voimajohdon rakentamisen seurauksena maa- ja metsätalouteen ja turvetuotantoon käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuulivoimarakentamiseen käytettävistä alueista.

Tuulivoimapuistohankkeen haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla avoimesti hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta lähialueen elinkeinonharjoittajia. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta paikalliset yrittäjät ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää ottamalla mahdollisuuksien mukaan huomioon maan- ja metsänomistajien näkemykset siitä, mihin tuulivoimalat ja sähkönsiirron rakenteet olisi hyvä sijoittaa ja mitkä alueet tulisi jättää rakentamatta.

Hankkeen käytöstä poisto ja tuulivoimaloiden rakenteiden kierrättäminen on toteutettava asi-aankuuluvasti ammattitaitoisella työvoimalla niin, ettei ympäristöriskejä purkamisesta muodostu. Tuulivoimahankkeissa on mahdollista asettaa rakentamisvaiheessa vakuusrahasto tuulivoimaloiden purkamista varten, jolloin turvataan purkamisen aiheuttamat kustannukset siinäkin tapauksessa, että tuulivoimatoimija olisi asetettu konkurssiin ennen kuin voimalat on purettu.

19.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maankäyttöön kohdistuviin, vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Hankkeen lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruuteen vaikuttaa oleellisesti se, miten seudun yritykset pystyvät tarjoamaan osaamistaan ja palvelujaan tuulivoimapuiston rakentamiseen sekä käyttöön ja kunnossapitoon. Lähiseudun yritystoiminnan kehittyminen puolestaan on sidoksissa moniin yhteiskunnallisiin muutostekijöihin, joiden arviointi pitkällä tähtäimellä on vaikeaa. Työllisyysvaikutukset on arvioitu erittäin karkealla tasolla ja tietyillä laskentaperusteilla. Mikäli laskentaperusteet muuttuvat, myös työllisyysvaikutusten määrä muuttuu.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jatkaa lähes entisellään, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäyttöön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on kuitenkin vaikea ennakoida.

20 VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEK TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN

20.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien myöntämä lentostelupa ennen voimalan rakentamista.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmailuväylät, Ilmatieteen laitoksen säätutkat, radioita televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säätutkissa. Euroopan meteorologisten laitojen yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Vaikutukset tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista. Tämän tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia säätutkiin ei arvioida tarkemmin, koska ne ovat vähintään noin 50 kilometrin etäisyydellä hankkeesta.

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä. Radiolinkkiluvat Suomessa myöntää viestintävirasto Ficora, jolla on tarkat tiedot kaikista linkkiyhteyksistä.

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu muun muassa voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja TV-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriötä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

20.2 Vaikutusalue

Vaikutuksia lentoliikenteelle tutkitaan suhteessa lähimpien lentokenttien ja lentopaikkojen sijaintiin.

Puolustusvoimien pääesikunnalta pyydetään lausuntoa hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

Vaikutuksia viestintäyhteyksiin tutkitaan niiltä osin kuin tuulivoimapuisto sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin.

20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeistuksen sekä lentoasemakohtaisten korkeusrajoitusalueiden perusteella.

Hankkeen vaikutukset Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan Puolustusvoimien pääesikunnan lausunnon perusteella. Jos pääesikunta arvioi hankkeella olevan vaikutuksia Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, teetetään erillinen tutkaselvitys VTT:llä.

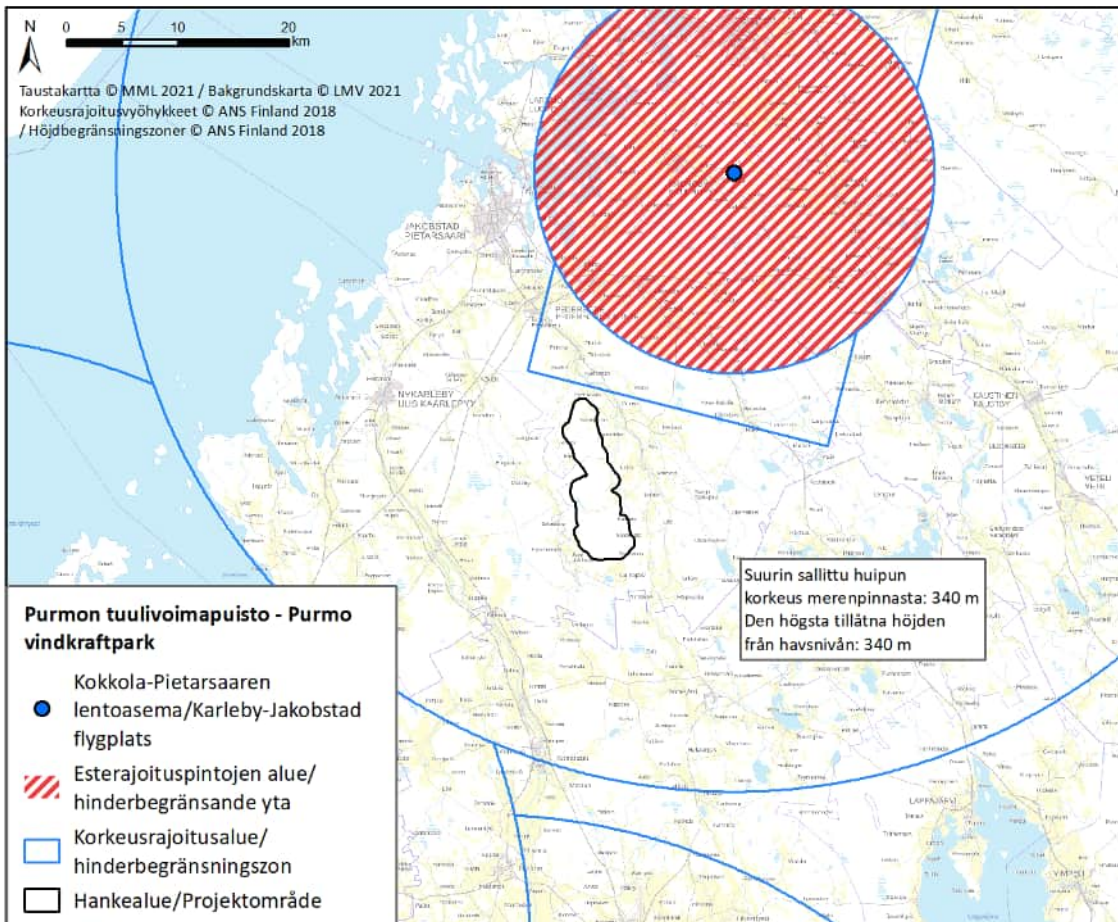
Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (mm. Digita).

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Vimpelissä Lakeaharjulla noin 40 kilometriä hankkeesta kaakkoon. Tämän tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia ei arvioida tarkemmin.

20.4 Nykytila

20.4.1 Lentoliikenne

Hankealuetta lähin lentoasema on Kokkola-Pietarsaaren lentoasema, joka sijaitsee noin 23 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Hankealue sijoittuu lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, jossa suurin sallittu huipun korkeus merenpinnasta on 340 metriä (Kuva 20.1). Hankealuetta lähin lentopaikka on Kauhavan lentopaikka noin 29 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään. Kauhavan yksityisellä lentopaikalla harrastetaan aktiivisesti purje- ja moottoripurjelentoa sekä moottorilentämistä pienkoneilla ja ultrakeveillä. Kauhavalla on myös varalaskupaikka kantatiellä 63 Kauhavan lentopaikan läheisyydessä.



Kuva 20.1. Kokkola-Pietarsaaren lentoaseman esterajoituspintojen alue sekä korkeusrajoitusalueet.

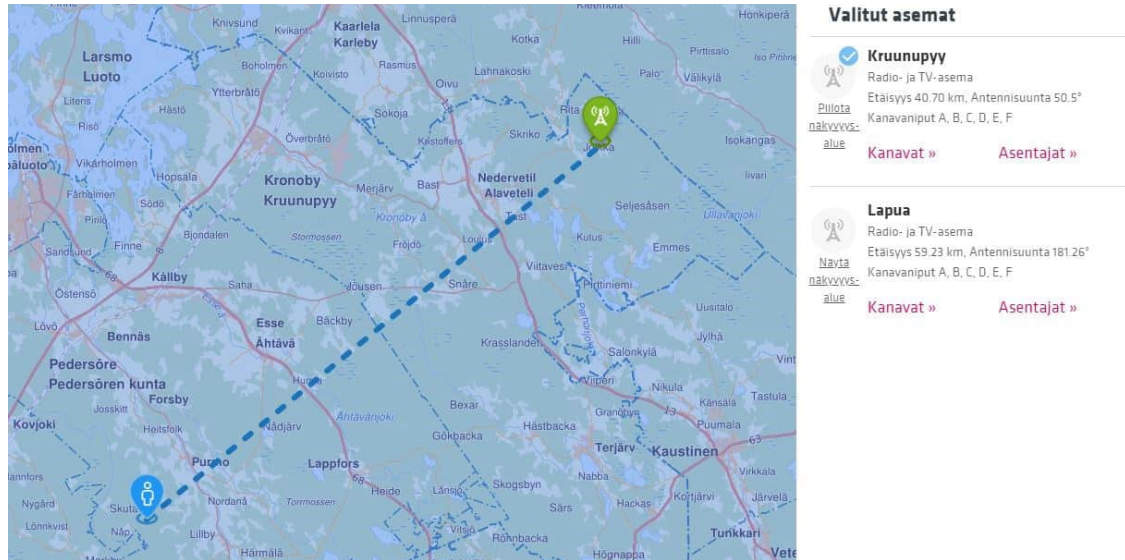
20.4.2 Tutkat

Tuulivoimahankkeissa Puolustusvoimilta tulee pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Lausunto pyydetään viimeistään ennen rakennuslupien hakemista. Puolustusvoimilta on pyydetty lausunto 48 tuulivoimalan (nyt suunnittelussa enintään 43 voimalaa, korkeus 300 metriä) rakentamisesta Purmon alueelle ja se on saatu 19.11.2020. Lausunto on päivitetty huhtikuussa 2022 vastamaan nykyistä voimalamäärää ja sijoittelua. Lausunnossa Puolustusvoimat toteaa, että Pedersören Purmon tuulivoimahankkeen rakentamista koskevassa suunnittelussa on selvitetty tuulivoimaloiden vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan. Tämän perusteella Pääesikunta toteaa, että hankkeen suunnitelman mukaisilla tuulivoimaloilla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia Puolustusvoimien toimintaan. Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Pedersören Purmon alueelle.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Vimpelissä Lakeaharjulla noin 50 kilometriä hankealueesta kaakkoon (Ilmatieteen laitos 2022).

20.4.3 Viestintäyhteudet

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Kruunupyyn lähetasemalta, joka sijaitsee alueen koillispuolella (Kuva 20.2). Lapuan radio- ja tv-asema sijaitsee tuulivoimapuiston eteläpuolella. Kruunupyyn ja Lapuan asemien näkyvyysalueet menevät hankealueen ympärillä päällekkäin.



Kuva 20.2. Antenni-tv-vastaanotto Purmon hankealueen ympäristössä. Kruunupyyn lähetasema merkitty vihreällä lähetasema-merkinnällä. Purmon likimääräinen sijainti on merkitty sinisellä merkinällä. Lapuan radio- ja tv-asema sijaitsee hankealueen eteläpuolella. (Digita Oy 2021)

20.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

20.5.1 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämisen lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakohdasta erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomista. Lentoestelupahakemukseen liitetään Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n (ent. ANS Finland Oy) antama lausunto lentoesteestä. Lentoestelupaa haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaan voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Purmon tuulivoimapuisto ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Kokkola-Pietarsaaren lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, jossa suurin sallittu huipun korkeus merenpinnasta on 340 metriä. Hankealue on maastonmuodoiltaan loivapiirteistä ja sijoittuu pääosin korkeustasolle noin +35...+55 (N2000). Hankealueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat alueen etelä- ja kaakkoisosassa

Frassbergetin ja Larvbackenin alueella. Voimaloiden maksimikorkeus (300 m) ja maanpinnan-taso huomioiden hanke ylittää joidenkin voimaloiden osalta hankealueella olevan lentokorkeus-rajoituksen (340 m mpy). Alueelle tulevat voimalat ovat kuitenkin todennäköisesti kokonaiskor-keudeltaan alle 285 metriä korkeita, jolloin lentokorkeusrajoitus alittuu.

