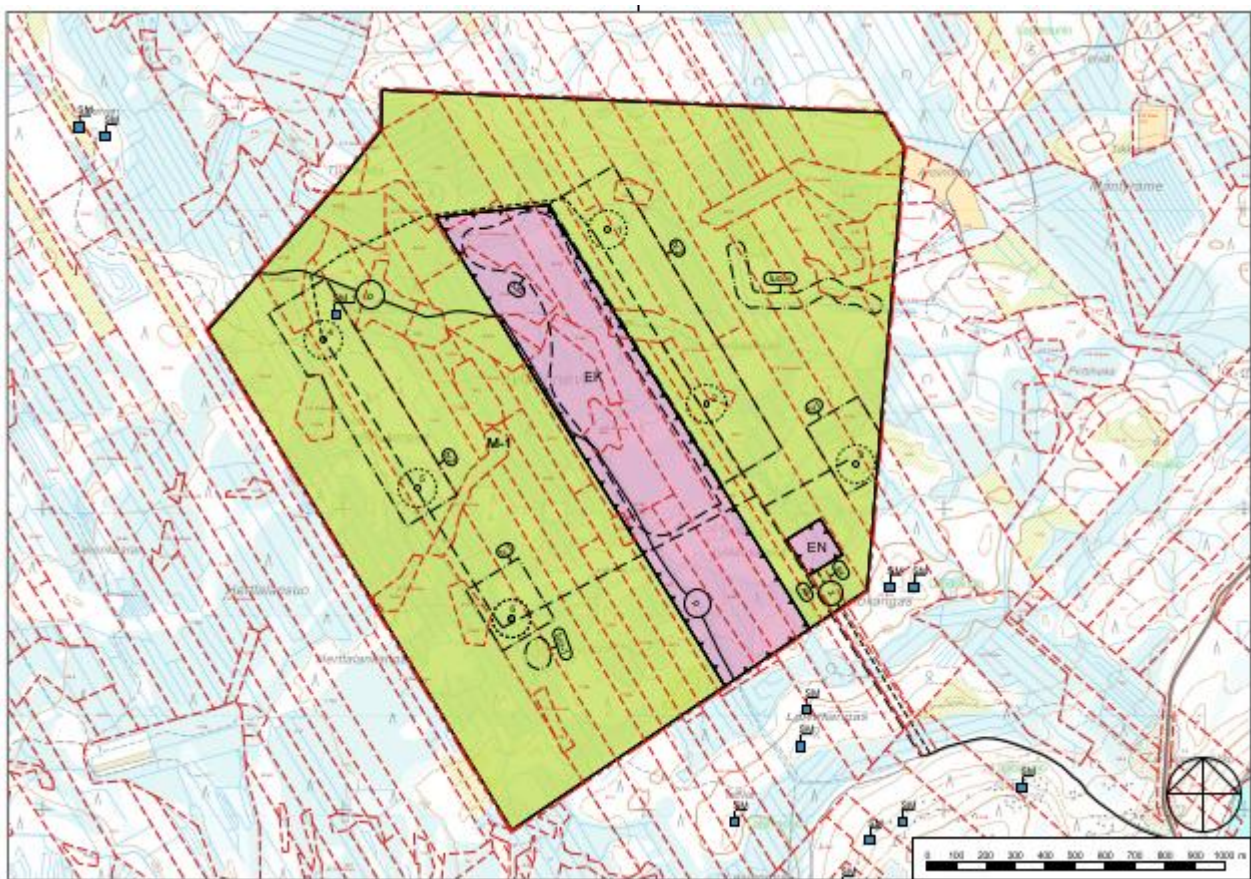


PUHURI OY

Ketunperän tuulivoimapuisto, voimaloiden korotus

Vaikutusten arvioinnin täydennys



3.6.2021

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	3
2	VOIMALOIDEN KOROTUKSEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	5
2.1	Arvioidut ympäristövaikutukset	5
2.2	Osayleiskaavan vaikutusten arviointi	7
2.2.1	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	8
2.2.2	Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaisjäänöksiin	8
2.2.3	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin	18
2.2.4	Vaikutukset suojelualueisiin ja Natura 2000 -alueverkoston kohteisiin	18
2.2.5	Vaikutukset maaelämistöön	18
2.2.6	Vaikutukset linnustoon	18
2.2.7	Vaikutukset maa- ja kallioperään	21
2.2.8	Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin	21
2.2.9	Liikenteelliset vaikutukset	21
2.2.10	Meluvaikutukset	21
2.2.11	Melumallinnus	22
2.2.12	Välkevaikutukset	26
2.2.13	Vaikutukset ilmastoon ja ilman laatuun	29
2.2.14	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	29
2.2.15	Vaikutukset turvallisuuteen	31
2.2.16	Vaikutukset aluetalouteen ja elinkeinoihin	31
2.2.17	Vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin	31
2.2.18	Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa	32
3	MUUTOKSET KAAVOITUSVAIHEEN JÄLKEEN	38

Liitteet

Liite 1: Tuulivoimahankkeen meluselvitys (Etha Wind Oy, 4.3.2021)

Liite 2: Tuulivoimahankkeen välkeselvitys (Etha Wind Oy, 4.3.2021)

Liite 3: Tuulivoimahankkeen valokuvasoitteet (Ramboll Finland Oy, 25.3.2021)

3.6.2021

Ketunperän tuulivoimapuisto, voimaloiden korotus

1 JOHDANTO

Puhuri Oy on hanketoimijana Raahen Ketunperän tuulivoimahankkeessa. Ketunperän tuulivoimapuiston osayleiskaava on lainvoimainen. Viimeaikainen tuulivoimaloiden tekninen kehitys on mennyt eteenpäin nopeammin kuin kaavoitusvaiheessa on arvioitu. Hanketoimijalla on teknisen kehityksen myötä tarve päivittää hankesuunnitelmaa niin, että Ketunperän tuulivoimalat voidaan toteuttaa kookkaammalla ja tehokkaammalla voimalatyypillä, jotta hankkeen kannattavuutta ja toteutettavuutta saadaan parannettua. Tehokkaammilla ja korkeammilla voimaloilla hanke voidaan toteuttaa markkinaehtoisesti ilman yhteiskunnan tukia.

Uusien voimaloiden roottorin halkaisijat ja tornikorkeudet ovat kasvaneet ja mahdollistavat näin korkeamman kokonaiskorkeuden ja laajemman tuulenottoalueen hyödyntämisen. Voimaloiden tehot ovat myös kasvaneet.

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus on 31.5.2010 päivätyllä päätöksellään todennut, että hankkeeseen on tapauskohtaisen harkinnan perusteella sovellettava YVA-lain mukaista ympäristövaikutusten arviointia (YVA-laki 4 §). Ympäristövaikutusten arviointimenettely käynnistyi samanaikaisesti kaavoituksen rinnalla ja on päättynyt toukokuussa 2013 yhteysviranomaisen YVA-selostuksesta antamaan lausuntoon. Kaavan laadinta on aloitettu ja YVA-menettely toteutettu nimellä Raahen eteläiset tuulipuistot. Kaavaluonnoksen nähtävillä olon jälkeen kaava-alueet on eriytetty omiksi kaavahankkeiksi. Ketunperän alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden määrä on pienentynyt YVA-menettelyssä arvioiduista vaihtoehdoista (17 voimalaa) ja suunnittelussa on otettu huomioon lausunnossa esitetyt haittojen lieventämistoimenpiteet.

Lainvoimainen Ketunperän osayleiskaava mahdollistaa 6 tuulivoimalan rakentamisen, joiden kokonaiskorkeus maanpinnasta olisi enintään 206 metriä. Osayleiskaavaa voidaan käyttää kaavan mukaisen tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-1 -alue). Osayleiskaavassa ei ole määritelty tehorajaa tuulivoimapuiston kokonaisteholle.

Ketunperän kuudelle tuulivoimalalle on myönnetty ympäristöluvut (Raahen kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen, 9.3.2016 § 4). Ympäristöluvan mukaiset voimalat ovat malliltaan Vestas V126 – 3,3 MW, napakorkeus 137 metriä, roottorin halkaisija 126 metriä ja kokonaiskorkeus 200 metriä.

Ketunperän tuulivoimaloille on myönnetty rakennusluvut vuonna 2016 ja rakennuslupien jatkoaika vuonna 2019. Myönnettyjen rakennuslupien voimaloiden dimensiot ovat roottorinhalkaisija 126 metriä, napakorkeus 137 metriä ja kokonaiskorkeus 200 metriä. Rakennusluvut umpeutuivat 16.6.2021. Hankkeelle haetaan uudet rakennusluvut ja ympäristöluvan muutokset.

Nyt Puhuri Oy suunnittelee hanketta toteutettavaksi voimaloilla, joiden kokonaiskorkeus olisi 250 metriä ja roottorin halkaisija enintään 170 metriä. Hankealueelle tulisi 6 voimalaa.

Tuulivoimaloiden sijaintia on hieman tarkennettu, mutta voimalat ja voimaloiden roottorin pyörähdyksympyrä sijoittuvat edelleen kaavassa osoitetuille tv-1 –alueille. Voimaloiden perustukset sijoittuvat Puhurin omistamille kiinteistöille. Hanketoimija sopii maanomistajien kanssa tarvittavien muiden alueiden maanvuokravauksista.

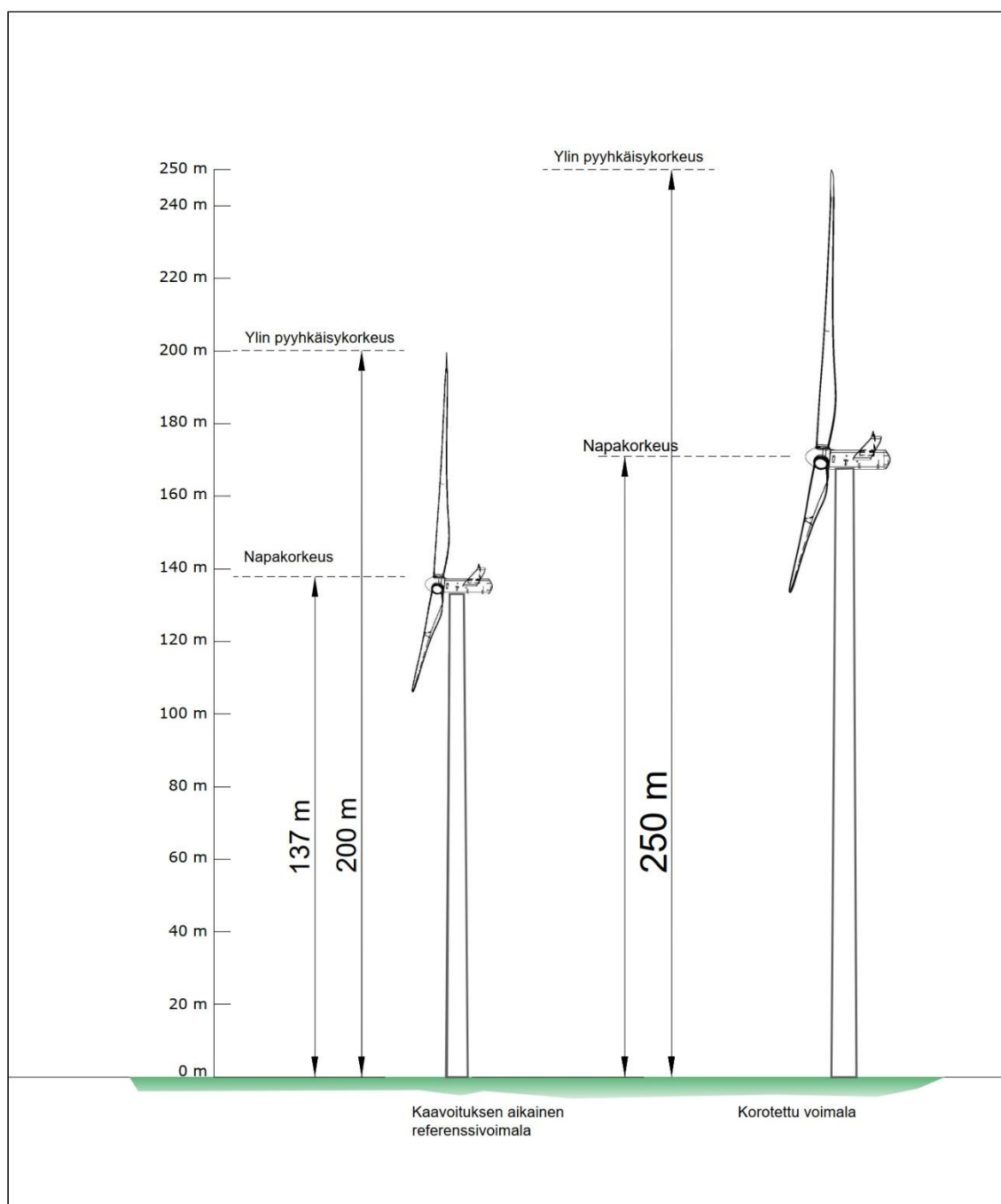
Kaavoitusvaiheessa tarkasteltu tuulivoimaloiden yksikköteho oli 3-5 MW ja tuulivoimapuiston yhteenlaskettu kokonaisteho 18-30 MW. Tehokkaammilla voimaloilla toteutettuna Ketunperän tuulivoimapuiston kokonaisteho olisi alle 45 MW. Vaikka tuulivoimaloiden teho ja sitä kautta sähköntuotanto kasvavat merkittävästi, tuulivoimaloiden melupäästöt jäävät reilusti alle ohjearvojen

3.6.2021

lähimmissä asuin- tai lomarakennuksissa. Meluvaikutukset asutukselle jäävät hyvin vähäisiksi (kap-pale 2.2.11). Samalla voimalamäärällä voitaisiin tuottaa enemmän uusiutuvaa energiaa.

Taulukko 1. Mallinuksissa käytetyt referenssivoimalat kaavavaiheessa ja poikkeamislupavaiheessa.

	Kokonaiskorkeus	Teho
Osayleiskaava	206 m	Alle 30 MW
Poikkeaminen	250 m	Alle 45 MW



Kuva 1. Osayleiskaavan mukainen voimalatyyppi ja korotettu voimalatyyppi.

3.6.2021

2 VOIMALOIDEN KOROTUKSEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

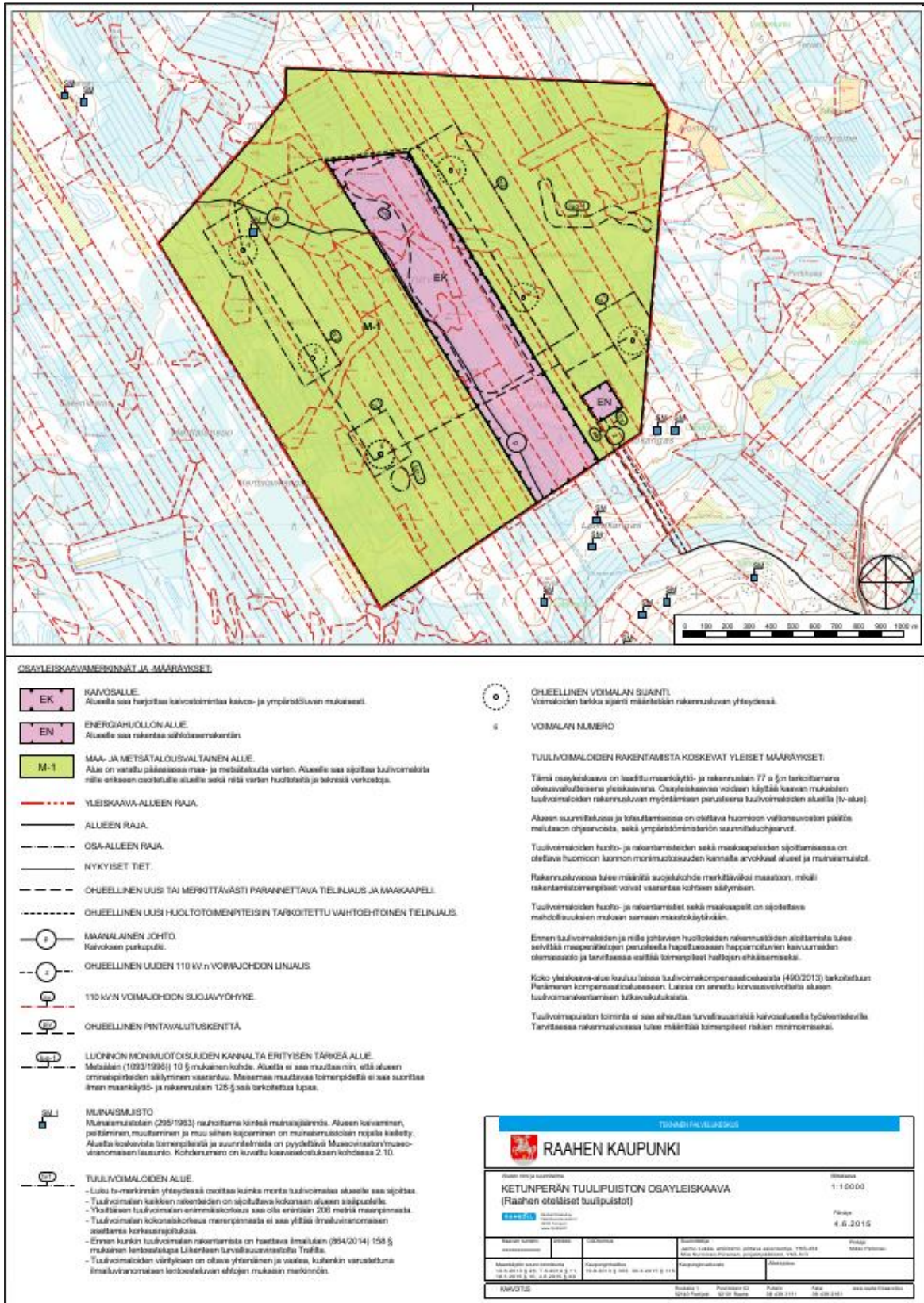
2.1 Arvioidut ympäristövaikutukset

Tuulivoimapuiston kaavoitusprosessin yhteydessä on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Voimaloiden korottaminen muuttaa osittain tuulivoimapuiston vaikutuksia ympäristöön. Tässä asiakirjassa on arvioitu korotuksen ja tehon noston ympäristövaikutuksia ja verrattu niitä kaavaselostuksessa (4.6.2015) arvioituihin tuulivoimapuiston ympäristövaikutuksiin. Vaikutusten arvioinnissa on keskitytty niihin vaikutustyyppisiin, joihin voimaloiden korottaminen aiheuttaa vaikutuksia. Muutosten vaikutukset ja osayleiskaavan **kaavaselostuksesta poikkeavat tekstit on esitetty lihavoidulla tekstillä.**

