

Lapin liitto

Lapin tuulivoimaselvitys 2022

Raportti



5.12.2022

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	1
1 Johdanto	5
2 Selvityksen tavoitteet	5
3 Aineisto ja menetelmät	6
3.1 Lähtöaineistot ja paikkatietomenetelmät	6
3.2 Poissulkeva puskurianalyysi	6
3.3 Teknistaloudellinen tarkastelu	8
3.4 Paikkatietoaineistoihin liittyvät epävarmuustekijät	9
3.5 Vaikutusten arviointi	10
4 Vuorovaikutus	11
5 Nykytilanne	14
5.1 Tuulivoima voimassa olevassa maakuntakaavassa	14
5.2 Tuulivoima Lapissa	15
6 Työn tulokset	15
6.1 Poissulkevan puskurianalyysin tulokset, alueiden jalostaminen ja teknistaloudellinen arviointi	15
6.2 Alustavan tuotantopotentialin arviointi	20
6.3 Kuntakohtainen energiatuotanto, nykytilanne	22
6.4 Sähkösiirtoverkon kehittämistarpeet	23
6.4.1 Tuulivoiman liitettävyyden arviointi	23
6.4.2 Nykytilakuvaus	24
6.4.3 Sähköverkon kehityssuunnitelmat	26
6.5 Yhteisvaikutusten arviointi	27
6.5.1 Yhdyskuntarakenne	27
6.5.2 Vaikutukset asumisviihtyisyyteen ja virkistyskäyttöön	30
6.5.3 Vaikutukset poroelinkeinoon	35
6.5.4 Vaikutukset matkailuun	42
6.5.5 Vaikutukset liikenteeseen	43
6.5.6 Maisemavaikutukset	43
6.5.7 Vaikutukset linnustoon, petoeläimiin ja muihin arvokkaisiin luontokohteisiin	55
6.5.8 Ilmastovaikutukset	72
6.5.9 Taloudelliset vaikutukset	74
7 Yhteenveto	77
8 Suosituksia jatkosuunnitteluun	77
9 Suosituksia jatkoselvittelyyn	78
10 Lähdeluettelo	79

5.12.2022

Liitteet

- Liite 1 – Kohdekortit
- Liite 2 – Vaikutukset matkailuun
- Liite 3 – Paliskuntakohtainen vaikutusten arviointi
- Liite 4 – Näkyvyysanalyysit

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 ("Lapin 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.

Kansikuva: Olostunturin tuulivoimalat, Jan Tvrdy, FCG 2020

Lapin tuulivoimaselvitys 2022

Tiivistelmä

Vähäpäästöisten energiantuotantomuotojen lisääminen on hallitusohjelman, kansallisen energia- ja ilmastostrategian sekä maakunnan omien tavoitteiden mukaista. Tuulivoimaa lisäämällä paitsi hillitään ilmastonmuutosta, kasvatetaan lisäksi sähköntuotannon omavaraisuutta sekä lisätään korkean teknologian osaamista Suomessa.

Tuulivoimateknologia on kehittynyt varsin nopeasti ja kehittyneen teknologian myötä uusien, tuulivoimalle potentiaalisten alueiden määrä on kasvanut. Tämän selvityksen keskeisenä tavoitteena on tunnistaa uudet potentiaaliset seudullisesti merkittävät yli 10 tuulivoimalan tuulivoima-alueet ja arvioida niihin kohdistuvat vaikutukset. Tuulivoiman lisääntyminen aiheuttaa painetta sähköverkkojen kapasiteetille ja siirtolinjojen rakentamiselle. Liityntämahdollisuudet sähköverkkoon määrittelevät tuulivoima-alueiden toteutumismahdollisuuksia tietyillä alueilla.

Selvityksen keskeisenä tavoitteena on löytää tuulivoimatuotantoon potentiaalisia alueita maakunta-kaavoituksen taustaksi sekä laatia maankäyttö- ja rakennuslain 9 §:n tarkoittama riittävä selvitys ja merkittävien vaikutusten arviointi mahdollisen maakunta-kaavoituksen lähtötiedoiksi ja kuntakaavoituksen tueksi.

Selvityksessä tunnistettiin yhteensä 46 potentiaalista tuulivoima-aluetta. Potentiaalisten tuulivoima-alueiden kokoluokka vaihtelee 11–342 km² välillä. Tuulivoima-alueet mahdollistavat teoreettisen voimamäärän noin 2 861 kpl, joista merialueelle sijoittuu noin 850 voimalaa. Varsinaisen hankesuunnittelun yhteydessä ja siihen liittyvässä voimalasijoittelussa huomioidaan tarkemmin alueittaiset erityispiirteet. Tässä selvityksessä voidaan arvioida, että noin 2/3 tuulivoimaloista olisi toteutettavissa, eli yhteensä noin 1 907 tuulivoimalaa, josta merialueelle sijoittuu noin 570 voimalaa. Potentiaaliset alueet sijoittuvat suhteellisen tasaisesti selvitysalueelle. Selvitysten mukaan Savukoskelle ei ole mahdollista tässä vaiheessa osoittaa tuulivoima-alueita. Aluekohtaiset tiedot on esitetty kohdekorteissa tämän selvityksen liitteessä 1.

Sähkönsiirtoverkko

Tuulivoiman rakentuminen edellyttää, että hankkeella on taloudelliset edellytykset liittyä sähkönsiirron alueverkkoon 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 hanke-toimija rakentaa liittymisjohdon alue- tai kantaverkon sähköasemaan tai muuntoasemaan. Tunnistettujen tuulivoima-alueiden liittämiseksi kantaverkkoon tarvitaan uudet voimajohdot esimerkiksi Muonion, Kemijärven, Sallan ja Tervolan alueella.

Vaikutukset asukkaisiin ja yhdyskuntarakenteeseen

Tässä selvityksessä ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käsitelty hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyvyydessä (ns. sosiaaliset vaikutukset). Hankkeen terveysvaikutuksia on tarkasteltu muun muassa arvioitaessa hankkeen vaikutuksia liikenteeseen, äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin. Selvitysalueella asuu noin 165 000 asukasta.

5.12.2022

Tilastokeskuksen ruututietokannan (Tilastokeskus 2020) perusteella voidaan todeta, että tuulivoima-alueiden lähialueella (< 7 km) asuu yhteensä noin 13 000 asukasta (8 % asukasmäärästä), välialueella (7–14 km) asuu noin 50 500 asukasta (31 % asukasmäärästä) ja kaukoalueella (14–25 km) asuu noin 87 500 asukasta (53 % asukasmäärästä).

Tuulivoimahankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston fyysisessä ympäristössä. Tuulivoimapuistojen rakennuspaikat muuttuvat maa- ja metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi alueelle sijoitettavien voimalapaikkojen, teiden ja kaapelikaivantojen ja sähköjohtojen myötä. Tuulivoimalat rajoittavat muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössään. Muualla tuulivoimapuiston alueella maankäyttö jatkuu entisellään. 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.

Vaikutukset maisemaan

Merkittävimmät vaikutukset maisemaan syntyvät tuulivoima-alueiden näkymisestä maisemallisesti arvokkaille alueille (mm. tunturi- ja järviolueille). Tarkasteltaessa koko selvitysalueetta, tunnistettuja potentiaalisia tuulivoima-alueita sekä julkisesti tiedossa olevia tuulivoima-alueita voidaan todeta, että merkittävät yhteisvaikutukset syntyvät erityisesti Pallas-Ylläs alueella, Kolarin Muotkavaaran alueella, Kittilässä sijaitsevalla Kaukosen kylämaisema-alueella, Pelkosenniellä (Pyhä-Luoston kansallispuiston alueella), Sallan kunnan länsipuolella (esimerkiksi Kursu ja Joutsijärvi), Kemijärven ja Rovaniemen raja-alueella (Juujärvi, Autti), Simojärvellä, Simojoen ympäristössä, Kemijoen ympäristössä Keminmaalla ja Tervolassa sekä Torniojoen ympäristössä Tornion ja Yli-Tornion rajalla. Edellä luetelluille alueille sijoittuu useita valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Jatkosuunnittelussa mahdollisia vaikutuksia näille alueille tulisi täsmentää esimerkiksi näkyvyystarkastelujen ja valokuvasovitteiden avulla. Näkyvyysanalyysin (ZVI) tulokset esitetään liitteessä 4.

Vaikutukset luontoon

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 este- ja käytävävaikutus sekä elinympäristöjen häviäminen, muuttuminen ja pirstoutuminen. Potentiaaliset tuulivoima-alueet ovat osa laajempaa metsäistä seutua, jonne sijoittuu paikoin myös laajoja suo- ja metsäluontokohteita, joilla voi esiintyä suojelullisesti arvokkaita lajeja. Tuulivoimaloiden elinympäristöjä pirstovan vaikutuksen merkittävyys voi olla paikoitellen iso.

Selvitysalueella sijaitsee runsaasti maakotkien revierejä sekä muiden petolintujen pesiä (Metsähallitus 2021). Maakotkien reviirit ja petolinnuston pesäpaikat on otettu huomioon alueiden suunnittelussa (vähintään 2 km etäisyys), joten pääosin niihin ei arvioida muodostuvan kielteisiä suoria vaikutuksia. Aineistoa on vielä täsmennetty metsähallitukselta saatujen kommenttien perusteella. Arvio siitä, ettei petolinnuille arvioida muodostuvan suoria kielteisiä vaikutuksia ei kaikkien potentiaalisten alueiden osalta toteudu. Petolintujen pesät ja elinympäristöt vaikuttavat alueiden 28, 31, 58 ja 40 suunnitteluun ja tämä on tärkeää huomioida jatkosuunnittelussa esimerkiksi tarkemmassa aluerajauksessa ja voimalasijoittelussa. Kuitenkin on syytä huomioida, että revierien ja pesien sijainnit voivat

5.12.2022

muuttua vuosittain. Osa tässä selvityksessä tunnistetuista tuulivoima-alueista sijoittuu tiedossa olevien lintujen päämuuttoreiteille erityisesti Meri-Lapissa Tornionjoen ja Kemijoen lähiympäristössä. Näillä alueilla tuulivoimahankkeilla voi todennäköisesti olla hankekohtaisten vaikutusten ohella myös yhteisvaikutuksia, jos useat tuulivoima-alueet sijoittuvat lintujen käyttämille tärkeille muuttoreiteille tai levähdysalueille. Yllä mainitun perusteella tuulivoimahankkeilla arvioidaan olevan kokonaisuutena merkitykseltään korkeintaan vähäisiä negatiivisia vaikutuksia muuttolinnustoon. Selvitysalueella sijaitsee laajoja rauhallisia alueita ilman ihmistoimintoja, joten alueella on sopivaa elinympäristöä isoille petoeläimille kuten susille. Natura-arvioinnin tarveharkinnan tulokset esitetään alueittain tämän raportin liitteessä 1.

Vaikutukset vedenalaiseen ympäristöön

Merialueella tuulivoimarakentamisen vesistöiden aikana aiheutuu veden sameuden ja sedimentaation lisääntymistä. Haitat syntyvät lähinnä ruoppauksista ja läjityksistä. Pysyviä muutoksia vaelluskalojen ympäristöön aiheutuu lähinnä tuulivoimalaitosten perustusten pystyttämisestä. Tuulivoimalaitosten perustusten vaikutukset esimerkiksi virtauksiin ja suolapitoisuuksiin tulisi selvittää jatkosuunnittelun yhteydessä.

Vaikutukset matkailuun

Tuulivoimaloiden vaikutukset matkailuelinkeinolle johtuvat pääosin maisemakuvan muuttumisesta luonnontilaisesta rakennetuksi, vaikutuksista imagoon, tuotteisiin ja palveluihin tai matkailun kehittämiseen. Keskeistä maisemavaikutusten syntymisessä on se, miten tuulipuisto tulee näkymään matkailuelinkeinon käyttämille alueille ja se, kuinka hallitsevassa asemassa tuulipuisto tulee matkailumaisemassa olemaan. Vaikutusten merkittävyys on riippuvainen matkailun luonteesta ja maiseman merkittävyydestä osana alueen matkailun vetovoimaa. Miten matkailija kokee tuulivoiman maisemassa matkailukohteessa, riippuu hyvin paljon henkilön subjektiivisista näkemyksistä, mutta myös siitä, minkä vuoksi matkailija on valinnut kyseisen kohteen. Mikäli matkailija on valinnut kohteen erämaisen luonnon takia, voi tuulivoimalat maisemassa vaikuttaa kielteisesti luontoelämykseen ja tunteeseen erämaasta. Vaikutukset matkailuun esitetään liitteessä 2.

Vaikutukset poroelinkeinoon

Poronhoito on Suomessa harjoitettavaa elinkeinoa, joka tapahtuu poronhoitolailailla (848/1990) määritellyllä alueella. Poronhoito on pohjoisen Suomen vanhin edelleen elinvoimainen elinkeino ja varsin kulttuurisidonnainen ammatti, joka osaltaan mahdollistaa perinteisen pohjoisen kyläasumisen. Poronhoitoa harjoittaa nykyisellään Suomessa pääelinkeinonaan noin 1 000 henkilöä ja tämän lisäksi noin tuhannelle poronhoito tarjoaa merkittävän sivuelinkeinon (Paliskuntain yhdistys 2018). Koko Lapin läänin porotalouden (sis. poromatkailu) liikevaihto on 50–60 miljoonaa euroa vuodessa. Poronhoito on luontaiselinkeino ja sen kannattavuus perustuu käytettäviin luonnonlaitumiin ja porojen vapaaseen laidunnukseen ympärivuotisesti tai ainakin lähes koko vuoden ajan. Tässä selvityksessä tunnistetut alueet sijaitsevat 21 paliskunnan alueella. Näiden paliskuntien pinta-ala on yhteensä 46 883 km². Potentiaalisten tuulivoima-alueiden pinta-ala kuivalla maalla on yhteensä 1 290 km². Yleisesti voidaan todeta, että potentiaalisten tuulivoima-alueiden vaikutus on pinta-alaltaan pieni (2,7 % paliskuntien pinta-alasta). Arvioinnin perusteella 40 potentiaalisesta tuulivoimapotentiaalisesta alueesta ennalta arvioiden seitsemälle (7) on poronhoidolle vähäisiä, 10 kohtalaisia, 11 suuria ja 12 kohtuuttomia/huomattavia vaikutuksia. Kolmen alueen osalta ei ole mahdollista toteuttaa seudullisesti merkittävää kokonaisuutta ilman kohtuutonta tai huomattavaa haittaa poronhoidolle. Nämä vaikutukset tarkentuvat yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Lisäksi myös muiden alueiden osalta

5.12.2022

voidaan todeta, että jatkosuunnittelussa porotalouden kannalta tulee tuulivoima-alueen suunnittelussa ja toteutuksessa huolehtia siitä, ettei poroille aiheuteta kohtuuttomia estevaikutuksia. Paliskuntakohtainen vaikutusten arviointi esitetään liitteessä 3.

Taloudelliset vaikutukset

Yhdestä tuulivoimalasta, joka sijoittuu tuulipuistoon, kertyy sen elinkaaren aikana (30 vuotta) kiinteistövero noin 400 000 euroa. Tämä tarkoittaa, että mikäli selvitysalueella toteutuu 1 907 tuulivoimalaa, kunnille syntyy yhteensä noin 763 milj. euroa kiinteistöverotuloja tuulipuistojen elinkaaren aikana. Lisäksi kunnille syntyy usein jonkin verran kunnallisverotuloja. Tuulivoimahankkeiden kokonaisinvestointikustannukset ovat yhteensä noin 22,9 miljardia euroa ja työllisyysvaikutus (suorat, välilliset) on elinkaaren aikana yhteensä noin 294 100 henkilötyövuotta. Tuulivoimahankkeen elinkeinoinhin kohdistuvista kielteisistä vaikutuksista merkittävimpiä ovat matkailulle ja porotaloudelle aiheutuvat haitat.

Ilmastovaikutukset

Taloudellisten vaikutusten lisäksi myös ilmastovaikutukset ovat merkitykseltään positiivisia. Mikäli selvitysalueella toteutetaan 1 907 tuulivoimalaa, päästöt pienenevät vuositasolla yhteensä noin 7 000 000 tonnia CO₂ekv. Mikäli otetaan huomioon myös tuulivoimapuiston sisäiset tiet ja sähkönsiirtoverkon toteutus vähenee metsän pinta-ala jopa 1,5 ha tuulivoimalaa kohden. Tämä tarkoittaa, että mikäli selvitysalueella potentiaalisille tuulivoima-alueille toteutuu kuivanmaalle 2/3 potentiaalista tuulivoimaloista, eli 1 340 tuulivoimalaa, metsän pinta-ala vähenee noin 94–2 010 hehtaaria ja hiilinielut pienenevät vuositasolla 350–7 500 tonnia CO₂ekv. Huomioiden selvitysalueiden metsäalueiden laajuus (noin 5 800 000 ha), voidaan metsäpinta-alan vähentymistä (0,03 %) pitää vähäisenä hiilinielujen kannalta.

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 tulevilla maakuntakaavoissa osoitettujen tuulivoima-alueiden rajaukset tarkentuvat.

5.12.2022

1 Johdanto

Vähäpäästöisten energiantuotantomuotojen lisääminen on hallitusohjelman, kansallisen energia- ja ilmastostrategian sekä maakunnan omien tavoitteiden mukaista. Tuulivoimaa lisäämällä paitsi hillitään ilmastonmuutosta, kasvatetaan lisäksi sähköntuotannon omavaraisuutta sekä lisätään korkean teknologian osaamista Suomessa.

Tuulivoimateknologia on kehittynyt varsin nopeasti ja kehittyneen teknologian myötä uusien, tuulivoimalle potentiaalisten alueiden määrä on kasvanut. Tämän selvityksen keskeisenä tavoitteena on tunnistaa uudet potentiaaliset seudullisesti merkittävät yli 10 tuulivoimalan tuulivoima-alueet ja arvioida niihin kohdistuvat vaikutukset. Tuulivoiman lisääntyminen aiheuttaa painetta sähköverkkojen kapasiteetille ja siirtolinjojen rakentamiselle. Liityntämahdollisuudet sähköverkkoon määrittelevät tuulivoima-alueiden toteutumismahdollisuuksia tietyillä alueilla.

Selvitys laadittiin siten, että se täyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) mukaisen maakuntakaavan perusselvityksen vaatimustason. Selvityksen etenemisen aikana seurataan MRL:n sekä valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden uudistusta ja huomioidaan mahdollisuuksien mukaan niiden tuomat muutokset. Myös luonnonsuojelulain uudistusta seurataan ja sen vaikutukset huomioidaan tarvittaessa selvityksessä. Maakuntakaavoitusta palvelevan taustaselvityksen mittakaava on maakunnallinen. Tarkemman suunnittelun myötä ja alueilla toteutettavien jatkoselvitysten perusteella tuulivoimatuotantoon soveltuvien alueiden rajaukset tarkentuvat. Maakuntatasoinen selvitys ei korvaa hankekohtaisia selvityksiä.

Selvityksen on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy. FCG:n projektipäällikkönä on toiminut Jan Tvrđy. Työtä on ohjannut ohjausryhmä, joka kokoontui viisi kertaa selvitystyön aikana. Suunnittelu-ryhmään kuuluivat Lapin liiton edustajat Mikko Kellokumpu (hankkeen projektipäällikkö), Paula Qvick, Juha Piisilä, Olli Rönkä, Tiina Elo ja Kaisa Kinnunen.

2 Selvityksen tavoitteet

Selvityksen keskeisenä tavoitteena on löytää tuulivoimatuotantoon potentiaalisia alueita maakuntakaavoituksen taustaksi sekä laatia maankäyttö- ja rakennuslain 9 §:n tarkoittama riittävä selvitys ja merkittävien vaikutusten arviointi mahdollisen maakuntakaavoituksen lähtötiedoiksi ja kuntakaavoituksen tueksi. Selvityksen vaiheet:

1. "Ei-alue analyysi"
2. Teknistaloudellinen analyysi
3. Uusien potentiaalisten alueiden rajauksen suunnittelu
4. Vaikutusten arviointi
5. Raportointi ja Natura-arvioinnin tarveharkinta

Selvityksessä suljettiin pois ne alueet, joihin olemassa olevan tiedon perusteella muodostuu esteitä seudullisesti merkittävän yli 10 tuulivoimalan 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

5.12.2022

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. Poikkeuksia on paliskuntien TOKAT-aineisto sekä etäisyydet matkailukeskuksiin, jotka eivät ole olleet lähtökohtaisesti poissulkevia aineistoja, mutta ne on otettu huomioon vaikutusten arvioinnissa.

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

Alueista laadittiin vaikutusten arviointi, joka raportoitiin alueittain sekä yhteisvaikutusten osalta. Paliskunta-kohtainen arviointi nosti esiin poronhoidolle eri tasoista haittaa aiheuttavat alueet selvityksen osoitetussa laajuudessa ja sijainnissa. Nämä alueet on luokiteltu kolmeen luokkaan vaikutusten voimakkuuden suhteen. Huomattavien tai kohtuuttomien vaikutusten alueiden osalta alueet on esitetty selvityksessä, mutta siinä laajuudessa mitä ne ovat tässä selvityksessä, niitä ei voi toteuttaa, mutta mahdollisesti yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa pienempänä mutta kuitenkin seudullisena, eli yli 10 voimalaa voi olla mahdollista toteuttaa. Kolmen alueen toteuttaminen todettiin selvityksen laajuudessa ja sijainnilla yli 10 voimalan kokonaisuutena mahdottomaksi toteuttaa ilman kohtuuttomia tai huomattavia vaikutuksia poronhoidolle.

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. Käytännössä 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, näille osoitetut puskurit sekä lähtötiedon lähde 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 ohjeistuksiin ja lisäksi muiden tahojen antamiin suosituksiin. Puskurianalyysissä hyödynnettäviä lähtötietoja ja etäisyyksiä pohdittiin ohjausryhmän kokouksessa. Analyysissä sovellettavat puskurivyöhykkeet eivät suoraan vastaa toiminnan edellyttämää minimietäisyyttä, vaan toiminnalle soveltuvat alueet määritellään monen tarkastelunäkökulman pohjalta. Työssä on hyödynnetty ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnitteluojetta (Ympäristöministeriö 2016).

5.12.2022

Analyysissä huomiottiin 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 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 2022 suunnittelussa olevien hankkeiden enimmäiskorkeutta. Vuonna 2022 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 10 km² (10 tai useamman tuulivoimalan kokonaisuudet) mittasuhteet täyttäviä, selkeitä aluekokonaisuuksia. Selvitysalueena käytettiin Lapin maakuntaa, pois lukien saamelaiden kotiseutualueet. Maakuntarajojen ulkopuolella ei hyödynnetty naapurimaakunnan 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. Taulukossa esitetyt etäisyydet eivät perustu tieteellisiin julkaisuihin tai tutkimuksiin. Etäisyydet perustuvat asiantuntija-arvioon.

Aineisto	Etäisyys (m)	Lähde
Natura-alueet: suojeluperuste linnusto (SPA-alue)	2 000	SYKE
Natura-alueet: suojeluperuste luontodirektiivin II-liitteen lajit ja luontotyytit (SAC-alue)	500	SYKE
Arvokkaat linnustoalueet (IBA/FINIBA)	2 000	BirdLife Suomi
Suojeluohjelma-alueet, yksityiset suojelualueet, valtion luonnon-suojelualueet	500	SYKE
Erämaa-alueet	0	SYKE
Sisävesialueet	0	MML
Valta- ja kantatiet sekä rautatiet	350	MML
Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY)	1 000	Museovirasto
Taajamat, kylät, pienkylät (YKR)	YKR haja-asutus 500, YKR kylä 2 500, taajama 2 500, loma-asunnot 500	SYKE
Yksittäiset asuin- ja lomarakennukset em. alueiden ulkopuolella	Ei huomioida Ei -alue analyysissä	

5.12.2022

Aineisto	Etäisyys (m)	Lähde
Virkistysalueet ja -kohteet maakuntakaavassa	1 000	Lapin liitto
Lentoliikenteen alueet (maakuntakaava)	0	Lapin liitto
Lentoliikenteen rajoitusalueet / lentoesterajapinnat	0	ANS Finland Oy
Puolustusvoimien alueet (maakuntakaava)	0	Lapin liitto
Maakuntakaavan MY- ja MU-alueet	0	Lapin liitto
Etäisyys sähköasemaan	> 40 000	MML
Suurjännitejohdot	300	MML
Pohjavesialueet (huomioitu aluerajausten suunnittelussa)	Ei huomioida Ei -alue analyysissä	SYKE
Säätutkat	5 000	Ilmatieteen laitos
Kalastusalueet	0	Lapin liitto
Meren (minimi)syvyys	min 10 m	Traficom
Merenkulun alue	0	Suomen merialuesuunnitelma 2030

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 paikkatietoanalyysissä asutukseen suhteutettuna kahta erilaista etäisyyttä; 500 m ja 2 500 m. Tuulivoiman sijoittuminen suhteessa asutukseen arvioidaan tarkemmalla suunnittelutasolla melun ja varjostuksen näkökulmasta. Taulukossa 1 esitetyt etäisyydet eivät perustu tieteellisiin julkaisuihin tai tutkimuksiin. Etäisyydet perustuvat asiantuntija-arvioon.

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. Yli 250 MW tuulipuistot liitetään aina 400 kV jännitteeseen kantaverkkoon. Usein myös 100 – 250 MW tuulipuistot liitetään verkkoteknisten näkökulmien vuoksi suurjänniteverkkoon. Alle 100 MW:n tuulipuistot voidaan liittää 110 kV verkkoon, kunhan verkon riittävyys on tarkistettu (STY, 2022). 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, liittymisen suoraan voimajohtoon ei useimmiten ole mahdollista, vaan tuulivoimatoimija rakentaa lähimpään sähköasemaan liittymisjohdon, jolla tuulivoimapuiston tuotanto siirretään alue- ja

5.12.2022

kantaverkkoon. Olemassa olevan suurjänniteverkon sähkönsiirtokapasiteetti vaikuttaa tuulivoima-
puiston liittymisen mahdollisuuksiin.

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

Nykyinen tieverkoston saavutettavuus ja kantavuus sekä laajentaminen on luonnollisesti tärkeä pe-
rusedellytys tuulivoimaloiden rakentumiselle. Suurten tuulivoimaloiden painavat nasellit, teräksiset
ja betoniset tornit sekä pitkät lavat edellyttävät kantavia teitä ja vaativat erikoiskuljetuskalustoa. Ra-
kennusaikana 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 etäi-
syys potentiaalisella alueella. Tieverkon lähtöaineistona on hyödynnetty Väyläviraston ylläpitämän
Digiroadin tietoja.

Tuulivoimaloiden perustamistapa riippuu jokaisen yksittäisen voimalan pohjaolosuhteista. Teräsbe-
toniperustukset voidaan tehdä maavaraisesti, paalujen varaan, ankkuroimalla perustukset kallioon
tai mikäli pohjamaa ei ole riittävän kantavaa, voidaan maapohja parantaa massanvaihdoilla. Maava-
raisesti tuulivoimala voidaan perustaa silloin, kun maapohja on riittävän kantavaa. Maapohjan kan-
tavuuden täytyy olla riittävä tuulivoimalan turbiinille ja sen rakenteille. Riittävän kantavia maalajeja
ovat yleensä erilaiset moreenit, luonnonsora ja erirakeiset hiekkalajit. Maapohjan kantavuus vaikut-
taa tuulivoimaloiden perustuksien lisäksi nostoalueille, tieverkoston laajentamisessa ja sähkönsiir-
rossa. Potentiaalisten tuulivoima-alueiden alkukartoituksessa pääpainopiste kohdistuu eri maalajien
kantavuuteen, joka arvioidaan GTK:n Maaperä 1:200 000 aineistoon perustuen (GTK 2022).

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 luon-
nollisesti myös selvityksen tuloksiin. Lähtötietoina hyödynnetyn aineiston laatu perustuu Lapin maa-
kuntakaavan aineistoon sekä Lapin maakunnan alueella olevaan rakennustietoon sekä erilaisista vi-
ranomaislähteistä saatavilla olevaan paikkatietoaineistoon ja sen voidaan olettaa olevan ajantasai-
nen.

Luonnon ja kulttuuriympäristöjen osalta tieto karttuu koko ajan ja näitä tulee tarkastella huolellisesti
alemmissa kaavatasoissa ja tarvittaessa täydentää vanhentuneita/puutteellisia selvityksiä. Selvitys-
alueella on myös laajoja alueita, joista puuttuvat ajantasaiset arkeologiset selvitykset. Rakennetun
kulttuuriympäristön (maakunta- ja paikallistaso) osalta selvitykseen ei ole tuotu arvoalueiden ulko-
puolella olevia kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia tai rakennelmia, jotka tulee huomioida
alemmissa kaavatasoilla.

Lähtöaineistoon liittyvät epävarmuustekijät ovat suurimmat asutuksen osalta. Maanmittauslaitoksen
maastotietokannan vakituisten ja lomarakennusten luokitukseen liittyy epävarmuus, jonka mukaan

5.12.2022

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, Lapin 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. arvokohteita 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. Sijointupaikasta 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 eläimiin esim. hirvieläimiin, poroon ja suurpetoihin tulee myös arvioida. Sähkönsiirron osalta vaikutuksia aiheuttavat keskijännitekaapelien (20 kV) asentamista varten tehtävät kaivantolinjaukset sekä 110 kV ilmajohtojen rakentamista varten rai-vattavat maastokäytävät. Niillä voi olla vaikutusta sähkönsiirtoreittien luontoarvoihin, maisemaan tai elinkeinoihin lähinnä kaapelin asennusvaiheessa sekä ilmajohtojen elinkaaren aikana. Mikromuovi-päästöjä ja mikromuovien ympäristöriskejä ei arvioida tässä selvityksessä.

Vaikutusalueiden rajausta 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 maisemavaikutukset.



5.12.2022

4 Vuorovaikutus

Hankkeelle on perustettu ohjausryhmä. Ryhmän puheenjohtajana on toiminut Mikko Pyhäjärvi ja sihteerinä projektipäällikkö Mikko Kellokumpu. Ohjausryhmän jäsenet olivat Janne Reijonen (varajäsen Tapio Seppä) Puolustusvoimat, Satu Routama (Mikko Viinikka) Finavia, Mika Penttilä (Aki Laurila) Fingrid, Hannu Raasakka (10.11. ei varajäsentä) ELY-keskus, Jyrki Niva (Nina Forsell) Lapin matkailulinkeinoon liitto, Ari Nikula (Seija Tuulentie) Luonnonvarakeskus, Olli-Matti Tervaniemi (Ville Kokkonen) Metsähallitus, Annakaisa Heikkonen (Kaija Kinnunen) MTK Lappi ry, Anne Ollila (Marja Anttonen) Paliskuntain yhdistys, Anssi Liikamaa (Eeva Järvi-Laturi) Suomen luonnonsuojeluliitto/Lapin piiri, Anni Mikkonen (Heidi Paalatie) Suomen Tuulivoimayhdistys ry, Seppo Serola (10.11. ei varajäsentä) Väylävirasto, Paula Qvick, Juha Piisilä, Olli Rönkä, Tiina Elo ja Kaisa Kinnunen Lapin liitosta sekä Jan Tvrdy ja Erika Brusila FCG.

Ohjausryhmän kokoukset

Hanke on toteuttanut ohjausryhmän kokouksia seuraavasti: aloituskokous 6.5., 4.8., 31.10. ja lisäksi ylimääräinen ohjausryhmän kokous 23.11. ja viimeinen ohjausryhmän kokous 2.12.2022.

Suunnitteluryhmän työkokoukset

Lapin tuulivoimaselvitys 2022 –hanke on pitänyt työkokouksia FCG:n konsultin kanssa. Tarvittaessa kokoukseen on kutsuttu mukaan hankkeen yhteistyökumppaneita, esimerkiksi Paliskuntain yhdistys. Kokouksia on toteutettu seuraavasti: 26.4., 12.5., 1.6., 23.6, 17.8., 14.10.2022. Lisäksi järjestettiin työkokous Fingridin kanssa 7.6.2022 ja ELY-keskuksen kanssa 22.8.2022 Teams-palaveri Lapin maakunnan tuulivoimatilanteesta.

Webinaarit

Sidosryhmille ja Lapin maakunnan asukkaille on toteutettu webinaareja seuraavasti:

- Webinaari paliskunnille 24.5.2022
- Kaikille maakunnan asukkaille avoin webinaari 2.6.2022
- Webinaari tuulivoimatoimijoille 30.6.2022
- Webinaari Lapin liiton valtuutetuille ja hallituksen jäsenille sekä kunnanjohtajille 6.9.2022
- Osuuspankki/Rahoitus Teams-webinaari 12.8.2022 Paula Qvick ja Mikko Kellokumpu
- Avoin webinaari maakunnan asukkaille 16.11.2022

Lapin maakunnan kuntakaavoittajien kokoukset

Lapin tuulivoimaselvitys 2022 –hanke on osallistunut säännöllisesti Lapin liiton ja Lapin maakunnan kuntakaavoittajien Teams-tapaamisiin. Tapaamisissa Lapin liitto ja FCG ovat esitelleet hankkeen tekemiä toimenpiteitä sekä keskustelleet kuntakaavoittajien kanssa ajankohtaisista asioista. Teams-tapaamiset on toteutettu seuraavasti: 7.4., 5.5., 14.9., 13.10., 10.11.2022.

