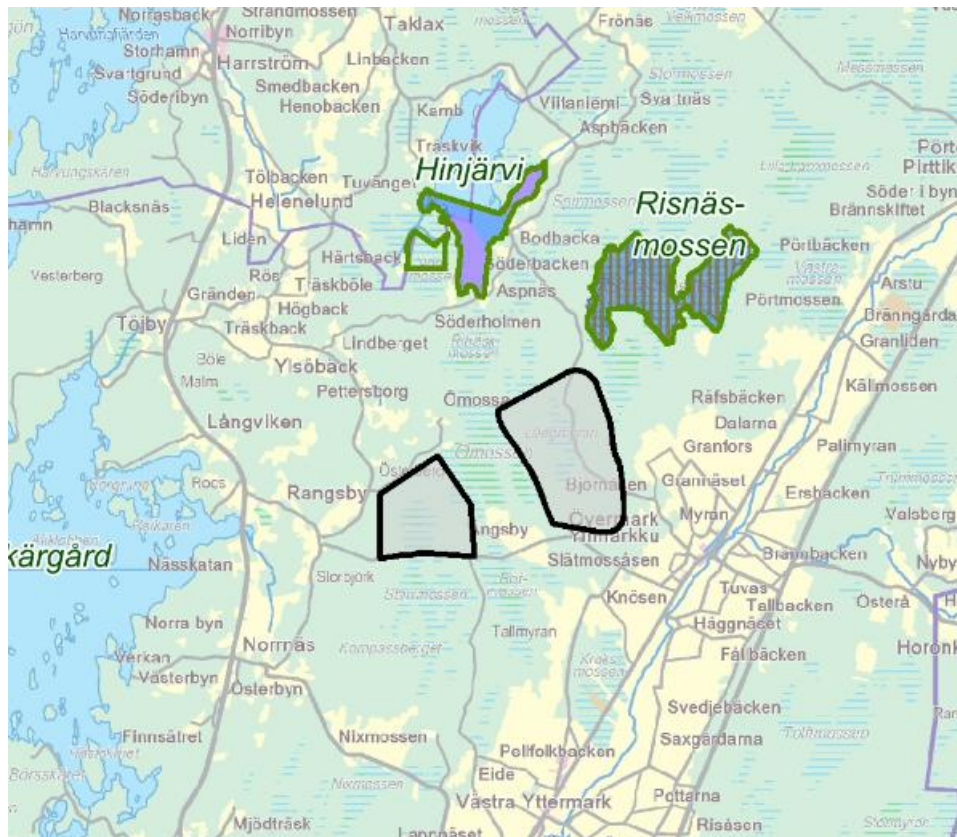


11. VAIKUTUKSET LUONNONSUOJELUUN

11.1 Yleistä

Osana YVA-menettelyä on laadittu Natura-arvioinnin tarveharkinta (tarkastelussa Risnäs-mossen FI0800020 ja Hinjärvi FI0800059), jossa tarkastellaan aiheutuuko suunnitellusta tuulivoimahankkeesta em. Natura-alueiden suojeluperusteille niin merkittäviä vaikutuksia, että varsinainen luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi pitäisi toteuttaa. Samalla on arvioitu hankkeen vaikutukset muihin luonnonsuojelualueisiin, luonnonsuojeluohjelmien alueisiin sekä maakunta-kaavan mukaisiin luonnonsuojelualuevarauksiin, jotka sijaitsevat noin 10 km etäisyydellä suunnittelualueesta. Käytännössä edellä mainitut muut suojelualueet tuolla etäisyydellä sisältyvät Risnäs-mossenin ja Hinjärven Natura-aluerajauksiin. Natura-arvioinnin tarveharkinnasta on laadittu oma raportti (Ramboll 2015b) ja tässä arviointiselostuksessa on kuvattu tiivistetysti Natura-arvioinnin tarveharkinnan lähtökohdat, arviointimenetelmät sekä päätulokset.



Kuva 78. Alle 10 kilometrin etäisyydellä Hedet-Björklidenistä olevat Natura- ja muut luonnonsuojelualueet.

11.2 Yhteenvedo Natura-arvioinnin tarveharkinnasta

11.2.1 Lähtökohdat

Natura 2000 -verkoston avulla suojellaan EU:n luontodirektiivin (892/43/ETY) ja lintudirektiivin (79/409/ETY) tarkoittamia luontotyypppejä, lajeja ja niiden elinympäristöjä, jotka esiintyvät jäsenvaltioiden Natura 2000 -verkostoon ilmoittamilla tai ehdottamilla alueilla. Jäsenvaltioiden tehtävänä on huolehtia, että ns. Natura-arviointi toteutetaan hankkeiden ja suunnitelmien valmistelussa ja päätöksenteossa sen varmistamiseksi, että niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on

sisällytetty tai ehdotettu sisällytettäväksi Natura 2000 -verkostoon, *ei merkittävästi heikennetä*. Suojeluarvoja heikentävä toiminta on kiellettyä sekä alueella että sen rajojen ulkopuolella.

Luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:ien säännökset merkitsevät tiivistetysti sitä, että hankkeet tai suunnitelmat eivät saa yksistään eivätkä yhdessä *merkittävästi heikentää* niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on sisällytetty Natura -verkostoon. Mikäli on todennäköistä, että tällaisia vaikutuksia on, tulee vaikutukset arvioida. Lupa voidaan myöntää tai suunnitelma hyväksyä vasta kun arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa, etteivät vaikutukset ole merkittäviä. Kyseeseen tulevat tällöin paitsi Natura-alueelle kohdistuvat toiminnot myös sellaiset alueen ulkopuolelle sijoittuvat hankkeet, joiden vaikutukset ulottuvat Natura-alueelle. Toisaalta alueen sisällekin voi kohdistua luontoa muuttavia toimintoja, mikäli ne eivät merkittävästi heikennä Natura-alueen suojeluperusteita.

Arviointivelvollisuus kohdistuu vain alueen suojeluperusteissa mainittuihin luontotyypeihin ja lajistoon. Arvioinnin lähtökohtana ovat SCI-alueilla siten pääsääntöisesti luontodirektiivin mukaiset suojeluarvot (luontotyytit ja lajit), SPA-alueilla lintudirektiivin mukaiset lajit sekä SCI/SPA-alueilla vastaavasti molemmat. SPA-alueilla arviointivelvollisuus ei kohdistu luontotyypeihin eikä luontodirektiivin liitteen I lajeihin eikä vastaavasti SCI-alueilla arvioida vaikutuksia lintudirektiivissä mainittuun lajistoon.

Natura-arvioinnin tarveharkinta edeltää mahdollisesti tehtävää Natura-arviointia. Natura-arvioinnin tarveharkinnassa kuvataan hanke ja sen aiheuttamat vaikutukset vaikutusalueella oleviin Natura-alueisiin. Natura-arvioinnin tarveharkinnassa annetaan esitys siitä, vaikuttaako suunniteltu hanke Natura-alueiden suojeluperusteisiin niin merkittävästi, että kohteille tulisi suorittaa varsinainen Natura-arviointi.

11.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona ja lähtöaineistona on käytetty olemassa olevien titojen lisäksi myös Hedet-Björkliden YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjä luontoselvityksiä. Hedet-Björklidenin tuulivoimahankkeen Natura-arvioinnin tarveharkinta perustuu pääasiassa seuraavaan aineistoon:

- Valtion ympäristöhallinto. Natura-tietolomakkeet.
- SYKE. Hertta eliötietojärjestelmä.
- Merikotkan pesäpaikkatiedot ja pesintähistoria (EPO ELY)
- Luonnontieteellinen keskusmuseo, Eläinmuseo. Petolintujen pesärekisteri (sääksitietokanta).
- Pohjanmaan liiton vaihemaakuntakaava 2 ja siihen liittyvät selvitykset
- Hedet-Björkliden YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt luontoselvitykset (Ramboll 2015a, Ramboll 2014a, 2014b).
- Valtion ympäristöhallinto. OIVA – Ympäristö- ja paikkatietopalvelu.
- Airaksinen & Karttunen 2001. Natura 2000 –luontotyyppiopas.
- Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry.

11.2.3 Natura-alueiden nykytila

Risnäsmissen FI0800020

Risnäsmissen on Etelä-Suomen kermikeitaisiin kuuluva laakioomainen, konsentrinen kermikeidas, jonka suojeluperusteena on luontodirektiivi (ns. SCI-alue). Noin 727 hehtaarin laajuinen suo koostuu kahdesta erillisestä alueesta, joista Risnäsmissenin keidassuolunne on epäselvempi kuin Östra Risnäsmissenin. Suoalueen läntistä osaa hallitsee linturikas suolampi Risnästräsket. Risnäsmissenin tärkeimmät suotyypit ovat lyhytkorsineva sekä rahkaräme, lammen rannalla puolestaan saranevaa ja lyhytkortista nevaa. Östra Risnäsmissen koostuu rahkarämeestä ja nevasta. Alueen laidoilla on isovarpurämettä ja rahkarämettä. Osa ojituksista on kuivattanut aluetta

pahoin, mutta Risnäsmissen luoteisreunalla ja Östra Risnäsmissen itäreunalla löytyy kuitenkin luonnontilaista rämettä ojituksista huolimatta. Östra Risnäsmissen yhteydessä sijaitsee muutamia merkittäviä vanhan mustikkatyyppin havupuusekametsän kohteita, joista löytyy haapoja, koivuja, maapuita ja pötkelöitä. Risnäsmissen on soidensuojelun perusohjelman kohde, joka on kokonaan suojelun ulkopuolella. (Ympäristöhallinto)

Risnäsmissen suojeluperusteena ovat luontodirektiivin liitteen I luontotyypeistä keidassuot ja boreaaliset luonnonmetsät.

Luontotyyppi	Koodi	Peittävyys, %
*Keidassuot	7110	90
*Boreaaliset luonnonmetsät	9010	4

Lisäksi Risnäsmissenilla Luontodirektiivin liitteen II lajeista alueella esiintyy liito-oravaa. Lintudirektiivin liitteen I lajeista alueella tavataan ampuhaukka, kuikka, kurki, suokukko, pohjantikka, kapustarinta, liro ja kalasääski. Lähin tunnettu kalasääsken pesäpaikka Risnäsmissenilla sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Naturatietolomakkeella ei ole mainittu säännöllisesti esiintyviä lintudirektiivin liitteen I muuttolajeja.

Hinjärvi (FI0800059)

Hinjärvi on sekä luontodirektiivin että lintudirektiivin (SCI ja SPA) mukainen kohde, jonka etelärajaus sijaitsee noin 3,3 kilometriä lähimpien voimaloiden pohjoispuolella. Hinjärvi on valuma-alueeltaan pieni, noin kymmenen kilometrin päässä merestä sijaitseva humuspitoinen matala järvi. Rannat ovat alavia ja kasvillisuusvyöhykkeet melko leveät. Ilmaversoiskasvillisuuden valtalaji on järvikorte, paikoin on runsaasti osmankäämiä. Järven eteläosalla on huomattavaa merkitystä varsinkin vesilintujen elinympäristönä. Järvellä on tavattu myös harvinaisuuksia. Suojeluarvoa nostavat erityisesti laajat rantaluhdat, joiden kasvillisuus on monimuotoista. Paikoin rantametsävyöhykkeessä on runsaasti tervaleppiä, paatsamaa ja haapaa. Järven länsirannan pienialaisessa järeäpuustoisessa lehdossa on mm. rehevä mustakonnanmarjakasvusto.

Hinjärven länsipuolella sijaitseva Norrmossen (samaa Natura-alueeseen kuuluva) on nuori ja karu keidassuo, jonka keskiosissa on lähinnä rahkarämettä, lyhytkortista nevarämettä ja lyhytkortista nevaa, joissa on osin ruoppapintaisia kuljuja. Suon reunaosissa on pääasiassa isovarpu-rämettä. Norrmossenin lounaisreunalla on varsin luonnonmukaisena säilynyttä varttunutta tiheää kuusivaltaista MT-metsää, jossa on paikoin paljon tuulenkaatoja ja muutenkin maapuita kohtalaisesti.

Hinjärvi on valtakunnallisesti arvokas lintujärvi, jolla on huomattava merkitys etenkin vesilintujen elinympäristönä ja uhanalaisen lajiston suojelun kannalta. Hinjärvi on laajan alueen suurin järvi, jolla on myös kalatalous- ja virkistyskäyttöarvoa. Hinjärven eteläosa on valtakunnallisesti arvokas lintuvesiensuojeluohjelman kohde. Osa alueesta on varattu myös seutukaavassa SU-1 alueeksi. Tällä hetkellä Natura-kohde on kokonaan suojelun ulkopuolella.

Hinjärven suojeluperusteena ovat luontodirektiivin liitteen I luontotyypeistä humuspitoiset järvet ja lammet, keidassuot, vaihtumissuot ja rantasuot, boreaaliset luonnonmetsät sekä boreaaliset lehdot.

Luontotyyppi	Koodi	Peittävyys, %
Humuspitoiset järvet ja lammet	3160	63
*Keidassuot	7110	23
Vaihtumissuot ja rantasuot	7140	10
*Boreaaliset luonnonmetsät	9010	2
Boreaaliset lehdot	9050	0

Natura-tietolomakkeella ei mainita luontodirektiivin liitteen II lajeja. Lintudirektiivin liitteen I lajeista tietolomakkeella on mainittu sinisuohaukka, laulujoutsen, kurki, pikkulokki, uivelo, suokukko, kapustarinta, luhtahuitti, liro, merikotka ja kalasääski. Uivelo ja mahdollisesti myös suokukko kuuluvat todennäköisiin läpimuuttaviin lajeihin, muiden lajien todennäköisesti tai varmuudella pesiessä Natura-alueella. Ainoana säännöllisesti esiintyvänä muuttolintulajina tietolomakkeella on mainittu metsähanhi.

11.2.4 Vaikutukset Natura-alueisiin

Risnäsmissen

Hanke ei sisällä toimintoja Natura-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä, eikä hankkeella siten olisi suoria vaikutuksia Natura-alueella esiintyviin luontotyyppeihin. Peruskarttatarkastelun perusteella Natura-aluetta lähempänä sijaitsevan itäisen hankealueen valumavedet kulkevat kaakkoon, kohti Närpiönjokea. Näin ollen hankkeella ei olisi välillisiä, valumavesien kautta ilmeviä vaikutuksia Natura-alueella esiintyviin luontotyyppeihin.

Risnäsmissenilla tavattava linnusto ei ole alueen suojeluperusteena. Alueen linnustosta voidaan kuitenkin todeta, että hankealueen sijaitessa melko etäällä Natura-alueesta, suunnitellusta tuulivoimapuistosta ei aiheutuisi merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen linnustolle. Lähimmän voimalan ja Natura-alueen välinen matka on noin 1,1 km. Natura-alueella esiintyvistä lajeista hankkeella voisi olla teoriassa olla vaikutuksia kalasääskeen, mikäli hankealue jäisi pesäpaikan ja saalistusalueiden väliselle reitille. Hankkeen linnustoa koskevissa seurannoissa selvitettiin kohdistuuko tuulivoima-alueelle tai sen kautta sääksen lentoja. Sääksen ruokailulenkoista tehtiin ainoastaan yksi havainto, jossa aikuinen lintu lensi Risnäsmissenin alueelta Hinjärven suuntaan. Sääksien todennäköisimmät ravinnonhankinta-alueet sijaitsevat Hinjärvellä ja rannikon merenlahdilla. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse sääksen ravinnonhankintaan soveltuvia sisävesiä.

Voimaloiden sijaitessa lähimmilläänkin noin 1,1 km:n etäisyydellä Natura-alueesta, hankkeella ei olisi suoria vaikutuksia liito-oravan esiintymiseen Natura-alueella. Rakennus- tai käytönaikaisella melullakaan ei olisi merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen liito-oravakantaan eikä muuhunkaan eläimistöön. Melumallinnuksen mukaan tuulivoimaloiden melutaso jää alle 35 dB:n Natura-alueella.

Pohjanmaan liiton vaihekaava 2 (tuulivoimakaava) varten tehdyssä tuulivoima-aluekohtaisessa vaikutusten arvioinnissa (Pohjanmaan liitto 2014) todettiin mm. seuraavaa: *"Vaihekaavunkaava varten laaditussa selvityksessä arvioitiin, millä alueilla luonnonsuojelulain edellyttämä Natura-arviointi on tarpeellinen. Selvityksen mukaan Natura-arviointi on tarpeen, mikäli kohdekortin (Ramboll 2012) mukaiset pohjoisosat ovat mukana. Koska kaavaan ei ole otettu selvityksen mukaisia pohjoisosia ja alueisiin on lisäksi tehty rajauksia, Natura-arviointi ei ole tarpeen."*

Edellä esitetyn perusteella luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi Risnäsmissenin Natura-alueelle ei ole tarpeen.

Hinjärvi

Hanke ei sisällä toimintoja Hinjärven Natura-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä, eikä hankkeella olisi suoria vaikutuksia Natura-alueella esiintyviin luontotyyppeihin. Etäisyydestä johtuen hankkeella ei katsota olevan välillisiä vaikutuksia Hinjärven Natura-alueen suojeluperusteisiin luontotyyppeihin. Pääosa hankealueesta kuuluu valuma-alueeseen, jonka vedet kulkeutuvat Närpiönjokilaaksoon. Hankkeen läntisellä osa-alueella valumavesiä kulkeutuu lisäksi Rangsbyn, Pettersborgin ja Ylsöbäckin alueiden suuntaan ja edelleen rannikolle. Hankkeen itäisellä osalla ainoastaan osa-alueen luoteisimman kulman valumavesiä johtuu ojia pitkin Hinjärven

suuntaan. Hankesuunnitelma ei kuitenkaan sisällä sellaista maankäyttöä, jolla saattaisi olla merkittävää vaikutusta Natura-alueen elinympäristöihin tai luonnonpiirteisiin.

Natura-alueen lintudirektiivin liitteen I lajeihin vaikutukset olisivat vähäisiä. Natura-alueella todennäköisesti tai varmasti pesivien direktiivilajien kannalta hankealue sijaitsee huomattavan kaukana, eikä hankkeella katsota olevan vaikutusta Natura-alueen pesimälajistoon.

Kalasääski on ilmeisesti aiemmin pesinyt Hinjärven Natura-alueella, mutta pesintöjä ei tunneta 2000-luvulta. Nykyisin Hinjärvi toimii lähinnä lähialueella olevien sääksireviirien ravinnonhaku-alueena. Hinjärven Natura-alueella sijaitsee merikotkan reviiri, joka on samalla ainoa tunnettu merikotkareviiri 10 km säteellä hankealueesta. Hinjärven reviirin lähimmät vaihtopesät sijaitsee Natura-alueella noin 5-6 km päässä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. Lähtökohtaisesti suunniteltujen tuulivoimaloiden ja reviirin vaihtopesien välinen etäisyys on huomattavasti suositeltua minimietäisyyttä suurempi. WWF:n merikotkaa koskevissa tuulivoiman suunnitteluohjeissa tuulivoiman rakentamista ei suositella alle 2 km:n suojavyöhykkeellä merikotkan pesäpaikoista (WWF 2015). Hedet-Björklidenin YVA-hankkeessa tehtiin erillinen petolintuseuranta (Ramboll 2014a), jossa erityistarkastelussa oli sijoittuuko ko. tuulivoima-alue merikotkien tai sääksien ravinnonhakulentoreille. Petolintuseurannassa ei tehty havaintoja reviirin lintujen saalinkantolleennoista. Ainoa havaittu saalinkanto tapahtui Risnäsmissen suuntaan, tunnetusta reviiristä pois päin (ei tulkittu Natura-alueen reviirin yksilöksi). Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse lajin ravinnonhankintaan soveltuvia sisävesiä. Kalasääsken tapaan merikotkan pääasiallisia ravinnonhankinta-alueita ovat todennäköisimmin Hinjärvi sekä rannikon merialueet. Hankkeen vaikutukset Hinjärven Natura-alueella pesiviin kalasääski- ja merikotkakantaan arvioidaan vähäisiksi.

Hinjärvellä mahdollisesti pesiviin laulujoutseniin hankkeella ei katsota olevan vaikutusta Natura-alueen ja lähimpien suunniteltujen voimaloiden välisestä etäisyydestä johtuen. Laulujoutsenen kevät- ja syysmuutto ohjautuu pitkin länsirannikkoa ja hankealue sijoittuu päämuuttoreittivyöhykkeen itäosiin. Pääosa joutsenista muuttaa muutaman kilometrin levyisellä vyöhykkeellä rannikkoalueen tuntumassa, hankealueen länsipuolella.

Natura-alueella säännöllisesti muuttavana tavattavan metsähanhen kannalta Hinjärven kosteikkoalue ei ole kovin merkittävä muutonaikainen kerääntymisalue. Pohjanmaan rannikkoalueella merkittävimmät hanhien kerääntymisalueet sijoittuvat Kristiinankaupungin, Närpiön ja Kauhajoen läheisille peltoalueille, joille kerääntyy tuhansia metsähanhia keväisin. Hankealue sijoittuu metsähanhen kevätaikaisen, noin 50-60 km leveän päämuuttoreitin (Toivanen ym. 2014) varrelle, joskin paikallisella tasolla hanhien muuttoa ohjaa vahvasti hankealueen itäpuolinen Närpiönjokilaakso peltoineen. Hankkeella voitaisiin katsoa olevan vaikutusta muutonaikaisiin kerääntymisalueisiin, mikäli hanke suoran häiriön, melun, estevaikutuksen tai törmäyskuolleisuuden kautta aiheuttaisi merkittäviä muutoksia tarkasteltavan kerääntymisalueen muuttajamäärissä tai lintujen alueiden käytössä. Hedet-Björklidenin tuulipuiston ja Natura-alueen kohtuullisen pitkän etäisyyden vuoksi em. vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Yhteisvaikutusten kannalta merkittävintä on potentiaalisen rannikkoaluetta myötäilevän lentoreittikäytävän kapeneminen, joka ei kuitenkaan kokonaan estä lintujen liikehtimistä rannikon suuntaisesti. Hankkeen yhteisvaikutukset Natura-alueiden suojeluperusteisiin lajeihin ja luontotyypeihin muiden alueen hankkeiden kanssa arvioidaan vähäisiksi.

Pohjanmaan liiton vaihekaava 2 (tuulivoimakaava) varten tehdyssä tuulivoima-aluekohtaisessa vaikutusten arvioinnissa (Pohjanmaan liitto 2014) todettiin mm. seuraavaa: *"Vaihemaakuntakaavaa varten laaditussa selvityksessä arvioitiin, millä alueilla luonnonsuojelulain edellyttämä Natura-arviointi on tarpeellinen. Selvityksen mukaan Natura-arviointi on tarpeen, mikäli kohdekortin (Ramboll 2012) mukaiset pohjoisosat ovat mukana. Koska kaavaan ei ole otettu selvityksen mukaisia pohjoisosia ja alueisiin on lisäksi tehty rajauksia, Natura-arviointi ei ole tarpeen."*

Edellä esitetyn perusteella luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi Hinjärven Natura-alueelle ei ole tarpeen.

11.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Nollavaihtoehdossa läheisten Natura-alueiden nykytila säilyy entisellään. Tuulivoimaloiden rakentamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia läheisiin luonnonsuojelualueisiin.

11.4 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeen toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutuksia niihin luontoarvoihin, joiden perusteella tuulivoimapuiston läheisyydessä sijaitsevat luonnonsuojelualueet on perustettu. Luonnonsuojelualueisiin ei etäisyydestä johtuen ole hankkeella vaikutusta, minkä vuoksi niiden osalta ei ole tarpeen esittää ehdotuksia haitallisten vaikutusten vähentämiseksi.

