

Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto

Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys

Liite 4 - Yhteisvaikutusten arviointi



7.12.2021

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
2	Yhteisvaikutusten arviointi	3
2.1	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen	3
2.2	Vaikutukset asumisviihtyisyyteen ja virkistyskäyttöön	5
2.3	Maisemavaikutukset	13
2.4	Vaikutukset linnustoon, metsäpeuroihin ja susiin sekä muihin arvokkaisiin luontokohteisiin.....	23
2.5	Ilmastovaikutukset	43
2.6	Taloudelliset vaikutukset.....	46
3	Yhteenveto	48
4	Lähdeluettelo	50

7.12.2021

Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys

1 Johdanto

Vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena ottaen huomioon alueella jo nykyisin olemassa olevat tuulivoimapaistot, suunnitellut hankkeet sekä tässä selvityksessä tunnistetut tuulivoima-alueet siinä laajuudessa, kun niillä voidaan olettaa olevan yhteisvaikutuksia. Vaikutuksia arvioidaan olemassa olevien lähtötietojen perusteella. Luontovaikutusten osalta yhteisvaikutuksia tarkastellaan erityisesti linnuston kannalta. Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemaan ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta.

Tässä työssä soveltuville alueille tehtiin paikkatietopohjainen analyysi alueiden tuulivoimapotentiaalista ja toteutuskelpoisuudesta mm. tuuliolosuhteiden ja sähköverkkoon liitettävyyden perusteella (teknistaloudellinen analyysi). Paikkatietoanalyysin ja asiantuntija-arvion perusteella työstettiin potentiaalisten tuulivoima-alueiden rajaukset. Rajaukset täsmennettiin yhdessä ohjausryhmän kanssa. Teknistaloudellisen arvioinnin ja ohjausryhmän yhteistyön perusteella valittiin 83 aluetta jatkotarkasteluun ja tähän yhteisvaikutusten arviointiin (kuva 1).

Alueista:

- 36 kpl sijaitsee kokonaan tai osittain Pohjanmaalla. Alueet mahdollistavat noin 3 630 tuulivoimalan sijoituksen (energiatuotanto yhteensä noin 102 000 GWh/v).
- 25 kpl sijaitsee kokonaan tai osittain Keski-Pohjanmaalla. Alueet mahdollistavat noin 1 190 tuulivoimalan sijoituksen (energiatuotanto yhteensä noin 33 000 GWh/v).
- 30 kpl sijaitsee kokonaan tai osittain Etelä-Pohjanmaalla. Alueet mahdollistavat 1 010 tuulivoimalan sijoituksen (energiatuotanto yhteensä noin 28 000 GWh/v).

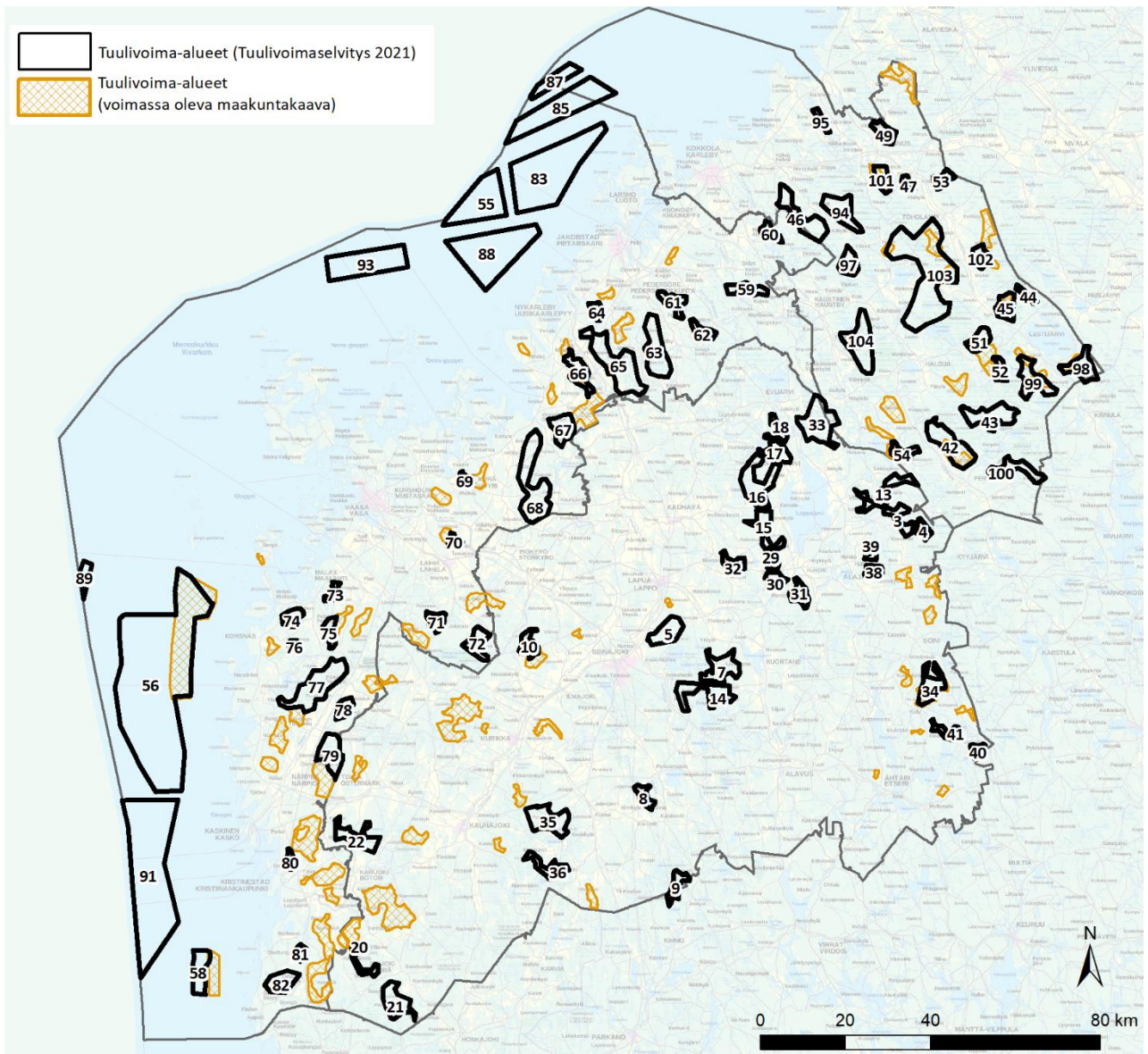
Alueista 10 kpl sijoittuu merialueille. Nämä alueet mahdollistavat noin 2 870 tuulivoimalan sijoituksen (energiatuotanto yhteensä noin 80 500 GWh/v).

Tämän yhteisvaikutusten arviointi perustuu siihen, että alueelle toteutuisi koko potentiaali, eli 5 830 tuulivoimalaa.

Lisäksi yhteisvaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon voimassa olevien maakuntakaavojen tuulivoima-alueet:

- Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan tuulivoima-alueista 18/23 on jo toteutuneita tai suunnittelun alaisia.
- Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan tuulivoima-alueista 16/17 on jo toteutuneita tai suunnittelun alaisia.
- Pohjanmaan maakuntakaavan tuulivoima-alueista 23/29 on jo toteutuneita tai suunnittelun alaisia.

7.12.2021



Kuva 1. Tässä selvityksessä tunnistetut tuulivoima-alueet sekä voimassa olevien maakuntakaavojen tuulivoima-alueet.

Tämän maakuntakaavoitusta palvelevan taustaselvityksen mittakaava on maakunnallinen. Tarkemman suunnittelun myötä ja muiden toteutettavien selvitysten perusteella tuulivoimatuotantoon soveltuvien alueiden määrä tarkentuu. Samalla myös tulevilla maakuntakaavoilla osoitettujen tuulivoima-alueiden rajaukset tarkentuvat.

7.12.2021

2 Yhteisvaikutusten arviointi

2.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Tuulivoimahankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston fyysisessä ympäristössä. Tuulivoimapuistojen rakennuspaikkojen kohdat muuttuvat maa- ja metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi alueelle sijoitettavien voimalapaikkojen, teiden ja kaapelikaivantojen myötä.

Tuulivoimalat rajoittavat muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössään. Muualla tuulivoimapuiston alueella maankäyttö jatkuu entisellään. Tuulivoimaloita tai hankealuetta ei tulla aitaamaan, joten alueella liikkuminen ei tule rajoittumaan. Ainoastaan sähköaseman alue aidataan turvallisuuksista. Alueelle rakennettava tiestö voi myös parantaa alueella liikkumista.

Välillisiä vaikutuksia sekä tuulivoimapuistoalueella että sen lähiympäristössä voi aiheutua toiminnan aikaisesta melusta sekä auringonvalon vilkkumisesta ja varjostuksesta, jotka voivat rajoittaa tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuinalueiden suunnittelua tuulivoimapuiston välittömässä ympäristössä.

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

Tuulivoimapuistojen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan asiantuntija-arviona YKR-, RTTK- sekä MML Maastotietokannan aineistojen perusteella. Tuulivoimapuistojen vaikutukset (erityisesti melu ja välke) rajoittavat rakentamista tuulivoimapuistojen välittömässä läheisyydessä. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös maakuntakaavojen taajamatoimintoihin osoitetut aluevaraukset sekä arvioidaan uusien potentiaalisten alueiden vaikutusta yhdyskuntarakenteen kehityssuuntiin. Tuulivoimatuotannon alueet toimivat osaltaan myös haja-asutuksen rajoittavana tekijänä.

Selvitysalue koostuu kolmesta maakunnasta ja asukkaita on yhteensä noin 433 000. Selvitysalueen pinta-ala on yhteensä 38 674 km².

Yhdyskuntarakenteen kannalta maakuntien perustiedot ovat:

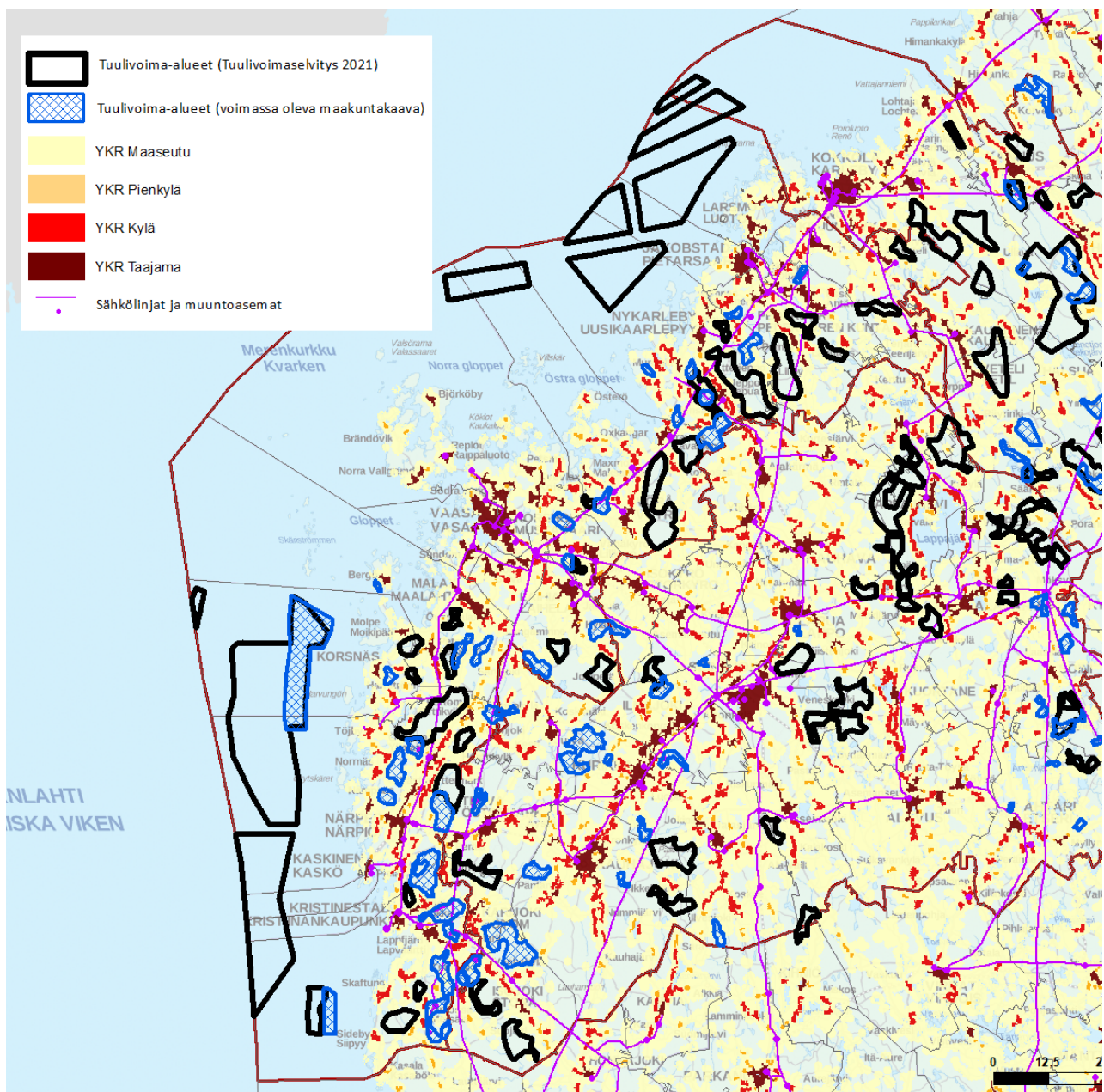
- Etelä-Pohjanmaan maakunta koostuu 18 kunnasta. Asukkaita maakunnassa on noin 189 000. Maakunnan keskus on n. 63 000 asukkaan Seinäjoki. Pienin kunta on Karijoki, jossa on noin 1 300 asukasta.
- Pohjanmaan maakunta koostuu 14 kunnasta. Asukkaita maakunnassa on noin 176 000. Maakunnan keskus on n. 67 000 asukkaan Vaasa. Pienin kunta on Kaskinen, jossa on noin 1 300 asukasta.
- Keski-Pohjanmaan maakunta koostuu 8 kunnasta. Asukkaita maakunnassa on noin 68 000. Maakunnan keskus on n. 48 000 asukkaan Kokkola.

Selvitysalueen jatkotarkasteltavat ja tuulivoimapotentiaaliset alueet sijaitsevat lähtökohtaisesti melko kaukana maakuntien ydintoiminnoista ja niihin liittyvistä kehittämispaineista. Olemassa olevissa maakuntakaavoissa tuulivoima-alueiden pinta-ala on yhteensä noin 1 087 km², eli noin 3 %

7.12.2021

maakuntien yhteispinta-alasta. Tässä selvityksessä tunnistettujen tuulivoima-alueiden pinta-ala on yhteensä noin 3 700 km², eli noin 10 % maakuntien yhteispinta-alasta. Jatkotarkasteltavat alueet ovat päämaankäyttöluokaltaan pääosin maa- ja metsätalousalueiksi tarkoitettuja alueita.

Tuulivoimalle potentiaaliset alueet sijoittuvat tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Tuulivoiman rakentuminen edellyttää, että hankkeella on edellytykset liittyä sähkönsiirron alue- ja edelleen kantaverkkoon. Potentiaalisten tuulivoima-alueiden sijainti suhteessa yhdyskuntarakenteeseen ja sähköverkkoon esitetään kuvassa 2.



Kuva 2. Tuulivoima-alueet ja yhdyskuntarakenne.

7.12.2021

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätaloustaloudessa olevaa aluetta energiantuotantoalueeksi, jonka takia tuulivoimalle potentiaalisilla alueilla maa- ja metsätalouden tarpeet tulee yhteensovittaa tuulivoiman kanssa. Myös tarvittavien uusien voimajohtojen toteuttamisesta syntyy jonkin verran vaikutuksia metsätaloustalouteen, koska nämä alueet poistuvat metsäalueiden piiristä. Nämä alueet sijaitsevat esimerkiksi Keski-Pohjanmaalla sekä Etelä-Pohjanmaalla Lappajärven länsipuolella.

Pääosin jatkotarkasteltavat ja tuulivoimapotentiaaliset alueet sijaitsevat kaukana keskeisistä kehitettävistä taajama-alueista. Alueet rajautuvat pääosin maaseuduksi luokiteltaviksi alueiksi. Etelä-Pohjanmaalla Lappajärven, Vimpelin, Alajärven, Karijoen ja Teuvan keskustaajamat sijaitsevat lähimpinä potentiaalisia tuulivoima-alueita. Pohjanmaalla Lappfjärdin, Närpiön, Molpen ja Maalahden sekä Vöyrin, Jepuan ja Pedersören keskustaajamat sijaitsevat lähimpinä potentiaalisia tuulivoima-alueita. Keski-Pohjanmaalla Kälviän, Kannuksen, Toholammin, Vetelin ja Perhon keskustaajamat sijaitsevat lähimpinä potentiaalisia tuulivoima-alueita. Taajamien lisäksi tuulivoima-alueiden läheisyyteen sijoittuu useita kyliä. Näillä alueilla ja niiden läheisyydessä tuulivoiman yhteensopivuus muun maankäytön kanssa on harkittava tarkoin.

Tunnistettujen tuulivoima-alueiden toteuttamisesta syntyy jonkin verran vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, koska läheisyys asettaa haasteita yhdyskuntarakenteen laajentamiselle niiden läheisyydessä erityisesti välke- ja maisemavaikutusten näkökulmasta. Lisäksi voidaan todeta, että suuri osa tunnistetuista tuulivoima-alueista sijaitsee viherrakenteeseen kuuluvilla laajoilla yhtenäisillä luonto-alueilla. Koska osa alueista sijaitsee maakuntien rajan tuntumassa voi alueiden kehittäminen edellyttää yhteistyötä yli maakunnan rajojen (esim. Pohjois-Pohjanmaalle, Keski-Suomeen ja Pirkanmaalle), laajojen tuulivoimahankkeiden vaikutusten ollessa myös laajoja.

2.2 Vaikutukset asumisviihtyisyyteen ja virkistyskäyttöön

Tämän selvityksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käsitelty hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyvyydessä (ns. sosiaaliset vaikutukset). Hankkeen terveysvaikutuksia on tarkasteltu muun muassa arvioitaessa hankkeen vaikutuksia liikenteeseen, äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan ne alueet, joihin vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa on painotettu hankealueen lähialuetta (< 5 km). Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja vertailussa on otettu huomioon yleisinä kriteereinä vaikutuksen suuruus ja alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä sekä vaikutuksen kesto. Erityisen merkittäviä ovat pysyvät vaikutukset, joista aiheutuu huomattavia muutoksia laajalle alueelle ja/tai suurelle asukasmäärälle.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimahankkeen rakentamisen, että sen käytön aikana. Myönteisistä vaikutuksista erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Toiminnan aikana hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistövero-tuloa.

Tuulivoimahankkeiden merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät asumisviihtyisyyteen ja hankealueen virkistyskäyttöön (metsästyminen, marjastus, ulkoilu). Asumisviihtyisyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä,

7.12.2021

tuulivoimaloiden pyörivien lapojen muodostamista liikkuvista varjoista, lentoestevaloista sekä tuulivoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä. Asumisviihtyisyyteen vaikuttavat erityisesti asukkaiden yksilölliset kokemukset tuulivoimasta. Tässä työssä asumisviihtyisyyden näkökulmasta arvioidaan tuulivoimaloista aiheutuvaa ääntä ja välkettä sekä maisemavaikutusten yhteistä vaikutusta suhteessa lähellä sijaitsevien kylien asumisviihtyisyyteen.

Tuulivoimaloiden melutasoja suhteessa asutukseen (pysyvä ja loma-asutus), hoito- ja oppilaitoksiin sekä virkistysalueisiin, leirintäalueisiin ja kansallispuistoihin ohjaa valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015). Meluvaikutukset arvioidaan sanallisesti asiantuntija-arviona (työn yhteydessä ei laadita melumallinnuksia).

Tuulivoimaloiden välke syntyy, kun voimalan lapa sijoittuu auringon ja tarkastelupisteen välille. Voimaloiden kokonaiskorkeuden kasvu vaikuttaa merkittävässä määrin myös välkkeeseen, kun voimaloiden roottorit kasvavat. Välkevaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona etäisyysperiaatteella (työn yhteydessä ei laadita välkemallinnuksia).

Tuulivoimaloiden näkyvyys arvioidaan näkymäalueanalyysin perusteella sekä tuulivoima-alueiden ja asutuksen keskinäisen sijainnin perusteella. Voimalatyyppinä mallinnuksessa on käytetty Generic RD200 voimalamallia ja sen napakorkeutena 200 metriä. Roottorin halkaisijana on ollut 200 metriä. Näin on saatu voimaloiden kokonaiskorkeudeksi 300 metriä. Näkyvyysanalyysi tai näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä, ja todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulipuistosta, kuin näkymäalueanalyysin tulokset osoittavat. Laskentamalli huomioi maaston topografian ja myös alueen puusto on huomioitu laskelmissa. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat arvioon Corine -aineistoa käyttäen. Näkymäalueanalyysi on laadittu WindPRO-ohjelmalla. Näkymäalueanalyysin pohjalta voidaan karkeasti arvioida myös lentoestevalojen näkyvyyttä. Lentoestevalot sijoitetaan voimalatornin päälle, eli niiden näkyvyys myötäilee tornin näkyvyysaluetta ja näin ne edustavat myös laskentatuloksia.

Vaikutukset virkistyskäyttöön keskittyvät olemassa olevien, merkittävien virkistys- ja ulkoilukohteiden vaikutusten arviointiin. Tässä hyödynnetään voimassa olevien maakuntakaavojen tietoja virkistys- ja ulkoilureiteistä sekä mahdollisista virkistyskohteista, joilla on laajempaa merkitystä. Vaikutukset virkistyskäyttöön todetaan yleispiirteisesti ja ne käsittävät tuulivoimapuistojen vaikutukset alueiden virkistyskäyttöön sekä mahdolliset rajoittavat tekijät, joita tuulivoima aiheuttaa. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset.