Työpajat

Hanke toteutti maakunnan 18 kunnassa yleisölle tarkoitettuja vuorovaikutteisia world cafe –muotoisia työpajoja. Tilaisuuksien kesto oli kaksi tuntia ja asiantuntija-alustusten jälkeen kuntalaiset täyttivät lomakkeille näkemyksiään tuulivoimalle sopivista alueista heidän kuntansa alueella. Lapin liiton ja FCG:n edustajat tapasivat ennen yleisötilaisuutta kunnan viranhaltijoita ja päättäjiä. Heille esiteltiin

5.12.2022

sama materiaali kuin yleisötilaisuudessa ilman työpajaosuutta. Erityispiirteet, osallistujat ja muuta huomioitavaa työpajoista:

Keminmaan työpaja 14.6.2022 valtuustosalilla

Lapin liitosta paikalla olivat Juha Piisilä ja Mikko Kellokumpu, FCG:ltä Jan Tvrdy ja Erika Brusila. Kuntalaisia, päättäjiä ja viranhaltijoita oli yhteensä 35.

Työpaja erosi muista pajoista sillä, että sen toteutti Keminmaan kunta. Kunnan toteuttaman tilaisuuden ohjelmassa ei ollut world cafe –työpajaa. Käydyistä keskusteluista kirjattiin keskeiset asiat muistioon.

Posion työpaja 29.6.2022 Koulukeskuksen auditorio

Tilaisuudessa olivat alustajina Paula Qvick ja Erika Brusila. World cafe –tilaisuuden toteutti Mikko Kellokumpu. Tilaisuuteen osallistui 8 viranhaltijaa ja päättäjiä. Työpajaosuudessa 8 henkilöä tuotti 19 lomakkeelle esityksiä tuulivoimasta. Posiolla ei ollut ennen työpajaa kuntapäättäjien ja viranhaltijoiden tapaamista.

Tervolan työpaja 9.8.2022 valtuustosalilla

Paikalla olivat Mikko Kellokumpu, Juha Piisilä ja Jan Tvrdy. Ennen työpajaa tavattiin 6 viranhaltijaa ja päättäjiä ennen yleisötilaisuuden alkua. Tilaisuuteen osallistui 25 kuntalaista ja he tuottivat 32 lomakkeelle esityksiä tuulivoimasta.

Tervolan työpajan suureen osallistujamäärään vaikutti se, että aihe on paikkakunnalla ajankohtainen ja Lapin liiton tiedottajan kanssa tehdyn yhteistyön tuloksena Lapin Kansa julkaisi jutun tuulivoimasta sekä työpajoistamme. Työpajassa oli laaja edustus asukkaita, loma-asukkaita ja elinkeinonharjoittajista matkailun sekä poronhoidon harjoittajia.

Keskusteluissa nousi esille erityisesti Kätkävaaran matkailun ja poronhoidon yhteen sovittaminen tuulivoimaloiden kanssa. Keskustelut olivat varsin korkeatasoisia, työpajatoimintaan osallistuttiin ahkerasti ja tilaisuutta pidettiin tarpeellisena.

Simon kuntatyöpaja 16.8.2022 valtuustosalilla

Paikalla olivat Mikko Kellokumpu, Juha Piisilä ja Erika Brusila. Ennen yleisötilaisuuden alkua paikalla oli yksi viranhaltija. Yleisötilaisuudessa oli 6 kuntalaista, jotka tuottivat 7 lomakkeelle esityksiä tuulivoimasta.

Tornion työpaja 24.8.2022 lukion auditorio

Paikalla olivat Mikko Kellokumpu, Olli Rönkä ja Erika Brusila. Tavattiin 2 viranhaltijaa ennen tilaisuuden alkua. Tilaisuuteen osallistuneet 6 kuntalaista tuottivat kuudelle lomakkeelle esityksiä tuulivoimasta. Osallistujat keskustelivat aktiivisesti asiantuntijoiden kanssa. Tornion työpajassa keskusteluissa korostui merituulivoimalle sopivat alueet.

Kemijärven työpaja 25.8.2022 kulttuurikeskuksen kahvio

Paikalla olivat Mikko Kellokumpu, Juha Piisilä ja Jan Tvrdy. Viranhaltijat ja päättäjät tulivat paikalle samaan aikaan kuin kuntalaisetkin. Tässä tilanteessa työpaja toteutettiin sovellettuna versiona, jossa kaikki täyttivät lomakkeita asiantuntija-alustajien ja keskusteluiden jälkeen. Tilaisuudessa oli 6 kuntalaista ja 10 valtuutettua, jotka tuottivat 17 lomakkeelle esityksiä tuulivoimasta.

Muonion kuntatyöpaja 30.8.2022 koulukeskuksen auditorio

5.12.2022

Lapin liitosta paikalla olivat Mikko Kellokumpu, Kaisa Kinnunen ja Tiina Elo. FCG:ltä paikalla oli Erika Brusila. Tilaisuus pidettiin Olostunturilla toteutettujen MLR-päivien yhteydessä.

Ennen yleisötilaisuutta viranhaltijoiden ja päättäjien tapaamisessa oli 6 henkilöä. Yleisötilaisuuteen osallistui 10 kuntalaista, jotka tuottivat esityksiä tuulivoimasta 18 lomakkeelle. Kuntalaisista osallistujat olivat Luontoliiton ja poronhoidon edustajia sekä kunnan asukkaita.

Kolarin kuntatyöpaja 7.9.2022 valtuustosali

Paikalla olivat Mikko Kellokumpu ja Jan Tvrdy. Mikko esitteli Lapin liiton osuuden ja FCG:n edustaja Jan täydensi esitystä. Ennen yleisötilaisuuden alkua tavattiin 12 viranhaltijaa ja kuntapäättäjä. Tilaisuudessa oli 11 kuntalaista, jotka tuottivat esityksiä tuulivoimasta 19 lomakkeelle. Kolarin kunta markkinoi tilaisuutta myös sosiaalisessa mediassa ennen tilaisuutta ja tilaisuuden jälkeen kunnan Facebook-profiilissa oli kooste työpajasta.

Rovaniemen kuntatyöpaja 8.9.2022 valtuustosali

Paikalla olivat Mikko Kellokumpu ja Erika Brusila. Ennen yleisötilaisuuden alkua tavattiin 2 viranhaltijaa. Yleisötilaisuudessa oli 6 kuntalaista, jotka tuottivat työpajassa 13 lomakkeelle esityksiä tuulivoimasta. Pientä osallistujamäärää yleisötilaisuudessa on vaikea selittää. Tilaisuudesta ilmoitettiin kaupungin nettisivuilla kuten muillakin paikkakunnilla. Paikalla oli porotalouden edustajia ja Luontoliiton jäseniä, jotka olivat saaneet tiedon tapahtumasta Paliskuntain yhdistyksen ja Luontoliiton kautta.

Ylitornion kuntatyöpaja 12.9.2022 valtuustosali

Paikalla olivat Mikko Kellokumpu, Olli Rönkä ja Erika Brusila. Ennen työpajaa tavattiin 5 viranhaltijaa ja päättäjä. Yleisötilaisuudessa oli 12 kuntalaista, jotka tuottivat 24 lomakkeelle esityksiä tuulivoimasta. Työpajaa oli mainostettu kunnan nettisivuilla.

Kemin kuntatyöpaja 15.9.2022 kulttuurikeskus

Tilaisuuteen osallistuivat Erika Brusila ja Mikko Kellokumpu. Ennen yleisötilaisuuden alkua tavattiin 6 viranhaltijaa ja kuntapäättäjä. Yleisötilaisuudessa oli 6 kuntalaista, jotka tuottivat yhdeksälle lomakkeelle esityksiä tuulivoimasta. Työpajasta ilmoitettiin kaupungin nettisivuilla, mutta tilaisuuteen saatiin vähän osallistujia.

Ranuan kuntatyöpaja 20.9.2022 valtuustosali

Tilaisuuteen osallistuivat Mikko Kellokumpu, Juha Piisilä ja Erika Brusila. Ennen yleisötilaisuuden alkua tavattiin 15 viranhaltijaa ja kuntapäättäjä. Yleisötilaisuudessa oli noin 50 kuntalaista, jotka tuottivat 26 lomakkeelle esityksiä tuulivoimasta. Tilaisuuden suuri osallistujamäärä selittyy erinomaisella some-tiedottamisella. Kunnalla on tiedottajana entinen Ylen toimittaja (Perttu Ruokangas), joka yhdessä Lapin liiton tiedottajan kanssa sai työpajalle paljon näkyvyyttä kunnan nettisivuilla ja sosiaalisessa mediassa. Sosiaalisessa mediassa oli tilaisuuden jälkeen hyvä kooste työpajasta. Tilaisuudessa oli mukana myös tuulivoimatoimijan edustaja OX2-yrityksestä vastailemassa kuntalaisten kysymyksiin tuulivoimasta.

Kittilän kuntatyöpaja 21.9.2022 valtuustosali

Paikalla olivat Mikko Kellokumpu ja Jan Tvrdy. Ennen kuntalaisille tarkoitettua tilaisuutta tavattiin 10 viranhaltijaa ja kuntapäättäjä. Yleisötilaisuudessa oli 23 kuntalaista, jotka tuottivat 31 lomakkeelle esityksiä tuulivoimasta. Paikalla oli myös OX2-yrityksen edustaja vastailemassa kuntalaisten esittämisiin kysymyksiin tuulivoimasta.

5.12.2022

Sodankylän työpaja 22.9.2022 valtuustosali

Paikalla olivat Mikko Kellokumpu ja Jan Tvrdy. Ennen yleisötilaisuutta paikalla oli 5 viranhaltijaa ja kuntapäättäjä. Yleisötilaisuudessa oli 8 kuntalaista, jotka tuottivat 10 lomakkeelle esityksiä tuulivoimasta. Tilaisuutta oli mainostettu kunnan nettisivuilla.

Pellon työpaja 26.9.2022 valtuustosali

Työpajassa olivat paikalla Mikko Kellokumpu ja Jan Tvrdy. Ennen yleisötilaisuutta paikalla oli 5 viranhaltijaa ja kuntapäättäjä. Yleisötilaisuudessa oli 12 kuntalaista, jotka tuottivat 26 lomakkeelle esityksiä tuulivoimasta.

Pelkosenniemen työpaja 29.9.2022 valtuustosali

Paikalla olivat Mikko Kellokumpu ja Erika Brusila. Ennen yleisötilaisuutta tavattiin 6 viranhaltijaa ja kuntapäättäjä. Yleisötilaisuuteen osallistui 7 kuntalaista, jotka tuottivat 14 lomakkeelle esityksiä tuulivoimasta. Tilaisuutta oli mainostettu kunnan nettisivuilla.

Savukosken työpaja 10.10.2022 valtuustosali

Paikalla olivat Mikko Kellokumpu ja Erika Brusila. Tilaisuudessa oli kaksi viranhaltijaa ja kaksi kuntalaista sekä Tuulikolmion edustaja.

Sallan työpaja 11.10.2022 valtuustosali

Paikalla olivat Mikko Kellokumpu ja Erika Brusila. Ennen työpajan alkua tavattiin 12 kuntapäättäjä ja viranhaltijaa. Tilaisuudessa oli noin 30 kuntalaista, jotka tuottivat 31 lomakkeelle esityksiä tuulivoimasta. Lisäksi Matkalla Sallaan –yhdistys antoi omat kommenttinsa tilaisuuden jälkeen tuulivoimalle sopivista alueista. Tilaisuutta mainostettiin kunnan nettisivuilla ja paikalla oli laajasti eri tavoin tuulivoiman kanssa tekemisissä olevia kuntalaisia, mökkiläisiä, maanomistajia, matkailuelinkeinon ja poronhoidon harjoittajia.

5 Nykytilanne

5.1 Tuulivoima voimassa olevassa maakuntakaavassa

Lapin maakuntakaavoitus on edennyt seuduittaisilla kokonaismaakuntakaavoilla 2000-luvulla, poikkeuksena kaivoshankeisiin liittyvät vaihemaakuntakaavat. Lapissa ei ole kokonaisuutena ratkaistu tuulivoiman sijoittumista. Lappiin voi sijoittaa suuriakin tuulivoimapuistoja edellyttäen kuitenkin, että hankkeen seudulliset vaikutukset selvitetään kuntakaavoituksen ja YVA-menettelyn yhteydessä. Riittäviin selvityksiin perustuen kuntien yleiskaavoituksella on ratkaistu tuulivoima-alueita hankekohtaisen arvioinnin jälkeen. Yleiskaavan ratkaisu ei voi olla voimassa olevan maakuntakaavan vastainen.

Voimassa olevat maakuntakaavat:

- Rovaniemen maakuntakaava (saanut lainvoiman 4.12.2001)
- Itä-Lapin maakuntakaava (saanut lainvoiman 25.11.2004)
- Pohjois-Lapin maakuntakaava (saanut lainvoiman 28.1.2008)
- Tunturi-Lapin maakuntakaava (saanut lainvoiman 16.5.2012)

5.12.2022

- Länsi-Lapin maakuntakaava (saanut lainvoiman 11.9.2015)

Vaihemaakuntakaavana on tehty:

- Lapin meri- ja rannikkoalueen tuulivoimamaakuntakaava (16.7.2005)
- Rovaniemen vaihemaakuntakaava (25.6.2010)
- Kemi–Tornio-alueen ydinvoimamaakuntakaava (21.9.2011)
- Soklin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaava (16.5.2012)
- Suhangon kaivoshankkeen vaihemaakuntakaava (12.2.2016)
- Kemi–Tornio-alueen ydinvoimamaakuntakaavan osittainen kumoaminen (16.2.2017)

Vireillä olevat maakuntakaavat:

- Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040
- Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava, kuulutettu voimaan 21.9.2022
- Rajapalojen kaivoshankkeen vaihemaakuntakaava
- Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaava

5.2 Tuulivoima Lapissa

Lapissa on toiminnassa 18 tuulivoima-aluetta, joihin sijoittuu 150 tuulimyllyä. Rakenteilla on kaksi aluetta ja eri suunnitteluvaiheissa on 24 aluetta (ELY 08/2022). Lisäksi Lapissa on useita alkuvaiheen hankkeita, jotka eivät ole julkisesti tiedossa.

6 Työn tulokset

6.1 Poissulkevan puskurianalyysin tulokset, alueiden jalostaminen ja teknistaloudellinen arviointi

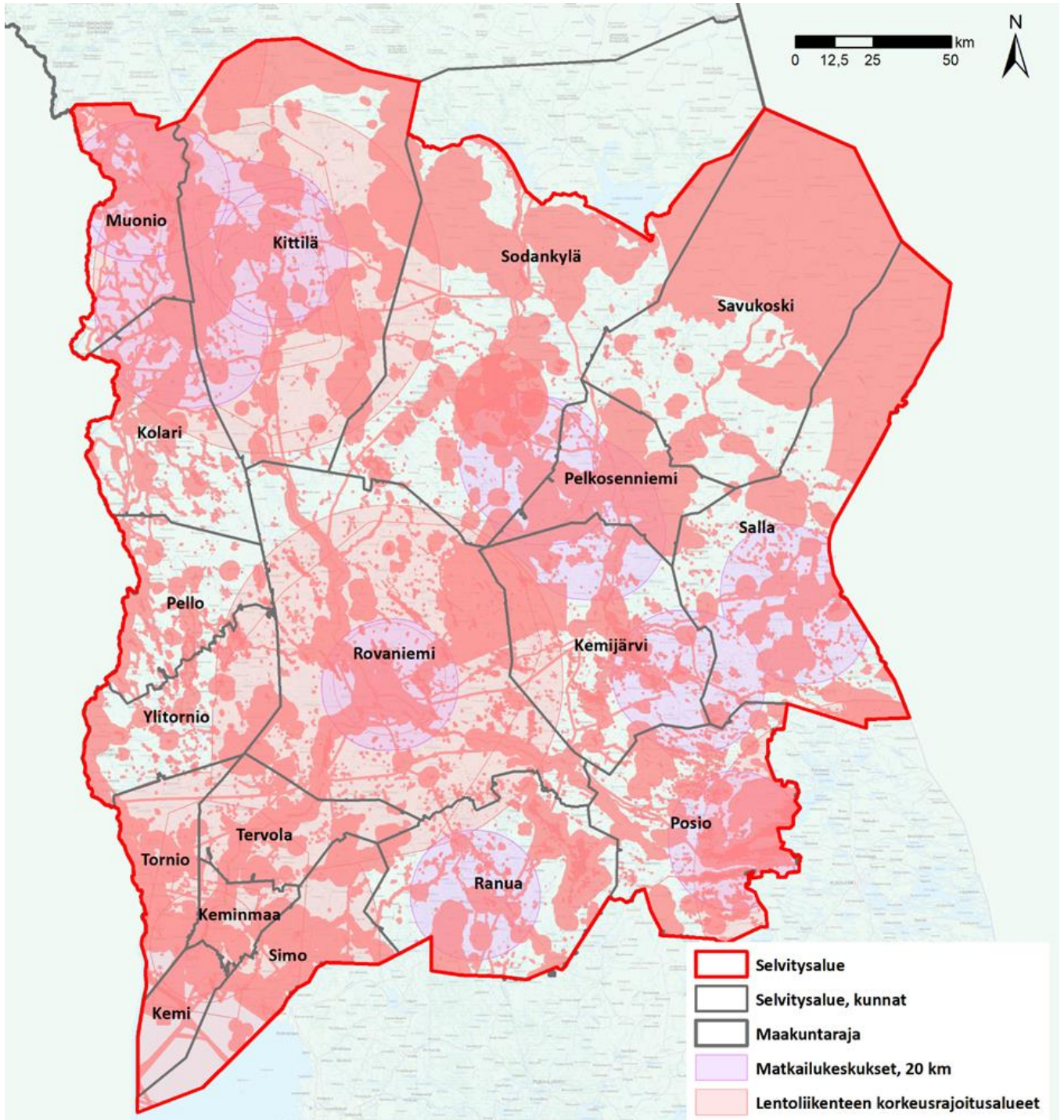
Poissulkevan puskurianalyysin (kuva 1) ja asiantuntijatarkastelun tuloksina tunnistettiin yhteensä 37 aluetta, joiden osalta työ eteni jatkotarkasteluun. Lisäksi alueita lisättiin kunnilta tulleiden pyyntöjen mukaisesti yhteensä 9 aluetta, joiden osalta työ eteni jatkotarkasteluun. Yhteensä 46 aluetta eteni jatkotarkasteluun (kuva 2).

Potentiaalisten tuulivoima-alueiden aluerajausten suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa huomiointiin myös:

- Paliskuntien TOKAT aineistot,
- Paikallinen geomorfologia (Maanmittauslaitos),
- Asutus (Maanmittauslaitos),
- Maakotkien elinympäristön malli sekä petolinnuston pesät ja niihin 2 km etäisyys (Metsähallitus). Kohdekortteja on vielä täsmennetty metsähallituksen kommenttien perusteella ja todettu, että petolintujen pesät ja elinympäristöt vaikuttavat alueiden 28, 31, 40 ja 58 jatko-suunnitteluun.
- Kalastusalueet (Merialuesuunnitelma),
- VELMU Suomen ekologisesti merkittävät vedenalaiset meriluontokohteet (EMMA, SYKE),

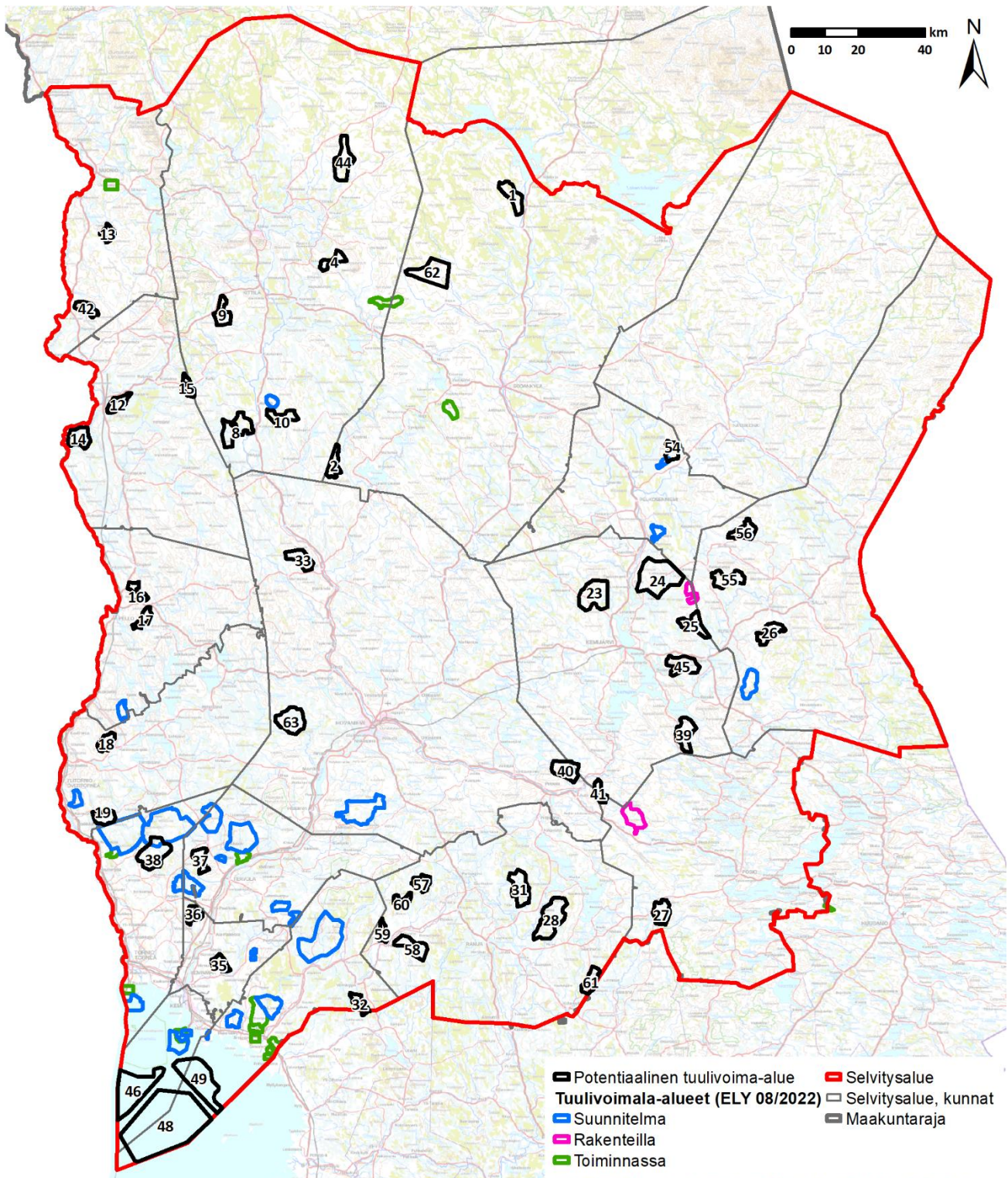
5.12.2022

- Meren minimisyvyys 10 m (Maanmittauslaitos),
- Puolustusvoimien alustavat lausunnot.



Kuva 1. Poissulkevan puskurianalyysin tulokset. Kartta sisältää 20 km etäisyysvyöhykkeen matkailualueisiin sekä lentoliikenteen rajoitusalueet / lentoesterajapinnat. (Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2022)

5.12.2022



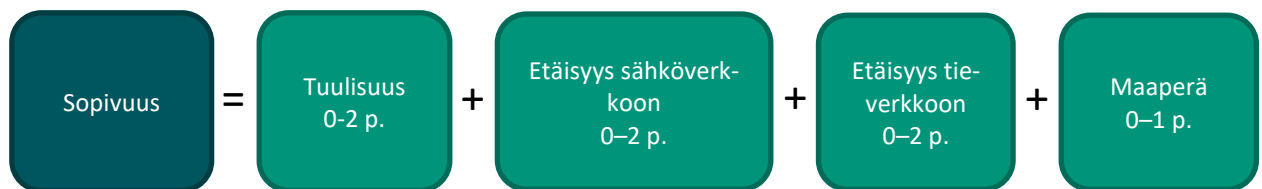
Kuva 2. Jatkotarkasteluun potentiaalisia tuulivoima-alueita tunnistettiin yhteensä 46 aluetta. Lisäksi selvitys-alueella on toiminnassa 18, rakenteilla 2 sekä suunnitteluvaiheessa 24 tuulivoimama- aluetta. (Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2022)

5.12.2022

Tunnistettujen alueiden osalta tehtiin teemoittain kvantileihin¹ (3) perustuva teknistaloudellinen luokitus (kuva 3) ja alueet pisteytettiin luokkien perusteella (pisteytys 0–2 pistettä). Pisteet laskettiin yhteen ja sen avulla saatiin lopullinen luokitus teknistaloudellisuuden osalta (kuva 4). Luokittelun perusteella on mahdollista saavuttaa yhteensä enintään 7 pistettä.

Tässä selvityksessä tunnistetut parhaat alueet sijaitsevat sähköverkon läheisyydessä ja niiden rakennettavuus sekä saavutettavuus olemassa olevaa tieverkostoa pitkin on myös hyvällä tasolla. Ilmatieteen laitoksen tuuliatlaksen tiedon perusteella myös tuulisuus on hyvällä tasolla (tuulen keskinopeus 300 m korkeudessa 9-12 m/s vuositasolla).

Teknistaloudellinen analyysi vertailee alueita keskenään ja ei välttämättä osoita, että vähemmän sopivat alueet eivät olisi toteutettavissa. Lopullinen potentiaalisten tuulivoima-alueiden luokitus on raportoitu kohdekorttien yhteydessä. Teknistaloudellinen analyysi ei sellaisenaan sovellu merialueille, joissa teknistaloudelliset edellytykset tuulivoimapuistolle ovat erilaiset kuin maatuulipuistossa mm. investoinnin suuruudesta johtuen.



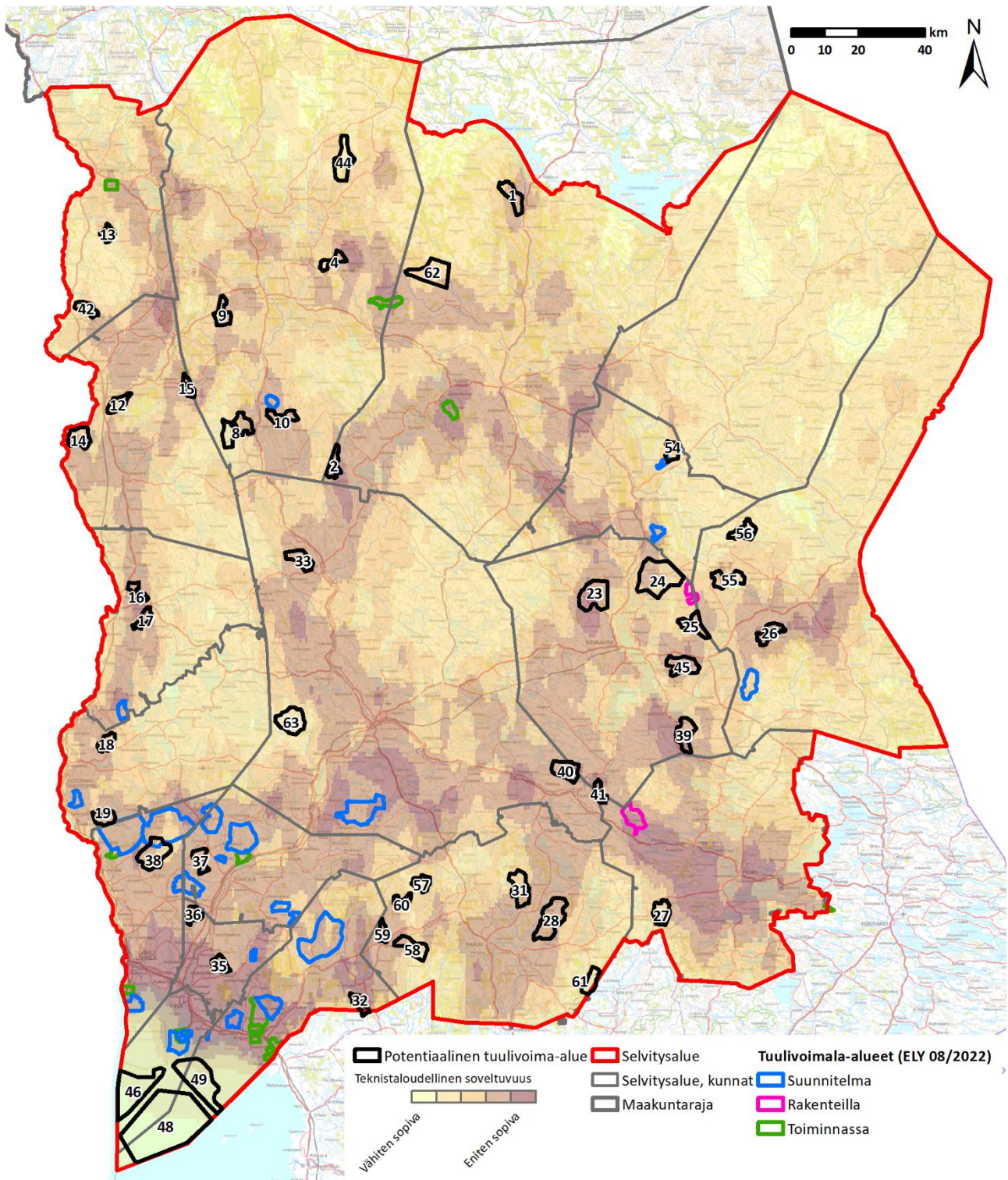
Kuva 3. Teemakohtainen teknistaloudellinen luokitus ja alueiden pisteytys.

Potentiaalisten tuulivoima-alueiden kokoluokka vaihtelee välillä 11–342 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 46 aluetta mahdollistavat teoreettisen voimalamäärän noin 2 861 kpl, joista merialueelle sijoittuu noin 850 voimalaa. Varsinaisen hankesuunnittelun yhteydessä voimalasijoittelussa huomioidaan tarkemmin alueittaiset erityispiirteet. Tästä syystä arvioitiin, että noin 2/3 tuulivoimaloista olisi toteutettavissa, eli yhteensä noin 1 907 tuulivoimalaa, josta merialueelle sijoittuu noin 570 voimalaa. Potentiaaliset alueet sijoittuvat suhteellisen tasaisesti selvitysalueelle. Selvitysten mukaan Savukoskelle ei ole mahdollista tässä vaiheessa osoittaa tuulivoima-alueita. Tuulivoimaloiden määrä kunnittain esitetään kuvassa 5.

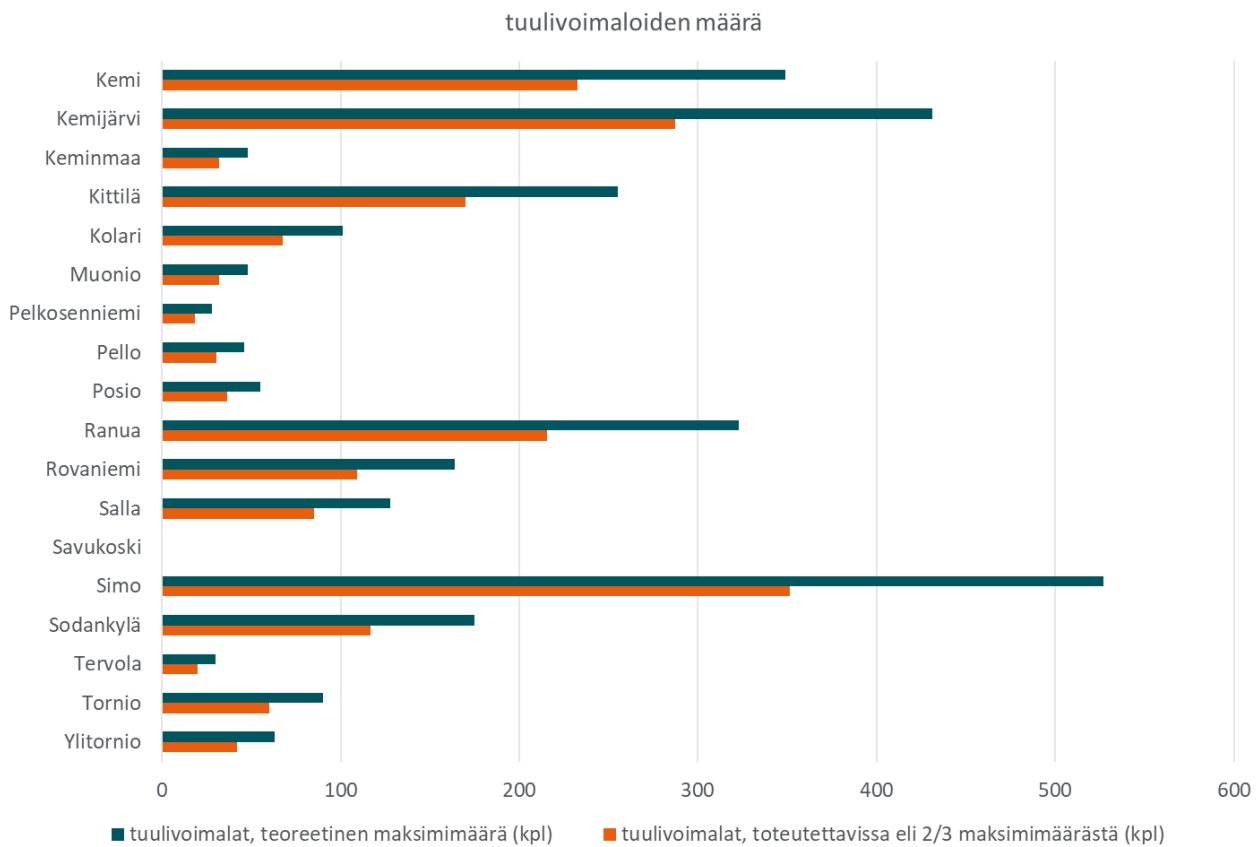
¹ Kvanttiilit jakavat aineiston luokkiin niin, että jokaisessa luokassa on yhtä monta havaintoa. Tässä työssä käytettiin kolme luokkaa.