Alustavan Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n antaman lausunnon mukaan esteellä, jonka korkeus olisi 300 metriä maanpinnasta ei olisi vaikutusta lentoasemien EASA-ilmailumääräyksen mukai-siin korkeusrajoituspintoihin. Tuulivoimala on varustettava lentoestemerkinnoin Ilmailumää-räyksen AGA M3-6 ja Liikenne- ja viestintäviraston ohjeen ”Ohje tuulivoimaloiden päivämerkin-tään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmytykseen” mukaisesti.

Lähin lentopaikka sijoittuu hankealueen eteläpuolelle noin 29 kilometrin etäisyydelle. Lento-paikka muodostuu yhdestä kiitotiestä, joiden nousu- ja lähestymissektorit suuntautuvat tuuli-voimapuistoon päin. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoli-i-kenteelle.

20.5.2 Vaikutukset tutkien toimintaan

Puolustusvoimien pääesikunnan viimeisin lausunto on pyydetty vuonna 2022. Huhtikuussa 2022 antamassaan lausunnossaan Puolustusvoimat eivät vastusta hanketta.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle hankealueesta, että hankkeella ei ole vai-kutusta säätutkien toimintaan.

20.5.3 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimaloiden on useissa tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä antenni-tv -vastaanottoon voimaloiden lähialueilla. Tuulivoimala voi myös katkaista radiolinkkiyhteyden, jos voimala sijoit-tuu suoraan lähettimen ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja tv-vastaanottimiin.

Digita Oy:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Kruunu-pyyän lähettinasemalta. Purmon tuulivoimapuiston lounais-länsipuolelle, minne häiriötä teoret-tisesti voisi aiheutua, sijoittuu asutusta etenkin Ävistin alueelle. Hankealueen eteläpuolella si-jaitsee kuitenkin Lapuan tv- ja radioasema, jonka näkyvyysalue ulottuu Purmon tuulivoimapuis-ton lounais- ja länsipuolelle, joten häiriön aiheutuminen on epätodennäköistä. Digita Oy:n lau-sunnon mukaan vaikutusalueella ei ole todettu katvealuetta.

20.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankealueen ympäristössä mahdollisilla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella voidaan tar-vittaessa toteuttaa hankkeen suunnittelun edetessä signaali-voimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssi-mittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimapuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava teettää uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mah-dollisten häiriöiden ilmetessä.

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häi-riötä, voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähettinasema, tai häiriölle alttiille kotitalouksille voi-daan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon.

Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää.

Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta on mietinnössään (LiVM 10/2014 vp – HE 221/2013 vp) todennut, että tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tar-vittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

Viestintäviraston perustama työryhmä on kartoittanut tuulivoiman radiojärjestelmille aiheutta-mia ongelmia sekä hakenut niihin ratkaisuja, joita voidaan lainsäädäntöä muuttamatta ottaa joustavasti käyttöön. Työryhmä on yhteisesti todennut tavoitteeksi sen, että tuulivoima-ala ja

teleyritykset pystyisivät yhdessä hyvällä ennakkosuunnittelulla ja yhteistyöllä välttämään ja minimoimaan jo ennakolta häiriöt huomioimalla myös radioverkot tuulivoiman sijoitusratkaisuissa. Työryhmä kannustaa yrityksiä paikalliseen sopimiseen ja yhteistyöhön tiedonvaihdossa, liittyen kuluttajille suunnattuun tiedottamiseen sekä ongelmien poistamiseen. (Viestintävirasto 2016, Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmiin, työryhmän raportti).

20.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriövaikutuksia viestintäyhteyksille ei välttämättä voida etukäteen arvioida, vaan vaikutukset ilmenevät vasta kun tuulivoimalat on rakennettu ja toiminnassa. Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset voivat aiheuttaa uusia häiriöitä, vaikka yksittäisen hankkeen aiheuttamat häiriöt olisi saatu jo poistettua.

21 ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ

21.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle. Tuulivoimapuiston ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkonien polttoainien ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Toiminnan aikana ympäristö- ja turvallisuusriskejä voi aiheutua mm. metsäpaloista, myrskyistä ja maanjäristyksistä.

21.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Riskien arvioinnissa on hyödynnetty aikaisempia kokemuksia tuulivoimapuisto- ja sähkönsiirtohankkeista sekä kirjallisuudesta saatuja tietoja turvallisuudesta ja rakentamisen aikaisia riskejä ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen.

21.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten herkkyiden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

21.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

21.4.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat ympäristö- ja turvallisuusriskit

Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkonista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella tai vesistöjen välittömässä läheisyydessä.

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita.

Pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

21.4.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset ympäristö- ja turvallisuusriskit

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen

Tuulivoimalat on varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä. Jos rikkoontumista ja osien irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on

oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkuja, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

Talviaikainen jään muodostuminen

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä voimalan toimintataukojen aikana. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Lavoista irtoava jää kuitenkin yleensä jää roottorin halkaisijan sisäpuolelle, eli tässä tapauksessa noin 85 metrin säteelle.

Jäänmuodostusta esiintyy harvoin. Tuulivoimapuistoalueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäädä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojetäisyyttä. Alueelle tulee jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä. Purmon tuulivoimapuistossa suunnitellut voimalat ovat sijoitettu pääosin yli 100 metrin etäisyydelle olemassa olevista metsäteistä. Myös alueella kulkeva hiihtolatu kulkee pääsääntöisesti noin 300 metrin päässä lähimmästä voimalasta.

Eri voimalaitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen, esimerkiksi:

Epätasapaino ja vibraatio

Mikäli roottorin lavat jäätyvät, tapahtuu se yleensä epätasaisesti. Tästä syntyvät lapojen painoerot johtavat roottorin kiertoliikkeen kautta voimansiirron epätasapainoon. Tästä aiheutuu vibraatiota, joka tunnistetaan voimalaan asennettavilla sensoreilla.

Käyttöparametrien vertaaminen

Tuulivoimalan käyttöparametreja tallennetaan joka hetki sen ollessa käytössä. Tämän avulla tuulivoimalan tehoja verrataan jatkuvasti aikaisempiin samassa tuulennopeudessa toteutuneisiin arvoihin. Lapojen jäätyessä niiden aerodynaaminen profiili muuttuu ja voimalan teho laskee. Tämä havaitaan poikkeamana odotetusta arvosta. Tämä tunnistusvaihtoehto toimii, vaikka lavat olisivat jäätyneet tasaisesti eli symmetrisesti.

Tuulisensoreiden erilaisten mittausarvojen vertaaminen

Tuulivoimaloihin asennetaan sekä kuppianemometri että ultraäänianemometri. Molemmat ovat lämmitettäviä, mutta kuppianemometrissa on osia, joihin ankarissa olosuhteissa saattaa kertyä jäätä johtaen mitatun tuulennopeuden pienenemiseen. Molempien anemometrien mitaustuloksia verrataan toisiinsa.

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

Yhteenvedona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäädä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat "häviävän pienet". Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston ohjeessa 1816/065/2012 "Tuulivoimalan etäisyys maanteistä ja rautateistä sekä vesiväyliä koskeva ohjeistus" on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Lisäksi tuulivoimapuisto sijoittuu siten, ettei se muodosta erityisen haittaavaa elementtiä tienkäyttäjien näkemissä.

Tulipaloriski

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön johdosta tai ulkoisen syyn, esimerkiksi salamaniskun tai metsäpalon, takia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on hyvin pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaislaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa paikallisesti palopaikalle. Pelastusviranomaisen tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena muun muassa vaihteiston kitkan vähentämiseen. Konehuoneen öljymäärä vaihtelee turbiinityypistä riippuen välillä 300–1 500 litraa. Sen lisäksi konehuoneessa on käytössä jäähdytysnestettä noin 100–600 litraa.

Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäähdytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisen riski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

21.4.3 Sähkösiirron rakentamisen ja toiminnan aikaiset ympäristö- ja turvallisuusriskit

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoainien ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Tähän varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen etenkin niin sanottujen herkkien kohteiden läheisyydessä. Näin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, ettei polttoaineista ja kemikaaleista aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuustilanteissa. Maastopaloja ennaltaehkäistään vastuullisella polttoainekäsittelyllä. Voimajohtoaureita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa palvelutoimittajat ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat asianmukaisesti. Rakentamisen aikaisia työturvallisuusriskejä ehkäistään noudattamalla rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä sekä luonnollisesti muutoinkin hyvällä ohjeistuksella ja toimintatavoilla.

Voimajohto sijoittuu alueelle, jolla kyseeseen tulevia luonnononnettomuuksia voivat teoriassa olla myrskyt ja maanjäristykset. Lähimmät merkittäväksi luokitellut tulvariskialueet sijoittuvat etäälle voimajohtoreitistä. (Suomen ympäristökeskus 2022) Näin ollen voimajohtoreitillä ei ole tulviin liittyvää onnettomuusvaaraa.

Voimajohto suunnitellaan niin etteivät puut taipuessaan tai kaatuessaan ulotu virtajohtimiin ja aiheuta sähköiskun vaaraa. Ilmastomuutoksen seurauksena luonnon ääri-ilmiöt todennäköisesti lisääntyvät, mutta voimajohdon rakenteiden mitoituksessa huomioidaan oletettavasti esiintyvät myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut luonnonilmiöt niin, että todennäköisyys

mitoituksen ylittävien olosuhteiden esiintymisestä käytön ajan vuosikymmenten aikana on erittäin pieni. Ilmastonmuutos lisää myös helleriskiä ja sitä myötä metsäpalariskiä, joka alueella toteutuessaan voi aiheuttaa merkittävää vahinkoa myös voimajohdolle. Metsäpallon toteutumisen todennäköisyys arvioidaan kuitenkin vähäiseksi sillä tavalla, että siitä aiheutuisi riskiä voimajohdon kannalta.

Suomen kallioperä on hyvin vakaa, maannousu aiheuttaa kuoren jännitystiljoja, jotka voivat purkautua pieninä maanjäristyksinä. On mahdollista, että voimajohtoreitin lähiseudullakin voi tapahtua pieniä maanjäristyksiä, mutta voimajohtorakenteita vaurioittavan ja onnettomuusriskin aiheuttavan järjestyksen todennäköisyyden arvioidaan olevan hyvin pieni.

Voimajohdon käytönaikaisten häiriötilanteiden riskit arvioidaan ympäristön ja ihmisten kannalta kokonaisuutena vähäisiksi. Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Työskentely voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan ja ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla tavalla erityisesti herkkien kohteiden läheisyydessä. Voimajohdon sähköinen suojaus toteutetaan siten, että sähköiskun vaara minimoidaan. Myös riski tulipalon syttymiseksi on pieni. Sähköiskun riski ei merkittävästi lisääny tilanteissa, joissa mahdollinen metsäpalo on levinnyt johtoalueelle. Tarvittaessa johdoista kytketään jännite pois poikkeustapahtumien ajaksi.

21.5 Yhteenveto vaikutuksista

Taulukossa Taulukko 21-1 on esitetty yhteenveto turvallisuus- ja ympäristöriskien vaikutuksista.

Taulukko 21-1. Purmon tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2, VE3) sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen (VEA1, VEA2, VEB, VEC1, VEC2, VED1 ja VED2) ympäristö- ja turvallisuusriskien kokonaisvaikutukset. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkydestä ja muutoksen suuruudesta.

| | Erittäin suuri muutos - | Suuri muutos - | Kohtalainen muutos - | Vähäinen muutos - | Ei vaikutusta | Vähäinen muutos + | Kohtalainen muutos + | Suuri muutos + | Erittäin suuri muutos + |
|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------------|---|---------------|-------------------|----------------------|----------------|-------------------------|
| Vähäinen herkkyys | | | | VE3 VED1 | | | | | |
| Kohtalainen herkkyys | | | | VE1 VE2 VEA1 VEA2 VEB VEC1 VEC2 VED2 | VE0 | | | | |
| Suuri herkkyys | | | | | | | | | |
| Erittäin suuri herkkyys | | | | | | | | | |

21.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuistot rakennetaan siten, etteivät ne pääsisi aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyk-

sissä (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin, korkeusrajoitukset jne.). Tuulivoimaloiden rakentamisessa huomioidaan viranomaismääräykset, kuten lupamääräykset sekä rahoittajatahon vaatimukset turvallisuudelle, kuten esim. Finanssiala ry:n turvallisuusohje "Tuulivoimalan vahingontorjunta 2017".

Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia.

Tuulivoimaloilla työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäältä. Voimalat voidaan myös varustaa jään ehkäisyjärjestelmillä (esim. lapalämmityksellä).

21.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu, eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Voimalavalmistajan pystytyksestä huolehtivat erikoisosaajat on koulutettu huomioimaan turvallisuusnäkökohdat työssään, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa onnettomuusherkkyyteen. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät myös tuulivoimapuistoja koskevien kokemusperäisten tietojen niukkuuteen.

