



POHJOIS-
POHJANMAA
COUNCIL OF OULU REGION

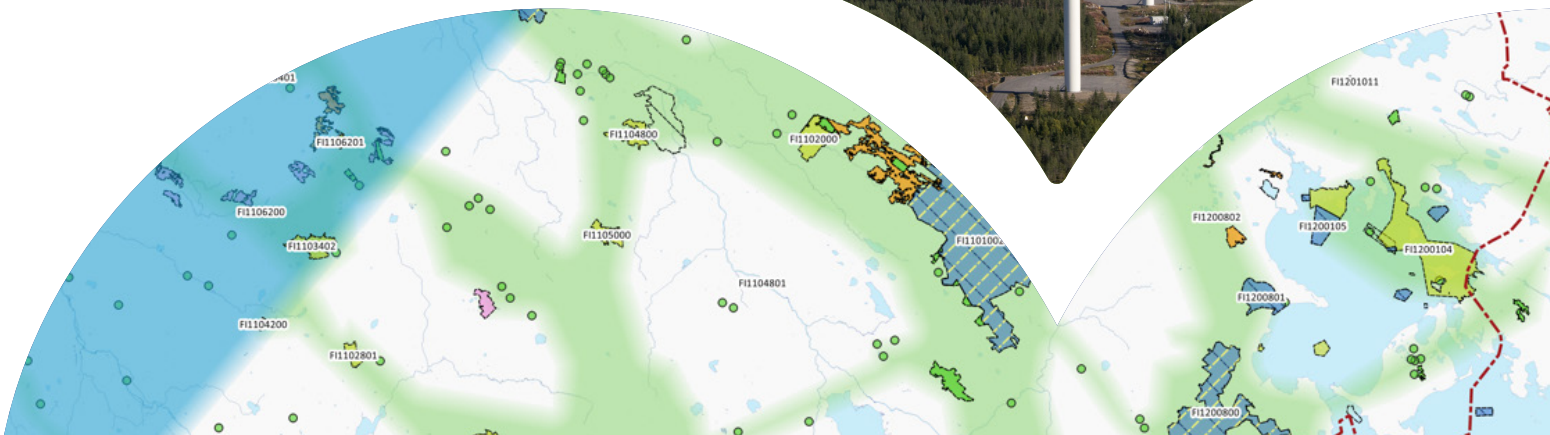


Latvasilmu osk
Kestävän kehityksen tuottajat

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaaakuntakaava

Natura 2000-verkoston kohdistuvien riskien tunnistaminen

Maakuntahallitus 10.6.2024



Sisältö

1	Tehtävän sisältö ja taustaa.....	5
2	Menetelmät ja kriteerit	8
2.1	Lainsäädäntöä ja kriteeristöä koskien Natura-alueisiin kohdistuvien vaikutusten arviointia	9
2.2	Suojeluperusteluontotyyppisiin ja -lajistoon kohdistuvien vaikutusten mekanismit.10	
2.2.1	Elinympäristöjen menetys, muutokset ja pirstaloituminen	11
2.2.2	Kulku- ja leviämisyhteyksien katkeaminen tai heikentyminen	12
2.2.3	Populaatioiden heikentyminen: kuolleisuuden lisääntyminen, lisääntymismenestyksen heikentyminen	12
2.2.4	Ekosysteemitason muutokset lajisuhteiden ja resurssien muuttuessa	13
2.3	Paikkatietomenetelmät	13
2.3.1	Yleiset analyysit.....	13
2.3.2	Tuulivoima-alueet suhteessa Natura-alueisiin	14
2.3.3	Sähkönsiirto	14
2.3.4	Maakotka	15
2.3.5	Metsäpeura	16
2.4	Riskiarviointimenetelmä	16
2.5	Tausta-aineistot	18
3	Etäisyys ja pinta-ala-analyysit tuulivoima-alueiden, sähkölinjojen ja Natura-alueiden suhteen	19
3.1	SPA ja SPA/SAC	23
3.1.1	Maakuntakaavan tuulivoima-alueiden etäisyysriskianalyysi SPA-alueille	23
3.1.2	Maakuntakaavan tuulivoima-alueiden pinta-alavaikutukset ja riski SPA-alueiden läheisyydessä	27
3.1.3	Maakuntakaavan sähkölinjat ja sähköasemat SPA-alueiden läheisyydessä...29	
3.2	SAC ja SPA/SAC	34
3.2.1	Maakuntakaavan tuulivoima-alueiden etäisyysanalyysi SAC-alueet	34
3.2.2	Maakuntakaavan tuulivoima-alueiden pinta-alavaikutukset SAC-alueiden ympäristössä	37
3.2.3	Maakuntakaavoissa osoitetut sähköasemat ja sähkölinjat SAC-alueiden läheisyydessä.....	41
3.2.4	Kiiminkijoki SAC-alue	43
4	Tuulivoimalle herkäät suojeluperustelajit SPA ja SAC	44
4.1	Metsähanhi ja kiljuhanhi	45
4.2	Metsäkanalinnut: metso, teeri ja pyy	46
4.3	Kaakkuri ja kuikka	46
4.4	Mehiläishaukka, hiirihaukka, ja muuttohaukka.....	47

- g. Potentiaalisen riskin kartta, mukana myös tiedossa olleet käynnissä olevat hankkeet
3. Sähkölinojen ja sähkö-/muuntoasemien sijoittuminen ja pinta-alamenetys Natura-alueiden läheisyydessä
 4. Riskitaulukot: Natura-alueiden lähivyöhykkeelle kohdistuva pinta-alamenetys (%) EIVMK-VOE ja yhteisvaikutusalueista (tv-alueet ilman puskurivyöhykettä).
 5. Kiiminkijoen Natura-alue ja tv-alueiden sekä sähkönsiirron sijainti valuma-alueella
 6. Lajikohtaiset riskitaulukot
 7. Ekologinen verkosto: ydinalueiden kuvaus ja kartat
 8. Linnustonmuuttoreittien tausta-aineistokuvat
 9. Metsäpeura - teemakartasto
 10. **Vain viranomaiskäyttöön:** Maakotkan riskiarvioinnin taulukot ja kartat
 11. Natura- ja tv-alueiden lähialuekartat alueen nimen mukaan aakkosjärjestyksessä
 12. Merialue - teemakartasto

1 Tehtävän sisältö ja taustaa

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa 1. ja 3. vaihemaakuntakaavoissa on osoitettu yhteensä 69 tuulivoimarakentamiseen soveltuvaa seudullista aluetta (seudullinen alue = voimaloita 10 tai enemmän). Lähes kaikilla näillä tuulivoimaloiden alueilla (tv-alue) on tarkempi suunnittelu käynnissä tai alue on jo tuulivoimatuotannossa. Pohjois-Pohjanmaan liitto on käynnistänyt uuden maakuntakaavaprosessin loppuvuodesta 2021. Yhtenä merkittävänä teemana energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa tarkastellaan maakunnan tuulivoiman kokonaisuutta, uusia potentiaalisia tuulivoima-alueita ja sähkönsiirtoa TUULI-hankkeen pohjalta (Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla / EAKR). TUULI-hankkeessa on valmistunut useita tuulivoimatuotantoa ja sen sijoittamista koskevia taustaselvityksiä kuten linnuston päämuuttoreitin päivityselvitys, viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys, susireviiriselvitys, sähkönsiirtoselvitys, maakotkaselvitys ja maisemaselvitys, viimeisimmät vuoden 2023 puolella.

TUULI-hankkeen sijainninhjausmalli valmistui kesäkuussa 2022 ja sen tulokset olivat energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksessa esitettävien tuulivoima-alueiden lähtökohtina. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan kuulemisaineisto (kaavaluonnos) oli nähtävillä 8.8.-23.9.2022. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksessa osoitettiin 79 uutta seudullista tuulivoima-aluetta, joista maalle 73 ja merelle 6. TUULI-hankkeen sijainninhjausmallissa seudullisesti merkittävän tuulivoima-alueen alarajana on pidetty yhtenäistä seitsemän neliökilometrin (7 km²) aluetta, jolle mahtuu 7 tai enemmän tuulivoimalaa. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava eteni joulukuussa 2023 viranomaiskuulemiseen. Ehdotusvaiheen julkinen kuuleminen on syksyllä 2024. Maakuntakaavan hyväksymiskäsittelyn tavoiteaika on joulukuussa 2024.

Tässä työssä arvioitavana on Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomais ehdotusvaiheen (EIVMK-VOE) mukainen kaavaratkaisu, jossa on esitetty 61 uutta tuulivoimaloiden aluetta (tv-alue) (kuva 1). Näistä maalle sijoittuu 56 (tv-1) ja merelle 5 (tv-2). Arvioinnissa on mukana myös 48 lainvoimaisissa 1. ja 3. vaihemaakuntakaavoissa osoitettua tuulivoimaloiden aluetta, jotka säilyvät energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotusvaiheessa. Yhteensä uusia ja säilyviä tuulivoimaloiden alueita on 109 (kuva 1). Lisäksi arvioitavana on kaavasunnitemaan kuuluva sähkönsiirtoverkko (kuva 1).

Työssä tarkastellaan Pohjois-Pohjanmaan Natura-alueille ja Natura-verkostolle Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavasta (EIVMK-VOE) koituvia riskejä. Maakuntakaavan vaikutusalueella on yhteensä 344 Natura-aluetta. Mukaan on laskettu ympäröivien maakuntien alueet ja merialueiden Natura-alueet 25 km säteellä maakuntarajasta mahdollisten maakuntarajat ylittävien vaikutusten huomioimiseksi. Tarkasteltavista Natura-alueista on SAC-alueita 323 ja SPA-alueita 112. SPA-alueita, jotka eivät ole myös SAC-alueita on 21 (kuva 2). SPA-alueiden suojeluperusteena ovat lintulajit, SAC alueella suojeluperusteita ovat niiden luontotyypit ja vaihtelevasti muut eliölajit kuin linnut.

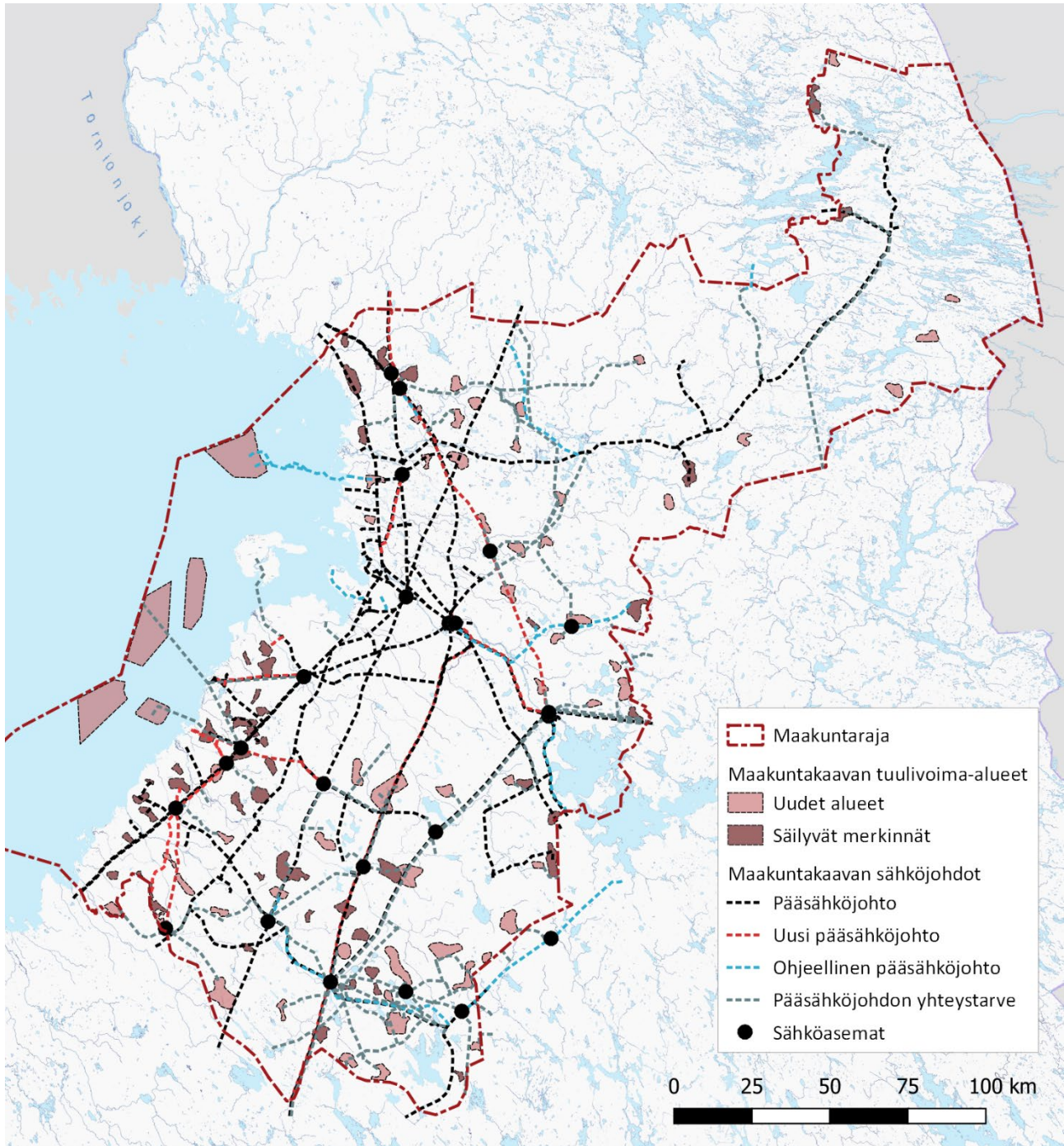
Työn lähtökohtana ovat Natura-alueiden suojeluperusteena olevat lajit ja luontotyypit. Tuulivoiman kohdalla etenkin linnuston rooli on korostunut. Tavoitteena oli tuottaa tietoa etenkin Natura-alueisiin kohdistuvien kokonais- ja yhteisvaikutusten tunnistamiseksi. Yhteisvaikutusten tarkastelussa on pyritty huomioimaan saatujen aineistojen perusteella myös muu kuin maakuntakaava-alueille sijoittuva tuulivoimarakentaminen.

Käänteisesti työn tuloksista voidaan toisaalta tunnistaa maakuntakaavaehdotuksen tuulivoima-alueet, joista voi aiheutua muita suurempia riskejä tai yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Työn tulosten perusteella voidaan myöhemmissä suunnitteluvaiheissa kohdistaa Natura-lainsäädännön mukaiset selvitykset ja arvioinnit mahdollisiin riskikohteisiin ja toisaalta välttää jo varhaisissa suunnitteluvaiheissa erityisen herkkiä alueita.

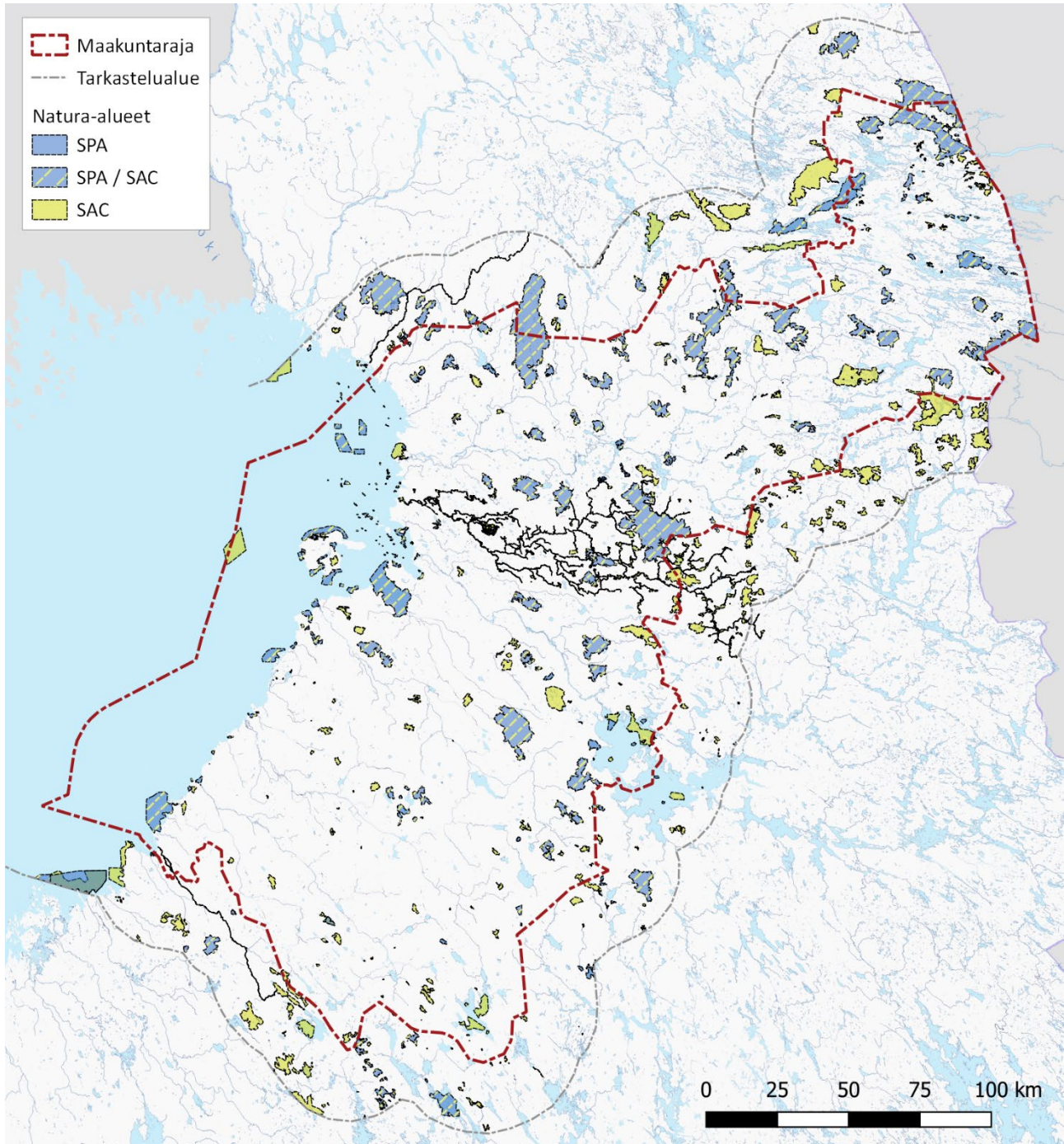
Riskiarviointi on tehty asiantuntija-arviointina perustuen saatavilla olevaan tutkimus- ja seurattutietoon ja raportin laatijoiden pitkään kokemuksen arvioitavana olevasta lajistosta. Työn laajuuden vuoksi tässä raportissa kirjallisuutta ja taustatutkimuksia on käsitelty melko suppeasti. Tekstissä on kuitenkin viitattu useisiin julkaisuihin, joista taustatietoa on saatavilla kootusti. Arvioinnissa on pyritty huomioimaan tuulivoimatekniikan nopea kehitys. Erityisesti voimaloiden koko on kasvanut merkittävästi, ja tästä syystä pääosa julkaistusta tutkimuksista perustuu toistaiseksi huomattavasti pienempiin tuulivoimaloihin. Voimaloiden roottorin ja kokonaiskorkeuden kasvu lisää epävarmuutta riskiarviointiin, sillä lajikohtaisesti vaikutukset voivat erota pienemmistä voimaloista (törmäyspinta-alan suuri muutos, näkyvyyden etäisyys kasvaa, varjostusalue laajempi).

Natura 2000- verkoston riskiarvioinnin lisäksi on tarkasteltu Pohjois-Pohjanmaan ekologista kokonaisuutta huomioiden Natura-verkosto ja muut keskeiset suojelualueet ja muut erityiset luonnonalueet. Linnuston osalta näitä ovat myös keskeiset muuttoreitit. Työssä tuotettiin Pohjois-Pohjanmaan ekologisen verkoston rajausta, joka perustuu Natura-alueiden suojeluperusteisiin ja monien tuulivoimatuotannolle herkkien lajien ja tärkeiden lajiryhmien elinympäristöjen ydinalueisiin sekä ydinalueiden välisiin olennaisiin yhteyksiin. Rajausta voidaan käyttää tuulivoimatuotantoon soveltumattomien alueiden tunnistamiseen jo esisuunnitteluvaiheissa.

Erityisesti on vielä tarkasteltu laajoja elinalueita tarvitseviin lajeihin kohdistuvia kokonaisvaikutuksia metsäpeuran ja maakotkan osalta populaatiotasolla. Nämä lajit ovat herkkiä ihmistoiminnalle ja erityisesti tuulivoiman vaikutuksille.



Kuva 1. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotusvaiheen mukainen suunnitelma (EIVMK-VOE).



Kuva 2. Natura 2000- verkoston alueet riskiarvioinnin tarkasteluvyöhykkeellä.

2 Menetelmät ja kriteerit

Tässä työssä arvioidaan Natura-alue- ja ekologiseen verkostoon ja niiden toiminnallisuuteen sekä erityisen herkkään lajistoon kohdistuvia riskejä kokonaisvaikutusten tasolla (maakunta ja Natura 2000-verkosto). Luvussa 2.1. on kuvattu Natura-alueisiin kohdistuvien arviointien lainsäädäntöä. Luvussa 2.2. tunnistetaan Natura-alueisiin ja lajistoon sekä verkostoihin kohdistuvien vaikutusten mekanismeja. Luku 2.3. esittelee tehtyjen paikkatietoanalyysien menetelmät, jotka näin laajassa selvityksessä ovat olleet avainasemassa. Luvussa 2.4 kuvataan tehdyn riskiarvioinnin perusteet. Luvussa 2.5 on esitelty työn tärkeimmät tausta-aineistot.

2.1 Lainsäädäntöä ja kriteeristöä koskien Natura-alueisiin kohdistuvien vaikutusten arviointia

Natura-arvioinnissa keskitytään suojelun perustana oleviin luontotyyppeihin ja/tai lajeihin. Luonnonarvot, joita Natura-arviointi koskee ilmenevät Natura-tietolomakkeista ja ne ovat:

- SAC-alueilla luontodirektiivin liitteen I luontotyyppejä tai
- SAC-alueilla luontodirektiivin liitteen II lajeja tai
- SPA-alueilla lintudirektiivin liitteen I lintulajeja tai
- SPA-alueilla lintudirektiivin 4.2 artiklassa tarkoitettuja muuttolintuja.

Heikentämistä arviotaessa huomioidaan luontotyyppin tai lajin suotuisaan suojelutasoon kohdistuvat muutokset sekä hankkeen vaikutus Natura 2000-verkoston eheyteen ja koskemattomuuteen, millä tarkoitetaan tarkastelun alaisen kohteen ekologisen rakenteen ja toiminnan säilymistä elinkelpoisena ja niiden luontotyyppien ja lajien kantojen säilymistä elinvoimaisina, joiden vuoksi alue on valittu Natura-verkoston. Heikentyminen voi olla luontotyyppin tai lajin elinympäristön fyysistä rappeutumista tai lajin kohdalla yksilöihin kohdistuvaa suoraa häiriövaikutusta (eli toiminnallista luontokatoa) tai yksilöiden menetyksiä (eli lisääntyvyyden heikentymistä tai kuolleisuuden kasvua). Muuntuneissa tai rakennetuissa elinympäristöissä myös lajien väliset vuorovaikutukset voivat muuttua luonnontilaiseen elinympäristöihin verrattuna. Merkittävyyden arvioinnissa keskitytään mahdollisen muutoksen laajuuteen, joka suhteutetaan alueen kokoon sekä luontoarvojen merkittävyyteen ja sijoittumiseen. Todennäköisyyttä harkittaessa arviointiin on ryhdyttävä, mikäli merkittävät heikentävät vaikutukset ovat todennäköisiä.

Luonto- tai lintudirektiivissä ei ole määritetty milloin luonnonarvot heikentyvät tai merkittävästi heikentyvät. Euroopan komission julkaisemassa ohjeessa (Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset) todetaan, että vaikutusten merkittävyys on kuitenkin määritettävä suhteessa suunnitelman tai hankkeen kohteena olevan suojeltavan alueen erityispiirteisiin ja luonnonolosuhteisiin ottaen erityisesti huomioon alueen suojelutavoitteet. Merkittävyyden arviointiin vaikuttaa muutosten laaja-alaisuus.