11.5 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Arviointiin ei sisälly merkittävää epävarmuutta, sillä sekä hankealueen että Natura-alueiden luonnonolosuhteet ja pintavesien virtaussuunnat tunnetaan hyvin. Natura-tietolomakkeissa olevat lajitiedot (esim. lintudirektiivin liitteen I lajit, muut huomionarvoiset ja uhanalaiset lajit) tosin voivat olla osin jo vanhentuneita, muutoksia suojelualueiden pesimälajistossa on voinut tapahtua ja uusia mahdollisia häiriölle alttiita lajeja on voinut ilmestyä alueelle. Hankkeen muuttolinnustoa koskevilla selvityksillä on saatu yleiskuva linnuston muuttajamääristä ja pääliikehdintäsuunnista hankealueella ja sen läheisillä alueilla. Hinjärven muuttaja- ja levähtäjämääristä ei ole kerätty tietoa maastoselvitysten yhteydessä, eikä muuttoselvitysten tulosten perusteella niistä voida tehdä suoria päätelmiä. Hankealueen ja sen läheisten muiden hankealueiden kautta liikehtivästä linnustosta osa saattaa käyttää Hinjärveä muutonaikaisena levähdys- ja ruokailualueena. Ei kuitenkaan ole tiedossa missä määrin Hinjärvellä muutonaikana levähtävät linnut kulkevat hankealueiden kautta. Tämä vaatisi huomattavan paljon enemmän maastotutkimusta, useampia havaintopisteitä sekä hankealueilla että Natura-alueella, jotta alueiden kautta kulkevat parvet ja lintuyksilöt voitaisiin varmuudella yksilöidä. Monen lajin kohdalla tämä olisi käytännössä liki mahdoton tehtävä. Kaikkiaan luonnonsuojelualueisiin liittyvään arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä, ottaen huomioon hankealueen ja Natura-alueiden etäisyys sekä niiden luonne.

12. VAIKUTUKSET IHMISIIN

12.1 Melu

Tuulivoimaloiden käyntiäänäni koostuu pääosin laajakaistaisesta (noin 60–4000 Hz) lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien meluista (mm. vaihteisto, generaattori sekä jäähdytysjärjestelmät). Näistä aerodynaaminen melu on hallitsevin lapojen suuren vaikutuspinta-alan ja jaksollisen ns. amplitudimoduloituneen (sykkivää, äänen voimakkuus vaihtelee jaksollisesti) äänen vuoksi, minkä on useassa tutkimuksessa havaittu muuten vähämeluisessa tilanteessa vaikuttavan melun häiritsevyyteen. Koska äänilähde sijaitsee korkealla, leviää melu laajemmalle kuin matalalla sijaitsevan äänilähteen melu. (Di Napoli 2007)

Ihmisen kuuloalue ulottuu tyypillisesti noin 20 Hz...20 000 Hz taajuusalueelle ja herkin kuuloalue on taajuusalueella 500...4000 Hz. Pienitaajuiseksi ääneksi luokitellaan yleensä alle 200 Hz taajuusalueen äänet ja infraääniksi alle 20 Hz äänet. Kuulon herkkyys vähenee kuuloalueen ylä- ja alapäässä, mistä johtuu, että matalat äänet lähellä kuuloalueen alarajaa havaitaan vasta varsin kovalla äänenvoimakkuudella. Pienitaajuisia ääntä (mukaan lukien infraääni) on lähes kaikissa kuunteluympäristöissä ja sen lähteitä ovat mm. koneet ja laitteet (moottorit, pumpput ym.), liikenne sekä tuuli, ukkonen, aallot ym. luonnon äänilähteet. Tuulivoimalaitoksen melu painottuu pienille taajuuksille, mutta tuulivoimalaitoksen tuottaman infraäänien on todettu ns. downwind-laitoksia lukuun ottamatta olevan samaa luokkaa taustalähteiden kanssa muutoin kuin aivan voimalaitoksen välittömässä läheisyydessä.

Tuulivoimaloiden melun on todettu olevan häiritsevää alhaisemmilla äänitasoilla kuin esim. liikennemelun. Tuulivoimalaitoksen melun häiritsevyyteen vaikuttaa tuulivoimalaitoksen aiheuttaman äänitason lisäksi esim. tuulen ja alueen muun toiminnan aiheuttaman taustääntien peittovaikutus, tuulivoimalaitosten näkyvyys maisemassa ja kuulijan yleinen asenne tuulivoimaa kohtaan. Työterveyslaitos on koostanut kattavan ”Tuulivoimalamelun terveysvaikutukset” teoksen, jossa on esitetty mm. häiritsevyytasoja (Valtteri Hongisto, lokakuu 2014).

Valtioneuvosto on antanut asetuksessa 1107/2015 (voimaantulopäivä 1.9.2015) tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot. Ohjearvot on annettu absoluuttisina lukuarvoina, joissa ei huomioida taustamelua. Asetusta sovelletaan ulkomelun osalta maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa maankäytön ja rakentamisen suunnittelussa, lupamenettelyissä ja valvonnassa sekä ympäristönsuojelulain mukaisessa lupamenettelyssä ja valvonnassa. Sisämelutasoista säädetään terveydensuojelulaissa (763/1994) ja sen nojalla annetuissa säännöksissä.

Tuulivoimalan toiminnasta aiheutuvan melupäästön takuuarvon perusteella määritelty laskennallinen melutaso ja valvonnan yhteydessä mitattu melutason eivät saa ulkona ylittää melulle altistuvalla alueella melulle asetettuja ohjearvoja. Valvonnan yhteydessä saatuaan mittauksista tehdään 5 dB lisäys, mikäli tuulivoimalan melu on impulssimaista tai kapeakaistaista altistuvalla alueella. Asetuksen mukaisesti mallinnuksessa näitä ns. häiritsevyysskorjauksia ei sovelleta, kuten ei myöskään korjausta merkityksellisen sykkinnän (amplitudimodulaatio) korjausta.

Taulukko 25. Valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaiset ulkomelutason ohjearvot

	Ulkomelutason L_{Aeq} päivällä klo 7-22	Ulkomelutason L_{Aeq} yöllä klo 22-7
Pysyvä asetus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Sosiaali- ja terveysministeriön 23.4.2015 annetussa asetuksessa 545/2015 (voimaantulopäivä 15.5.2015) on annettu toimenpiderajoja asuntojen ja muiden oleskelutilojen sisämelulle (ns. Asumisterveysasetus). Asetus korvaa aiemmin käytössä olleen Asumisterveysohjeen (STM oppaita 2003:1). Lisäksi kokonaismelussa on huomioitava sisätiloissa melun erityisominaisuudet eli mahdolliset kapeakaistaisuus- ja impulssimaaisuuskorjaukset.

YM:n mallinnusohjeen 2/2014 mukaisesti laskettuja pienitaajuuden melun arvoja verrataan pienitaajuuden melun toimenpiderajoihin, jotka on annettu asetuksessa taajuuspainottamattomina tunnin keskiäänitasoina $L_{eq,1h}$.

Taulukko 26. Yöaikaisen pienitaajuuden sisämelun toimenpiderajat terssikaistoittain (Asumisterveysasetus). Päiväaikana sallitaan 5 dB suurempia arvoja.

Kaista / Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
$L_{eq, 1h}$ / dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

12.1.1 Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue

Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maarakennustoista ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Varsinainen voimalan pystytys

ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamis- tai asennustöistä aiheutuvaa melua. Rakentamisen aikana meluavimpia työvaiheita ovat mahdolliset louhinta- tai paalutustyöt. Sähkönsiirrolla on käytännössä meluvaikutuksia ainoastaan rakentamisvaiheessa ja ne vastaavat tuulivoimaloiden rakentamisaikaisia meluvaikutuksia ympäristössään.

Tuulipuiston toiminnan aikana melua aiheutuu lähes yksinomaan tuulivoimaloiden toiminnasta. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu pääosin lapojen pyörimisestä johtuvasta aerodynaamisesta melusta.

Toiminnan päättymisen aikainen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvai-
kutuksiin, kun voimalat ja muu tuulipuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan.

Meluvaikutusalueen määrittämiseksi on tehty melumallinnus (Ramboll, liite 7). Mallinnuksen perusteella L_{Aeq} 40 dB meluvyöhyke ulottuu eri suunnitteluvaihtoehtoisissa noin 500–1000 m etäisyydelle tuulivoimaloista ja L_{Aeq} 35 dB meluvyöhyke noin 750–1900 m etäisyydelle tuulivoimalaitoksista.

Tässä yhteydessä on kuitenkin huomioitava, että hankkeen melun vaikutussäde riippuu lopullisesti valittavasta voimalaitosyksikön tyypistä, voimalaitosyksikköjen koosta ja lukumäärästä sekä sääolosuhteista.

12.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen meluvaikutusten arviointi perustuu melumallinnuksiin, joista on laadittu erillisraportti, joka on selostuksen liitteenä. Raportissa on esitetty tarkemmin mallinnusmenettely, lähtötiedot ja laskentaparametrit.

Hankkeen melumallinnus on tehty ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Mallinnusohjelman oli SoundPlan 7.3 ja siihen sisältyvä ISO 9613-2 melulaskentamalli, jolla laskettiin meluvyöhykkeet sekä pistelaskentana melutasot neljän altistuvan kohteen kohdalle. Pienitaajuisen melun tarkastelu tehtiin YM:n 4/2014 mukaisella laskentamenettelyllä neljään tarkastelupisteseen. Laskennassa käytetty maastomalli luotiin Maanmittauslaitoksen laserkeilaukseen pohjautuvalla tarkimmalla korkeusmalliaineistolla. Mallissa ei huomioitu rakennuksia tai puustoa. Jäljempänä esitetyt melutasot ovat suoraan mallinnuksen tuloksia, eikä niihin ole lisätty mitään mahdollisia häiritsevyyskorjauksia.

Hankkeen tässä vaiheessa lopullista päätöstä tuulivoimalaitoksen mallista tai valmistajasta ei ole tehty. Tässä suunnittelun vaiheessa tuulivoimalamallina käytettiin Nordex N131/3000 laitostymallia, jonka suurin $L_{WA} = 104,5$ dB (takuarvo, standard mode). Napakorkeutena laitoksille käytettiin 145 metriä. Äänen taajuusjakauma oli käytettävissä terssikaistoittain taajuusvälillä 20–10 000 Hz. Tuulivoimalaitosten tarkemmat melupäästötiedot on esitetty erilliselvityksessä.

12.1.3 Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyytaso meluvaikutuksille määräytyy paljolti kohteen nykyisen melutilanteen ja äänimaiseman mukaan. Melutilanteeseen ja äänimaisemaan vaikuttavat mm. maa- ja metsätalousalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Myös alueen ja asutuksen luonne vaikuttavat herkkyytasoon. Tähän vaikuttavia tekijöistä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot tai koulujen läheisyys jne.

Oheisessa taulukossa on esitetty meluvaikutusten herkkyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi määriteltäessä herkkyystason kriteerejä.

Melu, vaikutusalueen herkkyystason määrittäminen.

Vähäinen	Alue, jossa mahdollisesti teollisuutta, tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa, suuret liikennemäärät tai korkea taustamelutaso. Vaikutusalueella ei sijaitse herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten vakituisia asuntoja, loma-asuntoja, kouluja jne. Vaikutusalueelle ei ole suunnitteilla uusia melulle herkkiä kohteita. Vaikutusalueella ei sijaitse luonnonsuojelu- tai virkistysalueita, tai hiljaisiksi luokiteltuja alueita.
Kohtalainen	Alue, jossa jonkin verran teollista toimintaa tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa, kohtalaiset liikennemäärät ja kohtalainen taustamelutaso. Vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten yksittäisiä vakituisia tai loma-asuntoja. Vaikutusalueella sijaitsee suojelu- tai virkistysalueita, mutta niihin kohdistuu jo nykyisin meluvaikutuksia. Suojelualueen suojelu- tai virkistysarvot eivät ole melulle herkkiä.
Suuri	Alue, jolla ei ole teollista tai muuta melua aiheuttavaa toimintaa, vähän liikennettä, alhainen taustamelutaso. Vaikutusalueella sijaitsee runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten vakituisia tai loma-asuntoja, kouluja ja virkistyskohteita jne. Vaikutusalueella sijaitsee suojelu- tai virkistysalueita. Suojelualueen suojelu- tai virkistysarvot ovat melulle herkkiä.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvoihin (Ympäristöministeriö 2012).

Arvioinnissa käytetyt meluvaikutusten suuruusluokan kriteerit on esitetty alla olevassa taulukossa. Suunnitteluohjearvojen lisäksi suuruusluokan kriteerejä laadittaessa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Vaikutuksen suuruuteen vaikuttaa myös se, ovatko meluvaikutukset lyhyt- vai pitkäaikaisia.

Meluvaikutusten suuruuden määrittäminen.

Vähäinen	Keskisuuri	Suuri
Toiminnan aiheuttamat melutasot ovat alhaisia (eivät ylitä suunnitteluohjearvoja lähimmissä häiriintyvissä kohteissa). Meluvaikutukset ovat lyhytaikaisia (joitakin viikkoja). Toiminnan aiheuttama muutos melutasossa on pieni tai olematon.	Toiminnan aiheuttamat melutasot ovat kohtalaisia (voivat ylittää suunnitteluohjearvoja lähimmissä häiriintyvissä kohteissa). Vaikutusten kesto on melko pitkä (kuukausia). Toiminnan aiheuttama muutos melutasossa on pieni tai keskisuuri.	Toiminnan aiheuttamat melutasot ovat korkeita (ylittävät suunnitteluohjearvot lähimmissä häiriintyvissä kohteissa). Vaikutusten kesto on pitkä (vuosia). Toiminnan aiheuttama muutos melutasossa on keskisuuri tai suuri.

12.1.4 Nykytila

Nykytilanteessa hankealueen lähiympäristössä ei ole olemassa olevia tuulivoimalaitoksia, joista aiheutuisi melua Hedet-Björklidenin alueelle. Alueella ei sijaitse merkittävää ympäristömelua aiheuttavia toimintoja. Hankealueen ympäristön tiestö on vähäliikenteistä, eikä liikenne kulje tiellä tasaisena virtana, vaan hetkellisinä ohiajoina.

Kylämäinen tiiviimpi asutus sijoittuu hankealueen kaakkoispuolelle (Ylimarkku) ja lounaispuolelle (Rangsby). Muutamia yksittäisiä loma- ja asuinrakennuksia sijaitsee hankealueen eteläpuolella (Ängsby) ja Björklidenin alueen pohjoispuolella (Mäskärr ja Ömossa). Lähiympäristössä ei ole varsinaisesti loma-asutusalueiksi luokiteltavia alueita.

Lähin luonnonsuojelualue (Risnäs mossen) sijaitsee reilun kilometrin etäisyydellä hankealueelta koilliseen. Retkeilyreittejä tai virkistysalueita tai -kohteita ei sijoitu suunnittelualueen välittömään läheisyyteen.

Vaikutusalueen herkkyytaso meluvaikutuksille.

Kohtalainen	Ei olemassa olevia tuulivoimalaitoksia tai merkittäviä ympäristömelulähteitä. Hankkeen melun vaikutusalueella sijaitsee muutama yksittäinen loma-asunto ja jonkin verran vakituisten asutuksen keskittymiä. Liikenne hankealueen maanteilla on melko vähäistä. Alueella olevat maa-aineksen ottopaikat synnyttävät jonkin verran melua ympäristöön. Melun vaikutusalueella ei ole kouluja, vanhainkoteja, päiväkoteja tai muita melulle erityisen herkkiä kohteita.
-------------	---

12.1.5 Meluvaikutukset

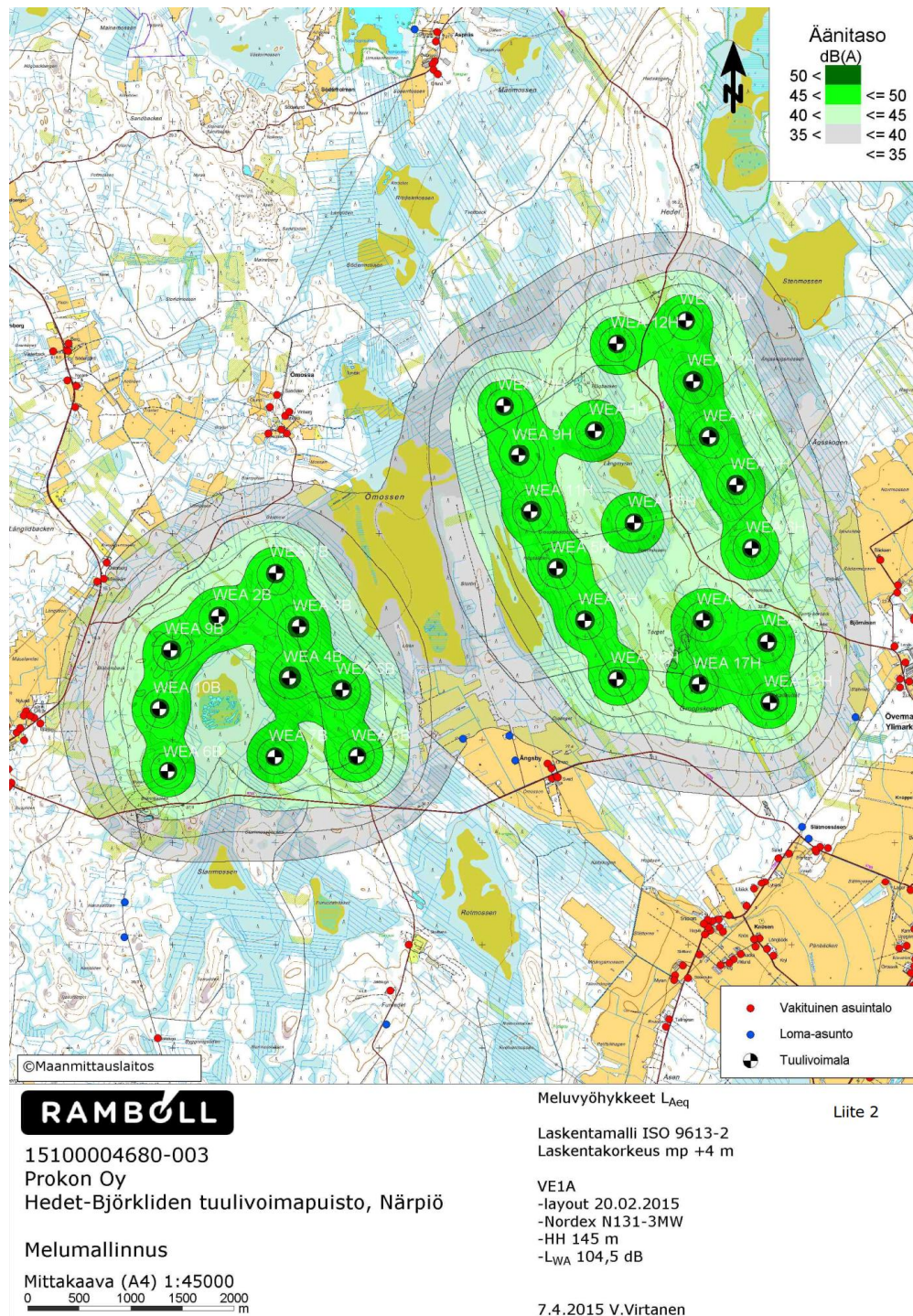
Tuulivoimalaitosten aiheuttama melu vaihtelee olosuhteiden mukaan eikä melu ole jatkuvasti mallinnetun tasoista. Hiljaisemmalla tuulella voimalaitokset tuottavat vähemmän ääntä ja kovemmalla tuulella usein myös tuulen aiheuttama muu taustaaääni (puiden ja lehtien kahina jne.) voimistuu. Tuulivoimalaitosten ääni kuuluu selkeimmin sellaisissa tilanteissa, jolloin korkeammalla tuulivoimalaitosten pyörimiskorkeudella tuulee, mutta lähellä maanpintaa tuuli on hyvin hiljainen.

VE1A

Mallinnuksen mukaan melutaso ympäristön lähimpien vakituisten asuintalojen ja lomarakennusten kohdalla alittaa melutason 40 dB. Muutaman yksittäisen loma-asunnon ja kahden asuinrakennuksen kohdalla melutaso on hieman yli 35 dB. Melutaso jää lähimmällä luonnonsuojelualueella alle 35 desibelin.

Pienitaajuisen melun laskennan mukaan ulkomelutasot ovat vain muutamia desibelejä yli sisätilojen yöaikaisten toimenpiderajojen ja pienimmillä taajuuksilla alle, jolloin vaadittava ääneneristävyyttä jää vähäiseksi. Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyyttä DSO 1284 -menetelmässä mainittujen arvojen mukaisesti, alittavat terassikohtaiset melutasot toimenpiderajat selvästi. Tulosten perusteella ympäristön rakennusten kohdalla normaalia rakentamistapaa vastaava tai jonkin verran heikompi ilmastointieristys riittää vaimentamaan tuulivoimalaitosten pientaajuisen melun toimenpiderajojen alle.

Melutasot ovat pysyvälle asutukselle ja loma-asutukselle määritettyjen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuinrakennusten ja loma-asuntojen kohdalla. Melu on kuitenkin kuultavissa ympäristössä ajoittain ja etenkin taustamelultaan hiljaisemmissa kohteissa. Vaikka melutasot eivät ylitäkään ohjearvoja hankealueen ympäristön asuin- ja lomarakennuksilla, hanke muuttaa taustamelutasoltaan hiljaisen alueen äänimaisemaa ajoittain. Meluvaikutuksen suuruus on pieni.



Kuva 79. Melumallinnus, VE1A.

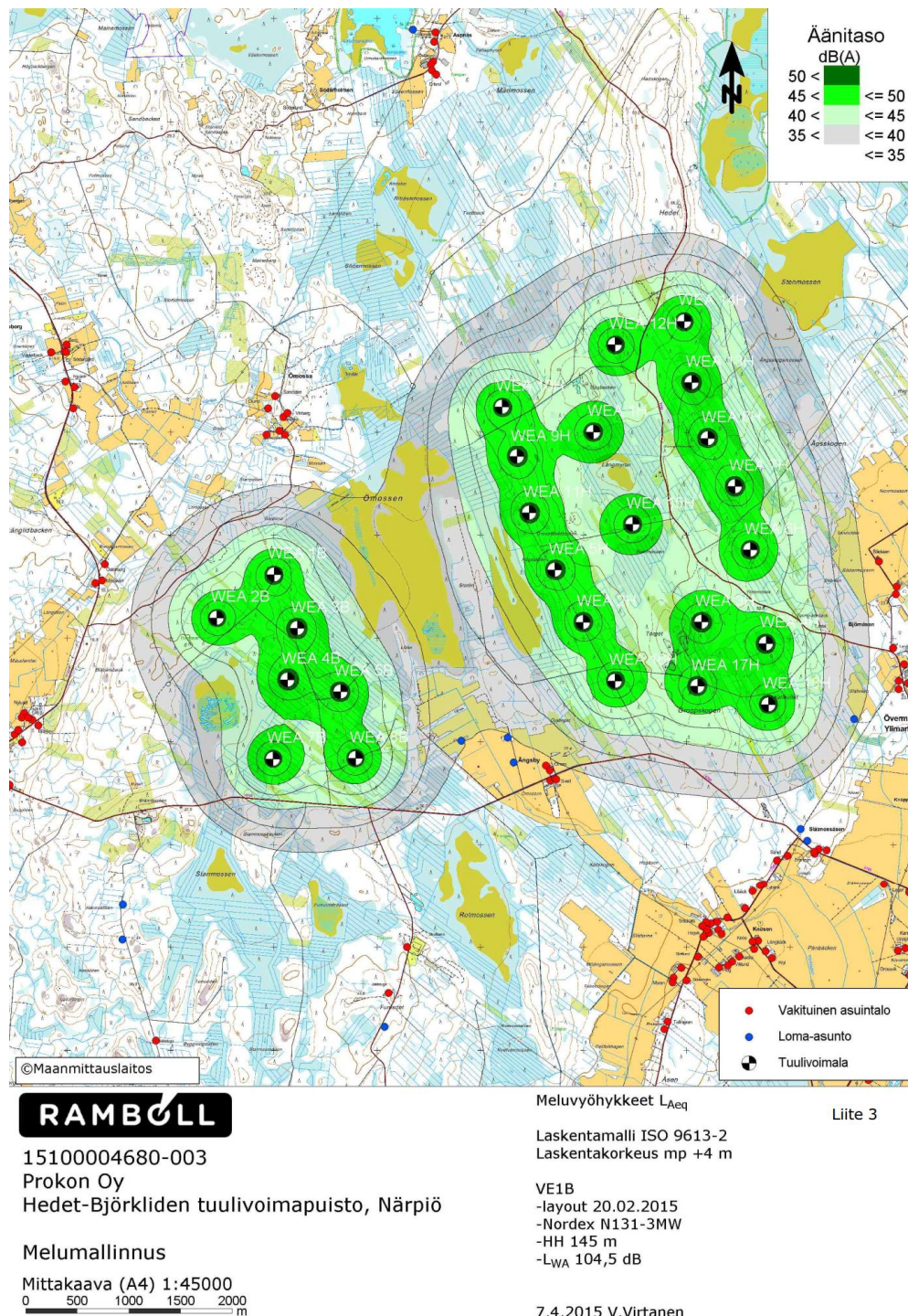
VE1B

Melutaso on kaikkien vakituisten asuintalojen ja loma-asuntojen kohdalla mallinnuksen mukaan alle 40 dB. Muutaman loma-asunnon kohdalla melutaso on hieman yli 35 dB. Melutaso on lähimällä luonnonsuojelualueella alle 35 desibelin.