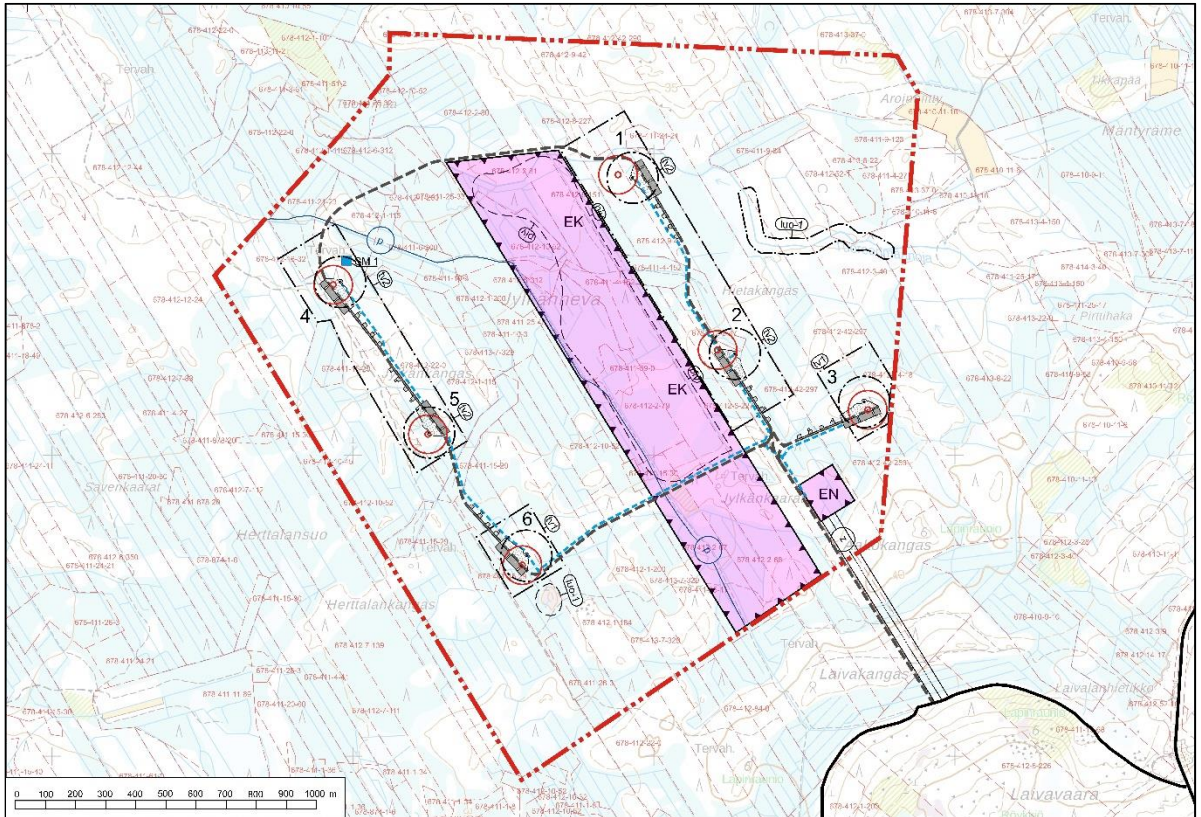
Voimassa oleva Ketunperän tuulivoimapuiston osayleiskaavakartta on esitetty kuvassa 2. Tarkennetun layoutin mukaiset voimalapaikat suhteessa hyväksytyyn kaavan mukaisiin voimalapaikkoihin on esitetty kuvassa 3.

3.6.2021



Kuva 2. Lainvoimainen Ketunperän tuulivoimapuiston osayleiskaava.

3.6.2021



Kuva 3. Tarkennetun layoutin mukainen yleissuunnitelma, jossa hyväksytyin kaavan mukaiset voimalapaikat on esitetty punaisella.

2.2 Osayleiskaavan vaikutusten arviointi

Osayleiskaavan vaikutusten arviointi on tehty YVA-menettelyn tulosten ja kaavoituksen yhteydessä laadittujen suunnitelmien ja tarkennettujen selvitysten perusteella asiantuntija- arviointina. Arviointia on täydennetty prosessin aikana huomioiden osayleiskaavan sisällölliset muutokset sekä kaavoitusprosessin aikana saatu palaute.

Kaavan vaikutusarviointi on laadittu noudattaen maksimi- tai varovaisuusperiaatetta. Tämä tarkoittaa mm. seuraavaa:

- Lintujen törmäysmallinnusten laskennassa on käytetty varovaisuusperiaatteen mukaisesti olemassa olevan aineiston maksimimääriä.
- Havainnekuvat ja maisemavaikutukset on tarkasteltu käyttäen suurinta kaavan sallimaa voimaloiden kokonaiskorkeutta.
- Välkemallinnuksessa ei ole otettu huomioon puuston ja kasvillisuuden peittävää vaikutusta.
- Melumallinnus perustuu melupäästön ylärajatarkasteluun eli mallinnus on suoritettu tuulen nopeuden referenssiarvoa vastaavilla melupäästön tunnusarvolla (takuarvo), mikä tarkoittaa tuulivoimalan nimellistehollaan tuottamaa enimmäismelupäästöä.
- Melupäästön takuarvoon sisällytetään koko laskennan epävarmuus, jolloin äänen etenemislaskennassa voidaan käyttää standardiin ISO 9613-2 perustuvia vakioituja äänen etenemiseen liittyviä sää- ja ympäristöolosuhdearvoja.

3.6.2021

- Melu- ja välkemallinuksissa käytetty voimalatyyppi on tässä vaiheessa todennäköisin luvittava voimalatyyppi eli Vestas V126 3.3 MW serrated -lapainen voimala, jonka napakorkeus on 137 metriä ja roottorin halkaisija 126 metriä.

Yhteisvaikutuksia tarkasteltaessa on otettu huomioon lähialueella sijaitsevat ja lähialueille suunnitella olevat tuulivoimahankkeet. Yhteisvaikutusten arvioinnin velvollisuudessa on noudatettu yleistä periaatetta siitä, että myöhemmin lähialueelle sijoittuvan hankkeen yhteydessä tulee arvioida yhteisvaikutukset kaikkien aiempien hankkeiden kanssa. Osallispalautteessa toivotusti melun ja välkkeen yhteisvaikutusten tarkastelussa on myös huomioituna Kopsa III ja Raahen Tuulivoima Oy:n hankkeet, vaikka nämä ovat käynnistyneet Ketunperän hanketta myöhemmin.

Voimaloiden korotuksen aiheuttamien vaikutusten arvioinnin tueksi on laadittu uudet selvitykset:

- **Meluselvitys (Ethä Wind Oy, 4.3.2021)**
- **Välkeselvitys (Ethä Wind Oy, 4.3.2021)**
- **Ketunperän näkemäalueanalyysi sekä yhteisvaikutushankkeiden näkemäalueanalyysi (FCG Finnish Consulting Group Oy, 16.2.2021)**
- **Ketunperän valokuvasoitteet (Ramboll Finland Oy, 25.3.2021).**

2.2.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimaloiden roottoriympyrät ovat suuremmat kuin kaavoitusvaiheessa arvioidussa referenssivoimalassa. Päivitetyssä hankesuunnitelmassa on tarkasteltu roottorin halkaisijaa, joka on enintään 170 metriä. Kaikkien voimaloiden roottoriympyrät ja perustukset mahtuvat edelleen tuulivoimaloille varatuille tv-alueille.

Voimaloiden korottaminen ei muuta olennaisesti osayleiskaavavaiheessa tehtyä arviointia vaikutuksista yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Korkeammat voimalat tarvitsevat rakentamisvaiheessa hieman laajemmat väliaikaiset voimalakomponenttien säilytysalueet.

2.2.2 Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaisjäänöksiin

Suorat maisemalliset vaikutukset

Kaavan toteuttamisen suorat maisemalliset vaikutukset kohdistuvat metsäiseen neva- ja kangasmaastoon niille alueille joihin tuulivoimaloiden, sähköaseman, tiestön ja sähkönsiirron rakennusalueet sijoittuvat. Suorat maa- ja kallioperään kohdistuvat maisemavaikutukset rajautuvat suppealle alueelle ja jäävät lieviksi.

Korotetut voimalat eivät vaadi suurempaa rakentamisalaa maantasossa kuin kaavan mukaiset voimalat. Rakentamisen aikana tarvitaan hieman laajempia komponenttien varastointialueita, mutta rakentamisvaiheen päätyttyä väliaikaiset varastointialueen saavat palautua luonnontilaan, ne voidaan esimerkiksi metsittää. Korotuksen suorat maisemalliset vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi.

Vaikutukset maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteisiin

Tuulivoimaloiden suuren koon vuoksi niiden visuaaliset vaikutukset voivat kohdistua laajalle alueelle voimaloiden ympäristössä, minkä vuoksi vaikutusarvioinnissa on huomioitu noin 12 kilometrin säteellä sijaitsevat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvot. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta valtakunnallisiin tai maakunnallisiin maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteisiin.

Korotetut voimalat näkyvät kookkaampina laajemmalle alueelle, kuin kaavan mukaiset voimalat. Alueille, joille kaavan mukaiset voimalat eivät olisi näkyneet, mutta korotetut voimalat tulevat

3.6.2021

näkyviin, maiseman muutos on voimakkaampi kuin alueille, jonne kaavan mukaiset voimatkin olisivat näkyneet. Napakorkeus nousee 27,5 metriä. Voimaloiden korottaminen ei muuta kaava-vaiheessa tehtyä arviointia maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteiden osalta.

Visuaaliset vaikutukset lähiympäristössä ja maisemakokonaisuuksiin

Hankkeesta seuraavat visuaaliset vaikutukset ja muutokset kohdistuvat paikallisten maisematilojen ja maisemakuvan mittasuhteiden hahmottamiseen ja metsäisten alueiden luontovaltaisuuden kokeemukseen. Seudun metsäisyyden ja topografian tasaisuuden vuoksi pitkät ja avarat näkymälinjat eivät ole hankealueen tarkastelualueelle tyypillisiä merialueita lukuun ottamatta. Tuulivoimaloiden näkyvyysalueet rajautuvat mantereella varsin suppeiksi peitteisyyden ja näköalapaikkoina toimivien korkeampien maastokohtien puuttumisen vuoksi.

Lähietäisyydellä visuaaliset maisemavaikutukset kohdistuvat noin 2-3 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin Ketunperän ja Mattilanperän kyliin, joissa viljelymaisemat ovat riittävän laajoja ja siten suuntautuneita, että tuulivoimaloita kohti avautuvia näkymälinjoja voi metsän peitevaikutuksen ylitse muodostua. Tuulivoimalat näkyvät myös Haapajärven vesialueille noin 6-8 kilometrin etäisyydelle. Näissä avoimien maisematilojen yli suuntautuviissa näkymissä tuulivoimalat muuttavat viljelyalueiden tai järven metsäisen taustan luonnetta luontovaltaisesta ympäristöstä rakenteita sisältäväksi ja osin toiminnalliseksi ympäristöksi. Ketunperän kaava-alueen kaakkoispuolella sijaitsevan Laivakankaan kulkakaivoksen toiminnot ovat jo vähentäneet hankealueen lähistöllä metsäalueiden luontovaltaisuutta huomattavasti, mikä lieventää tuulivoimaloista seuraavaa metsämaiseman luonteen muutosta. Tuulivoimalat tulevat näkymään rannikon merialueille yhtenäisenä ryhmänä, mutta tällä ei ole maisemakuvaa dominoivaa vaikutusta etäisyyden ja merimaiseman suuripiirteisen mittakaavan vuoksi.

Korotetuilla voimaloilla tehdyn näkyvyysalueanalyysin mukaan (kuva 5.) voimaloita näkyy Mattilanperän, Ketunperän ja Peltomaanperän peltoalueille. Alueiden pihapiirit sijoittuvat peitteisempään maastoon ja pihapuusto ja talousrakennukset estävät näkymiä voimaloille. Ylipäässä asutus on sijoittunut pääosin maantien pohjoispuolelle, maantien ja Piehinginjoen väliselle alueelle ja alueen pellot maantie eteläpuolelle. Voimaloita näkyy peltoalueille, pihapiireistä ei avaudu laajoja näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Samoin Mäntylänperällä voimalat näkyvät peltoalueille. Laivakankaan kaivosalueella on laajempia puuttomia alueita ja vesialtaita, jonne voimalat näkyvät, mutta esimerkiksi viereiselle Möykkyperän kylälle korotetutkaan voimalat eivät näy. Mitä etäimmälle tuulivoimaloista mennään, sitä vaikeampaa on hahmottaa voimaloiden kokoa. Korotuksen vaikutukset ympäristön lähiympäristössä ja maisemakokonaisuuksiin arvioidaan vähäiseksi.

Vaikutusten lieventyminen

Sijoitussuunnitelmaan tehtyjen muutosten vuoksi tuulivoimaloiden muodostama ryhmä on pienentynyt ja näkyvyys- ja etäisyysvyöhykkeiden kattamat alueet ovat merkittävästi supistuneet. Visuaaliset maisemavaikutukset ovat lieventyneet erityisesti Ketunperän ja Mattilanperän kyläalueilla, joilla tuulivoimaloiden näkyvyyssektorit ovat kaventuneet. Ketunperällä näkyvyysalueet painottuvat avoimen viljelymaiseman rakentamattomalle luoteisreunalle. Nykyiset rakennukset sijoittuvat pääosin puuston muodostamalla katvealueella.

3.6.2021

Kohde	Vaikuttavuus
Valtakunnalliset maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet	Ei haitallista vaikutusta.
Maakunnalliset maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet	Ei haitallista vaikutusta.
Muut maisemalliset kokonaisuudet:	
Ketunperän ja Mattilanperän kylä- ja viljelyalueet	Lievä visuaalinen vaikutus
Metsäalueet	Ei merkittävää haitallista vaikutusta.
Merialueet	Ei haitallista vaikutusta

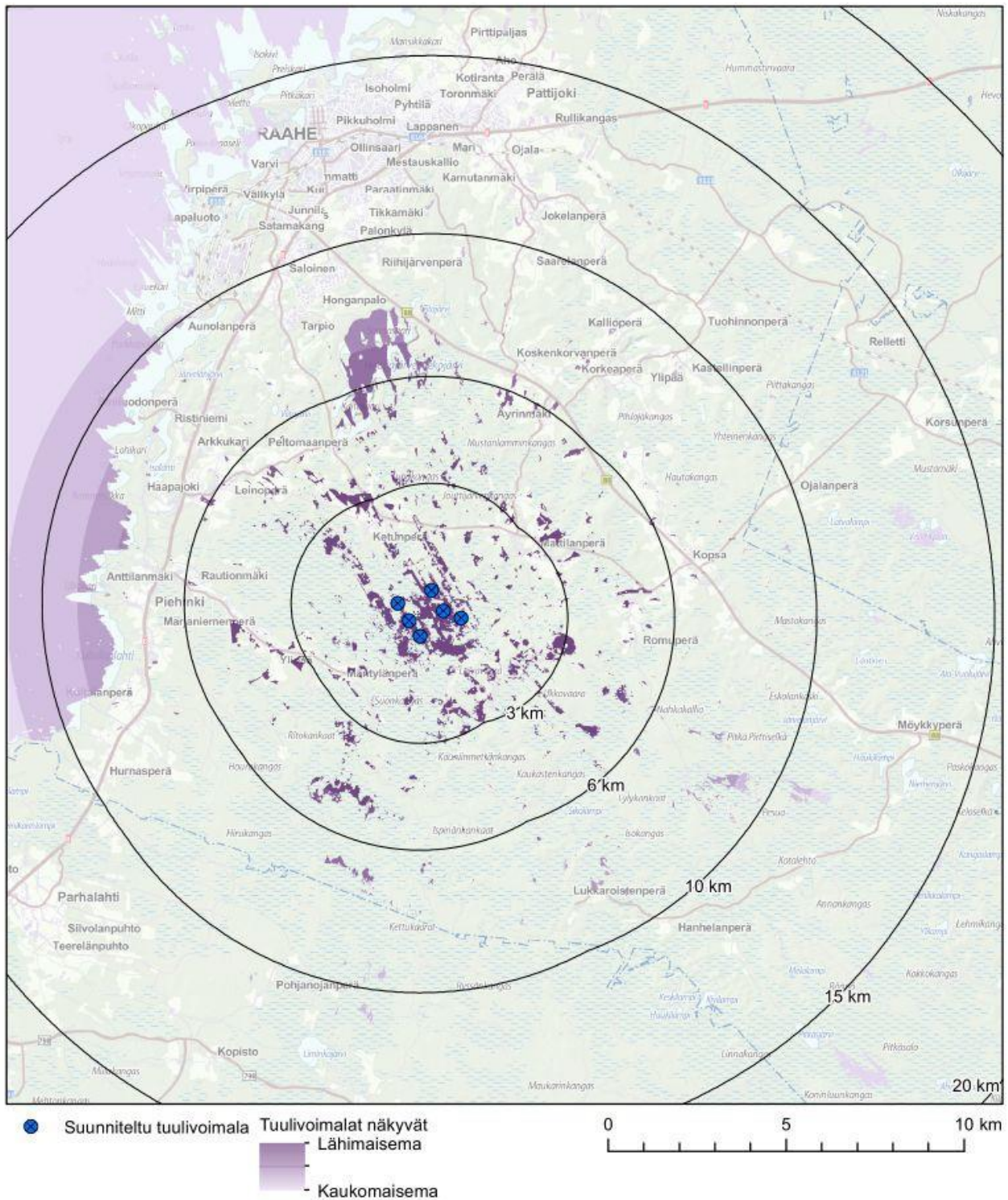
Tuulivoimalat sijoittuvat edelleen kaavassa osoitetuille tv-alueille, jolloin niiden sijainti pysyy maisemassa samana, kuin kaavan mukaisten voimaloiden sijainti. Korkeampi voimala näkyy maisemassa hieman kookkaampana elementtinä. Voimaloiden korotus ei muuta merkittävästi kaavoitusvaiheen vaikutusten arviointia.

Näkyvyysalueanalyysi

Hankkeen vaikutusten arvioimisen tueksi on laadittu näkemäalueanalyysi, joka antaa teoreettisen yleiskuvan siitä, mille alueille ja sektoreille tuulivoimalat tulisivat näkymään. Paikkatietopohjainen näkemäalueanalyysi ottaa huomioon maastonmuodot ja kasvillisuuden käytössä olleen lähtöaineiston mahdollistamalla tarkkuudella. Näkemäalueanalyysissä voimaloiden näkyvyys on analysoitu lämpötilan, kokonaiskorkeudeltaan 206 metrisen voimalatyyppin mukaan. Mallinnuksessa on käytetty Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan laserkeilausaineistoa vuodelta 2011.