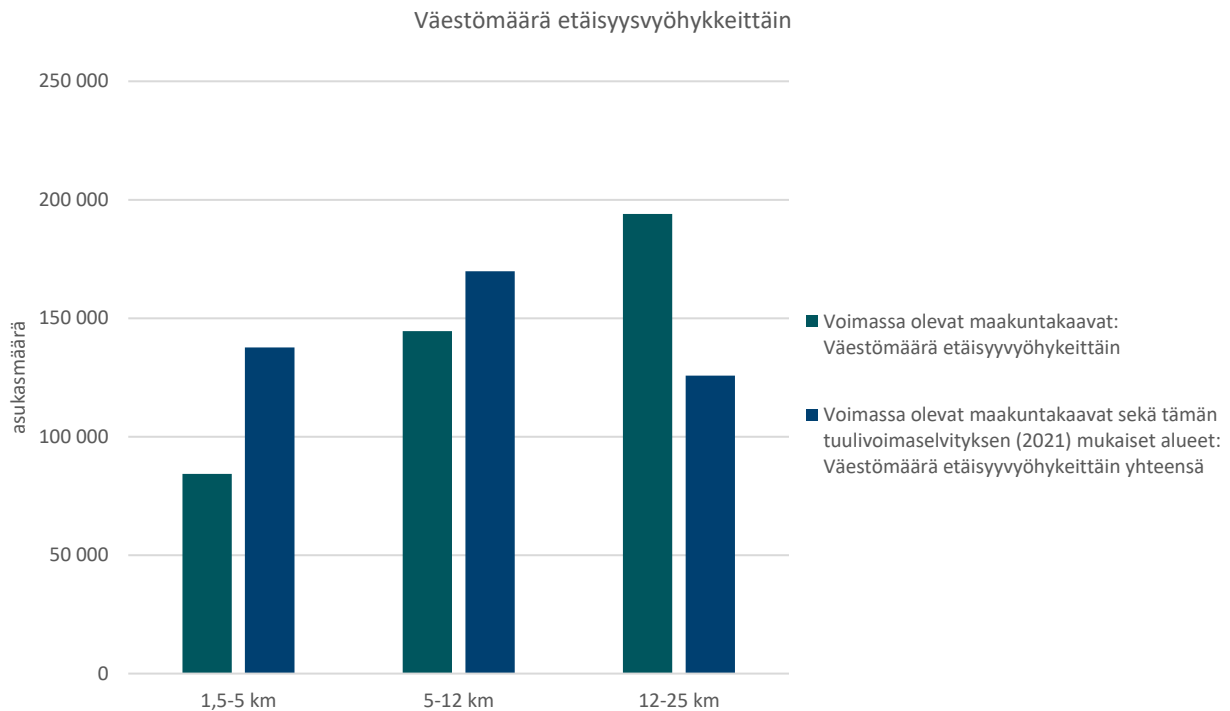
Asukasmäärä etäisyysvyöhykkeittäin sekä näkyvyys alueittain

Tässä selvityksessä tehtiin puskurivyöhykeanalyysi, johon valittiin asutukseen suhteutettuna kaksi erilaista etäisyyttä; 1,5 km ja 2 km, joista jatkotarkasteluun valittiin 1,5 km etäisyyteen perustuvat alueet. Tarkastelemalla puskurivyöhykeanalyysin tuloksia voitiin todeta, että potentiaalisten tuulivoima-alueiden välittömässä läheisyydessä ei ole merkittävää määrää pysyvää asutusta tai loma-asutusta.

Välittömällä vaikutusalueella, jossa etäisyys mahdollisista tuulivoimaloista on noin 0 – 200 metriä dominoivat varjostus-, melu- sekä rakentamisen aikaiset vaikutukset. Lähialueella vaikutukset ovat usein merkittäviä. Toisaalta on syytä huomioida, että näkyvyysanalyysi perustuu teoreettiseen sijoitteluun. Alueiden suunnittelussa voidaan vähentää vaikutuksia tuulivoimaloiden tarkemman sijoittelun avulla.

Väestömäärä etäisyysvyöhykkeittäin esitetään kuvassa 3.

7.12.2021



Kuva 3. Väestömäärä etäisyysvyöhykkeittäin. Huom.: Selvityksessä on jätetty 1,5 km etäisyys asutukseen.

Tilastokeskuksen ruututietokannan perusteella voidaan todeta, että voimassa olevien maakuntakaavojen tuulivoima-alueiden sekä tässä tuulivoimaselvityksessä (2021) tunnistettujen alueiden lähialueella (< 5 km) asuu yhteensä noin 138 000 asukasta ja tässä selvityksessä tunnistettujen tuulivoima-alueiden lähialueen näkyvyysalueella 87 500 asukasta (64 % lähialueen asukasmäärästä). Lähialue on osana voimaloiden maisemallista dominanssivyöhykettä. Dominanssivyöhykkeellä riittävän suurissa tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneissa avotiloissa tuulivoimala on todella hallitseva elementti maisemassa. Lisäksi voimala on riittävän suurissa tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneissa avotiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa. Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

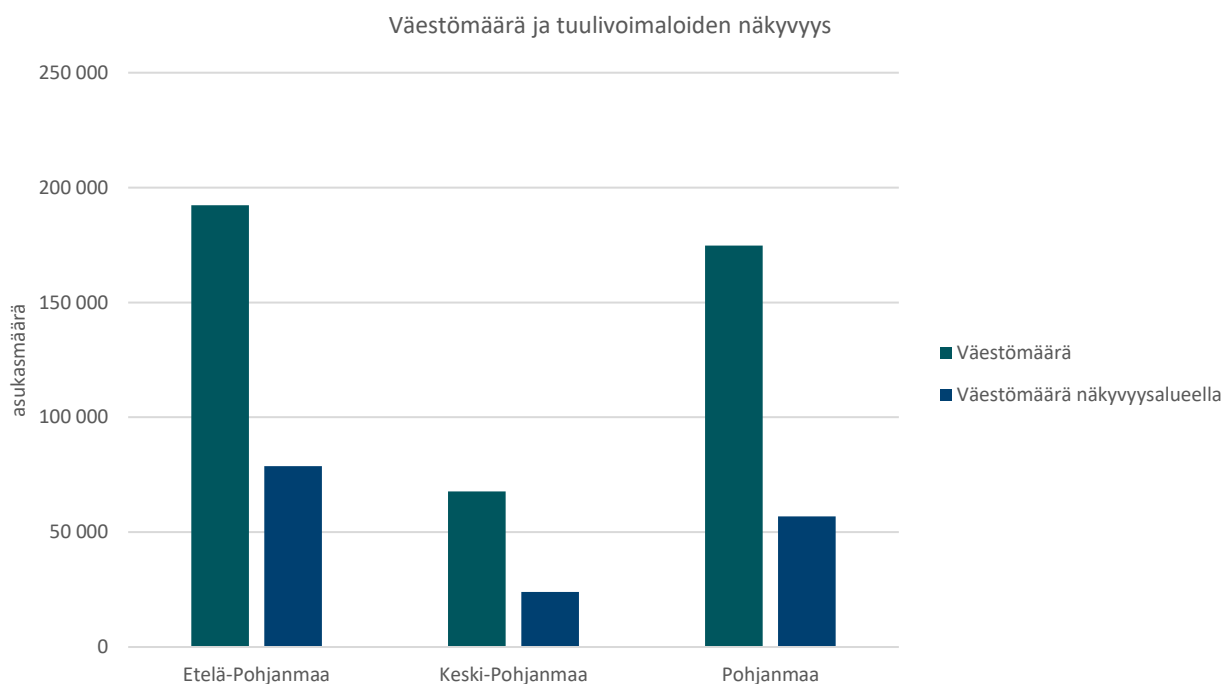
Välialueella (5–12 km) asuu 169 800 asukasta ja välialueen näkyvyysalueella 55 800 asukasta (33 % välialueen asukasmäärästä). Tällä alueella voimala näkyy hyvin ympäristössä, mutta sen kokoa tai etäisyyttä saattaa olla vaikea hahmottaa. Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

Kaukoalueella (12–25 km) asuu 125 800 asukasta ja välialueen näkyvyysalueella 16 400 asukasta (13 % kaukoalueen asukasmäärästä). Tällä alueella voimala näkyy edelleen, mutta maiseman muut elementit vähentävät sen hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa. Tuulivoimapuiston rakenteet ”sulautuvat” kaukomaisemaan. Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

7.12.2021

Kuvassa 4 näkyy maakuntien kokonaisväestömäärä sekä väestömäärä tunnistettujen tuulivoimala-alueiden näkyvyysalueilla (< 25 km) maakunnittain. Voidaan todeta, että tässä selvityksessä tunnistettujen tuulivoima-alueiden teoreettiselle näkyvyysalueelle sijoittuu:

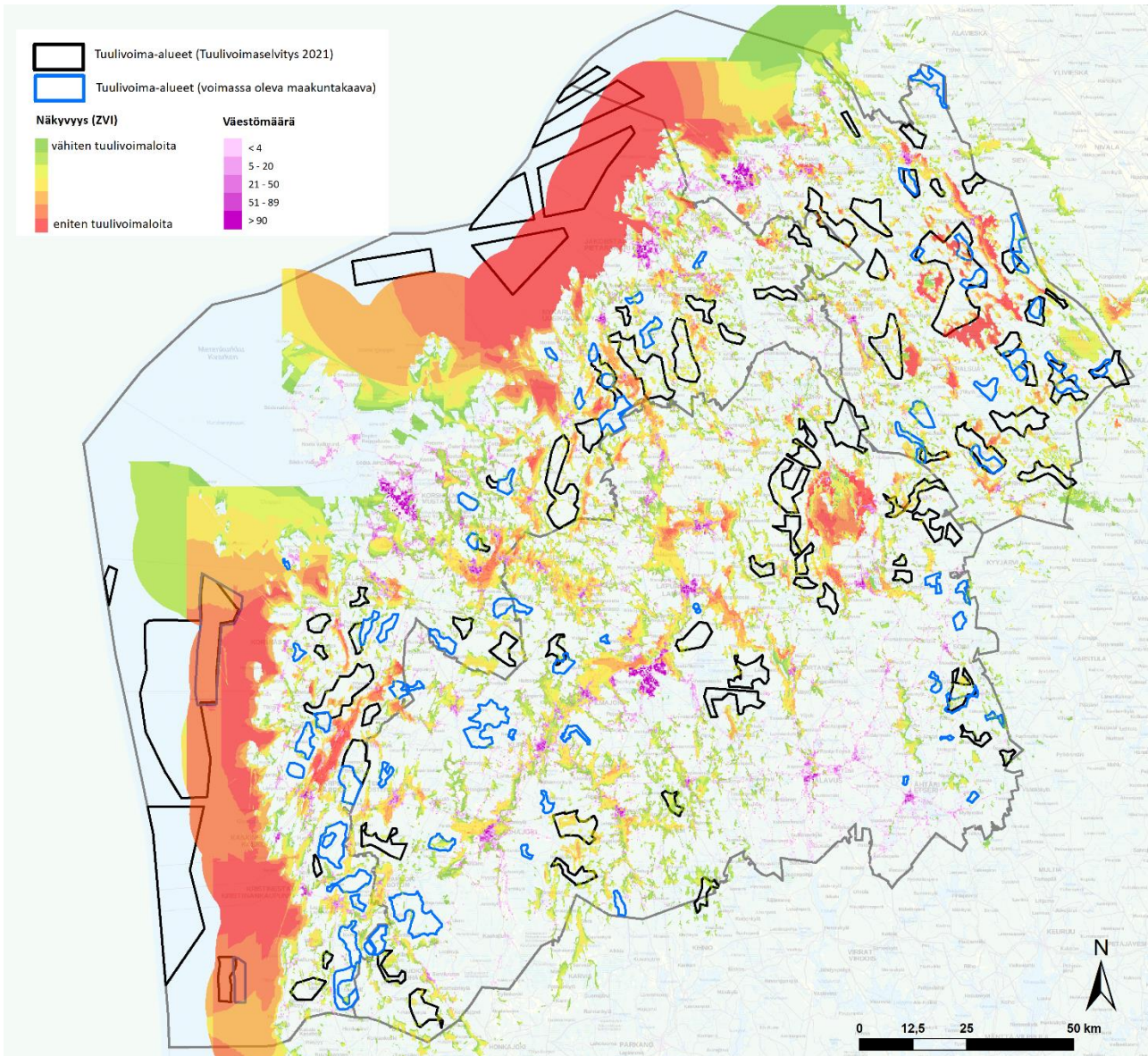
- Etelä-Pohjanmaalla 41 % asukasmäärästä, eli yhteensä noin 78 800 asukasta,
- Pohjanmaalla 33 % asukasmäärästä, eli yhteensä noin 56 800 asukasta,
- Keski-Pohjanmaalla 36 % asukasmäärästä, eli yhteensä noin 24 000 asukasta.



Kuva 4. Väestömäärä ja tuulivoimaloiden näkyvyys

Tuulivoimaselvityksessä (2021) tunnistettujen tuulivoima-alueiden näkyvyystarkastelu esitetään kuvassa 5. Näkyvyystarkastellussa ei otettu huomioon voimassa olevissa maakuntakaavoissa olevia tuulivoima-alueita ja näin voidaan todeta, että näkyvyystarkastelu kuvaa vaikutusten kasvua.

7.12.2021



Kuva 5. Tuulivoimaselvityksessä (2021) tunnistettujen tuulivoima-alueiden näkyvyystarkastelu. Näkyvyystarkastelu perustuu keinotekoiseen voimalasijoitteluun (800 m x 800 m kokoinen ruudukko, jonka keskelle sijoittui 1 voimala). Näkyvyystarkastellussa ei otettu huomioon voimassa olevissa maakuntakaavoissa olevia tuulivoima-alueita ja näin voidaan todeta, että näkyvyystarkastelu kuvaa vaikutusten kasvua. Huom.: Merialueella näkyvyystarkastelu ei ole laadultaan homogeeninen teknisistä syistä ja aineisto on rajattu 15 km etäisyydelle manneralueesta.

Yhteisvaikutusten arvioinnin kannalta on tärkeää tunnistaa alueet, joissa näkyy eniten tuulivoimaloita. Näkyvyysanalyysin perusteella (kuva 5) Keski-Pohjanmaalla nämä alueet ovat:

- Lestijoen ympäristö,
- Venetjoen tekojärven itäpuoli,
- Halsuan keskustan avoimet maisemat,
- Merialueet n. 15 km etäisyydellä tuulivoima-alueista

7.12.2021

Etelä-Pohjanmaalla nämä alueet ovat:

- Lappajärven lähialueet,
- Kauhavan – Lapuan avoimet maisemat, josta kuitenkin etäisyys lähimmälle tuulivoima-alueelle on yli 10 km,
- Seinäjoen ja Kuortaneen avoimet maisemat,
- Kurikan ja Kauhajoen taajamien lähialueet,
- Isojoen, ja sen taajaman pohjoispuolella olevat alueet.

Pohjanmaalla nämä alueet ovat:

- Kristiinankaupungin alueet Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntarajan alueella
- Närpiön taajama ja Närpiönjoen avoimet maisematilat
- Laihian ja Vähäkyrön alueet
- Jepuan alueet,
- Merialueet n. 15 km etäisyydellä tuulivoimaloista

Merialueet ovat maisemakuvultaan täysin avointa, avaraa ja ”tyhjää” merimaisemaa, jolla ei ole juuri minkäänlaisia maamerkkejä. Merellä liikuttaessa avomerimaiseman muuttuminen autiosta luonnon-tilaisesta alueesta laajaksi luonteeltaan tekniseksi energiantuotantoalueeksi on kuitenkin merkittävä muutos. Merituulipuisto vaikuttaakin erityisesti kaukomaisemaan ja merierämaan kokemiseen suurella alueella. Tuulivoimalat muuttavat maiseman hierarkiaa ja luovat vertikaalin elementin muuten täysin tasaiseen avomerimaisemaan. Merituulipuiston aiheuttama vaikutus on laaja visuaalinen vaikutus ympäröivään luonnonmaisemaan. Roottorien liike ja siitä aiheutuva ääni saattavat vaikuttaa myös maiseman kokemiseen. Sähkönsiirtoverkon toteuttamisesta kuivalla maalla syntyy toki myös maisemallisia vaikutuksia.

Melu ja välke

Kokemuksen perusteella melutaso 40 dB(A) alitetaan maaston, tuulivoimapuiston muodosta ja koosta sekä voimalan lähtömelusta riippuen, n. 600–1 000 m päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Tässä selvityksessä tunnistetut potentiaaliset alueet sijoittuvat yli 1,5 kilometrin etäisyydelle vakituisesta sekä loma-asutuksesta. Asiantuntija-arvion perusteella voidaan todeta, että meluvaikutusta asutusalueille ei synny.

Tuulivoimaloiden lapojen varjostusvaikutukselle ei ole Suomessa määritelty ohjeita. Ympäristöministeriön ohjeissa tuulivoimapuiston suunnitteluun suositellaan käytettäväksi muiden maiden suosituksia välkemäärien osalta. Mikäli tuulivoimalan kokonaiskorkeus on noin 300 metriä, voidaan arvioida, että tuulivoimalan välkevaikutukset ulottuvat noin 1,5 kilometrin etäisyydelle. Tässä selvityksessä tunnistetut potentiaaliset alueet sijoittuvat yli 1,5 kilometrin etäisyydelle vakituisesta sekä loma-asutuksesta. Asiantuntija-arvion perusteella voidaan todeta, että välkevaikutusta asutusalueille ei synny.

7.12.2021

On syytä huomioida, että tuulivoimat sijoittuisivat tässä selvityksessä tunnistettujen alueiden sisäpuolelle ja näin myös melu- ja välkevaikutusalueiden laajuus pienenesi. Alueiden suunnittelussa voidaan vähentää vaikutuksia tuulivoimaloiden tarkemman sijoittelun avulla.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

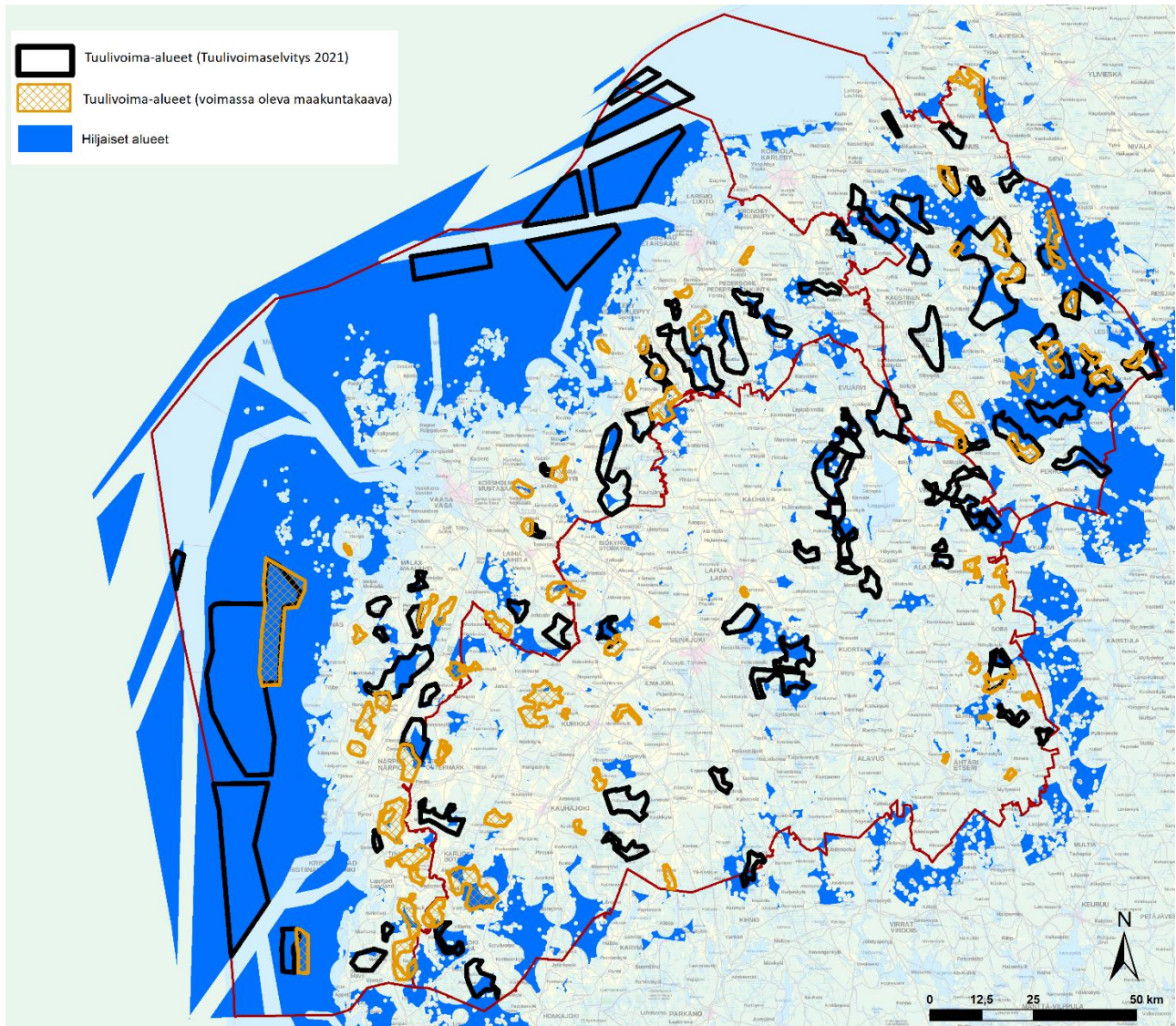
Vaikutukset kohdistuisivat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Lisäksi kansallispuistot sekä luonnon kannalta muut erityisalueet (esim. Natura-alueet) ovat tärkeitä alueita virkistykseen ja matkailun kannalta. Tuulivoimahankkeet vaikuttavat hankealueen läheisyydessä liikkuvien ihmisten viihtyvyyteen pääosin maisemassa ja äänimaisemassa tapahtuvien muutosten kautta. Alueet sijoittuvat usein myös hiljaiselle alueelle, jolla äänitaso tuulivoimalan rakentuessa kasvaa. Manneralueella tuulivoima-alueet (esimerkiksi nro. 4, 3, 7, 16, 20, 21, 22, 43, 46, 52, 65, 77, 79, 94, 99, 100, 103) sijoittuvat osittain tässä selvityksessä tunnistetuille hiljaisille alueille (kuva 6) esimerkiksi Halsualla, Toholammilla, Kokkolassa, Pedersören kunnassa, Lappajärvellä, Alajärven itäpuolella, Lappuan ja Kuortaneen rajalla, Isojoella ja Närpiössä. Merialueella tuulivoima-alueet sijoittuvat pääosin tässä selvityksessä tunnistetuille hiljaisille alueille.

Tässä selvityksessä maakuntakaavojen virkistys- ja matkailualueiden ja kohteiden puskurivyöhykkeeksi määriteltiin 100 metriä. Virkistyskäyttöön voimakkaimmat vaikutukset syntyvät Pohjanmaalla, jossa toteutuessa tuulivoimat voivat näkyä melontareitistöön, erityisesti Närpiössä (alueet nro. 77, 78, 79) ja Pedersören kunnan alueella (alueet nro. 61, 62, 63) sekä merialueella kulkeviin veneväyliin. Etelä-Pohjanmaan kansallispuistoissa, eli Lauhanvuoren kansallispuistossa ja Kauhanevan-Pohjan kankaan kansallispuistossa vaikutukset virkistyskäyttöön jäävät vähäisiksi etäisyyden takia (yli 5 km lähimmästä tuulivoima-alueesta). Keski-Pohjanmaalla Perhon kunnassa sijaitsevan Salamajärven kansallispuiston läheisyyteen (alle 5 km) on esitetty kahta tuulivoima-aluetta (nro. 43, 100) ja niiden toteutuessa tuulivoimat voivat näkyä. Etäisyyden vuoksi, melu- tai välkevaikutukset eivät kohdistu virallisiin retkeilyreitteihin, mutta kohdistuvat esitettyjen tuulivoimaloiden lähialueelle.