Luontoarvojen heikentyminen on merkittävää jos:

- Suojeltavan lajin tai luontotyyppin suojelutaso ei hankkeen toteutuksen jälkeen ole suotuisa.
- Olosuhteet alueella muuttuvat hankkeen tai suunnitelman seurauksena niin, ettei suojeltavien lajien tai elinympäristöjen esiintyminen ja lisääntyminen alueella ole pitkällä aikavälillä mahdollista.
- Hanke heikentää olennaisesti suojeltavan lajiston runsautta.
- Luontotyyppin ominaispiirteet turmeltuvat tai osittain häviävät hankkeen seurauksena.
- Ominaispiirteet turmeltuvat tai suojeltavat lajit häviävät alueelta kokonaan.

Vaikutusten arvioinnissa käytetään apuna vaikutusten merkittävyyden luokitusta ja arviointia alueen luontoarvoille soveltuviin kriteereihin. Mikäli suunnitelma tai hanke tuottaa suuren merkittävän vaikutuksen luontotyyppille tai lajille, niin vaikutukset ovat merkittävästi suojeluperusteita heikentäviä. Tällöin suunnitelma tai hanke heikentää luontotyyppiä tai lajia siten, että luontotyyppi tai laji häviää pitkällä tai lyhyellä aikavälillä. Vaikutusten todennäköisyyttä arvioidaan seuraavan luokituksen mukaisesti: varma, erittäin todennäköinen, todennäköinen, odotettavissa, ennakoitavissa ja epätodennäköinen sekä erittäin epätodennäköinen. Vaikutustenarvioinnin tulee olla riittävän yksityiskohtainen ja asianmukainen, jotta voidaan tieteelliseen tietoon perustuen esittää, että haitallisia vaikutuksia ei muodostu.

vaikutusten arvioinnin perustana on arvioitavien lajien ekologia ja käyttäytyminen, joihin kohdistuvien vaikutusten mekanismeja käydään läpi tässä luvussa.

Vaikutusmekanismeja tarkastellaan myös maakuntatasoa laajemmin painottaen lajien osalta populaatiotason vaikutuksia sekä lajien tarvitsemien ydinalueiden verkostoa, sillä yksittäisten Natura 2000-verkoston alueiden kyky ylläpitää lajistoa on täysin riippuvainen koko verkoston eheydestä (ks. myös luku 2.1). Lisäksi joidenkin lajien esiintymisalueiden, muutto- ja vaellusreittien ja myös elinympäristöjen osalta niiden valtakunnallisesti huomattava osuus sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan alueella.

Tuulivoimarakentamisen ja sähkönsiirron vaikutuksia tapahtuu monilla eri tasoilla, ja ne voivat kasaantua joillekin lajeille ja yksilöille elinkierron eri vaiheissa, ja monien muutoksien (hankkeiden) yhteisvaikutuksina. Tällaisia kertyviä vaikutuksia harvoin tunnistetaan yksittäisten hankkeiden vaikutusarvioinneissa. Pohjois-Pohjanmaan alue sijoittuu keskelle Suomea Itämereltä itärajalle ja kattaa valtakunnallisesti erittäin tärkeitä elinympäristöjä ja kulkureittejä. Maakunnallisesti on hyvin tärkeää tunnistaa vaikutusmekanismit ja yhteisvaikutukset, ja niiden perusteella ohjata energia- ja ilmastohankkeiden maankäyttöä siten, ettei vahinkoa luonnon monimuotoisuudelle aiheuteta lyhyellä tai pitkällä aikavälillä.

2.2.1 Elinympäristöjen menetys, muutokset ja pirstaloituminen

Tuulivoima-alueiden ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisesta aiheutuu eliölajistolle sekä suoria että epäsuoria vaikutuksia. Esimerkiksi lintujen ja nisäkkäiden on todettu väistyvän elinalueiltaan tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta: 63 % - 72 % tutkituista tapauksista tai lajeista. Vaikutusetäisyys vaihtelee keskiarvojen ollen noin 500 m – 5 km riippuen lajista tai lajiryhmästä (Tolvanen ym. 2023). Vaikutukset muodostuvat seuraavista tekijöistä (kootusti Tolvanen ym. 2023):

1. Tiet, maa-ainesottoalueet, rakentamispaikat ja sähkölinjat muuttavat suoraan kohdealueen luontoa ja syrjäyttävät lajistoa toteutuspaikoilta. Ilmajohtoina toteutettavat sähkölinjat vievät tyypillisesti myös huomattavasti suuremman pinta-alan kuin itse tuulivoimamala-alueet.
2. Rakenteilla on moniin eläimiin karkottava vaikutus. Vaikutusetäisyys on lajiriippuvainen, mutta riippuu myös ympäristön piirteistä (mm. avoimuus). Tuulivoimaloiden vaikutus on laajempi kuin muiden tuulivoimatuotantoon liittyvien rakenteiden. Voimaloiden karkottava vaikutus voi ulottua useiden kilometrien etäisyydelle, kun taas sähkölinjojen, teiden ja maa-ainesottoalueiden vaikutusetäisyys on yleensä enimmillään satoja metrejä. Vaikutuksista vedenalaiseen luontoon on huonosti tietoa. On epäselvää aiheuttavatko voimalat samanlaista häiriötä kaloille kuin nisäkkäille ja linnuille.
3. Elinympäristön muuttuminen voi johtaa myös lajistomuutoksiin kasvillisuudessa (pienilmaston muutokset ja hydrologiset muutokset), saalistajien määrissä tai samasta ravinnosta kilpailevassa lajistossa, mikä voi myös vaikuttaa elinympäristön käytettävyyteen alueella aiemmin esiintyneen lajiston kannalta.
4. Elinympäristöjen pirstaloituminen voi vaikeuttaa ravinnonhankintaa ja aiheuttaa elinympäristön hylkäämisen tai reviirien autioitumisen pidemmällä aikavälillä, jos vanhojen yksilöiden kuoltua uudet yksilöt eivät sitä enää asuta.

4. Nuorten yksilöiden lisääntynyt kuolleisuus tai pesätohojen lisääntyminen voi alentaa lisääntymistulosta.
5. Kasvien ja sienten lisääntymiseen voivat vaikuttaa muuttuvat hydrologiset ja pienilmastolliset olosuhteet ja esimerkiksi laidunnuspaineen muuttuminen.

Esimerkkinä lajeista, joihin voi kohdistua vaikutuksia kertyvästi ovat maakotka ja metsäpeura. Molemmilla lajeilla on laaja elinpiiri ja ne karttavat voimakkaasti ihmistoimintaa ainakin jossain elinkierron vaiheessa. Molemmille lajeille on jäljellä hyvin rajoitetusti sopivia elinympäristöjä ja tuulivoimahankkeita ohjautuu voimakkaasti näiden lajien elinalueille, koska voimaloiden sijoittamista ihmisasutuksen lähelle vältetään. Vaikutuksia aiheuttavat välttämisen vaikutuksen kautta suora elinympäristön menetys, kotkalla törmäysvaikutukset ja metsäpeuralla mahdollisesti saalistuspaineen lisääntyminen (Paasivaara, A. LUKE 2022). Vaikutuksia kohdistuu sekä lisääntymispaikkoihin että talvehtimisalueisiin ja myös niiden välisiin kulkuyhteyksiin. Kotkalla mahdollisia riskejä ovat esimerkiksi sähkölinjojen aiheuttama törmäyskuolleisuus, lentopoikasiin kohdistuvat vaikutukset, pesivien parien talviaikaiset riskit ja kuolleisuus ja useita vuosia kestävässä esiakuisvaiheessa aiheutuvat vaikutukset. Nämä jäävät usein hankekohtaisissa arvioinneissa huomiotta, kun keskitytään yhteen vuodenvaihteen tai elinkierron vaiheeseen ja paikkaan, kuten yksittäisen pesivän kotkaporin reviirille sijoittuvien voimaloiden aiheuttamaan törmäysriskiin.

2.2.4 Ekosysteemitason muutokset lajisuhteiden ja resurssien muuttuessa

Tuulivoimatuotannon alueet kohdentuvat maa-alueilla pääasiassa metsäisiin ympäristöihin. Kasvussa on sijoitus matalille merialueille (syvyys 10-50 m, ja aiemmissa maankuntakaavoissa myös vielä toteutumattomia <10 m syvyysalueilla) sekä tulevaisuudessa todennäköisesti myös syvemmille merialueille (> 50 m). Rakentaminen kulku- ja sähkönsiirtoyhteyksineen muuttaa maa-alueilla kokonaisuutena laajoja alueita puustoisista alueista avoimiksi tai puoliavoimiksi. Samalla muuttuu näiden alueiden eliölajisto. Meriympäristössä rakentaminen muokkaa pohjaeläimistön ja vesikasvillisuuden osalta pehmeitä pohjia. Perustukset luovat uusia kiinteitä vedenalaisia ympäristöjä, joissa voi elää erilainen eliöyhteisö kuin tasaisilla pehmeillä pohjilla. Muutokset syrjäyttävät aiemmin alueella esiintyneitä lajeja ja voivat tuoda alueelle uusia muutoksista hyötyviä lajeja. Uudet lajit voivat omalta osaltaan lisätä alkuperäiseen lajistoon kohdistuvia vaikutuksia esimerkiksi lisääntyvän ravintokilpailun tai saalistuksen kautta. Toisaalta merialueilla kovat rakenteet tarjoavat uutta kiinnittymispinta-alaa leville, vesikasveille ja niiden joukossa eläville muille eliöille. Tämä voi myös lisätä kaloille ja merilinnuille tarjolla olevaa ravintoa, jos merenpohja on aiemmin ollut hyvin lajikohtainen. Alkuperäisissä vähälajisissa elinympäristöissä voi kuitenkin esiintyä huonosti lajien välistä kilpailua sietävää lajistoa, jota ei muissa ympäristöissä ole. Siksi elinympäristössä tapahtuva muutos voi paikallisesti lisätä lajimäärää, mutta laajemmalla mittakaavalla vähentää lajien monimuotoisuutta herkkien lajien hävitessä.

2.3 Paikkatietomenetelmät

2.3.1 Yleiset analyysit

Kokonaisvaikutusten suhteuttamiseksi ja arvioimiseksi laskettiin, kuinka suuren osuuden tuulivoiman ja sähkönsiirron alueet vievät maakunnan maa-alueista ja merialueista. Analysoitavaa Natura- ja tv-alueiden joukkoa rajattiin kattamaan sellaiset kohteet, joiden välinen keskinäinen etäisyys on enintään 10 km, eli Natura-alueesta 10 km säteelle sijoittuu tv-alue tai tv-alueesta 10 km säteelle sijoittuu Natura-alue. Rajatusta aluejoukosta arvioitiin tv-alueiden aiheuttamaa pinta-alamenetystä Natura-alueiden lähialueilla (tarkemmin seuraavassa luvussa) sekä tv-alueiden 5 km vaikutusvyöhykkeen aiheuttamaa vaikutusalueita metsäpeuran tärkeissä elinympäristöistä ja tv-alue- ja tv-alueiden aiheuttamaa menetystä maakotkareviirien ydinalueista. Sähkölinjojen sijoittuminen Natura-alueille ja niiden lähialueelle kilometrimäärinä analysoitiin aineistosta (tarkemmin luvussa 2.3.3). Sähkö- ja muuntoasemien etäisyys Natura-alueista analysoitiin aineistosta ja taulukoitiin riskinarviointia varten, sillä asemat ohjaavat sähkönsiirron reittejä.

2.3.2 Tuulivoima-alueet suhteessa Natura-alueisiin

Maakuntakaavan vaikutuksia Natura-alueisiin ja Natura-alueisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia tarkasteltiin pinta-aloihin sekä etäisyyksiin ja pohjautuvana paikkatietoanalyysinä. Kaikille Natura-alueille laskettiin etäisyydet lähimpiin tuulivoima-alueisiin. Etäisyys laskettiin aluerajausten rajaviivojen toisiaan lähimpien pisteiden etäisyytenä. Pinta-alan analyysissä SPA-alueille muodostettiin puskurivyöhykkeet 5 km ja 10 km etäisyyksille ja SAC-alueille 5 km etäisyydelle. Puskurialueilta laskettiin niille sijoittuva maakuntakaavojen tuulivoimavarausten ja muiden tiedossa olevien tuulivoimahankkeiden pinta-ala, jota käytettiin mahdollisten vaikutusten suuruuden arvioinnissa. Analyysin tuulivoimamerkintöjen tasot olivat:

- Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihe- ja maakuntakaavan uudet tv-1 alueet maalla ja tv-2-alueet merellä
- Aiemmista 1. ja 3. vaihe- ja maakuntakaavoista säilyvät lainvoimaiset tv-1 alueet
- Naapurimaakuntien maakuntakaavojen tv-alueet
- Tiedossa olevat tuulivoimahankkeet Pohjois-Pohjanmaalla
- Tiedossa olevat tuulivoimahankkeet naapurimaakunnissa

Koska merkinnöissä ja hankkeissa on päällekkäisyyksiä, analyysi tehtiin hierarkkisesti. Ensin laskettiin maakuntakaavojen merkintöjen pinta-alat ja nämä leikattiin pois muiden hankkeiden pinta-aloista.

Analyysissä ei tarkasteltu hankkeiden tarkkoja voimalapaikkatietoja, mutta huomioitiin hankkeiden toteutusvaihe.

Analyysi ulotettiin kattamaan Natura-alueet Pohjois-Pohjanmaan maakuntarajan ulkopuolelta noin 25 km etäisyydelle asti.

2.3.3 Sähkönsiirto

Maakuntakaavan sähköverkkomerkintöjen vaikutuksia tarkasteltiin samankaltaisella puskurianalyysillä kuin tuulivoimamerkintöjä. Sähköverkkoa sijoittuu myös suoraan Natura-alueille, joten tämä muodosti yhden tarkastelutason (0 km). Puskuriportaina käytettiin 2 km, 5 km ja 10 km etäisyyksiä.

Eri vyöhykkeille laskettiin niille sijoittuvien maakuntakaavaan merkittyjen sähkölinjojen pituus jaoteltuna johtotyypeittäin (110 kV, 220 kV ja 440 kV, merikaapeli) ja vielä toteutumistasen mukaan. Toteutusluokkia olivat:

- Olemassa oleva sähköjohto
- Uusi sähköjohto
- Ohjeellinen sähköjohto
- Sähköjohdon yhteystarve

Toteutusluokkien kuvaus on esitetty tarkemmin seuraavassa vaihe- ja maakuntakaavan karttaselitteestä lainatussa kuvassa.

Paikkatietoanalyysissä huomioitiin eriteltyinä ne reviirit, a) joille sijoittuu Natura-alueita, joilla maakotka on suojeluperusteena, b) joille sijoittuu muita Natura-alueita (SAC ominaislaajistoa), ja c) jotka eivät ole kytköksissä Natura-alueisiin.

Reviireille ja ydinreviireille sijoittuvilla maakuntakaavan tuulivoimamerkinnoilla ja muiden tuulivoimahankkeiden rajauksilla tehtiin leikkaus maakotkan lentotuntimalliin. Lentotuntimallin rasteri muodostuu 1 hehtaarin pikseleistä, joille on mallinnettu vuosittainen maakotkan niillä käytämä lentoaika. Kullekin leikkausalueelle laskettiin niitten sisältämä lentoaikasumma. Lentoaikasumma on hyvä indeksi sekä törmäysriskistä että elinympäristön menetyksestä. Summaa voidaan verrata esimerkiksi reviirin kokonaislentoaikaan, joka on mallin perusteella aina noin 1100 tuntia vuodessa, tai reviirin ydinalueeseen, joka on noin 50 % koko reviirin lentoajasta sisältäen pesäpaikat. Päällekkäisyyksien poistamiseksi analyysi tehtiin hankkeiden suhteen samalla tavalla hierarkkisesti kuin Natura-alueiden kohdalla.

Reviireille ja ydinreviireille sijoittuvien sähköjohtojen pituus laskettiin samalla tavalla kuin Natura-alueiden kohdalla. Sähköasemien osalta paikannettiin reviireille sijoittuvat sähköasemat ja laskettiin niiden etäisyys ydinreviiristä.

2.3.5 Metsäpeura

Metsäpeuralle tehtiin tärkeiden elinalueiden rajausta perustuen Natura-alueisiin, joissa laji on suojeluperusteena tai joihin metsäpeuraa esitetään lisättäväksi suojeluperusteeksi, lajin esiintymistietoihin (gps-seuranta ja muut havaintotiedot), elinympäristömalliin ja yhteystarpeisiin naapurimaakuntien talvehtimisalueiden suuntiin sekä Kainuun metsäpeurapopulaation suuntaan. Rajausta noudattaa paljolti ekologisen verkoston rajausta (luku 6) metsäpeuran esiintymisalueella. Vaikutusta lajin elinalueiden menetykseen analysoitiin tuulivoima-alueiden aiheuttamana pinta-alavaikutuksena metsäpeurarajaukseen. Tv-alueiden pinta-ala laajennettuna keskimääräisen 5 km häiriövyöhykkeen alueella leikattiin metsäpeurarajauksesta, kuten edellisissä luvuissa on kuvattu, ja laskettiin prosentuaalinen tärkeimpien elinympäristöjen menetys.

2.4 Riskiarviointimenetelmä

Riskiarviointi perustuu paikkatietoanalyysien tuloksiin. Tekijöitä, joita tarkasteltiin, olivat ensimmäisessä vaiheessa

- Natura-alueiden etäisyys tv-alueista
- Natura-alueiden etäisyys sähköasemista
- sähköjohtojen pituus Natura-alueiden lähialueilla
- tuulivoima-alueiden pinta-ala Natura-alueiden 5 km ja 10 km lähialueilla

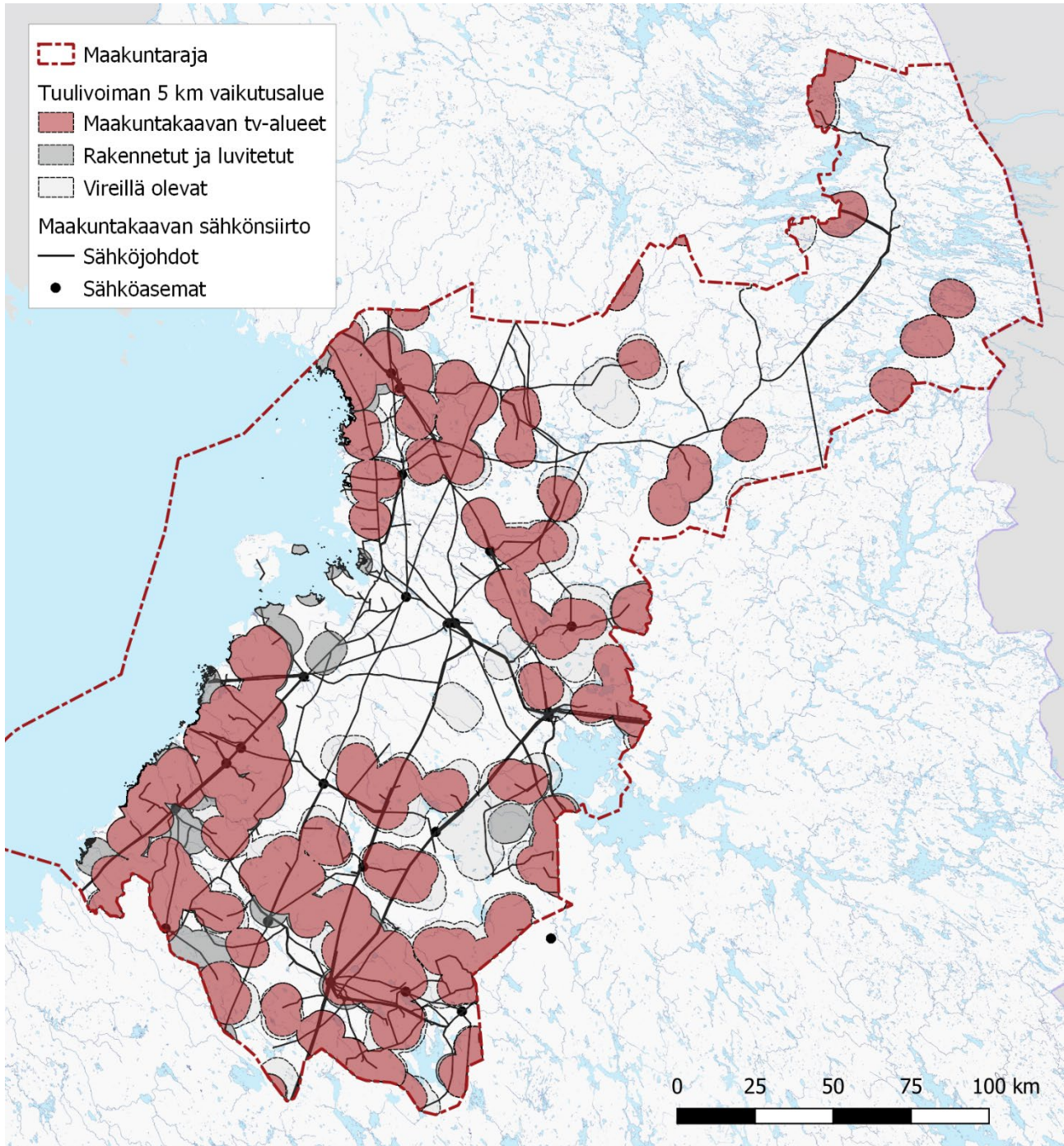
ja toisessa vaiheessa

- maakotkan ja metsäpeuran elinalueiden menetys. Maakotkalla menetettynä osana ydinreviiristä ja osana Natura-alueista, joilla laji on suojeluperusteena. Metsäpeuralle yleisenä osuutena menetetyistä metsäpeuran elinalueverkoston rajauksesta (luvut 2.3.5 ja 4.12) ja osana Natura-alueista, joilla laji on suojeluperusteena.
- sijainti muiden vaikutuksille herkkien suojeluperusteena olevien lajien pesimä- tai levähdysalueiden lähellä

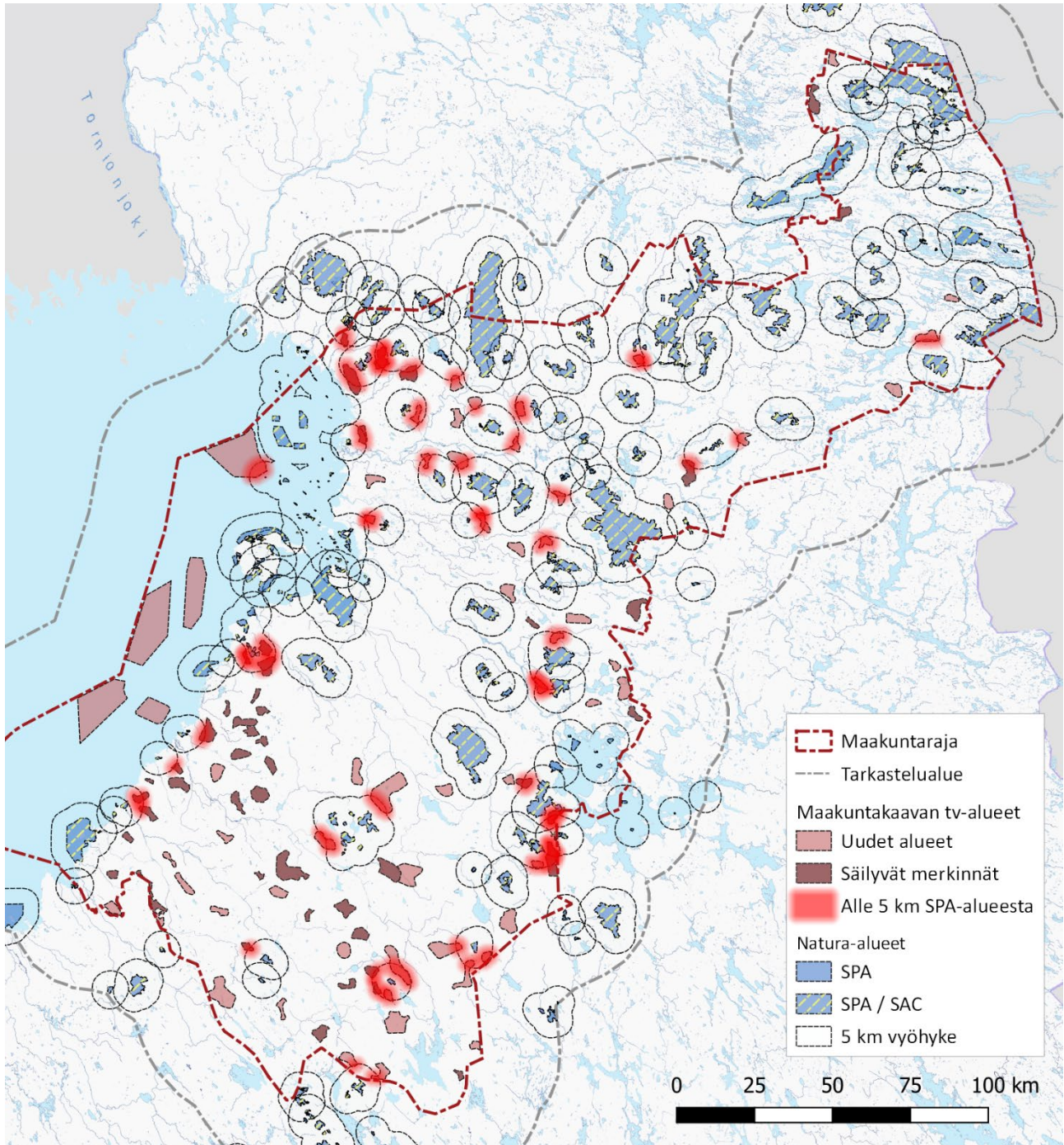
Eri tekijöiden riskivaikutusta arvioitiin neliportaisella asteikolla nolasta kolmeen:

0 = ei riskiä (taulukkoissa valkoinen)

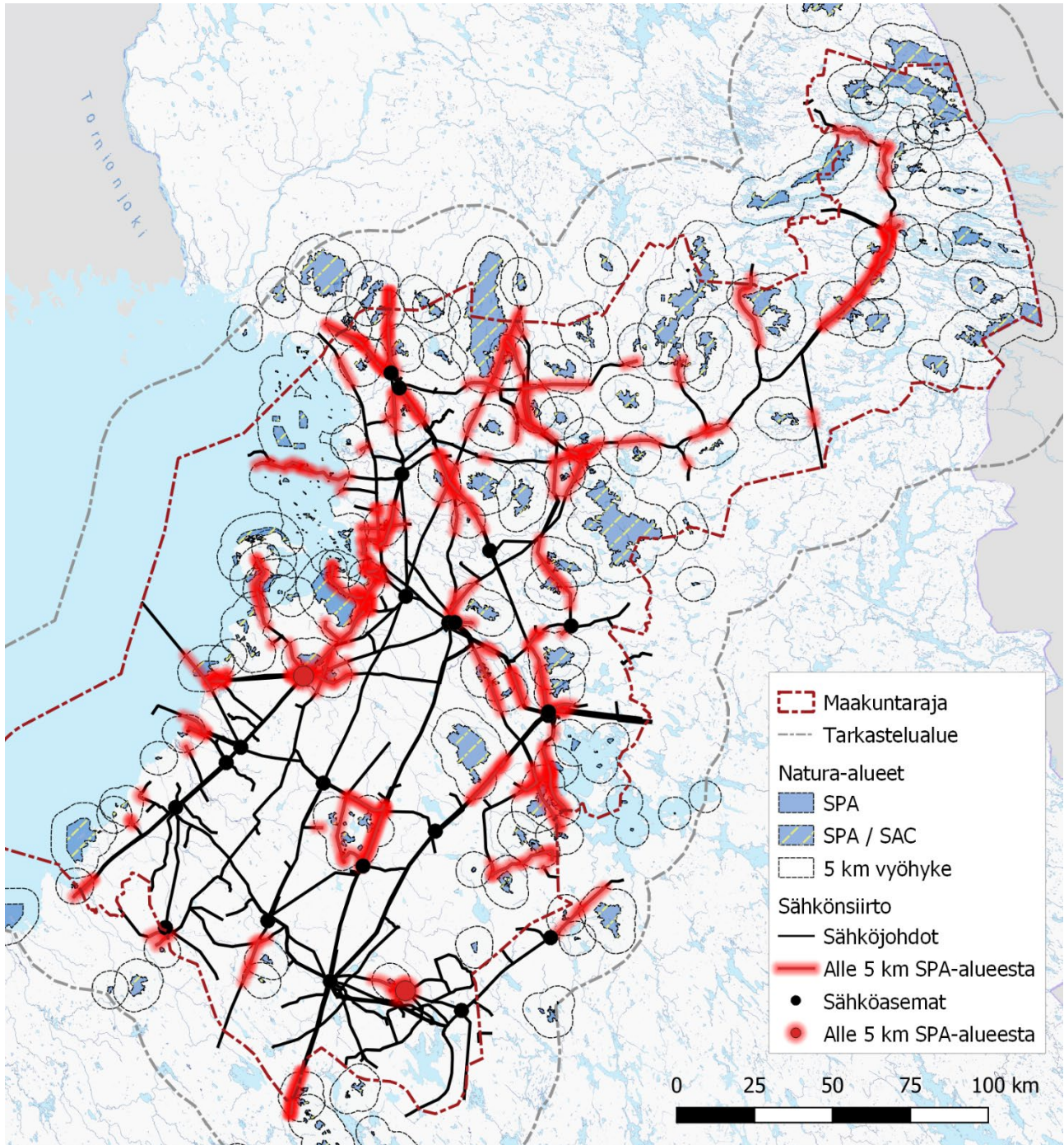
1 = lievä/epätodennäköinen riski (taulukkoissa vaaleankeltainen)



Kuva 4. Tuulivoima-alueiden ja sähkönsiirron sijoittuminen Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotusvaiheen mukaisesti. Kuvassa on esitetty myös 1. ja 3. vaihemaakuntakaavoista säilyvät lainvoimaiset tuulivoimaloiden alueet. Tuulivoima-alueet on esitetty 5 km puskurivyöhykkeellä kuvaamaan niiden vaikutusaluetta tuulivoimatuotannolle herkkään eläimistöön. Kaikkiin lajeihin voimat eivät vaikuta yhtä etäälle, mutta joihinkin vaikutus voi taas ulottua kauemminkin. Etäisyyteen vaikuttavat monet tekijät, kuten esimerkiksi maaston muodot ja avoimuus.



Kuva 5. Yleiskuva kohteista, joissa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotusvaiheen mukaiset tv-alueet aiheuttavat riskiä Natura SPA-alueille. Kuvassa on esitetty myös 1. ja 3. vaihemaakuntakaavoista säilyvät lainvoimaiset tuulivoimaloiden alueet.



Kuva 6. Yleiskuva kohteista, joissa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisohdotusvaiheen mukaiset sähkölinjat tai sähköasemat aiheuttavat riskiä Natura SPA-alueille.

Taulukko 1. Maakuntakaavaehdotuksessa esitetyt voimassa olevasta kaavasta säilyvät tuuli-voima-alueet, joista 10 km säteellä on SPA-alue. Joidenkin SPA-alueiden 10 km säteelle sijoittuu useampi maakuntakaavan tv-alue.

Tyyppi	Nimi	Ala km2	Tyyppi	Lähin SPA	SPA Nimi	SPA etäisyys	SPA riski
Säilyvä	Metsälamminkangas	11	tv-1	FI1200800	Rumala - Kuvaja - Oudonrimmet	0,1	3
Säilyvä	Isoneva	13	tv-1	FI1105202	Siikajoen lintuvedet ja suot	0,5	3
Säilyvä	Hummastinvaara	5	tv-1	FI1105202	Siikajoen lintuvedet ja suot	1,0	3
Säilyvä	Piiparinmäki P	29	tv-1	FI1104408	Törmäsenrimpi - Kolkanneva	1,1	3
Säilyvä	Olhava-Mylykangas-Palokangas	30	tv-1	FI1101402	Tuuliaapa - Iso Heposuo	1,2	3
Säilyvä	Hyyry	20	tv-1	FI1101402	Tuuliaapa - Iso Heposuo	1,3	3
Säilyvä	Kuivajoki	8	tv-1	FI1301604	Iso-Saarisuo - Hoikkasuo - Musta-aapa	1,3	3
Säilyvä	Jokela-Tohkoja	11	tv-1	FI1000012	Kalajoen suisto	1,8	3
Säilyvä	Revonlahti	21	tv-1	FI1105202	Siikajoen lintuvedet ja suot	1,9	3
Säilyvä	Naulakangas	12	tv-1	FI1200800	Rumala - Kuvaja - Oudonrimmet	2,1	2
Säilyvä	Pohjois-li	13	tv-1	FI1100600	Hiastinlahti	2,6	2
Säilyvä	Kaihuaava	20	tv-1	FI1101400	Iso Hirviaapa - Lähteenaapa	3,2	2
Säilyvä	Parhalampi - Piehingin Sarvankangas	23	tv-1	FI1104201	Parhalampi - Syölätinlahti ja Heinikarinlampi	3,5	2
Säilyvä	Välakangas	6	tv-1	FI1101802	Nurmesjärvi	3,6	2
Säilyvä	Tolpanvaara - Jylhävaara	25	tv-1	FI1103816	Sammalharju	3,7	2
Säilyvä	Jakostenkalliot	7	tv-1	FI1002016	Rimpinevan linnustonsuojelualue	3,7	2
Säilyvä	Mustilakangas	13	tv-1	FI1000012	Kalajoen suisto	3,8	2
Säilyvä	Vasikkakallio	12	tv-1	FI1101802	Nurmesjärvi	4,1	2
Säilyvä	Puskakorvenkallio	7	tv-1	FI1104202	Rajalahti - Perilahti	4,4	2
Säilyvä	Tynkä P	7	tv-1	FI1000007	Vahas - Keihäslahti	6,0	1
Säilyvä	Piipsanneva	33	tv-1	FI1100001	Haapaveden lintuvedet ja suot	6,0	1
Säilyvä	Maaselkä	6	tv-1	FI1106000	Säippäsuo - Kivisuo	6,4	1
Säilyvä	Mäkikangas	3	tv-1	FI1104202	Rajalahti - Perilahti	6,7	1
Säilyvä	Karhunnevan kangas	20	tv-1	FI1104202	Rajalahti - Perilahti	6,9	1
Säilyvä	Maaninka	22	tv-1	FI1101600	Sukerijärvi	7,7	1
Säilyvä	Pahkala	8	tv-1	FI1000005	Rahjan saaristo	8,6	1
Säilyvä	Kiviselkä - Pitkäsuo	11	tv-1	FI1200105	Oulujärven lintusaaret	9,1	1
Säilyvä	Soidinharju - Haukivaara	14	tv-1	FI1101616	Kitka	9,5	1
Säilyvä	Ketunperä	6	tv-1	FI1104600	Raahen saaristo	9,9	1

Taulukko 9. SPA-alueiden 2 km etäisyysvyöhykkeelle sijoittuvat energia- ja ilmastovaihekaavan ehdotuksessa merkityt sähkölinjat (kilometriä alueella).

Tunnus	SPA-alueen nimi	Yhteensä	Riski	Uusia	Riski uudet
FI1100001	Haapaveden lintuvedet ja suot	48,2	3	22,2	3
FI1200800	Rumala - Kuvaja - Oudonrimmet	49,0	3	16,3	3
FI1102200	Liminganlahti	25,7	3	16,3	3
FI0900065	Multarinmeri - Harjuntakanen - Riitasuo	21,5	3	14,0	3
FI1106401	Kususuo	16,9	3	12,5	3
FI1105405	Salmitunturi - Rääpysjärvi	10,5	3	10,5	3
FI1101802	Nurmesjärvi	10,2	3	10,2	3
FI1101617	Isosuo - Kivisuo	19,6	3	9,8	3
FI1100202	Kirkkosalmi	9,4	3	9,4	3
FI1106005	Torvensuo - Viidansuo	8,7	3	8,7	3
FI1101630	Oijusluoma	16,5	3	8,5	3
FI1106001	Niittysuo - Siiransuo	8,2	3	8,2	3
FI1104600	Raahen saaristo	11,1	3	7,9	3
FI1100203	Isomatala - Maasyvänlahti	7,7	3	7,7	3
FI1103808	Tyräsuo	7,6	3	7,6	3
FI1101400	Iso Hirviaapa - Lähteenaaapa	13,3	3	7,0	3
FI1101405	Rimpijärvi - Uusijärvi	13,7	3	6,9	3
FI1200801	Painuanlahti	14,7	3	6,8	3
FI1103806	Sumusuo	14,1	3	6,5	3
FI1100404	Kummunlammit - Uikulanjärvi	21,7	3	6,3	3
FI1100400	Poikainlammit - Karhusuo	16,1	3	6,2	3
FI1103818	Kongasjärvi	5,4	3	5,4	3
FI0600054	Rahajärvi - Kontteroinen	5,2	3	5,2	3
FI1300302	Perämeren saaret	4,8	2	4,8	3
FI1106000	Säippäsuo - Kivisuo	4,7	2	4,7	3
FI1104201	Parhalahti - Syölätinlahti ja Heinikarinlampi	4,4	2	4,4	3
FI1103817	Aittojärvi	4,2	2	4,2	3
FI1106004	Tolkansuo	4,0	2	4,0	3
FI1103200	Akionlahti	2,7	2	2,7	3
FI1103827	Litokaira	17,6	3	1,9	2
FI1101002	Veneneva - Pelso	5,1	3	1,7	2
FI1103804	Soininsuo - Kapustasuo	1,1	1	1,1	2
FI1101620	Pötkönsuo	4,7	2	0,6	1
FI1105001	Revonneva - Ruonneva	48,3	3	0,0	0
FI1101402	Tuuliaapa - Iso Heposuo	12,4	3	0,0	0
FI1102607	Löytösuo - Karpasuo - Reikäsuo	11,8	3	0,0	0
FI1103000	Kempeleenlahden ranta	9,0	3	0,0	0
FI1104408	Törmäsenrimpi - Kolkanneva	7,0	3	0,0	0
FI1104402	Kansanneva - Kurkineva - Muurainsuo	6,8	3	0,0	0
FI1301604	Iso-Saarinsuo - Hoikkasuo - Musta-aapa	5,7	3	0,0	0
FI1000010	Maakannuskarinlahti ja Viirretjoen suisto	4,7	2	0,0	0
FI1103828	Syöte	4,2	2	0,0	0
FI1106002	Ahmasjärvi	2,5	2	0,0	0
FI1000025	Viitajärvi	2,3	2	0,0	0
FI1101642	Torankijärvi	2,1	2	0,0	0
FI1103820	Sotkajärvi ja Helkalansuo - Kalettomansuo	1,7	1	0,0	0
FI1101601	Valtavaara - Pyhävaara	1,6	1	0,0	0
FI1200923	Rimpineva - Matilanneva	0,7	1	0,0	0

Taulukko 10. SPA-alueiden 5 km etäisyysvyöhykkeelle sijoittuvat energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisohdotuksessa merkityt sähkölinjat (kilometriä alueella).

Tunnus	SPA-alueen nimi	Yhteensä	Riski	Uusia	Riski uudet
FI1100001	Haapaveden lintuvedet ja suot	119,9	3	64,3	3
FI1200800	Rumala - Kuvaja - Oudonrimmet	77,3	3	26,7	3
FI1102200	Liminganlahti	58,8	3	24,9	3
FI1106401	Kusisuo	54,9	3	31,6	3
FI1100404	Kummunlammit - Uikulanjärvi	53,0	3	13,8	3
FI1300302	Perämeren saaret	50,7	3	40,9	3
FI1103827	Litokaira	48,4	3	20,2	3
FI1103808	Tyräsuo	44,2	3	44,2	3
FI1100400	Poikainlammit - Karhusuo	43,9	3	14,1	3
FI1106004	Tolkansuo	40,8	3	37,6	3
FI0900065	Multarinmeri - Harjuntakanen - Riitasuo	37,1	3	23,1	3
FI1101400	Iso Hirviaapa - Lähteenapa	35,8	3	15,2	3
FI1104600	Raahen saaristo	34,3	3	22,1	3
FI1101002	Veneneva - Pelso	33,2	3	15,8	3
FI1101617	Isosuo - Kivisuo	31,6	3	15,8	3
FI1200801	Painuanlahti	31,1	3	13,4	3
FI1101630	Oijusluoma	30,3	3	15,3	3
FI1106002	Ahmasjärvi	30,3	3	10,2	3
FI1101620	Pötkönsuo	28,1	3	13,0	3
FI1101405	Rimpijärvi - Uusijärvi	27,0	3	13,5	3
FI1103817	Aittojärvi	26,9	3	22,1	3
FI1101802	Nurmesjärvi	25,4	3	25,4	3
FI1103806	Sumusuo	25,2	3	11,2	3
FI1105405	Salmitunturi - Rääpysjärvi	24,6	3	24,6	3
FI1106000	Säippäsuo - Kivisuo	23,3	3	23,3	3
FI1104201	Parhalampi - Syölätinlahti ja Heinikarinlampi	21,6	3	19,9	3
FI1103818	Kongasjärvi	20,8	3	11,2	3
FI1106001	Niittysuo - Siiransuo	18,0	2	18,0	3
FI1106005	Torvensuo - Viidansuo	16,9	2	16,9	3
FI1100203	Isomatala - Maasyvänlahti	15,2	2	15,2	3
FI1103830	Hirvisuo	14,9	2	10,9	3
FI1103804	Soininsuo - Kapustasuo	13,9	2	13,9	3
FI1100202	Kirkkosalmi	12,9	2	12,9	3
FI0600054	Rahajärvi - Kontteroinen	11,7	2	11,7	3
FI1105202	Siikajoen lintuvedet ja suot	11,6	2	11,6	3
FI1101616	Kitka	11,5	2	11,5	3
FI1200901	Talaskankaan alue	11,2	2	11,2	3

Etäisyysvyöhykkeellä 5 km: 62 Natura SAC-alueita sai riskiluokituksen lievästä suureen. Kun huomioitiin potentiaalinen riski (myös vireillä olevat hankkeet) luokituksen sai 72 SAC-alueita (Taulukko 14). Suuren riskin pinta-alavaikutus on kuudella alueella. Kun huomioidaan potentiaalinen riski, on korkeimman riskin luokassa peräti 19 SAC-alueita. Kohtalainen riski arvioitiin pinta-alamenetyksen perusteella olevan 18 SAC-alueella ja potentiaalisesti 23 SAC-alueella. Lievä riski kohdistuu 38 SAC-alueeseen ja potentiaalisesti yhteensä 30 SAC-alueeseen.

Kokonaisuutena arvioinnissa mukana olevasta 324 SAC-alueesta 7 % saa suuren tai kohtalaisen riskin luokituksen 5 km etäisyydellä menetettävästä pinta-alasta. Kun huomioidaan myös vireillä olevat hankkeet, nousee osuus noin 13 %:n.

Kokonaispinta-alamenetys 5 km vyöhykkeellä kaikkien SAC-alueiden ympäristöstä olisi 4 % energia- ja ilmastovaihehemaakuntakaavan viranomaisehdotuksen tv-alueiden ja jo toteutuneiden sekä luvitettujen hankkeiden osalta, ja 7 % mikäli myös vireillä olevat hankkeet huomioidaan. Pinta-alamenetys luonnon ydinalueiden ympäristössä on merkittävä, kun vielä huomioidaan, että vaikutusalue eläimiin on huomattavasti laajempi kuin suora pinta-alavaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.

Tunnus	SAC-alueen nimi	Maakuntakaavan tv-alueet %	MK + luv %	Kaikki %	Riski	Potentiaalinen riski
FI1106001	Niittysuo - Siiransuo	4 %	4 %	17 %	1	2
FI1200921	Otanneva	0 %	3 %	17 %	1	2
FI1101403	Viitaojanlatvasuo	8 %	9 %	17 %	1	2
FI0600073	Toukkasuo - Huttusuo	1 %	8 %	16 %	1	2
FI1301613	Simojoki	0 %	10 %	14 %	1	2
FI1000057	Lestijoki	1 %	7 %	14 %	1	2
FI0600018	Saarisuo - Kurkisuo	0 %	1 %	14 %	1	2
FI1104801	Heikkilän laitumet	5 %	5 %	13 %	1	2
FI1104200	Telkkisaaret	2 %	9 %	12 %	1	2
FI1106401	Kusisuo	7 %	7 %	12 %	1	2
FI1100400	Poikainlammit - Karhusuo	3 %	4 %	11 %	1	2
FI1103801	Venkaan lähde	10 %	10 %	10 %	1	1
FI1100001	Haapaveden lintuvedet ja suot	4 %	4 %	10 %	1	1
FI1101625	Ruoppisuo, Nojosenvaaranurun ja Valkeaisenpuron lehdet	9 %	10 %	10 %	1	1
FI1000009	Iso Mällineva - Pieni Mällineva	5 %	7 %	10 %	1	1
FI1103809	Ruosuo - Isosuo	5 %	5 %	10 %	1	1
FI1200464	Saarjärven vanhat metsät	0 %	5 %	10 %	1	1
FI1103823	Jäkälävaaran rинnesuot ja Rytisuo	10 %	10 %	10 %	1	1
FI1001007	Lestijärven saaret	0 %	10 %	10 %	1	1
FI0600106	Selkäsuo	0 %	9 %	9 %	1	1
FI1200300	Kivesvaaran ja Keräsenvaaran lehdot ja letot	0 %	7 %	8 %	1	1
FI1000011	Etelä-Sydänmaa	0 %	1 %	8 %	1	1
FI1101633	Kätkytvaara	8 %	8 %	8 %	1	1
FI1301602	Martimoaapa - Lumiaapa - Penikat	0 %	1 %	8 %	1	1
FI1200301	Matalansuo	0 %	6 %	8 %	1	1
FI1100600	Hiastinlahti	8 %	8 %	8 %	1	1
FI1104604	Jouttineva	7 %	8 %	8 %	1	1
FI1301202	Varpusuo - Saarisuo	0 %	8 %	8 %	1	1
FI1000012	Kalajoen suisto	6 %	8 %	8 %	1	1
FI0600069	Naimapuron metsä	0 %	7 %	7 %	1	1
FI1103808	Tyräsuo	7 %	7 %	7 %	1	1
FI1105401	Lauttasuo	7 %	7 %	7 %	1	1
FI1300505	Kirvesaapa	0 %	7 %	7 %	1	1
FI1301209	Mämmisuo	0 %	7 %	7 %	1	1
FI1000034	Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät	0 %	3 %	6 %	1	1
FI1301606	Käärmeaapa	0 %	6 %	6 %	1	1
FI1103830	Hirvisuo	3 %	3 %	6 %	1	1
FI0900117	Kivineva - Karhukangas	0 %	5 %	5 %	1	1
FI1104202	Rajalahti - Perilahti	1 %	5 %	5 %	1	1
FI1301106	Pää-Älly	5 %	5 %	5 %	1	1
FI1100404	Kummunlammit - Uikulanjärvi	5 %	5 %	5 %	1	1
FI1301101	Riisitunturin kansallispuisto	3 %	3 %	4 %	1	1
FI1104201	Parhalahti - Syölätinlahti ja Heinikarinlampi	4 %	4 %	4 %	1	1
FI1002014	Rimpineva-Linttineva	4 %	4 %	4 %	1	1
FI1000026	Etelänevan - Viitasalonnevan - Seljäsennevan alue	0 %	4 %	4 %	1	1
FI1100601	Ijjoen suisto	4 %	4 %	4 %	1	1
FI1102201	Haarasuo	0 %	4 %	4 %	1	1
FI0900072	Kolima	0 %	3 %	3 %	1	1
FI1104203	Sunin alue	3 %	3 %	3 %	1	1
FI1300302	Perämeren saaret	1 %	3 %	3 %	1	1
FI1103400	Olkijokisuu - Pattijoen pohjoishaara	2 %	2 %	3 %	1	1
FI1105200	Huhtaneva - Lumineva	0 %	3 %	3 %	1	1
FI1104603	Puntarimäki	2 %	3 %	3 %	1	1
FI1201013	Moilasenvaara	3 %	3 %	3 %	1	1
FI1200743	Hossa	3 %	3 %	3 %	1	1
FI1106603	Heposuo	3 %	3 %	3 %	1	1
FI1301104	Korouoma - Jäniskaira	0 %	3 %	3 %	1	1
FI1101405	Rimpijärvi - Uusijärvi	0 %	3 %	3 %	1	1
FI1101406	Kyttikarinnokka	0 %	3 %	3 %	1	1
FI1000022	Pyhäjärvi	0 %	1 %	3 %	1	1
FI1200463	Iso Tilansuo - Housusuo	2 %	3 %	3 %	1	1
FI1104602	Kuljunnmäen niitty	0 %	2 %	2 %	1	1
FI1103816	Sammalharju	2 %	2 %	2 %	1	1
FI1104605	Rytilammen alue ja Arkkukari	0 %	2 %	2 %	1	1
FI0900061	Varisvuori - Louhukangas - Saukonlähde	0 %	2 %	2 %	1	1
FI1105001	Revonneva - Ruonneva	0 %	2 %	2 %	1	1
FI1200714	Huuhkajanlehto	0 %	2 %	2 %	1	1
FI1103805	Kärppäsuo - Ränänsuo	1 %	1 %	1 %	1	1
FI1000040	Siiponjoki	1 %	1 %	1 %	1	1
FI1002015	Pitkäneva	1 %	1 %	1 %	1	1
FI1104600	Raahen saaristo	0 %	1 %	1 %	1	1
FI1000005	Rahjan saaristo	0 %	1 %	1 %	1	1
FI1104601	Viitajärven alue	1 %	1 %	1 %	1	1
FI1101629	Vasarianiemien suot	1 %	1 %	1 %	1	1
FI0900136	Louhuvuori	0 %	0 %	31 %	0	3
FI1103602	Iso Suksineva - Ahvenjärvenneva - Turvakonneva	0 %	0 %	28 %	0	3
FI1100207	Merikalla	0 %	0 %	23 %	0	3
FI1200460	Vellisuo - Iso Koirasuo	0 %	0 %	17 %	0	2
FI1103802	Ohtosensuo	0 %	0 %	17 %	0	2

Taulukko 17. SAC-alueille sijoittuvien sähkölinjojen pituus ja riskiluokitus.