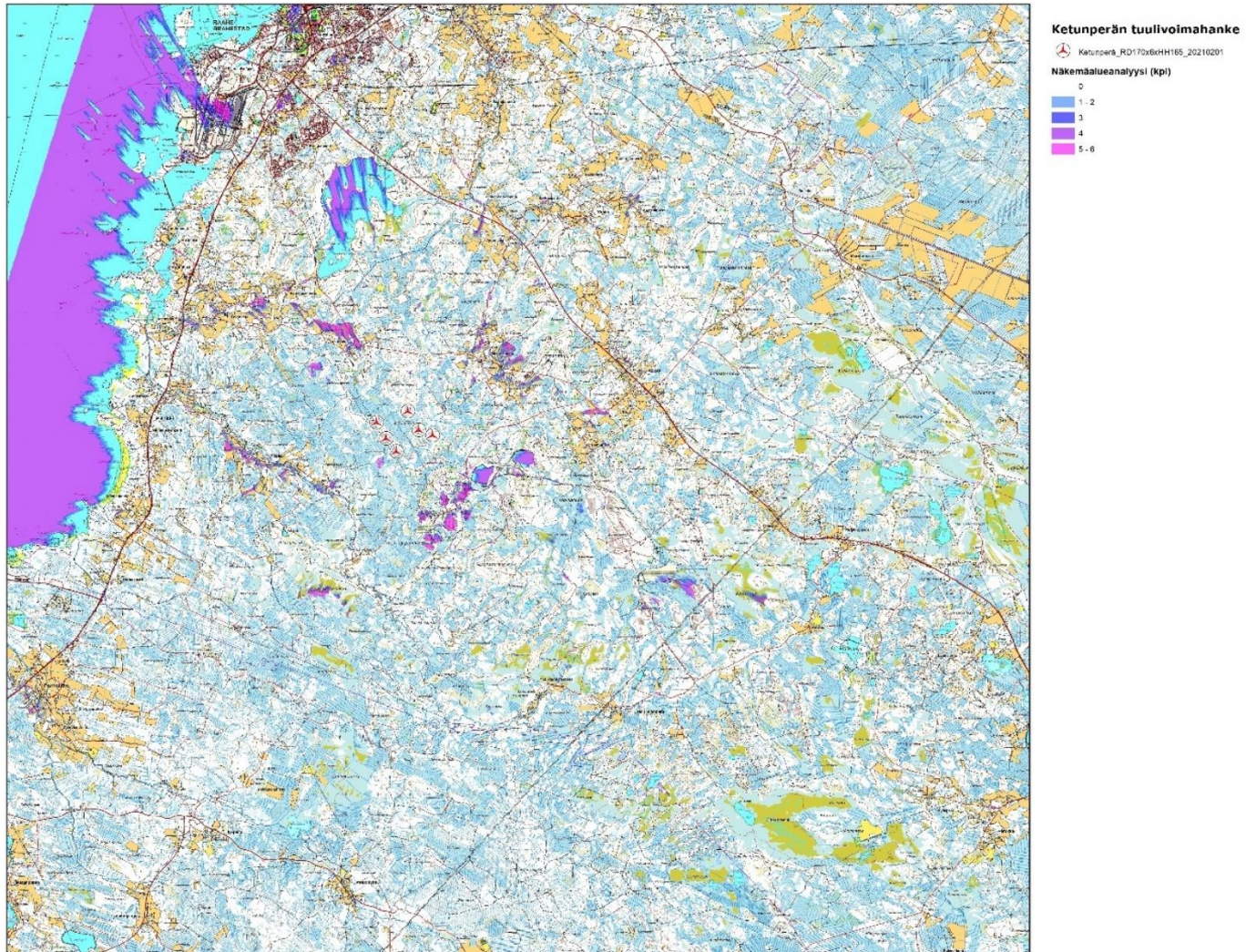
Näkyvyysalueanalyysi on tehty korotetuille voimaloilla. Näkyvyysanalyysissä on puustotietona käytetty kaavavaihetta tarkempaa puuston korkeustietomallia. Maastomalli huomioi puuston estevaikutuksen nykytilanteen mukaisesti.

3.6.2021



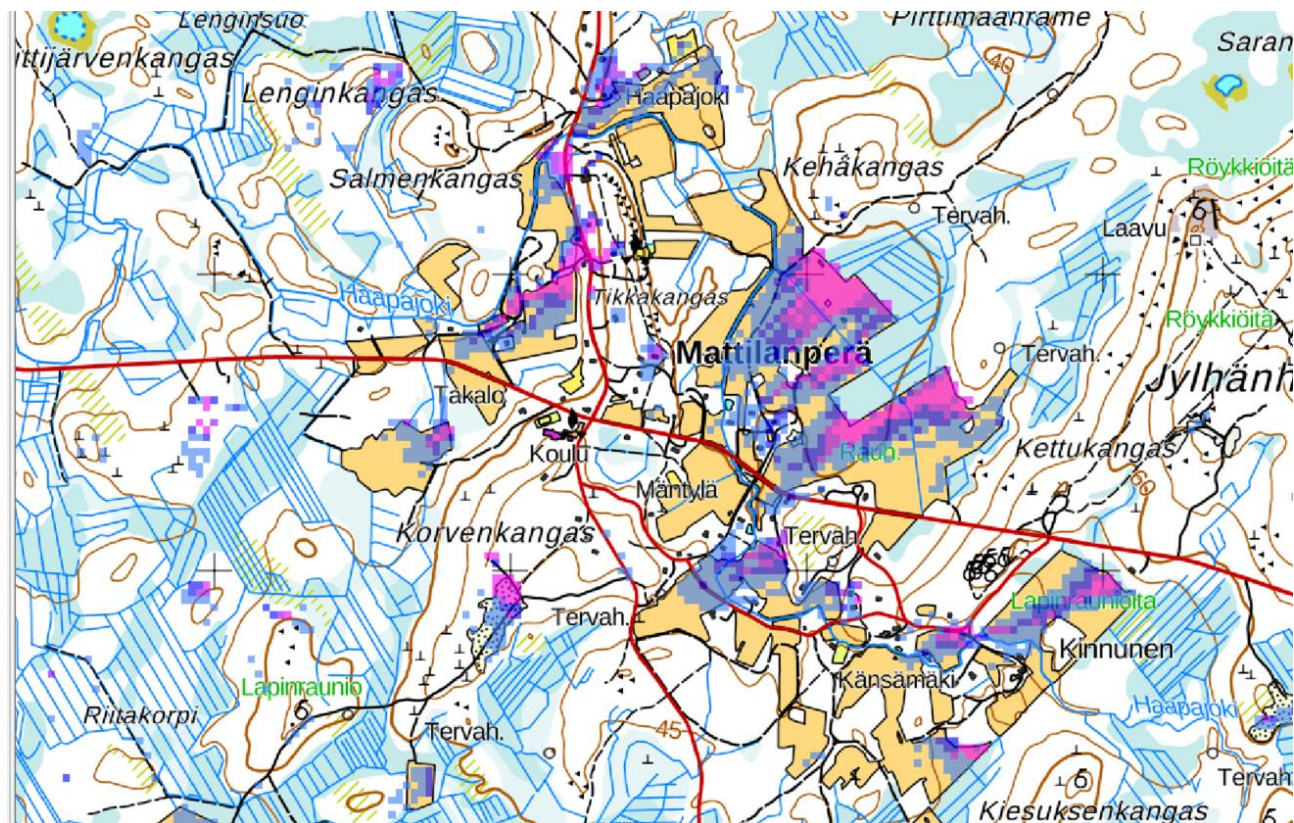
Kuva 4. (Kaavaselostuksen kuva 8-1.) Näkyvyysalueanalyysi.

3.6.2021

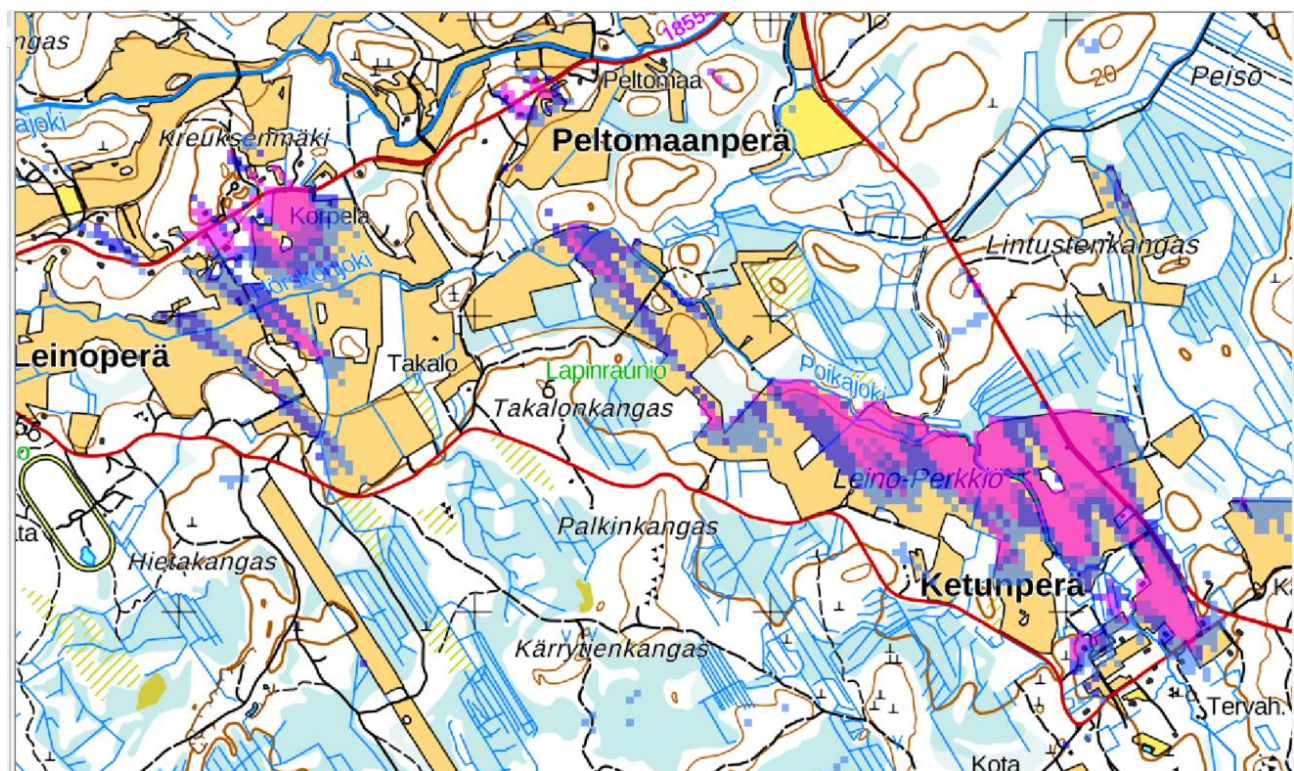


Kuva 5. Korotettujen voimaloiden näkyvyysalueanalyysi.

3.6.2021

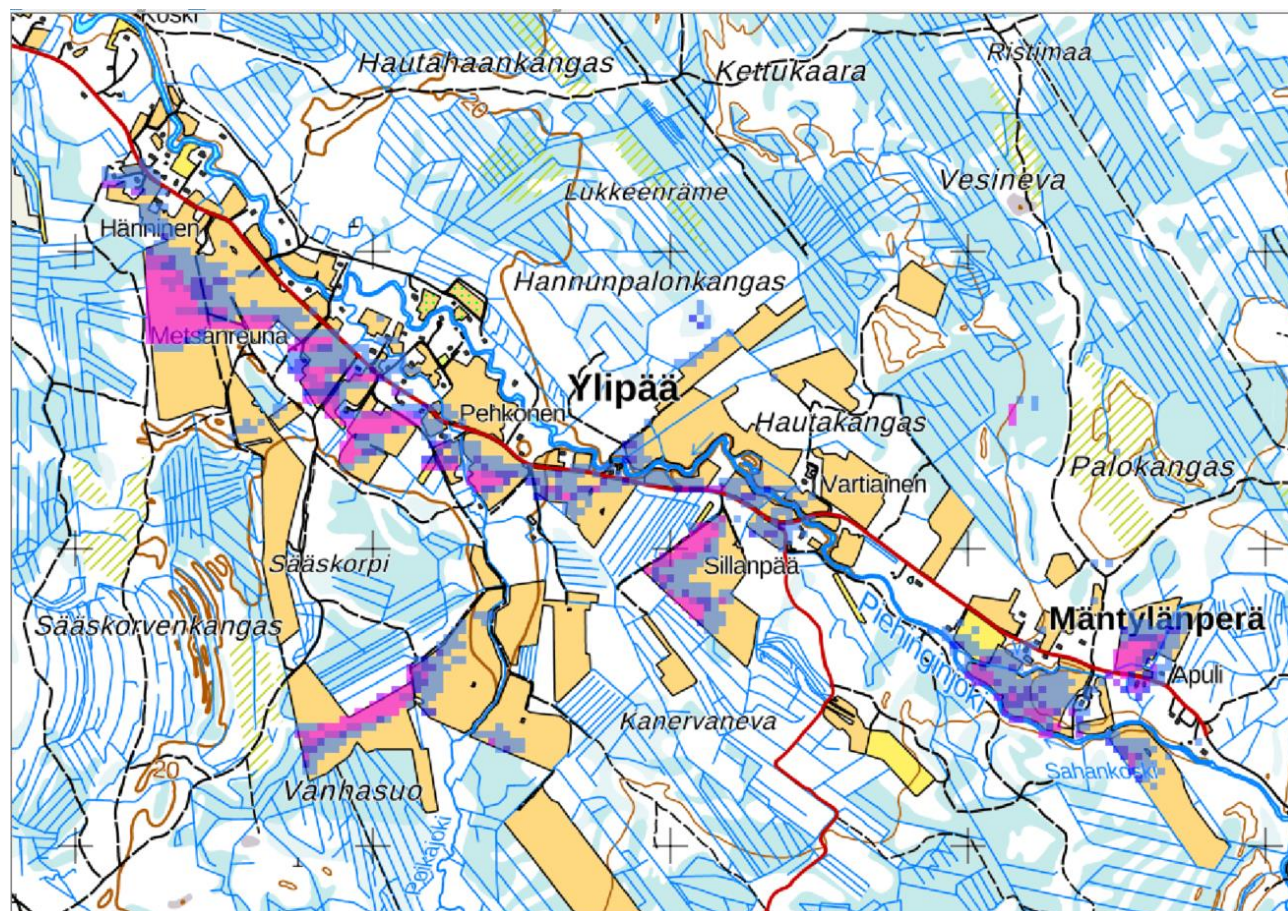


Kuva 6. Korotettujen voimaloiden näkyminen Mattilanperällä.



Kuva 7. Korotettujen voimaloiden näkyminen Peltomaanperällä ja Ketunperällä.

3.6.2021



Kuva 8. Korotettujen voimaloiden näkyminen Ylipäässä ja Mäntylänperällä.

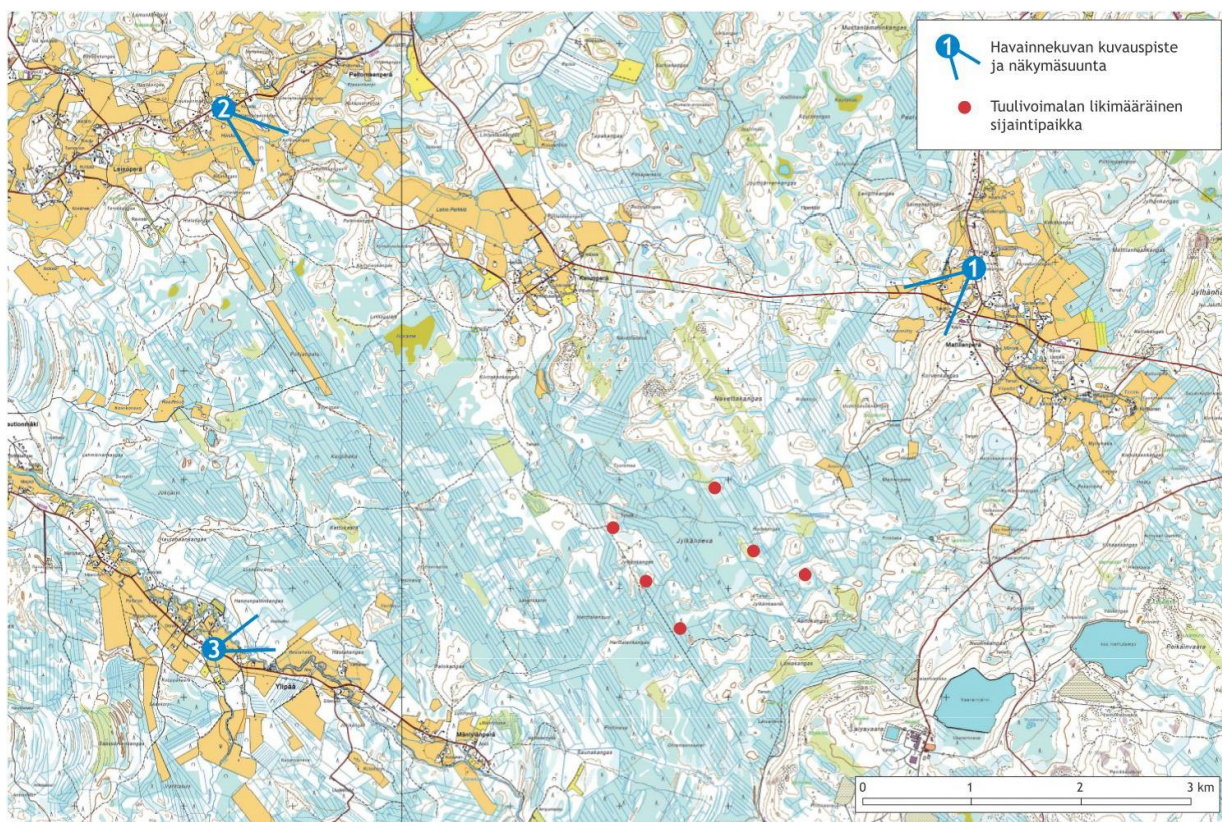
Havainnekuvat

Havainnekuvat on mallinnettu mahdollisimman tarkasti käyttäen oikeita mittoja, kuvauspaikkoja ja kamera-arvoja. Kuvauskoordinaatit saadaan GPS -mittauksen avulla ja siirretään maanmittauslaitoksen maastotietokantaan Cad-ohjelmistossa. Pohjatietojen perusteella mallinnetaan maastomalli ja sijoitetaan kamerat oikeisiin koordinaatteihin. Mallinnetut tuulivoimalat sijoitetaan suunniteltuihin korkeusarvoihin ja säädetään päivänvalo simuloimaan oikeaa vuoden- ja kellonaikaa. Voimalat asetetaan valokuvaa hyväksikäyttäen oikealle paikalle suunta-arvojen ja maaston kohdistuspisteiden avulla. Lopullinen kuva muokataan kuvankäsittelyohjelmassa, jolloin muun muassa edessä olevat objektit, kuten kasvillisuuden ja rakennuksien peitto, huomioidaan.