5.12.2022



Kuva 4. Selvitysalueen teknistoloudellinen tarkastelu. (Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2021)

5.12.2022



Kuva 5. Tuulivoimaloiden teoreettinen maksimimäärä tässä selvityksessä tunnistetuilla tuulivoima-alueilla.

6.2 Alustavan tuotantopotentiaalin arviointi

Selvityksessä tunnistetuille potentiaalisille tuulivoima-alueille laadittiin alustava tuotantoarviointi, eli arvio tuulivoimapotentiaalin sähköenergian tuotannosta. Tuulivoima-alueille luodun keinotekoisien voimalasijoittelun perusteella sekä asiantuntija-arvion perusteella voitiin alustavasti arvioida alueille mahtuvia voimalamääriä. Tuulivoimaloiden määrän ja tehon sekä huippukäyttöajan perusteella voidaan arvioida tuotantopotentiaali. Tätä 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

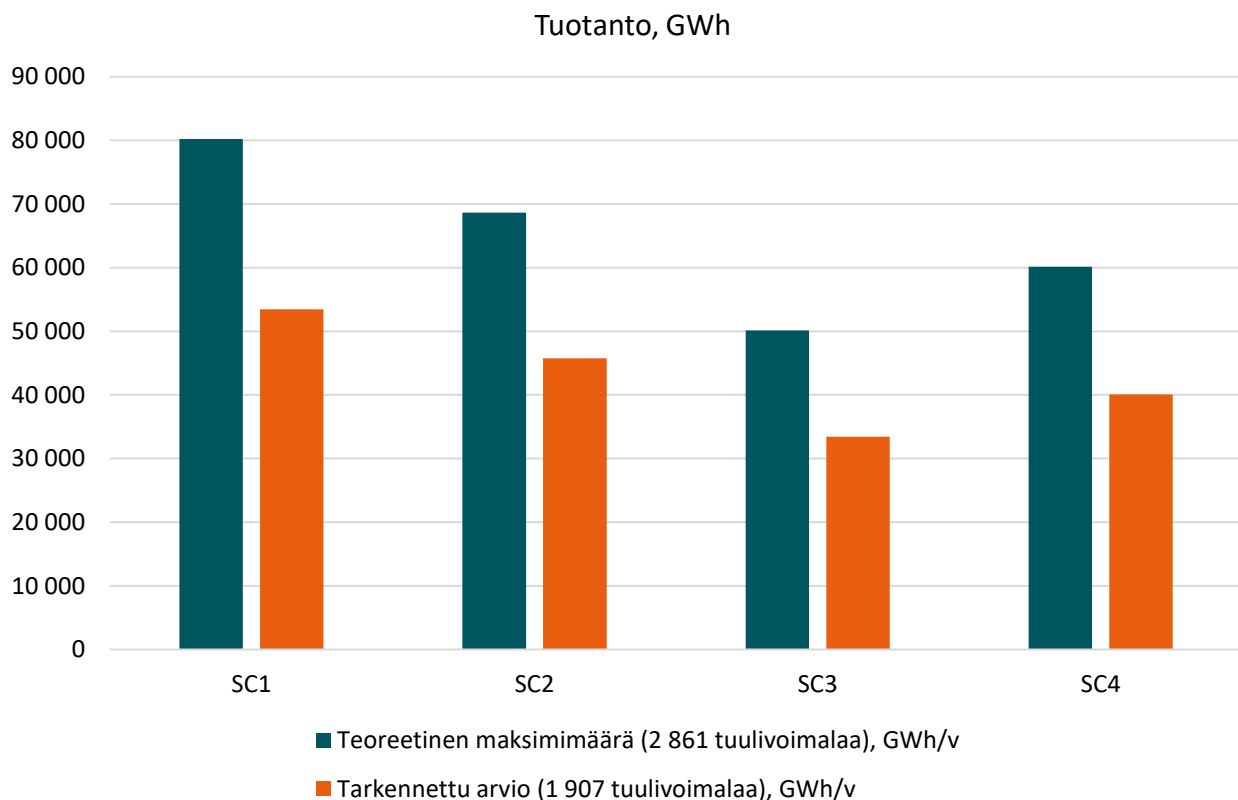
Tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin kertoo, kuinka paljon tuulivoimala tuottaa vuositason sähköä suhteessa sen teoreettiseen maksimiin. Tuulipuistot tuottavat sähköä yli 90 % ajasta, vaikka eivät tuota koko aikaa täydellä teholla. Vuoden keskimääräinen kapasiteettikerroin saadaan esimerkiksi jakamalla tuulipuiston tai voimalan vuoden aikana tuottama energiamäärä energiamäärällä, jonka

5.12.2022

voimala olisi tuottanut, jos se olisi tuottanut sähköä täydellä teholla vuoden ympäri. Vuonna 2019 Suomen tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin oli keskimäärin 33 %, parhaan tuulipuiston yltyessä 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 kapasiteettikertoimenä 0,4 ja skenaariossa SC2 kapasiteettikertoimenä 0,34. Suomessa rakenteilla olevien hankkeiden voimat ovat nimellisteholtaan keskimäärin 5,3 MW, joka on huomioitu SC3 ja SC4 skenaarioissa.

Tuulivoimalla tuotettiin Suomessa vuonna 2021 yhteensä noin 8,1 TWh sähköä. Sähkön kokonaiskäyttö teollisuudessa Lapissa on ollut vuonna 2020 noin 5 TWh (Tilastokeskus 2022). Skenaariosta riippuen, tässä selvityksessä tunnistetuilla alueilla olisi mahdollista tulevaisuudessa tuottaa noin 33 - 53 TWh sähköä. Tuotantoarvio skenaarioittain esitetään kuvassa 6.



Kuva 6. Puskurianalyysin ja asiantuntijatyön tulosten perusteella laadittu alustava tuotantoarviointi.

5.12.2022

6.3 Kuntakohtainen energiatuotanto, nykytilanne

Kuntakohtainen paikallisenergiatuotanto selvitysalueella esitetään taulukossa 2. Energiaa tuotetaan kunnasta riippuen asuintaloihin, julkisiin tiloihin sekä teollisuuteen. Energiaa tuotetaan tarpeen mukaan, jos tarvetta on enemmän, avuksi otetaan varalaitoksia tai kattiloita. Rovaniemellä, Kemijärvellä, Posiolla, Torniossa ja Kemissä on CHP-laitokset, jotka tuottavat lämmön lisäksi sähköä. Eniten energiaa tuotetaan tiheämmin asutuilla alueilla, kuten Rovaniemellä, Torniossa ja Kemissä. Vähiten energiaa löydettyillä tiedoilla tuottaa Muonio, Pelkosenniemi sekä Posio. Savukoskella ja Kolarilla ovat samat kaukolämpötoimijat. Suurimmassa osassa laitoksien tiedoissa on vain ilmoitettu nimellistehot megawatteina.

Energialähteenä kaukolämmöntuotannossa käytetään pääsääntöisesti puu- tai turvepohjaista biomassaa. Tuki- ja varapolttoaineena käytetään öljyä. Rovaniemellä, Kemijärvellä, Ranualla ja Muoniossa ei käytetä lainkaan fossiilista polttoainetta energian tuottamiseen.

Selvityksessä tunnistetuille potentiaalisille tuulivoima-alueille laadittiin alustava tuotantoarviointi, eli arvio tuulivoimapotentiaalin sähköenergian tuotannosta. Skenaariosta riippuen, selvityksessä tunnistetuilla alueilla olisi mahdollista tulevaisuudessa tuottaa noin 33 - 53 TWh sähköä.

Taulukko 2. Kuntakohtainen paikallisenergiatuotanto selvitysalueella.

Kunta	Toimija	Osoite	Sähköntuotanto	Lämpötuotanto / teho	Energialähde
Rovaniemi	Napapiirin energia ja vesi	Lampelankatu 39, 96320 Rovaniemi	100-150 GWh/v	473,6 GWh/v	100 % biomassa
Sodankylä	Sodankylä lämpö ja vesi	Seitatie (päälämpökeskus)		34 MW	96 % biomassa, 4 % fossiilista
		Tähtiherrantie (siirrettävälämpökeskus)		0,3 MW	
		Metsävainiontie		3 MW	
Kittilä	Aluelämpö Oy	Linnatie 15, 99100 Kittilä		6 MW	100 % biomassa
	Adven Oy	Levi keskusta/sirkka		20 GWh/v	99 % biomassa, 1 % fossiilista
Pelkosenniemi	Kemijärven lämpö ja vesi Oy	Koulutie 9, 98500 Pelkosenniemi		1,93 MW	40 % biomassa, fossiilista 60 %
Kemijärvi	Kemijärven lämpö ja vesi Oy			41,58 MW	100 % biomassa
Salla	Sallan Aluelämpö Oy	Teollisuustie 1, 98900 Salla	tietoa ei saatavilla		
Savukoski	Aurora Lämpö Oy				
Kolari	Aurora Lämpö Oy				

5.12.2022

Kunta	Toimija	Osoite	Sähköntuotanto	Lämpötuotanto / teho	Energialähde
Ranua	Ranuan infra Oy	Teeritie ja Kolomaa		14 GWh/v	100 % biomassa
Simo	Simon ha-keosuuskunta	Ranuantie 492, 96270 Yli-Kärppä		4 GWh/v	100 % biomassa, varalla öljy
Posio	Posion Vesi ja Lämpö		0,7 MW	3,2 MW	100 % biomassa, varalla öljy
Muonio	Brofta Oy			2 MW	100 % biomassa
Pello	Pellon energia Oy	Ahjolan teollisuus-alue			100 % biomassa, varalla öljy
Ylitornio	Alkkulan Aluelämpö Oy	Ainiovaa rantie 38, 95600 Ylitornio		6 MW	100 % biomassa, varalla öljy
Tornio	Tornion Energia Oy	Selleenkatu, 95450	169 GWh/v	160 GWh/v	98,6 % biomassa, 1,4 % fossiilista
Kemi	Kemin energia ja vesi Oy	Karjalahti, Eteläntie, Takajärvi, Kivikangas	168 GWh/v	177 GWh/v	99 % biomassa, 1 % fossiilista
Tervola	Lapin Biolämpö Oy			4,7 MW	95 % biomassa, 5 % fossiilinen
Keminmaa	Keminmaan Energia ja Vesi Oy	Teollisuustie 10, 94450 Keminmaa		14 MW	98 % biomassa, 2 % fossiilinen
		Sannitie (varateho)		4 MW	100 % fossiilinen
		Koulukeskus (varateho)		3,6 MW	100 % fossiilinen

6.4 Sähkönsiirtoverkon kehittämistarpeet

6.4.1 Tuulivoiman liitettävyyden

Tuulivoiman rakentuminen edellyttää, että hankkeella on taloudelliset edellytykset liittyä sähkönsiirron alueverkkoon 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.

5.12.2022

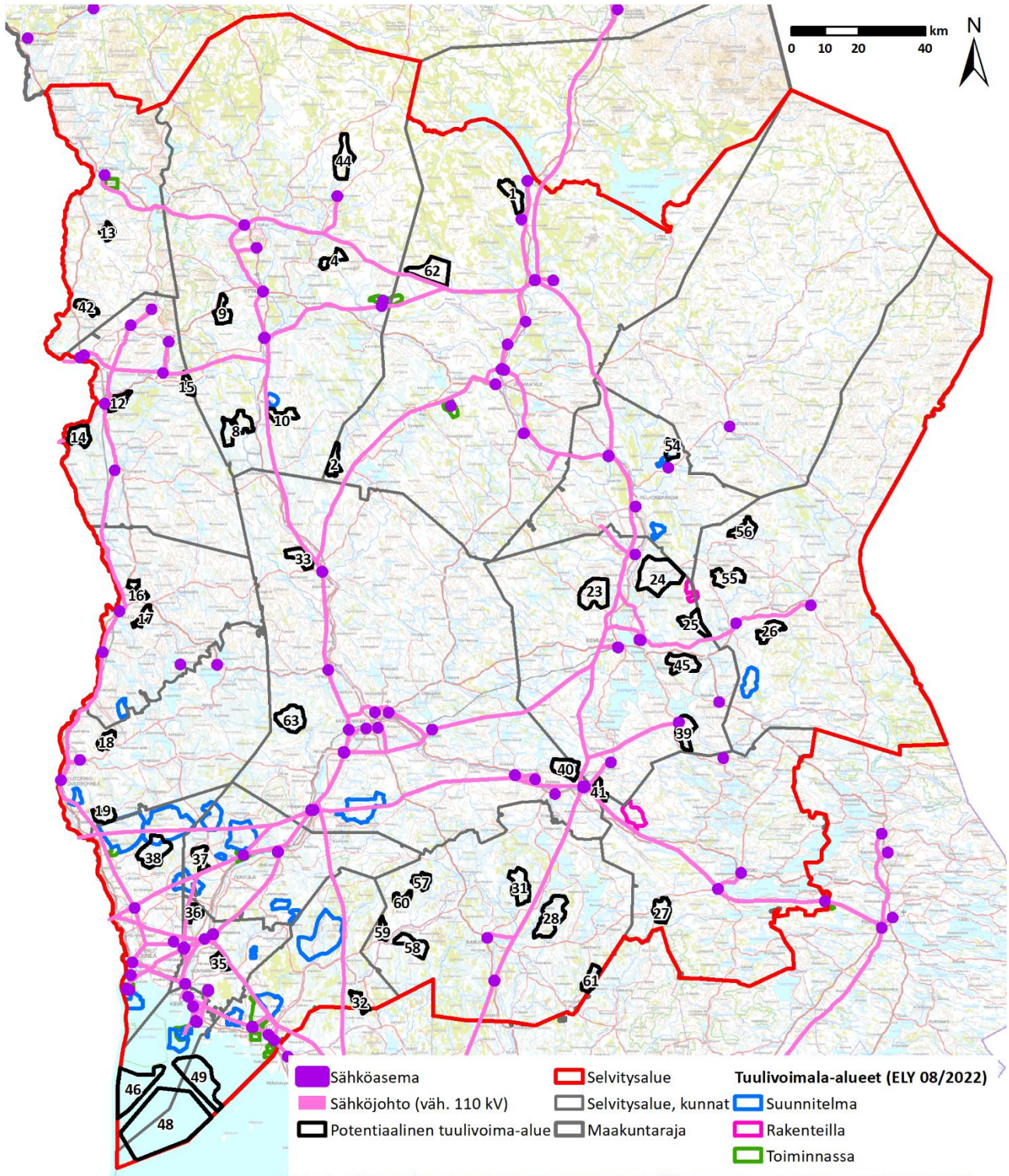
6.4.2 Nykytilakuvaus

Selvitysalue kuuluu Fingridin Lapin ja Meri-Lapin suunnittelualueeseen. Nykytilanne kuvataan Fingridin kehittämissuunnitelmassa olevan tiedon avulla (Fingrid 2021).

Lapin suunnittelualue kattaa yli neljänneksen Suomen pinta-alasta, mutta alueella on asukkaita vain noin 150 000. Lapin suunnittelualueen suurimpia sähkön kuluttajia alueella ovat kaivokset, laskettelukeskukset ja suurimmat taajamat. Kemijoen vesivoimasta noin 800 MW sijoittuu tälle suunnittelualueelle. Tulva-aikana, tyypillisesti toukokuussa, vesivoimalaitokset tuottavat sähköä täydellä teholla, kun taas muina aikoina vesivoimaa pystytään säätämään markkinatilanteen mukaan. Alueelta on siirtoyhteys Norjan Varangerbotniin. Ivaloon on liitetty Venäjän puolella, Paatsjoella, sijaitsevaa vesivoimaa. Lapin 220 kV ja 110 kV verkko liittyy 400 kV päävoimansiirtoverkkoon, Pirttikosken ja Petäjäskosken sähköasemilla. Alueen muut muuntoasemat sijaitsevat Valajaskoskella, Isoniemessä, Vajukoskella, Kokkosnivalla, Ivalossa ja Utsjoella. Sähkö siirretään alueella pääosin 220 kV rengasverkossa. Lisäksi Valajaskosken ja Vajukoskenväliällä on 110 kV rengasyhteys.

Meri-Lapin suunnittelualue rajautuu etelässä Iijolle ja pohjoisessa Pelloon. Alueella on asukkaita alle 70 000. Sähkönkulutus keskittyy Kemin ja Tornion ympärille. Suurimmat teollisuuslaitokset ovat olleet Veitsiluodon paperitehdas, Kemin sellutehdas sekä Tornion Röyttäessä sijaitseva terästehdas. Metsä-Fibre on korvaamassa Kemin sellutehtaan uudella biotuotetehtaalla, joka on toteutuessaan Suomen metsäteollisuuden historian suurin investointi. Stora Enso ilmoitti huhtikuussa, että se sulkee Veitsiluodon tehtaan vuoden 2021 aikana. Alueen sähköntuotantokapasiteetti koostuu teollisuuslaitosten yhteydessä olevista voimalaitoksista, Kemijoen vesivoimalaitoksista sekä tuulivoimasta. Meri-Lapissa on rakennettu tuulivoimaa jo noin 350 MW ja määrän uskotaan kasvavan huomattavasti tulevaisuudessa. Meri-Lapin 110 kV sähkönsiirtoverkko liittyy 400 kV ja 220 kV päävoimansiirtoverkkoon Keminmaan, Isokankaan ja Taivalkosken muuntoasemilla. Perämeren rannikkoaluetta syötetään 110 kV rengasverkolla, joka on yhteydessä Oulun seudun verkkoon.

5.12.2022



Kuva 7. Selvitysalueen sähköjohtoverkko (110 kV ja 400 kV). (Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2022)

5.12.2022

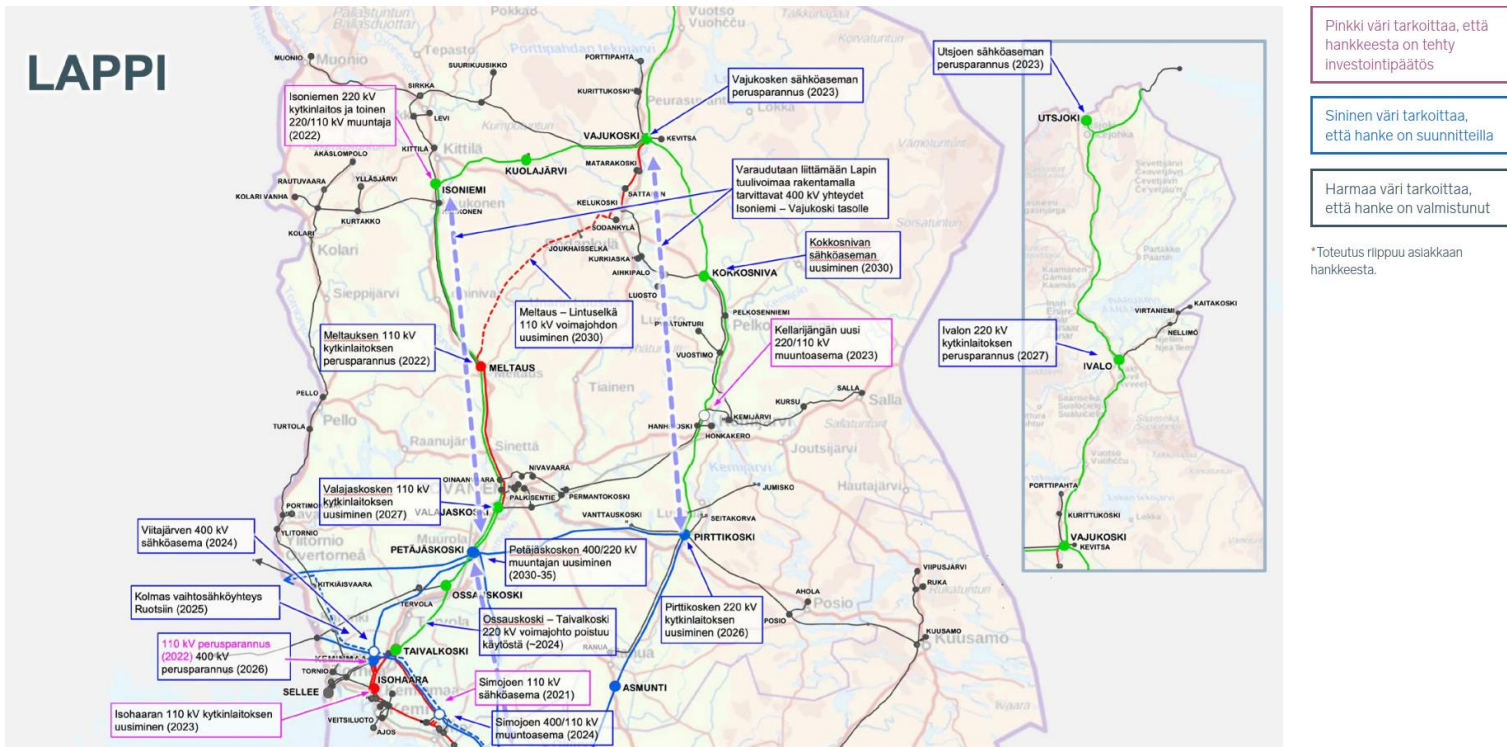
6.4.3 Sähköverkon kehityssuunnitelmat

Lapin alueen verkkoon tehdyt investoinnit ovat luoneet hyvän pohjan uuden tuotannon ja kulutuksen verkkoon liittämiseksi, mutta yhä kasvava tuulivoimahankkeiden määrä ja kasvavat turbiinikoot edellyttävät yhä järeämpiä suunnitelmia verkon kehittämiseksi. Alustavasti varaudutaan 400 kV yhteyksiin Pirttikoskelta ja Petäjäskoskelta pohjoiseen.

Kemijärvelle valmistuu vuonna 2023 uusi Kellarijängän 220/110 kV sähköasema tuulivoiman liittämiseksi sekä alueen sähkösiirron parantamiseksi. Alueella on myös biojalostamohanke, jonka liittynän sähköasema mahdollistaa.

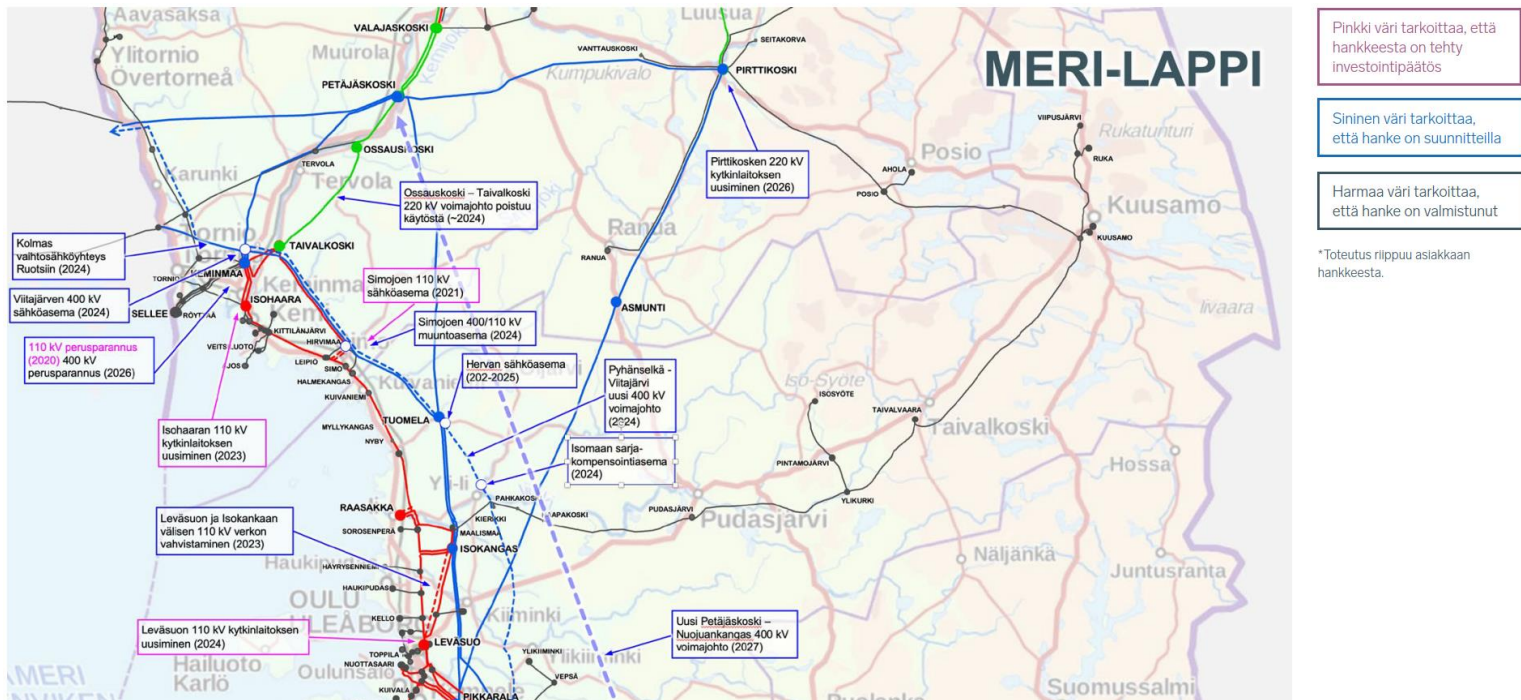
Suunnittelujakson aikana Lapin ikääntynyttä verkkoa uusitaan. Meltauksen sähköasema perusparannetaan vuonna 2022 ja samalla asemalle lisätään sammutus kela. Pirttikosken 220 kV kytkinlaitos uusitaan 2026, Valaskosken 110 kV kytkinlaitos vuonna 2026. Meltaus – Lintuselkä 110 kV voimajohto uusitaan 2030. Lisäksi alueella tehdään perusparannuksia ja uusimisia muutamilla sähköasemilla. Vuosikymmenen loppupuolella muun muassa Valajaskosken, Ivalon, Utsjoen ja Kokkosnivan sähköasemia uusitaan tai perusparannetaan. Lapin alueen 220/110 kV muunnoista ja näihin liittyvistä 110 kV sähköasemista osa on Fingridin omistuksessa ja osa jakelu- tai alueverkkoyhtiöiden omistuksessa. Fingridin tavoitteena on selkeyttää Lapin 220/110 kV muuntoasemien omistusta. Voimajohtojen osalta 220 kV Ossauskoski – Taivalkoski -voimajohto poistuu kantaverkon käytöstä noin vuonna 2024.

Lapin alueen 110 kV sammutuskäytäntöjen vastuita muutetaan ja jatkossa Fingrid tulee vastaamaan kokonaisuudessaan sammutuskapasiteetin ylläpidosta. Sammutuskuristimia tullaan lisäämään Meltauksen lisäksi Kellarijängän ja Valajaskoskelle.



Kuva 8. Fingrid Oyj:n kantaverkon kehittämissuunnitelma Lapin suunnittelualueelle (Lähde: Fingrid 2022).

5.12.2022



Kuva 9. Fingrid Oyj:n kantaverkon kehittämissuunnitelma Meri-Lapin suunnittelualueelle (Lähde: Fingrid 2022).

6.5 Yhteisvaikutusten arviointi

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

6.5.1 Yhdyskuntarakenne

Tuulivoimahankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston fyysisessä ympäristössä. Tuulivoimapuistojen rakennuspaikat 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 aittamaan, joten alueella liikkuminen ei tule rajoittumaan. Ainoastaan sähköaseman alue aidataan turvallisuussyistä. 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

5.12.2022

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.

Asukkaita selvitysalueella on noin 165 000 (Tilastokeskus 2022). Selvitysalueen pinta-ala on noin 64 800 km² ja se koostuu 18 kunnasta. Lapin maakuntakeskus on n. 64 100 asukkaan Rovaniemi. Selvitysalueen ja koko Lapin väestönkehitys 1991–2021 on negatiivinen. Vuonna 1991 selvitysalueella on asunut noin 189 000 asukasta.

Tuulivoiman jatkotarkasteltavat ja tuulivoimapotentiaaliset alueet sijaitsevat lähtökohtaisesti melko kaukana maakunnan ydintoiminnoista ja niihin liittyvistä kehittämispaineista. Tässä selvityksessä tunnistettujen potentiaalisten mantereella sijaitsevien tuulivoima-alueiden pinta-ala on yhteensä noin 1 290 km², eli noin 2 % pinta-alasta. Potentiaaliset tuulivoima-alueet ovat päämaankäyttöluokaltaan pääosin maa- ja metsätalousalueiksi tarkoitettuja alueita.

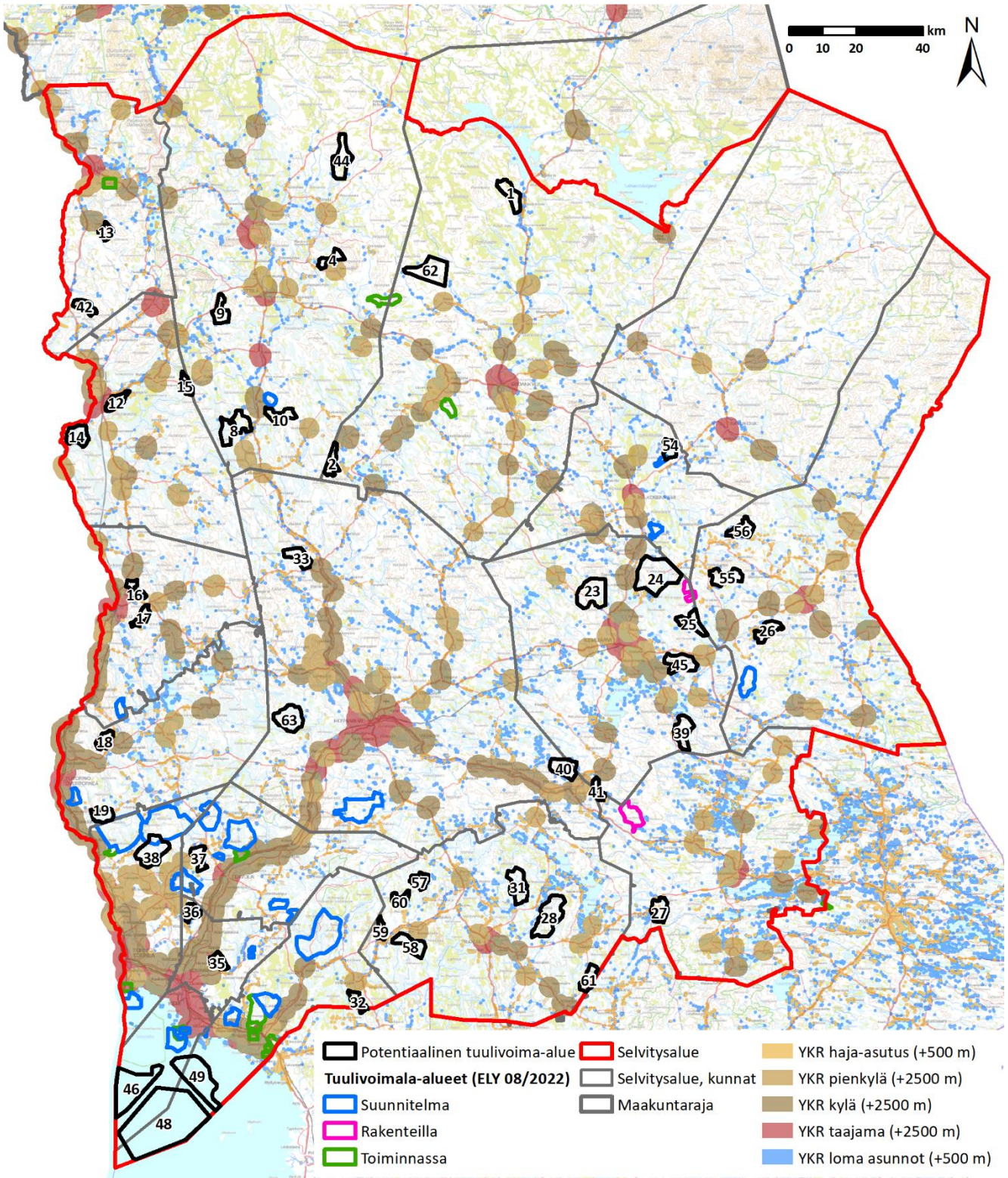
Tuulivoimalle potentiaaliset alueet sijoittuvat tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Tuulivoiman rakentuminen edellyttää, että hankkeella on edellytykset liittyä sähkönsiirron alueverkkoon ja edelleen kantaverkkoon.

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 kaukana keskeisistä kehitettävistä taajama-alueista. Potentiaaliset tuulivoima-alueet rajautuvat pääosin maaseuduksi luokiteltaviksi alueiksi. Pellon ja Kolarin keskustaajamat sijaitsevat lähimpänä potentiaalisia tuulivoima-alueita. Tuulivoima-alueiden läheisyyteen sijoittuu useita kyliä ja pienkyliä. Taajama- ja kyläalueiden läheisyydessä tuulivoiman yhteensopivuus muun maankäytön kanssa on harkittava tarkoin. Samalla on suositeltavaa ottaa huomioon yleis- ja asemakaavoitustilanne sekä toteuttamattomien rakennuspaikkojen sijoittelu. Tuulivoima-alueiden sijainti suhteessa yhdyskuntarakenteeseen esitetään kuvassa 10.

