

4 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

4.1 Arvioinnin lähtökohta

YVA-lain mukaisesti tarkastellaan hankkeen välittömiä ja välillisiä ympäristövaikutuksia:

- a) ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- b) maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- c) yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- d) luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- e) a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Arvioinnissa hyödynnetään mahdollisuuksien ja soveltuvuuden mukaan hankealueen läheisyydessä tehtyjä ympäristöselvityksiä. Arvioinnissa on käytetty mm. seuraavia tietolähteitä ja asiantuntijoita:

- Alueelta tehdyt ja tehtävät selvitykset
- Alueen ympäristöseurantatiedot
- Kainuun ELY-keskus
- Kainuun liitto
- Seurantaryhmä
- Muut viranomaiset (esim. kuntien ympäristönsuojelu- ja maankäytöstä vastaavat viranomaiset)
- Sweco Ympäristö Oy
- PaltamoPandion
- Luontokuva Pekka Helo Ky
- Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu
- Promethor Oy
- Empower PN Oy
- Ympäristöhallinnon OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu
- Maanmittauslaitoksen Ammattilaisen karttapaikka

YVA-menettelyyn ovat suoraan osallistuneet seuraavat asiantuntijat:

Sweco Ympäristö Oy

M.Sc. (ympäristötekniikka), ympäristösuunnittelija AMK Mika Manninen

- projektipäällikkö, YVA-menettelyn koordinointi, liikenne- ja turvallisuusvaikutukset, ilmastovaikutukset

Arkkitehti (YKS-298) Iikka Ranta

- maankäytön suunnittelu, maankäyttövaikutukset

Maisema-arkkitehti Heli Vauhkonen

- maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset

FM (suunnittelumaantiede) Johanna Lehto

- asukaskysely ja haastattelut, ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, maankäyttövaikutukset

FM, KTM Susanna Harvio

- asukaskysely ja haastattelut, ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, näkyvyysanalyysit

Ympäristösuunnittelija AMK Pekka Lähde

- melu- ja varjostusvaikutukset, liikennevaikutukset

FM, biologi Aija Degerman

- luonto- ja Natura-vaikutukset

FM, luontokartoittaja AMK Heini Lies-Niittymäki

- linnustovaikutukset

FM, biologi Pinja Mäkinen

- luontoselvitykset (mukana 12/2013 asti)

TkK (arkkitehtuuri) Mikko Korhonen

- havainnekuvat

Kartoittaja Markku Nikula

- näkyvyysanalyysit

DI (vesi- ja jätehuoltotekniikka) Antti Ryyänen

- pohja- ja pintavesivaikutukset

DI, geoteknikko Sonja Sireni

- vaikutukset maa- ja kallioperään

Insinööri Jari Jaakkola

- kartat

DI Tapio Tuuttila

- laadunvarmistus

Promethor Oy

FM, fyysikko Tero Virjonen ja FM, fyysikko Jani Kankare

- meluselvitys

Empower PN Oy

DI Maija Isoaho ja TkK Samira Virtanen

- varjostusselvitys

PaltamoPandion

FM, KM, biologi Vesa Hyyryläinen

- linnustوسelvitykset ja törmäysriskilaskenta

Luontokuva Pekka Helo Ky

Pekka ja Teppo Helo

- kääväkasselvitys

Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu

FM, arkeologi Jaana Itäpalo ja MA/FM Hans-Peter Schulz

- muinaismuistoinventointi

Arvioinnissa on keskitytty erityisesti toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, mutta myös rakentamisen aikaiset ja toiminnan jälkeiset vaikutukset on huomioitu. Toiminnan aikaisia riskejä ja ympäristöonnettomuuksien mahdollisuuksia on tuotu esille ja esitetty menetelmiä niihin ennalta varautumiseksi.

Hankealueen keskeisimmät ympäristön nykytilaselvitykset on pyritty mahdollisuuksien mukaan löytämään ja käymään olennaisilta osiltaan läpi. Nykytilaselvityksessä on hyö-

dynnetty valtion ympäristöhallinnon OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelun tietoja. Kaa-voituksen nykytilaselvityksessä on käytetty Kainuun liiton maakuntakaavatietoja ja Vaalan kunnan yleis- ja asemakaavatietoja. Keskeisimmät tietolähteet on mainittu kappaleessa 11.

YVA-lain mukaan hankkeesta vastaavan on oltava riittävästi selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista siinä laajuudessa kuin kohtuudella voidaan edellyttää. Kyseessä on sananmukaisesti ympäristövaikutusten arviointi ja arviointiin liittyy luonnollisesti epävarmuuskijöitä, joista keskeisimmät ovat seuraavat:

- Lähtötietojen laatu.
- Vaikutusten arvottamiseen ei olemassa yksiselitteisiä kriteerejä, vaan vaikutusarviointi on objektiivista asiantuntija-arviointia.
- Ihmisten näkemykset voivat poiketa huomattavasti toisistaan.
- Matemaattinen mallintaminen ei koskaan kuvaa täydellisesti todellisuutta, koska luonnonympäristössä on niin paljon vaikuttavia asioita, joita kaikkia ei voida täysimääräisesti malleissa huomioida.

On myös huomiotava, että arviointiin on käytettävissä rajallinen määrä resursseja, joten kaikkea mahdollista ei voida huomioida. Olennaista on, että huomioidaan riittävästi kyseisen hankkeen kannalta merkittävät asiat.

4.2 Hankealueen yleiskuvaus

Hankealue on maa- ja metsätalousvaltaista haja-asutusaluetta. Metsäamminkankaan alue sijaitsee lähimmillään noin 5 km Oulujärven rannasta länteen. Vaalan Enonkylän ja Salmenrannan kyliin on matkaa noin 5-6 km. Kajaanin Ojanperän kylään on matkaa vähimmillään noin 3 km. Siikalatvan Järvikylälle on matkaa noin 5 km. Vaalan keskusta sijaitsee vajaan 30 km päässä pohjoisessa, Siikalatvan keskusta (Pulkkila) noin 40 km päässä lännessä, Kajaanin keskusta yli 40 km päässä itäkaakossa ja Paltamon keskusta noin 50 km päässä itäkoillisessa. Vaalan kunnan pinta-ala on 1 302 km² ja taajama-aste 41,6 % (Tilastokeskus, 2013).

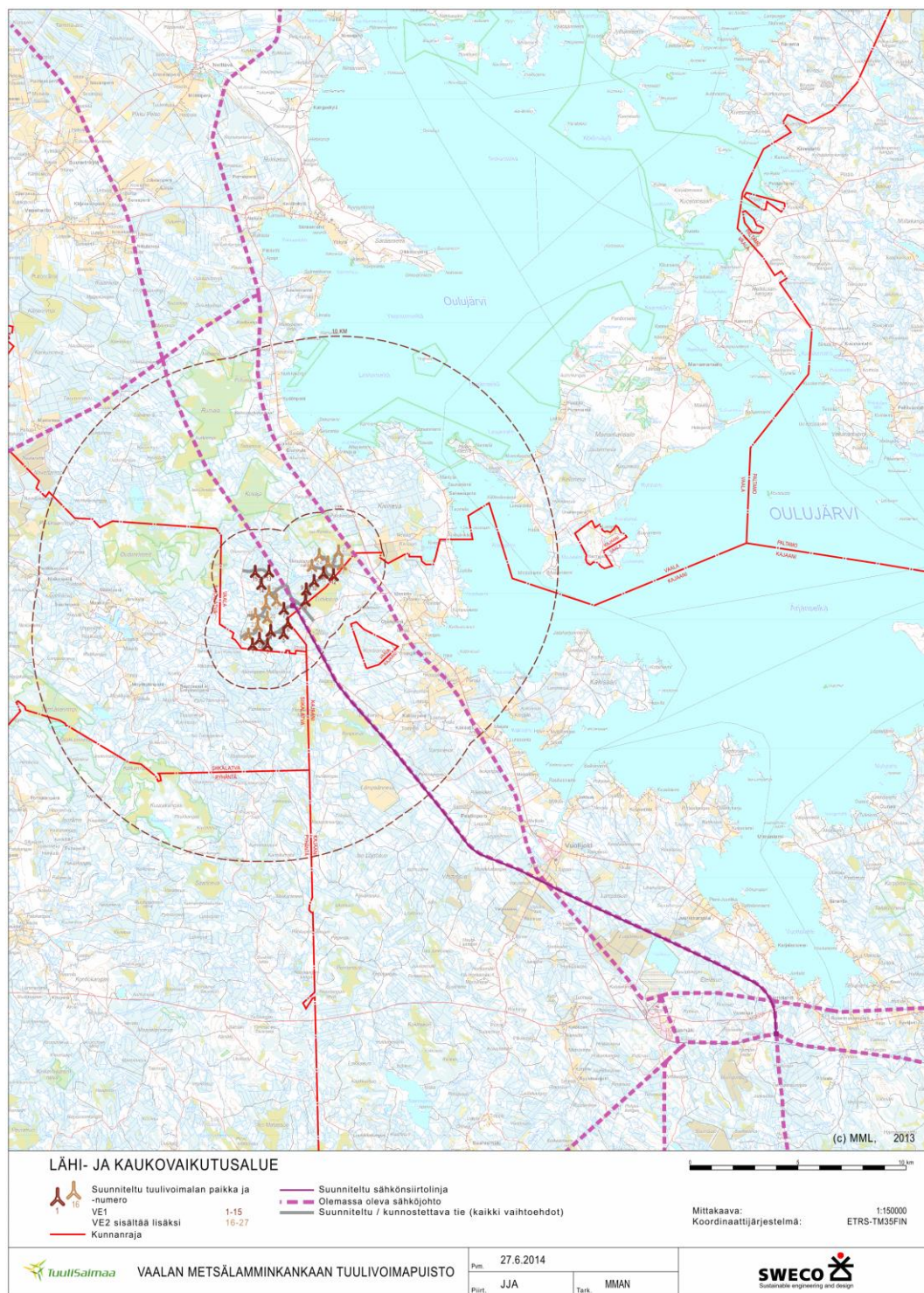
Vuoden 2012 lopussa Vaalan väkiluku oli 3 250 as. ja asutokuntien määrä 1 583 kpl. Kesämökkejä oli 1 657 kpl. Vuoden 2010 lopussa kunnassa oli työpaikkoja 1 023 kpl, joista alkutuotannon osuus oli 17,9 %, jalostuksen 17,9 %, palvelujen 62,7 % ja muiden 1,6 %. Vuonna 2011 yrityksiä kunnassa oli 225 kpl. (Tilastokeskus, 2013.)

4.3 Tarkasteltava alue

Hankkeen lähivaikutusten alueeksi esitetään kahden kilometrin etäisyyttä tuulivoimaloiden hankealueista mitattuna. Kuvassa 22 on esitys lähivaikutusalueeksi (sisempi katko-

viiva). Kyseisellä alueella on tarkasteltu erityisesti hankkeen luonto-, melu-, varjostus-, lähimaisema- ja liikennevaikutuksia. Hankkeen kaukovaikutusten alueeksi esitetään kymmenen kilometrin etäisyyttä tuulivoimaloista mitattuna. Kuvassa 22 on esitys myös kaukovaikutusalueeksi (ulompi katkoviiva). Lähiympäristön herkät ja helposti häiriintyvät kohteet on kartoitettu kaukovaikutusalueelta ja hankkeen vaikutuksia niihin arvioidaan selostusvaiheessa. Myös maisematarkastelua on suoritettu kaukovaikutusalueella ja sitä laajemmalla alueella jopa yli 30 kilometriin asti. Lisäksi sähkönsiirron osalta on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia sähkölinjan osalta. Sähkönsiirtolinja on esitetty kuvassa 22 liilalla yhtenäisellä viivalla.

Kaikkia vaikutuksia on vaikutuskohtaisesti tarkasteltu myös laajemmalla alueella, mikäli arvioinnin kuluessa siihen on ilmennyt tarvetta. Yleiskartat on esitetty vaihtoehton VE2 aluerajauksella, koska vaihtoehto VE2 on laajempi alueeltaan.



Kuva 22. Esitys hankkeen lähi- ja kaukovaikutusalueeksi

5 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on lakisääteistä toimintaa fyysisen ympäristön suunnittelussa, mm. laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA) sekä maankäyttö- ja rakennuslaki edellyttävät vaikutusten arviointia. (Ideakortti 2/99, Stakes). Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa (IVA) arvioidaan hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi yhdistää sosiaalisten vaikutusten arvioinnin (SVA), joka sisältää vaikutuksen ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä terveysvaikutusten arvioinnin (TVA), johon kuuluvat tuulivoiman kyseessä ollessa mm. melu- ja varjostusvaikutukset. (THL, 2014). Sosiaalisten vaikutusten arviointi sisältää myös mm. vaikutukset virkistysmahdollisuuksiin sekä arvioinnin taloudellisista vaikutuksista (mm. työllisyys) yleisellä tasolla, vaikka taloudellisten vaikutusten arviointi ei varsinaisesti kuulukaan YVA-prosessiin.

Ihmisiin kohdistuviin vaikutuksiin sisältyviä keskeisiä osavaikutuksia tuulivoimahankkeissa ovat siis vaikutukset:

- asumiseen ja työllisyyteen
- liikkumiseen ja virkistykseen
- yhteisöllisyyteen, identiteettiin, sosiaalisiin ongelmiin, vaikutusmahdollisuuksiin
- terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloiden ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koostuvat pääosin toiminnanaikaisista vaikutuksista. Rakennusaikana ja voimaloiden purkamisen aikana voi aiheutua vaikutuksia lisääntyneestä liikenteestä ja normaalista rakentamismelusta. Toiminnanaikaisista ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemakuvan muutos, melu ja varjostus. Alueen virkistyskäyttö voi muuttua, ja hankkeilla on myös vaikutuksia talouteen.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa on selvitetty ne ryhmät, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Samalla on arvioitu miten haittavaikutuksia voidaan minimoida ja ehkäistä. Hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koskevat erityisesti lähiasutusta.

5.1 Sosiaaliset vaikutukset

5.1.1 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Sosiaalisten vaikutusten arviointi on laadittu asiantuntija-arviona asukkaiden (sekä vakituiset että loma-asukkaat), maanomistajien ja muiden keskeisten sidosryhmien näkemysten ja arvioiden kautta. Arviointia varten on tehty asukaskysely ja sitä täydentäviä haastatteluja.

Arvioinnissa käytettyjä menetelmiä ovat myös paikkatietoanalyysit (kartta-analyysit), vuorovaikutustilaisuuksissa (yleisötilaisuuksissa) ja kirjallisissa kannanotoissa esitettyjen mielipiteiden analysointi sekä seurantaryhmän kokoukset. Yleisötilaisuuksia on Metsä-lamminkankaan YVA-prosessin aikana, ennen selostusvaiheen valmistumista, järjestetty yksi kappale, mutta aihetta on käsitelty myös muissa yleisötilaisuuksissa, esim. koko kunnan tuulivoimayleiskaavaa käsittelevässä tilaisuudessa. Arvioinnissa on hyödynnetty myös muiden vastaavien hankkeiden ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointituloksia sekä seurattu lehdissä käytävää keskustelua.

Vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön arvioidaan lisäksi melu- ja maisemahaittojen vaikutusten kautta. Arvioinnissa huomioidaan mahdollisen tippuvan lumen ja jään vaikutukset. Arviointimenettelyyn ei YVA-lain mukaan sisälly hankkeen taloudellinen tarkastelu, eikä mahdollisesti syntyvien haittojen korvausmenettely. Tarkastelussa on keskitytty hankkeen työllisyysvaikutuksiin, joiden lisäksi on tuotu esille yleisiä vaikutuksia kuntatalouteen.

Tuulivoima-alueista ei ole vielä kovin paljoa tai pitkäaikaisia kokemuksia, eikä Vaalaan tai lähialueille ole rakennettu teollisen mittakaavan tuulivoimaloita tai tuulivoimapuistoja, joten alueen asukkailla ei oleteta olevan kokemuksiin perustuvaa näkemystä tulossa olevista vaikutuksista. Näin ollen kyseessä voidaan katsoa olevan uudishanke. Ihmiset arvioivat usein tällaisen hankkeen vaikutuksia perustuen mielikuviin, joita ovat luoneet mm. median uutisointi. Epätietoisuus todellisista vaikutuksista herättää usein epäilyksiä ja negatiivista suhtautumista.

Asukaskysely

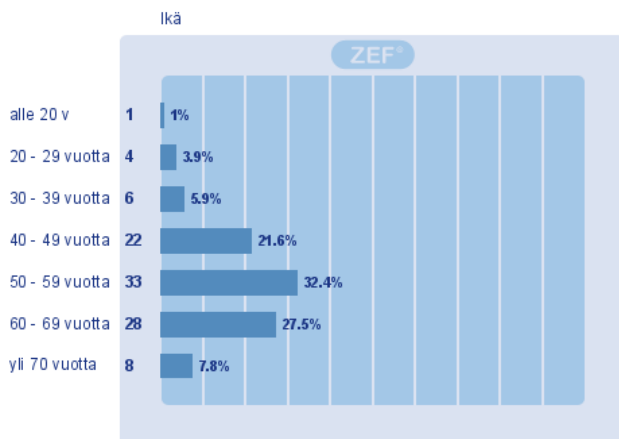
Arviointia varten tehtiin asukaskysely, joka toteutettiin kevään ja kesän 2014 aikana. Kysely oli käynnissä toukokuun loppupuolelta kesäkuun loppupuolelle (juhannukseen) 2014 saakka. Kyselyn tuloksia täydentämään tehtiin haastatteluja elokuussa 2014. Kyselyt ja haastattelut on pyritty tekemään ennakoasenteita asettamattomasti, jotta jokaisella olisi mahdollisuus tuoda mielipiteensä esille ilman ulkopuolista ohjailua. Erityistä huomiota on kiinnitetty kyselylomakkeen muotoilemiseen siten, että kysymykset ovat yksiselitteisiä ja niillä saadaan selvitettyä hankkeen kannalta olennaiset asiat. Tiedote ja kyselylomake ovat tämän selostuksen liitteenä 3.

Kuulemisten avulla saadaan paitsi tietoa näkemyksistä ja vaikutuksista, myös tietoa esim. alueen nykykäytöstä ja merkityksestä lähialueen asukkaille. Näitä tietoja ei pystytä käyttäen muualta keräämään, joten kyselyyn vastaamalla ja näin suunnitteluun osallistamalla osallisilla on ollut aito mahdollisuus vaikuttaa lopputulokseen.

Kyselystä ja samalla hankkeesta on tiedotettu laajasti. Lähialueen (noin viiden kilometrin etäisyys hankealueesta) asukkaille ja vapaa-ajanasukkaille on lähetetty tiedote postitse kotiin, samoin kuin niille maanomistajille, jotka omistavat metsäpalstoja noin kilometrin säteellä tuulivoimaloista. Tämän lisäksi tietoa hankkeesta ja kyselyyn vastaamismahdollisuudesta oli Vaalan kunnan teknisen osaston tiedotteessa, joka jaettiin kaikille kuntalaisille. Myös Vaalan kunnalta lähteneessä mökkiläistiedotteessa oli maininta hankkeesta ja kyselystä, tämä tiedote jaettiin kaikille Vaalassa vapaa-ajanasunnon omistaville. Vaalan kunnan nettisivuilla oli tietoa hankkeesta ja linkki kyselyyn, samoin kuin Siikalatvan kun-

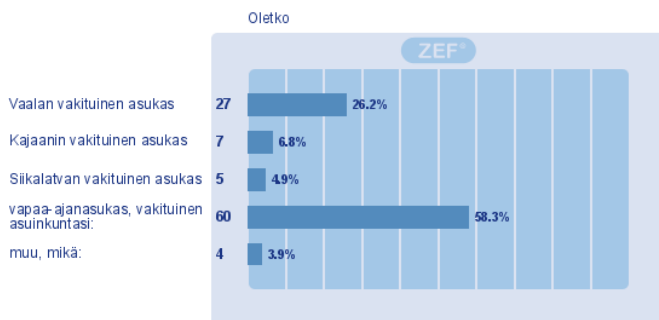
nan sivuilla. Tiedottaminen hankkeesta tapahtui kevään ja kesän 2014 aikana. Kyselyyn pystyi vastamaan myös Vaalan kunnanvirastolla, mikä mahdollisti muun kuin internetin kautta vastaamisen. Kyselylomakkeen sai paperitulosteena myös postitse pyydettäessä.

Kyselyyn saatiin vastauksia yhteensä 115 kappaletta. Vastaajista miehiä oli 63 % ja naisia 37 %. Ikäjakauman mukaan lähes kolmannes vastaajista oli 50-59-vuotiaita.



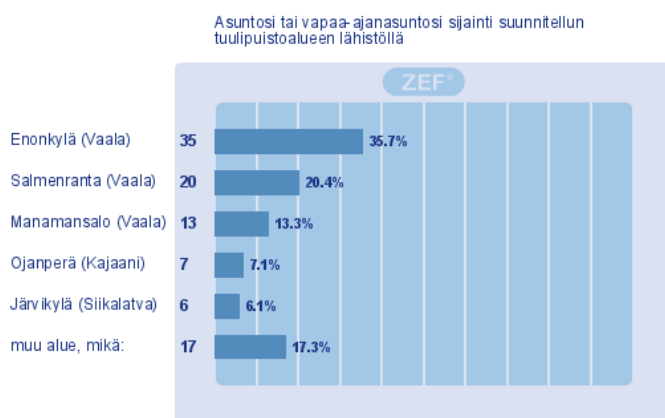
Kuva 23. Asukaskyselyyn vastanneiden ikäjakauma.

Yli puolet vastaajista (58 %) on vapaa-ajanasukkaita, ja vajaa puolet on alueen tai lähialueen maanomistajia. Sanallisista vastauksista käy ilmi, että maanomistajia on myös mm. Manamansalosta ja Ojanperältä, joten tuulipuistohankkeiden arvioinnissa näyttäytyy todennäköisesti roolia vieläkin Manamansalon hanke, joka on YVA-ohjelmavaiheen jälkeen keskeytetty. Vapaa-ajanasukkaista usea vastaaja on Oulusta ja lähialueilta (Kempeleestä ja Muhokselta), myös Kajaanista, Kuhmosta ja Helsingistä on useampia vastauksia. Kohtaan "muu" (4 %) ovat vastanneet asukkaan tai vapaa-ajanasukkaan omaiset sekä metsän- ja maanomistajat.



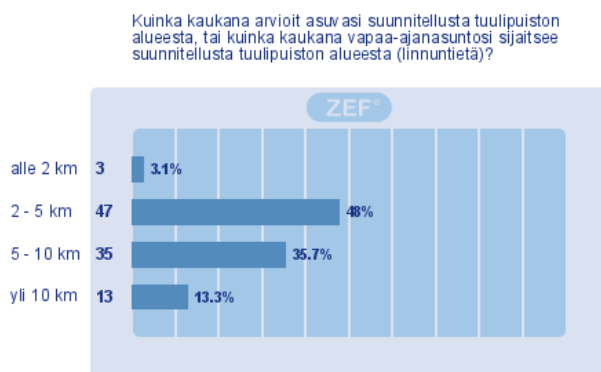
Kuva 24. Asukaskyselyyn vastanneiden asuinkunta.

Vaalan vakituksia asukkaita vastanneista oli reilun viidennes (26 %) ja Kajaanista 7 %. Vastaajista yli kolmannes on asukkaana tai vapaa-ajanasukkaana Vaalan Enonkylässä. Myös muilta lähikyliltä on useampia vastauksia. Kohtaan ”muu alue” vastanneet ovat pääosin Vaalan muilta alueilta. Tämä näkyy myös kysyttäessä etäisyyttä tuulipuiston alueesta: yli puolet arvioi vakituksen tai vapaa-ajanasuntonsa sijainnin olevan alle viiden kilometrin päässä. Vastaajia pyydettiin myös arvioimaan, sijaitseeko suunniteltu tuulipuiston alue näköetäisyydellä vakituiselta tai vapaa-ajanasunnolta. Vajaa puolet arvioi, että tuulipuistot tulevat näkymään, lähes saman verran, että näköetäisyyttä ei synny. Vastaajista noin kuudennes ei osaa sanoa näkyvyydestä.



Kuva 25. Aukaskyselyyn vastanneiden asuinpaikka.

Taustatietojen pohjalta voidaan arvioida, että vastaajissa ovat hyvin edustettuina lähialueen asukkaat ja vapaa-ajanasukkaat. Ikäjakama painottuu hieman vanhempaan väestönsaan, mutta toisaalta näin on asukkaiden ja mökinomistajienkin ikäjakama todennäköisesti. Näin ollen he, joiden elämään hankkeella on eniten vaikutusta, tulevat kuulluksi tämän kyselyn kautta pääosin hyvin.



Kuva 26. Aukaskyselyyn vastanneiden arvioitu etäisyys hankealueesta.