Tuulivoima-alueiden metsät tarjoavat ulkoilun lisäksi mahdollisuuksia muun muassa marjastukseen, sienestystyksen ja metsästyksen. Lisäksi alueiden läheisyydessä on usein runsaasti metsäautoteitä, joita voidaan käyttää ulkoiluun ja pyöräilyyn. Näillä alueilla (< 1,5 km tuulivoimalasta) äänimaisema muuttuu ja tuulivoimat näkyvät. Roottorien liike vaikuttaa myös alueen ja maiseman kokemiseen.

Tässä selvityksessä tunnistettujen tuulivoima-alueiden lähi-, väli- sekä kaukoalueella sijaitsevat useat matkailun ja virkistykseen kannalta tärkeät vesistöt, esimerkiksi Lappajärvi, Lestijärvi, Ullavanjärvi, Kuorasjärvi ja Ähtärinjärvi, joille tuulivoima-alueille sijoitettavat tuulivoimat voivat näkyä. Näillä alueilla tuulipuisto vaikuttaisi erityisesti kaukomaisemaan ja erämaan kokemiseen suurella alueella. Tuulivoimat muuttavat maiseman hierarkiaa. Vaikka tuulipuisto ei sijoitu maisemakuvallisesti herkälle pienipiirteiselle alueelle tai lähelle kulttuurihistoriallisia kohteita, on sillä usein laaja visuaalinen vaikutus ympäröivään luonnonmaisemaan.

7.12.2021



Kuva 6. Tuulivoima-alueiden sijainti suhteessa hijaisiin alueisiin.

Vaikutukset liikenteeseen

Tuulivoimama-alueen rakentamisessa tarvitaan merkittävä määrä usein hankealueen ulkopuolelta hankittavia maa-aineksia. Maa-ainekuljetusten toteuttaminen merkitsee raskaan liikenteen lisääntymistä tuulivoima-alueiden lähitiellä, usein 1–3 vuoden aikana. Voidaan kuitenkin olettaa, että maanrakennustyöt tapahtuvat tiiviimpinä jaksoina, jolloin työmaan aiheuttamat liikennemäärät ovat edellistä arvioita selvästi suuremmat. Tuulivoimahankkeet todennäköisesti toteutuisivat eriaikaisesti, joten voidaan olettaa, että niillä ei olisi rakentamisen aikaisia yhteisvaikutuksia.

Tuulivoimaloiden perustusten betonikuljetusten määrä riippuu siitä, tuodaanko betoni valmiina vai perustetaanko alueelle betoniasema. Voimalarakennustyötekijöiden liikkuminen tapahtuu pääosin henkilö- ja pakettiautoilla. Työvoiman tarve ja liikkuminen riippuu merkittävästi rakentamisvaiheesta.

7.12.2021

Työntekijöiden liikkuminen alueella lisää työnaikaisesti liikennettä hankealueiden lähitiellä muutamia prosentteja.

Tuulivoimaloiden osien kuljetus tapahtuu erikoiskuljetuksina. Kuljetuksia varten tarvitaan ELY-keskukselta haettava lupa, jossa määrätään tarpeen mukaisesti muun muassa liikenteenohjaustoimenpiteistä. Pitkämatkaiset kuljetusreitit tapahtuvat pääosin valtateillä yleisesti käytettäviä erikoiskuljetusreittejä pitkin ja riippuvat osin tuulivoimalan toimittajan sijainnista.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana varsinainen tuulivoimalan aiheuttama liikenne rajoittuu yksittäisiin huolto- ja valvontakäynteihin. Voimala-alueelle rakennettava tiestö muodostaa myös paikallisille asukkaille vapaa-ajanliikkumisen sekä metsätaloutta palvelevan hyvätasoisen tieverkon.

2.3 Maisemavaikutukset

Tuulivoimaloiden lentoestevalot aiheuttavat muutoksia maiseman luonteeseen etenkin pimeällä. Se, kuinka paljon voimalat hallitsevat maisemakuva, riippuu myös maiseman luonteesta ja siitä, minkälaisia muita elementtejä maisemakuvaan kuuluu, ei ainoastaan siitä, kuinka paljon voimalat näkyvät tarkastelupisteeseen.

Sähkönsiirto saattaa aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, kun kaapelilinjaa tehdään ja puustoa voidaan joutua poistamaan kaivulinjan tai ilmajohtoreitin tieltä. Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden maisemavaikutusten laajuus riippuu siten paljon tarkastelupisteestä ja ajankohdasta sekä maakaapeleiden ja ilmajohton reitin linjauksesta ja sähköasemien sijoituspaikasta.

Tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset liittyvät olennaisesti niiden aiheuttamiin näkyviin muutoksiin kulttuuriympäristössä. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi olla esteettinen haitta rikkomalla eheitä tai yhtenäisiä kulttuurihistoriallisia miljöitä tai aiheuttamalla häiriön yksittäisen kohteen läheisyyteen. Tuulivoimala voi myös aiheuttaa esteen kulttuurihistoriallisen kohteen tarkasteluun.

Arvokkaihin kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arviointia varten kartoitetaan tuulivoimaloiden vaikutuspiirissä sijaitsevat tunnetut kulttuurihistorialliset arvoalueet ja -kohteet. Muutosten merkittävyyttä arvioidaan tarkastelemalla arvoympäristöjen esteettisen laadun heikkenemistä. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt selvitetään museoviraston (2009) internetsivustolta ja maakunnallisesti arvokkaat alueet maakuntien liitoilta ja maakuntakaavoista. Kiinteät muinaisjäänökset selvitetään museoviraston muinaisjäänösrekisteristä. Kiinteät muinaisjäänökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailla (295/1963).

Tuulivoimalaitosten korkeuden vuoksi niiden visuaalinen vaikutus ulottuu hankkeen käytön aikana laajalle alueelle. Maisemavaikutusten suuruus riippuu mm. siitä, miten laajasti tuulivoimalaitosten ja voimajohton rakenteet hallitsevat maisemakuva tai miten merkittäviä yksittäiset elementit ovat. Vaikutus on myös merkittävämpi, jos maisema on arvokas tai herkkä rakentamiselle. Vaikutuksen laajuuteen vaikuttaa osaltaan mm. voimalaitosten lukumäärä sekä maisematilan ominaisuudet, kuten maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus. Hankkeen vaikutuksia maisemaan selvitetään näkyvyysanalyysillä, josta ilmenee, kuinka laajalle alueelle tuulivoimalaitokset tulisivat näkymään ja mistä pisteistä. Näkyvyystarkastelu perustuu maastonmuotoihin sekä puiden ja rakennuksien korkeuteen. Metsäalueiden puunkorkeudet arvioidaan Corine Land Cover (CLC) perusteella.

Arvioitaessa tuulivoimalaitoksen maisemavaikutuksia ja niiden merkittävyyttä huomioidaan mm. kuinka paljon uusi tuulivoimalaitos muuttaisi alueen nykyistä luonnetta ja kuinka paljon uusi

7.12.2021

tuulivoimalaitos vaikuttaisi maisemaan ns. herkissä kohteissa (esim. asutus, virkistysalue, kulttuuriympäristö, tärkeä näkymä).

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

Toiminnan loputtua voimalatornit häviävät maisemasta. Hankkeen maakaapelit voidaan poistaa ja kierrättää tai jättää maahan. Tarpeettomaksi jääneet sähköasemat poistetaan. Tuulivoimaloiden perustukset jäävät paikoilleen ja maisemoidaan tarvittaessa. Kaukomaiseman kannalta perustuksilla ei ole merkitystä. Ne sijoittuvat pääsääntöisesti suljettuun maisematilaan metsämaastoon, joten maisemallinen haittavaikutus jää vähäiseksi.

Ympäristöministeriön oppaassa (Weckman 2006) on todettu tuulivoimaloiden näkymisestä seuraavaa: "Yleistäen voidaan todeta, että selkeällä ja kuivalla säällä tuulivoimaloista erottaa paljaalla silmällä 5–10 kilometrin säteellä roottorin lavat, joiden näkyvyyttä pyörimisliike vielä korostaa. 15–20 kilometrin säteellä lapoja ei voi enää havaita paljaalla silmällä. Torni erottuu ihanteellisissa oloissa 20–30 kilometrin päähän. Utuisella ja aurinkoisella säällä pyörivien roottorien lavoista heijastuvat pienet valonsäteet. Tämä niin sanottu "vilkkumisefekti" korostaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä." Myös Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016) esitetään vastaavantyyppisiä ohjeellisia esimerkkejä etäisyysvyöhykkeistä.

Vaikutusten arvioinnissa käytetään Ympäristöministeriön oppaan toteamukseen perustuen seuraavia etäisyysvyöhykkeitä:

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

- Lähinnä varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.

"lähialue", etäisyys tuulivoimaloista noin 0–5 kilometriä

- Lähialueen osana on voimaloiden maisemallinen dominanssivyöhyke, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta eli noin 0-2 km etäisyyttä voimaloista. Dominanssivyöhykkeellä riittävän suurissa tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneissa avotiloissa tuulivoimala on todella hallitseva elementti maisemassa.
- Voimala on riittävän suurissa tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneissa avotiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

"välialue", etäisyys tuulivoimaloista noin 5–12 kilometriä

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

"kaukoalue", etäisyys tuulivoimaloista noin 12–25 kilometriä

7.12.2021

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

”teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä

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

Vaikutusten arvioinnissa on painotettu lähialuetta (0–5 kilometriä) ja välialuetta (5–12 kilometriä). Lähialueeseen sisältyy voimaloiden dominanssivyöhyke noin 0–2 km, jonka alueella voimalat näkyessään dominoivat maisemaa. Kaukoaluetta (12–25 kilometriä) on tarkasteltu hieman yleispiirteisemmällä tasolla. Teoreettisen maksiminäkyvyysalueen (25–30 kilometriä) osalta on tehty hyvin yleispiirteinen tarkastelu.

Vaikutusten arviointi on painotettu lähialueille, sillä maisemavaikutukset ovat useimmiten voimakkaimmat lähialueilla, siltä osin, kun voimalat ovat sieltä havaittavissa. 10–12 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen. Kaukomaisemassa voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa horisontin ja puuston latvuston yläpuolella, mutta voimalat eivät alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 20–30 kilometrin etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa.

7.12.2021

Lähialue – etäisyys tuulivoima-alueista noin 0–5 km

Tuulivoimapuiston aiheuttama maiseman luonteen muutos tapahtuu useilla alueilla lähialue –vyöhykkeellä (< 5 km). Dominanssivyöhykkeellä suurissa tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneissa avoiloissa tuulivoimala on todella hallitseva elementti maisemassa.

Museoviraston rajaamat rakennetun kulttuuriympäristön alueet, jonne tunnistetut tuulivoima-alueet näkyvät ja näkyvyysanalyysin perusteella yhteisvaikutukset ovat merkittävimmät:

Maakunta	Alue
Keski-Pohjanmaa (yht.23 kohdetta)	Kälviän kirkonkylä
Etelä-Pohjanmaa (yht. 58 kohdetta)	Ruonan kylä ja Haapaniemen papilla, Kuortaneen pohjalaistalot, Panttilan kylä ja Kurikan lakkitehdas, Seinäjokivarren kyläasutus, Orisbergin ruukin-alue, Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema
Pohjanmaa (yht. 106 kohdetta)	Siipyyn kylä ja Kiilin kalasatama, Adolf Fredrikin postitie, Moikipään kalasatama, Laihianjokivarren pohjalaistalot, Rekipellon kyläasutus, Vöyrin kirkko ja kirkonseutu, Oravaisten taistelutanner ja Minnestodsin tie, Purmon kirkonmäki

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, jonne tunnistetut tuulivoima-alueet näkyvät ja joissa näkyvyysanalyysin perusteella yhteisvaikutukset ovat merkittävimmät. Mikäli kaikki alle 5 km etäisyydellä olevat tuulivoima-alueet toteutuvat on hyvin todennäköistä, että maiseman ”sietokyky” näillä alueilla ylittyy.

Maakunta	Alue
Keski-Pohjanmaa (1 alue)	Lestijokilaakso
Etelä-Pohjanmaa (yht. 7 aluetta)	Kyrönjokilaakso, Ilmajoen Alajoki, Kuortaneenjärven kulttuurimaisemat
Pohjanmaa (yht. 8 aluetta)	Vöyrinjokilaakso, Kyrönjokilaakso, Övermalax – Åminne, Härkmeri

7.12.2021

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, jonne tunnistetut tuulivoima-alueet näkyvät ja joissa näkyvyysanalyysin perusteella yhteisvaikutukset ovat merkittävimmät. Mikäli kaikki alle 5 km etäisyydellä olevat tuulivoima-alueet toteutuvat on hyvin todennäköistä, että maiseman "sietokyky" näillä alueilla ylittyy.

Maakunta	Alue
Keski-Pohjanmaa (yht. 42 kohdetta)	Veteli, Kalviä, Lestijoen ympäristö, Lestijärvi, Halsua, Ulavanjärvi, Hangasneva ja Salamanjärvi
Etelä-Pohjanmaa (yht. 142 kohdetta)	Ekoluoman kult. maisema, Vakkurin ja Kuoppalan kylä, Kärjenkosken esihistorialliset alueet, Siirtoon kylänraitti, Isojokilaakson kult. mais. Polvenkylä-Isoj. keskusta, Isojokilaakson kult. mais. Villamo-Dagsmark, Päntäne, Kainaston niityt, - Teuvanajokilaakson kulttuurimaisema (Perälä ja Komsa) sekä Teuvan keskustan alueet, Teuvanajokilaakso Kauppilan ja Varalan alueet sekä Riipin alue, Teuvanajokilaakson kulttuurimaisema Myrkyssä, Närvijoki, Jalasjoen kulttuurimaisema, Peräseinäjoki, Lapuanjoen kulttuurimaisema ja Kuortaneenjärven ja Kuhajärven ympäristö, Lapuanjokilaakso, Honkimäen aukialta Tiistenjoen Mäkelänkoskelle, Pynttärinniemi ja Pappilanlahden alue, Alajärven keskusta, Kurejokilaakso ja Lappajärven ranta-alue Ylipää, Nurmonjokilaakso Lapuan Siirilästä Nurmon Kirkonkylään asti, Lappajärven kulttuurimaisemakokonaisuus (Lappajärven länsipuolen alueet), Lappajärven itäpuoli, Isoniemi, Autioniemi ja Pyhävuoren alue, Sääksjärven kulttuurimaisemakokonaisuus, Särkijärven kulttuurimaisema, Lassila-Jokikylän kulttuurimaisema, Ala-Kniivilän kulttuurimaisema-alue, Kirkonmäki-Hahdonmäki ympäristöineen, Närvijoki, Horonkylä, Kulttuurimaisema Isojoen livarin kylästä Karijoen Ylikylään
Pohjanmaa (yht. 75 kohdetta)	Alavetelin kulttuurimaisema, Lepplax-Södö, Källmossenin latomaisema, Ähtävän kirkonseutu, Lappforsin kylä ja Höggullbackenin taloryhmä, Källmossenin latomaisema, Lapuanjoen alajuoksun kulttuurimaisema, Kimon ruukinalue, Koivulahden-Västerhankmon kulttuurimaisema, Monån kylä, Laihianjokilaakson kulttuurimaisema Kylänpää-Ruto, Velkmossenin latomaisema, Bjurbäck-Taklaxin latomaisema, Harrströmin jokilaakso, Närpiönjoen kulttuurimaisema keskustan pohjoispuolella, Tiukanjokilaakson kulttuurimaisema, Isojoen kulttuurimaisema Lapväärtissä, Korsbäckin kulttuurimaisema

7.12.2021

Välialue – etäisyys tuulivoima-alueista noin 5–12 km

Myös välialue –vyöhykkeelle (5–12 km) sijoittuu useita kohteita. Välialue –vyöhykkeen maisema on rakenteeltaan lähialueen maisemaa pienipiirteisempi ja näin ollen maisemaan kohdistuvien muutosten sietokyky on myös hieman heikompi ja muutoksilla on vähän suurempi merkitys maisemarakenteeseen.

Museoviraston rajaamat rakennetun kulttuuriympäristön alueet, jonne tunnistetut tuulivoima-alueet näkyvät ja joissa näkyvyysanalyysin perusteella yhteisvaikutukset ovat merkittävimmät:

Maakunta	Alue
Keski-Pohjanmaa (yht.23 kohdetta)	Pohjanmaan rantatie, Rasmusbackenin tienvarsiasutus ja kivinavetat
Etelä-Pohjanmaa (yht. 58 kohdetta)	Alajärven kirkko ja kirkonkylän julkiset rakennukset, Perttilänmäki ja Napuen taistelutanner, Ylistaron kirkko, Isonkyrön vanha ja uusi kirkko, Voltin kylän raittiasutus ja Mattilan silta, Kuortaneen pohjalaistalot, Luopajärven kyläasutus
Pohjanmaa (yht. 106 kohdetta)	Söderfjärdenin viljely- ja kylämaisema, Socklothällanin majakka- ja luotsiyhdyskunta, Stubbenin majakkayhdyskunta

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, jonne tunnistetut tuulivoima-alueet näkyvät ja joissa näkyvyysanalyysin perusteella yhteisvaikutukset ovat merkittävimmät:

Maakunta	Alue
Keski-Pohjanmaa (1 alue)	-
Etelä-Pohjanmaa (yht. 7 aluetta)	Lapuan - Kauhavan Alajoki, Luopajärvi.
Pohjanmaa (yht. 8 aluetta)	Sulvan Söderfjärden,

7.12.2021

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, jonne tunnistetut tuulivoima-alueet näkyvät ja joissa näkyvyysanalyysin perusteella yhteisvaikutukset ovat merkittävimmät:

Maakunta	Alue
Keski-Pohjanmaa (yht. 42 kohdetta)	Möttönen, Tastula, Jylhä, Vantjärvi, Rasmus, Peltokorpi, Järvikylä, Marinainen, lisäksi voidaan mainita myös Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsevat Evijärven pohjoispuolen kulttuurimaisema-alueet
Etelä-Pohjanmaa (yht. 142 kohdetta)	Kauhajokilaakson kulttuurimaisema, Äystön kylän kulttuurimaisema, Kyronjokilaakson kulttuurimaisema, Nummijärvi, Ilvesjoen ja Koskuen kulttuurimaisemat ja esihistorialliset alueet, Luopajärvi (Jalasjärvi, valtakunnallinen), Järvenpää, Sarvikkaan alue, Ähtärinranta
Pohjanmaa (yht. 75 kohdetta)	Närpiönjoen kulttuurimaisema eteläosa, Koivulahden-Västerhankmon kulttuurimaisema, Kruunupyyn kulttuurimaisema.

Kaukoalue – etäisyys tuulivoima-alueista noin 12–25 km

Myös kaukoalueella (12–25 km) on vaikutuksia maisemallisesti ja arvokkaalle maisema-alueelle. Etäisyyttä on kuitenkin todella paljon ja muutoksen voimakkuus jää hyvin vähäiseksi. Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen maisemakuvalle jää vähäiseksi.

Museoviraston rajaamat rakennetun kulttuuriympäristön alueet, jonne tunnistetut tuulivoima-alueet näkyvät:

Maakunta	Alue
Keski-Pohjanmaa (yht.23 kohdetta)	Tankarin ja Trutklippanin majakka- ja luotsiyhdyskunnat
Etelä-Pohjanmaa (yht. 58 kohdetta)	Kauhavan ilmasotakoulu
Pohjanmaa (yht. 106 kohdetta)	Merenkurkun saariston majakka- ja luotsisaaret, Vaasan keskuspuistikot ja palokatut.

7.12.2021

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, jonne tunnistetut tuulivoima-alueet näkyvät ja joissa näkyvyysanalyysin perusteella yhteisvaikutukset ovat merkittävimmät:

Maakunta	Alue
Keski-Pohjanmaa (1 alue)	-
Etelä-Pohjanmaa (yht. 7 aluetta)	-
Pohjanmaa (yht. 8 aluetta)	Björköby.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, jonne tunnistetut tuulivoima-alueet näkyvät ja joissa näkyvyysanalyysin perusteella yhteisvaikutukset ovat merkittävimmät:

Maakunta	Alue
Keski-Pohjanmaa (yht. 42 kohdetta)	Kokkolan saaristo
Etelä-Pohjanmaa (yht. 142 kohdetta)	Lapuanjoen kulttuurimaisema-alue: Kauhavan ja Lapuan Alajoki sekä Härmän aukee,
Pohjanmaa (yht. 75 kohdetta)	Tölbyn-Sulvan-Munsmon kulttuurimaisema

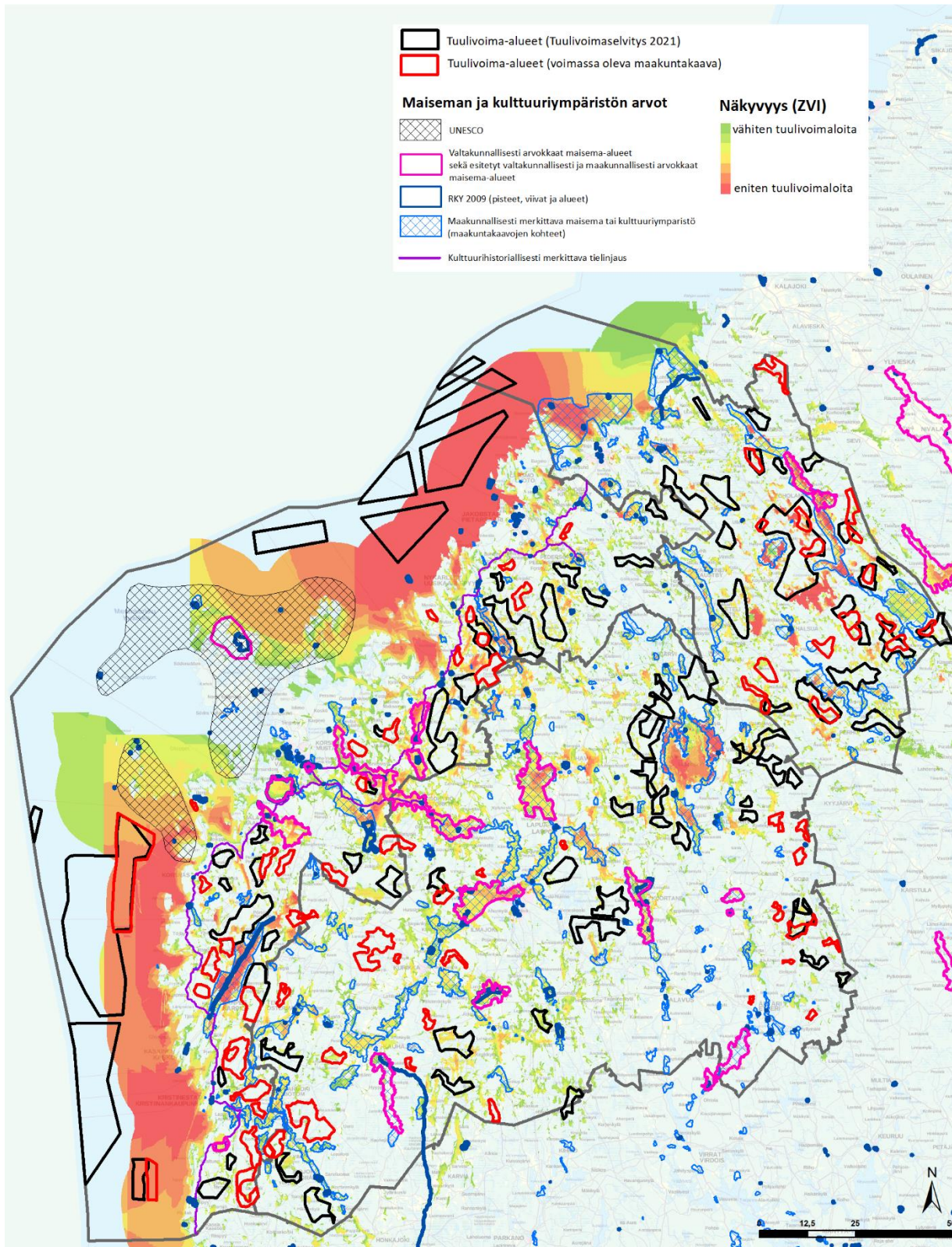
Vaikutukset "teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta" (25-30 km)

Tällä etäisyydellä avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei ole mahdollista. Voimalatornien huippujen näkeminen edellyttää selkeää säätä. Suuresta välimatkasta johtuen voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa vaan sulautuvat taustaansa ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on.

Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan yli kilometri esteetöntä tilaa, jotta 300 metriä korkean voimalan torni ja sen myötä lentoestevalo näkyisi. On hyvin todennäköistä, että tällainen avotila toteutuu jonkin verran selvitysalueella. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, ettei aiheutuva haitta ole millään muotoa kohtuuton. Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen. Suuren etäisyyden takia valot kuitenkin "hukkuvat" muiden valonlähteiden joukkoon.

Jos tuulivoimala-alueet toteutuvat, vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät hyvin vähäisiksi myös merialueella ja monin paikoin niitä ei ole lainkaan.

7.12.2021



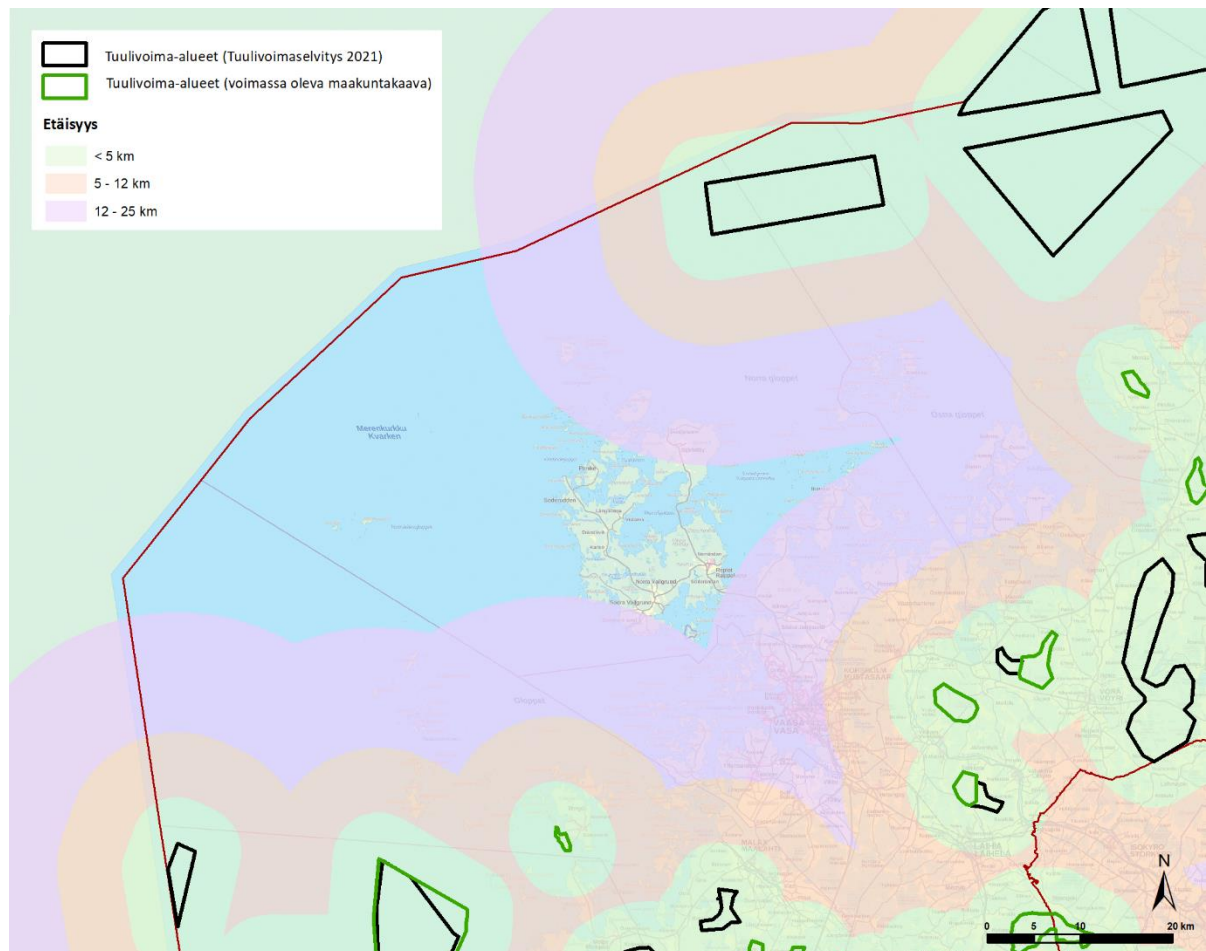
Kuva 7. Tuulivoima-alueet ja maisemallisesti arvokkaat kohteet. Huom.: Merialueella näkyvyystarkastelu ei ole laadultaan homogeeninen teknisistä syistä ja aineisto on rajattu 15 km etäisyydelle manneralueesta.

7.12.2021

Tuulivoimaloiden näkyminen alueen suurimmille järville ja merialueelle

Laajat järvi- ja erityisesti merialueet ovat maisemakvaltaan täysin avointa aluetta.

Merialueet ovat maisemakuvallisesti avaraa ja ”tyhjää” merimaisemaa, jolla ei ole juuri minkäänlaisia maamerkkejä. Merimaisemakuvaa hallitsevat horisontti ja veden sekä taivaan värien vaihtelu säätilan ja auringon aseman mukaan. Avomeri on suuripiirteistä maisemaa, jonka on nähty sietävän hyvin tuulivoiman sijoittamista. Avomerellä pitkät etäisyydet lieventävät haitallisia vaikutuksia etenkin arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriperintökohteisiin.



Kuva 8. Melkein kaikki selvitysalueen merialueet sijoittuvat alle 25 km etäisyydelle tuulivoima-alueesta. Ainoa alue, jossa etäisyys tuulivoima-alueesta on yli 25 km on Merenkurku.

Avomerimaiseman, ”vesierämaan” muuttuminen autiosta luonnontilaisesta alueesta laajaksi luonteeltaan tekniseksi energiantuotantoalueeksi on kuitenkin merkittävä muutos. Merituulipuisto vaikuttaa erityisesti kaukomaisemaan ja merierämaan kokemiseen suurella alueella. Tuulivoimalat muuttavat maiseman hierarkiaa. Ne luovat vertikaalin elementin muuten täysin tasaiseen avomerimaisemaan. Merituulipuiston aiheuttama vaikutus on korkeista, kauas näkyvistä ja laajalle alueelle sijoittuvista rakenteista johtuva maiseman, kulttuurimaiseman ja tässä tapauksessa erityisesti erämaamaisen luonnonmaiseman muutos. Vaikka tuulipuisto ei sijoitu maisemakuvallisesti herkälle pienipiirteiselle alueelle tai lähelle kulttuurihistoriallisia kohteita, on sillä laaja visuaalinen vaikutus

7.12.2021

ympäröivään luonnonmaisemaan. Roottorien liike ja siitä aiheutuva ääni saattavat vaikuttaa myös maiseman kokemiseen. Liityntäsähköverkon toteuttamisesta kuivalla maalla syntyy toki maisemallisia vaikutuksia.

Rannikolla kapea sektori merituulipuistoista saattaa näkyä useille rannikkoalueille, jos tarkastellaan merimaisemaa aivan rantaviivan tuntumassa ja näkymäesteitä ei ole. Monin paikoin 25 – 30 kilometrin etäisyydellä mantereelta tuulipuistoon alkaa muodostua näkymäesteitä (saaria, metsää ja rakennuksia tai rakenteita). Mantereella on siten vain ani harvoja täysin vapaita näkymäsektoreita tai tarkastelupisteitä, joihin tuulipuisto näkyy. Tällaisia pisteitä ovat edellä mainittujen alueiden lisäksi uloimpien merelle työntyvien niemien kärjet, joiden edessä ei ole saaria peittämässä näkyvyyttä.

Melkein kaikki selvitysalueen merialueet sijoittuvat alle 25 km etäisyydelle tuulivoima-alueesta. Ainoa alue, jossa etäisyys tuulivoima-alueesta on yli 25 km on Merenkurkku (kuva 8). Vaikutukset täällä teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät hyvin vähäisiksi myös merialueella ja moni paikoin niitä ei ole lainkaan.

Alueen suurimpia järviä ovat Lappajärvi, Lestijärvi, ja Ähtärintjärvi. Kuortaneenjärvi ja Peränne kuuluvat valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin. Monet alueen järvistä tai niiden ranta-alueista kuuluu maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin tai maakuntakaavoissa osoitteluihin kulttuuriperintöalueisiin. Nämä järvet ovat:

- Keski-Pohjanmaalla Lestijärvi, Ullavanjärvi, Halsuanjärvi, Lehtosenjärvi.
- Etelä-Pohjanmaalla Lappajärvi, Kuortaneenjärvi, Ähtärintjärvi, Kuorasjärvi, Nummijärvi,
- Pohjanmaalla Kiiskisenjärvi.

Lähivaikutusalueella, eli 0–5 kilometrin etäisyydellä kohteesta, monet potentiaaliset tuulivoiman tuotantoalueet näkyvät seuraaville järville: Lappajärvi, Lestijärvi, Ullavanjärvi, Kuortaneenjärvi, Ähtärintjärvi, Ikkeläjärvi, Blomträsket, Hinjärvträsket, Kalapääträsket, Röykasjärvi.

Välialueella eli 5-12 kilometrin etäisyydellä kohteesta monet potentiaaliset tuulivoiman tuotantoalueet näkyvät Halsuanjärvelle ja suuremmalle osalle Ähtärintjärveltä. Myös Lappajärven iso osa sijaitsee välialueen näkyvyysalueella. Kaukoalueella eli 15 – 25 kilometrin etäisyydelle kohteesta näkyy vesistöihin tuulivoiman tuotantoalueita melkein koko selvitysalueella.

2.4 Vaikutukset linnustoon, metsäpeuroihin ja susiin sekä muihin arvokkaisiin luontokohteisiin

Vaikutusten arvioinnissa käytetään vertailuperusteena kunkin vaikutuksen merkittävyyttä, joka on arvioitu alueen luontoarvoille soveltuvien kriteerien osalta.¹

Vaikutustarkastelussa arvioidaan hankkeen vaikutuksia linnuston ja muiden eläinten elinmahdollisuuksiin alueilla ja sitä, miten elinympäristöjen pieneneminen tai pirstoutuminen vaikuttaa alueilla esiintyviin lajeihin. Arvioinnin painopiste on uhanalaisissa ja EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) eläinlajeissa sekä EU:n lintudirektiivin liitteen I linnuissa.

¹ Söderman, T. (2003) Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura 2000-arvioinnissa.

7.12.2021

Arvokkaat luontokohteet, harju-, kallio- ja moreenialueet sekä laajat ja yhtenäiset metsäalueet

Tässä osiossa tarkastellaan vaikutukset arvokkaihin luontokohteisiin, harju-, kallio- ja moreenialueisiin (kuva 9). Nämä luonnon kannalta arvokkaat kohteet pääosin eivät sijoitu tässä selvityksessä tunnistetuille tuulivoima-alueille, koska niitä on otettu huomioon puskurialueanalyysin yhteydessä (Taulukko 1):

Taulukko 1. Poissulkevassa puskurianalyysissä käytetyt lähtötiedot sekä sovelletut etäisyysvyöhykkeet. Selvityksessä on käytetty vaihtoehdon 1 (VE1) mukaisia vyöhykkeitä.

Analyyssissä käytettävä aineisto	Puskurivyöhyke VE1 (m)
Luontokohteet (SYKE 2021, Helcom 2021, Maanmittauslaitos 2021, BirdLife Suomi 2021)	
NATURA 2000 SPA: suojeluperuste linnusto	500
NATURA 2000 SAC ja SCI: suojeluperuste luontotyypit	100
Luonnonsuojelu-alueet	100
Suojeluohjelmat	100
IBA	500
Pohjavesialueet	0
Arvokkaat kallioalueet, kivikot, moreenimuodostumat, tuuli- ja rantakerrostumat	0
Kansallispuistot ja luonnonpuistot	500
Hylkeidensuojelualueet, MPA (merien suojelualueet), EMMA, Ramsar-alueet	0

Koska poissulkevan analyysin jälkeen tuulivoima-alueiden rajaukset muutettiin yleispiirteisemmäksi, pienet arvokohteet tai niiden osa alueet tulivat joissain tapauksissa osaksi tuulivoima-alueita. Näihin kohdistuvat aluekohtaiset vaikutukset esitetään raportin liitteessä 1, 2, 3. Monien tuulivoima-alueiden toteutuksessa syntyvät yhteisvaikutukset eivät kuitenkaan toteudu.

Lisäksi vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon myös FINIBA ja MAALI -alueet.

Yhteisvaikutusten arvioinnin kannalta voidaan listata SPA-kohteet, jotka sijoittuvat enintään 10 kilometrin etäisyydelle sekä SCI/SAC-kohteet, jotka sijaitsevat alle kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueista.

SPA-kohteet alle 10 km etäisyydellä tuulivoima alueista:

- FI0200021 Haapakeidas
- FI0355009 Joutsenjärvi
- FI0800018 Kackurmossen
- FI0800021 Sanemossen
- FI0800026 Hanhikeidas
- FI0800027 Larvanneva
- FI0800028 Pirjatanneva

7.12.2021

-
- FI0800032 Levaneva
 - FI0800034 Iso Koihnanneva
 - FI0800039 Vanhaneva
 - FI0800050 Ylimysärvi
 - FI0800052 Hällörsfärden
 - FI0800054 Petolahdenjokisuisto
 - FI0800056 Vassorfärden
 - FI0800057 Sundominlahti
 - FI0800059 Hinärvi
 - FI0800062 Kodesärvi
 - FI0800063 Kalisjön
 - FI0800064 Lapuanjokisuisto - Bädaviken
 - FI0800066 Kalapää träsk
 - FI0800067 Sandsundsfärden
 - FI0800096 Sidlandet
 - FI0800112 Lapväärtin kosteikot
 - FI0800130 Merenkurkun saaristo
 - FI0800132 Luodon saaristo
 - FI0800133 Uudenkaarlepyyn saaristo
 - FI0800134 Kristiinankaupungin saaristo
 - FI0800135 Närpiön saaristo
 - FI0800162 Lälbyn peltoaukea
 - FI0900031 Peuralamminneva
 - FI0900043 Saarisuo - Valleussuo - Löytösuo - Hirvilampi
 - FI0900057 Seläntauksen suot
 - FI0900065 Multarinmeri - Harjuntakanen - Riitasuo
 - FI0900093 Haukisuo - Härkäsuo - Kukkoneva
 - FI0900123 Pihlajavesi ja yläjuoksun pienvedet
 - FI1000010 Maakannuskarinlahti ja Viirretjoen suisto
 - FI1000014 Ritaneva - Vipusalonneva - Märsynneva
 - FI1000016 Jokisuunlahti ja Valmosanneva
 - FI1000019 Vionneva

7.12.2021

- FI1000025 Viitaärvi
- FI1000036 Lähdeneva
- FI1000059 Särkkisenärvi
- FI1001001 Pilvineva
- FI1001014 Heikinärvenneva

Taulukko 2. Tuulivoima-alueet alle 10 km etäisyydellä SPA-kohteista ja maakunnittain.

Maakunta	Tuulivoima-alueen nro
Keski-Pohjanmaa	33, 43, 46, 47, 53, 85, 94, 95, 97, 98, 100, 101, 103, 104
Etelä-Pohjanmaa	4, 7, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 68
Pohjanmaa	33, 46, 56, 58, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 85, 88, 91

SAC/SCI-kohteet alle 1 km etäisyydellä:

- FI0200021 Haapakeidas
- FI0317001 Päretkivenneva - Teerineva
- FI0800010 Mustasaarenneva
- FI0800012 Pohjoisneva
- FI0800014 Lutakkoneva
- FI0800015 Varisneva
- FI0800018 Kackurmossen
- FI0800019 Degermossen
- FI0800020 Risnäsmossen
- FI0800021 Sanemossen
- FI0800025 Paljakanneva - Åkantmossen
- FI0800026 Hanhikeidas
- FI0800030 Haukilamminneva
- FI0800032 Levaneva
- FI0800034 Iso Koihnanneva
- FI0800038 Matosuo
- FI0800039 Vanhaneva
- FI0800041 Ruokkaanneva

7.12.2021

-
- FI0800044 Mesmossen
 - FI0800045 Angjärvmossen
 - FI0800059 Hinjärvi
 - FI0800065 Sappionjärvet
 - FI0800071 Huosianmaankallio
 - FI0800077 Pyhävuori
 - FI0800084 Orrmossleden
 - FI0800085 Bredmossmyrän
 - FI0800086 Lägpelt
 - FI0800087 Peränevanholma
 - FI0800100 Mäntykangas
 - FI0800101 Pässinrämäkkä
 - FI0800106 Lummukkakangas
 - FI0800107 Kalomskogen
 - FI0800112 Lapväärtin kosteikot
 - FI0800120 Ison Koirajärven harju
 - FI0800145 Isokorpi
 - FI0800147 Kaijan Kryytimaa
 - FI0800148 Kivistönmäki
 - FI0800150 Matusuonniemi
 - FI0800151 Metsäkylän metsä
 - FI0800155 Porrassamminkangas
 - FI1000014 Ritaneva - Vipusalonneva - Märsynneva
 - FI1000019 Vionneva
 - FI1000026 Etelänevan - Viitasalonnevan - Seljäsennevan alue
 - FI1000029 Iso Ristineva - Pikku Ristineva
 - FI1000031 Isoraivio ja Pilleskytö
 - FI1000034 Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät
 - FI1000036 Lähdeneva
 - FI1001001 Pilvineva
 - FI1001002 Linjalamminkangas
 - FI1001004 Kivinevan alue
 - FI1001005 Lestijoen yläjuoksu ja Paukaneva

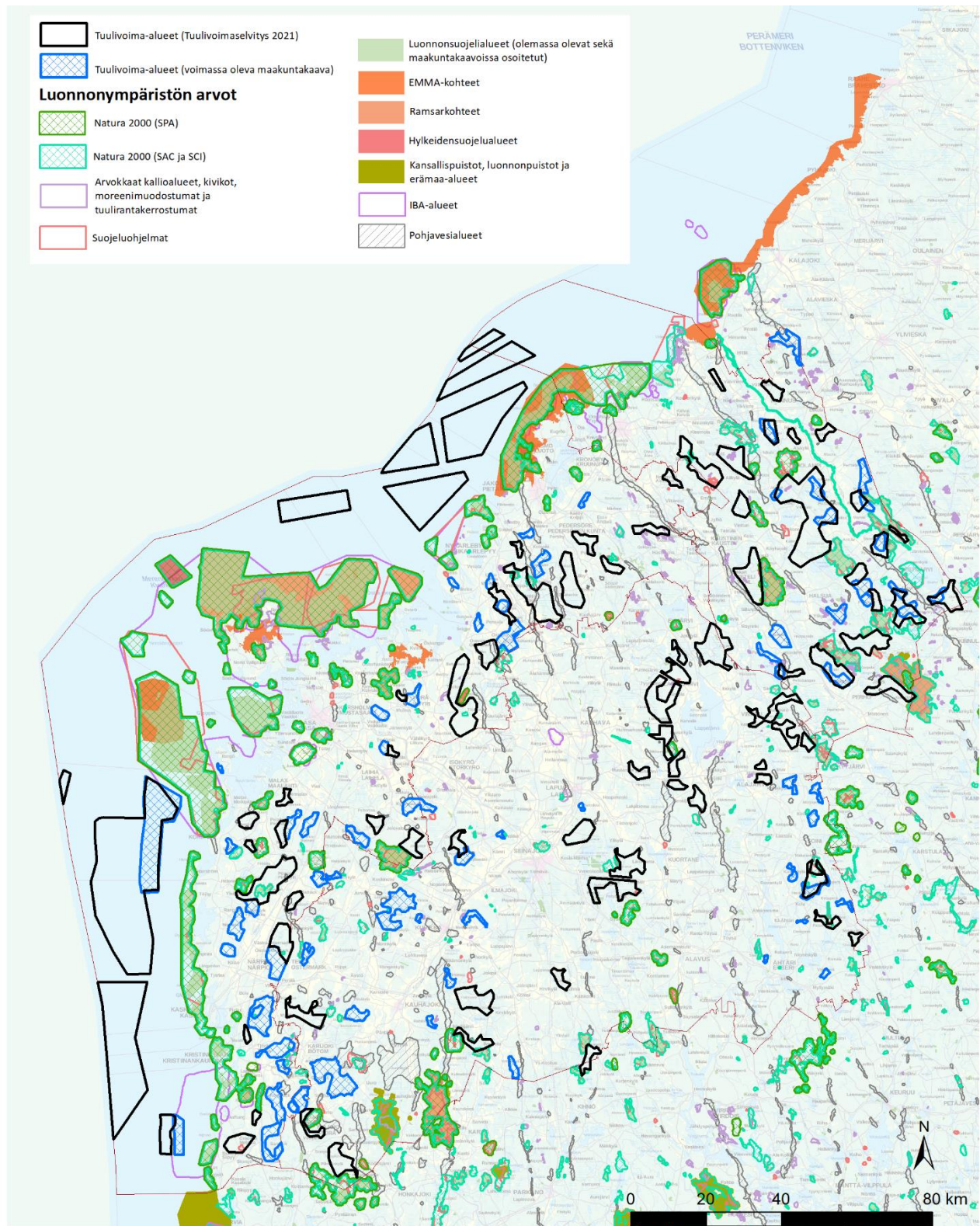
7.12.2021

-
- FI1001006 Mattilansaari
 - FI1001008 Lehtosenjärvi
 - FI1001009 Isoneva
 - FI1001010 Hangasneva - Säästöpiirinneva
 - FI1001012 Linjasalmenneva
 - FI1001013 Salamajärvi

Taulukko 3. Tuulivoima-alueet alle 1 km etäisyydellä SAC/SCI-kohteista ja maakunnittain.