Pienitaajuisen melun laskennan mukaan kaakkois- ja eteläpuolen tarkastelupisteissä ulkomelutasot ovat vain muutamia desibelejä yli sisätilojen yöaikaisten toimenpiderajojen ja pienimmillä taajuuksilla alle, jolloin vaadittava ääneneristävyys jää vähäiseksi. Läntisimmässä tarkastelupisteessä ulkomelutasot jäävät kaikilla terssikaistoilla alle sisäohjearvojen. Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyys DSO 1284 -menetelmässä mainittujen arvojen mukaisesti, alittavat ters-

sikohtaiset melutasot yöajan toimenpiderajat selvästi. Tulosten perusteella ympäristön rakennusten kohdalla normaalia rakentamistapaa vastaava tai jonkin verran heikompi ilmaääneneristys riittää vaimentamaan tuulivoimalaitosten pientaajuisten melun toimenpiderajojen alle.

Melutasot ovat alle pysyvälle asutukselle ja loma-asutukselle määriteltyjen päivä- ja yöajan ohjearvojen kaikkien vakituisten asuinrakennusten ja loma-asuntojen kohdalla. Melu on kuitenkin kuultavissa ympäristössä ajoittain ja etenkin taustamelultaan hiljaisemmissa kohteissa. Vaikka melutasot eivät ylitäkään ohjearvoja hankealueen ympäristön asuin- ja lomarakennuksilla, hanke muuttaa taustamelutasoltaan hiljaisen alueen äänimaisemaa ajoittain. Meluvaikutuksen suuruus on pieni.



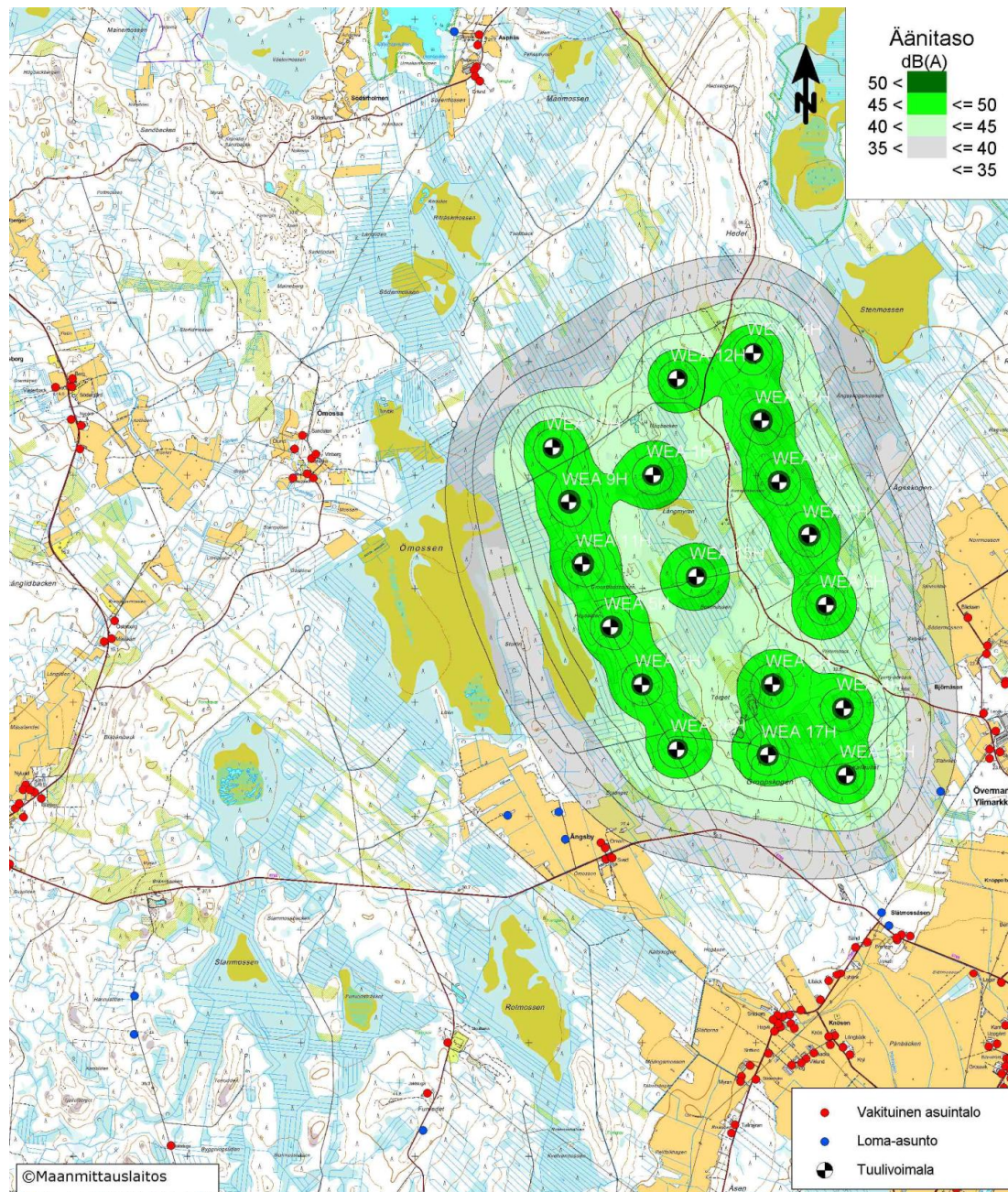
Kuva 80. Melumallinnus, VE1B.

VE2

Kaikkien vakituisten asuintalojen ja loma-asuntojen kohdalla melutaso on mallinnuksen mukaan alle 40 dB. Yhden loma-asunnon kohdalla melutaso on hieman yli 35 dB. Melutaso on lähimmällä luonnonsuojelualueella alle 35 desibelin.

Pienitaajuisen melun laskennan mukaan kaakkois- ja eteläpuolen tarkastelupisteissä ulkomelutasot ovat vain muutamia desibelejä yli sisätilojen yöaikaisten toimenpiderajojen ja pienimmillä taajuuksilla alle, jolloin vaadittava ääneneristävyys jää vähäiseksi. Länsipuolen tarkastelupisteissä ulkomelutasot jäävät kaikilla terssikaistoilla alle toimenpiderajojen. Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyys DSO 1284 -menetelmässä mainittujen arvojen mukaisesti, alittavat terssikohtaiset melutasot toimenpiderajat selvästi. Tulosten perusteella ympäristön rakennusten kohdalla normaalia rakentamistapaa vastaava tai jonkin verran heikompi ilmääneneristys riittää vaimentamaan tuulivoimalaitosten pientaajuisen melun toimenpiderajojen alle.

Melutasot ovat alle pysyvälle asutukselle ja loma-asutukselle määriteltyjen päivä- ja yöajan ohjearvojen vakituisten asuinrakennusten ja loma-asuntojen kohdalla. Melu on kuitenkin kuultavissa ympäristössä ajoittain ja etenkin taustamelultaan hiljaisemmissa kohteissa. Vaikka melutasot eivät ylitäkään ohjearvoja hankealueen ympäristön asuin- ja lomarakennuksilla, hanke muuttaa taustamelutasoltaan hiljaisen alueen äänimaisemaa ajoittain. Meluvaikutuksen suuruus on pieni.



RAMBOLL

15100004680-003

Prokon Oy

Hedet-Björkliden tuulivoimapuisto, Närpiö

Melumallinnus

Mittakaava (A4) 1:45000
0 500 1000 1500 2000 m

Meluvyöhykkeet L_{Aeq}

Liite 4

Laskentamalli ISO 9613-2
Laskentakorkeus mp +4 m

VE2

-layout 20.02.2015
-Nordex N131-3MW
-HH 145 m
- L_{WA} 104,5 dB

7.4.2015 V.Virtanen

Kuva 81. Melumallinnus, VE2.

Välkevaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen suuruus							
	Suuri negatiivinen	Keskisuuri negatiivinen	Pieni negatiivinen	Ei vaikutusta	Pieni positiivinen	Keskisuuri positiivinen	Suuri positiivinen
Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen	Suuri	Kohtalainen	VE1A, VE1B ja VE2	VE0	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri

12.1.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Mikäli hanketta ei toteuteta, melutilanne pysynee pitkälti nykyisen kaltaisena. Hankealueen ympäristön melutilanne voi muuttua lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta.

12.1.7 Vaikutusten lieventäminen

Meluvaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla hankkeeseen teknisesti ja taloudellisesti mahdollisimman hyvä laitosmalli. Myös esim. voimalaitosten paikkoja siirtämällä voidaan vaikuttaa melun leviämiseen, mutta suurempi vaikutus on joka tapauksessa laitevalinnalla. Mikäli joku suunta tai kohde on kriittinen melun kannalta, voidaan harkita joidenkin voimalaitosten jättämistä pois hankkeen toteutuksesta tai käyttämällä kriittisissä voimaloissa melunrajoitusmoodeja. Useimpien nykyaikaisten tuulivoimalaitosmallien meluun on mahdollista vaikuttaa käyttöasetuksilla. Tällöin esim. lapakulmaa tai pyörimisnopeutta säätämällä voidaan pienentää voimalaitoksen aiheuttamaa melua.

12.1.8 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Hankkeeseen liittyy vielä monia epävarmuustekijöitä, jotka pääosin liittyvät arvioinnin lähtötietoihin. Mm. lopullinen valittava laitosmalli, myös voimaloiden paikat tarkentuvat todennäköisesti hankkeen suunnittelun myötä. Melumallinnuksen tuloksiin liittyvät epävarmuudet ovat tiedossa ja ne liittyvät pääosin sääolosuhteiden vaikutukseen tuulivoimalaitosten melun tuottoon ja leviämiseen. Mitattujen melutasojen on todettu useissa vertailuissa jäävän useimmiten mallinnettuja melutasoja pienemmiksi. Joissain sääolosuhteissa todellinen melutaso saattaa kuitenkin ylittää edellä esitetyt mallinnustulokset, samoin sääolosuhteilla on ratkaiseva merkitys tuulivoimalaitosten melun häiritsevyyteen (mm. impulssimaisuuden ja amplitudimodulaation esiintymiseen). Näiden olosuhteiden esiintymistä ja todellista vaikutusta melun esiintymiseen ja häiritsevyyteen ei käytännössä ole varmuudella mahdollista selvittää ennen hankkeen toteutusta. Joka tapauksessa tuulivoimalaitoksista aiheutuva melu on suuren osan ajasta kuitenkin hiljaisempaa kuin mitä mallinnustulokset esittävät.

12.2 Välke

12.2.1 Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue

Toiminnassa olevat tuulivoimalat voivat aiheuttaa liikkuvaa varjoa eli välkettä ympäristöönsä, kun auringon säteet suuntautuvat tuulivoimalan lapojen takaa tiettyyn katselupisteeseen. Tällöin roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, ja varjojen liikkumisnopeus riippuu roottorin pyörimisnopeudesta. Välkevaikutus syntyy sääolojen mukaan, joten välkettä on

havaittavissa tietyssä katselupisteessä vain tiettyjen valaistusolosuhteiden täytyessä ja tiettyinä aikoina vuorokaudesta. Välkettä ei esiinny kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä. Laajimmalle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla. Toisaalta kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Tällöin valonsäteet joutuvat kulkemaan pitemmän matkan ilmakehän läpi, jolloin säteily hajaantuu. Vaikutusalue riippuu tuulivoimalamallin dimensioista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista.

Tuulivoimaloista aiheutuvan liikkuvan varjon (välkeilmiön) esiintymisen määrälle ei ole Suomessa määritelty varsinaisia raja- tai ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa ”Tuulivoimarakentamisen suunnittelu” (Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012) -oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Esimerkiksi Saksassa ns. todellisessa tilanteessa (Real Case) välke on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa ja teoreettinen maksimivälkemäärä (Worst Case) saa olla 30 tuntia vuodessa. Tanskassa sovelletaan yleensä todellisen tilanteen raja-arvona enintään kymmentä tuntia vuodessa. Ruotsissa vastaava suositus on enintään kahdeksan tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä.

Välkevaikutuksia esiintyy ainoastaan toimintavaiheessa, kun tuulivoimaloiden lavat liikkuvat. Välkevaikutusalueen määrittämiseksi on tehty erillinen välkemallinnus. Eri hankevaihtoehtojen mallinnusten perusteella välkevaikutus rajoittuu varsinaiselle hankealueelle ja sen lähiympäristöön. Vaikutusalue on tuulivoimalamallikohtainen ja vaihtelee laitoksen dimensioiden mukaan yleensä välillä 1300...2500 metriä.

12.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen välkevaikutusten arviointia varten on tehty erillinen välkemallinnus WindPro 2.9 laskentaohjelman Shadow-moduulilla. Mallinnusten laskentamenetelmä ja tarkemmat lähtötiedot on kuvattu liitteen 9 raportissa. Välkevyöhykekartat tehtiin Real Case -laskentatilanteessa, jossa huomioidaan tuulivoimalan estimoidut toiminta-ajat ja alueen keskimääräiset auringonpaisteisuustiedot. Auringonpaisteisuustietona käytettiin Ilmatieteen laitoksen Seinäjoki Pelmaan mittaustietoja ilmastolliselta vertailukaudelta 1981–2010. Kahdentoista eri suuntasektorin toiminta-ajat laskettiin Suomen Tuuliatlaksen tiedoista olettaen, että tuulivoimalat toimivat tuulennopeuden ollessa napakorkeudella yli 3 m/s.

Välkevaikutusten ajoittuminen ja kesto on määritetty hankealueen ympäristössä yhdeksään reseptoripisteeseen. Mallinnuksen mukaisia välkevaikutuksia on verrattu hankkeen näkemäalue-analyysiin, eli teoreettiseen mallinnukseen voimaloiden näkyvyydestä alueen ympäristöön. Mikäli voimalat eivät ole nähtävissä mallinnuksen mukaisella välkealueella, ei välkevaikutuksia muodostu.

Laitosmallina laskennassa on käytetty tuulivoimalaitoksia, jonka napakorkeus on 145 metriä ja roottorin halkaisija 131 metriä. Tuulivoimalan maksimivälke-etäisyys 1721 m määräytyy mallinnusohjelman tiedoista Nordex N131/3000 -laitosmallille.

12.2.3 Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyytaso välkevaikutuksille määräytyy alueen ja asutuksen luonteen mukaan. Tähän vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, pysyvän asutuksen määrä, koulujen läheisyys, virkistysaktiviteettien määrä ja luonne jne.

Oheisessa taulukossa on esitetty välkevaikutusten herkkyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi määriteltäessä herkkyytason kriteerejä.

Välkevaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla väkemannustusten tuloksia välkevaikutuksesta annettuihin muiden Euroopan maiden raja-arvoihin ja suosituksiin.

Arvioinnissa käytetyt suuruusluokkien kriteerit on esitetty oheisessa taulukossa. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi laadittaessa suuruusluokan kriteerejä.

Välke, vaikutusalueen herkkyytason määrittäminen.

Vähäinen	Alue, jossa sijaitsee olemassa olevia tuulivoimaloita. Vaikutusalueella ei sijaitse herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten vakituisia asuntoja, loma-asuntoja, kouluja jne. Vaikutusalueelle ei ole suunnitteilla uusia välkkeelle herkkiä kohteita. Vaikutusalueella ei sijaitse luonnonsuojelu- tai virkistysalueita.
Kohtalainen	Alue, jossa sijaitsee olemassa olevia tuulivoimaloita. Vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten yksittäisiä vakituisia tai loma-asuntoja. Vaikutusalueella sijaitsee suojelu- tai virkistysalueita, mutta niihin kohdistuu jo nykyisin välkevaikutuksia. Suojelualueen suojelu- tai virkistysarvot eivät ole herkkiä välkkeelle.
Suuri	Vaikutusalueella sijaitsee runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten vakituisia tai loma-asuntoja, kouluja ja virkistyskohteita jne. Vaikutusalueella sijaitsee suojelu- tai virkistysalueita. Suojelualueen suojelu- tai virkistysarvot ovat herkkiä välkkeelle.

Välkevaikutusten suuruuden määrittäminen.

Vähäinen	Keskisuuri	Suuri
Toiminnan aiheuttamat väkemmäärät ovat vähäisiä. Vätkettä ei esiinny lainkaan tai vätkettä esiintyy häiriintyvissä kohteissa alle 8 tuntia vuodessa (Real Case).	Toiminnan aiheuttamat väkemmäärät ovat kohtalaisia. Vätkettä esiintyy häiriintyvissä kohteissa noin 8–10 tuntia vuodessa (Real Case).	Toiminnan aiheuttamat väkemmäärät ovat suuria. Vätkettä esiintyy häiriintyvissä kohteissa yli 10 tuntia vuodessa (Real Case).

12.2.4 Nykytila

Hankealueen lähiympäristössä ei ole olemassa olevia tuulivoimalaitoksia, joista aiheutuisi nykytilanteessa välkevaikutuksia Hedet-Björklidenin hankealueella.

Lähin luonnonsuojelualue (Risnäs mossen) sijaitsee reilun kilometrin etäisyydellä hankealueelta koilliseen. Retkeilyreittejä tai virkistysalueita tai -kohteita ei sijoitu suunnittelualueen välittömään läheisyyteen.

Kylämäinen tiiviimpi asutus sijoittuu hankealueen kaakkoispuolelle (Ylimarkku) ja lounaispuolelle (Rangsby). Muutamia yksittäisiä loma- ja asuinrakennuksia sijaitsee hankealueen eteläpuolella (Ängsby) ja Björklidenin alueen pohjoispuolella (Mäskär ja Ömossa). Lähiympäristössä ei ole varsinaisesti loma-asutusalueiksi luokiteltavia alueita.

Vaikutusalueen herkkyytaso välkevaikutuksille.

Kohtalainen	Ei olemassa olevia tuulivoimalaitoksia. Vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran vakituista asutusta ja muutamia loma-asuntoja.
-------------	---

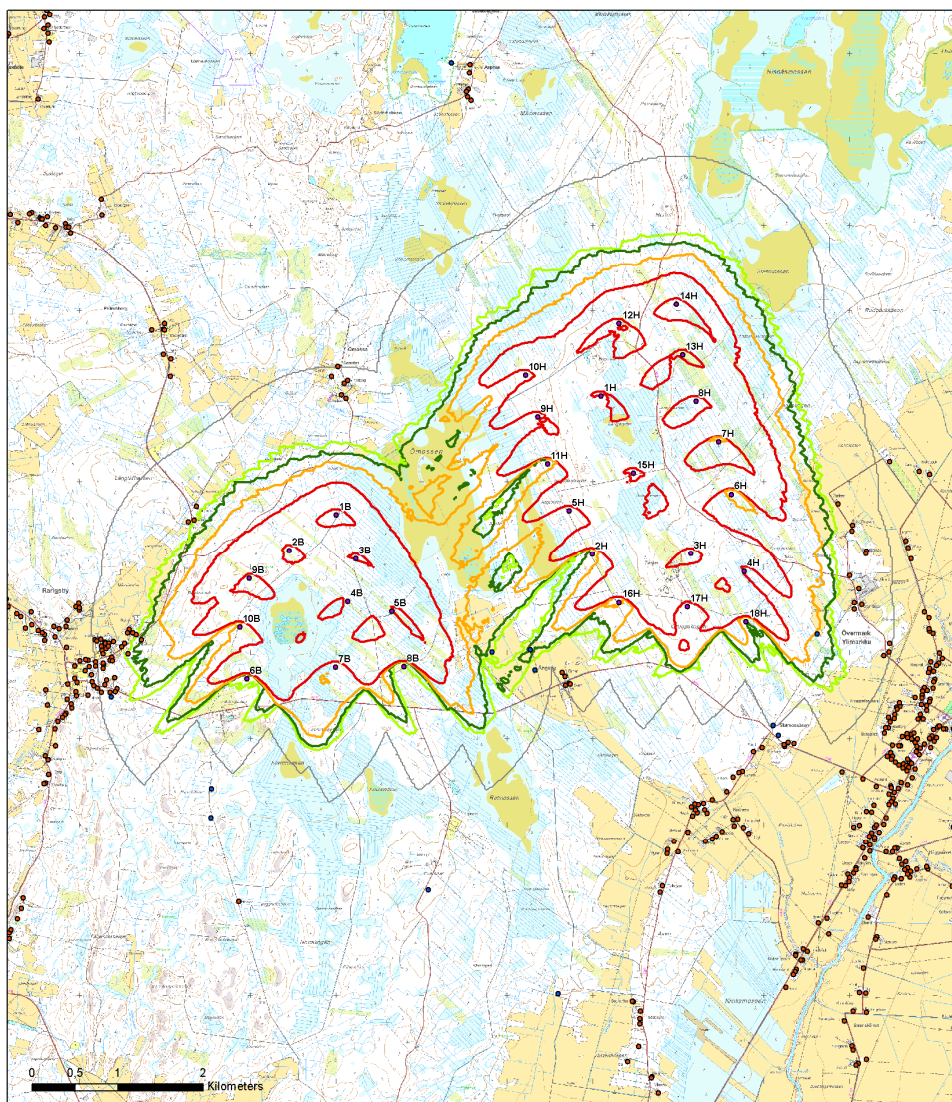
12.2.5 Välkevaikutukset

VE1A

Asuin- tai lomarakennuksia jää 7 kpl välkealueelle, jossa väkemmäärä ylittää 8 tuntia vuodessa ylittävälle alueelle. Altistuvista kohteista kolmen kohdalla väkemmäärä ylittää 10 tuntia vuodessa. Luonnonsuojelualueiden sekä virkistysalueiden kohdalla väkemmäärä jää alle suositusarvojen (8 ja 10 tuntia vuodessa).

Merkittävimmät välkevaikutukset olisivat muutamien Ylimarkun alueen lähimpien kohteiden luona, Rangsbyn itäosassa, Ängsbyn muutamien yksittäisten loma-asunnon kohdalla sekä Mäskärin luona.

Ylimarkun lähimpien asuintalojen luona välkkeen mahdolliset esiintymisajankohdat ajoittuvat iltauringon aikaan ja esiintyminen on teoreettisesti mahdollista noin satana päivänä vuodessa. Ylimarkun suunnalla lähimmän loma-asunnon kohdalla välkettä voi esiintyä ennen auringonlaskua huhtikuun alusta syyskuun alkuun. Ängsbyn alueella eniten välkkeelle altistuvien loma-asuntojen kohdalla välkettä voi esiintyä kesäisin aamuauringon aikaan ja keväällä ja syksyllä ennen auringon laskua. Rangsbyn itäosassa esiintymisajankohta on aikaisin aamusta lopputalvesta alkusyksyyn. Mässkärrin luona mahdollinen välkeaika on tammi-huhtikuussa ja elo-marraskuussa auringonnousun jälkeen. Ömossan alueella välkettä voi esiintyä talvisin keskipäivän jälkeen vajaan tunnin ajan.