Haastattelut

Ympäristövaikutusten arviointiin liittyen tehtiin teemahaastattelut yhdeksälle hankkeen kannalta keskeiselle sidosryhmän edustajalle. Seuraavia tahoja kuultiin:

- kyläyhdistykset (Säräisniemen ja Neittävän)
- Vaalan mökkitoimikunnan edustaja
- metsästyksen ja riistanhoidon osalta Pelson metsästysseura
- virkistyskäyttäjät (Oulujärven melojat ry)
- läheisen Rokuan GeoParkin yhteyshenkilö
- matkailuyrittäjä suunnitellun tuulipuiston vaikutusalueelta
- MTK-Vaalan edustaja
- Kainuun luonnonsuojelupiiri

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa mainittua Kainuun lintutieteellistä yhdistystä ei kuultu erikseen haastattelulla, sillä yhdistyksen edustajan kanssa sovittiin, että heidän osallistumisensa seurantaryhmän työskentelyyn riittää kuulemiseksi.

Haastattelujen tavoitteena oli syventää asukaskyselyn kautta saatuja näkemyksiä sekä tiedottaa hankkeesta. Haastattelut toteutettiin puhelinhaastatteluina elokuussa 2014.

5.1.2 Nykytila

Asutus

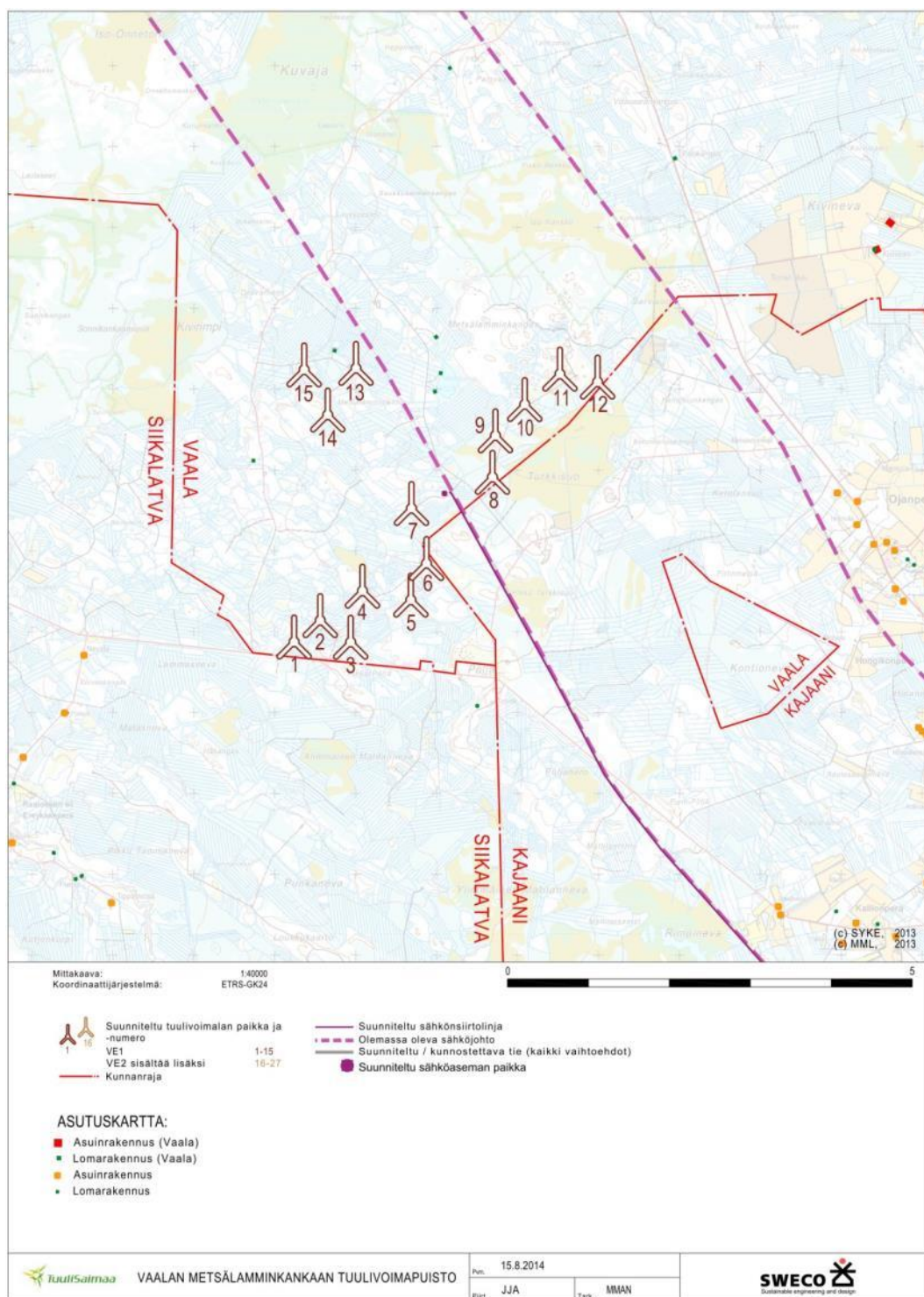
Lähialueella asutus on maaseutumaisen harvaa. Kahden kilometrin etäisyydellä ei ole yhtään vakituista asutusta. Loma-asuntoja kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista on yhteensä seitsemän. Kaksi näistä loma-asunnoista on hankevastaavan ilmoituksen mukaan metsästysmajoja. Yksi loma-asunto sijaitsee Siikalatvan kunnan puolella ja loput kuusi Vaalan kunnan alueella. Kolme tuulivoimaloita lähintä lomarakennusta on tuulivoimahankeelle maa-alueita vuokraavien tahojen omistuksessa.

Kunkin hankevaihtoehdon lähin vakituinen ja vapaa-ajan asutus sijaitsee taulukon 4 mukaisesti. Etäisyydet on mitattu tämänhetkisen voimalasijoittelun perusteella +/- 10 metrin tarkkuudella voimalan keskipisteestä asuinrakennuksen. Mitatut etäisyydet on pyöristetty alaspäin lähimpään viiteen metriin.

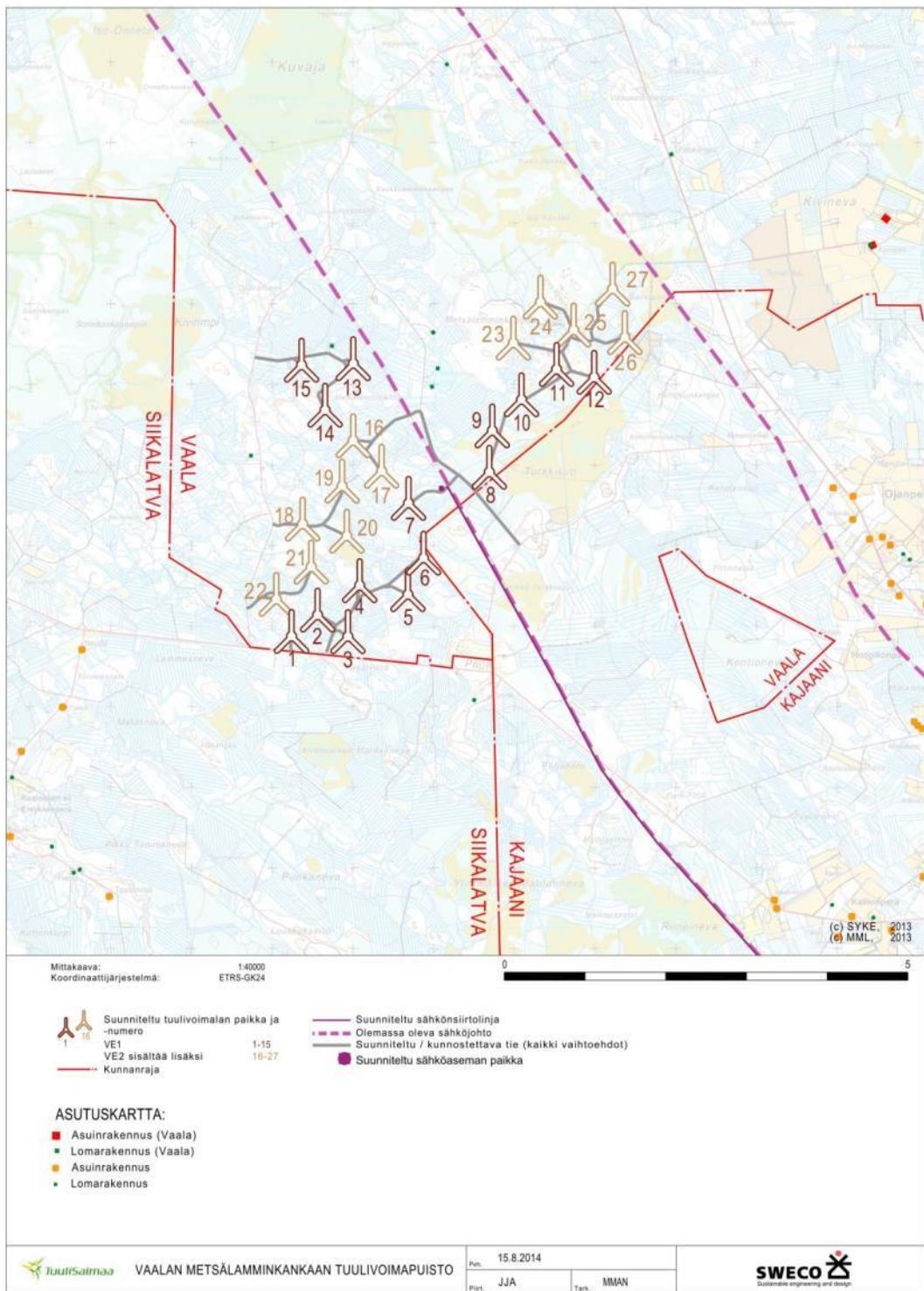
Taulukko 4. Lähin vakituinen ja vapaa-ajanasutus hankevaihtoehdoittain ja voimaloittain.

Hankevaihtoehto	Lähin asutus, vakituinen (voimalanumero)	Lähin asutus, loma-asutus (voimalanumero)	Lähin asutus ulkopuolinen loma-asutus (voimalanumero)
VE1	2 540 m (METSÄ-1)	300 m (METSÄ-13)	1 020 m (METSÄ-13)
VE2	2 420 m (METSÄ-22)	300 m (METSÄ-13)	1 020 m (METSÄ-13)

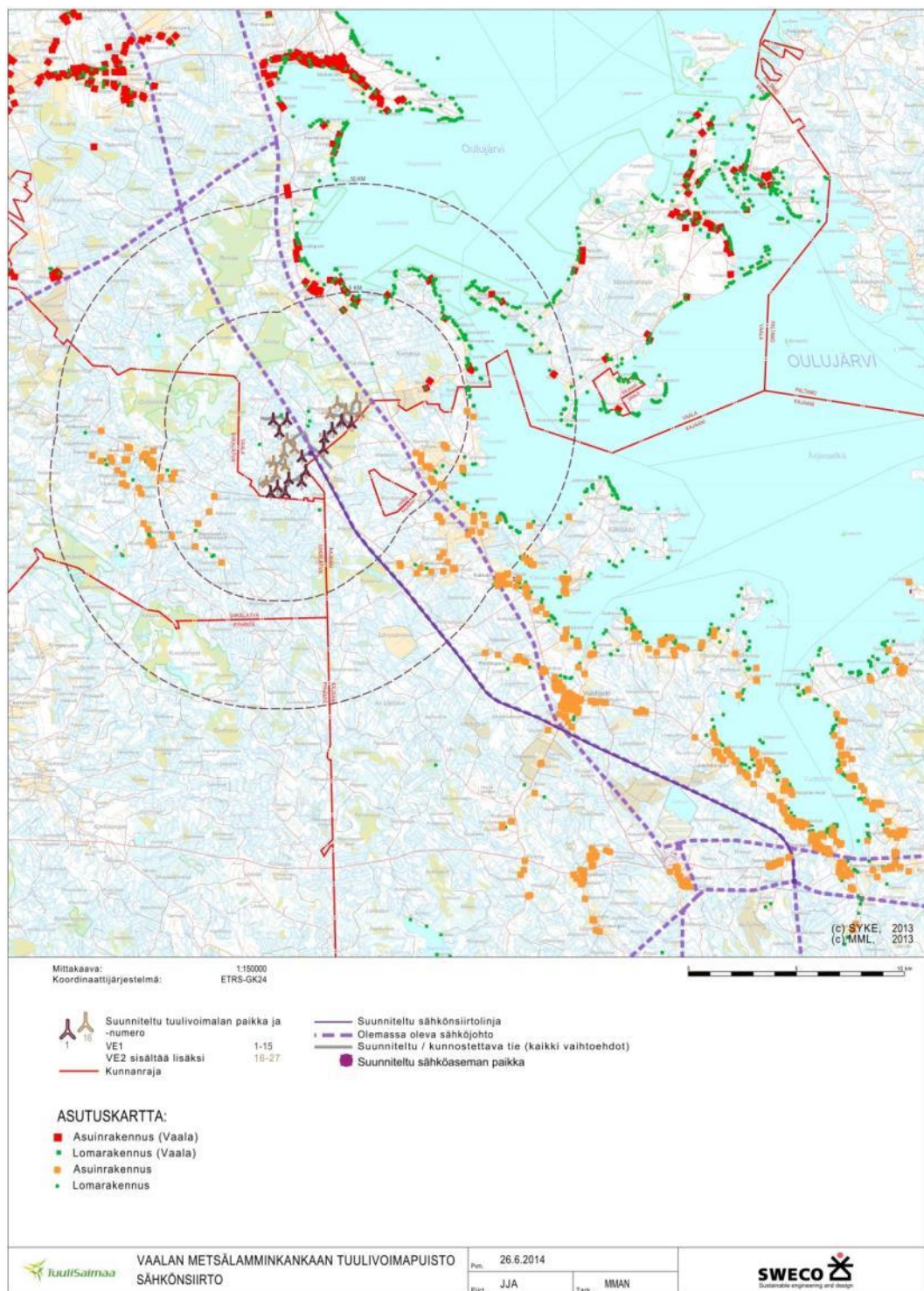
Metsälamminkankaan lähimmän (etäisyys noin 300 metriä) loma-asutuksen kiinteistön omistaja on mukana vuokraamassa maa-alueita tuulivoimapuistojen rakentamista varten. Kiinteistön käyttötarkoitus on lähinnä metsätalouteen liittyvä huoltorakennus. Omistajan kanssa on sovittu tuulivoimalan sijoittamisesta tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvon mukaista laskennallista (melumallinnus) suositusetäisyyttä lähemmäs. Kuvassa 27 on esitetty lähimmän asutuksen suhde tuulivoimahankealueeseen vaihtoehtoisissa VE1 ja kuvassa 28 vaihtoehdon VE2. Kuvassa 29 on esitetty suunnitellun sähkönsiirtolinjauksen suhde asutukseen. Lähimmät vakituiset asunnot on merkitty punaisella (Vaala) ja oranssilla (Muut) sekä vapaa-ajan asunnot vihreällä. Liitteessä 4 on esitetty tarkempi kuva asutuskartasta.



Kuva 27. Hankealueen lähimpien asuntojen sijainti VE1.



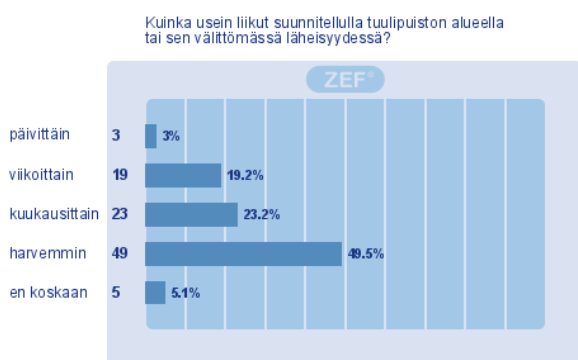
Kuva 28. Hankealueen lähimpien asuntojen sijainti VE2.



Kuva 29. Hankealueen ja sähkönsiirtolinjan lähialueen asutuksen sijainti.

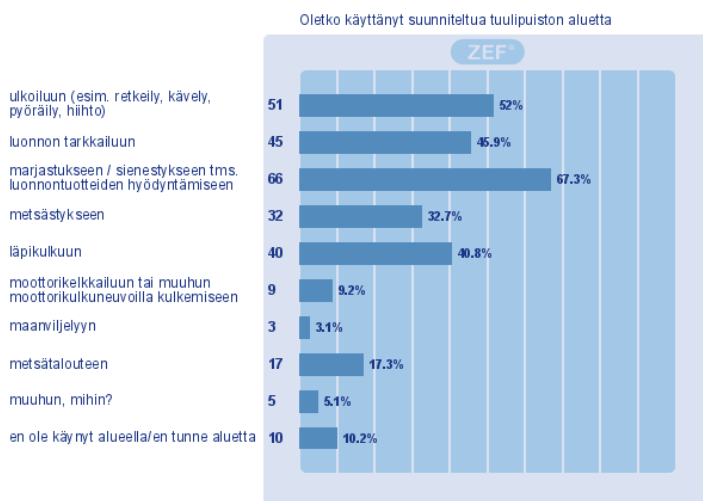
Alueen virkistyskäyttö

Tuulipuistoalueen ja lähialueiden nykyistä käyttöä arvioitiin asukaskyselyn ja haastattelujen tulosten perusteella. Asukaskyselyn vastauksien perusteella alueen käyttö on vähäistä, yli puolet vastaajista käyttää aluetta harvemmin kuin kuukausittain. Toisaalta myös viikoittain aluetta käyttäviä löytyy. Tällä hetkellä alueella keräillään luonnontuotteita, metsästetään ja ulkoillaan, mutta myös tarkkaillaan luontoa sekä harjoitetaan elinkeinoja (metsätalous, maatalous). Aluetta käytetään myös läpikulkuun.



Kuva 30. Asukaskyselyyn vastanneiden näkemys alueen käyttötiheydestä.

Lähialueiden käyttö on pitkälti samanlaista, mutta lähialueilta löytyvät myös virkistyskannalta merkittävämmät soidensuojelualue sekä Oulujärvi. Soidensuojelualueen linnustollinen merkitys tuodaan esille, samoin kuin alueen erämainen luonne.



Kuva 31. Alueen nykyinen käyttö asukaskyselyyn vastanneiden mukaan.

Lähin virkistysalue sijaitsee noin 5,2 km etäisyydellä Oulujärven rannassa hankealueen koillispuolella. Alue on osa Oulujärven retkeilyaluetta. Hankealueen vierestä kulkee osin

110 kV ja osin 400 kV voimajohtolinjojen johtokäytävissä moottorikelkkaura. Noin kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimalan Metsä-24 luoteispuolella sijaitsee laavu.

Vaalassa toimii useampi metsästysseura (mm. Pelson Metsästysseura, Vaalan eränkävijät ry, Vuolijoen Urheiluamput) ja alueella on vireää metsästystoimintaa. Haastattelujen perusteella tuulipuiston alue on hirvien kesälaidunalue ja asuma-alue. Alueella on myös metsäkanalintuja, joita myös metsästetään hankealueella ja sen ympäristössä. Osin hankealueella sijaitsee Vuolijoen pienriistametsästysalue (Vuolijoki 5615). Pohjoisessa ja lännessä hankealueesta sijaitsee Vaalan pienriistametsästysalue (Vaala 5616). (Metsähallitus, 2013.)

Suunnitellulla tuulipuistoalueella ei sijaitse merkittäviä hirvenmetsästysalueita valtion mailla. Lähin valtion hirvenmetsästysalue (8584 Kuvajanrimpi, Pohjanmaa, Vaala) sijaitsee hankealueen välittömässä läheisyydessä pohjoisessa ja lännessä kaakkoon. Hankealueesta etelään parin kilometrin päässä sijaitsee myös valtion hirvenmetsästysalue (8442 Piipari, Pohjanmaa, Pyhäntä).

Elinkeinoelämä ja talous

Hankealueella harjoitetaan lähinnä metsätaloutta. Suopohjainen talousmetsä on ojitettu ja sinne on rakennettu metsäautoteitä. Alueen lähistöllä harjoitetaan myös turvetuotantoa. Alueella ei sijaitse yrityksiä tai työpaikkoja.

Terveys ja turvallisuus

Asukaskyselyn ja haastattelujen tulosten perusteella alue on tällä hetkellä erämaista, eikä erityisiä melun tai muiden terveys- ja turvallisuusriskien lähteitä ole. Ajoittaista melua aiheutuu moottoriajoneuvoilla kulkemisesta (alueella moottorikelkat, metsäkoneet).

5.1.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Asuminen ja viihtyvyys

Rakentamisen aikaisia sosiaalisia vaikutuksia ovat erityisesti lisääntynyt liikenne (erityisesti erikoiskuljetukset) ja rakentamismelu. Näitä vaikutuksia käsitellään tarkemmin kappaleessa 5.6. Lisääntyvä liikenne aiheuttaa kyselyyn vastanneiden mukaan aina liikenneturvallisuusongelmia, mutta haastattelujen perusteella lisäyksen ei uskota vaikuttavan merkittävästi, koska alue on syrjässä mm. keskeisiltä kyläalueilta.

Asukaskyselyn vastauksissa nousi esille huoli tiestön parannustarpeista rakennusaikaisen kuljetusten vuoksi, mutta muita rakentamisen aikaisia vaikutuksia vastaajat eivät pitäneet merkittävinä niiden väliaikaisen luonteen vuoksi. Mahdollisia myönteisiä vaikutuksia rakentamisen aikana uskotaan olevan alueen tiestöön sekä liikenneyhteyksiin: alueen tiestön parantaminen lisää alueen saavutettavuutta ja kulkumahdollisuuksia myös muille kuin tuulivoimaan liittyville liikkujille. Haastatteluissa tuotiin esille huoli siitä, kuka huolehtii tiestön parannuksen ja ylläpidon kustannuksista sekä tuleeko tiestön osalle käyttörajoituksia tai mahdollisesti kustannuksia.

Virkistyskäyttö

Rakennustöiden aikaan alueen virkistyskäytölle aiheutuu merkittäviä vaikutuksia. Tuuli-voimaloiden ja muiden rakenteiden (tiet, sähkönsiirto) rakentamisen aikana alueella suoritetaan melua aiheuttavia rakennustöitä. Virkistyskäyttöön vaikuttaa myös se, että alueella liikennöidään rakentamisen aikaan huomattavasti enemmän kuin nykyisin. Erikoiskuljetukset voivat vaikeuttaa muuta liikennöintiä. Liikennöintiä on kuvattu tarkemmin kappaleessa 5.6. Voimajohdon rakentamisen aikana sen välittömässä läheisyydessä voi olla liikkumisrajoituksia.

Rakennustyöt kestävät yhden voimalan osalta valuikeen noin kuusi viikkoa, joten rakennustöistä aiheuttava haitta on melko lyhytaikainen.

Taloudelliset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset elinkeinoelämään ja talouteen ovat pääosin myönteiset. Teknologiateollisuus ry:n (2009) arvioon perustuen Vaalan tuulivoimapuisto työllistää rakentamisen aikana taulukon 5 mukaisesti.

Taulukko 5. Tuulivoimapuistojen työllistävyys.

	VE1	VE2
Projektikehitys ja asiantuntijapalvelut	4-8	7-14
Infrastruktuurin rakentaminen ja asentaminen	27-53	48-95
Voimaloiden valmistus, materiaalit, komponentit ja järjestelmät	114-228	204-408
Yhteensä (htv)	145-289	259-517

Haastatteluissa tuotiin esille kysymys siitä, mistä työvoima saadaan, ja kuinka paljon voidaan tai halutaan tuoda työllisyysvaikutuksia lähialueelle eli kuinka paljon työllistetään paikallisia.

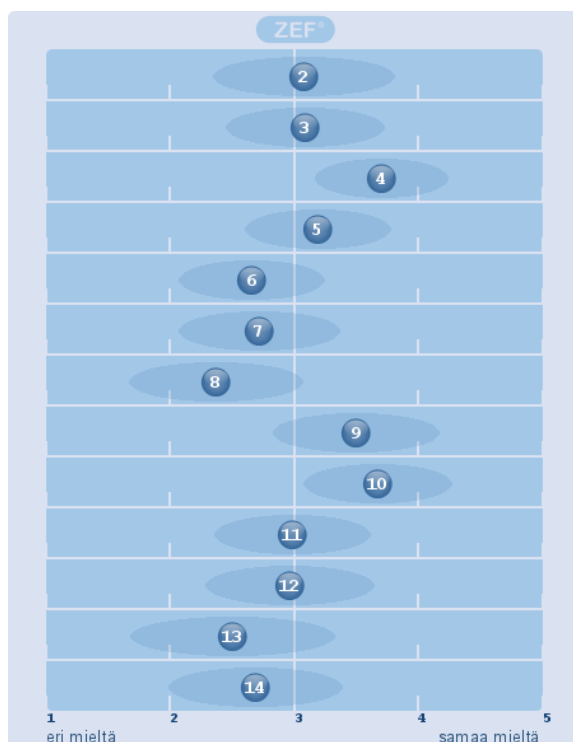
Voimajohdon rakentamisen aikana työkoneet voivat vaurioittaa puustoa, teitä ja viljelyksiä ja näin vaikuttaa välillisesti metsäelinkeinoihin ja maanomistajiin. Myös maataloudelle voi aiheutua haittoja rakentamisen aikaisista työvaiheista (mm. salaojien vioittuminen tai viljelyn osittainen estyminen rakentamisaikana). Mahdolliset voimajohdon rakentamisesta aiheutuvat vahingot kuitenkin korjataan tai niiden korjaaminen korvataan maanomistajille.