22 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

22.1 Liittyminen muihin hankkeisiin

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (277/2017, 3 §) mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin. Hankealueella, sen läheisyydessä tai koko Suomen laajuisesti on meneillään hankkeita tai ohjelmia, jotka jollain tavalla liittyvät hankkeeseen ja ne tulee huomioida Purmon tuulivoimapuistohankkeen suunnittelussa.

22.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu kokonaisuutena, ottaen huomioon alueella ja lähiympäristössä nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kun hankkeilla on arvioitu olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Arviointi eri hankkeiden vaikutuksista on tehty saatavilla olevien tietojen perusteella. Hankealueen lähistölle myöhemmin vireille tulevien muiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemaan ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Melu- ja varjostusmallinnuksista tehdään tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusarviointit.

Maisemavaikutusten yhteisvaikutusten osalta arvioidaan yhteisvaikutuksia noin 20–25 kilometrin säteellä olevien tuulivoimapuistojen tai tuulivoimahankkeiden kanssa sekä huomioidaan myös etäämpänä jo toiminnassa ja rakenteilla olevat tuulivoimalat tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet 50 kilometrin säteellä. Etenkin pyritään arvioimaan miten useat voimalat vaikuttavat herkkien kohteiden maisemakuvaan (asutus, avoimet merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet). Maisemavaikutusten yhteisvaikutusten arviointi painottuu noin 10 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Yhteisvaikutuksia arvioidaan myös etäämmällä sijaitsevien tuulivoimapuistojen osalta. Arvioinnissa otetaan huomioon Purmon sekä muiden hankkeiden sähkönsiirron voimajohtojen sijoittuminen.

Virkistyskäyttöön ja metsästyksen kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan mm. asukaskyselyn ja toimijoiden haastattelujen perusteella sekä hankkeesta saadun muun yleisöpalautteen perusteella.

Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia tarkastellaan erityisesti linnuston kannalta.

Yhteisvaikutuksia liikenteelle hankkeella saattaa olla muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimapuistojen tai muiden isojen rakennushankkeiden kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan. Arvioinnissa selvitetään muiden hankkeiden rakentamisaikataulut ja kuljetusreitit.

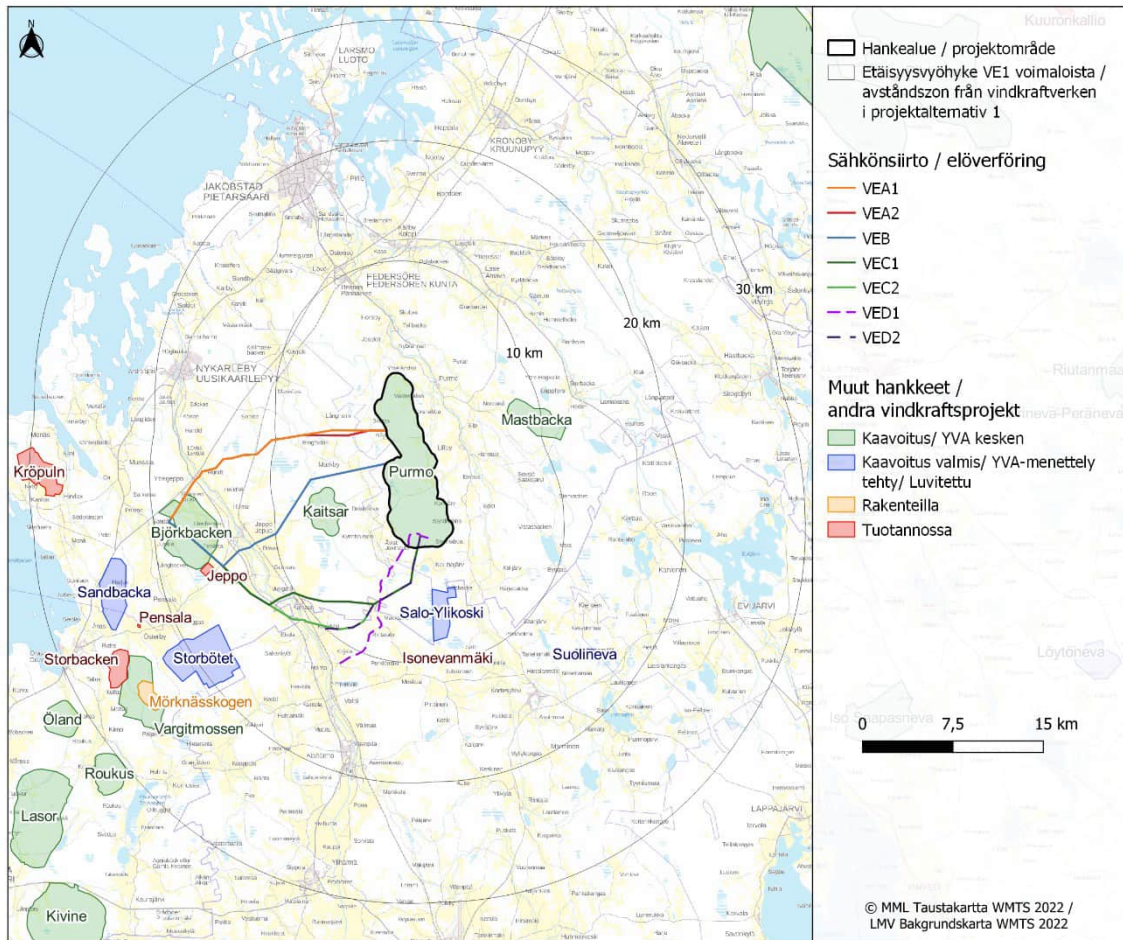
22.3 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden ja sähkönsiirron kanssa

Purmon tuulipuistohankkeen läheisyyteen sijoittuu muita tuulivoimapuistoja tai tuulivoimahankkeita, joiden tiedot on esitetty taulukossa Taulukko 22-1 ja sijainnit kuvassa Kuva 22.1. Muut hankkeet on esitetty hankevaihtoehdon 1 voimalasijoittelun mukaisesti.

20 kilometrin säteelle sijoittuvat tuulivoimahankkeet otetaan huomioon tehtäessä Purmon hankkeen näkymäalueanalyysi sekä havainnekuvia. Kauempana olevat tuulivoimapuistot ja hankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheuttaa.

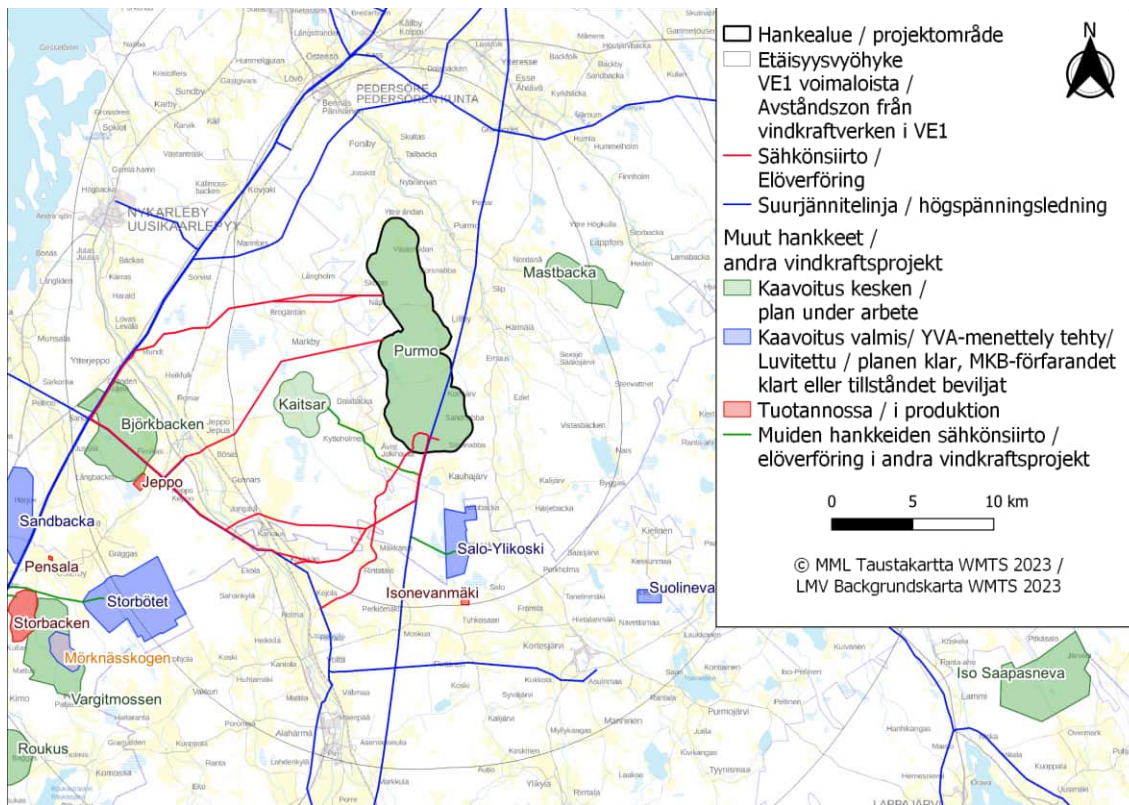
Taulukko 22-1. Muut tuulivoimapuistot (30 km) ja tuulivoimahankkeet (30 km) säteellä hankevaihtoehdon VE1 voimaloista.

| Hanke | Voimalat | Tila | Etäisyys km | Suunta |
|---|----------|--------------------|-------------|--------|
| Toiminnassa olevat tuulivoimapuistot, etäisyys alle 50 kilometriä | | | | |
| Isonvanmäki | 1 | toiminnassa | 10 | etelä |
| Jeppo | 2 | toiminnassa | 16 | länsi |
| Pensala | 1 | toiminnassa | 23 | lounas |
| Storbacken | 7 | toiminnassa | 25 | lounas |
| Kröpuln | 7 | toiminnassa | 27 | länsi |
| Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 30 kilometriä | | | | |
| Salo-Ylikoski | 7 | kaavoitus tehty | 4 | etelä |
| Kaitsar | 8 | kaavoitus kesken | 4 | länsi |
| Mastbacka | 6 | kaavasta valitettu | 7 | itä |
| Suolineva | 4 | kaavoitus tehty | 15 | kaakko |
| Björkbacken | 22-26 | kaavaluonnos | 15 | länsi |
| Storbötet | 25 | kaavoitus tehty | 17 | lounas |
| Sandbacka | 12-14 | luvitettu | 23 | länsi |
| Mörknässkogen | 4 | kaavoitus tehty | 24 | lounas |
| Vargitmossen | 7 | kaavoitus kesken | 23 | lounas |



Kuva 22.1. Muut tuulivoimalahankkeet Purmon hankealueen ympäristössä.

