

vaikutusalueelta. Tästä aiheutuvan haitan arvioidaan kuitenkin olevan erittäin vähäinen ja tilapäinen.

Sähkömagneettisten kenttien vaikutuksesta kaloihin tiedetään hyvin vähän. Muutamia tutkimuksia aiheesta on tehty mutta ne koskevat lähinnä merituulipuistoja. Esimerkiksi Ruotsissa (Westerberg 2000) havaittiin ankeriaan aistivan meressä tasavirtakaapeleiden aiheuttaman sähkömagneettisen kentän mutta sen vaikutuksesta ankeriaan käyttäytymiseen ei kuitenkaan ole selvyyttä. Myös lohikalojen tiedetään aistivan sähkömagneettisia kenttiä kylkiviivassa olevien ns. magneettisten kiteiden avulla. On epäilty, että osa kalalajeista käyttäisi maapallon magneettikenttää avuksi ainakin jossain vaiheessa vaellustaan. Hankkeen sähkönsiirron (maakaapeli) vaikutukset kalastoon arvioidaan jäävän kuitenkin vähäisiksi Töniluoman alitusten lyhyen matkan vuoksi.

10.3.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO

Mikäli tuulivoimapuistoa ei rakenneta, kalaston tila säilyy nykyisellään ja kehittyy luonnollisen muutoksen (esim. ilmastonmuutos) sekä mahdollisten valuma-alueella tapahtuvien muutoksen vuoksi.

10.3.4 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Pintavesiin kohdistuvaa kiintoainekuormitusta voidaan vähentää kohdistamalla rakennustyöt vähäsateiseen ajankohtaan (esim. kesä tai talvi) ja käyttämällä tarvittaessa vesiensuojelurakenteita (mm. laskeutusaltaat) mikäli rakennustöistä ilmenee selvästi havaittavissa olevaa haittaa vesistöön.

10.3.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Käytetyn aineiston katsotaan olleen riittävä ja ajanmukainen alueen kalatalouden nykytilan kuvaamiseen ja vaikutusten arviointiin. Vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

11. VAIKUTUKSET IHMIISIIN

11.1 Melu

11.1.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Uttermossan tuulivoimahankkeen meluvaikutuksia arvioitiin mallinnettujen melutasojen perusteella. Mallinnuksesta on laadittu erillinen raportti, jossa on esitetty tarkemmin laskentamallin tiedot, mallinnuksen toteutus, lähtötiedot ja laskentaparametrit.

Melumallinnus tehtiin Ympäristöministeriön hallinnon ohjeita 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen" raportin mukaisilla laskentaparametreilla. Koska kyseessä on YVA- vaihetta varten tehty selvitys, on meluvyöhykkeiden mallinnuksessa käytetty laskentamallia ISO 9613-2. Pientaajuisten melun tarkastelu tehtiin soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää YM:n ohjeen 2/2014 mukaisesti.

Meluvyöhykkeiden laskennassa käytettiin SoundPlan 7.1 melumallinnusohjelmaa, joka huomioi 3- ulotteisessa laskennassa mm. rakennukset, maastonmuodot, heijastukset ja vaimenemiset sekä sääolosuhteiden vaikutuksen melun leviämiseen. Laskennassa käytetty maastomalli luotiin laadittiin Maanmittauslaitoksen numeerisen aineiston pohjalta, jossa korkeuskäyrät ovat 2,5 metrin välein. 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. Tuulivoimalaitosten äänitehotasona käytettiin mallinnoissa arvoa $L_{WA} = 105,5$ dB tai $L_{WA} = 107$ dB. Melupäästöarvot ovat tyypillisiä 3 MW tuulivoimalaitoksille. Laskennat tehtiin käyttäen tornin korkeutta 140 m. Äänen taajuusjakamana käytettiin eri laitosvalmistajien toimittamista

arvoista laskettuja keskimääräisiä arvoja, koska tässä hankkeessa käytettävästä tuulivoimalamallia ei ollut vielä valittu. Pientaajuisten melun laskennassa äänitehotasona käytettiin Vestas V126-voimalalle valmistajan ilmoittamia terssikaistakohtaisia äänitehotasoja. Tässä yhteydessä on kuitenkin huomioitava, että hankkeen meluvaikutukset riippuvat lopullisesti valittavasta voimalaitosyksikön tyypistä, voimalaitosyksikköjen koosta sekä sääolosuhteista.

11.1.2 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden käyntiääni koostuu pääosin laajakaistaisesta (noin 60–4000 Hz) lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmista 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. Matalataajuiseksi 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. Matalataajuista ääntä (mukaan lukien infraääni) on lähes kaikissa kuunteluympäristöissä ja sen lähteitä ovat mm. koneet ja laitteet (moottorit, pumput ym.), liikenne sekä tuuli, ukkonen, aallot ym. luonnon äänilähteet. Tuulivoimalaitoksen melu painottuu matalille 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 taustaaänten peittovaikutus, tuulivoimalaitosten näkyvyys maisemassa ja kuulijan yleinen asenne tuulivoimaa kohtaan. Mm. ruotsalaisten tutkimusten mukaan häiritsevyyttä nousee voimakkaammin, kun tuulivoimalaitoksen aiheuttama äänitaso ylittää L_{Aeq} 40–45 dB.

Ympäristöministeriö asettaman työryhmän raportti "Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012 – Tuulivoimarakentamisen suunnittelu" julkaistiin heinäkuussa 2012. Melun osalta ohjeessa on todettu, etteivät Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset melutason yleiset ohjeet sovellu tuulivoimamelun haittojen arviointiin ja ohjeessa annetaan suunnitteluohjeet tuulivoimamelulle. Raportissa on sanottu suunnitteluohjeista seuraavaa:

"Tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeet ovat riskienhallinnan ja suunnittelun apuväline. Niiden avulla voidaan tunnistaa tuulivoimarakentamiseen parhaiten soveltuvat alueet. Näillä suunnitteluohjeilla pyritään varmistamaan, ettei tuulivoimaloista aiheudu kohtuutonta häiriötä ja että esimerkiksi asuntojen sisämelutasot pysyvät asumisterveysohjeen mukaisina." Seuraavassa taulukossa on eritelty tuulivoimarakentamista koskevat ulkomelutason suunnitteluohjeet.

Taulukko 17. Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjeet

	L_{Aeq} Päiväajalle (07–22)	L_{Aeq} Yöajalle (22–07)
Asumiseen käytettävillä alueilla, loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamissa, virkistysalueilla	45 dB	40 dB
Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamien ulkopuolella, leirintäalueilla, luonnonsuojelualueilla*	40 dB	35 dB
Muilla alueilla (esim. teollisuusalueilla)	ei sovelleta	ei sovelleta

* yöarvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

L_{Aeq} = melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso)

On huomattava, että taulukon suunnitteluohjearvoja sovelletaan vain asumiseen, loma-asumiseen ja virkistykseen käytettävillä alueilla sekä leirintä- ja luonnonsuojelualueilla. Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot määritetään A-taajuuspainotettuna keskiäänitasona L_{Aeq} erikseen päiväajan (klo 7-22) ja yöajan (klo 22-7) osalta. Kyse ei ole hetkellisistä enimmäisäänitasoista.

Ulkomelun suunnitteluohjearvojen lisäksi asuntojen sisätiloissa käytetään pienitaajuiselle melulle Asumisterveysohjeessa määritettyjä ohjearvoja, jotka perustuvat Terveystieteiden tutkimuskeskuksen (736/94) sisältövaatimukseen. Ohjearvot on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina.

Taulukko 18. Yöaikaisen pienitaajuisen sisämelun ohjearvot terssikaistoittain (Asumisterveysohje, STM:n oppaita 2003:1)

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

Mikäli tuulivoimalan ääni on laadultaan erityisen häiritsevää eli ääni on tarkastelupisteessä soivaa (tonaalista), kapeakaistaista tai impulssimaista tai se on selvästi sykkivää (amplitudimoduloitua eli äänen voimakkuus vaihtelee ajallisesti), lisätään laskenta- tai mittaustulokseen 5 desibeliä ennen suunnitteluohjearvoon vertaamista.

Ympäristöministeriön julkaisemassa oppaassa 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen" on kappaleessa 4.1.1 sanottu häiritsevyysskorjausten soveltamisesta seuraavaa:

Äänen mahdollinen kapeakaistaisuus ja pienitaajuisien komponenttien osuus äänen spektrissä selvitetään. Melun impulssimaisuuden ja merkityksellisen sykkinnän (amplitudimodulaatio) vaikutukset sisältyvät lähtökohtaisesti valmistajan ilmoittamiin melupäästön takuuarvoihin, eikä niiden tarkastelua tässä yhteydessä edellytetä. Sanktio voidaan huomioida laskennan lähtöarvoissa, mikäli tiedetään tuulivoimalan melupäästön sisältävän kapeakaistaista/tonaalista komponentteja ja voidaan arvioida näiden erityispiirteiden olevan kuulohavainnoin erotettavissa ja ohjeistuksen mukaisesti todennettavissa melulle altistuvalla alueella. Kapeakaistaisuus/tonaalisuus arvioidaan ympäristöministeriön tuulivoimaloiden melupäästön mittausohjeen mukaan. Muussa tapauksessa sanktiota ei sovelleta melun mallinnuksessa.

Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maarakennustöistä 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.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana melua aiheutuu lähes yksinomaan tuulivoimaloiden toiminnasta. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen pyörimisestä johtuvasta aerodynaamisesta melusta sekä tuulivoimalan vaihteiston, generaattorin ja muiden sähköntuotantoon osallistuvien osien aiheuttamasta melusta.

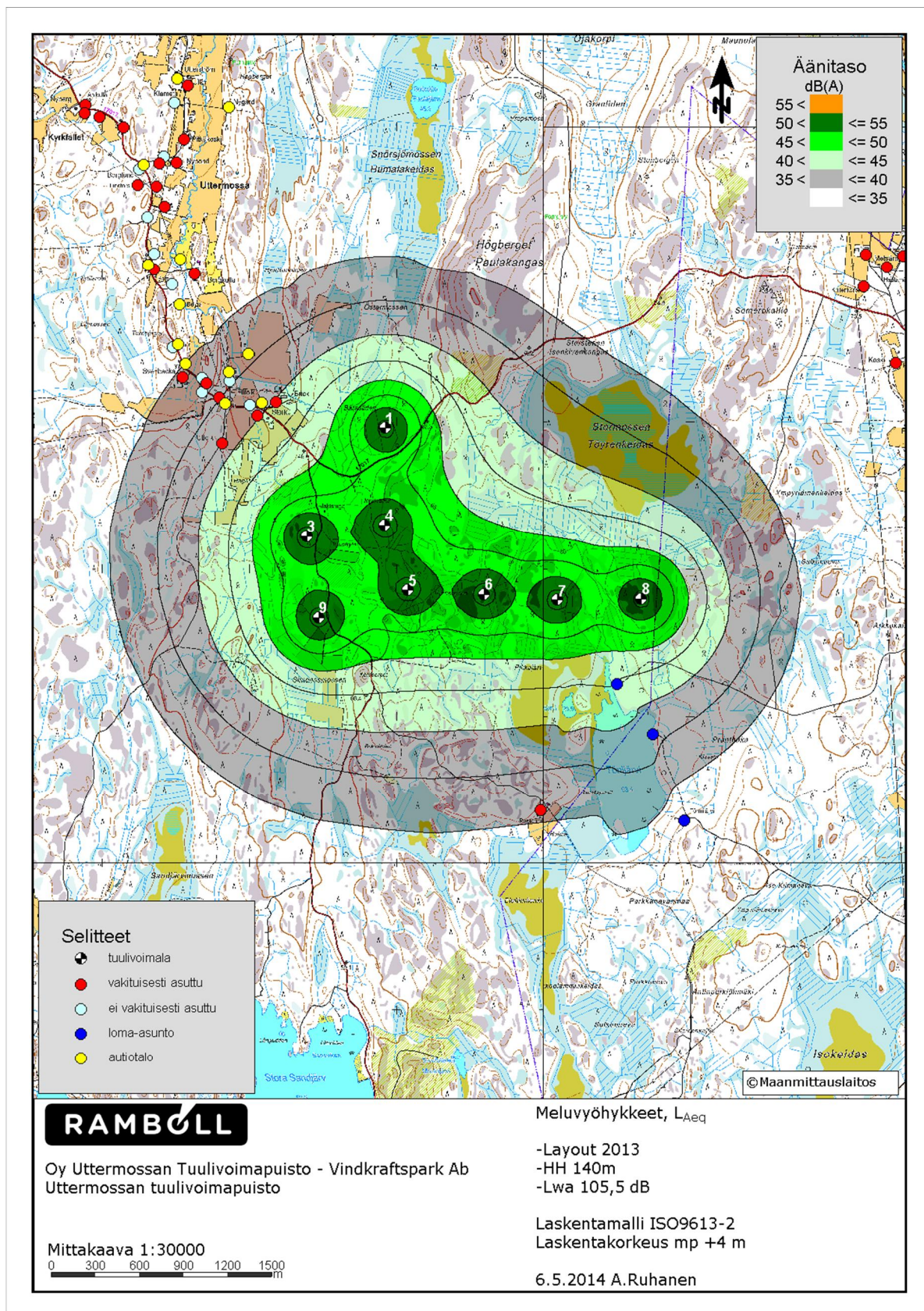
Toiminnan päättymisen aikainen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen alkaisiin meluvaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulipuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan.

11.1.3 Nykytilanne

Uttermossan hankealueen ympäristö on nykyisellään pääosin maa- ja metsätalouskäytössä eikä hankealueella tai sen ympäristössä ole merkittäviä melulähteitä. Liikenne sekä maa- ja metsätaloudessa käytettävät työkoneet aiheuttavat melua ajoittain, mutta kokonaisuudessaan hankealue ympäristöineen on varsin rauhallista aluetta. Tönijärven rannassa hankealueen kaakkoispuolella on muutamia yksittäisiä loma-asuntoja. Vakituista asutusta on Uttermossan kyläalueella hankealueen luoteispuolella.

11.1.4 Meluvaikutukset

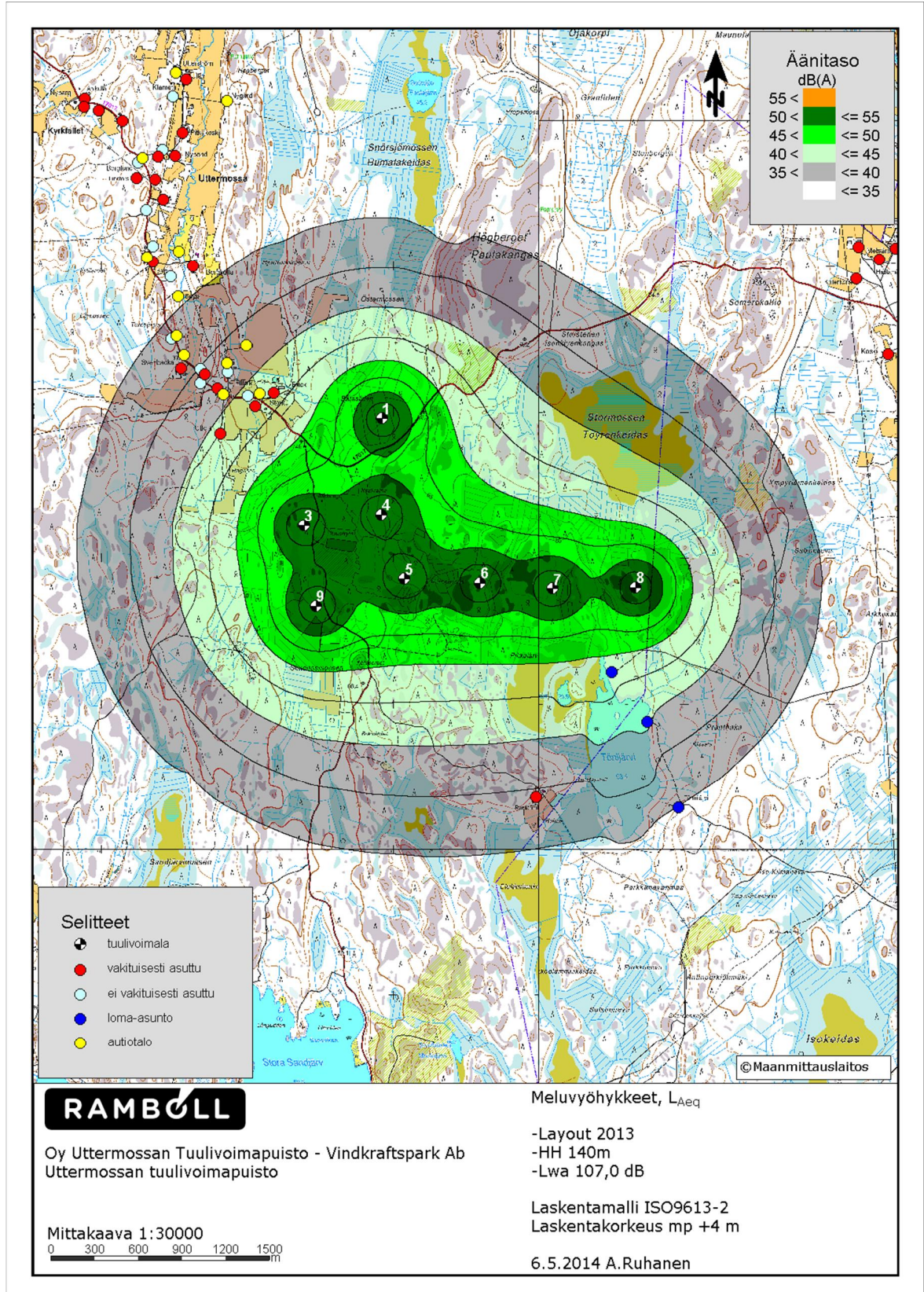
Äänitehotasolla L_{WA} 105,5 dB tehdyn mallinnuksen mukaan tuulivoimalaitosten 40–45 dB meluvyöhykkeellä tuulivoimapuiston eteläpuolella sijaitsee yksi loma-asunto. Lisäksi yksi loma-asunto sijaitsee 35-40 dB meluvyöhykkeellä. Uttermossan kyläalueen eteläisimmät vakituiset asuintalot sijoittuvat 35–40 dB meluvyöhykkeelle. Melutasot ylittävät Tönijärven rannassa olevien loma-asuntojen kohdalla yöajan suunnitteluohjearvon $L_{Aeq\ 22-7}$ 35 dB, mutta jäävät päiväajan suunnitteluohjearvon L_{Aeq} 40 dB alapuolelle. Vakituisten asutuksen kohdalla melutasot jäävät alle yöajan suunnitteluohjearvon $L_{Aeq\ 22-7}$ 40 dB alapuolelle.