Tunnus	SAC-alueen nimi	Yhteensä	Riski	Uusia	Riski uudet
FI1101630	Oijusluoma	3,7	2	1,9	3
FI1104600	Raahen saaristo	3,3	2	3,3	3
FI1101617	Isosuo - Kivisuo	3,1	2	2,2	3
FI1100001	Haapaveden lintuvedet ja suot	2,6	2	1,9	3
FI1105406	Metsäkylä	1,8	1	1,8	3
FI1000056	Hirsineva	1,2	1	0,6	3
FI0600033	Hällämönharju - Valkeiskangas	1,0	1	1,0	3
FI1000011	Etelä-Sydänmaa	0,9	1	0,9	3
FI1100202	Kirkkosalmi	0,7	1	0,7	3
FI1100002	Korkattivuori	0,1	1	0,1	2
FI1105001	Revonneva - Ruonneva	7,5	3	0,0	0
FI1200800	Rumala - Kuvaja - Oudonrimmet	7,2	3	0,0	0
FI1102607	Löytösuo - Karpassuo - Reikäsuo	4,3	2	0,0	0
FI1103001	Pilpasuo	1,6	1	0,0	0
FI1101405	Rimpijärvi - Uusijärvi	1,5	1	0,0	0
FI1301605	Nikkilänaapa	1,4	1	0,0	0
FI1001005	Lestijoen yläjuoksu ja Paukaneva	1,3	1	0,0	0
FI1001004	Kivinevan alue	1,3	1	0,0	0
FI1105403	Maijanlampi	1,3	1	0,0	0
FI1101402	Tuuliaapa - Iso Heposuo	1,2	1	0,0	0
FI1100403	Iso Kalliosuo ja Satamosuo	0,8	1	0,0	0
FI1103828	Syöte	0,6	1	0,0	0
FI1104800	Matkusneva - Ukonvaajanneva	0,5	1	0,0	0
FI1104601	Viitajärven alue	0,2	1	0,0	0
FI1301206	Liejusuo - Kaakkurisuo	0,1	1	0,0	0
FI1000057	Lestijoki	0,1	1	0,0	0
FI1301613	Simojoki	0,1	1	0,0	0

Taulukko 18. 0–2 km etäisyydelle SAC-alueista sijoittuvien sähkölinjojen pituus ja riskiluokitus. Taulukossa on vain ne alueet, joihin uusista linjoista aiheutuu kohtalainen tai suuri riski. Kokonaisuutena taulukot ovat liitteessä 3.

Tunnus	SAC-alueen nimi	Yhteensä km	Riski	Uusia km	Riski uudet
FI1100001	Haapaveden lintuvedet ja suot	48,2	2	22,2	3
FI1002012	Sauviinmäki	24,7	2	21,6	3
FI1002003	Iso Karsikkoneva	18,8	1	18,8	3
FI1200800	Rumala - Kuvaja - Oudonrimmet	49,0	2	16,3	3
FI1102200	Liminganlahti	25,7	2	16,3	3
FI0600018	Saarisuo - Kurkisuo	14,9	1	14,9	3
FI0900065	Multarinmeri - Harjuntakanen - Riitasuo	21,5	2	14,0	3
FI1106401	Kusisuo	16,9	1	12,5	3
FI1000011	Etelä-Sydänmaa	18,6	1	12,2	3
FI1002001	Tervaneva - Sivakkaneva - Pitkäkangas	11,9	1	11,9	3
FI1105405	Salmitunturi - Rääpysjärvi	10,5	1	10,5	3
FI1101617	Isosuo - Kivisuo	19,6	1	9,8	2
FI1100202	Kirkkosalmi	9,4	1	9,4	2
FI1100002	Korkattivuori	13,2	1	8,8	2
FI1106005	Torvensuo - Viidansuo	8,7	1	8,7	2
FI1101630	Oijusluoma	16,5	1	8,5	2
FI1103402	Pitkäsneva	8,3	1	8,3	2
FI1106001	Niittysuo - Siiransuo	8,2	1	8,2	2
FI1104601	Viitajärven alue	18,0	1	8,1	2
FI1104600	Raahan saaristo	11,1	1	7,9	2
FI1100203	Isomatalla - Maasyvänlahti	7,7	1	7,7	2
FI1103808	Tyräsuo	7,6	1	7,6	2
FI1101400	Iso Hirviaapa - Lähteenaapa	13,3	1	7,0	2
FI1101405	Rimpijärvi - Uusijärvi	13,7	1	6,9	2
FI1000009	Iso Mällineva - Pieni Mällineva	14,3	1	6,7	2
FI1103806	Sumusuo	14,1	1	6,5	2
FI1104602	Kuljunmäen niitty	8,5	1	6,3	2
FI1100404	Kummunlammit - Uikulanjärvi	21,7	2	6,3	2
FI1100400	Poikainlammit - Karhusuo	16,1	1	6,2	2
FI1105406	Metsäkylä	6,1	1	6,1	2
FI1002006	Korteojan korpi	6,0	1	6,0	2
FI1102601	Muhos- ja Poikajoen alueet	17,4	1	5,9	2
FI1102800	Hirvineva	11,1	1	5,9	2
FI1103801	Venkaan lähde	5,7	1	5,7	2
FI0600033	Hällämönharju - Valkeiskangas	5,7	1	5,7	2
FI1002005	Lohijoen lehto	5,6	1	5,6	2
FI1105407	Latva-Korte - Kärppävaara	5,4	1	5,4	2
FI1000056	Hirsineva	10,6	1	5,3	2
FI1002011	Ryökönkangas	8,7	1	5,2	2

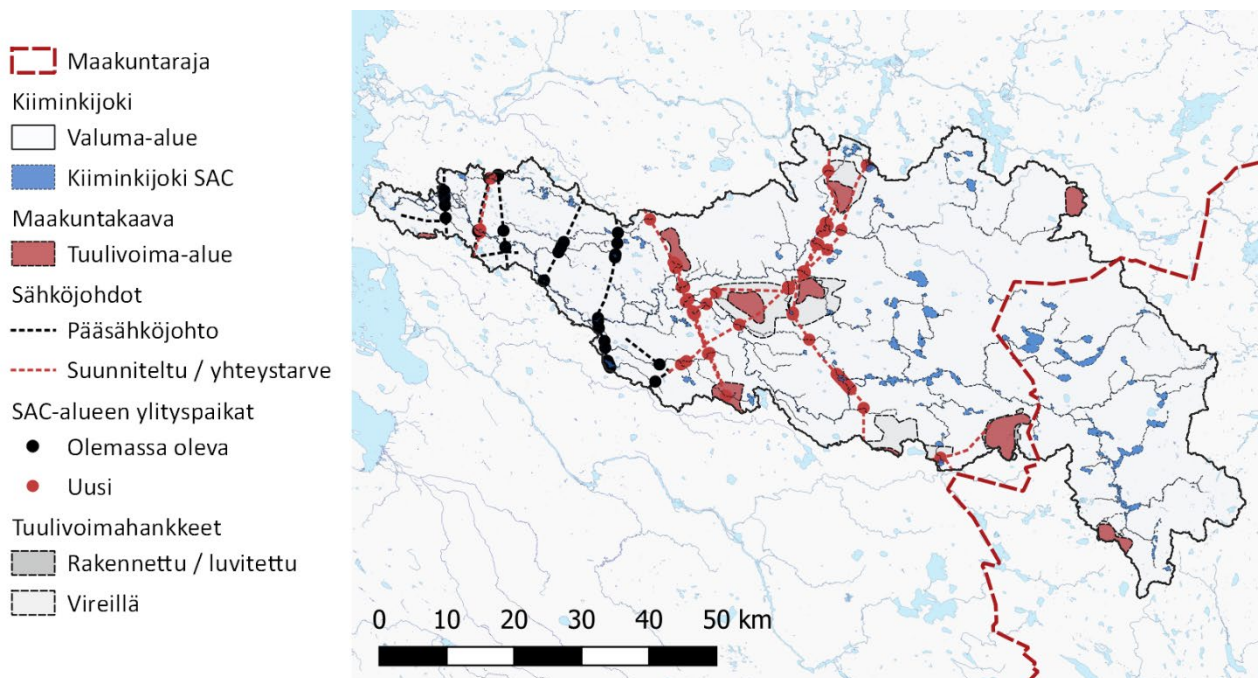
3.2.4 Kiiminkijoki SAC-alue

Kiiminkijoen valuma-alue on 3822 km², josta Kiiminkijoen Natura-alueen pinta-ala on 112 km² eli noin 3 % valuma-alueesta. Valuma-alueelle sijoittuu energia- ja ilmastovaihehemaakuntakaavan viranomaisehdotuksessa 9 tv-alueita ja kokonaisuutena muiden toteutuneiden ja luvitettujen hankkeiden kanssa 11 tv-alueita, joiden kattama pinta-ala valuma-alueesta on noin 3 % eli saman verran kuin Natura-alueen vesistöjen. Jos huomioidaan kaikki myös vireillä olevat tv-hankkeet, tuulivoima-alueet kattaisivat jo 7 % valuma-alueesta. Maakuntakaavaan merkittyjen sähkölinjojen yhteismäärä on kolminkertainen olemassa olevien sähkölinjojen määrään

verrattuna ja myös uusia vesistöylytyksiä on kaksinkertaisesti vanhoihin verrattuna. Alueen kartta on Kuva 7 ja liitteessä 6. Valuma-alueelle kohdistuvat vaikutukset kootusti:

Tuulivoima-alueet:	Pinta-ala km ²	Osuus valuma-alueesta	Tv-alueiden määrä
EIVMK-VOE	99	2,6 %	9 kpl
Lainvoimaiset maakuntakaavat	9	0,2 %	1 kpl
Rakennetut ja luvitetut	4	0,1 %	1 kpl
Yhteensä edelliset	112	2,9 %	11 kpl
Vireillä olevat tv-hankkeet	139	3,6 %	5 kpl
Kaikki potentiaaliset yhteensä	251	7,0 %	16 kpl
Sähkönsiirto:	Pituus valuma-alueella/Natura-alueen vesistöylytykset		
Olemassa olevat sähkölinjat	101 km		
Uudet sähkölinjat	206 km		
Olemassa olevat vesistöylytykset	30 kpl		
Uudet vesistöylytykset	58 kpl		

Rakentaminen voi aiheuttaa vesistövaikutuksia, kuten veden laadun muutoksia ja samentumista. Ylityspaikoilla vaikutuksia muodostuu pitkäkestoisemmin kasvillisuuden ja pienilmaston muutoksista. Voimala-alueiden tieverkosto ja ojat voivat jossain määrin vaikuttaa alueen valuntaan. Tv-alueiden osuus valuma-alueen pinta-alasta on kohtalainen ja sähkölinjojen vesistöylytysten määrä huomattava. Hankkeiden valuma-aluevaikutuksiin on siten syytä kiinnittää erityistä huomiota.



Kuva 7. Kiihimäenjoki Natura-alue, joen valuma-alue ja valuma-alueelle sijoittuvat maakuntakaavojen tv-alueet, sähkölinjat vesistön ylityspaikkoinen ja vireillä olevat tuulivoimahankkeet.

4 Tuulivoimalle herkät suojeluperustelajit SPA ja SAC

Tässä luvussa käydään läpi Natura-alueiden suojeluperusteina olevia lajeja, joiden tärkeitä esiintymisalueita on Pohjois-Pohjanmaalla, ja jotka ovat erityisen herkkiä tuulivoimarakentamisen vaikutuksille. Arviointi on tehty erikseen alueiden Natura-lomakkeilla pesimälajeina oleville ja

Kiljuhanhi on Pohjois-Pohjanmaalla harvinaisena muutonaikaisena levähtäjänä esiintyvä äärimmäisen uhanalainen (CR) laji, jonka koko maailmankanta on uhanalainen.

SPA-alueisiin, joissa metsähanhi on pesimälajina (39 aluetta), kohdistuu tuulivoima-alueista ja/tai sähkölinjoista riski yhteensä 30 alueeseen, joista kohtalainen tai suuri riski kohdistuu 28 alueeseen (72 % alueista).

SPA-alueisiin, joissa metsähanhi on muuttajana (27 aluetta) kohdistuu kohtalainen tai suuri riski 19 alueeseen (70 % alueista). Kuudella edellä mainituista SPA-alueista myös kiljuhanhi on suojeluperusteena ja kolmeen kiljuhanhen levähdysalueista kohdistuu kohtalainen tai suuri riski.

4.2 Metsäkanalinnut: metso, teeri ja pyy

Metso, teeri ja pyy eroavat toisistaan monin tavoin. Metsolle ja teerelle yhteistä niille on kohtalaisen laaja elinpiiri. Teeren soitimet ovat voimakkaasti kytkeytyneet avosualueisiin, mutta pesäpaikat voivat sijaita kilometrien päässä soitimilta (Lebigre ym. 2007). Metsojen soitimet taas kytkeytyvät tietyn tyyppisille mäntykankaille ja puustoisille (nykyisin usein ojitetuille) rämeille, johon kukot tulevat noin kilometrin säteeltä tai kauempaakin päiväviireiltään ja kanat voivat tulla useamman kilometrin päästä. Pyy taas on pari- ja paikkauskollinen ja suosii varttuneita metsiä, joissa on ainakin paikoin rehevämpää ympäristöä. Kaikki metsäkanalinnut ovat erityisen herkkiä törmäyksille etenkin sähkölinjoihin. Törmäyksiä on todettu tapahtuvan myös tuulivoimaloiden runkoihin. Sähkölinjojen sijainti soidinpaikkojen läheisyydessä tai siirtymäalueilla ruokailu- ja yöpymisalueiden tai soidin- ja pesimäpaikkojen välillä, voi aiheuttaa merkittävän törmäysriskin ja kuolleisuusvaikutuksen paikalliseen populaatioon. Kuolleisuus voi olla useita yksilöitä yhtä johtokilometriä kohti vuosittain (Meller 2017). Metsolla tehdyissä tutkimuksissa on havaittu tuulivoimaloiden vaikuttavan lintuja karkottavasti ja aiheuttavan niille stressiä (muutokset mm. lentonopeudessa) (Taubmann ym. 2021). Metsot välttivät tuulivoimaloita keskimäärin noin 800 m etäisyydeltä kevät ja kesäaikaan tehdyssä seurannassa (sekä kukot että koppelet). Tuulivoima-alueet vähentävät siten lajeille sopivaa elinympäristöä. Pyy on luokiteltu vaarantuneeksi (VU), teeri ja metso elinvoimaisiksi (LC).

SPA-alueisiin, joissa yksi tai useampi metsäkanalintulaji on suojeluperusteena pesimälajistossa (68 aluetta), kohdistuu tuulivoima-alueista ja/tai sähkölinjoista riski yhteensä 45 alueeseen, joista kohtalainen tai suuri riski 40 alueeseen (60 % alueista).

Kanalinnut eivät ole muuttolintuja, mutta teeri mainitaan levähtävänä/ruokailevana kahdeksalla SPA-alueella, joista seitsemään kohdistuu kohtalainen tai suuri riski.

4.3 Kaakkuri ja kuikka

Kaakkuri pesii syrjäisillä, kalattomilla pienillä lammilla tai suurten soiden rimmikoilla yksittäin tai pieninä löyhinä ryhminä. Laji kalastaa suuremmilla kirkasvetisillä järvillä jopa yli 20 km päässä pesimälammelta. Kaakkuri lentää usein öisin, mutta myös päiväsaikaan. Pitkäikäinen laji munii 1–2 munaa. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa törmäysriskin sijoituessaan pesimäpaikkojen ja kalastusvesien väliin. Pesimäpaikkojen lähellä voimaloista saattaa aiheutua häiriövaikutuksia.

Kuikka pesii karuilla ja kirkasvetisillä järvillä. Kuikat voivat käydä kalastamassa kaukana pesimäpaikoiltaan, jos pesimäpaikkana on pieni vesistö. Pitkäikäinen laji munii 1–2 munaa. Tuulivoiman vaikutukset ovat samankaltaisia kuin kaakkurilla. Sekä kuikan että kaakkurin kannat on arvioitu elinvoimaisiksi (LC).

SPA-alueita, joilla jompikumpi tai molemmat ovat pesimälajistossa suojeluperusteena, on yhteensä 45. Molemmat lajit ovat suojeluperusteena alueella, kuikka on suojeluperusteena 40 ja

kaakkuri 21 alueella. Lajien esiintymisessä on päällekkäisyyttä, sillä kaakkuri ruokailee usein vesistöillä, jotka ovat kuikkien pesimäalueita. Myös tästä syystä lajit on perusteltua kokonais-riskiarvioinnissa käsitellä yhdessä.

SPA-alueisiin, joissa on kaakkuri ja/tai kuikka suojeluperusteena pesimälajistossa, kohdistuu tuulivoima-alueista ja/tai sähkölinjoista riski yhteensä 31 alueeseen, joista kohtalainen tai suuri riski 27 alueeseen (60 %).

SPA-alueita, joissa jompikumpi laji ovat muuttavana, on Pohjois-Pohjanmaalla 21. Kaakkuri on 15 alueella ja kuikka 20 alueella. 14 alueella molemmat lajit ovat suojeluperusteena. Suuren tai kohtalaisen riskin arvioitiin kohdistuvan 15 alueeseen 21 alueesta (70 % alueista).

4.4 Mehiläishaukka, hiirihaukka, ja muuttohaukka

Mehiläishaukka ja hiirihaukka ovat suurikokoisia päiväpetolintuja, jotka suosivat vanhoja metsiä pesimäpaikkana. Muuttohaukka on suurikokoinen jalohaukkalaji, jonka pesimäajan elinympäristöä ovat tyypillisimmin laajat avosualueet. Kaikki kolme ovat muuttolintuja. Etenkin muutolla linnut kaartelevat korkeutta nousevien ilmapatsaiden mukana. Varsinkin hiirihaukka kaartelee paljon myös saalistaessaan. Saalistusalue voi olla laaja, kooltaan muutamia kymmeniä neliökilometrejä. Lajit ovat herkkiä häiriölle. Uhanalaisuusluokituksestaan hiirihaukka on vaarantunut (VU), mehiläishaukka erittäin uhanalainen (EN) ja muuttohaukka vaarantunut (VU). Tuulivoiman rakentaminen vaikuttaa lajeihin lisääntyneen törmäysriskin (sekä voimat että sähkölinjat), häiriön ja elinympäristöjen menetyksen kautta.

Mehiläishaukka on suojeluperusteena 16, hiirihaukka 10 ja muuttohaukka 27 SPA-alueen pesimälajistossa. Kaikkiaan Pohjois-Pohjanmaan alueella on 41 SPA-aluetta, joissa on yksi tai useampi näistä lajeista pesivänä. Näiden ihmisen toiminnalle ja tuulivoimavaikutuksille herkkien lajien esiintyminen kertoo alueen merkityksestä myös muille petolintulajeille. Natura SPA-alueisiin, joissa hiirihaukka, mehiläishaukka ja/tai muuttohaukka on suojeluperusteena pesimälajistossa, kohdistuu tuulivoima-alueista ja/tai sähkölinjoista riski yhteensä 33 alueeseen, joista kohtalainen tai suuri riski 30 alueeseen (73 % alueista).

Muuttavana on edellä mainittujen lajeja suojeluperusteena yksi tai useampi 14 SPA-alueella, joista 9 alueeseen kohdistuu kohtalainen tai suuri riski (64 % alueista).

4.5 Merikotka

Merikotka pesii etenkin merialueiden läheisyydessä, mutta myös sisämaassa suurempien vesistöjen lähialueilla. Suomen merikotkakannan pääpaino on rannikolla Uudeltamaalta Pohjois-Pohjanmaalle (Laji.fi). Merikotkakanta on mittavien suojelutoimien ansiosta palautunut uhanalaisesta elinvoimaiseksi ja kanta on ollut lievässä kasvussa vielä viime vuosina. Poikastuotto Pohjanmaan rannikkoalueilla on ollut keskimäärin yli 1 poikasta/pari/vuosi. Merikotka on kuitenkin pitkäikäinen ja suhteellisen hitaasti lisääntyvä sekä myöhään pesinnän aloittava laji. Ensipesinnät tapahtuvat vasta noin 6-vuotiaana. Tällaisilla lajeilla aikuiskuolleisuuden lisääntyminen vaikuttaa herkästi kannankehitykseen. Merikotkan on todettu olevan varomaton tuulivoimaloiden suhteen ja selvästi alttiimpi törmäyksille kuin esimerkiksi maakotka.

SPA-alueisiin, joissa merikotka on pesimälajina (7 aluetta) kohdistuu tuulivoima-alueista ja/tai sähkölinjoista riski yhteensä 4 alueeseen, joista kohtalainen tai suuri riski 3 alueeseen pinta-ala- ja etäisyysriskiarvioinninperusteella. Sekä tämän arvioinnin että lajin osalta tehdyn törmäysmallinnuksen (Tikkanen H. 2/2024, tämän arvioinnin tausta-aineistoksi tehty törmäysriskimallinnus) perusteella energia- ja ilmastovaihehemaakuntakaavan viranomaisehdotuksen tuulivoima-alueista ei aiheudu erityistä riskiä, vaan riskin muodostavat erityisesti sähkölinjat.

SPA-alueisiin, joissa merikotka on muuttajana (21 aluetta), kohdistuu riski 14 alueeseen, joista kohtalainen tai suuri riski 12 alueeseen (57 % alueista).

Kokonaisuutena noin puoleen merikotkan pesimä- tai muutonaikaisista Natura-verkoston suoje-lualueista kohdistuu kohtalainen tai suuri riski. Suurimman riskin muodostavat sähkölinjat, mutta useammalla Natura-alueella myös tv-alueet lisäävät kokonaisriskiä. Suurin riski on Nurmesjärven ja Siikajoen lintuvedet Natura-alueilla.

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan koko pesimäpopulaatiosta tehdyn uuden mallinnuksen perusteella energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotuksen tv-alueista kohdistuva törmäysriski on arvioitu olevan 4,2 pesivää aikuista ja 17,7 nuorta yksilöä vuodessa (Tikkanen H. 03/2024). Jo rakennettujen tai luvitettujen voimaloiden osuus tästä on huomattava, 3,6 aikuista ja 14,1 nuorta yksilöä vuodessa.

Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntien alueelle tehdyssä aiemassa yhteisselvityksessä (Tikkanen ym. 2022 b) arvioitiin populaation kantokyvyn kestävänsä lisäkuolleisuuden olevan aikuisilla pesivillä yksilöillä 5,9 % ja pesimättömillä nuorilla/esiakuilla 6,5 %.

Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntien alueiden arvioinnissa (Tikkanen ym. 2022 b) on käytetty mallinnuksessa 98 % väistökeroainta, vaikka merikotkalle suositellaan 95 % väistökertoimen käyttöä (SNH 2018). Tulkinta 98 % sopivuudesta on perustunut seurantoihin, jossa löydettiin voimaloiden alta 1,5 törmännyttä merikotkaa vuodessa (Suorsa 2018). Tätä on verrattu malliin, joka 98 % väistökertoimella olisi ennustanut noin 2 törmäystä vuodessa (Tuohimaa 2019). Arviointi perustuu väärään oletukseen siitä, että kaikki törmänneet yksilöt löydettäisiin. Kuitenkin törmäyksissä kuolleista linnuista löydetään todellisuudessa vain murto-osa ja esimerkiksi vammautuneet linnut voivat menehtyä kaukana törmäyspaikasta. Tutkimuksen (esim. Borner ym. 2017) mukaan, jos jokainen seuranta-alue olisi kierretty vähintään seitsemän päivän välein, olisi silti paikalle pudonneiden raatojen löytymistodennäköisyys keskimäärin 33 %. Perusteena olevassa seurannassa käyntejä ei ole tehty näin tiheästi. Todellinen törmänneiden merikotkien määrä on siis todennäköisesti löydettyä selvästi suurempi. Tutkimusta ei voikaan pitää väistämiskertoimen arvioinnin perusteena. Tässä arvioinnissa pitäydään suosituksessa käyttöä 95 % väistökeroainta. Tätä tukee myös tuore Suomalainen tutkimus, missä todettiin merikotkan aikuissäilyvyyden laskua aina 5 kilometriin saakka pesistä (Nebel ym. 2024). Varovaisuusperiaatteen mukaisesti on perusteltua käyttää alhaisempaa väistökeroainta lisäksi, jotta huomioidaan myös esimerkiksi sähkölinjojen aiheuttamaa kuolleisuutta, jota ei mal-leissa muuten huomioida lainkaan.

Pohjois-Pohjanmaalla aikuisten merikotkien kuolleisuus olisi uuden törmäysriskiarvioinnin perusteella 5,4 % (39 reviiä ja 95 % väistökeroainta, Tikkanen H. 2/2024). Nuorten/esiakuisten lisäkuolleisuus olettaen, että pesimättömiä on noin 60 % kannasta (Tikkanen ym. 2022 b) eli noin 120 yksilöä, olisi 14,8 % (95 % väistökeroainta). Pesimättömien yksilöiden osalta kantokyvyn raja siis ylittyy törmäysriskimallinnuksen perusteella selvästi jo nyt toteutuneiden hankkeiden perusteella ja pesivien yksilöiden osalta on lähellä kantokyvyn rajaa. Kokonaisuutena tämä tarkoittaa sitä, että Pohjois-Pohjanmaan kanta voi kääntyä laskuun, mikäli muualta ei tule populaatioon täydennystä. Vaikutukset ilmenevät hitaasti, koska laji on pitkäikäinen ja pesinnän aloitusikä korkea.

Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan alueiden arvioinnissa (Tikkanen ym. 2022 b) päädytään todennäköisesti virheellisesti arvioidulla väistökertoimella 98 % tulokseen, että Etelä-, Keski- ja Pohjanmaan maakuntien alueen kannan kasvu pysähtyy, mikäli kaikki suunniteltavat ja potentiaaliset voimala-alueet toteutuisivat. Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan selvityksessä arvioitu tuulivoimasta aiheutuva lisäkuolleisuus on mahdollisesti aliarvio, ja on myös mahdollista, että kanta Pohjois-Pohjanmaan lähialueilla ei enää kasva vaan

voi myös kääntyä laskuun. Edellä mainituilla perusteilla merikotkapopulaatioon Pohjois-Pohjanmaalla kokonaisuutena kohdistuu vähintään kohtalainen riski, ja koko populaation kannalta lisäkuormitus voi vaarantaa kannan suotuisan kehityksen pitkällä aikavälillä.

4.6 Maakotka

4.6.1 Lajikuvaus

Maakotka (kotka) on syrjäisimpien erämaisten alueiden laji, joka välttelee ihmisten rakentamaa ympäristöä. Kotka pesii metsäisillä seuduilla, missä sijaitsee avoimia saalistusalueita, kuten nevoja, hakkuuaukeita ja syrjäisiä suopeltoja. Reviirit ovat kooltaan 100–500 km² laajuisia ja hyvin pysyviä. Aikuiset linnut pysyvät reviirillä usein ympäri vuoden, mutta saattavat siirtyä talveksi myös muualle, esimerkiksi hyvälle haaskapaikoille, jopa toisten reviirien alueille. Paris-kunnalla on useita pesiä kilometrien etäisyydellä toisistaan, joita ne vaihtelevat vuosien välillä. Maakotka saalistaa keskikokoisia ja suuria nisäkäs- ja lintulajeja ja käyttää erityisesti talvisin haaskoja. Laji lentää pesimäkaudella usein termiikkeissä tai tuulta hyväksikäyttäen usean sadan metrin korkeudella pitkiäkin aikoja kerrallaan. Maakotkanaaras munii 2 munaa, mutta huonoina saalisvuosina pesinnät usein epäonnistuvat. Arkana ja aiemmin vainottuna lajina kotka on herkkä pesinnän aikaiselle häiriölle erityisesti munintavaiheessa. Kotka on pitkäikäinen ja pariuskollinen tullen sukukypsäksi vasta 4–5 vuoden iässä, mutta pesii usein vasta tätäkin vanhempana. Laji on tällä hetkellä luokiteltu uhanalaisuusluokaltaan vaarantuneeksi (VU). Kanta on ollut hienoisessa kasvussa viimevuosikymmenet lajin toivuttua aiemmasta vainosta.

Suurikokoisena usein kaartelevana petolintuna maakotkalla on alttiutta törmäyksille tuulivoimaloihin. On myös vahvoja viitteitä voimala-alueiden välttämistä kokonaan (Fielding ym. 2021 ja 2022), mikä luultavasti johtaa esimerkiksi saalistusalueiden menetyksiin, mikäli voimalat sijoitetaan lajin reviirille. Törmäykset sähkölinjoihin ovat kotkille yksi merkittävimmistä kuolin-syistä (Tikkanen 2022 a).

4.6.2 Lajin suojeleminen ja Natura-alueiden suojeluperusteena olevat reviirit

Suomessa Metsähallitus vastaa maakotkan suojelusta ja seurannasta. Valtaosa (noin 80 %) pesäpaikoista on valtion mailla. Kotkan pesintöjä ja poikastuottoa seurataan vuosittain ja poronhoitoalueella maksetaan korvausta asuttujen reviirien perusteella. Valtion mailla pesintöjä on pyritty turvaamaan rajoittamalla toimintaa pesien läheisyydessä (metsa.fi).

Viimevuosina poikastuotto paria kohti on ollut eteläisessä Suomessa parempaa kuin Lapissa, jossa valtaosa kotkareviireistä sijaitsee. Pohjois-Pohjanmaan alue vaikuttaa olevan parikohtaisen poikastuoton kannalta maakotkalle parhaita alueita (Tikkanen 2024). Tuulivoimatuotannon rakentaminen ja suunnitellut hankkeet ovat kuitenkin painottuneet juuri maakotkan eteläisen Suomen päälevinneisyysalueille (Tikkanen 2024). Tuulivoimaa ei ole haluttu rakentaa lähelle ihmisasutusta vaan mahdollisimman syrjäisille seuduille, jotka ovat juuri maakotkalle tärkeimpiä alueita. Maakotkakannan elinvoimaisuus on vahvasti riippuvainen aikuisten vähäisestä kuolleisuudesta ja jo pieni lisäkuolleisuus voi aiheuttaa kannan taantumisen. Noin 40 % tunnetuista pesistä sijaitsee jollain tapaa suojelluilla alueilla, joista moni on mukana Natura-alueverkostossa. Kotka ei kuitenkaan ole suojeluperusteena kaikilla Natura-alueilla, vaikka reviiri niille sijoittuisi-kin (SAC-alueet). Noin 60 % tunnetuista pesistä ei ole suojelualueilla ja monille maakotkareviirien ydinalueille on rakennettu tuulivoimatuotannon alueita ja sähkölinjoja. Tämä voi jo joidenkin maakuntien alueella vaikeuttaa lajin suotuisan suojelutason säilyttämistä (Tikkanen 2024).

4.6.3 Pohjois-Pohjanmaan maakotkareviirit ja Natura-alueverkosto

Pohjois-Pohjanmaan maakotkakantaa ja esiintymistä on käsitelty kattavasti energia- ja ilmastovaihe- ja maankuntakaavoituksen taustaselvityksissä (Tikkanen 2022 c). Törmäysriskiarviointi sen

hetkisestä tilanteesta maakotkan ja tuulivoimasuunnittelun suhteen (maakotkareviiritiedot 2021 asti) osoitti maakotkapopulaation kantokyvyn ylittyvän yli kaksinkertaisesti, vaikka kantokyvyksi arvioitiin tuolloin 0,08 törmäystä/reviiri/vuosi. Viimeisimmän valtakunnallisen arvion perusteella kantokyvyn raja olisi nykyiseen Suomen populaatioon ja kannankehitykseen perustuen 0,05. Pohjois-Pohjanmaan kanta on aiempina vuosina ollut vielä paremmassa kasvussa, kuin Suomen kanta keskimäärin. Tuon arvioinnin perusteella vuoden 2022 tilanteessa 89 tiedossa olevista reviiereistä 82 alueelle oli toteutunut tai suunnitteilla tuulivoimarakentamista tai sijoittui TUULI-hankkeen sijainninhajausmallin mukaisia potentiaalisia tuulivoima-alueita. Työssä osoitettiin törmäysriskimalliin perustuen tv-alueille kestävä rajat maakotkan perusteella. Tilanne on kuitenkin muuttunut jo tuosta maakotkan reviiiritietojen suhteen (reviireitä ja pesäpaikkoja on löytynyt uusia) ja maakotkapopulaation kantokyvyn sekä suunnittelutilanteen suhteen. Tässä riskiarvioinnissa on tarkasteltu lajiin kohdistuvia vaikutuksia viimeisimpien tietojen mukaan (2023 tiedot mukana) ja käytettävissä on ollut myös maakotkan ydinreviirimalli. Riskiarviointia on tehty huomioiden lajin suojelelu Natura-alue verkostossa.

Maakotkaan kohdistuva riskiarviointi tehtiin tässä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotuksen (EIVMK-VOE perusteella koko maakunnan alueelle ulottuen myös 25 km etäisyydelle Pohjois-Pohjanmaan maakuntarajasta, jotta myös maakuntien rajaseuduilla olevat maakotkareviirit ja niihin vaikuttavat tuulivoima-alueet on huomioitu kokonaisvaikutuksissa. Tutkittujen maakotkareviirien ydinalueista (ydinalue = reviirin tärkeimmät alueet, joille elinympäristömallin perusteella sijoittuu noin puolet kotkan lennoista, ja jonne pesäpaikat sijoittuvat) 33 % sijoittuu ainakin osin SPA-alueille, jossa laji on suojeluperusteena. Kaikkiaan maakunnan kotkien ydinreviiereistä 73 % sijoittuu ainakin osittain Natura-alueelle, mutta laji ei siis ole suojeluperusteena kuin osalla alueista. Maakotka on kuitenkin monien SAC-alueiden suojeltujen luontotyyppien ominaislajistoa ja tärkeä osa alueen ekologiaa.

4.6.4 Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmasto vaihemaakuntakaavan viranomaisehdotuksen kaavaratkaisun riskivaikutukset maakotkalle

Pohjois-Pohjanmaan alueella ja vaikutusalueella pesivien maakotkien ydinreviireihin kohdistuvat kokonaisvaikutukset ovat merkittäviä (Taulukko 19). Maakunnan alueelle sijoittuvien reviiirien ydinalueista häviää energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotuksen mukaisten alueiden ja muiden toteutuneiden ja luvitettujen hankkeiden yhteisvaikutuksena noin 10 % ja Natura-alueverkoston suojeluperusteena olevien reviiirien ydinalueista noin 4 % (Taulukko 19). 1-3 SPA-alueella on nykyisiin tietoihin perustuen tehdyn törmäysriskiarvioinnin perusteella ylittynyt merkittävän haitan kynnyks maakotkaan kohdistuvan haitan vuoksi (liite 10). EIVMK-VOE:n ja muiden rakennettujen ja luvitettujen hankkeiden yhteisvaikutuksena suuren riskin raja ylittyy kymmenellä SPA-alueella ja huomioiden myös vireillä olevat hankkeet ylitys tulee 16 alueelle (suuren riskin raja vastaa tässä merkittävän haitan rajaa, liite 10.). Edellisten lisäksi muiden Natura-alueisiin kytkeytyvien maakotkareviirien suuren riskin raja ylittyy 28 reviiirillä ja potentiaaliset hankkeet huomioiden 35 reviiirillä (joillakin Natura-alueilla on useampi reviiiri).

Kun arvioidaan kokonaisvaikutuksia koko maakotkareviirien tärkeisiin elinympäristöihin suhteutettuna (koko reviiirille jyvitetty 1100 lentotunnin aika, Tikkanen 2022 a ja 2024), aiheutuu yhteisvaikutuksena muiden lainvoimaisten vaihemaakuntakaavojen ja toteutuneiden/luvitettujen hankkeiden kanssa noin 9 maakotkareviiriä vastaava menetys (6,5 %). Jos huomioidaan myös tiedossa olleet vireillä olevat hankkeet, vastaa menetys noin 12 maakotkareviiriä (8,4 %). Menetys on populaation kantokyvyn perusteella kestävä maton. Reviiiri-/Natura-aluekohtaiset tiedot maakotkasta on esitetty salassa pidettävässä liitteessä (Liite 10).

Taulukko 19. Pohjois-Pohjanmaan alueen maakotkapopulaation ydinreviirialueille kohdistuvat kokonaisvaikutukset. Mukana on maakuntarajan läheiset reviirit ja tiedossa olevat tuulivoima-alueet naapurimaakuntien puolella 25 km etäisyydelle maakuntarajasta. Muiden hankkeiden osalta tietoja voi puuttua etenkin muiden maakuntien puoleisilta reviireiltä. Reviirin ydinalueen menetys on laskettu prosentteina menetetystä lentoajasta alueella, joka on ydinalueellakeskimäärin 630 h/pari. Reviirin ydinalueelle kohdistuvat tv-alueet aiheuttavat riskin myös poikasille. Suluissa on ilmaistu, kuinka moneen ydinreviiriin kohdistuu vaikutus ja kuinka monta reviiriä on kaikkiaan kyseisessä luokassa.

Osuus ydinreviireistä %	Vaihemaakuntakaavan viranomais ehdotus %	Yhteisvaikutus muiden maakuntakaavojen ja toteutuneiden sekä luvitettujen tv-hankkeiden kanssa %	Potentiaalinen kokonaisvaikutus huomioiden tiedossa olleet vireillä olevat tv-hankeet %
Natura-alueella suojeluperusteena (46 reviiriä, Pohjois-pohjanmaalla 39)	0,3	0,7	4,5
Reviirin ydin millä tahansa Natura-alueella (103 reviiriä, Pohjois-pohjanmaalla 85)	1,4	3,6	7,2
Kaikki arvioitavan alueen reviirit (122 reviiriä, Pohjois-pohjanmaalla 96)	1,3	3,5	8,1

Tuulivoima-alueiden lisäksi maakotkapopulaatioon kohdistuu vaikutuksia sähköasemista ja muuntamoista, jotka ohjaavat sähkölinjojen sijoittelua sekä sähkölinjoista. Neljän Natura-alueverkostoon liittyvään maakotkareviiriin kohdistuu kohtalainen tai suuri riski lähialueelle osoitusta tai sijoittuvasta sähköasemasta. Maakotkareviirien ydinalueille, johon siis myös pesäpaikat sijoittuvat, on kaavamerkintöinä osoitettu uutta sähkölinjaa noin 132 km. Kaiken kaikkiaan reviireille sijoittuvaa uutta sähkölinjaa on osoitettu 1323 km. Vastaavasti uusien ja vanhojen vaihemaakuntakaavan viranomais ehdotuksessa ehdotettujen sähkölinjojen pituus reviirien ydinalueilla on 235 km, mikä on keskimäärin 2,5 km per reviiri Pohjois-Pohjanmaan alueella. Koko reviirien alueet huomioiden maakotkareviireille sijoittuu energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomais ehdotuksessa sekä nykyisiä että uusia sähkölinjoja yhteensä 2300 km.

Pelkästään yksittäisten alueiden suojeluperusteet huomioiden maakotkan pesimäalueina oleviin SPA-alueisiin kohdistuu tuulivoima-alueista ja/tai sähkölinjoista riski yhteensä 18 alueeseen, joista 17 alueeseen kohtalainen tai suuri riski, kun huomioidaan tv-alueiden aiheuttama pinta-alamenetys ja sähkölinjojen määrä Natura-alueella ja lähivyöhykkeellä (arvioituna kuten muilla herkillä suojeluperustelajeilla). Törmäysmallinnuksen tulokset on esitetty liitteessä 10. Muut vaikutusalueella olevat Natura-alueisiin kytkeytyvät reviirit (69 kpl) ovat merkittävä osa maakotkapopulaatiota, joita ilman maakotkakanta kääntyy laskuun. Natura-alueiden ulkopuolisia reviireitä on lisäksi 7 (joista oli käytettävissä lentoaikamallin tiedot). Maakotkan suotuisan suojelutason säilyttäminen edellyttää myös näiden reviirien huomioimista. Jo noin kolmen reviirin menetys (2,5 %, vertaa edellisissä kappaleissa arvioitu menetys = 6,5 %) tässä arvioidun 122 reviirin kokonaisuudesta voisi tarkoittaa kannan maakotkakannan heikentymistä, sillä reviirin menetys vastaa vaikutuksiltaan pesivän parin menetystä, mikä uusia elinalueita ei ole korvaamaan menetettyä. Lisäksi heikentynyt ja riskialtis reviirialue voi toimia ekologisena loukkuna, eli houkuttelee pesimään, mutta poikastuottoa ei tule riittävästi. Maakotkalle soveltuvat elinalueet ovat eteläisessä Suomessa pääsääntöisesti asuttuja ja tilaa siirtyä muualle rakennetulta ja heikentyneeltä reviiriltä ei juuri ole. Suomen maakotkakannan arvioidaan kääntyvän laskuun, mikäli aikuiskuoletuus kasvaisi 2,5 %. Näin arvioituna Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomais ehdotuksen mukainen kaavaratkaisu yhdessä muiden maakuntien maakuntakaava-alueiden ja toteutuneiden/luvitettujen hankkeiden kanssa, ja huomioiden myös huomattavan määrän uusia sähkölinjoja reviirien alueilla, ylittää selvästi maakotkapopulaation kantokyvyn. Samaan johtopäätökseen on tultu valtakunnallisessa arvioinnissa (Tikkanen 2024), jossa vaikutuksia tarkasteltiin törmäysriskin kautta. Valtakunnallisessa

tarkastelussa oli mukana Pohjois-Pohjanmaan alueelta 74 reviiriä ja törmäysmallin mukainen vuotuinen kuolleisuus olisi 6,6 yksilöä (4,5 % pesivistä aikuisista), kun kriittinen raja on 3,7 yksilöä. Maakotkalla vaikutukset todennäköisesti todentuvat elinympäristön menetyksen kautta, koska laji välttää voimakkaasti rakennettua ympäristöä ja tutkimusten perusteella mahdollisesti myös tuulivoimaloita (Fielding ym. 2021 ja 2022). Reviirien heikentyminen on lisäksi pysyvämpi vaikutus, joka ei korvaannu uusien yksilöiden myötä, kuten reviiriltä kuollut lintu.

4.7 Riskilä ja ruokki

Riskilä ja ruokki ovat merilintuja, jotka pesivät kolonioissa ja lisääntyvät hitaasti. Ruokki munii vain yhden munan vuosittain ja riskilä 2–3 munaa. Pesimäpaikat sijaitsevat louhikkoisilla luodoilla. Ruokit käyvät ruokailemassa hyvinkin kaukana, jopa kymmeniä kilometrejä, pesimäpaikaltaan. Riskilät pysyttelevät muutamien kilometrien etäisyydellä pesäpaikasta. Ruokit ja riskilät talvehtivat eteläisellä Itämerellä. Ruokin kanta on luokiteltu elinvoimaiseksi ja riskilä vaarantunneeksi. Ruokin ja riskilän todettiin olevan Suomen merilinnuston osalta siirtymäherkintä lajistoa (Tikkanen ym. 2024). Lajit väistävät sekä liikkuvia että pysyviä rakenteita useiden kilometrien etäisyydellä väistämisetäisyyden ollessa keskimäärin 5 km luokkaa.

SPA-alueisiin, joissa ruokkilinnut ovat pesimälajeina (yhteensä 3 aluetta, riskilä 3 ja ruokki 2) kohdistuu riski kaikkiin 3 alueeseen, joista kohtalainen tai suuri riski 2 alueeseen.

SPA-alueisiin, joissa ruokkilinnut ovat muuttajina (yhteensä 3 aluetta, riskilä 1 ja ruokki 3) kohdistuu riski kaikkiin 3 alueeseen, joista suuri riski kaikkiin 3 alueeseen.

Pääosin riskin muodostukseen vaikuttavat sähkölinjat, mutta jonkin verran myös tv-alueet. Myös merikaapelit aiheuttavat riskiä erityisesti rantautumiskohtissa. Myös merenpohjaan asennettaessa asennus- ja huoltotöiden yhteydessä, jos työt toteutetaan väärään aikaan vaarantaen pesintöjen onnistumisen tai jos työt edellyttävät ruoppausta. Siksi merikaapelien aiheuttama riski on myös nostettu tässä arvioinnissa esiin. Merikaapelit kuitenkin aiheuta törmäysriskiä, joten niiden vaikutukset eivät ole niin merkittäviä pitkällä aikavälillä, kuin ilmajohtojen. Ruokeilla tuulivoimaloiden vaikutusalue voi olla selvästi laajempi, kuin etäisyysanalyysissä huomioitu, mikäli voimaloita sijoittuu ruokin tärkeille ruokailualueille (YM 2024).

4.8 Räyskä ja selkälokki

Räyskä on suurikokoinen tiira, jonka pesimäalueet Suomessa sijoittuvat merialueiden saaristoon. Sisämaassa räyskät pesivät hyvin harvoissa paikoissa. Räyskät saalistavat pikkukaloja ravinnokseen. Lentokäyttäytyminen on samanlaista kuin muilla tiiroilla ja lokeilla. Laji on luokiteltu elinvoimaiseksi (LC). Itämeren suurin pesimäkolonia sijoittuu maakuntakaavan vaikutusalueelle.

Selkälokki on erittäin uhanalainen (EN) ja *fuscus*-alalajin maailmankannasta noin kolmannes pesii Suomessa. Laji pesii pienillä luodoilla ja saarilla. Selkälokki on hyvin herkkä häiriölle ja poistuu pesältä aikaisin ihmisen lähestyessä. Varikset ovat oppineet tarkkailemaan hätäileviä emoja ja ryöstävät pesiä häiriön seurauksena. Laji on pitkäikäinen ja sen poikastuotto on ilmeisesti ympäristömyrkyjen seurauksena heikentynyt. Selkälokkiin kohdistuvat vaikutukset laajemmalla alueella kuin räyskään, sillä selkälokin ruuanhakulennot ulottuvat erittäin laajalle alueelle. Jos säännöllisen ruokailualueen ja pesimäalueen välille sijoittuu tuulivoima-alue, altistuvat linnut törmäyksille koko pesimäkauden ajan. Lokkien on todettu olevan alttiita törmäyksille tuulivoimaloihin. Yhtenä syynä tähän voi olla niiden tapa kaarrella ja tähystää alaspäin sekä saalistaa parveilevia hyönteisiä, jolloin ne eivät välttämättä havaitse pyöriä lapoja. Pohjois-Pohjanmaan alueelle sijoittuu selkälokin valtakunnallisesti tärkeimpiä pesimäalueita ja muutonaikaisia kerääntymäalueita.

Näiden kahden lajien riskiluokitus huomioi myös muihin lokkeihin ja tiiroihin kohdistuvaa erityistä riskiä. Vaarantuneen (VU) naurulokin rannikon suurin pesimäkolonia on Pohjois-Pohjanmaan alueella.

Selkälokki on pesimälajina suojeluperusteena 19 SPA-alueella ja räyskä viidellä. Räyskä on suojeluperusteena muutoin samoilla alueilla kuin selkälokki, mutta SPA-alueella Siikajoen lintuvedet suojeluperusteena on vain räyskä. Räyskän ja/tai selkälokin pesimäalueina oleviin SPA-alueisiin kohdistuu tuulivoima-alueista ja/tai sähkölinjoista riski yhteensä 14 alueeseen, joista kohtalainen tai suuri riski 11 alueeseen (55 % alueista).