Maakunta	Tuulivoima-alueen nro
Keski-Pohjanmaa	13, 42, 43, 44, 45, 46, 51, 52, 94, 97, 99, 100, 102, 103, 104
Etelä-Pohjanmaa	3, 4, 7, 9, 13, 15, 20, 21, 22, 29, 34, 36, 41, 68, 79
Pohjanmaa	46, 62, 65, 67, 68, 72, 76, 77, 79, 81

7.12.2021



Kuva 9. Luonnonympäristön arvot ja tuulivoima-alueet.

7.12.2021

Tunnistetut tuulivoima-alueet sijoittuvat pääosin laajoille yhtenäisille luontoalueille ja luonnon ydinalueille, kuitenkin arvoalueiden ulkopuolelle sekä manner- että merialueella (kuva 9). Keskeisimpiä kohdistuvia vaikutuksia ovat tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu ja muu häiriö, lisääntyvä ihmisten liikkuminen alueella, tuulivoimapuiston huoltoliikenne, lisääntyvä virkistyskäyttö (mm. marjastus, sienestys, ”huviajelu”), huoltotiestön muodostama estevaikutus ja käytävävaikutus, elinympäristöjen häviäminen, muuttuminen ja pirstoutuminen.

Kohteilla, joissa useat tuulivoima-alueet sijoittuvat laajoille metsäalueille, tuulivoimaloiden elinympäristöjä pirstova yhteisvaikutus voi olla merkittävä. Nämä alueet sijaitsevat esimerkiksi Lappajärven länsipuolella, Keski-Pohjanmaan itäpuolella, Uusikaarlepyyn itäpuolella, sekä Närpiön ja Teuvan yhteisen kuntarajan tuntumassa.

Merkittävät kielteiset yhteisvaikutukset luontotyyppeihin eivät ole todennäköisiä ja vaikutukset on mahdollista huomioida tarkemmassa suunnittelussa. Tuulivoima-alueiden tarkemman sijoitusuunnittelun yhteydessä on mahdollista huomioida pienialaiset kohteet, joten vaikutustenarvioinnit tulisi tarkentaa seuraavissa suunnitteluvaiheissa (ympäristövaikutusten arviointi YVA tai/ja osayleiskaava OYK).

Linnustovaikutukset

Tuulivoimapuistojen rakentaminen muuttaa ja pirstoo elinympäristöjä, millä saattaa olla vaikutusta myös ekologiin yhteyksiin. Linnustovaikutusten merkittävyyden osalta pyritään arvioimaan miten laajasti hankkeilla saattaa olla vaikutusta eri lajeihin ja mille tasolle vaikutusten merkittävyys asettuu alueellisesti tarkasteltuna. Vaikutusten arvioinnin lähtökohtana ovat seudulliset yhteisvaikutukset sekä esimerkiksi lintujen tärkeimpien muuttoreittien mahdollistaminen myös uusien tuulivoima-alueiden suunnittelussa. Tässä työssä ei laadittu erillisiä linnuston törmäyslaskelmia ja populaatiovaikutusten arviointeja mm. muuttolinnustolle tai kotkille. Tuulivoimapuistojen vaikutukset alueiden linnustoon arvioitiin olemassa olevan tiedon perusteella, esimerkiksi hyödynnettiin olemassa olevat paikkatiedot muuttoreiteistä (BirdLife Suomi, 2016). Maa- ja Merikotkan osalta hyödynnettiin Metsähallituksen pesäpaikkarekisterin tietoja. Maakotkan osalta hyödynnettiin Metsähallituksen tuoreinta tieteellistä mallinnustietoa (elinympäristömalli) lintujen liikkumisesta pesäpaikkojen ympäristössä.

Toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen vaikutuksia ovat mm. häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla sekä niiden välisillä alueilla ja muuttoreiteillä, sekä lintujen törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset alueiden linnustoon sekä lintupopulaatioihin.

– Estevaikutus:

Estevaikutuksilla ei arvioida olevan populaatiotason vaikutuksia muuttolintuihin. Muuttolintujen muuttoreitin kokonaispituus ja energiankulutus sen aikana on niin iso, ettei tuulivoimapuistojen kiertämiseen kulutetulla lisäenergialla ole merkitystä (Desholm 2006, Masden ym. 2009 ja 2010). Kerääntymisalueilla estevaikutus saattaa olla jonkin verran haitallista, mikäli päivittäiset lentoreitit esimerkiksi yöpymis- ja ruokailualueiden välillä pitenevät merkittävästi lintujen kiertäessä tuulivoimapuistoa.

– Häirintävaikutus:

Häirintävaikutusta ilmenee muutoaikaisilla levähdys- ja ruokailualueilla, mikäli lähimmät voimalat sijaitsevat noin 600 m etäisyydellä kerääntymisalueista (esim. Madsen ym. 2008).

– Törmäysvaikutus:

7.12.2021

Törmäysvaikutus voi olla merkittävää, mikäli tuulivoimapuistot sijoittuvat pullonkaula-alueille eli sellaiseen maastonkohtaan, jossa sijaitsee päämuuttoreitti ja jossa linnut eivät voi kiertää tuulivoimapuistoja. Suomessa merialueilla ja pääosin maa-alueillakin linnut voivat kiertää tuulivoimapuistot, toisaalta mikäli tuulivoima-alueiden tiheys kasvaa, pullonkaula – tyyppisiä alueita voi esiintyä.

Lajeista riskialttiimpia merkittäville vaikutuksille ovat petolinnut sekä, esimerkiksi leväyhdyalueille tai Natura-alueille kerääntyvät, suuret vesilinnut, hanhet ja joutsenet. Lintudirektiivin lajeihin vaikutuksia voi aiheutua usean kilometrin etäisyydelle. Linnustovaikutukset on tarkistettava erikseen seuraavien suunnitteluvaiheiden yhteydessä erityisesti, jos myös muut lähialueen tuulivoima-alueet toteutuvat. Erityisesti Ritaneva - Vipusalonneva – Märsynneva (Toholampi), Lähdeneva (Kokkola, Raahe), Vionneva (Kokkola), Iso Koihanneva (Kauhajoki), Hanhikeidas (Isojoki) Natura-alueille (SPA) sekä Kristiinankaupungin alueella ja Maalahdella sijaitseville Natura-alueille (SPA) kohdistuu yhteisvaikutuksia, mikäli läheisyydessä sijaitsevat tuulivoima-alueet toteutuvat. Myös Pietarsaaren ja Pedersören kuntien alueilla sijaitseville Natura-alueille (SPA) voi kohdistua kielteisiä yhteisvaikutuksia, mikäli tässä selvityksessä tunnistetut tuulivoima-alueet toteutuvat.

Yleisesti ottaen kaikkien kolmen maakuntien asuttamattomille metsäalueille on suunnitteilla runsaasti tai jonkin verran tuulivoimaa. Suunnitelmien toteutuessa vaikutukset kohdistuisivat voimakkaimmin yhtenäisiä ja rauhallisia metsäalueita suosiviin lintulajeihin, joille elinympäristömuutoksista ja elinympäristöjen pirstoutumisesta sekä ihmistoiminnasta aiheutuvien häiriötekijöiden lisääntymisestä olisi haittaa. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi monet petolintulajit ja niiden lisäksi esimerkiksi metso. Jos tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa lajien paikallispopulaatioihin heikentäviä vaikutuksia yksittäisillä alueilla, voidaan arvioida useiden tuulivoimapuistojen yhdessä voivan heikentää näiden lajienkantaa laajemmalla alueella. Lähekkäin sijoittuvat tuulivoimapuistot saattavat aiheuttaa pesiville lintulajeille yhteisvaikutuksia. Esimerkiksi suurten petolintujen reviirit ovat alueella hyvinkin laajoja, jolloin niiden reviireillä saattaa olla suunnitteilla useampia tuulivoimahankkeita.

Maakotkan osalta tunnistetuilla tuulivoima-alueilla ja/tai niiden läheisyydessä on tiedossa useita pesäpaikkoja. Maakotka on uusimmassa kansallisessa uhanalaisuusluokittelussa luokiteltu vaarantuneeksi (VU) ja kansainvälisessä uhanalaisuusluokittelussa elinvoimaiseksi. Suomen pesiväksi kannaksi on arvioitu 350 – 480 paria. 2000 –luvulla populaation kasvukerroin on ollut positiivinen. Alueet, jossa maakotkan pesä ja elinympäristö sijaitsee maakuntakaavojen tuulivoima-alueiden sekä tässä selvityksessä tunnistetun tuulivoima-alueen välittömässä läheisyydessä, ovat:

- Useita alueita Keski-Pohjanmaalla Kokkolassa, Vetelissä, Toholammilla, Lestijärvellä, Halsualla Perhossa. Metsähallituksen aineiston perusteella Keski-Pohjanmaan alueella sijaitsee noin 12 maakotkan elinympäristöä.
- Etelä-Pohjanmaalla Lappajärven, Kauhavan ja Evijärven yhteisten kuntarajojen läheisyydellä olevat alueet, Vimpelin, Alajärven ja Soinin kuntien itärajan tuntumassa olevat alueet, Kuortaneen ja Seinäjoen kuntien rajalla sijaitseva alue, Teuvan pohjoispuolella ja Kurikan länsipuolella olevat alueet sekä alueet, joka sijoittuvat Pirkanmaan ja Satakunnan maakuntien rajojen läheisyyteen. Metsähallituksen aineiston perusteella Etelä-Pohjanmaan alueella sijaitsee noin 20 maakotkan elinympäristöä.
- Paitsi Laihian kunnan eteläpuolella, Metsähallituksen aineiston perusteella Pohjanmaan alueella ei sijaitse maakotkan elinympäristöä.

Erityisesti Halsua – Lestijärvi – Perho, Lappajärven länsipuolella, Soinissa ja Kuortaneella maakotkareviirille kohdistuvat kielteiset yhteisvaikutukset voivat olla merkittäviä, koska useat alueet sijoittuvat

7.12.2021

pesivien maakotkien keskeisiin elinympäristöihin. Muiden tuulivoima-alueiden suhteen maakotkan pesäpaikkoja ja elinympäristöjä sijaitsee alueiden rajalla tai juuri sen ulkopuolella. Näillä alueilla maakotkareviirille kohdistuvat yhteisvaikutukset ovat vähäisiä.

Metsähallituksen aineiston perusteella voidaan merikotkan osalta todeta, että sopivimmat elinympäristöt sijoittuvat rannikkoalueisiin tuulivoima-alueiden ulkopuolella. Niiden lisäksi, kuitenkin tuulivoima-alueiden ulkopuolella, merikotkan pesät löytyvät esimerkiksi Halsualla, Evijärvellä ja Seinäjoen itäpuolella. Myös meritulivoimalle soveltuvat alueet sijoittuvat Merikotkan suosimien rannikkoalueiden ulkopuolelle. Merikotkan pesäpuiden sekä tuulivoima-alueiden lähin välinen etäisyys on pienin Uusikaarlepyyssä, Maalahdella, Korsnäsissä ja Närpiössä. Yleisesti ottaen, selvitysalueella merikotkareviirille todennäköisesti ei kohdistuisi suurempia yhteisvaikutuksia. Vaikutukset kuitenkin tulisi tarkastella tapauskohtaisesti tarkemman suunnittelun yhteydessä. Merikotka on luokiteltu elinvoimaiseksi. Koko Suomen pesivä kanta on noin 450 paria ja parimäärä on arviolta kaksinkertaistunut 2000-luvulla (Stjernberg ym. 2012).

Voimassa olevien maakuntakaavojen tuulivoima-alueet sekä tässä selvityksessä tunnistetut tuulivoima-alueet sijoittuvat tiedossa oleviin muuttoreitteihin. Tuulivoimahankkeilla on todennäköisesti hankekohtaisten vaikutusten ohella olla myös yhteisvaikutuksia, jos useat tuulivoimapuistot sijoittuvat lintujen käyttämille tärkeille muuttoreiteille tai niiden käyttämille levähdysalueille. Mahdollisia vaikutusmekanismeja muuttolintujen osalta ovat tuulivoimapuistojen aiheuttamat kumulatiiviset törmäysriskit sekä tuulivoimala-alueiden vaikutukset lintujen muuton ohjautumiseen ja muuttoreiteihin sekä lepäily- ja ruokailualueille. Muuttolintujen on esimerkiksi Tanskassa ja Ruotsissa tehdyissä tutkimuksissa kuitenkin havaittu pyrkivän sovittamaan lentoreittinsä siten, etteivät ne joudu turhaan lentämään tuulivoimaloiden lapojen välittömässä läheisyydessä. Laajoissa seurannoissa vuosina 2015, 2016 ja 2017 (FCG 2017) muuttavien joutsenien, hanhien ja kurkien on samalla valtakunnallisesti tärkeällä muuttoreitillä Pohjanlahden rannikolla todettu voimakkaasti kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita sekä pystyvän muuttamaan myös tuulivoimapuistojen läpi (Suorsa, 2019).

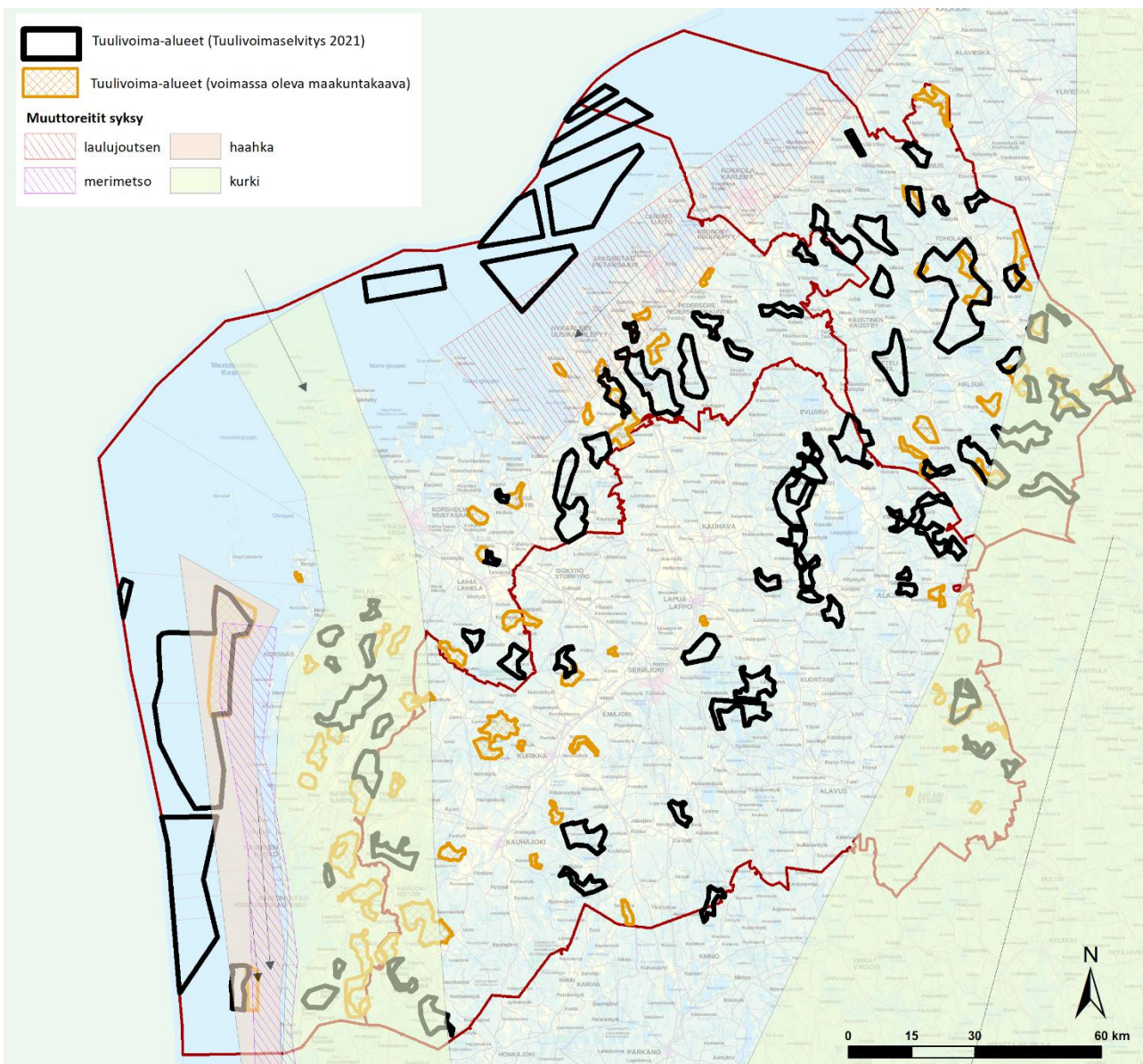
Pohjanmaan rannikkoalue on muuttavien lintujen laji- ja yksilömäärillä mitattuna yksi Suomen tärkeimmistä lintujen muuttoreiteistä. BirdLife Suomi Lintujen päämuuttoreitit Suomessa -selvityksen perusteella selvitysalueelle sijoittuu seuraavat kevätpäämuuttoreitit (kuva 11 ja 12):

- kuikan kevätpäämuuttoreitti,
- laulujoutsenen kevätpäämuuttoreitti,
- merimetson kevätpäämuuttoreitti,
- metsähanhen kevätpäämuuttoreitti,
- haahkan kevätpäämuuttoreitti,
- kurjen kevätpäämuuttoreitti,
- merikotkan kevätpäämuuttoreitti,
- vesilinnun kevätpäämuuttoreitti,
- piekanan kevätpäämuuttoreitti,

7.12.2021

BirdLife Suomi Lintujen päämuuttoreitit Suomessa -selvityksen perusteella selvitysalueelle sijoittuu seuraavat syyspäämuuttoreitit (kuva 10).

- laulujoutsenen syyspäämuuttoreitti,
- merimetson syyspäämuuttoreitti,
- haahkan syyspäämuuttoreitti,
- kurjen syyspäämuuttoreitti.



Kuva 10. Muuttoreitit (laulujoutsen, merimetso, haahka, kurki) syksyllä.

7.12.2021

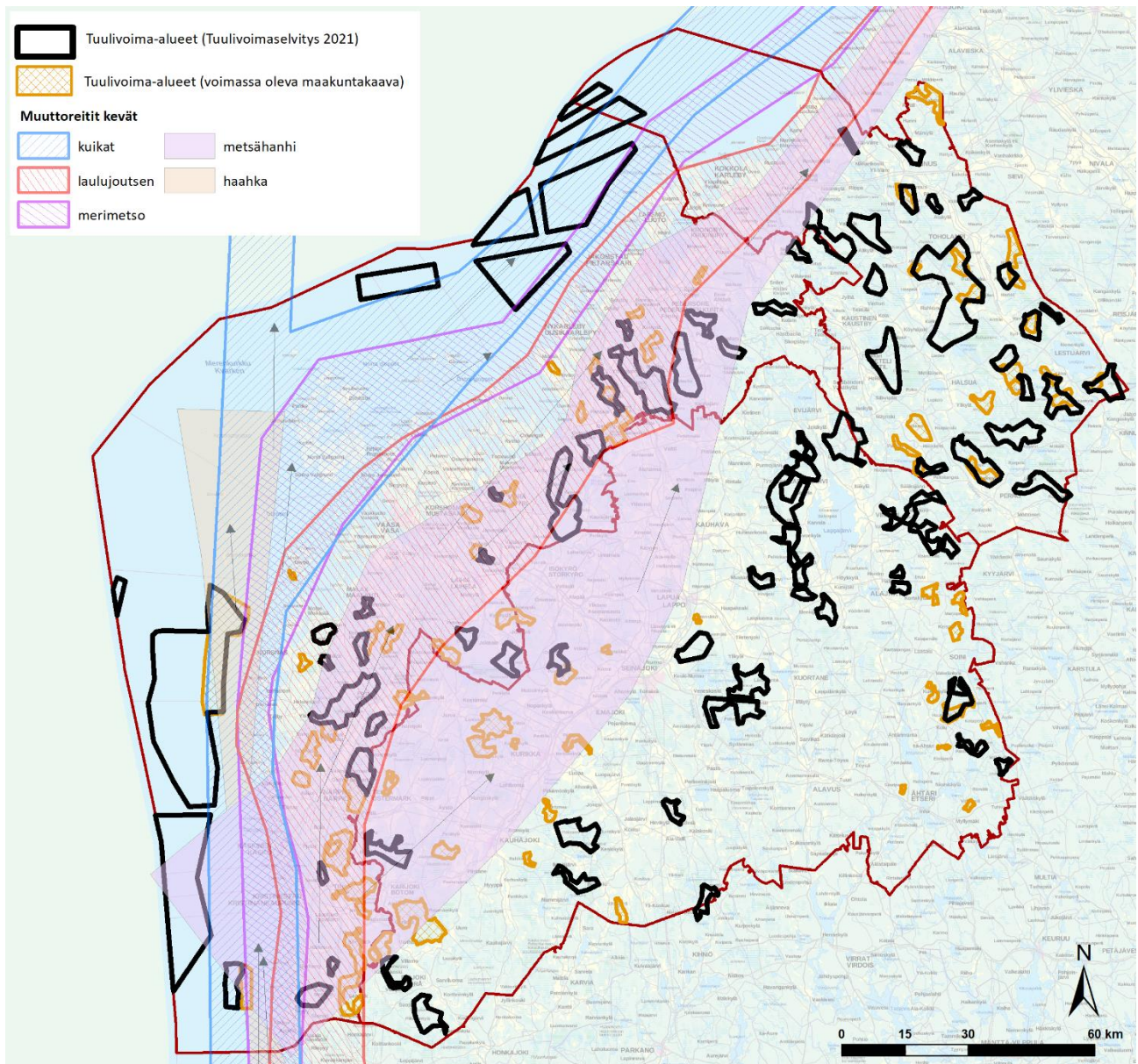
Vaikka rannikko on keskeisin muuttoväylä selvitysalueella, myös merialueella ja potentiaalisten merituulivoima-alueiden kohdalla muuttaa runsaasti kuikkalintuja ja vesilintuja. Rannikko on keväällä keskeinen muuttoväylä metsähanhille.

