

Päijät-Hämeen liitto

PÄIJÄT-HÄME TUULIVOIMASELVITYS

Raportti

17.2.2023

Sisällysluettelo

1	Johdanto	3
2	Selvityksen tavoitteet	3
3	Aineisto ja menetelmät	4
3.1	Lähtöaineistot ja paikkatietomenetelmät.....	4
3.2	Poissulkeva puskurianalyysi	4
3.3	Teknitaloudellinen tarkastelu.....	8
3.4	Paikkatietoaineistoihin liittyvät epävarmuustekijät	9
3.5	Vaikutusten arviointi	9
4	Vuorovaikutus	10
4.1	Suunnitteluryhmä ja yhteistyöryhmä	10
4.2	Yleisötilaisuudet ja asukastyöpajat.....	10
5	Nykytilanne	10
5.1	Tuulivoima voimassa olevassa maakuntakaavassa	10
5.2	Tuulivoima Päijät-Hämeessä	11
6	Työn tulokset	12
6.1	Poissulkevan puskurianalyysin tulokset, alueiden jalostaminen ja teknitaloudellinen arviointi	12
6.2	Alustavan tuotantopotentiaalin arviointi.....	17
6.3	Sähkösiirtoverkon kehittämistarpeet	19
6.3.1	Tuulivoiman liitettävyys	19
6.3.2	Nykytilakuvaus.....	19
6.3.3	Tuulivoima-alueet suhteessa sähköverkon kehityssuunnitelmiin	21
6.4	Yhteisvaikutusten arviointi	23
6.4.1	Yhdyskuntarakenne	23
6.4.2	Vaikutukset asumisviihtyisyyteen ja virkistyskäyttöön	26
6.4.3	Maisemavaikutukset.....	33
6.4.4	Vaikutukset linnustoon, petoeläimiin, lepakoihin ja muihin arvokkaisiin luontokohteisiin	45
6.4.5	Ilmastovaikutukset.....	56
6.4.6	Taloudelliset vaikutukset.....	59
7	Yhteenveto ja johtopäätökset	60
8	Lähdeluettelo	64

17.2.2023

Liitteet

- Liite 1 – Kohdekortit
- Liite 2 – Linnustoselvitys ja vaikutusten arviointi
- Liite 3 – Kuntatyöpajat ja internet-kysely
- Liite 4 – Natura-arviointi valittujen alueiden osalta

Lyhenteet

- CO₂ekv - hiilidioksidiekvivalentti on ilmastotieteessä käytetty suure, joka kuvaa ihmisen tuottamien kasvihuonekaasujen ilmastovaikutusta,
- FINIBA - Suomen tärkeät lintualueet (Finnish Important Bird Areas – FINIBA),
- IBA - Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (Important Bird and Biodiversity Areas, IBA),
- kV - kilovoltti, jännitteen SI-yksikkö,
- MTK - Maanmittauslaitoksen Maastotietokanta,
- MWh - megawattitunti, wattitunti on energian yksikkö, joka vastaa watin tehoa tunnin ajan,
- SAC - luontodirektiivin mukaisia erityisten suojelutoimien alueita (Natura -verkosto),
- SPA - lintudirektiivin mukaisia erityissuojelualueita (Natura -verkosto),
- YVA - ympäristövaikutusten arviointi,
- YKR - yhdyskuntarakenteen seurannan aineistot (SYKE), YKR-aluejakoja ovat taajamat, kylät, pienkylät ja maaseudun harva asutus.

*FCG Finnish Consulting Group Oy ("FCG") on laatinut tämän raportin FCG:n asiakkaan ("Päijät-Hämeen liitto") 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.

17.2.2023

PÄIJÄT-HÄME TUULIVOIMASELVITYS

1 Johdanto

Vähäpäästöisten energiantuotantomuotojen lisääminen on hallitusohjelman, kansallisen energia- ja ilmastostrategian sekä maakunnan omien tavoitteiden mukaista.

Tuulivoimateknologia on kehittynyt varsin nopeasti ja kehittyneen teknologian myötä uusien, tuulivoimalle potentiaalisten alueiden määrä on kasvanut. Tässä selvityksessä on arvioitu yhteensä 35:n alueen soveltuvuutta tuulivoimatuotantoon sekä alueista aiheutuvia ympäristövaikutuksia. Selvityksen tavoitteena on löytää Päijät-Hämeen alueelta tuulivoimatuotantoon parhaiten soveltuvat alueet. Tuulivoiman lisääntyminen aiheuttaa painetta sähköverkkojen kapasiteetille ja siirtolinjojen rakentamiselle. Liityntämahdollisuudet sähköverkkoon määrittelevät tuulivoima-alueiden toteutumismahdollisuuksia tietyillä alueilla. Sähköverkon kapasiteetti on huomioitu yhtenä selvityksen keskeisenä lähtökohtana muiden tekijöiden ohella.

Selvitys on laadittu Päijät-Hämeen maakuntakaavan taustaselvitykseksi. Ympäristöministeriön myöntämä avustus kattaa 70 % selvityksen laatimisen kustannuksista. Selvitys laadittiin siten, että se täyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) mukaisen maakuntakaavan perusselvityksen vaatimustason. Selvityksen etenemisen aikana on seurattu MRL:n sekä valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden uudistusta ja huomioitu mahdollisuuksien mukaan niiden tuomat muutokset. Myös luonnonsuojelulain uudistusta seurataan ja sen vaikutukset huomioidaan tarvittaessa luontoselvityksessä. Maakuntakaavoitusta palvelevan taustaselvityksen mittakaava on maakunnallinen. Tarkemman suunnittelun myötä ja alueilla toteutettavien jatkoselvitysten perusteella tuulivoimatuotantoon soveltuvien alueiden rajaukset tarkentuvat.

Selvityksen on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy. FCG:n projektipäällikkönä on toiminut Jan Tvrdy. Työtä on ohjannut suunnitteluryhmä. Suunnitteluryhmässä oli FCG:n lisäksi edustajat Päijät-Hämeen liitosta, Hämeen ELY-keskuksesta sekä Päijät-Hämeen alueellisesta vastuumuseosta.

2 Selvityksen tavoitteet

Selvityksen keskeisenä tavoitteena on löytää tuulivoimatuotantoon potentiaalisia alueita maakuntakaavoituksen taustaksi. Selvityksen vaiheet:

1. "Ei-alue analyysi"
2. Sähköverkon nykytilan ja kehittämistarpeiden selvitys
3. Uusien potentiaalisten alueiden rajauksen suunnittelu
4. Teknistaloudellinen arviointi ja potentiaalisten tuulivoima-alueiden luokittelu
5. Vaikutusten arviointi
6. Yhteisvaikutusten arviointi
7. Natura-arvioinnin tarveharkinta

17.2.2023

Selvityksessä suljettiin pois ne alueet, joihin olemassa olevan tiedon perusteella muodostuu esteitä tuulivoimatuotannon alueille tai joilla se ei ole muutoin tarkoituksenmukaista. Alueet, joita tässä selvityksessä ei katsota tarkoituksenmukaisiksi tuulivoimatuotannolle, ovat alueita, joilla on tietty arvo, esimerkiksi luonnonsuojelualueena, maiseman arvoalueena tai alue on maakuntakaavatasolla todettu virkistykseen kannalta arvokkaaksi. Myös yhdyskuntarakenteeseen liittyvien alueiden, kuten asutuksen lähialueiden, yhdyskuntateknisen huollon alueiden sekä tie- ja rautatieverkostoon liittyvien alueiden ei ole tässä selvityksessä katsottu olevan tuulivoimatuotannolle tarkoituksenmukaisia alueita.

Soveltuville alueille tehtiin paikkatietopohjainen analyysi alueiden tuulivoimapotentiaalista ja toteutuskelpoisuudesta mm. tuuliolosuhteiden ja sähköverkkoon liitettävyyden perusteella (teknistaloudellinen analyysi). Paikkatietoanalyysien tulosten perusteella potentiaaliset tuulivoima-alueet luokiteltiin suhteessa niiden soveltuvuudesta tuulivoiman rakentamiselle.

Selvityksessä kuvattiin kehittyvien sähkön varastointimenetelmien käyttö ja sijoittaminen potentiaalisten tuulivoima-alueiden yhteyteen. Myös mahdollisten vedyn tuotantolaitosten sijoittuminen tuulivoima-alueiden läheisyyteen huomioidaan. Lisäksi arvioitiin tutkatekniikan kehittymisen vaikutus potentiaalisten tuulivoima-alueiden sijoittumiseen.

Alueista laadittiin näkyvyysaluemallinnus (ZVI) sekä vaikutusten arviointi, joka raportoitiin alueittain myös yhteisvaikutusten osalta.

3 Aineisto ja menetelmät

3.1 Lähtöaineistot ja paikkatietomenetelmät

Selvitys on tehty tilaajan toimittaman maakuntakaavan paikkatietoaineiston perusteella sekä avoimista lähteistä saatavilla olevan paikkatiedon avulla.

3.2 Poissulkeva puskurianalyysi

Poissulkeva puskurianalyysi on paikkatietoihin nojaava menetelmä, jonka tavoitteena on sulkea suunnittelun ulkopuolelle sellaiset alueet, jotka lähtökohtaisesti ei ole tutkittavaan toimintaan soveltuvia. Menetelmässä luodaan etäisyysvyöhykkeitä paikkatietopohjaisille lähtötiedoille ja analyysin tuloksena saadaan alueet, jotka alustavasti voidaan pitää tutkittavaan toimintaan soveltuvana.

Työn ensimmäisessä vaiheessa on suljettu pois alueet, joihin eri suojaetäisyyksien perusteella nykyinen maankäyttö muodostaisi esteen laajamittaiselle tuulivoimatuotannolle. Puskurianalyysissä käytetyt lähtötiedot ja lähteet sekä näille osoitetut puskurit on raportoitu alla olevassa taulukossa (Taulukko 1). Soveltumattomille tai toimintaa rajoittaville alueille on annettu suojavyöhykkeet niiden ominaisuuksien tai niihin kohdistuvien vaikutusten perusteella. Poissulkeva puskurianalyysi on tehty ArcMap 10.3 GIS-ohjelmistolla. Puskurianalyysissä käytetyt suojavyöhykkeet perustuvat osittain viranomaisten antamiin ohjearvoihin ja lisäksi muiden tahojen antamiin suosituksiin. Työssä on hyödynnetty ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjetta (Ympäristöministeriö 2016).

Analyysissä huomioidaan arvokohteet, joiden osalta ei aiheudu ristiriitaa maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoima-alueille. Pienialaiset kohteet on mahdollista huomioida tarkemmassa suunnittelussa. Täsmäntyyppisiä kohteita ovat mm. muinaismuistot, jotka voivat sijaita tuulivoimapuiston sisällä ja jotka

17.2.2023

voidaan huomioida voimaloiden sijoitussuunnittelussa. Jäljelle jäävistä soveltuvista alueista valittiin jatkotarkasteluun pinta-alaltaan vähimmäiskokovaatimuksen ylittävät alueet.

Etäisyysvyöhykkeiden muodostamisen osalta on huomioitu voimalan kokonaiskorkeus 300 m. Voimalan kokonaiskorkeuden osalta 300 m vastaa vuonna 2021 suunnittelussa olevien hankkeiden enimmäiskorkeutta. Vuonna 2021 rakennettavien voimaloiden kokonaiskorkeus on pääsääntöisesti 230 – 250 m, jolloin 300 m kokonaiskorkeus pitää sisällään voimaloiden teknisen kehityksen näkökulmasta riittävän varautumisen. Tarkastelussa soveltuvien alueiden vähimmäiskokovaatimukseksi asetettiin 2 km². Selvitysalueena käytettiin Päijät-Hämeen maakuntaa. Maakuntarajojen ulkopuolella ei kuitenkaan hyödynnetty naapurimaakuntien voimassa olevien maakuntakaavojen tietoja, vaan ainoastaan avointa paikkatietoaineistoa.

Suomessa tuulivoimarakentamista ohjaavat toiminnalle asetetut ohjeet ja suositukset, jotka liittyvät tuulivoimaloiden aiheuttamiin vaikutuksiin sekä toiminnan yhteensovittamiseen muun maankäytön kanssa. Tuulivoimarakentamista ohjataan maankäyttö- ja rakennuslain sekä -asetuksen (MRL 5.2.1999/132 ja MRA 10.9.1999/895) kautta. Maakuntakaavoituksen tehtävänä on tuulivoimarakentamisen kokonaisuuden ohjaaminen. Tuulivoimarakentamisen keskittäminen maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoima-alueille edistää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamista, vähentää tuulivoimarakentamisen ympäristövaikutuksia ja helpottaa tuulivoimarakentamisen ja muun alueidenkäytön yhteensovittamista. Tuulivoimarakentamisen keskittämistä voidaan edistää myös osoittamalla maakuntakaavoissa sellaisia maakunnallisesti arvokkaita alueita, joille tuulivoimarakentamista ei tulisi suunnitella. (Ympäristöministeriö 2016)

Taulukko 1. Poissulkevassa puskurianalyysissä käytetyt lähtötiedot sekä sovelletut etäisyysvyöhykkeet. Vaihtoehto VE3 valittiin jatkotarkasteluun.

Analyyssissä käytettävä aineisto	Puskurivyöhyke VE1	Puskurivyöhyke VE2	Puskurivyöhyke VE3	Lähde
Luontokohteet				
NATURA 2000 SPA: suojeluperuste linnusto	500	1000	500	SYKE
NATURA 2000 SAC	100	100	100	SYKE
Valtion mailla olevat luonnonsuojelualueet	100	500	100	SYKE
Yksityisten mailla olevat luonnonsuojelualueet	100	500	100	SYKE
Suojeluohjelmat	100	500	100	SYKE
IBA	500	1 000	500	BirdLife Suomi
Finiba	500	1 000	500	BirdLife Suomi
Maali (maakunnallisesti tärkeät lintualueet)	500	100	500	BirdLife Suomi
Pohjavesialueet	0	500	0	SYKE
Arvokkaat kallioalueet	0	200	0	SYKE
Arvokkaat kivikot	0	200	0	SYKE
Arvokkaat moreenimuodostumat	0	200	0	SYKE
Arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat	0	200	0	SYKE
Ramsar-alueet	100	500	100	Ramsar Sites Information Service
Vesistöt	0	0	0	

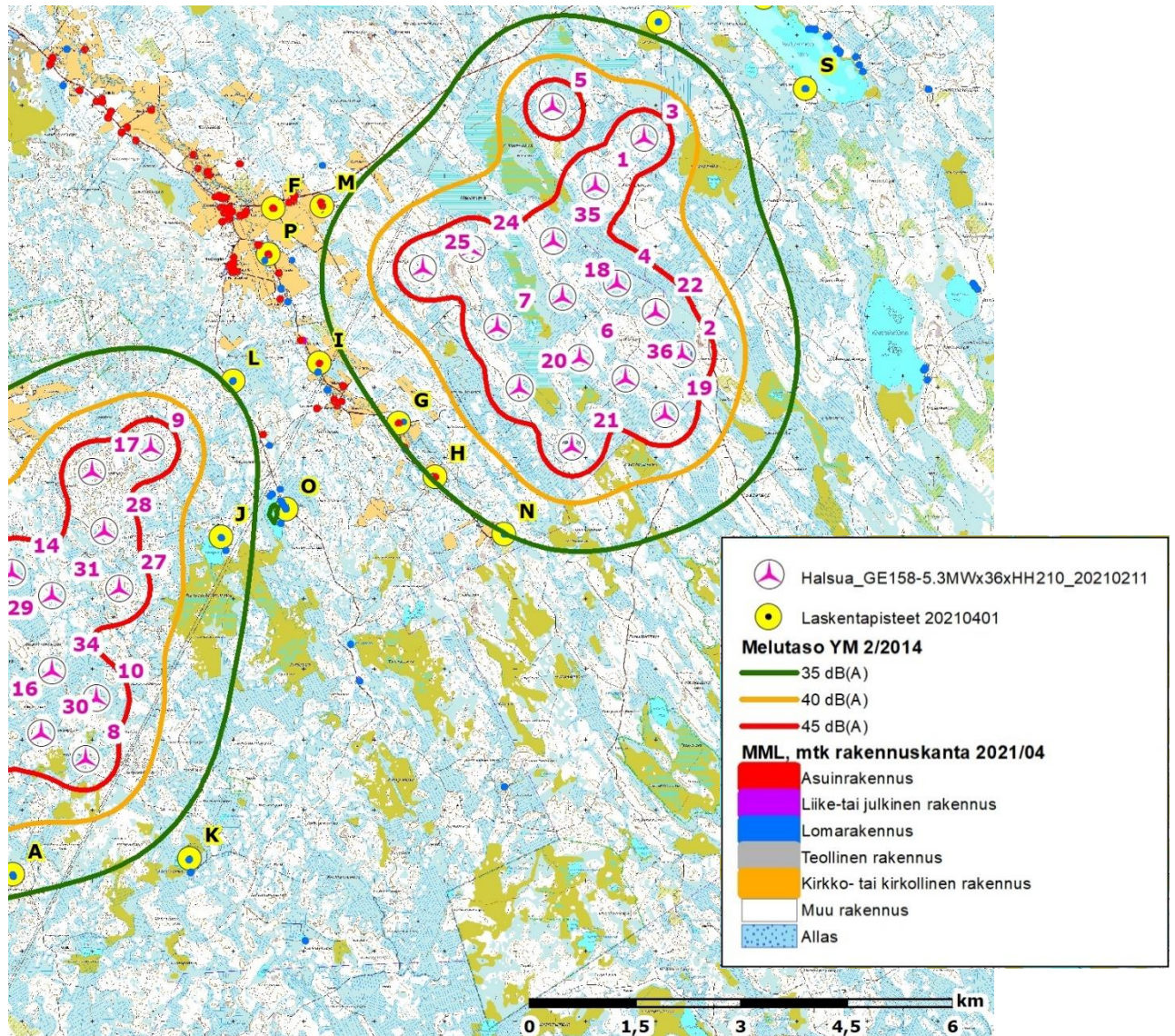
17.2.2023

Analysissa käytettävä aineisto	Puskurivyöhyke VE1	Puskurivyöhyke VE2	Puskurivyöhyke VE3	Lähde
Maisema ja kulttuurihistoria				
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	0	2000	0	SYKE
Kulttuurihistoriallisesti merkittävät rakennetut ympäristöt (RKY)	0	2000	0	Museovirasto
Muinaisjäännealueet ja kulttuuriympäristökohteet	0	Voimalan kokonaiskorkeus 300	0	Museovirasto
Muinaisjäännealueet	0	Voimalan kokonaiskorkeus 300	0	Museovirasto
Suojellut rakennukset	0	0	0	Museovirasto
Maakuntakaavan arvokkaat maisema-alueet ja arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	0	2000	0	Päijät-Hämeen liitto
Asutus ja virkistys				
Maakuntakaavan virkistys- ja matkailualueet (MU, VL VR, reitit ja kohteet)	100	500	100	Päijät-Hämeen liitto
Asuinrakennukset	1 000	1 500	-	MML, maastotietokanta
Lomarakennukset	1 000	1 500	-	MML, maastotietokanta
Maatalouden suuryksiköt ja turkistarhat (eläimet)	Voimalan kokonaiskorkeus 300	1 500	Voimalan kokonaiskorkeus 300	MML, maastotietokanta (muut rakennukset; min 500 m2 rakennukset)
Kirkko tai kirkolliset sekä liike tai julkiset rakennukset	Voimalan kokonaiskorkeus 300	1 500	Voimalan kokonaiskorkeus 300	MML, maastotietokanta
Yhdyskuntarakenteen aluejaot (YKR19): taajama, kylä ja pienkylä	-	-	1 500	SYKE
Liikenne ja yhdyskuntatekniset verkostot				
Rautatiet	Voimalan kokonaiskorkeus + 50	Voimalan kokonaiskorkeus + 50	Voimalan kokonaiskorkeus + 50	MML, maastotietokanta
Tiet <100 km/h	Voimalan kokonaiskorkeus + 30	Voimalan kokonaiskorkeus + 30	Voimalan kokonaiskorkeus + 30	Väylävirasto, latauspalvelu OSKARI
Tiet >100 km/h	Voimalan kokonaiskorkeus + 50	Voimalan kokonaiskorkeus + 50	Voimalan kokonaiskorkeus + 50	Väylävirasto, latauspalvelu OSKARI
Suurjännitejohdot	Voimalan kokonaiskorkeus x 1,5	Voimalan kokonaiskorkeus x 1,5	Voimalan kokonaiskorkeus x 1,5	MML, maastotietokanta
Sähköasemat	Voimalan kokonaiskorkeus x 1,5	Voimalan kokonaiskorkeus x 1,5	Voimalan kokonaiskorkeus x 1,5	MML, maastotietokanta
Lentoasemat	10 000	12 000	10 000	ANS Finland Oyj
Pienlentopaikat	3 000	3 000	3 000	Päijät-Hämeen liitto
Varalaskupaikat	12 000	12 000	12 000	Päijät-Hämeen liitto
Puolustusvoimien alueet	Voimalan kokonaiskorkeus 300	2 000	Voimalan kokonaiskorkeus 300	Päijät-Hämeen
Suojavyöhyke sv (maka14 osa-alueet)	0	0	0	Päijät-Hämeen liitto
Säätutkat	5 000	5 000	5 000	Ilmatieteenlaitos

Maakuntakaavoituksen suunnittelutasolla ei ole mahdollista hyödyntää alueiden soveltuvuuden selvitysten osalta voimaloiden tarkkaa sijoitussuunnitelmaa tai voimalatyyppin tietoja, jolloin alueiden soveltuvuuden arvioinnissa nojataan puhtaasti etäisyystarkasteluihin tiedossa olevasta, ympäröivästä maankäytöstä. Tässä selvityksessä tarkasteltiin paikkatietoanalyyssissä asutukseen suhteutettuna kahta erilaista etäisyyttä; 1 km ja 1,5 km. Poissulkevassa puskurianalyyssissä käytetyt lähtötiedot sekä sovelletut etäisyysvyöhykkeet esitetään taulukossa 1. Vaihtoehto VE3 valittiin jatkotarkasteluun. Tässä vaihtoehdossa etäisyys asutukseen on huomioitu yhdyskuntarakenteen aluejaon (YKR19,

17.2.2023

taajama, kylä ja pienkylä) alueiden osalta. Tämä tarkoittaa sitä, että yksittäisiä rakennuksia haja-asutusalueella ei ole otettu poissulkevassa analyysissä huomioon. Tuulivoiman sijoittuminen suhteessa asutukseen arvioidaan tarkemmalla suunnittelutasolla melun ja varjostuksen näkökulmasta. On syytä myös huomioida, että haja-asutuksen osalta kiinteistöjen käyttö voi muuttua pidemmällä ajanjaksoilla. Tämä johtaa myös siihen, että asiantuntijatyöllä tunnistettujen aluekokonaisuuksien sisälle voi sijoittua yksittäisiä rakennuksia. Tämä tulee ottaa huomioon jatkosuunnittelussa.



Kuva 1. Esimerkkikuva Halsuan (Keski-Pohjanmaan maakunnassa) tuulivoimapaiston melumallinnuksesta. Voimalan napakorkeus on 210 metriä. Vaikutusten kannalta tärkeä on yöajan alempi 40 dB:n ohjearvo. (FCG 2019)

Tämän selvityksen yleisellä suunnittelutasolla tarkasteltuna voidaan todeta, että useimpien hankkeiden osalta 1 km on riittävä poissulkemaan merkittävät melu- ja varjostusvaikutukset asutukselle.

17.2.2023

Tuulivoimaloiden melun ohjearvo perustuu 1.9.2015 voimaan tulleeseen Valtioneuvoston asetukseen (1107/2015). Melun leviämislaskennan tulosvertailu tehdään usein vain yöajan alempaan 40 dB:n ohjearvoon nähden eikä päivä- ja yöajan tilanteita erotella. Esimerkkikuva esitetään kuvassa 1.

3.3 Teknitaloudellinen tarkastelu

Tuulivoimapuiston investoinnin kannalta tärkein lähtökohta on tuulisuusolosuhteet. Tuulisuus vaikuttaa suoraan tuulienergian hyödyntämismahdollisuuteen ja sitä kautta tuulivoimasta saatavaan tuottoon. Tuulisuuden ohella investoinnin suuruuteen vaikuttaa infrastruktuuri, johon kuuluvat tiestön kunto ja saavutettavuus, sähköverkon ja sähköasemien läheisyys ja kytkentämahdollisuudet, yleinen alueen rakennettavuus ja maaperä.

Tässä työssä arviointi perustuu paikkatietopohjaiseen tarkasteluun, jossa kriteerinä käytettiin tuulen keskinopeutta vuositasolla 300 m korkeudella. Tuulen keskinopeuden lähtötietona käytettiin Tuuliatlasta (Ilmatieteen laitos, 2009).

Alueverkko on mitoitettu niin, että asiakkaat voivat siirtää tarpeensa mukaisen määrän sähköä liittymispisteensä kautta. Useimpien maakunnallisesti merkittävien tuulivoimahankkeiden kokoluokka edellyttää, että sähkönsiirto tuulivoimapuistosta liittymispisteeseen (sähköasemaan) tapahtuu 110 kV tai 400 kV voimajohdon kautta. Vaikka tuulivoimapuiston läheisyydessä kulkisi 110 kV:n suurjänniteverkko, liittyminen suoraan voimajohtoon ei useimmiten ole mahdollista, vaan tuulivoimatoimija rakentaa lähimpään sähköasemaan liittymisjohdon, jolla tuulivoimapuiston tuotanto siirretään alue- ja kantaverkkoon. Olemassa olevan suurjänniteverkon sähkönsiirtokapasiteetti vaikuttaa tuulivoimapuiston liittymisen mahdollisuuksiin.

Potentiaalisten tuulivoima-alueiden alkukartoituksessa pääpainopiste kohdistuu vähintään 110 kV:n suurjänniteverkkoihin. Tässä työssä arviointi perustuu paikkatietopohjaiseen tarkasteluun, jossa kriteerinä toimii potentiaalisen alueen etäisyys sähköverkosta ja sähköasemasta. Sähköverkon ja sähköasemien lähtötietoina hyödynnettiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tietoja.