Visualisointitekniikoihin liittyy tiettyjä ongelmia. Kuvaopetuksissa käytettävien valokuvien kohdalla ongelmat koskevat kameran objektiivin ja ihmissilmän eroja: kameran objektiivilla ei saa aikaan yhtä tarkkaa kuvaa kuin ihmissilmä hahmottaa. Niin sanottu normaaliobjektiivi (kinofilmikamerassa 50 mm) vastaa yhden silmän "luonnollista näkökulmaa", mutta ei välitä havaitsijan kokemaa stereoperspektiivistä maisemaa, joka on olennaisesti laajempi ja panoraaman kaltainen. Jos taas käytetään panoraama- tai laajakulmaobjektiivia, kuvan perspektiivi vääristyy niin, että taustalla olevat esineet vaikuttavat pienemmiltä kuin luonnossa ja etualan osuus korostuu. Parhaimmillaankaan valokuviasovite ei korvaa luonnollista näkökokemusta. Alueelta laaditut havainnekuvat on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 6 ja kuvauspaikat kuvassa 8-2.

3.6.2021

Havainnekuvat on mallinnettu uudelleen korotetuilla voimaloilla. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 250 metriä. Niille aluille, jonne kaavan mukaiset voimalat näkyisivät, korotetut voimalat näyttäytyvät maisemassa hieman kookkaampina. Yksittäiseen katselupisteeseen saattaa korkeamman voimalan napakorkeus ja samalla lentoestevalot tulla näkyviin puuston yläpuolelle, kun kaavan mukaisen voimalan napakorkeus jäisi puuston katveeseen. Havainnekuvien ottopaikoissa kaavan mukaisetkin voimalat näkyvät kuvauspisteisiin. Uudet havainnekuvat ovat kokonaisuudessaan tämän raportin liitteenä 3.



Kuva 9. (Kaavaselostuksen kuva 8-2.) Havainnekuvien kuvauspisteet ja näkymäsuunnat.

3.6.2021



Kuva 10. (Kaavaselostuksen kuva 8-3.) Kuvauspiste 1. Näkymä Mattilanperältä kohti Ketunperän tuulipuistoa.



Kuva 11. Korotetut voimalat, kokonaiskorkeus 250 metriä.

3.6.2021



Kuva 12. (Kaavaselostuksen kuva 8-4.) Kuvauspiste 2. Näkymä Peltomaanperäntieltä kohti Ketunperän tuulipuistoa.



Kuva 13. Korotetut voimalat, kokonaiskorkeus 250 metriä.

3.6.2021

Muinaisjäännökset

Voimaloiden korotus ei muuta kaavoitusvaiheen vaikutusten arviointia.

2.2.3 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin

Voimaloiden korotus ei muuta kaavoitusvaiheen vaikutusten arviointia. Voimat sijoittuvat korotuksesta huolimatta kaavan tv-alueille. Korkeammat voimat tarvitsevat rakentamisvaiheessa hieman laajemmat väliaikaiset voimalakomponenttien säilytys- ja pystytysalueet.

2.2.4 Vaikutukset suojelualueisiin ja Natura 2000 -alueverkoston kohteisiin

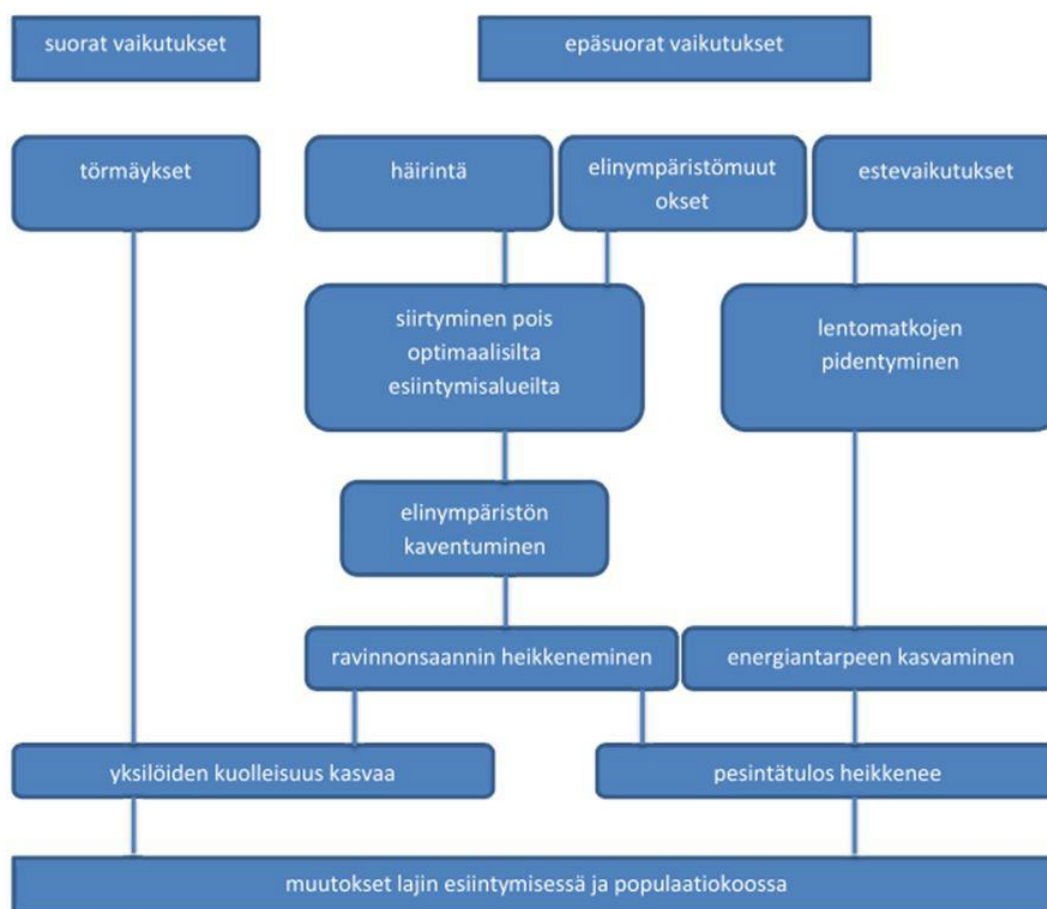
Voimaloiden korotus ei muuta kaavoitusvaiheen vaikutusten arviointia. Voimat sijoittuvat korotuksesta huolimatta kaavan tv-alueille.

2.2.5 Vaikutukset maaeläimistöön

Voimaloiden korotus ei muuta kaavoitusvaiheen vaikutusten arviointia. Voimat sijoittuvat korotuksesta huolimatta kaavan tv-alueille.

2.2.6 Vaikutukset linnustoon

Tuulivoimapuiston aiheuttamat linnustovaikutukset voidaan karkeasti jakaa kolmeen osaan: törmäysvaikutuksiin, elinympäristömuutoksista aiheutuviin vaikutuksiin sekä häirintä- ja estevaikutuksiin.



Kuva 14. (Kaavaslostuksen kuva 8-5.) Yleistetty kaavio tuulivoimatuotantoalueiden linnustovaikutuksista.

3.6.2021

Pesimälinnuston osalta pesimäbiotoopin muuttuminen maankäytön vuoksi saattaa heikentää joidenkin lajien elinolosuhteita. Erityisesti yhtenäisiä metsäalueita suosivat ja alueella ympärivuotisesti esiintyvät metsäkanalinnut saattavat kärsiä elinympäristön pirstoutumisesta, mutta tuulivoimamarkentamisen kohdalla vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi verrattuna alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Biotooppimuutosten lisäksi voimat aiheuttavat myös pesiville linnuille törmäysriskin. Myös rakentamisesta sekä käytön ja huollon aikaisesta lisääntyvästä ihmistoiminnasta ja voimaloiden melusta aiheutuva häiriövaikutus voi lajista riippuen ulottua etäälle voimaloista.

Hankealueen pesimälinnusto on pääosin tavanomaisista metsälajeista koostuvaa. Kaava-alueelta tunnistettiin kaksi linnuston kannalta arvokasta kohdetta, Tuoreenmaanojan varsi (biotooppi lehtomainen kangas) ja Iso Laivakankaalta tuleva oja, jonka penkalla oli selvitysten teon aikaan törmäpääskykolonia. Lisäksi alueella havaittiin kaksi mahdollista metson soidinpaikkaa. Luonnosvaiheen jälkeen voimalapaikkoja ja tielinjauksia siirrettiin etäämmälle näistä kohteista häiriö- ja elinympäristömuutosten lieventämiseksi.

Jylkänkaarojen länsipuolella suunniteltu tielinjaus ylittää Laivakankaalta tulevan suuren ojan. Alustavasti suunnitellun ylityspaikan kohdalla oli pieni törmäpääskykolonia, jonka hävittäminen on luonnonsuojelulain nojalla kielletty. Tielinjausta muutettiin kaavaratkaisuun siten, että kolonian säästymisen voidaan turvata.

Lajisto on pääosin tavanomaisia, mutta alueilla on myös pienialaisia linnuston kannalta arvokkaiksi arvioituja kohteita kuten puronvarsimetsiä ja lehtokorpia, jotka on otettu huomioon suunnittelussa. Tästä syystä haitalliset vaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan lieviksi.

Voimaloiden korotus ei muuta kaavoitusvaiheen vaikutusten arviointia.

Tuulivoimatuotannon linnustovaikutuksia on tutkittu useissa tutkimuksissa ja yleisesti tuulivoimaloiden aiheuttamat vaikutukset ovat suhteellisen hyvin selvillä. Toteutuneiden tuulivoimaloiden vaikutuksia on tutkittu mm. selvittämällä voimaloihin törmänneiden ja kuolleiden lintujen määrää sekä lintujen käyttäytymistä tuulivoimapuistojen alueella. Yleisellä tasolla, hyvään paikkaan sijoitetulla tuulivoimalalla törmäysriskin voidaan todeta olevan noin yksi kuollut lintu/voimala/vuosi eli kokonaisuudessaan tuulivoimaloiden aiheuttama haitta on merkittävästi pienempi kuin liikenteen tai muiden rakennuksien tai rakennelmien aiheuttama hävikki (Koistinen 2004).

Suunniteltu tuulipuisto sijaitsee lintujen merkittävän muuttoreitin vieressä. Ketunperän tuulivoimalat sijoittuvat kuitenkin muuttoreitin keskeisimpien kohtien (mm. pullonkaula-alue) itäpuolelle, jossa lintujen muutto on yleisesti vähäisempää ja hajanaisempaa kuin muuttoreitin tiiveimmillä kohdilla.

Hankkeen kaavavaiheessa laadittiin törmäysmallinnus, jonka mukaan ”Päivitetyn törmäysmallinnuksen perusteella tuloksista nousevat esille metsähanhi (yhteensä enimmillään 2-4 törmäystä /vuosi) ja laulujoutsen (2-3 /vuosi). Metsähanhi on uhanalaisluokituksessa luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi. Lisäksi lajin *fabalis* –alalaji, johon valtaosa Pohjanlahden rannikkoa muuttavista linnuista kuuluu, kuuluu Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin (EVA). Metsähanhen läpimuuttavan kannan koossa on olemassa olevassa aineistossa suurta vaihtelua, etenkin kevään osalta. Maksimissaan kevätmuuttokannan kooksi on arvioitu 17500 yksilöä (Hölttä 2013). Tällä maksimiarvolla sekä havaituilla muuttoreiteillä ja lentokorkeuksilla mallinnettuna voimaloihin törmäisi vuosittain 4 metsähanhea. Metsähanhikanta on kuitenkin ollut varsin jyrkästi taantuva ja todennäköisesti nykyinen kevätmuuttokanta on tätä pienempi. Tämän vuoksi törmäysmääriä mallinnettiin myös samassa lähteessä esitetyn arvioidun yksilömäärän vaihteluvälin alarajan mukaisella yksilömäärällä (12 000 yks.), jolloin törmäyksiä tapahtuisi noin 3 kpl / vuosi.”

FCG (2012) arvioi Kalajoelle, samalle metsähanhien muuttoreitille, sijoittuvan Mustilankankaan tuulivoimapuiston (enimmillään 33 voimalaa) ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa, että

3.6.2021

hankkeen aiheuttama 13 metsähanhen lisäkuolleisuus pienentäisi metsähanhipopulaatiota noin yhden prosentin kymmenessä vuodessa. Vaikutuksen merkittävyyttä arvioitaessa täytyy huomioida metsähanhipopulaation nykytila, koska uhanalaisille ja taantuville lajeille pienikin kuolleisuuden kasvu saattaa olla merkittävää. Alueen kautta muuttavien metsähanhien määrä on kasvanut viime vuosina (poiketen kaavaselostuksen aiikeisesta tilanteesta), joten törmäysriskin kasvu arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi.

Suurimmat törmäysmäärät arvioitiin aiheutuvan laulujoutsenelle, mutta koska lajin kanta on kasvava, hankkeesta aiheutuva lisäkuolleisuus vain hidastaa kannan kasvua. Näin ollen laulujoutsenen kohdalla törmäysvaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Myös muiden lajien osalta törmäysmäärät arvioidaan varsin alhaisiksi, jolloin myös vaikutukset lajeihin jäävät vähäisiksi.

Perämeren rannikon toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueella on toteutettu vuosina 2014–2020 linnustovaikutusten seurantoja, jotka edustavat Suomessa tuoreinta alan tutkimustietoa (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2021, Suorsa 2019). Linnustovaikutusten seurannoissa alueen rakennettujen tuulivoimapuistojen vaikutukset linnustoon ovat jääneet vähäisemmiksi, mitä seudun hankkeissa on arvioitu niiden YVA- ja kaavamenettelyjen aikana. Tuulivoimahankkeilla ei ole todettu olevan vähäistä suurempia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan linnustoon, edes muuttoreitin keskeisille kohdille rakennettujen tuulivoimapuistojen kohdalla. Seurantojen aikana ei ole lisäksi havaittu lainkaan tuulivoimaloihin törmäviä muuttavia metsähanhia, laulujoutsenia tai muita suuria lintulajeja. Havaitut törmäykset ja löydetyt kuolleet linnut on tulkittu pääsääntöisesti paikallisiksi ja kierteleviksi yksilöiksi.

Tuulivoimaloiden korotuksen myötä voimalan korkeus ja roottoriympyrän pinta-ala kasvaa, jolloin potentiaalinen törmäysala myös kasvaa. Linnustovaikutusten seurantojen perusteella lintujen on pääasiassa havaittu väistävän tuulivoimaloita, ja niiden arvioidaan väistävän samalla tavalla myös suurempia voimaloita. Törmäykset on arvioitu hyvin vähäisiksi ja satunnaisiksi, eikä törmäysalan kasvaminen olennaisesti muuta tätä arviota. Vaikutukset pesimä- ja muuttolinnustoon jäävät hyvin paikallisiksi ja merkitykseltään vähäiseksi.

Vaikutusten lieventäminen

Rakentamisen aikaisia linnustoa häiritseviä vaikutuksia voidaan lieventää töiden ajoittamisella ja kohdentamisella pesintäajan ulkopuolelle.

Tuulivoimaloiden törmäysvaikutusten lieventämistoimia on tutkittu maailmalla runsaasti, mutta tulokset ovat ristiriitaisia eikä yhtä ainoaa toimivaa menetelmää ole vielä todettu. Lisäksi menetelmien käyttökelpoisuuteen vaikuttavat voimakkaasti hankealueiden paikalliset olosuhteet sekä lintujen muuton luonne, jolloin lieventämistoimenpiteet täytyy miettiä jokaiselle alueelle erikseen.

Tuulivoimaloiden vähentyminen YVA-menettelyssä tutkitusta on lieventänyt muuttolinnustoon kohdistuvia vaikutuksia, koska tuulivoimaloiden vähentäminen on pienentänyt suoraan laskennallista lintujen törmäysriskiä. Pesimälinnuston osalta vaikutuksia on lieventänyt Ylipään ja Haapajärven alueista luopuminen.

Kaavavaiheessa arvioidut lieventämistoimenpiteet pitävät pääosin paikkaansa myös korotettujen voimaloiden osalta. Uusimmat seurantatutkimukset osoittavat, että linnut väistävät hyvin voimaloita ja törmäysten määrä on hyvin vähäinen, joten voimaloiden pysäyttäminen tai roottorin kääntäminen päämuuttopäivien ajaksi ei olisi tarpeellista.

3.6.2021

2.2.7 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Voimaloiden korotus ei muuta kaavoitusvaiheen vaikutusten arviointia. Voimalat sijoittuvat korotuksesta huolimatta kaavan tv-alueille. Korkeammat voimalat tarvitsevat rakentamisvaiheessa hieman laajemmat väliaikaiset voimalakomponenttien säilytys- ja pystytysalueet.

2.2.8 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Voimaloiden korotus ei muuta kaavoitusvaiheen vaikutusten arviointia. Voimalat sijoittuvat korotuksesta huolimatta kaavan tv-alueille. Korkeammat voimalat tarvitsevat rakentamisvaiheessa hieman laajemmat väliaikaiset voimalakomponenttien säilytys- ja pystytysalueet.

2.2.9 Liikenteelliset vaikutukset

Korkeammat voimalat lisäävät erikoiskuljetusten tarvetta arviolta 3-4 kuljetusta / voimala.

Voimaloiden korotus ei muuta kaavoitusvaiheen vaikutusten arviointia.

2.2.10 Meluvaikutukset

Tuulivoimarakentamisen yhteydessä on todettu, ettei valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (VNp 993/1992) suoraan sovellu tuulivoimamelun häiritsevyyden arviointiin. Ympäristöministeriö on antanut ohjeen tuulivoimasuunnittelun melutason suunnitteluohjearvoista (*Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012*). Suunnitteluohjearvot ovat tiukemmat kuin valtioneuvoston asettamat yleiset melutason ohjearvot. Alempien suunnitteluohjearvojen tarkoituksena on varmistaa, ettei tuulivoimaloista aiheudu kohtuutonta häiriötä, ja että sisämelutasot pysyvät asumisterveysohjeen mukaisina. Tuulivoimaloiden melutasoista on valmistella valtioneuvoston asetus, jossa määritellään tuulivoimaloiden melua koskevat desibelirajat sekä alueet, joilla ohjearvoja sovelletaan. Asetuksen on tarkoitus valmistua vuoden 2015 aikana. Asetukseen ei ole tulossa minimietäisyyttä tuulivoimaloiden ja asutuksen välille. Tarvittava etäisyys on perusteltua määrittää tapauskohtaisesti maaston muodot ja muut alueelliset ja paikalliset olosuhteet huomioon ottaen kaavoituksen ja lupamenettelyjen yhteydessä (*Ympäristöministeriö 2014*).