Tuulivoima-alueiden toteuttamisesta syntyy jonkin verran vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Tuulivoimaloiden läheisyys asettaa haasteita yhdyskuntarakenteen laajentamiselle, niiden läheisyydessä erityisesti ääni- ja välkevaikutusten takia. Esimerkiksi Kolarissa ja Pellossa tässä selvityksessä tunnistettuja tuulivoima-alueita sijoittuu kuntakeskusten läheisyyteen. Voidaan myös todeta, että suuri osa tunnistetuista tuulivoima-alueista sijaitsee laajoilla yhtenäisillä luontoalueilla. Lisäksi alueita sijoittuu vaarojen ja vesistöjen tuntumaan. Koska muutamia alueita sijoittuu maakuntien rajan tuntumaan voi alueiden kehittäminen edellyttää yhteistyötä yli maakunnan rajojen. Samoin alueiden sijoituksessa Ruotsin rajan läheisyyteen voi alueiden kehittäminen edellyttää yhteistyötä yli valtakunnan rajojen, laajojen potentiaalisten tuulivoimahankkeiden vaikutusten ollessa myös laajoja.

5.12.2022



Kuva 10. Tuulivoima-alueet ja yhdyskuntarakenne. (Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2021)

5.12.2022

6.5.2 Vaikutukset asumisviihtyisyyteen ja virkistyskäyttöön

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

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan ne alueet, joihin vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa on painotettu hankealueen lähialuetta (< 7 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 (metsästyminen, 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. Toiminnan aikana hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistövero-tuloa.

Asumisviihtyisyyteen vaikuttavat useat eri teemat, mukaan lukien asukkaiden yksilöllinen kokemus tuulivoimasta. Tässä työssä asumisviihtyisyyden näkökulmasta arvioidaan tuulivoimaloista aiheutuva 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 vaikutuksia arvioidaan tuulivoima-alueiden ja asutuksen keskinäisen sijainnin perusteella (kuva 13). Tuulivoima-alueiden sijoituksessa 30 km etäisyydelle matkailualueista arvioidaan niiden vaikutuksia matkailulle myös näkyvyysanalyysin perusteella (liite 2 ja 4). Voimalatyypinä 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

5.12.2022

alueen puusto on huomioitu laskelmissa. Laskentamallin 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 Lapin maakuntakaavojen tietoja virkistys- ja ulkoilureiteistä sekä mahdollisista virkistyskohteista, joilla on laajempaa merkitystä. Näkyvyys- sekä meluvaikutukset virkistyskäyttöön ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset.

Asukasmäärä etäisyysvyöhykkeittäin

Tämän selvityksen tarkemmassa aluerajausten suunnittelussa on tapauskohtaisesti huomioitu 1 km etäisyys asutukseen, 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. Alueiden suunnittelussa voidaan vähentää vaikutuksia tuulivoimaloiden tarkemman sijoittelun avulla.

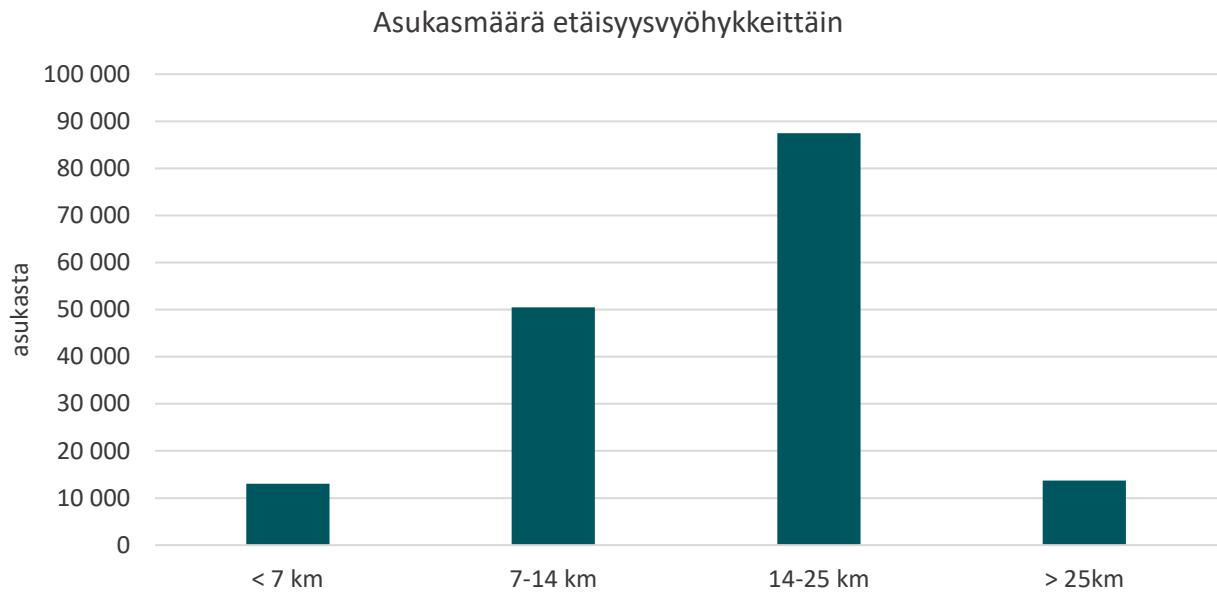
Selvitysalueella asuu noin 165 000 asukasta. Tilastokeskuksen ruututietokannan (Tilastokeskus 2020) perusteella voidaan todeta, että tuulivoima-alueiden lähialueella (< 7 km) asuu yhteensä noin 13 000 asukasta (8 % asukasmäärästä). Lähialue on osana voimaloiden maisemallista dominanssivyöhykettä. Dominanssivyöhykkeellä riittävän suurissa tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneissa avotiloissa tuulivoimala voi olla hallitseva elementti maisemassa. Lisäksi voimala on riittävän suurissa tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneissa avotiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa. Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

Tilastokeskuksen ruututietokannan (Tilastokeskus 2020) perusteella välialueella (7–14 km) asuu noin 50 500 asukasta (31 % asukasmäärästä). Tällä alueella voimala näkyy hyvin ympäristössä, mutta sen kokoa tai etäisyyttä saattaa olla vaikea hahmottaa. Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

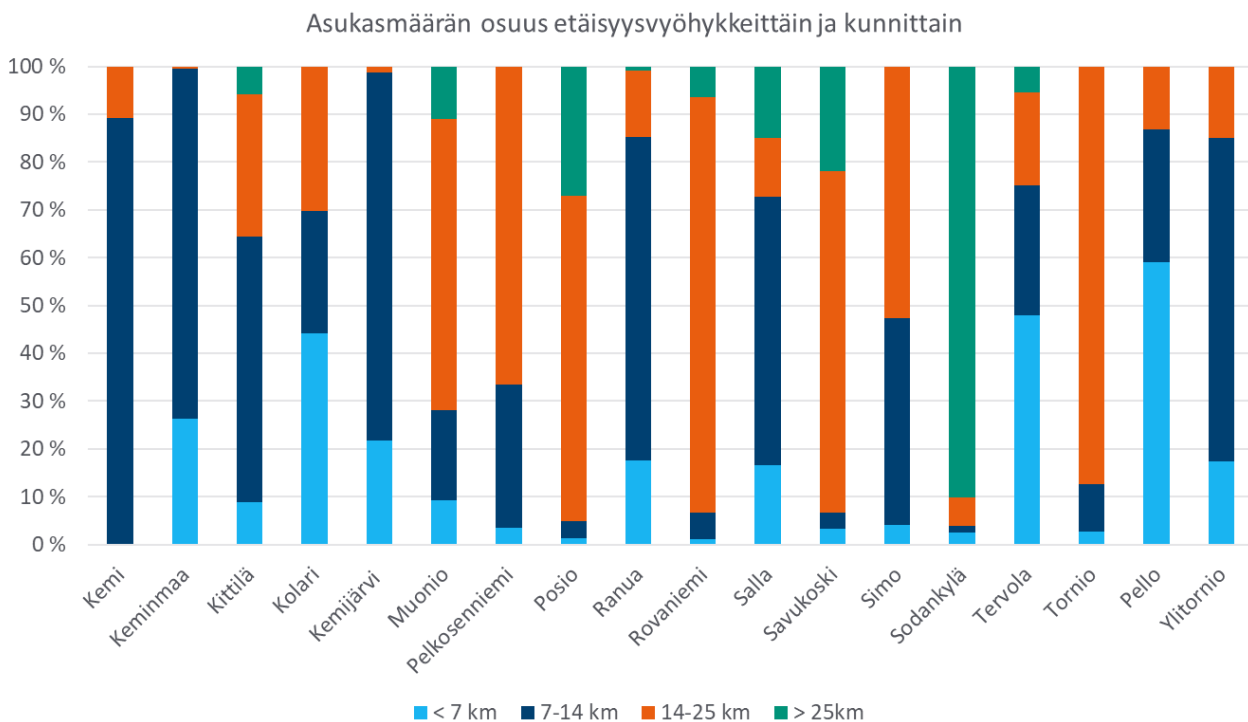
Tilastokeskuksen ruututietokannan (Tilastokeskus 2020) perusteella kaukoalueella (14–25 km) asuu noin 87 500 asukasta (53 % asukasmäärästä). Tällä alueella voimala näkyy edelleen, mutta maiseman muut elementit vähentävät sen hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa. Tuulivoimapuiston rakenteet ”sulautuvat” kaukomaisemaan. Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

Väestömäärä etäisyysvyöhykkeittäin esitetään kuvissa 11 ja 12. Tuulivoimaselvityksessä tunnistettujen potentiaalisten tuulivoima-alueiden väestö etäisyysvyöhykkeittäin esitetään kuvassa 13.

5.12.2022

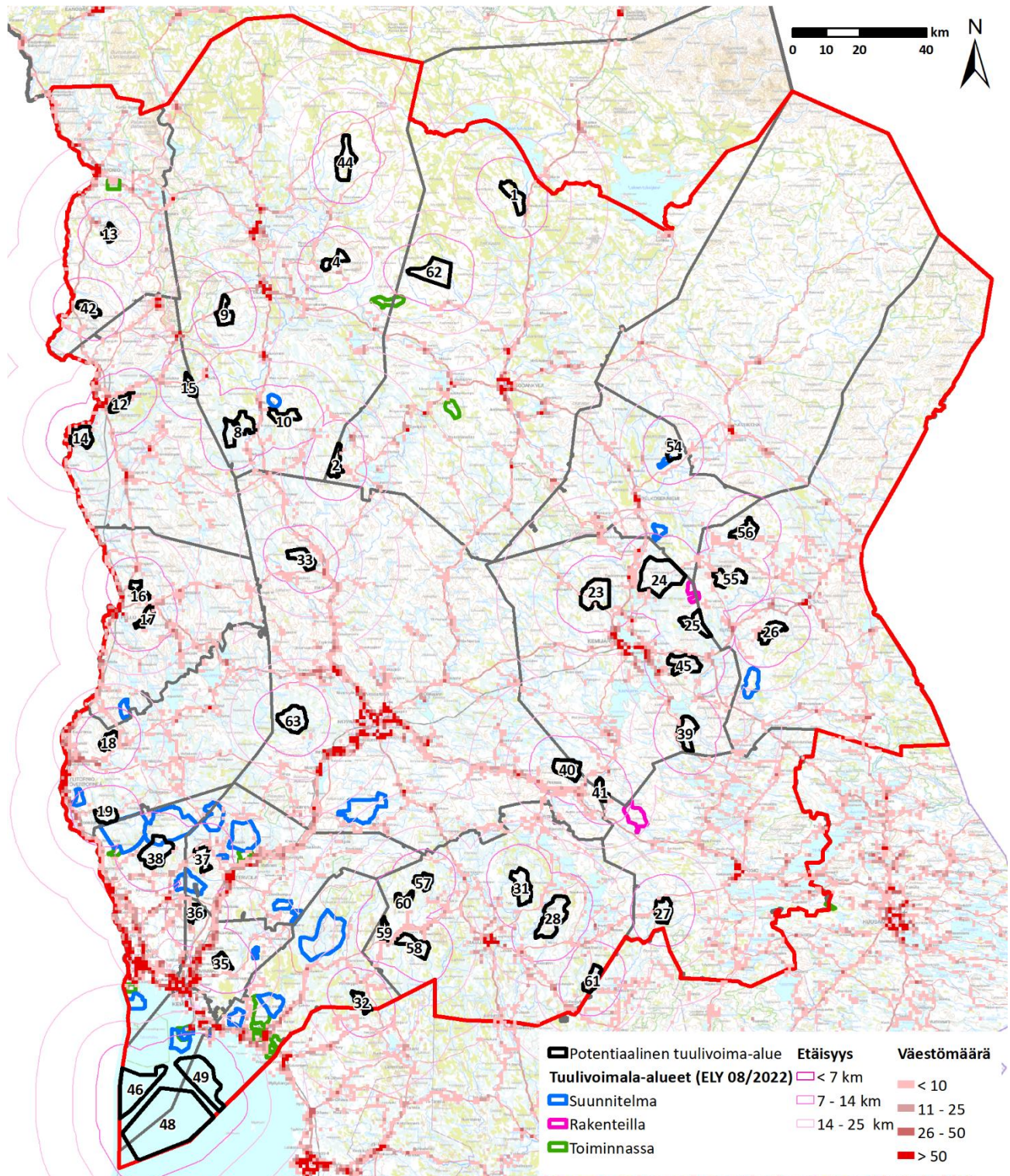


Kuva 11. Väestömäärä etäisyysvyöhykkeittäin. (Lähde: Tilastokeskuksen ruututietokanta 2020)



Kuva 12. Väestömäärä kunnittain ja etäisyysvyöhykkeittäin. (Lähde: Tilastokeskuksen ruututietokanta 2020)

5.12.2022



Kuva 13. Tuulivoimaselvityksessä tunnistettujen potentiaalisten tuulivoima-alueiden väestömäärä etäisyysvyöhykkeittäin. (Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2021, Aineisto: Tilastokeskus 2021/Ruutu-tietokanta 2020)

5.12.2022

Yhteisvaikutusten arvioinnin kannalta on tärkeä tunnistaa asuinalueita, joiden alueelle voi ulottua tunnistettujen tuulivoima-alueiden vaikutuksia. Näitä alueita ovat esimerkiksi:

- Kolarin keskusta
- Maula Keminmaassa
- Pellon keskustaaajama
- Ylikärpän kylä Simossa
- Kangosjärven kylä Muoniossa

Melu ja välke

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

Tuulivoimaloiden välke syntyy, kun voimalan lapa sijoittuu auringon ja tarkastelupisteen välille. Voimaloiden kokonaiskorkeuden kasvu vaikuttaa merkittävässä määrin myös välkkeeseen, kun voimaloiden roottorit kasvavat. Tuulivoimaloiden varjostusvaikutukselle ei ole Suomessa määritelty ohjeita. Ympäristöministeriön ohjeissa tuulivoimapuiston suunnitteluun (Ympäristöministeriö 2016) suositellaan käytettäväksi muiden maiden suosituksia välkemäärien osalta. Mikäli tuulivoimalan kokonaiskorkeus on noin 300 metriä, voidaan arvioida, että tuulivoimalan välkevaikutukset ulottuvat noin 1,5 kilometrin etäisyydelle. Tässä selvityksessä tunnistetut potentiaaliset alueet sijoittuvat pääsääntöisesti yli 1 kilometrin etäisyydelle vakituisesta sekä loma-asutuksesta. Asiantuntija-arvion perusteella 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 vähentää vaikutuksia tuulivoimaloiden tarkemman sijoittelun avulla.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Tässä selvityksessä maakuntakaavan virkistys- ja matkailualueet ja -kohteet suljettiin pois ei-analyyseissä, joten vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Lisäksi ei-analyyseissä pois suljetut kansallispuistot sekä luonnon muut erityisalueet (esim. Natura-alueet) ovat tärkeitä virkistys- ja matkailun kannalta. Tuulivoimahankkeet vaikuttavat hankealueen läheisyydessä liikkuvien ihmisten viihtyvyyteen pääosin maisemassa ja äänimaisemassa tapahtuvien muutosten kautta.

Tuulivoima-alueet sijoittuvat usein hiljaiselle alueelle, jolla äänitaso tuulivoimalan rakentuessa kasvaa. Näillä alueilla äänimaisema muuttuu tuulivoimaloiden toteutuksen myötä.

Tuulivoima-alueiden vaikutusalueella sijaitsee useita matkailun ja virkistyskannalta tärkeitä alueita, vesistöjä sekä tuntureita. Näitä ovat mm. Pallas-Yllästunturi, Kolarin Muotkavaara, Kemijärven vesistö sekä Simojoen ja Kemijoen ympäristö. Näillä alueilla tuulipuisto vaikuttaa erityisesti kaukomaisemaan ja erämaan kokemiseen suurella alueella. Tuulivoimalat muuttavat maiseman hierarkiaa.

5.12.2022

Vaikka tuulipuisto ei sijoitu maisemakuvallisesti herkälle pienipiirteiselle alueelle tai lähelle kulttuuri-historiallisia kohteita, on sillä usein laaja visuaalinen vaikutus ympäröivään luonnonmaisemaan. Vaikutukset virkistyskäyttöön syntyvät voimakkaasti mm. veneilyreiteille. Etäisyyden vuoksi, melu- tai väikevaikutukset eivät kohdistu virallisille retkeilyreiteille, mutta kohdistuvat tuulivoimaloiden lähi-alueelle.

Tuulivoima-alueiden metsät tarjoavat ulkoilun lisäksi mahdollisuuksia muun muassa marjastukseen, sienestykseen ja metsästyksen. 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.

6.5.3 Vaikutukset poroelinkeinoon

Paliskuntakohtainen vaikutusten arviointi esitetään tarkemmin liitteessä 3.

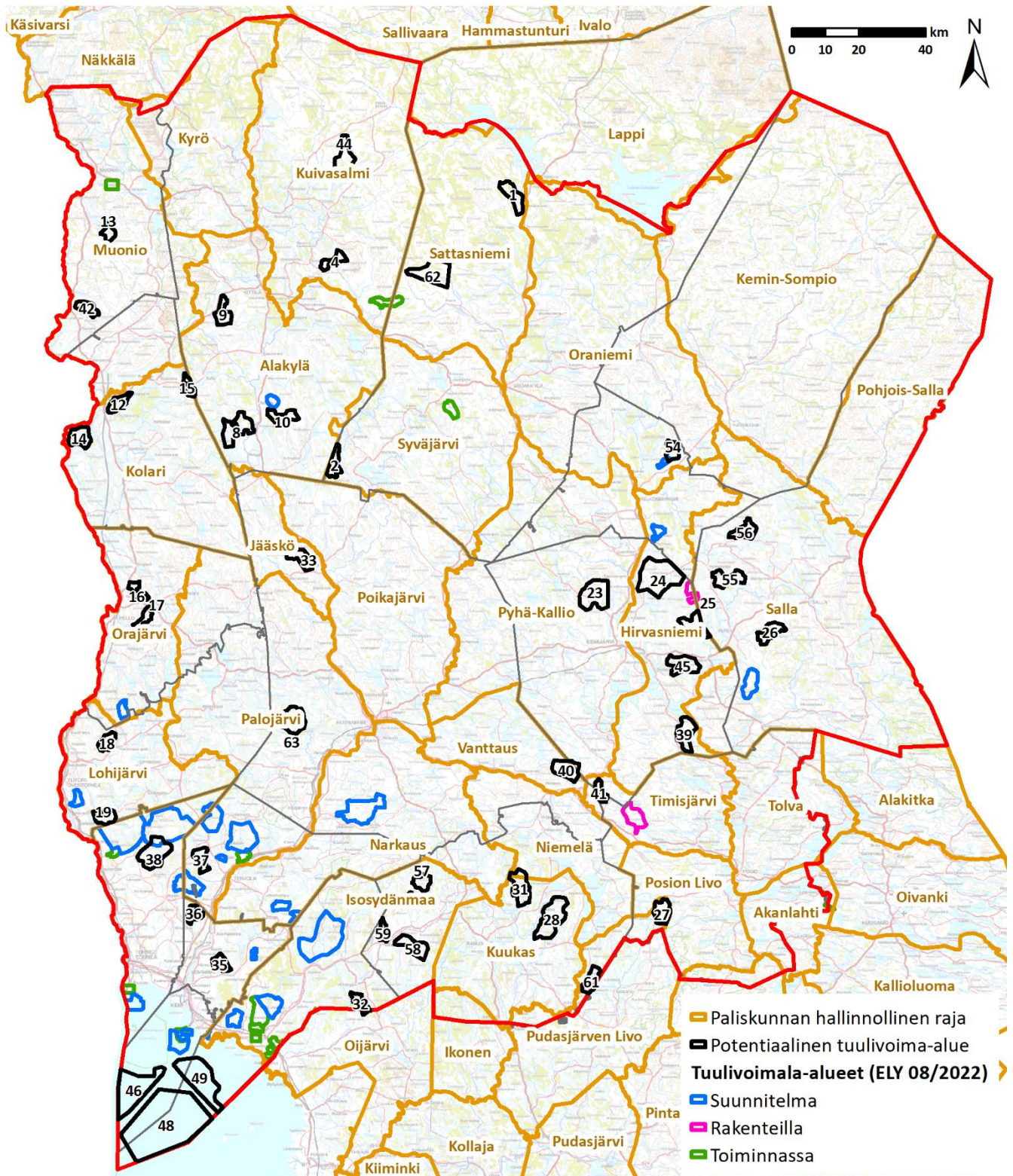
Poronhoito on Suomessa harjoitettavaa elinkeinoa, joka tapahtuu poronhoitolailalla (848/1990) määritellyllä alueella. Poronhoitoalueen koko on 36 % Suomen pinta-alasta ja se kattaa Lapin maakunnan (Kemi-Tornion alueita lukuun ottamatta) sekä Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun pohjoisosat.

Poronhoito on pohjoisen Suomen vanhin edelleen elinvoimainen elinkeino ja varsin kulttuurisidon-nainen ammatti, joka osaltaan mahdollistaa perinteisen pohjoisen kyläasumisen. Poronhoitoa harjoittaa nykyisellään Suomessa pääelinkeinonaan noin 1 000 henkilöä ja tämän lisäksi noin tuhannelle poronhoito tarjoaa merkittävän sivuelinkeinon (Paliskuntain yhdistys 2018). Poronhoito työllistää paitsi lihantuotannon, myös lihan ja muiden porotuotteiden jalostamisen ja jakelun sekä matkailu-palveluiden tuottamisen kautta. Poron ja poronhoidon tuottama kuvasto on arvokas pohjoisen Suomen matkailun vetovoimalle ja imagolle. Koko Lapin läänin porotalouden (sis. poromatkailu) liikevaihto on 50–60 miljoonaa euroa vuodessa (30 vuoden ajalta avioltaan 1,8 miljardia euroa) ja kattaa noin kaksi prosenttia Lapin läänin bruttokansantuotteesta (Maa- ja metsätalousministeriö, 2005). Suomessa poronhoidon kokonaisarvoksi on arvioitu 1 miljardia euroa vuonna 2014 tehdyssä selvityksessä (Eriksson 2014). Poronhoidon kokonaistyöllistyvydeksi arvioitiin 10 000 htv.

Poronhoito on luontaiselinkeino ja sen kannattavuus perustuu vapaaseen laidunoikeuteen (PHL 3§) maanomistussuhteesta riippumatta, riittäviin yhtenäisesti käytettävissä oleviin luonnonlaitumiin ja porojen vapaaseen laidunnukseen ympärivuotisesti tai ainakin lähes koko vuoden ajan.

Suomen poronhoitoalue on jaettu 54 paliskuntaan, jotka ovat PHL 6 §:n mukaisia hallinnollisia yksiköitä, jotka alueellaan vastaavat poronhoidosta. Lapin liiton tuulivoimaselvitys 2022 tehtiin Lapin maakunnan alueella pois lukien saamelaisten kotiseutualue. Yhteensä paliskuntia selvitysalueelle sijoittuu 30, joista viisi on osittain Pohjois-Pohjanmaan maakunnan puolella. Tässä selvityksessä tunnistetut alueet sijaitsevat 21 paliskunnan alueella. Näiden paliskuntien pinta-ala yhteensä on 46 883 km². Potentiaalisten tuulivoima-alueiden pinta-ala kuivalla maalla on yhteensä 1 290 km². Julkisesti tiedossa olevien tuulivoimala-alueiden (ELY 08/2022) pinta-ala selvitysalueen paliskuntien alueella on yhteensä 580 km². Tuulivoima-alueiden toteuttaminen ja muu maankäyttö on kuitenkin tarkasteltava ja yhteensovittava aina paliskuntakohtaisesti. Paliskuntakohtainen vaikutusten arviointi esitetään tarkemmin liitteessä 3.

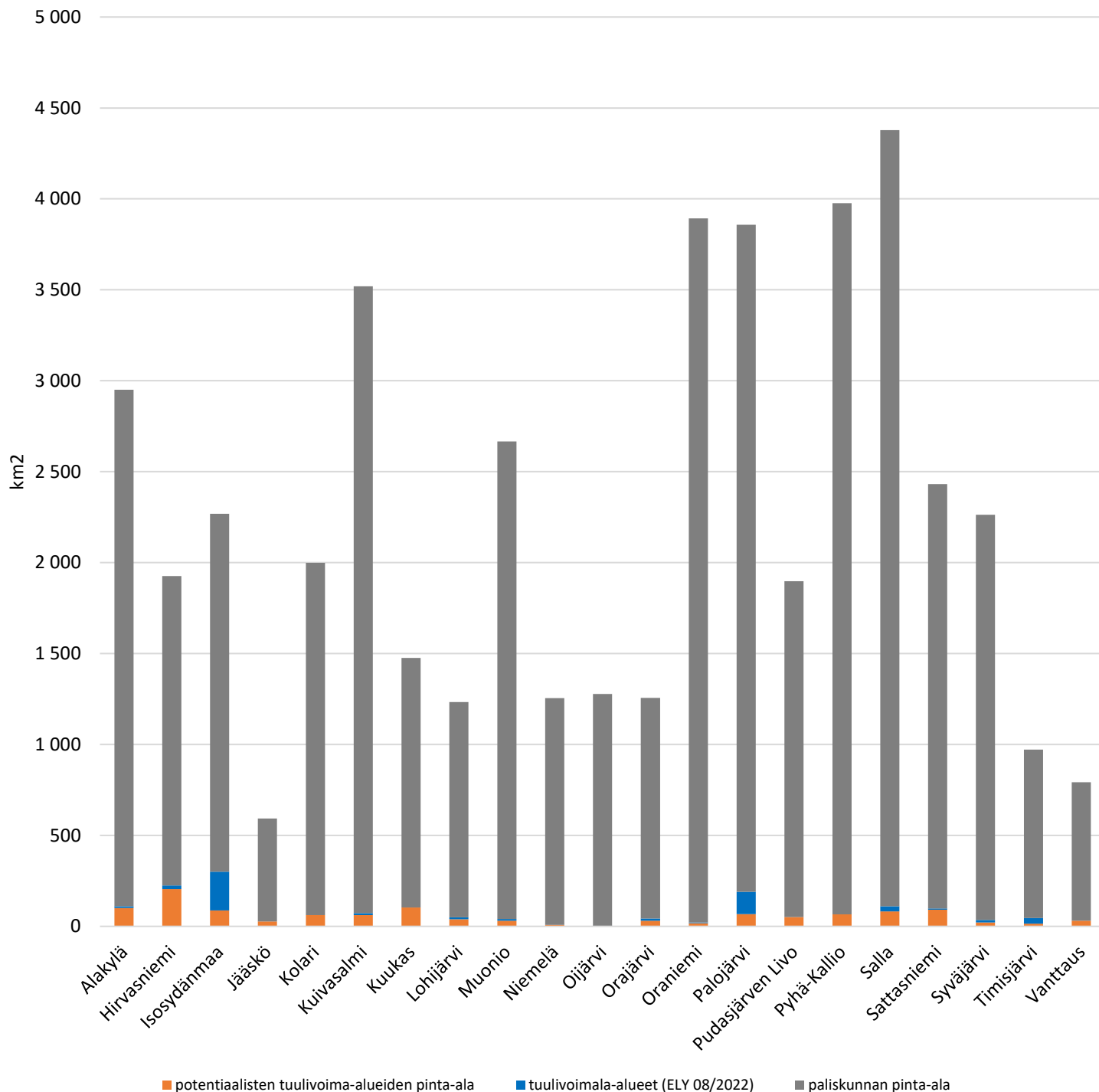
5.12.2022



Kuva 14. Paliskuntien hallinnolliset rajat ja selvityksessä tunnistetut potentiaaliset tuulivoima-alueet. Lisäksi kartalla on esitetty tiedossa olevat tuulivoimahankkeet (ELY 08/2022).

5.12.2022

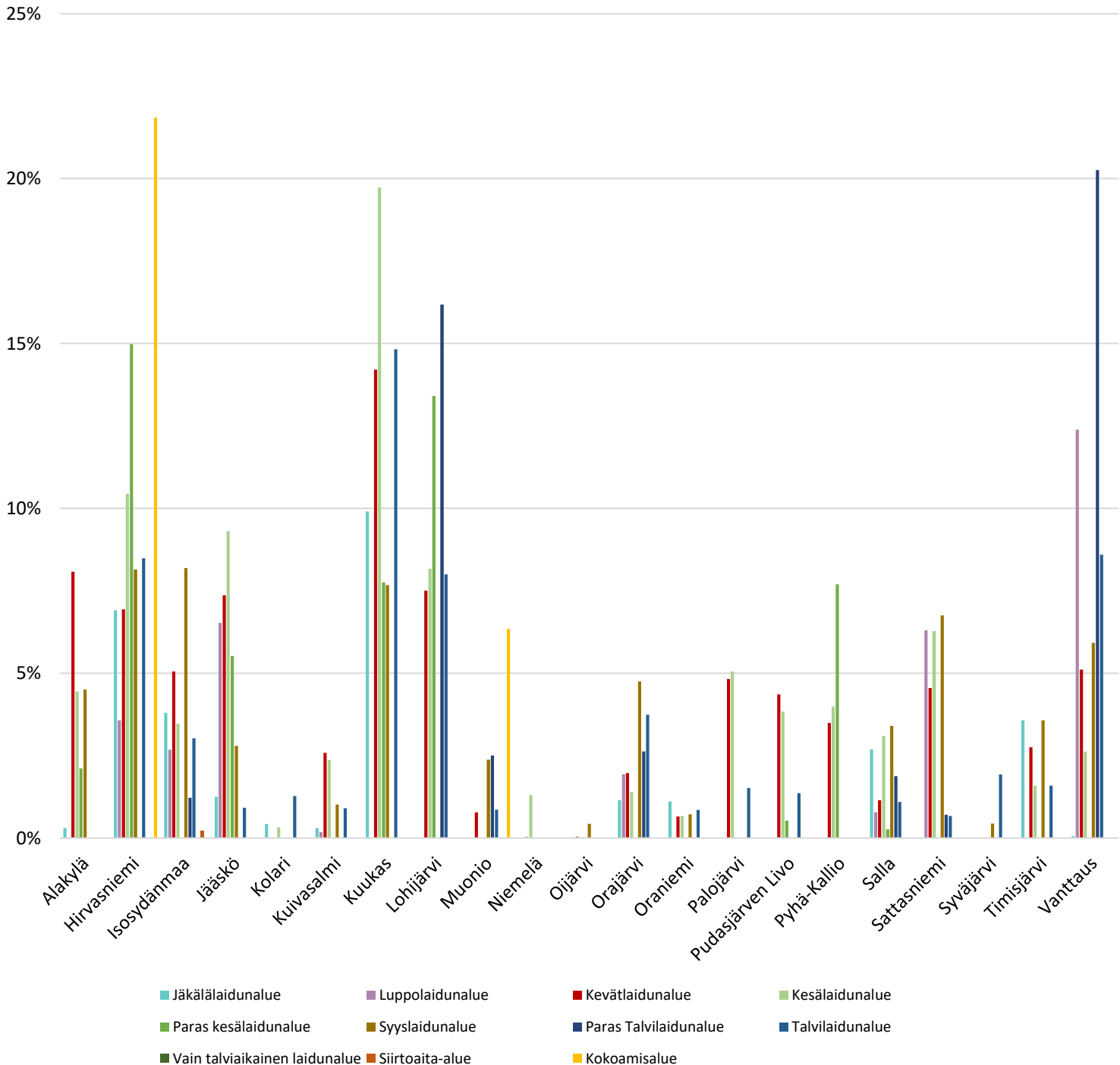
Potentiaalisten tuulivoima-alueiden ja julkisessa tiedossa olevien tuulivoimala-alueiden
(ELY 08/2022) pinta-ala ja sen osuus paliskunnan pinta-alasta



Kuva 15. Potentiaalisten tuulivoima-alueiden pinta-ala ja sen osuus paliskunnan pinta-alasta.