5.1.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kyselyyn vastanneiden keskuudessa tuulivoimaa pidetään kohtuullisen ympäristöystävällisenä tapana tuottaa energiaa, ja tuulivoimalla katsotaan olevan merkitystä ilmastonmuutoksen torjumisessa. Vastaajat katsovat keskimäärin tietävänsä tuulivoiman hyödyistä ja haitoista sekä päätöksenteosta, ja haluavat olla mukana tuulivoimahankkeiden suunnittelussa Vaalassa. Tuulivoimahankkeiden tiedottamista taas voisi lisätä, vaikkakin vastaajilla tuntuu olevan hallussa se, mistä tietoa saa lisää.

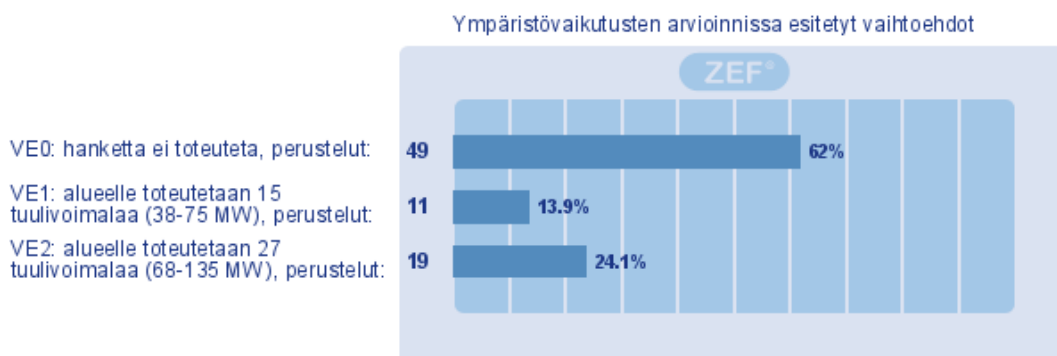
Vastaajat eivät keskimäärin toivo Suomeen tai koti- tai lomakuntaansa (Vaalaan, Kajaanin, Siikalatvalle) lisää tuulivoimaloita. Metsälamminkankaan toteutusta ei pidetä keskimäärin kannatettavana, ja TuuliSaimaan kykyä toteuttaa tuulipuisto pidetään kohtalaiseena. Ne vastaajat jotka arvioivat asuvansa alle viiden kilometrin päässä hankealueesta tai näköetäisyydellä, suhtautuvat vaikutuksiin negatiivisemmin kuin muut. Myös vapaa-ajanasukkaat pitävät vaikutuksia keskimäärin kielteisempinä kuin vakituiset asukkaat.

2. Tuulivoima on ympäristöystävällinen tapa tuottaa energiaa
3. Tuulivoimalla on merkitystä ilmastonmuutoksen torjumisessa
4. Olen perehtynyt tuulivoiman hyötyihin ja haittoihin
5. Tiedän tuulivoimahankkeiden toteuttamiseen liittyvää päätöksenteosta tarpeeksi
6. Tuulivoimahankkeista tiedottamista on yleisesti ottaen ollut riittävästi
7. Toivon Suomeen lisää tuulivoimaloita
8. Toivon koti- tai lomakuntaani (Vaalaan, Kajaanin, Siikalatvalle) lisää tuulivoimaloita
9. Haluan päästä osallistumaan ja vaikuttamaan Vaalan tuulivoimahankkeiden suunnitteluun
10. Tiedän mistä saan tietoa Metsälamminkankaan tuulivoimahankkeesta
11. Metsälamminkankaan tuulivoimahankkeen tiedottaminen on ollut selkeää ja ymmärrettävää
12. Olen saanut esittää mielipiteeni ja vaikuttaa Metsälamminkankaan tuulipuistohankkeen suunnitteluun
13. Metsälamminkankaan tuulipuistohanke tulee toteutaa
14. Hankevastaava TuuliSaimaa pystyy toteuttamaan tuulipuistohankkeen onnistuneesti ja vastuullisesti



Kuva 32. Asukaskyselyyn vastanneiden arviointia väitteistä koskien tuulivoimaa.

Vastaajia pyydettiin kertomaan mielipiteensä, mikä YVA:ssa tutkittavista vaihtoehtoista on heidän mielestään kannatettavin. Eniten kannatusta (reilu 60 % vastaajista) saa VE0 eli se, että hanketta ei toteuteta. Vajaa 40 % kannattaa toteutusta, ja heistä suurempi osa vaihtoehtoa 2 eli että alueelle toteutetaan 27 tuulivoimalaa. Vaihtoehtoon 0 (hanketta ei toteuteta) kannattajat perustelevat kantaansa mm. maisemahaitoilla ja luonnonläheisyydellä, mikä tuo negatiivisia vaikutuksia alueen luonnonarvoille.

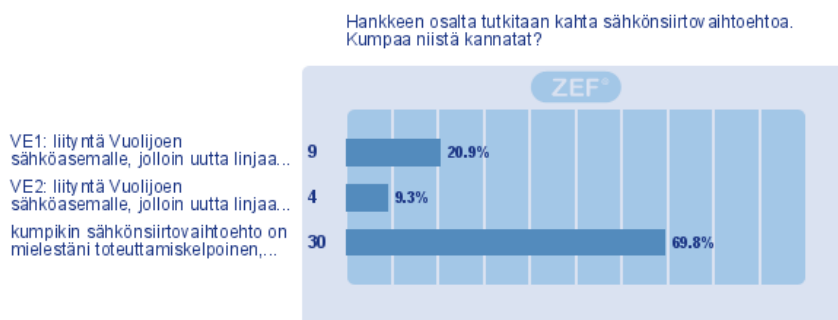


Kuva 33. Asukaskyselyyn vastanneiden jakauma hankkeen vaihtoehtojen kannatettavuudesta.

Vaihtoehtoon 1 (alueelle toteutetaan 15 voimalaa) kannattajat perustelevat kantaansa tuulivoiman yleisellä kannatettavuudella, mikäli haitat pystytään minimoimaan. Vaihtoehtoon 2 (alueelle toteutetaan 27 voimalaa) kannattajat taas näkevät, että alueella on riittävästi tilaa, kokonaisuutena vaikutukset ovat positiivisia (mm. verotulot ja työllisyys huomioiden) sekä tuulivoima on energiamuotona ympäristöystävällinen. Osa toteaa, että jos ruvetaan toteuttamaan, samalla voidaan tehdä mahdollisimman paljon.

Haastattelujen tulokset ovat vaihtoehtojen 1 ja 2 osalta samansuuntaisia kuin asukaskyselyn: alue on kaukana häiriintyvistä kohteista, ja tilaa löytyy myös isommalle vaihtoehdolle. Suurempi voimalamäärä taas tuo mm. suuremmat taloudelliset vaikutukset kunnalle. Toisaalta vaihtoehtoista halutaan valittavan se, jonka vaikutukset ovat hyväksyttävällä tasolla.

Sähkönsiirtovaihtoehtoista kumpikin esitetty (liityntä joko 110 kV linjan tai 400 kV linjan yhteydessä) käy vastaajien mukaan. Toisaalta kohtaan "kumpikin.." olivat vastanneet perustelujen mukaan myös he, jotka eivät kannata tuulipuiston rakentamista eivätkä näin ollen kumpaakaan sähkönsiirtovaihtoehtoa.



Kuva 34. Asukaskyselyyn vastanneiden jakauma hankkeen sähkönsiirron vaihtoehtojen kannatettavuudesta.

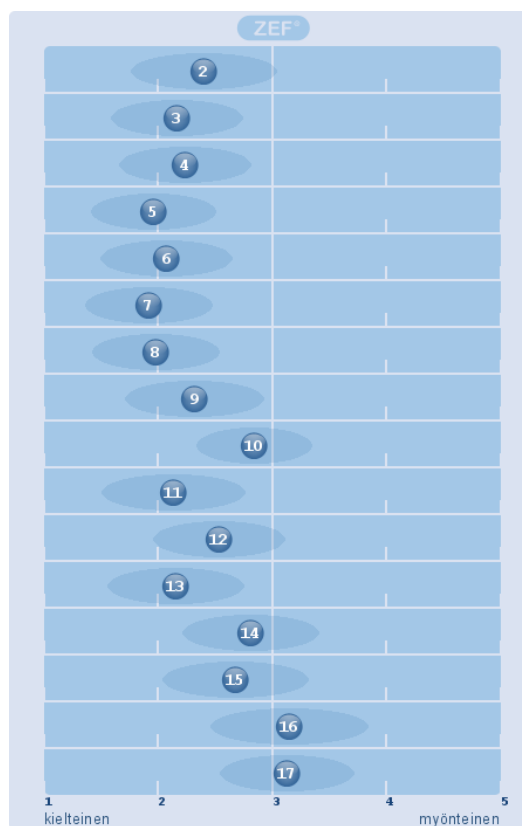
Vaihtoehtoisina energian tuottamistapoina asukaskyselyn vastaajat sekä haastateltavat ehdottavat Vaalaan tuulivoiman tilalle. mm. bioenergian hyödyntämistä, aurinkoenergiaa sekä kunnassa jo käytössä olevaa vesivoimaa. Myös maalämmön mahdollisuudet sekä pientuotanto on tuotu esille. Monen asukaskyselyn vastaajan lähtökohtana on, että Vaalassa tuotetaan energiaa jo nykyisin muidenkin tarpeisiin, eikä lisätuotannolle nähdä tarvetta. Haastatelluista taas osa korostaa bioenergian merkitystä paikallisen raaka-aineen sekä työllistävyyden ja maaseudun kehittämisen näkökulmasta.

Kyselyn vastaajien tuulipuistojen tuntemusta kysyttiin myös tiedusteltaessa, onko vastaaja käynyt olemassa olevan tuulipuiston lähellä. Vastaajista vajaa neljännes ei ollut käynyt, loppuista noin 70 % oli käynyt Suomessa ja vajaa viidennes ulkomailla. Suomessa tutuimpia vastaajille olivat Simon, Iin ja Oulun lähialueiden voimalat, ulkomailta Tanskan ja Saksan alueet. Maisemavaikutukset, valot ja melu ovat yleisesti jääneet mieleen voimaloista, ja asutuksen lähelle niitä ei yleisesti ottaen toivota. Myös lähialueen luontoarvot sekä rajoitukset muulle maankäytölle arveluttavat. Toisaalta osa vastaajista on pitänyt tuulivoimaloita yllättävän hiljaisina, kauempana maisemavaikutuksetkin vähenevät ja tuotettu energia on saasteetonta. Erityisesti Suomen voimaloista osa on huomattavasti pienempiä kuin Metsälamminkankaalle suunnitellut ja sijoittuvat osittain hyvin lähelle asutusta ja kulkureittejä, mikä voi osaltaan vaikuttaa mielikuviin.

Asuminen ja viihtyvyys

Toiminnan aikaiset, asumiseen ja viihtyvyyteen liittyvät vaikutukset nähdään asukkaiden keskuudessa melko kielteisinä: oman elämän laadun, ympäristön viihtyisyyden, luonnonympäristön, maisemien ja virkistysmahdollisuuksien osalta vaikutukset nähdään jokseenkin kielteisinä, samoin kuin kiinteistöjen ja asuntojen arvon ja lomaa-asumismahdollisuuksien. Neutraalisti suhtaudutaan vaikutuksiin vakituisen asumisen mahdollisuuksiin sekä maa- ja metsätalouteen. Osa vastaajista kuitenkin katsoo, että oma toimeentulo voi kasvaa. Ne vastaajat, jotka arvioivat asuvansa näköetäisyydellä tai alle viiden kilometrin päässä voimaloista, arvioivat vaikutukset kielteisemmiksi kuin muut. Vapaa-ajanasukkaat pitävät vaikutuksia keskimäärin kielteisempinä kuin vakituiset asukkaat.

2. Vaikutus oman elämäsi laatuun
3. Vaikutus asuinympäristösi / vapaa-ajanasiin ympäristösi viihtyisyyteen
4. Vaikutus alueen ja lähialueen virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin sekä vapaa-aikaan
5. Vaikutus alueen hiljaisuuteen ja rauhallisuuteen
6. Vaikutus luonnonarvoihin ja luonnonsuojelualueisiin
7. Vaikutus linnustoon ja muuhun eläimistöön
8. Vaikutus maisemiin
9. Vaikutus kulttuuriympäristöön
10. Vaikutus omaan toimeentuloon
11. Vaikutus kiinteistöjen tai asuntojen arvoon
12. Vaikutus asumismahdollisuuksiin
13. Vaikutus loma-asumismahdollisuuksiin
14. Vaikutus maatalouteen
15. Vaikutus metsätalouteen
16. Vaikutus alueen tiestön kuntoon
17. Vaikutus liikenneyhteyksiin

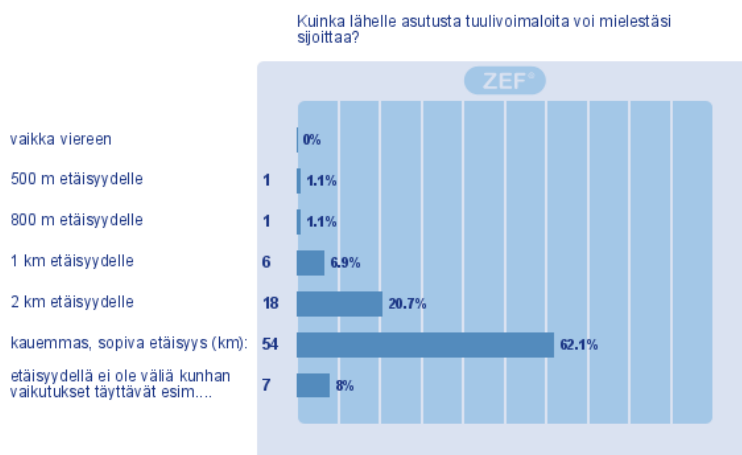


Kuva 35. Aukaskyselyyn vastanneiden näkemys vaikutuksista.

Vastaajista reilu neljännes katsoo, että sopiva etäisyys tuulivoimaloiden ja asutuksen välillä olisi kaksi kilometriä tai alle. Sen sijaan lähes kaksi kolmesta vastanneesta näkee, että etäisyyden tulee olla pidempi. Näissä vastauksissa ehdotukset hajoavat kolmen kilometrin ja tuhannen kilometrin välille siten, että keskimäärin eniten kannatusta saa 10 kilometrin säde. Osa vastaajista katsoo, että tuulivoimaloita ei tulisi "sijoittaa minnekään". Vajaa kymmenes vastanneista katsoo, että suunnittelun ohjeiden (mm. melun suhteen) tulee täyttyä.

Asutuksen, sekä vakituiseen että vapaa-ajan-asutuksen osalta maisemavaikutukset, mihin kuuluvat myös lentoestevalot sekä melu ja varjostus huolettavat eniten myös haastattelijan perusteella. Näitä vaikutuksia on arvioitu tarkemmin kappaleissa 5.2, 5.3 ja 6.

Liikenteen osalta vastaajat katsovat, että lisääntyvä liikenne lisää aina liikenneturvallisuuteen liittyviä ongelmia. Liikenteen vaikutuksia on arvioitu tarkemmin kappaleessa 5.6.



Kuva 36. Asukaskyselyyn vastanneiden näkemys siitä, kuinka kaukana asutuksesta tuulivoimaloiden tulisi sijaita.

Virkistyskäyttö

Hankkeella on sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön. Hankealueella on olevaa tieverkostoa, jota hankkeen myötä tullaan täydentämään ja muokkaamaan. Hankealueille rakennettavat uudet tiet helpottavat virkistyskäyttöä, kun alueet ovat entistä paremmin saavutettavissa. Tuulivoimaloiden rakentamiseen kuuluu nykyisten metsäteiden kantavuuden parantaminen ja leventäminen sekä uusien teiden rakentaminen. Jatkossakin hanketoimijan tarkoitus on pitää metsätiet pääosin avoimessa käytössä, eikä niitä ole tarkoitus sulkea nykyistä enempää puomein. Vuoden ympäri ajettavat tiet mahdollistavat alueiden ympärivuotisen virkistyskäytön; mm. kesällä ja syksyllä marjastusta ja sienestystä sekä hirven ja metsäkanalintujen metsästystä, talvisin pienriistan ja jäniksen metsästystä.

Toisaalta tuulivoimaloiden aiheuttama melu voi heikentää alueen virkistyskäyttöarvoa. Melun kokeminen on aina yksilöllistä, joten osaa virkistyskäyttäjistä tuulivoimaloiden aiheuttama ääni voi haitata, osaa ei lainkaan. Melun vaikutukset luonnolle voivat vaikuttaa virkistyskäyttöön haastattelujen perusteella.

Vastaavasti tuulivoimaloiden kokeminen lähimaisemassa eroaa merkittävästi ihmisten välillä. Toiset pitävät tuulivoimalaa maisemahaittana ja toiset hienona maisemaelementtinä. Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset ovat pitkälti subjektiivisia: ne joille tuulivoimalat edustavat kestävästä kehitystä sietävät niitä maisemassa paremmin kuin henkilöt, joille voimalat edustavat tehotonta ja yhteiskunnalle kalliiksi tulevaa energiantuotantomuotoa. Haastatteluissa tuotiin esille läheisen suojelualueen sekä erityisesti Oulujärven luonne poikkeuksellisen kokonaisuutena, minkä vuoksi maisemamuutoksiin suhtauduttiin osin kriittisesti. Maisemavaikutuksia tuovat näkyvyyden lisäksi varjostusvaikutus sekä lentoestevalot, joiden todettiin tuovan luonnonympäristöön kuulumattomia elementtejä. Hankkeen maisemavaikutuksia on arvioitu tarkemmin kappaleessa 6.

Läheinen suojelualue soveltuu myös luonnon, erityisesti lintujen tarkkailuun, minkä vuoksi hankkeen linnustovaikutukset huolettavat haastattelujen perusteella. Myös vaikutukset suoalueen vesitaseeseen tulee arvioida, jotta hankkeen hyväksyttävyyden parane, eikä yllättäviä vaikutuksia läheiselle suojelualueelle aiheudu.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä metsästyksistä alueilla. Hankkeen vaikutus metsästykseseen voi olla lähinnä metsästyksen mielekkyyden väheneminen, kun alueiden luonne muuttuu tuulivoimaloiden rakentamisen myötä. Toisaalta haastattelujen pohjalta voidaan arvioida, että alueen merkitys metsästykselle ei tule tuulivoimarakentamisen myötä muuttumaan.

Taloudelliset vaikutukset

Hankealueella harjoitetaan lähinnä metsätaloutta. Suopohjainen talousmetsä on ojitettu ja sinne on rakennettu metsäautoteitä, joita voidaan hyödyntää tuulivoimalakuljetuksissa.

Metsätaloudelle aiheutuu haittaa menetetyn metsätalousmaan kautta. Metsämaata kaadetaan johtaukean alta, eikä voimajohto-alueita voida jatkossa käyttää perinteiseen metsänkasvatukseen. Tämä tulonmenetys korvataan maanomistajille. Sähköturvallisuuden ja sähkönsiirron käyttövarmuuden turvaamiseksi linjan alla oleva puusto raivataan määrääjain. Marjanviljely tai vaikka joulukuusien kasvatusta linjan alla on mahdollista erillisten sopimusten kautta.

Metsämaata kaadetaan myös voimaloiden ja voimaloille johtavien huoltoteiden alta. Kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto ja muu yli metrin korkuinen kasvillisuus noin 60 metrin säteellä rakennuspaikasta. Huoltoteiden tiealueen leveys on kaikkiaan noin 18 metriä, josta varsinainen ajorata on noin 5,5 metriä leveä. Ajoradan molemmin puolin tarvitaan tila kuivatusojille.

Haastattelujen perusteella menetyksiä metsätaloudelle ei pidetä merkittävänä, mikäli maanomistajat saavat tuulivoimaloista käypän korvauksen. Maanomistajien tasapuolista kohtelua pidetään tärkeänä, ja myös lähialueiden maanomistajat ja heille aiheutuvat vaikutukset tulisi huomioida. Myös sähkönsiirron aiheuttamista vaikutuksista saatavien korvausten tulisi olla riittäviä.

Tuulivoimatuotannolla on positiivisia työllisyys- ja aluetaloudsvaiikutuksia. Tuulivoimatuotanto tuo alueelle kiinteistövero- ja alueen maanomistajat hyötyvät siitä maanvuokratuloista ja mahdollisista työpaikkoina. Lisäksi tuulivoimatuotanto työllistää ihmisiä käytettävien komponenttien, materiaalien ja tuulivoimaloiden teollisessa valmistamisessa sekä tuulivoimakapasiteetin käyttö- ja kunnossapidossa. Teknologiateollisuus on arvioinut 100 MW:n tuulipuiston työllistämisen vaikutuksen rakentamisvaiheessa olevan 380 henkilötyövuotta ja voimalan elinkaaren aikana käyttö- ja kunnossapitotehtävissä 300 henkilötyövuotta (Teknologiateollisuus, 2009). Haastattelujen perusteella yleisesti ottaen alueen kehittäminen tuo kasvumahdollisuuksia, mikä lisää työllisyysmahdollisuuksia mm. rakentamisen osalta. Lisäksi rakentamiseen tarvittava kiviaines on tuotava läheltä, mikä tuo työllisyysmahdollisuuksia myös kuljetusten osalta. Toisaalta pelätään, että työllistävä vaikutus kohdistuu muualle kuin paikallisiin.

Tuulivoimapuistolla on monia positiivisia vaikutuksia kuntatalouteen. Voimalaitoksista maksettava kiinteistövero, maanvuokraus ja hankkeen työllistävä vaikutus tuo tuloja kunnalle ja kuntalaisille. Lisäksi tuulivoimapuisto voi synnyttää muutakin kuin taloudellista toimintaa kuten uudenlaista matkailuyrittäjyyttä. Esimerkiksi 15 kolmen megawatin tuulivoimalan muodostaman tuulivoimapuiston kiinteistövero kahdenkymmenen vuoden tarkasteluajanjaksolla voi olla yhteensä noin miljoonaa euroa. (Tuulivoimaopas, 2012.)

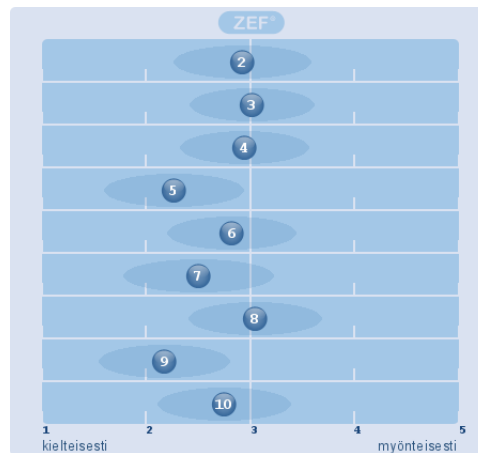
Tuulivoimalaitosten kiinteistövero määräytyy yleisen kiinteistöveroprosentin ja tuulivoimaloiden rakenteiden jälleenhankinta-arvon ja siitä vuosittain tehtävien ikäalennusten perusteella. (Tuulivoimaopas, 2012.) Tuulivoimalaa verotuksessa arvostettaessa, sen jälleenhankinta-arvoksi katsotaan 75 % tuulivoimalan tornin eli perustusten, rungon ja konehuoneen rakennuskustannuksesta. Tuulivoimalaitokseen välittömästi kuuluvan rakennuksen ja rakennelman vuotuinen ikäalennus on 2,5 %. Ikäalennus oli ennen 1.2.2013 lakimuutosta 10 %, joten nykyään kunta saa enemmän verotuloja, koska poisto tapahtuu hitaammin. Käytössä olevan tuulivoimalan arvoksi katsotaan aina vähintään 40 % (aiemmin 20 %) rakennelman jälleenhankinta-arvosta.