RAMBOLL

PROKON Wind Energy Finland Oy
Hedet-Björkliden

Välkemallinnus (WindPro 2.9)

20.4.2015
A. Ruhanen

Real Case välkevyöhykkeet

VE1A
Roottorin halkaisija 131 m
Napakorkeus 145 m

0 h/v
8 h/v
10 h/v
15 h/v
30 h/v

- tuulivoimala
- asuinrakennus
- lomarakennus

Liite 1

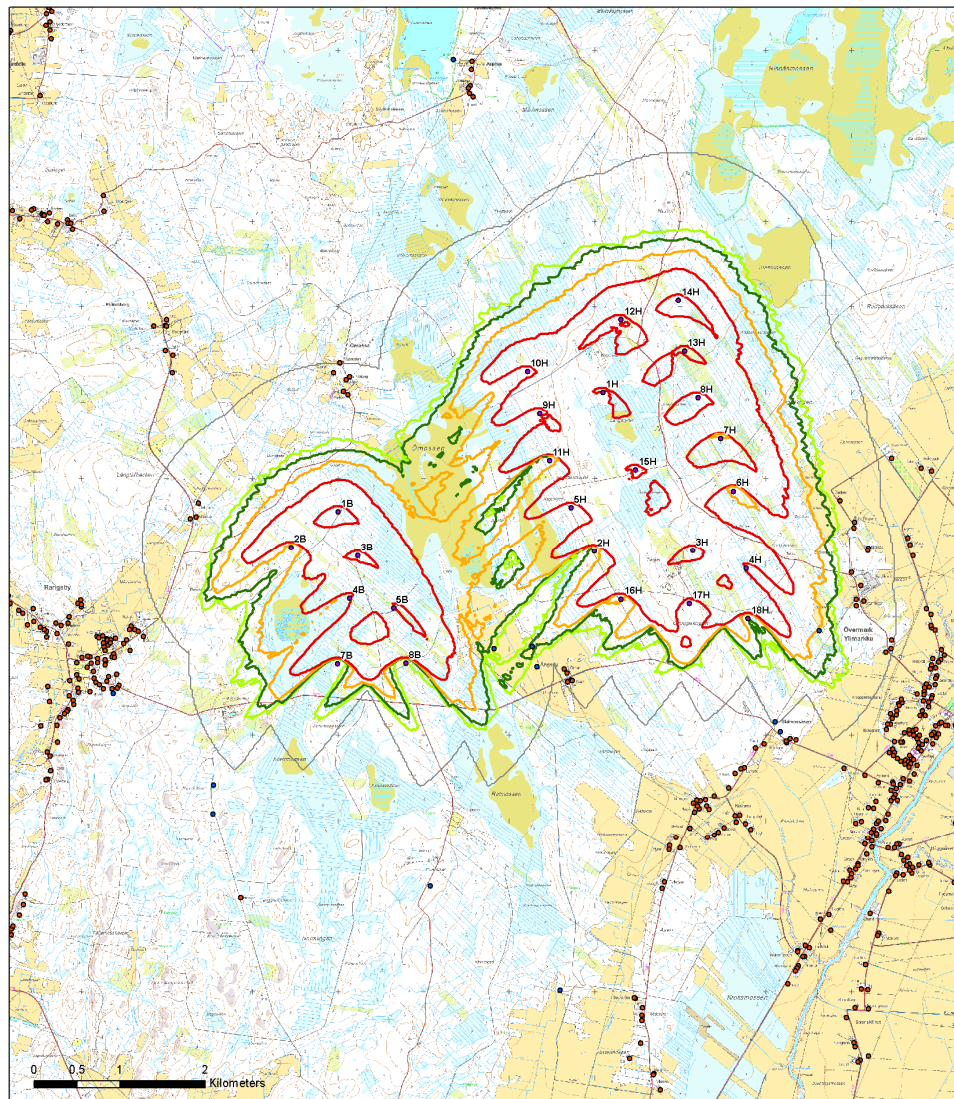
Kuva 82. Välkemallinnus VE1A.

VE1B

Lomarakennuksia jää 3 kpl välkealueelle, jossa välkemäärä ylittää 8 tuntia vuodessa ylittävälle alueelle, joista kahden kohdalla välkemäärä ylittää 10 tuntia vuodessa. Luonnonsuojelualueiden sekä virkistysalueiden kohdalla välkemäärä jää alle suositusarvojen (8 ja 10 tuntia vuodessa).

Merkittävimmät välkevaikutukset olisivat Ylimarkun lähimpien kohteiden luona ja Ängsbyn muutaman yksittäiset loma-asunnon kohdalla.

Ylimarkun lähimpien asuintalojen luona välkkeen mahdolliset esiintymisajankohdat ajoittuvat iltauringon aikaan ja esiintyminen on teoreettisesti mahdollista noin satana päivänä vuodessa. Ylimarkun suunnalla lähimmän loma-asunnon kohdalla välkettä voi esiintyä ennen auringonlaskua huhtikuun alusta syyskuun alkuun. Ängsbyn alueella eniten välkkeelle altistuvien loma-asuntojen kohdalla välkettä voi esiintyä kesäisin ennen kello seitsemää sekä keväällä ja syksyllä ennen auringon laskua. Rangsbyn alueelle ei kohdistu välkevaikutuksia. Mässkärrin luona mahdollinen välkettä voi esiintyä muutamana kuukautena keväällä ja syksyllä auringonnousun jälkeen. Ömosan alueella välkettä voi esiintyä talvisin keskipäivän jälkeen vajaan tunnin ajan.


RAMBOLL

 PROKON Wind Energy Finland Oy
 Hedet-Björkliden

Välkemallinnus (WindPro 2.9)

 20.4.2015
 A. Ruhanen

Real Case välkevyöhykkeet

VE1B
 Roottorin halkaisija 131 m
 Napakorkeus 145 m

 0 h/v
 8 h/v
 10 h/v
 15 h/v
 30 h/v

- tuulivoimala
- asuinrakennus
- lomarakennus

Liite 2

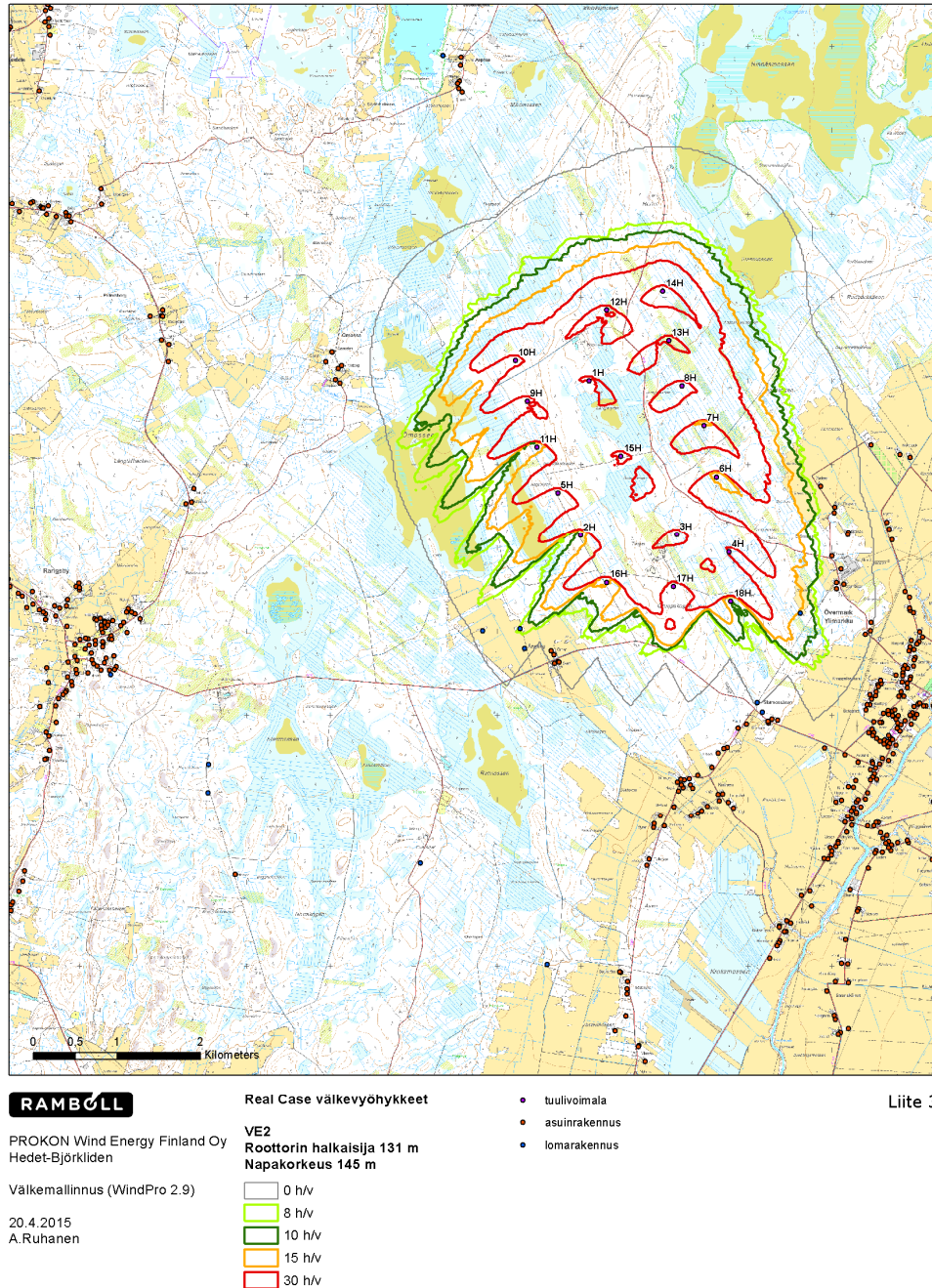
Kuva 83. Välkemallinnus VE1B.

VE2

Lomarakennuksia jää 2 kpl välkealueelle, jossa välkemäärä ylittää 8 tuntia vuodessa ylittävälle alueelle, joista toisen kohdalla välkemäärä ylittää 10 tuntia vuodessa. Luonnonsuojelualueiden sekä virkistysalueiden kohdalla välkemäärä jää alle suositusarvojen (8 ja 10 tuntia vuodessa).

Merkittävimmät välkevaikutukset olisivat Ylimarkun lähimpien kohteiden luona ja Ängsbyn muuttaman yksittäiset loma-asunnon kohdalla.

Ylimarkun lähimpien asuintalojen luona välkkeen mahdolliset esiintymisajankohdat ajoittuvat iltauringon aikaan ja esiintyminen on teoreettisesti mahdollista noin satana päivänä vuodessa. Ylimarkun suunnalla lähimmän loma-asunnon kohdalla välkettä voi esiintyä ennen auringonlaskua huhtikuun alusta syyskuun alkuun. Ängsbyn alueella eniten välkkeelle altistuvien loma-asuntojen kohdalla välkettä voi esiintyä kesäisin ennen kello seitsemää. Rangsbyn, Mässkärrin ja Ömossan alueille ei kohdistu välkevaikutuksia.



Kuva 84. Välkemallinnus VE2.

Välkevaikutusten suuruus hankevaihtoehdossa 1A.

Keskisuuri

7 asuin- tai lomarakennusta sijaitsee alueella, jossa väkymäärä ylittää mallinnuksen mukaan 8 tuntia vuodessa. Rakennuksista 3 kpl sijaitsee alueella, jossa vuotuinen väkymäärä on mallinnuksen mukaan yli 10 tuntia.

Välkevaikutusten suuruus hankevaihtoehdossa 1B.

Pieni

3 lomarakennusta sijaitsee alueella, jossa väkymäärä ylittää mallinnuksen mukaan 8 tuntia vuodessa. Rakennuksista kaksi sijaitsee alueella, jossa vuotuinen väkymäärä on mallinnuksen mukaan yli 10 tuntia.

Välkevaikutusten suuruus hankevaihtoehdossa VE2.

Pieni

2 lomarakennusta sijaitsee alueella, jossa väkymäärä ylittää mallinnuksen mukaan 8 tuntia vuodessa. Rakennuksista yksi sijaitsee alueella, jossa vuotuinen väkymäärä on mallinnuksen mukaan yli 10 tuntia.

Välkevaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen suuruus							
	Suuri negatiivinen	Keskisuuri negatiivinen	Pieni negatiivinen	Ei vaikutusta	Pieni positiivinen	Keskisuuri positiivinen	Suuri positiivinen
Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen	Suuri	VE1A	VE1B ja VE2	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri

12.2.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu tuulivoimaloista johtuvia välkevaikutuksia.

12.2.7 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja tai määrää muuttamalla, tuulivoimalaitosmallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavien ratkaisuin.

Tehokkaalla välkkeen rajoittamistoimilla voidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa päästä vähäisiin välkevaikutuksiin. Myös tilanteeseen, jossa asutuksella tai loma-asunnoilla ei aiheudu juuri ollenkaan väkettä, on mahdollista päästä. Tämä edellyttää muutamien tuulivoimaloiden toiminnan ohjaamista tiettyinä päivinä ja kellonaikoina.

12.2.8 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

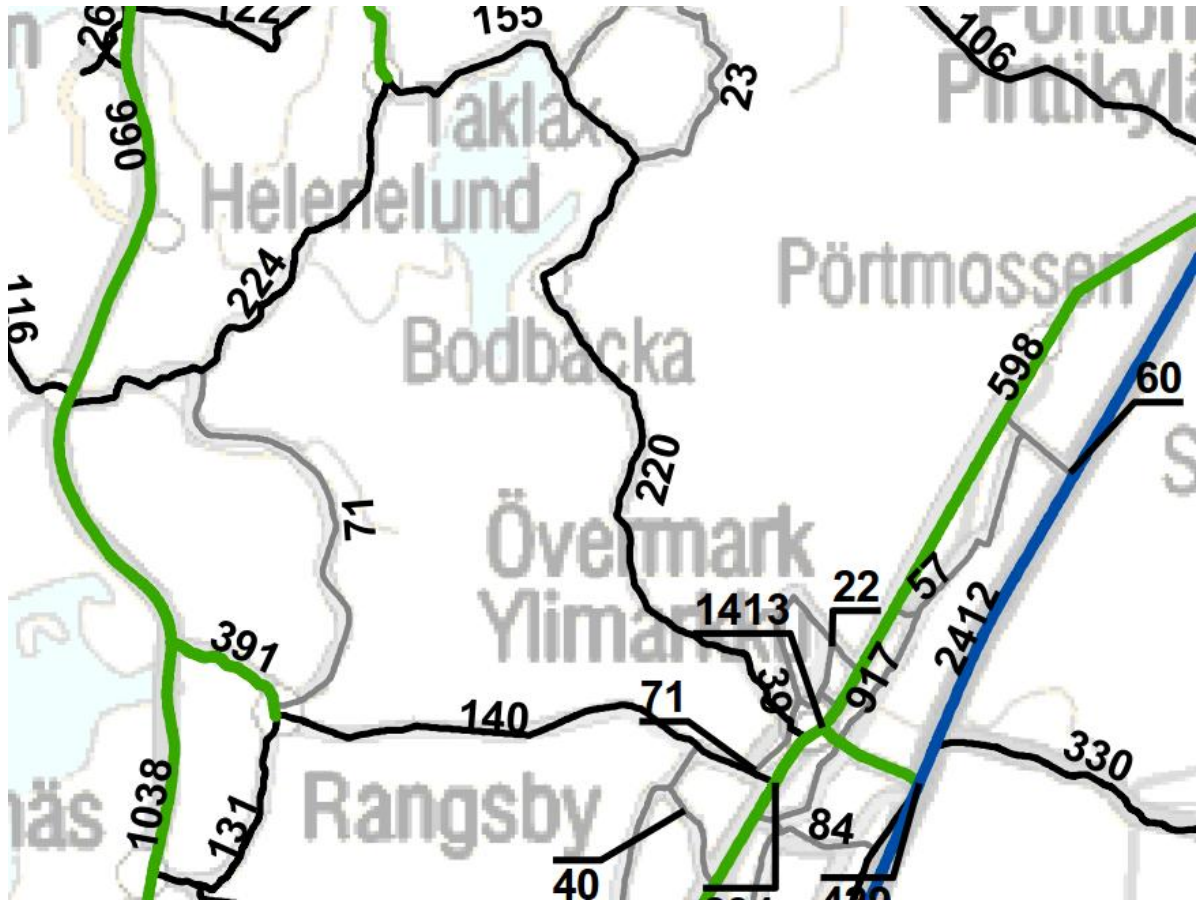
Lopullinen rakennettava tuulivoimalatyypin saattaa olla eri kuin tätä arviointia varten tehdyssä välkemallinnuksessa käytetty. Voimalatyyppien eroista roottorin halkaisijalla ja napakorkeudella sekä lavan muodolla on suurin vaikutus välkevaikutusten laajuuteen.

Välkemallinnuksessa tuotetaan paras mahdollinen ennuste tulevasta väketalanteesta alueella. Mallinnustuloksiin vaikuttavat tuulivoimaloiden toiminnallinen aika sekä auringonpaistetuntien lukumäärä. Mallinnusperiaatteiden mukaan laskenta antaa suhteellisen konservatiivisia arvoja, koska mallinnuksessa ei huomioida esim. puuston ja rakennusten aiheuttamaa peittovaikutusta. Jos tuulivoimalat eivät ole nähtävissä, eivät ne myöskään aiheuta välkevaikutuksia.

12.3 Maantieliikenne

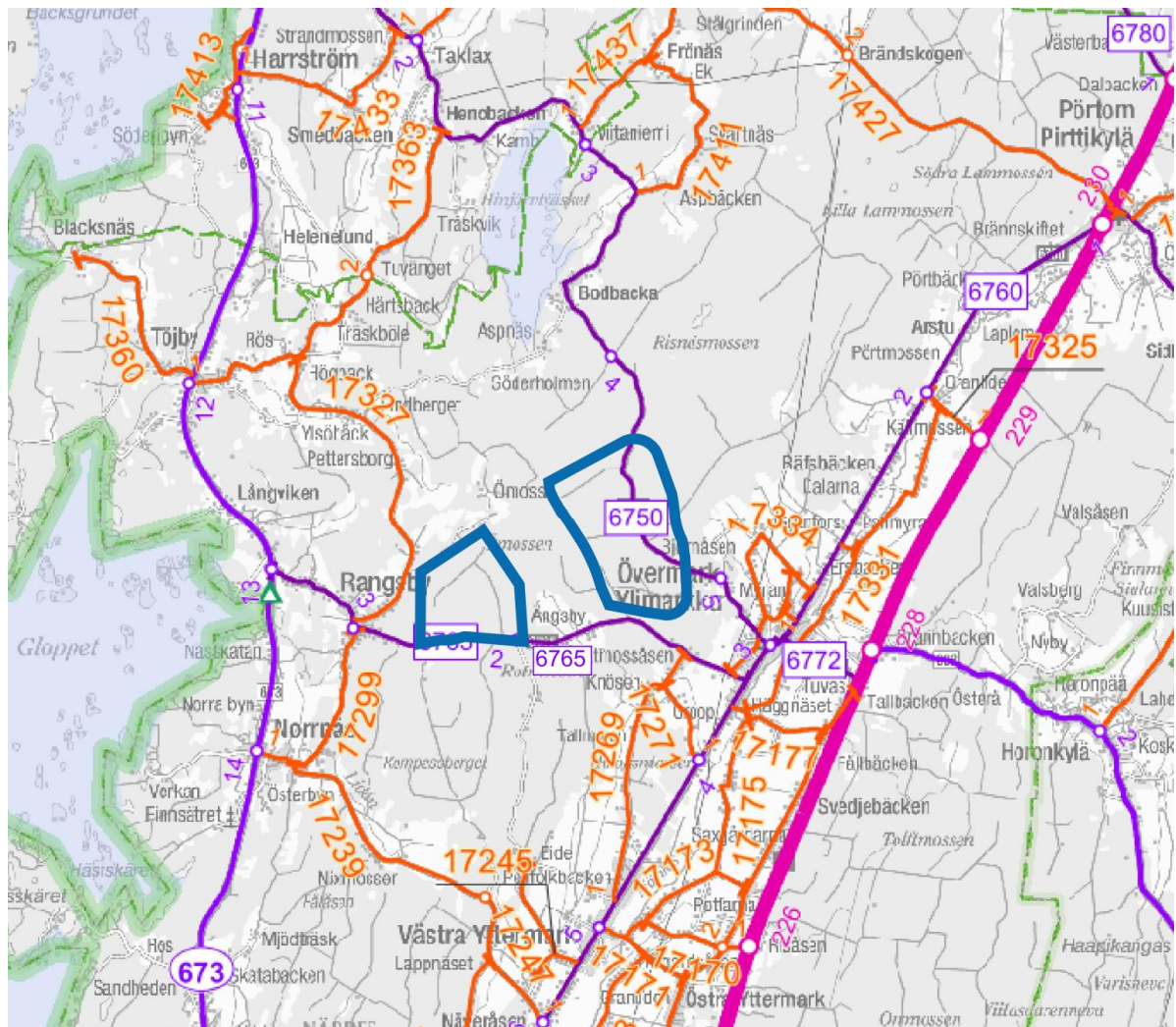
Hankealue sijaitsee hyvien liikenneyhteyksien varrella. Hankealueesta noin viisi kilometriä itään kulkee valtatie 8, jossa keskimääräinen liikenne Pirttikylän ja Ylimarkun välillä vuonna 2013 oli 2412 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus oli 342 ajoneuvoa/vrk (Liikennevirasto 2013).

Itäisimmän osa-alueen, Hedetin halki kulkee päällystetty Korsnäs vägen (yhdystie 6750), joka saa alkunsa Ylimarkun keskustasta ja kulkee Bodbackan ja Taklaxin kautta Edsvikiin. Hankealueiden etelälaidalla kulkee sorapäällysteinen Rangsbyvägen (yhdystie 6765), joka saa alkunsa Ylimarkusta ja päättyy Rangsbyyn. Korsnäs vägenin keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) on noin 220 ajoneuvoa/vrk (Liikennevirasto 2013). Rangsbyvägenin keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) on noin 140 ajoneuvoa/vrk (Liikennevirasto 2013). Yhdysteiden lisäksi hankealueella sijaitsee runsaasti yksityisiä metsäautoteitä, joten kokonaan uusien teiden rakentamisen tarve tuulivoimakomponenttien kuljettamiseksi tulee olemaan suhteellisen vähäistä. Nykyisiä olemassa olevia tieyhteyksiä parantamalla, kantavuuksia lisäämällä ja jyrkimpiä tielinjauksia oikomalla voidaan yhteydet rakennettaville voimaloille pääosin muodostaa.



Kuva 85. Liikennemääräkarta (ajoneuvovrk) hankealueen ympäristöstä (Liikennevirasto 2013).

Pohjanmaan tuulivoima ja erikoiskuljetukset raportin (Ramboll 2012) mukaan tuulivoimakomponenttien kuljetus hankealueelle onnistuu useampaakin eri vaihtoehtoa pitkin. Alustavan arvion mukaan paras vaihtoehto on tuoda erikoiskuljetukset valtatie 8:lta hankealueelle Pirttikylän kohdalta yhdysteiden 6760 ja 6765 kautta. Tässä vaihtoehdossa vältetään yhdystiellä 6772 olevan Närpiönjoen ylittävän sillan kautta kulkeminen, jonka kantavuus etenkin suurimpien konehuoneiden kuljetusten osalta on epävarmaa. Yhtenä vaihtoehtona voidaan pitää kuljetusten tuomista hankealueen länsipuolelta seututien 673 ja yhdystien 6765 kautta Rangbyn läpi. Erikoiskuljetusreittien reittivaihtoehdot ja tarkemmat tiedot täsmentyvät hankkeen suunnittelun edetessä.



Kuva 86. Tienumerokartta hankealueelta (Liikennevirasto 2013).



Kuva 87. Yhdystie 6765 (Rangsbyvägen) Ängsbyn kohdalla (vas), yhdystie 6750 (Korsnäsvägen) oikealla. © Ville Yli-Teevahainen.

12.3.1 Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue

Liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan tuulivoimapaiston rakentamisen aikana. Rakentamisvaihe kestää arviolta noin kaksi vuotta. Rakentamisen

aikana liikenteessä on suuri määrä raskasta liikennettä, kun rakentamisessa tarvittavia materiaaleja kuljetetaan alueelle (mm. voimalat, betonin voimaloiden perustuksiin, asennuskalusto, maa-ainekset huoltoteiden parantamiseen jne.). Jonkin verran rakentamisvaiheessa alueella on myös työmatkaliikenteestä johtuvaa henkilöliikennettä. Lisääntyneellä liikenteellä voi olla vaikutuksia hankealueen tiestön liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja tiestön kuntoon.