Avovesialueella runsaslukuisimmat muuttolintulajit tai lajiryhmät ovat kuikkalinnut, arktiset vesilinnut ja merimetso. Kuikkalintujen ja arktisten vesilintujen muutto suuntautuu mantereeseen ylle ja koilliseen vasta Perämerellä. Manneralueen tuulivoimahankkeilla ei ole yhteisvaikutuksia näihin lajiryhmiin tai lajeihin, koska edellä mainittujen lajiryhmien muutto suuntautuessaan mantereeseen päälle nousee törmäyskorkeuden yläpuolelle.

Manneralueen tuulivoimavaikutusten kannalta merkittävimmät lajit/lajiryhmät ovat hanhet, laulujoutsen, kurki ja päiväpetolinnut. Kurjen ja päiväpetolintujen muutto kulkee pääasiassa mantereella rannikkoa pitkin mutta myös Merenkurkun yli Ruotsiin ja toisinpäin. Lisäksi kauempana sisämaassa kulkee keväisin ja syksyisin kurkien päämuutto. Kurkien päämuuttoreitit kohdistuvat suuremmalle osalle Keski-Pohjanmaalla sijaitseville tuulivoima-alueille sekä Etelä-Pohjanmaan itäpuolella ja Pohjanmaan eteläpuolella sijaitseville tuulivoima-alueille.

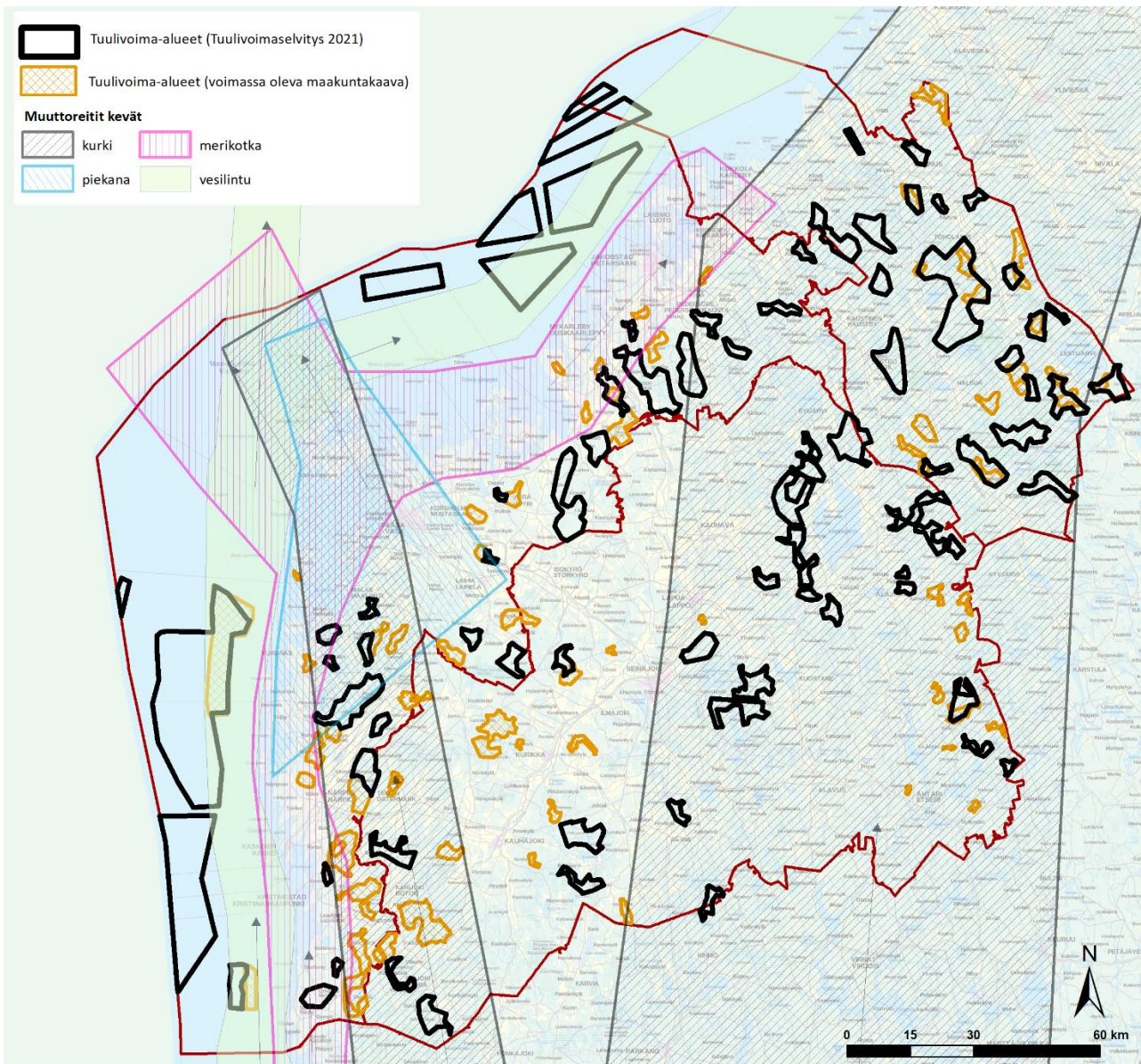
Useat hankkeet saattavat yhdessä aiheuttaa elinympäristö-, este- ja törmäysvaikutuksia suunnittelualueiden seuduilla pesiville ja liikkuville petolinnuille. Keskeisten päämuuttoreittien osalta kokonaisuutena vaikutuksia arvioidaan sekä törmäys-, este että häiriövaikutusten suhteen vähintään kohtalaisina muuttolinnuille. Paikallisesti tärkeät muuttoväylät kuten joki- ja peltolaaksot jäävät edelleen ainakin osittain vapaaksi tuulivoimaloista, joten kokonaisuudessa kielteisten vaikutusten merkittävyys pienenee. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on yksittäisten tuulivoima-alueiden osalta löydettävä toteuttamistapoja, joilla haitallisia linnustovaikutuksia voidaan lieventää.

7.12.2021



Kuva 11. Muuttoreitit (kuikka, laulujoutsen, merimetso, metsähänhi ja haahka) keväällä.

7.12.2021



Kuva 12. Muuttoreitit (kurki, piekana, merikotka ja vesilintu) keväällä.

7.12.2021

Metsäpeura

Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on peurasuvun alalaji ja kuuluu poron kanssa samaan lajiin. Suomen lajien uhanalaisuutta kuvaavan Punaisen kirjan (2019) mukaan metsäpeura on luokiteltu Suomessa silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi. Metsäpeura kuuluu Euroopan unionin luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen II lajeihin.

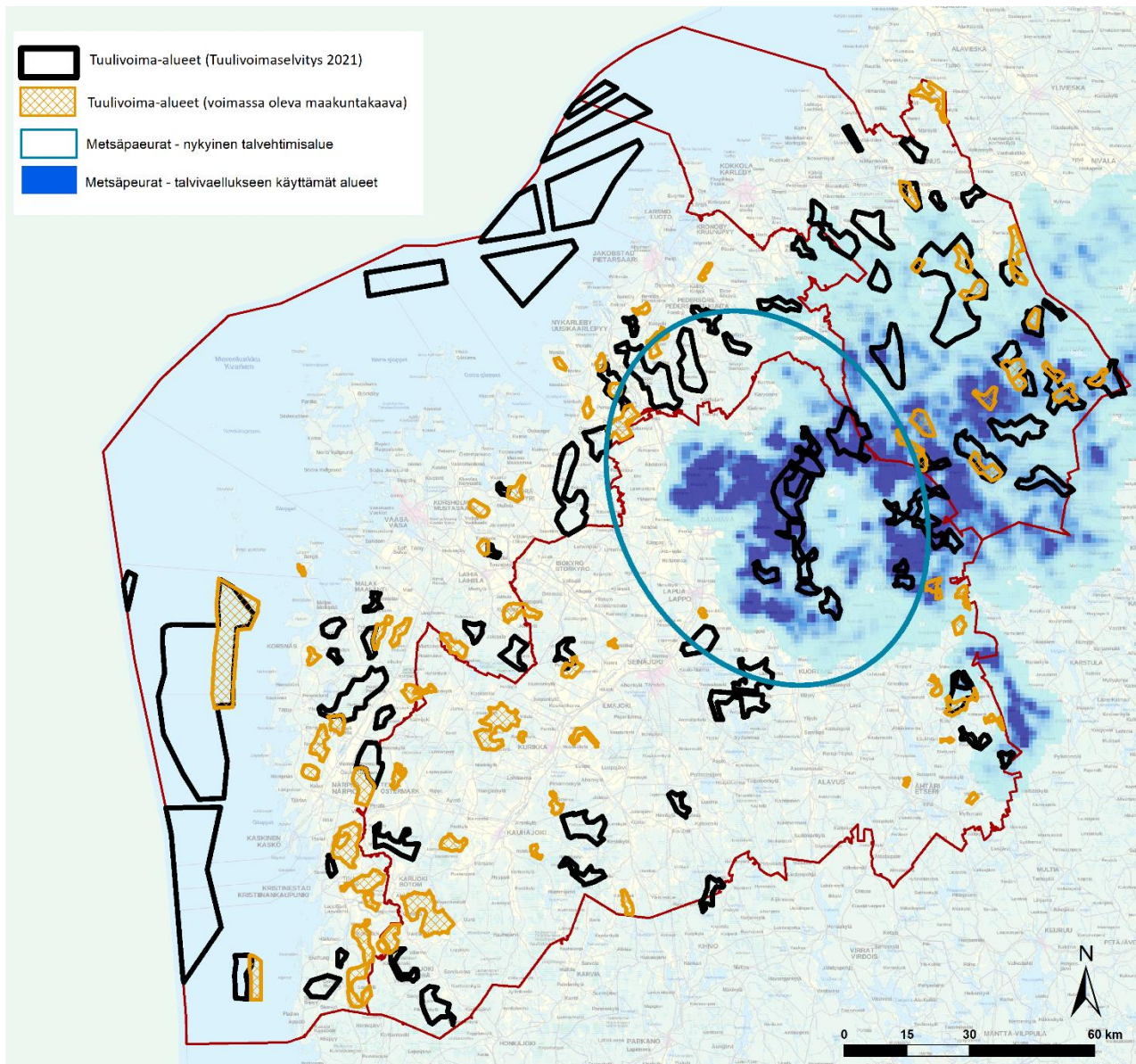
Vielä 1600-luvulla metsäpeura oli hyvin yleinen koko Suomessa, tunturialueita ja eteläisintä Suomea lukuun ottamatta. Suomessa metsäpeurat metsästettiin sukupuuttoon 1910-luvun lopulla (Metsähallitus 2019). Kainuun metsäpeurakanta sai uuden alun 1950-luvulla, kun rajan yli alkoi tulla yksilöitä Suomen puolelle Kuhmoon, nykyisen Elimyssalon alueelle (Metsähallitus 2019). Nykyisin metsäpeuroja esiintyy Suomessa kolmessa eri populaatiossa viimeisimpien arvioiden mukaan seuraavasti: Kainuussa (720 yksilöä), Suomenselällä (n. 1 450–1 500 yksilöä) ja Ähtärissä (korkeintaan muutamia kymmeniä yksilöitä) (Luonnonvarakeskus 2018, Maa- ja metsätalousministeriö 2007). Suomenselän kanta on peräisin 1980-luvun taitteessa tehdyistä palautusistutuksista (WWF 2019) ja Ähtärin pieni metsäpeurakanta on syntynyt Ähtärin eläinpuistosta 1980–90-lukujen taitteessa vapautetuista yksilöistä (WWF 2019).

Suomenselän metsäpeurakanta on kasvava; vuonna 2018 havaittiin noin kaksisataa yksilöä enemmän kuin vuonna 2015 (Luonnonvarakeskus 2018). Vuonna 2016 käynnistyi MetsäpeuraLIFE –hanke, joka on seitsemän vuoden (2016 - 2023) mittainen metsäpeuran kannanhoitohanke. Sen keskeisimpänä tavoitteena on palauttaa laji sen alkuperäisille esiintymisalueille eteläiselle Suomenselälle. Palautuskohteiksi on valittu Lauhanvuoren ja Seitsemisen kansallispuistot. Lauhanvuoren alueelle vapautettiin ensimmäiset metsäpeurayksilöt syksyllä 2019 (Metsähallitus 2019). Suurin metsäpeurakantaa rajoittava tekijä on metsätalous; lajille luontaisten laajojen suo- ja metsäerämaiden rakenne on viime vuosikymmenten aikana muuttunut voimakkaasti.

Metsäpeuran esiintymistä hankealueilla ja lähiympäristössä on tarkasteltu pääasiallisesti Luonnonvarakeskuksen metsäpeuraprojektissa tuotetun metsäpeurojen liikkumisaineiston perusteella. Luonnonvarakeskuksen satelliittiseurannan mukaan alue osittain lukeutuu Suomenselän metsäpeurapopulaation elinalueeseen (Luonnonvarakeskus 2021). Metsäpeura suosii erämaisia alueita, joista löytyy sopivia elinympäristöjä sekä talvi- että kesälaitumiksi. Luonnontilaisessa metsämaisemassa metsäpeurat elävät vanhoissa metsissä ja koskemattomilla soilla, joissa hirviä ja susia on vähemmän kuin nuoremmassa talousmetsässä (Metsähallitus 2019). Metsäpeurojen elinpiiri on laaja, ja niiden vuodenvierailuun kuuluvat pitkät vuodenaikaisvaellukset kesä- ja talvilaidunalueiden välillä. Metsäpeuroille on myös tyypillistä, että ne vaihtavat laitumiaan, vaikka ravintoa on yhä jäljellä (Maa- ja metsätalousministeriö 2007).

Havaintojen mukaan metsäpeurat esiintyvät pääosin Keski-Pohjanmaalla sekä Etelä-Pohjanmaalla. Nykyinen talvehtimisalue ja talvivaellukseen pantapeurojen käyttämät alueet esitetään kuvassa 13. Näillä alueilla monet tässä selvityksessä tunnistetuista sekä voimassa olevien maakuntakaavojen tuulivoima-alueista sijoittuu metsäpeurojen talvehtimisalueisiin. Erityisesti Lappajärvellä, Evijärvellä, Vetelissä, Halsualla ja Lestijärvellä tuulivoima-alueiden yhteisvaikutukset luonnontilaiseen metsämaiseman voivat olla merkittävät, mikäli kaikki alueet toteutuvat. Ähtärin pohjoispuolelle sekä Soiniin ehdotetut tuulivoima-alueet sijoittuvat nykyisten talvehtimisalueiden painopistekohtiin ulkopuolelle.

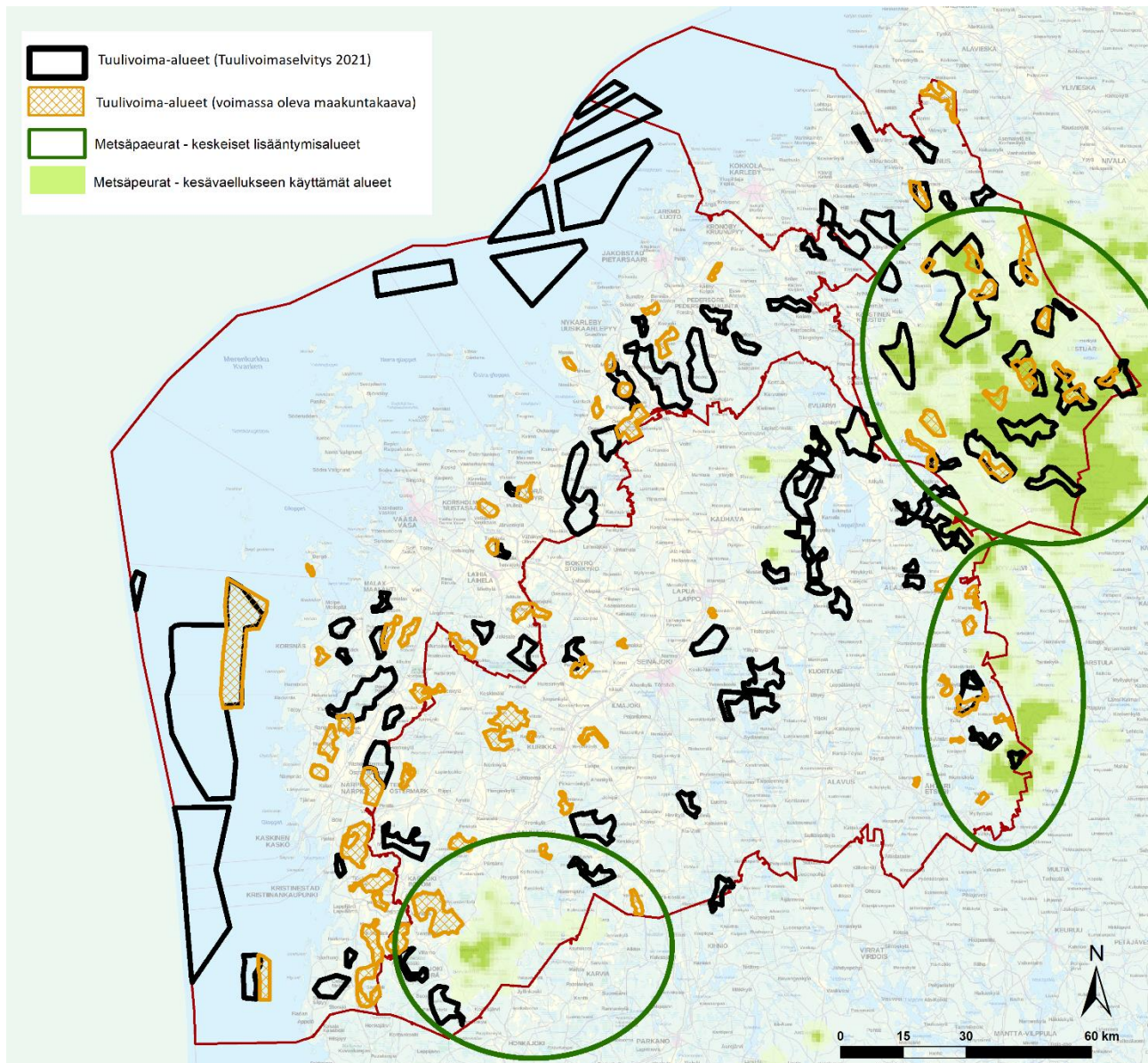
7.12.2021



Kuva 13. Metsäpeurat – nykyinen talvehtimisalue ja talvivaellukseen pantapeurojen käyttämät alueet (Luke, 2021).

Keskeiset lisääntymisalueet ja pantapeurojen kesävaellukseen käyttämät alueet esitetään kuvassa 14. Keskeiset lisääntymisalueet sijoittuvat Keski-Pohjanmaalle, Etelä-Pohjanmaan itäpuolelle sekä Etelä-pohjamaan eteläpuolelle. Keski-Pohjanmaalla monet tässä selvityksessä tunnistetuista sekä voimassa olevien maakuntakaavojen tuulivoima-alueista sijoittuvat metsäpeurojen lisääntymisalueisiin. Erityisesti Vetelissä, Halsualla ja Lestijärvellä tuulivoima-alueiden yhteisvaikutukset luonnontilaiseen metsämaisemaan voivat olla merkittävät, mikäli kaikki alueet toteutuvat. Ähtärin pohjoispuolelle sekä Soiniin, Alajärvelle ja Vimpeliin ehdotetut tuulivoima-alueet sijoittuvat nykyisten lisääntymisalueiden painopistekohtiin ulkopuolelle. Myös Kauhajoelle ja Isojoelle ehdotetut tuulivoima-alueet sijoittuvat nykyisten lisääntymisalueiden painopistekohtiin ulkopuolelle, vaikka sijaitsevat LUKE:n asiantuntijoiden osoittamalla lisääntymisalueella.

7.12.2021



Kuva 14. Metsäpeurat – keskeiset lisääntymisalueet ja pantapeurojen kesävaellukseen käyttämät alueet (Luke, 2021).

Tuulivoimapuistojen vaikutuksia metsäpeuraan ei tiettävästi ole vielä tieteellisesti tutkittu, mutta muihin hirvieläimiin kohdistuvista vaikutuksista on julkaistu useita tutkimuksia. Esimerkiksi poroon ja hirveen sekä Pohjois-Amerikassa esiintyvään karibuun kohdistuvia vaikutuksia ovat selvittäneet mm. Skarin ym. 2018, Skarin ym. 2013, Vistnes ym. 2003, Helldin ym. 2012 (yhteenvertoraportti). Myös muun maankäytön ja ihmistoiminnan vaikutuksia hirvieläimiin on selvitetty laajalti (mm. Reimers ym. 2010, Vistnes ym. 2004, Nellemann ym. 2001). Vaikka muiden hirvieläinten, tai metsäpeuran lähisukulaisen eli poron käyttäytymistä ei voidakaan suoraan verrata metsäpeuraan, antavat tutkimustulokset kuitenkin viitteitä tuulivoimahankkeiden vaikutuksista hirvieläinten käyttäytymiseen ja elinympäristöjen käyttöön. Mm. Malån saamelaiskylän porojen käyttäytymismallien on tutkimuksissa arvioitu muistuttavan hyvin paljon peuran villien alalajien käyttäytymistä etenkin vasomisaikaan, jolloin myös porot ovat erityisen arkoja (Skarin ym. 2013). Tutkimuksissa porojen on todettu jossain määrin

7.12.2021

välttelevän tuulivoimapuistoja niiden rakennus- ja toimintavaiheissa. Välttämistä on todettu tapahtuvan sekä talvi- että kesälaidunnusaikaan ja erityisesti vasomisaikaan (Sakarim ym. 2016, Skarin ym. 2013). Välttäminen kohdistuu erityisesti avoimiin laidunalueisiin (suot), joille tuulivoimalat kuuluvat tai näkyvät selvästi. Porojen – ja myös metsäpeuran - kuuloalue on saman tyyppinen kuin ihmisellä (ihminen voi kokea äänen häiritseväksi jopa yhden kilometrin päähän tai kauemmas), mutta peurojen kuulon arvioidaan olevan ihmisestä herkempi, koska saaliseläimenä sen täytyy erottaa pedon lähestyminen luonnon taustäänistä (Skarin 2018). Luonnon taustamelutason noustessa petojen havainnointi luonnollisesti vaikeutuu. Tuulivoimapuistojen rakennusvaiheesta aiheutuvien häiriöiden on usein arvioitu olevan eläimille suurempia, kuin tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuvien häiriöiden. Porojen on joissain tutkimuksissa kuitenkin todettu välttelevän tuulivoimapuistoja jopa enemmän niiden toimintavaiheessa, kuin rakennusvaiheessa (Skarin ym. 2013). Toimintavaiheessa ilmenevä jatkuva visuaalinen häiriö (lapojen liike) ja voimaloiden toiminnasta aiheutuva jatkuva ääni voivatkin joissain tilanteissa olla saaliseläimelle jopa merkittävämpiä häiriötekijöitä, kuin rakennusvaiheen satunnaisemmat meluhäiriöt. Tuulivoimapuistojen vaikutuksia on siten tarkasteltava pikemminkin pitkä- kuin lyhytaikaisina. Tuulivoimapuistojen meluvaikutuksen on arvioitu ulottuvan peuroilla noin 1-2 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden ääni hukkuu luonnon taustameluun ja tuulivoimapuistoista aiheutuvilla visuaalisilla häiriöillä eli voimalan lapojen liikkeellä on isompi rooli. Porojen on todettu välttelevän vasomisaikaan jopa 3,5 kilometrin etäisyydellä paikkoja, joille näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita (Skarin 2013).