Teknolohiateollisuus ry:n (2009) arvioon perustuen Vaalan tuulivoimapuisto työllistää käytön ja kunnossapidon osalta 20 vuoden aikana seuraavasti:

- Vaihtoehto VE1: 304-608 htv
- Vaihtoehto VE2: 544-1088 htv

Asukaskyselyn ja haastattelujen tulosten pohjalta tuulivoimahankkeen vaikutuksen kuntatasolla näyttäytyvät vastaajille jokseenkin neutraaleina, eli merkittäviä vaikutuksia ei odoteta mm. elinvoimaisuuteen, työllisyyteen, palveluihin, muihin elinkeinoiniin kuin matkailuun, talouteen tai energiantuotantoon ja sen hintaan. Vaikutukset voivat vastaajien sekä myös osan haastatelluista mukaan olla jokseenkin kielteisiä kunnan matkailulle, imagolle sekä kiinteistöjen ja asuntojen arvolle. Esimerkiksi Oulujärven retkeilyalueen ja Rokuan GeoPark-konseptin kehittyminen kansainvälisemmäksi alueeksi voi tuoda tarpeita käyttää hankealuetta tai lähialueita matkailuun, jolloin tuulipuiston vaikutukset ovat merkittävämpiä. Ne vastaajat, jotka arvioivat asuvansa näköetäisyydellä tai alle viiden kilometrin päässä voimaloista, arvioivat vaikutukset kielteisemmiksi kuin muut. Myös vapaa-ajanasukkaat pitävät vaikutuksia keskimäärin kielteisempinä kuin vakituiset asukkaat.

2. Vaikutukset kunnan elinvoimaisuuteen
3. Vaikutukset kunnan työllisyyteen
4. Vaikutukset kunnan palveluihin
5. Vaikutukset kunnan matkailuun
6. Vaikutukset kunnan muihin elinkeinoin
7. Vaikutukset kunnan imagoon
8. Vaikutukset kunnan talouteen
9. Vaikutukset kiinteistöjen tai asuntojen arvoon
10. Vaikutukset energiantuotantoon ja hintaan



Kuva 37. Asukaskyselyyn vastanneiden näkemykset vaikutuksista koko kunnan näkökulmasta.

5.1.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutuksia selvitettiin muun vaikutusarvioinnin (liikenne- ja meluvaikutukset) yhteydessä. Toiminnan lopettamisen vaikutuksia ovat erityisesti lisääntynyt liikenne ja purkutoiminnasta aiheutuva melu, mikä voi vähentää mm. alueen virkistyskäyttöä ja viihtyvyyttä. Tierakenteita ei pureta, mikä mahdollistaa jatkossa paremmat liikenneyhteydet alueelle. Voimat voidaan todennäköisesti paloittaa pienemmiksi purkupai- kalla, joten pitkiä erikoiskuljetuksia ei tarvita.

Toiminnan lopettaminen työllistää lähinnä purkuyritystä ja toisaalta materiaalien hyödyn- täjiä. Tuulivoimalan materiaalit voidaan suurelta osin kierrättää. Voimaloiden ja voimajoh- don purkamisen jälkeen voidaan maa- ja metsätaloutta harjoittaa kuin ennenkin.

5.1.6 Yhteisvaikutukset muiden tuulipuistohankkeiden kanssa

Mikäli muut lähialueiden hankkeet toteutuvat, vähenee virkistyskäyttöön soveltuvaa luon- toa tarjoavien alueiden määrä. Melu- tai varjostusyhteisvaikutuksia ei arvioida hankkeiden etäisyyden perusteella olevan.

Muut lähialueilla vireillä olevat tuulipuistohankkeet vaikuttavat toteutuessaan metsäkana- lintujen elinympäristöjen ja paikallispopulaatioiden määrään. Virkistyskäyttäjät, jotka etsi- vät äänetöntä ja rakentamatonta luonnonympäristöä, eivät voi käyttää kyseiseen tarkoi- tukseen hankealueita tai niiden lähialueita. Myös maisemavaikutuksia tulee enemmän, mikäli eri suuntiin katsottaessa näkyy tuulivoimapuistoja useammassa suunnassa ja eri etäisyyksillä. Maisemavaikutuksia on arvioitu tarkemmin kappaleessa 6.

Hankkeiden suorat positiiviset vaikutukset työllisyyteen ja kuntatalouteen ovat merkittäviä. Mikäli yhtä aikaa käynnistyy monta tuulipuiston rakennustyömaata, voi ongelmaksi muo- dostua osaavan työvoiman rekrytointi ja soveltuvien alihankkijoiden saaminen.

5.1.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten vähentämisen tärkein keino on aktiivinen tiedottaminen koko hanketoteutuksen ajan. Lähialueen ihmisten epätietoisuus hanketoteutuksen eri vaiheiden aikatauluista ja toimenpiteistä voi aiheuttaa negatiivisia seurauksia. Jos ihmiset eivät tiedä, mitä heidän lähiympäristössään tapahtuu, lisää se hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia.

Asukaskyselyn ja haastattelujen tulosten perusteella asukkaat ovat kohtalaisen hyvin tietoisia hankkeesta, mutta lisätiedotus ei olisi pahitteeksi. Kyselyyn vastanneet ja haastatellut kertovat, että tietoa on saanut, kun on ollut aktiivinen ja ottanut selvää. Tietoa on saatu internetistä, lehdistä ja muusta mediasta, Vaalan kunnasta ja yleisötilaisuudesta, mutta osalle vasta kotiin jaettu tiedote oli ensimmäinen tieto hankkeesta. Tietoa kaivataan erityisesti tuulivoimaloiden vaikutuksista sekä mm. säätövoimasta. Tiedottamisen laatu ja vaikutusmahdollisuudet voisivat kuitenkin olla selkeämpiä. Hankkeesta ja tärkeimmistä vaikutuksista olisi hyvä saada tiivistettyä tietoa. Myös vaikutusten esittäminen jo varhaisessa vaiheessa hanketta parantaa osallistumis- ja vaikutusmahdollisuuksia.



Kuva 38. Asukaskyselyyn vastanneiden arvio siitä, onko saatu riittävästi tietoa tuulipuistohankkeesta.

Metsästäystä ei tarkoituksellisesti rajoiteta hankealueilla, esimerkiksi aitaamalla alueita. Hankealueita voi käyttää myös muuhun virkistyskäyttöön kuten sienestystukseen ja marjastukseen entiseen tapaan. Parempi tiestö parantaa osaltaan alueiden saavutettavuutta. Rakennustöiden aikainen haitta pyritään minimoimaan rakentamalla nopeasti ja tehokkaasti, jotta vaikutusaika jää mahdollisimman lyhyeksi.

Hankkeella on pääasiassa positiivisia taloudellisia ja elinkeinovaikutuksia. Muita ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia sekä niiden vähentämismahdollisuuksia on käsitelty muun vaikutusarvioinnin (tärkeimpinä liikenne ja melu) yhteydessä.

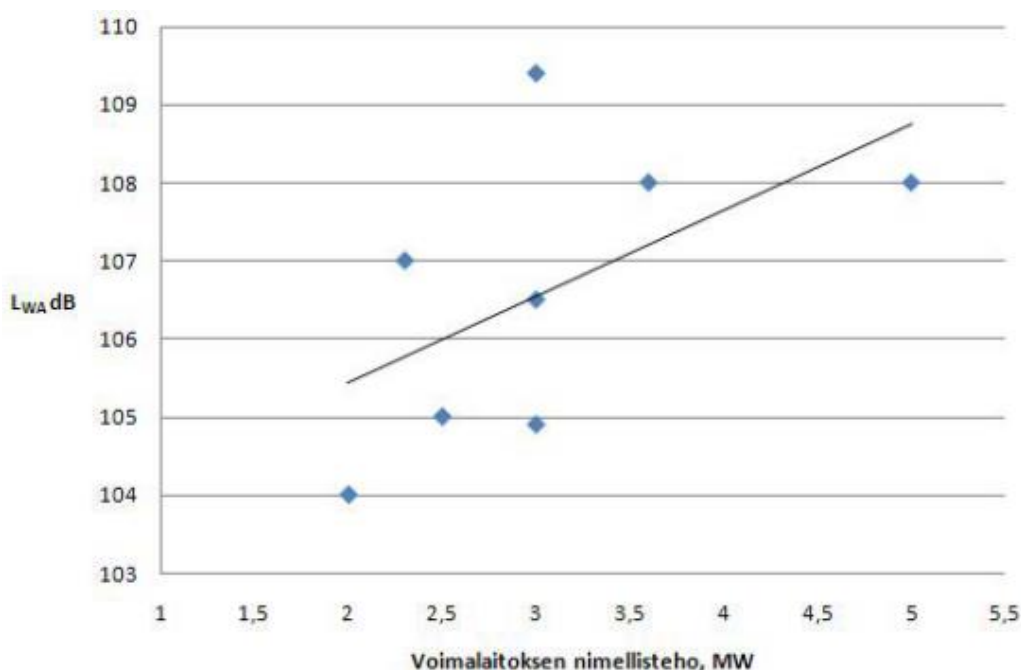
5.2 Meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden melu on pääosin laajakaistaista. Äänitehotasoon ja havaittuun melutasoon vaikuttavat tuulennopeus ja tuuliprofiili. Tuulivoimaloiden melu on jaksottaista,

joten se erottuu taustamelusta. Usein tuulivoimaloiden melu koetaan häiritsevämpänä kuin monet muut melulähteet kuten esim. liikenne juuri erottuvuuden takia. Taustaäänien voimakkuuteen vaikuttavat tuulennopeuden lisäksi havaintopaikan ympäristö ja vuoden-aika.

Subjektiviseen kokemukseen vaikuttavat myös muut tekijät kuten kuulijan asenne ja visuaaliset seikat. Asukkaat, joilla on aiempaa kokemusta tuulivoimasta, suhtautuvat yleensä siihen myönteisemmin kuin asukkaat, joilla ei ole omakohtaista tuulivoimalakokemusta.

Tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin voidaan tehokkaimmin vaikuttaa voimaloiden oikealla sijoittelulla eli riittävällä etäisyydellä lähimpiin mahdollisesti häiriintyviin kohteisiin. Laitoskoko ja -tyyppi sekä käyttöasetukset vaikuttavat myös meluvaikutuksiin. Kuvassa 39 on esitetty tuulivoimalaitostyyppien lähtöäänitehotasoja..



Kuva 39. Tuulivoimalaitostyyppien lähtöäänitehotasoja.

Taulukossa 6 on esitetty tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjeavot, jotka on esitetty Ympäristöministeriön (2012) julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -ohjeessa.

Taulukko 6. Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot (Ympäristöministeriö, 2012a).

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot	L _{Aeq} päivä- ajalle (klo 7–22)	L _{Aeq} yöajalle (klo 22–7)	Huomautukset
• 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	* yöarvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä
• muilla alueilla	ei sovelleta	ei sovelleta	

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.

Taulukossa 7 on esitetty tuulivoimalan melun vaimeneminen maan pintatasolla etäisyyden voimallaan kasvaessa. Taulukon arvot kuvaavat tasaista pintaa ja neutraalia säättilää. Taulukkoon on sävytetty harmaalla värillä äänitehotasot, jotka ylittävät melutason ohjearvot (VNp 993/1992).

Taulukko 7. Melun vaimeneminen etäisyyden kasvaessa (Motiva Oy, 1999).

Äänen lähtötaso dB(A)	Etäisyys laitoksesta, m										
	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
97	57	53	48	44	42	40	38	36	35	34	33
98	58	54	49	45	43	41	39	37	36	35	34
99	59	55	50	46	44	42	40	38	37	36	35
100	60	56	51	47	45	43	41	39	38	37	36
101	61	57	52	48	46	44	42	40	39	38	37
102	62	58	53	49	47	45	43	41	40	39	38
103	63	59	54	50	48	46	44	42	41	40	39

5.2.1 Nykytila

Hankealueilla ei ilmene merkittävää taustamelua. Seututie 879 kulkee pohjois-eteläsuunnassa hankealueen itäpuolella. Liikennemäärät hankealuetta lähimmissä mitta-

uspisteissä (pohjoispuolella/eteläpuolella) olivat 501/321 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli 35/38 ajoneuvoa vuorokaudessa. Liikennemelu hankealueella ei ole merkittävä tekijä. Hankealueiden läheisyydessä ei harjoiteta meluavaa teollista tai vastaavaa toimintaa eikä merkittävässä määrin maataloutta. Hankealueen läpi voimajohdolinjaa pitkin kulkee moottorikelkkareitti, josta aiheutuu melua käytön aikana.

5.2.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden aiheuttama melu on mallinnettu matemaattisesti laskentaohjelmalla DataKustik Cadna 4.4 käyttäen standardia ISO 9613-2. Asuntojen sisätilojen pientaajuisen äänen voimakkuus on laskettu soveltaen Tanskan ympäristöministeriön julkaisemaa ohjetta (DSO 1284). Laskennat on tehty noudattaen Ympäristöministeriön julkaisemaa ohjetta tuulivoimaloiden melun mallintamisesta (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Mallinnuksen perusteella on arvioitu tuulivoimaloiden meluvaikutuksia erityisesti lähiasutus huomioiden. Meluvaikutuksia arvioitaessa on huomioitu myös asukaskyselyssä sekä teemahaastatteluissa saatu tieto lähialueen asukkaiden näkemyksistä tuulivoimaloiden aiheuttamasta melusta ja sen hyväksyttävyydestä. Meluvaikutusten arviointi perustuu asiantuntija-arvioon.

Tuulivoimaloiden lähtömelutasot mallinnukseen on saatu toiminnanharjoittajalta. Puuston äänitasoa pienentävää vaikutusta ei ole huomioitu. Melumallinnuksen laskentatulosta vastaa ”normaalin melulähteen tilanteessa” pitkän ajanjakson keskiäänitasoa melun leviämiseen suotuisissa sääolosuhteissa. Normaali-tilanteessa melulähteen melupäästö on vakio. Tuulivoimaloiden tapauksessa näin ei ole, vaan melupäästö muuttuu lähes jatkuvasti tuulen nopeuden ja suunnan mukaan. Melukartat vastaavat suurimman melupäästön mukaista tilannetta olosuhteissa, joissa melun leviäminen on suotuisaa samanaikaisesti kaikkiin ilmansuuntiin. (Promethor, 2014.)

Pitkän aikajakson, esimerkiksi kuukauden tai vuoden, keskiäänitasoon vaikuttaa tuulen suuntajakauma ja tuulen nopeusjakauma. Tuulen suuntajakauma vaikuttaa melun leviämiseen ja tuulen nopeusjakauma tuulivoimaloiden melupäästöihin. Käytettävällä mallinnusmenetelmällä ei tuulijakauman vaikutusta saada kunnolla mallinnettua eikä sitä ole mallinnusohjeessa esitetty tehtävänsä. Tuulen suunta- ja nopeusjakaumien aiheuttamaa pitkän ajan vaikutusta voidaan kuitenkin karkeasti arvioida aiemmin toisiin tarkastelukohteisiin tehtyjen selvitysten perusteella. Tuulen suuntajakauman vaikutus on, että pitkän ajan keskiäänitaso on noin 1-4 dB melukartoissa esitettyjä keskiäänitasoja pienempi riippuen ilmansuunnasta. Tuulen nopeusjakauman vaikutus on arviolta yli 3 dB keskiäänitasoa pienentävä kaikissa ilmansuunnissa. (Promethor, 2014.)

5.2.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana melua aiheutuu lähinnä liikenteestä ja maanrakennustöistä. Rakennustyöt kestävät koko tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron osalta noin kaksi vuotta. Meluavin työvaihe on perustusten paalutus. Voimalarakentaminen tapahtuu verrattain etäällä lähimmästä asutuksesta, joten meluhaitan ei arvioida olevan erityisen merkittävä. Meluavimmat työvaiheet pyritään tekemään arkipäivisin ja päiväsaikaan.

Aluksi voimalapaikat ja nostoalueet raivataan puustosta, mistä aiheutuu metsätyökoneiden melua.

Voimaloiden perustustöistä, nostoalustojen rakentamisesta ja tuulivoimaloiden komponenttien kuljetuksesta aiheutuu yhteensä kuljetuksia noin 135 kuljetusta voimalaa kohden. Vaihtoehdossa VE1 kuljetuksia on yhteensä noin 2 025 kuljetusta ja VE2 noin 3 645 kuljetusta.

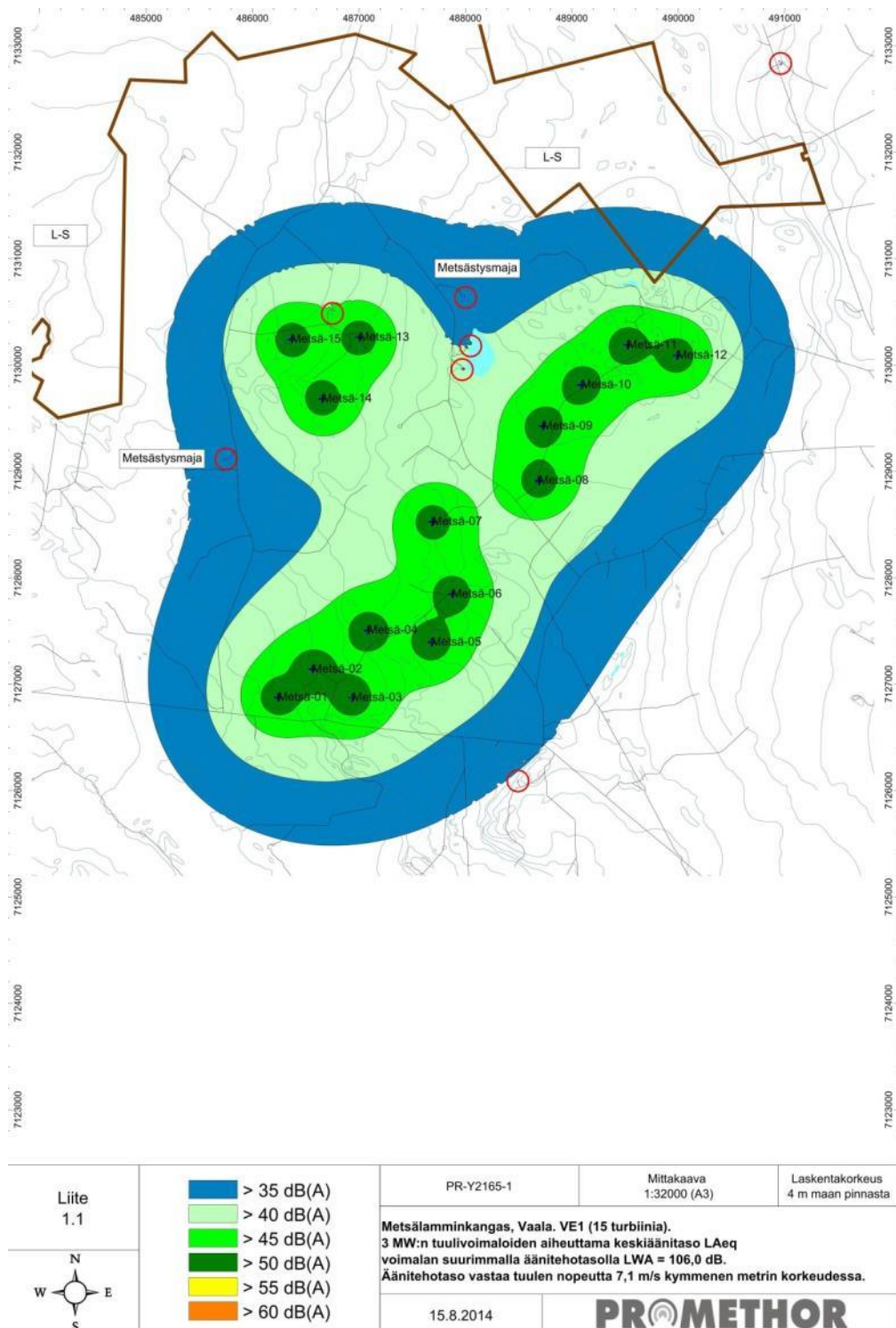
5.2.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Meluvaikutusraportti on kokonaisuudessaan liitteenä 5. Sen teosta on vastannut Promethor Oy. Seuraavissa kappaleissa on esitetty pelkästään tulokset.

Hankevaihtoehtojen aiheuttamat meluvaikutukset on esitetty alaotsikoiden Hankevaihtoehto VE1 ja Hankevaihtoehto VE2 alla. Molemmissa vaihtoehdoissa on arvioitu kahta eri voimalatyyppiä, joiden lähtömelutasot ovat olleet 106,0 dB (3 MW tuulivoimala) ja 107,5 dB (4,5 MW tuulivoimala).

Hankevaihtoehto VE1

Hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden meluvaikutusalueet on esitelty kuvassa 40 (3 MW tuulivoimala) ja kuvassa 41 (4,5 MW tuulivoimala). Molemmilla voimalavaihtoehdoilla yöajan tuulivoiman suunnitteluohjearvo ylittyy viidellä kiinteistöllä. Kolme näistä kiinteistöistä on tuulivoimaloille maa-alueita vuokraavien henkilöiden omistuksessa, ja kaksi kiinteistöä, joista molemmat ovat hankevastaavan ilmoituksen mukaan metsästysmajoja, ovat muiden tahojen omistuksessa.



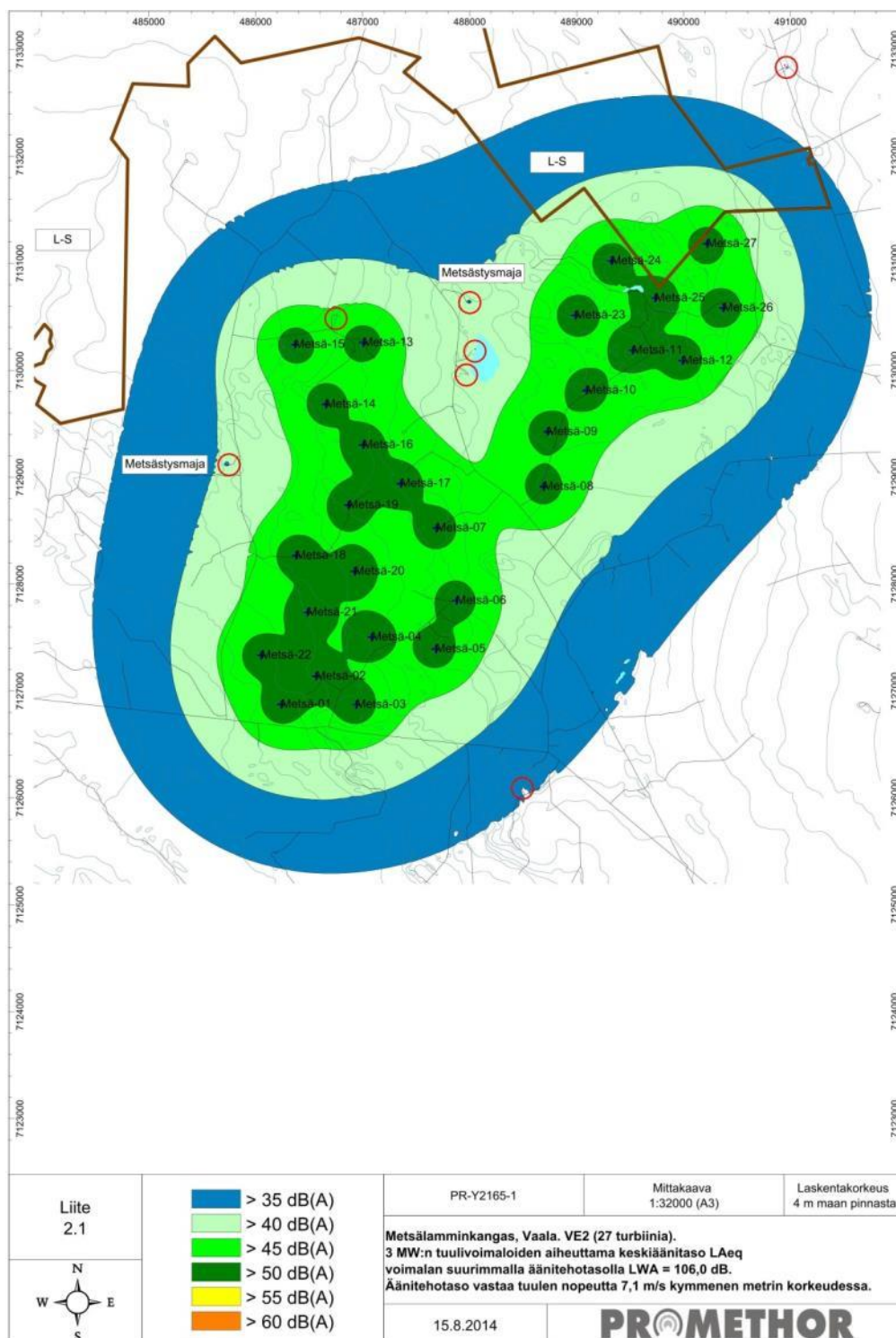
Kuva 40. Hankevaihtoehdon VE1 aiheuttamat meluvaikutukset, tuulivoimala 3 MW.