Ympäristöministeriö on julkaissut kolme ohjetta tuulivoimaloiden melun mitoittamiseen ja todentamiseen alkuvuodesta 2014. Ohjeet ovat tulleet voimaan 28.2.2014 ja ovat voimassa toistaiseksi. (*Ympäristöministeriö 2014*)

Taulukko 2. Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot. Lähde: Ympäristöhallinnon ohjeita 4/12, Tuulivoimarakentamisen suunnittelu.

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot	LAeg Päiväajalle (klo 7-22)	LAeg 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 ja luonnonsuojelualueilla	40 dB	35 dB	*yöarvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä
Muilla alueilla	ei sovelleta	ei sovelleta	

3.6.2021

Taulukon mukaisia suunnitteluohjearvoja sovelletaan vain asumiseen, loma-asumiseen ja virkistykseen käytettävillä alueilla sekä leirintä- ja luonnonsuojelualueilla. Äänenvoimakkuus esitetään desibeleinä. Desibelien voimakkuutta voidaan havainnollistaa seuraavalla esimerkkitaulukolla (taulukko 8-2), jossa on esitetty kunkin äänenpainetaso muutosta vastaava desibelitaso tyyppillisen äänilähteen luona mitattuna.

Taulukko 3. Esimerkkejä desibelitasoista erityyppisissä tilanteissa.

Äänenpaine, μPa	Tyyppillinen äänilähde	Äänenpainetaso, dB
1 00 000 000	Suihkumoottori	134
10 000 000	Rock-konsertti	114
1 000 000	Suuri teollisuusmoottori	94
100 000	Yleistä toimistomelua	74
10 000	Toimistohuone	54
1 000	Hiljainen luontoalue	34
100	Erittäin hiljainen huone	14
20	Kuulokynnys	0

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ja yksityiskohtaisessa kaavoituksessa tuulivoimaloille on ohjeen mukaisessa melumallinnuksessa ilmoitettava yksityiskohtaiset ja vaihtoehtoiset tiedot, kuten tuulivoimaloiden lukumäärä, paikat, nimellisteho, korkeus, roottorin halkaisija ja melupäästötiedot, joita voidaan käyttää tuulivoimaloiden melutason arviointiin mallintamalla. Melumallinnustarkastelu perustuu tuulivoimaloiden melupäästön ylärajatarkasteluun ja melupäästölle käytetään valmistajan ilmoittamaa takuuarvoa. Melupäästön takuuarvoon sisällytetään koko laskennan epävarmuus, jolloin äänen etenemislaskennassa voidaan käyttää standardin ISO 9613-2 perustuvia vakioituja äänen etenemiseen liittyviä sää- ja ympäristöolosuhdearvoja. Rakennuslupavaiheessa uutta mallinnusta ei tarvita, mikäli valittu ratkaisu on jo edellisissä vaiheissa tarkastelluista suunnitteluvaihtoehtoista ja valittu vaihtoehto on todettu alittavan suunnittelu- tai tunnusarvon (*Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014*). Eli mikäli voimalatyyppi vaihtuu rakennuslupavaiheessa lähtömelutasoltaan korkeampaan kuin kaavoituksen yhteydessä on mallinnettu, on mallinnusta ohjeen mukaan tarkennettava tai tehtävä uudestaan rakennuslupaa anottaessa.

2.2.11 Melumallinnus

Lähtötiedot ja menetelmät

Melumallinnus on laadittu ympäristöministeriön hallinnon ohjeita 2/2014 ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” raportin mukaisilla laskentaparametreilla. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver3.0.578ohjelmiston DECIBEL-moduulia.

Laskennan melupäästötietona on käytetty Vestas V126 3.3 MW serrated -lapaista voimalaa, jonka napakorkeus on 137 metriä ja roottorin halkaisija 126 metriä. Voimalatyyppin äänitehotaso on 105,5dB (A). Melumallinnus on laadittu rakennuslupavaiheen todennäköisimmällä voimalatyyppillä eli sahalaitaisella lavalla, jonka äänitehotaso on sileälaitaista lapaa alhaisempi. Mallinnustuloksia tarkasteltaessa tulee huomioida, ettei voimalan tehon nouseminen tarkoita suoraan lähtömelutason kasvua. Laskenta tuotti värikartta-aineiston, jossa melupäästöä vastaavan keskiäänitason meluvyöhykkeet on esitetty.

3.6.2021

Pienitaajuuden melun laskenta on tehty ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti, asuntojen ja vapaa-ajan asuntojen ulkopuolelta käyttäen annettua laskentakaavaa. Sisätilojen melutasot on tämän perusteella laskettu niin ikään ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti.

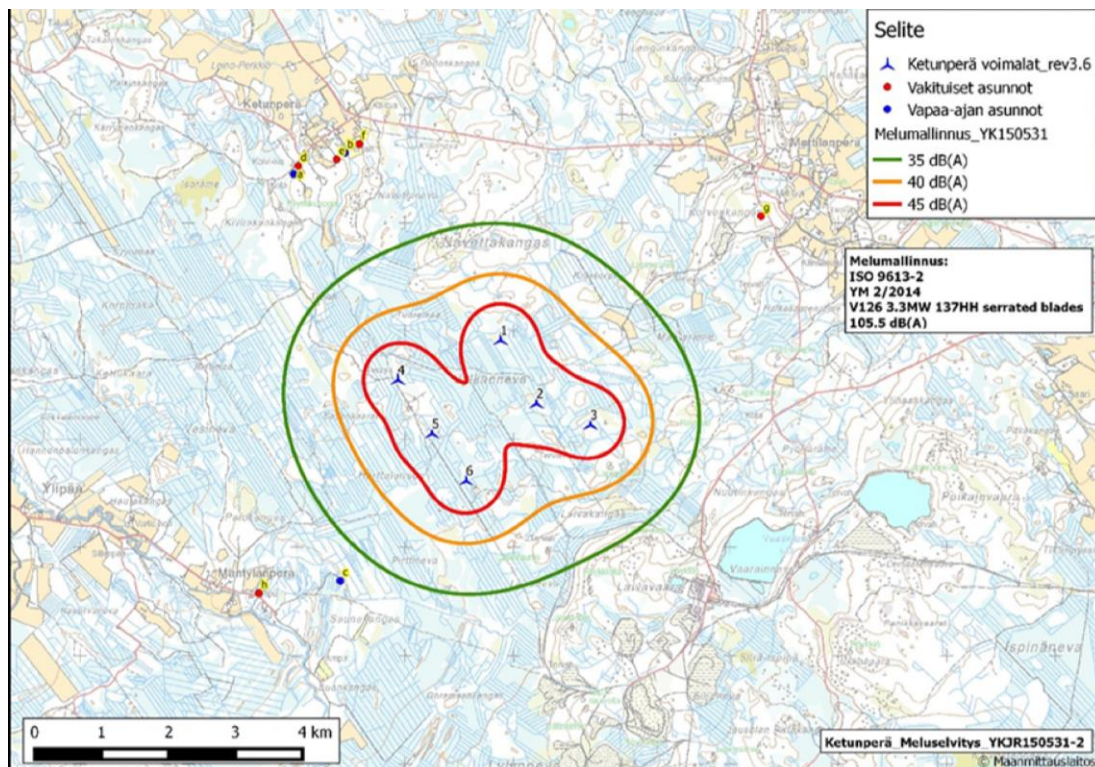
Alueen korkeustietona on käytetty Maanmittauslaitoksen kahden metrin korkeusmallia ja alueen maanpeitteisyys on Suomen ympäristökeskuksen OIVA-tietokannasta. Kasvillisuuden vaimentava vaikutus ei ole mallinnuksessa huomioitu, koska nykyisten tutkimusten perusteella ei riittävää luotettavuutta voida saavuttaa. Rakennustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokantaan, jota on päivitetty paikallisten kuntaviranomaisten ohjeistuksen mukaisesti. Laskennassa on otettu lähtökohdaksi voimalan tuottama äänenvoimakkuus ja tämän pohjalta on mallinnettu äänen vaimeneminen (geometrinen vaimeneminen sekä ilmakehän vaimentava vaikutus) koko tuulivoimapuiston alueella. Mallinnuksessa on oletettu, että kaikki asunnot ovat tuulen alapuolella kaikkiin voimaloihin nähden ja tuulennopeus 10 metrin korkeudella maan pinnasta on 8 m/s. Useiden voimaloiden yhteismeluvaikutukset on otettu huomioon. Alueelta valittiin viisi havainnointipistettä, joiden kohdalta voimaloiden aiheuttamat äänenvoimakkuudet ilmoitetaan. Yhdenkään vakituisen asunnon ja voimalan perustusten välinen korkeusero ei ole yli 60 metriä. Vapaa-ajan asuntojen osalta tilanne on sama; yhdenkään vapaa-ajan asunnon ja voimalan perustusten välinen korkeusero ei ole yli 60 metriä. Näin ollen voimalan melupäästön laskenta-arvoon ei ole tarvetta lisätä 2 dB.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

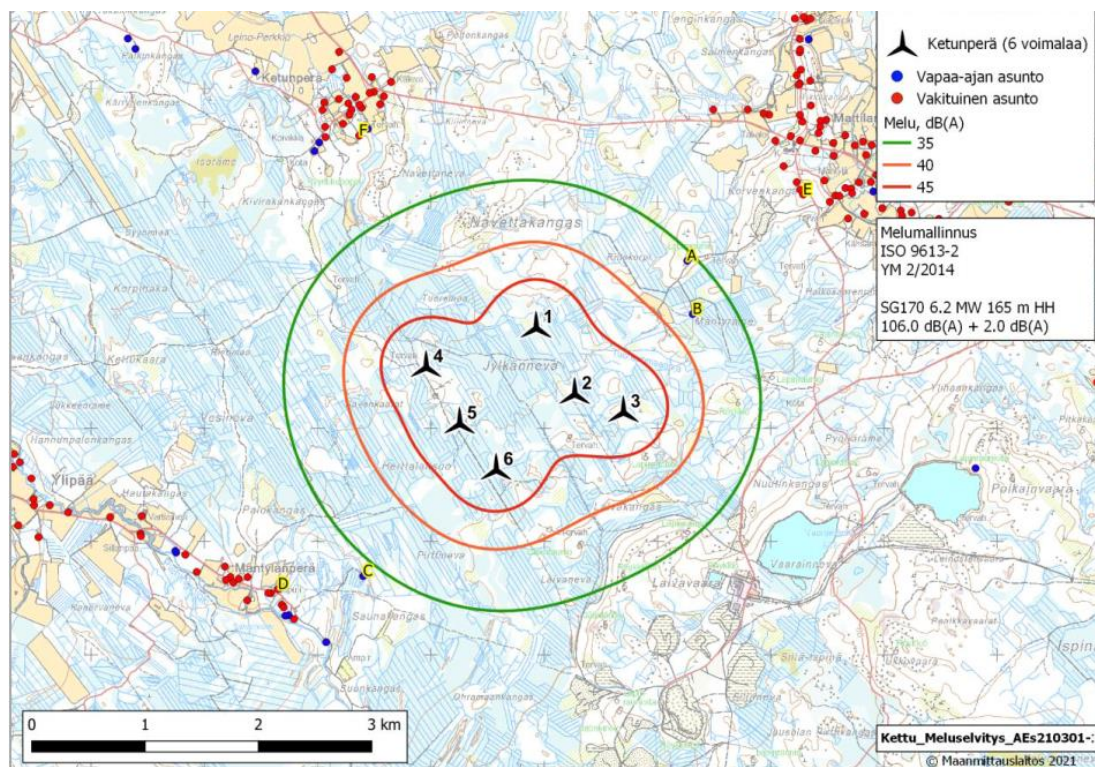
Ympäristöministeriön suunnitteluohjeiden mukaiset äänitasot ulottuvat Ketunperän tuulivoimapuistohankkeessa siten, että 40 dBA:n raja ulottuu 500–700 metrin päähän uloimmasta voimalasta ja 35 dBA:n raja ulottuu 800–1200 metrin päähän uloimmasta voimalasta. Melumallinnuksen mukaan alueella olevien asuntojen sekä vapaa-ajan asuntojen kohdalla ei ylitetä ympäristöministeriön 40/35 dB(A):n suunnitteluohjeita.

Valtioneuvosto antoi 27.8.2015 asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjeista. Sekä asuin- että lomarakennusten osalta yöajan ohjearvo on 40 dB. Korotetuilla voimaloilla tehdyn mallinnuksen perusteella melun ohjearvot eivät ylity asuin- tai lomarakennusten osalta. Äänitaso lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen alueella on useimmissa tapauksissa alle 35 dB(A) eli selvästi alle valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon. Korkein äänitaso alueen lähialueella sijaitsevan havaintopisteen alueella on 37,7 dB(A) (vapaa-ajan asunto B). Tulosten perusteella voidaan todeta, että Ketunperän tuulivoimaloiden meluvaikutukset ovat melko vähäiset.

3.6.2021



Kuva 15. (Kaavaselostuksen kuva 8-6.) Ketunperän tuulivoimapuiston melumallinnus. Lähtömelutaso 105.5 dB(A).

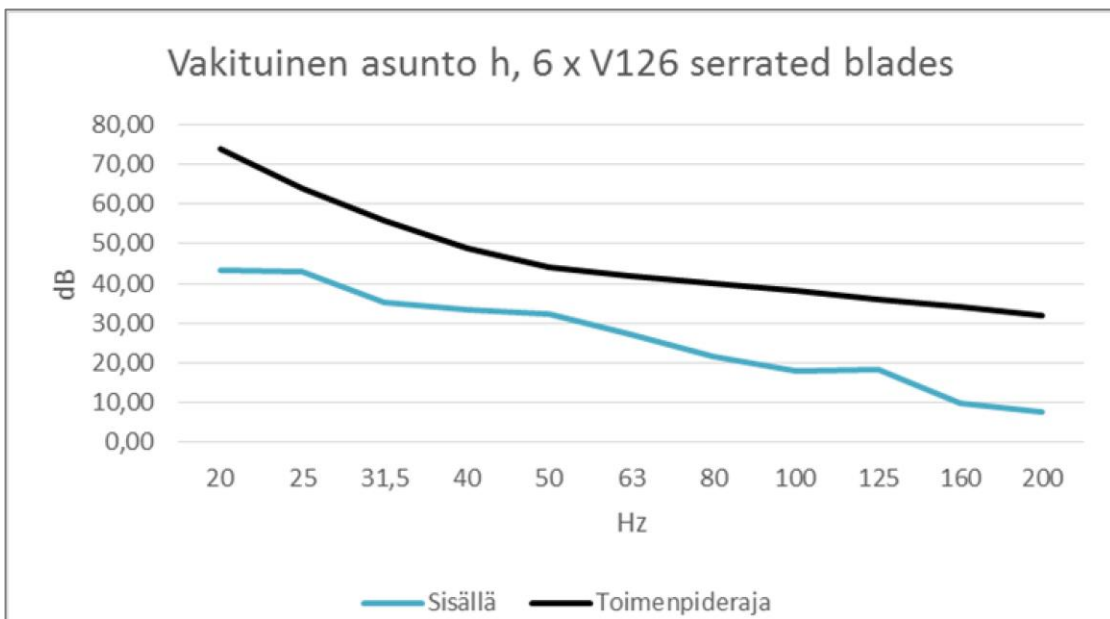


Kuva 16. Ketunperän tuulivoimapuiston melumallinnus korotetuilla voimaloilla, napakorkeus 165 metriä ja roottorin halkaisija 170 metriä. Lähtömelutaso on 106.0 dB(A) + 2 dB(A) marginaali.

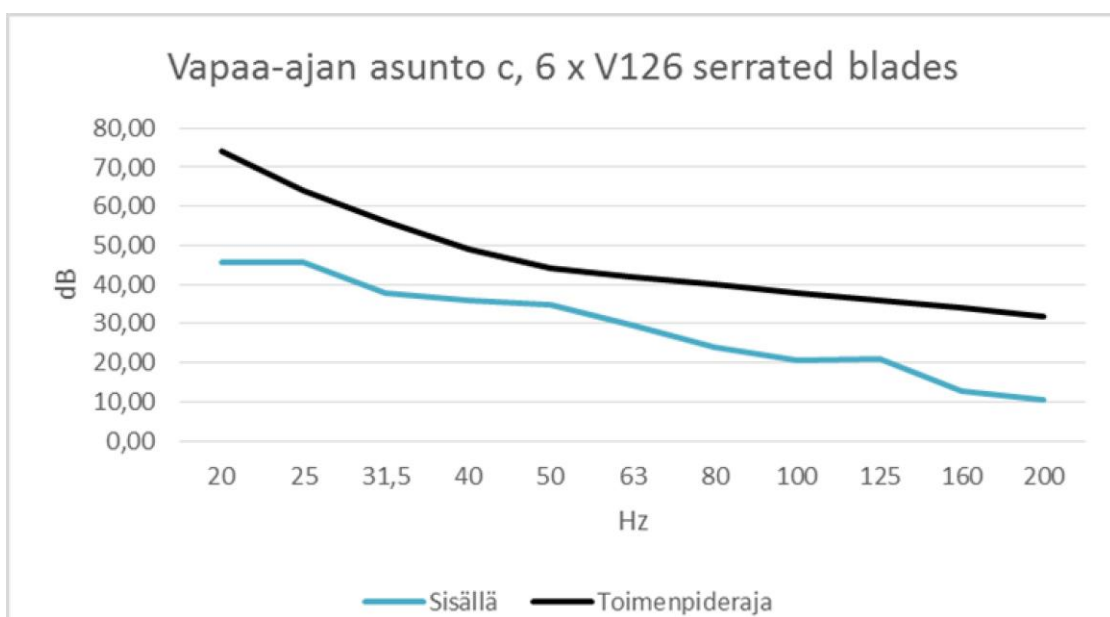
3.6.2021

Pienitaajuinen melu on laskettu ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti. Asumisterveysohjeen ohjearvot pienitaajuiselle melulle alittuvat selvästi lähimmissä asunnoissa. Myös kauempana sijaitsevilla asunnoissa ohjearvot alittuvat, koska pienitaajuinen melu vähenee etäisyyden kasvaessa. Vapaa-ajan asuntojenkin kohdalla sisätilojen ohjearvot alittuvat selvästi.