Tuulivoimapuistolla ei toiminnan aikana katsota olevan merkittäviä liikennevaikutuksia. Toimintavaiheen aikaiset huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla, ja huoltokäyntejä odotetaan olevan 2-5 vuodessa jokaista tuulivoimalaa kohti.

Toiminnan päättymisen aikaisia liikennevaikutuksia voidaan pitää samankaltaisina kuin rakentamisvaiheessakin, kun voimalat ja sähköverkostoon liittyvät rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan, ja alueelle kuljetetaan todennäköisesti mm. kasvukerrosta. Näistä toimenpiteistä aiheutuu hankealueen tiestölle erikoiskuljetuksia ja normaalia raskasta liikennettä. Sulkemisvaiheessa ei tarvita tienparannustoimenpiteitä, joten sulkemisvaiheessa raskaan liikenteen määrä on pienempi kuin rakentamisvaiheessa. Jos voimaloiden perustukset jätetään paikalleen, pienenevät sulkemisvaiheen liikennevaikutukset edelleen verrattuna rakentamisvaiheeseen.

Tässä vaiheessa ei ole lopullista tietoa siitä mitä reittejä voimaloiden osat kuljetetaan suunnittelualueelle. Asia on riippuvainen muun muassa siitä missä voimalat valmistetaan ja mitä kautta ne tuodaan Suomeen, jos osat tulevat ulkomailta. Todennäköinen vaihtoehto on käyttää länsirannikon satamia. Kyseeseen voi tulla esimerkiksi Kristiinankaupungin, Kaskisten, Vaasan, Pietarsaaren tai Kokkolan satamat. Näissä kaikissa tapauksissa kuljetukset vietäisiin hankealueelle jossain vaiheessa valtatieltä 8 pitkin. Valtatielle 8 saavuttaisiin satamista esimerkiksi käyttäen valtateitä 18 tai 19 tai kantatietä 67.

12.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvia liikennemääriä on arvioitu puiston rakentamiseen tarvittavien massojen (mm. voimalat, voimaloiden perustukset, nostoalueet, huoltotieverkoston rakentaminen) kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Arviossa laadittu liikennemääräennuste on ns. maksimiennuste, jossa lähdetään siitä, että kaikki alueelle tuleva materiaali (voimalan osat sekä tornien ja perustusten vaatimat teräs ja betoni sekä maa-ainekset nostoalustoille ja huoltotieverkostolle) tuodaan alueen ulkopuolelta vaihtoehtoisista satamista asti. Käytännössä kuitenkin maa-aineksia ja betonin vaatimaa hiekkaa saadaan rakentamistöiden yhteydessä todennäköisesti suunnittelualueelta tai tarkoitukseen soveltuvalta maa-ainesalueelta suunnittelualueen läheisyydestä. Tämä pienentää arviossa esitettyä kuljetusten määrää erityisesti päätieverkolla.

Rakentamisvaiheen liikennemäärien laskennassa on käytetty seuraavia oletuksia:

Voimalan osat:

- Tuodaan erikoiskuljetuksina. Arvioitu, että kuljetuksia on n. 7–10 per voimala. Vaihtoehdossa VE 1A siten noin 196–280 kpl kuljetuksia, vaihtoehdossa VE 1B noin 175–250 kpl kuljetuksia ja vaihtoehdossa VE2 noin 126–180 kpl kuljetuksia.
- Pystytyksessä käytettävä nosturi tuodaan tuulivoimalan pystytyspaikalle 5–10 rekkakuljetuksella. Nämä kuljetukset rasittavat lähinnä tuulivoima-alueen sisäistä tieverkkoa kun nosturi on saapunut hankealueelle. Tieverkosta riippuen on mahdollista kuljettaa nosturi kokonaisuudessaan pystytyspaikalta toiselle.

Betoni ja teräs voimalan perustuksiin:

- Betonia tarvitaan n. 600 m³ ja terästä n. 60 tn per voimala. Vaihtoehdossa VE 1A siten noin 2800 kpl kuljetuksia, vaihtoehdossa VE 1B noin 2500kpl kuljetuksia ja vaihtoehdossa VE2 noin 1800 kpl kuljetuksia.

Voimaloiden nostoalueilta ja huoltoteiden rakentamisessa tarvittava murske ja hiekka:

- Nostoalueiden rakentamisessa tarvittava murske ja hiekka 1000–2000 m³ per voimala.
- Uusien huoltoteiden rakentamisessa tarvittava murske/hiekka 5000 m³ per km ja kunnostettavien huoltoteiden rakentamisessa tarvittava murske/hiekka 2000 m³ per km.

Edellisten oletuksien perusteella yhteensä vaihtoehdossa VE 1A kuljetuksia olisi noin 10000 kpl, hankevaihtoehdossa VE 1B noin 8900 kpl kuljetuksia ja hankevaihtoehdossa VE2 noin 6 400 kpl kuljetuksia.

Henkilöliikenne:

- Henkilöliikenteen osalta liikennemäärien muutosten voidaan olettaa olevan niin pieniä, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä.

Toiminnan päättymisen aikaiset liikennevaikutukset ovat rinnastettavissa rakentamisvaiheeseen, joskin ne ovat todennäköisesti hieman pienempiä mm. siksi, että huoltoteitä ei rakenneta eikä pureta. Toimintavaiheen aikaiset huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla, ja huoltokäyntejä odotetaan olevan noin 2-5 vuodessa jokaista tuulivoimalaitosta kohti. Siten hankevaihtoehdossa VE 1A huoltokäyntejä olisi noin 56-280 kpl vuodessa, vaihtoehdossa VE 1B noin 50-250 kpl vuodessa ja vaihtoehdossa VE2 noin 36-180 kpl vuodessa.

Tuulivoima-alueen saavutettavuutta erikoiskuljetusten näkökulmasta on tarkasteltu Pohjanmaan maakuntakaavoituksen yhteydessä laaditun selvityksen perusteella (Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, 2012). Työssä on tutkittu Pohjanmaan maakuntien maakuntakaavoihin ehdolla olevien tuulivoima-alueiden saavutettavuutta erikoiskuljetusten osalta, sekä tarkasteltu kuljetusten kuljetusolosuhteita eri tuulivoima-alueille rekisteri- ja kartta-aineistojen perusteella.

Liikenteen vaikutuksia on arvioitu vertaamalla nykyisiä liikennemääriä ja raskaan liikenteen osuutta hankkeen aiheuttamiin liikennemäärien muutoksiin. Valtakunnallisia ja alueellisia keskiarvoja kyseisiltä tieluokilta on käytetty vertailuarvoina arvioitaessa liikennevaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä. Arvioinnissa on huomioitu suunnittelualueen sijainti erikoiskuljetusten näkökulmasta.

12.3.3 Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Alueen ja liikenteen herkkyys liikennemäärien kasvulle määräytyy ensinnäkin tien geometrian ja ominaisuuksien perusteella. Herkkyystasoon vaikuttaa myös nykyisen liikenteen määrä ja raskaan liikenteen osuus liikenteen kokonaismäärästä sekä nykyiset onnettomuusmäärät. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi määriteltäessä herkkyydystason kriteerejä.

Liikenteeseen liittyvien vaikutusten herkkyydystason määrittäminen.

Vähäinen	Nykyinen liikennemäärä jää kyseisen tietyyppin alueellisen keskiarvon alapuolelle (Pohjanmaan keskiarvo). Raskaan liikenteen prosenttiosuus jää alle tietyyppin kansallisen keskiarvon. Tien leveys > 8 m.
Kohtalainen	Nykyinen liikennemäärä ylittää alueellisen keskiarvon. Raskaan liikenteen prosenttiosuus ylittää tietyyppin kansallisen keskiarvon. Tien leveys 6-8 m.
Suuri	Nykyinen liikennemäärä ylittää tietyyppin kansallisen keskiarvon. Raskaan liikenteen prosenttiosuus ylittää tietyyppin kansallisen keskiarvon. Tien leveys on < 6 m.

Liikennevaikutusten suuruutta on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärää valtakunnalliseen keskiarvoon ja osin alueelliseen keskiarvoon. Raskaiden ajoneuvojen

määrää on verrattu kokonaisliikennemäärään, koska raskaiden ajoneuvojen osuus vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen. Lisäksi on arvioitu erikoiskuljetusten määrää, sillä niillä on vielä suurempi merkitys liikenteen sujuvuudelle. Arvioinnissa käytetyt vaikutusten suuruusluokan kriteerit on esitetty taulukossa 28.

Taulukko 27. Keskimääräiset liikennemäärät sekä onnettomuusmäärät valtateillä, seututeillä ja yhdysteillä Suomessa ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueella 2013, raskaan liikenteen osalta tilasto vuodelta 2012.

	Valtatiet, Suomessa	Valtatiet, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus	Kantatiet, Suomessa	Kantatiet, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus	Seututiet, Suomessa	Seututiet, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus	Yhdystiet, Suomessa	Yhdystiet, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL)	5 938	4 197	2 774	2 232	1 386	1 376	336	353
Keskimääräinen raskaan liikenteen vuorokausiliikenne (KVLRAS)	548	—	—	—	87	—	16	—

Taulukko 28. Liikenteeseen liittyvien vaikutusten suuruuden määrittäminen.

Vähäinen	Keskisuuri	Suuri
Kokonaisliikennemäärä jää alle alueellisen keskiarvon. Raskaan liikenteen määrä jää alle kansallisen keskiarvon. Raskaan liikenteen osuus liikenteen kokonaismäärästä jää alle 10 %.*	Kokonaisliikennemäärä jää alle kansallisen keskiarvon. Raskaan liikenteen määrä jää alle kansallisen keskiarvon. Raskaan liikenteen osuus koko liikennemäärästä on 10–20 % välillä.	Kokonaisliikennemäärä ylittää kansallisen keskiarvon. Raskaan liikenteen määrä ylittää kansallisen keskiarvon. Raskaan liikenteen osuus koko liikenteen määrästä > 20 %.
Vähäinen	Keskisuuri	Suuri

*Raskaan liikenteen osuuden kansallinen keskiarvo on Suomessa 10 %. Yli 20 % lisäys raskaaseen liikenteeseen vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen.

Esitettyjen kriteerien lisäksi vaikutuksen kesto vaikuttaa vaikutuksen suuruuteen. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi laadittaessa suuruusluokan kriteerejä.

12.3.4 Nykytila

Itäisimmän osa-alueen, Hedetin halki kulkee asfalttipäällysteinen Korsnäsavägen (yhdystie 6750), joka saa alkunsa Ylimarkun keskustasta ja kulkee Bodbackan ja Taklaxin kautta Edsvikiin. Hankealueiden etelälaidalla kulkee sorapäällysteinen Rangsbyvägen (yhdystie 6765), joka saa alkunsa Ylimarkusta ja päättyy Rangsbyyn. Korsnäsavägenin keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) on noin 220 ajoneuvoa/vrk (Liikennevirasto 2013). Rangsbyvägenin keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) on noin 140 ajoneuvoa/vrk (Liikennevirasto 2013). Yhdysteiden lisäksi hankealueella sijaitsee runsaasti yksityisiä metsäautoteitä.

Oheisessa taulukossa on esitetty alueen tärkeimmät tiet hankkeen kannalta ja niiden liikennemäärät.

Taulukko 29. Liikennemäärät eräillä suunnittelualueelle johtavilla teillä (2012).

Tieosuus	Liikennemäärä (ajoneuvoa vuorokaudessa)	Raskaan liikenteen määrä (ajoneuvoa vuorokaudessa)
Valtatie 8 Pirttikylä-Närpiö	2412	335
Yhdystie 6760 välillä Pirttikylä-Ylimarkku	598	30
Yhdystie 6750 välillä Ylimarkku-Taklax	220	11
Yhdystie 6765 välillä Ylimarkku-Rangsby	140	14

Hankealueen nykyistä tieverkkoa käytetään maa- ja metsätaloustoiminnan harjoittamiseen.

Vaikutusalueen herkkyytaso liikennevaikutuksille.

Kohtalainen	Valtatien liikennemäärät alittavat alueellisen keskiarvon, raskaan liikenteen osuus on osalla teistä yli 10 %.
-------------	--

12.3.5 Liikennevaikutukset

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty oletusta, että kaikki rakennusmateriaalit tuodaan hankealueen ulkopuolelta. Käytännössä maanrakennustöissä poistettavat maa-ainekset voidaan todennäköisesti hyödyntää tai läjittää suunnittelualueelle ja osa tarvittavasta rakennusaineista on saatavilla lähellä suunnittelualuetta. Rakentamisajaksi on laskettu 1,5 vuotta.

Koko rakentamisajalle laskettuna, hankkeen tuoma lisäys liikenteeseen valtatiellä 8 sen osuudella Pirttikylä-Ylimarkku olisi 1,1 % suurimmassa hankevaihtoehdossa VE 1A ja pienimmässä hankevaihtoehdossa VE2 0,7 %. Raskaan liikenteen määrä kasvaisi enimmillään 7,6 %. Pienimmässä vaihtoehdossa raskaan liikenteen lisäys valtatiellä 8 olisi noin 4,9 %. Raskaan liikenteen osuus liikenteestä kasvaisi enimmillään vaihtoehdossa VE 1A 12,1 %:sta reiluun 12,9 %:iin.

Alueen pienemmillä teillä liikenteen kuormitus kasvaa tätä enemmän. Valtatie 8:lta Pirttikylästä Ylimarkkuun ja sieltä hankealueelle kuljetaan n. 20 km yhdysteitä 6760 (Vasavägen) ja 6765 (Rangsbyvägen). Tuulivoimarakentamisen toteutuessa vaihtoehdon VE 1A tai VE 1B mukaan liikenne jakaantuu yhdysteille 6765 ja 6750 (Korsnäs vägen).

Björklidenin alueella liikenne ohjattaisiin Rangsbyvägenin ja siitä pistona lähtevän nykyisen kunnostettavan metsäautotien kautta. Rangsbyvägen on tällä hetkellä vähäliikenteinen ja liikenne kasvaisi hankkeen rakentamisen aikana enimmillään vaihtoehdossa VE 1A keskimäärin 6,5 %. Hedetin alueella liikenne ohjattaisiin Korsnäs vägenin kautta edelleen nykyisiä kunnostettavia metsäautoteitä hyödyntäen. Liikenteen määrä Korsnäs vägenillä kasvaisi kaikilla hankevaihtoehdoilla keskimäärin noin 7,5 %. Vasavägen on nykytilanteessa vilkasliikenteisempi ja siellä liikenne kasvaisi hankkeen rakentamisen aikana enimmillään 4,3 %.

Valtatie 8:n, Vasavägenin, Rangsbyvägenin ja Korsnäs vägenin suoraviivaisuudesta johtuen teiden liittymäpaikoilla on hyvä näkyvyys sekä Hedetin että Björklidenin tuulipuistoalueiden liittymien kohdalla. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa lisääntyvä liikenne aiheuttaa kuljetusteiden ja työmaaliikenteen tienvarren asutuksella melu- ja pölyhaittoja. Arvion mukaan liikenne alueen teillä ei kuitenkaan lisääntyisi suhteessa niin paljoa, että liikennemelu kantautuisi nykyistä selvästi kauemmas. Lisäksi kyseessä ei ole ns. jatkuva liikennemelu ja lähialueen teillä on myös autottomia hetkiä. Tienvarren asukkaat voivat kuitenkin kokea ympäristönsä meluisammaksi.

Myös pölyhaitat tienvarren asukkaille lisääntyvät jonkin verran ja ne kohdistuvat lähinnä päällystämättömillä tieosuuksille aivan suunnittelualueen kupeessa ja niiden sisäisellä tieverkolla.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa tehtävillä teiden parannustoilla on pitkäaikaisia myönteisiä vaikutuksia alueen tiestön kuntoon ja liikennöitävyyteen. Tuulivoimapuiston käytön aikana liikennevaikutukset ovat erittäin vähäiset ja tuskin havaittavissa.



Kuva 88. Tuulivoimalan navan ja nasellin erikoiskuljetus. © Ville Silvasti Oy

Tuulivoimalan osat joudutaan tuomaan alueelle erikoiskuljetuksina, sillä voimalan osat ovat 20–60 m pitkiä ja painavimmat kuljetukset voivat olla yli 300 tonnia. Erikoispitkät ja raskaat kuljetukset vaativat erikoiskuljetusluvan ELY-keskukselta. Yleisesti ottaen voidaan sanoa, että erikoiskuljetukset eivät kuitenkaan ole liikenneturvallisuuden kannalta suuri riski, sillä ne ovat hyvin säädeltyjä ja valvottuja. Erikoiskuljetukset heikentävät liikenteen sujuvuutta usein siellä missä liikennemäärät ovat suurimpia eli tässä tapauksessa erityisesti taajamissa ja niiden isoimmissa risteyksissä.

Suunnittelualueen saavutettavuus erikoiskuljetusten näkökulmasta on maakuntakaavoituksen yhteydessä laaditun selvityksen mukaan hyvä, ja se on hyvin saavutettavissa mm. länsirannikon satamista käsin.

Suunnittelualueen itäpuolella sijaitseva valtatie 8 kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoite-tieverkkoon (SEKV), jonka uudistamisesta päätettiin keväällä 2013. Pohjanmaan tieverkko on erikoiskuljetusten näkökulmasta pääsääntöisesti korkeatasoista. Tämän lisäksi suunnittelualueen sijainti lähellä länsirannikon satamakaupunkeja tarkoittaa, että kuljetuksilla on useita eri saapumissuuntia. Näin ollen tuulivoima-alueelle ei ole tarpeen määrittää yhtä saapumissuuntaa, vaan se voidaan valita esim. soveltuvimman sataman perusteella sitten, kun tuulivoimaloiden valmis-

taja on valittu. Hedet-Björklidenin alueella alempiasteinen tieverkko on lähtökohtaisesti myös hyvässä kunnossa.

Myös maakunnan päätieverkon siltojen tilanne on erikoiskuljetusten kannalta hyvä. Valta- ja kantateillä sijaitsevien siltojen kantavuudet vaikuttaisivat riittävältä raskaille tuulivoimakuljetuksille. Kaskisten sataman käyttöä tosin rajoittaa Hundholmenin sillan kantavuuden rajoitukset kaikkein raskaimpien komponenttien osalta. Osassa siltojen ylityksiä voi olla kuitenkin tarvetta erikoisjärjestelyille, kuten poikkeuksellisille ajolinjoille rasituksen minimoimiseksi. Myös seututieverkoston sillat ovat niin ikään suurimmaksi osaksi hyvällä tasolla. Tuulivoimaloiden komponenttien kuljettamisen kannalta rajoittavimmaksi sillaksi maakunnan alueella on arvioitu Ylimarkussa yhdystiellä 6772 sijaitseva Storån silta.

Erikoiskuljetukset vaativat luvan, jonka myöntämisestä vastaa Pohjanmaan ELY-keskus. Tarkempien kuljetusreittisuunnitelmien ja kulloinkin tarvittavien parannustoimenpiteiden määrittäminen tapahtuu hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä.

Liikenteeseen kohdistuvan vaikutuksen suuruus Hedet-Björklidenin alueella hankevaihtoehdossa VE 1A ja 1B.

Keskisuuri

Hedet-Björklidenin alueen yhdysteillä on keskimäärin suunnilleen saman verran liikennettä kuin vastaavan luokan teillä alueellisesti. Hankkeen aiheuttama liikenteen lisäys ei ole erityinen valtatie 8:lla, mutta yhdysteillä vaikutus on paikoitellen suurempi. Raskaan liikenteen osuus valtateillä jää alle 10 %. Erikoiskuljetukset voivat hidastaa liikenteen kulkua ajoittain. Kokonaisuutena liikenteelliset vaikutukset ovat keskiuuret.

Liikenteeseen kohdistuvan vaikutuksen suuruus Hedetin alueella hankevaihtoehdossa VE2.

Keskisuuri

Hedetin alueen yhdysteillä on keskimäärin saman verran liikennettä kuin vastaavan luokan teillä keskimäärin alueellisesti. Hankkeen aiheuttama liikenteen lisäys ei ole erityinen valtatie 8:lla, mutta yhdysteillä vaikutus on paikoitellen suurempi. Raskaan liikenteen osuus valtateillä jää alle 10 %. Erikoiskuljetukset voivat hidastaa liikenteen kulkua ajoittain. Kokonaisuutena liikenteelliset vaikutukset ovat keskiuuret. Björklidenin alueelle, erityisesti Rangsbывägenille ei kohdistu vaikutuksia VE2:n toteutuessa.

Liikennevaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen suuruus								
	Suuri negatiivinen	Keskisuuri negatiivinen	Pieni negatiivinen	Ei vaikutusta	Pieni positiivinen	Keskisuuri positiivinen	Suuri positiivinen	
Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	
Kohtalainen	Suuri	VE1A-VE2	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	

12.3.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Jos tuulivoimapuistoa ei toteuteta, lähialueen liikenne ja liikenneturvallisuustilanne pysyvät nykyisellään. Hankkeen yhteydessä tehtävät teiden parannustyöt hankealueen tiestölle jäisivät toteutumatta.

12.3.7 Vaikutusten lieventäminen

Tiestön kunto ja kantavuus

On suositeltavaa, että teille tehtäisiin ennen kuljetusten aloittamista perusteellinen kuntoarvio kantavuusmittauksineen, jolloin selviää ne kohdat, jotka vaativat kantavuuden parantamista ennen rakennustöiden aloittamista. Teitä voi muutenkin tarpeen mukaan parantaa jo ennen rakentamisvaiheen aloittamista ja viimeistään rakentamisvaiheen jälkeen korjataan teihin syntyneet mahdolliset vauriot.

Liikenneturvallisuus

Tuulivoimapuiston liikenteen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla liikenne sellaisiin aikoihin, jolloin siitä aiheutuu vähemmän haittaa. Asukkaita haittaava raskas liikenne pyritään ajoittamaan klo 7–21 välillä, kun taas muuta liikennettä haittaavat erikoiskuljetukset pyritään hoitamaan aikoihin, jolloin muun liikenteen eteneminen ei häiriinny merkittävästi. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutusta voidaan vähentää esimerkiksi siten, että vältetään taajamien sisään-tuloväylillä kulkua ruuhka-aikana.

Hankevastaava tai kuljetusyrittäjät voivat parantaa koettua liikenneturvallisuutta myös konkreettisilla toimilla kuten ajoittamalla kuljetukset siten, että niissä pidetään tauko koulujen alkamis- ja loppumisaikoihin sekä jakamalla kuljetusreittien varren asukkaille heijastinliivejä. Tienpitäjä voi myös alentaa joidenkin teiden nopeusrajoitusta rakentamisen ajaksi asutuksen kohdalla ja kuljetusyrittäjä sitoutuu noudattamaan alennettua rajoitusta.

Hedet-Björklidenin alueella tuulivoimapuiston rakentamisen aikana koetut kielteiset liikennevaikutukset päättyvät rakentamisvaiheen jälkeen ja mahdolliset tehdyt parantamistoimenpiteet hankealueelle johtavilla teillä palvelevat tienkäyttäjää tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeenkin.

12.3.8 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Oletetut liikennemäärät perustuvat arvioihin tuulivoimapuiston tuulivoimaloiden määrästä, niihin tarvittavista betonista ja teräksestä sekä perustuksien, nostoalustojen ja alueelle rakennettavan tieverkon pituudesta. Liikennemäärät rakentamisen aikana saattavat vaihdella arvioidusta, koska ne ovat muiden asioiden ohella riippuvaisia kolmansien osapuolien (kuljetusyrittäjät ja urakoitsijat) päätöksistä ja kalustosta. Tämä saattaa johtaa oletettua pienempiin tai suurempiin vaikutuksiin tiestöllä.

Arviointi sisältää oletuksia, jotka vaikuttavat arvioinnin lopputulokseen. Raskaan liikenteen osalta on arvioitu, että kaikki kuljetukset alueelle tulisivat hankealueen ulkopuolelta käyttäen valtatieä 8. Näin tuskin kuitenkaan tapahtuu, sillä mm. maansiirto ja betonin ja/tai sen vaatiman hiekan kuljettaminen todennäköisesti tapahtuu pääosin tuulivoimapuiston lähialueelta. Siten esitetty liikennemääräarvio on todennäköisesti liian suuri kauempana hankealueesta isoilla maanteillä, mutta todenmukaisempi lähellä hankealuetta olevilla pienemmän tieluokan teillä. Rakentamisvaiheessa voimaloiden ja huoltoteiden pohjien kaivumassojen kuljetusta hankealueelta pois ei ole huomioitu liikennemääräarvioissa, koska tyypillisesti kaivumassoja hyödynnetään alueen maanrakennustöissä ja maisemoinnissa.