Nykyinen tieverkoston saavutettavuus ja kantavuus sekä laajentaminen on luonnollisesti tärkeä perusedellytys tuulivoimaloiden rakentumiselle. Suurten tuulivoimaloiden painavat nasellit, teräksiset ja betoniset tornit sekä pitkät lavat edellyttävät kantavia teitä ja vaativat erikoiskuljetuskalustoa. Rakennusaikana joudutaan tieyhteyttä parantamaan, vahvistamaan ja todennäköisesti rakentamaan uusia tielinjoja. Kattava yksityistie- ja metsäautotieverkko tuulivoiman kohdealueella edesauttavat tuulivoiman suunnittelua jatkossa.

Tässä työssä arviointi perustuu paikkatietopohjaiseen tarkasteluun, jossa kriteerinä on tieverkon tiheys potentiaalisella alueella (km/km^2). Tieverkon lähtöaineistona on hyödynnetty Digiroadin tietoja.

Tuulivoimaloiden perustamistapa riippuu jokaisen yksittäisen voimalan pohjaolosuhteista. Teräsbetoniperustukset voidaan tehdä maavaraisesti, paalujen varaan, ankkuroimalla perustukset kallioon tai mikäli pohjamaa ei ole riittävän kantavaa, voidaan maapohja parantaa massanvaihdoilla. Maavaraisesti tuulivoimala voidaan perustaa silloin, kun maapohja on riittävän kantavaa. Maapohjan kantavuuden täytyy olla riittävä tuulivoimalan turbiinille ja sen rakenteille. Riittävän kantavia maalajeja ovat yleensä erilaiset moreenit, luonnonsora ja erirakeiset hiekkalajit. Maapohjan kantavuus vaikuttaa tuulivoimaloiden perustuksien lisäksi nostoalueille, tieverkoston laajentamisessa ja sähkönsiirrossa. Potentiaalisten tuulivoima-alueiden alkukartoituksessa pääpainopiste kohdistuu eri maalajien kantavuuteen, joka arvioidaan GTK:n Maaperä 1:200 000 aineistoon perustuen (GTK 2021).

17.2.2023

Tässä työssä arviointi perustuu paikkatietopohjaiseen tarkasteluun, jossa kriteerinä on kantavien maalajien osuus alueen pinta-alasta.

3.4 Paikkatietoaineistoihin liittyvät epävarmuustekijät

Selvityksen tarkkuustasoon sekä selvityksessä hyödynnettyjen lähtötietojen laatu vaikuttavat luonnollisesti myös selvityksen tuloksiin. Lähtötietoina hyödynnetyn aineiston laatu perustuu Päijät-Hämeen maakuntakaavan aineistoon sekä Päijät-Hämeen maakunnan alueella olevaan rakennustietoon sekä erilaisista viranomaislähteistä saatavilla olevaan paikkatietoaineistoon ja sen voidaan olettaa olevan ajantasainen. Päijät-Hämeessä on laajoja alueita, joista puuttuvat ajantasaiset arkeologiset selvitykset.

Lähtöaineistoon liittyvät epävarmuustekijät ovat suurimmat asutuksen osalta. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan vakituisten ja lomarakennusten luokitukseen liittyy epävarmuus, jonka mukaan osa asuin- ja lomarakennuksista voi olla erilaisia muun käyttötarkoituksen rakennuksia (metsästysmajoja, varastorakennuksia, taukotupia ym.) tai autoituneita sekä purkukuntoisia rakennuksia ja rakennelmia. Tämä epävarmuus voidaan huomioida tarkemman suunnittelun tasolla tuulivoimahankkeen yhteydessä.

3.5 Vaikutusten arviointi

Vaikutusten arviointi laaditaan perustuen olemassa oleviin tutkimuksiin ja selvityksiin, hankkeen aikana tuotettuun aineistoon, Päijät-Hämeen maakuntakaavaan ja sen sisältöön sekä kokeneen työryhmän asiantuntijuuteen sekä kokemuksiin useiden tuulivoimapuistojen YVA- ja kaavoitusprosesseista ympäri Suomen. Vaikutusten arvioinnin yhteydessä huomioidaan vaikutustyyppien luonteen mukaisesti se millä tavoin tarkemman suunnittelun yhteydessä on mahdollista yhteensovittaa mm. arvo-kohteita ja tuulivoimaa.

Tuulivoimaloista syntyy vaikutuksia rakentamisen aikana, käytön aikana sekä purkamisen yhteydessä. Tässä työssä keskitytään siihen, millä tavoin alue soveltuu tuulivoimalle ja mitkä tuulivoimaloiden merkittävät vaikutukset olisivat. Näin ollen tärkeimmässä roolissa ovat käytön aikaiset vaikutukset. Yleisellä tasolla huomioidaan mahdolliset rakentamisesta tai purkamisesta aiheutuvat vaikutukset.

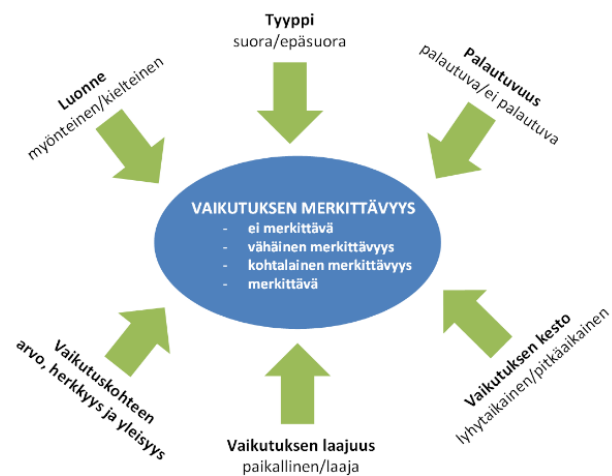
Käytön aikaiset vaikutukset

Tuulivoimahankkeiden keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset. Sijointipaikasta riippuen vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden käyntiääni sekä roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen (välkevaikutus). Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista tuulivoimaloiden osalta merkittävimmät huomioon otettavat vaikutukset kohdistuvat usein linnustoon. Vaikutukset metsäpeuroihin ja susiin kannattaa myös arvioida. Sähkönsiirron osalta vaikutuksia aiheuttavat keskijännitekaapelien (20 kV) asentamista varten tehtävät kaivantolinjaukset sekä 110 kV ilmajohtojen rakentamista varten raivattavat maastokäytävät. Niillä voi olla vaikutusta sähkönsiirtoreittien luontoarvoihin, maisemaan tai elinkeinoihin lähinnä kaapelin asennusvaiheessa sekä ilmajohtojen elinkaaren aikana.

17.2.2023

Vaikutusalueiden rajaus ja merkittävyys

Vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen ympäristövaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan. Tarkastelualue pyritään määrittelemään niin suureksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella. Vaikutusalueen laajuus riippuu tarkasteltavan kohteen ominaisuuksista. Jotkut vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston alueelle tai voimajohtoreitin alueelle, kuten esimerkiksi rakentamistoimenpiteet ja jotkut levittäytyvät hyvin laajalle alueelle, kuten esimerkiksi tuulivoimaloiden maimavaikutukset.



4 Vuorovaikutus

4.1 Suunnitteluryhmä ja yhteistyöryhmä

Työn yhteydessä järjestettiin suunnitteluryhmän kokoukset (5 kpl) sekä yhteistyöryhmän tilaisuudet (2 x online työpajaa ja 3 x infotilaisuutta) tilaajan kanssa. Suunnittelu- ja yhteistyöryhmässä käytiin läpi mm. puskurivähykkeitä ja menetelmiä.

Suunnitteluryhmässä oli FCG:n lisäksi edustajat Päijät-Hämeen liitosta, Hämeen ELY-keskuksesta sekä Päijät-Hämeen alueellisesta vastuumuseosta.

Yhteistyöryhmään pyydettiin nimeämään edustajat kaikista Päijät-Hämeen alueen kunnista. Lisäksi yhteistyöryhmään kutsuttiin edustajat seuraavista tahoista: Päijät-Hämeen lintutieteellinen yhdistys, SLL Etelä-Häme, MTK Häme, Fingrid Oyj, Puolustusvoimat, Metsähallitus sekä asukastyöpajojen palautteen perusteella syksyllä 2022 oli myös edustaja Päijänteen Luonnonperintösäätiöstä.

4.2 Yleisötilaisuudet ja asukastyöpajat

Työssä järjestettiin myös kaikille avoimia tilaisuuksia: työn alkuvaiheen yleisötilaisuus, asiantuntijawebinaari sekä kuntakohtaiset työpajat (kesä-syyskuussa 2022). Lopuksi järjestettiin yleisötilaisuus (on-line). Vaikutusten arviointivaiheessa (elo-syyskuussa 2022) pyydettiin yleisön kommentteja avoimen karttakyselyn avulla. Kyselyn ja kuntakohtaisten työpajojen tuloksia on esitetty liitteessä 3.

5 Nykytilanne

5.1 Tuulivoima voimassa olevassa maakuntakaavassa

Päijät-Hämeessä on voimassa Päijät-Hämeen maakuntakaava 2014, joka on saanut lainvoiman 15.5.2019. Päijät-Hämeen maakuntakaavassa on osoitettu yhteensä kuusi aluetta tuulivoimatuotannolle. Alueet eivät ole toistaiseksi toteutuneet. Iitin kunta on liittynyt Päijät-Hämeen maakuntaan

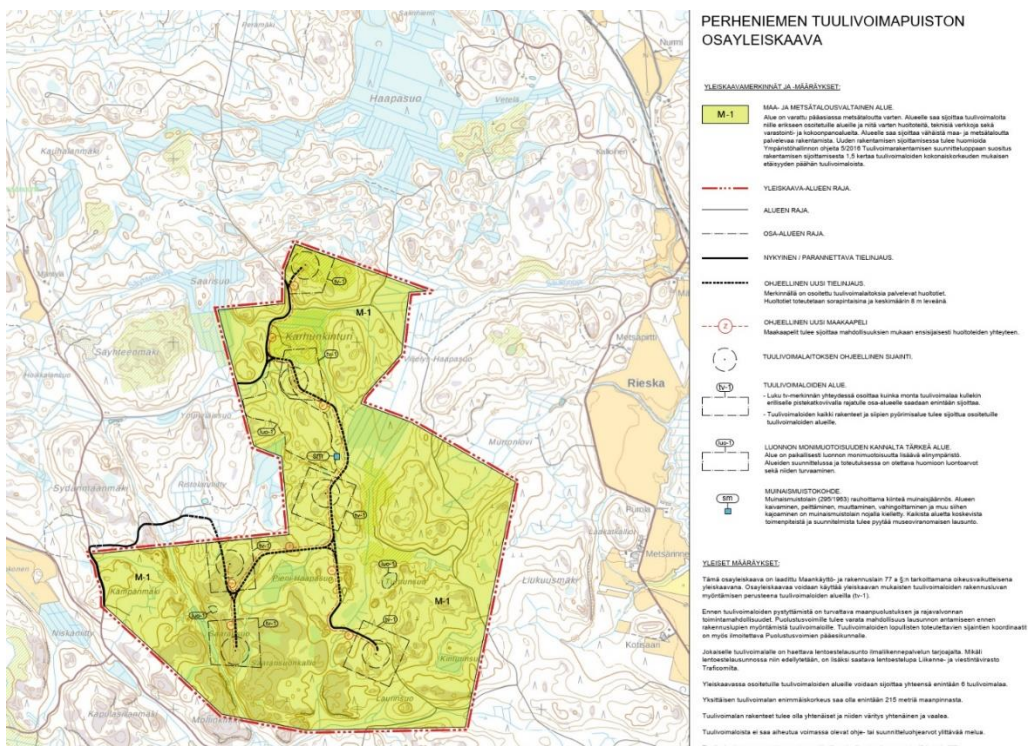
17.2.2023

alkuvuodesta 2021. Iitin osalta voimassa on Kymenlaakson vaihemaakuntakaavat: energiamaakuntakaava, kauppa- ja merialue, maaseutu ja luonto sekä taajamat ja niiden ympäristöt.

5.2 Tuulivoima Päijät-Hämeessä

Päijät-Hämeen alueella on vireillä 7 tuulivoimahanketta:

- Sysmä (Rekolanvuori, osayleiskaava, 5 voimalaa, kokonaisteho 45 MW, kokonaiskorkeus enint. 225 m)
- Padasjoki (Tornimäki YVA + osayleiskaava vireillä, 6 voimalaa, kokonaisteho 45 MW, kokonaiskorkeus enint. 300 m)
- Orimattila (Kuivanto, osayleiskaava, 4 voimalaa, kokonaisteho 45 MW, kokonaiskorkeus enint. 270 m)
- Asikkala (Huukinkorpi, osayleiskaava, yhteensä 3 voimalaa kunnan alueella, 18 MW, kokonaiskorkeus enint. 250 m)
- Heinola (Huukinkorpi, osayleiskaava, yhteensä 3 voimalaa kunnan alueella, 18 MW, kokonaiskorkeus enint. 250 m)
- Iitti (luvitettu 6 voimalan Perheniemen tuulipuisto (kuva 2) ja sen lisäksi Anhava, YVA ja osayleiskaava, alueella myös aurinkovoimahanke)



Kuva 2. Iitin kunnan alueella sijaitsevan Perheniemen tuulipuiston osayleiskaava. Alueen rakentaminen päästään aloittamaan todennäköisesti vuosina 2023 - 2024.

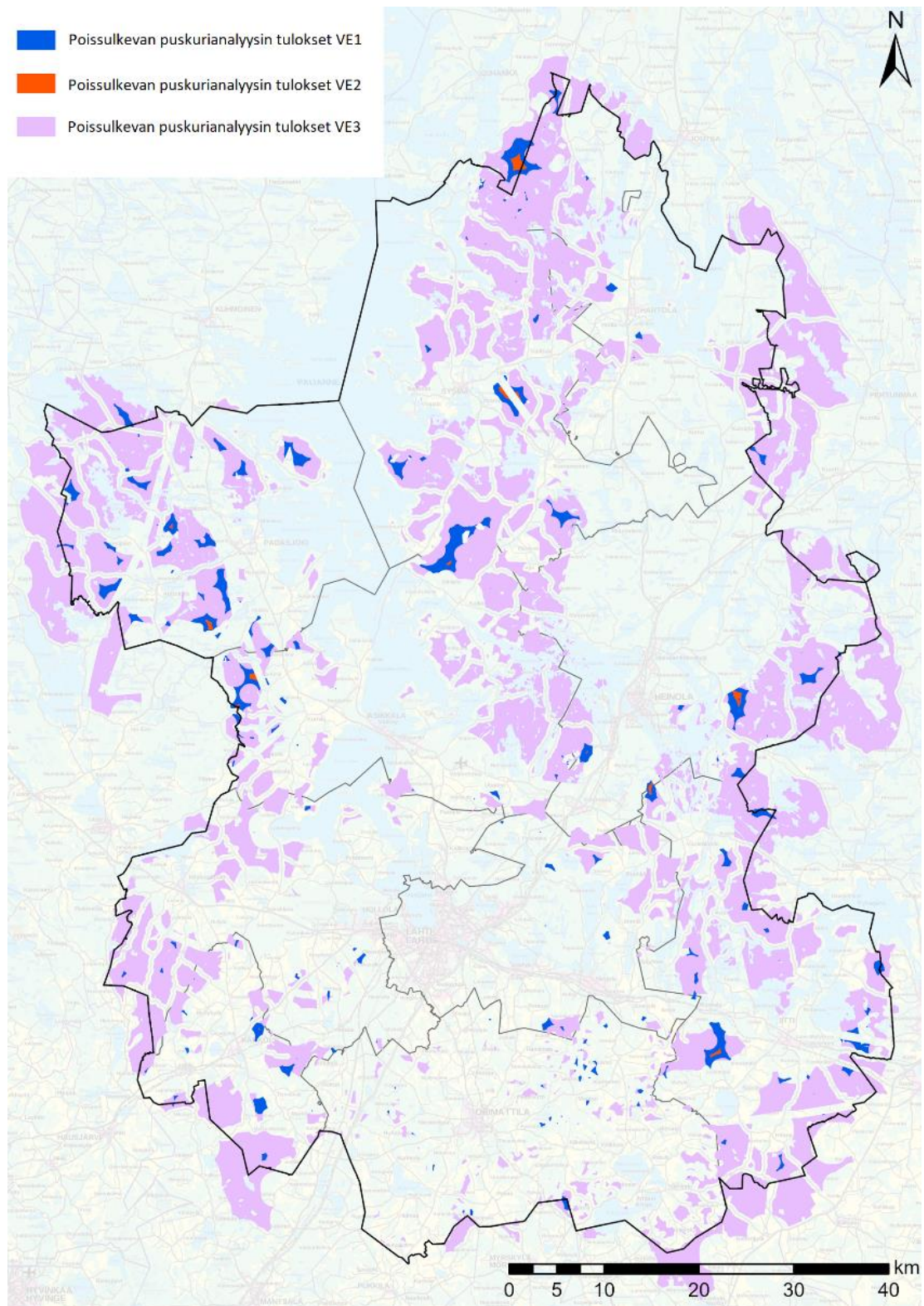
17.2.2023

6 Työn tulokset

6.1 Poissulkevan puskurianalyysin tulokset, alueiden jalostaminen ja teknistaloudellinen arviointi

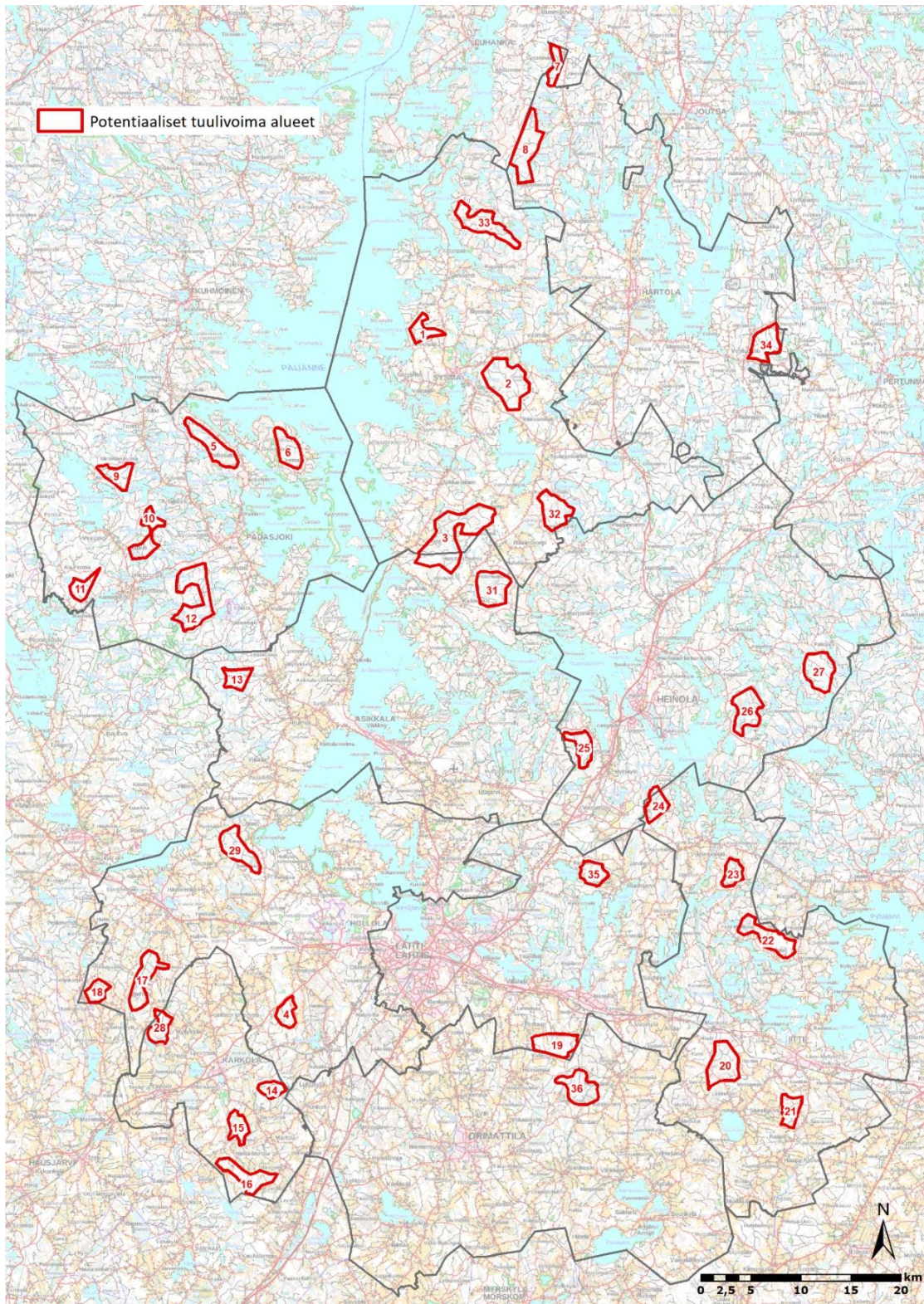
Poissulkevan puskurianalyysin (kuva 3) ja asiantuntijatarkastelun tuloksina tunnistettiin yhteensä 35 aluetta (kuva 4), joiden osalta työ eteni jatkotarkasteluun. Alueiden kokoluokka vaihtelee välillä 3–23 km². Jokaiselle selvitysalueelle laadittiin keinotekoinen voimalasijoittelu muodostamalla 800 m x 800 m kokoinen ruudukko, jonka keskelle sijoittui 1 voimala. Selvityksen tarkkuustasolla tällä pystyttiin arvioimaan potentiaalisten tuulivoimaloiden määrää sekä alustavaa tuotantopotentiaalia. Jatkotarkasteluun valitut alueet muodostuvat 35 osa-alueesta, jotka mahdollistavat teoreettisen voimalamäärän noin 410 kpl. Varsinaisen hankesuunnittelun yhteydessä voimalasijoittelussa huomioidaan tarkemmin alueiden erityispiirteet, mm. asutus ja vapaa-ajan kiinteistöt. Tästä syystä arviolta noin 2/3 tuulivoimaloista olisi toteutettavissa, eli yhteensä noin 280 tuulivoimalaa. Potentiaaliset alueet sijoittuvat tasaisesti koko maakunnan alueelle. Tuulivoimaloiden määrä kunnittain esitetään kuvassa 5.

17.2.2023



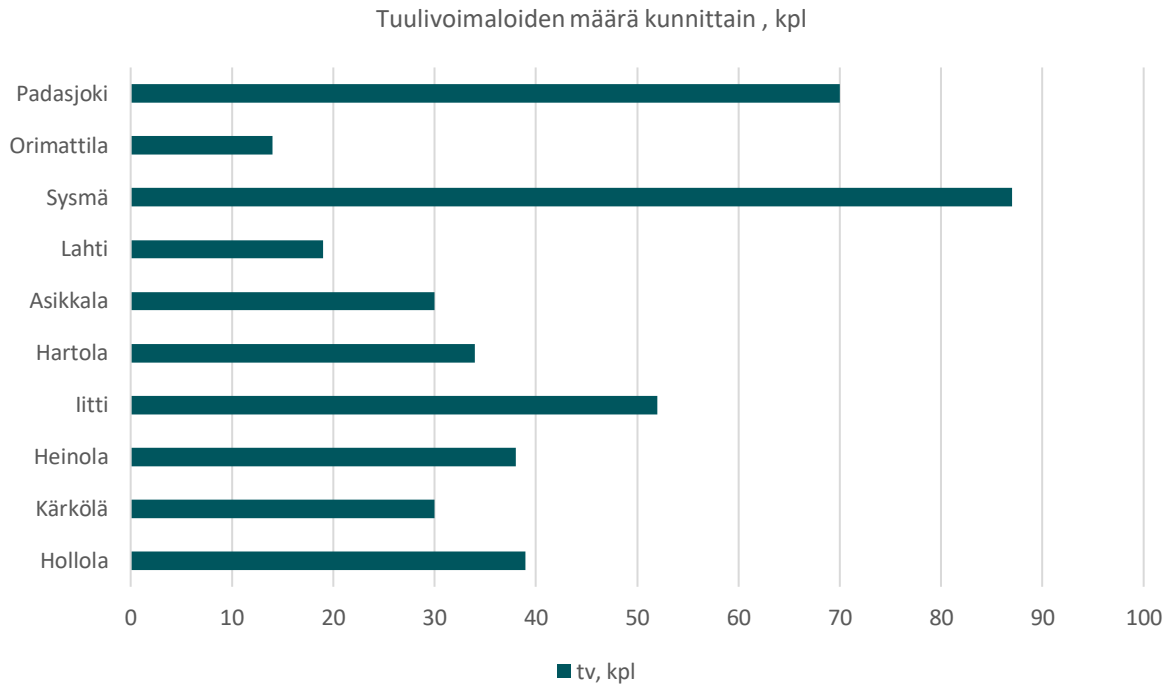
Kuva 3. Poissulkevan puskurianalyysin tulokset (Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2022).

17.2.2023



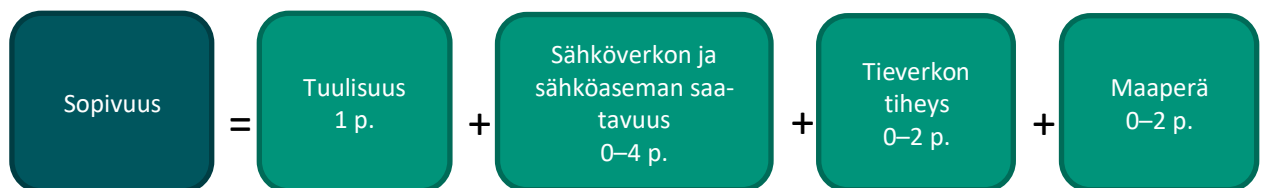
Kuva 4. Poissulkevan puskurianalyysin ja asiantuntijatarkastelun tuloksina arviointiin valittiin yhteensä 35 aluetta. Kartalla on esitetty kohteet nro 1–36, aluetta nro 30 ei ole. (Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2022)

17.2.2023



Kuva 5. Tuulivoimaloiden määrä kunnittain (teoreettinen voimalamäärä yht. 410 kpl).