Korkeammilla ja tehokkaammilla voimaloilla tehtyjen laskelmien mukaan matalien taajuuksien meluvaikutukset eivät ylitä asumisterveysasetuksen matalien taajuuksien ohjearvoja. Mallinnusten ja laskelmien tulokset on esitetty erillisessä liitteessä (Ethä Wind Oy, Meluselvitys. Ketun tuulivoimapuisto 4.3.2021).



Kuva 17. (Kaavaselostuksen kuva 8-7.) Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen matalataajuisen melun laskenta sekä sosiaali- ja terveysministeriön ohjearvo asunnossa h.



Kuva 18. (Kaavaselostuksen kuva 8-8.) Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen matalataajuisen melun laskenta sekä sosiaali- ja terveysministeriön ohjearvo vapaa-ajan asunnossa c.

3.6.2021

Vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät

Mikäli valittava voimalatyyppi on rakennuslupaharkinnan vaiheessa nyt mallinnettua suunnittelu- tai tunnusarvoa korkeampi, laaditaan mallinnus uudestaan.

2.2.12 Välkevaikutukset

Lähtötiedot ja menetelmät

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa vilkkuvaa varjostusvaikutusta eli välkettä lähiympäristöönsä, kun aurinkon säteet suuntautuvat tuulivoimalan roottorin lapojen takaa tiettyyn katselupisteeseen. Toiminnassa oleva tuulivoimala aiheuttaa tällöin ns. vilkkuvaa varjostusilmiötä. Voimaloiden välketaajuus riippuu roottorin pyörimisnopeudesta eli tuulennopeudesta. Välkeilmiö on säästä riippuvainen ja sitä ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä. Pisimmälle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla ja illalla). Kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Tämä johtuu siitä, että valonsäteet joutuvat kulkemaan pitemmän matkan ilmakehän läpi, jolloin säteily hajaantuu. Tuulivoimaloista aiheutuvalle vilkkuvalla varjostuksella ei ole määriteltä Suomessa raja- tai ohjearvoja. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012) oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta.

Taulukko 4. Esimerkkejä muiden maiden suosituksista ja raja-arvoista välkkeen esiintymisen osalta.

Maa	Real Case	Worst Case
Saksa	8 tuntia/vuosi	30 tuntia/vuosi 30 min/päivä
Ruotsi	8 tuntia/vuosi 30 min/päivä	-
Tanska	10 tuntia/vuosi	-

Välkkeen muodostumiseen vaikuttavat oleellisesti sääolosuhteiden lisäksi voimaloiden käyttöaika, korkeus ja roottorin halkaisija. Myös kasvillisuus ja puusto vaikuttavat oleellisesti välkevaikutuksen muodostumiseen, mutta niitä ei ole laskennassa otettu huomioon, eli mallinnuksessa välkettä on paikoittain enemmän kuin todellisuudessa. Tuulivoimaloiden aiheuttaman varjovälkkeen vaikutusalue ja -määrä on mallinnettu tuulivoimamallinnukseen käytettävällä Ver3.0.578 ohjelmiston SHADOW-moduulia, jossa pohjatietona käytetään paikallisia olosuhteita vastaavia tilastollisia säätiietoja. Ohjelmalla voidaan laskea sekä tiettyyn pisteeseen kohdistuva varjovälke, että koko tuulivoima-alueen varjovälkkeen muodostuminen. Laskennat tehtiin todellisten olosuhteiden mukaisesti, jolloin otetaan huomioon tuulivoimaloiden korkeus, sijainti ja roottorin halkaisija sekä paikalliset, tilastolliset sääolosuhteet. Maastotietokantana käytettiin Maanmittauslaitoksen kahden metrin korkeusmallia ja säähavaintotietoina käytettiin Oulun lentokentän säähavaintoja. Oulun lentokenttä sijaitsee noin 56 km päässä suunnitellusta tuulivoimapuistoalueesta. Laskelmissa oletettiin, että tuulivoimaloiden roottorit pyörivät vain tuulennopeuden ollessa sopiva. Varjovälkettä tarkasteltiin 1,5 metrin korkeudelta eli suunnilleen ihmisen havainnointikorkeudelta.

3.6.2021

Vaikutukset

Alueelle, jossa välkettä on yli kahdeksan tuntia, ei sijoitu yhtään vakituista asuntoa tai vapaa-ajan asuntoa. Laskennassa on tarkasteltu välkettä myös yksittäisissä havainnointipisteissä. Vihreän alueen ulkopuolella välkettä tulee vuodessa alle kahdeksan tuntia.

Taulukko 5. Välkevaikutus Ketunperän alueella (kohteen kirjaintunnus on esitetty kuvassa 13).

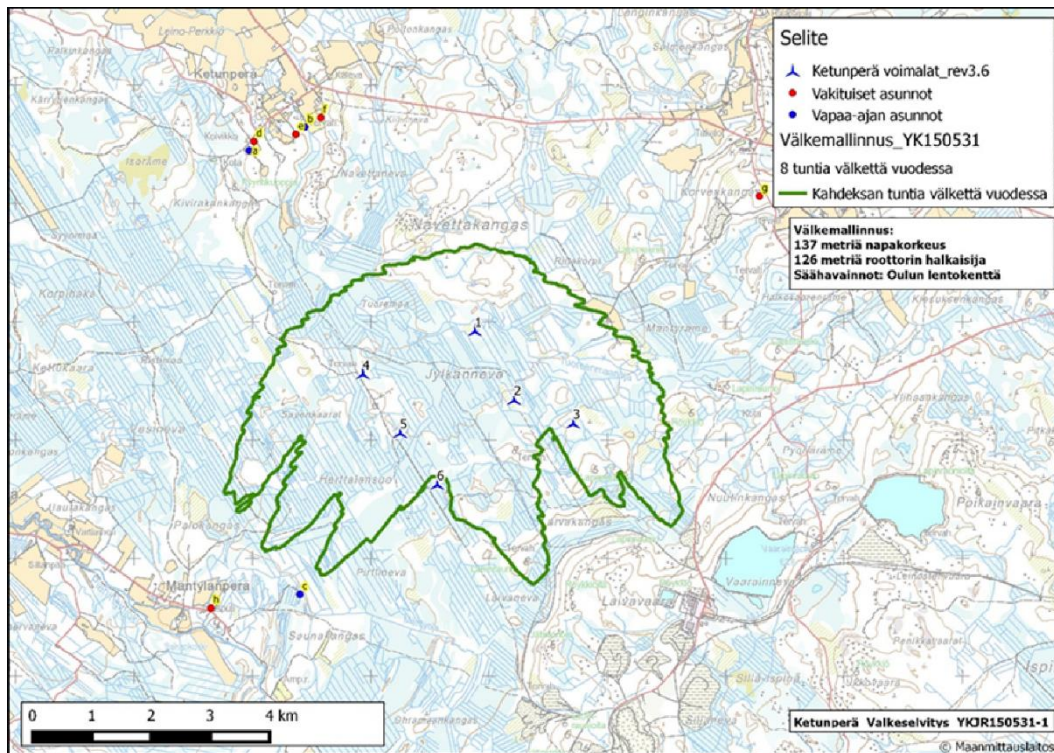
Havainnointi-piste	Luokka	Itäinen koord. (ETRS89-TM35FIN)	Pohjoinen koord. (ETRS89-TM35FIN)	Välkkeen määrä (todellinen tilanne, h/v)	Välkkeen määrä (teoreettinen maksimi, h/v)	Välkkeen määrä (teoreettinen maksimi, h/pv)	Suositusarvojen ylitys
a	Vapaa-ajan asunto	380975	7164448	0	0	0	Ei
b	Vapaa-ajan asunto	381446	7164644	0	0	0	Ei
c	Vapaa-ajan asunto	381405	7160694	6:36	21:34	0:22	Ei
d	Vakituinen asunto	381017	7164523	0	0	0	Ei
e	Vakituinen asunto	381369	7164584	0	0	0	Ei
f	Vakituinen asunto	381580	7164725	0	0	0	Ei
g	Vakituinen asunto	385287	7164062	0	0	0	Ei
h	Vakituinen asunto	380652	7160579	0	0	0	Ei

Korotetuilla voimaloilla tehdyn välkemallinnuksen mukaan 8 tunnin vuotuisen välkeajan enimmäissuositusarvo ylitetään yhdessä havainnointipisteessä B, jossa vilkkumisen määrä todellisen tilanteen mallinnuksessa on 9:52 tuntia vuodessa. Teoreettisen maksimitilanteen mallinnuksessa suosituksia (30 h/v ja 30 min/p) ylitetään kahdessa havainnointipisteessä (A ja B). Mallinnusten ja laskelmien tulokset on esitetty erillisessä liitteessä (Ethä Wind Oy, Välkeselvitys. Ketun tuulivoimapuisto 4.3.2021).

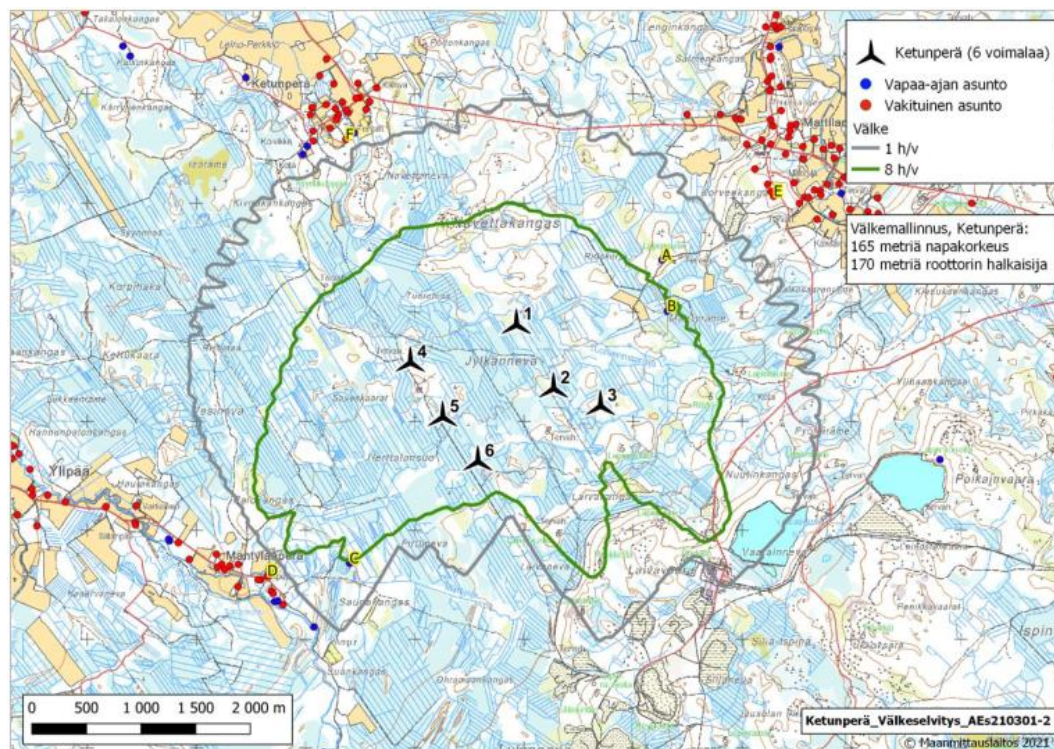
Välkeraportin perusteella varjovälke vapaa-ajan asuntojen A ja B alueelle muodostuu voimaloista nro 1, 2 ja 3. Vastaavasti vapaa-ajan asunnon C alueelle varjovälke muodostuu voimalasta nro 6. Puuston ja muun kasvillisuuden suojaava vaikutus huomioitaessa välke aika on pienempi, eikä tarkasteltuihin havainnointipisteisiin kohdistu mallinnuksen mukaan lainkaan välkettä. Mallinnetuille reseptoripisteille A-C aiheutuu mallinnuksen mukaan välkevaikutuksia, mutta näkemäalueanalyysin mukaan voimat eivät näy B ja C kohteille, jolloin välkettä ei muodostu (kts. kappale 2.2.2).

Huomioitavaa on, että kohtuuton haitta varjovälkkeestä pystytään ehkäisemään pysäyttämällä välkettä aiheuttava voimala kriittiseksi ajaksi. Voimala voidaan ohjelmoida pysähtymään automaattisesti vallitsevien sääolosuhteiden mukaisesti, kun välkettä muodostuisi herkälle alueelle (varjotunnistin / flicker control). Ketunperän tapauksessa, puusto suoja jo alueen asuntoja niin, ettei suositusarvojen ylityksiä synny. Välkevaikutuksen hallintasuunnitelma voidaan ottaa käyttöön, mikäli on todennäköistä, että puuston suojaava vaikutus pienenee tulevaisuudessa, esimerkiksi puuston hakkuiden seurauksena.

3.6.2021



Kuva 19. (Kaavaselostuksen kuva 8-9.) Välkkeen muodostuminen Ketunperän alueella.



Kuva 20. Ketunperän tuulivoimapuiston välkemallinnus korotetuilla voimaloilla, napakorkeus 165 metriä ja roottorin halkaisija 170 metriä.

3.6.2021

Asentamalla välkevaikutusten hallintajärjestelmä voimalalle 3 voidaan varjovälkettä minimoida todellisessa tilanteessa niin, että ohjearvoja ei ylitetä. Samalla tavalla voidaan varjovälkettä minimoida teoreettisessa tilanteessa, niin että ohjearvoja ei ylitetä, asentamalla välkevaikutusten hallintajärjestelmä voimaloille 2, 3 ja 6. Välkkeenhallintajärjestelmän varjotunnistimilla on mahdollista varmistaa, että välkemäärät pysyvät selvästi alle suositusarvojen.

2.2.13 Vaikutukset ilmastoon ja ilman laatuun

Tehon korotus lisää hankkeessa tuotetun sähkön määrää. Tuulivoimasta ei synny päästöjä ilmaan ja tuotetulla sähköllä korvataan muuta sähköntuotantoa. Näin ollen sähköntuotannon lisääntyessä voidaan korvata enemmän muuta sähköntuotantoa ja samalla siitä syntyviä päästöjä ilmaan, kuten hiilidioksidi-, rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjä. Näin ollen tehon korotuksen vaikutus päästöihin ja ilmastoon on positiivinen.

2.2.14 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen koostuvat lähinnä maisemallisista vaikutuksista, meluvaikutuksista ja voimaloiden siipien aiheuttamista välkevaikutuksista. Lisäksi tuulivoimaloiden rakentaminen voi heikentää elinympäristön viihtyvyyttä maisemassa tapahtuvan muutoksen myötä. Kaavassa osoitetut tuulivoimalat sijoittuvat melko harvaan asutulle metsäiselle alueelle, mikä vähentää olennaisesti asutukselle suoraan kohdistuvia vaikutuksia. Lähin asuinrakennus sijaitsee yli kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Tuulivoimaloita ei ole tuotu niin lähelle asutusta, että asuinrakennuksissa altistuttaisiin kohtuuttomalle rasitukselle. Rasituksen kohtuuttomuutta on arvioitu melutason ohjearvoilla (VNp 993/1992), ympäristöministeriön suunnitteluohjearvoilla ja pienitaajuisen sisämelun ohjearvoilla (asumisterveysohje, STM:n oppaita 2003:1). Tuulipuiston vaikutusalueen asutus ja loma-asutus jää näiden ohjearvojen alapuolelle.

Osa vaikutuksista on ainoastaan tilapäisiä, kuten rakentamisaikainen melu, rakentamisesta johtuvan liikenteen lisääntyminen ja mahdolliset kulkukiellot.

Tuulivoimapuistojen toiminnan aikainen huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, eikä sen arvioida aiheuttavan muuta liikennettä, aiheuttavan melu- tai pölyhaittoja tai vaikuttavan merkittävästi lähellä asuvien viihtyvyyteen.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointia varten tehtyjen teemahaastatteluiden tulosten mukaan yleinen suhtautuminen tuulivoimaan on positiivista, mutta merkittävimpinä huolenaiheina ovat tuulivoimapuistojen ja voimajohtojen sijoittuminen asutukseen nähden ja kyltien elinvoimaisuuden sekä vetovoimaisuuden kehittymisen estyminen.

Teemahaastattelujen ja YVA-menettelyn aikana toteutetun asukaskyselyn mukaan merkittävimmät koetut vaikutukset asumisviihtyvyyden osalta muodostuvat maisema-, melu-, varjostus- ja vilkkumisvaikutuksista. Näitä vaikutuksia on pyritty vähentämään ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä vertailluista vaihtoehdoista vähentämällä voimaloiden määrää ja sijoittamalla voimalat etäämmälle asutuksesta.

Rakentamisaikana alueella liikkumista voidaan joutua rajoittamaan turvallisuussyistä. Rakentamisaikana kohdistuu myös liikenne- ja meluvaikutuksia, jotka voivat häiritä edellä mainittua toimintaa. Rakentamistoimien päätyttyä kaavassa esitetyt toiminnot eivät haittaa alueen virkistyskäyttöä.

Alueelle rakennettavat uudet tiet ja voimassa olevien teiden parantaminen tulee jatkossa palvelemaan alueen marjastajia, sienestäjiä ja retkeilijöitä. Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä alueella liikkumista tai alueen virkistyskäyttöä jatkossa.

3.6.2021

Kaavoitusvaiheessa tehty arviointi vaikutuksista ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pitää edelleen paikkaansa. Korotetut voimat eivät aiheuta väkettä lähiasutukselle ja loma-asutukselle, jos nykyisin esteenä olevaa metsää ei kaadeta kohteen ja tuulivoimapuiston välistä. Ilman puustoakin välkevaikutukset eivät nouse merkittäviksi. Melun ohjearvot eivät ylitä korotetuillakaan voimaloilla. Maisemavaikutukset voimistuvat vähän kookkaampien voimaloiden näkyessä hieman laajemmalle kuin kaavan mukaiset voimat olisivat näkyneet.

Kiinteistöjen arvo

Voimaloiden korotus ei muuta kaavoitusvaiheen vaikutusten arviointia.

Lentoestevalot

Tuulivoimapuiston pystyttäjä tekee suunnitelman valojen ryhmittelystä sekä rakennusaikana että valmiin puiston osalta ja toimittaa suunnitelman lentoestelupahakemuksen yhteydessä Liikenteen turvallisuusvirastolle. Tuulivoimat tulee merkitä päiväajalla, hämärässä ja yöaikaan Trafín ohjeen 12.11.2013 mukaisesti. Nykyinen ohjeistus mahdollistaa valinnan esim. yöajan valaistuksessa kiinteän punaisen valon ja vilkkuvan valkoisen valon välillä. Lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

Merkintätapa määräytyy lavan korkeimman kohdan mukaan siten, että rajakorkeuksia ovat 70 m, 100 m ja 150 m.

Mikäli voimalatyyppin lavan korkein kohta on yli 150 m ohjeet ovat seuraavat. Päivällä käytössä on:

- B-tyyppin suuritehoinen (100 000 cd) vilkkuva valkoinen valo konehuoneen päällä. Kahden 50 000 cd valaisimen katsotaan täyttävän vaatimukset.