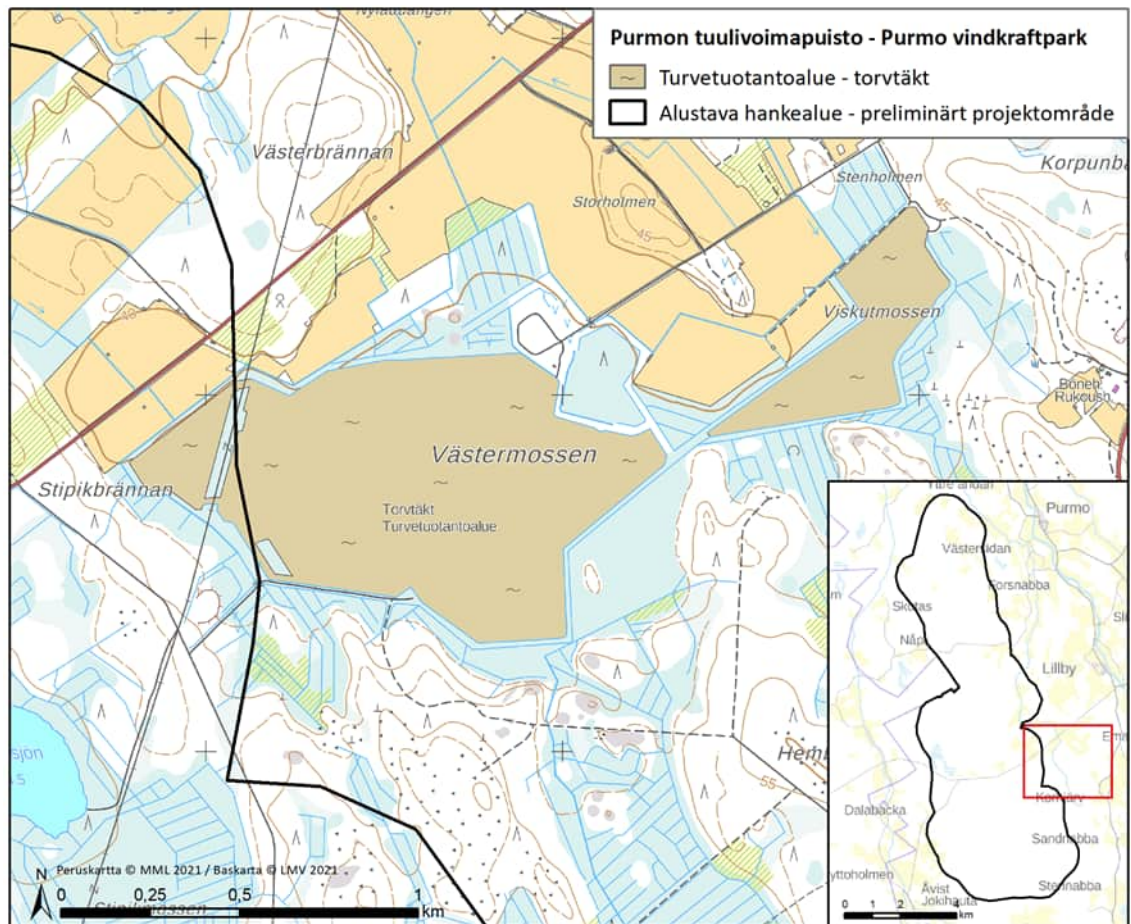
Hankealueen eteläosaan sijoittuu Fingrid Oyj:n Seinäjoki–Hirvisuo 110 kV voimajohto. Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu tiedossa olevia uusia kantaverkon tai alueverkon voimajohtohankkeita tai nykyisten voimajohtojen saneeraushankkeita. Suurjännitelinjat ja muiden hankkeiden sähkönsiirto Purmon hankealueen läheisyydessä on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 22.2. Suurjännitelinjat ja muiden hankkeiden sähkönsiirto Purmon hankealueen läheisyydessä.

22.4 Muut hankkeet

Hankealueen itäreunalle sijoittuvat Västermossenin ja Viskutmossenin turvetuotantoalueet (Kuva 22.3). Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu vedenottoa tai maa- ja kiviainesten ottoalueita.



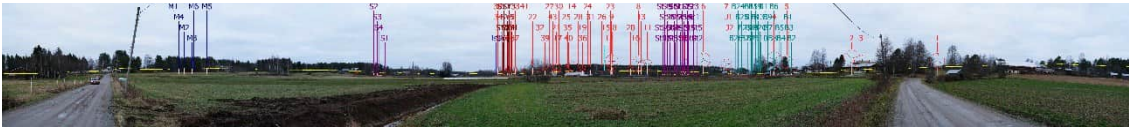
Kuva 22.3. Hankealueen itäreunalle sijoittuu turvetuotantoaluetta.

22.5 Yhteisvaikutukset maisemaan

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa on tarkasteltu lähinnä enintään 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita.

Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin puistot kuhunkin kohteeseen näkyvät.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kahdeksan muuta tuulivoimapuistohanketta, joista kaksi ovat toiminnassa. Ne ovat yhden voimalan Isonvanmäki hankealueen eteläpuolella noin 10 kilometrin etäisyydellä Purmon voimaloista ja kahden voimalan Jepon hankealueen länsipuolella noin 16 kilometrin etäisyydellä. Purmon hanketta lähin oleva tuulivoimapuisto on seitsemän voimalan kaavoitettu Salo-Ylikoski noin neljän kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Toiset jo kaavoitetut tuulivoimapuistot ovat neljän voimalan Suolineva Purmon hankealueesta kaakkoon noin 15 kilometrin etäisyydellä ja 25 voimalan Storbötet lounaassa noin 17 kilometrin etäisyydellä. Kaavoitus on kesken tuulivoimapuistojen Kaitsar, Mastbacka ja Björkbaken osalta. Kahdeksan voimalan Kaitsar sijaitsee noin 4 kilometrin päässä Purmon voimaloiden länsipuolella. Kuuden voimalan Mastbacka sijaitsee Purmon taajaman itäpuolella noin seitsemän kilometrin päässä Purmon voimaloista. 22-26 voimalan Björkbacken sijaitsee noin 15 kilometrin etäisyydellä lännessä.



Kuva 22.4. Havainnekuva kuvauspisteestä 10 Purmo. Kuvassa on esitetty Purmon tuulivoimahanke VE1 voimaloiden lisäksi hanketta lähinnä olevien tuulivoimahankeiden voimat.

Purmosta on tehty havainnekuva yhteysvaikutuksilla Purmon hanketta ympäröivien tuulivoimahankeiden voimaloilla. Havainnekuvan perusteella muiden hankkeiden voimaloita ei näy Purmon kuvauspisteelle. Suurin osa muista tuulivoima-alueista jää niin kauas kuvauspisteeltä, että niiden näkyminen on teoriassa mahdotonta, sillä maastonmuodot, rakennelmat ja kasvillisuus peittävät ne täysin. Myös kuvauspisteestä lähinnä olevan Mastbackan (M) voimalat jäävät täysin metsän taakse, eikä Purmon taajaman ja sen ympäristössä maisemaan kohdistu yhteysvaikutuksia muista tuulivoimahankeista. Suuremmat havainnekuvat on esitetty selostuksen liitteessä 2.



Kuva 22.5. Havainnekuva kuvauspisteestä 6 Jeppo. Kuvassa on esitetty Purmon tuulivoimahanke VE1 voimaloiden lisäksi hanketta lähinnä olevien tuulivoimahankeiden voimat.

Jeposta on tehty peltoalueelta havainnekuva yhteysvaikutuksilla Purmon hanketta ympäröivien tuulivoimahankeiden voimaloilla. Muiden tuulivoimahankeiden toteutuessa tällä katselupisteellä voimaloita näkyisi Purmon voimaloiden lisäksi muuallakin. Purmon voimaloista oikealla erottuisi muutamia Salo-Ylikosken (Sy) ja Suolinevan (S) voimaloita, mutta ne ovat vielä Purmon voimaloita etäämmällä, ja näyttäisivät siksi vielä pienemmiltä maisemassa. Kuvauspisteen toisella puolella lännessä erottuu kaksi olemassa olevaa Jepon voimalaa (J) lähemmältä etäisyydeltä kuin Purmon voimat. Björkbackenin (B) voimaloiden toteutuessa olemassa olevien voimaloiden lähelle nousee reilu parikymmentä voimalaa, jotka erottuvat maisemasta selvemmin ja suurempina tällä kuvauspisteellä kuin Purmon voimat. Kauempana etelässä on suunnitteilla myös Storbötetin (St) noin 25 voimalan hanke, jonka voimaloista osa saattaa paikoin näkyä Jepon ympäröiville avoimille viljelyalueille. Isonenmäen (Iso) voimassa oleva voimala eivätkä Mastbackenin (M) suunnitellut voimat näy tälle kuvauspisteelle. Joka tapauksessa kuvauspisteen ympäristössä Jepon seudulla voimaloita alkaa useiden hankkeiden valmistuessa näkyä useilla suunnilla, jolloin laajojen viljelyalueiden rauhalliseen maisemaan kohdistuva yhteysvaikutusten aiheuttama muutos on merkittävä. Silmää ei pääse ”lepuuttamaan” katsomalla kauas kohdistamatta katsetta aina johonkin pyörivään liikkeeseen kuin vain kapeilla katseluakseleilla suoraan etelään ja pohjoiseen katsoessa. Vaikka kaksi lähistöllä olevaa voimalaa ovat jo jonkin aikaa olleet vakiintunut elementti maisemassa, on maisemien runsaslukuinen näkyminen eri puolille katsottaessa huomattava ero nykyiseen maisemaan.



Kuva 22.6. Havainnekuva kuvauspisteestä 14 Kauhajärv. Kuvassa on esitetty Purmon tuulivoimahanke VE1 voimaloiden lisäksi hanketta lähinnä olevien tuulivoimahankeiden voimat.

Kauhajärveltä on tehty havainnekuva yhteysvaikutuksilla Purmon hanketta ympäröivien tuulivoimahankeiden voimaloilla. Purmon voimaloiden lisäksi Ävistintielle näkyisi Salo-Ylikosken kaikki seitsemän voimalaa. Voimaloita näkyy tiellä kulkiessa kummassakin suunnassa. Salo-Ylikosken voimaloita näkyy huomattavasti kapeammalla näkymäakselilla kuin Purmon voimat. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä tiemaisemaan ja virkistysreiteille, jonne näkyy voimaloita kahdella suunnalla pohjoisessa Purmon ja etelässä Salo-Ylikosken voimaloita.

Voimakkaimpia yhteysvaikutukset ovat Lapuanjoen jokilaaksoissa, jossa sekä osalle haja-asutusta, tiemaisemaan ja virkistymiskokemukseen kohdistuu vaikutuksia, kun voimalahankkeiden toteutuessa voimaloita näkyy runsaslukuisesti usealla ilmansuunnalla. Myös Purmonjokilaaksoissa joillekin yksittäisille katselupaikoille voi näkyä Salo-Ylikosken tai Mastbackan voimaloita,

mutta havainnekuvan perusteella esimerkiksi Purmon taajaman ympäristöön ei näkyisi Purmon voimaloiden lisäksi muita voimaloita. Vaikutuksia kohdistuu myös tuulivoimapuistojen väliin jääville asuinpaikoille, mikäli voimaloita näkyy pihapiiriin runsaasti ja usealta suunnalta. Pääosin yhteisvaikutuksia koetaan avoimilla pihapiireillä tuulivoima-alueiden välissä sekä tiemaisemassa avoimien alueiden läpi kulkiessa.

22.6 Yhteisvaikutukset linnustoon

Purmon tuulivoimapuiston alueelta noin kahdenkymmenen kilometrin säteellä sijaitsee yhteensä seitsemän tuulivoimapuistoa, joista kaksi on tuotannossa, kolmen osalta kaavoitus on valmis tai YVA on tehty sekä kahden osalta kaavoitus on kesken. Tuotannossa olevat ovat Jeppo ja Isonvanmäki, ja kaavoitus on valmiina alueilla Storbötet, Salo-Ylikoski ja Suolineva. Purmon lisäksi Björkbacken ja Mastbacka ovat suunnittelussa. Mastbackaa lukuun ottamatta kaikki tuulivoimapuistot sijaitsevat Purmon lounais- tai eteläpuolella.

Pesimälinnuston kannalta yhteisvaikutuksia muodostuu lähinnä paikallisella tasolla ja ne kohdistuvat ensisijaisesti tavanomaiseen, Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyvään metsä- ja suolintulajistoon. Yleisyytensä vuoksi tavanomaiset lajit eivät ole paikallisille vaikutuksille erityisen herkkiä. Lisäksi muut tuulivoimapuistot ja -hankkeet sijoittuvat useiden kilometrien etäisyydelle Purmon tuulivoimahankkeesta, eivätkä niiden aiheuttamat elinympäristö-, häiriö- ja törmäysvaikutukset kohdistu Purmon tuulivoimapuiston alueella tai hankkeen lähiympäristössä esiintyviin pesimälintuihin. Poikkeuksena voivat olla jotkin hyvin laajan reviirin omaavat petolintulajit, joihin Salo-Ylikosken tuulivoimapuisto (noin neljän kilometrin etäisyydellä) voi aiheuttaa vähäisiä yhteisvaikutuksia, mikäli reviirejä sijoittuu molempien hankkeiden läheisyyteen. Kookkaiden petolintulajien (sääksi, maa- ja merikotka) reviirejä ei ole kuitenkaan tiedossa sellaisella etäisyydellä tuulivoimapuistoista, että yksittäisille pesäpaikoille muodostuisi edes potentiaalisesti merkittäviä yhteisvaikutuksia. Populaatiotasolla merkittäviä yhteisvaikutuksia ei arvioida muodostuvan millekään alueella pesivälle lajille.