Kuva 103. Melumallinnuksen tulokset äänitehotasolla 105,5 dB

Äänitehotasolla L_{WA} 107,0 dB tehdyn mallinnuksen mukaan tuulivoimalaitosten 40–45 dB meluvyöhykkeellä tuulivoimapuiston eteläpuolella sijaitsee kaksi loma-asuntoa. Lisäksi yksi loma-asunto sijaitsee 35 dB meluvyöhykkeen rajalla. Uttermossan kyläalueen eteläisimmät vakituiset

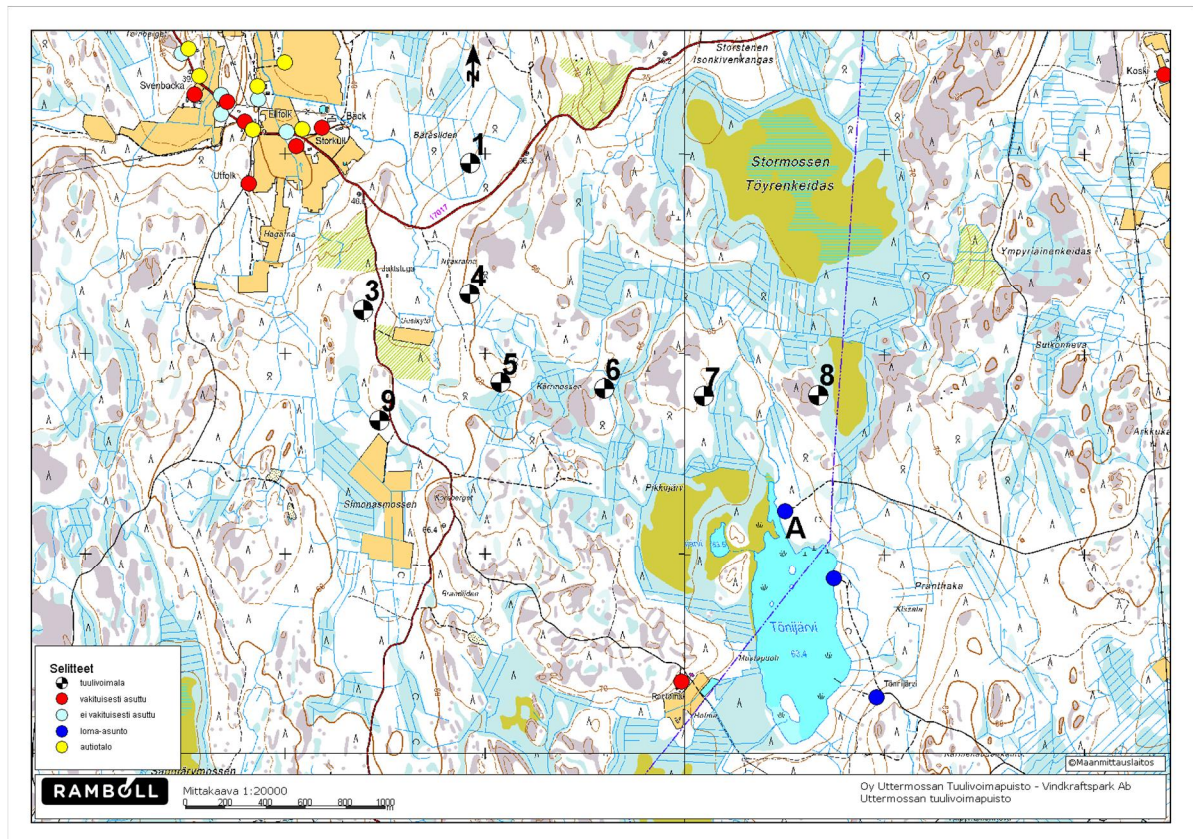
asuintalot sijoittuvat 40-45 dB meluvyöhykkeelle. Melutasot ylittävät Tönijärven rannassa olevien loma-asuntojen kohdalla päivä- ja yöajan suunnitteluohjearvot. Uttermossan kyläalueen eteläisimpien asuintalojen kohdalla melutasot ylittävät yöajan suunnitteluohjearvon L_{Aeq} 22-7 40 dB, mutta jäävät päiväajan suunnitteluohjearvon L_{Aeq} 45 dB alapuolelle.



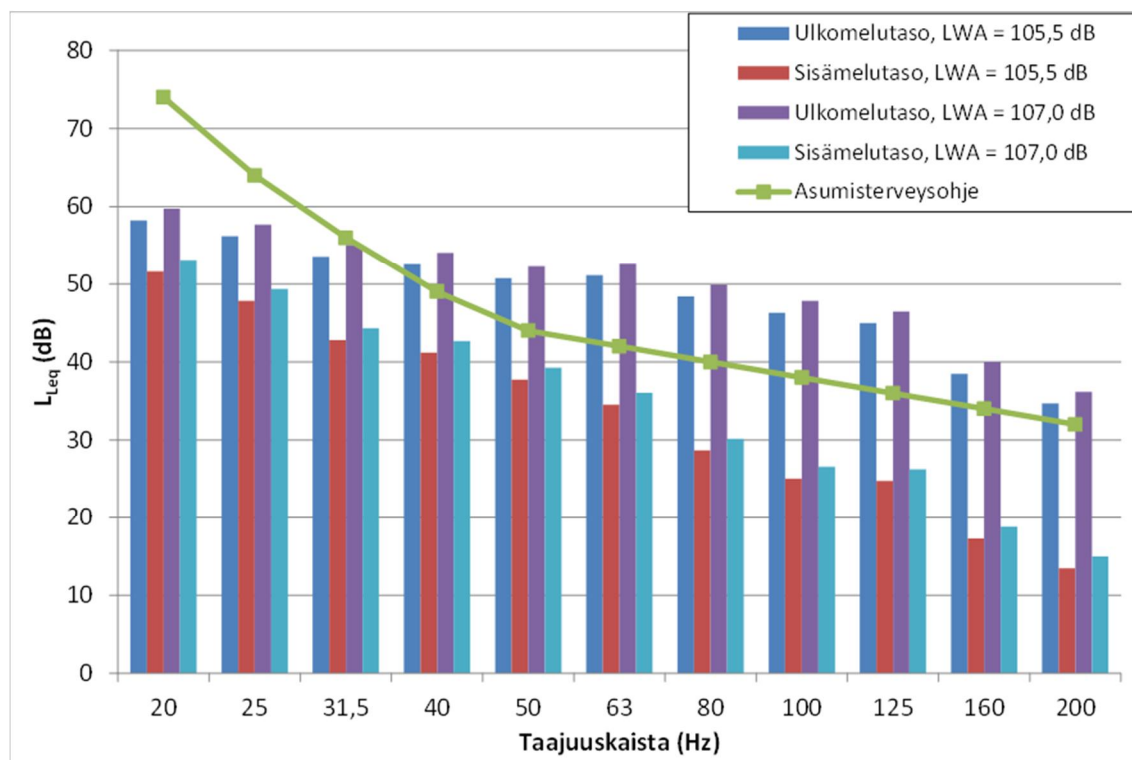
Kuva 104. Melumallinnuksen tulokset äänitehotasolla 107,0 dB

Pienitaajuuden melun laskennan tulokset osoittavat, että ympäristön rakennusten kohdalla normaalia rakentamistapaa vastaava ilmastoineristys riittää vaimentamaan tuulivoimalaitosten pientaajuuden melun ohjearvojen alle. Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyyttä DSO 1284 -menetelmässä mainittujen arvojen mukaisesti, tertiäkohtaiset melutasot alittavat ohjearvot selvästi. Tulosten perusteella voidaan todeta, että pientaajuinen melu alittaa ohjearvot myös kauempana tuulivoimaloita, koska laskennan periaatteiden mukaan pientaajuinen melu vaimenee etäisyyden kasvaessa.

Pientaajuuden melun mallinnuksissa vertailukiinteistöinä käytettiin seuraavaa kiinteistöä:



Kuva 105. Reseptoripisteen A sijainti



Kuva 106. Lasketut pienitaajuisten melun tasot eri lähtöarvoilla lähimmässä reseptoripisteessä A

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 ääni (puiden ja lehtien kahina jne.) voimistuu. Tuulivoimalaitosten ääni kuuluu selkeimmin sellaisissa tilanteissa, jolloin korkeammalla tuulivoimalaitosten pyörimiskorkeudella tuulee, mutta lähellä maanpintaa tuuli on hyvin hiljainen.

Tuulivoimalaitosten aiheuttama ääni ei ole jatkuvasti kuultavissa Uttermossan hankealueella ja sen ympäristössä, mutta ajoittain kyllä. Se poikkeaa selkeästi alueen nykyisestä äänimaisemasta ja tällöin ohjearvoja hiljaisempikin melu saatetaan kokea häiritsevänä. Tuulivoimalaitosten ääni on usein koettu muuta melua häiritsevämpänä ja häiriön kokemiseen vaikuttaa äänitason lisäksi myös mm. voimalaitosten näkyvyys maisemassa ja kuulijan asenne tuulivoimalaitoksia kohtaan.

11.1.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Mikäli hanketta ei toteuteta, ei siitä synny meluvaikutuksia. Hankealueen ja sen ympäristön melutilanteeseen vaikuttavat samat melulähteet kuin nykyisellään ja hankealueen ympäristön melutilanne muuttuu mahdollisesti lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta.

11.1.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Meluvaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla hankkeeseen teknisesti ja taloudellisesti mahdollisimman sopiva 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. Useimpien nykyaikaisten tuulivoimalaitosmallien meluun on mahdollista vaikuttaa käyttöasetuksilla. Tällöin esim. lapakulmaa tai pyörimisnopeutta säätämällä voidaan pienentää voimalaitoksen aiheuttamaa melua. Tämä vaikuttaa myös voimalaitoksen sähköntuottoon.

11.1.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen tässä vaiheessa valintaa tulevasta voimalaitosmallista ei ole vielä tehty. Muut epävarmuustekijät liittyvät pääosin arvioinnin lähtötietoihin, mm. voimalaitosten paikat ja

lukumäärä 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 ja alueella tehtäviä mittauksia. Joka tapauksessa tuulivoimalaitoksista aiheutuva melu on suuren osan ajasta kuitenkin hiljaisempaa kuin mitä mallinnustulokset esittävät.

11.2 Välke / varjostus

11.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden ympäristöönsä aiheuttaman välkevaikutuksen esiintymisalue ja esiintymistiheys laskettiin EMD WindPRO 2.9 –ohjelman SHADOW-moduulilla. Ohjelma laskee kuinka usein ja minkälaisina jaksoina tietty kohde on tuulivoimaloiden luoman vilkkuvan varjostuksen alaisena. Mallinnuksella tuotettiin ns. todellisen tilanteen (Real Case) kartta. Säähavaintotietoina käytettiin Ilmatieteen laitoksen Mustasaari Valassaaret sääaseman keskiarvoisia auringonpaisteisuustietoja sekä Porin lentoaseman sääaseman tuulensuuntajakaumatietoja ilmastolliselta vertailukaudelta 1981–2010. Voimalan roottorin on oletettu tässä laskennassa liikkuvan 80 % vuoden tunneista. Laitosmallina laskennassa on käytetty tuulivoimaloita, joiden napakorkeus on 140 metriä ja roottorin halkaisija on 120 metriä. Laskentapisteen väliseksi etäisyydeksi määritettiin 20 metriä ja tarkastelukorkeutena käytettiin 1,5 metriä, eli noin ihmisen silmäkorkeutta.

Mallinnuksen lisäksi selvitettiin alueet näkemäanalyysikartan mukaan, kun otetaan huomioon maaston muodot ja puusto. Kun tämä tieto yhdistetään tietoon alueen rakennuskannasta, voidaan arvioida aiheuttaako varjostus pysyvälle ja loma-asunnoille merkittävää haittaa.

11.2.2 Vaikutusmekanismit

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa aiheutuu valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta (ts. vilkkuvaa varjostusilmiötä). Tällöin roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, ja välkehtimistäajuus riippuu roottorin pyörimisnopeudesta. Välkevaikutus syntyy sääolojen mukaan, joten välkettä on havaittavissa tietyssä katselupisteessä vain tiettyjen valaistusolosuhteiden täytyessä ja tiettyinä aikoina vuorokaudesta. Välkevaikutusta ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä. Laajimmalle alueelle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). Kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Tämä johtuu siitä, että valonsäteet joutuvat kulkemaan pitemmän matkan ilmakehän läpi, jolloin säteily hajaantuu.

Tuulivoimaloiden lavoista aiheutuvan varjostusvaikutuksen esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty raja- tai ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012) oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Saksalaisen ohjeistuksen (WEA-Schattenwurf-Hinweise) mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa ja worst case –skenaariossa 30 minuuttia päivässä ja 30 tuntia vuodessa. Esimerkiksi Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä ei saa ylittää kymmentä tuntia vuodessa. Ruotsissa välkevaikutukset on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa ja esimerkiksi ruotsalaisessa suunnitteluohjeistuksessa vuodelta 2009 (Vindkraftshandboken - Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden) viitataan saksalaiseen ohjeistukseen.

Olemassa olevien tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvat ihmiset kokevat varjostusilmiön hyvin eri tavoin. Jotkut voivat suhtautua siihen haittana, mutta useimpien mielestä se ei heitä häiritse. Esimerkiksi Ruotsin Gotlannissa haastateltiin lähes sataa tuulivoimalaitoslaitosalueiden lähellä

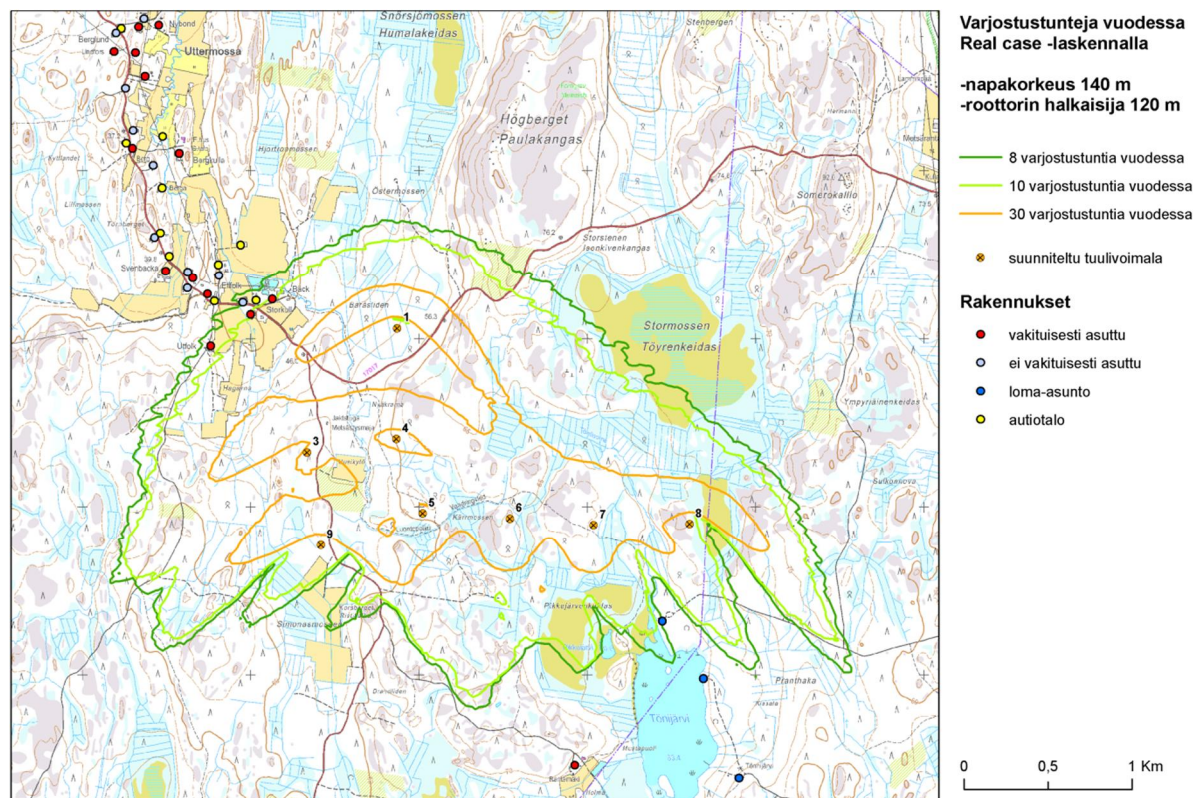
asuvaa ihmistä, ja heistä vain 6 % koki varjostusilmiöstä aiheutuvan heille häiriötä (Widing ym. 2005). Mahdollinen väkkeen häiritsevyys riippuu myös siitä, asutaanko tai oleillaanko kohteessa (katselupisteessä) aamulla, päivällä tai illalla, jolloin ilmiötä voi esiintyä tai onko kyseessä asunto- tai loma-asunto, toimitila tai tehdasalue.

11.2.3 Nykytilanne

Suunnittelualueen lähiympäristössä ei ole olemassa olevia tuulivoimalaitoksia, joista aiheutuisi nykytilanteessa välkevaikutuksia hankealueen ympäristössä. Hankealueen luoteispuolella sijaitsee vakituista asutusta ja hankealueen kaakkoispuolella Tönijärven rannalla on kolme yksittäistä lomarakennusta sekä yksittäinen vakituinen asuintalo. Suojelualueita ei sijaitse tuulivoimaloiden välkevaikutusalueella.

11.2.4 Välkevaikutukset

Mallinnuksen mukaan kaksi hankealueen luoteispuolella sijaitsevaa asuintaloa on vyöhykkeen rajalla, jossa väkემäärä on 10 tuntia vuodessa. Luoteispuolen yhden asuinrakennuksen, autiotalon ja talon, joka ei ole vakituisesti asuttu kohdalla, väkემäärä on yli 8 tuntia, mutta alle 10 tuntia vuodessa. Tönijärven pohjoisosassa yksi loma-asunto on 8 tuntia vuodessa välkevyöhykkeen rajalla.



Kuva 28. Varjostusvaikutukset, napakorkeus 140 m ja roottori 120 m.

Näkemäanalyysikartan perusteella hankealueen luoteispuolen rakennukset sijaitsevat pääosin peltojen ympäröiminä ja alueella on nähtävissä useita tuulivoimaloita, vaikkakin pihapiirin puusto voi rajata paikoin näkyvyyttä tuulivoimaloille. Tönijärven rannalla välkevaikutuksiin vaikuttavat tuulivoimalat ovat pääosin näkyvissä.

11.2.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

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

11.2.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja tai määrää muuttamalla sekä laitosmallin valinnalla. Vaikutuksia voidaan lieventää myös teknisin keinoin, jolloin tarvittaviin voimaloihin asennetaan välkkeen rajoitusjärjestelmä.

11.2.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen lopullinen tuulivoimalatyyppi saattaa olla eri kuin välkemallinnuksessa käytetty voimalatyyppi. Voimalatyyppien eroista roottorin halkaisijalla ja napakorkeudella on suurin vaikutus välkevaikutusten laajuuteen. Real Case -mallinnuksen mukainen tulos kuvaa tavanomaisen vuoden tilannetta, jossa on otettu huomioon lähimmät saatavilla olevat 30 vuoden ilmastollisen vertailukauden tuulensuunnan jakautuneisuuden ja auringonpaisteisuuden mittaustiedot. Tästä syystä todelliset välkevaikutukset voivat vaihdella vuosittain riippuen sääolosuhteista.

Laskennassa ei ole huomioitu metsän, muun kasvillisuuden tai rakennelmien aiheuttamaa peitevaikutusta. Jos tuulivoimaloiden ja katselupisteen välillä on esimerkiksi tiheää metsää tai korkeita rakennelmia, eivät todelliset välkevaikutukset ole välttämättä niin suuret kuin mallinnustulokset. Mikäli tuulivoimalat eivät näy katselupisteeseen, ei myöskään välkettä aiheudu kyseiseen katselupisteeseen.

11.3 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

11.3.1 Lähtökohdat ja tavoitteet

YVA-laissa (267/1999 2 § 1 kohta) yhdeksi ympäristövaikutukseksi määritellään hankkeen tai toiminnan aiheuttamat välittömät ja välilliset vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista käytetään termiä sosiaaliset vaikutukset. Sosiaalisten vaikutusten arviointi tarkoittaa näiden vaikutusten tunnistamista ja arviointia. Sosiaaliset vaikutukset ovat luonteeltaan pääasiassa laadullisia eivätkä ne siksi ole mitattavissa. Ne ovat yksilö-, yhteisö-, aika- ja paikkasidonnaisia. Vaikutusarvioinnissa kootaan yksilöiden ja yhteisön tiedot, näkemykset ja kokemukset ja pyritään niiden perusteella tunnistamaan olennaiset ihmisiin kohdistuvat vaikutukset. Vaikutusten merkittävyyttä tarkastellaan tuomalla keskustelu yleisemmälle tasolle ja laajempaan viitekehikseen.