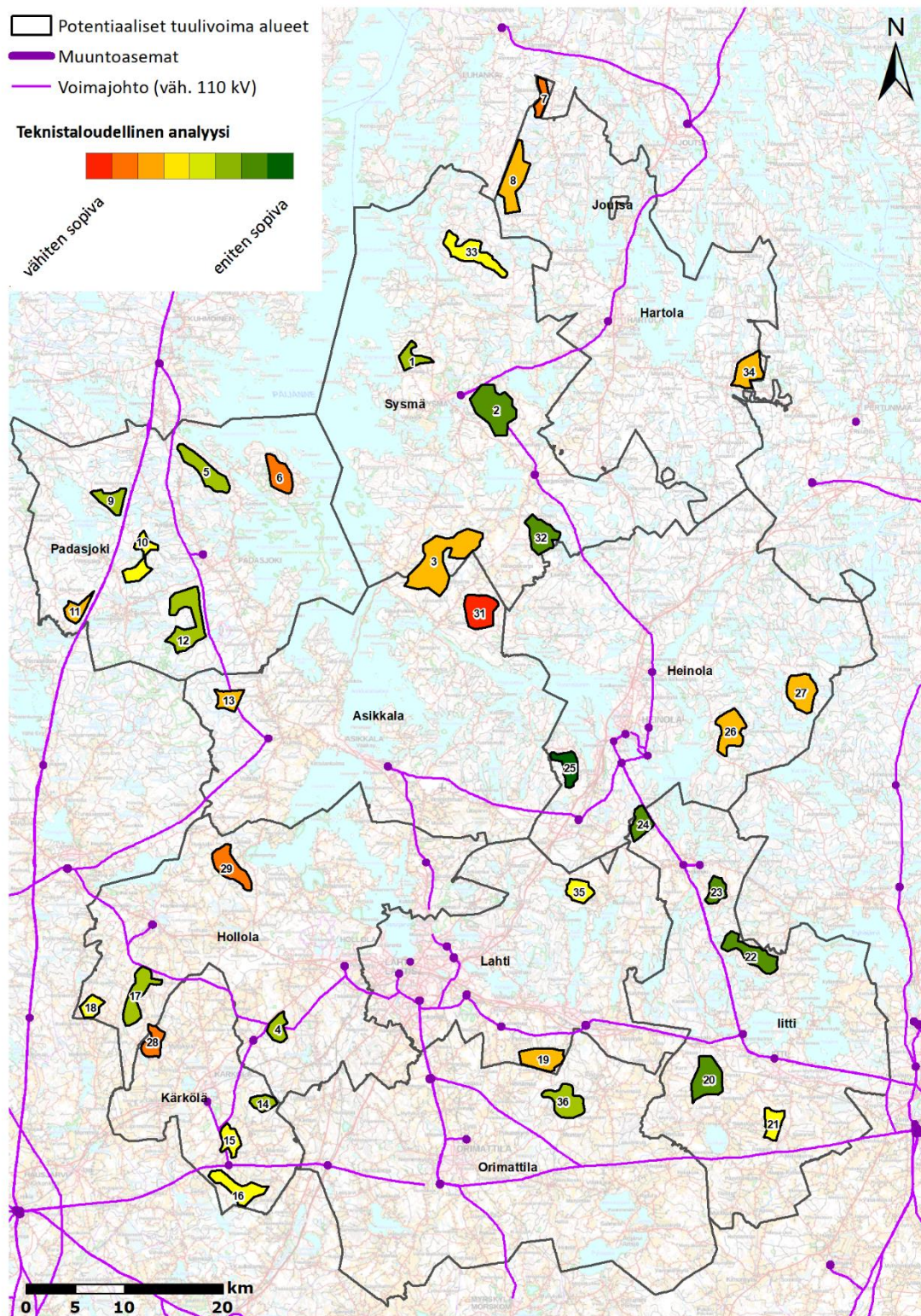
Tunnistettujen alueiden osalta tehtiin teemoittain kvantileihin¹ (3) perustuva teknistaloudellinen luokitus (kuva 6) ja alueet pisteytettiin luokkien perusteella (pisteytys 0–2 pistettä). Pisteet laskettiin yhteen ja sen avulla saatiin lopullinen luokitus teknistaloudellisuuden osalta (kuva 7). Luokittelun perusteella on mahdollista saavuttaa yhteensä enintään 9 pistettä. Selvityksessä tunnistetut parhaat alueet sijaitsevat sähköverkon läheisyydessä ja niiden rakennettavuus sekä saavutettavuus olemassa olevaa tieverkostoa pitkin on myös hyvällä tasolla. Teknistaloudellinen analyysi vertailee alueita keskenään ja ei välttämättä osoita, että vähemmän sopivat alueet eivät olisi toteutettavissa. Lopullinen luokitus on raportoitu kohdekorttien yhteydessä.



Kuva 6. Teemakohtainen teknistaloudellinen luokitus ja alueiden pisteytys.

¹ Kvanttiilit jakavat aineiston luokkiin niin, että jokaisessa luokassa on yhtä monta havaintoa. Työssä käytettiin kolme luokkaa.

17.2.2023



Kuva 7. Potentiaalisten tuulivoima-alueiden teknistaloudellinen vertailu. (Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2021)

17.2.2023

6.2 Alustavan tuotantopotentiaalin arviointi

Selvityksen jatkosuunnitteluun valitulle vaihtoehdolle laadittiin alustava tuotantoarviointi. Alustavan tuotantoarvioinnin perusteella voidaan selvitysten jatkosuunnittelun yhteydessä arvioida tuulivoimapotentialin sähköenergian tuotantoa. Selvitysalueelle luodun keinotekoisen voimalasijoittelun perusteella sekä asiantuntija-arvion perusteella voitiin alustavasti arvioida alueille tulevia voimalamääriä. Tuulivoimaloiden määrän ja tehon sekä huippukäyttöajan perusteella voidaan arvioida tuotantopotentiaali. Selvitystä varten laadittiin neljä erilaista alustavaa skenaariota tuotantoarvioinnille:

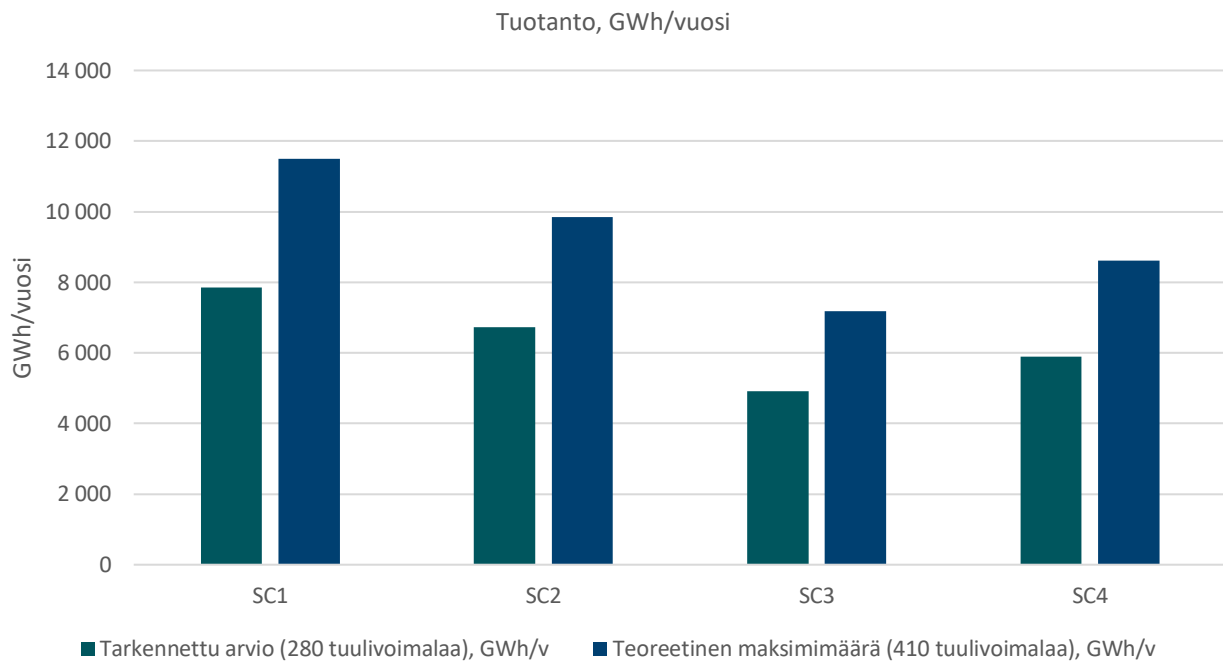
- 1) SC1: tuulivoimalan teho 8 MW; kapasiteettikerroin 0,4, huippukäyttöaika 3 504 h/vuosi
- 2) SC2: tuulivoimalan teho 8 MW; kapasiteettikerroin 0,34, huippukäyttöaika 3 000 h/vuosi
- 3) SC3: tuulivoimalan teho 5 MW; kapasiteettikerroin 0,4, huippukäyttöaika 3 504 h/vuosi
- 4) SC4: tuulivoimalan teho 6 MW; kapasiteettikerroin 0,4, huippukäyttöaika 3 504 h/vuosi

Tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin kertoo, kuinka paljon tuulivoimala tuottaa vuositasolla sähköä suhteessa sen teoreettiseen maksimiin. Tuulipuistot tuottavat sähköä yli 90 % ajasta, vaikka eivät tuota koko aikaa täydellä teholla. Vuoden keskimääräinen kapasiteettikerroin saadaan esimerkiksi jakamalla tuulipuiston tai voimalan vuoden aikana tuottama energiamäärä energiamäärällä, jonka voimala olisi tuottanut, jos se olisi tuottanut sähköä täydellä teholla vuoden ympäri. Vuonna 2019 Suomen tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin oli keskimäärin 33 %, parhaan tuulipuiston yltäessä 47 % kapasiteettikertoimeen. Tuulivoimaloiden yhteydessä vuotuinen huipunkäyttöaika kuvaa sen ajan pituutta, joka kuluisi vuodessa tuotetun energian tuottamiseen, mikäli tuulivoimala toimisi koko ajan nimellistehollaan. Esimerkiksi 3 500 tunnin huipunkäyttöaika tarkoittaa sitä, että laitos on tuottanut vuoden aikana energiamäärän, jonka se tuottaisi toimiessaan nimellistehollaan 3 500 tuntia. (Suomen tuulivoimayhdistys 2021a)

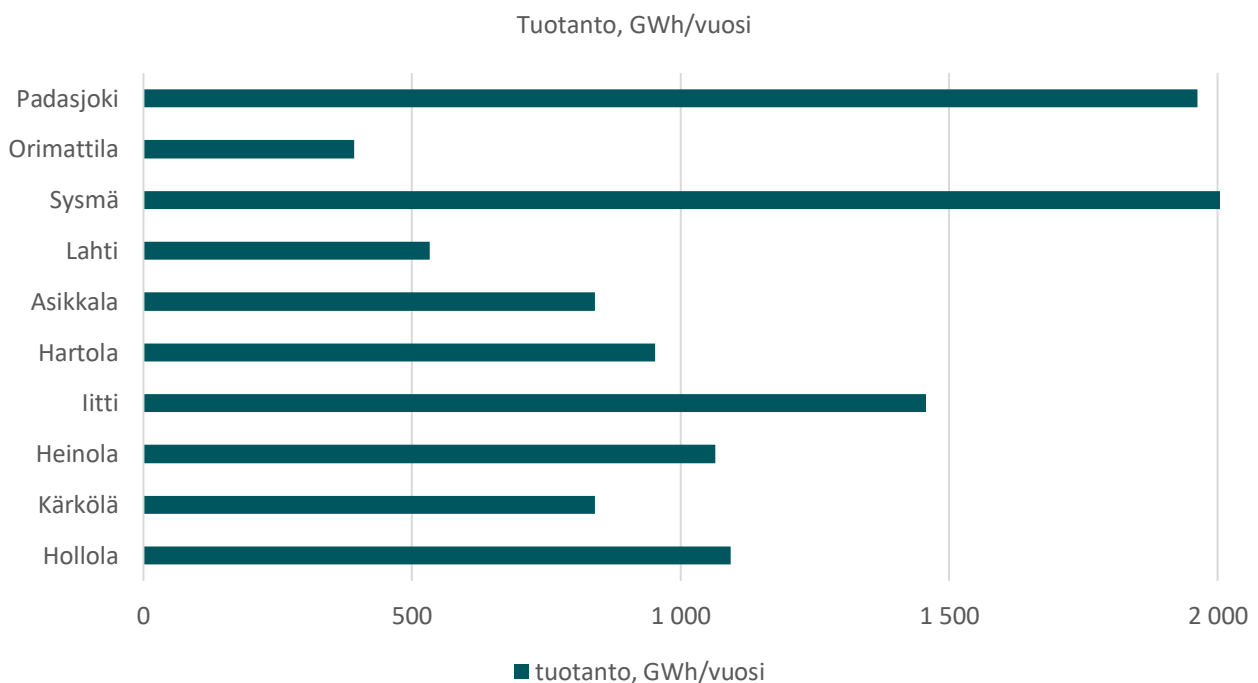
Skenaariot SC 1 ja SC 2 kuvaavat nimellisteholtaan voimalaa, jollaisia ei ole vielä tuotannossa tai käytössä maatuulivoimaloissa, mutta joka vastaa tällä hetkellä selvittävien tuulivoimahankkeiden keskimääräistä voimalan nimellisteho. Voimaloiden kapasiteettikerroin on kasvanut vuosien varrella olleen keskimäärin 0,33 vuonna 2019 ja suurimmillaan 0,47. Tästä johtuen skenaariossa SC1, SC3 ja SC4 on käytetty kapasiteettikertoimena 0,4 ja skenaariossa SC2 kapasiteettikertoimena 0,34. Suomessa rakenteilla olevien hankkeiden voimalat ovat nimellisteholtaan keskimäärin 5,3 MW, joka on huomioitu SC3 ja SC4 skenaarioissa.

Tuulivoimalla tuotettiin Suomessa vuonna 2021 yhteensä noin 8 100 GWh sähköä. Sähkön kokonaiskäyttö teollisuudessa Päijät-Hämeessä on ollut vuonna 2020 noin 680 GWh (Tilastokeskus 2022). Skenaariosta riippuen, tässä selvityksessä tunnistetuilla alueilla olisi mahdollista tulevaisuudessa tuottaa noin 4 900–11 500 GWh sähköä. Tuotantoarvio skenaarioittain esitetään kuvassa 8. Tuotantoarviointi kunnittain kuvassa 9.

17.2.2023



Kuva 8. Puskurianalyysin ja asiantuntijatyön tulosten perusteella laadittu alustava tuotantoarviointi.



Kuva 9. Tuotantoarviointi kunnittain (yht. 410 tuulivoimalaa).

17.2.2023

6.3 Sähkösiirtoverkon kehittämistarpeet

6.3.1 Tuulivoiman liitettävyyys

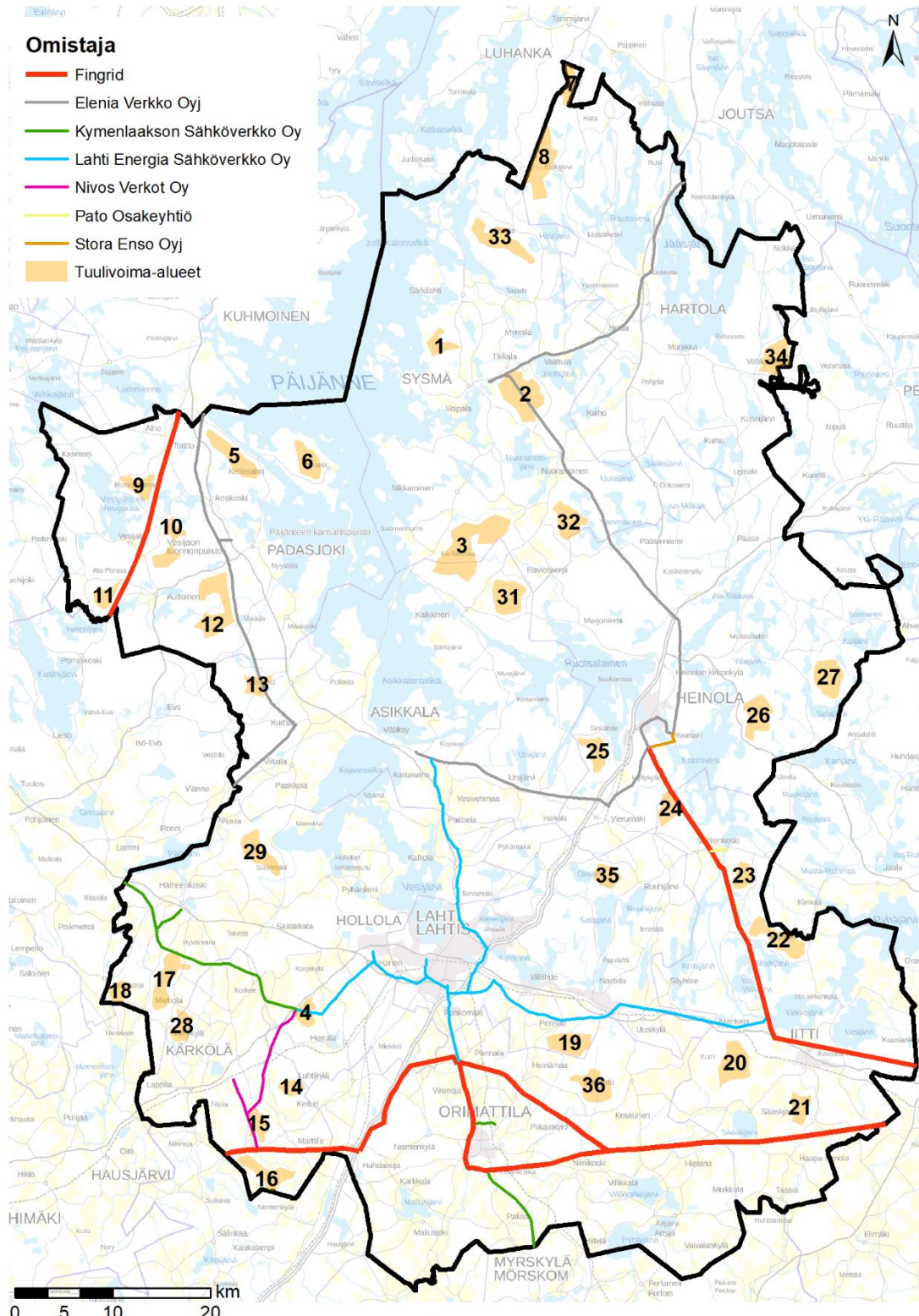
Tuulivoiman rakentuminen edellyttää, että hankkeella on taloudelliset edellytykset liittyä sähkösiirron alue- ja edelleen kantaverkkoon. Tuulivoimahankkeen osalta näihin taloudellisiin edellytyksiin vaikuttavat hankekoko sekä liittymispisteen (sähköaseman tai muuntoaseman) etäisyys hankkeesta. Liitettävyyteen vaikuttaa tuulivoimaliittymän jännitetaso, kantaverkon tai muun yläpuolisen verkon kapasiteettitilanne, tarvittava liittymisteho ja liittymistapa. Useissa tapauksissa hanketoimija rakentaa liittymisjohdon alue- tai kantaverkon sähköasemaan tai muuntoasemaan. Hanketoimija on aikaisessa vaiheessa hankekehitystä yhteydessä alueella toimiviin alueverkkoyhtiöihin tai kantaverkkoyhtiö Fingridiin. Kun hanke on edennyt niin pitkälle, että alueelle on lainvoimainen yleiskaava, hanketoimijalla on mahdollisuus varata verkosta hankkeen toteuttamisen vaatima kapasiteetti tekemällä sähköverkkoyhtiön kanssa liittymissopimuksen.

6.3.2 Nykytilakuvaus

Päijät-Hämeen maakunta kuuluu Fingridin Hämeen suunnittelualueeseen, joka on laaja kolmen maakunnan, Pirkanmaan, Hämeen ja Päijät-Hämeen käsittävä alue. Suunnittelualueen sähkönkulutus muodostuu muutamasta suuresta metsä- ja metalliteollisuuden laitoksesta, sekä julkisen sektorin, palveluiden, pk-teollisuuden ja kotitalouksien kulutuksesta.

Fingridin Hämeen suunnittelualueen 110 kV verkko liittyy 400 kV päävoimansiirtoverkkoon Kangasalan, Lavianvuoren, Forssan ja Hikiän muuntoasemilla. Alueen sisällä sähköä siirretään kuluttajille muuntoasemien välisillä 110 kV rengasverkoilla. Päijät-Hämeen siirtoverkko (110 kV ja 400 kV) ja toimijat esitetään kuvassa 10.

17.2.2023



Kuva 10. Päijät-Hämeen siirtoverkko (110 kV ja 400 kV) ja toimijat. (Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2021)

17.2.2023

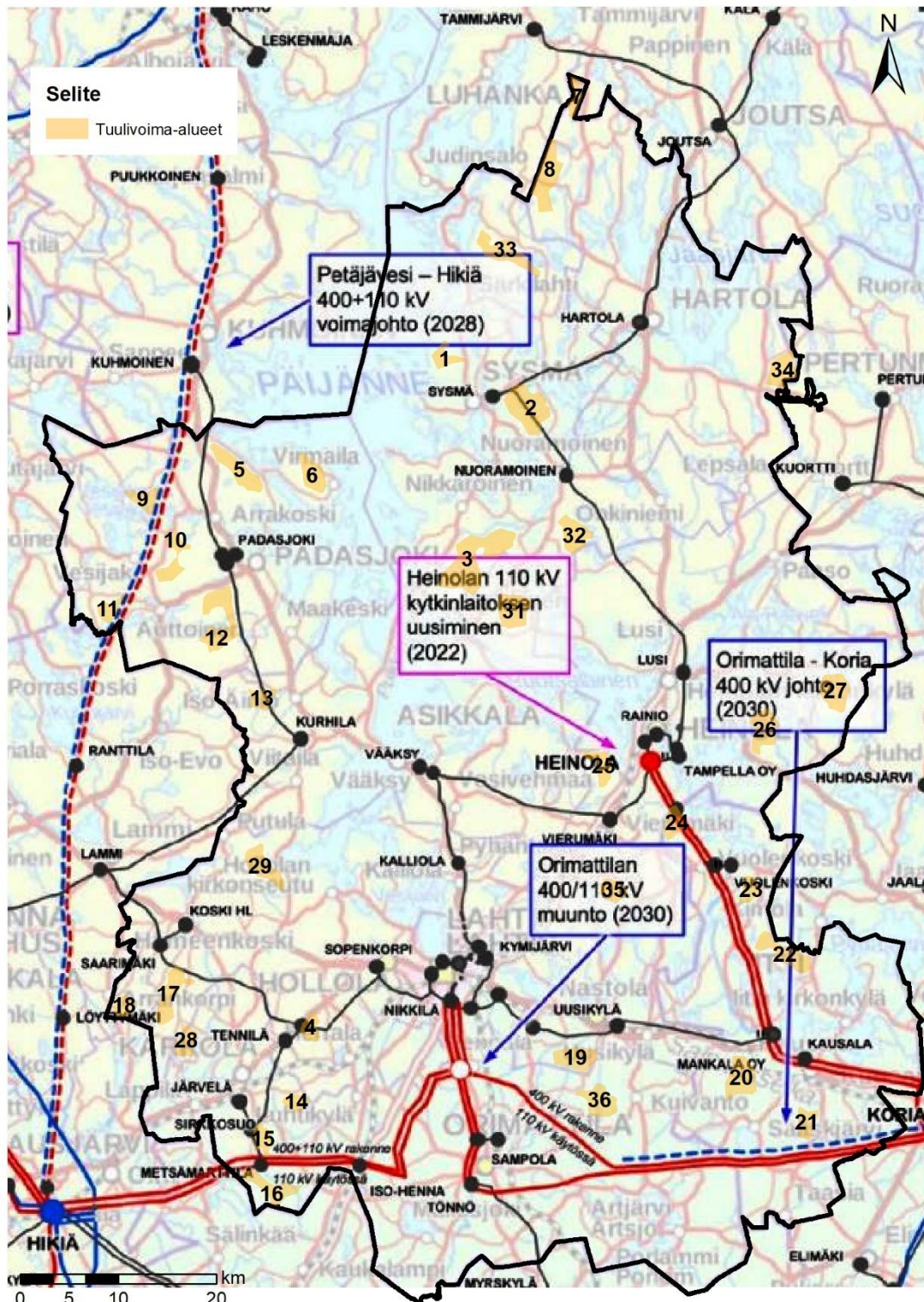
6.3.3 Tuulivoima-alueet suhteessa sähköverkon kehityssuunnitelmiin

Kantaverkkoyhtiö Fingrid on alkuvuodesta 2021 julkaissut verkkovision, jonka tavoitteena on luoda näkemys kantaverkon päävoimansiirtoverkon kehittämistarpeista ja ratkaisusta pitkällä aikavälillä. Vision mukaan Eurooppa ja sen mukana myös Suomi ovat keskellä energiamurrosta, joka avaa mahdollisuuksia monenlaisille kehityspoluille. Verkkovisio arvioi kantaverkon vahvistustarpeita neljän tulevaisuusskenaarion avulla. Skenaarioissa merkittävimpiä muuttujia ovat teollisuuden, lämmityksen ja liikenteen sähkönkulutus, tuulivoiman tuotanto ja sijoittuminen, hajautetun aurinkovoiman määrä, tuotannosta ja kulutuksesta saatava jousto sekä ydinvoimalaitosten tulevaisuus. Verkkovisio osoittaa, että Suomen vuodelle 2035 asetettu hiilineutraaliustavoite voidaan saavuttaa kantaverkon näkökulmasta. Tavoitteen mahdollistaminen edellyttää merkittäviä, noin kolmen miljardin euron investointeja kantaverkkoon seuraavan 15 vuoden aikana. Kaikissa tarkastelluissa skenaarioissa sähkön siirtotarve pohjoisesta Suomesta etelään kasvaa merkittävästi. Kantaverkon pääsiirtoleikkausten, eli Keski-Suomen poikkileikkauksen sekä Kemi-Oulujoen poikkileikkauksen siirtokapasiteetti on moninkertaistettava, jotta Suomi voidaan säilyttää yhtenäisenä sähkökaupan tarjousalueena ja mahdollistaa sama sähkön markkinahinta koko maassa. Kaikissa verkkovision skenaarioissa maatuulivoimalla on merkittävästi suurempi osuus sähkön tuotannosta kuin nykytilanteessa. (Fingrid 2021)

Fingridin Kantaverkon kehittämissuunnitelmaluonnoksen (kuva 11) mukaan aikaisemmin Hämeen alueen alijäämä syötettiin pääasiassa Kangasalan muuntoasemalta. Sähkönkulutuksen kasvaessa Kangasalan kahden muuntajan muuntokapasiteetti ei ollut enää riittävä ja 2015 valmistui uusi Lavi-anvuoren muuntoasema Hikiä - Kangasala 400 kV voimajohdon varteen Kangasalan ja Valkeakosken rajalle. Vuonna 2019 valmistui viimeinen osuus vanhasta Rautarouva -johdosta välillä Hikiä – Orimattila, kun johto uusitiin 400+110 kV rakenteella ja Orimattilaan rakennettiin uusi 110 kV sähköasema.