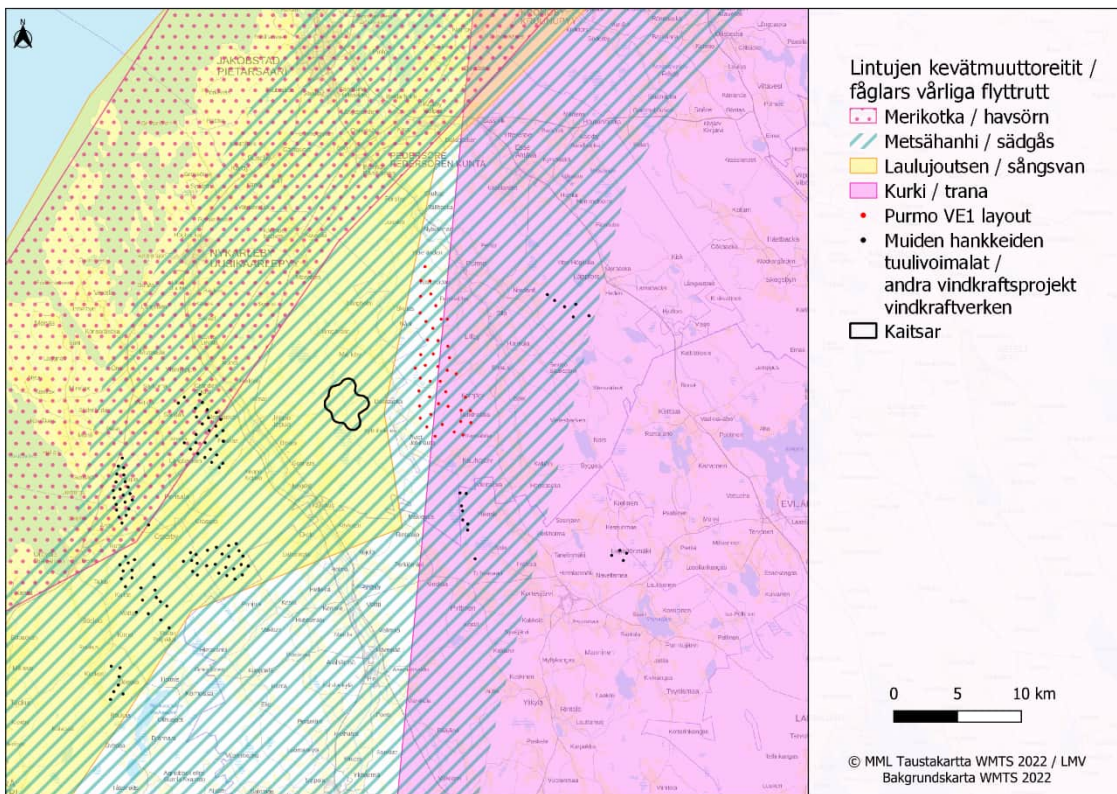
Viime vuosina Perämeren rannikolla laadituissa, useita lintujen muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttolinnuista kiertää tuulivoimapuistot jo kaukaa ja törmäykset tuulivoimaloihin ovat suhteellisen harvinaisia. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat lisäksi niin etäälle toisistaan, että linnuilla on tarvittaessa hyvin tilaa lentää myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Siten useatkaan lähekkäin sijoittuvat tuulivoimapuistot eivät katkaise muuttolintujen lentoreittejä tai aiheuta merkittävää estevaikutusta. Yleisesti Perämeren rannikolla tehdyissä seuranta- ja tutkimuksissa tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Laadittujen seuranta- ja tutkimusten perusteella yksittäiset törmäykset tuulivoimaloihin kohdistuvat etupäässä paikalliseen lajistoon, eivätkä esimerkiksi muuttaviin kurkiin tai muihin kookkaisiin muuttolintulajeihin.

Mahdollisia muuttolinnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia vähentää se, että Purmon tuulivoimapuisto sijoittuu hieman itään useiden kookkaiden lintulajien (laulujoutsen, merikotka, tai merialueella muuttavat lintulajit) valtakunnallisista päämuuttoreiteistä. Purmon tuulivoimapuisto ei näin ollen merkittävästi lisää lähemmäs rannikkoa sijoittuvien tuulivoimapuistojen näille lajeille aiheuttamia yhteisvaikutuksia. Purmon tuulivoimahanke sijoittuu osittain kurjen päämuuttoreitin länsilaidalle, jolle muut lähiseudun hankkeet Salo-Ylikoskea, Isonvanmäkeä, Suolinevaa ja Mastbackaa lukuun ottamatta eivät puolestaan sijoitu. Kurkimuutto tapahtuu myös yleensä hyvin korkealla, eikä useitakaan lähekkäin sijoittuvista tuulivoimapuistoista arvioida muodostuvan niille merkittäviä este- tai törmäysvaikutuksia, mikäli lähialueelle ei sijoitu kurkia kerääviä levähdysalueita. Metsähanhen kannalta Purmon tuulivoimapuisto voi lisätä eri hankkeiden aiheuttamia törmäys- ja estevaikutuksia kohtalaiselle tasolle, sillä Purmon hanke ja useat lähimmistä tuulivoimapuistoista sijoittuvat kokonaisuudessaan lajin kevätmuuttoreitille. Metsähanhen päämuuttoreitti levittäytyy hankealueen kohdalla yli 35 kilometriä leveälle väylälle, jolla hanhimuuton tarkempi sijoittuminen voi hieman vaihdella eri vuosina. Metsähanhen osalta yhteisvaikutukset voivat nousta jopa kohtalaisiksi, mikäli hanhille aiheutuu ylimääräistä energiakulutusta tuulivoimapuistojen kiertämisestä tai niihin kohdistuu törmäysvaikutuksia. Suomalaisten

seurantatutkimusten mukaan törmäykset tuulivoimaloihin ovat kuitenkin muuttolintujen kokonaisuudessaan suhteutettuna hyvin harvinaisia yksittäistapauksia eikä puistojen mahdollinen kiertäminen merkittävästi lisää lintujen lentomatkaa suhteutettuna niiden koko muuttoreitin pituuteen.

Muuttolinnuille tärkeät linnustoalueet (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet) sijaitsevat pääosin 10–20 kilometrin etäisyydellä edellä mainituista tuulivoimapuistoista merenrannikolla mm. Luodon ja Uudenkaarlepyyn IBA-alueet tai alueen itäpuolella kuten Evijärven kosteikot (FINIBA) tai Teerineva-Katilamminneva (MAALI-alue). Eri hankkeista ei muodostu yhteisvaikutuksia muuttolintujen merkittäville levähdysalueille.

Muut tuulivoimapuistot sijoittuvat usean kilometrin etäisyydelle Purmon tuulivoimapuiston hankealueelle suunnitelluista tuulivoimaloista, eikä niillä ei arvioida olevan vähäistä suurempia yhteisvaikutuksia muuttolinnustoon. Kokonaisuudessaan eri hankkeiden yhteisvaikutukset muuttolinnustoon yleisesti jäävät todennäköisesti melko vähäisiksi ja metsähanhen osalta korkeintaan kohtalaisiksi. (Kuva 22.7)



Kuva 22.7. Purmon hankkeen ja muiden tuulivoimahankkeiden voimat suhteessa lintujen kevätmuuttoreitteihin.

22.7 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Purmon hankealue ei on tyypillinen talousmetsiin sijoittuva kohde. Hankkeen metsäluontoa pirstova vaikutus lisää jossain määrin lähiseudun muiden hankkeiden kanssa yleisten metsäluonnon luontotyyppien pirstoutumista. Vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden muuttamille alueille. Rakentamisen aikana maanrakennustyöt kuormittavat vähäisessä määrin alueen normaalia ojaverkostoa ja sitä kautta lähimpiä vesistöjä. Pienille virtavesille kokonaisuutena aiheutuva vaikutus ei ole merkittävä, eikä se uhkaa niiden vedenlaatua tai niissä elävää lajistoa.

Osa Purmon tuulivoimapuistoa lähimmistä tuulivoimapuistoista ja -hankkeista sijoittuu Jeppon susireviirille. Näitä ovat Bjärkbacken, Sandbacka, Pensala, Storbötet sekä Kaitsar. Lisäksi Jeppon susireviirille sijoittuu kauempana Purmon hankealueesta oleva Kröpulnin tuulivoimapuisto. Tuulivoimapuistojen alueet muodostavat yhdessäkin vain pienen osan koko laajasta reviiristä ja re-

viirillä säilyy yhä laajoja rakentamattomia suo- ja metsäalueita. Purmon tuulivoimapuisto ei sijoitu Jeppon reviirille, vaan lähimmät voimalat sijoittuvat yli kahden kilometrin etäisyydelle reviirin laitamista. Purmon tuulivoimapuiston ei arvioida lisäävän suteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia muutoin kuin sähkönsiirtoreittien osalta, jotka osaltaan lisäävät susireviirille sijoittuvien metsäalueiden rakenteellista muutosta.

Suomenselän metsäpeurapopulaation kannalta Purmon tuulivoimapuisto ja sitä lähimmät tuulivoimahankkeet eivät sijoitu erityisen keskeisille alueille. Metsäpeurojen tämänhetkiset, tärkeimmät talvilaidunalueet sijoittuvat Lappajärven ympäristöön, lähes 15 kilometrin etäisyydelle Purmon tuulivoimapuistosta sekä useiden kilometrien etäisyydelle Purmoa lähimmästä tuulivoimapuistoista ja -hankkeista. Kesälaidunalueiden painopistealueet sijoittuvat useamman kymmenen kilometrin etäisyydelle hankealueiden itäpuolelle. Voimaloiden toiminnasta aiheutuvien häiriövaikutusten ei arvioida kantautuvan merkittävinä metsäpeurojen kannalta tärkeille elinympäristöille saakka.

22.8 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Purmon tuulivoimahankkeen lähialueille sijoittuu useita tuulivoimahankkeita. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin pääosin ylemmän luokan maanteille, sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla pääosin eri reittejä pitkin. Mikäli kuitenkin läheistä Kaitsarin tuulivoimapuistoa rakennettaisiin samaan aikaan, voi esimerkiksi yhdystien 7390 liikenteeseen kohdistua yhteisvaikutuksia.

Mikäli tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää jonkin verran maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäksi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

Hankealueen läheisten turvetuotantoalueiden liikenteen kanssa yhteisvaikutuksia voi kohdistua seututien 741 ja yhdystien 7390 liikenteeseen, mikäli kuljetuksia ajoittuu samaan ajankohtaan.

22.9 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Haitalliset vaikutukset ovat pääosin maisemallisia (näkyminen maisemassa, lentoestevalot).

Lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimapuistot ovat Isonvanmäki (yksi voimala) noin 10 kilometrin etäisyydellä Purmon tuulivoimapuiston eteläpuolella ja Jeppo (kaksi voimalaa) noin 16 kilometrin etäisyydellä Purmon tuulivoimapuiston länsipuolella. Lähimmät tuulivoimahankkeet ovat Salo-Ylikoski noin 4 kilometrin etäisyydellä etelässä, Mastbacka noin 7 kilometrin etäisyydellä idässä ja Björkbacken noin 15 kilometrin etäisyydellä lännessä. Näiden hankkeiden ja Purmon läheisyyteen ja väliin sijoittuville alueille muodostuu todennäköisesti yhteisvaikutuksia maisemavaikutusten kautta.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat tuulivoimapuiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta lisääntyvästä työllisyydestä ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia, varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

22.10 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset

Sähkönsiirron voimajohtojen rakentaminen vaikuttaa maa- ja metsätalousalueisiin. Metsätalousaluetta poistuu metsätalouskäytöstä voimajohtojen johtoalueen osalta. Peltoalueilla aluetta poistuu viljelykäytöstä voimajohtopylväiden perustusten ja harusten perustusten alueelta.

Purmon tuulivoimapuiston arvioidaan lisäävän suteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia sähkönsiirtoreittien osalta, jotka osaltaan lisäävät susireviirille sijoittuvien metsäalueiden rakenteellista muutosta.

23 VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehdossa on tarkasteltu tilannetta, jossa uusia tuulivoimaloita ei rakenneta. Tällöin vastaava energiamäärä tuotetaan muualla toteuttavalla tuulivoimahankkeella, muilla tuotantokeinoilla tai tarvittava energia ostetaan muualta.

Nollavaihtoehdossa alueen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina ja alueen luonto ja maisema jatkaisivat luontaista kehitystään. Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden hankkeiden tai toimintojen seurauksena, kuten metsätalouden tai muiden aluetta muokkaavien toimien seurauksena.

Purmon tuulivoimapuiston alueelle ei sijoittuu linnustollisesti arvokkaita alueita kuten IBA, FI-NIBA tai MAALI-alueita. Alueella ei sijaitse myöskään Natura 2000-alueita, joiden suojeluperusteena olisivat linnustolliset arvot. Muuttolinnuston osalta alueen nykytila todennäköisesti säilyisi, koska lintujen törmäysriski ei kasva.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön ei aiheudu vaikutuksia Purmon tuulivoimapuiston rakentamisen toteutumatta.

Hankealuetta koskevaa tuulivoimapuiston osayleiskaavaa ei nollavaihtoehdossa tarvitse laatia.

Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset tai myönteiset ympäristövaikutukset, eivätkä positiiviset vaikutukset aluetalouteen. Nollavaihtoehdossa Purmon tuulivoimapuistohanke ei edesauta Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä siten vähentää haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia.

24 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Tässä luvussa esitetään hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin tiivistetysti taulukkomuodossa (taulukot Taulukko 24-1 ja Taulukko 24-2). Taulukoissa on pyritty tuomaan esille keskeisimmät vaikutukset vaikutustyypeittäin sekä arvio niiden merkittävyydestä. Laajemmin vaikutuksia on käsitelty kunkin aihealueen omassa luvussa. Vaikutuksen merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutukset on arvioitu ilman vaikutusten lieventämis- tai vähentämistimenpiteitä.

Vaihtoehdossa VE0 uusia voimaloita ei rakenneta ja hankkeesta aiheutuvat negatiiviset ja positiiviset vaikutuksen jäävät toteutumatta.

Tarkasteltavien tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen ero perustuu voimalamäärään ja voimaloiden sijoitteluun. Voimalat sijoittuvat kokonaisuutena lähes samalle alueelle toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Voimaloiden lukumäärällä ja sijoittelulla on vain pieniä ero vaikutuksissa eri vaikutustyypeihin. Mahdollinen eroavaisuus on kerrottu sanallisesti vaikutustyyppin kohdalla. Toteutusvaihtoehto VE3 eroaa selkeämmin muista hankevaihtoehdoista voimaloiden sijoituksessa vain hankealueen eteläosaan ja voimalamäärän ollen ainoastaan yhdeksän.

Taulukko 24-1. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

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

| Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu | | | | | |
|--|---|--------------------------|----------------|----------------|---------------|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | |
| | | VE 0 | VE 1 | VE 2 | VE 3 |
| Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö ja asutus. | Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille ja kosteikoille tyyppilliseen virkistyskäyttöön. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Hanke sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö | Hankealue on pääosin sulkeutunutta metsäympäristöä. Maisema muuttuu melko suuresti, kun metsää raivataan tuulivoimaloiden, uusien metsäiden ja muiden rakenteiden alueilta. Tavanomaisessa sulkeutuneessa metsässä vaikutukset eivät ole kovin merkittävät. Alueella sijaitsee kuitenkin virkistystoimintaa, ja vaikutukset virkistysmaisemaan ovat paikoin suuret voimaloiden hallitessa maisemia. Lähialueella laajimmat hankealueen ulkopuoliset avotilat sijoittuvat itään Purmonjokilaaksoon. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita sijoittuu hankealueen lähiympäristöön viisi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Niistä Purmon taajaman ympäristössä sijaitsevalle VAMA-alueelle vaikutukset ovat tuntuvimmat, sillä voimaloita näkyy runsaasti melko laajoille alueille, ja osa niistä näyttää suhteettoman kookkailta. Muille arvoalueille ja kohteille voimalat näkyvät hieman heikommin ja | ei vaikutusta | suuri --(-) | suuri --(-) | vähäinen - |

| Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu | | | | | |
|--|---|--------------------------|-------------------|-------------------|---------------|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | |
| | | VE 0 | VE 1 | VE 2 | VE 3 |
| | vaikutukset jäävät korkeintaan kohtalaisiksi. Vaihtoehdon VE3 osalta vaikutukset ovat huomattavasti vähäisemmät pienemmästä voimalamäärästä johtuen. Lähialueella voimaloiden näkyminen asutukselle erityisesti alle 2 kilometrin etäisyydellä on erittäin merkittävää. Muuten lähialueen ympäristö on suurilta osin metsää ja avoimet pelto-, vesi- ja suoalueet melko pienehköjä. Sulkeutuneissa metsissä voimaloita ei usein näy lainkaan. | | | | |
| | Välialue -vyöhykkeen maisema on pitkälti samankaltainen kuin lähialueella koostuen pääosin laajoista metsäisistä alueista. Välialueella sijaitsee Lapuanjokilaakso hankealueesta länteen, jonka ympäristössä sijaitsevat merkittävimmät avoimet peltoalueet välialueella. Sekä asutus että maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet ovat keskittyneet jokilaakson ympäristöön. Välialueella maiseman muutoksesta johtuvat vaikutukset ovat usein korkeintaan kohtalaisia, sillä voimaloita näkyy kohteisiin ja asutukselle usein heikommin tai vähälukuisemmin, eivätkä ne näytä maisemassa pääsääntöisesti enää suhteettoman suurikokoisilta. | ei vaikutusta | kohtalainen -- | kohtalainen -- | vähäinen - |
| | Kaukoalueella voimalat sulautuvat maisemaan ja vaikutukset jäävät vähäisiksi, vaikka voimaloita näkyisikin. Maisemavaikutuksia muodostuu lähinnä lentoestevalojen näkymisestä. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Muinaisjäännökset | Tuulivoimapuiston alueelta tunnettiin entuudestaan neljä muinaisjäännöskohdetta. Inventoinnissa löydettiin kaksi uutta esihistoriallista muinaisjäännöstä, 11 tervahautakohdetta, kaksi muuta arkeologista kulttuuriperintökohdetta sekä muina kohteina huomioitiin lähihistoriaan ajoittuvia peltoaitoja- ja röykkiöitä, kellareita, rakkakuoppia, pieni kivilouhos, yksi uuni ja yksi latomus, joita ei nuoren ikänsä puolesta luokiteltu arkeologisiksi kohteiksi. Tuulivoimaloiden ja kohteiden väliin jää vähintään 210 metrin etäisyys kaikissa hankevaihtoehdoissa. Suunniteltujen kuljetusteiden ja maakaapelireittien läheisyyteen sijoittui useampi muinaisjäännös tai kulttuuriperintökohde. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai puiston toiminta aiheuttaa kohteiden luonne ja rakentamisalueille muodostuva etäisyys huomioiden korkeintaan vähäisiä vaikutuksia kohteille, kun huolehditaan ettei niiden alueelle kohdisteta rakennustoimenpiteitä. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavedet | Hankealueelle ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksen alueen ojaverkostoon ja alapuolisiin vesistöihin. Tuulivoimapuisto ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Tuulivoimaloiden rakentamisen mahdollinen pohjavesiin kohdistuva haitta on kestoltaan lyhytaikainen. Vaihtoehtojen väliset erot koskevat voimaloiden nimellistehoja | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |

| Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu | | | | | |
|---|--|--------------------------|-----------------|-----------------|------------|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | |
| | | VE 0 | VE 1 | VE 2 | VE 3 |
| | ja kokonaiskorkeutta, eikä niillä ole merkitystä maa- ja kallioperään tai pohja- ja pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyteen. | | | | |
| Ilmasto ja elinkaari | Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Se vähentää toteutuessaan ilmastopäästöjä 0-vaihtoehtoon eli korvaavaan sähköntuotantoon verrattuna. Arvioinnin rajoitteet huomioiden VE 1 on suuremista kokonaispäästöistään huolimatta vaikutusiltaan hieman parempi vaihtoehto kuin VE 2 tai jopa VE 3, sillä suuremmalla voimalamäärällä voidaan tuottaa enemmän elinkaarenaikaisia päästöjä kompensoivaa tuulivoimaa. Samalla isompi voimalamäärä merkitsee vaihtoehtoa VE 2 ja etenkin vaihtoehtoa VE 3 suurempia hankkeen alkuun ajoittuvia materiaalien ja komponenttien valmistuksen liittyviä välillisiä ilmastovaikutuksia. | ei vaikutusta | vähäinen + | vähäinen + | vähäinen + |
| Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet | Alueen kasvillisuustyyppit ovat kivennäismaiden tavanomaista havupuuvaltaista kangasmetsää ja suurelta osin alueesta on metsätalouskäytössä olevaa, ojitettua turvekangasta. Tuulivoimahanke lisää hieman alueiden metsätalouskäytön jo aiheuttamaa metsien rakenteen muutosta voimalapaikkojen, huoltotiestön ja sähkönsiirtoreittien alueilla. Arvokkaisiin luontokohteisiin kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Alueella ei esiinny suojelullisesti arvokaiden kasvilajien esiintymiä. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Pesimälinnusto | Hankkeen vaikutukset tavanomaiseen sekä suojelullisesti arvokkaaseen pesimälajistoon vaihtelevat vähäisestä kohtalaiseen. Vaikutukset metson sekä alueella esiintyvän, yhtenäisiä metsäalueita suosivien petolintulajien osalta arvioidaan laajimmissa vaihtoehdoissa kohtalaisiksi hankkeen lisätessä alueen metsien rakenteellista muutosta laajemmalla alueella, sähkönsiirto huomioiden. | ei vaikutusta | kohtalainen - - | kohtalainen - - | vähäinen - |
| Muuttolinnusto | Hankkeen vaikutukset alueen läpi muuttavalle linnustolle arvioidaan pääsääntöisesti vähäiseksi. Alueelta ei ole tiedossa merkittäviä muuttolinnuston levähdysalueita. Vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat laajempia vaihtoehtoja vähäisemmät, sillä hanhimmuuttoa havaittiin hieman enemmän hankealueen pohjoisosassa, jonne voimaloita ei vaihtoehdossa sijoitu. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Eläimistö | Yleisesti eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin kohdistuvat vaikutukset sähkönsiirtovaihtoehtojen VEB-VEC voivat olla kohtalaisia riippuen voimajohtojen lopullisesta sijainnista sekä käytettävistä teknisistä ratkaisuista. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Suurpetojen ja muiden direktiivilajien osalta vaikutusta ei arvioida merkittäväksi. | ei vaikutusta | kohtalainen - | kohtalainen - | vähäinen - |
| Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet | Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja muut niitä vastaavat alueet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että potentiaalisetkin vaikutukset jäävät muodostumatta. Sähkönsiirtoreitit | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |

| Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu | | | | | |
|--|---|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | |
| | | VE 0 | VE 1 | VE 2 | VE 3 |
| | VEA-VEB aiheuttavat vähäisiä vaikutuksia Mesmosenin Natura-alueelle (FI0800044, SAC) mahdollisen reunavaikutuksen kautta. Tuulivoimapuisto ei heikennä lähimpien suojelualueiden tai suojeluohjelmien kohteiden suojeluperusteita, mutta uudet voimajohtot aiheuttavat vähäisen törmäysriskin lähimpien Natura- ja suojelualueiden linnustolle. | | | | |
| Riista ja metsästys | Häiriövaikutusta paikallisille riistakannoille voi aiheutua hankkeen rakentamisen aikana ja metson kohdalla vaikutukset nousevat kohtalaisiksi. Riistakantojen muutokset vaikuttavat oleellisesti metsästysmahdollisuuksiin. Tuulivoimarakentaminen myös muuttaa totuttua toimintaympäristöä jonkin verran ja voi lisätä alueella liikkuvien määrää, jolloin metsästyksen turvallisuuden varmistaminen korostuu entisestään. Hankkeen rakentumisella metsästyksen toimintana arvioidaan kuitenkin olevia vähäisiä vaikutuksia, sillä varsinainen rakennusala on pieni eikä metsästystoimintaa tulla tuulipuiston toiminnan aikana rajoittamaan. | ei vaikutusta | kohtalainen - - | kohtalainen - - | Kohtalainen - - |
| Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys | Purmon tuulivoimapuistonhankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja yhdenkään ympäristön asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Matalataajuinen melu ei myöskään ylitä asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaisia toimenpiderajoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa millään hankevaihtoehdolla. Mallinnuksessa on huomioitu myös Salo-Ylikosken tuulivoimapuistohanke. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| | Kun puuston suojaava vaikutus otetaan huomioon Purmon tuulivoimahankkeesta ei aiheudu yhdessäkään hankevaihtoehdossa yli kahdeksan tunnin vuotuisia varjostusvaikutusta yhdenkään asuin- tai loma-ajanrakennuksen alueella. Ilman puuston suojaavaa vaikutusta vaihtoehdoissa VE1 yli 8 tunnin vuotuisia välkevaikutuksia aiheutuu yhden hankealueen länsipuolella sijaitsevan asuinrakennuksen alueella. Vaihto-ehdoissa VE2 ja VE3 vuotuiset varjostusvaikutukset jäävät alle kahdeksan tunnin kaikkien rakennusten osalta ilman puustonkin suojaavaa vaikutusta. Mallinnuksissa on huomioitu myös Salo-Ylikosken tuulivoimapuistohanke. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| | Maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutus ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset ovat merkittäviä ja myös vaikutuksen kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on suuri verrattuna vaihtoehtoon VE3. | ei vaikutusta | suuri - - - | suuri - - - | kohtalainen - - |
| | Asukaskyselyyn vastanneista yli puolet (52 %) kannatti hankkeen rakentamista jättämistä. Eniten kyselyyn vastanneet (58 %) vastustivat vaihtoehtoa VE1. | kohtalainen ++ | kohtalainen - - | vähäinen - | vähäinen - |

| Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu | | | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------|-----------------|------------|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | |
| | | VE 0 | VE 1 | VE 2 | VE 3 |
| Liikenne | Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoaltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia. | ei vaikutusta | kohtalainen - - | kohtalainen - - | vähäinen - |
| Elinkeinotoiminta | Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla maa- ja metsätalouden harjoittaminen estyy. Muualla hankealueella tuulivoimapuisto ei estä maa- ja metsätalouden harjoittamista. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| | Hankkeella arvioidaan olevan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen. Seudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus voi olla erityisesti rakennusvaiheessa kohtalaista. | ei vaikutusta | vähäinen + | vähäinen + | vähäinen + |
| Luonnonvarojen hyödyntäminen | Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Muuten tuulivoimalat eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästy). Parannettavien ja uusien teiden myötä alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys paranee. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |

Kaikki hankevaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia pienillä tarkistuksilla ja lieventämistoimenpiteillä.