11.3.2 Vaikutusmekanismit ja mahdolliset vaikutukset

Sosiaaliset vaikutukset voivat olla välillisiä tai välittömiä, myönteisiä tai kielteisiä ja kestoaltaan vaihtelevia. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon STM:n opas 1999:1 "Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset" sekä THL:n (entisen Stakesin) IVA ohjeet: "Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi, IVA". IVA-ohjeissa välittömiksi ihmisiin kohdistuviksi vaikutuksiksi määritellään suoraan terveyteen, elinoloihin, väestöön, palveluihin tai viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset. Välillisiksi vaikutuksiksi määritellään luonnon tai rakennetun ympäristön vaikutukset ihmisiin, jolloin ihmisiin kohdistuviksi vaikutuksiksi voidaan lukea myös sellaiset yhdyskuntarakenteeseen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvat vaikutukset, jotka vaikuttavat esimerkiksi asuin- ja elinympäristön viihtyisyyteen. Osa vaikutuksista korostuu rakentamisen aikana, osa toiminnan aikana. Tuulivoimahankkeissa rakentamisen aikainen vaikutus asuinviihtyvyyteen voi syntyä lähinnä liikenteestä sekä rakennustoista ja niiden aiheuttamista häiriöistä. Käytön aikaisia vaikutuksia ovat maisemakuvamuutos, tuulivoiman melu ja välke sekä taloudelliset vaikutukset.

11.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tietolähteinä on käytetty hankkeen muita vaikutusarviointeja, YVA-ohjelmasta annettuja lausuntoja ja mielipiteitä, yleisötilaisuudessa ja seurantaryhmän kokouksissa käytyjä keskusteluja, kartta-aineistoja ja tilastoja.

Sosiaalisten vaikutusten asiantuntija-arviointi perustuu eri aineistojen ristiin tarkasteluun. Arvioinnin näkökulmissa on otettu huomioon myös suunnittelualueen tarjoamat ekosysteemipalvelut. Asukkaiden ja muiden osallisten kokemuseräistä ja paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa sekä muuta tutkimustietoa (esimerkiksi muut vaikutusselvitykset, tilastotiedot, kartta-aineistot) verrataan arvioinnissa toisiinsa ja tarkastellaan aineistojen vastaavuuksia toisiinsa nähden. Tätä kautta voidaan tarkastella vastaavatko koettu ja arvioitu vaikutus toisiaan ja arvioida elinympäristön muutosten vaikutuksen suuntaa, suuruutta, laajuutta ja merkitystä.

11.3.4 Nykytila

Suunnittelualue sijoittuu haja-asutusalueen asuttujen pienkylien muodostaman verkoston väliselle alueelle. Lähin asutus sijaitsee Uttermossan ja Kärjenkosken kylien alueilla, joista Uttermossa on lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä ja Kärjenkoski noin kahden ja puolen kilometrin päässä. Varsinaisella hankealueella ei sijaitse asutusta eikä kahden kilometrin säteellä lähimmistä voimaloista sijoitu kuin seitsemän vakituisesti asuttua asuintaloo. Lähivaikutusalueella sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset ja niiden etäisyydet lähimmästä tuulivoimalasta on kuvattu kappaleessa 7.3.2.

Uttermossan hankealue on asumaton, osittain soistunutta maa- ja metsätalousaluetta. YVA-ohjelmasta annettujen mielipiteiden perusteella suunnittelualueella harrastetaan mm. ulkoilua ja metsästystä. Erään mielipiteen mukaan Uttermossan kylä tunnetaan rauhallisena lomanviettopaikkana.

Hankealueen läheisyydessä sen eteläpuolella sijaitsee Pohjanmaan maakuntakaavaan merkitty virkistys-/matkailukohde Soldat. Soldat on Uttermossan tuulivoimahankkeesta vastaavan omistuksessa. Soldatin torpan läheisyyteen on vuonna 2009 valmistunut ulkoilureitti, jonka hankkeesta vastaava ja Rannikon metsäkeskus tekivät yhteistyössä hankkeesta vastaavan omistamille maille. Osa reitistä sijoittuu hankealueelle. Uttermossan hankealueen ja Kärjenkosken kylän välisellä metsäalueella sijaitsee Kärjenkosken kyläseuran ylläpitämä latureitti.

Hankealue kuuluu kokonaisuudessaan Uttermossan metsästysseuran toimialueelle. Metsästyksestä on kerrottu tarkemmin kappaleessa 10.2.

Kristiinankaupungin alueen merkittävimmät elinkeinot ovat Tilastokeskuksen 2014 tietojen mukaan palvelut (68 %), maa-, metsä- ja kalatalous (13 %) ja teollisuus (9 %). Työpaikkoja kaupungin alueella on vajaat 2800 kpl. Tammikuussa 2014 kaupungin työttömyysaste oli 8,2 %.

Uttermossan suunnittelualue on alkutuotannon aluetta, jossa harjoitetaan metsä-, maa- ja karjataloutta. Hankkeesta vastaava on mukana mm. puunsahaus- ja jalostustoiminnassa (T:mi Marko Nummela), jonka tukikohta sijaitsee Uttermossan kylässä. Hankkeesta vastaavalla on myös matkailu- ja majoitustoimintaa Tönijärven rannalla, Soldat torpassa.

11.3.5 Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset

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 (12 kpl) valtaosassa suhtauduttiin hankkeeseen kokonaisuudessaan myönteisesti. Yksityishenkilöiden tekemissä muistutuksissa (8 kpl) puolet

ilmoitti vastustavansa hanketta ja loput mielipiteet olivat kokonaisuudessaan melko neutraaleja, vaikka niissäkin tuotiin esille asuinviihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja elinkeinoelämään liittyviä seikkoja, jotka ympäristövaikutusten arvioinnissa tulisi huomioida. Kolme mielipiteen esittäjää oli sitä mieltä, että etäisyys lähimpään tuulivoimalaan tulisi olla noin yksi kilometri. Näihin teemoihin liittyen annetuissa mielipiteissä eniten esille tuotuja asioita olivat vaikutukset asumisviihtyvyyteen melun, välkkeen ja maisemavaikutusten osalta.

Suunnittelualueen lähiympäristössä sijaitsevan asutuksen osalta mallinnetut melutasot alittavat VNp 993/1992 yöajan ohjearvon 50 dB ja päiväajan ohjearvon 55 dB kaikkien tuulipuistoa lähimpien asuinrakennusten kohdalla. Tönijärven rannalla sijaitsevien loma-asuntojen kohdalla loma-asuntoalueelle annettu yöajan ohjearvo 40 dB ylittyy 1-2 loma-asunnon kohdalla. Päiväajan ohjearvo 45 dB alittuu kaikkien loma-asuntojen kohdalla.

YM:n ohjeen (2/2014) mukaan asuinalueille annettu yöajan suunnitteluohjearvo 40 dB ylittyy mallinnustilanteessa (L_{WA} 105,5 dB) puiston luoteispuolella yhden vakituisen asunnon kohdalla. Päiväajan suunnitteluohjearvoa 45 dB ei ylitetä minkään vakituisen asuinrakennuksen kohdalla. Puiston kaakkoispuolella yhden loma-asunnon kohdalla ylittyy päiväajan suunnitteluohjearvo 40 dB ja kyseisen loma-asunnon lisäksi yhden loma-asunnon kohdalla yöajan suunnitteluohjearvo 35 dB.

Voimakkaamman melupäästöarvon mallinnuksessa (L_{WA} 107,0 dB) asuinalueille annettu yöajan suunnitteluohjearvo 40 dB ylittyy hankealueen luoteispuolella kolmen vakituisen asunnon kohdalla. Asuinalueille annettua päiväajan suunnitteluohjearvoa 45 dB ei ylitetä minkään vakituisen asuinrakennuksen kohdalla. Puiston kaakkoispuolella kahden loma-asunnon kohdalla melutaso ylittää loma-asuinalueiden päiväajan suunnitteluohjearvon 40 dB ja siten kyseisten loma-asuntojen kohdalla melutaso on yli myös yöajan suunnitteluohjearvon 35 dB.

Välkevaikutusten osalta Suomessa ei ole osoitettu ohjearvoja, mutta arvioinnissa käytetään muualla Euroopassa käytettyjä suunnitteluohjearvoja. Asutukseen kohdistuvat välkevaikutukset ovat muualla Euroopassa esitettyjen suositusarvojen rajalla tai hieman niitä suurempia Uttermossan hankealueen luoteispuolella (neljä asuinrakennusta) sekä Tönijärvellä (1 loma-asunto). Näiden kohteiden osalta melu- ja välkevaikutuksia voi ilmetä. Tuulivoimaloiden melu ja välke voi häiritä asukkaita, vaikka melulle ja välkkeelle annetut ohje- tai suunnitteluohjearvot eivät ylittäisikään, etenkin kun seutua pidetään rauhallisena ja maaseutumaisena. Hankealueen lähiympäristössä ei sijaitse kouluja tai päiväkotia tai muita vastaavia niin sanottuja erityisen herkkiä kohteita, joiden toimintaan hankkeella olisi vaikutusta.

Rakentamisvaiheen aikaiset maansiirtotyöt ja lisääntynyt liikenne voivat aiheuttaa lievää häiriötä lähiasutukselle. Rakentamisaikainen raskas liikenne on kuitenkin suunniteltu uusille rakennettaville huoltoteille, joiden varrella ei ole häiriintyviä kohteita, joten vaikutukset esimerkiksi Uttermossantielle ja sen varren asutukselle jäävät hyvin vähäisiksi.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden maksimikorkeus torni ja lavat yhteenlaskettuna ovat noin 200 metriä. Voimalat sijoittuvat metsäalueelle, jossa puusto peittää osan näkyvyydestä ja näkymäalueet tuulivoimapuistoalueelle rajoittuvat lähiasutukseen, yksittäisille laajemmille peltoalueille Uttermossan hankealueen länsi- ja itäpuolella, Iso ja Pikku Santajärville, Tönijärvelle, tuoreille metsänuudistusalueille ja Töyrenkeitaalle. Asutuksen osalta muutokset lähimaisemassa korostuvat erityisesti lähimpien asuinrakennusten ja avoimien peltoaukeiden ympäristössä sijaitsevilla pihapiireillä. Maaston tasaisuudesta ja peitteisyydestä johtuen näkemäalueet tuulivoimaloiden suuntaan ovat hyvin paikkakohtaisia. Topografiasta johtuen vaikutukset kaukomaisemaan yli kuuden kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta ovat vähäisiä. Maiseman muutoksen siedettävyyden on vahvasti yksilösidonnaista, eikä sitä selitä yksiselitteisesti esimerkiksi etäisyys tuulivoimaloista. On mahdollista, että jotkut asukkaista kokevat näkyvien tuulivoimaloiden heikentävän asuinympäristön viihtyisyyttä, toiset taas voivat pitää niitä positiivisen kehityksen merkkeinä.

Vaikutus alueiden virkistyskäyttöön ja harrastusmahdollisuuksiin

Suunnittelualueella sijaitseva ulkoilureitti on tällä hetkellä suljettuna tulvien rikottua Töniluoman ylittäviä siltoja reitin varrella. Reitin käyttö on edelleen mahdollista jokamiehenoikeuden perusteella, vaikka sinne tällä hetkellä ei erityisesti kulkijoita ohjatakaan. Tuulivoimahanke ei estä suunnittelualueen käyttöä jatkossakin virkistykseen, kuten marjastukseen, metsästyksen ja ulkoiluun, mutta rakentamisen aikana liikkumista alueella voidaan turvallisuussyistä 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 kunnan 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. Tuulivoima-alue varustetaan varoitusjärjestelmin ja näissä olosuhteissa voimalat tarvittaessa pysäytetään. Myös ulkoilureitin kulku-uran muuttaminen uuteen paikkaan on mahdollista ja helppoa tarpeen mukaan, koska reitti kulkee hankevastaavan mailla. Ottaen huomioon em. olosuhteet ja tekniset varoitusjärjestelmät on todennäköistä, ettei ulkoilu ja virkistyskäyttö rajoitu merkittävästi.

Suomen Riistakeskuksen Rannikko Pohjanmaan lausunnossa korostettiin, että metsästyksen on merkittävä vapaa-ajan toimi rannikon asukkaille ja myös taloudellinen kysymys kotitalouksille. Metsästyksen ylläpitäminen osaltaan elävää maaseutua ja mahdollisia metsästyskieltoja ei voida hyväksyä tuulivoima-alueille. Metsästyksen ja riistanhoito alueella voi kuitenkin jatkua tuulivoimaloiden rakentamisen aikana kuin sen jälkeenkin. Tuulivoimalaitokset eivät muodosta sellaista estettä etteikö metsästyksiä voitaisi edelleen alueella harjoittaa. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset riistaeläimiin on arvioitu vähäisiksi ollen suurimmillaan rakentamisen aikana ja vähenevän tuulivoimalaitosten käyttöönoton jälkeen. Tarkemmin vaikutuksista metsästyksen ja riistaeläimiin on kerrottu kappaleessa 10.2.

Vaikutus elinkeinoelämään

Työllisyysvaikutukset:

Tuulivoimapuiston työllistävä vaikutus painottuu hankkeen rakentamisvaiheeseen, toimintavaiheessa vaikutus on pienempi. Tuulivoimapuiston purkamisen aiheuttama työvoiman tarve voidaan rinnastaa rakentamisvaiheeseen. Sulkemisvaihe on kuitenkin kestoltaan lyhyempi.

Teknolohiateollisuus Ry:n mukaan tuulivoima-alan työpaikat liittyvät pääasiassa teknolohiateollisuuden piiriin. EWEA (The European Wind Energy Association) on laskenut, että Euroopassa tuulivoimapuiston rakentaminen työllistää suoraan keskimäärin 10 ja välillisesti viiden henkilötyövuoden verran rakennettua megawattia kohti. Tästä määrästä voimaloiden ja niiden komponenttien valmistuksen osuus on noin 12,5 henkilötyövuotta. Rakentamisen osuus on puolestaan 1,2 henkilötyövuotta megawattia kohti. Alihankintaketjut huomioon ottaen tuulivoimarakentamisen kotimaisuusaste on ollut perinteisesti varsin korkea. EWEAN:n mukaan tuulivoimahankkeen toimintavaiheessa eurooppalainen tuulivoimapuisto synnyttäisi keskimäärin 0,33 käyttöön ja huoltoon liittyvää työpaikkaa/asennettu MW. Lisäksi muuhun toimintaan syntyy vielä 0,07 työpaikkaa/MW. Tämän mukaan tuulivoimapuisto työllistää käytön aikana noin 0,4 ihmistä asennettua megawattia kohti. Laskelma Uttermossan tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutuksesta on esitetty taulukossa 16.

Tuulivoimaloiden valmistuksen työllisyysvaikutusten alueellista jakautumista ei ole mahdollista tässä vaiheessa arvioida, koska voimaloiden valmistajaa tai valmistusmaata ei vielä tiedetä varmasti. Sen sijaan rakentamiseen liittyvät työt kohdentuvat todennäköisesti suurimmaksi osaksi hankkeen lähialueen yrityksille ja muille toimijoille. Rakentamisvaiheessa hankealueella rakennetaan mm. tuulivoimaloiden perustuksia, huoltoteitä, maakaapelointeja ja kuljetetaan

alueelle rakennusmateriaaleja. Teiden ja voimaloiden perustusten rakentamiseen tarvitaan esimerkiksi huomattavia määriä murske- ja soramateriaaleja ja alustavan suunnitelman mukaan tarkoituksena on hyödyntää hankealueen läheisiä maa-ainesten ottoalueita. Tästä koituu myös paikallisesti merkittäviä tuloja. Välillisenä vaikutuksena lähialueen palveluntarjoajien kysyntä kasvaa rakennusvaiheen aikana (ravitsemus, majoitus).

Hankkeen toimintavaiheessa työllistävä vaikutus on rakentamisvaihetta vähäisempää koostuen tuulivoimaloiden ennakoivasta ja korjaavasta kunnossapidosta sekä pieneltä osin muusta tuulipuiston alueella tapahtuvasta ylläpitoon liittyvästä työstä kuten esimerkiksi lumien auraamisesta.

[Taulukko 19. Uttermossan tuulivoimahankkeen arvioitu työllistävä vaikutus. Laskelmat perustuvat EWEAN:n arvioihin tuulivoimahankkeiden työllistävyydestä. Luvut ovat henkilötyövuosia lukuun ottamatta toimintavaihetta, jonka luvut merkitsevät tuulivoimaloiden käytön aikaisia pysyviä työpaikkoja.](#)

VAIHE	TYÖ	VE1
Rakentamisvaihe	voimaloiden valmistus	360
Rakentamisvaihe	rakentaminen	35
Toimintavaihe	huolto ym.	12

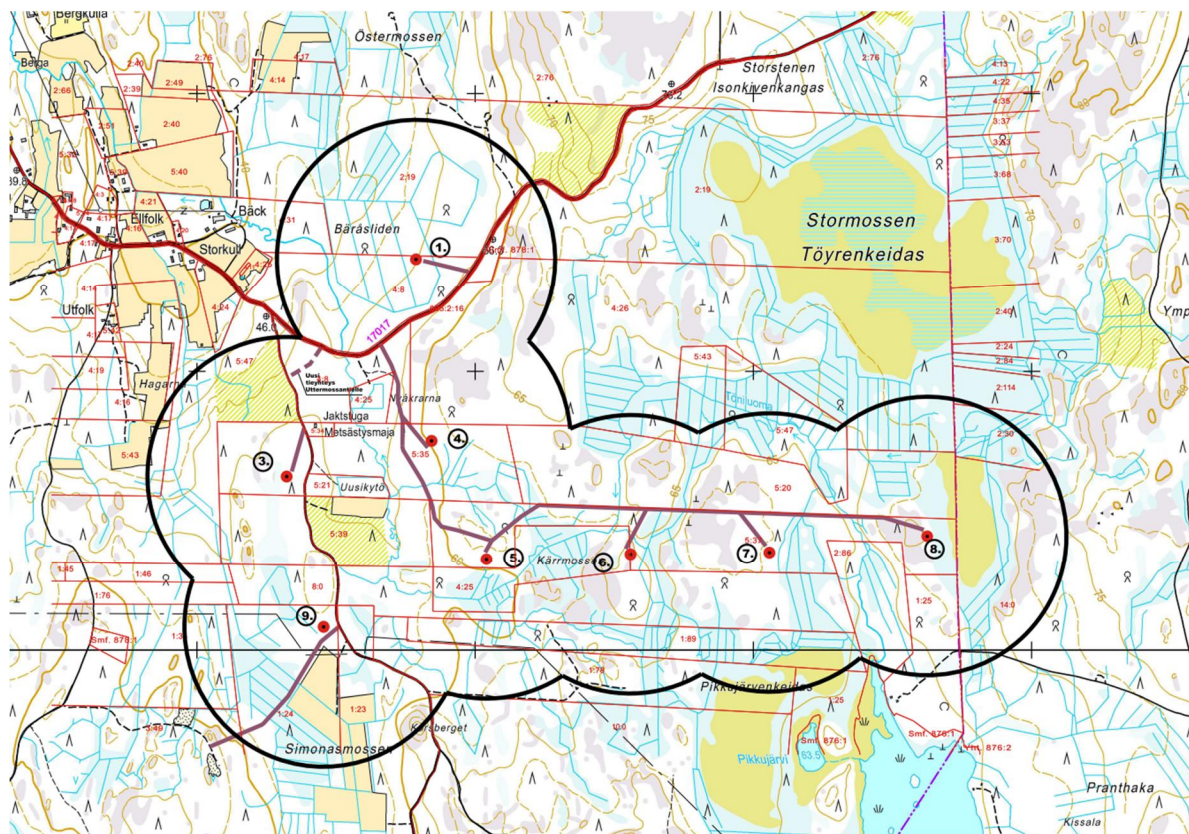
Toteutuessaan Uttermossan hanke voi tarjota uusia mahdollisuuksia alueen teollisuudelle ja elinkeinoelämälle, liittyen esimerkiksi rakennustöihin ja palvelutarjontaan. Uttermossan tuulipuistohankkeen rakentamisvaiheen työllisyysvaikutusta voidaan pitää edellä esitetyn perusteella paikallisella tasolla (lähikunnat) positiivisena vaikutuksena. Paikallisesti hanke voi muodostua kohtalaiseksi työllistäjäksi myös tuulivoimaloiden toiminnan, noin parinkymmenen vuoden aikana, koska tuulivoimapuisto aiheuttaa jatkuvan tarpeen tietyille määrälle kunnossapitohenkilöstöä. Tällöin on kustannusmielessä järkevää, että tuo henkilöstö on lähialueelta.