5.12.2022

Paliskuntakohtaiset vaikutukset pinta-alaan: osuus (%) TOKAT aineiston pinta-alasta tuulivoima-alueella



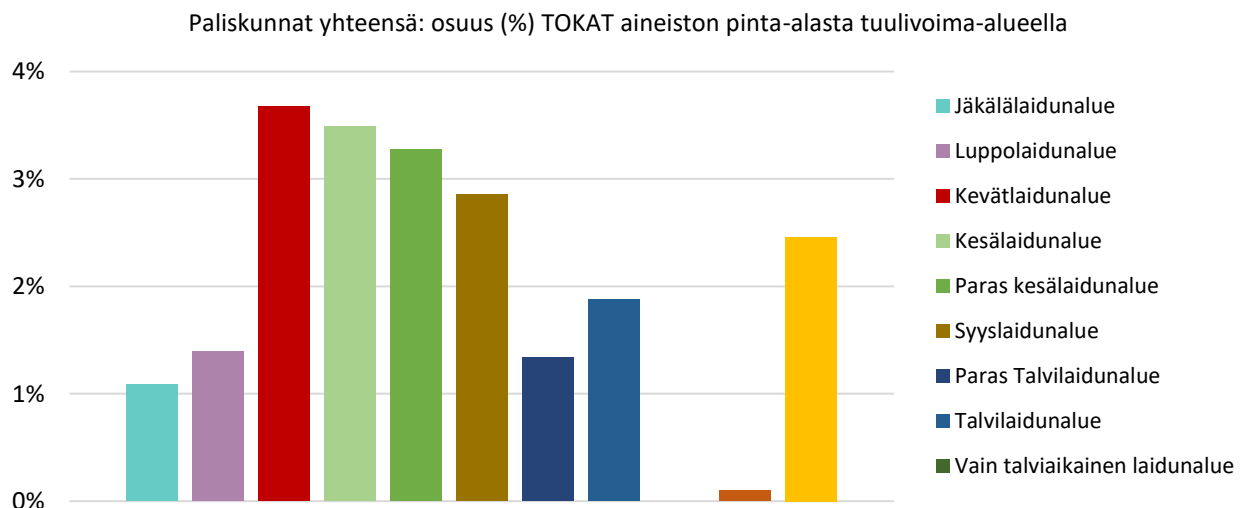
Kuva 16. Paliskuntakohtaiset vaikutukset pinta-alaan: osuus (%) TOKAT aineiston pinta-alasta tuulivoima-alueella.

5.12.2022

Tutkimuksissa porojen on todettu jossain määrin välttelevän tuulivoimapuistoja niiden rakennus- ja toimintavaiheissa. Välttämistä on todettu tapahtuvan sekä talvi- että kesälaidunnusaikaan ja erityisesti vasomisaikaan (Sakaran ym. 2016, Skarin ym. 2013). Välttäminen kohdistuu erityisesti avoimiin ladunalueisiin (suot), joille tuulivoimalat kuuluvat tai näkyvät selvästi. Mm. Malån saamelaiskylän porojen käyttäytymismallien on tutkimuksissa arvioitu muistuttavan hyvin paljon peurojen villien alalajien käyttäytymistä etenkin vasomisaikaan, jolloin myös porot ovat erityisen arkoja (Skarin ym. 2013).

Poron kuuloalue on samantyyppinen kuin ihmisellä (ihminen voi kokea äänen häiritseväksi jopa yhden kilometrin päähän tai kauemmas), mutta peurojen kuulon arvioidaan olevan ihmistä herkempi, koska saaliseläimenä sen täytyy erottaa pedon lähestyminen luonnon taustäänistä (Skarin 2018). Luonnon taustamelutason noustessa petojen havainnointi luonnollisesti vaikeutuu.

Tuulivoima-puistojen rakennusvaiheesta aiheutuvien häiriöiden on usein arvioitu olevan eläimille suurempia, kuin tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuvien häiriöiden. Porojen on joissain tutkimuksissa kuitenkin todettu välttelevän tuulivoimapuistoja jopa enemmän niiden toimintavaiheessa, kuin rakennusvaiheessa (Skarin ym. 2013). Toimintavaiheessa ilmenevä jatkuva visuaalinen häiriö (lajien liike) ja voimaloiden toiminnasta aiheutuva jatkuva ääni voivat joissain tilanteissa olla saaliseläimelle jopa merkittävämpiä häiriötekijöitä, kuin rakennusvaiheen satunnaisemmat meluhäiriöt. Tuulivoimapuistojen vaikutuksia on siten tarkasteltava pikemminkin pitkä- kuin lyhytaikaisina. Tuulivoimapuistojen meluvaikutuksen on arvioitu ulottuvan poroilla noin 1-2 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden ääni hukkuu luonnon taustameluun ja tuulivoimapuistoista aiheutuvilla visuaalisilla häiriöillä eli voimalan lajien liikkeellä on isompi rooli. Porojen on todettu välttelevän vasomisaikaan jopa 3,5 kilometrin etäisyydellä paikkoja, joille näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita (Skarin 2013).



Kuva 17. Paliskunnat yhteensä: osuus (%) TOKAT aineiston pinta-alasta tuulivoima-alueella.

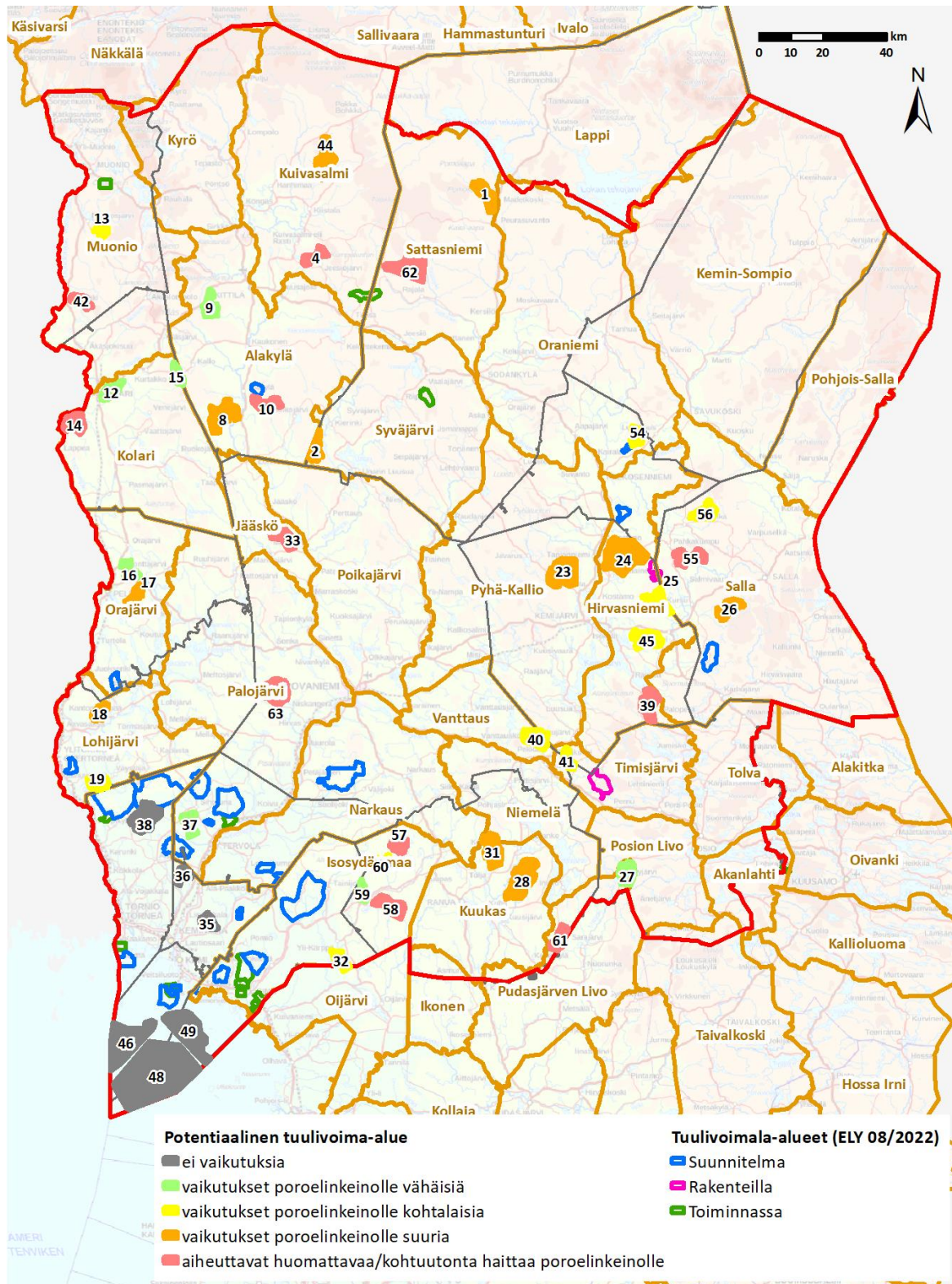
5.12.2022

Liitteessä 3 olevan vaikutusten arvioinnin ja tarkastelun perusteella tunnistetut tuulivoimapotentiaaliset alueet on jaettu vaikutusten suuruuden mukaisesti seuraaviin neljään kategoriaan:

1. Alueet, joiden vaikutukset poroelinkeinolle ovat ennalta arvioiden vähäisiä ja alue on mahdollinen tuulivoiman jatkokehittämiseen. Vaikutukset poronhoidolle tulee selvittää yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, jos hanketta aletaan suunnitella.
2. Alueet, joiden vaikutukset poroelinkeinolle ovat ennalta arvioiden kohtalaisia ja alue on jossain laajuudessa mahdollisesti sopiva tuulivoiman kehittämiseen. Vaikutukset poronhoidolle tulee selvittää yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, jos hanketta aletaan suunnitella.
3. Alueet, joiden vaikutukset poroelinkeinolle ovat ennalta arvioiden suuria ja alue on mahdollisesti jossain laajuudessa sopiva tuulivoiman kehittämiseen, mutta vaatii alueen huomattavaa sovittamista poronhoidon näkökulmasta. Vaikutukset poronhoidolle tulee selvittää yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, jos hanketta aletaan suunnitella.
4. Alueet, jotka aiheuttavat huomattavaa/kohtuutonta haittaa poroelinkeinolle ja arvioinnin perusteella alue ei sovi tuulivoiman kehittämiseen sen poroelinkeinolle aiheuttamien haittojen vuoksi.

Arvioinnin perusteella 40 potentiaalisesta tuulivoimapotentiaalisesta alueesta ennalta arvioiden seitsemälle (7) on poronhoidolle vähäisiä, 10 kohtalaisia, 11 suuria ja 12 kohtuuttomia/huomattavia vaikutuksia. Alla olevassa kuvassa 18 on esitetty yhteenvedona kunkin alueen arvioitu vaikutus sekä esitetty, minkä paliskunnan alueelle tarkasteltu alue sijoittuu. Arvio kuvaa vaikutusta, jonka alue nykyisessä laajuudessa toteutuessaan vähintään aiheuttaa poronhoidolle. Tarkemman myöhemmässä hankevaiheessa tehtävän tarkastelun perusteella hankkeen todelliset vaikutukset voivat osoittautua arvioitua suuremmiksi, mutta toisaalta alueen pienentäminen tai voimaloiden painopisteen sijoittaminen tietyille osalle aluetta, voi myös vähentää arvioitua vaikutusta. Tarkemman vaikutusarvioinnin edellytyksenä on todellinen hankesuunnitelma, johon vaikutusarviointi voi pohjautua.

5.12.2022



Kuva 18. Arvioinnin perusteella 40 potentiaalisesta tuulivoimapotentialisesta alueesta ennalta arvioiden seitsemälle on poronhoidolle vähäisiä, 10 kohtalaisia, 11 suuria ja 12 kohtuuttomia/huomattavia vaikutuksia.

5.12.2022

6.5.4 Vaikutukset matkailuun

Vaikutukset matkailuun esitetään tarkemmin liitteessä 2.

Lapin kunnille ja kaupungeille matkailu on tärkeä toimiala. Matkailu työllistää, ylläpitää ja kehittää alueiden palvelurakennetta ja saavutettavuutta. Lapin matkailutulo kerrannaisvaikutuksineen on 1,5 miljardia euroa. Kansainvälisten matkailijoiden osuus matkailutulosta on 75 % ja matkailun suora työllistävä vaikutus on 8 000–10 000 henkilötyövuotta.

Tuulivoimaloiden vaikutukset matkailuelinkeinolle johtuvat pääosin maisemakuvan muuttumisesta luonnontilaisesta rakennetuksi, vaikutuksista imagoon, tuotteisiin ja palveluihin tai matkailun kehittämiseen. Keskeistä maisemavaikutusten syntymisessä on se, miten tuulipuisto tulee näkymään matkailuelinkeinon käyttämille alueille ja se, kuinka hallitsevassa asemassa tuulipuisto tulee matkailumaisemassa olemaan. Vaikutusten merkittävyys on riippuvainen matkailun luonteesta ja maiseman merkittävydestä osana alueen matkailun vetovoimaa.

Tarkastelun kohteena ovat seutukuntien merkittävimmät matkailukeskukset ja alueet. Arvioinnissa on otettu huomioon seutukuntien matkailun luonne ja vetovoimatekijät sesongeittain. Raportissa ei ole huomioitu yksittäisten matkailuyritysten toimintaympäristöjä, vaan kuvattu yleisellä tasolla erilaisten ohjelmalveluiden tarpeita ja yleispiirteitä, sekä niihin kohdistuvia mahdollisia tuulivoimasta johtuvia vaikutuksia.

Pohjois- ja Itä-Lapin seutukunnat markkinoivat vetovoimatekijöinään erämaisuuksia, joten näiden alueiden matkailumarkkinoinnilla näkyvät tuulivoimapuistot voisivat viedä uskottavuutta, ellei voimailoita sijoiteta tarpeeksi kauas matkailualueista. Rovaniemen kaltaisessa, jo rakennetummissa ympäristöissä, maisemahaitat olisivat pienempiä. Matkailualalla keskustellaan paljon puhtaista energiaratkaisuista ja energiaomavaraisuudesta kestävä matkailun kehittämisen yhteydessä. Osa matkailijoista kiinnittää entistä enemmän huomiota kohteen vastuullisuuteen ostopäätöksensä yhteydessä.

Miten matkailija kokee tuulivoiman maisemassa matkailukohteessa, riippuu hyvin paljon henkilön subjektiivisista näkemyksistä, mutta myös siitä, minkä vuoksi matkailija on valinnut kyseisen kohteen. Mikäli matkailija on valinnut kohteen erämaisen luonnon takia, voi tuulivoimalat maisemassa vaikuttaa kielteisesti luontoelämykseen ja tunteeseen erämaasta. Suomalaisten ja kansainvälisten matkailijoiden välillä on eroja ja myös siinä millaista mielikuvaa Lapista heille markkinoidaan.

Kielteisiä vaikutuksia voidaan vähentää asettelemalla tuulivoimaloita maastomuotojen taakse ja miettimällä hiihtokeskusten rinteiden ja tärkeiden luontokohteiden ja maisemien avautumista eri kohteista. Keskiyön aurinko ja auringon lasku ovat luoteisella ja pohjoisella taivaalla ja revontulet näkyvät usein parhaiten pohjoistaivaalla. Vaikutuksia imagoon voidaan vähentää esimerkiksi viestinnällä. Tuulivoimaa voidaan tuoda esiin positiivisella tavalla ja korostaa esimerkiksi vastuullista matkailun kehittämistä ja uusiutuvan energian käyttöä alueella. Lapissa kuitenkin miltei kaikki matkailu perustuu luontoon ja siitä saataviin hyötyihin ja elämyksiin, jonka takia vaikutuksia voi syntyä kaikkialla Lapissa. Jatkoselvityksissä on huomioitava edelleen alueen matkailun erityispiirteitä ja matkailuyritysten sijoittumista suhteessa tuulivoimaan. Alueellisia selvityksiä tehdessä voidaan myös selvittää alueille matkanneiden kotimaisten ja kansainvälisten matkailijoiden mielipiteitä.

5.12.2022

6.5.5 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 perustetaanko 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. Selvitysalueen pitkämatkaiset kuljetusreitit tapahtuvat pääosin valtateillä yleisesti käytettäviä erikoiskuljetusreittejä pitkin ja riippuvat osin tuulivoimalan toimittajan sijainnista. Kuljetusreitit selvitysalueella voivat olla varsin pitkiä. Esimerkiksi Oulusta Kittilän pohjoispuolelle matka kertyy yli 400 km/suunta.

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.

6.5.6 Maisemavaikutukset

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

Se, kuinka paljon voimalat hallitsevat maisemakuvaan, riippuu myös maiseman luonteesta ja siitä, minkälaisia muita elementtejä maisemakuvaan kuuluu, ei ainoastaan siitä, kuinka paljon voimalat näkyvät tarkastelupisteeseen. Tuulivoimaloiden lentoestevalot aiheuttavat muutoksia myös maiseman luonteeseen etenkin pimeällä. Lisäksi rakennettu tieverkosto jää maisemaan aiheuttaen paikallisen tason maisemavaikutuksia aiemmin rakentamattomilla alueilla.

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

Arvokkaihin kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arviointia varten esitetään tuulivoimaloiden vaikutuspiirissä sijaitsevat tunnetut kulttuurihistorialliset arvoalueet ja –kohteet.

5.12.2022

Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt selvitettiin museoviraston internetsivustolta ja maakunnallisesti arvokkaat alueet maakunnan liitolta ja maakuntakaavoista. Maisemallisesti arvokkaat alueet ja niiden sijainti suhteessa potentiaalsiin tuulivoima-alueisiin esitetään kuvassa 19. Kiinteät muinaisjäännökset selvitettiin museoviraston muinaisjäännösrekisteristä. Kiinteät muinaisjäännökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolalla (295/1963).

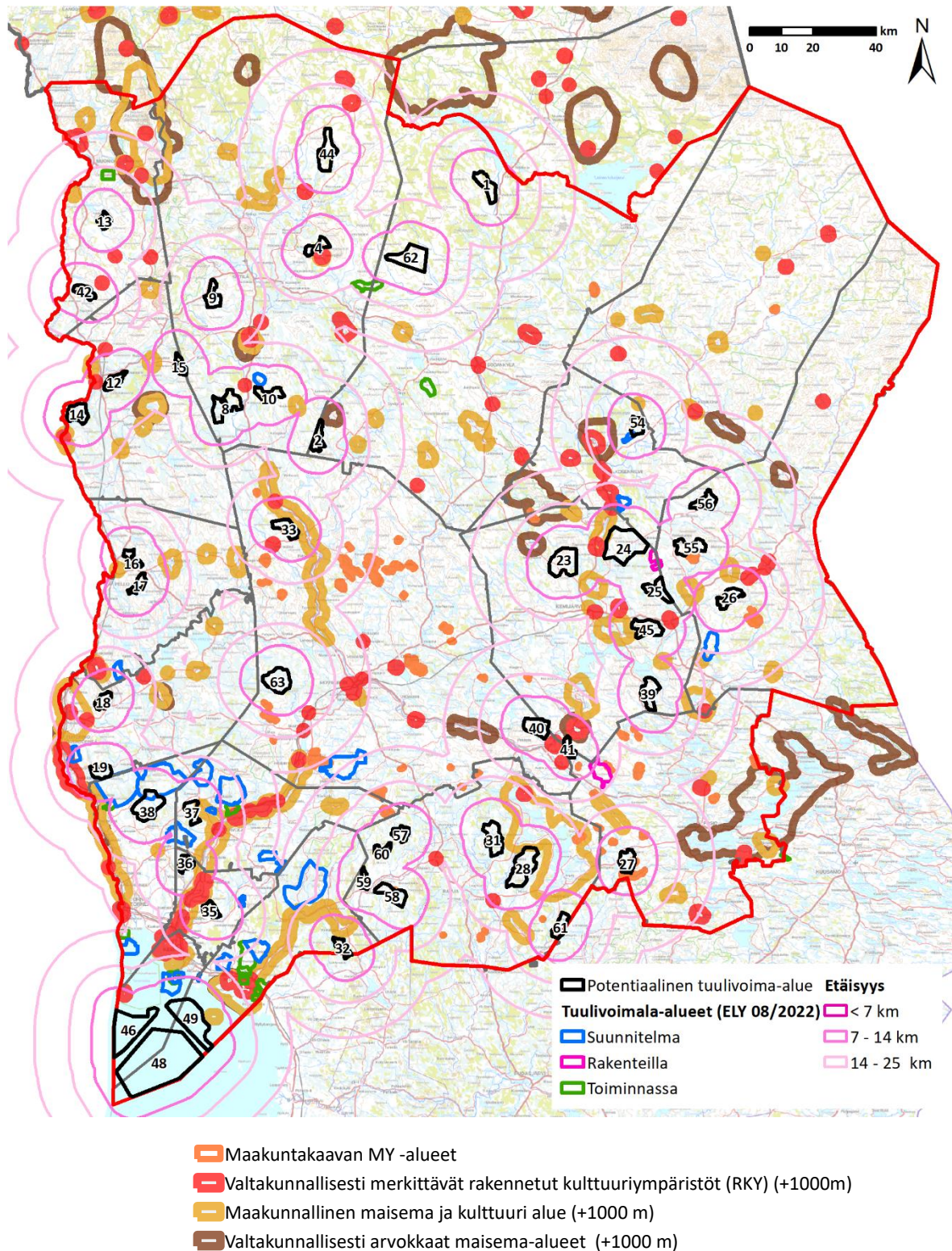
Tuulivoimalaitosten korkeuden vuoksi niiden visuaalinen vaikutus ulottuu käytön aikana laajalle alueelle. Maisemavaikutusten suuruus riippuu mm. siitä, miten laajasti tuulivoimalaitosten ja voimajohdon rakenteet hallitsevat maisemakuvaa tai miten merkittäviä yksittäiset elementit ovat. Vaikutus on merkittävämpi, 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 maakuntakaavamukaisten matkailukohteiden läheisyydessä (< 30 km) selvitettiin näkyvyysanalyyseillä, josta ilmenee, kuinka laajalle alueelle tuulivoimalaitokset tulisivat näkymään ja mistä pisteistä. Näkyvyytarkastelu 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 avosuot, laajat vesistöt ja peltoaukiot. Toisaalta asutusalueilla ja matkailukeskuksissa melko vähäinenkin pihapuusto ja sopivasti sijoittuneet rakennukset voivat vähentää merkittävästi voimaloiden havaittavuutta ja hallitsevuutta maisemassa.

Toiminnan loputtua voimalatornit häviävät maisemasta. Hankkeen maakaapelit voidaan poistaa ja kierrättää tai jättää maahan. Tarpeettomaksi jääneet sähköasemat poistetaan. Tuulivoimaloiden perustukset jäävät paikoilleen ja maisemoidaan tarvittaessa. Kaukomaiseman kannalta perustuksilla ei ole merkitystä. Ne sijoittuvat pääsääntöisesti suljettuun maisematilaan metsämaastoon, joten maisemallinen haittavaikutus jää vähäiseksi. Erämaisissa alueissa tai muuten ihmisen rakentamaa infraa vaikka olevissa maastoissa tuulivoimaloiden perustukset sekä niille johtavat tieverkostot vaikuttavat maisemaan ja maisema-arvoon paikoilleen jäädessään. Suositeltavaa olisi, että tuulivoimaloiden perustukset purettaisiin ja maisemoitaisiin sekä maakaapelit poistettaisiin ja kierrätettäisiin. Myös tieverkostoa voidaan katkoa tai avata paikoin käytävillä, etenkin jos se pirstaloittaa aluetta ja haittaa alueen ekologista pohjaa.

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

5.12.2022



Kuva 19. Maisemallisesti arvokkaat alueet ja niiden sijainti suhteessa potentiaalisiin tuulivoima-alueisiin.

5.12.2022

Ympäristöministeriön oppaan käyttöön liittyy epävarmuus tekijöitä, sillä voimaloiden kokonaiskorkeus on kasvanut merkittävästi. Vaikutusten arvioinnissa on painotettu lähialuetta (0–7 kilometriä) ja välialuetta (7–14 kilometriä). Lähialueeseen sisältyy voimaloiden dominanssivyöhyke noin 0–2 km, jonka alueella voimalat näkyessään dominoivat maisemaa. 10–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempana, tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen. Kaukoaluetta (14–25 kilometriä) on tarkasteltu hieman yleispiirteisemmällä tasolla. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 25–30 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.

Tarkasteltaessa koko selvitysalueetta sekä tunnistettuja potentiaalisia tuulivoima-alueita ja julkisesti tiedossa olevia tuulivoima-alueita voidaan todeta, että merkittävät yhteisvaikutukset syntyvät erityisesti Pallas-Ylläs alueella, Kolarin Muotkavaaran alueella, Kittilässä sijaitsevalla Kaukosen kylämaisema-alueella, Pelkosenniellä (Pyhä-Luoston kansallispuiston alueella), Sallan kunnan länsipuolella (esimerkiksi Kursu ja Joutsijärvi), Kemijärven ja Rovaniemen raja-alueella (Juujärvi, Autti), Simojärvellä, Simojoen ympäristössä, Kemijoen ympäristössä Keminmaalla ja Tervolassa sekä Torniojoen ympäristössä Tornion ja Yli-Tornion rajalla. Edellä luetelluille alueille sijoittuu useita valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Jatko-suunnittelussa mahdollisia vaikutuksia näille alueille tulisi täsmentää esimerkiksi näkyvyystarkastelujen ja valokuvasovitteiden avulla.

Seuraavassa esitetään selvitysalueelle sijoittuvia arvokohteita ja niihin kohdistuvia mahdollisia vaikutuksia etäisyysvyöhykkeittäin. Näkyvyyteen liittyviä vaikutuksia ei ole esitetty, sillä tässä työssä ei ole laadittu koko selvitysalueen kattavaa näkyvyysanalyysia.

Lähialue – etäisyys tuulivoima-alueista noin 0–7 km

Tuulivoimapuiston aiheuttama maiseman luonteen muutos tapahtuu useilla alueilla lähialue –vyöhykkeellä (< 7 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.
- Vaikutukset syntyvät, mikäli arvokohteesta avautuu avoin näkymä kohti tuulivoima-alueita. Voimala on riittävän suurissa tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneissa avotiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

Museoviraston rajaamat rakennetun kulttuuriympäristön alueet (Museovirasto 2022) lähialueella:

- Talvisodan taistelupaikat

5.12.2022

- Salpalinja
- Puikkolan taloryhmä
- Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat
- Kittilän jokivarsi- ja järvenranta-asutus
- Kuhan kylä
- Marrasjärven kylä
- Lapin uitto- ja savottatukikohta
- Pirttikosken voimalaitosyhdyskunta
- Kristineström ja Ainola
- Perämeren kalasatamat ja kala
- Ratasjärven kylä
- Tornionlaakson raudanvalmistus
- Kolarin vanha kirkko ja tapuli
- Seitapaikat
- Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat
- Tornionjoen jokivarsiasutus

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet lähialueella:

- VAM150150 Eteläisen Tornionlaakson maisemat
- VAM150151 Aavasaksan maisemat
- VAM150155 Juujärven jokivarsikylän kulttuurimaisema
- VAM150160 Javaruksen kylämaisema
- VAM150152 Ratasjärven kulttuurimaisema
- VAM150159 Kieringin kulttuurimaisema
- VAM150162 Kairalan ja Luiron kulttuurimaisema

Lähialueelle sijoittuu 24 kpl maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.

Välialue – etäisyys tuulivoima-alueista noin 7–14 km

Välialue –vyöhykkeelle (7–14 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:

- Vaikutukset syntyvät, mikäli arvokohteesta avautuu avoin näkymä kohti tuulivoima-aluetta. Voimala näkyy hyvin ympäristöönsä, mutta sen kokoa tai etäisyyttä saattaa olla vaikea hahmottaa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

Museoviraston rajaamat rakennetun kulttuuriympäristön alueet (Museovirasto 2022) välialueella:

- Sallan kirkko
- Salpalinja

5.12.2022

- Poroerotuspaikat ja -aidat
- Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat
- Kittilän jokivarsi- ja järvenranta-asutus
- Simonkylän ja Simoniemen kyläasutus
- Aavasaksan kruununpuiston matkailurakennukset
- Lapin uitto- ja savottatukikohta
- Kristineström ja Ainola
- Karihaaran tehdasyhdyskunta
- Isohaaran voimalaitos ja Vallitunsaaren voimalaitosyhdyskunta
- Särestöniemen erämaatila ja ateljee
- Hirvaan rautatiepysäkki
- Muurolan rautatieasema
- Tornionlaakson raudanvalmistus
- Putkivaaran kylä
- Nuupajärven talo
- Salmijärven erämaatila
- Lapin keskuspaikkojen linja-autoasemat

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet välialueella:

- VAM150149 Simon rannikon kulttuurimaisemat
- VAM150154 Yläkemijoen kylämaisemat
- VAM150158 Kaukosen kylämaisema
- VAM150157 Venejärven kylämaisema
- VAM150161 Pyhäunturin maisemat
- VAM150165 Ounas- ja Pallastunturien maisemat

Välialueelle sijoittuu 17 kpl maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.

Kaukoalue – etäisyys tuulivoima-alueista noin 12–25 km

Myös kaukoalueella (12–25 km) syntyy vaikutuksia:

- Vaikutukset syntyvät, mikäli arvokohteesta avautuu avoin näkymä kohti tuulivoima-aluetta. 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.

Museoviraston rajaamat rakennetun kulttuuriympäristön alueet (Museovirasto 2022) kaukoalueella:

- Rovaniemen kirkko
- Alatornion kirkko ympäristöineen

5.12.2022

- Tornion kirkko ja raatihuone ympäristöineen
- Salpalinja
- Poroerotuspaikat ja -aidat
- Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat
- Suvannon kylä
- Rovaniemen hallinto- ja kulttuuritalo
- Koivun rautatieasema
- Kukkolankosken kalakenttä
- Lapin uitto- ja savottatukikohta
- Tornion rautatieasema
- Ylimuonion kylä
- Simon rautatieasema
- Korkalorinne ja Evakkotien rivitalot
- Ferdinand Salokankaan jälleenrakennusajan arkkitehtuuri Rovaniemellä
- Kivelän rakennusryhmä
- Perämeren kalasatamat ja kalastustukikohdat
- Torassiepin kylä
- Kemin ruutukaava-alue ja kirkko
- Jäämerentien tiehistorialliset kohteet
- Alvar Aallon Maison Aho ja Ahon asuinliiketalot
- Seitapaikat
- Lapin keskuspaikkojen linja-autoasemat
- Keimiöniemen kalakentät
- Kittilän jokivarsi- ja järvenranta-asutus
- Sirniön kylä

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet kaukoalueella:

- VAM150153 Lohijärven ja Leukumanpään kylämaisemat
- VAM150164 Saijan kylämaisema
- VAM150170 Peurakairan luontaiselinkeinomaisemat
- VAM150156 Kitkajärvien ja Riisitunturin maisemat
- VAM150163 Kuoskun kulttuurimaisema

Kaukoalueelle sijoittuu 22 kpl maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja useita tunturialueita.

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.

5.12.2022

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. Etäisyyttä on kuitenkin paljon ja aiheutuva haitta ei ole millään muotoa kohtuuton. Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla 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.

Tuulivoimaloiden näkyminen alueen suurimmille järville

Merialueen lisäksi selvitysalueen suurimmat vesistöt ovat Yli-kitka, Simojärvi, Kemijärvi, Miekajärvi, Unari ja Jerisjärvi. Lisäksi selvitysalueen pohjoisreunalla, Sodankylän kunnan alueella, sijaitsevat Lokan ja Porttipahdan tekojervet. Järvialueet sekä paikoittaan myös jokialueet ovat maisemakuvaltaan avointa aluetta. Järvenselän maisemakuvaa usein hallitsevat horisontti ja veden sekä taivaan värien vaihtelu säätilan ja auringon aseman mukaan.

Esimerkki näkyvyydestä (kuva 20) osoittaa, että teoreettisesti tuulivoimalat näkyisivät toteutuessaan Jerisjärven ja Äkäsjärven itärannoille. Jerisjärvi on osa valtakunnallisesti arvokasta Ounas- ja Pallastunturien maisemaa.

Pitkät etäisyydet lieventävät maisemiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Monin paikoin 12–30 kilometrin etäisyydellä tuulipuistoon alkaa muodostua näkymäesteitä (saaria ja metsää). Seuraavaksi esitetään lähi- ja välialueella sijaitsevat merkittävimmät vesistöt, joista todennäköisestä avautuvat avoimet näkymät kohti tuulivoima-alueita.