Päijät-Hämeen alueella sijaitsevalle Orimattilan asemalle rakennetaan muuntaja ja Orimattilan ja Korian välille rakennetaan 400 kV voimajohto. Voimajohto on osa Hikiä - Korja 400 kV yhteyttä, joka rakennetaan lisäämään itä-länsi-suuntaista siirtokapasiteettia.

17.2.2023



Kuva 11. Tuulivoiman sijaintiselvityksessä tunnistetut potentiaaliset tuulivoima-alueet suhteessa Fingrid Oyj:n kantaverkon kehittämissuunnitelman Päijät-Hämeen alueisiin (Lähde: Fingrid 2022).

17.2.2023

6.4 Yhteisvaikutusten arviointi

Seuraavissa kappaleissa esitetään yhteisvaikutusten arviointi. Kohdekohtaiset vaikutukset on esitetty kohdekorteissa tämän selvityksen liitteessä 1.

6.4.1 Yhdyskuntarakenne

Päijät-Hämeessä maakunnan asukkaita on yhteensä noin 205 000 (Tilastokeskus 2022). Selvitysalueen pinta-ala on yhteensä 6 940 km². Päijät-Häme maakunta koostuu 10 kunnasta. Maakunnan keskus on n. 120 000 asukkaan Lahti.

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.

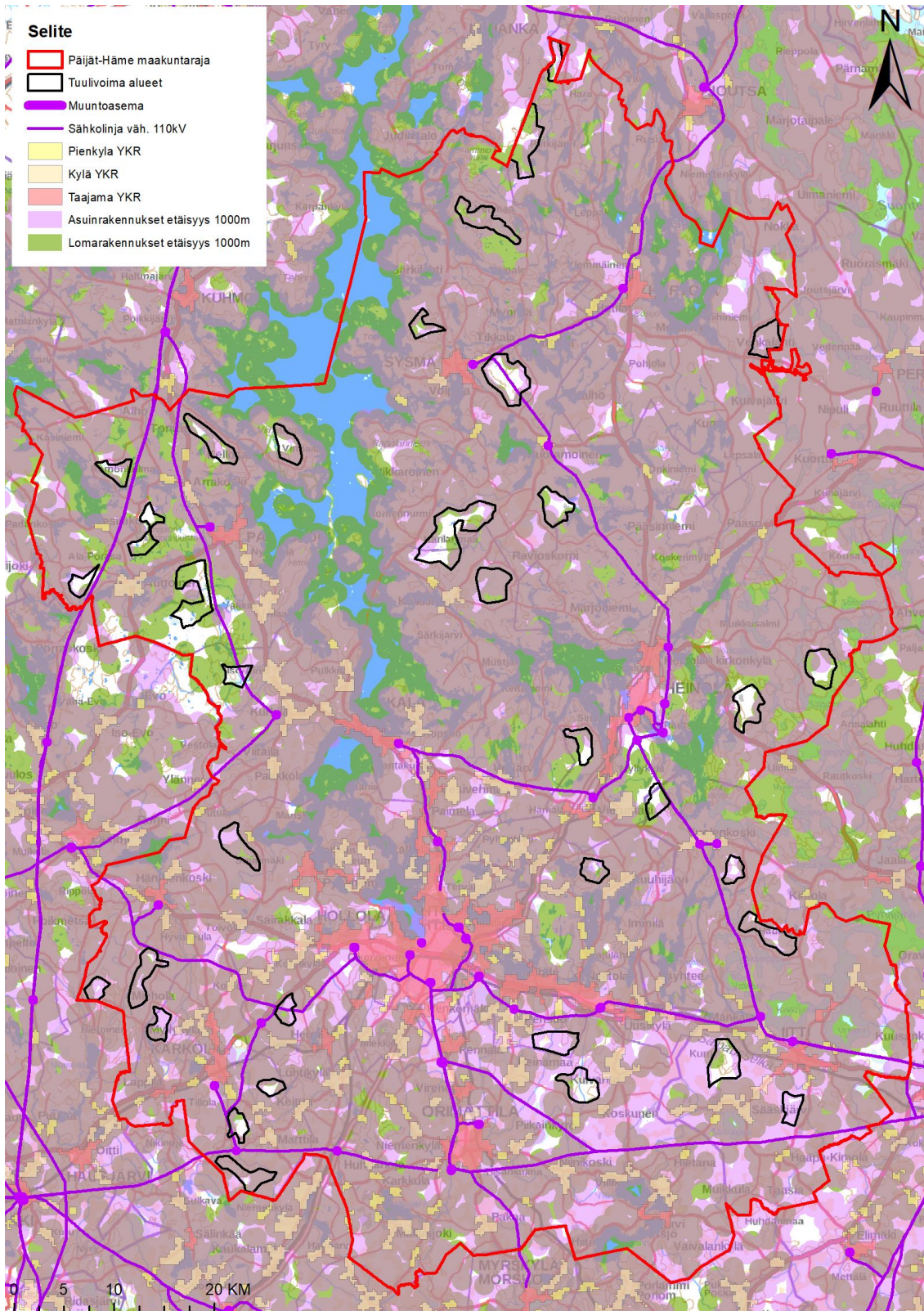
Välillisiä vaikutuksia sekä tuulivoimapuistoalueella että sen lähiympäristössä voi aiheutua toiminnan aikaisesta melusta sekä auringonvalon välkkeestä ja varjostuksesta, jotka voivat rajoittaa tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuinalueiden suunnittelua tuulivoimapuiston välittömässä ympäristössä.

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. Tuulivoimatuotannon alueet toimivat osaltaan myös haja-asutuksen rajoittavana tekijänä.

Arviointiin mukaan valitut tuulivoimapotentiaaliset alueet sijaitsevat lähtökohtaisesti melko kaukana maakunnan ydintoiminnoista ja niihin liittyvistä kehittämispaineista. Tässä selvityksessä arvioitujen tuulivoima-alueiden pinta-ala on yhteensä noin 266 km², eli noin 4 % maakunnan pinta-alasta. Arvioidut alueet ovat päämaankäyttöluokaltaan pääosin maa- ja metsätalousalueiksi tarkoitettuja alueita.

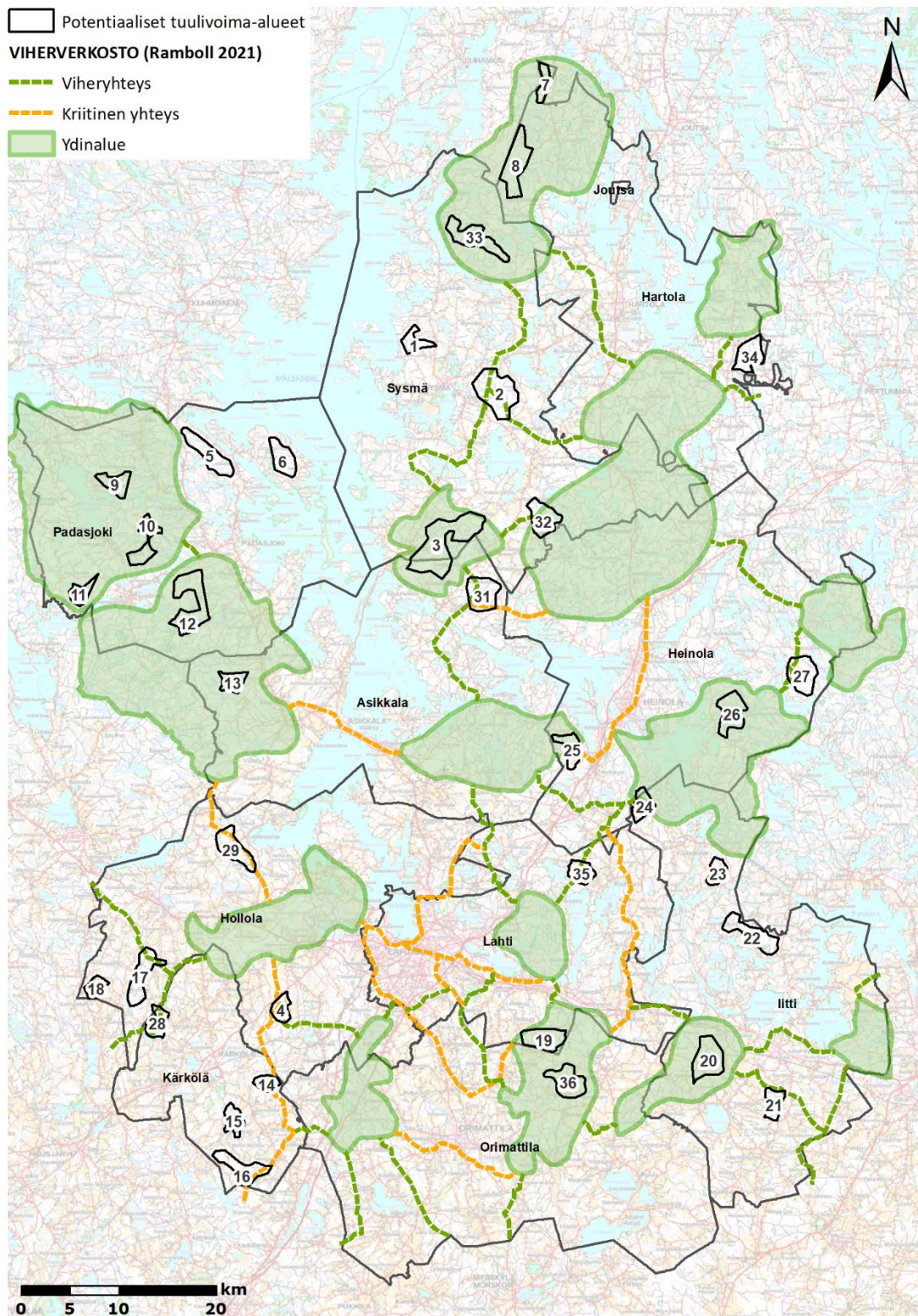
Tuulivoimalle potentiaaliset alueet sijoittuvat tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Tuulivoiman rakentuminen edellyttää, että hankkeella on edellytykset liittyä sähkönsiirron alue- ja edelleen kantaverkkoon. Tuulivoima-alueiden sijainti suhteessa yhdyskuntarakenteeseen ja sähköverkkoon esitetään kuvassa 12.

17.2.2023



Kuva 12. Arvioitavat tuulivoima-alueet ja yhdyskuntarakenne. (Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2022)

17.2.2023



Kuva 13. Arvioitavat tuulivoima-alueet ja viherverkosto. (Aineisto: Päijät-Hämeen liitto 2021, Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2022)

17.2.2023

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalouskäytössä 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 metsätalousalueisiin, koska nämä alueet poistuvat metsäalueiden piiristä.

Tuulivoimapotentiaaliset alueet sijaitsevat pääosin kaukana keskeisistä kehitettävistä taajama-alueista. Tuulivoima-alueet rajautuvat pääosin maaseuduksi luokiteltaviksi alueiksi. Sysmän ja litin keskustaajamat sijaitsevat lähimpänä potentiaalisia tuulivoima-alueita. Taajamien lisäksi tuulivoima-alueiden läheisyyteen sijoittuu useita kyliä. Taajama- ja kyläalueilla sekä niiden läheisyydessä tuulivoiman yhteensopivuus muun maankäytön kanssa on harkittava tarkoin. Samalla on suositeltavaa ottaa huomioon yleis- ja asemakaavoitustilanne sekä toteuttamattomien rakennuspaikkojen sijoittelu.

Tuulivoima-alueiden toteuttamisesta syntyy jonkin verran vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Tuulivoimaloiden läheisyys asettaa haasteita yhdyskuntarakenteen laajentamiselle, niiden läheisyydessä erityisesti ääni- ja välkevaikutusten takia. Lisäksi voidaan todeta, että suuri osa tunnistetuista tuulivoima-alueista sijaitsee viherrakenteeseen eli metsäpeitteiseen kangas- ja suomaastoon kuuluvilla laajoilla yhtenäisillä luontoalueilla. Päijät-Hämeen viherverkostotarkastelun selvityksessä (Päijät-Hämeen liitto / Ramboll 2021) on esitelty maakunnan merkittävät luonnon ydinalueet ja näiden väliset merkittävät yhteydet (kuva 13). Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) velvoittaa viherverkoston huomioon ottamista kaavoituksessa ja maankäytösuunnittelussa, sillä sen mukaan alueidenkäytön tavoitteena on edistää mm. luonnon monimuotoisuuden ja muiden luonnonarvojen säilymistä. Koska osa alueista sijaitsee maakuntien rajan tuntumassa voi alueiden kehittäminen edellyttää yhteistyötä yli maakunnan rajojen (esim. Kanta-Häme), laajojen potentiaalisten tuulivoimahankkeiden vaikutusten ollessa myös laajoja (esimerkiksi Hollola).

6.4.2 Vaikutukset asumisviihtyisyyteen ja virkistyskäyttöön

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.

Tuulivoimahankkeiden merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät asumisviihtyisyyteen ja hankealueen virkistyskäyttöön (metsästys, marjastus, ulkoilu). Asumisviihtyisyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, tuulivoimaloiden pyörivien lapojen muodostamista liikkuvista varjoista, lentoestevaloista sekä tuulivoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimahankkeen rakentamisen, että sen käytön aikana. Myönteisistä vaikutuksista erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä.

17.2.2023

Toiminnan aikana hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistöverotuloa.

Asumisviihtyisyyteen vaikuttavat useat eri teemat, mukaan lukien asukkaiden yksilöllinen kokemus tuulivoimasta. 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 (kuva 16) sekä tuulivoimala-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. Laskentamallissa puuston korkeustiedot perustuvat arvioon Corine -aineistoa käyttäen. Näkymäalueanalyysi on laadittu Arcgis-ohjelmalla. Näkymäalueanalyysin pohjalta voidaan karkeasti arvioida myös lentoestevalojen näkyvyyttä. Lentoestevalot sijoitetaan voimalatornin päälle, eli niiden näkyvyys myötäilee tornin näkyvyysaluetta.

Vaikutukset virkistyskäyttöön keskittyvät olemassa olevien, merkittävien virkistys- ja ulkoilukohteiden vaikutusten arviointiin. Tässä hyödynnetään voimassa olevien Päijät-Hämeen maakuntakaavojen tietoja virkistys- ja ulkoilureiteistä sekä mahdollisista virkistyskohteista, joilla on laajempaa merkitystä. Näkyvyys- sekä meluvaikutukset virkistyskäyttöön ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset.

Asukasmäärä etäisyysvyöhykkeittäin sekä näkyvyys alueittain

Tämän selvityksen puskurivyöhykeanalyysin perusteella tarkasteltiin paikkatietoanalyysissä asutukseen suhteutettuna kahta erilaista etäisyyttä; 1 km ja 1,5 km. Jatkotarkasteluun on valittu ne alueet, jotka perustuvat 1,5 km etäisyyteen taajamiin, kyliin ja pienkyliin, joten voidaan todeta, että alueiden välittömässä läheisyydessä ei ole merkittävää määrää pysyvää asutusta tai loma-asutusta.

Välittömällä vaikutusalueella, jossa etäisyys 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.

Päijät-Hämeen maakunnassa asuu noin 205 000 asukasta. Tilastokeskuksen ruututietokannan (Tilastokeskus 2020) perusteella voidaan todeta, että tuulivoima-alueiden lähialueella (< 5 km) asuu yhteensä noin 38 100 asukasta ja tuulivoima-alueiden lähialueen näkyvyysalueella noin 11 800 asukasta

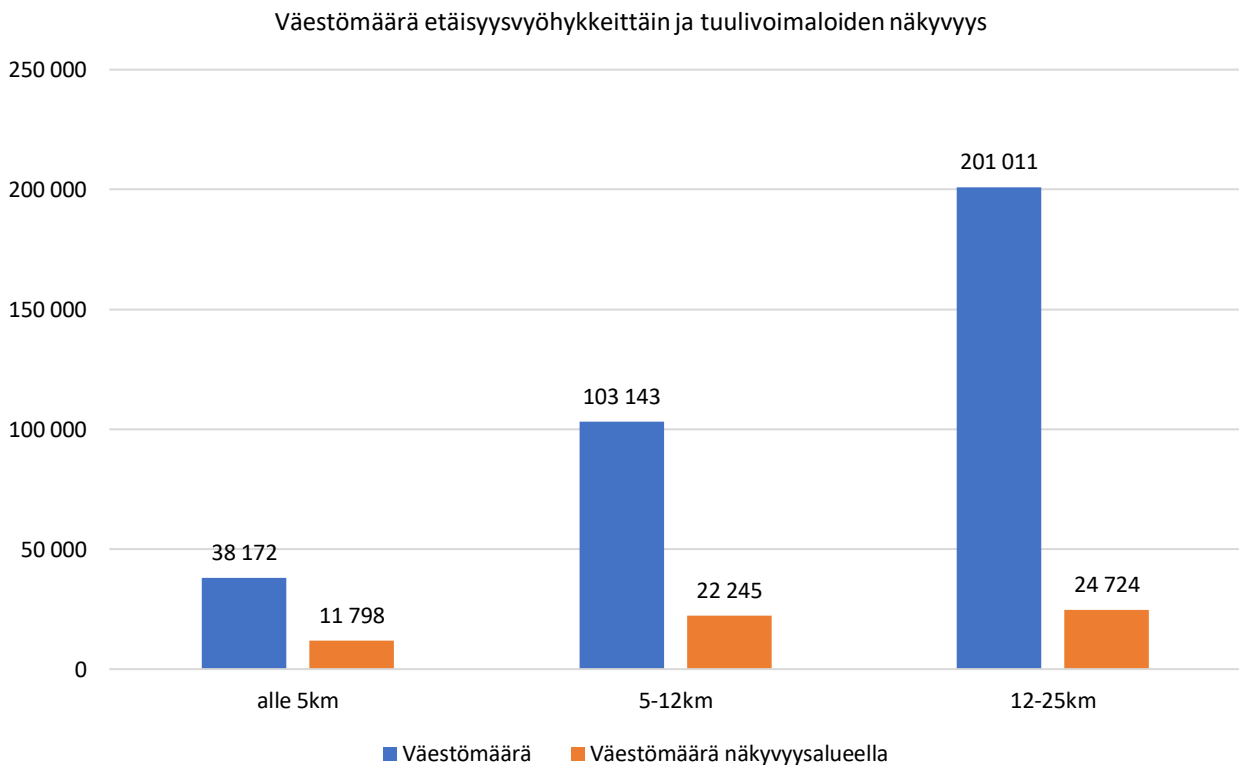
17.2.2023

(31 % lähialueen asukasmäärästä). Lähialue on osana voimaloiden maisemallista dominanssivyöhykettä. Dominanssivyöhykkeellä riittävän suurissa tuulivoimapuistoja kohti suuntautuneissa avotiloissa tuulivoimala voi olla hallitseva elementti maisemassa. Lisäksi voimala on riittävän suurissa tuulivoimapuistoja kohti suuntautuneissa avotiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa. Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

Tilastokeskuksen ruututietokannan (Tilastokeskus 2020) perusteella välialueella (5–12 km) asuu noin 103 100 asukasta ja välialueen näkyvyysalueella noin 22 200 asukasta (21 % välialueen asukasmäärästä). Tällä alueella voimala näkyy hyvin ympäristössä, mutta sen kokoa tai etäisyyttä saattaa olla vaikea hahmottaa. Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

Tilastokeskuksen ruututietokannan (Tilastokeskus 2020) perusteella kaukoalueella (12–25 km) asuu noin 201 000 asukasta ja kaukoalueen näkyvyysalueella noin 24 700 asukasta (12 % kaukoalueen asukasmäärästä). Tällä alueella voimala näkyy edelleen, mutta maiseman muut elementit vähentävät sen hallitsemattomuutta etäisyyden kasvaessa. Tuulivoimapuiston rakenteet ”sulautuvat” kaukomaisemaan. Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

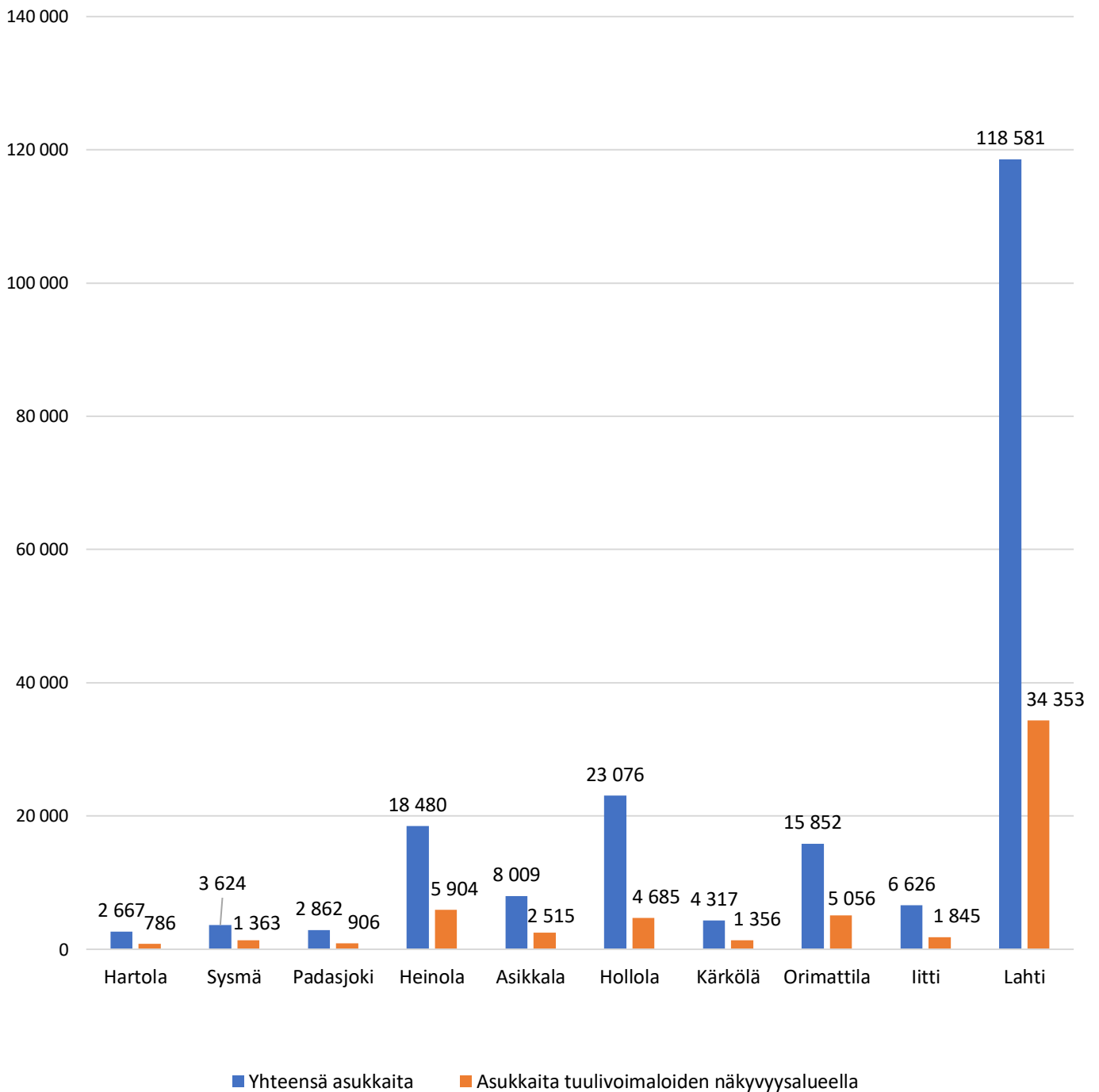
Väestömäärä etäisyysvyöhykkeittäin esitetään kuvissa 14 ja 15.