Muut taloudelliset vaikutukset:

Kunta kantaa tuulivoimaloista kiinteistövero. Kiinteistövero määräytyy yleisen kiinteistöveroprosentin, tuulivoimaloiden rakenteiden jälleenhankinta-arvon ja siitä vuosittain tehtävien ikälennusten perusteella (Motiva 2013). Tuulivoimatiedon (2011) mukaan esimerkiksi 15 kolmen megawatin tuulivoimalan maksettava kiinteistövero voi olla kahdenkymmenen vuoden ajanjaksolla noin miljoona euroa. Kiinteistöveron tarkan määrän arviointia vaikeuttaa se, että hankkeen toteutumisajankohtana veroperusteet voivat olla erilaisia kuin suunnitteluvaiheessa. Joka tapauksessa hankealueen kunnalle syntyy tuulivoimaloista kiinteistöveron muodossa huomattavia lisätuloja.

Tuulivoimapuiston rakentamisen ja toiminnan aikana syntyy jossain määrin työn, palvelujen ja materiaalien kysyntää, jotka lisäävät taloudellista toimeliaisuutta alueella. Kysyntä kohdistuu esim. maansiirtotöihin, ravitsemuspalveluihin ja rakennusmateriaaleihin.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana syntyy vuokratuloa maataan tuulivoimalan rakentamiseen vuokranneille maanomistajille. Vuokratuloa maksetaan myös ns. tuulenottoalueesta (ks. kartta), jonka laajuus on 500 metrin säde tuulivoimalan sijoituspaikasta. Maanomistajille maksettava maanvuokrasumma riippuu toimijan ja vuokraajan välisestä sopimuksesta. Vuokrasummaa voidaan pitää merkittävänä suhteessa metsä- tai maatalouden käytöstä poistuvaan varsin pieneen maapinta-alaan sekä metsästä saatavaan hakkuutuloon.



Kuva 107. Uttermossan hankkeen ns. tuulenottoalue.

Uttermossan tuulivoimahanke tuo maanomistajille paikallisesti huomattavia lisätuloja maanvuokrista, kunta saa tuloja kiinteistöveron muodossa ja jossain määrin myös yleinen taloudellinen toimeliaisuus lisääntyy alueella. Kokonaisuudessaan hankkeesta koituu siis positiivinen talousvaikutus.

Vaikutukset hankealueen elinkeinoihin:

Hankealueella harjoitetaan pääasiassa maa- ja metsätaloutta, joka voi jatkua alueella hankkeesta huolimatta. Maa- ja kiviainesten ottotoimintaa voidaan alueella harjoittaa normaalisti maa-aineslain mukaisesti ottaen kuitenkin huomioon tuulivoimalaitosten sijoituspaikat ja tarvittavat suojaetäisyydet ottoalueiden ja voimaloiden välillä (mm. tärinä, räjäytykset ja kivensinkoilu kalliolouhoksilla).

Hankealueen läheisyydessä harjoitetaan maataloutta ja hankealueen lähituntumassa on yksi lihakarjatila (Highland- karja), jonka laidunalueista osa (metsälaidun) on lähimmillään noin 200 metrin päässä voimalaitoksesta. Tämä tuotiin esiin yhdessä mielipiteessä sekä yleisötilaisuudessa. Tuulivoimaloiden vaikutuksista Highland –karjaan ei liene tehty maailmalla selvityksiä mutta joistain muista kotieläimistä tutkimustietoa on kertynyt. Tuulimyllyjen läheisyys saattaa aiheuttaa stressiä aidatuille eläimille, joiden siirtymisedellytykset ovat rajoitetut. Kyselytutkimus, jossa selvitettiin hevosten reaktioita tuulivoimaan, osoitti, että 11 yksilöä 424 hevosesta osoittivat merkkejä huolesta tai välttelivät myllystä aiheutuvia varjoja. Huolen eleet olivat kuitenkin pieniä ja nämäkin 11 yksilöä tottuivat häiriöön nopeasti (Seddig 2004). Poroilla, jotka olivat aidattu 10–450 metrin etäisyydelle tuulimyllystä, ei havaittu tuulimyllyä lähimpänä olevan alueen välttelyä. Ei myöskään havaittu mitään systemaattisia muutoksia porojen käyttäytymisessä, mikä olisi viitannut niiden pelkäävän tai stressaavan tuulivoimaloista tulevia ääniä tai roottorien liikkeitä (Flydal et al. 2004). Muista kotieläimistä ei tieteellisiä tutkimuksia tuulivoiman aiheuttamasta häiriöstä näyttäisi olevan. Sen sijaan erilaisia selvityksiä aiheesta on. Niiden perusteella näyttäisi siltä, että eläimet itse asiassa hakeutuvat myllyjen läheisyyteen ja makoilevat niiden varjossa (Australian Wind Energy Association 2004, Sustainability Victoria

2006). Tutkimukset osoittavat, että kovat, jatkuvat äänet aiheuttavat kotieläimissä stressiä. Korkeammat äänet kuin 60–75 dBA saattavat esim. lampaille ja hevosilla lisätä hengityksen ja sydämenlyöntien määrää, saada eläimet valppaammiksi ja vähentää laiduntamiseen käytettävää aikaa (Ames & Arehart 1972, Christensen et al. 2005). Suomessa eläin ei saa pitopaikassaan olla jatkuvasti alttiina ympäristön melulle, joka ylittää 65 dBA (Valtioneuvoston asetus koirien, kissojen ja muiden pienikokoisten seura- ja harrastuseläinten suojelusta). Voimaloiden melumallinnuksen mukaan suuremmalla äänitehotasolla (107,0 dB) arvioituna melutaso on voimalan nro 3 pohjoispuolen metsälaitumella noin 50-45 dB ja peltolaitumella noin 45-40 dB. Tämän perusteella turbiineista tulevan meluhaitan läheisen Highland –karjaan ja niiden hyvinvointiin voidaan olettaa olevan kohtuullisen pieni.

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. YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa käydyn keskustelun sekä saatujen mielipiteiden perusteella suurimmat huolet hankkeessa liittyivät maiseman ja luonnonympäristön muuttumiseen sekä hankkeen aiheuttamiin melu- ja välkevaikutuksiin. Seurantaryhmän kokouksessa sekä YVA-ohjelmasta lausutuissa mielipiteissä nousi esille asukkaiden huoli kiinteistöjen arvon laskemisesta ja siitä, kuinka korvauksia maksetaan. Hankkeesta vastaavan mukaan yhtiö tulee maksamaan korvauksia suunniteltujen tuulivoimalaitosten varsinaisten sijoituspaikkojen lisäksi myös naapurimaanomistajille (ns. tuulenottoalue). Hankkeesta vastaava ilmoitti myös maksavansa vuotuista kehittämistukea Uttermossan nuorisoseuralle, jonka toimialueelle tuulivoimaloita rakennetaan. Korvausten ja tukien maksamisen edellytys on, että hanke saa kaikki tarvitsemansa luvat ja rakentamisen alkuun päästään.

Maailmalla tehdyissä tutkimuksissa on havaittu, ettei kiinteistöjen arvo ole laskenut tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena. Raportissa "Vindkraft i sikte Hur påverkas fastighetspriserna - vid etablering av vindkraft?" (Svens Vindenergi 2010) todetaan: Kaiken kaikkiaan on tutkimuksesta pääteltävissä, että eri menetelmillä ja data-/tietoperustalla, jota on käytetty tässä tutkielmassa, ei voida havaita mitään yksiselitteistä yhteyttä uusien tuulivoima-alueiden perustamisen ja hintakehityksen välillä läheisille kiinteistöille. Myös Yhdysvalloissa on tutkittu tuulivoimaloiden vaikutuksia asuntojen arvoon perustuen laajaan 50 000 asuntokaupan aineistoon (Hoen ym. 2013). Asunnot sijaitsivat 16 kilometrin säteellä 67:stä eri tuulivoimapuistosta. Aineisto ulottui ajallisesti pitkälle aikaan ennen tuulivoimaprojektien julkaisua ja jatkui edelleen aikaan tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen. Tutkimuksessa käytetyt mallit minimoivat muun kuin tarkasteltavan tekijän aiheuttamat muutokset asuntojen arvoon. Tutkimuksessa ei löydetty tilastollisia todisteita sille, että tuulivoimalla olisi ollut vaikutusta asuntojen hintoihin missään vaiheessa tuulivoimahankkeiden elinkaarta. Jo aikaisemmat tutkimukset liittyen korkeajännitejohtojen ja maanteiden vaikutuksiin kiinteistöjen arvoihin viittaisivat siihen, että tuulivoimaloiden vaikutus on keskimäärin pieni, jos se on laisinkaan havaittavissa.

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. Huoli kielteisistä vaikutuksista korostuu mielipiteiden ja yleisötilaisuuden perusteella selvästi lähialueilla.

Lähiasukkaiden kielteisyyttä pyritään usein selittämään NIMBY-ilmiöllä (Not In My Back Yard eli ei minun takapihalleni). Osan kielteisestä suhtautumisesta varmasti selittääkin hankkeen ja muutoksen läheisyyden aiheuttama epäluulo ja huoli, joita voitaisiin hälventää tietoa lisäämällä. Toisaalta yleensä hankkeesta realisoituvat haitat ja kielteiset vaikutukset kohdistuvat nimenomaan lähialueille hyötyjen ja myönteisten vaikutusten jakautuessa laajemmalle alueelle.

Seurantaryhmän kokouksessa toivottiinkin avoimempaa tiedostusta hankkeesta ja sen etenemisestä.

11.3.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO

Jos hanketta ei toteuteta, sekä kielteiset että myönteiset vaikutukset jäävät toteutumatta. Hankkeeseen liitetyt uhkakuvat (asuin ympäristön muutos, vaikutus virkistyskäyttöön, vaikutus luonnonläheisyyteen) samoin kuin toiveet ja odotukset (taloudelliset vaikutukset kunnalle, tuulivoiman lisääminen) jäävät toteutumatta. Sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta VEO aiheuttaa vähemmän kielteisiä vaikutuksia kuin toteuttamisvaihtoehto VE1.

11.3.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulipuiston ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla hankkeen tilanteesta ja etenemisestä lähialueen asukkaita. Tätä korostettiin myös seurantaryhmän kokouksessa käydyissä keskusteluissa. Tiedottamisella voidaan lieventää hankkeen aiheuttamaa epävarmuutta ja huolia. Esimerkiksi rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia esimerkiksi liikenteen ajoittumisesta ja muista rakentamisen aiheuttamista häiriöistä.

11.3.8 Epävarmuustekijät

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 ja seurantaryhmän kokouksessa käytyjen keskustelujen kautta. Arvioinnissa korostuvat erityisesti hankkeen YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet.

Arviointiprosessin dokumentoinnilla pyritään minimoimaan subjektiivisuuteen 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.

12. VAIKUTUKSET LENTOLIIKENTEeseen, PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTAAN, TUTKIEN TOIMINTAAN SEKÄ VIESTINTÄYHTEYKSIIN

12.1 Vaikutukset lentoliikenteeseen

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-typin suuritehoisella 50000 cd vilkkuvalla valkoisella valolla ja yöllä

B-tyypin suuritehoisilla 2000 cd vilkkuvilla valkoisilla valoilla, B-tyypin keskitehoisilla 2000 cd vilkkuvilla punaisilla valoilla tai C-tyypin keskitehoisilla 2000 cd kiinteillä punaisilla valoilla. Mikäli tornin korkeus on yli 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, tulee torni merkitä A-tyypin pienitehoisilla lentoestevaloilla. Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoimapuiston lentoestevalot ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertävät voimalat merkitään tehokkaammilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla ja tuulivoimapuiston sisälle jäävien voimaloiden merkintään käytetään pienitehoisempia jatkuvasti palavia punaisia lentoestevaloja (Trafi 2013).

Finavialta on saatu YVA-ohjelman kuulemisvaiheessa lausunto, jossa heillä ei ollut huomauttamista YVA-ohjelmaa koskien. Uttermossan tuulivoima-alueelle on haettu myös Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi:lta varsinainen lentoestelupa viidelle tuulivoimalalle (voimalat nro 5, 6, 7, 8 ja 9, lupapäätös 18.6.2012). Lupa on myönnetty hakemuksen mukaisesti kokonaiskorkeudeltaan 202 metrin voimaloille. Lupa tullaan hakemaan myös lopuille kolmelle tuulivoimalalle myöhemmässä vaiheessa, kun alueen kaavoitus on saatettu loppuun.

12.2 Vaikutukset 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. Tyypillisimmät vaikutukset kohdistuvat puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn (ilma- ja merivalvontatutkiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.

Uttermossan tuulipuistohankkeen vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan on selvitetty pyytämällä lausunto Uttermossan tuulivoimahankkeen osayleiskaavaluonnoksesta. Ilmavoimien esikunta antoi 22.3.2012 lausuntonsa, jossa se totesi, ettei näe estettä Uttermossan osayleiskaavoituksen ja tarkemman suunnittelun jatkamiselle. Myöhemmin 11.10.2012 Pääesikunnan operatiivinen osasto, joka edustaa puolustusvoimien lopullista kantaa, ilmoitti lausunnossaan Uttermossan tuulivoimahankkeesta, ettei suunnitelman mukaisilla tuulivoimaloilla arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn, joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön eikä sotilasilmailuun. Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten voimaloiden rakentamista Kristiinankaupungin Uttermossan alueelle.

12.3 Vaikutukset 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 (Ympäristöministeriö 2012).

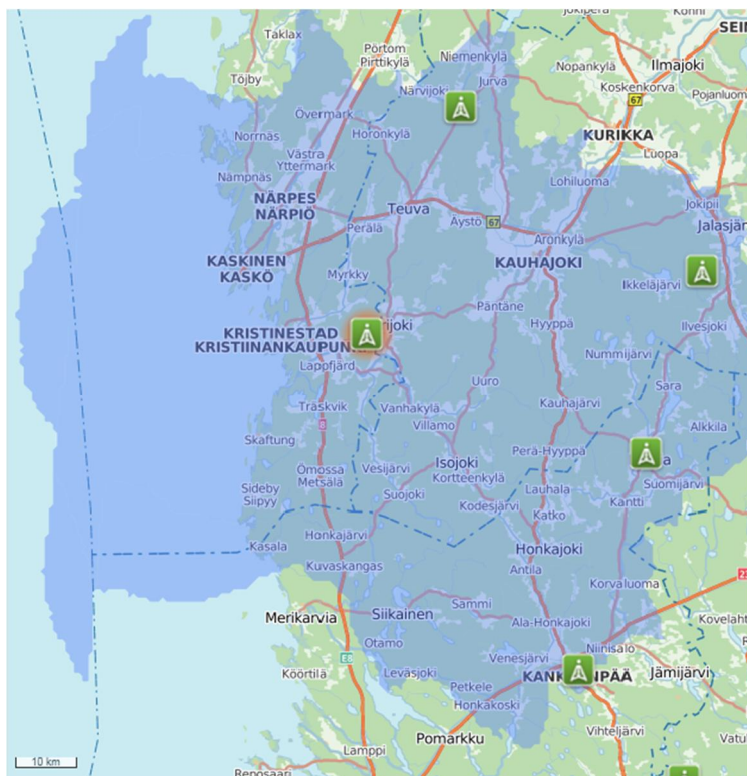
Suunnitellun hankealueen läheisyydessä ei sijaitse säätutkia. Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Ikaalisissa, jonne on matkaa noin 90 kilometriä. Tuulivoimapuistolla ei olisi tämän perusteella vaikutuksia säätutkien toimintaan. Tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista säätutkien toimintaan voidaan tarvittaessa pyytää lausunto Ilmatieteen laitokselta.

12.4 Vaikutukset 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.

Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä 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 läheisin lähetyksasema sijaitsee Pyhävuorella. Tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista tv-signaaliin voidaan pyytää lausunto Digita Oy:ltä, joka vastaa valtakunnallisista lähetyks- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Jos jatkosuunnittelussa yhteistyössä Digitan kanssa hankkeella todetaan olevan vaikutuksia alueen antenniTV-vastaanottoon, voidaan esimerkiksi muutamiin alueen taloihin asentaa oma vahvistin tai alueelle pystyttää ylimääräinen masto lähettimiseen (jos häiriöaloja enemmän kuin kymmeniä).

Suomessa radiolinkkiluvat myöntää viestintävirasto Ficora, jolla on tarkat tiedot Suomen eri radiojärjestelmistä. Tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijännitteiden toimintaan voidaan tarvittaessa pyytää lausunto myös Ficoralta. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisulla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa.



Kuva 108. Karijoen Pyhävuoren TV-lähetyksaseman näkyvyysalue (Digita 2014).

13. RISKIT JA HÄIRIÖTILANTEET

13.1 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa on arvioitu myös suunnitellun tuulipuiston riskejä ja niiden vaikutuksia ympäristöön ja turvallisuuteen. Rakentamisen ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen. Lisäksi on tarkasteltu riskien todennäköisyyttä ja keinoja riskien vähentämiseksi. Lähtöaineistona on käytetty kirjallisuustietoja rakentamisesta, toteutettuja ympäristövaikutusten arviointeja ja niiden yhteydessä tehtyjä riskeihin ja turvallisuuteen liittyviä selvityksiä. Lisäksi vaikutuksia on arvioitu aikaisempien kokemusten ja muiden hankkeiden suunnittelusta ja seurannasta saatujen tietojen perusteella.

13.2 Rakentamiseen liittyvät riski- ja häiriötilanteet

Rakentamisen aikaiset riskit liittyvät lähinnä työturvallisuuteen. Rakentamisen aikana liikenne lisääntyy hankealueen teillä ja liikenneturvallisuuteen ja teiden kuntoon tulee kiinnittää huomiota. Turvallisuussyistä liikkuminen on kiellettyä koneiden työalueella, eikä pystytysnosturin läheisyyteen ole pääsyä. Pystytysnosturin varoalue on kaksi kertaa nosturin korkeus. Maakaapeli- ja voimajohtojen rakentamisen aikana työalueella liikkuminen ei ole turvallisuussyistä sallittua. Tuulivoimapuiston rakennusalue, jolla liikkuminen on rajoitettua, merkitään maastoon. Rakentamisen aikaisia riskejä voidaan ehkäistä noudattamalla normaaleja rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä.

Rakentamisessa käytettävistä laitteista ja kuljetuskalustosta voi onnettomuus- ja häiriötilanteessa vuotaa öljyä maaperään tai vesistöihin. Öljymäärät ovat kuitenkin suhteellisen vähäisiä ja öljyvuoto on melko epätodennäköinen. Maaperään tai vesistöön päässyt öljyvuoto pystytään rajaamaan ja puhdistamaan. Öljyvuodon riski on käytännössä samanlainen, joka aiheutuu normaaleissa metsätöissä käytetyistä koneista ja kuljetusajoneuvoista.

13.3 Toiminnan aikaiset riski- ja häiriötilanteet

13.3.1 Irtoavat kappaleet

Tuulipuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. VTT:n tilastojen mukaan tuulivoimaloihin liittyviä turvallisuuspoikkeamia on Suomessa ollut vuosina 1996–2011 kuusi kappaletta. Potentiaalisesti vaaralliseksi tapauksiksi on määritelty kaksi tuulivoimalan siiven kärjessä olevan jarrun vaurioitumista ja putoamista. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ei käytetä tällaista ns. kärkijarrua, joten tämä onnettomuustyyppi ei ole mahdollinen nyt rakennettavissa tuulivoimaloissa.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksen rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Uttermossa tuulihanke estä alueen käyttöä esimerkiksi marjastukseen tai metsästykseseen. Hankealueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

13.3.2 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Käytännön kokemusten perusteella jään muodostuminen voi aiheuttaa käytännössä vaaraa sisämaan tykkylumialueilla. Riskivahinkojen aiheutumiseen on tällöinkin äärimmäisen pieni. Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jäätunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai siipiin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostuminen on estettävissä teknisin keinoin kuten siipilämmityksellä.