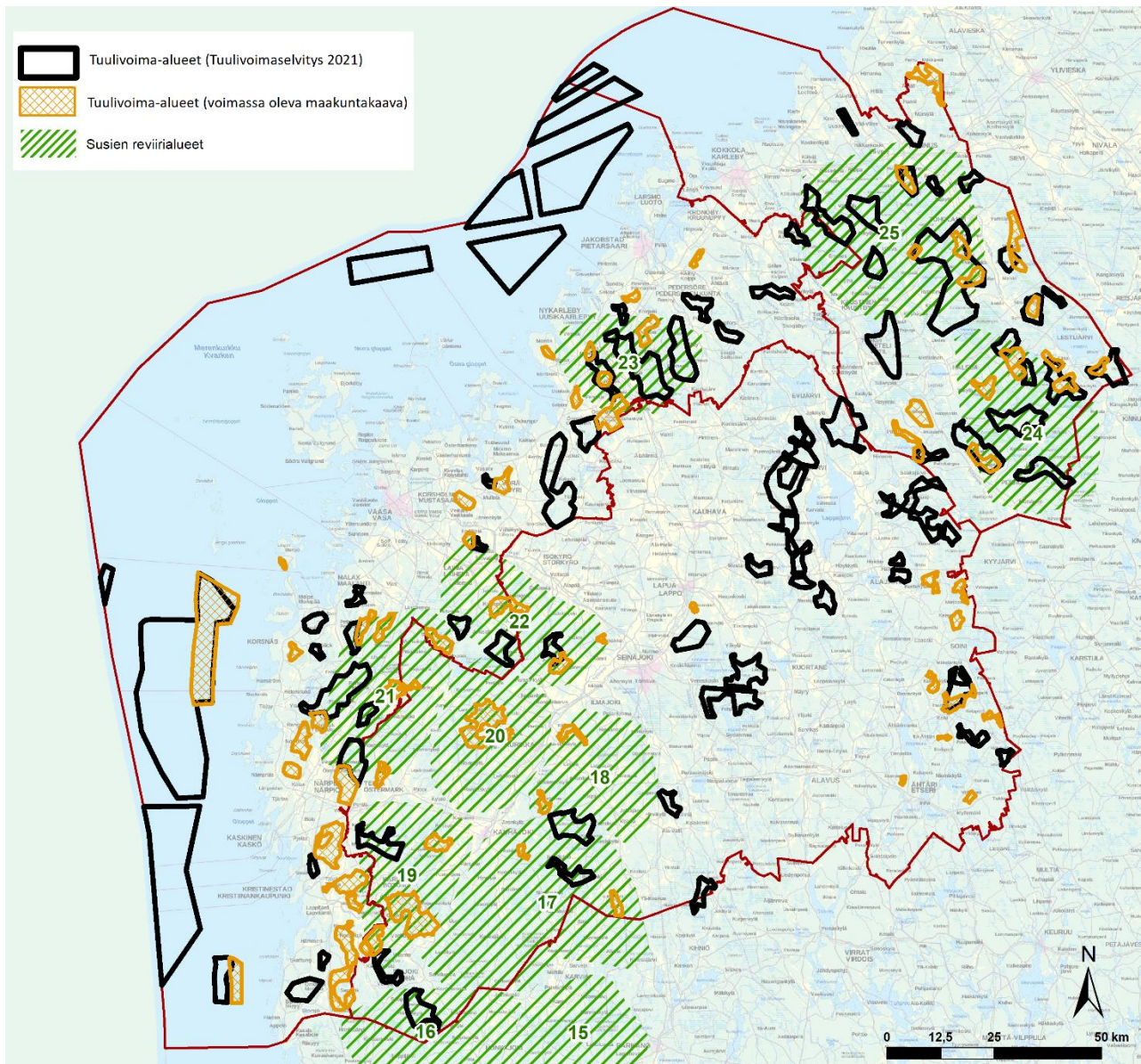
Selvitysalueen metsäpeurakannan elinvoimaisuuteen on arvioitu keskeisesti vaikuttavan sopivien vasomisalueiden määrä ja laatu. Vasomisen aikaan ja ensimmäisinä viikkoina vasomisen jälkeen metsäpeurat ovat hyvin herkkiä. Tänä aikana vasa oppii seuraamaan emää ja sen vuoksi kaikkien sen ympäristöstään saamien visuaalisten merkkien ja häiriöiden, hajujen, ja äänten vaikutukset korostuvat (Anttonen ym. 2011). Vasatuoton kannalta on olennaista riittävän rauhallisten, turvallisten ja sopivaa ravintoa tarjoavien alueiden riittävyys. Tuulivoimapuiston rakentaminen lisää jossain määrin maise- marakenteen muutosta ja vähentää hieman metsäpeurojen elinympäristöjä suoran ja epäsuoran vaikutuksen kautta. Metsäpeurapopulaation kannalta tärkeille kesälaidun-, vasomis- ja talvilaidun- alueille arvioidaan muodostuvan suoria yhteisvaikutuksia tässä selvityksessä tunnistettujen tuulivoima- alueiden toteuttamisesta erityisesti Keski-Pohjanmaan alueella. Vaikutusten laajuutta ja merkittävyyttä on vaikea luotettavasti arvioida myös siksi, koska metsäpeurojen käyttäytymisestä toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueella ei ole olemassa tieteellisiä tutkimustuloksia.

Susi

Selvitysalueen monet paikat, erityisesti Keski-Pohjanmaalla ja Etelä-Pohjanmaan länsipuolella, ympäristöineen ovat sopivia susille, koska siellä on laajat rauhalliset alueet susien käytettävissä ilman ihmistoimintoja. Tavallisesti susireviirillä on havaittu olevan vähemmän rakennettua aluetta sekä harvempi tieverkosto kuin alueella, jossa susireviiriä ei ole. Susien on havaittu myös välttelevän rakennuksia ja teitä reviirin sisällä, mutta pieniä ja rauhallisia metsäautoteitä sudet käyttävät siirtyessään paikasta toiseen. Tällöin tuulivoimarakentamisen yhteydessä kunnostetuilla metsäautoteillä saattaa olla positiivinen vaikutus susiin.

Susien on myös havaittu sopeutuvan ihmisen muokkaamiin (esimerkiksi hakkuualueet) ja pirstoutuneisiin ympäristöihin. Sudet käyttävät yleensä kaikkia käytössä olevia elinympäristöjä hyväkseen, kun ne liikkuvat reviirillä etsimässä saalista, saalistaessaan sekä vartioidessaan ja merkatessaan reviiriä.

7.12.2021



Kuva 15. Kartta susien (laumat ja kaksin liikkuvat sudet) reviirialueista. Numerointi vastaa yksittäisten reviirien numerointia.

Kartta susien (laumat ja kaksin liikkuvat sudet) reviirialueista alueella esitetään kuvassa 15. Susien (laumat ja kaksin liikkuvat sudet) reviirialueet selvitysalueella (LUKE 2020) ovat:

- 16. Honkajoen reviiri (Satakunta-Etelä-Pohjanmaa, laumahavainnot 2020: 1 kpl, 3 yks)
- 17. Lauhanvuoren reviiri (Etelä-Pohjanmaa-Satakunta, laumahavainnot 2020: 13 kpl, 3 yks)
- 18. Jalasjärven reviiri (Etelä-Pohjanmaa, laumahavainnot 2020: n/a)
- 19. Isojoen reviiri (Etelä-Pohjanmaa – Rannikko-Pohjanmaa, laumahavainnot 2020: 1 kpl, 3 yks)
- 20. Jurvan reviiri (Etelä-Pohjanmaa, laumahavainnot 2020: 21 kpl, 3-9 yks)

7.12.2021

- 21. Närvijoki-Pörtömin reviiiri (Pohjanmaa – Etelä-Pohjanmaa, laumahavainnot 2020: 16 kpl, 3-6 yks)
- 22. Laihian reviiiri (Pohjanmaa – Etelä-Pohjanmaa, laumahavainnot 2020: n/a)
- 23. Jeppon reviiiri (Pohjanmaa, laumahavainnot 2020: n/a)
- 24. Perhon reviiiri (Keski-Pohjanmaa, laumahavainnot 2020: n/a)
- 25. Toholammen reviiiri (Keski-Pohjanmaa, laumahavainnot 2020: 37 kpl, 3-4 yks)

Aineiston perusteella voidaan todeta, että monet tässä selvityksessä tunnistetut sekä voimassa olevien maakuntakaavojen tuulivoima-alueet sijoittuvat suoraan reviiirialueille. Jokaiselle reviiirialueelle sijoittuu ainakin yksi tuulivoima-alue.

Tutkimustiedon puutteen vuoksi susille ei voida määrittää reviiirien välisten ekologisten yhteyksien vähimmäislevyettä. Susien on havaittu liikkuvan väliaikaisesti myös voimakkaan ihmisvaikutuksen alueilla. Potentiaalisten tuulivoimapuistojen etäisyys toisistaan huomioon ottaen alueen tuulivoimahankkeiden toteutuessa leviämisyvälien ei arvioida katkeavan, vaan susien levittäytyminen idästä länteen ja etelään on tehtyjen arvioiden mukaan edelleen mahdollista.

Sudella on synnytyksen lisäksi useita pentujen siirtopesiä. Suden onnistuneen lisääntymisen kannalta on keskeistä, että alue, jolla susilaumat ovat säännöllisesti lisääntyneet, säilyy lisääntymiselle suotuisana eli ihmistoiminta alueella on minimaalista ja satunnaista. Jos susi ei muuttuneista olosuhteista johtuen voi enää lisääntyä pysyvästi alueella, kysymys on vähintäänkin lisääntymispaikan heikentämisestä.

Tuulivoimapuistohankkeiden haitallisia vaikutuksia susien pesintään voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen lisääntymiskauden ulkopuolelle. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat vaikeammin arvioitavissa tutkimustiedon puutteen takia. Toiminnan aikaisista vaikutuksista todennäköisimpiä näyttävät olevan aiempien mahdollisten reviiirien vähäisempi käyttö ja susien esiintymisen väheneminen turbiinien läheisyydessä. Nämä seikat vaikuttavat mahdollisesti reviiirin sijaintiin tai sen käytön painottamiseen eri alueille. Susien on havaittu olevan käyttäytymispiirteiltään sopeutuvia, joten häiriön vähentymisen jälkeen reviiirin käyttö voi palautua lähes ennalleen, mikäli alueen saaliskannan määrä ja suoja-alueiden laatu eivät olennaisesti heikkene tai ihmistoiminnan määrä alueella lisäännä. Tuulivoimapuistot voivat kuitenkin muuttaa merkittävästi susien elintilan käyttöä ja valintaa sekä vähentää lisääntymispaikkakollisuutta, jolloin tuulivoimapuistohankkeet voivat vaikuttaa susien lisääntymismenestykseen.

Vedenalainen ympäristö

Selvityksessä tunnistetuilla tuulivoima-alueilla tai niiden lähellä ei sijaitse olemassa olevan tiedon perusteella luonnon kannalta arvokkaita suojelualueita. Hankkeiden vesistövaikutukset keskittyvät rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Tuulipuiston käytön aikaiset vaikutukset ovat selvästi vähäisemmät. Rakentamisen aikaisille vesistövaikutuksille on leimaa antavaa se, että haitat ovat paikallisia ja suurimmalta osin ohimeneviä. Lisäksi Merituulivoimapuistojen toteuttaminen tapahtuisi todennäköisesti eri vuosina. Vesistötoiden aikana aiheutuu veden sameuden ja sedimentaation lisääntymistä. Haitat syntyvät lähinnä ruoppauksista ja läjityksistä.

7.12.2021

Pysyviä muutoksia aiheutuu lähinnä tuulivoimalaitosten perustusten pystyttämisestä. Tuulivoimapuistoa rakennettaessa meren pohja ja siinä elävä pohjaeläimistö sekä mahdollinen kasvillisuus tuhoutuvat pysyvästi tuulivoimaloiden perustusten alueelta ja väliaikaisesti ruoppaus- ja läjitysalueilta.

Tuulivoimapuiston käytön aikana olosuhteet merialueella palautuvat vähitellen normaaliin luonnontilaan ja perustukset voivat jopa luoda uutta elinympäristöä vesieliöille. Tuulipuiston käytön aikaiset vaikutukset liittyvät lähinnä tuulivoimaloiden aiheuttamaan meluun/värähtelyyn sekä valaistuksessa ja varjoisuudessa tapahtuneisiin muutoksiin. Lisäksi perustusten alle menetetty habitaatti ja perustusten ympärille syntyvä uusi habitaatti aiheuttavat muutoksia ympäristössä.

Tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan kokonaisuutena merkittäviä yhteisvaikutuksia vedenalaiseen luontoympäristöön.

2.5 Ilmastovaikutukset

Tuulivoiman suorat päästöt syntyvät pääasiassa tuulivoiman rakentamisen, kasaamisen, kuljettamisen ja huollon aiheuttamista päästöistä. Kielteiset ilmastovaikutukset painottuvat hankkeen alkuvaiheeseen ja myönteiset vastaavasti tuulivoiman tuotantovaiheeseen. Voimaloiden perustukseen käytettävä betoni on yksi suurimmista rakentamisen aikaisista päästölähteistä betonin tuotannossa vapautuvan hiilidioksidimäärän vuoksi (Material Economics 2019).

Voimaloiden elinkaaren aikana myös raaka-aineiden hankinta ja voimalan osien rakentaminen, sekä elinkaaren loppupuolella voimaloiden purkamisen ja pois kuljettamisen kuluttavat energiaa ja aiheuttavat päästöjä. Logistiikan ja varsinkin toiminnanaikaisten huoltojen aiheuttamiin päästöihin vaikuttaa voimaloiden maantieteellinen sijainti ts. kuinka pitkiä kuljetusmatkoja ja mitä kuljetusmuotoja näissä käytetään.

Välillisiä myönteisiä vaikutuksia aiheutuu tuulivoiman korvattaessa fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä. Toisaalta ilmapäästöjä saattaa aiheutua, kun tuulivoiman tuotannon epätasaisuudesta johdettua tarvitaan säätövoimaa, joka on tuotettava muulla energiamuodolla.

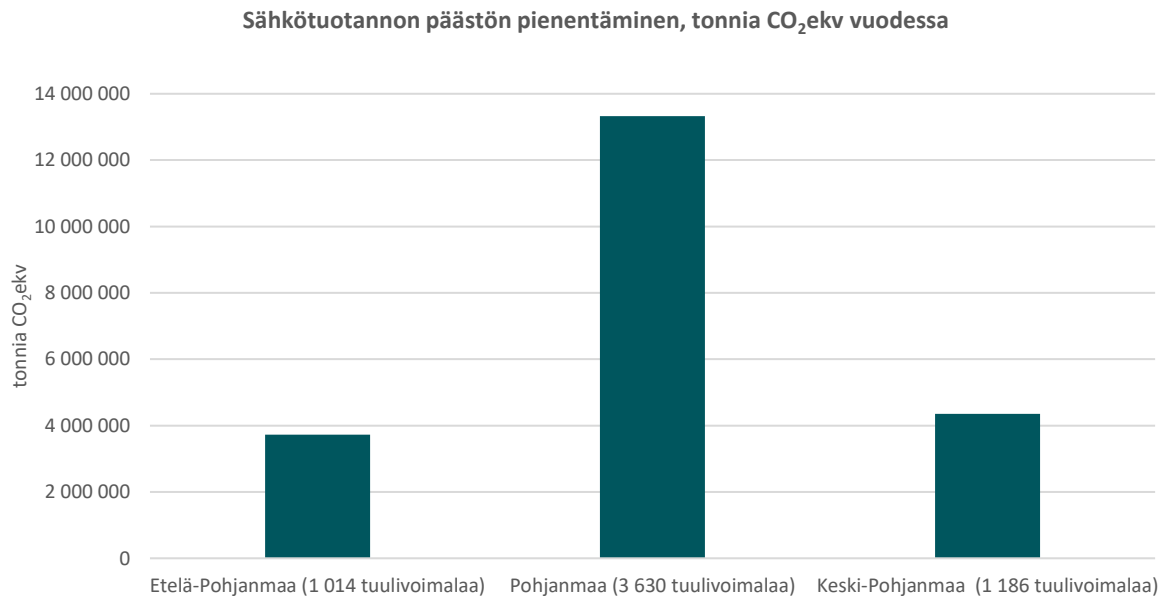
Hankkeen vaikutus ilmastoon ja energiatalouteen arvioidaan tuulivoimapuiston energiantuotantokapasiteetin perusteella. Vaikutus määritetään mm. kasvihuonekaasutaseeseen. Tuulivoimalla tuotetulla energialla on merkittävä rooli koko Suomen hiilijalanjäljen pienentämisessä ja uusiutuvien energiantuotantomuotojen osuuden kasvattamisessa. Uusiutuvan energian tuotannon vaikutukset ilmastoon ovat globaaleja. Tässä selvityksessä jokaiselle tuulivoima-alueelle laadittiin keinotekoinen voimalasijoittelu muodostamalla 800 m x 800 m kokoinen ruudukko, jonka keskelle sijoittui 1 voimala. Selvityksen tarkkuustasolla tällä pystyttiin arvioimaan potentiaalisten tuulivoimaloiden määrää sekä alustavaa tuotantopotentiaalia. Alueet mahdollistavat teoreettisen voimalamäärän 5 830 kpl josta 3 055 sijoittuu manneralueelle.

Tuulivoiman vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon ovat toiminnan koko elinkaari huomioon otettuna positiivisia. Hankkeessa päästöjä muodostuu lähinnä voimaloiden rakentamisesta, kuljetuksesta, huolto- ja huoltopiteistä ja jonkin verran voimaloiden purkamisesta. Kielteiset ilmastoon ja ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset painottuvat hankkeen rakennusvaiheeseen. Perustuksiin menee 400–800 kuutiota betonia, mikä vastaa noin sadan betoniauton kuormaa. Hankkeen rakentamisvaiheessa muodostuu liikenteen ja voimaloiden perustamistöiden vuoksi lyhytkestoisia, paikallisesti ilmanlaatuun heikentäviä pöly- ja pakokaasupäästöjä, mutta näiden määrä jää elinkaarenaikaista kokonaisuutta tarkastellessa vähäiseksi. Lisäksi tuulivoimaloiden toteuttaminen vähentäisi alueen hiilinieluja, koska

7.12.2021

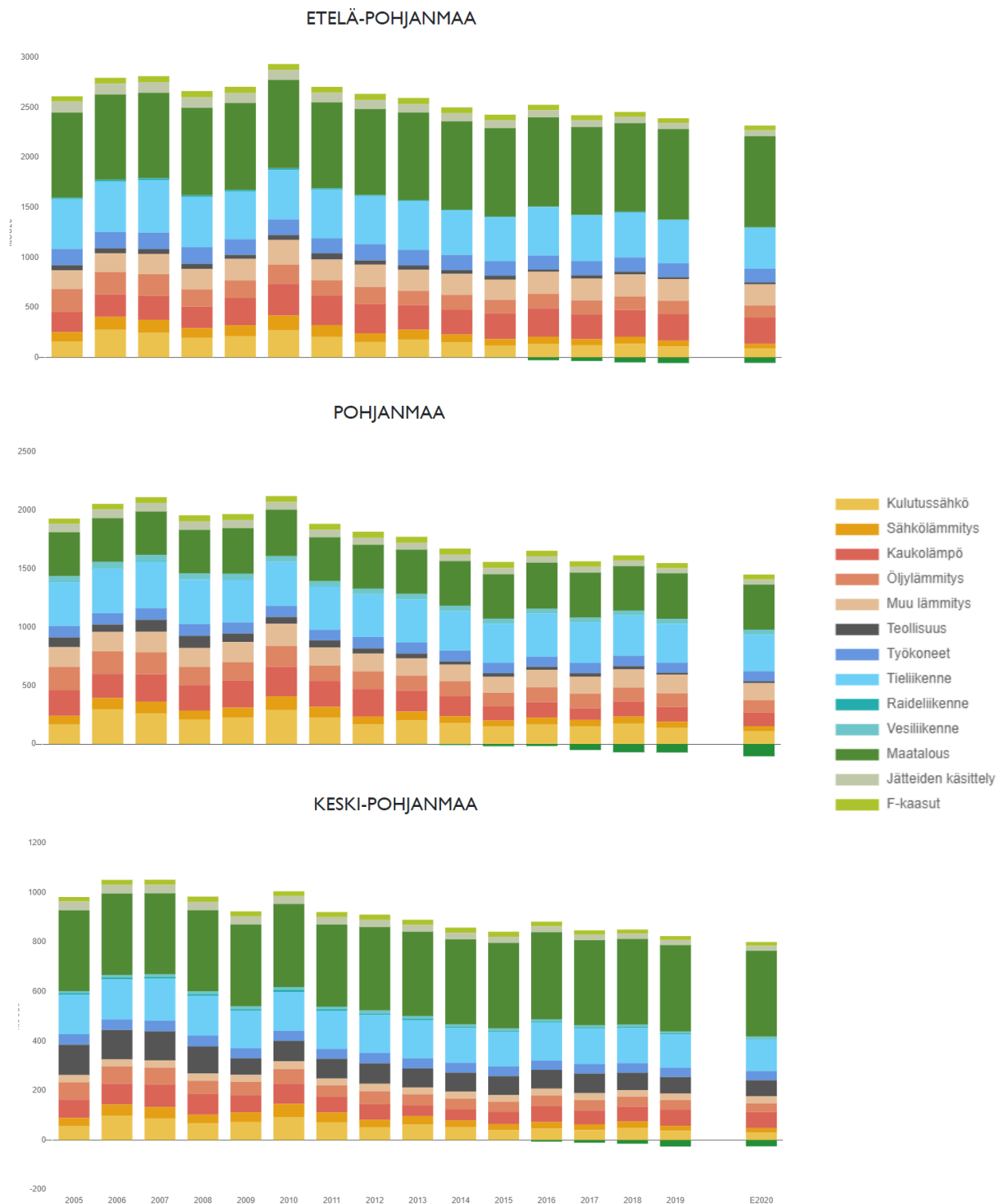
perustusten ja teiden toteutuksen myötä metsän pinta-ala vähenisi arviolta noin 700 m² tuulivoimaa kohden. Tämä tarkoittaa, että mikäli manneralueella toteutuu 3 055 tuulivoimaa, metsän pinta-ala vähenee noin 220 hehtaarilla ja hiilinielut pienenevät vuositasolla noin 800 tonnia CO₂ekv. Tämän lisäksi hiilinielujen pienentämiseen vaikuttaa myös siirtovoimajohtojen toteutukset.