Hämärällä käytössä on:

- B-tyyppin suuritehoinen (20 000 cd) vilkkuva valkoinen valo konehuoneen päällä. Kahden 10 000 cd valaisimen katsotaan täyttävän vaatimukset.

Yöllä käytössä on joko:

- B-tyyppin suuritehoinen (2 000 cd) vilkkuva valkoinen tai
- keskitehoinen (2 000 cd) B-tyyppin vilkkuva punainen tai
- keskitehoinen (2 000 cd) C-tyyppin kiinteä punainen valovalo konehuoneen päällä.

Maston välikorkeuksiin sijoitetaan lisäksi A-tyyppin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 metrin välein.

Tuulivoimaloiden lentoestevalojen ohjeistus on edelleen sama kuin kaavoitusvaiheessa.

Lentoestevalojen maisemavaikutukset ja niiden lieventäminen

Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot lisäävät alueella erillisten valojen lukumäärää ja kasvattavat valaistujen kohteiden pinta-alallista sijoittumista. Valojen heijastuminen pilviin tai sumuun on myös tietyissä sääolosuhteissa mahdollista. Ketunperän hankkeen lähialueella ei ole vesistöjä joiden pinnasta lentoestevalot heijastuisivat. Lähin yhtenäinen vesialue on Haapajärven teköjärvi. Lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa hyvän näkyvyyden aikana Trafín ohjeen 12.11.2013 mukaisesti.

Korotetuissa voimaloissa napakorkeus ja lentoestevalojen sijaintipaikka on 27,5 metriä korkeammalla kuin kaavan mukaisissa voimaloissa. Lentoestevalot voivat näkyä hieman laajemmalle alueelle kuin kaavoitusvaiheessa on arvioitu.

3.6.2021

2.2.15 Vaikutukset turvallisuuteen

Tuulivoiman turvallisuuskysymyksistä puhuessa tarkoitetaan usein voimaloista irtoavien komponenttien, lumen tai jään putoamisvaaraa. Komponenttien irtoamisvaara on hyvin pieni. Tuulivoimalan turvallisuusjärjestelmä varmistaa, että liian kovalla tuulen nopeudella tuulivoimala pysähtyy automaattisesti. Voimaloiden kaatuminen on erittäin epätodennäköistä, lähes teoreettista, eikä sitä voida mieltää realistiseksi turvallisuusriskiksi.

Jään irtoaminen

Teoreettisesti irtoava jää voisi sinkoutua korkeammasta voimalasta etäämmälle, mutta jäänestolaitteistojen käyttö huomioiden, voimaloiden korotus ei muuta kaavoitusvaiheen vaikutusten arviointia.

Paloturvallisuus

Voimaloiden korotus ei muuta kaavoitusvaiheen vaikutusten arviointia.

Osan irtoaminen

Voimaloiden korotus ei muuta kaavoitusvaiheen vaikutusten arviointia.

Ilmailuturvallisuus

Suunnittelualue ei sijoitu lentokenttien esterajoituspinnalle, lentotiedotusvyöhykkeelle, lähestymisalueelle tai valvontaminimikorkeusalueelle. Minimisektorikorkeuden vyöhykkeellä, jonne tuulipuisto osin sijoittuu, suurin sallittu enimmäiskorkeus on 401 metriä, jonka alle kaavalla sallittu voimaloiden enimmäiskorkeus jää.

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä. Ilmailulain (864/2014) 158 § edellyttää lentoestelupaa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen. Ennen esteiden asettamista, esteen pystyttäjä / omistaja hakee lupaa Liikenteen turvallisuusvirastolta, joka myöntää luvan esteen asettamiseen lupaehdojen mukaisesti, jollei lentoturvallisuus vaarannu tai ilmaliikenteen sujuvuus häiriinny. Lentoesteluvassa on määritetty esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Kaavan yleismääräyksessä edellytetään ilmailulain mukainen lentoestelupa ennen voimalan rakentamista ja näin turvataan, ettei kaavan mahdollistama toiminta ole vaaraksi lentoturvallisuudelle eikä haittaa lentoliikenteen sujuvuutta.

Lentoturvallisuuden takaamiseksi tuulivoimalat on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin luvan ehtojen mukaisesti.

Voimaloiden korotus ei muuta kaavoitusvaiheen vaikutusten arviointia. Minimisektorikorkeuden vyöhykkeellä, jonne tuulivoimapuisto osin sijoittuu, suurin sallittu enimmäiskorkeus on 401 metriä, jonka voimaloiden enimmäiskorkeus jää korotuksen jälkeenkin.

2.2.16 Vaikutukset aluetalouteen ja elinkeinoihin

Voimaloiden korotus ei muuta kaavoitusvaiheen vaikutusten arviointia.

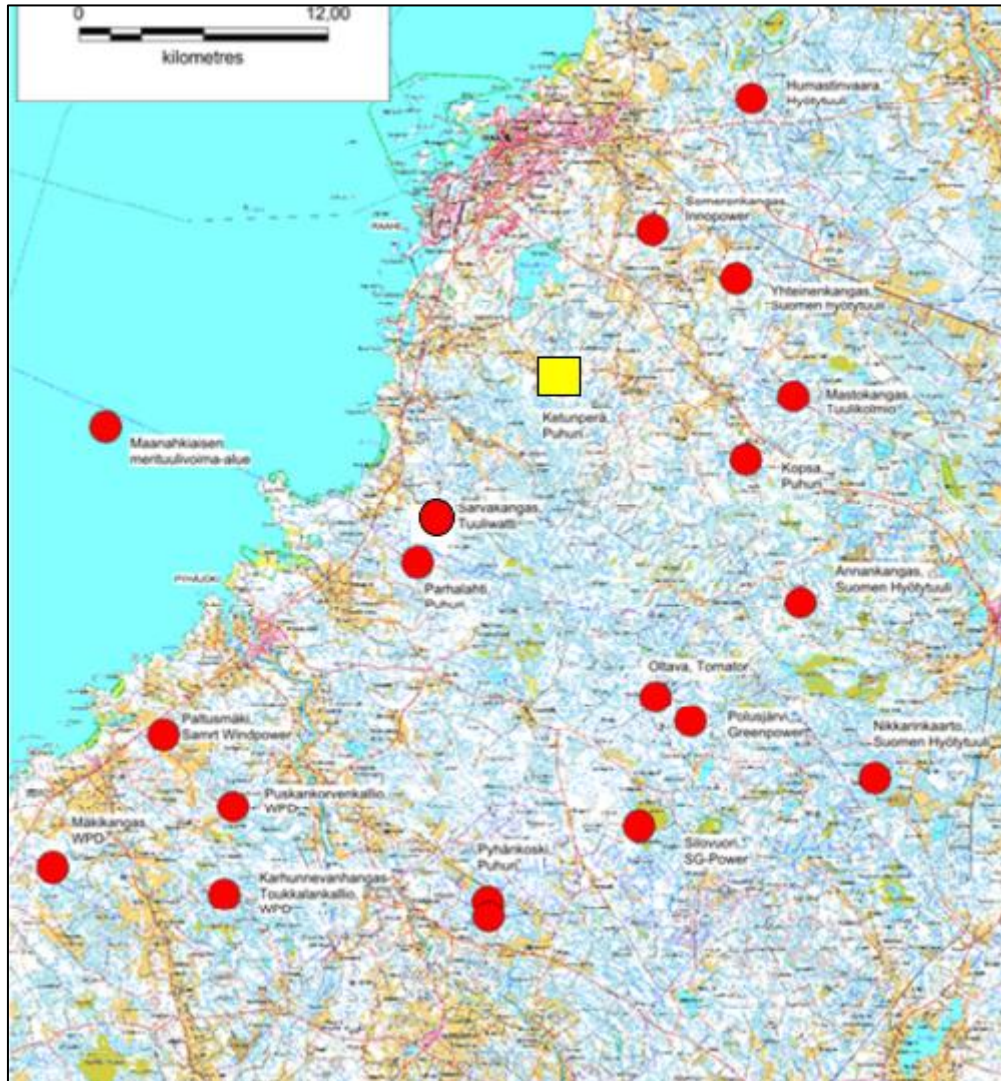
2.2.17 Vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

Voimaloiden korotus ei muuta kaavoitusvaiheen vaikutusten arviointia.

3.6.2021

2.2.18 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Raahen alueella on käynnissä useiden eri tuulivoimapuistojen YVA- ja kaavoitusmenettelyt. Yhteisvaikutusten selvittämiseksi hankkeista vastaavat ovat sopineet yhteistyöstä ja tietojen jakamisesta hankkeiden kesken.



Kuva 21. (Kaavaselostuksen kuva 8-10.) Lähialueen tuulivoimakaavahankkeet.

Linnuston osalta yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu kolme tuulivoimapuistohanketta Kalaajoella sekä Raahen eteläiset ja itäiset tuulivoimapuistot.

Vaikutusten arvioinnin luotettavuuteen vaikuttaa hankkeista saatavilla olevan tiedon taso ja ajantasaisuus, sillä laaditut yhteisvaikutusten arvioinnit on tehty olemassa olevan sen hetkisen tiedon perusteella. Esimerkiksi Raahen eteläisten ja itäisten tuulivoimapuistojen osalta tarkastelut on laadittu huomattavasti tämänhetkisiä suunnitelmia suuremmilla voimaloiden kokonaismäärillä.

Seudulla käynnissä olevien monien tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia on tarkasteltu mm. seuraavilla selvityksillä:

3.6.2021

- Kalajoki-Raahe tuulivoimapuistot, Muuttolinnustoon kohdistuva yhteisvaikutusten arviointi 3.1.2012
- Raahen eteläisten ja itäisten sekä Kopsan tuulivoimapuistojen visuaalisten yhteisvaikutusten mallinnus 11.5.2012
- Raahen eteläisten ja itäisten sekä Kopsan tuulivoimapuistojen melu (21.9.2012)
- Parhalahden tuulipuistohankkeen yhteisvaikutukset (Parhalahden tuulipuiston YVA- menettely 12/2013)

Ohessa on esitetty tiivistelmät selvitysten johtopäätöksistä.

Muuttolinnustoon kohdistuvat yhteisvaikutukset:

Ketunperän tuulivoimapuiston lisäksi vaikutusarvioinnissa on otettava huomioon muut lähialueille suunnitteilla olevat tuulipuistot. Samalle Pohjanlahden rannikkoa seuraavalle merkittävälle muuttoreitille on suunnitteilla useita tuulivoimapuistoja.

Kalajoen, Pyhäjoen eteläosien ja Raahen eteläisten ja itäisten tuulipuistohankkeiden yhteisvaikutuksista on valmistunut erillinen raportti (FCG & Pöyry Finland 2012). Raportin törmäysmallinnusten perusteella kyseiset tuulivoimapuistot aiheuttaisivat yhden kevään aikana yhteensä noin 117 laulujoutsenen, 88 metsähanhen, 35 merihanhen ja 11 lyhytnokkahanhen törmäyksen, olettaen että 95 % linnuista väistää tuulivoimalat. Kokonaisuutena näiden neljän mallinnetun lajin kohdalla törmäyksiä tapahtuisi yhteensä noin 250 kappaletta keväässä, joka tarkoittaa 0,91 törmäystä / voimala. Populaatiotasolla törmäyskuolleisuuden vaikutukset arvioidaan merkittävimmiksi taantuvan metsähanhen kohdalla, sillä törmäyskuolleisuus lisää jo ennestään pienenevän populaation kuolleisuutta. Laulujoutsenella, merihanhella ja lyhytnokkahanhella populaation kasvu hidastuu. Tuloksista on huomattava, että ne esittävät vain kevätmuutolla tapahtuvat törmäykset. Esimerkiksi laulujoutsenella syksyisin samojen puistojen kautta muuttavien yksilöiden määrä on vielä kevättä suurempi. Raportissa mallinnettiin vain kyseiset neljä lajia. Samaa muuttoreittiä seuraten muuttaa useita muitakin lajeja, mm. kurki ja monet petolinnut, jotka ovat runsaita ja joille tuulivoimalat aiheuttavat merkittävän törmäysriskin. Yhteisvaikutukset huomioiden myös kurjen, piekanan, varpushaukan ja merikotkan törmäyskuolleisuudet arvioidaan niin korkeiksi, että niiden vaikutuksesta em. lajien populaatiot saattavat pienentyä. Törmäysvaikutusten lisäksi suunnitellut tuulivoimapuistot aiheuttavat merkittävän, kolmessa vaiheessa yli 10 km levyisen esteen lintujen luontaiselle päämuuttoreitille. Merkitykseltään tämä vaikutus on kuitenkin törmäyskuolleisuutta vähäisempi.

Raportin valmistumisen jälkeen hankkeita on tullut lisää, mikä edelleen kasvattaa yhteisvaikutuksia. Toisaalta Raahen eteläisten tuulipuistojen, joihin nyt käsiteltävä Ketunperän tuulivoimapuisto kuuluu, voimalamäärä on supistunut.

Kun Ketunperän tuulivoimapuistoa suhteutetaan muihin Perämeren rannikolle suunniteltuihin tuulivoimapuistoihin sekä Perämeren rannikkoa seuraavaan valtakunnallisesti merkittävään lintujen muuttoreittiin, voidaan todeta, että Ketunperän tuulivoimapuisto on kooltaan pieni ja sijoittuu hie-man sivuun kyseisestä muuttoreitistä. Näin ollen Ketunperän tuulivoimapuisto ei merkittävästi lisäisi hankkeiden muuttolinnustolle aiheuttamaa törmäysriskiä. Suunniteltujen tuulipuistojen kautta muuttavaan linnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää ja lieventää eri tavoin. Lieventämistoimenpiteistä tehokkain on tuulivoimaloiden kohdennettu ja ajoitettu pysäyttäminen.

Muuttolinnuston yhteisvaikutusten arvioinnin raportti on saatavissa kokonaisuudessaan sähköisesti ELY- keskuksen / valtion ympäristöhallinnon internetsivuilta.

3.6.2021

Lähelle Ketunperää sijoittuneet muut hankkeet ovat samat kuin kaavoitusvaiheessa lukuun ottamatta Raahen Tuulivoima Oy:n hanketta, joka on rauennut. Perämeren rannikon toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueella on toteutettu vuosina 2014–2020 linnustovaikutusten seurannat, jotka edustavat Suomessa tuoreinta alan tutkimustietoa (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2020, Suorsa 2019). Lintujen on pääasiassa havaittu väistävän tuulivoimaloita. Törmäykset on arvioitu hyvin satunnaisiksi, eikä törmäysalan kasvaminen olennaisesti muuta tätä arviota. Yhteisvaikutukset voimaloiden korotuksen johdosta pesimä- ja muuttolinnustoon jäävät hyvin paikallisiksi.

Visuaaliset yhteisvaikutukset

Pohjois-Pohjanmaan rannikolla on käynnissä useita tuulivoimahankkeita, joiden toteutuessa koko maisemamaakunta saa uuden ajallisen kerrostuman, voimakkaan maisemallisen elementin ja uuden elinkeinomuodon. Hankkeet tulevat muuttamaan Kalajoen ja Raahen kaupunkien välisen rannikko-seudun metsätalousvaltaisten vedenjakajaselänteiden luonnetta tuulienergiantuotantoalueeksi, mikä muuttaa myös seudullista maisemarakenteesta seuraavaa elinkeinojen ja maankäyttömuotojen sijoittumistapaa ja -periaatetta. Ihmistoimien vahvasti muokkaama vyöhyke kasvaa ja kylien väliset metsäalueet saavat uuden toiminnallisen sisällön ja maisemallisen ilmeen. Vaikutus maisemakokonaisuuksien luonteeseen on tätä kautta merkittävä, mutta sen haitalliseksi kokeminen tulee ajan myötä lievenemään huomattavasti.

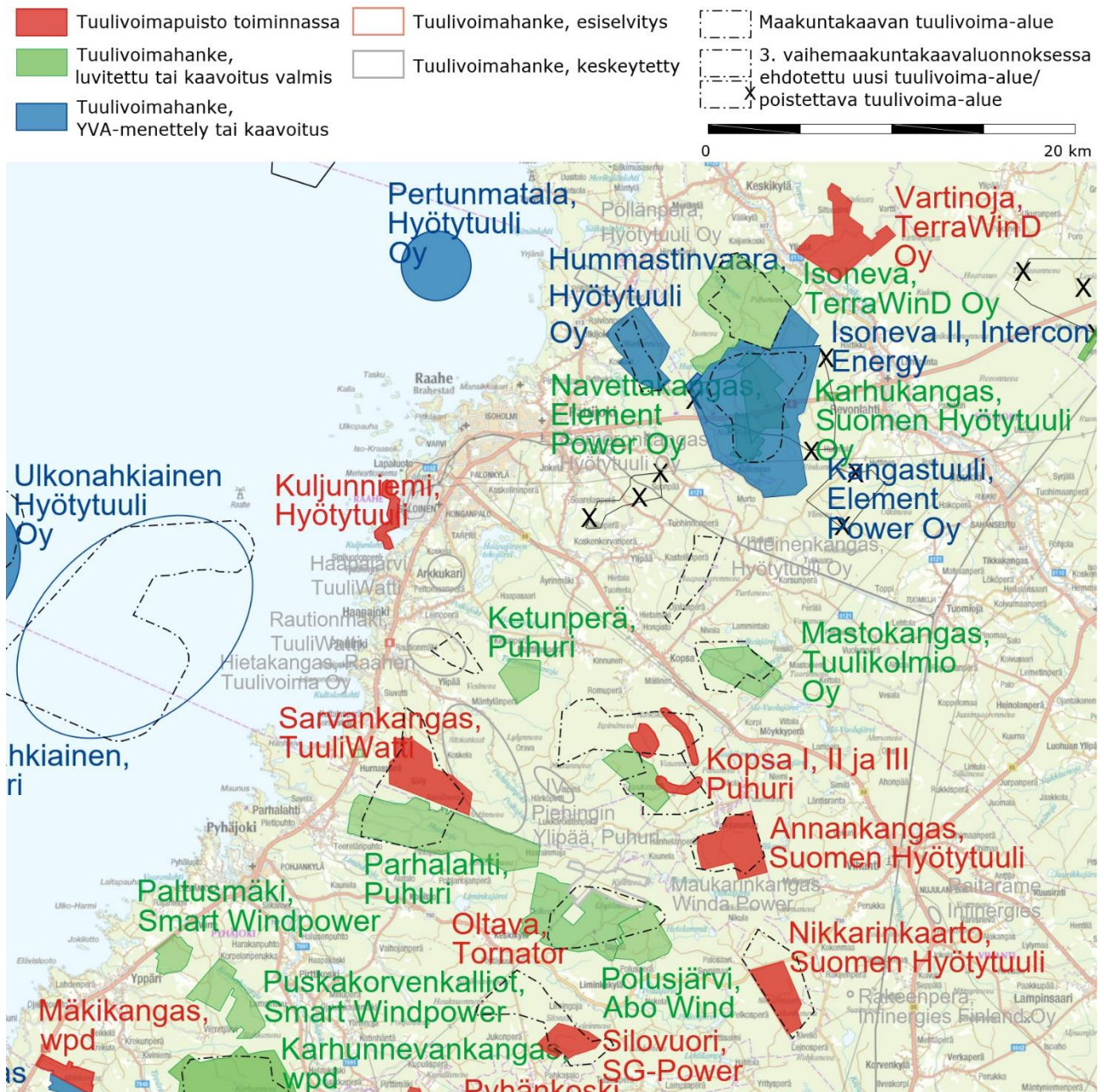
Yhteisvaikutustarkastelualueen hankkeet tulevat liittymään vyöhykkeittäin visuaalisesti toisiinsa. Visuaaliset maisemakuvaan kohdistuvat vaikutukset kohdistuvat rannikkovyöhykkeen avoimiin viljely-maisemiin, näihin liittyvään asutukseen ja tiemaisemiin.