Suomessa Pohjanlahden rannikolla kuten Porissa, Oulussa, Kemissä ja Torniossa on pitkät kokemukset tuulivoimasta, joissa tuulivoimalat sijaitsevat rannikolla tai rannikon läheisyydessä.

Vaikka näissä osittain jo yli 10 vuotta vanhoissa tuulivoimaloissa siipien jäätymistä ei ole teknisesti estetty, jään ei tiedetä aiheuttaneen vahinkoja henkilöille tai omaisuudelle.

Tuulivoimapuiston sijainti lähellä rannikkoa kaukana ns. tykkylumialueista rajoittaa olosuhteet, joissa tuulivoimalan siipiin muodostuu jäätä, 2-7 vuorokauden vuodessa. Jäätymisen on samaa tasoa kuin Iso-Britanniassa, jossa liikenteelle aiheutuva riski on määritelty tasolle 10^{-6} tapausta/m²/vuosi. Tämä vastaa salamaniskun riskitasoa (Timm, 2007).

Pohjanlahden rannikolla jää voi sopivissa olosuhteissa muodostaa siipeen ohuen pinnan, joka siiven aerodynaamisia ominaisuuksia heikentäessään aiheuttaa vähäisiä tuotannonmenetyksiä. Tykkylumialueella mahdollisia paksuja jääkerroksia ei ole rannikolla käytännössä havaittu. Mikäli paksuja jääkerroksia pääsee siipiin muodostumaan se hidastaa roottorin pyörimisnopeutta siinä määrin, ettei jää sinkoudu kauas voimalasta. Suurin riski on suoraan voimalan alapuolella voimalaa käynnistettäessä, jolloin siivistä ja rakenteista voi irrota niihin pysähdyksen aikana muodostunutta jäätä.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriski on erittäin pieni, eikä se esimerkiksi estä hankealueen käyttöä nykyisiin toimintoihin. Lisäksi riskin mahdollisuutta pienentää se, että hankealueen käyttö talviaikana on hyvin vähäistä. Tuulivoimalan välitön lähialue voidaan kuitenkin varustaa putoavasta jäädä varoittavilla kylteillä. Hankealueen lähiasutukselle irtoavasta jäädä ei koidu riskiä. Mahdollinen irtoava jää putoaa pääasiassa tuulivoimalan alle ja vain harvat, yksittäiset palat saattavat yltää yli 100 metrin etäisyydelle, päätuulen suunnassa jopa 200 metrin päähän. Uttermossan tuulivoimahankkeen voimalat tullaan tarvittaessa varustamaan jäätymisen havainnointijärjestelmillä. Jäätävistä olosuhteista varoitetaan ääni- ja valomerkein ja tarvittaessa voimalat pysäytetään.

13.3.3 Riskit tieliikenteelle

Yhtenä tuulivoimaloiden aiheuttamana liikenneturvallisuuksena pidetään aiheutuneita keskittymishäiriöitä kuten kuljettajan huomion kiinnittymistä lapojen liikkeeseen. Hankealueen ohittavat vilkasliikenteisimmät maantiet ovat kaukana tuulivoimapuistosta. Valtatie 8:lle on matkaa lähimmästä voimalasta n. 3,4 km. Liikenneviraston suosituksen (Liikennevirasto 2012) mukaan pääteillä, joilla nopeusrajoitus on 100 km/h tai enemmän, tuulivoimalan suositeltava etäisyys maantiestä (keskiviivasta) on 300 m. Riskiarvion perusteella tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maantiestä voi olla vähemmän, kuitenkin vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni+ lapa) lisättyä maantien suoja-alueen leveydellä. Pitkän etäisyyden vuoksi tuulivoimalaitokset eivät muodosta valtatie liikenneturvallisuudelle riskiä.

Sorapäälysteinen Uttermossantie kulkee lähimmillään noin 180...200 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalaitoksesta. Uttermossantien keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 130 ajoneuvoa/vrk, joten liikennemäärää tiellä voidaan pitää hyvin vähäisenä. Liikenneviraston ohjeen mukainen tuulivoimalaitoksen suositeltava etäisyys tiestä (torni+ lapa lisättyä maantien suoja-alueen leveydellä) ei aivan täyty voimala nro 1 kohdalla, mikäli voimalaitoksen kokonaiskorkeus olisi 200 m. Uttermossantien varrella näkemäosuudet ovat kuitenkin luonnostaan hyvin lyhyitä kapeasta tiestä ja korkeasta tienvarsipuustosta johtuen, joten voimalaitos ei ennalta arvioiden aiheuta merkittävästi lisää kuljettajien keskittymishäiriöistä johtuvaa liikenneturvallisuusriskiä. Voimalaitoksen tarkkaa sijaintipaikkaa on mahdollista vielä rakennussuunnitteluvaiheessa muuttaa tai voimalan kokonaiskorkeutta vastaavasti alentaa mikäli esimerkiksi mahdollisen riskinarvion lopputulemana muuta vaihtoehtoa ei ole käytettävissä. On kuitenkin huomioitava se, että riskinarvion perusteella tuulivoimalaitoksia voidaan tietyin edellytyksin sijoittaa vilkkaasti liikennöityjen valtateidenkin läheisyydessä alle 300 metrin etäisyydelle tien keskiviivasta. Kokonaisuudessaan hankkeen tieliikenteelle aiheuttamat riskit ovat niiden todennäköisyydet ja seuraukset huomioiden erittäin matalat.

13.3.4 Muut riski- ja häiriötilanteet

Hankkeen mahdollisia vaikutuksia lentoliikenteeseen, puolustusvoimien toimintaan, viestintäyhteyksiin jne. on käsitelty tarkemmin luvussa 13.

13.4 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. Turvallisuutta voidaan parantaa panostamalla ohjeistukseen, valvontaan sekä voimalalla työskentelevien henkilöiden asianmukaiseen turvallisuuskoulutukseen. Voimalassa vierailevilla henkilöillä on oltava mukana turvallisuuskoulutuksen saanut saattaja.

Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteessa. Lisäksi voimalan ohjausjärjestelmään on aseteltu erilaisia turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja, jotka pysäyttävät voimalan, jos raja-arvo ylittyy. Turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja ovat esimerkiksi liian kova tuuli, roottorin ylinopeus, siipien jäätyminen ja värinä.

Voimalat varustetaan Trafin lentoesteluvassa määritellyillä lentoestevaloilla, jotka ovat havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista. Voimalat varustetaan ukkosenjohtimilla, joiden tehtävänä on johtaa salamanku maahan siten, että se ei aiheuta vahinkoa ihmisille tai tuulivoimalalle. Voimalan lähialue voidaan varustaa putoilevasta jäädä varoittavilla kylteillä.

14. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET

14.1 Kaavoitus

Vanhan maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellytti joko yleiskaavaa täydentävien asemakaavojen laatimisen suunnitellulle alueelle tai suunnittelutarveratkaisun hakemista kunnalta ennen rakennusluvan hakemista ja myöntämistä. Maankäyttö- ja rakennuslakia on kuitenkin muutettu tuulivoimarakentamisen osalta. 1.4.2011 voimaan tullut MRL:n muutos mahdollistaa tuulivoimaloiden rakentamisen suoraan osayleiskaavan perusteella. Edellytyksenä yleiskaavan käyttämiselle rakennusluvan perusteena on, että yleiskaavalla voidaan riittävällä tavalla ohjata alueen yleistä maankäyttöä mm. alueen ympäristöarvot ja maisemakuva huomioivalla tavalla. Kaavan kaavamääräyksissä voidaan tämän perusteella edelleen määrittellä yksityiskohtaisemmat ehdot tuulivoimaloiden sijoituspaikoille ja rakentamiskäytöille ihmisiin ja alueen luontoon kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseksi (mm. LSL 39 §:n rauhoitusmääräykset). Tarvittaessa rakentamisalueille voidaan laatia lisäksi yksityiskohtaisempia asemakaavoja, jos voimaloiden sijoittaminen sitä edellyttää.

Ensimmäinen viranomaisneuvottelu osayleiskaavasta on pidetty 2.2.2012. Alueen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) sekä osayleiskaavaluonnos ovat olleet valmisteluvaiheen kuulemisessa Kristiinankaupungissa 23.2.–12.3. 2012.

Kaavan laatimisessa otetaan huomioon ympäristövaikutusten arvioinnissa esille tulevat näkökohdat sekä määrittellään niiden perusteella edelleen yksityiskohtaisemmat rajaukset suunniteltujen voimaloiden sijainnille ja teknisille ominaisuuksille.

14.2 Rakennusluvut

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain mukaista rakennuslupaa Kristiinankaupungin rakennusvalvontaviranomaisilta. Rakennusluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-menettely on päättynyt ja Puolustusvoimilta on saatu lausunto tutkavaikutusten varmistamiseksi. Lisäksi Ilmailuhallinnolta pitää olla lausunto

lentoturvallisuuden varmistamiseksi ennen rakennusluvan myöntämistä. Rakennusluvat hakee alueen haltija.

14.3 Sähkömarkkinalain mukainen rakentamislupa

Vähintään 110 kV voimajohdon rakentaminen edellyttää sähkömarkkinalain mukaista rakentamislupaa energiamarkkinavirastolta. Haettava rakentamislupa on tarveperusteinen. Luvan myöntämisen edellytyksenä on, että sähköjohdon rakentaminen on sähkönsiirron turvaamiseksi tarpeellista. Lupahakemukseen tulee liittää mahdollinen YVA-lain mukainen arviointiselostus tai erillinen ympäristöselvitys. Lupa ei koske rakentamista, vaan siinä todetaan, että tarve sähkönsiirtämiseen on olemassa. Luvassa ei määritellä johdon reittiä eikä lupa perusta lunastus-, käyttö tai muuta niihin verrattavaa oikeutta toisen omistamaan alueeseen. Johtoalueelle haetaan oikeus sopimusteitse tai lunastamalla.

Uttermossan tuulivoimahankkeessa sähkönsiirto tuleville sähköasemille tapahtuu 20 kV:n maakaapelein eikä 110 kV ilmajohtoja ole tarkoitus rakentaa. Maakaapelit kytketään joko Metsälän tuulivoimapuistoa varten rakennettavaan sähköasemaan tai uuteen Arkkukallion sähköasemaan Kristiina-Ulvila 220 kV/400 kV voimalinjan viereen. Maakaapelit tullaan sijoittamaan lähtökohtaisesti huolto- tai muiden tieurien yhteyteen ja ne vaativat maanomistajan luvan.

14.4 Voimajohtoa koskevat tutkimus- ja lunastusluvat ja lunastusmenettely

Uusiin 110 kV voimajohtoihin liittyvissä alueiden tutkimisessa ja lunastamisessa voimajohtorakentamiseen toimitaan lunastuslain (603/1977) mukaisesti.

14.5 Muut rakentamista koskevat luvat

Uttermossan tuulivoimapuiston suunnitteluhanke on Oy Uttermossan Tuulivoimapuisto - Vindkraftspark Ab:n omistuksessa. Oy Uttermossan Tuulivoimapuisto - Vindkraftspark Ab on sopinut viereisen EPV Tuulivoima Oy:n Metsälän tuulivoimapuiston kanssa käyttää Uttermossan tuulivoimapuiston rakentamiseen Metsälän tuulivoimapuiston huoltotieverkostoa. Huoltoteiden rakentamisen edellyttämä lupamenettely selvitetään yhdessä paikallisen rakennusvalvontaviranomaisen kanssa. Luvan myöntäminen voi tapahtua esimerkiksi tuulivoimaloiden rakennuslupien yhteydessä tai erillisinä maisematyölupina tai yksityistietoimituksena. Uusien yksityisteiden liittymien rakentaminen maantielle tai nykyisten yksityistieliittymien parantaminen vaatii Maantielain (2005/503) 37 §:n mukaisen liittymäluvan. Luvan ratkaisee ELY-keskus. Toimija on jo saanut kaikkiin hankealueella oleviin tuulivoimaloiden huoltoteiden ja maantien liittymiin liittymälupapäätökset Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselta.

14.6 Ympäristölupa

Ympäristönsuojelulain mukaisen (86/2000) ympäristöluvan tarve selvitetään tapauskohtaisesti paikallisten viranomaisten kanssa. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapurisuuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden ympäristölupa-asiat käsittelee kunta. Mikäli vaikutukset ulottuvat useamman kunnan alueelle, on toimivaltainen lupaviranomainen aluehallintovirasto.

14.7 Lentoestelupa

Ilmailulain (1194/2009) 165 § mukaan yli 30 metriä korkeiden rakennelmien, rakennusten ja merkkien rakentamiseen tulee olla Liikenteen turvallisuusviraston (TraFi) myöntämä lentoestelupa. Lupaa hakee alueen haltija. Hakemukseen tulee liittää ilmaliikennepalvelujen tarjoajan eli Finavian lausunto asiasta.

Oy Uttermossan Tuulivoimapuisto - Vindkraftspark Ab on saanut 18.6.2012 Liikenteen turvallisuusviraston (TraFi) myönteisen päätöksen lentoesteiden pystyttämistä. Myönteisen päätöksen perusteella hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia esimerkiksi lentoliikenneturvallisuuteen.

14.8 Liittymissopimus sähköverkkoon

Tuulivoimaloiden kytkentä alueelliseen sähköverkkoon edellyttää sähköverkon omistajan kanssa solmittavaa liittymissopimusta.

14.9 Sopimukset maanomistajien kanssa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. Uttermossan tuulivoimapuiston suunnitteluhankkeessa voimaloiden ja huoltoteiden maa-alueet ovat Oy Uttermossan Tuulivoimapuisto - Vindkraftspark Ab:n omistuksessa. Niin sanotulla tuulenottoalueella olevat muut maanomistajat huomioidaan jatkossa tehtävien sopimuksin.

14.10 Natura-arviointi

Kristiinankaupungin Uttermossaan sijoittuvan tuulivoimapuiston oletetulla vaikutusalueella ei ole Natura 2000-verkostoon kuuluvia kohteita. Erillinen Natura-arviointi ei tämän vuoksi ole tarpeen.

15. YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN JA SUUNNITELMIEN KANSSA

Tässä luvussa tarkastellaan Uttermossan tuulivoimapuiston mahdollisia vaikutuksia muiden Kristiinankaupungin ympäristöön suunniteltujen tuulivoimahankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusten kannalta keskeisimmiksi on tässä yhteydessä määritelty erityisesti Uttermossan tuulivoimahanketta lähimmät hankkeet kuten Metsälän, Mikonkeitaan ja Lakiakankaan tuulivoimapuistot. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu vireillä olevat hankkeet, jotka sijaitsevat noin 30 kilometrin etäisyydellä Uttermossan suunnittelualueesta. Tällä etäisyydellä sijaitsevilla hankkeilla voi olla esimerkiksi muuttolinnustoon ja maisemaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Valtaosa arvioitavista ympäristövaikutuksista kohdistuu kuitenkin suunnittelualueella ja sen välittömään lähiympäristöön, mistä johtuen yhteisvaikutusten arvioinnissa keskeisimmät tarkasteltavat hankkeet ovat Metsälän, Mikonkeitaan ja Lakiakankaan tuulivoimahankkeet. Suunnittelualueen ympäristöön sijoittuvien hankkeiden kuvaukset on esitetty ohessa ja tarkemmin luvussa 3.6.

Yhteisvaikutusten arvioinnin luotettavuuteen vaikuttavat merkittäväällä tavalla muista hankkeista olemassa olevan tiedon määrä ja laatu. Useat hankkeet ovat vasta suunnitteluvaiheessa, eikä niiden toteuttamisen aikataulua tai lopullista laajuutta ei ole vielä päätetty. Uusia hankkeita ilmestyy jatkuvasti. Tämä aiheuttaa huomattavia epävarmuuksia yhteisvaikutusten arvioinnin kannalta.

Taulukko 20. Suunnittelualueen ympäristöön sijoittuvat vireillä olevat tuulivoimahankkeet. Hankkeiden tarkemmat kuvaukset on esitetty luvussa 3.6.

Tuulivoimahankkeen nimi	Voimaloita	Etäisyys (km)	Hanketyyppi
Metsälä	34	0	YVA, OYK
Mikonkeidas	19-26	0	YVA, OYK
Lappfjärd ja Lakiakangas	103	2	YVA, OYK
Västervik	29-51	10	YVA, OYK
Kristiinankaupungin edustan (merituulipuisto) ja Karhusaaren hanke	80	14	YVA, OYK
Korvenneva	12	17	YVA, OYK
Korpi-Matti	36	19	YVA, OYK
Kristinestadt Norr	30-35	23	YVA, OYK
Siippy (merituulipuisto)	80	23	YVA, OYK
Jäneskeidas	8	28	OYK

15.1 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus

Useiden Pohjanmaan maakunnassa vireillä olevien tuulivoimahankkeiden maankäyttöön kohdistuvat yhteisvaikutukset selvitetään ja arvioidaan maakunnallisella tasolla Pohjanmaan tuulivoimavaihemaa- ja kaavoituksen yhteydessä. Vaihekaavassa käytetään suunnittelun lähtötietoina paitsi useita maakunnan tasolla toteutettuja selvityksiä myös kaikkien valmisteltavana olevien tuulivoimahankkeiden YVA-, kaavoitus- ja lupamenettelyiden yhteydessä tuotettuja aineistoja. Yhteisvaikutusten arviointi nimenomaan maakunnallisella tasolla on tarkoituksenmukaista, sillä tuulivoimahankkeilla on yleensä juuri maakuntakaavoituksen yhteydessä tutkittaviksi tarkoitettuja ylikunnallisia vaikutuksia.

Uttermossan tuulivoimahanke yhdessä Metsälän, Lappfjärdin-Lakiakankaan ja Mikonkeitaan sekä muiden lähiseudun tuulivoimahankkeiden kanssa sijoittuvat etäälle kuntakeskustoista, joten niiden vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat vähäisiä. Metsäisten alueiden maankäyttö on nykytilassa lähinnä maa- ja metsätalouteen liittyvää eikä alueilla ole merkittäviä muita kilpailevia maankäyttöpaineita. Alueiden pääkäyttötarkoitukset eivät tuulivoimahankkeista johtuen muutu eivätkä tuulivoimalat merkittävästi rajoita alueen nykyisiä käyttömuotoja muuta kuin tuulivoimarakenteiden välittömän ympäristön osalta. Nämä vaikutukset ovat suoraan suhteessa tuulivoima-alueiden pinta-alaan. Elinympäristöön kohdistuvat haitalliset vaikutukset (esim. melu ja värähdys) rajoittavat alueen maankäyttöä vakituisen ja loma-asumisen osalta.

Hankkeet eivät lähtökohtaisesti aiheuta muutoksia alueen päätieverkkoon, mutta pienempiä uusia huoltoteitä tullaan rakentamaan. Uusien huoltoteiden määrää vähentää oleellisesti se, että Uttermossan tuulivoimahankkeen rakentamiseen tarvittavissa kuljetuksissa tullaan hyödyntämään viereisen Metsälän tuulipuistohankealueelle rakennettavia huoltoteitä. Rakentaminen, sekä nykyisten teiden kunnostus ja hoito tehdään lähtökohtaisesti hankevastaavan kustannuksella, mikä on maanomistajien kannalta positiivinen vaikutus. Kuitenkin uusien huoltotieyhteyksien rakentaminen edellyttää joiltain osin olemassa olevan puuston hakkaamista ja metsäpohjan muuttamista pysyvästi tierakentamisen tarpeisiin, mistä aiheutuu metsänomistajille vähäistä taloudellista haittaa. Toisaalta taas uudet huoltotiet vastaavasti parantavat maa- ja metsänomistajien mahdollisuutta hyödyntää metsävarallisuuttaan.