Kuva 14. Väestömäärä etäisyysvyöhykkeittäin ja tuulivoimaloiden näkyvyys. (Lähde: Tilastokeskuksen ruututietokanta 2020)

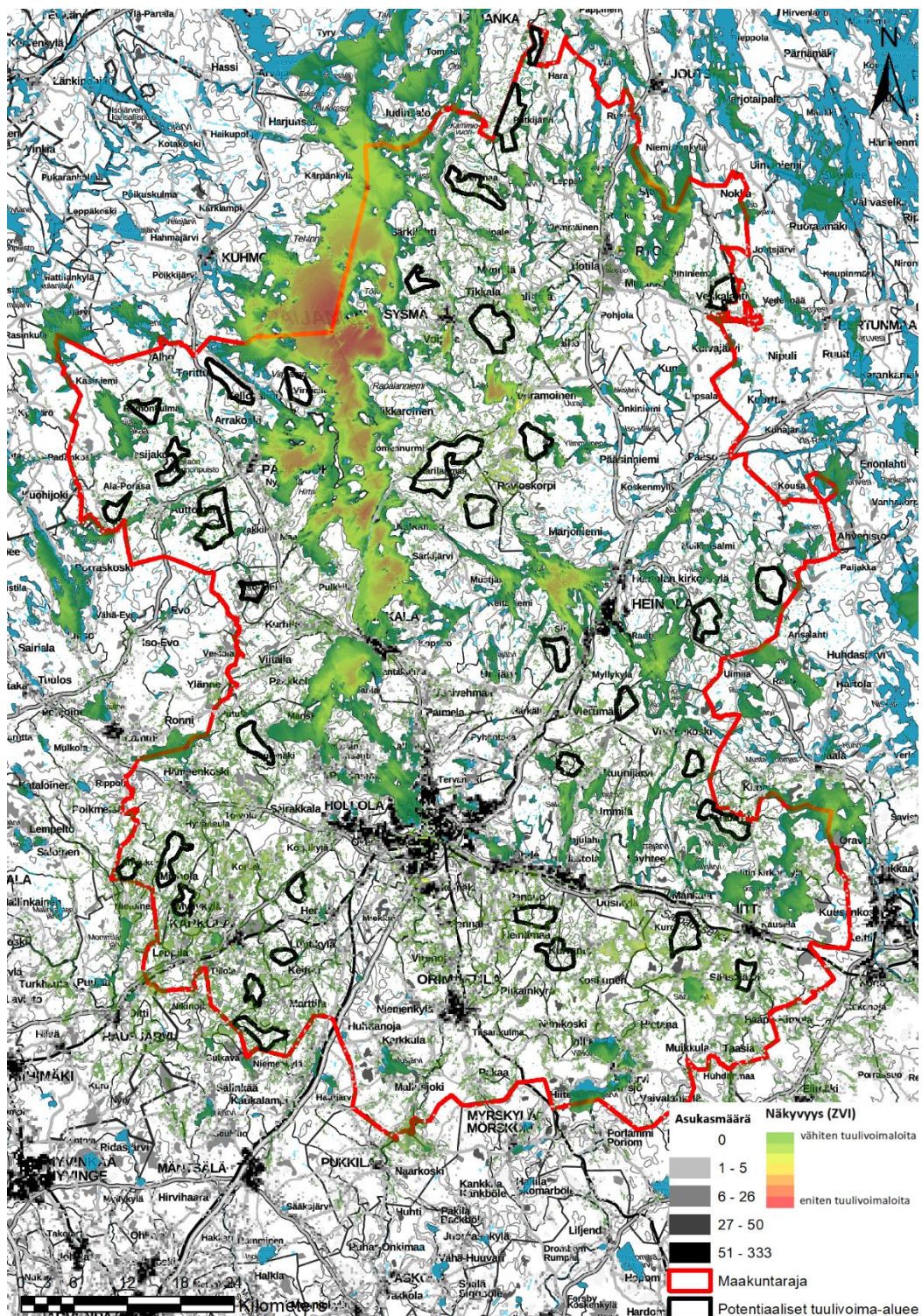
17.2.2023

Väestömäärä kunnittain ja tuulivoimaloiden näkyvyys



Kuva 15. Väestömäärä kunnittain ja tuulivoimaloiden näkyvyys. (Lähde: Tilastokeskuksen ruututietokanta 2020)

17.2.2023



Kuva 16. Tuulivoimaselvityksessä tunnistettujen tuulivoima-alueiden näkyvystarkastelu (ZVI - Zone of Visual Influence). Näkyvystarkastelu perustuu keinotekoiseen voimalasijoitteluun (800 m x 800 m kokoinen ruudukko, jonka keskelle sijoitettiin 1 voimala). (Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2022, Aineisto: Tilastokeskus 2021/Ruututietokanta 2020)

17.2.2023

Yhteisvaikutusten arvioinnin kannalta on tärkeä tunnistaa asutusalueet, joissa näkyy eniten tuulivoimaloita. Näitä alueita ovat esimerkiksi:

- Sysmän keskustaajama
- Padasjoen keskustaajama ja Auttoinen
- Asikkalassa Iso-Äiniö
- Kärkölä Maavehmaa
- Heinolan keskustaajama ja Vierumäki

Näkyvyysanalyysin perusteella tuulivoimalat näkyvät myös laajasti Päijänteen rannoilla sijaitseville alueille. Usein näillä alueilla etäisyydet voimaloihin ovat pitkiä, joten vaikutukset ovat varsin vähäiset.

Melu ja välke

Melumallinnusten (esim. FCG 2019) perusteella melutaso 40 dB(A) alitetaan maaston, tuulivoima-
puiston muodosta ja koosta sekä voimalan lähtömelusta riippuen, n. 600–1 000 metrin päässä lähim-
mästä tuulivoimalasta. Tässä selvityksessä tunnistetut potentiaaliset alueet sijoittuvat yli 1 kilometrin
etäisyydelle vakituisesta- sekä loma-asutuksesta. Karttatarkastelun ja asiantuntija-arvion perusteella
voidaan todeta, että meluvaikutusta asutusalueille ei synny.

Tuulivoimaloiden välke syntyy, kun voimalan lapa sijoittuu auringon ja tarkastelupisteen välille. Voi-
maloiden kokonaiskorkeuden kasvu vaikuttaa merkittävässä määrin myös välkkeeseen, kun voimaloi-
den roottorit kasvavat. Tuulivoimaloiden varjostusvaikutukselle ei ole Suomessa määritelty ohjear-
voja. Ympäristöministeriön ohjeissa tuulivoimapuiston suunnitteluun (Ympäristöministeriö 2016)
suositellaan käytettäväksi muiden maiden (mm. Ruotsi) suosituksia välkemäärien osalta. Mikäli tuu-
livoimalan kokonaiskorkeus on noin 300 metriä, voidaan arvioida, että tuulivoimalan välkevaikutuk-
set ulottuvat noin 1,5 kilometrin etäisyydelle. Tämän selvityksen perusteella, potentiaaliset alueet
sijoittuvat yli 1 kilometrin etäisyydelle vakituisesta sekä loma-asutuksesta. Asiantuntija-arvioin perus-
teella voidaan todeta, että välkevaikutusta asutusalueille syntyy harvoin.

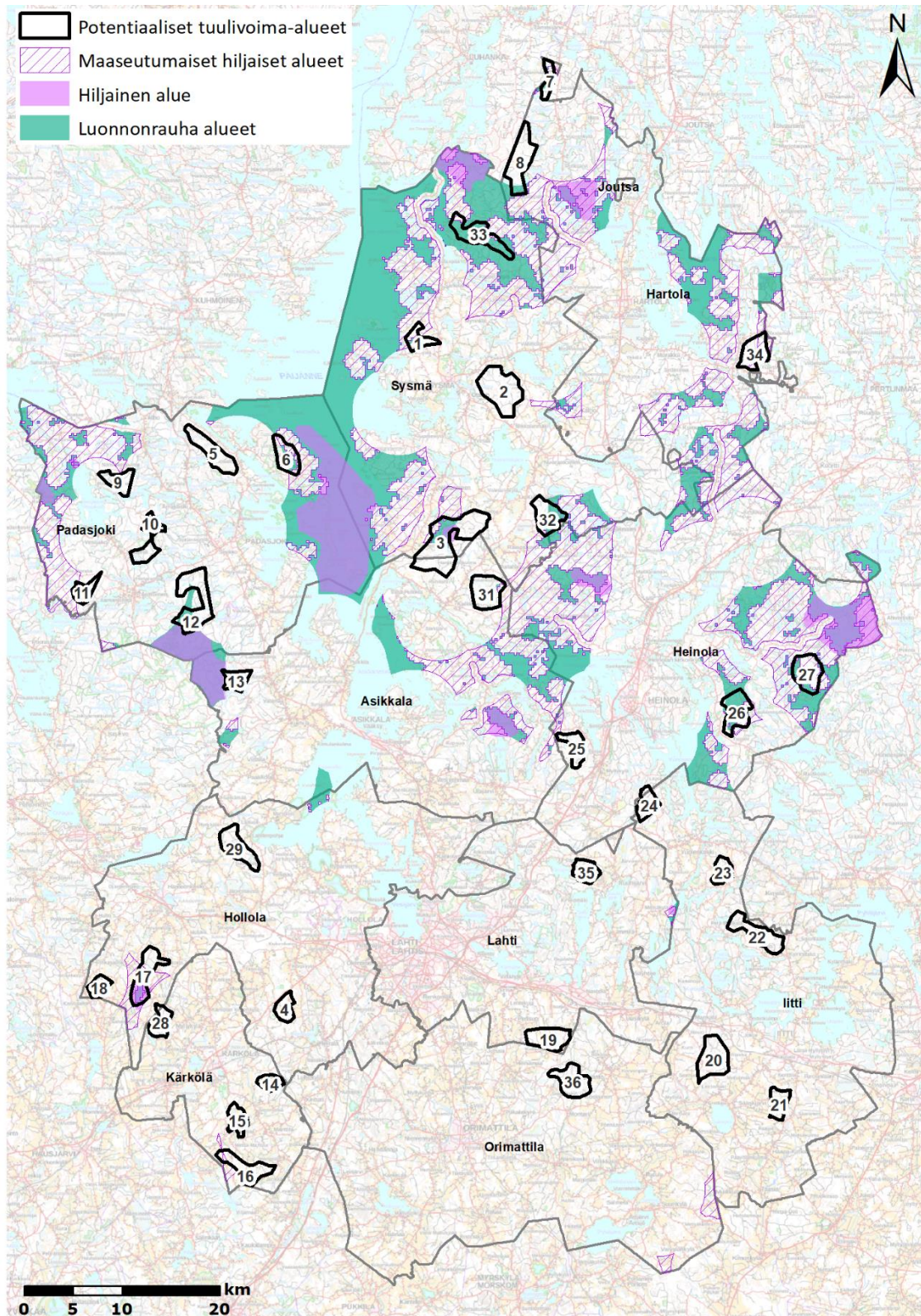
On syytä huomioida, että tuulivoimalat sijoittuvat tunnistettujen tuulivoima-alueiden sisäpuolelle ja
näin myös melu- ja välkevaikutusalueiden laajuus pienenee. Alueiden suunnittelussa voidaan vähen-
tää vaikutuksia tuulivoimaloiden tarkemman sijoittelun avulla.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Päijät-Hämeen maakuntakaavan virkistys- ja matkailualueiden ja -kohteiden puskurivyöhykkeeksi
määriteltiin 100 metriä, joten vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalousalueille tyyppilliseen virkis-
tyskäyttöön. Lisäksi kansallispuistot sekä luonnon muut erityisalueet (esim. Natura-alueet) ovat tär-
keitä alueita virkistysten ja matkailun kannalta. Tuulivoimahankkeet vaikuttavat hankealueen lähei-
syydessä liikkuvien ihmisten viihtyvyyteen pääosin maisemassa ja äänimaisemassa tapahtuvien muu-
tosten kautta.

Tuulivoima-alueet sijoittuvat usein hiljaiselle alueelle, jolla äänitaso tuulivoimalan rakentuessa kas-
vaa. Selvityksessä tunnistetut tuulivoima-alueet sijoittuvat osittain hiljaisille alueille (kuva 17) esimer-
kiksi Karilanmaalla ja Vehmaalla. Näillä alueilla äänimaisema muuttuu, mikäli tuulivoimalat toteutu-
vat.

17.2.2023



Kuva 17. Tuulivoima-alueiden sijainti suhteessa hiljaisiin alueisiin. (Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2022)

17.2.2023

Tuulivoima-alueiden lähi-, väli- sekä kaukoalueella sijaitsevat useat matkailun ja virkistyksen kannalta tärkeät vesistöt. Näitä ovat Päijänne ja sen kansallispuisto, sekä Unescon geopark kohde Salpausselkä. Muita tärkeitä vesistöjä ovat Kymen vesistö ja Vesijärvi, joissa sijoitettavat tuulivoimalat voivat näkyä. Näillä alueilla tuulipuisto vaikuttaa erityisesti kaukomaisemaan ja erämaan kokemiseen suurella alueella. Tuulivoimalat muuttavat maiseman hierarkiaa. Vaikka tuulipuisto ei sijoitu maisemakuvallisesti herkälle pienipiirteiselle alueelle tai lähelle kulttuurihistoriallisia kohteita, on sillä usein laaja visuaalinen vaikutus ympäröivään luonnonmaisemaan. Vaikutukset virkistyskäyttöön syntyvät voimakkaimmin Padasjoella, jossa toteutuessa tuulivoimalat näkyvät Päijänteen kansallispuiston saarille, sekä suosituille veneilyreiteille. Etäisyyden vuoksi, melu- tai välkevaikutukset eivät kohdistu virallisille retkeilyreiteille, mutta kohdistuu tuulivoimaloiden lähialueelle.

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

Vaikutukset liikenteeseen

Tuulivoimala-alueen rakentamisessa tarvitaan merkittävä määrä usein hankealueen ulkopuolelta hankittavia maa-aineksia. Maa-ainekuljetusten toteuttaminen merkitsee raskaan liikenteen lisääntymistä tuulivoima-alueiden lähiteillä, usein 1–3 vuoden ajaksi. Voidaan kuitenkin olettaa, että maanrakennustyöt tapahtuvat tiiviimpinä jaksoina, jolloin työmaan aiheuttamat liikennemäärät ovat selvästi suuremmat.

Tuulivoimaloiden perustusten betonikuljetusten määrä riippuu siitä, tuodaanko betoni valmiina vai perustetaan alueelle betoniasema. Voimalarakennustyötekijöiden liikkuminen tapahtuu pääosin henkilö- ja pakettiautoilla. Työvoiman tarve ja liikkuminen riippuu merkittävästi rakentamisvaiheesta. Työntekijöiden liikkuminen alueella lisää työnaikaista liikennettä hankealueiden lähiteillä muutamia prosentteja.

Tuulivoimalan osien kuljetus tapahtuu erikoiskuljetuksina. Kuljetuksia varten tarvitaan ELY-keskukset 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 vapaa-ajanliikkumisen sekä metsätaloutta palvelevan hyvätasoisen tieverkon.

6.4.3 Maisemavaikutukset

Arvioitaessa tuulivoimalaitoksen maisemavaikutuksia ja niiden merkittävyyttä huomioidaan mm. kuinka paljon uusi tuulivoimalaitos muuttaa alueen nykyistä luonnetta ja kuinka paljon uusi tuulivoimalaitos vaikuttaa maisemaan ns. herkissä kohteissa (esim. asutus, virkistysalue, kulttuuriympäristö, tärkeä näkymä).

Se kuinka paljon voimalat hallitsevat maisemakuvaa, riippuu myös maiseman luonteesta ja siitä, min-kälaisia muita elementtejä maisemakuvaan kuuluu, ei ainoastaan siitä, kuinka paljon voimalat

17.2.2023

näkyvät tarkastelupisteeseen. Tuulivoimaloiden lentoestevalot aiheuttavat muutoksia myös maiseman luonteeseen etenkin pimeällä.

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 paljon tarkastelupisteestä ja ajankohdasta sekä maakaapeleiden ja ilmajohtojen reitin linjauksesta ja sähköasemien sijoituspaikasta.

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi olla esteettinen haitta rikkomalla eheitä tai yhtenäisiä kulttuurihistoriallisia maisemia tai aiheuttamalla häiriön yksittäisen kohteen läheisyyteen. Tuulivoimala voi myös aiheuttaa esteen kulttuurihistoriallisen kohteen tarkasteluun.

Arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arviointia varten esitetään tuulivoimaloiden vaikutuspiirissä sijaitsevat tunnetut kulttuurihistorialliset arvoalueet ja –kohteet. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt selvitettiin museoviraston internetsivustolta ja maakunnallisesti arvokkaat alueet maakuntien liitoilta ja maakuntakaavoista. Kiinteät muinaisjäänne-tyypit selvitettiin museoviraston muinaisjäänne-tyyppirekisteristä. Kiinteät muinaisjäänne-tyypit on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolaila (295/1963).

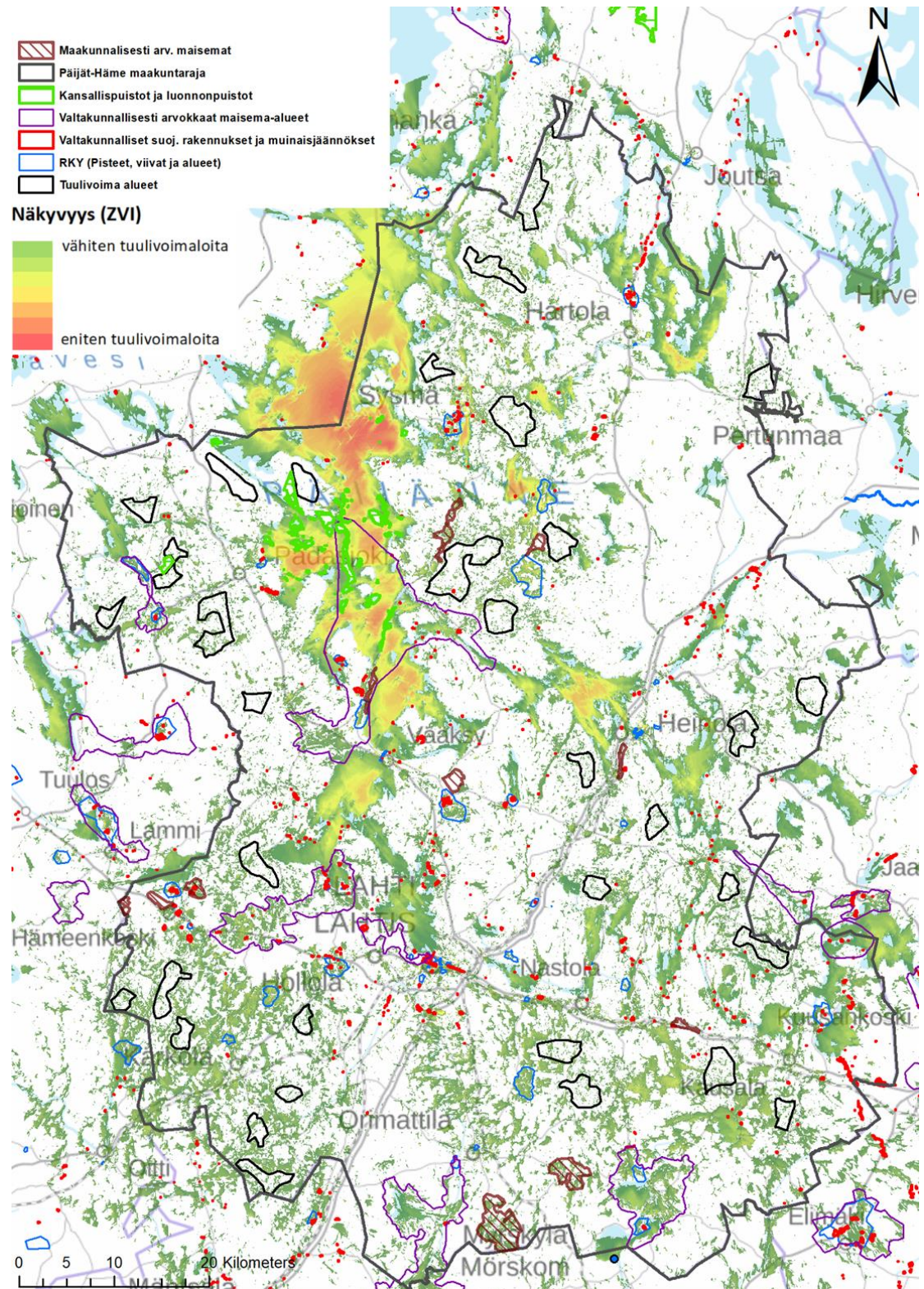
Tuulivoimalaitosten korkeuden vuoksi niiden visuaalinen vaikutus ulottuu käytön aikana laajalle alueelle. Maisemavaikutusten suuruus riippuu mm. siitä, miten laajasti tuulivoimalaitosten ja voimajohtojen rakenteet hallitsevat maisemakuvaa tai miten merkittäviä yksittäiset elementit ovat. Vaikutus on 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 näkyyysanalyysillä, josta ilmenee, kuinka laajalle alueelle tuulivoimalaitokset tulisivat näkymään ja mistä pisteistä. Näkyyystarkastelu perustuu maastonmuotoihin sekä puiden ja rakennuksien korkeuteen. Metsäalueiden puunkorkeudet arvioidaan Corine Land Cover (CLC) perusteella.

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 vähäisenkin 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 näkyyttä 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 näkyyttä.” (Weckman 2006)

17.2.2023



Kuva 18. Tuulivoima-alueiden näkyvyys ja maisemallisesti arvokkaat kohteet sekä kulttuuriympäristöt. Kartta sisältää vain aluerajaukseen sisältyviä muinaisjäänöskohteita. (Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2022)

17.2.2023

Vaikutusten arvioinnissa käytetään Ympäristöministeriön oppaan toteamukseen perustuen seuraavia etäisyysvyöhykkeitä. 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. 10–12 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempana, tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen. Kaukoaluetta (12–25 kilometriä) on tarkasteltu hieman yleispiirteisemmällä tasolla. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 20–30 kilometrin etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa. Kaukomaisemassa voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa horisontin ja puuston latvuston yläpuolella, mutta voimalat eivät alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Teoreettisen maksiminäkyvyysalueen (25–30 kilometriä) osalta on tehty hyvin yleispiirteinen tarkastelu.

Yleisesti voidaan todeta, että merkittävät yhteisvaikutukset syntyvät Päijänteen kansallispuistossa ja Asikkalan alueella. Etelä-Päijänteen kulttuuri- ja harjusaarimaiseman valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle syntyy yhteisvaikutuksia, koska alueen lähellä sijaitsee kolme potentiaalista tuulivoima-aluetta (nro. 3, 13, 31). Päijänteen kansallispuistoon kuuluvat lukuisat kallio- ja harjusaaret muodostavat maisemallisesti poikkeuksellisen edustavan saaristokokonaisuuden eteläisellä Päijänteellä. Erityisesti Hinttolanselän ja Tehinselän välillä oleva harjusaarien ketju on mittava ja maisemallisesti merkittävä. Mahtavin harjusaari siinä ryhmässä on 8 kilometriä pitkä Kelvenne, joka kohoaa paikoin 40 metriä Päijänteen pinnasta. Harjusaaret, kuten Kelvenne, syntyivät viimeisimmän jääkauden jäätikkövirtojen kasaamasta ja lajittelemasta sorasta mannerjään vetäytyessä hitaasti luoteeseen. Päijänteen kansallispuisto on yksi Salpausselkä Geoparkin merkittävimmistä kohteista.

Seuraavassa esitetään vaikutuksia etäisyysvyöhykkeittäin.

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 avotiloissa tuulivoimala on todella hallitseva elementti maisemassa. Keskeiset vaikutukset:

- ”välitön vaikutusalue” (etäisyys tuulivoimaloista noin 0–200 metriä): lähinnä varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.
- 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.