Selkälokki ja/tai räyskä on suojeluperusteena muuttavana yhteensä 21 SPA-alueella, joista selkälokki esiintyy 16 ja räyskä 15 alueella. 13 alueeseen kohdistuu kohtalainen tai suuri riski (62 % alueista). Myös selkälökeilla tuulivoimaloiden vaikutusalue voi olla selvästi laajempi, kuin etäisyysanalyyseissä huomioitu, mikäli voimaloita sijoittuu tärkeille ruokailualueille (YM 2024).

4.9 Huuhkaja

Huuhkaja pesii maassa metsäisillä kalliojyrkänteillä, myös hakkuuaukoilla. Laji saalistaa mm. vesimyyriä, jäniksiä ja muita pieniä tai keskikokoisia nisäkkäitä sekä lintuja. Saalistusalueet metsissä, hakkuuaukeilla ja asutuksen liepeillä muutamien kilometrien säteellä pesäpaikoista. Huuhkaja on hämärä- ja yöaktiivinen. Pesimäpaikkojen läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimalat saattavat aiheuttaa häiriövaikutuksia. Törmäysriski on ilmeisesti suhteellisen vähäinen pääosin melko matalalla lentävälle lajille. Norjassa tehdyissä tutkimuksissa havaittiin kuitenkin huuhkajan lentävän saalistaessaan ajoittain myös korkealla kuten päiväpetolinnut. Tutkimuksen perusteella huuhkajareviirietä autoitui seuranta-aikana 5 km säteellä tuulivoima-alueista ja voimalinjoista noin kaksinkertainen määrä verrokialueisiin verrattuna (Husby & Pearson 2022). Huuhkaja on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN).

SPA-alueisiin, joissa huuhkajan pesimälajina (10 aluetta), kohdistuu tuulivoima-alueista ja/tai sähkölinjoista riski yhteensä 8 alueeseen, joista kaikkiin joko kohtalainen tai suuri riski. Lisäksi laji on levähtävänä/ruokailevana yhdellä SPA-alueella, ja myös siihen alueeseen kohdistuu suuri riski. Kokonaisuutena siis 81 % SPA-alueista kohdistuu kohtalainen tai suuri riski. Pääasiassa riskin muodostavat uudet sähkölinjat.

4.10 Ahma

Ahman elinpiiri on hyvin laaja, naarailla 50–150 km² ja uroksilla jopa 2000 km². Ahmat viihtyvät rauhallisilla erämaisilla alueilla, joilla on vain vähän jatkuvaa ihmistoimintaa. Ahma on Suomessa esiintyvistä petoeläimistä voimakkaimmin tiealueita välttävä laji (Helldin ym. 2012). Pesäpaikat sijaitsevat metsäympäristössä ja louhikoissa. Tuulivoimaan liittyvien tutkimusten perusteella ainakin rakentamisaikaan ahmat välttävät tuulivoima-alueita (Helldin ym. 2012). Herkimpiä häiriölle ovat yleensä naaraat, joilla on pienempi elinalue, ja jotka erityisesti lisääntymisaikaan tarvitsevat rauhallisen ympäristön pesäpaikalleen. Tuulivoima-alueille rakentuva tieverkosto voi myös rakentamisen jälkeen lisätä häiriötä alueella tieverkoston mahdollistaman lisääntyvän liikenteen vuoksi. Yksittäisten pieneköjen hankkeiden vaikutukset eivät todennäköisesti ole merkittäviä lajille, jolla on laaja reviiiri. Kokonaisuutena merkittävää on rauhallisten erämaisten alueiden väheneminen. Lajin uhanalaisuusluokka on erittäin uhanalainen (EN).

Ahma on suojeluperusteena vain neljällä alueella, joihin ei arvioida kohdistuvan riskiä. Alueet sijaitsevat seudulla, johon ei ole osoitettu eikä toteutunut tv-alueita eikä sähkölinjoja Pohjois-Pohjanmaan vaihemaaakuntakaavan viranomaisehdotuksessa. Ahman esiintymisalueelle koko Natura 2000-verkoston alueella on rakentunut ja suunnitteilla paljon tuulivoima-alueita, jotka usein sijoittuvat ahman elinalueille niiden syrjäisen sijainnin vuoksi. Siten lajiin voi kohdistua vaikutuksia koko Natura 2000-verkoston heikentymisen seurauksena.

4.11 Halli (harmaahylje) ja Itämeren norppa

Molemmat hyljelajit esiintyvät Suomen rannikkoalueilla etelästä pohjoiseen. Poikimisaalueet ovat joko jäällä tai jään puuttuessa luodoilla. Kallioluodot ovat tärkeitä molemmille hyljelajeille läpi sulavesikauden. Hylkeille on perustettu Suomen aluevesille seitsemän hylkeidensuojelualuetta, joista lähimmät sijaitsevat Mustasaarella ja Kemissä. Halli on luokiteltu elinvoimaiseksi (LC) ja Itämeren norppa vaarantuneeksi (VU).

Hylkeiden on havaittu välttävän merituulipuistojen rakennustyömaita pitkien etäisyyksien päästä. Niillä on erittäin herkkä kuulo ja rakennusmelu voi olla niille hyvin haitallista (Russell ym. 2016, Brasseur haastattelu). Rakentamisen jälkeen hylkeiden on havaittu käyttävän voimaloiden ympäristöä ruokailuun. Voimaloiden jalustoihin kiinnittyy leviä ja simpukoita sekä muita äyriäisiä, jotka houkuttelevat mahdollisesti hylkeitä (mm. McConnell ym. 2012, Russell ym. 2016).

Halli ja norppa ovat suojeluperusteena kahdella Natura-alueella, joista toiseen arvioidaan kohdistuvan lievän riskin ja toiseen suuren. Tutkimusten perusteella vaikutukset lajeihin ovat todennäköisesti väliaikaisia, mutta rakennusaikaiset vaikutukset voivat ulottua hyvin laajalle alueelle.

4.12 Metsäpeura

4.12.1 Lajikuvaus ja suojelustatus

Metsäpeura eli Suomenpeura on peuran (*Rangifer tarandus*) villi alalaji (*Rangifer tarandus fennicus*), jota elää vain Suomessa ja Venäjän Karjalassa (Lajitietoa kootusti: Puikkonen ym. 2022). Aiemmin metsäpeura on esiintynyt lähes koko Suomessa. 1800-luvun loppuun mennessä metsäpeura hävisi sukupuuttoon. Laji rauhoitettiin sukupuuton jälkeen vuonna 1913. Metsäpeura oli jo hävinnyt Suomesta, kun Lönnberg v. 1900 kuvasi lajin museonäytteiden perusteella. Metsäpeura palasi Suomen lajistoon viimeistään 1950-luvulla. Ensimmäisiä metsäpeurahavaintoja tehtiin Kuhmon itäosissa, joka säilyi 2000 luvun alkupuoliskolle asti tärkeänä peurojen kesäalueena. Sittemmin itäisen Kuhmon kanta taantui. Samalla Kainuun koko kanta romahti noin 1700 yksilöstä noin 700 yksilöön vuosien 2001–2015 välisenä aikana, josta se on palautunut noin 900 yksilöön. Kainuun kanta on levittäytynyt lännemmäksi sekä luontaisesti että palautusistutuksilla. Ensimmäiset palautusistutukset tehtiin Suomenselälle 1970–1980-lukujen taitteessa Keski-Pohjanmaalle Salamajärven kansallispuistoon. Sieltä kanta on levittäytynyt ja kasvanut 2000 yksilön kannaksi. Nykyään maailman noin reilusta 5 000 fennicus-alalajin metsäpeurasta noin 3000 elää Suomenselän (noin 2000 yksilöä) ja Kainuun alueella (noin 900 yksilöä). Pohjois-Karjalan metsäpeurakanta on lähes hävinnyt. Suomella on erityinen vastuu metsäpeuran maailmankannan suojelusta (Puikkonen ym. 2022). Metsäpeura on tällä hetkellä luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT).

Metsäpeura on EU:n luontodirektiivin liitteen II laji ja kannanhoidolle on laadittu erillinen suunnitelma. Metsäpeura on tällä hetkellä suojeluperusteena vain neljällä Natura-alueella Pohjois-Pohjanmaalla. Sitä ollaan ehdottamassa jatkossa suojeluperusteeksi 26 alueelle Pohjois-Pohjanmaalla ja kolmelle alueelle viereisiin maakuntiin. Metsäpeura on myös suojeluperusteena naapurimaakuntien puolella maakuntarajan läheisillä Natura-alueilla (Kuva 8). Natura 2000-perusteiden päivitystyö tehtiin YM:n pyynnöstä, jossa koko Suomen nykyisten 47 metsäpeuran Natura-alueiden määrä kasvaa 176:een. Metsäpeuran kannat ovat olleet vielä hyvin alhaiset, kun Natura-lainsäädäntöä on pantu toimeen ja Natura-alueita perustettu ja niiden suojeluperusteita on määritetty. Laji oli pitkään poissa laajoilta alueilta ja sille luontaisista elinympäristöistä (Metsäpeuran elinympäristöt: Liite 9). Tämän seurauksena Natura-alueiden nykyisissä suojeluperusteissa ei ole vielä riittävästi huomioitu metsäpeuran tärkeimpiä elinympäristöjä.

Suurikokoisena ja käytännössä ainoana märimpien nevojen luontaisena laiduntajana lajia voi pitää jopa avainlajina tai vähintäänkin erittäin merkittävänä osana avosuokokonaisuuksien luontotyyppien ominaislajistoa. Metsäpeura vaeltaa vuodenvaihteen aikana huomattavia matkoja talvilaidunten (puustoisia alueita), kesälaidunten (mm. avosuola-alueita) ja niiden seudulla olevien suojaisten vasomisaikojen ja loppukesän metsälaidunten, sekä syksyisten laajoille avosuola-alueille sijoittuvien rykimäalueiden välillä (Puikkonen ym. 2022). Metsäpeuran lisääntymisen kannalta erityisen tärkeitä ovat laajat rauhalliset avosuola-alueita käsittävät metsäiset seudut, joita on paljon Pohjois-Pohjanmaan alueella. Lajin herkkyyks ihmistoiminnan aiheuttamille häiriöille vaihtelee riippuen vuodenaikasta. Herkimmillään häiriölle metsäpeura on loppukevällä ja kesällä vasomisaikaan ja kesälaidunnaikaan, kun vaatimet liikkuvat vasojen kanssa. Metsäpeura on myös normaalia suurpetojen saalista ja vaadinten on kyettävä väistämään esimerkiksi seudulla liikkuvia susia. Lajin suotuisan suojelutason säilyttämiselle ei siten riitä harvat toisistaan eristyneet rajatut suojelualueet, vaan riittävä verkosto sopivia rauhallisia elinympäristöjä, jotka ovat riittävästi kytkeytyneitä toisiinsa. Metsäpeuran levittäytymistä vanhoille luontaisille elinalueille (esiintyminen ennen 1800-luvun sukupuuttoa) rajoittaa poronhoitoalue (Kuva 8). Useiden poroja ja kaributkimusten perusteella on päädytty siihen tulokseen, että metsäpeuran tärkeiden vasomis- ja kesälaidunalueiden ja tuulivoima-alueiden väliin tulisi jäädä keskimäärin 5 km suoja-vyöhyke (Tolvanen ym. 2023). Vuonna 2027 todennäköisesti saadaan tutkimustietoa metsäpeuran mahdollisesta ihmistoiminnan välttämiskäyttäytymisestä, kun Luonnonvarakeskuksen ja tuulivoimayhtiöiden yhteinen tutkimushanke valmistuu.

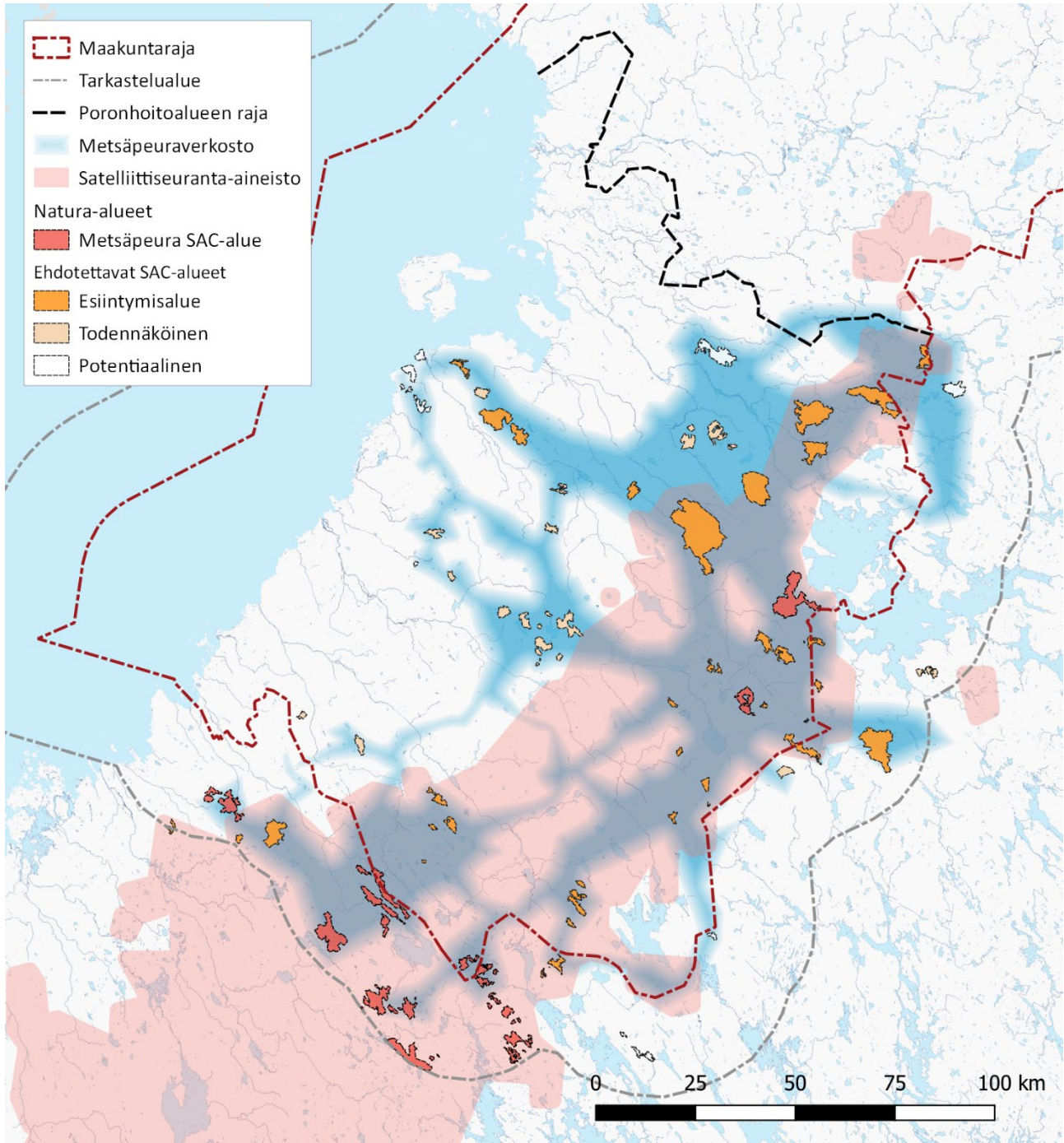
4.12.2 Esiintyminen ja elinympäristöt

Metsäpeuran luontainen levinneisyysalue on todennäköisesti ollut laaja ulottuen eteläisestä Suomesta Lappiin kaikille metsäisille alueille. Nyky-Suomessa levittäytyminen kaikille historiallisille levinneisyysalueille ei ole mahdollista poronhoitoalueen ja elinympäristöjen muuttumisen seurauksena (asutus, tiet, metsien raivaus pelloiksi jne.). Satelliittiseurantatietojen ja muiden havaintojen perusteella Suomenselän alueen metsäpeurat pyrkivät vaeltamaan kesälaitumille kohti pohjoista, koillista ja itää, ja kannan kasvaessa ovat levittäytyneet kohti Kainuun metsäpeurapopulaatiota Oulunjärven etelä- ja pohjoispuolitse. Eri kantojen välillä ei tiedetä olevan yhteyttä. Noilla seuduilla on edelleen lajille soveltuvia laajoja elinympäristökokonaisuuksia. Metsäpeuralle laajimmat parhaiden elinympäristöjen kokonaisuudet sijaitsevat poronhoitoalueella, jonne metsäpeuran ei anneta levittäytyä. Leviämistä poronhoitoalueella pyritään estämään Kainuun puolella metsäpeura-aidalla, ajamalla peuroja pois ja ampumalla poronhoitoalueella olevia metsäpeuroja. Lisäksi on suunnitteilla toinen metsäpeura-aita Pohjois-Pohjanmaan alueelle.

Tässä työssä laadittiin metsäpeuran havaittuihin (GPS-panta-aineistot) vaellusreitteihin ja vasomis- sekä kesälaidunalueisiin, ja metsäpeuran tärkeitä elinympäristöjä mallintamaan aineistoon perustuen metsäpeuraverkostoksi nimetty paikkatietorajaus (Kuva 8, ja liite 9). Rajaus osoittaa lajille todennäköisesti ainakin suurimman osan tärkeimmistä lisääntymis- ja laidunalueista sekä niiden välisistä yhteyksistä ja yhteyksistä Kainuun ja Suomenselän metsäpeurapopulaatioiden välille Pohjois-Pohjanmaan alueella. Metsäpeuraverkostorajaus on pyritty osoittamaan siten, että laji voi säilyä elinkykyisenä pitkällä aikavälillä eivät mahdolliset leviämisyhteydet katkea. Yhteyksien on oltava sellaiset, että niillä on tilaa myös pienemmille paikallispopulaatioille ja niille sijoittuu sopivaa vasomis- ja laidunluetta. Lisäksi metsäpeuralle on oltava vaihtoehtoisia yhteyksiä, jotta ne voivat tarvittaessa väistää esimerkiksi alueelle asettuvaa susilaumaa. Elinalueiden ja kulkuyhteyksien vaihtelu lajille soveltuvissa elinympäristöissä vuosien välillä on keskeistä luonnon toiminnallisuutta, sillä ympäristöolosuhteet, kuten ravinnon määrä ja saalistuspaine, vaihtelevat ajan ja paikan suhteen.

4.12.3 Metsäpeuran kannanhoitosuunnitelma ja Natura-alueverkosto

Metsäpeuran hoitosuunnitelman päätavoitteet ovat (MMM 2023):



Kuva 8. Metsäpeuran suojeluperusteena olevat ja niiksi ehdotetut Natura SAC-alueet, metsäpeuran satelliittihavaintojen alue ja niiden sekä tärkeiden elinympäristöjen perusteella tehty Metsäpeuraverkosto-rajaus (rajaus on tehty Pohjois-Pohjanmaan alueelle ja osoittamaan jatko-suunnat naapurimaakuntien suuntaan).

4.12.4 Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmasto vaihekaavun viranomais- dotuksen kaavaratkaisun riskivaikutukset metsäpeuralle

Metsäpeuraan kohdistuu laajalti tuulivoimarakentamisen vaikutuksia koko Suomenselän kannan alueella. Luonnonvarakeskuksen (Luke) tekemän Keski-Suomen maakuntakaavaa 2040 laatiman arvioinnin (Paasivaara 2022) tulokset osoittivat, että Keski-Suomen ja Pohjanmaan alueiden tuulivoimahankkeet sijoittuvat paljolti metsäpeuran elinalueille ja toteutuessaan vähentäen lajille sopivia rauhallisia vasomis- ja kesälaidunalueita merkittävästi. Arviointiraportin mukaan

Aurinkovoima-alueiden rakentaminen lisääntyy tällä hetkellä voimakkaasti. Laajoja voimala-alueita on suunnitteilla hyvin monille alueille. Niiden vaikutuksista on toistaiseksi erittäin huonosti tietoa. Selkeä havaittava yhteisvaikutus on kuitenkin alueiden poistuminen lajien elinympäristöstä aina kun hankkeita toteutetaan metsään tai käytöstä poistuneille turvetuotantoalueille. Monissa tapauksissa vanhat turvetuotantoalueet ovat muodostuneet tai ovat kehittymässä kosteikkoalueiksi. Aurinkovoiman rakentaminen pysäyttää ja kumoaa tämän monimuotoisuuden kannalta suotuisan kehityksen. Alueet myös ovat etenkin teeren suosimia ruokailu- ja soidinpaikkoja. Aurinkovoima-alueet on monissa tapauksissa aidattava, joten esimerkiksi suuremmat nisäkkäät eivät voi niillä liikkua. Lintuihin voi kohdistua myös törmäysriskejä. Myös aurinkovoimahankeisiin liittyy sähkönsiirtotarve.

Pohjois-Pohjanmaalle on suunnitteilla metsäpeura-aita estämään metsäpeurojen kulkua poronhoitoalueelle. Hankkeen on tarkoitus turvata metsäpeurakannan perimää estämällä risteytymisen kesyyntä alalajiin poroon. Aita aiheuttaisi toteutuessaan haitallisia vaikutuksia joidenkin Natura-alueiden suojeluperusteisiin. Vaikutusten laajuus ja voimakkuus riippuvat aitivaihtoehdosta ja lievennystoimien tehosta. Aitahankkeesta aiheutuu yhteisvaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan EIVMK-VOE:n kanssa Niittysuo-Siiransuon ja Torvensuo-Viidansuon Natura 2000-alueille (Pihlaja 2024).

Muita laajamittaisia hankkeita, joilla voi olla yhteisvaikutuksia ja jotka myös osin liittyvät tuuli-voimatuotannon rakentamiseen ovat kaivostoiminta ja maa-ainesotto. Pitkällä aikavälillä mahdollista on myös vetyteollisuuden kehittyminen ja esimerkiksi siitä seuraavat laivaliikenteen muutokset merialueilla, mikäli vetyä aletaan tuottaa vientiin.

Pohjois-Pohjanmaan Natura-alueista ja luontotyypeistä hyvin suuri osa on suoluontotyyppisiä, joihin vaikuttavat vahvasti pohjavesiolosuhteet – samoin kuin soiden vesitalous vaikuttaa pohjavesien imeytymiseen ja laatuun. Suoluontotyyppisiin kohdistuvat pohjavesihankkeet voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia Natura-alueverkoston eheydelle yhdessä tässä luvussa mainittujen hankkeiden kanssa.

Tarkempaa yhteisriskiarviointia ei tämän arvioinnin puitteissa ole tehty. Nämä tekijät on nostettu esiin, jotta hankkeiden suunnittelussa huomioitaisiin näiden tekijöiden yhteisvaikutukset yksittäisten Natura-alueiden kohdalla ja koko Natura-alue verkostona.

6 Ekologinen verkosto ja Natura 2000-verkoston eheys ja toiminnallisuus

Tässä työssä on määritelty Natura-alueisiin kohdistuvia riskejä. Mikään alue ei voi säilyttää ominaispiirteitään ja toimia luonnon ydinalueena ilman yhteyksiä muuhun luontoon. Toisaalta Natura-alueiden tulisi olla lajiston esiintymisen ja levittäytymisen lähdealueita, jotka voivat ylläpitää heikompia populaatioita myös muilla alueille. Tältä osin arviointiin voi liittyä suurta epävarmuutta, sillä joidenkin lajien, kuten ahman, osalta suojeluperusteissa on puutteita (Pohjois-Pohjanmaalla vain neljän SAC-alueen suojeluperusteena). Vaikutusten ja riskien kattavaan arviointiin olisi tehtävä lajikohtainen kokonaisarviointi, kuten maakotkalle on tehty (Tikkanen 2024).