Seudulle suunnitellut laajat tuulivoimahankkeet toteuttavat osaltaan valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita. Toimivien yhteysverkostojen ja energiahuollon asiakokonaisuudessa asetetaan yleistavoitteeksi, että alueiden käytössä turvataan energiahuollon valtakunnalliset tarpeet ja edistetään uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia. Erylistavoitteena on, että maakuntakaavoituksessa on osoitettava tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet ja voimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetysti useamman voimalan yksiköihin. Alueen hankkeet edistävät valtakunnallisia alueiden käyttötavoitteita

mahdollistamalla toteutuessaan uusiutuvan energiamuodon, tuulienergian hyödyntämisen sähkötuotannossa sekä edistävät luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä ja turvaavat siten luonnonvarojen saatavuutta tuleville sukupolville. Alueidenkäyttötavoitteissa todetaan, että voimajohtolinjauksissa on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä. Tämänhetkisten tietojen mukaan useat eri tuulivoimahankkeet edellyttävät uusien johtokäytävien raivaamista ja 110 kV:n ilmajohtojen rakentamista, joilla on laajoja yhteisvaikutuksia niin maankäytön kuin maiseman kannalta. Uttermossan tuulivoimahanke ei itsessään lisää näitä yhteisvaikutuksia, koska sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan jo rakenteilla olevaan johtoreittiin (Metsälän tuulihankkeen sähköasema) tai olemassa olevan johtoreitin varrelle viereisten tuulivoimahankkeiden kanssa (Arkkukallion sähköasema).

Uttermossan ja Mikonkeitaan tuulivoima-alueella on käynnissä osayleiskaavan laadinta. Metsälän tuulipuistolla on jo valmis osayleiskaava. Uttermossan ja Mikonkeitaan tuulivoimahankkeiden jatkosuunnittelussa ja käynnissä olevassa osayleiskaavoituksessa yhteen sovitettavia melu- ja välkevaikutuksia voi muodostua yksittäisille lomarakennuksille tuulivoima-alueiden rajalla Tönijärven ympäristössä Isojoen ja Kristiinankaupunkien rajalla. Molempien hankkeiden osayleiskaavavaiheessa on huomioitava ja yhteen sovitettava esimerkiksi huoltotie – ja maakaapeliyhteydet, jotta kokonaisuus muodostuu mahdollisimman toimivaksi ja tarkoituksenmukaiseksi.

15.2 Maisema

Eniten maisemaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia syntyy Uttermossan tuulivoimahanketta lähimpänä olevien tuulivoimahankkeiden kuten Metsälän, Lappfjärdin ja Lakiakankaan sekä Mikonkeitaan kanssa. Maisemavaikutusten suuruus riippuu tarkasteltavasta katselusuunnasta ja kohteesta, josta maisemaan kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan. Voimakkaimmin nykyinen maisemakuva muuttuisi mm. Kärjenkosken, Korsbäckin, Siiron, Uttermossan sekä Metsälän kylien suunnalla, jotka sijoittuvat kaikki ns. lähimaisemavyöhykkeelle Uttermossan hankealueesta tarkasteltuna.

Yhteisvaikutuksia ja niiden merkittävyyksiä tarkasteltaessa on syytä muistaa tuulivoimahankkeiden suuret kokoerot sijaintipaikkojen lisäksi. Esimerkiksi Lappfjärdin & Lakiakankaan n. 94 km²:n tuulivoima-alue on lähes 40-kertainen verrattuna Uttermossan 2,6 km²:n hankealueeseen nähden, samoin viereinen Mikonkeitaan hankealue on sekin noin 10 kertaa laajempi. Luonnollisesti myös hankealueen sijainti ja maastomuodot sekä etäisyys tarkasteltavaan kylään/asutuskeskittymään vaikuttavat maisemavaikutuksen voimakkuuteen.

Korsbäckin alueella voimakkaimmin maisemakuvassa näkyvät Lappfjärdin & Lakiakankaan tuulivoimalat, Metsälän ja Uttermossan tuulivoimaloiden näkyessä vain osittain Lappfjärdin voimaloiden takaa. Vastaavasti Kärjenkoskella maisemakuvassa dominoivat Mikonkeitaan voimalat lännessä ja Lappfjärdin & Lakiakankaan voimalat pohjoisessa. Uttermossan voimaloiden maisemallinen lisävaikutus on Kärjenkoskelle pieni, sillä voimalat sijaitsevat Mikonkeitaan voimaloiden takana ja ovat niitä kauempana. Uttermossan kylän ympärillä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutus muuttaa maisemanäkymää huomattavasti. Uttermossan kylän pohjois- ja koillispuolella näkyvät Lappfjärdin tuulivoimalat, etelän ja lännen välistä näkemäsektoria hallitsevat Metsälän tuulivoimalat, idän ja kaakon välillä maisemakuvaa dominoi Uttermossan tuulivoimahankkeen voimalat. Eri tuulivoimahankkeiden maisemallisista yhteisvaikutuksista suurin vaikutus lieneekin juuri Uttermossan kylässä. Valtatie 8 varrella sijaitsevan Metsälän kylässä tuulivoimahankkeiden maisemallisessa yhteisvaikutuksessa keskeisessä asemassa ovat Metsälän ja Västervikin tuulivoimahankkeet. Metsälän kylänäkymiin esimerkiksi Mikonkeitaan ja Uttermossan hankkeet eivät tuo merkittävästi lisävaikutusta.

Uttermossaa lähimmät meritulivoimahankkeet sijoittuvat Siipyyn ja Kristiinankaupungin edustalle. Merellä olevat tuulivoimalat eivät näy Uttermossan hankealueelle tai sen lähellä olevalle asutukselle, metsän peittäessä näkymän rannikon suuntaan. Merellä liikkeessä Kristiinankaupungin ja Siipyyn meritulihankkeiden voimaloiden lisäksi lähes kaikkien Kristiinankaupungin mantereella sijaitsevien hankealueiden tuulivoimalat näkyvät maiseman

siluetissa hyvällä säällä, joskin etäisyys on jo sen verran suuri, etteivät ne kuitenkaan enää hallitse maisemaa.

Eri puolille Pohjanmaata ja Pohjanlahtea on suunnitteilla useita tuulivoimalahankkeita. Hankkeiden toteutuessa tuulivoimaloita tulee näkymään melko tasaisin välimatkoin Pohjanmaalla sekä merellä että mantereella. Tuulivoimalat luovat toteutuessaan uuden alueellisen piirteen, joka tulee muuttamaan Pohjanmaan kulttuuriympäristön luonnetta ja nykyistä maisemakuvaa.

15.3 Linnusto

15.3.1 Yhteisvaikutukset pesimälinnustoon

Yleisesti ottaen kaikkien Pohjanmaan maakuntien asuttamattomille metsäalueille on suunnitteilla hyvin runsaasti tuulivoimaa. Suunnitelmien toteutuessa vaikutukset kohdistuisivat voimakkaimmin yhtenäisiä ja rauhallisia metsäalueita suosiviin lintulajeihin, joille elinympäristömuutoksista ja elinympäristöjen pirstoutumisesta sekä ihmistoiminnasta aiheutuvien häiriötekijöiden lisääntymisestä olisi selvästi haittaa. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi monet petolinnut, metso sekä kuukkeli. Jos tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa lajien paikallispopulaatioihin heikentäviä vaikutuksia yksittäisillä alueilla, voidaan arvioida useiden tuulivoimapuistojen yhdessä voivan heikentää näiden lajien kantaa laajemmalla alueella.

Lähekkäin sijoittuvat tuulivoimapuistot saattavat aiheuttaa pesiville lintulajeille yhteisvaikutuksia. Esimerkiksi suurten petolintujen reviirit ovat hyvinkin laajoja, jolloin niiden reviireillä saattaa olla suunnitteilla useampia tuulivoimahankkeita. Useat hankkeet saattavat yhdessä aiheuttaa elinympäristö-, este- ja törmäysvaikutuksia suunnittelualueiden seuduilla pesiville ja liikkuville petolinnuille. Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja voimaloiden sijoituksissa on pyritty kuitenkin huomioimaan riittävin suojaetäisyyksin suorat vaikutukset esimerkiksi isojen petolintujen (mm. meri- ja maakotka, kalasääski) tunnettuihin pesimäpaikkoihin. Suojaetäisyyksistä huolimatta useat eri tuulivoimahankkeet petolintujen pesäreviirien ympärillä lisäävät kuitenkin lintujen törmäyskuolleisuutta esimerkiksi ravinnonhakulentojen ja saalistamisen aikana. Uttermossan hankealueen lähistöllä sijaitsevan Töyrenkeitaan sääksireviirillä tehtyjen pesäpoikasaikaisten lentotarkkailujen tuloksena havaittiin pääasiallisten ravinnonhakulentojen suuntautuneen pesältä luoteen, kaakon ja koillisen suuntaan. Pelkästään Uttermossan hankkeesta aiheutuva törmäysriski sääksen ravinnonhakulentojen suhteen todettiin melko vähäiseksi mutta läheisten muiden tuulivoimahankkeiden (Mikonkeitaan pohjoisosat ja Lappdfjärdin eteläosat) yhteisvaikutuksena törmäysriski kuitenkin kasvaa. Mahdolliset hankealueiden ylittävät lennot ovat kuitenkin melko suoraviivaisia, mikä on vähemmän riskialttiimpaa sääkselle kuin kaartelu ja saaliin etsiminen vesistöjen tuntumassa, jolloin niiden huomio on keskittynyt saalistamiseen.

Uttermossan ympäristössä ja yleisemminkin Pohjanmaan rannikolla olevien tuulivoimahankkeiden alueella kanalintukannat ovat yleisesti ottaen melko hyvät. Laajojen tuulivoimapuistojen alueille sijoittuu useita metsojen ja teerten soidinpaikkoja, joiden voidaan arvioida jonkin verran kärsivän tuulivoimarakentamisesta ja voimaloiden toiminnasta aiheutuvan häiriön sekä metsien lisäpirstoutumisen myötä. Kanalinnuista erityisesti metson on arvioitu olevan herkkä lisääntyneiden häiriötekijöiden ja elinympäristömuutoksien suhteen. Metsäkanalintujen on toisaalta ollut pakko sopeutua Suomessa metsä rakenteen muutoksiin ja aktiivisiin metsätaloustoimenpiteisiin vuosikymmenien aikana. Metsojen soidinpaikkoja siirtyy vuosittain hakkuiden ja muiden metsänhoitotoimien myötä uusille alueille. Soidinpaikkoja löytyykin nyt usein nuorehkoista talousmetsästä ja ojitetuilta rämeiltä, sillä vanhat metsät ovat pirstoutuneet metsoille liian pieniksi kuvioiksi. Metsätaloustoimien ja metsäisille alueille sijoittuvan tuulivoimatuotannon yhteisvaikutuksena haitalliset vaikutukset todennäköisesti kohdistuvat metsäkanalintujen lisäksi myös päiväpetolintuihin (mm. hiirihaukka, mehiläishaukka ja kanahaukka). Uttermossan ja sen lähialueen tuulivoimahankkeet (Mikonkeidas, Metsälä, Lappdfjärd) sijoittuvat kuitenkin melko karuille ja mäntyvaltaisille metsäalueille, jossa ei ole kovin paljon päiväpetolintujen pesimiseen hyvin soveltuvia varttuneita kuusi- ja sekapuuvaltaisia metsäkoita.

15.3.2 Yhteisvaikutukset muuttomatalla oleviin lintuihin

Tuulivoimahankkeilla voi hankekohtaisten vaikutusten ohella olla myös merkittäviä yhteisvaikutuksia, jos useat tuulivoimapuistot sijoitetaan lähelle toisiaan tai samojen lintujen käyttämien muuttoreittien läheisyyteen. Mahdollisia vaikutusmekanismeja muuttolintujen osalta ovat tuulivoimapuistojen aiheuttamat kumulatiiviset törmäysriskit sekä tuulivoimala-alueiden vaikutukset lintujen muuton ohjautumiseen ja muuttoreitteihin. Muuttolintujen on esimerkiksi Tanskassa ja Ruotsissa tehdyissä tutkimuksissa havaittu pyrkivän sovittamaan lentoreittinsä siten, etteivät ne joudu turhaan lentämään tuulivoimaloiden lapojen välittömässä läheisyydessä. Tästä syystä tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksena voidaan havaita lintujen muuttoreittien siirtymistä lintujen väistäessä niiden lentoreitille osuvia tuulivoimalaitoksia. Väistöliikkeet pienentävät toisaalta myös mahdollisten törmäysten todennäköisyyttä, minkä takia hankkeiden aiheuttama törmäyskuolleisuus voi jäädä ennakoitua pienemmäksi.

Maakuntakaavan taustaselvityksenä laaditun linnustoselvityksen mukaan Pohjanmaan rannikko on kansallisesti erittäin merkittävä muuttokäytävä useille lintulajeille (mm. kuvat 84, 86, 88 ja 90). Meri pakkaa monien maalintulajien muuton rannikon läheisyyteen ja manner vastaavasti vesilintujen muuton rantaviivan läheisyyteen. Lintuvirtojen tiheys on suurimmillaan avoimilla rannikko-osuuksilla. Saaristot hajauttavat muuton laajemmalle alueelle. Mantereella linnustotiheydet ovat merkittävästi pienempiä jo muutamien kymmenien kilometrien etäisyydellä rannasta. (Tikkanen ym. 2013). Uttermossan tuulivoima-alue sijoittuu mm. metsähanhen, laulujoutsenen, kurjen ja merikotkan päämuuttoreittien itäosaan tai sen reunalle, jossa em. lajien muuttotiheydet ovat selkeästi valtatie 8:n ja rannikon välistä aluetta pienemmät.

Uttermossan tuulivoimahanketta lähimpänä ovat Metsälän, Mikonkeitaan sekä Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimahankkeet, joiden muodostamaan "keskiöön" Uttermossa sijoittuu. Johtuen sijainnista, hankkeen pienestä pinta-alasta ja muuttolintujen taipumuksesta väistää laajat tuulivoimapuistot, ei Uttermossan hanke itsessään juurikaan lisää muuttolinnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Keväällä etelästä Kristiinankaupungin eteläosaan saapuvat linnut kohtaavat ennen Uttermossaa noin 15 kilometriä leveän tuulivoima-alueen, joka koostuu mm. Västervikin, Metsälän ja Mikonkeitaan hankealueista. Näitä ennen linnut ovat ohittaneet mm. Merikarviolla sijaitsevien Korpi-Matin ja Korvennevan hankealueet. On todennäköistä, että lintujen taipumus välttää lentämistä tuulivoima-alueen keskellä vaikuttaa niiden muuttoreittivalintaan siten, että suurin osa linnuista tulee kiertämään hankealueet mieluummin joko niiden itä- tai länsipuolelta. Tilanne on sama syysmuuton aikaan, sillä Lappfjärdin ja Lakiakankaan lähes 15 kilometrin muuttosuuntaa vastaan oleva tuulivoima-alue ohjaa linnut kiertämään alueen enemmän itäpuolelta Isojoen kautta tai lännempää Härkmerifjärdenin kautta. Yhä edelleen lisääntyvät tuulivoimahankkeet ja uudet tuulivoima-alueet Pohjanlahden rannikon läheisyydessä lisäävät muuttolintuihin kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Lopulliset vaikutukset lintumuuton painoalueiden siirtymiseen tai jopa tärkeiden levähdysalueiden muutoksiin jäävät nähtäväksi, sillä on vaikea tarkasti etukäteen ennustaa lintujen käyttäytymistä kulloisessakin tilanteessa. Merkittäviä muutonaikaisia yhteisvaikutuksia syntyisi, mikäli esimerkiksi muuttomatallaan olevat hanhet ja joutsenet eivät tuulivoimahankkeiden estevaikutusten vuoksi saavuttaisikaan Kristiinankaupungin Lappfjärdin ja Härkmeren ympäristön perinteisiä lepäily- ja ruokailupeltoja.

Pohjanmaan liiton tuulivoimaa koskevan vaihemaakuntakaavan selvityksessä (Tikkanen ym. 2013) arvioitiin kaikkien liiton tuulivoimavarausten aiheuttavan yhteisvaikutuksena törmäyksille alttiille lajeille muutamien satojen lintujen törmäyksen vuosittain voimaloihin. Suurimmat törmäysmäärät aiheutuisivat laulujoutsenelle ja metsähanhelle (noin 70 – 180 törmäystä per laji) mutta myös kurjen ja merihanhen arvioidut törmäysmäärät vuositasona voivat nousta noin sadan linnun tasolle, merikotkalla noin kymmeneen lintuun vuodessa. Populaatiotasolla selvästi suurimmat riskit kohdistuisivat merikotkaan, jolle Pohjanmaan tuulivoimahankkeista aiheutuva lisäkuolleisuus olisi noin 1,9 %, mikä hidastaisi kannan kasvua noin 29 % kymmenessä vuodessa. Runsastuville lajeille kuten laulujoutsenelle ja kurjelle lisäkuolleisuus tarkoittaa kannan kasvun vähäistä hidastumista ja taantuville (kuten metsähanhi) kantojen vähenemisen nopeutumista.

15.4 Liikenne

Pohjanmaan rannikon ja Kristiinankaupungin ympäristön tuulivoimahankkeiden rakennusaikainen yhteisvaikutus näkyisi voimakkaasti valtatie 8:n liikennemäärissä, mikäli osa hankkeista toteutuisi samaan aikaan, sillä käytännössä kaikkien hankkeiden erikoiskuljetukset tulevat ainakin jossain vaiheessa kulkemaan valtatie 8:aa pitkin. Pelkästään Uttermossan hankkeesta johtuva rakentamisaikainen lisävaikutus valtatie 8:n raskaan liikenteen määriin ei olisi merkittävä (n. 4 % lisäys rakentamisaikana), mutta mikäli saman kalenterivuoden aikaan rakentuisivat myös esimerkiksi Metsälän, Mikonkeitaan ja Västervikin tuulivoimapuistot, olisi raskaan liikenteen kasvu useita kymmeniä prosentteja nykyiseen verrattuna vähän laskentatavasta riippuen. Raskaan liikenteen kasvu hankaloittaisi ja hidastaisi kulkua valtatiellä sekä lisäisi liikenneonnettomuusriskiä. On kuitenkin epätodennäköistä, että kaikki lähialueen tuulivoimahankkeet rakentuisivat samanaikaisesti, jolloin niiden aiheuttama liikennemäärän kasvu jakaantuisi usealle vuodelle.