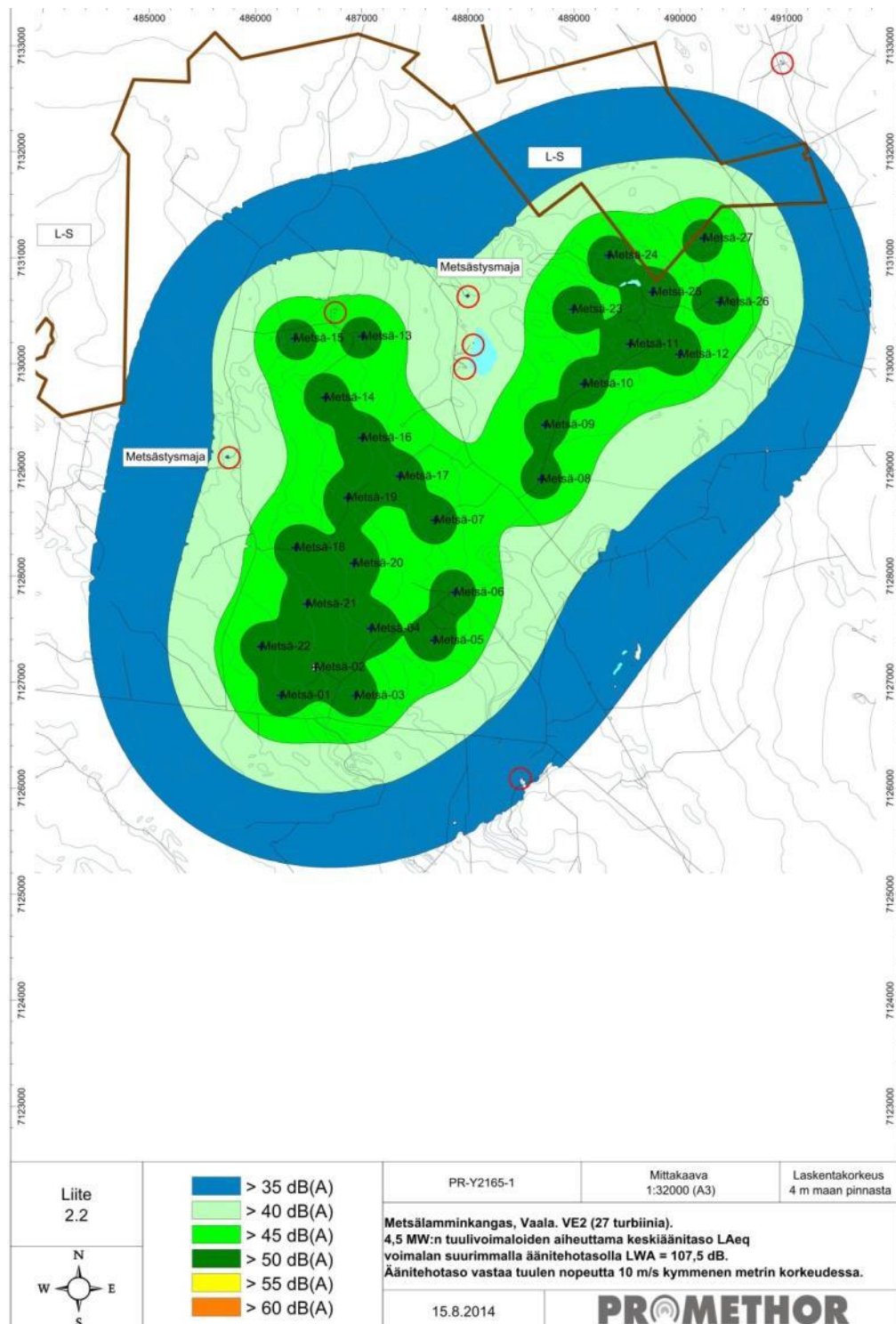
Kuva 41. Hankevaihtoehdon VE1 aiheuttamat meluvaikutukset, tuulivoimala 4,5 MW.

Hankevaihtoehto VE2

Hankevaihtoehtoon VE2 tuulivoimaloiden meluvaikutusalueet on esitelty kuvassa 42 (3 MW tuulivoimala) ja kuvassa 43 (4,5 MW tuulivoimala). Molemmilla voimalavaihtoehtoilla yöajan tuulivoiman suunnitteluohjearvo ylittyy kuudella kiinteistöllä. Verrattuna vaihtoehtoon VE1, on 35 dB alueen sisäpuolelle tullut lisää yksi lomakiinteistö hankealueen etelä-kaakkoispuolelta. Kolme näistä kuudesta kiinteistöstä on tuulivoimaloille maa-alueita vuokraavien henkilöiden omistuksessa, ja kolme kiinteistöä, joista kaksi on metsästysmaajoja, ovat muiden tahojen omistuksessa.



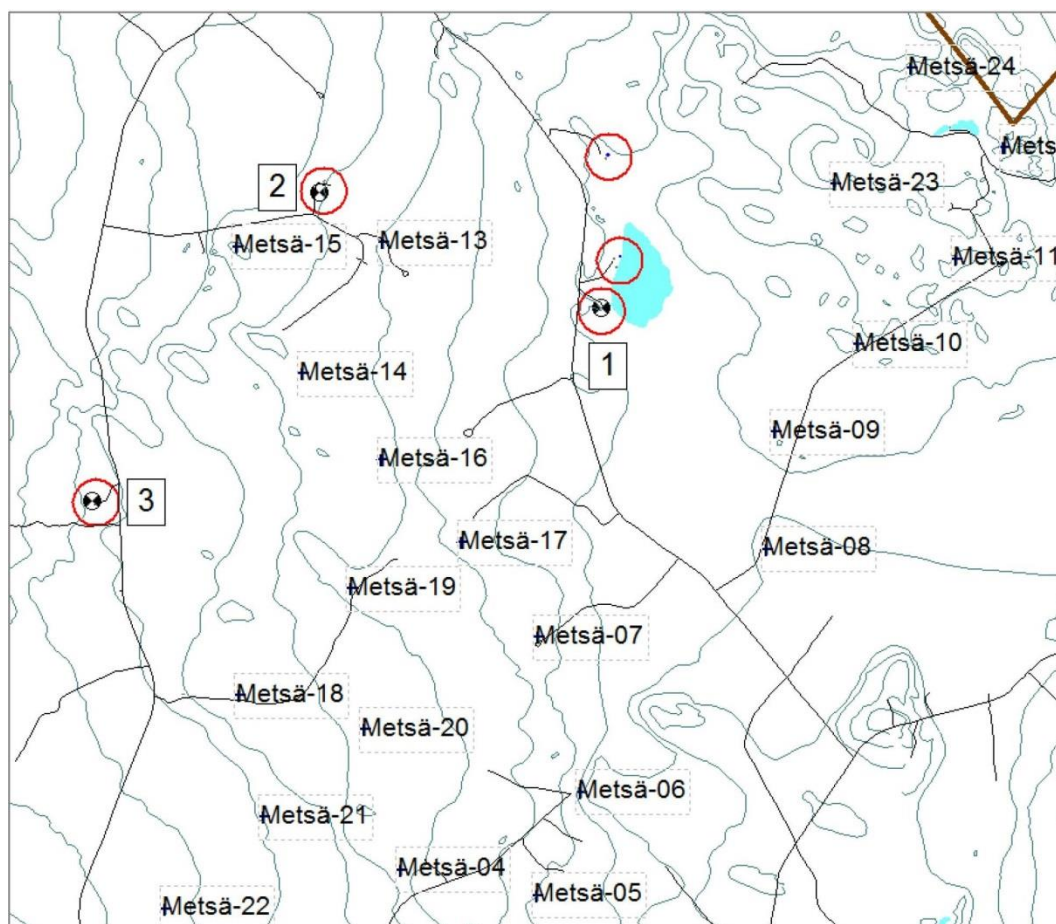
Kuva 42. Hankevaihtoehtoon VE2 aiheuttamat meluvaikutukset, tuulivoimala 3 MW.



Kuva 43. Hankevaihtoehdon VE2 aiheuttamat meluvaikutukset, tuulivoimala 4,5 MW.

Pientaajuinen melu

Melumallinnuksen yhteydessä on arvioitu myös asuntojen pientaajuista sisä-äänitasoa. Pientaajuinen melu on taajuusalueella 20 – 200 hertsiä (Hz) esiintyvää melua, kun alle 20 Hz taajuuksilla esiintyvää ääntä kutsutaan infraääneksi (Ympäristöministeriö, 2014). Mallinnus on tehty Ympäristöministeriön ohjeen mukaisesti käyttäen tanskalaisen ohjeistuksen mukaista laskentamenetelmää. Kuvassa 44 on esitetty tarkkailupisteet, joiden kohdalla sisätilojen pientaajuisen melu on arvioitu. Valitut pisteet ovat tuulivoimaloita lähimmät rakennukset, joihin kohdistuu suurin melupäästö. Lähtömelupäästönä on käytetty 3 MW:n tuulivoimalan tietoja, koska nimellisteholtaan suuremman, 4,5 MW:n tuulivoimalan pientaajuisen melun lähtöarvot ovat pienemmät. Pientaajuista melua on tarkasteltu taajuusvälillä 20 – 200 Hz, jossa taajuusvälin 20 – 40 Hz lähtöarvot on ekstrapoloitu taajuusalueen 50 – 200 Hz tiedoista. Taulukossa 8 on esitetty rakennuksen julkisivuun kohdistuva pientaajuinen melu sekä arvio sisätilojen äänitasosta. Tätä on verrattu Ympäristöministeriön Tuulivoimarakentamisen ohjeessa olevaan suunnitteluohjearvoon. Kuten edellä mainitusta taulukosta huomataan, ei pientaajuisen melun taso ylitä suunnitteluohjearvoa yhdessäkään tarkastelupisteessä.



Kuva 44. Pientaajuisen melun tarkastelupisteet.

Taulukko 8. Pientaajuisten melun arvot tarkastelupisteessä.

Terssi- kaistan keski- taajuus	Taajuuspainottamaton äänitaso [dB]										
	20 Hz	25 Hz	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
Piste	<i>Julkisivuun kohdistuva tunnin keskiäänitaso</i>										
1	57	54	50	48	46	45	43	41	38	35	32
2	63	60	56	54	52	51	49	47	44	42	38
3	56	54	50	47	46	45	42	41	37	34	31
	<i>Sisätiloihin arvioitu tunnin keskiäänitaso</i>										
1	50	45	39	37	33	28	23	20	18	14	11
2	56	51	45	43	39	34	29	26	24	20	17
3	49	45	39	36	33	28	22	20	17	13	10
	<i>Suunnitteluohjearvo</i>										
	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Yhteenveto

Melumallinnuksen tulokset osoittavat, että yöajan suunnitteluohjearvot hankevaihtoehdolla VE1 ylittyvät viidellä eri tarkastelukohteessa ja hankevaihtoehdolla VE2 kuudessa tapauksessa. Voimaloiden lukumäärällä oli vaikutusta siihen, kuinka monta kiinteistöä melualueella oli, mutta voimalan teholla (3 MW tai 4,5 MW) vaikutusta ei ollut.

Taulukosta 9 nähdään Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) ohjearvoon sekä Ympäristöministeriön suunnitteluohjearvoon perustuvat melualueilla olevien kiinteistöjen määrät. Kaikki kiinteistöt ovat lomarakennuksia. Kaksi lomarakennusta on hankevastaavan ilmoituksen mukaan metsästysmajoja. Kolme tuulivoimaloita lähinnä olevaa lomarakennusta on maa-alueen vuokranantajien omistuksessa.

Taulukko 9. Tarkastelukohteille aiheutuvat meluvaikutukset desibeleinä kaikilla hanke- vaihtoehdoilla sekä tarkastelukohteen asuintyyppi ja kyseiselle asuintyypille asetettu meluraja.

	Voimalat	Päiväajan arvo	Yöajan arvo
	MW	Valtioneuvoston ohjearvo 45 dB ylittävällä melualueella olevien lomarakennusten määrä	Valtioneuvoston ohjearvo 40 dB ylittävällä melualueella olevien lomarakennusten määrä
VE1	3	1	3
	4,5	1	3
VE2	3	1	5
	4,5	1	5
		Suunnitteluohjearvo 40 dB ylittävällä melualueella olevien lomarakennusten määrä	Suunnitteluohjearvo 35 dB ylittävällä melualueella olevien lomarakennusten määrä
VE1	3	3	5
	4,5	3	5
VE2	3	5	6
	4,5	5	6

Pientaajuisen melun osalta suunnitteluohjearvot eivät ylity missään vaiheessa yhdessäkään tarkastelupisteessä.

Melumallinnuksessa mukana olleiden kolmen ulkopuolisessa omistuksessa olevan lomakiinteistön kohdalla meluohjearvot ylittyvät. Pohjoinen tarkastelupiste on vaihtoehdossa VE1 melualueella 35-40 dB ja vaihtoehdossa VE2 melualueella 40-45 dB. Voimaloiden METSÄ-23 ja METSÄ-24 sijoittaminen vaihtoehdossa VE2 nostaa kiinteistöllä olevan melutason yli 40 dB. Hankealueen länsipuolella oleva metsästysmaja on vaihtoehdossa VE1 melualueella 35-40 dB ja vaihtoehdossa VE2 melualueella 40-45 dB. Voimaloiden METSÄ-16, METSÄ-18 ja METSÄ-19 sijoittaminen vaihtoehdossa VE2 nostaa kiinteistöllä olevan melutason yli 40 dB. Eteläpuolella oleva lomakiinteistö sijaitsee vaihtoehdossa VE1 aivan 35 dB melualueen rajalla ja vaihtoehdossa VE2 35-40 dB melualueella. Voimaloiden METSÄ-20, METSÄ-21 ja METSÄ-22 sijoittaminen vaihtoehdossa VE2 nostaa kiinteistöllä olevan melutason yli 35 dB. Kyseiset voimalat eivät ole kiinteistöä lähimmät voimalat vaihtoehdossa VE2, vaan sijoittuvat vaihtoehdossa VE1 jo olevien voimaloiden taakse suhteessa lomarakennukseen.

Melun terveysvaikutuksia on tarkasteltu terveysvaikutukset osiossa.

5.2.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuu melua lähinnä liikenteestä ja purkutoiminnasta.

5.2.6 Yhteisvaikutukset muiden tuulipuistohankkeiden kanssa

Muut suunnitellut tuulipuistohankkeet sijaitsevat niin etäällä (vähimmillään etäisyys noin 6,5 km) tämän hankkeen tuulivoimaloista, ettei yhteisvaikutuksia melun osalta arvioida olevan.

5.2.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Joidenkin valmistajien voimaloiden lähtödesibelitasoa on mahdollista laskea rajoitetun tehokäyrän avulla ja esimerkiksi voimalan lapakulmaa säätämällä. Tulee kuitenkin muistaa, että voimalan tehoa rajoittamalla pienennetään samalla tuotetun sähkön määrää.

5.3 Varjostusvaikutukset

Valon ja varjon vilkkuminen (välke) voi olla häiritsevää auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Liikkuva varjo voi ulottua jopa 1-3 kilometrin päähän voimalasta. (Ympäristöministeriö, 2011.)

Tuulivoimalan varjostusvaikutus syntyy, kun aurinko paistaa pilvettömältä taivaalta tuulivoimalan takaa. Tällöin tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja, jotka havaitaan tarkastelupisteessä auringon valon nopeana vaihteluna eli välkkeenä. Koska välke riippuu sääolosuhteista, voidaan välkkymistä havaita vain aurinkoisina päivinä tietynä kellonaikoina vuodessa.

5.3.1 Nykytila

Nykyään hankealueilla tai niiden läheisyydessä ei ole toimintoja, jotka aiheuttaisivat välkevaikutuksia.

5.3.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Varjostus on mallinnettu matemaattisesti WindPRO-ohjelmalla ja mallinnuksen perusteella arvioitu tuulivoimaloiden varjostusvaikutuksia. Suomessa ei ole määritetty virallista ohjearvoa välkkymisestä. Pohjoismainen vilkkumisen/varjostuksen ohjearvona on asuintalojen ja loma-asuntojen kohdalla yleisesti käytetty 8 tuntia vuodessa (8 h/a). (Empower Oy, 2014.)

Varjostusvaikutusten mallintamiseen liittyy epävarmuustekijöitä, minkä vuoksi on epätodennäköistä, että varjostusvaikutukset tulisivat olemaan täysin samat kuin mallinnuksessa lasketut tulokset. Koska voimalatyyppejä ei ollut valittu mallinnusta tehtäessä, voimalatyyppi saattaa erota laskennassa käytetystä voimalatyyppistä.

Lisäksi on huomioitavaa, että tarkastelukohteet mallinnettiin kasvihuonemallilla joka ei vastaa todellista tilannetta rakennuksien kohdalla. Myöskään pilvisyydestä tai puustosta aiheutuvaa peittävää vaikutusta ei ole otettu mallinnuksessa huomioon. Tästä syystä tuloksia tarkasteltaessa tulee muistaa, että mallinnustulokset liioittelevat todellisia vaikutuksia. (Empower Oy, 2014.)

Muita epävarmuustekijöitä ovat muun muassa auringon paistetunnit sekä tuulen nopeus. Auringon paistetunnit vaihtelevat vuosittain ja mallinnuksessa voidaan käyttää vain keskimääräisiä arvioita paistetuntien määrästä. Tuulen nopeuden vaihtelu liittyy tuulivoimalan käyttöasteeseen eli siihen, kuinka monta tuntia tuulivoimala on toiminnassa vuoden aikana. Voimalan ollessa pysähtyneenä ei varjostusvaikutuksia synny. (Empower Oy, 2014.)

5.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana ei ole varjostusvaikutuksia.

5.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Varjostusvaikutusraportti on kokonaisuudessaan liitteenä 6. Sen teosta on vastannut Empower PN Oy. Seuraavissa kappaleissa on esitetty pelkästään tulokset.

Hankevaihtoehtojen aiheuttamat varjostusvaikutukset on esitetty alaotsikoiden Hankevaihtoehto VE1 ja Hankevaihtoehto VE2 alla. Kuvista 45 ja 47 nähdään valittujen tarkastelukohteiden sijainnit hankevaihtoehtojen tuulivoimalasijainteihin nähden. Yhteensä tarkastelukohteita tuulivoimapuistojen lähialueilta valittiin 7 kappaletta.

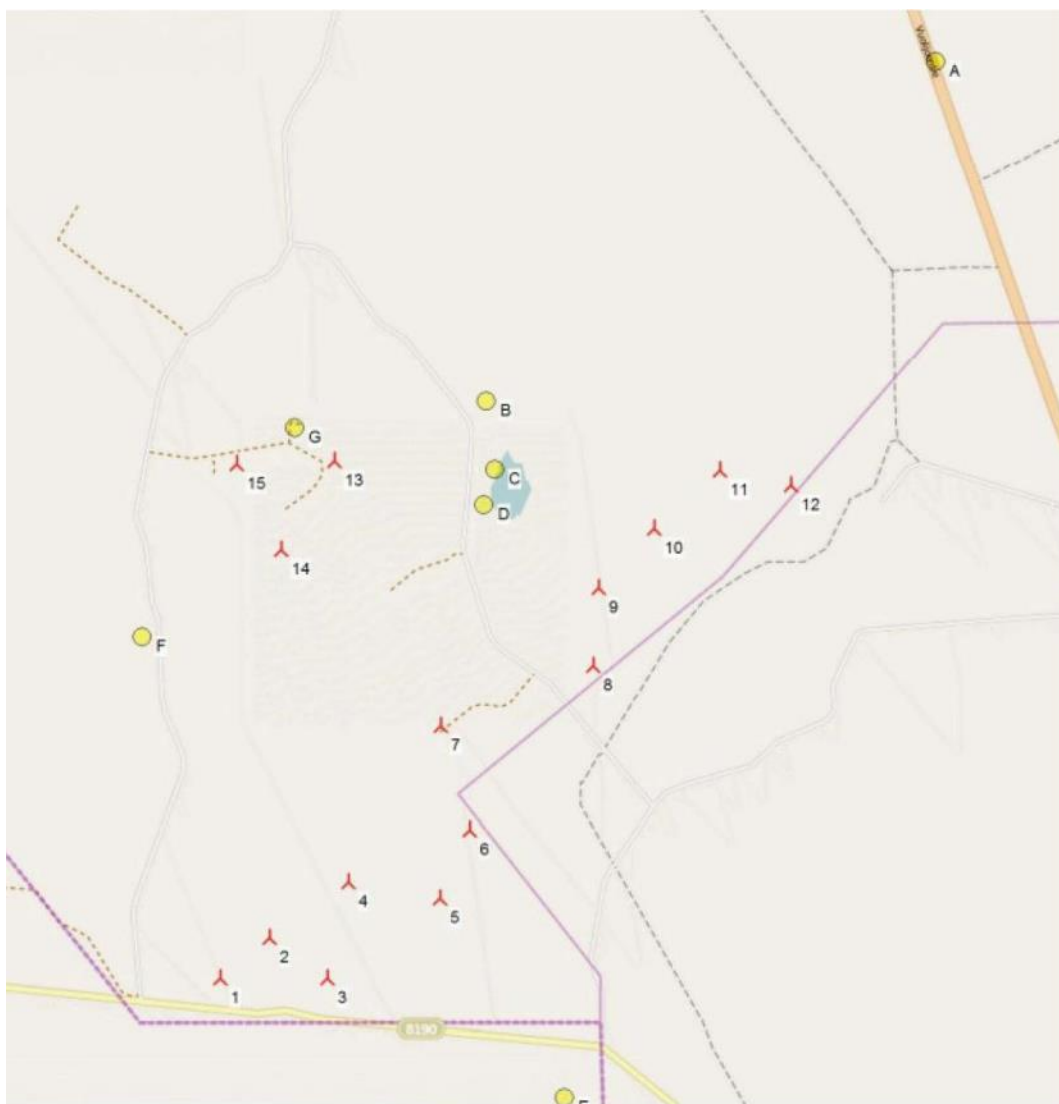
Tuulivoimaloiden aiheuttamat varjostusvaikutusajat tarkastelukohteissa kuukausitasolla minuutteina ja vuositasetuna tunteina on esitelty taulukoissa 10-11. Huomioitavaa on, että pyöristyksistä johtuen kuukausivaikutusten summa ei ole minuutilleen sama kuin vuosittainen varjostusvaikutusaika. Varjostusvaikutusten leviäminen koko hankealueelle on esitetty varjostusvaikutuskuvaajin karttakuvissa 46 ja 48.

Varjostusvaikutuskartoissa sinisten viivojen rajaamilla alueilla varjostusvaikutuksia on yli 20 tuntia vuodessa. Siniset ja punaiset viivat rajaavat alueen, jonka välissä varjostusvaikutus on 8 - 20 tuntia vuodessa. Punaiset ja vihreät viivat rajaavat alueen, jonka välissä varjostusvaikutus on 5 - 8 tuntia vuodessa ja vihreiden viivojen ulkopuolella varjostusvaikutukset jäävät alle viiteen tuntiin vuodessa. Tuulivoimalat on merkitty karttoihin punaisiin kolmisakaroin ja tarkastelupisteet kirjaimin A-G.

Mallinnustuloksia tarkasteltaessa on syytä muistaa, että tulokset kertovat tuulivoimaloiden yhteisvaikutuksesta aiheutuvat varjostusvaikutukset. Tästä syystä tietyille tarkastelukohdalle osuvat varjostusvaikutukset voivat muuttua eri hankevaihtoehtoilla, vaikka lähimpien voimaloiden sijainnit eivät muuttuisi.

Hankevaihtoehto VE1

Hankevaihtoehtoon VE1 tuulivoimaloiden sekä tarkastelukohteiden A-G sijainnit on esitetty kuvassa 45. Mallinnetut varjostusvaikutusalueet nähdään kuvasta 46, ja lasketut arviot tarkastelukohteiden varjostusvaikutuksille on esitetty taulukossa 10.