Taulukossa Taulukko 24-2 on esitetty ulkoisen sähkösiirron toteutusvaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu.

Taulukko 24-2. Ulkoisen sähkösiirron toteutusvaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.

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

| Ulkoisen sähkösiirron vaihtoehtojen vertailu | | | | | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | | | | |
| | | VEA1 | VEA2 | VEB | VEC1 | VEC2 | VED1 | VED2 | |
| Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö ja asutus. | Tarkasteltavat voimajohtovaihtoehdot sijoittuvat suurelta osin uusiin maastokäytäviin, mutta isoja haasteita sähkösiirron reitin sijoitukselle ei ole. Sähkösiirron johtoaukea vaikuttaa paikallisesti näkyviin. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäyttöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja ra- | ei vaikutusta | vähäinen - | Kohtalainen -- | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |

| Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu | | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|---------------|---------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | | | |
| | | VEA1 | VEA2 | VEB | VEC1 | VEC2 | VED1 | VED2 |
| | kennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Vaikutus on kuitenkin hyvin kokemusperäinen, ja siihen vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. | | | | | | | |
| Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö | Sähkönsiirton rakenteista aiheutuvat visuaaliset muutokset aiheuttavat pääsääntöisesti vain vähäisiä vaikutuksia erilaisissa maisematiloissa tai asutukselle. Muutokset jäävät vähäisiksi myös maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueille. Sähkönsiirton rakenteet ovat tuulivoimaloita niin paljon matalampia, että niiden visuaalinen vaikutusalue on teoreettisesti vain noin 3 kilometriä. Kuusi sähkönsiirton vaihtoehtoisista reitistä kulkee maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen Lapuanjoen alajuoksun kulttuurimaisema läpi tai ohitse. VEA1 ja VEA2 sijoittu olemassa olevan voimajohtolinjan rinnalle, jolloin muutos ja vaikutukset jäävät vähäisiksi. Sähkönsiirtovaihtoehdossa VEB rakennetaan hieman uutta sähkönsiirtolinjaa maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Vaihtoehdot VEC1, VEC2 kulkevat maisema-alueen reunalla ja osin niin sulkeutuneessa ympäristössä, että vaikutukset ovat muita vaihtoehtoja vähäisempiä. Vaihtoehdot VED1 ja VED2 ovat muita vaihtoehtoja lyhyempiä eivätkä ne kulje maiseman tai kulttuuriympäristön arvoalueiden läpi tai lähistöllä. Vaihtoehto VED1 toteutetaan maakaapelina, jolloin vaikutukset maisemaan jäävät kaiken kaikkiaan usein vain väliaikaisiksi. | vähäinen - | vähäinen - | kohtalainen -(-) | vähäinen (-) | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta |
| Muinäisjäännökset | Sähkönsiirtoreittien linjausten tuntu- masta oli tiedossa ennen inventointia kahdeksan muinäisjäännökshdettä. Uusina kohteina huomioitiin viisi kyläpaikkaa, joista yksi oli kokonaan tuhoutunut, yksi kivivalli sekä kuusi tervan valmistuspaikkaa, joista yhteen liittyy tervapirtin kiuas. Muina kohteina huomioitiin kolme kellarin pohjaa ja yksi kuoppajäännök, joita ei nuoren ikänsä puolesta luokiteltu arkeologisiksi kohteiksi. Linjaukset kulkivat kuuden kohteen läpi tai ihan niiden tuntumassa noin 50 metrin etäisyydellä. Sähkönsiirton rakentaminen aiheuttaa korkeintaan vähäisiä vaikutuksia kohteille, kun huolehditaan ettei niiden alueelle kohdisteta raken- | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |

| Ulkoisen sähkösiirron vaihtoehtojen vertailu | | | | | | | | |
|--|--|--------------------------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|------------|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | | | |
| | | VEA1 | VEA2 | VEB | VEC1 | VEC2 | VED1 | VED2 |
| | nustoimenpiteitä. Sähkösiirtovaihtoehdon VED1 läheisyyteen ei sijoitu muinaisjäännöksiä tai kulttuuriperintökohteita. | | | | | | | |
| Maa- ja kallioperä, pinta- ja pohjavedet | Sähkösiirron maakaapelireittivaihtoehto VED1 sijoittuu noin 1,18 km pituisella matkalla Marken-Åvistin ja 2,12 km pituisella matkalla Makkarusin pohjavesialueelle. Maakaapelireitin rakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti, joka ilmenee mahdollisena pohjaveden sameutena ja humuspitoisuuden kasvuna. Maakaapelin rakentamisen vaikutuksia pohjavesivaroihin voidaan pitää merkittävyydeltään kohtalaisena, mutta vaikutuksien ei arvioida kohdistuvan vedenottamoihin tai pohjavesialueen antoisuuteen. Ilmajohtojen sähkösiirtovaihtoehdot sijoittuvat myös pohjavesialueille, mutta näiden osalta vaikutukset ovat vähäiset, sillä vaihtoehtoissa rakennetaan vain sähköpylväät, joten vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytaikaisia. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Ilmasto ja elinkaari | Ulkoisen sähkösiirron keskeisimmät arvioidut elinkaaren aikaiset ilmasto-vaikutukset liittyvät materiaali- ja tuotevaiheeseen sekä käytöstä poistamiseen. Näiden vaikutusten vuoksi kaikki sähkösiirron hankevaihtoehdot kalliistuvat ilmasto-vaikutuksiltaan hieman kielteisiksi. | ei vaikutusta | Vähäinen- | Vähäinen- | Vähäinen- | Vähäinen- | Vähäinen- | Vähäinen- |
| Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet | Puuston poistaminen johtoalueelta vähentää puustoista pinta-alaa jo ennestään pirstoutuneilla metsäalueilla. Pylväiden rakentaminen kuivattaa suoaluetta paikallisesti ja puuston raivaaminen suolta muuttaa kohteiden ominaispiirteitä. | kohtalainen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Pesimälinnusto | Uudet voimajohtolinjojen käytävät metsä- ja suoelinympäristöissä. | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Muuttolinnusto | Voimajohtolinjojen häiriö- ja estevaikutukset muuttolinnustoon. | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | ei vaikutusta | vähäinen - |
| Linnustoon kohdistuvat törmäysvaikutukset | Voimajohtolinjan ilmajohtodot, voimajohtopylväät ja niiden mahdolliset haurukset. | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | ei vaikutusta | vähäinen - |
| Eläimistö | Yleisesti eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioitiin vähäisiksi. Voimajohtodot heikentävät liito-oravan elinalueita, jos alueilta kaadetaan puusto. Johtoaukean leveneminen hei- | vähäinen - | vähäinen - | kohtalainen - - | kohtalainen - - | kohtalainen - - | vähäinen - | vähäinen - |

| Ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu | | | | | | | | |
|---|--|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | | | |
| | | VEA1 | VEA2 | VEB | VEC1 | VEC2 | VED1 | VED2 |
| | kentää myös liito-oravan kulkuyhteyksiä. Lieventämistoimenpiteillä vaikutuksia voidaan vähentää. Suurpetoihin ei kohdistu vähäistä suurempia vaihtoehtoja. | | | | | | | |
| Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet | Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja muut niitä vastaavat alueet sijoittuvat niin etäälle sähkönsiirtoreiteistä, että jäävät vähäisiksi. Lähimmille Natura-alueille kohdistuu enintään vähäisiä vaikutuksia linnustovaikutusten kautta. Hanke ei heikennä lähimpien suojelualueiden tai suojeluohjelmien kohteiden suojeluperusteita. | vähäinen - | vähäinen - | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta | ei vaikutusta |
| Riista ja metsästy | Häiriövaikutukset rakentamisen aikana, elinympäristön pirstoutuminen. Joillekin lajeille, kuten jänikselle ja hirvälle voi avautua uusia ruokailualueita. Myös uusia ampumasektoreita saattaa avautua. | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys | Sähkönsiirto aiheuttaa melua ainoastaan rakentamisen ja purkamisen aikana. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| | Muutokset maisemassa, turvallisuuden tunteen heikentyminen, pelko, melu (koronailmiö). | Kohtalainen - - | Kohtalainen - - | Kohtalainen - - | Vähäinen - | Kohtalainen - - | Vähäinen - | Vähäinen - |
| | Asukaskyselyyn vastanneista puolet (50 %) kannatti vaihtoehtoa D ja 37 % vaihtoehtoa A. Alle 10 % vastanneista piti vaihtoehtoa B ja C itselleen mieluisimpana. | vähäinen - | vähäinen - | kohtalainen - - | kohtalainen - - | kohtalainen - - | vähäinen - | vähäinen - |
| Liikenne | Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta on kuitenkin kestoaltaan hyvin lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Sähkönsiirron toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia. | ei vaikutusta | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| Elinkeinotoiminta | Menetetty maa-ala. | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |
| | Hankkeella arvioidaan olevan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen. | vähäinen + | vähäinen + | vähäinen + | vähäinen + | vähäinen + | vähäinen + | vähäinen + |

| Ulkoisen sähkösiirron vaihtoehtojen vertailu | | | | | | | | |
|--|---|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | | | | | |
| | | VEA1 | VEA2 | VEB | VEC1 | VEC2 | VED1 | VED2 |
| Luonnonvarojen hyödyntäminen | Menetetty maa-ala. Muuten voimajohto ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - | vähäinen - |

25 EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI

Ympäristönsuojelulain (27.6.2014/527) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten seuranta koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomaisen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa arvokasta lisätietoa käytettäväksi myöhemmissä vaiheissa, vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Tuulipuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta tai kaupunki, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

25.1 Linnusto

Purmon tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen linnustoon suositellaan seurattavan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana.

Purmon tuulivoimapuiston osalta linnustovaikutusten seurannassa tulisi kiinnittää huomiota erityisesti tuulivoimapuiston alueella sijaitsevien metson soidinpaikkojen seurantaan. Lisäksi voimajohtoreittivaihtoehtojen VEA1 ja VEA2 osalta tulisi seurata niiden vaikutusta Mesmosenin Natura-alueisiin siinä tapauksessa, että nämä vaihtoehdot toteutuvat.

Seuranta voidaan tarpeen mukaan toteuttaa tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana sekä tuulivoimapuiston kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana. Seuranta tulisi toistaa vielä tuulivoimapuiston viidentenä toimintavuonna pitkäaikaisvaikutusten selvittämiseksi. Mikäli voimalatornit varustetaan harusvajereilla, tulisi mahdollisia törmäyksiä seurata tehostetusti osana tuulivoimahankkeen linnustovaikutusten seuranta.

Tarkempi linnustovaikutusten seurantasuunnitelma voidaan laatia myöhemmin hankkeen kaavoituksen yhteydessä.

25.2 Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-alueella kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 "Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa" mukaisesti. Mittauksia melun laajuudesta riippuen tehtäisiin enintään kolme kertaa vuodessa.

25.3 Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuulivoimapuistosta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyrittäisiin mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkaille voitaisiin tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin myös seurata esimerkiksi haastattelemalla metsästysseuran edustajia uudelleen tuulivoimapuiston toiminnan käynnistymisen jälkeen.