Museoviraston rajaamat rakennetun kulttuuriympäristön alueet (Museovirasto 2021), jonne tuulivoima-alueet näkyvät:

- Auttoisten kylä

17.2.2023

-
- Vähä-Äiniön kylä
 - Heinolan Harjupuisto
 - Heinolan Perspektiivi
 - Suomen urheiluopisto
 - Vesalan, Nokkolan, Untilan ja Utulan kylien kulttuurimaisema
 - Voistion kulttuurimaisema
 - Huovilan puisto
 - Heinämaan kylä
 - Vesijaon kylä
 - Nuoramoisten kartanomaisema
 - Sysmän kirkonseudun kulttuurimaisema
 - Immilän, Kumian ja Seestan myllyt
 - Raviokorven asutustila-alue
 - Saksalan kartano
 - Seestan kartano

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, jonne tuulivoima-alueet näkyvät:

- Hollolan kulttuurimaisemat
- Autoisten ja Vesijaon kulttuurimaisemat
- Etelä-Päijänteen kulttuuri- ja harjusaarimaisemat
- Hiidenvuoren maisemat
- Kimolan kulttuurimaisema

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, jonne tuulivoima-alueet näkyvät:

- Hiidenmäen harjualue, arvokas harjualue
- Etolan kulttuurimaisema
- Nikkaroisten maisema-alue
- Valittulan kylän maisema-alue
- Leenharjun eteläosan maisema-alue
- Hujansalon kulttuurimaisema
- Korkean kylän kulttuurimaisema
- Harjumäen maisema-alue
- Immilän kulttuurimaisema
- Tapiolan ja Pensuon alue
- Kuivannon kulttuurimaisema
- Vähä-Hennan maisema-alue
- Hongiston kulttuurimaisema
- Kokki-Hennan maisema-alue
- Luhtikylän kulttuurimaisema
- Keiturin kylän kulttuurimaisema
- Teurojoen peltoalue
- Valkjärven pellot

17.2.2023

-
- Toivomäen kulttuurimaisema
 - Viitailan kulttuurimaisema
 - Pallitta-Tyllänmäen maisema-alue
 - Virmaila-Salo
 - Pitkäniemi
 - Virmailansaaren maisema-alue
 - Toritunharjun maisema-alue
 - Kasiniemen maisema-alue
 - Isoharjun maisema-alue
 - Salonniemen ja Kotiniemen maisema-alue
 - Karilanmaan kulttuurimaisema
 - Rannan kulttuurimaisema
 - Kalkkistenkoski ja -kanava
 - Särkisyrjän maisema-alue
 - Artjärven kulttuurimaisema
 - Kurhila-Hillilän kulttuurimaisema
 - Pulkkilanharju, Liipola
 - Pulkkilanharju, Käkisalmi-Supittu
 - Kalkkisten kulttuurimaisema
 - Kymenvirran maisema-alue
 - Kirkonkylän kulttuurimaisema
 - Sairakkalan kulttuurimaisema
 - Laitialan kulttuurimaisema
 - Vesalan-Korpikylän kulttuurimaisema
 - Tennilä-Voistion kulttuurimaisema
 - Kirkonkylän Teuronjoen kulttuurimaisema
 - Hyväneulan kulttuurimaisema
 - Huljalan ja Kuuselan maisema-alue
 - Sarapiston kulttuurimaisema
 - Korkeen maisema-alue
 - Kärkälän kirkonkylän kulttuurimaisema
 - Ison-Sattialan kulttuurimaisema
 - Uusikylän kulttuurimaisema
 - Ruuhijärven kylän kulttuurimaisema
 - Seestan kulttuurimaisema
 - Kankaan kulttuurimaisema
 - Heinämaan kulttuurimaisema
 - Virmailansaaren sisääntulomaisema
 - Arrakosken kulttuurimaisema
 - Ratianharju
 - Mainiemen kulttuurimaisema

17.2.2023

-
- Kartanon peltoalue
 - Saksalan kulttuurimaisema
 - Auttoisten ja Vesijaon kulttuurimaisema
 - Nyystälän kulttuurimaisema
 - Maakesken kulttuurimaisema
 - Liikolan kylämaisema
 - Otamon kylän kulttuurimaisema
 - Suopellon huvila-asutuksen alue
 - Päijätsalon maisema-alue
 - Hovilan kartano ja kulttuurimaisema
 - Nuoramoisten kulttuurimaisema
 - Virtaankosken kulttuurimaisema

Välialue – etäisyys tuulivoima-alueista noin 5–12 km

Välialue –vyöhykkeelle (5–12 km) sijoittuu useita arvokohteita, joista muutamat ovat varsin suuria ja merkittäviä. Osasta on vain rajoitettu näköyhteys voimaloille. Välialue –vyöhykkeen maisema on rakenteeltaan lähialueen maisemaa pienipiirteisempi ja näin ollen maisemaan kohdistuvien muutosten sietokyky on myös heikko. Tuulivoimapuiston toteuttamisella on vaikutusta maisemarakenteeseen. Keskeiset vaikutukset:

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

Museoviraston rajaamat rakennetun kulttuuriympäristön alueet (Museovirasto 2021), jonne tuulivoima-alueet näkyvät:

- Asikkalan kirkonkylä,
- Vesivehmaan kylä
- Vähä-Äiniön kylä
- Heinolan Harjupuisto
- Ruskealan ja Kirkkolan kylien viljelymaisema
- Heinolan Perspektiivi
- Heinolan maaseurakunnan kirkkoympäristö
- Heinolan seminaari
- Heinolan kirkkokortteli ja vanha hautausmaa
- Hollolan kirkko ja historiallinen pitäjänkeskus
- Vesalan, Nokkolan, Untilan ja Utulan kylien kulttuurimaisema
- Kurjalan kartano
- Iitin kirkonkylä
- Koiskalan kartano
- Toivonojan kartano
- Seestan kartano
- Ratulan kartano

17.2.2023

-
- Orimattilan kirkonmäki
 - Sysmän kirkonseudun kulttuurimaisema
 - Immilän, Kumian ja Seestan myllyt

Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, jonne tuulivoima-alueet näkyvät:

- Porvoonjokilaakson viljelymaisema
- Hollolan kulttuurimaisemat
- Tiirismaan ja Salpausselän maisemat
- Etelä-Päijänteen kulttuuri- ja harjusaarimaisemat
- Artjärven viljelymaisema
- Hiidenvuoren maisemat

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, jonne tuulivoima-alueet näkyvät:

- Etolan kulttuurimaisema
- Niinikosken kulttuurimaisema
- Kissanmäki-Huiskanharjun maisema-alue
- Immilän kulttuurimaisema
- Arrajoen kulttuurimaisema
- Uudenkylän kulttuurimaisema
- Kuivannon kulttuurimaisema
- Vähä-Hennan maisema-alue
- Kokki-Hennan maisema-alue
- Luhtikylän kulttuurimaisema
- Virenojan kulttuurimaisema
- Lapinnummen peltoalue
- Porvoonjoen kulttuurimaisema, Nostava
- Kopsuon maisema-alue
- Pätiälän kulttuurimaisema
- Toritunharjun maisema-alue
- Kasiniemen maisema-alue
- Vesivehmaan kulttuurimaisema
- Porvoonjoen kulttuurimaisema
- Pennalan kulttuurimaisema
- Kurhila-Hillilän kulttuurimaisema
- Vähä-äiniän kulttuurimaisema
- Urajärven kulttuurimaisema
- Pulkkilanharju, Liipola
- Rusilan kulttuurimaisema-alue
- Ruskealan ja Kirkkolan kulttuurimaisema-alue
- Kalhon kylän kulttuurimaisema
- Pyhäniemen Kutajoen kulttuurimaisema

17.2.2023

-
- Sairakkalan kulttuurimaisema
 - Laitialan kulttuurimaisema
 - Kurjalan kulttuurimaisema
 - Kirkonkylän Teuronjoen kulttuurimaisema
 - Korkean maisema-alue
 - Ison-Sattialan kulttuurimaisema
 - Toivonojan kulttuurimaisema
 - Seestan kulttuurimaisema
 - Heinämaan kulttuurimaisema
 - Kartanon peltoalue
 - Saksalan kulttuurimaisema
 - Nyystälän kulttuurimaisema
 - Maakesken kulttuurimaisema
 - Liikolan kylämaisema
 - Päijätsalon maisema-alue
 - Rapalan kulttuurimaisema

Kaukoalue – etäisyys tuulivoima-alueista noin 12–25 km

Myös kaukoalueella (12–25 km) syntyy vaikutuksia:

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

Etäisyyttä tuulivoimaloihin on kuitenkin paljon ja muutoksen voimakkuus jää hyvin vähäiseksi. Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen maisemakuvalle jää vähäiseksi. Keskeiset vaikutukset:

Museoviraston rajaamat rakennetun kulttuuriympäristön alueet (Museovirasto 2021), jonne tuulivoima-alueet näkyvät:

- Anttilanmäen esikaupunkiasutus
- Fellmaninpuisto, jälleenrakennuskauden oppilaitokset ja Hakatornit
- Hennalan kasarit
- Kinttulan kartano
- Koskipään kartano
- Lahden suurradioasema
- Salpausselän hiihtostadion
- Tapanilan ruotsalaistaloalue
- Tönnönkosken silta ja myllypaikka
- Vesivehmaan kylä
- Vääksyn kanava

17.2.2023

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, jonne tuulivoima-alueet näkyvät:

- Porvoonjokilaakson viljelymaisema
- Pernajanlahden ja Koskenkylänjoen kulttuurimaisemat
- Lammin lounaiset viljelymaisemat
- Lammin kulttuurimaisemat
- Evon metsäkulttuuri- ja jokimaisemat
- Tiirismaan ja Salpausselän maisemat
- Artjärven viljelymaisema
- Kymijokilaakson kulttuurimaisema
- Elimäen viljelymaisema
- Jaalan kirkonseudun kulttuurimaisema
- Putkilahden kulttuurimaisemat

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, jonne tuulivoima-alueet näkyvät:

- Pakaan kulttuurimaisema
- Kissanmäki-Huiskanharjun maisema-alue
- Virenojan kulttuurimaisema
- Salonsaaren kulttuurimaisema
- Kopsuon maisema-alue
- Vesivehmaan kulttuurimaisema
- Ruskealan ja Kirkkolan kulttuurimaisema-alue

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:

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

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.

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. Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen. Suuren etäisyyden takia valot kuitenkin ”hukkuvat” muiden valonlähteiden joukkoon. Kaikkiaan vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät hyvin vähäisiksi ja monin paikoin niitä ei ole lainkaan.

17.2.2023

Tuulivoima-alueet eivät näy seuraaville alueille:

Museoviraston rajaamat rakennetun kulttuuriympäristön alueet (Museovirasto 2022):

- Tönnönkosken silta ja myllypaikka

Tuulivoimaloiden näkyminen alueen suurimmille järville

Päijät-Hämeen suurin vesistö on Päijänne. Päijänteeseen laajat järvi-alueet ovat maisemakuvallaan avointa aluetta. Järvenselän maisemakuvaa usein hallitsevat horisontti ja veden sekä taivaan värien vaihtelu säätilan ja auringon aseman mukaan. Näkyvyysanalyysin perusteella, Päijänteeseen vesistölle kohdistuu vaikutuksia erityisesti Padasjoen ja Asikkalan alueella, jossa etäisyys lähimpiin tuulivoima-alueisiin on paikoittain alle 12 km. Alueelta laadittu havainnekuvia (kuvat 19, 20 ja 21). Toisaalta Päijänteellä pitkät etäisyydet lieventävät maisemiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Monin paikoin 12–30 kilometrin etäisyydellä tuulipuistoon alkaa muodostua näkymäesteitä (saaria ja metsää). Lisäksi Päijät-Hämeen alueella sijaitsee muita järviä, joiden vesialueille tuulivoima-alueet näkyvät. Seuraavaksi esitetään näkyvyys järvelle etäisyysvyöhykkeittäin.

Lähivaikutusalueella, eli 0–5 kilometrin etäisyydellä kohteesta, monet potentiaaliset tuulivoima-alueet näkyvät esimerkiksi seuraaville vesistöille:

- Nuoramaisjärvi
- Kymijoki
- Virmailanselkä
- Tehinselkä
- Joutsjärvi
- Konnivesi
- Salajärvi
- Kirkkojärvi

Välialueella eli 5–12 kilometrin etäisyydellä kohteesta monet potentiaaliset tuulivoima-alueet näkyvät esimerkiksi seuraaville vesistöille:

- Kajaanselkä
- Asikkalanselkä
- Ruotsalainen
- Hinttolanselkä
- Padasjoenselkä
- Tehinselkä
- Rautavesi
- Jääsjärvi

Kaukoalueella eli 15–25 kilometrin etäisyydellä monet potentiaaliset tuulivoima-alueet näkyvät esimerkiksi seuraaville vesistöille:

- Vesijärvi
- Pyhäjärvi

17.2.2023



Kuva 19. Potentiaalisten tuulivoima-alueiden havainnekuva Virmailanselältä länteen (Virmailansaarella oleva alue 6 ja takana Padasjoella oleva alue 5). Kuvauspisteen koordinaatit: 6814533.721, 417945.258. (Valokuva: Kaisa Torri, Päijät-Hämeen liitto)



Kuva 20. Potentiaalisten tuulivoima-alueen havainnekuva Kelventeen itäpuolelta itään päin (Sysmän ja Asikkalan rajalla oleva alue 3). Kuvauspisteen koordinaatit: 6803971.0426, 420730.1605. (Valokuva: Kaisa Torri, Päijät-Hämeen liitto)



Kuva 21. Potentiaalisten tuulivoima-alueiden havainnekuva Kelventeen itäpuolelta lounaaseen (alueet 12 & 13 Padasjoella ja Asikkalassa). Kuvauspisteen koordinaatit: 6803971.0426, 420730.1605. (Valokuva: Kaisa Torri, Päijät-Hämeen liitto)

17.2.2023

6.4.4 Vaikutukset linnustoon, petoeläimiin, lepakoihin ja muihin arvokkaisiin luontokohteisiin

Vaikutustarkastelussa annetaan arvio hankkeen vaikutuksista linnuston ja muiden eläinten elinmahdollisuuksista tuulivoima- ja lähialueilla ja siitä, miten elinympäristöjen pieneneminen tai pirstoutuminen vaikuttaa alueilla esiintyviin lajeihin. Arvioinnissa huomioidaan myös uhanalaiset lajit ja EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) eläinlajit sekä EU:n lintudirektiivin liitteen I linnut.

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

Tässä osiossa tarkastellaan vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin, harju-, kallio- ja moreenialueisiin (kuva 22). Nämä luonnon kannalta arvokkaat kohteet pääosin eivät sijoitu tässä selvityksessä tunnistetuille tuulivoima-alueille, koska ne on otettu huomioon puskurialueanalyysin yhteydessä:

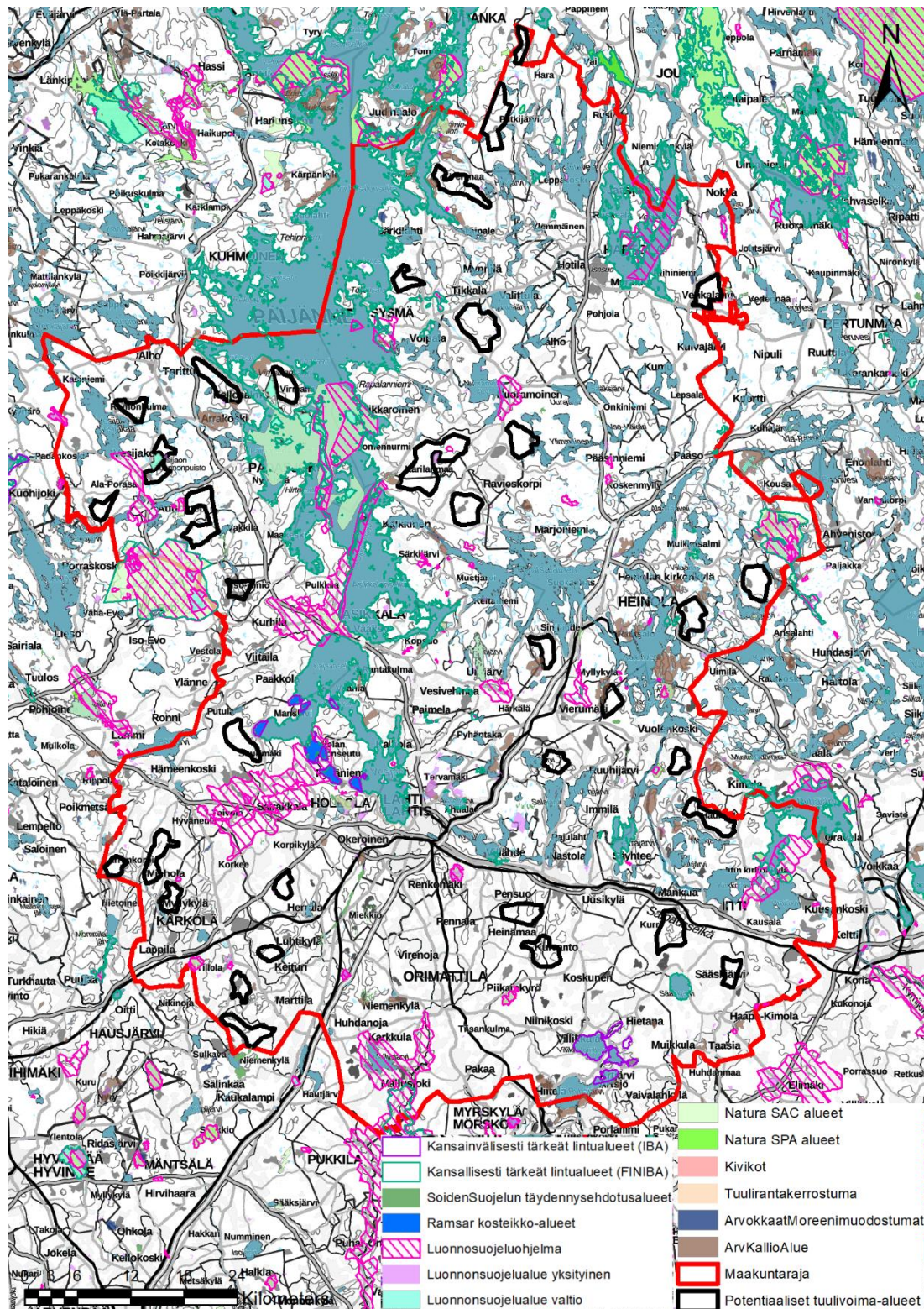
- NATURA 2000 SPA: suojeluperuste linnusto: 500 metriä,
- NATURA 2000 SAC: suojeluperuste luontotyytit: 100 metriä,
- Valtion ja yksityisten mailla olevat luonnonsuojelualueet: 100 metriä,
- FINIBA / IBA: 500 metriä,
- Pohjavesialueet: 0 metriä,
- Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet, kivikot, moreenimuodostumat, tuuli- ja rantakerrostumat: 0 metriä.

Mikäli joku yllä olevista alueista tai arvokohteista sijoittuu potentiaaliselle tuulivoima-alueelle, mahdollinen ristiriita otetaan huomioon jatkosuunnittelussa ja ratkaistaan mm. layout-suunnittelun, osayleiskaavoituksen ja YVA prosessin yhteydessä.

Tunnistetut tuulivoima-alueet sijoittuvat pääosin laajoille yhtenäisille metsäalueille ja luonnon ydinalueille erityisesti Asikkalassa, Padasjoella ja Sysmässä. Keskeisimpiä arvokkaisiin luontokohteisiin 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 sekä elinympäristöjen häviäminen, muuttuminen ja pirstoutuminen. Tuulivoimaloiden elinympäristöjä pirstovan vaikutuksen merkittävyys voi olla paikoittain iso (esim. Padasjoella ja Sysmässä).

Potentiaaliset tuulivoima-alueet ovat osa laajempaa metsäistä seutua, jonne sijoittuu paikoin myös laajempia arvokkaita suo- ja metsäluontokohteita, joilla esiintyy suojelullisesti arvokkaita lajeja.

17.2.2023



Kuva 22. Suojelualueet ja muut luonnon kannalta arvokkaat luontokohteet. (Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2021)

17.2.2023

Natura tarveharkinta-arvioinnissa voidaan listata SPA-kohteet, jotka sijoittuvat enintään 10 kilometrin etäisyydelle sekä SCI/SAC-kohteet, jotka sijaitsevat alle kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Natura-arvioinnin tarveharkinnan tulokset esitetään alueittain raportin liitteessä 1.

– SPA-kohteet alle 10 km etäisyydellä:

FI0100058	Kotojärvi - Isosuo	SAC/SPA
FI0301001	Riihikallio - Pilkanmäki	SAC/SPA
FI0301011	Kalkkistenkoski	SAC/SPA
FI0301013	Vähäpää	SPA
FI0305003	Ansionjärvi	SPA
FI0306006	Kutajärven alue	SAC/SPA
FI0306008	Kivijärvi	SPA
FI0335007	Saksalan metsä	SPA
FI0404001	Hiidensaari	SAC/SPA
FI0404004	Arrajoki	SAC/SPA
FI0404009	Marjovuori	SAC/SPA
FI0406003	Pyhäjärvi	SAC/SPA
FI0500033	Kotisalonen lehto	SAC/SPA
FI0500046	Sysmän lintuvedet	SAC/SPA
FI0500066	Mataraniemi - Mäyrämäki	SAC/SPA
FI0500082	Lautjärvi - Laukkala - Kaituenlampi	SAC/SPA
FI0500088	Viitamäen - Vaanilan metsät	SAC/SPA
FI0500092	Heponiemen metsät	SAC/SPA
FI0500105	Uuhiniemi	SAC/SPA
FI0500106	Imjärven - Salonmäen metsät	SAC/SPA
FI0500110	Punakiven - Ahvenjärven metsät	SPA
FI0500128	Juustinmäki	SAC/SPA
FI0500162	Leppäkosken metsät	SAC/SPA
FI0900077	Onkisalo - Herjaanselkä	SAC/SPA
FI0900098	Putkilampi	SAC/SPA
FI0900143	Angesselkä - Puttolanselkä	SPA

– SAC-kohteet alle 1 km etäisyydellä:

FI0301012	Tupsuvuori	SAC
FI0306006	Kutajärven alue	SAC/SPA
FI0323001	Koivumäki - Luutasuo	SAC
FI0325001	Evon alue	SAC
FI0335001	Ammajanvuori	SAC
FI0335003	Päijänteiden alue	SAC

17.2.2023

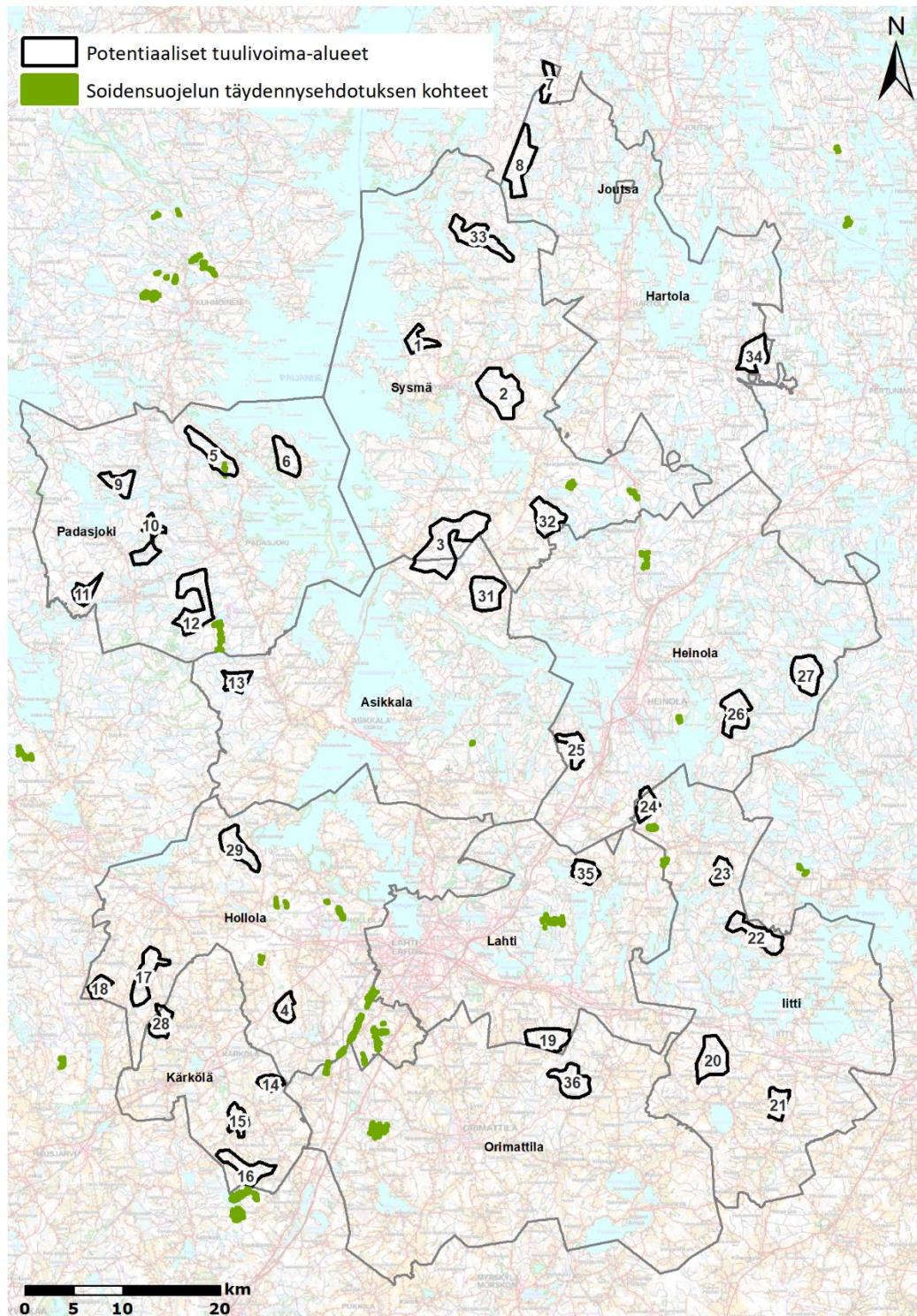
FI0335004	Vesijako	SAC
FI0404009	Marjovuori	SAC/SPA
FI0404011	Kullaan lähteet	SAC
FI0500057	Läpiän koivikkolehdot	SAC
FI0500082	Lautjärvi - Laukkala - Kaituenlampi	SAC/SPA
FI0500092	Heponiemen metsät	SAC/SPA
FI0500116	Hirvijärvenkallio - Vastamäki	SAC
FI0900077	Onkisalo - Herjaanselkä	SAC/SPA

Suojelualueisiin ja niissä esiintyviin lajeihin kohdistuvat merkittävät vaikutukset eivät ole todennäköisiä. On huomioitava, että vain pieni osa lajeista esiintyy suojelualueilla, esimerkiksi merkittävä osa lintujen levähdys-, ruokailu- ja pesimisalueista on suojelualueiden ulkopuolella. Vaikutuksia voidaan huomioida tarkemmassa suunnittelussa esim. tuulivoimaloiden sijoittelulla.

Potentiaalisten tuulivoima-alueiden sijainti suhteessa soidensuojelun täydennysehdotuksen alueisiin esitetään kuvassa 23. Soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteet ovat soidensuojelutyöryhmän (2012-2015) tunnistamia, luonnonarvojensa puolesta valtakunnallisesti arvokkaita ja nykyistä suojelualueverkostoa parhaiten täydentäviä suoalueita.

Tuulivoima-alueiden tarkemman sijoitussuunnittelun yhteydessä on mahdollista huomioida pienialaiset kohteet, joten vaikutusten arvioinnit tulisi tarkentaa seuraavissa suunnitteluvaiheissa (ympäristövaikutusten arviointi YVA tai/ja osayleiskaava OYK).

17.2.2023



Kuva 23. Soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteet ovat soidensuojelutyöryhmän (2012-2015) tunnistamia, luonnonarvojensa puolesta valtakunnallisesti arvokkaita ja nykyistä suojelualueverkostoa parhaiten täydentäviä suoalueita. (Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2021)

17.2.2023

Linnustovaikutukset

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. Tuulivoimapuistojen vaikutukset alueiden linnustoon arvioitiin olemassa olevan tiedon perusteella.

Vaikutusten arvioinnin lähtökohtana ovat seudulliset yhteisvaikutukset sekä esimerkiksi lintujen tärkeimpien muuttoreittien mahdollistaminen myös uusien tuulivoima-alueiden suunnittelussa. Tiira-tietokantaa hyödynnettiin lintujen muuttoreittejä sekä lintujen lepäily- ja ruokailualueita varten. Tässä työssä ei laadittu erillisiä linnuston törmäyslaskelmia ja populaatiovaikutusten arviointeja mm. muuttolinnustolle tai kotkille. Potentiaalisten tuulivoima-alueiden sijainti suhteessa maakunnallisesti tärkeisiin lintualueisiin esitetään kuvassa 22 sekä aluekohtaisesti liitteessä 1.

Tunnistettujen tuulivoima-alueiden 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat seuraavat Natura-alueet (SPA-kohteet), jossa suojeluperusteena on linnusto:

FI0301013	Vähäpää
FI0305003	Ansionjärvi
FI0306006	Kutajärven alue
FI0335007	Saksalan metsä
FI0406003	Pyhäjärvi
FI0500046	Sysmän lintuvedet
FI0900143	Angesselkä - Puttolanselkä

Suojelun perusteena olevista lajeista riskialttiimpia merkittävälle vaikutuksille ovat petolinnut sekä Natura-alueille kerääntyvät suuret vesilinnut kuten hanhet ja joutsenet. Vaikutuksia voi aiheutua usean kilometrin etäisyydelle. Levähdysalueina toimivat myös Natura-verkoston ulkopuolella olevat alueet, lähinnä isommat peltoalueet ja tietyt järvet. Linnustovaikutukset on tarkistettava erikseen erityisesti, jos myös muut lähialueen tuulivoima-alueet toteutuvat. Erityisesti Sysmän lintuvesien - SPA-alueille voivat kohdistua kielteisiä yhteisvaikutuksia, mikäli kaikki tässä selvityksessä tunnistetut tuulivoima-alueet toteutuvat. Muut SPA-alueet sijaitsevat suhteellisesti kaukana ja niille ei arvioida muodostuvan kielteisiä yhteisvaikutuksia.