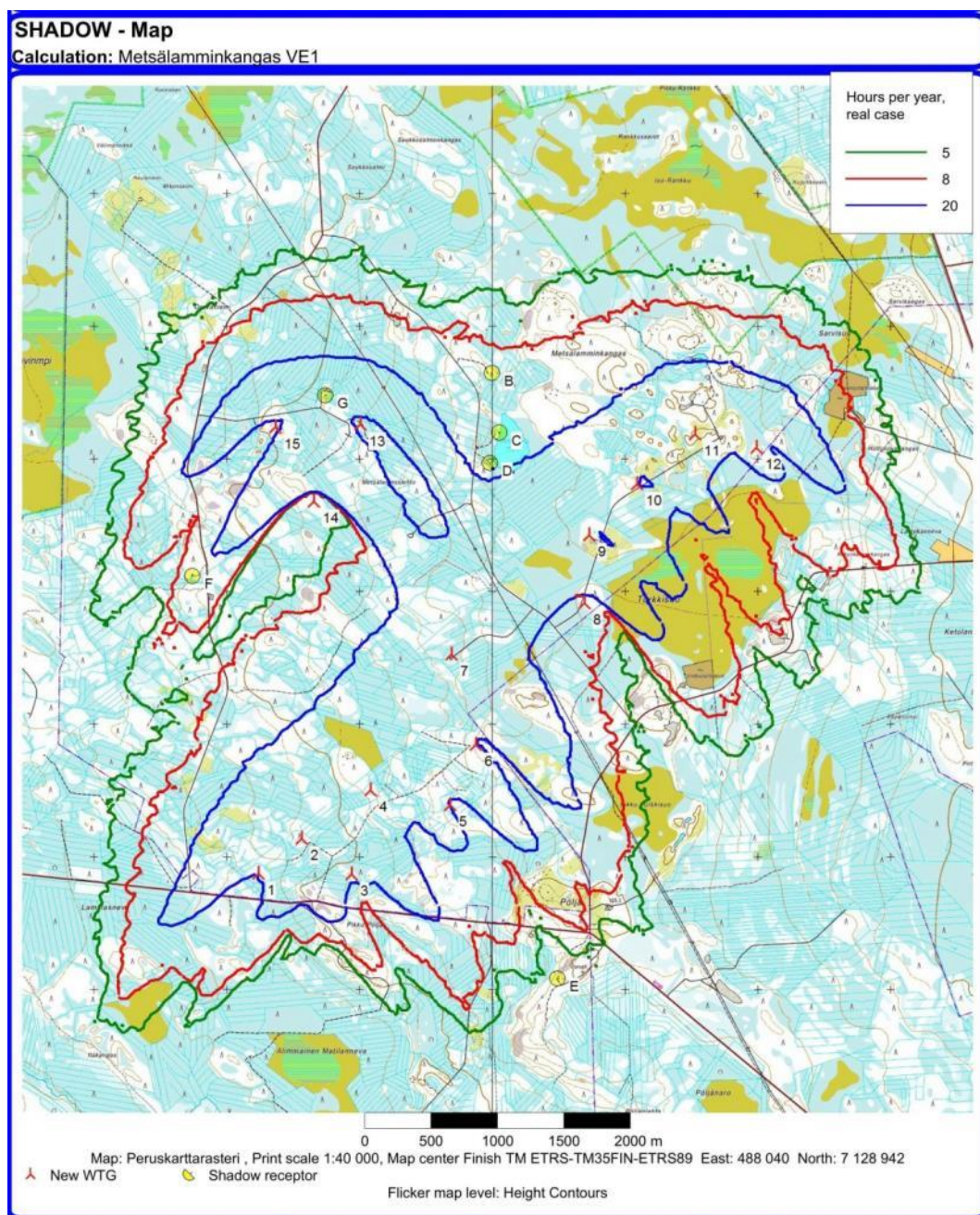


Kuva 45. Tarkastelukohteet A-U ja hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimalasijainnit (Pohjakartta ©OpenStreetMap).

Taulukkoon on merkitty varjostusvaikutukset kuukausittain minuutteina (sarakkeet 1-12) sekä arvio varjostusvaikutuksista vuodessa tunteina. Kohteet, joissa varjostusvaikutuksia laskelmien mukaan esiintyy, on lihavoitu. Hankevaihtoehdon VE1 tapauksessa kohteille B, C, D, F ja G aiheutuu varjostusvaikutuksia yli Ruotsin suositellun ohjearvo 8 tuntia. Sen sijaan kohteet A ja E altistuivat alle Ruotsin ohjearvon suuruiselle varjostusvaikutukselle. Kaiken kaikkiaan varjostusvaikutusten summa kohteen G tapauksessa on suurin. Sen varjostusvaikutusten aiheuttaja on tuulivoimalat METSÄ-13-15.

Taulukko 10. Hankevaihtoehto VE1: Varjostusvaikutukset kuukausittain minuutteina sekä yhteensä vuodessa tunteina eri tarkastelukohteille.

Kuukausi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yht.
A Lomarakenus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0:00
B Metsästysmaja	34	123	143	0	0	0	0	0	88	153	74	0	10:15
C Lomarakenus	56	125	148	147	0	0	0	32	184	151	93	6	15:41
D Lomarakenus	50	103	167	205	46	0	0	134	161	139	90	6	18:20
E Lomarakenus	0	0	0	13	62	32	52	30	0	0	0	0	3:08
F Metsästysmaja	0	0	0	0	248	288	290	14	0	0	0	0	13:59
G Lomarakenus	37	133	561	615	0	0	0	192	807	138	105	0	43:09



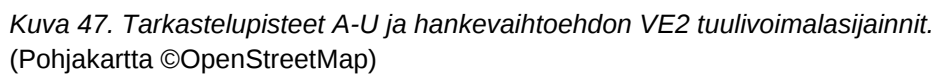
Kuva 46. Hankevaihtoehto VE1: Varjostusvaikutusalueet.
(Pohjakartta ©Maanmittauslaitos)

Sinisen viivan sisään jäävällä alueella esiintyy varjostusvaikutusta vuodessa 20 tuntia tai enemmän, sinisen ja punaisen viivan väliin jäävällä alueella 8-20 tuntia, punaisen ja vih-

reän viivan välisellä alueella 5-8 tuntia ja vihreän viivan ulkopuolelle jäävällä alueella vähemmän kuin 5 tuntia vuodessa.

Hankevaihtoehto VE2

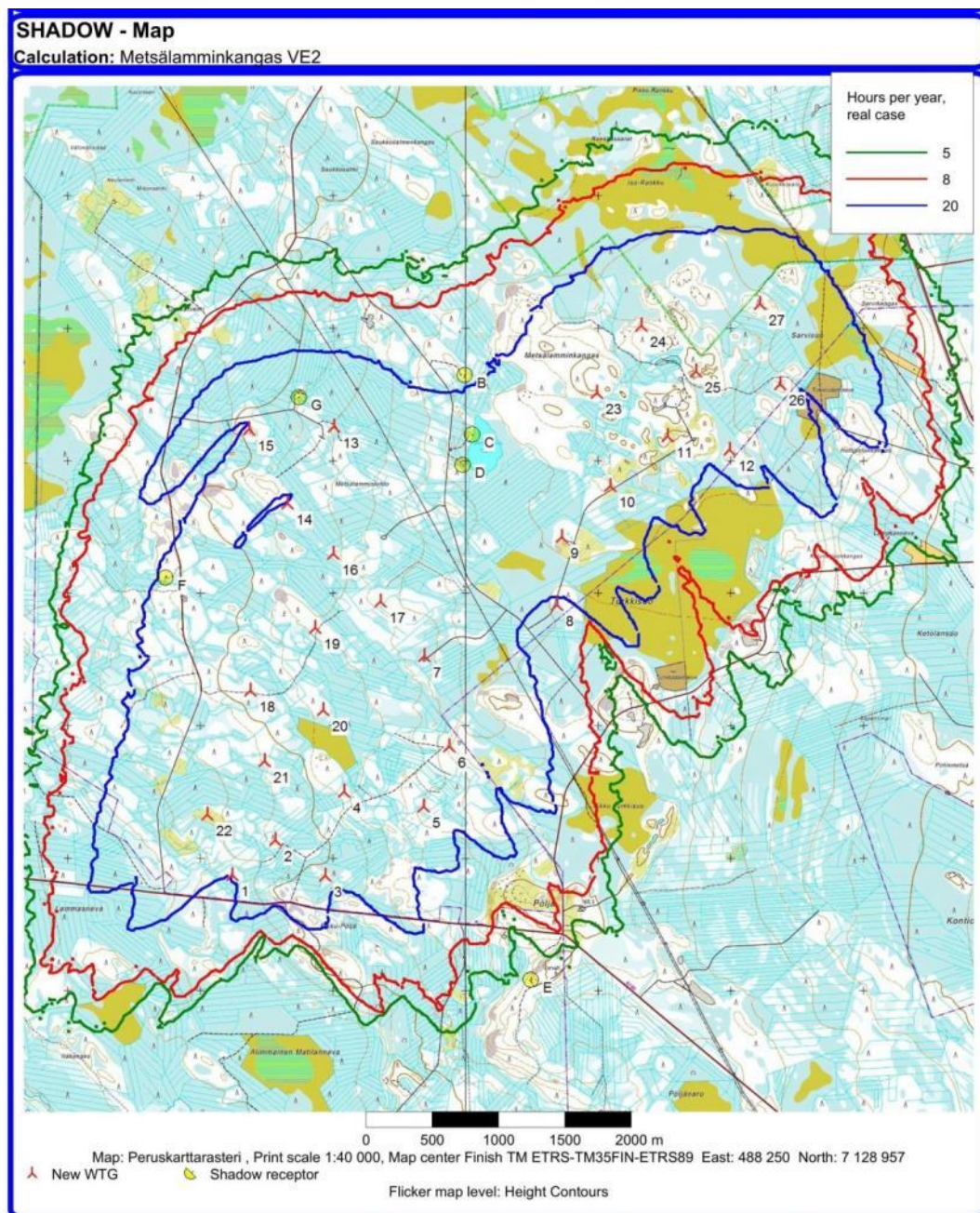
Hankevaihtoehdon VE2 tuulivoimaloiden sekä tarkastelukohteiden A-G sijainnit on esitetty kuvassa 47. Lasketut varjostusvaikutusalueet nähdään kuvasta 48, ja lasketut arviot tarkastelukohteiden varjostusvaikutuksille on esitetty taulukossa 11.



121 (295)

Taulukko 11. Hankevaihtoehto VE2: Varjostusvaikutukset kuukausittain minuutteina sekä yhteensä vuodessa tunteina eri havaintokohteille.

Kuukausi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yht.
A Lomarakenus	25	2	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0	1:00
B Metsästysmaja	62	161	198	150	0	0	0	54	209	155	136	0	18:44
C Lomarakenus	75	245	148	232	226	0	76	186	184	211	163	6	29:10
D Lomarakenus	60	259	193	238	322	4	175	205	151	255	158	6	33:55
E Lomarakenus	0	0	0	13	62	32	52	30	0	0	0	0	3:08
F Metsästysmaja	48	162	92	76	247	287	288	60	98	130	89	8	26:25
G Lomarakenus	147	163	561	615	0	0	0	192	807	138	254	14	48:11



Kuva 48. Hankevaihtoehto VE2: Varjostusvaikutusalueet.
(Pohjakartta ©Maanmittauslaitos)

Sinisen viivan sisään jäävällä alueella esiintyy varjostusvaikutusta vuodessa 30 tuntia tai enemmän, sinisen ja punaisen viivan väliin jäävällä alueella 10-30 tuntia, punaisen ja vihreän viivan välisellä alueella 5-10 tuntia ja vihreän viivan ulkopuolelle jäävällä alueella vähemmän kuin 5 tuntia vuodessa.

Yhteenveto

Metsäamminkankaan tuulivoimapuiston hankevaihtoehtoista molemmat aiheuttaisivat jonkin verran varjostusvaikutuksia lähialueelle. Tämä oli nähtävissä kuvista 46 ja 48. Laskennalliset varjostusvaikutukset valituille havaintokohteille eri hankevaihtoehtoissa on esitetty taulukossa 12.

Taulukko 12. Yhteenveto hankevaihtoehtojen aiheuttamista varjostusvaikutuksista eri tarkastelukohteille tunteina esitettynä.

Tarkastelukohde	Omistus	VE1	VE2
A Lomarakenus	ulkopuolinen	0:00	1:00
B Metsästysmaja	ulkopuolinen	10:15	18:44
C Lomarakenus	osallinen	15:41	29:10
D Lomarakenus	osallinen	18:20	33:55
E Lomarakenus	ulkopuolinen	3:08	3:08
F Metsästysmaja	ulkopuolinen	13:59	26:25
G Lomarakenus	osallinen	43:09	48:11

Tuulivoimapuistolle maata vuokraavien tahojen kohdalla aiheutuu suurimmat varjostusvaikutukset (Tarkastelupisteet G, D ja C). Tarkastelupiste Metsästysmaja B on lomakiinteistö, jolle aiheutuu voimaloista varjostusvaikutuksia eniten ulkopuolisessa omistuksessa olevalle kiinteistölle. Verrattuna Ruotsissa käytössä olevaan 8 tuntia vuodessa, ylittyy tämä ohjearvo molemmissa vaihtoehtoissa. Ulkopuolisten omistamissa tarkastelukohdeissa Lomarakenus A ja E tuulivoimaloiden aiheuttama välkevaikutus arvioidaan pieneksi molemmissa vaihtoehtoissa.

5.3.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loputtua myös varjostusvaikutukset loppuvat.

5.3.6 Yhteisvaikutukset muiden tuulipuistohankkeiden kanssa

Muut suunnitellut tuulipuistohankkeet sijaitsevat niin etäällä (lähimmillään noin 6,5 km) tämän hankkeen tuulivoimaloista, ettei yhteisvaikutuksia varjostuksen osalta arvioida olevan.

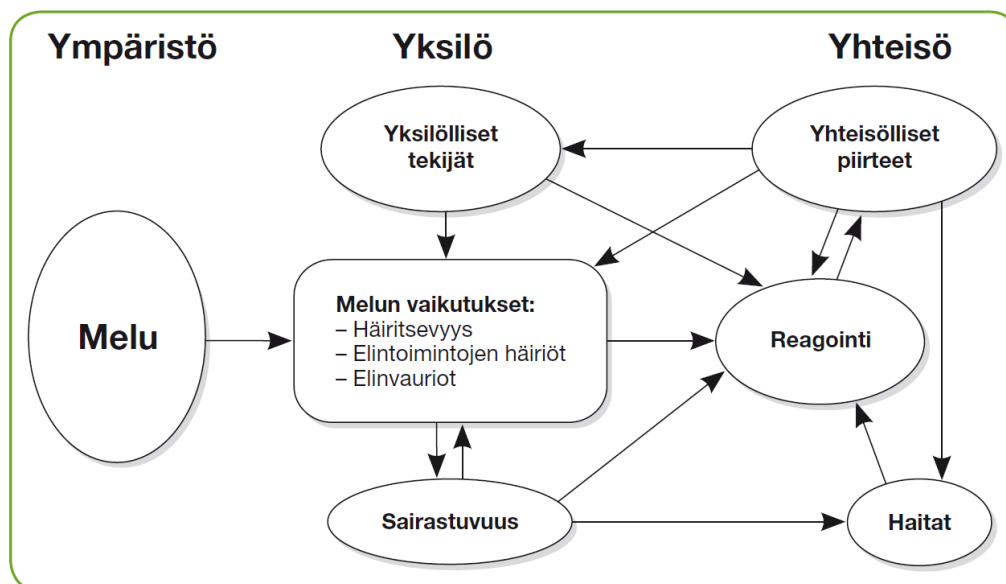
5.3.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Varjostusvaikutukset on pyritty minimoimaan voimalasijoittelulla, jossa on huomioitu lähialueen asutus.

5.4 Terveysvaikutukset

Tuulivoimapuistojen mahdolliset terveysvaikutukset liittyvät lähinnä tuulivoimaloiden aiheuttaman melun vaikutuksiin. Myös sähkönsiirrolla voi joissain tapauksissa olla havaittavia terveysvaikutuksia.

Melulla tarkoitetaan ääntä, jonka ihminen kokee epämiellyttävänä tai häiritseväenä tai joka on muulla tavoin ihmisen terveydelle vahingollista tai hänen hyvinvoinnilleen haitallista. Melun haittojen yksilölliset vaihtelut johtuvat ihmisten välisistä fysiologisista eroista. Kuvassa 49 on esitetty melun vaikutuksiin liittyviä tekijöitä. (Jauhiainen ym., 2007.) Tuulivoiman osalta melun vaikutukset koskevat häiritsevyyttä (koettu häiritsevyys) ja elintoimintojen häiriöitä (uni ja lepo, kognitiiviset toiminnot (keskittyminen, tarkkaavaisuus, muisti, oppiminen), stressiperäiset toiminnot (sydän ja verenkiertoelimistö, sisäeritysrauhaset, aineenvaihdunta, immuunijärjestelmä)).



Kuva 49. Melun vaikutuksiin liittyvät tekijät (Jauhiainen ym., 2007).

STUK suosittelee asuinrakennusten ja muiden pitkäaikaiseen oleskeluun tarkoitettujen tilojen sijoittamista siten, että magneettikenttä ei ylitä 0,3–0,4 mikrotesslaa (μT). Suositus on annettu, koska kaikkia magneettikenttien vaikutuksia ei varmuudella tiedetä ja koska julkisessa keskustelussa esiintyvät käsitykset avojohtojen mahdollisista terveyshaitoista saattavat huolestuttaa ihmisiä. Voimansiirtojohtojen magneettikenttä vaimenee nopeasti johdosta pois päin siirryttäessä. 110 kV voimajohtoissa magneettikenttä laskee edellä mainitun 0,3–0,4 μT tasolle viimeistään, kun etäisyys voimajohtoon on noin 40 metriä. Kun etäisyys on noin 60 metriä 110 kV voimajohtosta, voimajohtojen magneettikenttä ei

enää erotu rakennuksen omien sähkölaitteiden ja -johtojen aiheuttamasta kentästä. (STUK, 2012.)

5.4.1 Nykytila

Alueen nykytilan tilannetta on käsitelty meluvaikutusten yhteydessä.

5.4.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen terveysvaikutuksia on arvioitu erityisesti meluvaikutusten kannalta. Arvioinnissa on hyödynnetty Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) johtavan tutkijan Timo Lankin artikkelia aiheesta Ympäristö ja Terveys lehdessä (10/2012). Myös maisema- ja varjostusvaikutukset voivat vaikuttaa hankkeen vaikutuspiiriin asukkaiden psyykkiseen terveyteen.

Sähkönsiirron terveysvaikutuksia arvioidaan Säteilyturvakeskuksen (STUK) ohjeistuksen perusteella.

5.4.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimaloiden rakentamisen aikana aiheutuu melua liikenteestä ja varsinaisista rakennustöistä, lähinnä perustustöistä. Rakentamisella ei arvioida olevan merkittäviä terveysvaikutuksia.

5.4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Meluselvityksen perusteella Valtioneuvoston päätöksen mukaiset ulkomelutason päiväajan ohjearvot ylittyvät hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 yhden kiinteistön osalta. Yöajan ohjearvo ylittyy vaihtoehdossa VE1 kolmen lomakiinteistön kohdalla ja vaihtoehdossa VE2 viiden lomakiinteistön kohdalla. Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason yöajan suunnitteluohjearvot ylittyvät vaihtoehdossa VE1 vaihtoehdossa viiden lomakiinteistön kohdalla ja vaihtoehdossa VE2 kuuden lomakiinteistön kohdalla. Mikäli ihminen on meluherkkä, voivat ohjearvoja pienemmätkin melutasot aiheuttaa terveysongelmia. Suunnittelussa tulee kuitenkin lähteä ohjearvoista ja mahdollisuuksien mukaan pyrkiä huomioimaan lähialueen ihmisten näkemykset ja kokemukset.

Tuulivoimaloiden tuottamalle melulle on tyypillistä äänenpaineen ajallinen vaihtelu (amplitudimodulaatio; roottorin pyörimiseen liittyvä suhahtava tai jyskyttävä ääni), sekä matalien taajuuksien esiintyminen. Nämä äänen piirteet selittävät ainakin osin sen, miksi tuulivoimalamelu koetaan usein kiusallisempaan kuin liikennemelu vastaavalla äänenpainetasolla. Tuulivoimaloiden melun häiritsevyyttä lisää se, että päästöjä tapahtuu myös yöllä, jolloin taustamelutaso on matala ja melu erottuu hyvin; yöllä esiintyy myös sääolosuhteita, jotka edesauttavat melun kulkeutumista. (Lanki, 2012.)

THL:n johtavan tutkijan Timo Lankin mukaan on epäselvää kuinka alhaisilla äänenpainetasoilla kiusallisuusvaikutukset alkavat, sillä tutkimuksia aiheesta on vähän, eivätkä tutkimusmenetelmät ole aina riittävästi kuvattuja. Tämän vuoksi Suomessa tulisi kiinnittää erityistä huomiota ensimmäisten suurten maatuulivoimapuistojen melutasojen ja -

vaikutusten seurantaan toiminnan käynnistyttyä. Ympäristöministeriön antaessa tuulivoimaloiden melulle suunnitteluohjearvoja on melu oletettu häiritsevämmäksi kuin esimerkiksi liikennemelu ja vastaavasti ohjearvot asetettu valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/1992) ohjearvoja alemmaksi. Noudatettaessa suunnitteluohjearvoja on epätodennäköistä, että tuulivoimaloiden melu häiritsisi merkittävästi lähiasukkaita. (Lanki, 2012.) Tässä hankkeessa melutason suunnitteluohjearvot ylittyvät vaihtoehtoissa VE1 viiden ja vaihtoehdossa VE2 kuuden lomakiinteistön kohdalla. Vakituisten asuntojen osalta ylityksiä ei melumallinnuksen perusteella tapahdu yhdessäkään kohteessa.

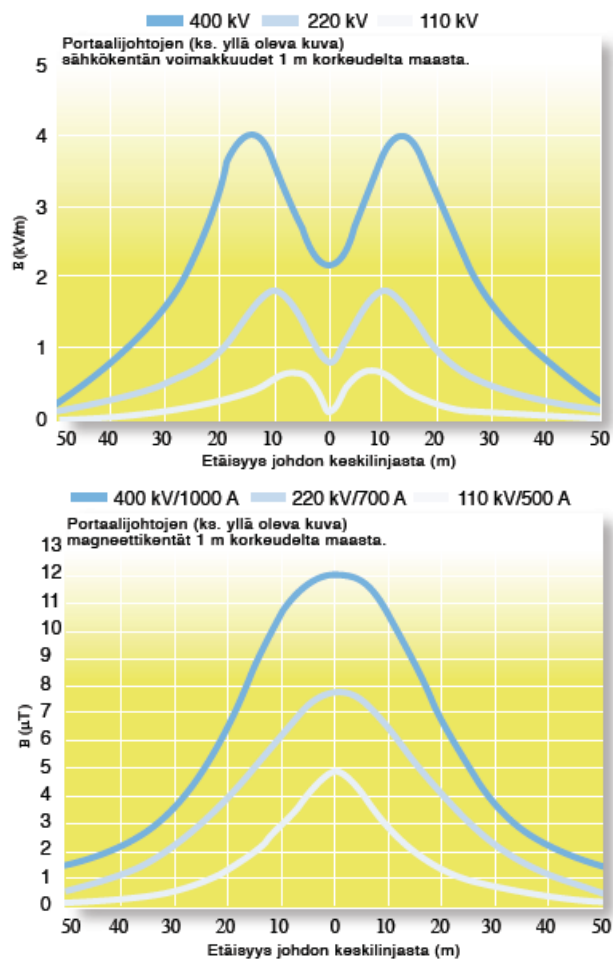
Alankomaissa toteutetussa tutkimuksessa tuulivoimaloiden melun raportoitiin johtavan yöllisiin heräämisiin melutasojen ylittäessä 40 dB (Bakker ym, 2012). Tutkimuksessa unihäiriöiden raportointi perustui vain omaan raportointiin ja unihäiriöksi tulkittiin jo kerran kuukaudessa tapahtunut herääminen. Tämän hankkeen melumallinnuksen perusteella vaihtoehdossa VE1 ylitetään 40 desibeliä kolmessa kohteessa ja vaihtoehdossa VE2 viidessä kohteessa. Kaikki nämä kohteet ovat joko hankkeelle maa-alueita vuokraavia tahoja tai ulkopuolisten omistamia metsästysmajoja.

Vapaa-ajan asumiseen tarkoitettulla alueella unihäiriöt ovat epätodennäköisiä noudatettaessa tuulivoimaloiden melun suunnitteluohjearvoja (35 dB), jotka huomioivat alueen erityisluonteen. Maailman terveysjärjestö WHO on suositellut yölliselle ulkomelulle 40 dB ohjearvoa. (Lanki, 2012.)

Välke (varjostus) voi vaikuttaa hyvinvointiin, mutta varsinaista terveysriskiä se ei muodosta: suuret tuulivoimalat pyörivät niin hitaasti, ettei epileptisen kohtauksen riskiä ole. (Lanki, 2012.)

Voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttien vaikutusta terveyteen on tutkittu pitkään, mutta terveydellisistä haitoista ei ole tieteellistä näyttöä. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (STMA 294/2002) mukaan väestön altistuksen suositusarvo voimajohdon (50 Hz) sähkökentälle on 5 kV/m ja magneettikentälle 100 μ T, kun altistuminen kestää merkittävän ajan. Kun altistus ei kestä merkittävää aikaa, arvot ovat 15 kV/m ja 500 μ T. Asetuksen työryhmämuistiossa on todettu, että asetuksen seurauksena ei ole tarvetta rajoittaa voimajohtojen alla esimerkiksi marjojen poimimista, maanviljelyä tai metsätöiden tekemistä.

Tyypillisiä Suomessa eri jännitetasoilla esiintyvien kenttien suuruuksia on esitetty kuvassa 50. Jännitetasoltaan 110 kilovoltin johdolla sähkökentän voimakkuus on suurimmillaan alle 2 kV/m. Johtoauekan reunassa kentänvoimakkuus on jo huomattavasti pienempi. Magneettikentän voimakkuudet ovat suurimmillaan voimajohdon alapuolella, jossa magneettivuon tiheyden suurin arvo on 5 - 8 μ T. (Korpinen ym. 1995). Asetuksessa annetut suositusarvot eivät ylitä 110 kV voimajohdon luona.



Kuva 50. Tyypillisiä Suomessa eri jännitetasoilla esiintyvien kenttien voimakkuuksia (yllä sähkökenttä ja alla magneettikenttä).