12.4 Vaikutukset lentoliikenteeseen

Tuulivoimalat ovat korkeita rakenteita ja voivat aiheuttaa vaaraa lentoliikenteelle jos ne eivät ole turvallisesti merkitty.

Suomessa ilmailulaki (1194/2009) 165 § velvoittaa, että kaikille yli 60 metriä korkeille rakennelmille on haettava lentoestelupa Liikenteen turvallisuusvirastolta (Trafi). Hakemukseen on liitettävä Finavia Oy:n lausunto asiasta, jossa määritellään esteen vaikutus lentoturvallisuuteen sekä

lentoliikenteen sujuvuuteen. Lupa voidaan myöntää, jos lentoturvallisuus ei vaarannu. Luvassa tavallisesti veloitetaan myös korkeiden rakennelmien merkitsemiseen lentoestevaloin. Tuulivoimalan merkitsemiseen käytettävät lentoestevalot ja valojen sijoittelu määritellään Trafin lentoesteluvassa.

Hankealueelle suunnitellut yli 150 metriä korkeat tuulivoimalat pitää Trafin ohjeistuksen mukaan merkitä päivällä kahdella B-tyyppin suuritehoisella 50 000 cd vilkkuvalla valkoisella valolla ja yöllä B-tyyppin suuritehoisilla 2 000 cd vilkkuvilla valkoisilla valoilla, B-tyyppin keskitehoisilla 2 000 cd vilkkuvilla punaisilla valoilla tai C-tyyppin keskitehoisilla 2 000 cd kiinteillä punaisilla valoilla. Mikäli tornin korkeus on yli 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, tulee torni merkitä A-tyyppin pienitehoisilla lentoestevaloilla. Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoimapuiston lentoestevalot ryhmitellä siten, että puiston reunaan kiertävät voimalat merkitään tehokkaammilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla ja tuulivoimapuiston sisälle jäävien voimaloiden merkintään käytetään pienitehoisempia jatkuvasti palavia punaisia lentoestevaloja (Trafi 2013).

Lentoesterajoituksista ja lentoesteiden merkitsemisestä siviili-ilmailussa säädetään ilmailulain nojalla annetuin ilmailumääräyksiin AGA M3-6 (lentoasemat), AGA M1-1 (lentokoneille tarkoitetut maalentopaikat) ja AGA M2-1 (helikoptereille tarkoitetut lentopaikat) sekä MIL AGA M3-6 (lentoesterajoitukset Puolustusvoimien lentotoiminnan osalta). Lentokenttien esterajoitusalueiden ulottuvuus riippuu lentokentän luokituksista (1–4) ja lentokentällä on erilaisia esterajoituspintoja sen mukaan, mistä suunnasta kentälle laskeudutaan ja kentältä nouseaan (Tuulivoimarakentamisen suunnittelu 2012).

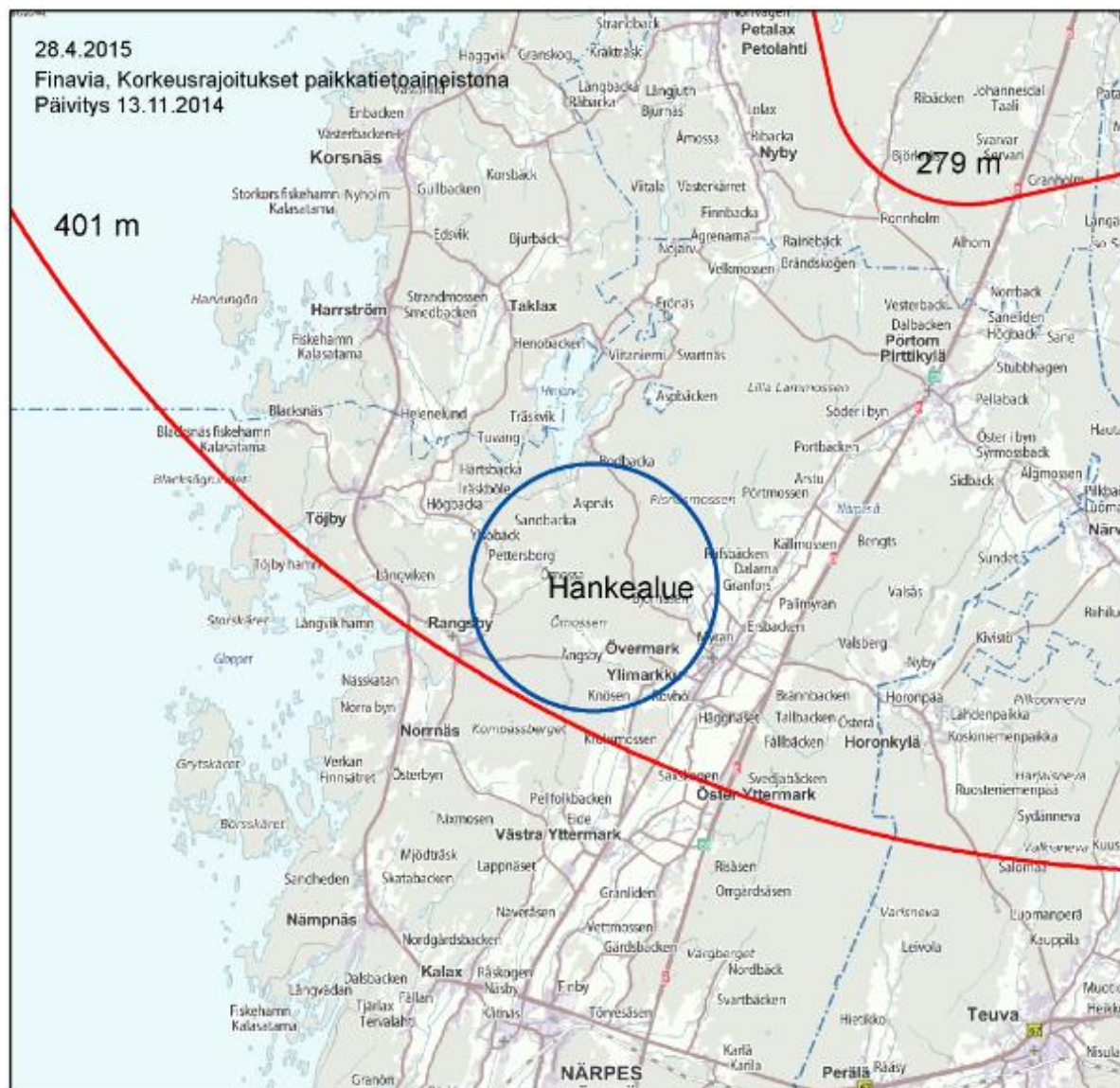
Finavia on julkaissut hankkeiden suunnittelun tueksi paikkatietoaineiston, jossa esitetään lentoliikenteen aiheuttamat korkeusrajoitusalueet. Aineistossa on kuvattu erilaisia korkeusrajoitusalueita, joihin on liitetty ominaisuutena esteen suurin sallittu huipun korkeus merenpinnan tasosta metreinä. Päällekkäisten alueiden osalta matalin korkeus on määräävä (Finavia 2013).

Liikenne- ja viestintäministeriö, Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi ja Finavia sopivat kesäkuussa 2011, että ilmaliikenteen tuulivoimarakentamiselle aiheuttamia korkeusrajoituksia lievennetään siten, että lentoturvallisuus ei vaarannu, eikä lentoliikenteelle aiheudu suuria haittoja ja kustannuksia.

Hankealueelle ulottuvan Vaasan lentoaseman korkeusrajoitusalueen rajoittavana korkeutena on 401 metriä meren pinnasta. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 210 metriä, ja hankealueen maanpinnan korkeus merenpinnasta on kauttaaltaan alle 60 m. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus merenpinnasta on vähemmän kuin korkeusrajoitusalueen maksimikorkeus, joten Finavian paikkatietoaineistoon pohjautuvan selvityksen perusteella lentoturvallisuus ei vaarannu hankealueella.

Trafi on antanut hankkeen YVA-ohjelmasta lausunnon 13.12.2013, jonka mukaan Trafi esittää, että lentoestelupakäytännön lisäksi tuulipuistoalueen osalta yleiskaavaan merkittäisi alueen korkein mahdollinen estekorkeus merenpinnasta mitattuna.

Lähin hankealuetta sijaitseva lentopaikka on Kauhajoen lentopaikka, joka sijaitsee noin 55 km hankealueesta koilliseen. Hankealue ei sijaitse pienlentokenttien lähestymisalueilla, joten lentopaikkojen turvallisuus ei vaarannu.



Kuva 89. Hankealueen korkeusrajoitusalueet

12.5 Vaikutus Puolustusvoimien toimintaan

Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon myös maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattava riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavalvonnan toimintamahdollisuuksille. Alueidenkäytössä on turvattava lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.

Tuulivoimarakentamisella voi olla Puolustusvoimien kannalta merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia, jotka tulee selvittää ja ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tyypilliset vaikutukset kohdistuvat puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn (ilma- ja merivalvontatutkiiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.

Pääesikunnan operatiivisen osaston lokakuussa ja joulukuussa 2013 antamissa lausunnoissa on todettu, että Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Närpiön alueelle.

12.6 Vaikutus säätutkiin

Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle sellaisista säätutkista, joita muun muassa Ilmatieteen laitos Suomessa käyttää. Lisäksi alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset (Tuulivoimarakentamisen suunnittelu 2012).

Suunnittelun hankealueen läheisyydessä ei sijaitse säätutkia. Lähimmät Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijaitsevat Ikaalisissa ja Vimpelissä, joista molempiin on matkaa noin 130 kilometriä. Hedet-Björklidenin alueen tuulipuistohankkeen vaikutuksia säätutkiin ei täten ole tarpeen arvioida tarkemmin, eivätkä tutkahäiriöt muodosta estettä tuulivoimaloiden rakentamiselle.

12.7 Vaikutus viestintäyhteyksiin

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää viestintävirasto Ficora, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisulla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa. Tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijännitteiden toimintaan voidaan tarvittaessa pyytää lausunto Ficoralta.

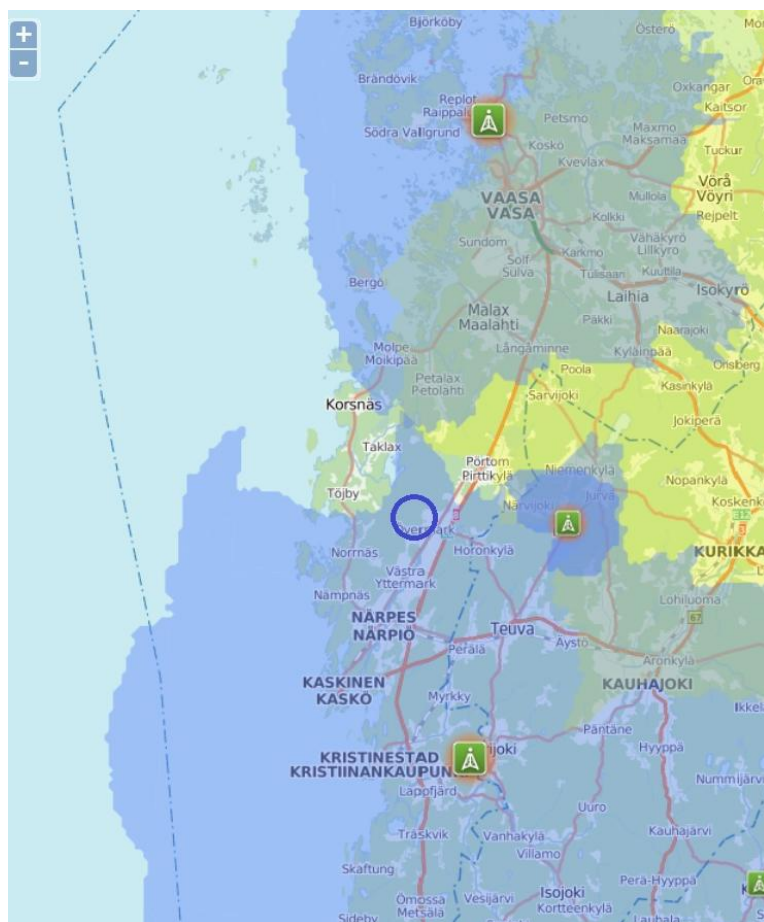
12.8 Vaikutukset antenni-TV -signaaliin

Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä antenni-TV -signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetasemaan ja TV-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet.

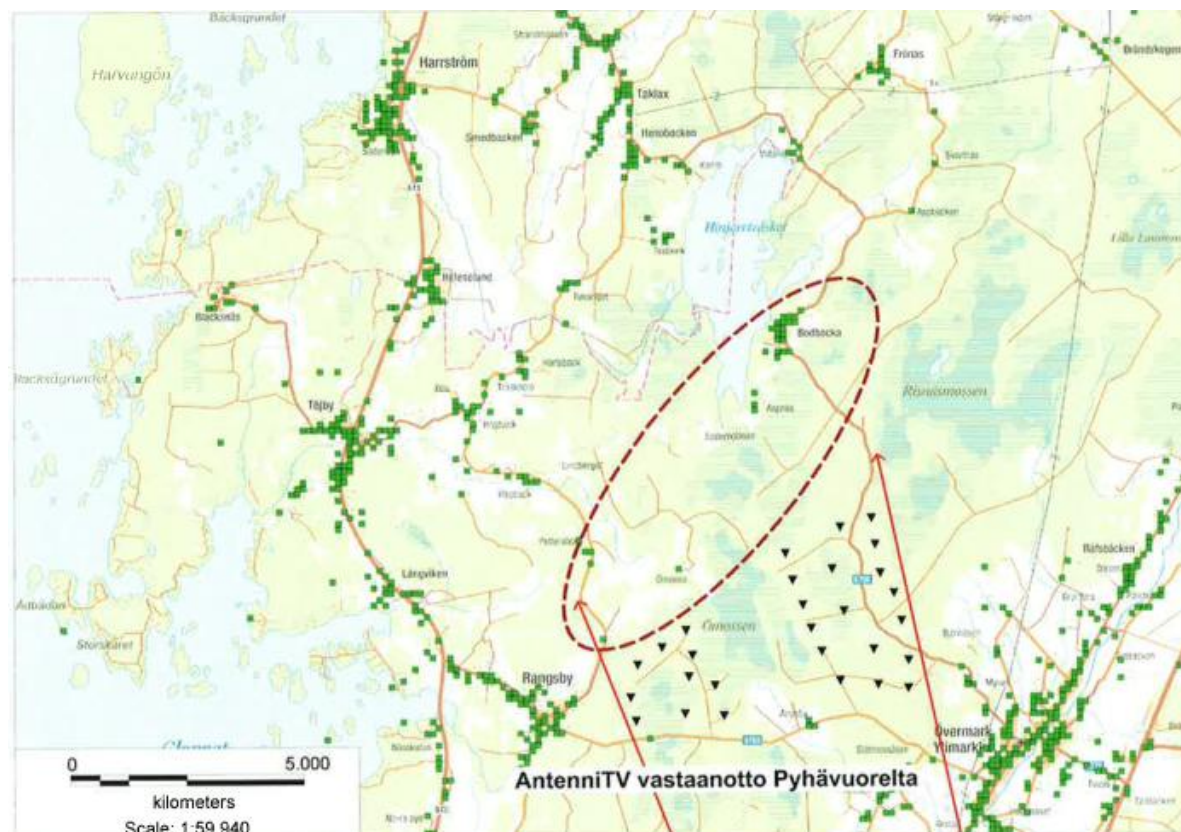
Hankealuetta lähimmät antenni-TV -lähetysasemat ovat Kurikka, Pyhävuori ja Vaasa. Hedet-Björklidenin tuulipuisto sijaitsee Pyhävuoren lähetaseman kantoalueella. Lähetinasemien näkyvyysalueet on esitetty kuvassa 90, jossa tummempi alue kattaa päällekkäisten lähetasemien näkyvyysalueet.

Valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista vastaavan Digitan lausunnon mukaan on mahdollista että tuulivoimalat aiheuttavat häiriötä antenni-TV – vastaanottoon kuvassa 91 ruskealla rajatulla alueella. Sen sijaan tuulivoimalat eivät häiritse Digitan tietoliikennetyhteyksiä.

Jos jatkosuunnittelussa yhteistyössä Digitan kanssa hankkeella todetaan olevan vaikutuksia alueen antenniTV-vastaanottoon, voidaan esimerkiksi muutamia alueen taloihin asentaa oma vahvistin tai alueelle pystyttää ylimääräinen masto lähettimiseen (jos häiriötaloja on enemmän kuin kymmeniä).



Kuva 90. Kurikan, Pyhävuoren ja Vaasan TV-lähetysasemien näkyvyysalueet, sekä hankealue ympyröitynä sinisellä (Digita 2015).



Kuva 91. Hedet-Björklidenin tuulipuiston mahdollisesti aiheuttama katvealue ruskealla rajattuna

12.8.1 Vaikutusten lieventäminen

TV-lähetysten lähetinverkkoa vahvistetaan tarvittaessa. Tarvittavat lievennyskeinot todetaan saatujen lausuntojen perusteella.

12.9 Elinolot ja viihtyvyys

12.9.1 Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue

Tuulipuiston rakentamisvaiheen aikana hankealueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja. Ihmiset voivat kokea rakentamisen aikana meluvaikutuksia sekä lisääntyneen liikenteen aiheuttamia vaikutuksia. Rakentamisen aikana liikkumista hankealueella rajoitetaan turvallisuussyistä, tästä voi koitua haittaa esimerkiksi alueen virkistyskäytölle. Toisaalta tuulipuiston rakentamisella on työllistäviä vaikutuksia, mitä voidaan puolestaan pitää positiivisena vaikutuksena.

Tuulipuiston toimintavaiheessa ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia. Tällä taas voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen, virkistyskäyttömahdollisuuksiin ja kiinteistöjen arvoon. Positiivista taloudellista vaikutusta kunnalle syntyy puolestaan kiinteistöverojen muodossa.

Sulkemisvaiheen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulipuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta poiketen sulkemisvaiheessa hankealue maisemoidaan, millä voi olla merkittävä positiivinen vaikutus esimerkiksi asumisviihtyvyydelle ja virkistyskäytölle.

Tuulivoimapuistojen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi jakautuu sosiaalisten ja terveysvaikutusten arviointiin. Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Hankkeen vaikutukset ihmiseen voivat olla joko välittömiä tai välillisiä, eli kohdistua suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen tai aiheutua muiden vaikutusten kautta. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi luontoon tai elinkeinoelämään kohdistuvien muutosten kautta. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta ja toiminnasta voi aiheutua seuraavanlaisia vaikutuksia:

- Vaikutus asumisviihtyvyyteen ja elinoloihin (voi syntyä mm. melusta, maisemamuutoksista, liikenteestä jne.).
- Vaikutus alueiden virkistyskäyttöön ja harrastusmahdollisuuksiin (voi syntyä mm. melusta, maisemamuutoksista, suorasta rakentamisen aiheuttamista aluemenetyksistä jne.).
- Vaikutus ihmisten huoliin ja toiveisiin, pelkoihin jne. (useat tekijät voivat vaikuttaa).
- Vaikutus yhteisöihin ja niiden kehittymisedellytyksiin
- Vaikutus alueen elinkeinoihin ja talouteen (toimintaympäristön muuttuminen, työllisyysvaikutus, muut talousvaikutukset).
- Vaikutus kiinteistöjen arvoon (useat tekijät voivat vaikuttaa).
- Vaikutus ihmisten terveyteen (voi syntyä esimerkiksi melusta jne.).

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten vaikutusalueen katsotaan keskittyvän tässä arvioinnissa noin 3 km etäisyydelle hankealueesta (esimerkiksi maisema-, melu- ja välkevaikutukset). Sosiaaliset

vaikutukset kuten pelon tai huolen kokeminen eivät kuitenkaan ole sidottuja esim. hankkeesta aiheutuvien fyysisten muutosten ulottuvuuteen. Esimerkiksi työllisyys- talous- ja liikennevaikutusten osalta voidaan puhua selvästi laajemmasta aluetasosta, kuten kunnan ja maakunnan tasosta.

12.9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Sosiaaliset vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijatyö on asioiden suhteuttamista ja vertailua, koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole olemassa normitettuja raja-arvoja.

Aineistoa arviointiin on saatu asukaskyselyn lisäksi mm. seuraavista lähteistä:

- hankkeen vaikutusarvioinnit, kuten melu- ja välkearviointi
- kartta- ja tilastoaineistot, muut aikaisemmat selvitykset
- YVA-ohjelmasta jätetyt mielipiteet ja lausunnot
- arviointityön aikana saatu palaute, kuten yleisötilaisuudet, ohjausryhmätyöskentely, muut yhteydenotot kansalaisilta tai yhdistyksiltä

12.9.3 Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyytaso vaikutuksille määräytyy asuin- ja elinympäristön ominaisuuksien, kuten alueen asutuksen, palveluiden, väestörakenteen ja ympäristön palautuvuuden tai sopeutumiskyvyn mukaan. Herkkyytsoon vaikuttavat esimerkiksi herkkien kohteiden sijainti kyseisellä alueella, asukkaiden määrä, harrastus- ja virkistysmahdollisuudet, asumiseen nykyisellään kohdistuvat haitat sekä hankkeen herättämä yleinen kiinnostus, mahdolliset ristiriidat tai huolet.

Myös vaikeammin osoitettavilla asioilla, kuten yhteisöllisyys ja yhteisön kyky sopeutua muutokseen, voi olla merkitystä esim. ihmisten mahdollisesti kokemien huolien tai odotusten kokemisessa ja kielteisistä vaikutuksista palautumisessa tai myönteisten vaikutusten vahvistamisessa.

Seuraavassa taulukossa on esitetyt sosiaalisen ympäristön herkkyytason kriteerit, joihin arvio vaikutuskohteen herkkyydestä perustuu. Kriteerien perustelut pohjautuvat Asukasbarometri 2010 -julkaisuun (Strandell, 2011), vaikutusten arvioijien kokemuksiin aiemmista YVA-menettelyistä sekä asukkaiden työpajoissa esittämiin näkemyksiin.

Taulukko 30. Elinolot ja viihtyvyys, vaikutusalueen herkkyytason määrittäminen.

Vähäinen	• Ei potentiaalisia haitankärsijöitä • Ei herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja asutusta • Ei harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa, ei olennainen osa viherverkkoa • Paljon ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne) aiheuttavia toimintoja alueella • Hanke ei herätä ristiriitoja, huolta tai toiveita • Paljon kaupunkimaisia toimintoja, ympäristön muutostila on jatkuva • Yhteisön sopeutumiskyky on hyvä • Alueella ei ole erityisiä kulttuurisia, maisemallisia tai elinkeinoelämälle välttämättömiä ominaisuuksia
Kohtalainen	• Potentiaalisia haitankärsijöitä jonkin verran • Jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja asutusta • Jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa, liittyy tiiviisti viherverkkoon • Vähän ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne) aiheuttavia toimintoja alueella

	• Hanke herättää jonkin verran ristiriitoja, huolta tai toiveita • Jonkin verran kaupunkimaisia toimintoja, muutoksia ympäristössä ajoittain • Yhteisön sopeutumiskyky on kohtuullinen. • Alueella on joitakin kulttuurisia, maisemallisia tai elinkeinoelämälle hyödyllisiä ominaisuuksia.
Suuri	• Paljon potentiaalisia haitankärsijöitä • Runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja asutusta • Merkittävä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo, olennainen osa viherverkkoa • Ei lainkaan ympäristöhäiriöitä (kuten melu, pöly, haju, liikenne) aiheuttavia toimintoja • Hanke herättää paljon ristiriitoja, yleistä huolta tai toiveita • Rauhallinen, pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö • Yhteisön sopeutumiskyky on heikko. • Alueella on ainutkertaisia kulttuurisia, maisemallisia tai elinkeinoelämälle välttämättömiä ominaisuuksia.