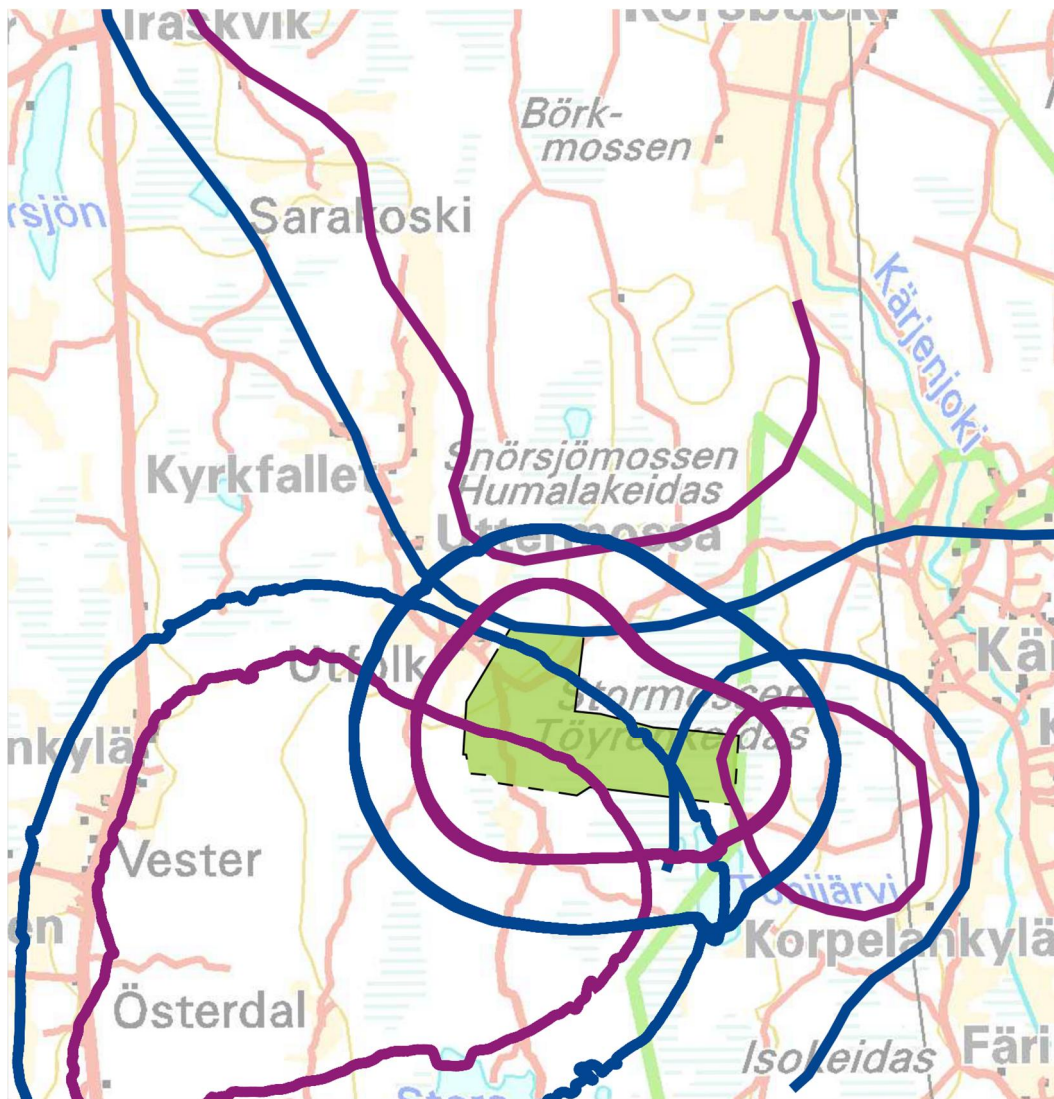
Kaikkien tuulivoimakomponenttien kuljetukset Uttermossan hankealueen ja valtatie 8 välillä tapahtuvat EPV Tuulivoima Oy:n Metsälän tuulivoimapuistoa varten rakennettavien huoltotieyhteyksien ja olemassa olevien yksityisteiden kautta, jolloin raskasta kuljetusta ei tarvitse suunnata kapealle Uttermossantielle (yt 17017). Uttermossantie on todettu erikoiskuljetusselvityksessä (Ramboll 2012) olevan erikoiskuljetuksiin huonosti soveltuva. Mikäli osa Metsälän tuulipuiston pohjoisosan tuulivoimaloiden sekä Mikonkeitaan 7 pohjoisimman voimalan rakentamisessa hyödynnettäisiin Uttermossantietä (välillä valtatie 8 – Uttermossa) rakennusaikaisiin kuljetuksiin kasvaisi liikennemäärä Uttermossantiellä näiden hankkeiden yhteisvaikutuksena noin kaksinkertaiseksi. Raskaiden ja hitaiden kuljetusten vuoksi liikennöinti kapealla Uttermossantiellä hidastuisi entisestään. Vaikutukset jäisivät kuitenkin rakentamisaikaisiksi ja palautuisivat lähes normaaliksi rakennustöiden jälkeen.

15.5 Melu ja välke

Uttermossan hankkeella voi olla yhteisvaikutuksia melun osalta Lappfjärdin, Metsälän ja Mikonkeitaan hankkeiden kanssa. Västervikin ja Mikonkeitaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksissa on esitetty yhteismallinnuskarttoja viereisten hankkeiden kanssa. Mikonkeitaan yva-selostuksessa (Otsotuuli, maaliskuu 2014 FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy) esitetyssä yhteismelukartassa on huomioitu Uttermossan hankkeen lisäksi Mikonkeitaan (hankevaihtoehto 2), Metsälän, Lappfjärdin ja Lakiakankaan suunnitellut tuulivoimalaitokset.

Yhteismallinnuksen mukaan Uttermossan kyläalueella melutaso olisi kaikkien em. hankkeiden toteutuessa noin 38-40 dB. Uttermossan kyläalueen meluun vaikuttavia hankkeita ovat lähinnä Uttermossan, Lappfjärdin ja Metsälän tuulivoimahankkeet. Koska Lappfjärdin hankealue sijoittuu Uttermossan kyläalueeseen nähden eri puolelle kuin Metsälän ja Uttermossan tuulivoima-alueet, ei näistä hankkeista aiheutuva melu niinkään summaudu keskenään, sillä eri tuulensuunnilla hankkeiden melu leviää hieman eri suuntiin. Esim. kaakkois- ja etelätuulilla melua Uttermossan kyläalueelle kantautuu enemmänkin Metsälän ja Uttermossan hankealueilta kuin Lappfjärdin hankkeen voimalaitoksista. Vastaavasti koillistuulella Metsälän ja Uttermossan hankkeiden melu ei niinkään leviä Uttermossan kyläalueen suuntaan, mutta Lappfjärdin hankkeen voimalaitosten melu kylläkin. Näin ollen melutasot eivät kasva aivan niin paljon kuin mitä yhteismallinnus antaisi olettaa, mutta melun esiintyminen lisääntyy. Kun hankkeita on eri puolilla, on todennäköisempää, että usein jonkun hankkeen ääni on kuultavissa Uttermossan kyläalueella.

Vastaava tilanne on Uttermossan tuulivoimahankkeen eteläpuolella Tönijärven rannassa olevien loma-asuntojen kohdalla. Sillä suunnalla melutasoon vaikuttavia tuulivoimahankkeita ovat Uttermossan hankkeen lisäksi lähinnä Mikonkeitaan ja Metsälän tuulivoimahankkeet. Tönijärven kohdalla mallinnettu yhteismelutaso on noin 44-45 dB.



Kuva 109. Uttermossen, Metsälän, Mikonkeitaan ja Lappfjärdin tuulivoimahankkeiden melukäyrät (40 dB = violetti, 35 dB = sininen) poimittuna hankkeiden YVA-ohjelmista ja -selostuksista (mm. FCG 2013a, FCG 2013b).

Välkevaikutuksien osalta Uttermossen hankkeella voi olla yhteisvaikutuksia Lappfjärdin, Metsälän ja Mikonkeitaan hankkeiden kanssa. Västervikin ja Mikonkeitaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksissa on esitetty yhteismallinnuskarttoja viereisten hankkeiden kanssa. Mikonkeitaan yva-selostuksessa (Otsotuuli, maaliskuu 2014 FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy) esitettyssä yhteisvälkekartassa on huomioitu Uttermossen hankkeen lisäksi Mikonkeitaan (hankevaihtoehto 2), Metsälän, Lappfjärdin ja Lakiakankaan suunnitellut tuulivoimalaitokset.

Kyseisen mallinnuskartan mukaan Lakiakankaan tuulivoimalaitokset eivät aiheuta välkevaikutuksia Uttermossen alueelle. Lappfjärdin tuulivoimalat sijoittuvat siten, että yhteisvaikutukset Uttermossen kanssa jäävät hyvin vähäisiksi. Metsälän hankkeen muutama tuulivoimala, jotka sijoittuvat Uttermossen alueen luoteis- ja länsipuolelle, aiheuttavat sillä suunnalla jonkin verran välkettä vuoden aikana. Määrä on muutamia tunteja vuodessa, ei kuitenkaan yli kahdeksaa tuntia vuodessa, Uttermossen hanketta lähinnä olevien rakennusten kohdalla. Metsälän hankkeen tuulivoimaloiden yhteisvaikutuksesta Uttermossen 8 tuntia vuodessa välkealue voi jonkin verran levitä lisää luoteen suuntaan, mutta ei kuitenkaan niin paljon että rakennuksia jäisi lisää kyseiselle välkevaikutusalueelle.

Mikonkeitaan hankkeessa vaihtoehtoon 1 mukaiset tuulivoimalat eivät aiheuta välkettä Tönijärvelle asti. Mikonkeitaan hankevaihtoehtoon 2 mukaiset Tönijärven itäpuoleiset

tuulivoimalaitokset aiheuttavat rannalla olevien muutaman loma-asunnon kohdalla 8 tuntia vuodessa ylittävän välkemäärän. Tällöin Tönijärven pohjoisimman loma-asunnon kohdalla vuotuiseksi välkemääräksi tulee luokkaa 15–16 tuntia, koska Uttermossan ja Mikonkeitaan tuulivoimalaitokset sijoittuvat Tönijärveltä katsoin eri ilmansuuntiin. Mikonkeitaan välkevaikutukset ja siten yhteisvaikutukset voivat kuitenkin jäädä mallinnettua vähäisemmiksi, koska Mikonkeitaan suuntaan metsäinen maasto rajoittaa tuulivoimaloiden näkymistä ja siten myös välkevaikutusta.

16. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA HANKKEEN TOTEUTTAMI SKELPOISUUS

YVA-menettelyn tavoitteena oli arvioida Kristiinankaupungin Uttermossan alueelle suunnitellun tuulivoimahankkeen ympäristövaikutuksia. Hankkeen vaihtoehdot ovat VE1 sekä ns. nollavaihtoehto VEO, jossa hanketta ei toteuteta. Hankkeen vaihtoehdot on esitetty tarkemmin luvussa 3.3.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa arvioidaan vaikutuksia, jotka ovat kunkin tarkastellun vaikutuksen osalta muutos nykytilasta tarkasteluhetkeen. Ympäristövaikutuksia arvioidaan vertaamalla niitä nollavaihtoehdon, eli käytännössä hankealueen nykytilan ja sen luontaisen kehityksen, vastaaviin vaikutuksiin. Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu muutoksen suuruuden avulla sekä vertaamalla vaikutuksia kuormitusta koskeviin ohje- ja raja-arvoihin, ympäristön laatumormeihin sekä alueen nykyiseen ympäristökuormitukseen. Tässä on lisäksi otettu huomioon yleisötilaisuuksien aikana saatua palautetta niistä vaikutuksista, joita asukkaat pitävät alueen ja suunnitellun hankkeen kannalta merkittävänä.

Vaikutusten merkittävyyttä voidaan tarkastella erikseen niin paikallisella, alueellisella kuin valtakunnallisellakin tasolla. Jokin vaikutus voi olla paikallisesti hyvin merkittävä mutta alueellisella tasolla sen merkittävyys on sen sijaan vähäisempi. Vaikutusten merkittävyyteen vaikuttavat mm:

- vaikutusalueen laajuus
- vaikutuksen kohde ja herkkyys muutokselle
- kohteen merkittävyys
- vaikutuksen palautuvuus ja/tai pysyvyys
- vaikutuksen intensiteetti ja muutoksen suuruus
- vaikutukseen liittyvät ihmisten kokemukset (pelot ja epävarmuudet)

Hankkeen eri vaihtoehtojen keskeisimmät vaikutukset on esitetty jäljempänä tiivistetysti taulukkomuodossa. Taulukossa on pyritty tuomaan esille keskeisimmät vaikutukset vaikutustyypeittäin sekä arvio niiden merkittävyydestä. Vaikutuksen merkittävyys on ilmaistu alla olevalla seitsemänportaisella asteikolla värikoodein. Kolme vasemman puoleista väriä ilmaisevat negatiivista vaikutusta ja niiden suuruutta, vastaavasti oikealla olevat värikoodit ilmaisevat positiivista vaikutusta ja niiden suuruutta.

Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
-------	-------------	----------	---------------	----------	-------------	-------

	VE0 Hanketta ei toteuteta	VE1 8 tuulivoimalaa
Vaikutukset ilmastoon ja uusiutuvan energian tuotantoon	Hankkeella tuotettu sähkömäärä joudutaan 0-vaihtoehdon toteutuessa tuottamaan muita energiatuotantomuotoja	Hankkeella pystytään korvaamaan fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja hillitsemään ilmastomuutosta. Hankkeen ilmastovaikutus on paikallisella tasolla merkittävä.

	<p>VEO</p> <p>Hanketta ei toteuteta</p>	<p>VE1</p> <p>8 tuulivoimalaa</p>
	<p>käyttään. Mikäli korvaavana energiamuotona sähköntuotannossa käytetään fossiilisia polttoaineita on, vaikutus ilmastoon negatiivinen. Jos Uttermossan hankkeen vaihtoehtona tarkastellaan puolestaan muualla sijaitsevaa tuulivoimapuistoa, jossa vastaava sähkömäärä tuotetaan, ei ilmastovaikutuksissa ole tällöin merkittävää eroa.</p> <p>Ei edistä tuulivoimatuotannon kehittämistä ja tuotantotavoitteita Suomessa.</p>	<p>Vaikutussuunta positiivinen.</p>
<p>Yhdyskuntarakennet ja maankäyttö</p>	<p>Alue säilyy nykyisessä käytössä maa- ja metsätalousvaltaisena alueena. Vähäinen haja-asutuksen ja vapaa-ajan asutuksen lisääntyminen voi olla mahdollista hankealueella tai sen läheisyydessä.</p>	<p>Tuulivoimalat eivät vaikeuta alueen muuta käyttöä maa- ja metsätalousvaltaisena alueena.</p> <p>Rakentaminen on rajoitettua tuulivoimapuistoalueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Lähiympäristöä ei tosin ole kaavoitettu asuin- ja lomarakentamiseen.</p>
<p>Elinkeinoelämä</p>	<p>Vaikutuksia ei synny, mikäli hanke ei toteudu. Elinkeinoelämä ja talouden kehittyminen pysyvät ennallaan. Syrjäseudulla ja haja-asutusalueella elinkeinoelämän ja talouden kehittämisessä jatkossa saattaa olla kuitenkin vähäinen negatiivinen suuntaus nähtävissä.</p>	<p>Työllistävä vaikutus positiivinen rakentamisvaiheessa. Lisäksi työllistävä vaikutus toiminnan aikana huoltoteiden kunnossapidossa ja mahdollisissa voimaloiden huoltotöissä. Tuulivoimahankkeen tuomat vuokratulot ja kiinteistöverot tuovat positiivisia vaikutuksia elinkeinoelämään ja talouteen paikallisella tasolla.</p>
<p>Maa- ja kallioperä</p>	<p>Hankealue säilyy ennallaan, jolloin muutoksia maa- ja kallioperään ei synny.</p>	<p>Hankealueen vaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustusten ja huoltoteiden sekä kaapeliyhteyksien rakentamisalueille. Vaikutus on vähäinen vastaten normaalissa maarakennustoiminnassa (metsäautotiet, ojitukset) tapahtuvaa maan muokkausta. Rakentaminen ei vaaranna arvokkaita kallio- tai maaperämuodostelmia.</p>
<p>Pohjavesi</p>	<p>Pohjavesiolosuhteet alueella säilyvät nykyisellään.</p>	<p>Uttermossan hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita eikä hankkeen</p>

	VEO Hanketta ei toteuteta	VE1 8 tuulivoimalaa
		toteuttamisella ole siten vaikutuksia pohjaveden muodostumiseen, laatuun tai määrään.
Pintavesi	Pintavesien tila säilyy nykyisellään ja kehittyy luonnollisen muutoksen sekä mahdollisten valuma-alueella tapahtuvien toimenpiteiden, kuten metsänhakkuiden ja ojitusten, mukaisesti.	Paikallisia vaikutuksia maarakennustöiden yhteydessä voi esiintyä ilmentyen lähinnä lähiojien veden samentumisena. Vaikutukset ovat paikallisia ja ohimeneviä. Rakennusvaiheen jälkeen vaikutuksia pintavesiin ei ole odotettavissa.
Kasvillisuus ja luontotyytit	Ei muutosta nykytilanteeseen. Suunnittelualueen kasvillisuus ja luontoarvot säilyvät nykyisellään. Alueen luontoarvojen säilymiseen ja niiden kehittymiseen vaikuttavat alueella toteutettavat metsätaloustoimet ja ojitaminen.	Ei merkittävää muutosta nykytilanteeseen. Voimaloiden sijoituspaikoilla ja uusilla huoltotiealueilla vähäistä muutosta, joka ei kohdistu suojeltuihin lajeihin tai luontotyyppihin tai vesi-, metsä- ja luonnonsuojelulakikohteisiin.
Muuttavat linnut	Ei vaikutusta nykytilanteeseen.	Suunnittelualue ei sijoitu muuttolintujen keskeiselle muuttoreitille tai tärkeiden levähdysalueiden tuntumaan. Vaikutukset kohdistuvat suurikokoisista linnuista lähinnä muuttaviin petolintuihin mutta vaikutusten merkittävyys on vähäinen.
Pesivä linnusto	Alueen pesimälinnusto säilyy pääosin nykyisenlaisena. Alueella harjoitettava metsätalous on merkittävin alueen metsälinnustoon vaikuttava tekijä.	Tuulivoimarakenteet rakennetaan pesimälinnuston kannalta vähäarvoisille alueille (mm. metsänuudistusalueet, taimikot, nuoret talousmetsät) minkä takia suorat elinympäristömuutokset kohdistuvat pääasiassa metsän yleisimpiin lajeihin. Hankkeella saattaa olla vähäisiä vaikutuksia lähinnä kanalintuihin ja kalasääsken.
Luonnonsuojelu-alueet	Luonnonsuojelualueiden nykytila ja luontoarvot säilyvät ennallaan.	Luonnonsuojelualueiden nykytila ja luontoarvot säilyvät ennallaan. Uttermossan tuulivoimahanke ei aiheuta luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisia merkittäviä haitallisia vaikutuksia tarkasteltujen Natura-alueiden luontodirektiivin liitteen I luontotyypeille eikä lintudirektiivin liitteen I lajeille. Hankkeella ei ole vaikutuksia muihin luonnonsuojelualueisiin, -ohjelmien alueisiin tai maakuntakaavan suojelualuevarauksiin.