Toimintansa aloitettuaan tuulivoimala tuottaisi takaisin valmistuksessaan kuluviin päästöjen vaatiman energiamäärän 3–6 kuukaudessa, jonka jälkeen voimalan tuottama energia on käytännössä päästötöntä, sillä tuulivoiman tuotannossa ei muodostu hiilidioksidia, typen oksideja, rikkidioksidia tai hiukkaspäästöjä. Hankkeesta aiheutuu välillisiä myönteisiä ilmastovaikutuksia tuulivoiman korvatta fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä, sillä tuulivoiman osuuden lisääminen energian tuotantomuotona vähentää koko suomalaisen energiasektorin aiheuttamia kokonaispäästöjä. Keskimääräinen sähköntuotannon CO₂-päästökerroin Suomessa laskettuna kolmen vuoden liukuvana keskiarvona on 131 kg CO₂ekv/MWh (Motiva 2021). Tämän perusteella voidaan todeta, että mikäli maakuntien alueelle toteutuisi koko potentiaali, eli 5 830 tuulivoimaa, päästöt pienenevät vuositasolla yhteensä noin 21 500 000 tonnia CO₂ekv. Sähköntuotannon päästön pienentäminen maakunnittain esitetään kuvassa 16. Etelä-Pohjanmaan vuoden 2019 kasvihuonekaasupäästöt olivat 2 335 600 tonnia CO₂ekv, Pohjanmaan päästöt olivat 1 476 400 tonnia CO₂ekv ja Keski-Pohjanmaan päästöt olivat 798 400 tonnia CO₂ekv (kuva 17). On syytä huomioda, että tulevaisuudessa energiantuotannon päästöt ovat nykyhetken verrattuna pienemmät ja näin myös tuulivoimaloiden rakentamisen myönteiset ilmastovaikutukset pienenevät.



Kuva 16. Tuulivoima-alueiden toteutuksen vaikutus sähköntuotannon päästöihin. Kuvassa esitetään sähköntuotannon päästön pienentäminen maakunnittain (tonnia CO₂ekv vuodessa).

7.12.2021



Kuva 17. Maakuntien kasvihuonekaasupäästöt vuosittain sekä vuoden 2020 kasvihuonekaasupäästöjen ennakkotieto (Lähde: SYKE 2021).

7.12.2021

2.6 Taloudelliset vaikutukset

Tuulivoimaloilla on suorat taloudelliset vaikutukset myös kuntatalouteen mm. kiinteistöverojen ja työmahdollisuuksien (mm. maanrakennustöiden) kautta. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan kiinteistövero yleisellä tasolla perustuen potentiaalisten uusien tuulivoima-alueiden laajuuteen ja määrään. Muiden taloudellisten vaikutusten osalta hyödynnetään yleisesti tuulivoimahankkeissa hyödynnettävää, yleistettyä elinkeinovaikutusta (henkilötyövuosia). Hankkeen teknistaloudellisen arvioinnin tuloksia huomioidaan myös tässä vaikutusten arvioinnissa. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

Myönteisistä vaikutuksista erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Toiminnan aikana hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistöverotuloa.

Työllisyysvaikutukset voidaan jakaa välittömiin työllisyysvaikutuksiin sekä välillisiin työllisyysvaikutuksiin, jotka aiheutuvat välituotepanosten tuotannon ja kerrannaisvaikutuksien myötä. Etenkin rakentamisvaiheessa käytetään runsaasti myös muiden toimialojen tuottamia välituotteita ja palveluja. Näitä ovat muun muassa koneet ja laitteet, rakennusmateriaalit sekä kuljetus, huolto ja muut palvelut. Osa rakentamisvaiheen työstä tehdään alueella lyhytaikaisesti oleskelevan työvoiman toimesta, mikä ei vaikuta suoraan lähialueen työllisyyteen. Tuulivoimahankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät tuulivoimaloiden, sähköverkon ja teiden rakentamisen aikana. Tuulivoimahanke on koko alueelle merkittävä investointihanke, joka toteutuessaan vaikuttaisi monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan myönteisesti. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa työtilaisuuksia tarjoutuu mm. raivaus-, maanrakennus- ja perustustöissä sekä työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Tällaisia ovat esimerkiksi majoitus-, ravitsemus-, kauppa- ja virkistyspalvelut sekä vartiointi ja kuljetukset. Toimintavaiheessa tuulivoimahanke tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimaloiden käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminen. Arviointi on toteutettu panos-tuotosanalyyysiä soveltaen ja siinä on arvioitu tarkasteltavien hankkeiden välittömät ja välilliset vaikutukset sekä tuotannon kasvun aikaansaamat niin sanotut johdannaisvaikutukset, joilla tarkoitetaan tuotannon kasvusta syntyvän kulutuksen kasvun aikaansaamia suoria ja välillisiä tuotantovaikutuksia.

Tuulivoimahankkeen elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisen seurauksena metsätalousta poistuu käytöstä. Metsänomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuulivoimarakentamiseen käytettävistä alueista.

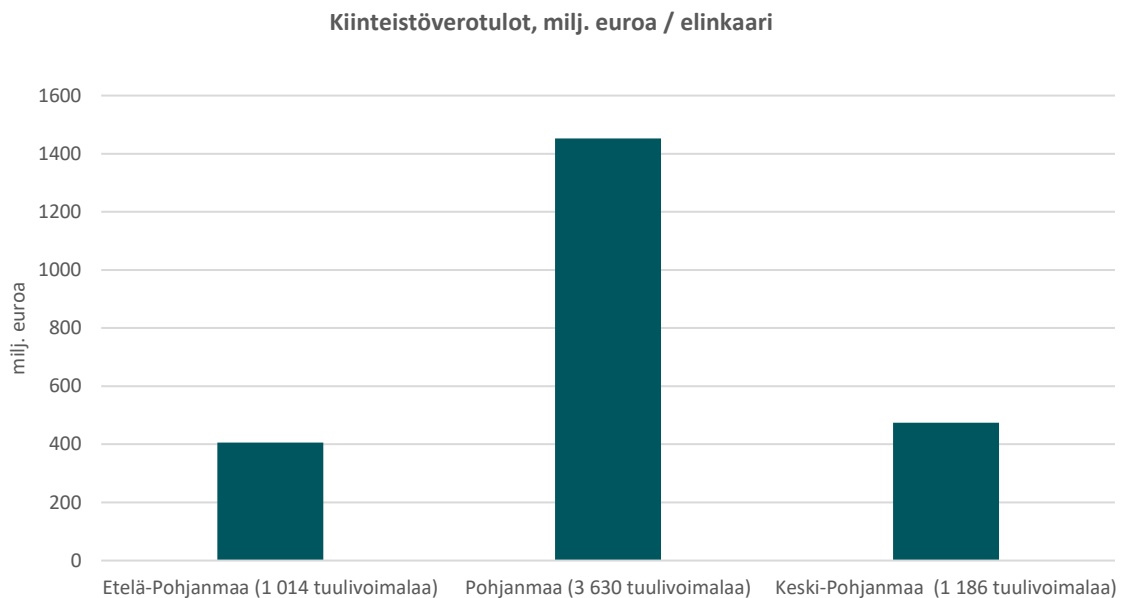
Tuulipuistoihin sijaitsevasta maatuulivoimalasta kertyy sen elinkaaren aikana kiinteistöveroa noin 400 000 euroa / voimala. Tämä tarkoittaa, että mikäli maakuntien alueella toteutuisi koko potentiaali, eli 5 830 tuulivoimalaa, kunnille syntyy yhteensä noin 2 332 milj. euroa kiinteistöverotuloja tuulipuistojen elinkaaren aikana. Kuntien kiinteistöverotulot maakunnittain esitetään kuvassa 18. Tässä selvityksessä ei ole oletettu, että merituulivoimalasta syntyisi eri kiinteistöverokertymä (HE 169/2020). Lisäksi kunnille syntyy usein jonkin verran kunnallisverotuloja.

Potentiaalisten tuulivoimahankkeiden kokonaisinvestointikustannukset ovat yhteensä noin 70 miljardia euroa ja työllisyysvaikutus (suorat, välilliset) on elinkaaren aikana yhteensä noin 900 000 henkilötyövuotta. Työllisyysvaikutus on arvioltaan 12,8 htv / 1 miljoonan euron investointi. Suomessa 10 voimalan tuulipuisto työllistää rakentamisen aikana noin 200 henkilötyövuotta ja käytön aikana noin

7.12.2021

30 henkilötyövuotta/vuosi, kun kaikki arvoketjut kerrannaisvaikutuksineen on huomioitu (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2018).

Lisäksi tuulivoima tuo maanomistajalle vuokratuloja ja helpottaa myös metsänhoitoa: tuulivoimaloita varten rakennetut ja parannetut tiet helpottavat myös puukuljetuksia. Tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan kokonaisuutena merkitykseltään positiivisia vaikutuksia selvitysalueen aluetalouteen.



Kuva 18. Kuntien kiinteistöverotulot maakunnittain.

7.12.2021

3 Yhteenveto

Selvitysalue on kansallisella tasolla merkittävä energian käyttäjien, tuottajien ja energiateknologian valmistajien alue. Tuulivoimateknologia on kehittynyt varsin nopeasti. Kehittyneen teknologian myötä uusien, tuulivoimalle potentiaalisten, alueiden määrä on kasvanut ja vaikutukset aiempiin selvityksiin verrattuna muuttuneet. Tämän selvitystyön tavoitteena oli tarkastella tuulivoimatuotantoon potentiaalisia uusia alueita maakuntakaavoituksen taustaksi mantereella ja merialueilla. Lisäksi tämän selvityksen keskeisenä tavoitteena oli arvioida potentiaalisten tuulivoima-alueiden yhteisvaikutuksia ihmisiin, luontoon, maisemaan, ilmastoon ja aluetalouteen.

Tuulivoima-alueiden toteuttamisesta syntyisi jonkin verran vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja ihmisiin, koska läheisyys asettaa haasteita yhdyskuntarakenteen laajentamiselle niiden läheisyydessä erityisesti välke- ja maisemavaikutusten näkökulmasta. Lisäksi voidaan todeta, että suuri osa tunnistetuista tuulivoima-alueista sijaitsee viherrakenteeseen kuuluvilla laajoilla yhtenäisillä luontoalueilla. Melu- ja välkevaikutuksia nykyisiin asukkaisiin ja loma-asumiseen minimoitiin poissulkevan analyysin avulla. Maiseman kannalta tunnistettujen tuulivoima-alueiden vaikutusalueille sijoittuu useita arvo kohteita, joista muutamat ovat varsin suuria ja valtakunnallisesti tai seudullisesti merkittäviä. Mikäli kaikki tuulivoima-alueet toteutuvat on hyvin todennäköistä, että joidenkin arvoalueiden maiseman "sietokyky" ylittyy. Mikäli kaikki merelle osoitetut tuulivoima-alueet toteutetaan, avomerimaiseman muuttuminen autiosta luonnontilaisesta alueesta laajaksi luonteeltaan tekniseksi energiantuotanto-alueeksi on kuitenkin merkittävä muutos. Merituulipuisto vaikuttaakin erityisesti kaukomaisemaan ja merierämaan kokemiseen suurella alueella.

Luonnon kannalta suojellut kohteet eivät sijoitu tässä selvityksessä tunnistetuille tuulivoima-alueille, koska niitä on otettu huomioon puskurivyöhykeanalyysin yhteydessä. Merkittävät kielteiset yhteisvaikutukset luontotyyppeihin eivät ole todennäköisiä ja vaikutukset on mahdollista huomioida tarkemmassa suunnittelussa. Myöskään lajeihin ei uskota kohdistuvan merkittäviä kielteisiä yhteisvaikutuksia, lukuun ottamatta maakotkaa, jonka reviirille kohdistuvat kielteiset yhteisvaikutukset voivat olla merkittäviä, koska useat tämän selvityksen alueet sijoittuvat pesivien maakotkien keskeisiin elinympäristöihin. Selvityksessä tunnistettujen tuulivoima-alueiden suhteen maakotkan pesäpaikkoja ja elinympäristöjä sijaitsee useiden alueiden rajoilla tai juuri niiden ulkopuolella. Näillä alueilla maakotkareviirille kohdistuvat yhteisvaikutukset ovat vähäisiä. Metsähallituksen aineiston perusteella voidaan merikotkan osalta todeta, että sopivimmat elinympäristöt sijoittuvat rannikkoalueisiin tuulivoima-alueiden ulkopuolella. Yleisesti ottaen, selvitysalueella merikotkareviirille ei todennäköisesti kohdistuisi suurempia yhteisvaikutuksia, jos tunnistetut tuulivoima-alueet toteutuisivat. Vaikutukset kuitenkin tulisi tarkastella tapauskohtaisesti tarkemman suunnittelun yhteydessä.

Havaintojen mukaan metsäpeurat esiintyvät pääosin Keski-Pohjanmaalla ja Etelä-Pohjanmaalla. Näillä alueilla monet tässä selvityksessä tunnistetuista sekä voimassa olevien maakuntakaavojen tuulivoima-alueista sijoittuvat metsäpeurojen talvehtimisalueisiin. Metsäpeurapopulaation kannalta tärkeille kesälaidun-, vasomis- ja talvilaidunalueille ei arvioida muodostuvan suoria yhteisvaikutuksia tässä selvityksessä tunnistettujen tuulivoima-alueiden toteuttamisesta erityisesti Keski-Pohjanmaan alueella. Vaikutusten laajuutta ja merkittävyttä on toisaalta vaikea luotettavasti arvioida, koska metsäpeurojen käyttäytymisestä toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueella ei ole olemassa tie-teollisia tutkimustuloksia.

Aineiston perusteella voidaan todeta, että monet tässä selvityksessä tunnistetut sekä voimassa olevien maakuntakaavojen tuulivoima-alueet sijoittuvat suoraan susien reviirialueille. Jokaiselle

7.12.2021

reviirialueelle sijoittuu ainakin yksi tuulivoima-alue. Tuulivoima-alueiden toteutuksesta kuitenkin su-
sille ei kohdistu suoria kielteisiä yhteisvaikutuksia.

Tuulivoima-alueiden toteutuksen vaikutus ilmastoon ja energiatalouteen arvioidaan merkittäväksi ja
positiiviseksi samalla kuin vaikutuksen aluetalouteen. Mikäli kaikki tässä selvityksessä tunnistetut
tuulivoima-alueet voidaan toteuttaa, kunnille syntyy yhteensä noin 2 332 milj. euroa kiinteistövero-
tuloja tuulipuistojen elinkaaren aikana. Tuulivoimahankkeiden kokonaisinvestoinnit ovat yhteensä
noin 70 miljardia euroa ja työllisyysvaikutus (suorat, välilliset) on elinkaaren aikana yhteensä noin 900
000 henkilötyövuotta

7.12.2021

4 Lähdeluettelo

- Anttonen M., Kumpula J., & Colpaert A. (2011). Range selection by semi-domesticated reindeer (Rangifer tarandus tarandus) in relation to infrastructure and human activity in the boreal forest environment, northern Finland. *Arctic*, 64, 1–14
- Desholm, M. 2006: Wind farm related mortality among avian migrants – a remote sensing study and model analysis. PhD thesis. Dept. of Wildlife Ecology and Biodiversity, NERI, and Dept. of Population Biology, University of Copenhagen. National Environmental Research Institute, Denmark. 128 pp.
- Etelä-Pohjanmaan liitto, 2021. Vaihemaakuntakaava I. <https://epliitto.fi/aluesuunnittelu-ja-liikenne/maakuntakaavoitus/vaihemaakuntakaava-i/>
- Energiategollisuus ry, 2021. Tuulivoima. <https://energiamaailma.fi/energiasta/energiantuotanto/tuulivoima/>
- FCG & Pöyry 2012: Kalajoki-Raahe tuulivoimapuistot – muuttolinnustoon kohdistuva yhteisvaikutusten arviointi.
- FCG 2015: Iin Olhavan tuulivoimapuisto. Linnustovaikutusten seuranta, muuttolinnusto 2015. Erillisraportti.
- Fingrid 2021a. Karttapalvelu <https://fingrid.navici.com/>
- Fingrid 2021b. Fingridin kantaverkon kehityssuunnitelma 2021-2030. <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/palvelut/kayttovarma-sahkonsiirto/fingridin-kantaverkon-kehittamissuunnitelma-2022-2031.pdf>
- HE 169/2020, Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi kiinteistöverolain 3 §:n muuttamisesta. <https://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2020/20200169>
- Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. 2012: The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. *Vindval*, 53 s.
- Keski-Pohjanmaan liitto, 2016. Keski-pohjanmaan IV vaihemaakuntakaava mannertuulivoima maisema ja kulttuuriympäristö. https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/383/aae69f/Keski-Pohjanmaan%20IV%20vaihemaakuntakaavan%20kaavaselostus_vahvistettu22062016.pdf
- Luke 2021. Selvitys Keski-Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan keskeisistä metsäpeura-alueista.
- Masden, E., Haydon, D., Fox, A., Furness, R., Bullman, R. & Desholm, M. 2009: Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *International Council for the Exploration of the Sea. Oxford Journals*.
- Masden, E., Haydon, D., Fox, A. & Furness, R. 2010: Barriers to movement: Modelling energetic costs of avoiding marine wind farms amongst breeding seabirds. *Marine Pollution Bulletin* 60: 1085-1091.
- Nellemann, C., I. Vistnes, P. J., and Strand. O. (2001). Winter distribution of wild reindeer in relation to power lines, roads and resorts. *Biological Conservation* 101:351–360.
- Pohjanmaan liitto, 2020. Pohjanmaan maakuntakaava 2040 – kaavaselostus. <https://www.obotnia.fi/assets/DMS/Landskapsplanen-2040/Pohjanmaakuntakaava-2040/Kaavaselostus.pdf>

7.12.2021

- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2018. B:99 Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat. ISBN 978-952-5731-63-7. <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/B99.pdf>
- Reimers, E., Røed, K. H., Flaget, Ø. and Lurås, E. (2010). Habituation responses in wild reindeer exposed to recreational activities. *Rangifer* 30:45–59.
- Skarin, A., Sandstöm, P. & Alam, M. (2018): Out of sight of wind turbines – Reindeer response to wind farms in operation. *Ecology and Evolution*. 8(19): 9906- 9919.
- Skarin A., Sandström, P., Alam, M., Buhot, Y. & Nellemann, C. (2016): Renar och vindkraft II – Vindkraft i drift och effekter på renar och renskötsel. Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Sveriges lantbruksuniversitet. Rapport 294. Uppsala 2016.
- Skarin, A., Nellemann, C., Sandström, P., Rönnegård, L. & Lundqvist, H. (2013): Renar och vindkraft. Studie från anläggningen av två vindkraftparker i Malå sameby. *Vindval*. Rapport 6564.
- Suomen Tuulivoimayhdistys 2021a. Tuulivoiman vuositilastot 2020. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima_vuositilastot_2020_julkaisuun-10.2.pdf
- Suomen Tuulivoimayhdistys 2021b. Tuulivoima Suomessa kartta. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta>
- Suomen tuulivoimayhdistys 2021c. Tietoa tuulivoimasta. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne> ja <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasanasto>
- Suorsa, V. 2019: Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – *Linnut-vuosikirja 2018*: 148–155.
- Stjernberg, T., Nuuja, I., Koivusaari, J., Högmänder, J., Ollila, T., Keränen, S. & Ejblom, H. 2012: Suomen merikotkat 2011-2012. *Linnut vuosikirja 2012*.
- Vistnes, I. and C. Nellemann. (2008). The matter of spatial and temporal scales: A review of reindeer and caribou response to human activity. *Polar Biology* 31:399–407.
- Vistnes, I., Nellemann, C., Jordhoy, P., and Strand, O. (2004). Effects of infrastructure on migration and range use of wild reindeer. *Journal of Wildlife Management* 68:101–108
- Vistnes, I., Nellemann, C., Jordhoy, P., and Strand, O. (2001). Wild reindeer: Impacts of progressive infrastructure development on distribution and range use. *Polar Biology* 24:531–537.
- Ympäristöministeriö 2016. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Helsinki 2016. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/160313/SY_1_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Paikkatietoaineistot:

- Linnuston muuttoreitit (BirdLife Suomi, 2016)
- Maakuntakaavat (Maakuntien liitot),
- Maakotkan ja merikotkan reviiiraineistot (Metsähallitus 2021),
- Metsäpeura-paikkatietoaineistot (LUKE 2021),
- MML maastotietokanta (Maanmittauslaitos 2021),

7.12.2021

- Museovirasto (2021),
- Petolintujen pesimäpaikat (Suomen Lajitietokeskus, 2021),
- SYKE Corine maanpeite (2018),
- SYKE:n uomaverkosto 2021, luonnonsuojelualueet 2021, luonnonsuojeluohjelma-alueet 2021,
- Digiroad ja vesiväylät (Väylävirasto, 2020).

7.12.2021

*FCG Finnish Consulting Group Oy ("FCG") on laatinut tämän raportin FCG:n asiakkaan ("Asiakas") toimeksiannon ja ohjeiden mukaisesti. Tämä raportti on laadittu FCG:n ja Asiakkaan välisen sopimuksen ehtojen mukaisesti. **FCG ei ole vastuussa tästä raportista tai sen käytöstä suhteessa mihinkään muuhun tahoon kuin Asiakkaaseen.***

Tämä raportti voi perustua kokonaan tai osaksi kolmansien osapuolten FCG:lle antamiin tietoihin tai julkisiin lähteisiin ja näin ollen tietoihin, joihin FCG:llä ei ole ollut vaikutusmahdollisuuksia. FCG toteaa nimenomaisesti, ettei sillä ole vastuuta sille annettujen virheellisten tai puutteellisten tietojen perusteella.

Kaikki oikeudet (mukaan lukien tekijänoikeudet) tähän raporttiin kuuluvat FCG:lle, tai Asiakkaalle, mikäli niin on sovittu FCG:n ja Asiakkaan välillä. Tätä raporttia tai sen osaa ei saa muokata tai käyttää uudelleen toiseen tarkoitukseen ilman FCG:n kirjallista lupaa.