Selvityksessä tunnistetut tuulivoima-alueet sijoittuvat tiedossa oleville muuttoreiteille. Tuulivoimahankkeilla on todennäköisesti hankekohtaisten vaikutusten ohella olla myös yhteisvaikutuksia, jos useat tuulivoimapuistot sijoittuvat lintujen käyttämille tärkeille muuttoreiteille tai niiden käyttämien levähdysalueiden lähelle. Mahdollisia vaikutusmekanismeja muuttolintujen osalta ovat tuulivoimapuistojen aiheuttamat kumulatiiviset törmäysriskit sekä tuulivoimala-alueiden vaikutukset lintujen muuton ohjautumiseen ja muuttoreitteihin 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 joutsenten ja hanhien on samalla valtakunnallisesti tärkeällä muuttoreitillä Pohjanlahden rannikolla todettu voimakkaasti kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita sekä pystyvän muuttamaan myös tuulivoimapuistojen läpi (Suorsa, 2019).

17.2.2023

Päijät-Häme on muuttavien lintujen laji- ja yksilömääriltään mitattuna epäkeskeinen maakunta muiden, esimerkiksi länsirannikon tai Itä-Suomen maakuntiin verrattuna. BirdLife Suomi Lintujen päämuuttoreitit Suomessa -selvityksen perusteella selvitysalueelle ei sijoitu kevätpäämuuttoreittejä. Vuosittain muuttoreittien sijainti vaihtelee jonkin verran. BirdLife Suomi Lintujen päämuuttoreitit Suomessa -selvityksen perusteella selvitysalueelle sijoittuu seuraavat syyspäämuuttoreitit (kuva 24).

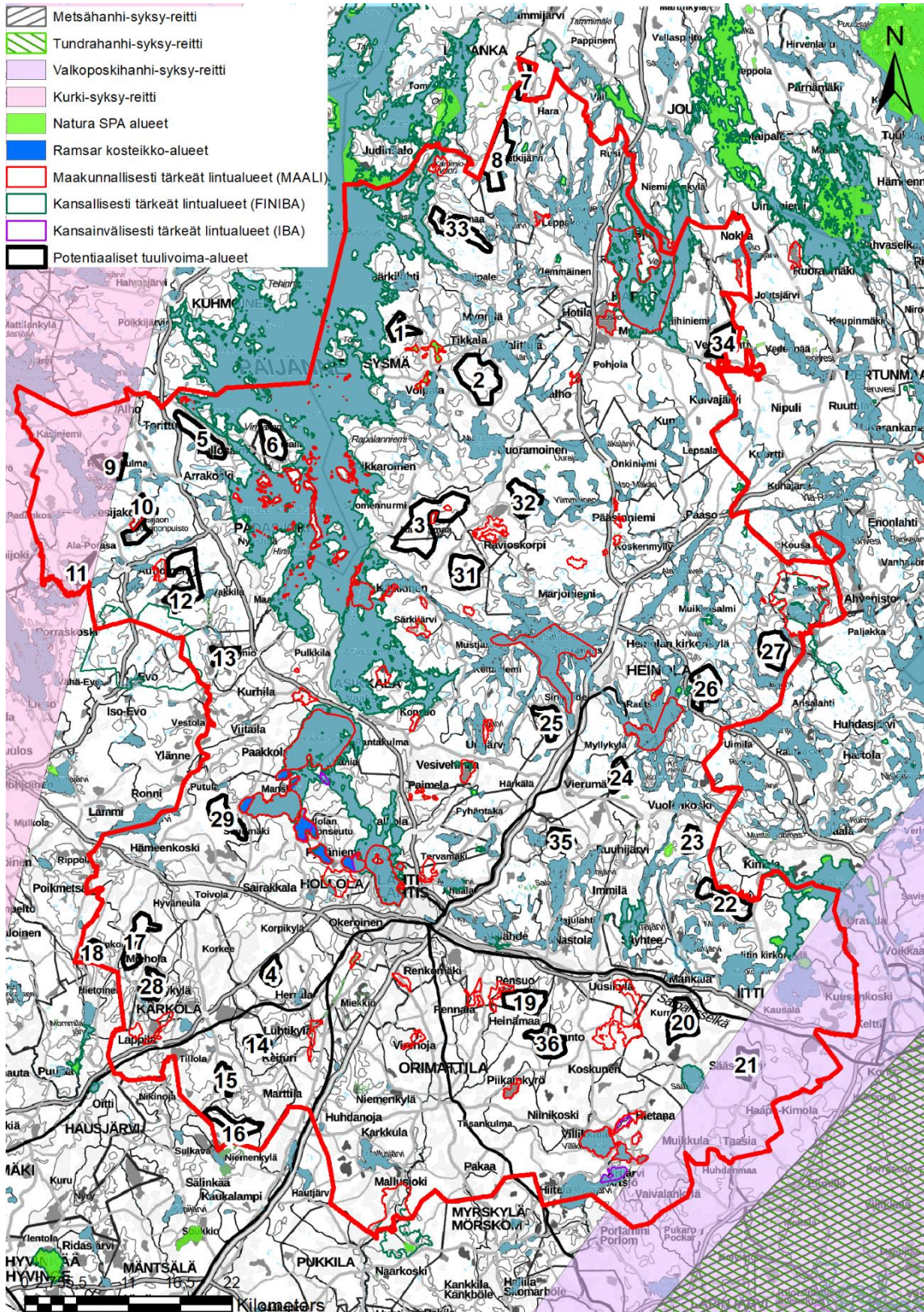
- Valkoposkihanhen syyspäämuuttoreitti,
- Kurjen syyspäämuuttoreitti.

Lisäksi esimerkiksi valkoposkihanhien esiintymisessä ja yksilömäärissä on tapahtunut merkittäviä muutoksia julkaisun valmistumisen jälkeen.

Keskeisille linnuston päämuuttoreiteille kohdistuvat yhteisvaikutukset niin törmäys-, este- kuin häiriövaikutusten suhteen arvioidaan olevan vähintään kohtalaisia Padasjoen länsipuolella, jossa potentiaaliset tuulivoima-alueet sijoittuvat lähelle toisiaan. Paikallisesti tärkeät muuttoväylät kuten järvi- ja peltoalueet jäävät edelleen ainakin osittain vapaaksi tuulivoimaloista, joten kielteisten yhteisvaikutusten merkittävyys pienenee. Toisaalta linnut ylittävät jatkuvasti myös metsäalueita, joille tuulivoimaa on suunniteltu. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on yksittäisten tuulivoima-alueiden osalta mahdollista löytää toteuttamistapoja, joilla haitallisia linnustovaikutuksia voidaan lieventää.

Linnustovaikutukset esitellään tarkemmin raportin liitteessä 2.

17.2.2023



Kuva 24. Muuttoreitit syksyllä. (Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2021)

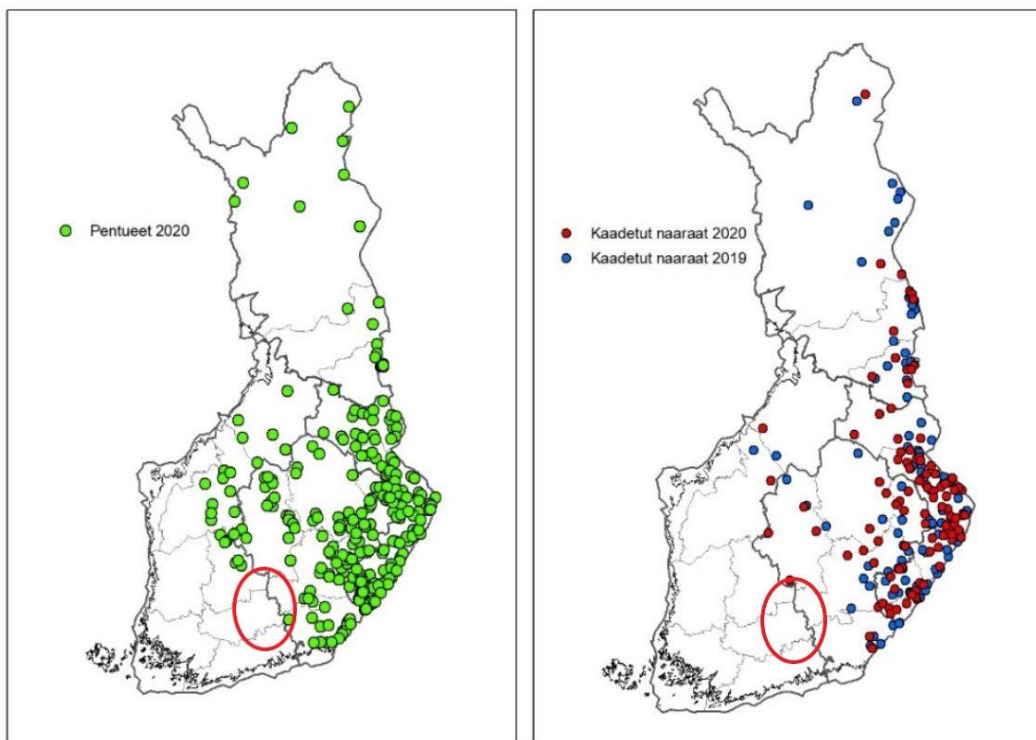
17.2.2023

Petoeläimet ja lepakot

Suurpetojen osalta etenkin karhua, sutta ja ahmaa tavataan säännöllisesti Päijät-Hämeen alueella (kuva 26 ja 27). Karhupentueet esitetään kuvassa 25 ja susireviirit kuvassa 28. Päijät-Hämeen alueet ympäristöineen soveltuvat hyvin isojen petoeläimien elinympäristöiksi, sillä alueelta löytyy laajoja rauhallisia alueita ilman ihmistoimintoja. Suurpetojen elinalueet ovat laajoja. Potentiaaliset tuulivoima-alueet kattavat osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta esimerkiksi Padasjoella ja Sysmässä.

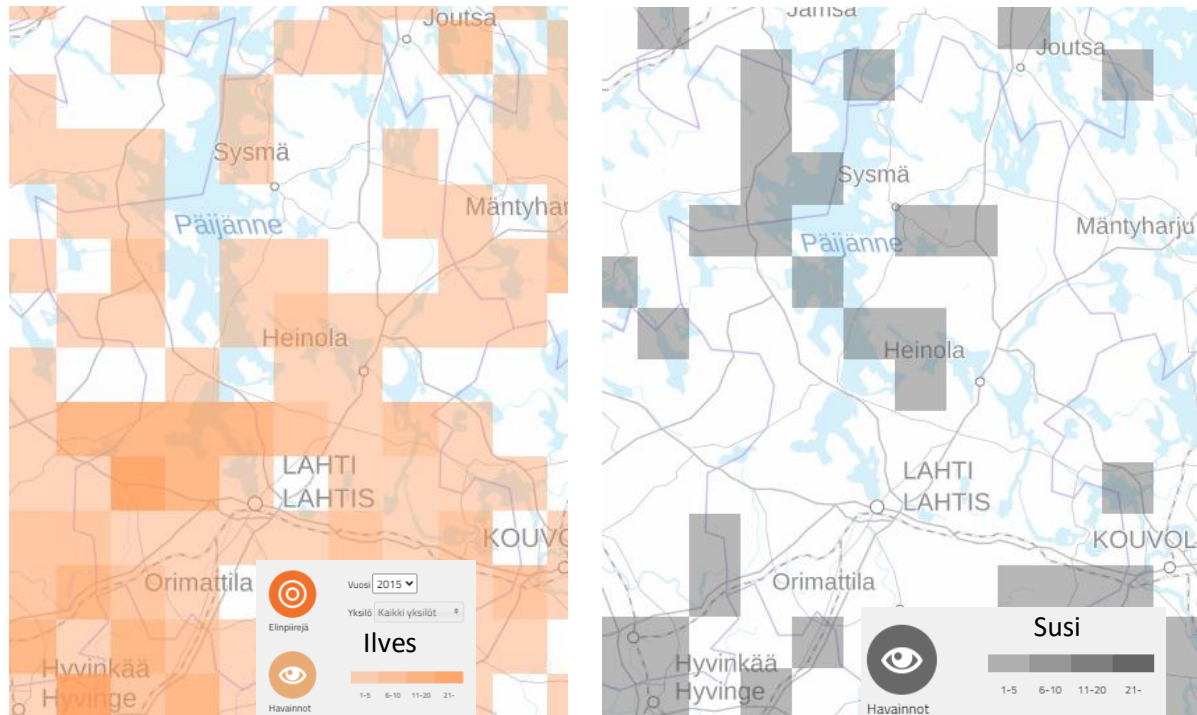
Tuulivoimapuisto muuttaa paikoin erämaisen hankealueen elinympäristöjä ja luonnetta ihmistoiminnan alaiseksi alueeksi, joka aiheuttaa jossain määrin häiriötä ja saattaa myös karkottaa arimpia suurpetoja kauemmas alueelta. Merkittävimmät häiriövaikutukset rajoittuvat kuitenkin tuulivoimapuiston rakentamisen ajalle, jonka jälkeen häiriö vähenee merkittävästi. Tuulivoima-alueiden ympäristössä on laajasti vastaavia suo- ja metsäalueita, jonne laajalti liikkuvat petoeläimet voivat väistää hankealueella esiintyvää häiriötä. Suurpetoja tulee todennäköisesti esiintymään alueella myös tulevaisuudessa, kun niiden ravinnoksi sopivaa elämistää kuten hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin. On mahdollista, että suurpedot ainakin jossain määrin tottuvat niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin, mutta tästä ei vielä ole saatavana riittävästi tutkimustietoa Suomesta tai muualta maailmasta.

Keskikokoisiin petoeläimiin (mm. kettu) häiriövaikutus arvioidaan vähäisemmäksi, sillä ne ovat usein sopeutuneempia ihmisen läsnäoloon ja niiden elinalueet sijoittuvat usein myös ihmisen muuttamiin elinympäristöihin (Ordenana ym. 2010).

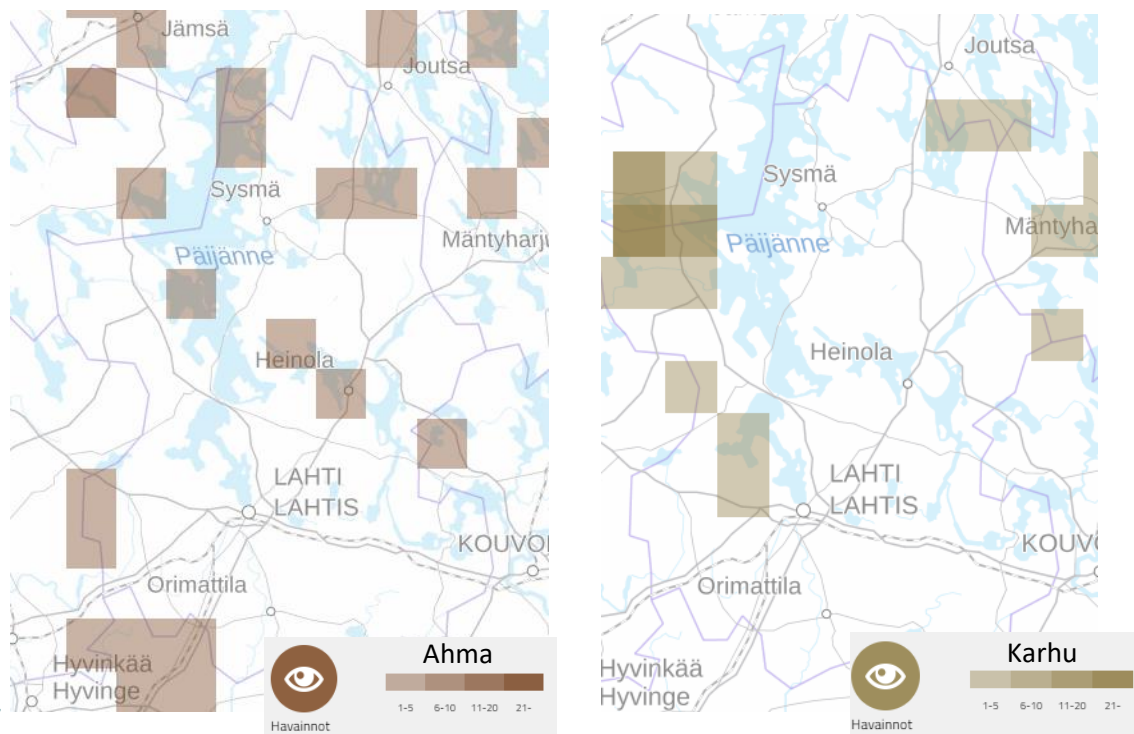


Kuva 25. Karhupentueet vuonna 2020 (vasemmalla, vihreät symbolit) ja syyskuulla 2019 ja 2020 metsästyksen yhteydessä ammutut sukukypsät aikuiset naaraat (oikealla). Sukukypsä naaras on arvioitu olevan yli 80 kg painoinen (Luke, 2019).

17.2.2023



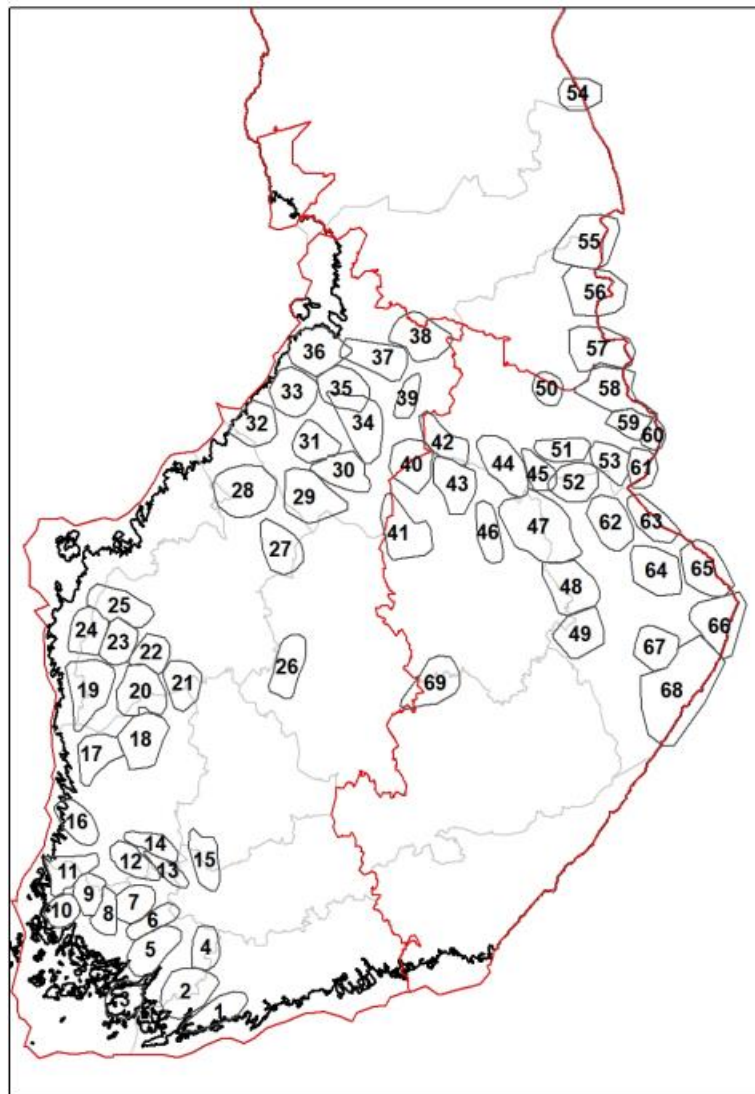
Kuva 26. Päijät-Hämeen alueen Ilveksen elinpiiri ja havainnot (vasemmalla) sekä susihavainnot (oikealla). (Luke, 2022)



Kuva 27. Päijät-Hämeen alueen ahmahavainnot (vasemmalla) sekä karhuhavainnot (oikealla). (Luke, 2021)

17.2.2023

Alueella ei sijaitse susireviirejä (Luke 2021, kuva 28). Selvitysalueen lähin susireviiri (Pieksämäen reviiri) sijaitsee Savossa. Susien on havaittu välttelevän rakennuksia ja siirtyessään paikasta toiseen, sudet käyttävät rauhallisia metsäautoteitä. Tällöin tuulivoimarakentamisen yhteydessä kunnostetuilla metsäautoteillä saattaa olla positiivinen vaikutus susiin. Susien on havaittu liikkuvan väliaikaisesti myös asutuskeskuksien alueilla ja 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. Tutkimustiedon puutteen vuoksi susille ei voida määrittää vähimmäislevyettä ekologisia yhteyksiä varten. Potentialisten tuulivoimapuistojen etäisyys toisistaan huomioon ottaen alueen tuulivoimahankkeiden toteutuessa leviämistä ei arvioida katkeavan, vaan susien levittäytyminen alueella on arvioiden mukaan edelleen mahdollista.



Kuva 28. Kartta susien (laumat ja kaksin liikkuvat sudet) reviirialueista. Selvitysalueen lähin susireviiri (Pieksämäen reviiri, nro 69) sijaitsee Savossa. (Luke 2021)

17.2.2023

Susien on havaittu olevan käyttäytymispiirteiltään sopeutuvia, joten häiriön vähentymisen jälkeen mahdollisen reviiirin käyttö voi palautua lähes ennalleen, mikäli alueen saaliskannan määrä ja suoja-alueiden laatu eivät olennaisesti heikkene tai ihmistoiminnan määrä alueella lisääny. Tuulivoimapuistot voivat kuitenkin muuttaa merkittävästi susien elintilan käyttöä ja valintaa sekä vähentää lisääntymispaikkauskollisuutta, jolloin tuulivoimapuistohankkeet voivat vaikuttaa susien lisääntymisenestykseen.

Suomessa on tavattu 13 lepakkolajia, joista monta lajia tavataan yleisenä Päijät-Hämeessä, muut lajit ovat harvalukuisempia tai satunnaisia vierailijoita. Kaikki Suomessa tavatut lepakot ovat luonnonsuojelulain (LsL. 38 §) nojalla rauhoitettuja, ja ne luetaan kuuluvaksi EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin. Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS), joka velvoittaa osapuolimaita huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännön kautta sekä tutkimusta ja kartoituksia lisäämällä. EUROBATS-sopimuksen mukaan osapuolimaiden tulee myös pyrkiä säästämään lepakoille tärkeitä ruokailualueita sekä siirtymä- ja muuttoreittejä. Suomessa lepakkotörmäyksiä on tutkittu toistaiseksi vähän. Vaikutukset niiden elinympäristöihin jäävät vähäisiksi, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat talousmetsien alueille. Lepakoiden tärkeät muuttoreitit ja merkittävät lisääntymis- ja levähdysalueet, sekä ruokailualueet ja niiden väliset siirtymäreitit tulisi selvittää alueiden yleiskaavoituksen tai YVA-menettelyjen yhteydessä.

6.4.5 Ilmastovaikutukset

Tuulivoiman suorat kasvihuonekaasupäästöt syntyvät pääasiassa tuulivoiman rakentamisen, kasvamisen, 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 purkaminen ja pois kuljettaminen kuluttavat energiaa ja aiheuttavat päästöjä. Logistiikan ja erityisesti toiminnanaikaisten huoltojen aiheuttamiin päästöihin vaikuttavat voimaloiden maantieteellinen sijainti, komponenttikuljetusten matkapituudet sekä kuljetusmuodot.

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

Tuulivoimahankkeiden vaikutukset ilmastoon ja energiatalouteen arvioidaan tuulivoimapuiston energiantuotantokapasiteetin perusteella. Tuulivoimalla tuotetulla energialla on merkittävä rooli koko Suomen hiilijalanjäljen pienentämisessä ja uusiutuvien energiantuotantomuotojen osuuden kasvattamisessa. Uusiutuvan energiantuotannon vaikutukset ilmastolle ovat globaaleja.

Tuulivoiman vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon ovat toiminnan koko elinkaari huomioituna positiivisia. 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 ilmanlaatua heikentäviä pöly- ja pakokaasupäästöjä, mutta näiden määrä jää elinkaarenaikaista kokonaisuutta tarkastellessa vähäiseksi. Lisäksi tuulivoimaloiden

17.2.2023

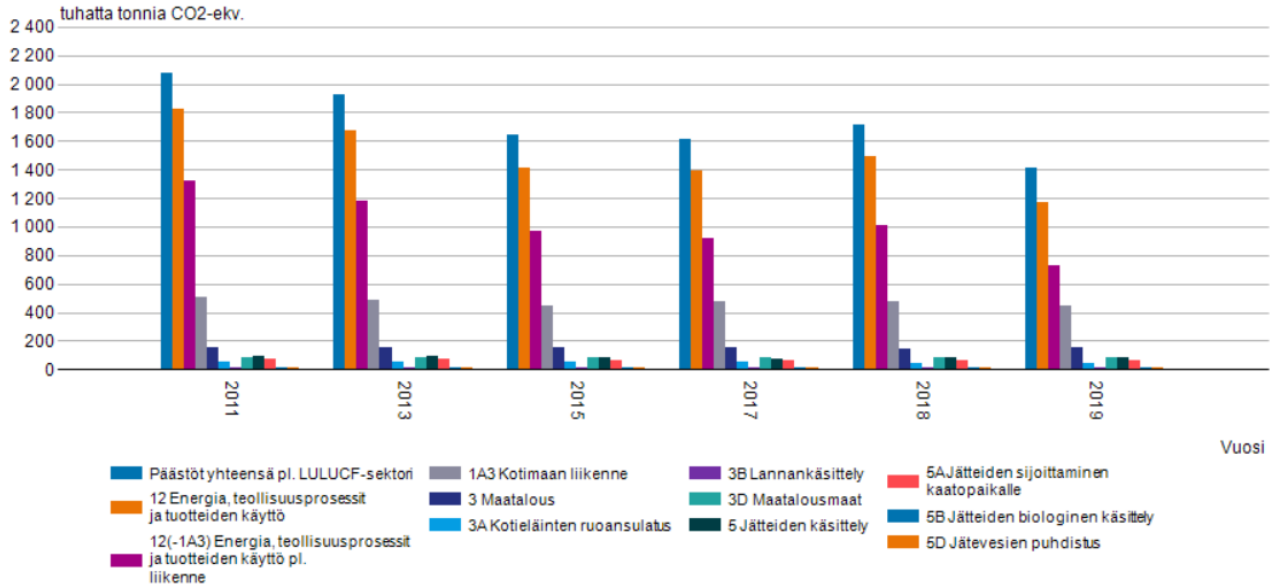
toteuttaminen vähentää alueen hiilinieluja, koska perustusten toteutuksen myötä metsän pinta-ala vähenee arviolta noin 700 m² tuulivoimalaa kohden. Mikäli otetaan huomioon myös tuulivoimapuis-ton sisäiset tiet ja sähkösiirtoverkon toteutus vähenee metsän pinta-ala jopa 1,5 ha tuulivoimalaa kohden. Tämä tarkoittaa, että mikäli Päijät-Hämeen alueella toteutuu 2/3 potentiaalista tuulivoima-loista, eli 280 tuulivoimalaa, metsän pinta-ala vähenee noin 20–420 hehtaaria ja hiilinielut pienenevät vuositasolla 70–1600 tonnia CO₂ekv. Huomioiden Päijät-Hämeen metsäalueiden laajuus (noin 420 000 ha), voidaan metsäpinta-alan vähentymistä (0,1 %) pitää vähäisenä hiilinielujen kannalta.