Sosiaalisille vaikutuksille ei ole raja-arvoja, vaan hankkeen sosiaalisten vaikutusten suuruusluokka määräytyy vaikutuksen laajuuden, keston ja osallisten arvioiman tärkeyden pohjalta. Sosiaalisten vaikutusten suuruuden arvioinnin kriteerit on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 31. Elinolot ja viihtyvyys, vaikutuksen suuruuden määrittäminen.

Vähäinen	Keskisuuri	Suuri
Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat vähäisiä, suppealla alueella ja lyhytaikaisia. Tilanne palautuu ennalleen, kun vaikutus lakkaa. Muutokset eivät vaikuta totuttuihin tapoihin tai toimintoihin. Muutokset eivät vähennä tai paranna yhteisöllisyyttä tai aiheuta eriarvoistumista.	Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat keskisuuria ja kohtalaisella alueella. Ne saattavat aiheuttaa pitkäkestoisiakin muutoksia, mutteivät uhkaa/tuota yleistä vakautta. Laajalle alueelle ulottuvat keskisuuret vaikutukset luokitellaan suuriksi. Vaikutus on osin palautuva tai ajoittainen. Totutut tavat tai reitit voivat muuttua, mutta muutokset eivät estä tai edistä toimintoja. Muutokset voivat vähentää tai lisätä yhteisöllisyyttä jonkin verran tai aiheuttaa vähän eriarvoistumista.	Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat suuria, laajalaisia ja pitkäaikaisia tai pysyviä. Vaikutukset ovat palautumattomia, säännöllisiä tai jatkuvia. Muutokset voivat estää totuttuja toimintoja, aiheuttaa estevaikutusta tai tuoda alueelle esim. kokonaan uutta palvelutoimintaa. Muutokset vähentävät tai lisäävät yhteisöllisyyttä tai aiheuttavat eriarvoistumista.
Vähäinen	Keskisuuri	Suuri

12.9.4 Nykytila

Asutus, elinkeinot, virkistys ja maankäyttö

Hankealueella ei ole vakituista eikä vapaa-ajan asutusta. Hankealueen läheisyyteen sijoittuva asutus on keskittynyt itäpuoliseen Närpiönjokilaaksoon Ylimarkkuun ja länsipuoliseen Rangsbysyn peltoalueiden liepeille. Lisäksi pienimuotoista asutuskeskittymää on mm. hankealueen eteläpuolella Ängsbyssä ja pohjois- ja luoteispuolella Ömossassa sekä Pettersborgissa. Alle kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee yksi asuinrakennus (etäisyys 940 m). Lisäksi yksi

vapaa-ajan asunto sijaitsee alle kilometrin päässä suunnitelluista voimaloista (etäisyys 800 m). Hankealueen läheisyydessä sijaitsevia kyliä ovat Ängsby, Ömossa, Ylimarkku ja Rangsby. Kahden kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee noin 180 asuinrakennusta ja 8 vapaa-ajan asuntoa.

Hankealuetta käytetään virkistykseen ja ulkoiluun, kuten mm. marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja muuhun luontoharrastukseen. Luontovalokuvausta harjoitetaan mm. ojittamattomalla pohjoisella Starrmossenilla (suo), jossa on luontovalokuvaukseen soveltuva piilokoju. Hankealueella ei ole valtion tai kuntien ylläpitämiä ulkoilu- tai retkeilyreitistöjä.

Hankealue sijaitsee hyvien liikenneyhteyksien varrella. Hankealueesta noin viisi kilometriä itään kulkee valtatie 8. Itäisimmän osa-alueen, Hedetin halki kulkee asfalttipäällysteinen Korsnäs vägen (yhdystie 6750), joka saa alkunsa Ylimarkun keskustasta ja kulkee Bodbackan ja Taklaxin kautta Edsvikiin. Hankealueen etelälaidalla kulkee sorapäällysteinen Rangsbyvägen (yhdystie 6765), joka saa alkunsa Ylimarkusta ja päättyy Rangsbyyn.

Hankealueen ja sen lähiympäristön maankäyttö on pääosin metsätalouden piirissä. Alueen pääasiallisia maankäyttömuotoja ovat em. lisäksi maatalous sekä kasvihuoneviljely. Maa-aineslain mukaisia maa-aineksen ottamispaiikkoja on alueella kolme: Hedetin osa-alueella Högbackenissa ja Torgetissa sijaitsevat hiekan- ja soranottopaikat sekä Björklidenin osa-alueella Brännbackenin eteläpuolella sijaitseva kalliolouhos.

Hankealueen ympäristön asutuksesta ja maankäytöstä on kerrottu tarkemmin luvussa 7. Alueen tie- ja liikenneolosuhteista on kerrottu luvuissa 12.3 ja 12.4.

Metsästys ja riistanhoito

Björklidenin osa-alue kuuluu Yttermarkin metsästysseuran (Yttermark jaktförening) alueeseen. Metsästysseuran alue on noin 12 000 hehtaaria, jossa pääasiassa metsästetään hirvieläimiä, ketua, supikoiraa, hanhia ja metsäkanalintuja. Seuran jäsenmäärä on 75 henkilöä. Hedetin alue kuuluu Ylimarkun metsästysseuran (Övermark jaktklubb) alueeseen ja seuran alue on noin 17 000 hehtaaria. Jäseniä seurassa on 120 ja tärkeimmät riistalajit ovat samat kuin yllä. Närpiön seudulle on saatu kolme ilveslupaa viime vuosina, jotka on käytetty, joten alueella esiintyy myös ilvestä. Karhut, sudet ja ahma käyvät alueella ajoittain.

Kalastus

Suurimmista paikallisista vesistöistä Hinjärvellä on alueellistakin merkitystä kalastuspaikkana Pohjanmaan suurimpana luonnonjärvenä. Närpiönjoella ei ole merkittävää kalastuksellista merkitystä mm. veden heikosta laadusta johtuen.

Kuntien elinkeinoelämä ja talous

Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Närpiön kaupungin alueelle. Taulukossa 32 on esitetty kaupungin talouteen ja elinkeinoelämäään liittyviä tunnuslukuja.

Vaikka Närpiön kaupungin työpaikkojen jakauma painottuu palvelusektorille, on alkutuotannon ja jalostuksen osuus selvästi suurempi kuin Suomessa keskimäärin. Työttömyysprosentti on hieman koko maan keskiarvoa alhaisempi. Närpiön kaupungin kunnallisvero- ja kiinteistöveroproosit ovat samaa luokkaa kuin koko maassa keskimäärin.

Taulukko 32. Närpiön kaupungin talouteen ja elinkeinoelämäään liittyviä tunnuslukuja (Tilastokeskus ja Veronmaksajain keskusliitto ry.).

	Asukas- luku (2013)	Työ- voima kpl (2012)	Työpaikat % (2012)			Työttö- myys % (2012)	Kunnal- lisvero % (2015)	Kiinteistö- vero yle- nen %
			alku- tuotan- to	jalos- tus	palve- lut			
Närpiö	9335	4270	22,9	23,2	52,1	3,8	21	0,80 (2015)
Koko maa			3,4	21,6	73,8	10,7	19,84	0,98 (2015)

Vaikutusalueen herkkyytaso elinolojen ja viihtyvyyden kannalta.

Kohtalainen

Alueella on jonkin verran pienkyläasutusta, joka sijaitsee lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Aluetta hyödynnetään jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöön.

12.9.5 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vaikutus asuinviihtyvyyteen

Tuulivoimahankkeissa huoli vaikutuksista asuinviihtyvyyteen on usein yksi merkittävimpiä sosiaalisia vaikutuksia. Merkittävimmät kielteiset sosiaaliset vaikutukset kohdistuvat hankkeissa yleensä lähialueelle, kauempana voimaloiden vaikutuksista koetaan lähinnä maisemavaikutus.

YVA-ohjelmasta saaduista lausunnoista (20 kpl) ja mielipiteistä (2 kpl) valtaosassa suhtauduttiin hankkeeseen melko myönteisesti, mutta esille tuotiin myös asuinviihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja elinkeinoelämään liittyviä seikkoja, jotka ympäristövaikutusten arvioinnissa tulisi huomioida. Näihin teemoihin liittyen annetuissa lausunnoissa ja mielipiteissä eniten esille tuotuja asioita olivat vaikutukset asumisviihtyvyyteen melun, välkkeen ja maisemavaikutusten osalta sekä vaikutukset metsästyksen ja kiviaineksen ottoon.

Meluvaikutukset suunnittelualueen lähiympäristössä sijaitsevan asutuksen osalta ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa meluasetuksen alapuolella. Välkevaikutusten osalta Suomessa ei ole osoitettu ohjearvoja, mutta arvioinnissa käytetään muualla Euroopassa käytettyjä suunnitteluohjearvoja. Asutukseen kohdistuvat välkevaikutukset ovat muualla Euroopassa esitettyjä suositusarvoja suurempia useiden asuin- ja lomarakennusten kohdalla Ylimarkun alueen lähimpien kohteiden luona, Rangsbyn itäosassa, Ängsbyn muutaman yksittäiset loma-asunnon kohdalla sekä Mässkärin luona.

Tuulivoimaloiden melu ja välke voi häiritä asukkaita, vaikka melulle ja välkkeelle annetut ohjeet suunnitteluohjearvot eivät ylittyisikään, etenkin kun seutua pidetään rauhallisena ja maaseutumaisena.

Rakentamisvaiheen aikaiset maansiirtotyöt ja lisääntynyt liikenne voivat aiheuttaa häiriötä lähi-asutukselle. Rakentamisaikana kasvavasta liikenteestä voi olla häiriötä erityisesti hankealueelle johtavilla tieosuuksilla yhdystiellä 6760 (Vasavägen), yhdystiellä 6765 (Rangsbывägen) ja yhdystiellä 6750 (Korsnäsavägen). Tuulivoimakuljetukset toteutetaan alueelle valtatie 8 kautta, eikä isoilla teillä liikennemäärien lisäykset ole niin merkittäviä kuin em. pienillä. Lisääntyneestä liikenteestä ja rakentamisesta aiheutuvat haitat ovat väliaikaisia, tuulivoimahankkeen toimintavaiheessa alueelle tehdään vain yksittäisiä huoltokäyntejä. Liikennevaikutuksia on esitetty tarkemmin osiossa 12.3.5.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden maksimikorkeus torni ja lavat yhteenlaskettuna ovat noin 210 metriä. Voimalat sijoittuvat melko tasaiselle metsäiselle ja soiselle alueelle, jossa puusto peittää osan näkyvyydestä ja näkymäalueet tuulivoimapuistoalueelle rajoittuvat lähiasutukseen, mm. Rangsbyn kylälle, Ylimarkun kylälle sekä laajemmille suoalueille ja Närpiönjokilaaksoon. Asutuksen osalta muutokset lähimaisemassa korostuvat erityisesti lähimpien asuinrakennusten ja avoimien peltoaukeiden ympäristössä sijaitsevista pihapiireistä. Maaston tasaisuudesta ja peitteisyydestä johtuen näkemäalueet tuulivoimaloiden suuntaan ovat hyvin paikkakohtaisia. Maiseman muutoksen siedettävyyden on vahvasti yksilösidonnaista, eikä sitä selitä yksiselitteisesti esimerkiksi etäisyys tuulivoimaloista. On mahdollista, että jotkut asukkaista kokevat näkyvien tuulivoimaloiden heikentävän asuinympäristön viihtyvyyttä, mutta kokonaisuudessaan vaikutukset jäävät alueella melko pieniksi.

Vaikutus alueiden virkistyskäyttöön ja harrastusmahdollisuuksiin

Tuulivoimahanke ei estä suunnittelualueen käyttöä jatkossakin virkistykseen, kuten marjastukseen, metsästyksen ja ulkoiluun, mutta rakentamisen aikana liikkumista alueella voidaan turvallisuuksista joutua rajoittamaan. Toiminnan aikana virkistys voi jatkua kuten ennenkin. Virkistys- ja luontokokemusta, sekä luonnon tarkkailua voivat kuitenkin häiritä maiseman ja äänimaailman muuttuminen tuulivoimaloiden lähialueella, välkevaikutukset, tuulivoimaloiden rakentamistöistä aiheutuvat häiriöt tai rakentamisen aiheuttamat muutokset ympäristössä. Rakentamistoimet eivät kuitenkaan pirsto laajoja yhtenäisiä metsäalueita ja toisaalta metsäteiden kunnon parantuminen voi lisätä alueen virkistyskäyttöä kulkuyhteyksien parantuessa. Alueelle rakennettavat uudet tiet, sekä kunnostettavat nykyiset tiet pidetään aurattuina talvisaikaan. Jään ja lumen putoamisriski voimalan lavoista voi rajoittaa kulkemista aivan voimaloiden läheisyydessä jäätävien olosuhteiden ilmetessä. Näissä olosuhteissa on todennäköistä, että ulkoilu alueella on vähäistä eikä alueen virkistyskäyttö rajoitu merkittävästi. Tuulivoima-alue varustetaan varoitussjärjestelmin ja näissä olosuhteissa voimalat tarvittaessa pysäytetään. Hankkeen rakentamisvaiheella voi olla vaikutuksia riistan ja petojen liikkumiseen alueella ja täten myös metsästystoimintaan, mutta vaikutukset jäävät pääasiassa väliaikaisiksi eläimistön palatessa alueella rakentamisen jälkeen. Hankealue sijoittuu kahden metsästysseuran alueelle ja hankkeella voi olla vaikutuksia metsästyskokemukseen näillä osin seurojen metsästysalueita.

Vaikutus elinkeinoelämään

Elinkeinoelämään kohdistuvia vaikutuksia on maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta arvioitu myös luvussa 7. Tässä vaikutuksia elinkeinoelämään on arvioitu siltä osin kuin ne liittyvät sosiaaliin vaikutuksiin.

Seudun kuntien kannalta tuulivoimalahankkeella olisi toteutuessaan työllistäviä vaikutuksia monella elinkeinoelämän alalla (mm. majoitus, ravitsemus, konevuokraus, sähkötyöt, nostot, muut palvelut). EWEA (European Wind Energy Association, 2008) on laskenut, että Euroopassa tuulivoimapuiston rakentaminen synnyttää keskimäärin 15 henkilötyövuoden verran työpaikkoja rakennettua megawattia kohti. Tämä jakautuu vielä siten, että voimaloiden ja niiden komponenttien valmistus työllistää noin 12,5 henkilötyövuoden ja rakentaminen 1,2 henkilötyövuoden verran megawattia kohti. Lisäksi tuulivoimarakentamisen kotimaisuusaste on ollut varsin korkea. Lisäksi EWEA on laskenut, että eurooppalainen tuulivoimapuisto synnyttää keskimäärin 0,33 käyttöön ja huoltoon liittyvää työpaikkaa asennettua megawattia kohden. Kunnossapito- ja huoltoalalla työllistävä vaikutus jatkuu läpi tuulivoimalan käyttöiän, joka on yleensä 20-50 vuotta. Mikäli Hedet-Björklidenin tuulivoimapuiston työllistävät vaikutukset ovat samansuuruiset kuin Euroopassa keskimäärin, tarkoittaisi tämä noin 19-28 käyttöön ja huoltoon liittyvää uutta työpaikkaa hankevaihtoehdosta riippuen. Hankkeen suunniteltu yhteenlaskettu nimellisteho on 58-84 MW valittavasta voimalatyypistä ja hankevaihtoehdosta riippuen. Käyttöiän jälkeen laitos voidaan joko uudistaa tai purkaa.

Tuulivoimapuiston rakentaminen voi rajoittaa metsätaloudellisia toimenpiteitä rakentamisalueilla, mutta toimintavaiheessa rajoituksia ei ole. Rakentamisen takia menetetty metsätalousmaa korvataan maanomistajille maanvuokrien muodossa ja voimajohtojen osalta niiden luvitusmenettelyn kautta. Rakentamisaikoilta raivattava puusto jää maanomistajille. Hanketoimija oman ilmoituksen mukaan vastaa käytöstä poistetun voimalan purkamisesta ja perustuksen maisemoinnista. Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvan vaikutusarvioinnin mukaan uusien huoltoteiden rakentaminen ja nykyisten metsäteiden kunnostaminen parantavat hankealueen hyödyntämistä metsätalouskäytössä. Parantunut metsäautotieverkosto luo mahdollisuuksia myös esim. maa- ja kiviaineksen hyödyntämistoiminnalle, mikä voi tuoda alueelle lisää yrittäjiä ja maanomistajille lisäarvoa omistamilleen maille.

Ihmisten huolet ja toiveet, pelot ja ilot

Kun asukkaat ovat tyytyväisiä omaan asuin- ja elinympäristöönsä, olemassa olevan tilanteen muuttuminen aiheuttaa usein huolta. Tyypillisesti huolet liittyvät oletuksiin tai epävarmuuteen hankkeen vaikutuksista. Mielpiteiden ja muun palautteen perusteella suurimmat huolet hankkeessa liittyivät maiseman ja luonnonympäristön muuttumiseen, sekä hankkeen aiheuttamiin melu- ja välkevaikutuksiin.

Asukkaiden huoli hankkeesta ja sen vaikutuksista on yksi sosiaalisista vaikutuksista riippumatta siitä, vastaako huoli muiden vaikutusarviointien tuloksia. Vaikka alueen asukkaiden suhtautuminen tuulivoimaan yleisesti ottaen vaikuttaa saatujen tietojen perusteella melko neutraalilta, tuulivoimaloiden sijoittuminen omaan lähiympäristöön voidaan kokea kielteisesti.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvan vaikutuksen suuruus hankevaihtoehdossa 1A.

Keskisuuri

Vaikutukset asuin- ja elinympäristöön ovat keskisuuria. Rakentamisen aikaiset melu- ja liikennevaikutukset voivat vaikuttaa asuinviihtyvyyteen, mutta vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja ne rajoittuvat pienelle alueelle. Myös alueen virkistyskäyttö voi rajoittua rakentamisen aikana. Asutuksen lähimaisema muuttuu paikoin erityisesti lähimpien asuinrakennusten ja avoimien peltoaukeiden ympäristössä sijaitsevilla pihapiireillä. Yli kuuden kilometrin etäisyydellä hankealueesta tuulivoimaloiden näkymäalueet ovat hyvin rajoittuneita. Välkevaikutusten osalta vaikutukset ovat kohtalaisia muutamille suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä sijaitseville loma- ja asuinrakennuksille. Hankkeesta muodostuu myönteisiä vaikutuksia laajemmalle alueelle talous- ja työllisyysvaikutusten ansiosta.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvan vaikutuksen suuruus hankevaihtoehdossa 1B.

Keskisuuri

Kuten vaihtoehdossa 1A, mutta pienemmän voimalamäärän vuoksi vaikutukset ovat hiukan vähäisempiä. Työllisyys- ja elinkeinovaikutukset ovat myönteisiä, mutta myös vähäisempiä kuin vaihtoehdossa 1A.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvan vaikutuksen suuruus hankevaihtoehdossa 2.

Keskisuuri

Kuten vaihtoehdossa 1A ja 1B, mutta vaikutukset ovat huomattavasti vähäisempiä pienemmän voimalamäärän vuoksi. Myös positiiviset työllisyysvaikutukset ovat vähäisempiä.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutusalueen herkkyys	Vaikutuksen suuruus							
		Suuri negatiivinen	Keskisuuri negatiivinen	Pieni negatiivinen	Ei vaikutusta	Pieni positiivinen	Keskisuuri positiivinen	Suuri positiivinen
	Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
	Kohtalainen	Suuri	VE1A, 1B, 2	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri

12.9.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Jos hanketta ei toteuteta, sekä kielteiset että myönteiset vaikutukset jäävät toteutumatta. Hankkeeseen liitetty uhkakuvat (asuin ympäristön muutos, vaikutus virkistyskäyttöön, vaikutus luonnon läheisyyteen) samoin kuin toiveet ja odotukset (taloudelliset vaikutukset kunnalle, tuulivoiman lisääminen) jäävät toteutumatta.

12.9.7 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimahankkeen haitallisista sosiaalisista vaikutuksista osa syntyy ainakin osittain kollektiivisena kokemuksena, sosiaalisessa vuorovaikutuksessa yhteisön muiden jäsenten kanssa. Epävarmuus ja huoli ovat esimerkkejä vaikutuksesta, jonka muodostumiseen vaikuttaa myös se, missä valossa hanketta käsitellään julkisuudessa ja yhteisön keskuudessa. Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään hankkeen aikanaan, esimerkiksi vuorovaikutuksen, lisäinformaation, vaikutusarviointien tulosten ja uutisoinnin perusteella. Yksi tuulivoimapuiston sosiaalisista vaikutuksista on hankkeeseen liittyvät huolet muutoksista ympäristössä. Tätä haitallista vaikutusta voidaan ehkäistä ja lieventää tarjoamalla osallisille tutkittua tietoa, seurantatietoja sekä avointa tiedotusta.

Vaikka osalliset joissakin muissa hankkeissa ovat toisinaan suhtautuneet kriittisesti siihen, että haittojen vähentämiseksi esitetään tiedotuksen ja vuorovaikutuksen kehittämistä, sillä kuitenkin on sosiaalisten vaikutusten hallinnan kannalta iso merkitys. Pelkoja vähentää, kun huhujen tilalle saadaan tietoa. Toisaalta, toiminnan aikana mahdollisia haittoja voidaan paremmin seurata ja niihin reagoida, jos ympäröivän yhteisön kanssa on jo valmiiksi toimiva viestintäkanava.

Osaa haitallisista sosiaalisista vaikutuksista on pyritty ja pystytty ehkäisemään jo suunnittelu- ja arviointiprosessin aikana tuulivoimaloiden sijoittelun täsmentämisellä ja uudelleenarvioinnilla arvioinnin aikana saadun tiedon perusteella. Voimaloiden sijoittelussa on pyritty myös minimoimaan haitat sijoittamalla ne mahdollisimman kauaksi asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista.

12.9.8 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Sosiaaliset vaikutukset ovat subjektiivisia ja sidoksissa kohteeseen/kokijaan, aikaan ja paikkaan. Vaikutusten arvioinnin aikana yksittäisten asukkaiden, ts. vaikutusten kohteiden, näkemyksiä ja ajatuksia joudutaan nostamaan yleisemmälle tasolle, jolloin osa yksilötason tiedosta häviää. Toisaalta vaikutusarviointia olisi mahdoton tehdä yksilökohtaisesti, joten tietty tiedon yleistäminen on hyväksyttävä. Tässä vaikutusarvioinnissa yksittäisten asukkaiden kautta tietoa saatiin melko rajallisesti YVA-ohjelmasta annettujen mielipiteiden sekä yleisötilaisuudessa käydyin keskustelun kautta. Arvioinnissa korostuvat erityisesti hankkeen YVA-ohjelmasta annetut lausunnot.

Arviointiprosessin dokumentoinnilla pyritään minimoimaan subjektiivisuuden liittyvät epävarmuustekijät siten, että arvioinnin lukijan on mahdollista päätellä, mihin vaikutusarvioija näkemyksensä perustaa. Muiden vaikutusarviointien mahdolliset epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin, kuin ne vaikuttavat asuin- ja elinympäristön viihtyvyyteen.

13. VAIKUTUKSET ILMASTOON JA ILMASTONMUUTOKSEEN

13.1 Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue

Kasvihuonekaasut vaikuttavat yläilmakehässä, jossa ne imevät ja heijastavat auringosta tulevaa ja planeetan pinnalta heijastuvaa lämpösäteilyä aiheuttaen ilmakehän lämpenemistä. Ihmistöinnin on havaittu lisäävän osaltaan kasvihuonekaasujen, erityisesti hiilidioksidin (CO₂), mutta myös metaanin (CH₄) ja typpioksiduulin (N₂O) määriä ilmakehässä. Energiantuotannossa näitä yhdisteitä vapautuu eniten fossiilisten polttoaineiden (hiili, öljy, maakaasu) polton yhteydessä.

Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2012 olivat 61 milj. CO₂-t. Vuoden 2012 kokonaispäästöistä noin 80 % oli peräisin energiasektorilta (Tilastokeskus 2013). Tämän vuoksi energiantuotannosta aiheutuvien päästöjen vähentäminen nähdään nykyisin keskeiseksi tekijäksi ilmastomuutoksen hillitsemisen kannalta. Yleisesti energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää tehokkaimmin joko 1) pienentämällä energiankulutusta, tai 2) lisäämällä vähäpäästöisten tai päästöttömien energialähteiden osuutta tuotannossa.

Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei toimintavaiheessaan synnytä ilmastomuutosta kiihdyttäviä kasvihuonekaasupäästöjä, minkä vuoksi tuulivoimalla voidaan osaltaan alentaa Suomen oman energiantuotannon vuosittaisia kasvihuonekaasupäästöjä. Tuulivoimaloilla saavutettavat kasvihuonekaasujen sekä muiden ilmapäästöjen alenemat ovat keskeisesti riippuvaisia tuulipuiston suunnittelualueella käytössä olevista energiantuotantotavoista sekä siitä, mitä tuotantomuotoja niiden avulla pystytään korvaamaan. Suomessa fossiilisten polttoaineiden osuus maan omasta sähköntuotannosta on noin puolet. Loppuosa tuotetaan vastaavasti joko ydin- tai vesivoimalla tai uusiutuvilla energialähteillä. Suomalaisen sähköntuotantojärjestelmän keskimääräiseksi hiilidioksidipäästöiksi on arvioitu noin 240 g CO₂ tuotettua kilowattituntia kohti, joka sisältää jo hiilineutraaleja tuotantomuotoja.

Hiilijalanjälkeä (carbon footprint) käytetään yleensä mittaamaan tuotteen, toiminnan tai palvelun aiheuttamaa ilmastovaikutusta, ts. kuinka paljon kasvihuonekaasuja tuotteen tai toiminnan voidaan arvioida synnyttävän elinkaarensa aikana. Hiilijalanjälki on alun perin kehitetty mittariksi, jonka avulla voidaan läpinäkyvällä tavalla vertailla erilaisten toimintojen vaikutusta ilmaston lämpenemiseen ja ilmastomuutokseen. Energiantuotantomuotojen ja voimalaitosten osalta hiilijalanjälki suhteutetaan yleensä tuotetun energian määrään ja se esitetään yleensä hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂eq) tuotettua kilo- tai megawattituntia kohti. Ekvivalenttisyksiköiden avulla hiilijalanjäljen laskemisessa pystytään ottamaan huomioon hiilidioksidin ohella myös muut kasvihuonekaasut (mm. metaani ja typpioksiduuli), joiden ilmastoa lämmittävä vaikutus on selkeästi hiilidioksidia suurempi.

Tuulivoiman synnyttämän hiilijalanjäljen suuruutta suhteessa muihin energiamuotoihin on tarkasteltu Isossa-Britanniassa tehdyssä tutkimuksessa (POST 2006), jossa tuulivoiman synnyttämän hiilijalanjäljen suuruutta verrattiin suhteessa fossiilisiin polttoaineisiin, ydinvoimaan sekä useisiin uusiutuviin energialähteisiin. Vertailussa tuulivoiman hiilijalanjälki arvioitiin pienimpien joukkoon sen vaihdellessa maa- ja merialueille sijoitettavien laitosten osalta 4,64–5,25 gCO₂eq per tuotettu kilowattitunti. Muista energiantuotantomuodoista esimerkiksi aurinkopaneelien hiilijalanjäljen suuruudeksi arvioitiin vastaavasti 35–58 gCO₂eq/kWh ja erilaisten biomassavaihtoehtojen osalta vastaavasti 25–93 gCO₂eq/kWh. Suurin hiilijalanjälki on fossiilisilla polttoaineilla, joiden ilmastoa lämmittävän vaikutuksen suuruudeksi on arvioitu yli 500 gCO₂eq tuotettua energiayksikköä kohti.

Luonteenomaista sekä uusiutuvien energiamuotojen, mutta myös ydinvoiman elinkaarelle on niiden ympäristövaikutusten painottuminen erityisesti sen rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, jotka synnyttävät yleensä valtaosan koko energiantuotantoprosessin synnyttämistä kasvihuonekaasupäästöistä. Tuulivoiman osalta rakentamisen aikaisten päästöjen on arvioitu synnyttävän jopa 98 % koko elinkaaren kasvihuonekaasupäästöistä. Sen sijaan fossiilisten polttoaineiden

osalta ilmastovaikutukset painottuvat selkeämmin varsinaiseen energiantuotantovaiheeseen esimerkiksi polttoaineen tuottamisen ja laitoksen rakentamisen ollessa pienemmässä osassa tuotantoprosessin ilmastovaikutusten kannalta.

13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Suunnitellun hankkeen vaikutuksia ilmastoon on arvioitu sen perusteella, kuinka paljon hanke toteutuessaan korvaa kasvihuonekaasupäästöiltään haitallisempia sähköntuotantomuotoja ja tällä tavalla hillitsee ihmistoiminnan aiheuttamaa ilmastomuutosta. Arviointi on tehty tukeutumalla kirjallisuudesta saatuihin tietoihin Suomessa käytettyjen sähköntuotantomuotojen keskimääräisistä kasvihuonekaasupäästöistä sekä arvioimalla näiden tietojen avulla edelleen suunnitellun hankkeen avulla saavutettavia kasvihuonekaasupäästöjä.

Hedet-Björkliden tuulivoimapuiston hiilidioksidipäästöt on laskettu voimaloiden tehon 84–54 MW (hankevaihtoehdosta riippuen) ja CO₂ -kertoimien perusteella. Vuotuiseksi käyttöajaksi on arvioitu 2600 tuntia, jolloin tuulivoimapuistolla saataisiin tuotettua noin 140–218 GWh sähköä.

Suunnitellun hankkeen ilmastovaikutuksia on arvioitu sen mukaan, kuinka paljon tuulivoimaloiden avulla pystytään osaltaan vähentämään Suomen oman sähköntuotannon kasvihuonekaasupäästöjä. Tuulivoimaloilla saavutettavat kasvihuonekaasujen sekä muiden ilmapäästöjen alenemat ovat keskeisesti riippuvaisia tuulipuiston suunnittelualueella käytössä olevista energiantuotantotavoista sekä siitä, mitä tuotantomuotoja niiden avulla pystytään korvaamaan. Suomessa fossiilisten polttoaineiden osuus maan omasta sähköntuotannosta on noin puolet. Loppuosa tuotetaan vastaavasti joko ydin- tai vesivoimalla tai uusiutuvilla energianlähteillä. Suomalaisen sähköntuotantojärjestelmän keskimääräiseksi hiilidioksidipäästöiksi on arvioitu noin 240 gCO₂ tuotettua kilowattituntia kohti, joka sisältää jo hiilineutraaleja tuotantomuotoja. Yleisesti tuulivoiman voidaan kuitenkin arvioida korvaavan ensisijaisesti tuotantokustannuksiltaan kalliita energiamuotoja, mm. hiililauhde- tai maakaasupohjaista sähköntuotantoa. Esimerkiksi Holttinen (2004) on tutkimuksessaan arvioinut tuulivoimatuotannon korvaavan pohjoismaisessa energiantuotantojärjestelmässä ensisijaisesti juuri lauhdevoimalla tuotettua sähköä, jonka keskimääräiseksi hiilidioksidipäästökseksi on arvioitu jopa 620–720 gCO₂/kWh. Vastaavasti, mikäli tuulivoimaloilla korvataan jo nykyisin käytössä olevia hiilineutraaleja energiantuotantomuotoja (mm. ydin- tai vesivoima), voivat hankkeen ilmastovaikutukset jäädä tällä tavalla tarkasteltuna pieniksi.

Taulukko 33. Suomen sähköntuotannon keskimääräiset ominaispäästöt viimeisten 10 vuoden keskiarvona (VTT 2012).

Yhdiste	CO ₂	N ₂ O	Typen oksidit	SO ₂	CH ₄
Ominaispäästö (g/kWh)	240	0,007	0,375	0,273	0,008

Taulukko 34. Lauhdevoimalaitoksen avulla tuotetun sähkö keskimääräiset ominaispäästöt (Holttinen 2004).

Yhdiste	CO ₂	Typen oksidit	SO ₂
Ominaispäästö (g/kWh)	660	1,06	0,7

13.3 Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Vaikutus ilmastoon on globaali vaikutus. Tällöin vaikutusalue on koko maapallo. Tämän vuoksi ilmastovaikutuksen tarkastelussa ei voida käyttää vaikutusalueen herkkyydystason määrittystä vaan ilmastovaikutus määräytyy suoraan vaikutuksen voimakkuuden ja keston perusteella.

Hankkeen ilmastovaikutuksen suuruus määräytyy hiilidioksidivähenemän perusteella. Tätä verrataan lähinnä alueellisessa mittakaavassa ja Suomea koskien. Tässä arvioissa käytetyt suuruusluokan arvioinnin kriteerit on esitetty seuraavassa taulukossa.

Ilmastovaikutusten suuruuden määrittäminen.

Vähäinen	Keskisuuri	Suuri
Tuulivoimapuiston hiilidioksiditase on negatiivinen tai positiivinen.	Tuulivoimapuiston hiilidioksiditase on seudullisessa mittakaavassa selvästi positiivinen tai negatiivinen.	Tuulivoimapuiston hiilidioksiditase on Suomen mittakaavassa selvästi positiivinen tai negatiivinen.
Vähäinen	Keskisuuri	Suuri

13.4 Nykytila

Pohjanmaan maakunnassa käytetään 10:nneksi eniten sähköä Suomen 20 maakunnasta. Sähköntuotannossa Pohjanmaa on sijalla 4 ja siellä tuotetaan lähes 7 % koko Suomen sähköntuotannosta. Melkein 67 % Pohjanmaan sähköstä tuotetaan yhteistuotantona kaukolämmön kanssa tai erillisenä lämpövoimana. Vesivoiman osuus on ja noin 19 % ja vajaa 1 % tuotetaan tuulivoimalla.

Noin puolet Pohjanmaan maakunnan sähkönkulutuksesta käytetään teollisuuteen ja noin 36 % maakunnan sähkönkulutuksesta käytetään asutukseen ja maatalouteen. Palveluiden ja rakentamisen osuus jää 15 %:iin. Närpiössä sähkön käyttö on 13 % koko maakunnan sähkön käytöstä. Närpiössä valtaosa (90 %) sähköstä käytetään asumisessa ja maataloudessa. Teollisuuden, palveluiden ja rakentamisen osuus on vain noin 10 % sähkön kokonaiskulutuksesta.

Sähkön käyttö ja tuotanto Pohjanmaalla sekä Närpiössä on esitetty seuraavissa taulukoissa.

Taulukko 35. Sähkön tuotanto Pohjanmaalla vuonna 2014 (lähde: Energiateollisuus).

Vesivoima	822 GWh
Tuulivoima	27 GWh
Yht.tuot./teollisuus	608 GWh
Yht.tuot./kaukolämpö	451 GWh
Erillinen lämpövoima	2474 GWh
Yhteensä	4383 GWh

Taulukko 36. Sähkön käyttö Pohjanmaalla vuonna 2014 (lähde: Energiateollisuus).

Asuminen ja maatalous	1 149 GWh
Teollisuus	1566 GWh
Palvelut ja rakentaminen	492 GWh
Yhteensä	3 207 GWh

Taulukko 37. Sähkön käyttö Närpiössä vuonna 2014 (lähde: Energiateollisuus).

Asuminen ja maatalous	383 GWh
Teollisuus	21 GWh
Palvelut ja rakentaminen	22 GWh
Yhteensä	426 GWh

Pohjanmaan maakunnan kulutusperäiset kasvihuonepäästöt olivat vuonna 2013 yhteensä 1,4 miljoonaa tonnia CO₂-ekv.

Taulukko 38. Kulutusperäiset kasvihuonekaasupäästöt Pohjanmaalla 2013 (lähde: Tilastokeskuksen PX-Web-tietokannat)

	Pohjanmaa
Kasvihuonekaasupäästöt	1 405 000 t CO ₂ -ekv

13.5 Vaikutukset ilmastoon ja ilmastomuutokseen

Aiemmin mainituilla perusteilla lasketut eri energiantuotantomuotojen hiilidioksidipäästöt on esitetty alla olevassa taulukossa. Mikäli Suomessa tuotetun energiamäärän ja energiantuotantomuotojen arvioidaan pysyvän vakiona ja suunniteltujen tuulivoimaloiden tuottaman sähkön arvioidaan korvaavan eri sähköntuotantomuotoja niiden keskimääräisen käytön mukaan, voidaan hankkeella arvioida saavutettavan noin 34 000–53 000 tonnin säästöt Suomen sähköntuotannon vuosittaisista hiilidioksidipäästöistä. Vastaavasti, jos tuulivoiman arvioidaan korvaavan lauhdevoimalla tuotettua sähköä, voivat päästövähennykset nousta jopa 93 000–145 000 tonniin vuosittain.

Hankkeella saavutettava hiilidioksidivähennys vastaa noin 2–10 % Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöistä. Seuraavassa taulukossa on tarkemmin esitetty laskelmat eri tuotantomuodoittain ja hankevaihtoehdoittain.

Taulukko 39. Hedet-Björkliden tuulivoimapuiston avulla saavutettavat, laskennalliset päästövähennykset hiilidioksidin, rikkidioksidin sekä typen oksidien osalta. Laskennassa oletetaan, että hanke toteutetaan joko VE1A, VE1B tai VE2 (28, 25 tai 18 tuulivoimalaa) mukaan 3 MW kokoisilla tuulivoimaloilla ja että voimaloiden huipunkäyttöaika on keskimäärin 2 600 tuntia vuodessa.

Yhdiste	Päästövähennykset Suomen sähköntuotannon päästökertoimien mukaan (tonnia vuodessa)			Päästövähennykset hiililauhdevoimalan päästökertoimien mukaan (tonnia vuodessa)		
	VE1A	VE1B	VE2	VE1A	VE1B	VE2
Hiilidioksidi (CO ₂)	53000	47000	34000	145000	129000	93000
Rikkidioksidi (SO ₂)	60	53	38	153	137	98
Typen oksidit (NO _x)	82	73	53	232	207	149

Tuulivoimapuiston tuotantovaiheessa saavutettavat päästövähennykset eivät kuitenkaan suoraan kerro tuotantomuodon kannattavuudesta ja ilmastohyödyistä, vaan niiden arvioimiseksi tulisi laskelmissa ottaa huomioon myös tuulivoimaloiden rakentamisen ja ylläpidon edellyttämä materiaali- ja energiankulutus. Luonteenomaista erityisesti uusiutuvien energiamuotojen sekä muun muassa ydinvoiman elinkaaren aikaisille ilmastovaikutuksille on niiden painottuminen energiantuotantoketjun alkuvaiheisiin ja rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, jotka kattavat usein valtaosan koko energiantuotantoprosessin synnyttämisestä kasvihuonekaasupäästöistä. Varsinaisen tuotantovaiheen aikana kasvihuonekaasupäästöjä ei sen sijaan merkittävässä määrin synny. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden rakentamisesta ja ylläpidosta aiheutuvan energiankulutuksen on

kuitenkin havaittu olevan pieniä verrattuna niillä tuotettuun energiamäärään. Elinkaarianalyysien perusteella esimerkiksi 3 MW tuulivoimalan valmistamisen ja pystyttämisen kuluttaman energian on arvioitu vastaavan enimmillään 5 % tuulivoimalan toiminta-aikanaan tuottamasta energiamäärästä ja tuulivoimalan on arvioitu tuottavan tämän energiamäärän 4–12 toimintakuukauden aikana laskentatavasta ja käytetyistä oletuksista riippuen (Schleisner 2000, Crawford 2009).

Kasvihuonekaasupäästöjen ohella tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa huomattavia säästöjä myös muiden ilmapäästöjen osalta, koska ilmanlaatuun vaikuttavien ilmapäästöjen (mm. rikkidioksidi, typen oksidit) määrät ovat tuulivoimatuotannossa vähäisiä esimerkiksi fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna. Jos verrataan Suomen kuorma-autoliikenteen (raskas liikenne) tuottamaan vuosittaisiin ilmapäästöihin (VTT 2015) (NO_x, SO_x, CO₂), on Hedet-Björkliden tuulivoimahankkeen osuus niistä enimmillään n. 0,1 % (ks. taulukko 40).

Taulukko 40. Tuulivoimahankkeen rakentamisaikaisen (noin 2 vuotta) liikenteen aiheuttama ilmapäästökuormitus (NO_x, SO_x ja CO₂).

Liikenne/kuljetukset	Kuljetukset, lukumäärä	Kuljetukset, km (oletus 100 km/kuljetus)	Päästökertoimet kg/km		
			NO _x	SO _x	CO ₂
			0,0085	0,000015	2,267
Raskas liikenne					
-voimalan osien kuljetukset	280	28000	238	0,42	63476
-nosturin kuljetukset	280	28000	238	0,42	63476
-betonin kuljetukset	2800	280000	2380	4,2	634760
-murskeiden kuljetukset	10000	1000000	8500	15	2267000
		0	0	0	0
Kevyt liikenne		0	0	0	0
-huoltoajot	280	28000	238	0,42	63476
yhteensä	13640	1364000	11594	20	3092190
			NO _x	SO _x	CO ₂
Kuorma-autopäästöt Suomessa 2012, tonnia			14836	19	2767487
Hedet-Björkliden tuulivoimahankkeen osuus, %			0,08	0,11	0,11

Edellä esitetyn perusteella Hedet-Björkliden tuulivoimahankkeella on vähintään pieni positiivinen vaikutus ilmastoon kasvihuonekaasujen osalta.

Ilmaston kohdistuvan vaikutuksen suuruus hankevaihtoehdossa VE1A.

Pieni

Hankkeen avulla saavutettava hiilidioksidivähennys vastaa 4–10 % Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöistä riippuen siitä mitkä tuotantotavat tuulivoima korvaa ja minkälaisia tuulivoimaloita käytetään.

Ilmaston kohdistuvan vaikutuksen suuruus hankevaihtoehdossa VE1B.

Pieni

Hankkeen avulla saavutettava hiilidioksidivähennys vastaa 3–9 % Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöistä riippuen siitä mitkä tuotantotavat tuulivoima korvaa ja minkälaisia tuulivoimaloita käytetään.

Ilmastoan kohdistuvan vaikutuksen suuruus hankevaihtoehdossa VE2.

Pieni
Hankkeen avulla saavutettava hiilidioksidivähennys vastaa 2–7 % Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöistä riippuen siitä mitkä tuotantotavat tuulivoima korvaa ja minkälaisia tuulivoimaloita käytetään.

Ilmastovaikutuksen osalta vaihtoehtojen väliset erot ovat suoraan riippuvaisia voimaloiden lukumäärästä.

Ilmastoan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

		Vaikutuksen suuruus						
Vaikutusalueen herkkyys		Suuri negatiivinen	Keskisuuri negatiivinen	Pieni negatiivinen	Ei vaikutusta	Pieni positiivinen	Keskisuuri positiivinen	Suuri positiivinen
	Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	VE1A, VE1B ja VE2	Vähäinen	Kohtalainen
	Kohtalainen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri

13.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Hankkeella tuotettu sähkömäärä joudutaan 0-vaihtoehdon toteutuessa tuottamaan muita energiatuotantomuotoja käyttäen. Vastaava määrä sähköä eri energiantuotantomuodoilla tuotettuna aiheuttaa edellä esitetyn määrän hiilidioksidipäästöjä. Jos Hedet-Björkliden hankkeen vaihtoehtona tarkastellaan puolestaan muualla sijaitsevaa tuulivoimapuistoa, ei ilmastovaikutuksissa ole merkittävää eroa.

Merkittävä osa (10–20 %) Suomen käyttämästä sähköstä tuodaan sähkökaapeleiden avulla ulkomailta, pääosin Venäjältä, jossa energia on pääosin tuotettu joko ydinvoimaa tai fossiilisia polttoainetta käyttäen. Suunnitellun hankkeen avulla pystytään erityisesti lisäämään Suomen energiaomavaraisuutta, vähentämään sähköntuontia ulkomailta sekä vähentämään myös ympäristövaikutuksiltaan haitallisimpien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja lisärakentamisen tarvetta.

Nollavaihtoehto hidastaa osaltaan Suomen tavoitetta kasvattaa uusiutuvan energian osuutta maan energiantuotannossa sekä myös vuodelle 2020 asetettuja tavoitteita tuulivoimatuotannon kasvattamisen osalta. Pitkällä aikavälillä vaihtoehdolla voi olla vaikutuksia myös sähköntuotannon kustannuksiin, mikäli fossiilisten polttoaineiden sekä ydinvoiman hinta kasvaa odotetulla tavalla energiavarojen hupenemisen ja raaka-aineiden tuotantokustannusten kasvun myötä.

13.7 Vaikutusten lieventäminen

Ilmastoon liittyvät vaikutukset ovat positiivisia ja siksi haitallisten vaikutusten vähentämiseen tuotannon aikana ei ole tarvetta. Luonnonvarojen hyödyntämistä voidaan vähentää kiinnittämällä siihen huomiota tuulivoimalaitosten tuotantovaiheessa ja rakentamisvaiheessa ja sen suunnittelussa. Rakentamisvaiheessa ilmastovaikutuksia voidaan lieventää käyttämällä lyhyempiä kuljetusmatkoja ja suosimalla paikallisesti tuotettuja materiaaleja.

13.8 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

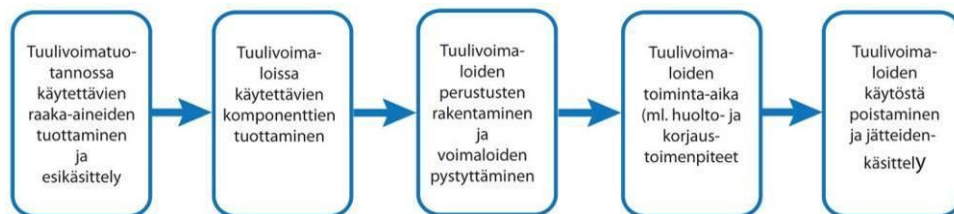
Luonnonvarojen hyödyntämisen ja ilmastovaikutusten arvioinnissa on käytetty tieteelliseen tutkimukseen perustuvia arvioita materiaalikulutuksesta ja päästöistä. Käytännössä eri valmistajien tuulivoimalat tuotetaan hieman eri tavalla ja paikalliset olosuhteet voivat poiketa jonkun verran tutkimusten keskiarvoluvuista. Loppupäätelmät arvioidaan kuitenkin olevan tarpeeksi täsmällisiä tarkastellulla tarkkuustasolla.

14. VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN, METSÄSTYKSEEN JA RIISTANHOITOON

14.1 Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Ympäristövaikutustensa suhteen tuulivoimapuiston elinkaari voidaan jakaa viiteen päävaiheeseen, jotka on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kaaviokuva tuulivoimapuiston elinkaaresta.

Tuulivoimalaitosten rakentaminen

Tuulivoimapuiston ympäristövaikutuksista osa kohdistuu tuulivoimalaitosten ja sen oheisrakenteiden valmistukseen. Tuulivoimalaitosten tuotanto edellyttää raaka-aineita ja energiaa. Tuulivoimalaitosten rakenteet on tehty pääasiassa teräksestä, jonka lisäksi niiden konehuoneessa käytetään myös mm. alumiini- ja kuparikomponentteja. Voimalan lavat ovat yleensä lasikuitua, jonka raaka-aineita ovat lasi ja polyesterikuitu.

Tarvittava metallien louhiminen ja käsittely kuluttaa energiaa ja raaka-aineita. Tuotantovaiheen ympäristövaikutuksia ovat mm. ilma- ja vesipäästöt. Ympäristövaikutusten suuruuteen vaikuttavat voimalaitoskomponenttien tuottamisen osalta erityisesti käytetyt tuotantotavat sekä käytetävän energian tuotantotapa. Uusiutuvien energianlähteiden käyttö vähentää osaltaan tuulivoimapuiston elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia.

Tuulivoimalaitosten toimintavaihe

Tuulivoimapuiston toiminnallinen jakso on nykyaikaisissa tuulivoimaloissa suhteellisen pitkä (torni n. 50 vuotta ja turbiini n. 20 vuotta), mikä vähentää osaltaan tuulivoimalla tuotetun sähkön elin-