5.4.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisesta aiheutuu lisääntyntä liikennettä ja purkamismelua. Niillä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää terveysvaikutusta.

5.4.6 Yhteisvaikutukset muiden tuulipuistohankkeiden kanssa

Muiden tuulipuistohankkeiden etäisyyden perusteella suoria yhteisterveysvaikutuksia ei arvioida esiintyvän.

5.4.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimala- ja voimalinjarakenteiden sijoittelulla (riittävä etäisyys) voidaan minimoida terveysvaikutukset.

5.5 Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset

Tuulivoimaloiden turvallisuuteen liittyvät vaikutukset tarkoittavat lähinnä rakentamisen aikaisia liikenneturvallisuusvaikutuksia, joita on käsitelty liikennevaikutukset kappaleessa. Tuulipuiston toiminnan aikana turvallisuusvaikutukset tarkoittavat ensisijaisesti voimaloiden lapaturvallisuutta (rikkoutuminen) ja jään mahdollista sinkoutumista lavoista.

Tuulivoimalalle joudutaan asettamaan turvallisuussyistä suurin sallittu tuulennopeus, jonka jälkeen voimala on pysäytettävä. Pysäytykseen käytetään aerodynaamista jarrutusta, joko erillistä jarrua tai kääntämällä lapaa kohti tuulta siten, ettei pyörivää momenttia enää synny. Lavan pois kääntämistä käytetään vain pienemmissä voimaloissa, joissa potkurin halkaisija on alle 10 metriä. (Tuulivoimatieto, 2014.)

5.5.1 Nykytila

Hankealueiden tämänhetkiset suurimmat ihmisten turvallisuuteen liittyvät uhat muodostuvat lähinnä liikenteestä (henkilöauto, maa- ja metsätalous, moottorikelkkailu).

5.5.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Turvallisuusarvioinnissa on keskitytty erityisesti tuulivoimapuistojen toiminnanaikaisiin turvallisuusuhkiin. Myös rakentamisen aikaisia turvallisuusriskejä on selvitetty.

Tuulivoimaloiden turvallisuusvaikutuksista ei tiettävästi ole tehty juurikaan tieteellisiä, yleisesti tunnustettuja ja hyväksyttäjä tutkimuksia. Tuulivoimaan erittäin kriittisesti suhtautuva yhdysvaltalainen National Wind Watch järjestö on tehnyt joitain selvityksiä, joiden luotettavuudesta ei ole tietoa.

5.5.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisaikaiset turvallisuusvaikutukset tarkoittavat lähinnä liikenneturvallisuutta ja työtapaturmia. Liikenneturvallisuusvaikutuksia on käsitelty liikennevaikutukset kappaleessa. Tuulivoimaloiden pystyttäminen on erittäin haastavaa ja korkeaa

ammattitaitoa vaativaa rakentamista. Rakentamisen aikaisia turvallisuushakia ovat mm. sortumat, erilaiset työtaturmat ja liikenneonnettomuudet.

5.5.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti ja suunnitelmallisesti. Tuulivoimaloiden lapatarkastuksia tehdään aina kunkin voimalavalmistajan ohjeistuksen mukaan. Pääsääntöisesti lapatarkastuksia tehdään alkuvaiheessa vuosittain ja myöhemmin joka kolmas vuosi. Tarkastuksia voidaan tehdä kameralla/kiikarilla, mutta perinteisesti lavat tarkistetaan korista tai köysistä. Tarkastetaan lavat tunnustelemalla ja koputtelemalla pintavauriot, säröt, maaliviat, teippiviat, ukkoseniskut, abrasiivinen kuluminen (hiontakuluminen), vedenpoistoreikä ja ukkosensuojausjärjestelmän toimiminen. Korjaukset tehdään erikseen voimalavalmistajan ohjeistuksen mukaan. (Empower Oy, 2012.) Tuulivoimalan osien irtoaminen nykyaikaisissa voimaloissa on erittäin harvinaista (Ramboll, 2013).

Voimajohtojen tarkastukset tehdään joko maastossa kävellen tai lentäen 1-3 vuoden välein. Tarkastuksissa havainnoidaan muun muassa 1) johtoalueen kasvusto, uudet rakenteet, kaivannot, 2) pylväsrakenteiden mahdolliset kallistumat, teräsosien kunto, linnunpesät ja tikankolat eristimien ja johtimien eheys ja kunto. Lisäksi tehdään tarvittaessa erikoistarkastuksia. Tällöin tarkkaillaan esimerkiksi pylväiden lahovaurioita, maadoituksia, eristimiä ja liitoksia. Talviaikana myös tykkylumipartioinnit ovat mahdollisia. (Fingrid, 2013.) Samoin sähköasemien kuntoa seurataan ja huolletaan säännöllisesti, jotta voidaan taata sähkötoimitusten varmuus ja varautua mahdollisiin vuototilanteisiin (ympäristöriskihallinta).

Suomen pohjoisen sijainnin vuoksi tulee ottaa huomioon tuulivoimaloiden jäätäminen. Tuulivoimaloiden lapoihin kertyvä jää muuttaa lapojen aerodynamiikkaa, joka puolestaan aiheuttaa tuotantotappioita. Kertynyt jää lisää myös jäänlontoriskiä ja saattaa kasvattaa tuulivoimalan kuormituksia, mikä voi puolestaan johtaa tuulivoimalan komponenttien enenaikaiseen rikkoontumiseen. Jäätämisen vähentämiseksi tuulipuiston suunnittelussa tulisi tarpeen mukaan harkita turbiinien varustamista esimerkiksi lapalämmitys järjestelmillä. Eräiden arvioiden mukaan jäänesto järjestelmä kuluttaa alle kaksi prosenttia voimalan tuottamasta sähköstä. (Suomen jäätatlas, 25.4.2014)

Vuosien 1996-2010 välisenä aikana jäätäminen on estänyt voimaloiden toimimisen keskimäärin 114 tunnin aikana vuodessa tuulivoimalaa kohti niissä voimaloissa, jotka ovat raportoineet jäätämisestä. Koko Suomessa noin 16 voimalaa vuodessa joudutaan pysäyttämään hetkellisesti jäätämisen takia (IEA Wind Task 19, 2012). Metsälamminkankaan hankealueella passiivista jäätämistä tapahtuu noin 3 000 tuntia, joka vastaa noin 125 vuorokautta. Passiivinen jäätäminen tarkoittaa niiden ajanhetkien määrää jolloin jäätä on kertynyt rakenteisiin yli 10 g/m. Passiivinen jäätäminen kestää niin kauan kunnes jää joko putoaa pois mekaanisen rasituksen johdosta tai sulaa. Jäätä ei välttämättä kerry lisää koko passiivisen ajanjakson aikana, mutta vanha jää ei myöskään poistu.

Kokemusten mukaan tuulivoimaloista irtoavat jääkappaleet putoavat hyvin lähelle voimaloita. Suomessa ei ole tiedossa yhtään tapausta, jossa voimalasta irronnut jää olisi osunut voimalan lähellä liikkuneeseen henkilöön. Tuulivoimalan siivestä sinkoavasta jäästä aiheutuvan onnettomuuden tapahtuminen edellyttää jään muodostumista, jääkappaleiden irtoamista ja putoamista tiettyyn kohtaan sekä henkilön tms. vahingoittuvan kohteen sijaintia juuri putoamiskohdassa. Näiden kaikkien tekijöiden yhtäaikaisen tapahtumisen todennäköisyys on häviävän pieni. Täten todennäköisyys sille, että voimaloiden läheisyydessä olevaan henkilöön osuu jääkappale, arvioidaan erittäin pieneksi. (Ramboll 2013, WSP Finland Oy, 2012.)

Wind Watchin mukaan voimaloissa esiintyneet tulipalot ovat tuhonneet maailmassa muutamien voimalan. Tuulivoimaloiden korkeuden vuoksi paloja on haastavaa sammuttaa, ja joissakin tapauksissa tulipalot ovat aiheuttaneet myös maastopaloja.

5.5.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan loppuessa voimalat puretaan toimintapaikalla pienempiin osiin, jottei tarvitse käyttää vaativia ja kalliita erikoiskuljetuksia. Toiminnan lopettamisen aikaiset turvallisuusvaikutukset liittyvät lähinnä lisääntyneeseen raskaaseen liikenteeseen sekä työturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden purkaminen vaatii erityisasiantuntemusta, joten osaavan purkuyrityksen valinta on tärkeää.

5.5.6 Yhteisvaikutukset muiden tuulipuistohankkeiden kanssa

Mikäli rakennustyöt ajoittuvat samaan aikaan lähialueille suunniteltujen tuulivoimapuistojen kanssa, voi maanteillä kulkea erikoiskuljetuksia arvioitua enemmän.

Hankkeella ei arvioida olevan toiminnan aikaisia välittömiä turvallisuudesta johtuvia yhteisvaikutuksia muiden tuulipuistohankkeiden kanssa.

Mikäli toiminnan lopettamiseen liittyvät turvallisuusvaikutukset (purkutyömaan liikenne) ajoittuu samaan aikaan muiden hankkeiden kanssa, voi maanteillä kulkea raskaita kuljetuksia normaalia enemmän.

5.5.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakennustöiden huolellisella ja asiantuntevalla suunnittelulla sekä suunnitteluohjeistuksen seurannalla rakentamisen aikana voidaan pienentää rakentamisen aikaisia turvallisuusuhkia. Asiattomien oleskelu rakennustyömaalla on kiellettyä. Lähiasukkaita tiedotetaan etukäteen esim. kunnan Internet-sivuilla erikoiskuljetuksista ja mahdollisista muista erityistä huomiota vaativista rakentamisen aikaisista työvaiheista.

Voimalat tarkastetaan huolto-ohjelman mukaisesti ja osien uusinnat toteutetaan ammattitaitoisesti ja ajallaan, jolloin voidaan minimoida käytönaikaiset turvallisuusuhat.

Mikäli tarvetta ilmenee, on voimalat mahdollista varustaa jääntunnistusautomaattilla. Jäämittaus on mahdollista yhdistää varoitusvaloon, joka kertoo jään kertymisestä. Myös voimaloiden pysäyttäminen on mahdollista anturin antaman signaalin perusteella. Lisäksi

putoavasta jäädä ja muista turvallisuusvaaroista voidaan asentaa varoittavia kylttejä liikkujien turvallisuuden parantamiseksi (ks. esim. Tuulivoimaportaali).

5.6 Liikennevaikutukset

Hankkeen liikennevaikutukset ajoittuvat erityisesti tuulipuiston, sähkönsiirron ja sähköaseman rakennusaikaan sekä tuulivoimaloiden toiminnan aikana tuulivoimaloiden sijoittumiseen suhteessa teihin. Liikennevaikutusten yhteydessä tarkastellaan myös vaikutuksia viestiyhteyksiin ja puolustusvoimien valvontasensoreihin.

Lentoestelupaa haetaan tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista Liikenteen turvallisuusvirastolta. Finavialta haetaan lentoestelausuntoa.

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta antennitelevisiovastaanottoon suunniteltujen tuulivoimapuistojen lähialueilla. Tuulivoimaloilla saattaa olla tv- ja radiotoimintaan kolmenlaisia vaikutuksia: 1) tuulipuiston läpi kulkeva signaali vaimentuu, 2) heijastukset voimaloiden rungoista ja 3) roottorien lavoista. Taulukkoon 13 on koottuna tuulivoimaloiden pääasialliset vaikutukset. (Sipilä ym., 2011.)

Taulukko 13. Tuulivoimaloiden vaikutukset tv- ja radiotoimintaan.

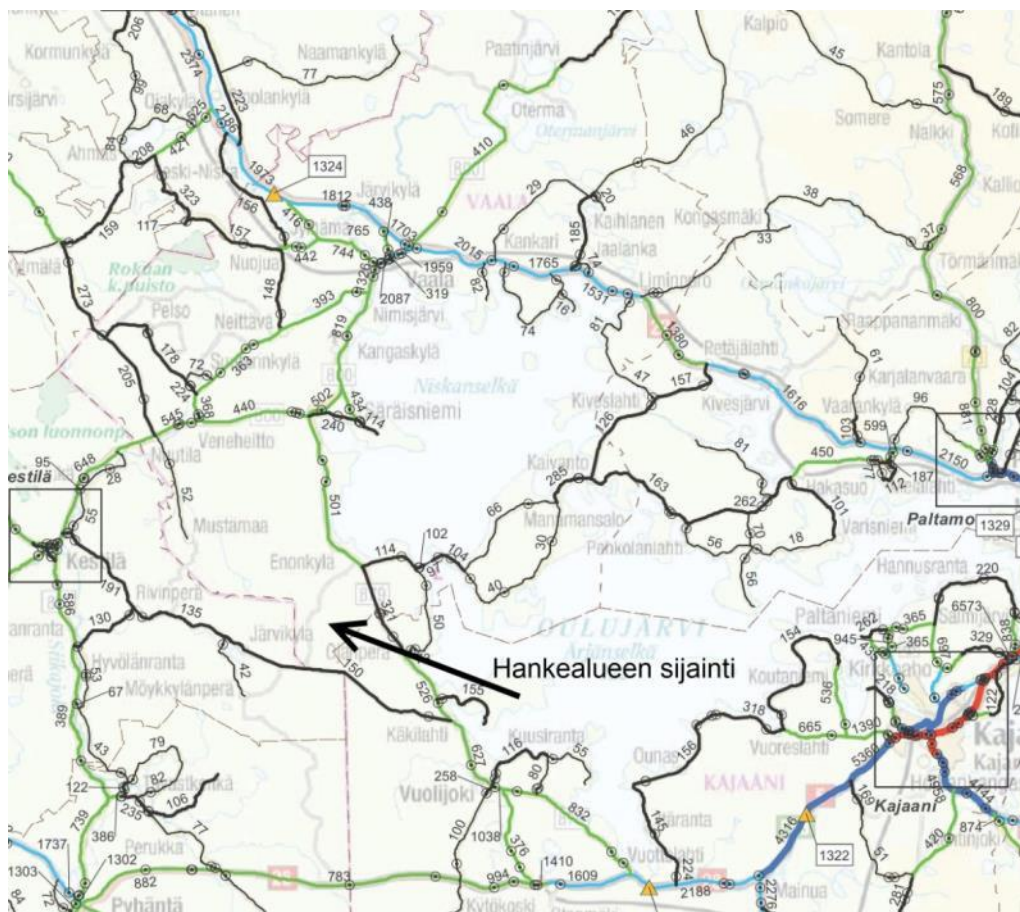
	FM-radio	Digi-TV
Vaimennus tuulivoimapuiston läpi kulkevalle signaalille	Vaimennus pieni (1...2 dB), vaikutusta kuuluvuusalueen äärirajoilla	Vaimennus pieni (1...2 dB), vaikutusta näkyvyysalueen äärirajoilla
Heijastukset voimaloiden rungoista	Äänenlaatu voi heikentyä hiukan tuulivoimapuiston takana	Vastaanotto voi katketa tuulivoimapuiston takana, suuntaava antenni voi auttaa
Heijastukset roottorin lavoista.	Äänenlaatu voi heikentyä hiukan tuulivoimapuiston takana, vähemmän kuin yllä	Vastaanotto voi katketa tuulivoimapuiston takana erittäin epädullisessa tapauksessa

5.6.1 Nykytila

Hankealueen itäpuolella pohjois-eteläsuunnassa kulkee seututie 879 (Vuolijointie / Vaalantie). Tie yhdistyy pohjoisessa valtatiehen 22 (Ouluntie) ja etelässä valtatiehen 28 (Kokkolantie). Hankealueelle ajetaan reittiä hankealueen kohdalta Vaalantie - Turkkiisuontie - Metsälammitie tai Vaalantieltä suoraan Metsälammitielle hankealueen pohjoispuolelta Enonkylän kohdalta.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen tuottaman liikennemääräkartan mukaan Metsälammin kankaan hankealuetta lähimmissä mittauspisteissä Vuolijointiellä liikkui 501 (poh-

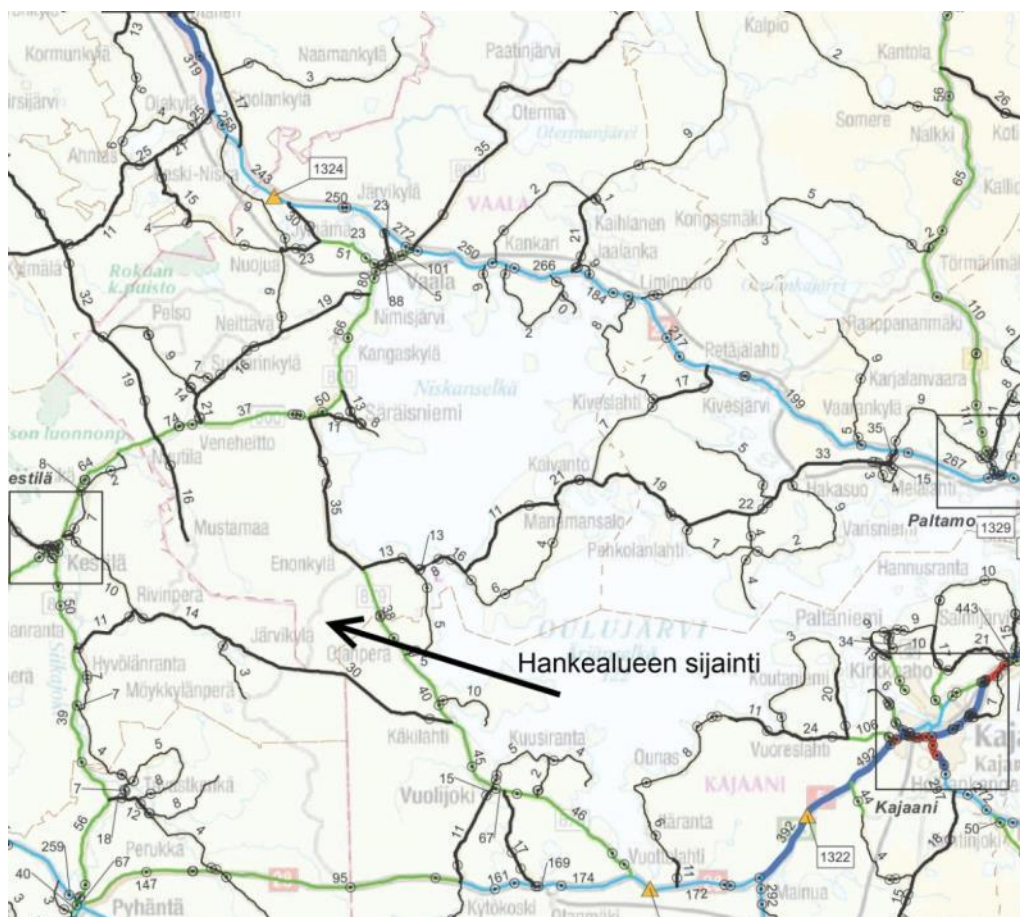
joispuolella) ja 321 (eteläpuolella) ajoneuvoa vuorokaudessa vuonna 2012. Kuvassa 51 on esitetty ote liikennemääräkartasta. Hankealue on osoitettu mustalla nuolella.



Kuva 51. Liikennemääräkartta

(Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2013, lisäykset Sweco Ympäristö Oy).

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen tuottaman liikennemääräkartan mukaan Metsä-lamminkankaan hankealuetta lähimmissä mittauspisteissä Vuolijoen tiellä liikkui 35 (pohjoispuolella) ja 38 (eteläpuolella) raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa vuonna 2012. Kuvassa 52 on esitetty ote liikennemääräkartasta. Hankealue on osoitettu mustalla nuolella.



Kuva 52. Raskaan liikenteen liikennemääräkartta
(Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2013, lisäykset Sweco Ympäristö Oy).

Kajaanin lentokenttä sijaitsee yli 40 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden läheisyydessä antennitelevision vastaanotto tapahtuu Haapaveden (matka noin 75 km) tai Vuokatin pääasemilta (matka noin 75 km).

5.6.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Liikennevaikutusten arvioinnin pohjaksi selvitettiin tiestön nykyiset ja eri hankevaihtoehtojen liikennöintimäärät. Liikennevaikutusten arvioinnissa keskityttiin erityisesti rakentamisaikaan tapahtuvaan lisääntyneeseen liikennöintiin. Liikennevaikutusten arviointi keskittyy erityisesti tiestön rakentamis- ja parantamistarpeisiin ja liikenneturvallisuuteen.

Hankkeen liikennemääräarvio ei ole täysin eksakti, sillä turbiinitoimittajasta riippuen kuljetusmäärät vaihtelevat hieman. Arvio on tehty perustuen oletukseen todennäköisimmästä turbiinitoimittajasta. Tuulivoimaloiden osat tulevat todennäköisesti pääosin Raahen satamaan.

Vaikutuksia TV-vastaanottoon on arvioitu Digita Oy:n antaman lausunnon pohjalta.

5.6.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

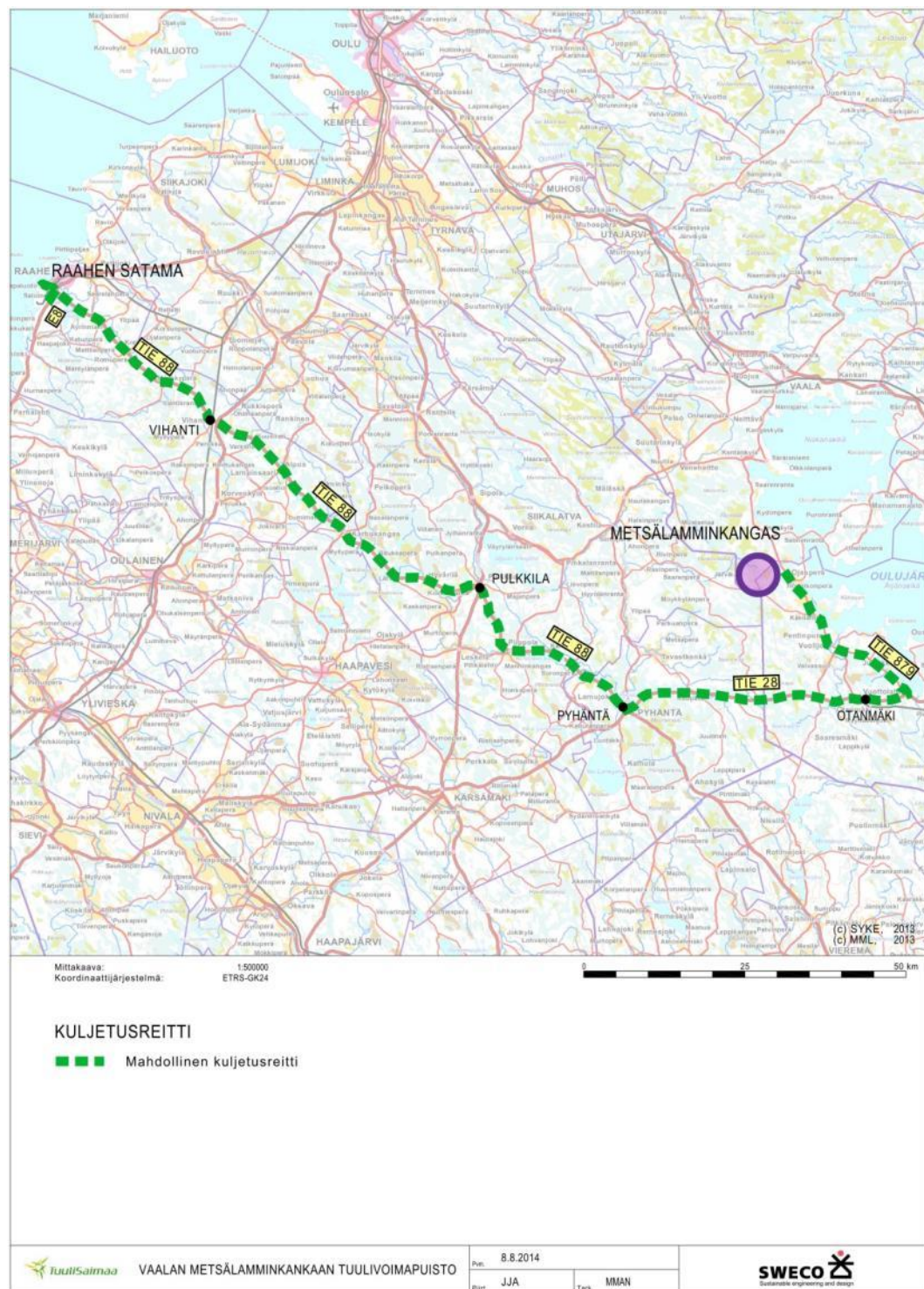
Rakentamisen aikainen liikenne koostuu sekä raskaasta että henkilöautoliikenteestä. Raskaan liikenteen kuljetukset liittyvät erityisesti perustusten ja tuulivoimalakomponenttien (mm. torni, lavat, konehuone), voimajohtojen ja sähköasemien rakentamisen kuljettuksiin.