Lähivaikutusalueella, eli 0–7 kilometrin etäisyydellä kohteesta, monet potentiaaliset tuulivoima-alueet näkyvät esimerkiksi seuraaville vesistöille:

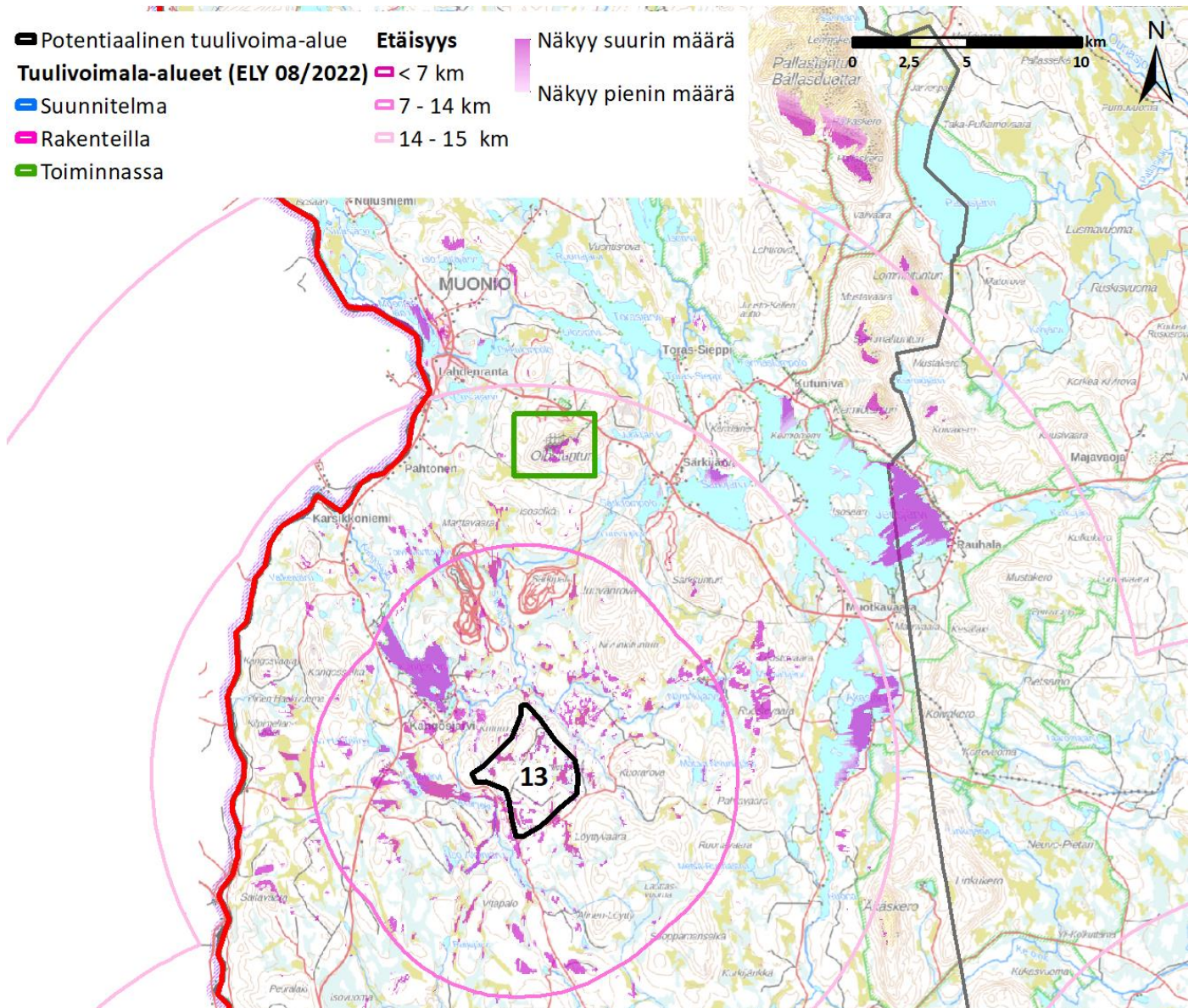
- Kongosjärvi, Tapojärvi (Muonio)
- Kurtakkojärvi (Kolari)
- Pellojärvi ja Kukasjärvi (Pello)
- Portimojärvi, Törmäsjärvi (Yli-Tornio)
- Sotkajärvi ja Molkojärvi (Kittilä)
- Porttipahdan tekojärvi (Sodankylä)
- Javarusjärvi, Kemijärvi, Joutsijärvi (Kemijärvi)
- Iso-Kaarni ja Pikku-Kaarni (Rovaniemi)
- Simojärvi, Kuhajärvi, Kuhan Takajärvi (Ranua)
- Muoniojoki
- Torniojoki

Välialueella eli 7–12 kilometrin etäisyydellä kohteesta monet potentiaaliset tuulivoima-alueet näkyvät esimerkiksi seuraaville vesistöille:

- Jerisjärvi, Äkäsjärvi (Muonio)
- Vaattojärvi (Kolari)
- Konttajärvi, Miekajärvi (Pello)

5.12.2022

- Miekojärvi (Yli-Tornio)
- Ylläsjärvi (Kittilä ja Muonio)
- Unari (Sodankylä)
- Lokan tekojärvi ja Vajunen (Sodankylä)
- Ala-Suolijärvi (Posio),
- Ranuanjärvi (Ranua)
- Sinettäjärvi, Sonkajärvi, Palojärvi (Rovaniemi)



Kuva 20. Esimerkkikuva näkyvyystarkastelusta potentiaalisen tuulivoima-alueen (nro 13) osalta. Näkyvyystarkastelu osoittaa, että teoreettisesti tuulivoimalat näkyisivät toteutuessaan Jerisjärven ja Äkäsjärven itärannoille. Jerisjärvi on osa valtakunnallisesti arvokasta Ounas- ja Pallastunturien maisemaa.

5.12.2022

Luonnonmaisema ja luonnonmaiseman kokeminen

Aiemmin esitetyt maakunnallisesti ja valtakunnallisesti arvokkaiksi luokitellut alueet ovat usein kulttuurivaikutteisia, ja luonnonmaisemat vaikuttavat tulleen sivuutetuiksi maakuntatason arvokohteiden tarkasteluissa. Maisemavaikutustenarvioinnissa tarkastellaan pääasiassa ennestään tunnistettuja arvokohteita. Lisäksi arvioinnissa tarkastellaan maiseman luonnetta yleisesti ja kiinnitetään huomiota alueisiin, joissa ihmiset yleisesti liikkuvat. Tällaisia alueita ovat esimerkiksi tunturialueet, avoimet suot, virkistysalueet ja kansallispuistot.

Virkistysalueiden ja kansallispuistojen tapauksessa luonnonmaisemat ovat alueita, joilla maiseman katsoja eli ihminen on usein läsnä ja havainnoi aktiivisesti maisemaa. Maiseman muutoksen voimakas kokeminen edellyttää katsojan läsnäoloa ja kokemus riippuu ihmisen asennoitumisesta maisemaan. Mikäli maisema on katsojalle tärkeä ja tuttu, saattaa vähäisempikin maiseman muutos tuntua merkittävältä. Virkistysalueilla tapahtuvan oleskelun tarkoituksia on monia, ja maiseman kokemiseen vaikuttavat kaikki ne asiat, johon ihmisen huomio suuntautuu. Esimerkiksi urheiltaessa voimaloiden näkyminen maisemassa saattaa jäädä lähes huomaamatta, kun taas luonnossa retkeilevä voi kokea haittaa luontokokemuksessa.

Erämaa-alueet on perustettu niiden erämaisyyden säilyttämisen vuoksi (luonnon ja kulttuurin säilyttämisen tarkoitus). Erämaa-alueilla tuulivoimaloiden vaikutus voidaan kokea merkittäväksi myös kaukovaikutusalueella, vaikka kävijöitä olisi vähän (Ympäristöministeriö, 2016). Erämaisat tai koskemattomat luonnonalueet ovat alueita, joilla ihmiset liikkuvat harvoin. Lähimmät erämaa-alueet, Puljun erämaa ja Hammastunturin erämaa, sijoittuvat yli 25 km etäisyydelle lähimmästä potentiaalisesta tuulivoima-alueesta. Lisäksi Pallas-Yllästunturin ja Perämeren kansallispuistot sijoittuvat tuulivoima-alueiden lähialueelle, Pyhä-Luoston ja Sallan kansallispuistot välialueelle ja Urho-Kekkosen kansallispuisto teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle. Erämaa-alueet, kansallispuistot sekä luonnonsuojelu-alueet esitetään kuvassa 21. Yleistäen voidaan todeta, että yleensä vaikutukset ovat sitä merkittävämpiä, mitä suurempi on kontrasti tuulivoimarakentamisen ja ympäristön ominaispiirteiden ja/tai sen osatekijöiden välillä. Erämaisessa, ihmisen toimintojen ulkopuolisessa luonnonympäristössä kontrasti on suurimmillaan. Suurimittakaavaiset maa- ja metsätalousalueet sen sijaan ovat luonteeltaan tuotantomaisemaa ja tuulivoiman tuotanto ei tässä mielessä välttämättä ole ristiriidassa alueiden luonteen kanssa. (Ympäristöministeriö, 2016). Lapissa metsätalousalueet pitävät sisällään kuitenkin myös laajoja erämaisuuksia, joten metsätalousalueet eivät Lapissa automaattisesti sulje pois alueen mahdollista erämaisyyttä.

Tunturialueet lähialueella (0 – 7 km), joihin tuulivoimalat näkyvät:

- Yllästunturin alueet
- Suomotunturi
- Kumputunturi
- Vuotostunturi

Tunturialueet välialueella (7 – 14 km), joihin tuulivoimalat näkyvät:

- Olostunturi
- Pallas-Yllästunturit
- Levi
- Päisitpuolet ja Tunturipäät

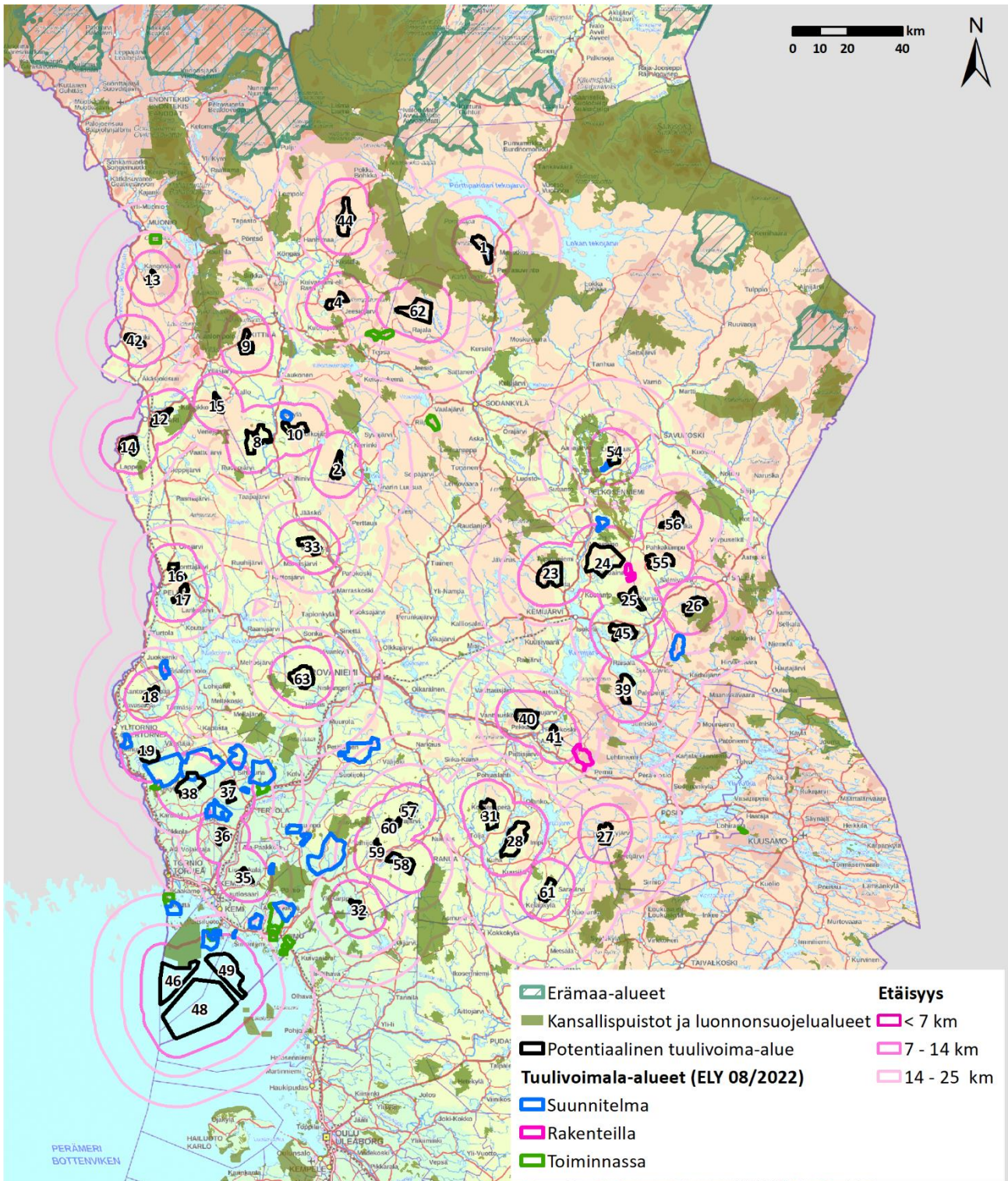
5.12.2022

- Pyhä-Luosto
- Sallatunturi

Useiden tuulivoima-alueiden kaukoalueelle (14-25 km) ja teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle (25–30 km) sijoittuu tunturialueita.

Yleisesti voidaan todeta, että maisema selvitysalueella on vain vähäisesti ihmisen muokkaamaa. Luonnonmaisemman kokemisen kannalta tärkeitä alueita ovat myös selvitysalueen hiljaiset ja ns. pimeät alueet. Hiljaisilla alueilla ei aina ole luonto- tai maisema-arvoja. Hiljaisella alueella voi esimerkiksi olla talousmetsää, mutta hiljaisuus itsessään on arvo, jota on syytä vaalia.

5.12.2022



Kuva 21. Erämaa-alueiden, kansallispuistojen ja luonnonsuojelualueiden sijainti suhteessa tuulivoima-alueisiin.

5.12.2022

6.5.7 Vaikutukset linnustoon, petoeläimiin ja muihin arvokkaiisiin 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

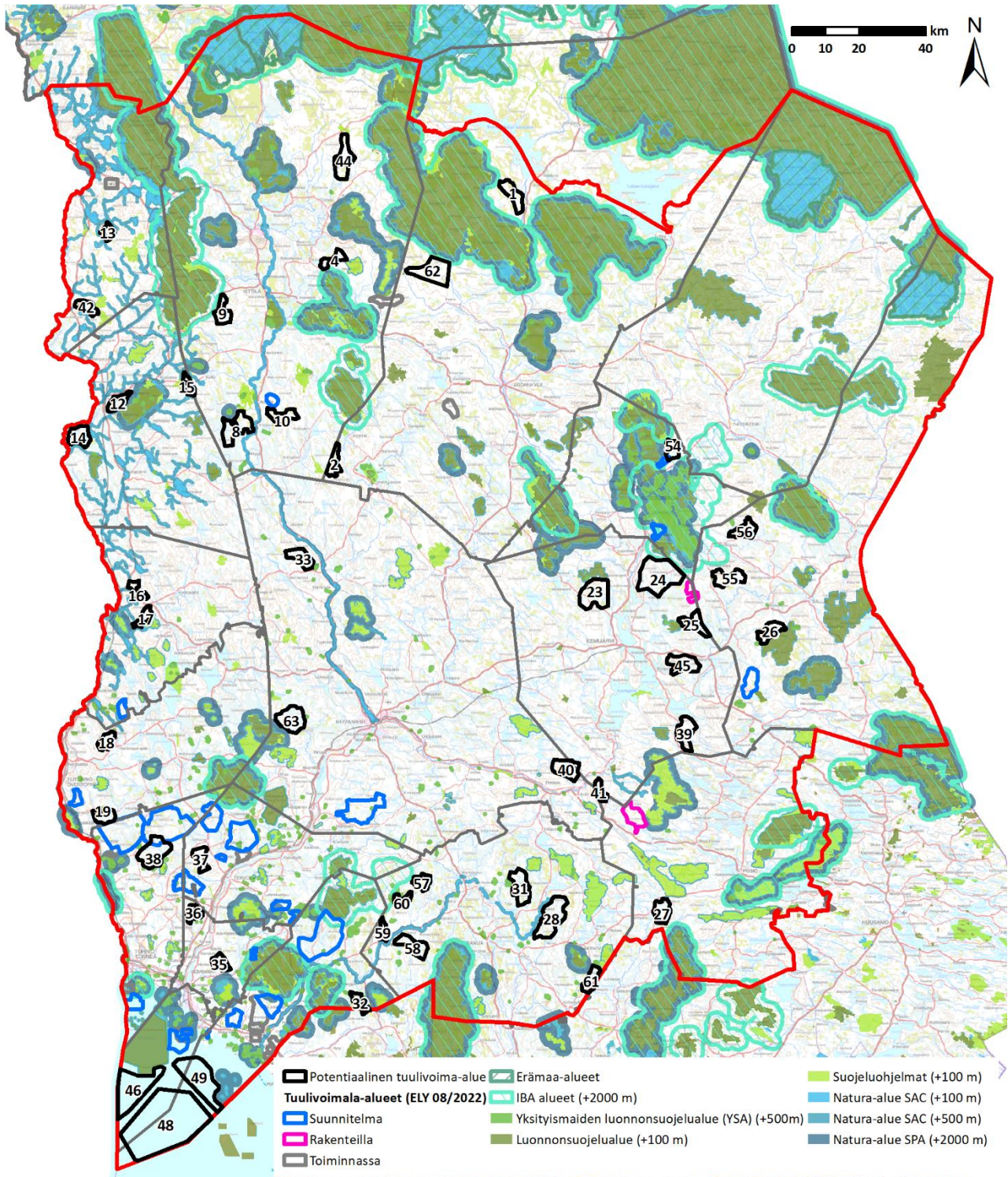
Tässä osiossa tarkastellaan vaikutukset arvokkaiisiin luontokohteisiin, harju-, kallio- ja moreenialueisiin (kuva 22). Nämä luonnon kannalta arvokkaat kohteet eivät sijoitu tässä selvityksessä tunnistetuille tuulivoima-alueille, koska ne on otettu huomioon puskurialueanalyysin yhteydessä:

- NATURA 2000 SPA: suojeluperuste linnusto: 2 000 metriä,
- NATURA 2000 SAC: suojeluperuste luontotyytit: 500 metriä,
- Valtion ja yksityisten mailla olevat luonnonsuojelualueet: 500 metriä,
- FINIBA / IBA: 2 000 metriä,
- Pohjavesialueet: 0 metriä,
- Erämaa-alueet: 0 metriä,
- Petolinnuston pesät: 2 000 metriä.

Keskeisimpiä arvokkaiisiin 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.

Potentiaaliset tuulivoima-alueet ovat osa laajempaa metsäistä seutua, jonne sijoittuu paikoin myös laajempia arvokkaita suo- ja metsäluontokohteita, joilla esiintyy suojelullisesti arvokkaita lajeja. Tuulivoimaloiden elinympäristöjä pirstovan vaikutuksen merkittävyys voi olla paikoittain suurta. Tämä korostuu yhteisvaikutusten osalta erityisesti alueilla, joissa tuulivoima-alueet sijoittuvat lähelle toisiinsa. Mikäli suunnitteilla olevat tuulivoima-alueet sekä tässä selvityksessä tunnistetut tuulivoima-alueet toteutuvat, voivat pirstoutumisen kannalta merkittävät yhteisvaikutukset syntyä esimerkiksi Tervolan ja Tornion alueilla. Kuitenkin vaikutuksen merkittävyyttä tulisi tarkastella alemmalla suunnittelutasolla ja ottaa huomioon esimerkiksi voimajohtojen toteutus suunnitelmat sekä tarkemmat suunnitelmat teiden rakentamisen ja laajennusten osalta.

5.12.2022



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

5.12.2022

Lapin Natura 2000 -verkostossa on mukana luonnonolosuhteiltaan ja laajuudeltaan monen tyyppisiä alueita: Perämeren saaristoluontoa, reheviä letto- ja lehtokohteita, perinnebiotooppeja, laajoja metsä- ja suokohteita, lintuvesialueita, suuria virtavesiä, palsasoita, tunturikoivikoita ja tunturikan-kaita sekä muita tunturiluontotyyppisiä. Kaikkiaan Natura 2000 -verkostoon kuuluu Lapissa 161 aluetta, joiden yhteispinta-ala on noin 3 miljoonaa hehtaaria. Luontodirektiivin mukaisia erityisten suojelutoimien (SAC-alue) alueita on 159 kohdetta. Näistä 53 aluetta on samalla myös lintudirektiivin mukaisia erityissuojelualueita (SPA-alue). Karunginjärvi ja Pyhä-Luoston Natura-alueet kuuluvat Natura 2000 -verkostoon pelkästään lintudirektiivin mukaisina SPA-alueina. Suurin osa Natura-alueista on kansallisilla päätöksillä perustettuja luonnonsuojelualueita tai ne kuuluvat kansallisiin suojeluohjelmiin tai muilla tavoin suojeltuihin alueisiin.

Natura tarveharkinta-arvioinnissa listataan SPA-alueet (yhteensä 27 kpl), jotka sijoittuvat enintään 10 kilometrin etäisyydelle sekä SCI/SAC-alueet (yhteensä 12 kpl), jotka sijaitsevat alle kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta.

SPA-kohteet alle 10 km etäisyydellä:

- SPAFI1101400 Iso Hirviaapa - Lähteenapa
- SPAFI1101401 Jänessuo
- SPAFI1101405 Rimpijärvi - Uusijärvi
- SPAFI1103827 Litokaira
- SPAFI1103828 Syöte
- SPAFI1300302 Perämeren saaret
- SPAFI1300505 Kirvesaapa
- SPAFI1300605 Loukisen latvasuot
- SPAFI1300608 Tollovuoma - Silmäsvuoma - Nunarvuoma
- SPAFI1300615 Kerpuajärvi
- SPAFI1300616 Kivijärvi - Pikku-Kivijärvi
- SPAFI1300701 Teuravuoma - Kivijärvenvuoma
- SPAFI1300904 Luiron suot
- SPAFI1300907 Kemihaaran suot
- SPAFI1301005 Pellojärvi - Säynäjärvi
- SPAFI1301102 Mustarinnantunturi
- SPAFI1301202 Varpusuo - Saarisuo
- SPAFI1301301 Mustiaapa - Kaattasjärvi
- SPAFI1301404 Joutsenaapa - Kaita-aapa
- SPAFI1301602 Martimoaapa - Lumiaapa - Penikat
- SPAFI1301603 Veittiaapa
- SPAFI1301606 Käärmeaapa
- SPAFI1301712 Pomokaira
- SPAFI1301716 Koitelainen
- SPAFI1301811 Suuripään alue
- SPAFI1301909 Hurujärvi - Iso-Mustajärvi
- SPAFI1302105 Kainuunkylän saaret

5.12.2022

Tuulivoima-alueet, joissa Natura-alue (SPA) sijaitsee alle 10 km etäisyydellä: 27, 12, 15, 8, 4, 44, 1, 62, 54, 55, 56, 24, 39, 28, 32, 58, 61, 63, 35, 36, 19, 17, 16, 38, 49, 48

SAC-kohteet alle 1 km etäisyydellä:

- SACFI1300301 Perämeren kansallispuisto
- SACFI1300402 Tynnyriaapa
- SACFI1300405 Javarustunturi
- SACFI1300619 Kumputunturi
- SACFI1301003 Kaltiojänkkä
- SACFI1301104 Korouoma - Jäniskaira
- SACFI1301209 Mämmisuo
- SACFI1301318 Ounasjoki
- SACFI1301410 Peuratunturi
- SACFI1301613 Simojoki
- SACFI1301902 Sattavuoma
- SACFI1301912 Tornionjoen ja Muonionjoen vesistö

Tuulivoima-alueet, joissa Natura-alue (SAC/SCI) sijaitsee alle 1 km etäisyydellä: 27, 15, 14, 42, 13, 8, 4, 25, 26, 23, 28, 59, 61, 17, 16, 38, 46

Suojelualueisiin ja niissä esiintyviin lajeihin kohdistuvat merkittävät vaikutukset eivät ole todennäköisiä, koska suojelualueet on otettu huomioon ei-alue analyysissä. Lisäksi mahdollisia vaikutuksia voidaan huomioida tarkemmassa suunnittelussa esim. tuulivoimaloiden sijoittelulla. Tuulivoima-alueiden tarkemman sijoitussuunnittelun yhteydessä on mahdollista huomioida pienialaiset kohteet, joiden vaikutusten arvioinnit tulisi tarkentaa seuraavissa suunnitteluvaiheissa (ympäristövaikutusten arviointi YVA tai/ja osayleiskaava OYK).

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. Potentialisten tuulivoima-alueiden sijainti suhteessa maakunnallisesti tärkeisiin lintualueisiin esitetään kuvissa 25 ja 26 sekä aluekohtaisesti liitteessä 1.

Tunnistettujen tuulivoima-alueiden 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsee 27 kpl Natura-alueita (SPA-kohteet, listattu aiemmin), jossa suojeluperusteena on linnusto. Suojelun perusteena olevista lajeista riskialttiimpia merkittäville vaikutuksille ovat petolinnut sekä Natura-alueille kerääntyvät suuret vesilinnut, esimerkiksi hanhet ja joutsenet. Vaikutuksia voi aiheutua usean kilometrin etäisyydelle. Linnustovaikutukset on tarkistettava erikseen erityisesti, jos myös muut lähialueen tuulivoima-alueet

5.12.2022

toteutuvat. Esimerkiksi Keminmaassa sijaitsevalle Martimoaapa - Lumiaapa – Penikat SAC/SPA-alueelle voivat kohdistua kielteisiä yhteisvaikutuksia, mikäli lähiympäristössä tiedossa oleva tuulivoimahankkeet ja tässä selvityksessä tunnistetut tuulivoima-alueet toteutuvat. Muut SPA-alueet sijaitsevat suhteellisesti kaukana ja niille ei arvioida muodostuvan kielteisiä yhteisvaikutuksia.

Selvitysalueella sijaitsee runsaasti maakotkien reviirejä ja muun petolinnuston pesiä (Metsähallitus 2021). Maakotkien reviirit ja petolinnuston pesäpaikat on otettu huomioon alueiden suunnittelussa (vähintään 2 km etäisyys). Näin ollen voidaan pääosin todeta, että niihin ei arvioida muodostuvan kielteisiä suoria vaikutuksia. Aineistoa on vielä täsmennetty metsähallitukselta saatujen kommenttien perusteella. Arvio siitä, ettei petolinnuille arvioida muodostuvan suoria kielteisiä vaikutuksia ei kaikkien potentiaalisten alueiden osalta toteudu. Petolintujen pesät ja elinympäristöt vaikuttavat alueiden 28, 31, 58 ja 40 suunnitteluun ja tämä on tärkeää huomioida jatkosuunnittelussa esimerkiksi tarkemmassa aluerajauksessa ja voimalasijoittelussa. Kuitenkin on syytä huomioida, että reviirien ja pesien sijainnit voivat muuttua vuosittain.

Lisäksi vaikutuksia syntyy myös jonkin verran paikalliseen linnustoon kuten metsäkanalinnustoon. Metsäkanalintuihin ja soidinalueisiin kohdistuvia vaikutuksia sekä muita lintuihin kohdistuvia paikallisia vaikutuksia tulisi selvittää jatkosuunnittelun yhteydessä.

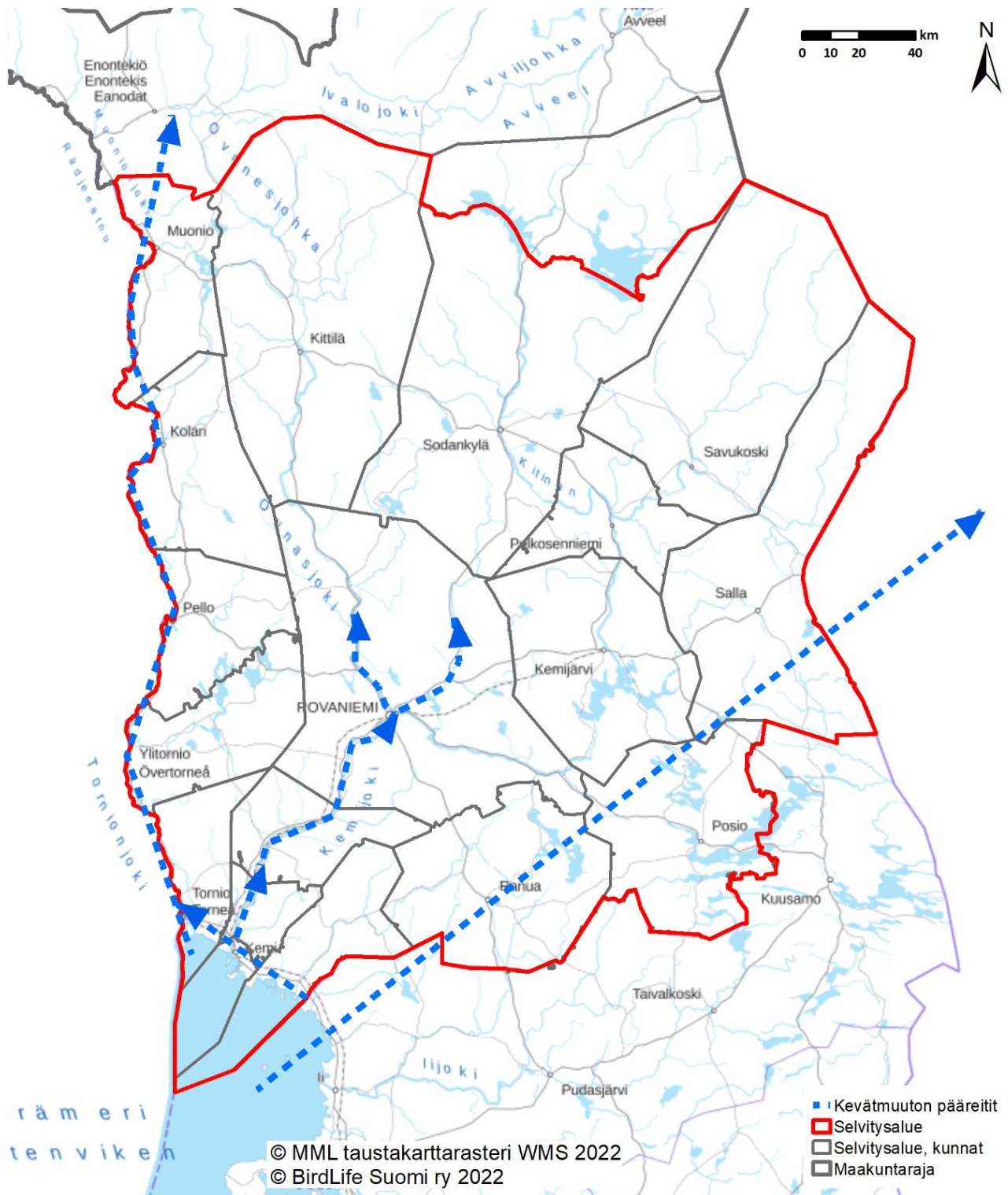
Suomen pesimälinnustosta valtaosa on muuttolintuja. Suomessa lintujen muutto keskittyy erityisesti Suomen- ja Pohjanlahden rannikkolinjoille. Pohjois-Suomessa lintujen päämuuttoreittejä on vähemmän. Joiltain osin lintujen muutto tunnetaan kuitenkin yhä puutteellisesti. Lisätietoa tarvitaan lintujen muuttokäyttäytymisestä erityisesti Saaristomerellä ja Pohjois-Suomessa. Muuttoreitit voivat myös muuttua ajan myötä esimerkiksi lintujen levähdysalueissa tapahtuvien muutoksien takia. Suomen lintujen päämuuttoreittejä tarkennetaan vuoden 2022 aikana joidenkin lajien osalta. (Toivanen, Metsänen & Lehtiniemi 2014; BirdLife Suomi ry 2022).

Linnuston muuttoreiteistä Lapin läänin alueella koottiin tietoa alueella toimivien lintutieteellisten yhdistysten sivustoilta sekä paikallista linnustoa koskevista kirjallisista lähteistä. Lapin läänin alueella linnuston kevät- ja syysmuuttoreitit on esitetty kuvissa 23 ja 24. Merkittävät muutonaikaiset levähdysalueet kuten kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA), kansallisesti merkittävien uhanalaisten, silmälläpidettävien ja kansainvälisen erityisvastuulajien pesimis- ja kerääntymisalueet (FINIBA) ja maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI) on koottu kuvassa 25. Lisäksi kuvassa 26 on havainnollistettu Lapin läänin Natura alueista SPA-alueet, joista osalla on merkitystä myös linnuston muutonaikaisina levähdysalueina.

Keväällä muuttava linnusto saapuu Perämeren pohjukkaan pääosin Suomen länsirannikkoa pitkin, mutta osa lajistosta tulee myös Ruotsin rannikon kautta. Muuttoreitit yhdistyvät Kemin-Tornion alueella siten, että osa linnusta jatkaa kohti pohjoista Tornion-Muonionjokea seuraillen. Toinen koava muuttoreitti on Kemijoki, josta muuttolinja jatkuu yhtenäisenä Rovaniemelle Kemijoen ja Ounasjoen yhtymäkohtaan. Rovaniemen pohjoispuolella muutto hajaantuu, mutta on arvioitu, että myös Keski-Lapissa muuttoreitit kulkevat jokien varsilla kohti lintujen pohjoisia pesimäalueita. Kolmas muuttoreitti keväällä on Perämeren rannikolta sisämaahan jatkuva reitti kohti koillista. Tätä kautta muuttavat varsinkin arktisilla alueilla pesivät kuikkalinnut, hanhet ja kahlaajat.