Toimintansa aloitettuaan tuulivoimala tuottaa takaisin valmistuksessaan kulumien päästöjen vaati-man energiamäärän 0,5–2,5 vuodessa, 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 korvattaessa fossiilisilla 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). Tuulivoimaloiden potentiaalisen energiantuotannon sekä päästökertoimen perusteella voidaan arvioida, että mikäli maakunnan alueella toteutetaan 280 tuulivoimalaa, päästöt pienenevät vuositasolla yhteensä noin 1 000 000 tonnia CO₂ekv. Vertailun vuoksi Päijät-Hämeen alueen kasvihuonekaasupäästöt vuosittain on esitetty kuvassa 29. Lisäksi kuvassa 30 on esitetty Päijät-Hämeen kasvihuonekaasujen päästölaskennat ja tavoitteet. Laskelman mukaan vuodelle 2030 jää edelleen päästökuilua 482 000 tonnia CO₂ekv, jos päästövähennyksiä ei saada lisättyä ja hiilinielu pysyy samana.

On syytä huomioida, että tulevaisuudessa sähköntuotannon päästökerroin pienenee ja näin myös tuulivoimaloiden rakentamisen myönteiset ilmastovaikutukset pienenevät.

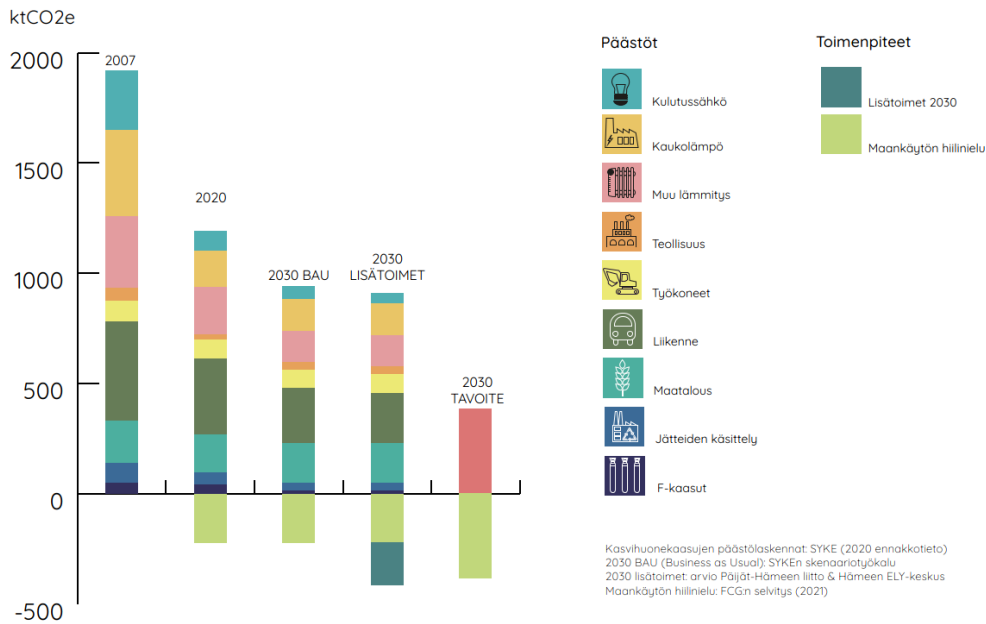
17.2.2023



Lähde: Kasvihuonekaasut, Tilastokeskus

Kuva 29. Päijät-Hämeen alueen kasvihuonekaasupäästöt vuosittain. (Lähde: Tilastokeskus 2021).

Päijät-Hämeen kasvihuonekaasupäästöt sekä arviot ja tavoite vuodelle 2030



Kasvihuonekaasujen päästölaskennat: SYKE (2020 ennakkotieto)
 2030 BAU (Business as Usual): SYKE:n skenaariotietokanta
 2030 lisätoimet: arvio Päijät-Hämeen liitto & Hämeen ELY-keskus
 Maankäytön hiilinielu: FCG:n selvitys (2021)

Kuva 30. Päijät-Hämeen kasvihuonekaasujen päästölaskennat ja tavoitteet.

17.2.2023

6.4.6 Taloudelliset vaikutukset

Tuulivoimaloilla on suorat taloudelliset vaikutukset kuntatalouteen kiinteistöverojen ja työmahdollisuuksien (esimerkiksi maanrakennustyöt) 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 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 vaikuttaa 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-tuotosanalyysiä soveltaen ja siinä on arvioitu tarkasteltavien hankkeiden välittömät ja välilliset vaikutukset sekä tuotannon kasvun aikaansaamat niin sanotut johdannaisvaikutukset, joilla tarkoitetaan tuotannon kasvusta syntyvän kuluksen 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. Lisäksi tuulivoima tuo maanomistajalle vuokratuloja ja helpottaa metsänhoitoa: tuulivoimaloita varten rakennetut ja parannetut tiet helpottavat myös puukuljetuksia.

Tuulipuistoihin sijaitsevasta maatuulivoimalasta kertyy sen elinkaaren aikana (30 vuotta) kiinteistövero noin 400 000 euroa / voimala. Tämä tarkoittaa, että mikäli Päijät-Hämeen alueella toteutuu 280 tuulivoimalaa, kunnille syntyy yhteensä noin 112 milj. euroa kiinteistöverotuloja tuulipuistojen elinkaaren aikana. Lisäksi kunnille syntyy usein jonkin verran kunnallisverotuloja.

Tuulivoimahankkeiden kokonaisinvestointikustannukset ovat yhteensä noin 3 360 milj. euroa ja työllisyysvaikutus (suorat, välilliset) on elinkaaren aikana yhteensä noin 43 100 henkilötyövuotta.

Tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan kokonaisuutena merkitykseltään positiivisia vaikutuksia Päijät-Hämeen aluetalouteen.

17.2.2023

7 Yhteenvedo ja johtopäätökset

Tässä selvityksessä arvioitiin yhteensä 35:n alueen soveltuvuutta tuulivoimatuotantoon. Arvioidut alueet sijoittuvat tasaisesti koko maakunnan alueelle. Alueiden kokoluokka vaihtelee välillä 3–23 km². Selvityksen tarkkuustasolla tällä pystyttiin arvioimaan potentiaalisten tuulivoimaloiden määrää sekä alustavaa tuotantopotentiaalia. Alueet mahdollistavat noin 280 tuulivoimalan rakentamisen. Tuulivoiman rakentaminen edellyttää, että hankkeella on taloudelliset edellytykset liittyä sähkösiirron alue- ja edelleen kantaverkkoon. Tuulivoimahankkeen osalta näihin taloudellisiin edellytyksiin vaikuttavat hankekoko sekä liittymispisteen (sähköaseman tai muuntoaseman) etäisyys hankealueesta. Liitettävyyteen vaikuttaa tuulivoimaliittymän jännitetaso, kantaverkon tai muun yläpuolisen verkon kapasiteettitilanne, tarvittava liittymisteho ja liittymistapa. Useissa tapauksissa hanketoimija rakentaa liittymisjohdon alue- tai kantaverkon sähköasemaan tai muuntoasemaan. Tunnistettujen tuulivoimala-alueiden liittämiseksi kantaverkkoon tarvitaan uudet voimajohdot esimerkiksi Asikkalassa ja Sysmässä.

Merkittävimmät vaikutukset syntyvät tuulivoima-alueiden näkymisestä asutusalueille ja maisemallisesti arvokkaille alueille. Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvat vaikutukset tulisi arvioida tarkemmin esimerkiksi maakuntakaavoituksen yhteydessä. Tuulivoima-alueiden toteuttaminen vaikuttaa paikallisesti äänitasoon hiljaisilla luontoalueilla. Päijät-Hämeen alueet ympäristöineen ovat sopivia linnustolle sekä isoille petoeläimille, esimerkiksi susille, koska alueella sijaitsee laajoja rauhallisia alueita ilman ihmistoimintoja. Alueella ei sijaitse susireviirejä.

Suojelun perusteena olevista lajeista riskialttiimpia merkittävälle vaikutuksille ovat petolinnut sekä Natura-alueille kerääntyvät suuret vesilinnut kuten hanhet ja joutsenet. BirdLife Suomi Lintujen päämuuttoreitit Suomessa -selvityksen perusteella selvitysalueelle ei sijoitu kevät-päämuuttoreittejä, mutta alueelle sijoittuu valkoposkihanhen ja kurjen syyspäämuuttoreitit. Keskeisille linnuston päämuuttoreiteille kohdistuvat yhteisvaikutukset niin törmäys-, este- kuin häiriövaikutusten suhteen arvioidaan olevan vähintään kohtalaisia Padasjoen länsipuolella, jossa potentiaaliset tuulivoima-alueet sijoittuvat lähelle toisiaan. Lisäksi alueella sijaitsee useita petolinnuston pesiä ja elinympäristöjä. Natura-arvioinnin tarveharkinnan tulokset esitetään alueittain raportin liitteessä.

Yhdestä tuulivoimalasta, joka sijoittuu tuulipuistoon, kertyy sen elinkaaren aikana (30 vuotta) kiinteistövero noin 400 000 euroa. Tämä tarkoittaa, että mikäli Päijät-Hämeen alueella toteutuu 280 tuulivoimalaa, kunnille syntyy yhteensä noin 112 milj. euroa kiinteistöverotuloja tuulipuistojen elinkaaren aikana. Lisäksi kunnille syntyy usein jonkin verran kunnallisverotuloja. Tuulivoimahankkeiden kokonaisinvestointikustannukset ovat arviolta noin 3 360 milj. euroa ja työllisyysvaikutus (suorat, välilliset) on elinkaaren aikana yhteensä noin 43 100 henkilötyövuotta. Tuulivoimapuistojen toteuttamisella arvioidaan olevan kokonaisuutena merkitykseltään positiivisia vaikutuksia Päijät-Hämeen aluetalouteen. Taloudellisten vaikutusten lisäksi myös ilmastovaikutukset ovat merkitykseltään merkittävän positiivisia. Mikäli maakunnan alueella toteutetaan 280 tuulivoimalaa, päästöt pienenevät vuositasolla yhteensä noin 1 000 000 tonnia CO₂ekv.

Eri alueiden soveltuvuutta tuulivoimatuotantoon vertailtiin siten, että alueet pisteytettiin kahdeksan eri osatekijän perusteella (taulukko 2). Osatekijät olivat seuraavat:

- yhdyskuntarakenne; sähköverkon ja rakennetun ympäristön läheisyys,
- asumisviihtyisyys; onko alueella/sen lähialueella asutusta vai ei,

17.2.2023

- maisema; onko alle 7 km etäisyydellä valtakunnallisesti/maakunnallisesti arvokkaita alueita ja minkäkokoisia kohteita,
- luonto; onko alueella/sen läheisyydessä luontoarvoja,
- teknistaloudellisuus,
- tuotanto ja talous,
- vaikutus ilmastoon,
- asukaskysely; hankkeen kannatuksen määrä prosentuaalisesti.

Alueiden eri osatekijät pisteytettiin asteikolla 1–3. Pisteet laskettiin lopuksi yhteen, jolloin eniten pisteitä saaneet alueet ilmensivät suurinta tuulivoimapotentiaalia näillä tekijöillä mitattuna. Jatkotarkasteluun valittiin kuitenkin lopulta ne alueet, jotka korkeiden pisteiden lisäksi myös täyttivät tuulivoimatuotannon seudullisen tason vaatimukset. Vähiten sopivat alueet eivät joko täytäneet tuulivoimatuotannon seudullisen tason vaatimuksia tai ne luokiteltiin ehkä-alueiksi.

Taulukko 2. Eri alueiden soveltuvuutta tuulivoimatuotantoon vertailtiin siten, että alueet pisteytettiin kahdeksan eri osatekijän perusteella.

Alue nro	Yhdyskuntarakenne - sähköverkon ja rakennetun ympäristön läheisyys	Asumisviihtyisyys	Maisema	Luonto	Teknistaloudellinen arvio	Tuotanto ja talous	Ilmasto	Asukaskysely	Yhteensä
1	1	3	1	1	3	1	1	2	13
2	3	2	1	1	3	2	2	3	17
3	1	2	1	1	2	3	3	2	15
4	3	1	1	2	3	1	1	1	13
5	2	1	1	2	1	2	2	1	12
6	1	1	1	1	1	1	1	1	8
7	3	1	2	1	1	1	1	1	11
8	3	1	2	1	2	2	2	1	14
9	1	3	1	1	3	1	1	1	12
10	1	2	1	1	2	1	1	1	10
11	1	3	1	1	2	1	1	2	12
12	2	1	1	1	3	2	2	2	14
13	1	2	1	2	2	1	1	2	12
14	2	2	2	3	3	1	1	2	16
15	3	2	2	2	2	1	1	3	16
16	3	1	2	2	2	1	1	2	14
17	3	1	1	1	3	1	1	2	13
18	1	2	2	2	2	1	1	2	13
19	2	1	2	2	2	1	1	3	14
20	2	2	1	3	3	2	2	3	18
21	3	1	2	1	2	1	1	2	13
22	3	1	1	1	3	2	2	3	16
23	3	2	2	1	3	1	1	2	15
24	3	3	2	1	3	1	1	3	17
25	1	2	2	2	3	1	1	2	14
26	1	3	2	1	2	1	1	2	13
27	1	1	3	1	2	2	2	2	14
28	1	1	2	1	1	1	1	2	10
29	1	1	1	1	1	1	1	2	9
31	1	1	2	2	1	2	2	2	13
32	2	1	1	2	3	1	1	3	14
33	1	1	2	1	2	2	2	2	13
34	1	1	3	1	2	1	1	3	13
35	1	1	1	3	2	1	1	2	12
36	2	3	2	2	3	2	2	2	18

17.2.2023

Eniten pisteitä kaikista osatekijöistä saivat alueet 2, 20, 24 ja 36. Vähiten pisteitä kaikista osatekijöistä saivat alueet 6, 10, 28 ja 29. Esimerkiksi luontoarvojen osalta oli paljon yhden pisteen saaneita alueita, mikä tarkoittaa, että monella alueella tai sen rajalla on luontoarvoja tai petolintujen pesiä.

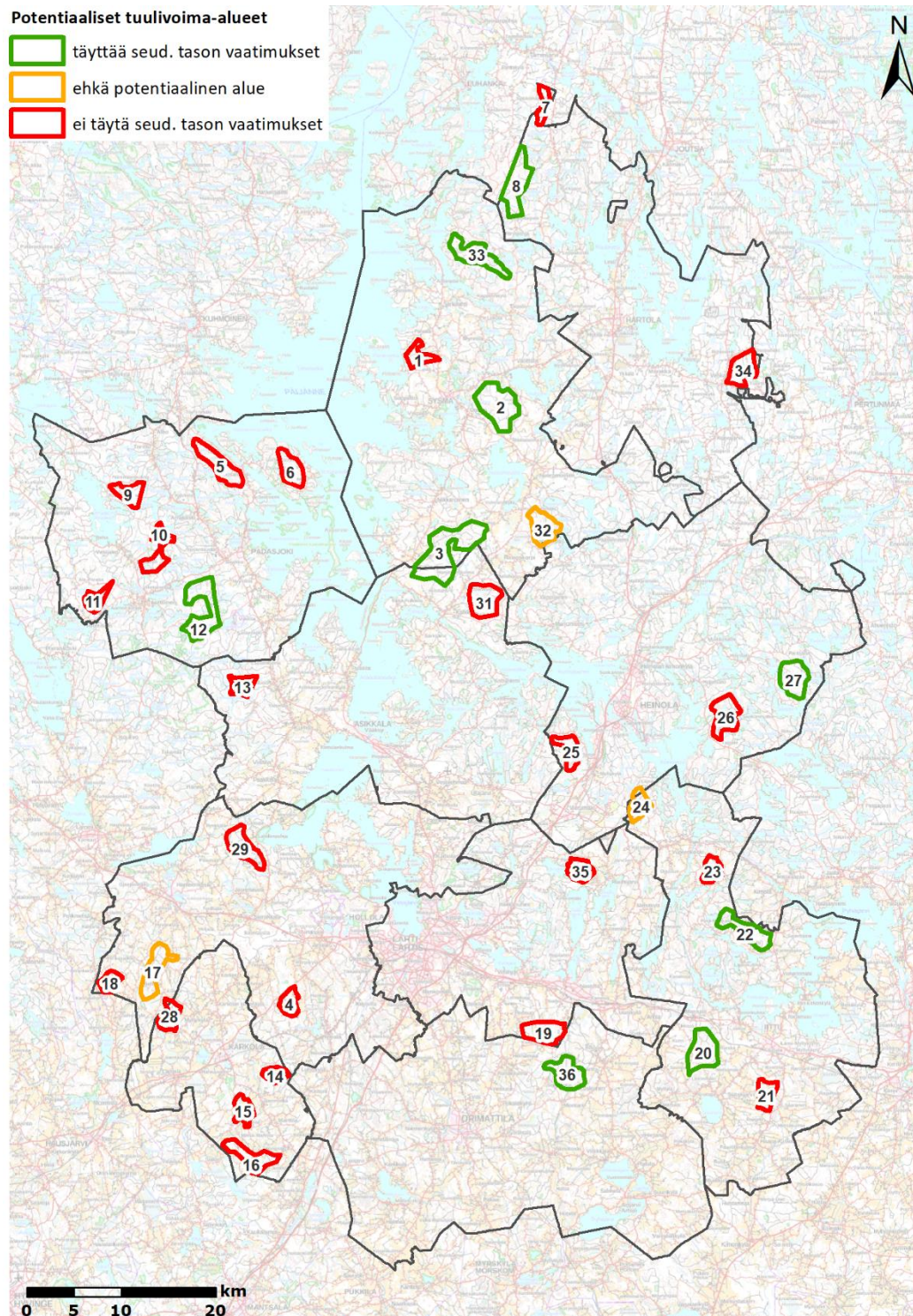
Eniten korkeita pisteitä saatiin luokissa yhdyskuntarakenne, teknistaloudellisuus ja asukaskysely. Yhdyskuntarakenteen osalta 11 aluetta sai kolme pistettä, mutta toisaalta 17 aluetta sai vain yhden pisteen. Teknistaloudellisuudessa 14 aluetta sai kolme pistettä, 15 aluetta sai kaksi pistettä ja 6 aluetta sai yhden pisteen. Asukaskyselyn osalta pisteet jaettiin niin, että alle 25 % kannatusta saaneet alueet saivat yhden pisteen, 25–50 % kannatusta saaneet alueet saivat kaksi pistettä ja yli 50 % kannatusta saaneet saivat kolme pistettä. 8 aluetta sai kolme pistettä, 20 aluetta sai kaksi pistettä ja 7 aluetta yhden pisteen.

Vaikutusten arvioinnin perusteella ja työn johtopäätöksenä voidaan todeta, että tässä työssä tunnistetuista potentiaalisista tuulivoima-alueista:

- 9 kpl täyttää seudullisen tason vaatimukset (yhteensä noin 115 voimalaa),
- 3 kpl ovat ”ehkä” alueita (harkittavissa olevat, yhteensä noin 25 voimalaa),
- 23 kpl ei täytä seudullisen tason vaatimuksia (yhteensä noin 140 voimalaa).

Selvitys laadittiin siten, että se täyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) mukaisen maakuntakaavan perusselvityksen vaatimustason. Tämän maakuntakaavoitusta palvelevan taustaselvityksen mittakaava on maakunnallinen ja selvitys ottaa huomioon maakuntakaavan tehtävän yleispiirteisenä kaavana (MRL 28 §). Samalla myös tulevissa maakuntakaavoissa osoitettujen tuulivoima-alueiden rajaukset ja mahdolliset vaikutukset tarkentuvat.

17.2.2023



Kuva 31. Vaikutusten arvioinnin perusteella ja työn johtopäätöksenä voidaan todeta, että tässä työssä tunnistetuista potentiaalisista tuulivoima-alueista 9 kpl täyttää seudullisen tason vaatimukset (yhteensä noin 115 voimalaa), 3 kpl ovat "ehkä" alueita (harkittavissa olevat, yhteensä noin 25 voimalaa) ja 23 kpl ei täytä seudullisen tason vaatimuksia (yhteensä noin 140 voimalaa).

17.2.2023

8 Lähdeluettelo

- Energiateollisuus ry, 2021. Tuulivoima. <https://energiamaailma.fi/energiasta/energiantuotanto/tuulivoima/>
- FCG & Pöyry, 2017. Kalajoki-Raahe tuulivoimapuistot – muuttolinnustoon kohdistuva yhteisvaikutusten arviointi.
- FCG, 2019. Halsuan tuulivoimapuiston YVA-selostus. https://www.ymparisto.fi/fi-fi/asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/ymparistovaikutusten_arviointi/yvahankkeet/Halsuan_tuulivoimahanke
- Fingrid, 2021a. Fingridin verkkovisio. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/sahkomarkknat/fingrid_verkkovisio.pdf
- Fingrid, 2021b. Fingridin kantaverkon kehityssuunnitelma 2021-2030. <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/palvelut>
- Ilmatieteen laitos, 2009. Tuuliatlas. <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/>
- Luke, 2019. Karhukanta Suomessa 2018. https://riistahavainnot.fi/static_files/suurpedot/kantaarviot/luke-luobio_16_2019.pdf
- Luke, 2022. Riistahavainnot. [Riistahavainnot.fi](https://riistahavainnot.fi)
- Luke, 2020. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2020. https://www.luke.fi/wp-content/uploads/2020/06/luke-luobio_37_2020.pdf
- Material Economics, 2019. Industrial Transformation 2050 - Pathways to Net-Zero Emissions from EU Heavy Industry.
- Motiva, 2021. CO2-päästökertoimet. https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiankaytto_suomessa/co2-paastokertoimet
- Ordenana M.A., Crooks K.R., Boydston E.E., Fisher R.N., Lyren L.M., Siudyla S., Haas C.D., Harris S., Hathaway S.A., Turschak G.M., Miles K., Van Vuren D.H. (2010). Effects of urbanization on carnivore species distribution and richness. *Journal of Mammalogy* 91:1322–1331.
- Päijät-Hämeen liitto / Ramboll, 2021. Päijät-Hämeen viherverkostotarkastelu.
- Suomen Tuulivoimayhdistys, 2021a. Tuulivoiman vuositilat 2020. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima_vuositilat_2020_julkaisuun-10.2.pdf
- Suomen Tuulivoimayhdistys, 2021b. Tuulivoima Suomessa kartta. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulvoima-suomessa/kartta>
- Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.
- Tilastokeskus, 2018. Kasvihuonekaasupäästöt maakunnittain. Suomen virallinen tilasto (SVT): Teollisuuden energiankäyttö [verkkajulkaisu]. ISSN=1798-775X. 2018, Liitekuvio 7. Sähkön kokonaiskäyttö teollisuudessa maakunnittain. Helsinki: Tilastokeskus. https://www.stat.fi/til/tene/2018/tene_2018_2019-11-01_kuv_007_fi.html

17.2.2023

Tilastokeskus, 2021. Kasvihuonekaasupäästöt maakunnittain, 2011-2019.

https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__ymp__khki/stat-fin_khki_pxt_122d.px/chart/chartViewColumn/

VTT, 2021. (Mougin, J., Cubizolles, G., Hauch, A., Pennanen, J., Alvarez, J., Pylypko, S., Potron, M., Marquillier, B., Hody, S., Cesareo, G., Fiorot, S., & Perez, G.). Development of an efficient rSOC based renewable energy storage system. In 17th International Symposium on Solid Oxide Fuel Cells, SOFC 2021 (pp. 337-350). Institute of Physics IOP. ECS Transactions Vol. 103 No. 1
<https://doi.org/10.1149/10301.0337ecst>

Weckman, E., 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 5/2006.

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38732/SY_5_2006.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Ympäristöministeriö, 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu, Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79057/OH_5_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Paikkatietoaineisto:

- Lintujen päämuuttoreitit Suomessa (BirdLife Suomi, 2022),
- Suomen ympäristökeskuksen paikkatietoaineisto (SYKE, 2022),
- Maaperä paikkatietoaineisto (GTK, 2022),
- Petolinnuston pesäpaikat (Metsähallitus & Lajitietokeskus, 2022),
- MML maastotietokanta, peruskartta ja taustakartta (Maanmittauslaitos, 2022),
- Rakennettu kulttuuriympäristö (Museovirasto, 2022),
- Maakuntakaava-aineisto (Päijät-Hämeen liitto, 2021),
- Tilastokeskuksen ruututietokanta (Tilastokeskus, 2020),
- Corine maanpeite (SYKE, 2018),
- Digiroad (Väylävirasto, 2022).