Rakennustyöt tehdään liikenne- ja muu turvallisuus maksimoiden. Kaikki tiealueella työskentelevät ovat suorittaneet Liikenneviraston Tieturva-kurssin, ajoneuvoissa käytetään tarvittaessa varoitusvilkkuja ja työalueet rajataan ulkopuolisten pääsyn estämiseksi.

Kuljetussuunnitelma on Kuljetusliike Ville Silvasti Oy:n tekemä. Liikennemäärät on saatu hankevastaavalta. Liikennemäärätaulukot, liikennemäärien muutoslaskennan ja kuljetuskartan on tehnyt Sweco Ympäristö Oy.

Kuljetussuunnitelma

Tuulivoimapuistojen voimaloiden alustavassa suunnittelussa mietityt kuljetusreitti on seuraava: Voimaloiden osat saapuvat Lapaluodon satamaan Raahen, josta ne kuljetetaan hankealueelle reittiä Lapaluodontie – Rautaruukintie – E8 – tie 88 – tie 28 – tie 879 – Turkkisuontie, jolloin saavutaan hankealueelle. Kuljetusreitin pituus on noin 200 km. Liikennöintireitti on esitetty kuvassa 53. Kuvaan on merkitty Raahen satama ja teiden numerot.



Kuva 53. Liikennöintireitti.

Teiden perusparantaminen

Teiltä vaadittavat kantavuudet, leveydet, kaarresäteet ja kaltevuudet tuulivoimaloiden ja nostokaluston kuljetuksiin määrittyvät tarkasti vasta kun lopullinen turbiinitoimittaja, kuljetus- sekä nostokalusto ovat tiedossa. Teiden leveyden on oltava vähintään noin 4,5 - 5 metriä.

Kuljetusmäärät

Jokaista voimalaa kohden kulkee karkeasti seuraavanlaista liikennettä edestakaisin:

- noin 10 erikoiskuljetusta (tuulivoimalan osat)
- noin 80 – 100 betonikuljetusta
- noin 20 maanrakennusmateriaalikuljetusta

Lisäksi kuljetuksia koskien koko kaikkia tuulivoimaloita yhteensä tulee noin 10 - 20 rekka-kuormallista muuta rakennusmateriaalia ja pientarvikkeita sekä rakentamisen aikainen henkilöliikennemäärä, noin 10 - 20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Näin ollen raskasta liikennettä noin 120 kuljetusta tuulivoimalaa kohden ja jos kevyempi liikenne huomioidaan niin tällöin noin 135 per voimala. Vaihtoehdossa VE1 arvioidaan siten tapahtuvan raskaita kuljetuksia noin 1 800 ja VE2 noin 3 250. Kuljetusmäärät vähenevät huomattavasti, jos maarakentamiseen tarvittavia maamassoja löydetään puistoalueelta. Taulukossa 14 on esitetty raskaan liikenteen määräarviot jakaantuen eri kuljetustyyppeihin hankevaihtoehdoittain. Kuljetukset on laskettu sekä koko vuoden että vuorokausittain. Oletuksena laskelmassa on ollut vuoden intensiivinen rakennusaika, kuljetuksia 230 - 330 vuorokautena ja kuljetukset jakaantuvat tasaisesti ajallisesti. Kokonaisrakennusaika on noin 1,5 vuotta, mutta koko ajan ei ole kuljetuksia.

Taulukko 14. Kuljetusmäärät vuodessa ja vuorokaudessa.

Vaihtoehto	VE1	VE2
Kuljetuksia vuoden aikana		
- erikoiskuljetukset	150	270
- maanrakennustyö ja betoni	1 350	2 430
- muu rakennusmateriaali	300	540
Yhteensä	1 800	3 250
Kuljetuksia vuorokaudessa		
- erikoiskuljetukset	0,6	0,8
- maanrakennustyö ja betoni	5,8	7,3
- muu rakennusmateriaali	1,3	1,6
Yhteensä	8	10

Lisäksi on laskettu liikennemäärien muutokset Vaalantiellä ja Vuolijoen­tiellä (Taulukko 15). Laskelmassa on tehty seuraavat oletukset:

- Liikennöinti tapahtuu 230 - 330 vrk/v tasaisesti läpi vuoden.
- Määrissä on huomioitu edestakainen raskas liikenne.
- Liikennemäärät huomioitu täysmääräisesti Vaalantiellä ja Vuolijoen­tiellä.
- Vaalantien liikennemäärä on kahden (pohjoinen ja eteläinen) laskentapisteen keskiarvo.

Taulukko 15. Liikennemäärien muutokset Vaalantiellä ja Vuolijoentiellä.

Vaihtoehto	VE0	VE1	VE2
Vaalantie (mt 879)			
- Kaikki liikenne	411	456	460
- Raskas liikenne	37	52	56
- Muutos-% kaikki liikenne		11	12
- Muutos-% raskas liikenne		42	53
Vuolijoentie (mt 8190)			
- Kaikki liikenne	150	195	199
- Raskas liikenne	30	45	49
- Muutos-% kaikki liikenne		30	33
- Muutos-% raskas liikenne		52	65

Liikennemäärien muutokset ovat huomattavasti pienemmät, jos maarakentamiseen tarvittavia maamassoja löydetään puistoalueelta. Kokonaisliikennemäärän lisäys ei ole Vaalantien osalta erityisen merkittävä (11-12 %), mutta raskaan liikenteen lisäys on merkittävä (42-53 %). Vuolijoentiellä tilanne on sama, eli kokonaisliikenteen lisäys ei ole erityisen merkittävä (30-33 %), mutta raskaan liikenteen lisäys on merkittävä (52-65 %). Liikenneturvallisuuteen tulee jokaisessa kuljetuksessa kiinnittää erityistä huomiota, jotta varmistetaan kaikkien tienkäyttäjien turvallisuus. Erikoiskuljetukset suoritetaan tieliikennelainsäädännön mukaisesti.

Liikenteestä aiheutuvat päästöt ilmaan on laskettu VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän vuoden 2011 päästökertoimilla. Autotyyppinä on käytetty puoliperävaunua, jonka kokonaismassa on 40 tonnia ja kantavuus 25 tonnia. Keskimääräiseksi yhden kuljetuksen matkaksi on arvioitu 100 km suuntaansa eli 200 km/kuljetus. Taulukossa 16 on esitetty laskelma eri hankevaihtoehtojen raskaan liikenteen aiheuttamista päästöistä ilmaan.

Taulukko 16. Raskaan liikenteen aiheuttamat päästöt ilmaan.

Vaihtoehto	VE1	VE2
Kuljetukset/vuosi	1 800	3 250
Ajomäärä km/v	360 000	648 000
Päästöt ilmaan t/v		
CO	0,068	0,123
HC	0,029	0,052
NO _x	2,700	4,860
PM	0,025	0,045
CH ₄	0,003	0,005
N ₂ O	0,014	0,025
NH ₃	0,002	0,003
SO ₂	0,003	0,005
CO _{2ekv.}	374,8	674,6

Suomessa keskimääräisen henkilöauton hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 2011 VTT:n LIPASTO-järjestelmän mukaan 167 g CO_{2ekv}/km. Henkilöautojen keskimääräinen ajosuorite on noin 18 000 km/v. Vaihtoehtojen VE1 liikennöinnin hiilidioksidipäästöt vastaavat noin 125 ja VE2 noin 224 henkilöauton vuotuisia päästöjä. Eri hankevaihtoehtojen tieliikenteen aiheuttamat päästöt ilmaan eivät ole erityisen merkittävät.

5.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron huoltotöistä aiheutuu liikennettä, mutta liikennemäärät eivät ole merkittäviä. Tuulivoimapuiston vaikutuksia liikenteelle on tarkasteltu suhteessa Liikenneviraston toukokuussa 2012 julkaistun Tuulivoimaohjeen – Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen perusteella. Ohjeen mukaan: Maantielaissa (503/2005) määritellään maantien tie-, näkemä- ja suoja-alueet. Maantien suoja-alue ulottuu yleensä 20 tai 30 metrin etäisyydelle maantien ajoradan tai uloimman ajoradan keskilinjasta. Moottoriteillä suoja-alue on 50 m. --- Liikenneturvallisuuden varmistamiseksi tuulivoimala tulee sijoittaa riittävän etäälle maantiestä. Määriteltäessä tuulivoimalan riittävää etäisyyttä maantiestä tulee ottaa huomioon tieluokka, liikennemäärä, nopeusrajoitus, rakennettavan voimalan tekniset ratkaisut (mm. lapojen jäätunnistus) ja muut liikenneturvallisuuteen vaikuttavat tekijät. 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) lisättynä maantien suoja-alueen leveydellä. Maantien kaarrekohdassa on tuulivoimala sijoitettava näkemäkentän ulkopuolelle. Tuulivoimala ei saa haitata tienkäyttäjän näkemää. Tuulivoimala ei saa aiheuttaa törmäysvaaraa. (Liikennevirasto, 2012.)

Metsälamminkankaan hankealueen lähinnä tietä oleva tuulivoimala on Vuolijontietä 8190 sijaitseva voimala METSÄ-1, noin 195 m etäisyydellä. Seuraavaksi Vuolijontietä lähin voimala (METSÄ-3) sijaitsee noin 250 m etäisyydellä. Voimala METSÄ-1 sijaitsee lähempänä Vuolijontietä kuin Liikenneviraston ohje riskitarkasteluun perustuva minimietäisyys suositaa. Etäisyyden voimalasta tiehen tulisi olla vähintään tuulivoimalan napakorkeus ja roottorin säde ($140 \text{ m} + 65 \text{ m} = 205 \text{ m}$) sekä suojaetäisyys 20 m, yhteensä tässä tapauksessa 225 m. Hankevastaava neuvottelee voimaloiden sijainnista Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualueen sekä Vaalan ja Siikalatvan kuntien kanssa ja jos tarvetta ilmenee, tullaan tuulivoimalaa METSÄ-1 siirtämään. Lähimmät tuulivoimalat seututiestä 879 Vaalantie (voimalat METSÄ-26 ja METSÄ-27) sijaitsevat noin 1 200 metrin etäisyydellä.

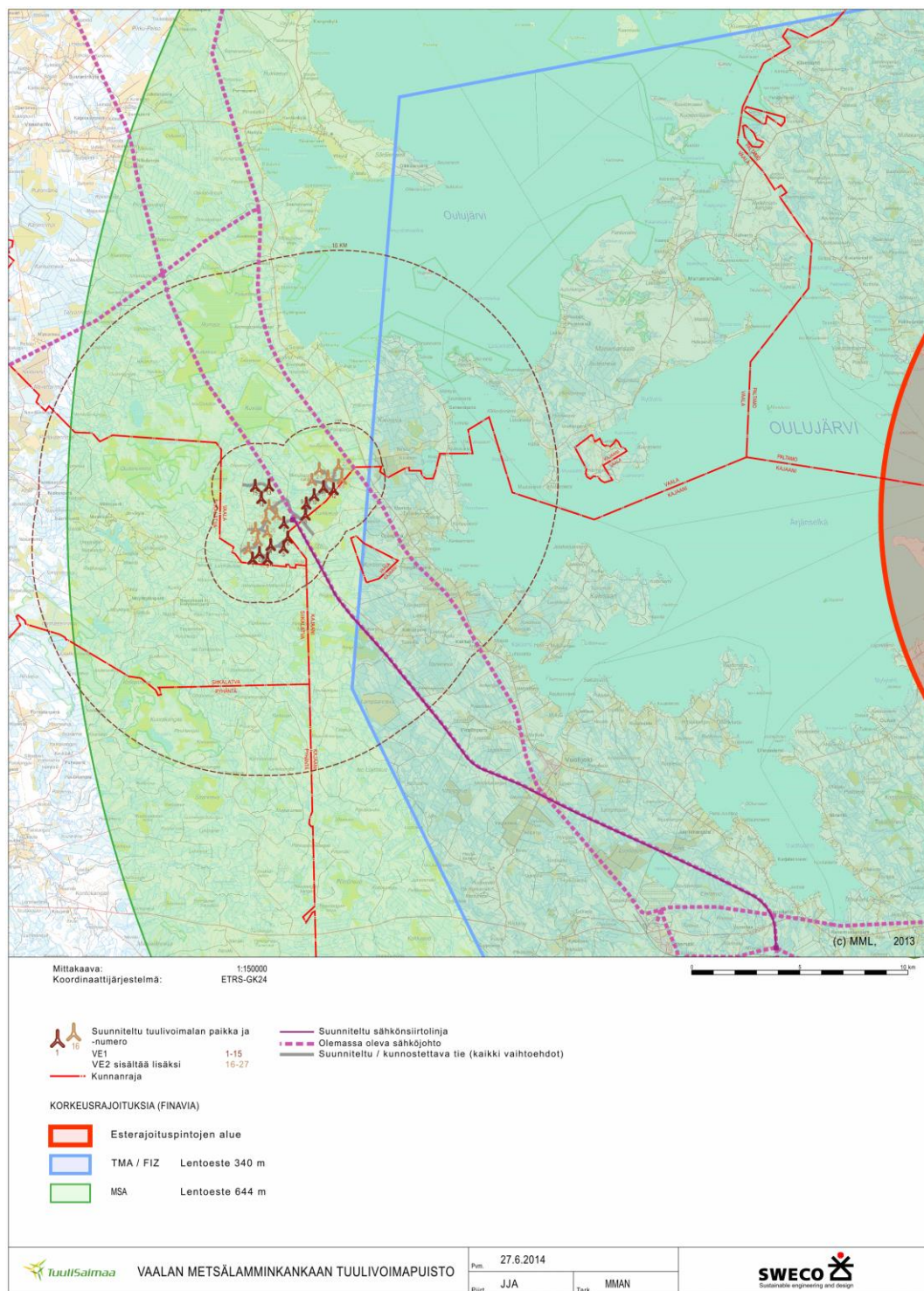
Liikenneviraston ohjeessa (2854/060/2011) on eritelty riskitekijöitä, joita tuulivoimalan sijoittamisella näkökenttään voi olla. Erityisesti liikkuva elementti, kuten pyörivä tuulivoimala, sekä mahdollinen välkevaikutus ovat erityisesti riskitekijöitä. Ohjeessa myös todetaan, ettei näistä tekijöistä ja niiden vaikutuksesta kuljettajaan ja ajokäyttäytymiseen ole riittävästi tutkittua tietoa.

Vuolijontiellä lähestyttäessä tuulivoimapuistoa etelästä päin, on tuulivoimala METSÄ-5 suoraan ajolinjan jatkeella, noin 1,4 km etäisyydellä tien kaarteesta. Lisäksi voimalat METSÄ-20 (etäisyys 2,4 km tien kaarteesta) ja METSÄ-18 (etäisyys 3 km tien kaarteesta) sijaitsevat näkökentässä voimalan METSÄ-5 takana. Ennen kaarretta on suoraa tietä noin 4,5 km matkan. Vuonna 2012 Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen liikennemääräkartan mukaan Vuolijontiellä kaarteiden kohdassa liikkui 150 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli 30 ajoneuvoa. Tässä määrässä ei kuitenkaan huomioida autojen kulkusuuntaa. Välkemallinnuksen perusteella molemmissa vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 aiheutuu noin 5 tuntia valon vilkkumista vuodessa kaarteiden kohdassa. Välkemallinnuksessa tarkastelupiste E on lähellä Vuolijontien kaarretta ja samassa suunnassa suhteessa voimaloihin. Tässä tarkastelupisteessä aiheutuu välkettä viiden kuukauden aikana, huhtikuusta elokuuhun. Edellä mainituilla voimaloilla voi olla liikenneturvallisuutta heikentävä vaikutus Vuolijontiellä.

Muut liikennevaikutukset

Lentoestelupa haetaan tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen. Metsälamminkankaan tuulivoimapuiston korkein kohta tulee olemaan voimalan METSÄ-25 kohdalla 366 metrin pyyhkäisykorkeudessa merenpinnasta. Kaikki tuulivoimalat sijaitsevat alueella, joka on Kajaanin lentokentän korkeusrajoitusalueella MSA (minimisektorikorkeus). Korkeusrajoitus tällä alueella on 644 metriä, jonka kaikki tuulivoimalat ylittävät. Noin 1 200 metrin etäisyydellä voimalasta METSÄ-26 alkaa Kajaanin lentoken-

tän lentoestealue TMA (lähestymisalue), jonka korkeusrajoitus on 340 metriä. Kuvassa 54 on esitetty Metsälammin kankaan tuulivoimapuisto suhteessa Kajaanin lentokentän korkeusrajoitusalueeseen.



Kuva 54. Tuulivoimaloiden suhde Kajaanin lentokentän korkeusrajoitusalueeseen.

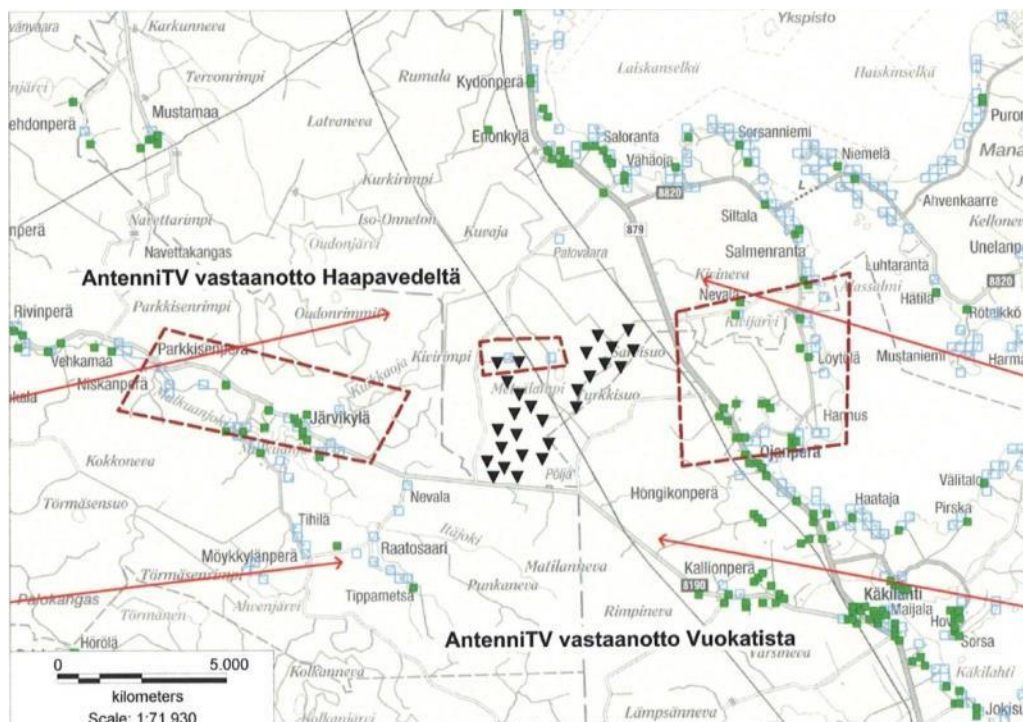
Tuulivoimaloilla saattaa olla tv- ja radiotoimintaan kolmenlaisia vaikutuksia: 1) tuulipuiston läpi kulkeva signaali vaimentuu, 2) heijastukset voimaloiden rungoista ja 3) roottorien lavoista. Taulukkoon 17 on koottuna tuulivoimaloiden pääasialliset vaikutukset. (Sipilä ym., 2011.)

Taulukko 17. Tuulivoimaloiden vaikutukset tv- ja radiotoimintaan.

	FM-radio	Digi-TV
Vaimennus tuulivoimapuiston läpi kulkevalle signaalille	Vaimennus pieni (1...2 dB), vaikutusta kuuluvuusalueen äärirajoilla	Vaimennus pieni (1...2 dB), vaikutusta näkyvyysalueen äärirajoilla
Heijastukset voimaloiden rungoista	Äänenlaatu voi heikentyä hiukan tuulivoimapuiston takana	Vastaanotto voi katketa tuulivoimapuiston takana, suuntaava antenni voi auttaa
Heijastukset roottorin lavoista.	Äänenlaatu voi heikentyä hiukan tuulivoimapuiston takana, vähemmän kuin yllä	Vastaanotto voi katketa tuulivoimapuiston takana erittäin epädullisessa tapauksessa

Hankevastaava on pyytänyt Digita Oy:ltä 10.4.2014 lausunnon hankkeen vaikutuksista lähialueen antenniTV-vastaanottoon ja nykyisiin linkkijärjestelmiin. Suunniteltujen tuulivoimaloiden läheisyydessä antenniTV-vastaanotto tapahtuu Haapaveden tai Vuokatin pääasemilta, jotka molemmat sijaitsevat noin 75 km etäisyydellä hankealueesta.

Tuulivoimaloiden läheisyydessä sijaitsee Digita Oy:n lausunnon mukaan noin 85 asukasta ja 60 kesämökkiä, joiden antennitelesivovastaanottoon tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä. Kuvassa 55 on esitetty TV-signaalin tulosuunta suhteessa suunniteltuihin tuulipuistoihin. Kuvassa mustilla kolmioilla on merkitty suunnitellut tuulivoimalat, vihreillä neliöillä alueella asuva väestö ja sinisillä neliöillä kesämökit. Mahdolliset ongelma-alueet on rajattu punaisella katkoviivalla (Digita Oy, 2014.) Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioida olevan suurta eroa vaikutuksissa TV-vastaanottoon, sillä hankealue on TV-signaalin tulosuuntaan nähden lähes yhtä laaja molemmissa hankevaihtoehtodossa.



Kuva 55. TV-vastaanotto suhteessa tuulivoimala-alueisiin (Digita Oy, 2014).

Koska alueella vastaanotetaan tv-lähetteet kahdelta vaihtoehtoiselta asemalta, ei tuulivoimaloiden mahdollisia vaikutuksia tv-vastaanottoon voida tarkasti arvioida ja rajata. Tuulivoimalat eivät häiritse Digita Oy:n tiedonsiirtoyhteyksiä (linkkejä). Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvat häiriöt pystytään korjaamaan joko kiinteistökohtaisella antennikunnostuksella tai ns. täytelähttimellä. (Digita Oy, 2014)

Puolustusvoimat on antanut yhteisen lausunnon samanaikaisesti käynnistyneistä hanke-vastaavan kahdesta hankkeesta, Metsälamminkankaan ja Manamansalon tuulivoimahankkeista. Lausunto on annettu Manamansalon ohjelmalausunnossa. Siinä puolustusvoimat toteaa, että Manamansalon kohdalla puolustusvoimat on antanut lausunnon vuonna 2012 eikä ole siinä vastustanut tuulivoimaloiden rakentamista Vaalan Manmansalon alueelle. Ohjelmalausunnossa ei oteta kantaa suoraan Metsälamminkankaan hankkeeseen, vaan todetaan, että Pääesikunnalta tulee hakea uusi lausunto.

Hankevastaava on pyytänyt puolustusvoimilta 31.3.2014 lausunnon Metsälamminkankaan tuulivoimahankkeen vaikutuksista puolustusvoimien valvontasensoreihin. Puolustusvoimat tulee ottamaan lausunnossaan kantaa, tarvitseeko hankkeelle tehdä VTT:n tutkaselvitys. Jos hankkeelle tulee tehdä tutkaselvitys, antaa puolustusvoimat tämän perusteella uuden lausunnon hankkeen haittavaikutuksista puolustusvoimien valvontasensoreihin.

Ilmatieteen laitos on todennut ohjelmalausunnossaan, että Ilmatieteen laitoksen kahdeksasta säätutkasta Utajärven tutka sijaitsee lähinnä hankealuetta, noin 60 km:n etäisyydellä. Tälläkin etäisyydellä tuulivoimalan synnyttämä häiriökaiku on Ilmatieteen laitoksen mukaan havaittavissa. Ilmatieteen laitos soveltaa hankkeita arvioidessaan Euroopan ilmatieteellisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in ohjeistusta, jonka mukaan tuulivoimaloita ei tulisi koskaan rakentaa alle 5 km etäisyydelle säätutkista ja että alle 20 km etäisyydelle tulevat hankkeet tulisi arvioida ennen toteutusta. Täten Ilmatieteen laitoksen mukaan Metsälamminkankaan tuulivoimapuiston haittavaikutuksia ei ole tarpeen arvioida tarkemmin.

5.6.5 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Mikäli tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakenteet puretaan, aiheutuu niistä raskasta liikennettä. Lisääntynyttä liikennettä tapahtuu tällöin huomattavasti lyhyemmän aikaa kuin rakennusvaiheessa.

Toiminnan lakattua ja tornien purkamisen jälkeen vaikutuksia lento- tai viestiliikenteelle ei enää ole.

5.6.6 Yhteisvaikutukset muiden tuulipuistohankkeiden kanssa

Mikäli samanaikaisesti tapahtuu muiden lähialueen tuulivoimapuistojen rakennustöitä, on erityisesti teillä 88 ja 28 enemmän erikoiskuljetuksia.

5.6.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kuljetusmäärät vähenevät huomattavasti, jos maarakentamiseen tarvittavia maamassoja löydetään puistoalueelta.