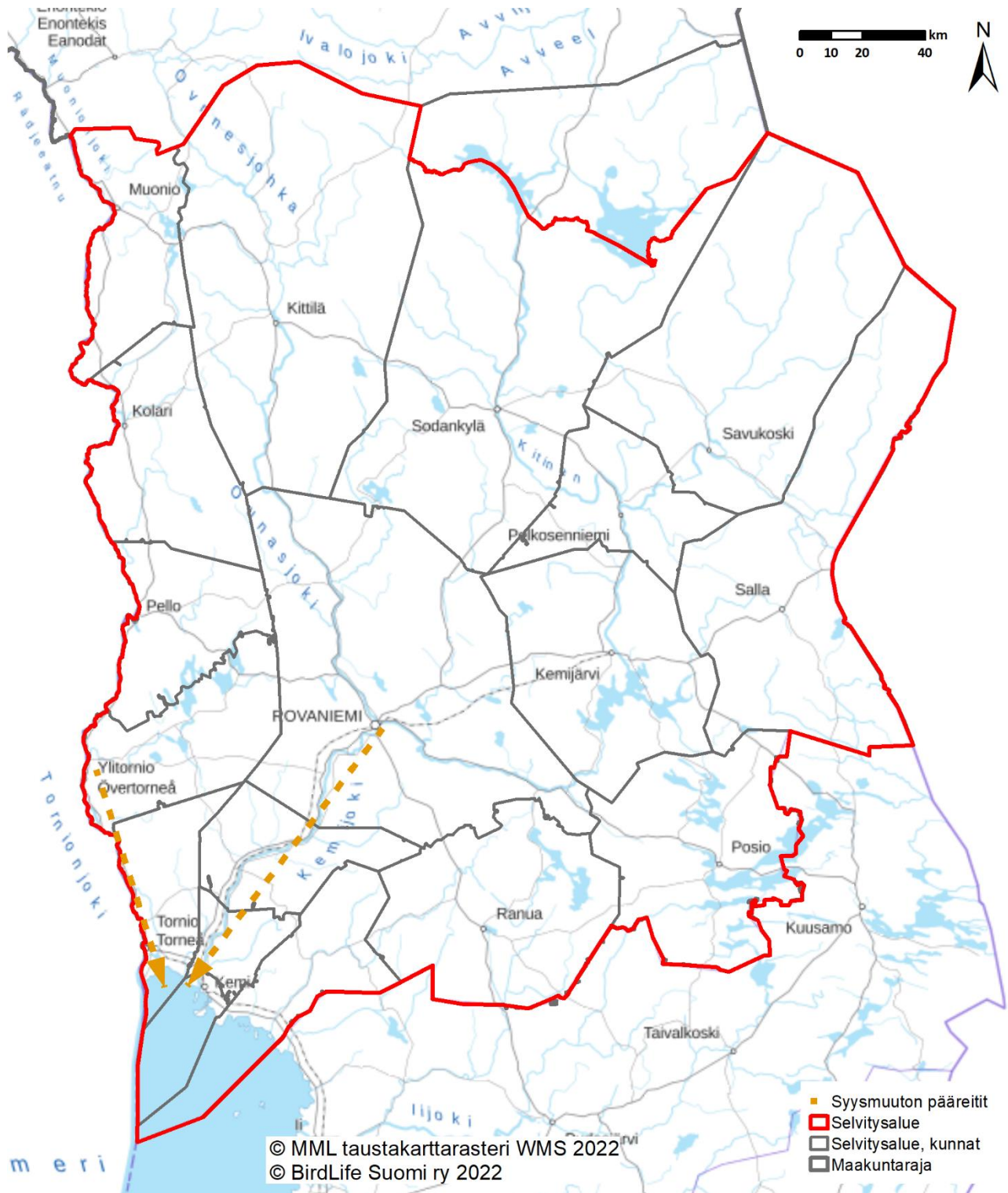
Syksyiset päämuuttoreitit noudattelevat keväisiä reittejä jokiuomien osalta. Varsinkin suuret linnut kuten laulujoutsenet, hanhet, kurjet ja petolinnut muuttavat pitkin Tornion-Muonion- ja Kemijoen vartta etelään. Perämeren pohjukasta muuttoreitti jatkuu rannikkolinjaa pitkin kohti etelää, mutta osa lajeista kuten kurki ”oikaisee” meren yli kohti Hailuotoa ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseutua.

5.12.2022



Kuva 23. Lintujen päämuuttoreitit keväällä Pohjois-Suomessa.

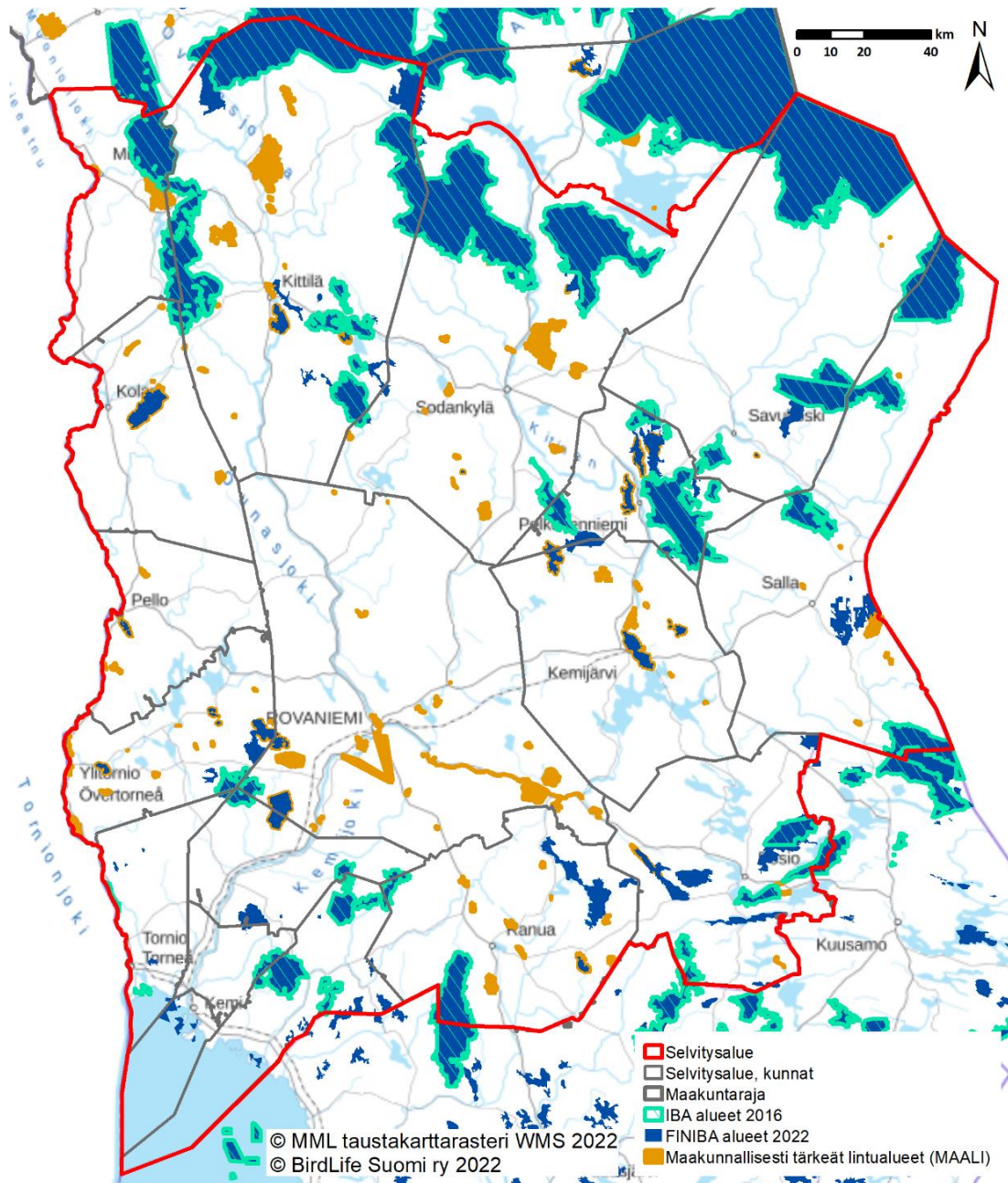
5.12.2022



Kuva 24. Lintujen päämuuttoreitit syksyllä Pohjois-Suomessa.

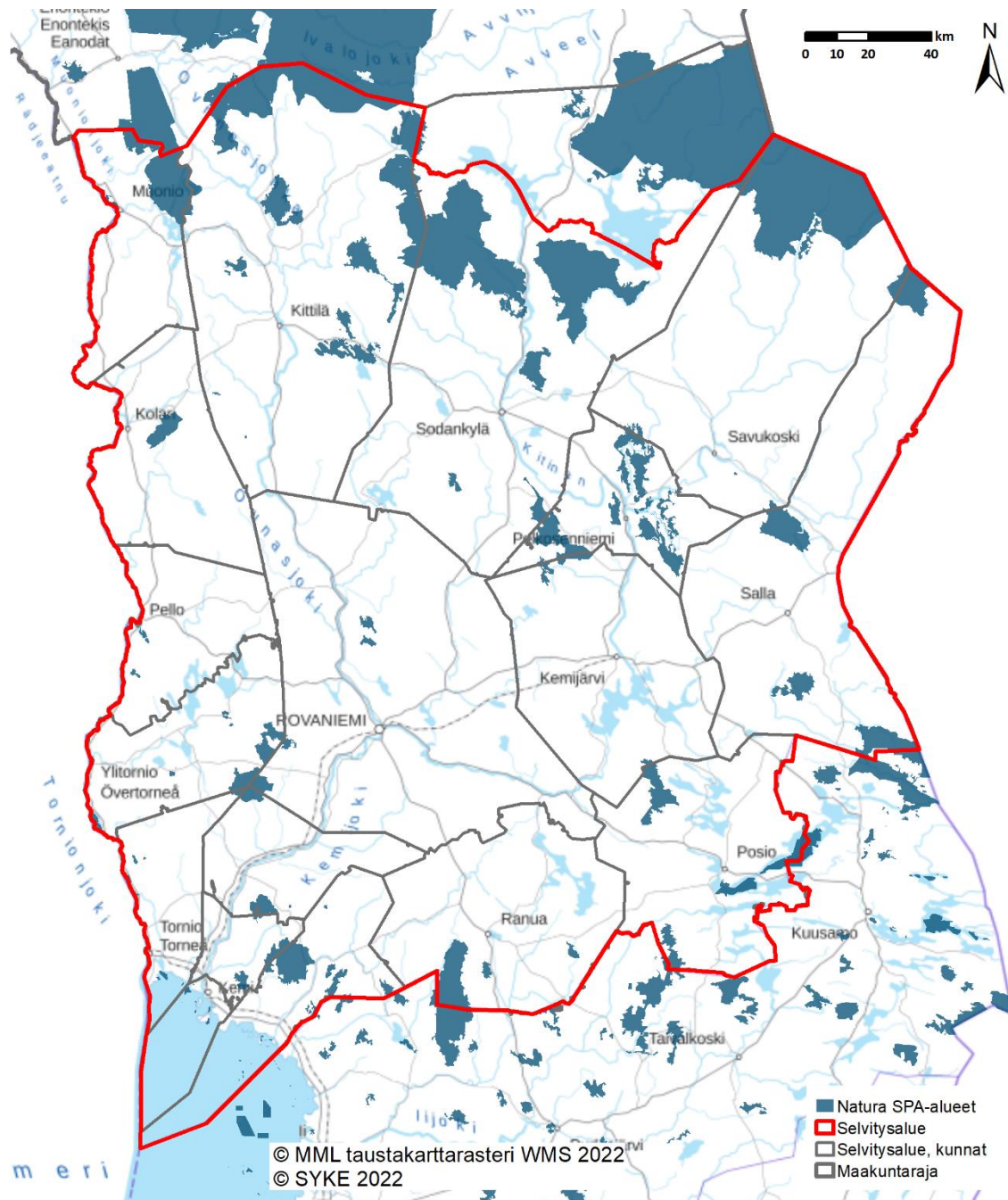
5.12.2022

Muuttoreittien lisäksi muutonaikaiset levähdysalueet ovat tärkeitä linnuille sekä keväällä että syksyllä. Näkyvimpiä muutolla lepäilemään pysähtyviä lajeja ovat esimerkiksi laulujoutsenet, hanhet ja kurjet. Paikoin myös kahlaajien kuten kuovien, töyhtöhyppien, suokukkojen ja kapustarintojen parvet ovat näyttäviä soilla ja pelloilla. Keväisin vesistöjen ensimmäisille sulapaikoille kerääntyy joutsenten lisäksi myös isokoskeloita, telkkiä, sinisorsia ja kala-, nauru- ja harmaalokkeja. Syksyllä laajat peltoaukeat, suot, järvet ja jokien suvannot keräävät muutolle valmistautuvia lintuja. Syksyisin suuria lepäilevien yksilöiden parvia muodostavat vesilinnut, laulujoutsen, hanhet ja kurjet.



Kuva 25. Servitysalueella sijaitsevat IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet.

5.12.2022



Kuva 26. Selvitysalueella sijaitsevat Natura-alueet.

Selvitysalueella on kymmeniä IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueita, jotka ovat tärkeitä levähdysalueita lintujen muuttoaikoina. Perämeren rannikolla Tornion kaupunginlahti sekä Yli-Raumon pellot keräävät muuttavaa lajistoa keväällä ja syksyllä. Muita entuudestaan tunnettuja kerääntymis- ja levähdysalueita Lapin läänin alueella ovat mm. Enontekiön Sotkajärvi, Muonion Puthaanranta, Pellonjärvi–Säynäjärvi, Tornion Karunginjärvi ja Rovaniemen Ounasjokisuisto. Lisäksi osa Natura-suojelualueista on pesimälinnuston lisäksi tärkeitä myös muutonaikaisina kerääntymis- ja levähdyspaikkoina.

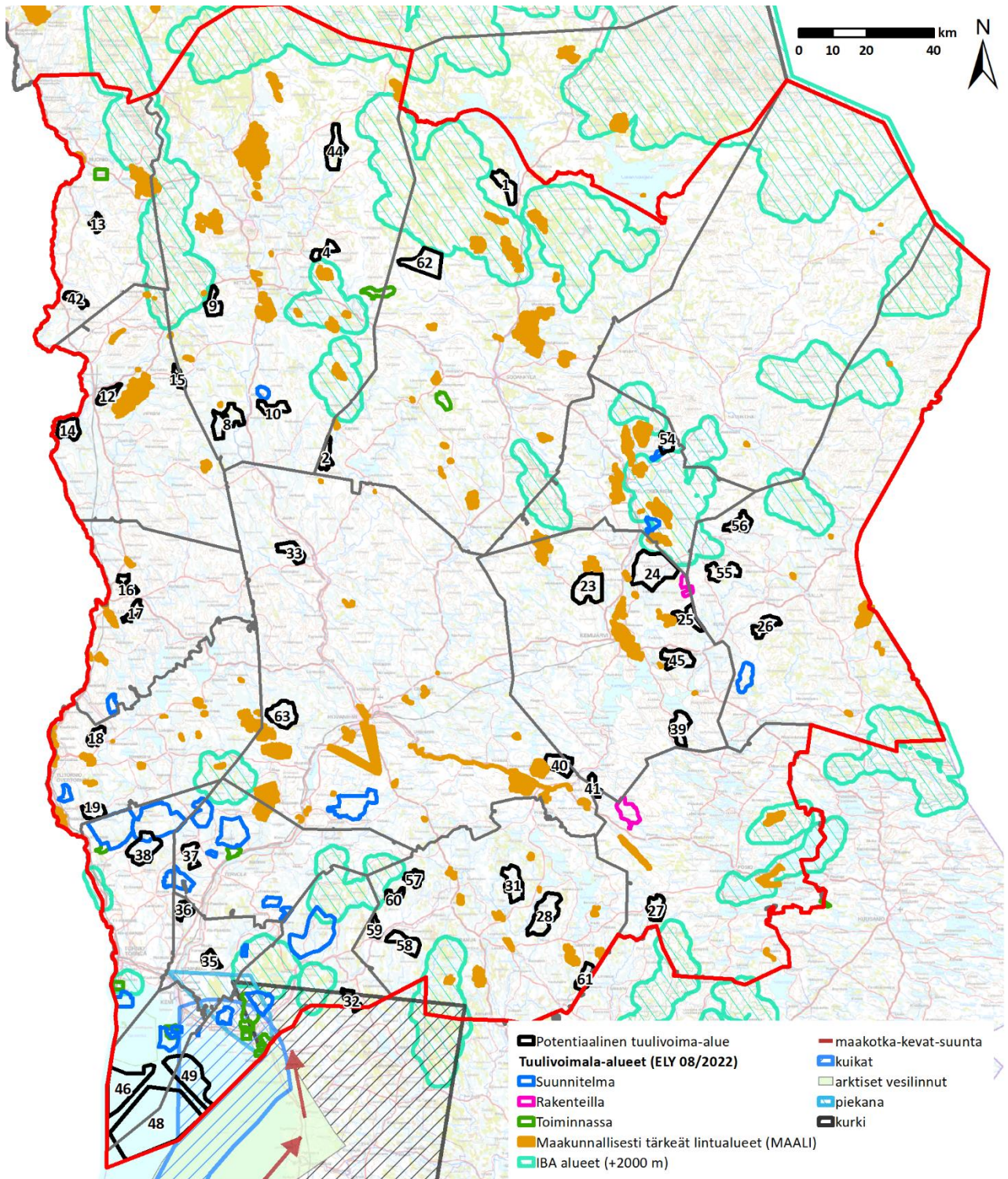
5.12.2022

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).

Tässä selvityksessä tunnistetut tuulivoima-alueet sijoittuvat tiedossa oleviin lintujen päämuuttoreitteihin erityisesti Meri-Lapissa, Tornionjoen ja Kemijoen lähiympäristössä. Näillä alueilla tuulivoimahankkeilla on todennäköisesti hankekohtaisten vaikutusten ohella olla myös yhteisvaikutuksia, jos useat tuulivoima-alueet sijoittuvat lintujen käyttämille tärkeille muuttoreiteille tai niiden käyttämille levähdysalueille. Muuttolinnuston osalta kolme aluetta sijoittuu avoimelle merialueelle. BirdLife Suomi Lintujen päämuuttoreitit Suomessa -selvityksen perusteella alueet sijoittuvat kuikka- ja piekanan ja kurjen kevät päämuuttoreitille, sekä kurjen syysmuuttoreitille.

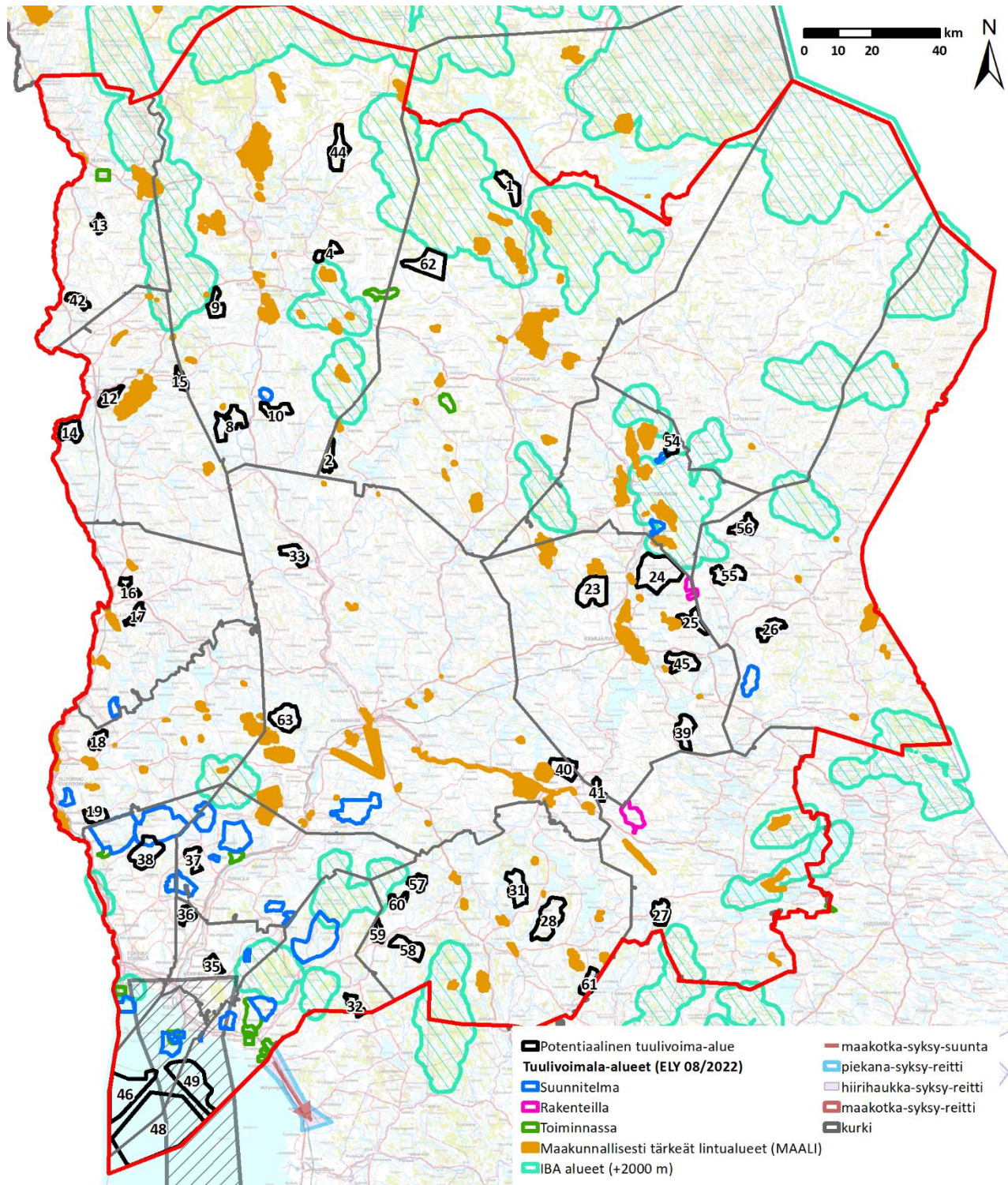
Yllä mainittujen perusteella tuulivoimahankkeilla arvioidaan olevan kokonaisuutena merkitykseltään korkeintaan vähäisiä negatiivisia vaikutuksia muuttolinnustoon. Keskeisille linnuston päämuuttoreiteille kohdistuvat yhteisvaikutukset niin törmäys-, este- kuin häiriövaikutusten suhteen arvioidaan olevan vähintään kohtalaisia alueilla, jossa potentiaaliset tuulivoima-alueet sijoittuvat lähelle toisiinsa. Paikallisesti tärkeät muuttoväylät kuten suo-, järvi- ja peltoalueet jäävät edelleen ainakin pääosin vapaaksi tuulivoimaloista, joten kielteisten yhteisvaikutusten merkittävyys pienenee. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on yksittäisten tuulivoima-alueiden osalta mahdollista löytää toteuttamistapoja, joilla haitallisia linnustovaikutuksia voidaan lieventää.

5.12.2022



Kuva 27. Tuulivoima-alueet sekä lintujen päämuuttoreitit (kevät) ja levähdyspaikat.

5.12.2022

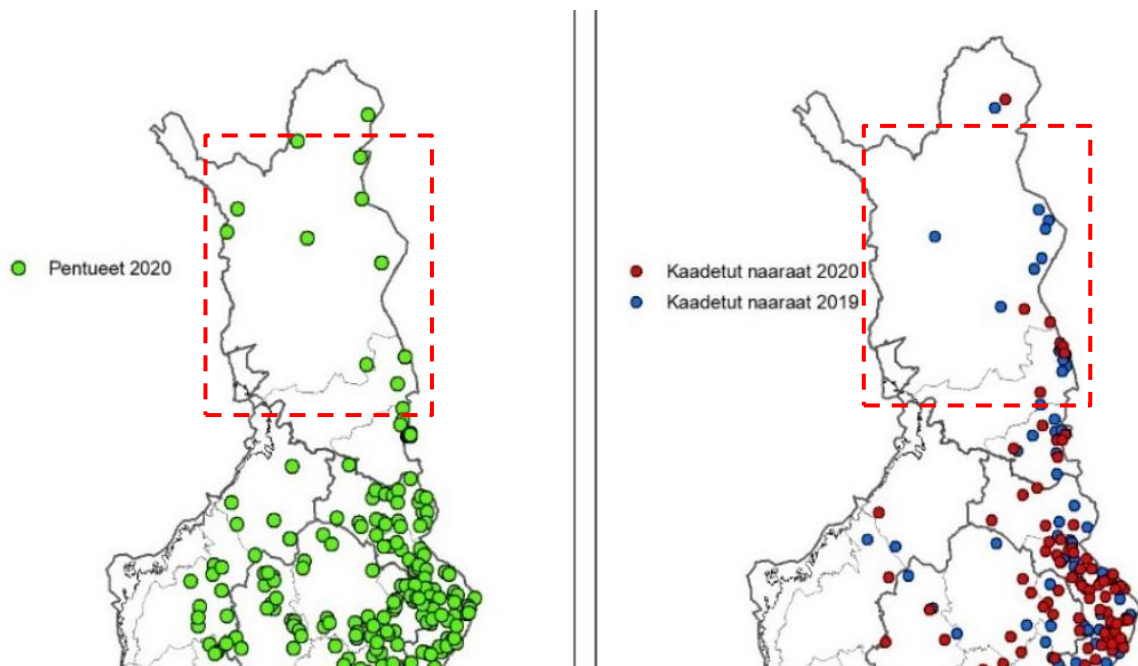


Kuva 28. Tuulivoima-alueet sekä lintujen päämuuttoreitit (syksy) ja levähdyspaikat.

5.12.2022

Petoeläimet ja lepakot

Suurpetojen osalta etenkin karhua, ilvestä, sutta ja ahmaa tavataan säännöllisesti selvitysalueella. Esimerkiksi karhupentueet vuonna 2020 ja syksyllä 2019 ja 2020 metsästyksen yhteydessä ammutut sukukypsät aikuiset naaraat esitetään kuvassa 29. Selvitysalueet ympäristöineen soveltuvat hyvin isojen petoeläimien elinympäristöiksi, sillä alueelta löytyy laajoja rauhallisia alueita ilman ihmistoimintoja. Suurpetojen elinalueet ovat laajoja. Potentiaaliset tuulivoima-alueet kattavat pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta.



Kuva 29. Karhupentueet vuonna 2020 (vasemmalla, vihreät symbolit) ja syksyllä 2019 ja 2020 metsästyksen yhteydessä ammutut sukukypsät aikuiset naaraat (oikealla). Sukukypsä naaras on arvioitu olevan yli 80 kg painoinen (Luke, 2019).

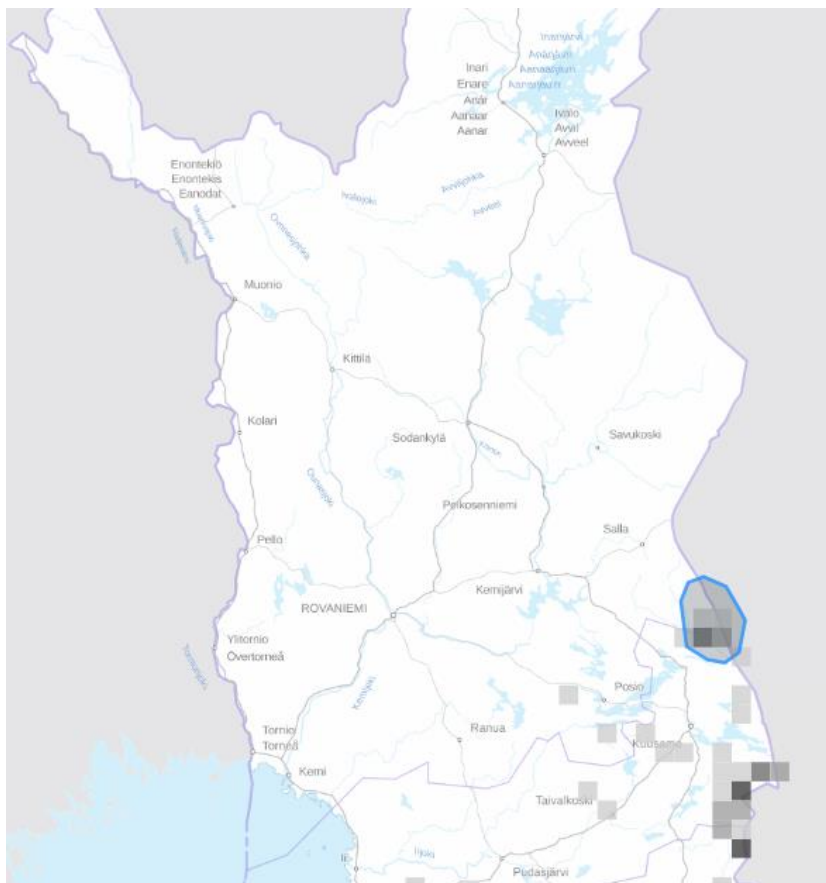
Tuulivoimapuisto muuttaa paikoin erämaisen hankealueen elinympäristöjä ja luonnetta ihmistoiminnan alaiseksi alueeksi, joka aiheuttaa jossain määrin häiriötä ja saattaa myös karkottaa arimpia suurpetoja kauemmas alueelta. Merkittävimmät häiriövaikutukset rajoittuvat kuitenkin tuulivoimapuiston rakentamisen 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 eläimistöä kuten hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin. Tuulivoimama-alueet vaikuttavat tutkimusten mukaan porojen ja hirvien vasontaan ja sitä kautta myös suurpetojen saalistuskäyttäytymiseen ja tällä voi olla negatiivisia vaikutusta hirvikantoihin, porojen vasatuottoon sekä suurpetokantoihin (Sakarinen ym. 2016, Skarin ym. 2013, Maijala, Norberg, Nieminen 2002).

5.12.2022

Selvitysalueen monet paikat (erityisesti alueen itä- ja eteläpuolella) ympäristöineen ovat sopivia susille, koska siellä on laajat rauhalliset alueet susien käytettävissä ilman ihmistoimintoja. LUKE:n aineiston perusteella voidaan todeta, että tässä selvityksessä tunnistetut tuulivoima-alueet ei sijoitu suoraan reviirialueille. Selvitysalueella sijaitsee yksi reviiri, joka sijoittuu Sallan ja Kuusamon rajalle (kuva 30). Toiminnan aikaisista vaikutuksista todennäköisimpiä näyttävät olevan susien esiintymisen väheneminen turbiinien läheisyydessä.

Susien on havaittu liikkuvan väliaikaisesti myös asutuskeskusten alueilla ja susien on myös havaittu sopeutuvan ihmisen muokkaamiin (esimerkiksi hakkuualueet) ja pirstoutuneisiin ympäristöihin. Susidet käyttävät yleensä kaikkia käytössä olevia elinympäristöjä hyväkseen, kun ne liikkuvat reviirillä etsimässä saalista, saalistaessaan sekä vartioidessaan ja merkatessaan reviiriä. Susien on havaittu olevan käyttäytymispiirteiltään sopeutuvia, joten häiriön vähentymisen jälkeen mahdollisen elinympäristön käyttö voi palautua lähes ennalleen, mikäli alueen saaliskannan määrä ja suoja-alueiden laatu eivät olennaisesti heikkene tai ihmistoiminnan määrä alueella lisäänty.

Tutkimustiedon puutteen vuoksi susille ei voida määrittää vähimmäisleveyttä ekologisia yhteyksiä varten. Potentiaalisten tuulivoimapuistojen etäisyys toisistaan huomioon ottaen alueen tuulivoimahankkeiden toteutuessa leviämistä ei arvioida katkeavan, vaan susien levittäytyminen alueella on arvioiden mukaan edelleen mahdollista.



Kuva 30. Sallan ja Kuusamon rajalla sijaitseva susireviiri. (Luke, 2022)

5.12.2022

Keskikokoisiin ja pienempiin petoeläimiin (mm. kettu, näätä ja sauikko) häiriövaikutus arvioidaan vähäisemmäksi, sillä ne ovat usein sopeutuneempia ihmisen läsnäoloon ja niiden elinalueet sijoittuvat usein myös ihmisen muuttamiin elinympäristöihin (Ordenana ym. 2010). Lisäksi hankealueen länsiosassa (Kolari, Pello, Ylitornio) esiintyy (Liukko ym. 2016) euroopanmajavaa (silmälläpidettävät, populaatio kasvussa), joka on jatkosuunnittelussa otettava huomioon varsinkin pienvesistöjen lähialueilla.

Suomessa on tavattu 13 lepakkolajia, joista monta lajia tavataan myös selvitysalueella. 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 muutoreittejä. 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 jatkosuunnittelussa.

Vedenalainen ympäristö

Potentiaalisilla tuulivoima-alueilla ei sijaitse luonnon kannalta arvokkaita suojelualueita (kuva 31). Tuulivoima-alueiden vesistövaikutukset keskittyvät rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, jotka on arvioitu merkittäviksi johtuen vesistöiden laajuudesta. Tuulipuiston käytön aikaiset vaikutukset ovat selvästi vähäisemmät. Rakentamisen aikaisille vesistövaikutuksille on leimaa antavaa se, että haitat ovat paikallisia ja suurimmalta osin ohimeneviä. Vesistöiden aikana aiheutuu veden sameuden ja sedimentaation lisääntymistä. Haitat syntyvät lähinnä ruoppauksista ja läjityksistä.