Mikäli muut yhteisvaikutustarkastelussa huomioidut hankkeet toteutuisivat, mutta Ketunperän hanke jäisi toteutumatta, tällöin paikalliset maisemavaikutukset lieventyisivät Ketunperän, Mattilanperän ja Ylipään kylillä sekä Haapajärven tekojärvellä. Laajoihin maisemakokonaisuuksiin kuten metsäalueisiin ja merialueisiin kohdistuvien maisemavaikutusten luonne ja merkittävyys säilyisivät ennallaan.

Kaavoitusvaiheen jälkeen Raahen ja Pyhäjoen alueelle on tullut vireille uusia tuulivoimahankkeita, joista osa on edennyt jo rakennusvaiheeseen. Lähimmäksi Ketunperää sijoittuvat hankkeet ovat samat kuin kaavoitusvaiheen arvioinnissa.

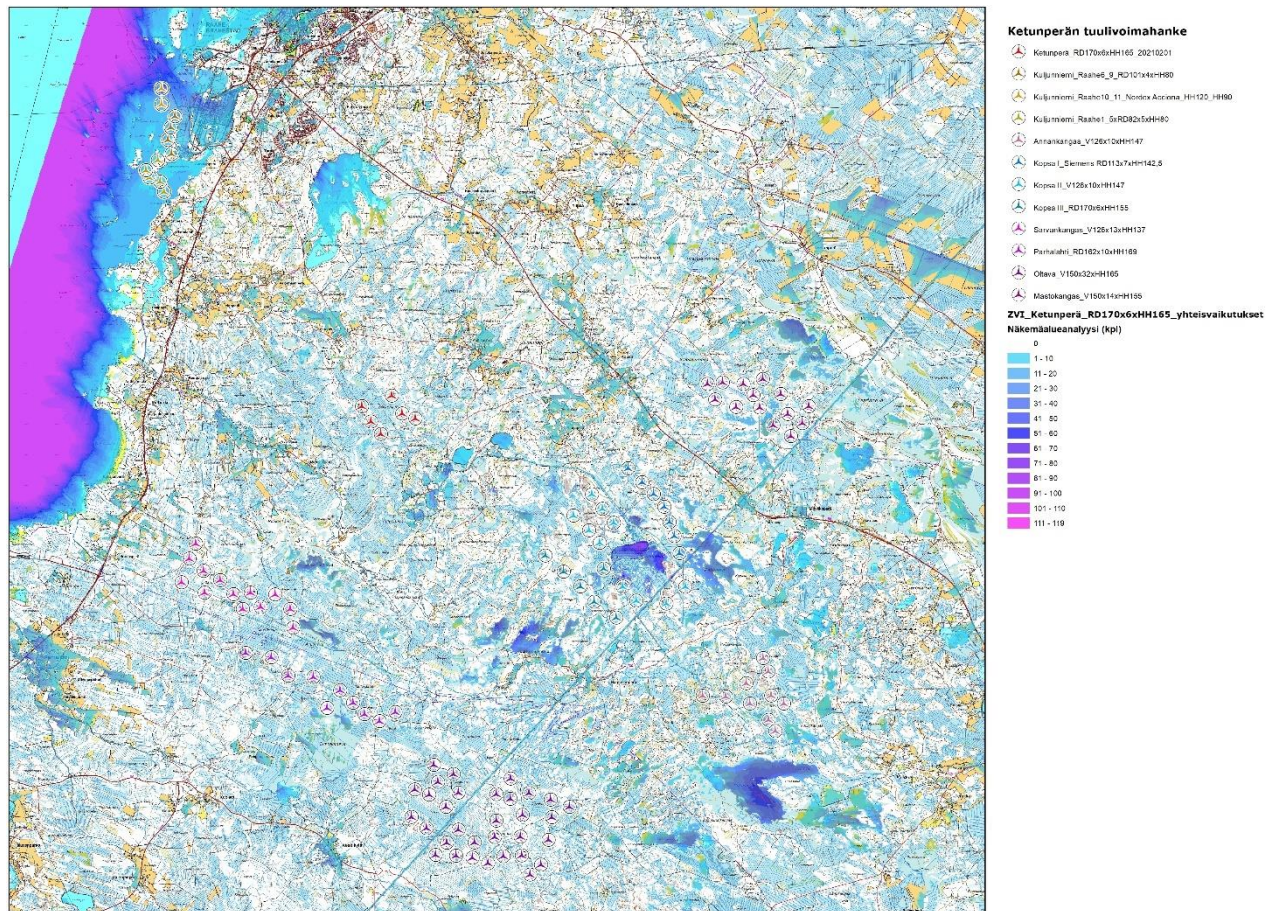
Ketunperän voimaloiden maisemavaikutukset muiden tuulivoimapuistojen kanssa kohdistuvat lähinnä tuulivoimapuistojen välisille alueille ja etäämmällä vesistöalueille (Haapajärven tekojärvi ja merialue). Yhteisvaikutuksista laaditun näkyvyysalueanalyysin mukaan Ketunperän lähialueella maiseman yhteisvaikutukset hyvin jäävät lieviksi. Eri tuulivoimapuistojen voimat eivät näy samoille alueille Ketunperän lähiympäristössä.

3.6.2021



Kuva 22. Lähialueen tuulivoimakaavat ja -hankkeet, tilanne kevät 2021.

3.6.2021



Kuva 23. Näkyvyysalueanalyysi yhteisvaikutuksista (korotetut voimalat).

Yhteisvaikutukset Raahen Tuulivoima Oy:n neljän voimalan kanssa:

Raahen Tuulivoima Oy:n neljälle tuulivoimalalle (napakorkeus 99 metriä, kokonaiskorkeus 149 metriä ja teho 2,5 MW) on myönnetty ympäristölupa 3/2014. Lupa ei ole lainvoimainen ja lupapäätöksestä on valitettu. Lisäksi muutoksenhakijat ovat vaatineet, että korkein hallinto-oikeus purkaa Raahen kaupunginhallituksen myöntämät suunnittelutarveratkaisut ja niiden perusteella myönnetyt rakennusluvut.

Korkeimman hallinto-oikeuden mukaan Raahen Tuulivoima Oy:n hankkeen rakennusluvut ovat rauenneet ja päätöksiä hankkeen jatkamisesta ei ole julkisesti esitetty, joten yhteisvaikutuksia ei katsota muodostuvan.

Melun yhteisvaikutukset

Melun yhteisvaikutukset on mallinnettu Ketunperän, Sarvankankaan, Kopsa I, Kopsa II, Kopsa III ja Raahen Tuulivoima Oy voimaloiden kanssa. Rakennetuissa tuulivoimapuistoissa on käytetty rakennettujen voimaloiden tietoja ja suunnitteluvaiheessa olevien puistojen osalta tässä vaiheessa todennäköisintä voimalatyyppejä.

Melumallinnuksen mukaan alueella olevien asuntojen kohdalla ei ylitetä ympäristöministeriön suunnitteluohjearvoa 40 dBA vakituiselle asutukselle. Yhden vapaa-ajan asunnon (a) kohdalla ylittyy 35 dBA:n suunnitteluohjearvo. Ylitykseen ei vaikuta Ketunperän suunnitellut tuulivoimalat.

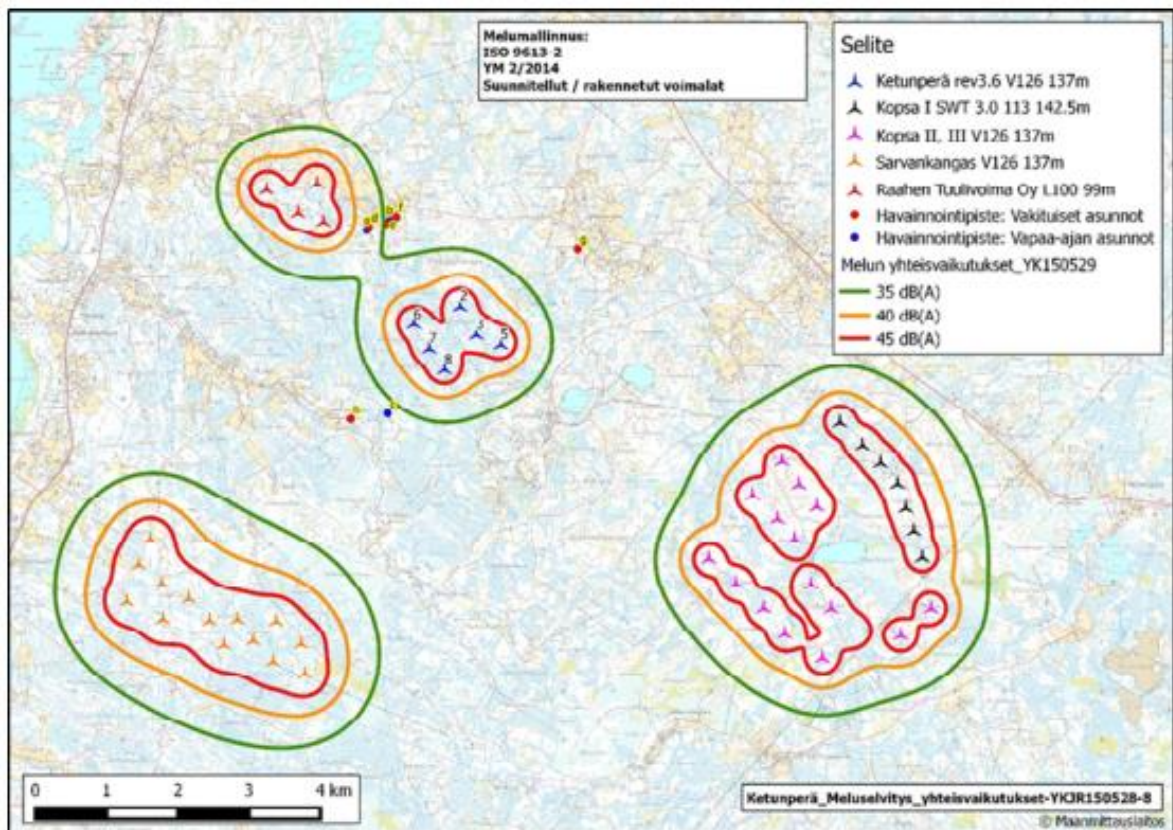
3.6.2021

Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset ohjearvot eivät ylity vakituisissa eivätkä vapaa-ajan asunnoissa. Myöskään tuulivoimameluasetuksen luonnoksen mukaiset päivä- ja yöajan ohjearvot eivät ylity minkään vakituisen tai vapaa-ajan asunnon kohdalla.

Tulosten perusteella voidaan todeta, että yhteisvaikutukset lähialueen tuulivoimaloiden kanssa eivät ole merkittävät.

Tuulivoimapuiston alueella, voimaloiden välittömässä läheisyydessä, äänitaso on yli 45 dBA, joten melulla saattaa olla vaikutuksia esimerkiksi alueen virkistyskäyttöön. Vaikutusalueella ei kuitenkaan ole virkistyskäyttöön kaavoitettuja alueita, joten näille annettuja ohjearvoja ei ole tarpeen soveltaa.

Ketunperän hankkeen läheisyydessä sijaitsevat mahdolliset yhteisvaikutuksia aiheuttavat hankkeet ovat samat kuin kaavan yhteisvaikutusten tarkastelussa: Kopsa I, Kopsa II, Kopsa III ja Sarvankangan tuulivoimapuistot. Muut hankkeet sijoittuvat sen verran etäälle Ketunperän tuulivoimapuistosta, että yhteisvaikutuksia melun suhteen ei aiheudu. Ketunperän tuulivoimapuiston vaikutusalue ulottuu Raahen Tuulivoimapuisto Oy:n hankkeen vaikutusalueeseen, mutta korkeimman hallinto-oikeuden mukaan, hankkeen rakennusluvut ovat rauenneet, ja päätöksiä hankkeen jatkamisesta ei ole julkisesti esitetty. Edellä mainittujen tekijöiden perusteella todettiin, että tarvetta melun yhteisvaikutuslaskennan uusimiseen ei ole.



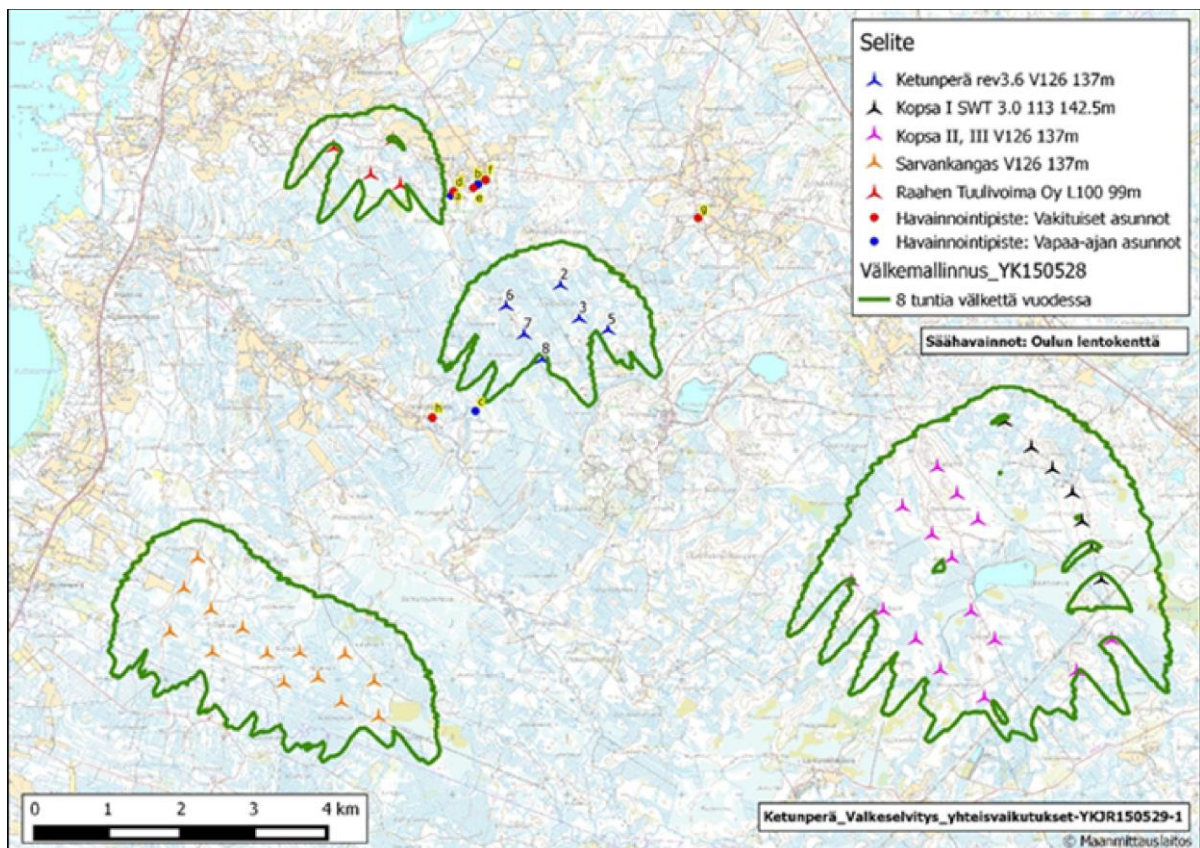
Kuva 24. (Kaavaselostuksen kuva 8-11.) Ketunperän ja lähialueen tuulivoimaloiden melumallinnus. Mallinnuksessa esitetty Raahen Tuulivoima Oy:n hanke on keskeytetty.

Välkkeen yhteisvaikutukset

3.6.2021

Vihreän alueen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Alueelle, jossa välkettä on yli kahdeksan tuntia, ei sijoitu yhtään vakituista asuntoa eikä vapaa-ajan asuntoa. Odotettu välkemäärä valitussa havainnointipisteessä on maksimissaan alle seitsemän tuntia vuodessa. Yhdessä kohteessa ylittyy puolen tunnin välkkeen päiväohjearvo, mutta Ketunperällä ei ole vaikutusta kyseiseen kohteeseen.

Ketunperän hankkeen läheisyydessä sijaitsevat mahdolliset yhteisvaikutuksia aiheuttavat hankkeet ovat samat kuin kaavan yhteisvaikutusten tarkastelussa: Kopsa I, Kopsa II, Kopsa III ja Sarvankankaan tuulivoimapaistot. Muut hankkeet sijoittuvat sen verran etäälle Ketunperän tuulivoimapaistosta, että yhteisvaikutuksia melun suhteen ei aiheudu. Ketunperän tuulivoimapaiston vaikutusalue ulottuu Raahen Tuulivoimapaisto Oy:n hankkeen vaikutusalueeseen, mutta korkeimman hallinto-oikeuden mukaan, hankkeen rakennusluvut ovat rauenneet, ja päätöksiä hankkeen jatkamisesta ei ole julkisesti esitetty. Edellä mainittujen tekijöiden perusteella todettiin, että tarvetta välkkeen yhteisvaikutuslaskennan uusimiseen ei ole.



Kuva 25. (Kaavaselostuksen kuva 8-12.) Varjovälkkeen yhteisvaikutukset Ketunperän lähialueella. Mallinnuksessa esitetty Raahen Tuulivoima Oy:n hanke on keskeytetty.

3 MUUTOKSET KAAVOITUSVAIHEEN JÄLKEEN

Tuulivoimaloiden sijaintia on hieman tarkennettu, mutta voimalat (koko roottorin pyörähdysympyrä) sijoittuvat edelleen osayleiskaavassa osoitetuille tv-alueille.