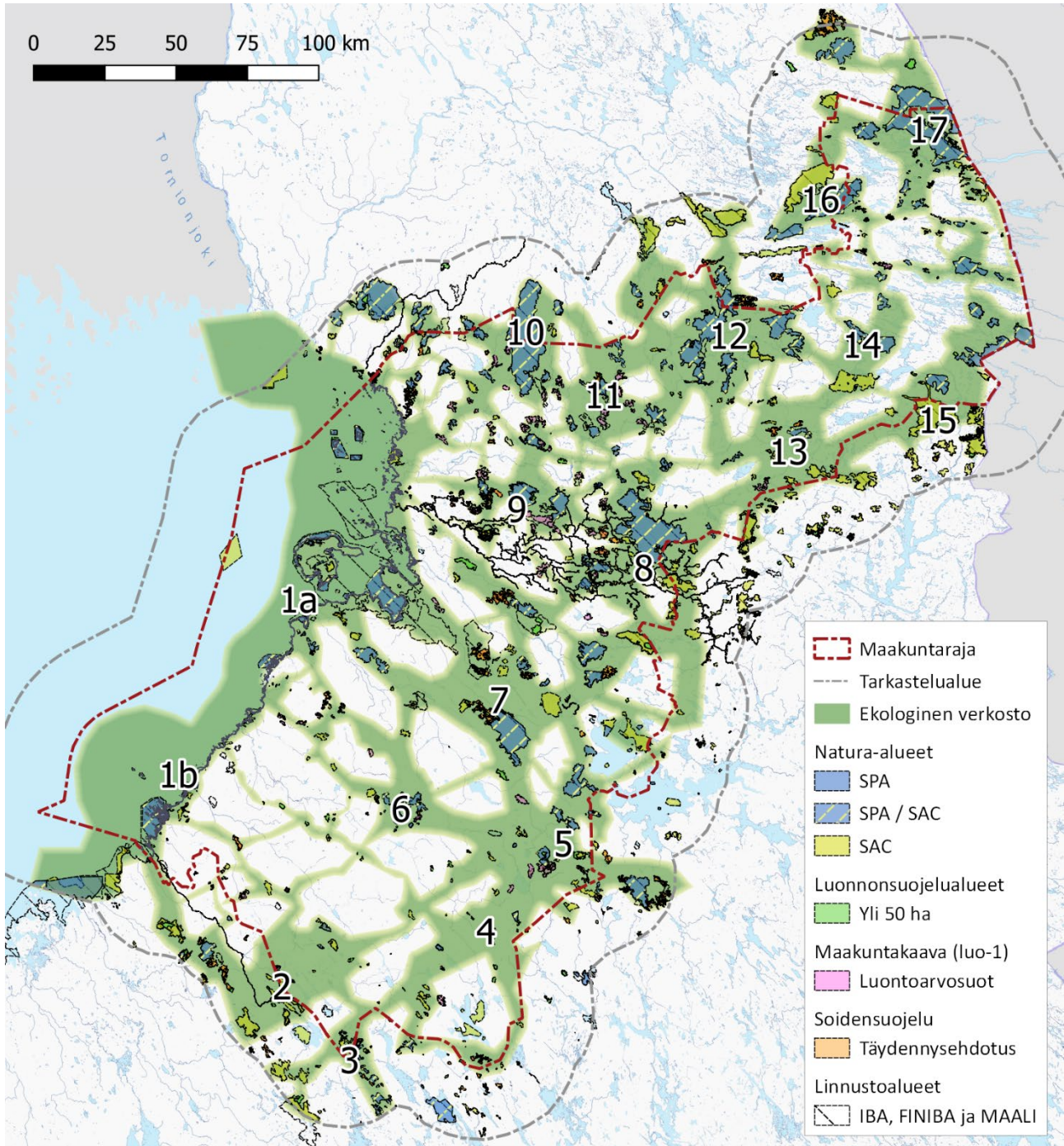
Natura-alueiden täytyy myös lainsäädännön edellyttämänä säilyä toiminnallisena verkostona (Neuvoston direktiivi 92/43/ETY) ja mikäli heikennyksen todetaan tapahtuneen, on se korvattava (Lsl §42: ”...johtaa Natura 2000 -verkoston yhtenäisyyden tai luonnonarvojen heikentymiseen, ympäristöministeriön on välittömästi ryhdyttävä valtioneuvoston 39 §:n 4 momentin nojalla määräämiin toimenpiteisiin”). Ilmaston muuttuessa on lajien ja luonnon monimuotoisuuden säilymisen kannalta ensiarvoisen tärkeää, että niillä on mahdollisuus siirtyä uusille elinalueille. Levinneisyysmuutokset tapahtuvat vähitellen ja tarvitsevat sellaisia riittävän laajoja yhteyksiä, jotka voivat ylläpitää paikallispopulaatioita.

Tuulivoimasuunnittelun hankekohtaisissa arvioinneissa ei yleensä tarkastella vaikutusten merkittävyyttä koko verkoston kannalta. Aluekohtaisesti vaikutukset pyritään huomioimaan sellaisella tasolla, että niistä ei aiheudu merkittävää haittaa läheisten Natura-alueiden suojeluperusteille, kuten lainsäädäntö velvoittaa. Lievän tai kohtalaisen haitan toteutumista ei useinkaan huomioida, vaikka ne aiheuttavat laajalti jatkuvaa heikennystä Natura-alueverkostoon kokonaisuutena. Etenkin Natura 2000-verkoston yhteydet ja toiminnallisuus jäävät huomioimatta ja arvioimatta, vaikka ekologisten yhteyksien heikentyminen voi johtaa pitkällä aikavälillä merkittävän haitan muodostumiseen myös muualla Natura 2000-verkostossa.

Heikentäviä vaikutuksia toteutuu nykyisellään selvästi enemmän kuin Natura-alueiden tilaa parantavia vaikutuksia, vaikka Natura-lainsäädännön mukaisesti alueiden tilan tulisi parantua tai vähintään säilyä ennallaan. Myös yhteisvaikutusten arviointi monissa hankkeissa on jäänyt usein pintapuoliseksi, tai perustunut riittämättömiin tietoihin. Tämä on johtanut monissa maakunnissa siihen, että Natura-alueverkoston suojeluperusteet ovat rapautuneet ja tärkeimmät ekologiset yhteydet ovat vaurioituneet tai katkenneet. On mahdollista, että jatkuvien ja laajalti tapahtuvien lievien tai kohtalaisten Natura-alueiden heikennysten toteutuminen aiheuttaa kokonaisuutena Natura 2000-alueverkostolle merkittävän haitan, eikä verkoston eheys ole turvattu direktiivin periaatteen mukaisesti. Riittävä valtakunnallinen ja maakunnallinen ohjaus on puuttunut, tai ohjausta ei ole huomioitu. Vahva ohjaus ja sen noudattaminen hyödyttää sekä luonnonarvojen säilymistä, että hankkeiden taloudellista etenemistä, ja ekologista sekä sosiaalista kestävyttä kokonaisuutena. Tässä työssä on toteutettu ekologisen verkoston rajaus ydinalueineen ohjaamaan tuulivoimarakentamista pois herkimmiltä alueilta. Ekologisen verkoston rajaus ja huomiointi turvaa Natura 2000-verkoston alueiden eheyttä ja suojeluperusteena olevan lajiston säilymistä ja toisaalta helpottaa hankesuunnittelua esiselvitysvaiheessa. Ekologisen verkoston rajaus on tarkoitettu työkaluksi ekologisesti kestävä tuulivoimatuotannon sijoitteluun (Taulukko 20-21, Kuva 9 ja liite 8).

Taulukko 20. Tietolaatikko ekologisen verkoston perusteista.

Ekologisen verkoston muodostamisen perusteena olleet paikkatiedot ja taustatiedot
Natura-alueet niiden suojeluperusteena olevan lajiston huomioivalla suojavyöhykkeellä (suojavyöhyke vaihtelee alueittain)
Kansallispuistot
Luonnonsuojelualueiden kokonaisuudet ja yhteystarpeiden vyöhykkeille sijoittuvat suojelualueet
Maakuntakaavassa (1. ja 3. vaihe- ja maakuntakaava) merkityt suojelualueet ja arvokkaat suoalueet, jotka sijoittuvat kokonaisuuden kannalta verkostoon
Metsäpeurojen tärkeät elinympäristöt malli
Metsäpeurojen satelliittiseuranta-aineisto
Tiedot metsäpeurojen edellyttämistä suojaetäisyyksistä vasomisaalueilla
Maakotkien reviirien ydinalueet
Susireviiritiedot
TUULI-hankkeen ekologiset yhteydet viivamainen paikkatieto
TUULI-hankkeen linnuston muuttoreittitieto
Soidensuojelun täydennyssehdotusaineisto
BirdLife Suomen paikkatiedot linnuston muuttoreiteistä, IBA, FINIBA ja MAALI-aineistot
Maastokartta ja ilmakuvat, MML 2024: Lajistolle soveltuvien alueiden valinta katkeamattomien yhteyksien osalta
Tiedot linnuston muuttosuunnista ja levähdysalueista sekä elintavoista; kuten ruokailu ja pesimäalueiden todennäköisistä sijainneista



Kuva 9. Yleiskuva ekologisesta verkostosta ja ydinalueineen (numerot). Ydinalueiden kuvaukset on esitetty taulukossa 21. Kartan tiedot on esitetty yksityiskohtaisemmin karttaliitteissä 1 ja 7.

Taulukko 21. Ekologisen verkoston ydinalueet ja perusteet

Alueen numero kartalla*	Ekologisen verkoston ydinalueen pääasialliset perusteet
1 a	Kansainvälisesti erittäin tärkeä lintujen päämuuttoreitti ja kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA), Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, Itämeren merkittävimpiä räyskän pesimäalueita, merilinnuston tärkeät pesimäalueet min. puskurilla, meriharjuksen viimeisiä kutualueita, hallin ja Itämeren norpan poikimisalueita.
1 b	Kansainvälisesti erittäin tärkeä lintujen päämuuttoreitti, Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, Itämeren merkittävimpiä selkälökin pesimäalueita, merilinnuston tärkeät pesimäalueet, hallin ja Itämeren norpan poikimisalueita.
2	Metsäpeuran ja maakotkan harvoja laajempia yhtenäisiä elinalueita ja tärkeimpiä vaellusyhteyksiä metsäpeuralle. Hyvin monien ihmistoimintaa karttavien lajien ydinaluetta, jonka perustana ovat Natura-alueet.
3	Natura-alueiden verkosto ja ihmistoiminnalle erityisen herkkä lajisto. Metsäpeura, maakotka. Erittäin tärkeä ekologinen yhteys.
4	Sisämaan tärkeitä lintuvesiä, jotka Naturaverkoston tärkeä osa ja muuttoreittinä. Metsäpeuran vaellus- ja vasomisvyöhykkeen tärkeimpiä reittejä, maakotka.
5	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet. Maakotkan, metsäpeuran ja metsähanhen ydinalueita. Vmk3 suojelualueet. Natura-alueverkoston merkittävimpiä kulku- ja leviämisyhteyksiä.
6	Erittäin tärkeä luontotyyppien ja linnustoalueiden kokonaisuus ja kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA), sekä sisämaan muuttoreitin levähdysalueet, Natura-alueverkoston solmukohtia. Metsäpeura, maakotka.
7	Kansallispuisto, Naturaverkoston solmukohta. Metsäpeuran ydinalueita, maakotka. Kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA), muita erittäin tärkeitä lintualueita sekä vmk3 suojelualueita ja luonnonsuojelualueita.
8	Natura-alueverkoston suurimpia yhtenäisiä erämaäalueita maakunnassa. Laaja kokonaisuus erittäin arvokkaita suokokonaisuuksia, kansainvälisesti tärkeät linnustoalueet (IBA). Maakotka, osin metsäpeura.
9	Natura-verkoston ja ekologisen verkoston solmukohta, luonnonsuojelualueet, vmk3 arvokkaat suoalueet. Maakotka, metsähanhi.
10	Merkittävä Natura- ja vmk3 arvokkaiden suokokonaisuuksien keskittymä, ja kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA). Natura- ja ekologisen verkoston solmukohta, luonnonsuojelualueet. Hyvin monen maakotkareviirin keskittymä.
11	Naturaverkoston solmukohta, Luonnonsuojelualueet, arvokkaiden suo- ja lintualueiden kokonaisuus. Maakotka, kaakkuri.
12	Kansallispuisto, merkittävä Natura- ja vmk3 arvokkaiden suokokonaisuuksien keskittymä. Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA). Natura- ja ekologisen verkoston solmukohta, luonnonsuojelualueet. Hyvin monen maakotkareviirin keskittymä.
13	Natura-verkoston solmukohta, arvokkaiden suo- ja lintualueiden kokonaisuus. Maakotka.
14	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, linnustoalueet- ja väylä. Herkät lajit mm. huuhkaja ja metsähanhi, maakotka.
15	Kansallispuisto, Naturaverkoston ydinalueita, luonnonsuojelualueet, kansainvälisesti tärkeät linnustoalueet (IBA). Maakotka ja muut erityisen herkkä lajit, ahmalle tärkeät alueet.
16	Kansallispuisto, Natura-verkoston ydin- ja solmukohtia, luonnonsuojelualueet, kansainvälisesti tärkeät linnustoalueet (IBA). Maakotka, selkälökki.
17	Kansallispuisto, Naturaverkoston ydin- ja solmukohtia, luonnonsuojelualueet, kansainvälisesti tärkeät linnustoalueet (IBA). Maakotka ja muut erityisenherkät lajit, ahmalle tärkeät alueet.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaiheamaakuntakaavan ja muutoinkin tuulivoimatuotannon kokonaisvaikutuksien tarkastelussa maakuntatasolla sekä kansallisella tasolla on

huomioitava lajien esiintyminen, liikkuminen ja lajien suotuisan suojelutason säilyminen sekä lajiston monimuotoisuuden turvaaminen. Lajien liikkuminen pitää turvata myös ajallisessa mitakaavassa ja ekologiset yhteydet ovatkin laajempi käsite kuin vain yksilöiden kulkuyhteys, kuten esimerkiksi yleiskaavataso viherkäytävä.

Natura-alueiden suojeluperusteina olevista lajeista osa liikkuu laajalti myös pesimäkaudella pesimäpaikkojen ja ruokailualueiden välillä. Tällaisia lajeja ovat mm. kaakkuri, kuikka, lokit, tiirat ja päiväpetolinnut. Todennäköisiä tärkeimpiä lentosuuntia pyrittiin huomioimaan ekologisen verkoston rajauksessa. Linnustolle tärkeät väylät ovat myös maaeläimiä palvelevia leviämisen- ja kulkuyhteyksiä.

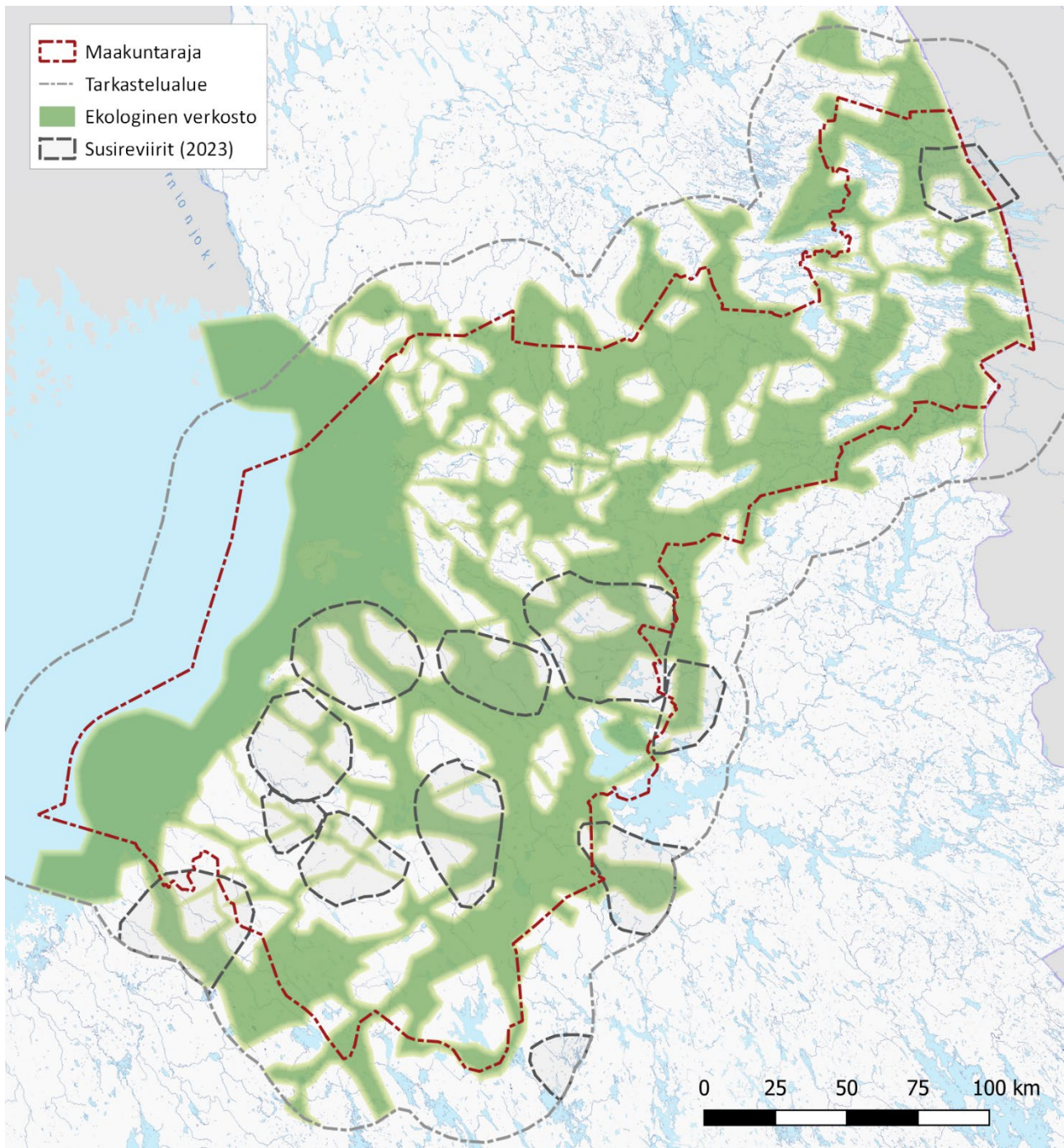
Ekologisen verkoston rajauksen tavoitteena on osoittaa tärkeimmät alueet, joilla turvataan tuulivoimatuotannolle ja myös sähkölinjoille herkkien lajien säilyminen pitkällä aikavälillä. Toisin sanoen, rajausta osoittaa alueet, joille tuulivoimatuotanto ei sovellu ilman, että lajien säilyminen ja Natura-alueverkoston eheys vaarantuu. Ekologisen verkoston rajauksessa on huomioitu sekä linnuston tärkeimpiä liikkumisreittejä että maaeläimistön tärkeimmät yhteydet ja luonnon ydinalueet (liite 7). Lintujen lentoväylät kattavat tärkeimpiä herkkien lajien pesimäpaikkojen ja ruokailualueiden välillä olevia yhteyksiä, muutoinaikaisia ruokailu- ja levähdysalueiden yhteyksiä sekä muuttoväyliä. Nämä yhteydet toimivat yhtä lailla maaeläimistön liikkumisyhteyksinä. Pohjois-Pohjanmaan tärkeä petolintujen muuttoväylä Oulun, Iin ja Simon välillä on suurelta osin jo rakentunutta tuulivoima-aluetta. Ekologisen verkoston rajauksessa tämä päämuuttoreitti on rajattu väliin jääviin kapeisiin väyliin.

Ekologisen verkoston rajausta ydinalueineen on ensisijaisesti laadittu ohjaamaan tuulivoimatuotannon sijoittumista, mutta rajausta voidaan hyödyntää myös esimerkiksi ohjaamaan ennallistamishankkeita ja ympäristötukia sekä vapaaehtoista suojelua. Ekologisen verkoston määrittely tukee ja liittyy olennaisesti Priodiversity LIFE-hankkeeseen (2024–2031), jossa Pohjois-Pohjanmaa on vahvasti mukana. Hanke on saanut 50 miljoonan euron rahoituksen EU:n Luonto LIFE-ohjelmasta. Hanke on Suomen kaikkien aikojen suurin luontokatoa torjuva hanke.

6.1 Susi ja ekologinen verkosto

Susi on suurpetona olennainen osa suomalaisen luonnon ekosysteemiä. Susi on uhanalaisuusluokitukseltaan erittäin uhanalainen (EN) ja EU:n luontodirektiivin liitteen II laji, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisiä suojelutoimien alueita (Direktiivin tulkinta: Liite II täydentää liitettä I erityisten suojelutoimien alueiden yhtenäisen verkoston luomiseksi). Sudelle ei ole Pohjois-Pohjanmaalla osoitettu yhtään Natura-alueverkostoon kuuluvaa aluetta suojelualueeksi, eikä myöskään muita suojelualueita. Ekologisen verkoston rajauksessa on huomioitu tiedossa olevien susireviirien sijoittuminen (Kuva 10). Reviirit ovat laajoja eivätkä kokonaisuutena sijoitu ekologisen verkoston rajauksen sisään, mutta verkoston yhteyksien solmukohta tai ydinalue on pääsääntöisesti myös susireviirin osana.

Susi voi esiintyä myös alueilla, joilla on ihmistoimintaa, toisin sanoen se ei vaadi elinympäristökseen niin laajoja yhtenäisiä erämaa-alueita kuin esimerkiksi maakotkat tai metsäpeurat. Susi ei mahdollisesti ole myöskään yhtä herkkä tuulivoimatuotannon rakentumiselle reviirien alueelle, koska reviirit ovat hyvin laajoja ja susi voi myös hyödyntää rakennettua tieverkostoa liikkumiseen. Reviireille on kuitenkin jätävä myös rauhallisia alueita, joissa pentupesät voivat sijaita. Pentujen syntymisen aikaan myös susi voi häiriintyä herkästi. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset voivat kohdistua suteen myös välillisesti, mikäli reviiri-alueen saaliseläinten populaatiot heikkenevät, tai riistaeläimet alkavat välttää aluetta häiriön vuoksi. Laaja rakentaminen ja sähkölinjaverkostot voivat heikentää metsäkanalintupopulaatioita ja vähentää myös muun pienriistan määrää, sillä valtaosan eläinlajeista on havaittu välttävän tuulivoimaloiden ympäristöä (Tolvanen ym. 2023). Näistä syistä myös suden kannalta on tärkeää, että ekologisen verkoston osoittamia alueita jää vapaaksi tuulivoimarakentamiselta.



Kuva 10. Susireviirien (LUKE:n kannanarvio 2023) sijoittuminen ekologisen verkoston alueelle.

6.2 Muuttolinnut ja levähdysalueet Natura-alueverkostossa

Pohjois-Pohjanmaan alueelle sijoittuu merkittäviä linnuston muutto- ja levähdysalueita. Rannikolle ja merialueille sijoittuvat muuttoväylät ja sulkimis- sekä ruokailualueet ovat kansainvälisesti tärkeitä, sillä niiden kautta muuttava yksilömäärä muodostaa monien lajien osalta merkittävän osan Itämeren ja Euroopan populaatioista. Herkimpiä lajeja, jotka ovat myös Natura-alueiden suojeluperusteena, on käsitelty luvussa 4. Merialueiden lisäksi Pohjois-Pohjanmaan maa-alueiden ja sisävesien kautta kulkee monien vesilintu- ja petolintulajien muuttota, ja sisämaan

SPA-alueet ovat hyvin tärkeitä levähdysalueita alueen kautta muuttaville linnuille. Sisämaan muutto on kuitenkin rannikkoa hajanaisempaa ja osin huonommin tunnettua.

Pohjois-Pohjanmaan osalta tärkeitä muuttoreittejä on arvioitu useissa selvityksissä, joiden tuloksena on ollut toisistaan jossain määrin eroavia rajauksia. Keskeisimmät selvitykset ovat TUULI-hankeen Linnuston päämuuttoreitin päivitysselvitys 2021, BirdLife Suomen Lintujen päämuuttoreitit Suomessa - päivitys 2023 ja Pohjois-Pohjanmaan Lintutieteellisen Yhdistyksen MAALI-selvityksen muuton pullonkaula-alueet ja muuttoreitit. Lajeja, joiden valtakunnallisesti merkittäviä väyliä sijoittuu alueelle BirdLifen aineiston mukaan, ovat merikotka, maakotka, mehiläishaukka, piekana, hiirihaukka, laulujoutsen, metsähanhi, pilkkasiipi, mustalintu, kuikka, kaakkuri ja kurki. Petolintujen muutto tiivistyy etenkin syksyllä Perämeren pohjoispuolen rannikkokaistaleelle. Kuikkalintujen, pilkkasiiven ja mustalinnun päämuuttoväylä kulkee merialueella. Laulujoutsenen ja metsähanhen päämuuttoväylä sijoittuu rannikon tuntumaan Oulun eteläpuolisella alueella. Kurjen päämuuttoväylä on leveä kattaen maakunnan koko länsiosan.