26 LÄHTEET

- Afry 2020. Energia-alan vähähiilisyystiekartan taustaraportti, Finnish Energy -Low carbon road-map, <https://energia.fi/files/5064/Taustaraportti - Finnish Energy Low carbon road-map.pdf>
- Fintraffic ANS Finland, 2018. Korkeusrajoitusvyöhykkeet -paikkatietoaineisto.
- Arnett E.B., Inkley D.B., Johnson D.H., Larkin R.P., Manes S., Manville, A.M., Mason R., Mor-rison M., Strickland M.D. & Thresher R. (2007). Impacts of wind energy facilities on wildlife and wildlife habitat. Special issue by The Wildlife Society. Technical Review 07-2.
- Berger, J., 2007. Fear, human shields and the redistribution of prey and predators in protected areas. *Biology Letters* 3:620–623.
- Birdlife Suomi 2013, 2016, 2018. Maakunnallisesti arvokkaat lintualueet -paikkatietoaineisto.
- Birdlife Suomi 2014. Lintujen valtakunnalliset päämuuttoreitit -paikkatietoaineisto.
- Birdlife Suomi 2021. IBA- ja FINIBA-alueet -paikkatietoaineisto.
- Christensen, J. 2020. Tuulivoiman hyödyntämisen ympäristövaikutukset. Kandidaatintyö, Informaatioteknologian ja viestinnän tiedekunta, Tampereen yliopisto. Toukokuu 2020
- Di Napoli, C. (2007). Tuulivoimaloiden melun syntyvät ja leviäminen. Ympäristöministeriö. 31 s.
- Digita Oy, 2021. TV:n karttapalvelu. <www.digita.fi/kuluttajille/karttapalvelu>. Viitattu 10.12.2021.
- Energiateollisuus ry 2023. Energiavuosi 2022. Sähkö. 12.1.2023. Viitattu 13.1.2023. https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi_2022.pdf
- Etelä-Pohjanmaan liitto, 2005. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2005.
- Etelä-Pohjanmaan liitto, 2014. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, Ehdotukset Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi, osa 2. Päivitys- ja täydennysinventointi 2014. Asunmaa, Riikka.
- Granskog A., Gulli C., Melgin T., Naucler T., Speelman E., Toivola L., Walter D., 2018. Cost-efficient emission reduction pathway to 2030 for Finland. Sitra. Saatavissa: <https://media.sitra.fi/2018/11/30103309/cost-efficient-emission-reduction-pathway-to-2030-for-finland1.pdf>
- GTK, 2021a. Digitaalinen kallioperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.
- GTK, 2021b. Digitaalinen maaperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.
- GTK, 2021c. Happamat sulfaattimaat – karttapalvelu. Geologian tutkimuskeskus. <http://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>
- Haapala, Karl & Prempreeda. Preedanood. 2014. Comparative life cycle assessment of 2.0 MW wind turbines. *Int. J. of Sustainable Manufacturing*. 3. 170 - 185. 10.1504/IJSM.2014.062496
- Haastattelu Purmon kalastusseura/Laura FZ.
- Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. (2012). The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. *Vindval*, 53 s.
- Hongisto Valtteri & Davis Oliva (2017). Tuulivoimaloiden infraäänit ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239. Turku 2017.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.), 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.
- Ilmatieteenlaitos 2022. Suomen tutkaverkko. <http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko>

- Jyväskylän yliopisto 2018. Imperia-hanke. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa. <https://www.jyu.fi/science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke/>
- Jyväskylän yliopisto 2022. Lipas-tietokanta. <https://lipas.fi/liikuntapaikat> Viitattu 2.8.2022.
- Kauhavan kunta 2022. Voimassa olevat kaavat. Saatavilla: https://www.kauhava.fi/palvelut/kaavat_ja_kiinteistot/ajankohtaista_kaavoituksesta
- Kersalo, J. ja Pirinen, P. (2009). Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja 2009:8, 185 s.
- Koistinen, J. 2004: Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.
- Koskimies, P. & Väisänen, R.A. 1988: Linnustonseurannan havainnointiohjeet (2.painos). Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki.
- Lajitietokeskus aineistohaku (03/2021)
- Langston, R.H.W. & Pullan, J.D. 2003: Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report T-PVS/Inf (2003) 12, by BirdLife International to the Council of Europe, Bern.
- Leivo, M. 1996: EVA Suomen kansainvälinen erityisvastuu linnustonsuojelussa. Linnut 31: 34–39.
- Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. 2002: Suomen tärkeät lintualueet – FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja (nro 4.). Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.
- Liikennevirasto, 2018. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.
- Liikennevirasto 2012. Tuulivoimalaohje, ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylän läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.
- Luke 2017. VMI Kasvupaikka -paikkatietoaineisto.
- Luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja -asetus (160/1997).
- Luonnonvarakeskus, 2022. Riistatilastot, riistahavainnot.fi –verkkopalvelu.
- Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.
- Maanmittauslaitos 2010, 2011. Korkeusmalli 2 m -paikkatietoaineisto.
- Maanmittauslaitos 2020. Maastotietokanta <<https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>>
- Maanmittauslaitos 2022. Taustakartta-aineistot WMTS.
- Martin J., Basille M., Van Moorter B., Kindberg J., Allainé D., Swenson J.E., 2010. Coping with human disturbance: spatial and temporal tactics of the brown bear (*Ursus arctos*). Canadian Journal of Zoology 88:875–883.
- Meller, K. 2017: Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.
- Menzel C. & Pohlmeier K. 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with “dropping markers” in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 45:223–229.
- Metsoparlamentti. <http://www.metsoparlamentti.fi/> Viitattu 26.4.2021.
- Muinaismuistolaki 295/1963.
- Museovirasto, 2012. Museoviraston suojeluaineisto 2012 -paikkatietoaineisto.
- Museovirasto, 2018. Valtakunnallisesti merkittävät suojellut rakennukset ja rakennetun kulttuuriympäristön alueet -paikkatietoaineisto.
- Neuvoston direktiivi luonnonvaraisten lintujen suojelusta (NDir 79/409/ETY).
- Nieminen & Ahola 2017: Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esitelyt. Suomen ympäristö 1/2017.

Ordenana M.A., Crooks K.R., Boydston E.E., Fisher R.N., Lyren L.M., Siudyla S., Haas C.D., Harris S., Hathaway S.A., Turschak G.M., Miles K., Van Vuren D.H., 2010. Effects of urbanization on carnivore species distribution and richness. *Journal of Mammalogy* 91:1322–1331.

[Pedersöre - Kalastus \(pedersore.fi\)](https://www.pedersore.fi) Kunnan nettisivut. Luettu 3.4.2023.

Pedersören kunta 2022. Voimassa olevat kaavat. Saatavilla: <https://www.pedersore.fi/sv/boende-och-miljo/planer-och-kartor/planer-och-bestaemmelser/>

Pietarsaaren kaupunki, Uudenkaarlepyyn kaupunki, Kruunupyyn kunta, Pedersören kunta ja Luodon kunta. 2021. Pietarsaaren seudun ilmastostrategia 2021–2030. <https://www.ja-kobstadsregionen.fi/wp-content/uploads/2021/12/Pietarsaaren-seudun-ilmastostrategia-2021.pdf> Viitattu 17.6.2022.

Pohjalainen, S. 2018. Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö. Saatavissa: <https://core.ac.uk/download/pdf/196558209.pdf>

Pohjanmaan museoportaalit 2021. Fagerbackan karjamajapaikka. (museiportalosterbotten.fi/museot-a-o/museo/2-fagerbackan-karjamajapaikka?msclid=fd503bd0b1bc11ecaba460694c60a66a) Viitattu 22.11.2021.

Pohjanmaan liitto 2020. Pohjanmaan maakuntakaava 2040.

Pohjoisen Rannikko-Pohjanmaan Kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. 2021.

Puhelinhaastattelu 4.4. 2023 Niklas Sjöblom Purmon kalastusseura.

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, J.K.L., Pettersson, J. & Green, M. 2012: The effect of wind power on birds and bats. A synthesis. *Vindval*, 150 s.

Soimakallio, S. 2020. Rakennusten kuluttaman sähkön, kaukolämmön ja kaukojäähdytyksen kasvihuonekaasujen ominaispäästöjen määrittäminen vuosille 2020-2120. Saatavilla: <https://www.co2data.fi/reports/REPORT-ENERGY-SERVICE-02022021.pdf>

Sosiaali- ja terveysministeriö (1999). Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriö. Oppaita 1.

SOMPA 2022. Uudet maatalous- ja metsämaan viljely- ja hoitomenetelmät – avain kestävään biotalouteen ja ilmastonmuutoksen hillintään. Luonnovarakeskus. <https://projects.luke.fi/sompa/>

Suomen Tuuliatlas 2022. <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/#> Viitattu 08/2022.

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2019. Vaikutukset turvallisuuteen. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/vaikutukset-turvallisuuteen>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2019). Tietoa tuulivoimasta. Tilastot. <www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta/tilastot>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2019). Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, työllisyysluvut elinkaaren eri vaiheissa. Ramboll.

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022a. Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Tiedotteet 30.8.2022. <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/ensimmaiset-tuulivoimaloiden-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa-uusi-kotimainen-ratkaisu-syntyi-usean-toimijan-yhteisprojektissa>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023. Tuulivoimatuotanto kasvoi 41 prosenttia vuonna 2022. Tiedotteet 12.1.2022. Viitattu 13.1.2023. <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tuulivoimatuotanto-kasvoi-41-prosenttia-vuonna-2022>

Suomen Riistakeskus, Oulu: riista.fi: hirvitalousalueen tilastot 2022

Suorsa, V. 2019: Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnutusvuosikirja 2018: 148–155.

- SYKE 2022. Suomen ympäristökeskus. Avoin tieto –paikkatietopalvelut. < http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat>
- SYKE (2015). Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteen-
veto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.
- Tilastokeskus, ruututietokanta 2020. Väestöruutuaineisto 250 m x 250 m.
- Tilastokeskus 2021, 2022. Tuotteet ja palvelut, tietoa alueittain, kuntien avainluvut, Pedersöre,
Uusikaarlepyy ja Kauhava. Viitattu 2.8.2022.
- Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. 2014: Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife
Suomi ry. (päivätty 14.5.2014). 21 s. + liitteet.
- Uudenkaarlepyyn kunta 2022. Voimassa olevat kaavat. Saatavilla: <https://www.nykar-leby.fi/fi/asuminen-liikenne-ja-ymparisto/kaavoitus/>
- Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. 2011: Suomen III Lintuatlas. Luonnontieteellinen
keskustieteellinen ja ympäristöministeriö. WWW-dokumentti: <http://atlas3.lintuatlas.fi> (vii-
tattu 20.8.2016).
- Valkeajärvi, P., Ijäs, L., Lamberg, T. 2007. Metson soidinpaikat vaihtuvat – lyhyen ja pitkän aika-
välin havaintoja. Suomen riista 50: 104 -120.
- Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017.
- Valtioneuvosto (2020). Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Policy Brief 11/2020. (Valtioneu-
voston selvitys ja tutkimustoiminta, www.tietokayttoon.fi).
- Vestas, 2019. Life Cycle Assessment of electricity production from an Onshore V150-4.2MW
wind plant. Authors Priyanka Razdan, Peter Garrett. Version 1.1, 1.11.2019. Saatavilla:
<https://www.vestas.com/en/about/sustainability#!lcareports>
- Viestintävirasto (2016). Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmiin, työryhmän raportti.
- Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Keuruu. 567.
- Väylävirasto 2022. Liikenneaineistot.
- Weckman, E. (2006). Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministe-
riö.
- Wecman & Yli-Jama (2003). Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107, Alueiden käyttö.
- Wind Europe, 2017. Background paper on the environmental impact of wind energy – a contri-
bution to the circular economy discussion. Maaliskuu 2017. Saatavilla: [https://win-
deurope.org/intelligence-platform/product/background-paper-on-the-environmental-
impact-of-wind-energy/](https://win-deurope.org/intelligence-platform/product/background-paper-on-the-environmental-impact-of-wind-energy/)
- Wind Energy Advisory 2021. Wind Energy FAQs: Carbon and GHG Payback Period. Ministry of
Foreign Affairs of Denmark, the Trade Council. Luettu: 6.6.2022. [https://www.off-
shorewindadvisory.com/faqs-ghg-payback/](https://www.off-shorewindadvisory.com/faqs-ghg-payback/)
- Ympäristöministeriö (1993). Maisemanhoito. Maisematyöryhmän mietintö 1, osa 1. Ympäristön-
suojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.
- Ympäristöministeriö (1993b). Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alue työryhmän mietintö II,
osa 2. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.
- Ympäristöministeriö (2012). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita
4/2012.
- Ympäristöministeriö (2013). Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö
14/2013. Rakennettu ympäristö. 60 s.
- Ympäristöministeriö (2014). Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita
2/2014.
- Ympäristöministeriö 2016: Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen
ympäristö 6 | 2016. Rakennettu ympäristö. 25 s.
- Ympäristöministeriö (2016). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen
ympäristö 1/2016.