	VE0	VE1
	Hanketta ei toteuteta	8 tuulivoimalaa
Maisema ja kulttuuriperintö	Maiseman ja kulttuuriympäristön kehitys jatkuu nykyisen kaltaisena ja suurempia muutoksia voi ilmaantua muiden ympäristöä ja maisemakuvaa muuttavien hankkeiden kautta (mm. laajat avohakkuut).	<p>Tuulivoimalat ovat uusi elementti pääasiassa maa- ja metsätalousvaltaisessa maisemassa ja vaikuttavat alueen identiteettiin. Vaikutukset lähimaisemaan ovat suurimmillaan Uttermossan kylän lähiympäristössä (alle 3 km). Hankkeen voimakkaimmat maisemavaikutukset kohdistuvat Uttermossassa sijaitsevan asutuksen maisemaan. Vaikutukset rakennettuun kulttuuriympäristöön ovat vähäiset. Suunnittelualueella ei sijaitse kiinteitä muinaisjäänöksiä.</p> <p>Kaukomaisemassa tuulivoimaloita voidaan nähdä pääasiassa vain ympäröivän maaston korkeimmilta kohdilta. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten merkittävyyttä kaukomaisemassa voidaan pitää vähäisenä.</p> <p>Tuulivoimaloiden lentoestevalot voimistavat vaikutusta lähiympäristön lisäksi kaukomaisemassa.</p>
Melu	Hankealue säilyy ennallaan, alueen melutilanne kehittyi liikenteen ja muun maankäytön mukaisesti.	<p>Mallinnetut melutasot alittavat VNp 993/1992 päivä- ja yöajan ohjearvot (55 ja 50 dB) lähimpien asuinrakennusten kohdalla. Loma-asuntoalueelle annettu yöajan ohjearvo 40 dB ylittyy 1-2 loma-asunnon kohdalla.</p> <p>YM:n ohjeen 2/2014 asuinalueiden yöaikainen suunnitteluohjearvo 40 dB ylittyy eri mallinnustilanteissa 1-3 asuinrakennuksen osalta. Loma-asuntoalueille annettu yöajan suunnitteluohjearvo ylittyy eri mallinnustilanteissa kahden loma-asunnon kohdalla.</p> <p>Joissain tilanteissa melu saattaa asuintalojen ja loma-asuntojen kohdalla olla häiritsevää, mutta usein muut äänet peittävät tuulivoimalaitosten melun alleen.</p>
Välke	Välkevaikutusta ei synny.	Vähintään 8 tuntia vuodessa välkemäärän piiriin sijoittuu alueella 3 vakituista asuintaloa, yksi loma-asunto sekä yksi ei vakituisesti asuttu talo. Suurin välkemäärä Real

	VE0 Hanketta ei toteuteta	VE1 8 tuulivoimalaa
		Case mallinnuksen mukaan on luokkaa 10 tuntia vuodessa kahden luoteispuolen asuintalon kohdalla.
Metsästys ja riistanhoito	Mikäli hanketta ei toteuteta, metsästyksen ja riistanhoitoon ei kohdistu vaikutuksia. Riistaeläinkantojen suuruudessa ilmenee kuitenkin luontaista vuosittaista vaihtelua, joka voi heijastua myös vuosittaisiin saalismääriin.	Rakentamisen aikana todennäköisesti osa alueen hirvieläimistä siirtyy rauhallisemmille alueille, mutta palaa vanhoille ruokailu- ja elinalueilleen rakentamisen jälkeen. Kanalintujen elinolosuhteet pysyvät jotakuinkin ennallaan.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	Ihmisten elinolosuhteissa ei tapahdu muutosta.	Tuulivoimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen haittaavat jonkin verran lähimpien asukkaiden asumisviihtyvyyttä sekä hankealueen ja sen lähiympäristön virkistyskäyttöä.

Hankkeen ympäristölliseen toteuttamiskelpoisuuteen vaikuttavat huomattavasti hankkeen jatkosuunnittelussa tehtävät valinnat. Eri voimalaitostyyppisiä voidaan säätää eri tavalla ja tietyillä asetuksilla (mm. lapakulman säätö) tuulivoimalaitosyksikön aiheuttamaa melutasoa voidaan alentaa. Lapakulman säätö vaikuttaa myös voimalaitoksen sähköntuottoon. Myös laitoskokonaisuuden osien valinnalla voidaan vaikuttaa tuulivoimalaitosyksikön meluntuottoon, esimerkkinä turbiinin valinta. Tuulivoimaloiden asutukselle aiheuttama häiriö muodostuu ohjearvotason ylittävästä melusta, ajoittaisesta varjostusvälkynnästä sekä lähimaiseman muutoksesta. Voimaloista ei kuitenkaan aiheudu laajalle asutukseen, elinoloihin, virkistykseen ja terveyteen kohdistuvaa haittaa.

Hankevaihtoehto VE1 on ympäristöön kohdistuvien vaikutusten osalta toteuttamiskelpoinen, kun otetaan huomioon esitetyt lievennystoimet etenkin tuulivoimamelun hallinnassa. Tässä YVA-selostuksessa on tuotu esiin myös mahdollisuuksia lieventää hankkeen haitallisia vaikutuksia. Näiden seikkojen huomioon ottaminen on suositeltavaa hankkeen jatkosuunnittelussa.

Hankkeen taloudellinen tarkastelu tehdään erikseen. Tarkastelun perusteella ratkeaa se, että onko hanke lopulta taloudellisesti toteutuskelpoinen ja käynnistyykö hanke kokonaisuutena vai esimerkiksi osittaisena. Hankkeen yhteiskunnallinen hyväksyttävyyttä ratkaistaan kaavoitusmenettelyn kautta.

17. JATKOTUTKIMUSTEN JA SEURANNAN TARVE

Ympäristönsuojelulain (86/2000) mukaisesti hankkeesta vastaavan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten tarkkailun tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ja käynnistää tarvittavat toimet, jos toiminnasta esiintyy merkittäviä haittoja. Tarkkailua koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomaisen hyväksyy virallisen tarkkailuohjelman. Viranomaisen voi edellyttää tehtäväksi mittauksia, mikäli epäillään esimerkiksi melutasojen ylittävän ennakkoon arvioidun tason tai muuten poikkeavan etukäteen arvioidusta, esimerkiksi kapeakaistaisuuden tai amplitudimodulaation esiintymisen vuoksi. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapurussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

17.1 Melu

Mikäli hanketta koskevat suunnitelmat ja tuulivoimaloiden sijoituspaikat muuttuvat olennaisesti, tulee melumallinnus päivittää vastaavasti sekä vastaamaan Suomessa annettua ohjeistusta. Tuulivoimapuiston valmistumisen jälkeen tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla eniten melulle altistuvissa kohteissa. Mittauspisteiden valinnassa ja mittauksen toteutuksessa tulee huomioida sääolosuhteiden vaikutus tuulivoimalaitosten meluun sekä alueen muut taustäänät ja tuulivoimalaitosten melun mittaamisesta annettava ohjeistus.

17.2 Välke

Mikäli hanketta koskevat suunnitelmat ja tuulivoimaloiden sijoituspaikat muuttuvat olennaisesti, voi tulla tarve tarkistaa välkeilmion esiintyminen mallintamalla sekä arvioida välkkeen todellisen esiintymisen mahdollisuus eniten altistuvien osalta esimerkiksi näkyvyysanalyysin avulla. Tuulivoimapuiston valmistumisen jälkeen tuulivoimapuiston toiminnanaikaista välkevaikutusta voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla.

17.3 Elinolot ja viihtyisyys

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan seurata tarvittaessa muun muassa melumittauksin. Niiden lisäksi on mahdollista tehdä myös seurantakysely tai haastattelu hankkeen lähiympäristön asukkaille tuulivoimapuiston koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä. Myös tuulivoimapuistoa koskevia valituksia ja niiden syitä tulisi seurata. Riistan määrää ja sen muutoksia alueella voidaan seurata metsästysseurojen ja riistanhoitoyhdistysten kanssa pidettävien, esim. vuosittaisten seurantalaverien yhteydessä.

17.4 Luontovaikutukset

Hankkeen mahdollisten linnustovaikutusten todentamiseksi tuulivoimapuistoalueen ympäristössä tulisi hankkeen rakentamisen ja ensimmäisten toimintavuosien aikana suorittaa linnuston seurantaa. Linnustoseurannan keston määrittelevät lopulta hankkeen alkuvaiheessa havaittavat linnustovaikutukset, mutta yleisesti seurannan kestoajaksi voidaan arvioida 2-5 vuotta. Uttermossan hankkeessa keskeisin seurattava asia on sääksen pesinnän seuranta hankealuetta lähimmällä reviirillä. Petolinturengastajat tai muut pesätarkastajat tarkistavat pesät yleensä vuosittain ja raportoivat tuloksista Helsingin Eläinmuseon sääksivastaavalle. Hankkeessa on syytä varmistaa, että pesintämenestys tullaan jatkossakin tarkistamaan ja dokumentoimaan vuosittain. Myös sääksen ruokailulentojen seurannalla saataisiin lisää informaatiota lajin käyttämistä lentoreiteistä vuosien välillä. Tärkeää olisi seurata etenkin miten lentoreitit mahdollisesti muuttuvat, mikäli myös muut lähistöllä olevat tuulivoimahankkeet toteutuvat. Seuranta tulisi toteuttaa sääksen pesäpoikasaikaan (kesä-heinäkuu), jolloin ravinnon tarve ja sitä kautta lentojen määrä on suurimmillaan.

Muiden pesimälintujen seurannassa tulisi käyttää luonnontieteellisen keskusmuseon linnustonseurannan havainnointiohjeiden mukaisia ja tässä YVA -prosessissa valittuja menetelmiä, jotta tulosten vertailukelpoisuus YVA -selostuksen kanssa ja mahdollinen yleistettävyyden pystyttäisiin turvaamaan ja tuloksia hyödyntämään siten myös tulevien tuulivoimahankkeiden suunnittelussa. Linnustoseurannan tarve jatkossa (ensimmäisten käyttövuosien jälkeen) harkitaan riippuen voimaloiden todetuista vaikutuksista alueen linnustoon.

Sisämaahan sijoitettujen tuulivoimapuistojen vaikutuksista alueen linnustoon ei Suomessa ole kertynyt kokemusta, koska yhtäkään laaja-alaista maatuulivoimapuistoa ei ole Suomeen vielä rakennettu. Tällä hetkellä sisämaahan on suunnitteilla useita tuulivoimapuistoja monen eri energiayhtiön toimesta, ja siten tarve maatuulivoimapuistojen linnustoon kohdistuvien vaikutusten selvittämiseen on yhteinen.

18. LÄHTEET

Ames D.R. & Arehart L.A. 1972. Physiological response of lambs to auditory stimuli. *Journal of Animal Science* 34:994–998.

Bathouse 2010: Bergön tuulivoimapuiston lepakkoselvitys vuonna 2010.

Bathouse 2011: Lepakkoselvitys Metsälän tuulivoimahanketta varten 2011.

Bevanger K., Berntsen F., Clausen S., Dahl E.L., Flagstad Ø., Follestad A., Halley D., Hanssen F., Hoel P.L., Johnsen L., Kvaløy P., May R., Nygård T., Pedersen H.C., Reitan O., Steinheim Y. & Vang R. 2009: Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway. Progress Report 2009. NINA Report 505. Norsk Institut for naturforskning (NINA). 70 s

Bevanger, K., Berntsen, F., Clausen, S., Dahl, E.L., Flagstad, Ø., Folle stad, A., Halley, D., Hanssen, F., Johnsen, L., Kvaløy, P., Lund-Hoel, P., May, R., Nygård, T., Pedersen, H. C., Reitan, O., Røskaft, E., Steinheim, Y., Stokke, B. & Vang, R. 2010 Pre and post construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (Bird-Wind). Report on findings 2007-2010. NINA Report 620:152pp. Norwegian Institute for Nature Research, Trondheim.

Birdlife Suomi 2011. Lintutilannetiedotus 20.9.2011.

Byholm P. 1994: Urskogsinventering i Kristinestadt 1994. Raportti.

Crawford R.H., 2009. Life cycle energy and greenhouse emissions analysis of wind turbines and the effect of size on energy yield. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13: 2653–2660

Desholm M. & Kahlert J. 2005: Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biology Letters* 1(3): 296–298.

Digita 2014. www.digita.fi/kuluttajat/karttapalvelu/tv_n_karttapalvelu. Ote 7.5.2014.

DiNapoli, C. 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. *Suomen ympäristö* 4/2007. Ympäristöministeriö.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Dnro EPOELY/14/07.04/2012. Päätös 21.5.2012 ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltamisen tarpeesta Uttermossan enintään 8 tuulivoimalaitoksen maatuulivoimahankkeeseen Kristiinankaupungissa.

EU:n ilmastostrategia: Komission tiedonanto KOM(2007)2, Komission tiedonanto KOM (2005)35, Eurooppa-neuvoston päätelmät maaliskuu 2007, Ympäristöneuvoston päätelmät 2007.

FCG 2013a: Mikonkeitaan YVA-ohjelma. UPM Kymmene Oyj.

FCG 2013b: Lappfjärdin ja Lakiakankaan tuulivoimapuistojen ympäristövaikutusten arviointiselostus. CPC Finland Oy.

Flydal K., Eftestol S., Reimers E. & Colman J. 2004. Effects of wind turbines on area use and behaviour of semi-domestic reindeer in enclosures. *Rangifer* 24:55–66.

Fox, A. D., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T.K., & Petersen, I.K. 2006: Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. *Ibis* 148: 129–144.

Granér A., Lindberg N. & Bernhold A. 2011: Migrating birds and the effect of an onshore wind farm. Posterisityskonferenssissa "Conference on wind energy and wildlife impacts, 2-5 May 2011". Norwegian Institute for Nature Research (NINA).

Hodos, W., A. Potocki, T. Storm and M. Gaffney. 2001. Reduction of motion smear to reduce avian collisions with wind turbines. Pp. 88-105. National Avian-Wind Power Planning Meeting IV, Proceedings. Prepared by Resolve, Inc., Washington DC.

Hoen B., Brown J.P., Jackson T., Wiser R., Thayer M. and Cappers P. 2013: A Spatial Hedonic Analysis of the Effects of Wind Energy Facilities on Surrounding Property Values in the United States. Environmental Energy Technologies Division.

Hötker, H., Thomsen, K-M. & Jeromin, H. 2006: Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. – Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU. Bergenhusen. 65 s.

Ijäs, A. ja Yli-Teevahainen, V. 2010: Metsälän tuulipuistoalueen linnustoseelvitys. Ramboll Finland Oy.

Ijäs, A. ja Yli-Teevahainen, V. 2011: Laihian Rajavuoren tuulipuistoalueen linnustoseelvitys. Ramboll Finland Oy.

Järvinen, O. 1978: Estimating relative densities of land birds by point count. *Annales Zoologici Fennici*. 15:290-293.

Koistinen, J. 2004: Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721/2004. Ympäristöministeriö.

Kontkanen, H. & Nevalainen, T. 2002. *Petolinnut ja metsätalous*. Siipirikko 29(2): 1-80.

Koskimies, P. & Väisänen, R.A. 1988: Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo. 143 s.

Koskimies P. 1994: Linnustonseuranta ympäristöhallinnon hankkeissa – Ohjeet alueelliseen seurantaan. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja B18. Helsinki. 83 s.

Kristiinankaupungin Metsälän tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma 2009. EPV Tuulivoima Oy ja Ramboll Finland Oy.

Kristiinankaupungin Metsälän tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus 2009. EPV Tuulivoima Oy ja Ramboll Finland Oy.

Kristiinankaupunki, Uttermossan tuulivoimapuiston osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma 19.12.2011. Ramboll Finland Oy.

Langston R.H.W. & Pullan J. D. 2003: Windfarms and Birds: An analysis of the effects of wind-farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. *Julkaisu T-PVS/Inf* (2003). Euroopan komissio. 58 s.

Liito-oravan huomioon ottaminen kaavoituksessa. Ympäristöministeriö. YM/1/501/2005. 16 s.

Lillandt, B-G. 1988: Inventering av mossarna i Kristinestadt. Rapportti.

Maa- ja metsätalousministeriö & Ympäristöministeriö 2004: Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen määrittäminen ja turvaaminen metsien käytössä. MMM Dnro 3713/430/2003, YM Dnro YM4/501/2003. 7 s.

Meluntorjuntalaki 382/1987

Menzel C. & Pohlmeyer K. 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with "dropping markers" in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift fur Jagdwissenschaft 45:223–229.

Museovirasto & Ympäristöministeriö 2009. Rakennettu kulttuuriympäristö.

Nousiainen, I. 2002: Suupohjan kehrääjäkartoitus 2002. Hippiäinen 32 (1): 40-47.

Nousiainen, I. 2008. Kristiinankaupungin edustan merituulipuiston vaikutusalueen linnusto. Suupohjan lintutieteellinen yhdistys ry. 23 s.

Orloff S.G. & Flannery A. 1992: Wind turbine effects on avian activity, habitat use and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource areas 1989–1991. California Energy Commission. 199 s.

Oy Uttermossan Tuulivoimapuisto – Vindkraftspark Ab. Uttermossan tuulivoimahanke. Ympäristöselvitys. 13.3.2012. Ramboll Finland Oy.

Pettersson J. 2004: Havsbaseerade vindkraftverks inverkan på fågellivet i södra Kalmarsund: en slutrapport baserad på studier 1999-2003. Lundin yliopisto. Energimyndigheten 125 s.

Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 6. päivänä marraskuuta 2008. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Energia ja ilmasto 36/2008.

Pohjanmaan liitto Pohjanmaan maakuntakaava 21.12.2010

Pohjanmaan maakuntakaava. Vaihekaava 2 kaavaluonnos ja siihen liittyvät selvitykset.

Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040. Uuden energian Pohjanmaa. Pohjanmaan liitto 2010.

Pohjanmaan liiton internetsivut www.obotnia.fi

Pohjanmaan liitto ja Ramboll 2010. Uusiutuvat energiavarat ja niiden sijoittuminen Pohjanmaalla. Julkaistu 15.9.2010.

Poole, A.F.1989. Ospreys: A Natural and Unnatural History. Cambridge University Press, New York.

Päivinen, J., Björkqvist, N., Karvonen, L., Kaukonen, M., Korhonen, K-M., Kuokkanen, P., Lehtonen, H. & Tolonen, A. (toim.) 2011: Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 67. 162 s.

Pöyhönen M. 1995: Muuttolintujen matkassa. Otava, Helsinki. 255s

Rassi P., Hyvärinen E., Juslén A. & Mannerkoski I (toim.) 2010: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö ja Suomen Ympäristökeskus. Helsinki. 685 s.

Raunio, A. Schulman, A. & T. Kontula (toim.): Suomen luonnon luontotyyppien uhanalaisuus. Osat 1 ja 2.

Saurola, P. & Koivu, J. 1987. Sääksi. Kanta-Hämeen Lintumiehet ry., Forssa.

Saunders, D., Hobbs, R. ja Marcules, C.R. 1991. Biological Consequences of Habitat Fragmentation: A Review. Conservation Biology Vol. 5 no 1, 1991.

Schleisner L., 2000. Life cycle assessment of a wind farm and related externalities. Renewable Energy 20: 279–288.

Scottish Natural Heritage 2010: Use of Avoidance Rates in the SNH Wind Farm Collision Risk.

Seddig A. 2004. Gutachten: Windenergieanlage und Pferde [Report: Wind energy plants and horses]. Biology faculty, Bielefeld University, Germany.

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004: Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 742. 114 s.

Sulkava, R.T., Sulkava, P.O. & Sulkava, P.E. 2007: Source and sink dynamics of density dependent otter (*Lutra lutra*) populations in rivers of Central Finland. Oecologia 153:579-588.

Suomen tuulivoimatilastot. www.vtt.fi

Sustainability Victoria 2006. Wind energy: Myths and facts. Brochure from Sustainability Victoria, Melbourne, Australia. <http://www.futureenergy.com.au/downloads/Sustainability%20Victoria%20Myths%20Facts%20about%20Wind%20Farms.pdf>.

Tuohimaa H. 2009. Hanhikiven linnusto – Kooste viiden lintuharrastajan havainnoista vuosilta 1996–2009. Pöry Environment Oy. 75 s.

Tuuliatlas 2013. www.tuuliatlas.fi. Viittaus 2.12.2013.

Tuulivoimaa edistämään. Lauri Tarastin selvitys 13.4.2012. Työ- ja elinkeinoministeriö.

Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4 / 2012. Ympäristöministeriö.

Uttermossan tuulivoimapuiston luontoselvitykset 2011. Ramboll Finland Oy 23.1.2012.

Valkama J., Vepsäläinen V. & Lehikoinen A. 2011: Suomen III lintuatlas. Suomen luonnontieteellinen keskusmuseo ja Ympäristöministeriö, <<http://atlas3.lintuatlas.fi>>. Viitattu 20.9.2011. ISBN 978-952-10-6918-5.

Väisänen, R. A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Helsinki. www.savetheeaglesinternational.org/new/843-2.html. Osprey mortality at wind farms. Viitattu 24.1.2014.

Widing, A., Britse, G. & Wizelius, T. 2005. Vindkraftens miljöpåverkan –Ut-värdering av regelverk och bedömningsmetoder. Högskolan på Gotland. 83 s.

www.vanhakartta.fi. Ote pitäjänkartaista Uttermossan kylästä.

Ympäristöhallinnon Oiva-ympäristö- ja paikkatietopalvelu. Rekisteripöytäkirjat 4.4.2011