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

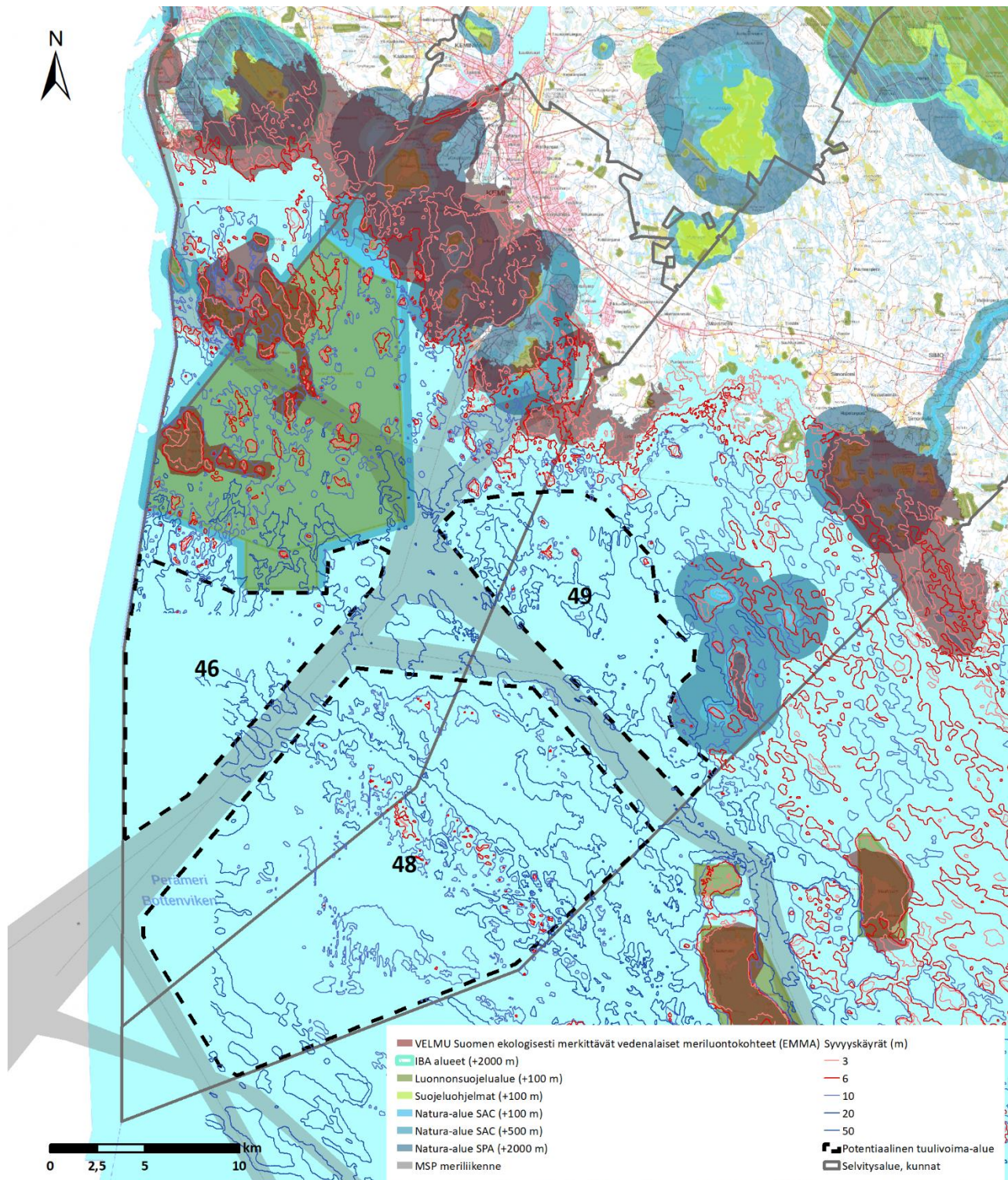
Tuulivoimapuiston käytön aikana olosuhteet merialueella palautuvat vähitellen normaaliin luonnontilaan ja perustukset voivat jopa luoda uutta elinympäristöä vesieliöille. Tuulipuiston käytön aikaiset vaikutukset liittyvät lähinnä tuulivoimaloiden aiheuttamaan meluun/värähtelyyn sekä valaistuksessa ja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

Tuulivoimalat liitetään sähköasemaan merikaapeleilla. Kaapelit upotetaan usein pohjaan noin 3 metrin syvyyteen. Asennuksen jälkeen kaapelikaivanto peitetään alkuperäisellä maa-aineksella. Sähkön siirto merisähköasemilta mantereelle merikaapeleita pitkin ("suurjännitekaapelit"). Kaapeli upotetaan pohjaan ja suojataan laiva- ja veneväylien ja kalastusreittien kohdalla. Sähkökaapelin asentamisen vaikutuksia voidaan verrata pienehkön ruoppaus Hankkeen vesistövaikutuksiin, joista tärkeimpiä ovat pohjan tuhoutuminen/peittyminen, kiintoainevaikutus (sameus) sekä työkoneista ja toimenpiteistä aiheutuva melu.

Kaapelireitillä kaivettavat massamäärät ovat merkittävät, mutta ne jakaantuvat pitkälle alueelle. Tästä aiheutuen vaikutus vedenlaatuun paikallisesti on vähäinen ja lyhytaikainen, toisaalta lievien

5.12.2022

haittojen vaikutusalue laajenee. Yleensä töiden aikainen havaittava sameuden leviäminen on todettu rajoittuvan muutaman sadan metrin etäisyydelle työkohteesta.



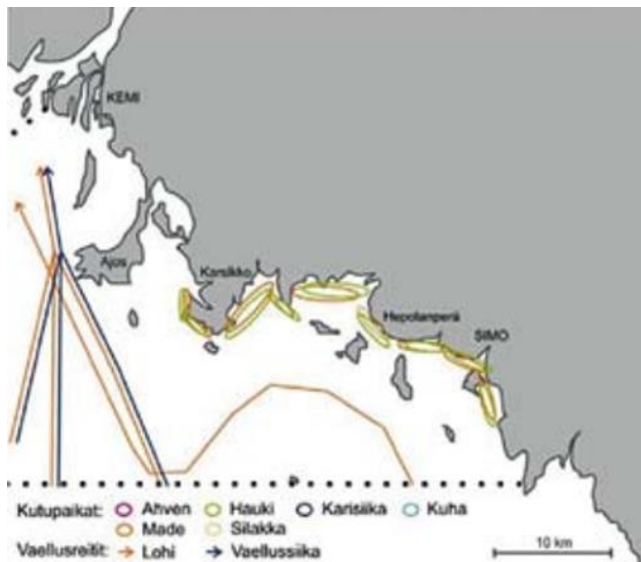
Kuva 31. Potentiaaliset tuulivoima-alueet merialueella.

5.12.2022

Suomen vaelluskaloista järvilohi ja meritaimen ovat äärimmäisen uhanalaisia, perämeren lohi, vaellussiika, ankerias ja taimenen sisävesikannat napapiirin eteläpuolella luokitellaan erittäin uhanalaisiksi.

Lohi lisääntyi aikoinaan noin sadassa Itämeren joessa, mutta lähinnä voimalaitosrakentamisen, muun jokiympäristön muuttamisen sekä jokien saastumisen myötä lisääntymistä on enää noin 40 joessa. Suomessa lohien lisääntymisjokien määrä on vähentynyt 1800-luvulta kymmenesosaan ja alkuperäiset lohikannat esiintyvät enää vain Tornionjoessa ja Simojoessa. Luontainen lisääntyminen Itämeren, joissa tuottaa syönnösvaellukselle mereen noin 3 miljoonaa vaelluspoikasta, mistä Tornionjoen osuus on noin puolet ja Simo- ja Kymijoen osuus vajaan 2 %.

Suomen Itämereen laskevien jokien alkujaan noin 60 meritaimenkannasta on nykyisin jäljellä 12 alkuperäiseksi arvioitua luonnonkantaa. Lisäksi meritaimenen siirrettyjä tai sekoittuneita kantoja on kahdeksassa joessa. Suomessa on lukuisia entisiä meritaimenjokia, joihin meritaimenen kotiuttaminen on mahdollista. Moniin rannikkojokiin ja -puroihin on tehty meritaimenen kotiutusistutuksia, mutta luonnontuotannon vakiintumisesta näissä ei ole vielä varmuutta. Meritaimenkantojen tilaa on pyritty parantamaan kunnostamalla koskia, rakentamalla kalateitä, säätelemällä kalastusta ja tehostamalla vesiensuojelua, mutta toimenpiteistä huolimatta kantojen tila on edelleen heikko. Suomen meritaimenkantojen tila on Itämeren rantavaltioista heikoin. Rannikon läheiset merialueet ovat rehevöityneet ja meriveden suolapitoisuus on alentunut, mikä on osaltaan laajentanut särkikalojen lisääntymisalueita ja -edellytyksiä. Rannikkovesien plankton- ja kalalajiston koostumuksessa ja runsauksessa on tapahtunut muutoksia, mikä on vähentänyt meritaimenen vaelluspoikasten saatavilla olevaa ravintoa meressä.



Kuva 32. Yhden kalastajan ilmoittamat kalojen kutualueet sekä kahden kalastajan ilmoittamat vaelluskalojen vaellusreitit Kemin ja Simon alueella. Tiedustelualue merkitty katkoviivalla (Fennovoima Oy, 2009).

5.12.2022

Vaelluskalakannat kärsivät pääosin vesiympäristöä muuttaneista toimenpiteistä, kuten jokien valjastamisesta vesivoiman tuotantoon. Monet ympäristömuutosten heikentämät vaelluskalakannat ovat kärsineet myös kalastuksen vaikutuksista vaelluskalojen joutuessa usein sivusaaliiksi muun kalastuksen yhteydessä. Lisäksi rannikon läheiset merialueet ovat rehevöityneet ja rannikkovesien plankton- ja kalalajiston koostumuksessa ja runsaudessa on tapahtunut muutoksia. Tämä vaikuttaa vaelluspöykien saataavilla olevaan ravintoon meressä. Tuulivoimarakentamisen vesistöiden aikana aiheutuu veden sameuden ja sedimentaation lisääntymistä. Haitat syntyvät lähinnä ruoppauksista ja läjityksistä.

Pysyviä muutoksia vaelluskalojen ympäristöön aiheutuu lähinnä tuulivoimalaitosten perustusten pystyttämisestä. Tuulivoimalaitosten perustusten vaikutukset esimerkiksi virtauksiin ja suolapitoisuuksiin tulisi selvittää jatkosuunnittelun yhteydessä. Merikaapeleiden sähkömagneettisten kenttien ja toisaalta voimalayksiköiden aiheuttaman fysikaalisten vedenalaisten ilmiöiden vaikutuksia mm. lohikalojen vaelluskäyttäytymiseen ei toistaiseksi tunneta riittävästi.

6.5.8 Ilmastovaikutukset

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

Voimaloiden elinkaaren aikana myös raaka-aineiden hankinta ja voimalan osien rakentaminen, sekä elinkaaren loppupuolella voimaloiden 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 korvattaessa 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 huomioon otettuna positiivisia. Kielteiset ilmastoon ja ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset painottuvat hankkeen rakennusvaiheeseen. Perustuksiin menee 400–1 000 kuutiota betonia, mikä vastaa noin 100–200 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 kuten myös teiden ylläpidosta (auraus) syntyvien kasvihuonekaasujen määrä. Lisäksi tuulivoimaloiden toteuttaminen vähentää alueen hiilinielua, koska perustusten toteutuksen myötä metsän pinta-ala vähenee arviolta noin 700 m² tuulivoimalaa kohden. Mikäli otetaan huomioon myös tuulivoimapuiston sisäiset tiet ja sähkönsiirtoverkon toteutus vähenee metsän pinta-ala jopa 1,5 ha tuulivoimalaa kohden. Tämä tarkoittaa, että

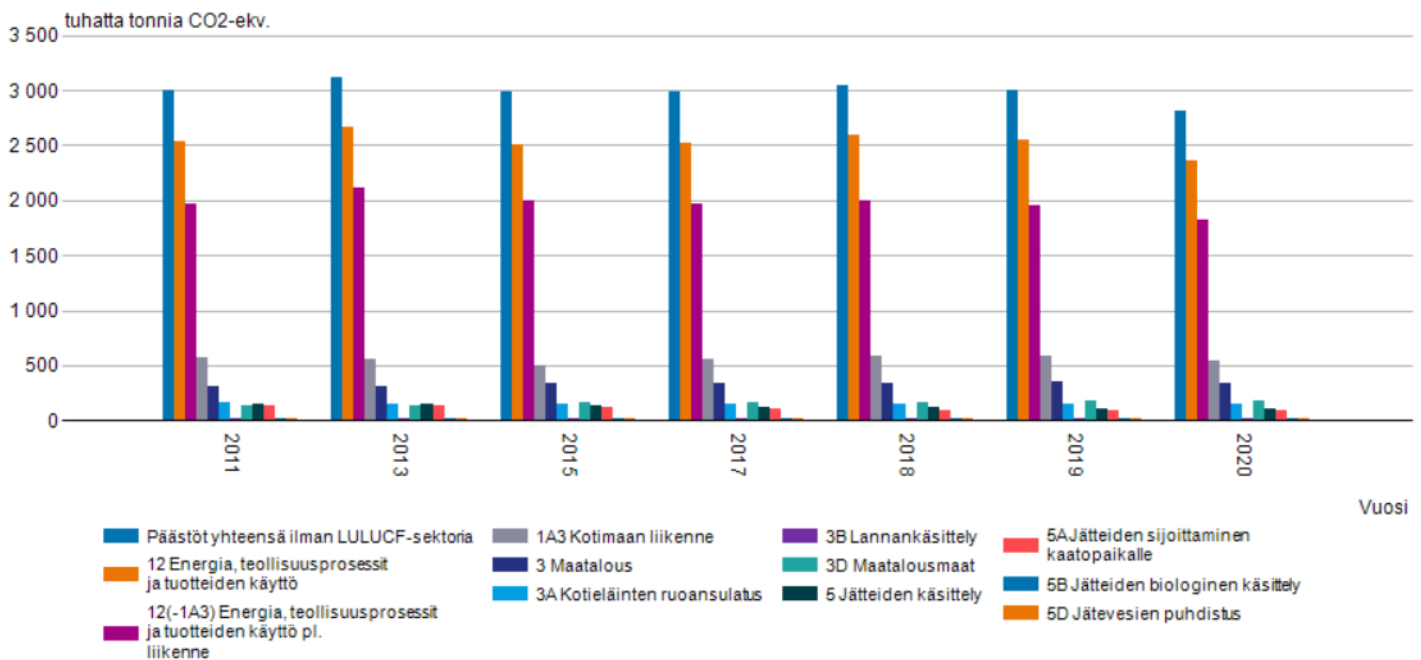
5.12.2022

mikäli selvitysalueella potentiaalisille tuulivoima-alueille toteutuu kuivanmaalle 2/3 potentiaalista tuulivoimaloista, eli 1 340 tuulivoimalaa, metsän pinta-ala vähenee noin 94–2 010 hehtaaria ja hiilinielut pienenevät vuositason 350–7 500 tonnia CO₂ekv. Huomioiden selvitysalueiden metsäalueiden laajuus (noin 5 800 000 ha), voidaan metsäpinta-alan vähentymistä (0,03 %) pitää vähäisenä hiilinielujen kannalta.

Toimintansa aloitettuaan tuulivoimala tuottaa takaisin valmistuksessaan kuluviin päästöjen vaatiman 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 korvatta fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä, sillä tuulivoiman osuuden lisääminen energiantuotantomuotona vähentää koko suomalaisen energiasektorin aiheuttamia kokonaispäästöjä. Keskimääräinen sähköntuotannon CO₂-päästökerroin Suomessa laskettuna kolmen vuoden liukuvana keskiarvona on 131 kg CO₂ekv/MWh (esim. Motiva 2021). Tuulivoimaloiden potentiaalisen energiantuotannon sekä päästökertoimen perusteella voidaan arvioida, että mikäli selvitysalueella toteutetaan 1 907 tuulivoimalaa, päästöt pienenevät vuositason yhteensä noin 7 000 000 tonnia CO₂ekv.

On syytä huomioida, että tulevaisuudessa sähköntuotannon päästökerroin pienenee ja näin myös tuulivoimaloiden rakentamisen myönteiset ilmastovaikutukset pienenevät. Koko Lapin maakunnan kasvihuonekaasupäästöt vuosittain esitetään kuvassa 33.

Kasvihuonekaasupäästöt maakunnittain muuttujina Päästoluokka ja Vuosi. Yhteensä, MK19 Lappi, Päästö, tuhatta tonnia CO₂-ekv..



Kuva 33. Koko Lapin maakunnan kasvihuonekaasupäästöt vuosittain. (Lähde: Tilastokeskus 2021).

5.12.2022

6.5.9 Taloudelliset vaikutukset

Tuulivoimaloilla on suorat taloudelliset vaikutukset kuntatalouteen kiinteistövero- 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 ja mahdollisesti myös valmisteluajalta hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistöverotuloa. Etenkin Lapissa, missä metsän vuotuinen kasvu voi olla koko Suomen keskiarvon verrattuna pienempi (2,3 m³/ha/vuosi, koko Suomi 6 m³/ha), voi vuokratulo olla merkittävää suhteessa metsätalouden tuomaan tuottoon. Toisaalta mahdollisten riskien osalta voidaan nostaa esille vaikutukset porotalouteen ja luontomatkailun elinkeinoihin.

Työllisyysvaikutukset voidaan jakaa välittömiin työllisyysvaikutuksiin sekä välillisiin työllisyysvaikutuksiin, jotka aiheutuvat tuotannon ja kerrannaisvaikutusten 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 matkailulle, porotaloudelle ja metsätaloudelle aiheutuvat haitat.

- Poronhoitoa harjoittaa nykyisellään Suomessa pääelinkeinonaan noin 1 000 henkilöä ja tämän lisäksi noin tuhannelle poronhoito tarjoaa merkittävän sivuelinkeinon (Paliskuntain yhdistys 2018). Koko Lapin läänin porotalouden (sis. poromatkailu) liikevaihto on 50–60 miljoonaa euroa vuodessa (30 vuoden ajalta avioltaan 1,8 miljardia euroa) ja kattaa noin kaksi prosenttia Lapin läänin bruttokansantuotteesta (Maa- ja metsätalousministeriö, 2005). Kun välittömän vaikutuksen lisäksi huomioidaan välillinen vaikutus, niin esimerkiksi Rovaniemellä poroihin liittyvän tuotannon arvo on vuositasolla noin 9,7 miljoonaa euroa eli 0,2 % Rovaniemen

5.12.2022

kaupungin aluetaloudesta ja Posiolla 1,5 miljoonaa euroa eli 1,6 % Posion kunnan aluetaloudesta (Knuuttila, 2021).

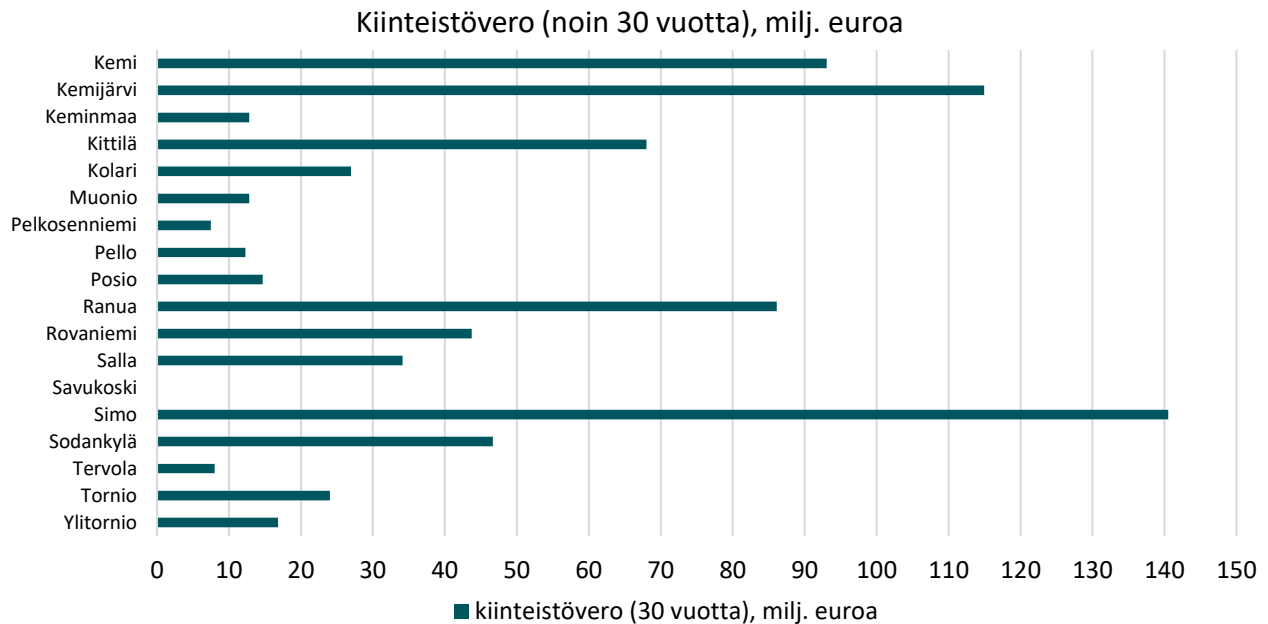
- Matkailu työllistää, ylläpitää ja kehittää alueiden palvelurakennetta ja saavutettavuutta. Lapin matkailutulo kerrannaisvaikutuksineen on vuositasolla 1,5 miljardia euroa (30 vuoden ajalta avioltaan 45 miljardia euroa) ja matkailun suora työllistävä vaikutus on 8 000–10 000 henkilövuotta.
- Tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisen seurauksena metsätalousmaata poistuu käytöstä (keskimäärin noin 1,5 ha / tuulivoimala). Mikäli selvitysalueella toteutuu kuivanmaalle 2/3 potentiaalista tuulivoimaloista, eli 1 340 tuulivoimalaa, metsän pinta-ala vähenee noin 2 010 hehtaaria. Metsänomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuulivoimarakentamiseen käytävistä alueista. Lisäksi tuulivoima tuo maanomistajalle vuokratuloja, voi nostaa metsäkiinteistön arvoa ja helpottaa metsänhoitoa: tuulivoimaloita varten rakennetut ja ympäri vuoden liikennöitävät parannetut tiet helpottavat myös puukuljetuksia.

Tuulipuistoihin sijaitsevasta maatuulivoimalasta kertyy sen elinkaaren aikana (30 vuotta) kiinteistövero noin 400 000 euroa / voimala. Tämä tarkoittaa, että mikäli selvitysalueella toteutuu 1 907 tuulivoimalaa, kunnille syntyy 30 vuoden ajalta yhteensä noin 763 milj. euroa kiinteistöverotuloja tuulipuistojen elinkaaren aikana. Kiinteistöverotulot kunnittain esitetään kuvassa 34. Lisäksi kunnille syntyy usein jonkin verran kunnallisverotuloja.

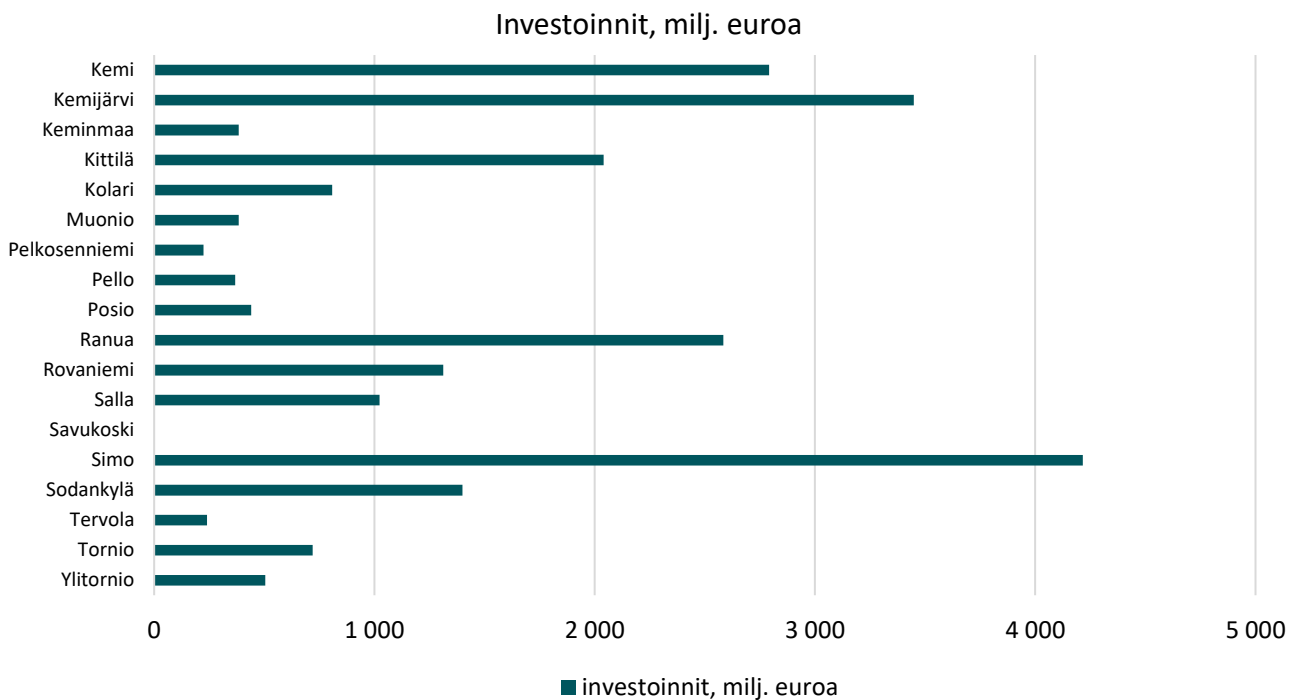
Tuulivoimahankkeiden kokonaisinvestointikustannukset ovat yhteensä noin 22,9 miljardia euroa ja työllisyysvaikutus (suorat, välilliset) on elinkaaren aikana yhteensä noin 294 100 henkilövuotta. Investoinnit kunnittain esitetään kuvassa 35. Itse tuulivoimalaitosten osuus kokonaisinvestoinnista on kuivalla maalla tyypillisesti 65 – 80 %, merelle rakennettaessa noin 50 – 60 %. Loppuosa koostuu maarakennustöiden (perustukset, tiet, nosto- ja asennusalueet) kustannuksista (noin 13 %), sähkötöistä ja kaapeloinnista (8 %), sähköverkkoon liittämisen kustannuksista (6 %), suunnittelun ja valvonnan kustannuksista (1 %), asennus- ja käyttökustannuksista (1 %) sekä vakuuttamisesta (1 %).

Tuulivoima-alueiden toteuttamisella arvioidaan olevan kokonaisuutena merkitykseltään positiivisia vaikutuksia selvitysalueen aluetalouteen.

5.12.2022



Kuva 34. Kiinteistöverotulot kunnittain.



Kuva 35. Kokonaisinvestoinnit kunnittain. Itse tuulivoimalaitosten (ulkomaalle ohjautuva investointi) osuus kokonaisinvestoinnista on kuivalla maalla tyypillisesti 65 – 80 %, merelle rakennettaessa noin 50 – 60 %. Loppuosaa (selvitysalueelle) koostuu maarakennustöiden (perustukset, tiet, nosto- ja asennusalueet) kustannuksista (noin 13 %), sähkötöistä ja kaapeloinnista (8 %), sähköverkkoon liittämisen kustannuksista (6 %), suunnittelun ja valvonnan kustannuksista (1 %), asennus- ja käyttökustannuksista (1 %) sekä vakuuttamisesta (1 %).

5.12.2022

7 Yhteenveto

Tässä selvityksessä tunnistettiin yhteensä 46 potentiaalista tuulivoima-aluetta. Potentiaalisten tuulivoima-alueiden kokoluokka vaihtelee 11–342 km² välillä. Tuulivoima-alueet mahdollistavat teoreettisen voimamäärän noin 2 861 kpl, joista merialueelle sijoittuu noin 850 voimalaa. Varsinaisen hankesuunnittelun yhteydessä voimalasijoittelussa huomioidaan tarkemmin alueittaiset erityispiirteet.

Voidaan arvioida, että noin 2/3 tuulivoimaloista olisi toteutettavissa eli yhteensä noin 1 907 tuulivoimalaa, josta merialueelle sijoittuu noin 570 voimalaa. Potentiaaliset alueet sijoittuvat suhteellisen tasaisesti selvitysalueelle. Selvitysten mukaan Savukoskelle ei ole mahdollista tässä vaiheessa osoittaa tuulivoima-alueita.

Potentiaalisten tuulivoima-alueiden kohdekohtaiset tiedot on esitetty kohdekorteissa tämän selvityksen liitteessä 1. Vaikutukset matkailuun esitetään liitteessä 2 ja paliskunta-kohtainen vaikutusten arviointi liitteessä 3. Liitteessä 4 esitetään valittujen alueiden näkyvyysanalyysin tulokset.

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 tarkentuvat.

8 Suosituksia jatkosuunnitteluun

Tässä selvityksessä tunnistetut tuulivoima-alueet soveltuvat pääsääntöisesti hyvin jatkosuunnitteluun. Paliskunta-kohtainen arviointi nosti esiin poronhoidolle eri tasoista haittaa aiheuttavat alueet selvityksen osoitetussa laajuudessa ja sijainnissa. Poronhoidon näkökulmasta tuulivoima-alueita 4, 42 ja 57 ei ole mahdollista toteuttaa seudullisesti merkittävänä (yli 10 voimalaa) ilman kohtuutonta tai huomattavia vaikutuksia poronhoidolle. Muiden tuulivoima-alueiden osalta, joissa on arvioitu poronhoidolle kohdistuvan huomattavaa tai kohtuutonta haittaa, voidaan tuulivoimaloiden määrää pienentämällä ja sijaintia tarkentamalla mahdollisesti vähentää haittoja, jolloin niiden toteuttaminen voi olla mahdollista seudullisessa kokoluokassa (yli 10 voimalaa).

Aineistoa on vielä täsmennetty metsähallitukselta saatujen kommenttien perusteella. Arvio siitä, ettei petolinnuille arvioida muodostuvan suoria kielteisiä vaikutuksia ei kaikkien potentiaalisten alueiden osalta toteudu. Petolintujen pesät ja elinympäristöt vaikuttavat alueiden 28, 31, 58 ja 40 suunnitteluun ja tämä on tärkeää huomioida jatkosuunnittelussa esimerkiksi tarkemmassa aluerajauksessa ja voimalasijoittelussa. Lisäksi vaikutuksia voi syntyä myös paikalliseen linnustoon kuten metsäkanalinnustoon. Metsäkanalintuihin ja soidinalueisiin kohdistuvia vaikutuksia sekä muita lintuihin kohdistuvia paikallisia vaikutuksia tulisi selvittää jatkosuunnittelun yhteydessä.

Suurten järvien (Kemijärvi, Porttipahta, Lokka, Simojärvi, Miekojärvi, Kitka, Suolijärvi, Jerisjärvi) ympärille voi harkita tuulivoimatuotantovapaiden vyöhykkeiden perustamista. Suojavyöhyke voi kattaa esimerkiksi 7 km etäisyyden suuren järven ympärillä. Järvien suojavyöhykkeen ei automaattisesti tarvitse olla poissulkeva, mutta se voi edellyttää maisema-analyysiä.

5.12.2022

9 Suosituksia jatkoselvittelyyn

Selvityksen aikataulu oli sidottu ympäristöministeriön antaman avustuksen aikatauluun. Näin vuoro-vaikutteisena selvityksenä yhdeksän kuukautta oli lyhyt aika. Huolimatta siitä, että toimijoita aktivoidiin esittämään hankkeitaan selvitykseen ennen juhannusta webinaarissa, liitto sai esityksiä liian myöhään kuntatyöpajojen jälkeen, loka-marraskuussa. Näin ollen lisäesityksiä (esim. hiljaisten ja pimeiden alueiden selvitystä) ei voitu ottaa mukaan selvitykseen.

Selvityksen aikana on tullut ilmi myös tarve tarkastella saamelaisten kotiseutualuetta sekä tarve off grid-ratkaisuille. Nyt mukana on vain alueet, jotka ovat lähempänä kuin 40 km sähköasemasta. Kuntien puolelta on tullut toiveita esittää mahdollisia tutka-kompensaatio-alueita. Liitto on hakenut lokakuun 2022 haussa ympäristöministeriöltä lisää selvitysrahaa 2023-2024 työn jatkamiseen.

Tämä selvitys ei ole itsessään oikeusvaikutteinen, vaan osana kaavaprosessia yhtenä selvityksenä. Seudullisissa kokonaismaakuntakaavoissa liitto hyödyntää selvityksen tuloksia yhteen sovittaessaan tuulivoimaa muiden maankäyttömuotojen kanssa tai mikäli päätetään, energiavaihemaakuntakaavalla. Kuntakaavoituksessa selvityksen tuloksia voidaan myös hyödyntää.

5.12.2022

10 Lähdeluettelo

- Energiateollisuus ry, 2021. Tuulivoima. <https://energiamaailma.fi/energiasta/energiantuotanto/tuulivoima/>
- Eriksson, B. (2014) Rennäringen, en miljardindustri som går mot en kollaps och som idag sysselsätter ca 15 000 årsarbeten i Norrlands inland och i Norra Finland, BENERIK Bengt Eriksson. <https://www.svtstatic.se/image-cms/svtse/1411478331/nyheter/lokalt/norrbotten/article2343850.svt/BINARY/Renn%C3%A4ringen%20officiell%20slutrapport.pdf>
- 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, 2021. 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/>
- Knuuttila, M. (toim.), 2021. Poroihin liittyvät aluetalousvaikutukset: Laskentamenetelmän kehittäminen. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 30/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 75 s
- Liukko, U-M., Henttonen, H., Hanski, I. K., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E-M. & Pitkänen, J., 2016. Suomen nisäkkäiden uhanalaisuus 2015 – The 2015 Red List of Finnish Mammal Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 34 s.
- 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)
- Maa- ja metsätalousministeriö, 2005. Ilmastonmuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia, Maa- ja metsätalousministeriö, julkaisu 1/2005, ISBN 952-453-200-X
- 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.
- Suomen Tuulivoimayhdistys, 2021a. Tuulivoiman vuositilastot 2020. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima_vuositilastot_2020_julkaisuun-10.2.pdf
- Suomen Tuulivoimayhdistys, 2021b. Tuulivoima Suomessa kartta. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulvoima-suomessa/kartta>

5.12.2022

- Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022. Sähkösopimukset. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimahanke/sahkosopimukset>
- 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
- Tilastokeskus, 2022. Kasvihuonekaasupäästöt maakunnittain, 2011-2019. https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__ymp_khki/stat-fin_khki_pxt_122d.px/chart/chartViewColumn/
- 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 ja maakotkan elinympäristömallinnus (Metsähallitus, 2022),
- MML maastotietokanta, peruskartta ja taustakartta (Maanmittauslaitos, 2022),
- Rakennettu kulttuuriympäristö (Museovirasto, 2022),
- Maakuntakaava-aineisto (Lapin liitto, 2022),
- Tilastokeskuksen ruututietokanta (Tilastokeskus, 2020),
- Corine maanpeite (SYKE, 2018),
- Digiroad (Väylävirasto, 2022).