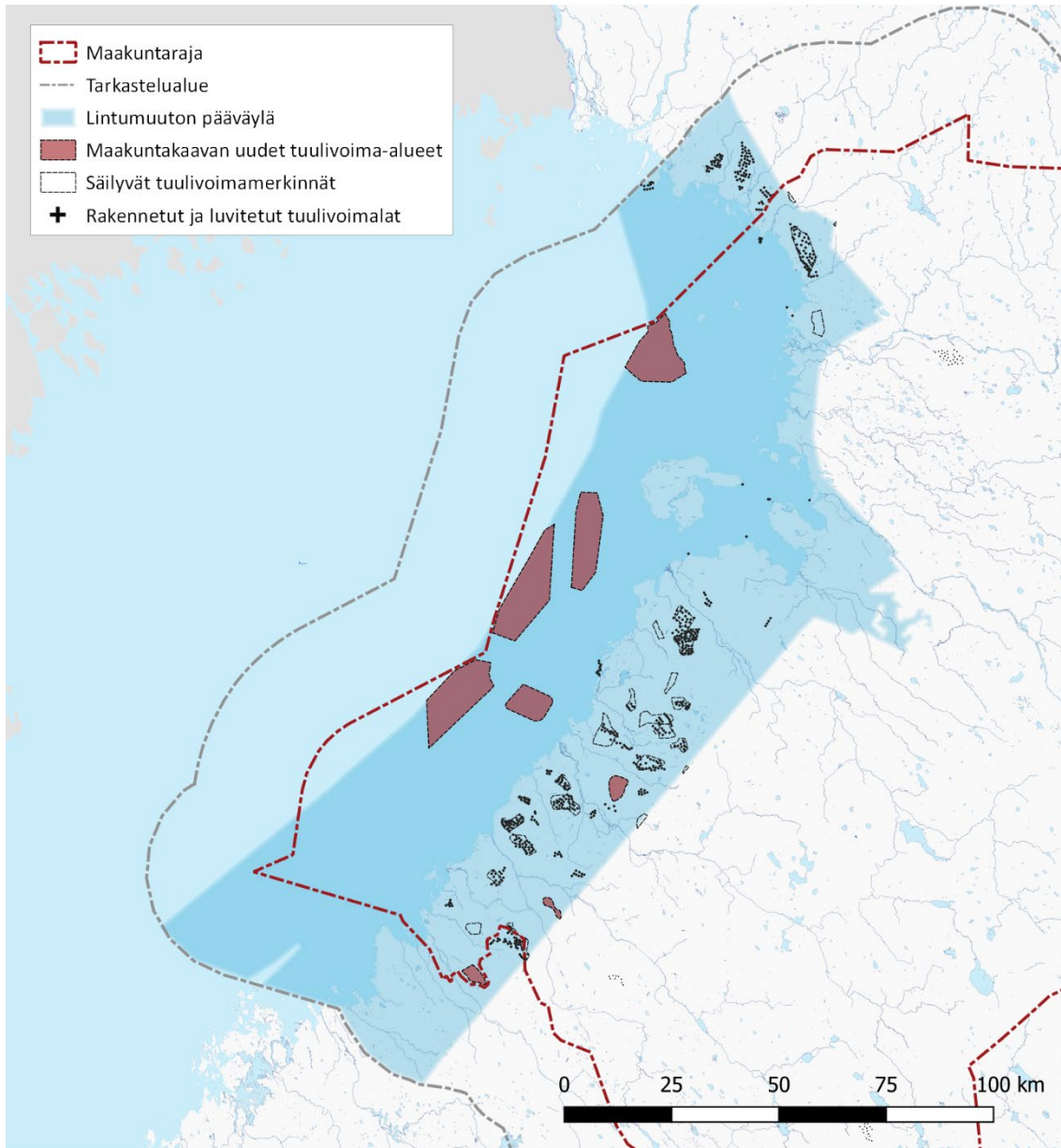
Eri selvityksissä rajatut muuttoväylät on esitetty liitteessä 9. Kaikkien selvitysten rajauksia voidaan pitää hyvin perusteltuina ja niiden pohjalta on muodostettu yhdistelmätaso Pohjois-Pohjanmaan keskeisestä muuttoväylästä (Kuva 11). Yhdistelmänä tehty leveämpi rajausta huomioi paremmin muuttovirran sijainnin esimerkiksi tuulioloista johtuvaa vaihtelua ja sisältää myös merialueet. Merialueiden sorsa- ja kuikkalintujen merkittävää muuttoväylää ei ole huomioitu esimerkiksi TUULI-hankkeen tuottamassa rajauksessa. Yhdistelmätasoon osoittamalle alueella tuulivoimarakentaminen ei sovi tai edellyttää ainakin merialueiden osalta mittavia lisäselvityksiä ja muuttolintujen huomioimisen suunnittelussa.

Epävarmuutta jää edelleen etenkin Liminganlahden kerääntymäalueelta keväällä lähtevän muuton osalta. Lähtösuunnat alueelta vaihtelevat todennäköisesti itäkoillisen ja pohjoisluoteen välillä, mutta selkeitä muuton pullonkauloja ei tänne ole selvityksissä osoitettu. Ekologisen verkoston rajauksessa on pyritty huomioimaan kerääntymisalueelta sisämaahan päin tärkeille linnuston levähdys- ja pesimäalueille suuntautuvia väyliä.

Lintujen tärkeät lentoreitit on tuulivoiman sijoittamisessa huomioitava aiempaa tarkemmin. Aiemmin tyypillinen 150-200 m voimakorkeus on selvästi matalampi kuin tällä hetkellä rakennettavat noin 250-260 metriä korkeat ja suunnitellut 300-350 metriä korkeat voimalat. Tyypillinen voimakorkeus maa-alueilla tulee lähes kaksinkertaistumaan ja roottorin halkaisija kasvamaan noin 50 %. Merialueilla voimalat ovat kooltaan vielä suurempia. Voimalatyypin kehitys on nopeaa ja niiden pyyhkäisykorkeus veden pinnasta tai kokonaiskorkeudesta voi vaihdella suuresti. Vaikutukset ilmatilassa ovat merkittävästi erilaiset kuin aiemmin rakentuneissa tuulivoimaloissa, ja pyyhkäisykorkeus ulottuu jatkossa esimerkiksi hanhien pääasialliseen muuttokorkeuteen sekä pesimäaikaisiin pääasiallisiin lentokorkeuksiin lokkien ja tiirujen osalta. Korkeammat voimalat näkyvät myös huomattavasti kauemmas ja voivat vaikuttaa lintujen lentoreitin valintaan pidemmältä etäisyydeltä.

Tärkeän muuttoväylän alueelle sijoittuu tämän selvityksen aineistojen perusteella jo nyt 628 rakennettua tai luvitettua tuulivoimalaa (Kuva 11). Energia- ja ilmastovaihehemaakuntaavan viranomaisohdotuksen uusista tuulivoima-alueista sille sijoittuvat kaikki merialueiden tuulivoima-alueet: Maanahkiainen, Pitkämatala – Suurhiekkä, Seljänsuunmatala itäinen, Seljänsuunmatala läntinen ja Ulkonahkiainen ja maa-alueiden tuulivoima-alueista Aittakangas, Hangaskurkangas ja Hauksuonneva. Kansainvälisesti merkittävälle lintujen muuttoreitille on siis jo muodostunut huomattavia estevaikutuksia ja uusien voimalatyypin odotettavissa oleva este ja törmäysriskivaikutus on toteutuneita voimalatyyppejä huomattavasti suurempi. Päämuuttoreitille sijoittuvat tv-alueet ovat merkittävä riski linnustolle ja Natura 2000-verkostolle. Nykyisen tutkimustiedon perusteella vaikutukset ovat todennäköisiä monen lajin osalta (YM 2024). Lisäksi

rannikon päämuuttoreitille on myös muissa rannikkomaakunnissa osoitettu maakuntakaavan tv-alueita tai tuulivoimapotentiaalisia alueita (Lappi, Pohjanmaa, Satakunta ja Uusimaa).



Kuva 11. Lintumuuton pääväylä, johon koottu Birdlife Suomen laatomat, MAALI-aineistojen ja TUULI-hankkeen reitit.

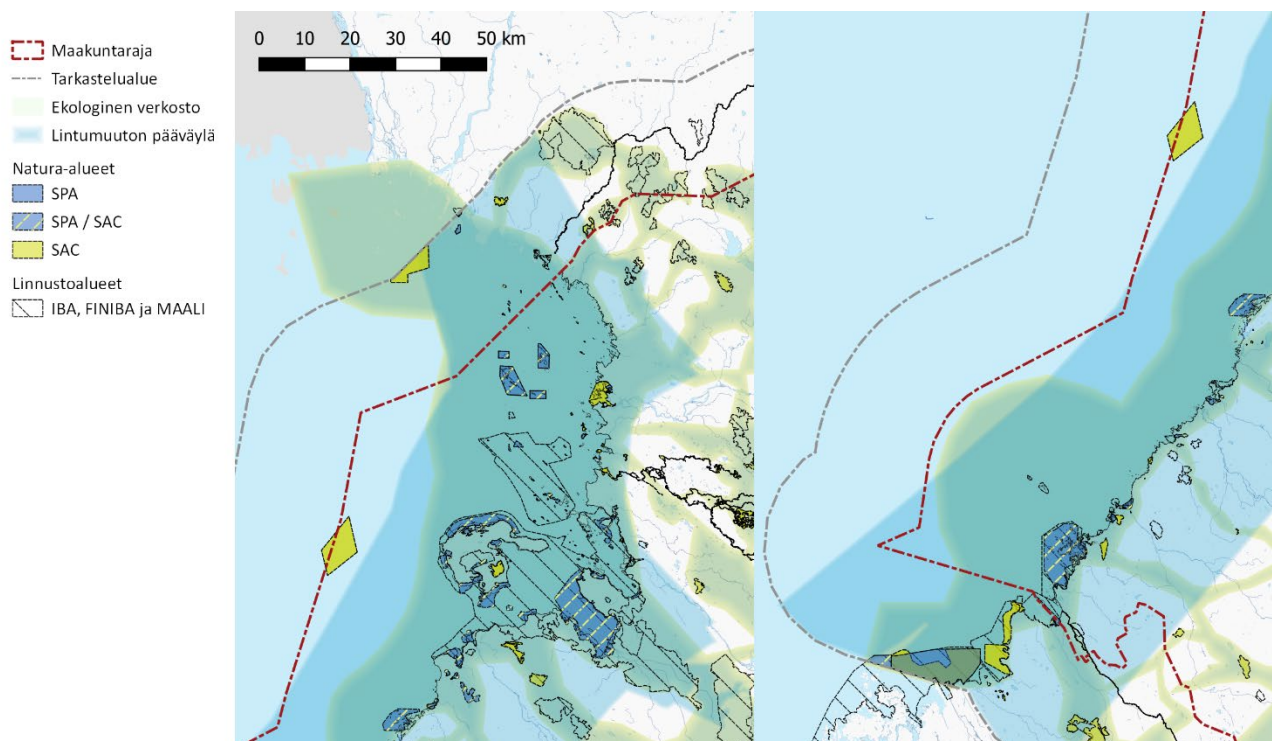
6.3 Merialueet osana ekologista verkostoa

Merialueiden luonnosta ei ole lainkaan niin kattavasti tietoa kuin maa-alueista. Meriluontotyyppinä kartoittanut Velmu-ohjelma (valtakunnallinen vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma) on jatkunut 20 vuotta ja Perämeren vedenalaista luontoa on kartoitettu Velmun kautta säännöllisesti vuodesta 2007 lähtien. Tietoa on kertynyt paljon, mutta luontotyyppinä ei ole kartoitettu kuin vähän, sillä kaukokartoitusmenetelmät eivät juurikaan toimi vedenalaisten luontotyyppien määrittelyssä. Meriluontotyyppit on raportoitu ensimmäistä kertaa direktiiviraportoinnissa kokonaisuudessaan vuoden 2019 raportoinnissa, jolloin tehtiin mallinnukset meriluontotyyppien tiedosta. Vedenalainen luontotyyppitieto ei siis ole läheskään kaikki kartoitettua maastotietoa vaan perustuu muutamiin näytepisteisiin ja mallinnukseen. Meriluontotyyppien ja

eläimistöille tärkeistä alueista on siten varsin vähän tietoa käytettäväksi tähän arviointiin. Tyyppillisesti matalat merialueet ovat lajistollisesti tärkeimpiä niiden syviä alueita suuremman tuotavuuden vuoksi ja kalojen kutualueet sekä linnuston ruokailualueet sijaitsevat usein matalikkojen ja matalampien merialueiden yhteydessä. Lisäksi uhanalainen vesikasvilajisto ja meriupskuoriainen esiintyvät kaikki hyvin matalilla merialueilla.

Merelle sijoittuvassa hankesuunnittelussa on selvittävä vedenalaiseen luontoon kohdistuvat vaikutukset kattavasti huomioiden koko eliöyhteisö ja vaikutukset laajempaan ekologiseen verkostoon. Hankkeissa tulisi tehdä maastovarmennukset eli validoinnit mallien perusteella tehdyistä Natura-luontotyyppitiedoista. Vedenalaisen luonnon kannalta yksi kaikkein kriittisimmistä asioista tuulivoiman suhteen ovat merikaapelien rantautumispaikat, koska ne osuvat väistämättä matalikoille ja rantaviivaan, jonne Perämeren rannikolla sijoittuvat vallitsevasti rauhoitetut ja direktiivilajit. Rantautumispaikkoja ei pystytä ottamaan huomioon maakuntakaavasunnittelussa, koska kaapelivedot ja rantautumispaikat tarkentuvat aina vasta hankekohtaisesti. Kattavaa yhteisvaikutusten riskiarviointia ei edellä mainitusta syystä voida tehdä etukäteen. Merialueista on yksityiskohtaiset kartat liitteessä 12, joissa näkyvät Natura-alueet, tv-alueet, sähkölinjat ja ekologisen verkoston alueet.

Pohjois-Pohjanmaan merialueelle sijoittuu merilintujen hyvin tärkeitä pesimäalueita, sulkimisalueita, kansainvälisesti tärkeä linnuston muuttoreitti, harjuksen merikutuisen kannan viimeisiä säilyneitä kutualueita (Perämeren kansallispuisto ja Kruunien saaristo) sekä hallin ja norpan poikimisalueita. Merituulivoiman vaikutukset ovat kansallisia ja kansainvälisiä, eikä niitä voi erottaa vain maakunnalliseksi kokonaisuudeksi. Ekologisten yhteyksien toimivuus tulisi turvata koko rannikkoalueella. Rannikon ja merialueen ekologisen verkoston rajaus huomioi Natura 2000-verkoston toiminnallisuuden ja niiden suojeluperusteena olevan lajiston herkkyyttä merituulivoiman rakentamiselle. Lisäksi meri- ja rannikkoalueiden tuulivoima-alueiden sijoituksessa tulisi huomioida lintumuuton pääväylä, joka on esitetty Kuva 12 ja liitteessä 8.



Kuva 12. Pohjois-Pohjanmaan merialueiden ekologisen verkoston osaa, linnuston päämuuttoreitti, maakunnallisesti tärkeät lintualueet ja Natura-alueet.

7 Yhteenveto

Kokonaisarviointin perusteella (koostetaulukot liitteessä 2) SPA-alueista 52 (46 % arvioiduista SPA-alueista) ja SAC-alueista 43 (13 % arvioiduista SAC-alueista) on suuren riskin luokassa yhden tai useamman arvioidun tekijän kautta. Näin huomattava osuus korkean riskin luokassa, perustuen kokonaisvaikutukseen energia- ja ilmastovaihehemaakuntakaavan viranomaisehdotuksessa osoitettujen tv-alueiden ja jo rakennettujen ja luvitettujen hankkeiden sekä sähköverkon kanssa osoittaa, että yksittäisten Natura-alueiden vaikutusarviointeissa ei ole riittävästi huomioitu kokonaisvaikutuksia tai noudatettu varovaisuusperiaatetta. Tässä arvioinnissa tarkasteltujen Natura-alueiden merkittävän haitan kynnyks on ylittynyt joidenkin alueiden kohdalla maankotkaan kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Myös muihin tuulivoimalle herkkiin lajeihin kohdistuu huomattava riski.

Jo toteutuneiden tv-hankkeiden vaikutukset ovat kokonaisuutena Natura 2000-verkoston kannalta niin huomattavia, että verkoston toiminnallisuus tulee jatkossa turvata varmistamalla Natura-alueiden ekologisten yhteyksien säilyminen. Natura 2000-verkoston eheyden turvaamiseksi tuotettiin ekologisen verkoston rajaus, jonka tavoitteena on turvata lajien säilymisen ja suotuisan kannan kehityksen jatkossa. Lisäksi aiempaa tarkemmin tulee huomioida sähkölinjojen sijoitussuunnittelussa ja toteutuksessa niiden vaikutukset Natura-alueverkostoon ja erityisesti linnustoon.

Herkkien alueiden huomioiminen jo maakuntakaavatason suunnittelussa ja ohjauksessa on erittäin tärkeää, jolloin mahdollistaan ekologisesti ja sosiaalisesti kestävä tuulivoimarakentaminen. Hyvä ja ennakoiva ohjaus säästää myös toimijoiden, sijoittajien ja viranomaisten resursseja, kun riskit ovat tiedossa jo ennen hankkeiden varsinaista aloitusta. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihehemaakuntakaavan viranomaisehdotusvaiheessa on yli 40 tuulivoima-aluetta, joista ei arvioida muodostuvan riskiä Natura-alueille.

8 Viitteet

Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2001: *Natura 2000 -luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46. Suomen ympäristökeskus. 194 s.*

Balotari-Chiebao, F., Valkama J., Byholm P. 2021: *Assessing the vulnerability of breeding bird populations to onshore wind-energy developments in Finland. Ornis Fennica 98: 00–00. 2021*

Borner, L., O. Duriez, A. Besnard, A. Robert, V. Carrere, and F. Jiguet. 2017. *Bird collision with power lines: estimating carcass persistence and detection associated with ground search surveys. Ecosphere 8(11):e01966. 10.1002/ecs2.1966*

Brasseur, S. *Interview: Ecological impact of wind farms on porpoises and seals. <https://www.wur.nl/en/show-longread/ecological-impact-of-wind-farms-on-porpoises-and-seals.htm> (luettu 26.4.2024).*

Fielding, A.H., Anderson, D., Benn, S., Dennis, R., Geary, M., Weston, E., et al. 2021: *Non-territorial GPS-tagged golden eagles *Aquila chrysaetos* at two Scottish wind farms: Avoidance influenced by preferred habitat distribution, wind speed and blade motion status. PLoS ONE 16(8): e0254159. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254159>*

Fielding, A. H., Anderson, D., Benn, S., Dennis, R., Geary, M., Weston, E. and Whitfield, D. P. 2022: *Responses of dispersing GPS-tagged Golden Eagles (*Aquila chrysaetos*) to multiple wind farms across Scotland. Ibis 164(1), 102-117.*

McConnell, B., Lonergan, M., Dietz, R. 2012: 'Interactions between seals and offshore wind farms.' *The Crown Estate*, 41 pages. ISBN: 978-1-906410-34-6.

Nebel, C., T. Stjärnberg, H. Tikkanen ja T. Laaksonen. 2024: Reduced survival in a soaring bird breeding in wind turbine proximity along the northern Baltic Sea coast. *Biological Conservation*. Volume 294. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2024.110604>.

Euroopan komissio. 2000: Natura 2000 -alueiden suojelu ja käyttö. Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset. 69 s.

Helldin, J. O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. 2012: The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. *Vindval report 6510*.

Husby, M. & Pearson, M. 2022: Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (*Bubo bubo*). *Animals* 2022, 12, 1089. <https://doi.org/10.3390/ani12091089>

Korpelainen, H. 2013: Vaikutusten arviointia Natura-alueilla koskevia ohjeita. Ympäristöministeriö. 3s.

Pihlaja, M. 2024: Pohjois-Pohjanmaan metsäpeura-aidan Natura-arviointi. Latvasilmu osk, Metsähallitus (tilaaja).

Lebigre, C., Alatalo, R.V., Siitari, H. & Parri, S. 2007: Restrictive mating by females on black grouse leks. *Molecular Ecology* (2007) 16, 4380-4389.

Loss, S.R., Will, T., Marra, P.P. 2014: Refining Estimates of Bird Collision and Electrocution Mortality at Power Lines in the United States. *PLoS ONE* 9(7): e101565. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0101565>

Luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja -asetus (160/1997).

Maa- ja metsätalousministeriö 2023: Metsäpeurakannan hoitosuunnitelma. Suomen metsäpeurakannan hoidon ja suojelun toimenpiteet ja tavoitteet. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja. 2023:21.

Meller, K. 2017: Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja TEM raportteja 27/201.

Neuvoston direktiivi luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta (NDir 92/43/ETY).

Paasivaara, A. 2022: Asiantuntija-arviointi Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan (*Rangifer tarandus fennicus*). Luonnonvarakeskus (Luke).

Puikkonen, L., Niemi, M., Rautiainen, M., Pietarila, J., Hiedanpää, J. ja Pellikka, J. 2022: Esiselvitys metsäpeura-aidan rakentamisesta Pohjois-Pohjanmaalle. Metsähallituksen Luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 237.

Puljujärvi, M. 2021: Poroaitojen aiheuttamat metsäkanalintuvahingot – törmäyksiä vähentävien menetelmien testausta. Maisterin tutkielma. Maatalous- metsätieteellinen tiedekunta, Helsingin Yliopisto.

Russell, D.J.F., Hastie, G.D., Thompson, D., Janik, V.M., Hammond, P.S., Scott-Hayward, L.A.S., Matthiopoulos, J., Jones, E.L. and McConnell, B.J. 2016: Avoidance of wind farms by harbour seals is limited to pile driving activities. J Appl Ecol, 53: 1642-1652. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12678>

SNH 2018: Avoidance Rates for the onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model, Scottish Natural Heritage.

SYKE 2024: Sensitiiviset lintualueet Suomen merialueilla tuulivoimamala-alueiden sijoittelun suunnitteluun. Luonnos (2/2024),

Söderman, T. 2007: Luonnonsuojelulain mukaisten Natura-arviointien ja -lausuntojen laatu 2001–2005. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 30/2007. Suomen ympäristökeskus. 75 s.

Suorsa 2018: Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut vuosikerta 2018.

Taubmann, J., Coppes, J. & Andren, H. 2021: Capercaillie and wind energy. International research project. Vindval reports 6977.

Tikkanen, H. (toim.) 2022 a: Hyvät käytännöt tuulivoimahankkeista maakotkalle aiheuttavien vaikutusten selvittämisessä ja arvioinnissa – Esimerkkiraportti: Nimettömänkaan tuulivoimapuiston vaikutukset maakotkareviireihin. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A.

Tikkanen, H., C. Ekblad ja H. Tuohimaa 2022 b: Tuulivoiman vaikutukset maa- ja merikotkaan sekä sääkseen Pohjanmaalla, Etelä- ja Keski-Pohjanmaalla. Pohjanmaan-, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakuntaliitot.

Tikkanen, H. 2022 c: Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla. TUULI-hanke. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset Pohjois-Pohjanmaan maakotkapopulaatioon. Pohjois-Pohjanmaan Liitto.

Tikkanen, H. 2024 (Luonnos 30.1.2024): Suomeen suunniteltavan tuulivoimatuotannon mahdolliset yhteisvaikutukset maakotkaan ja lajin huomiointi maakuntakaavoituksessa. Ympäristöministeriö.

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. & Parvez, R. 2023: How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Conservation, vol. 288. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320723004834>.

Tuohimaa, H. 2019: Puskakorven tuulivoimapuiston osayleiskaava. Täydennysselvitys vaikutuksista merikotkaan. Ramboll Finland.

Vierelä, M. 2015: Poroaitojen riistaturvallisuus. Hankkeen loppuraportti. LAPELY/18/07.04/2013.

*Weldenegodguad, M., Niemi, M., Mykrä-Pohja, S., Pokharel, K., Hamama, T-M., Paasi-vaara, A. & Kantanen, J. 2024: Pure wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus*) or hybrids? A whole-genome sequencing approach to solve the taxonomical status. Preprint doi (11.3.2024): <https://doi.org/10.1101/2023.08.16.553517>*

