

Raportti

Asiantuntija-arviointi Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan (*Rangifer tarandus fennicus*)

*30.1.2023 korjattu 3.2. kappaleen tekstiä ja kuvien 3–5
kuvatekstiä*

Antti Paasivaara
2022

1. Taustaa arvioinnin perustaksi

1.1. Yleistä tuulivoiman vaikutuksista

Tämän arvioinnin perustana on aikaisemmin Keski-Suomen Liitolle toimitettu raportissa esitetty aineisto ja analyysi (ks. Selvitys Keski-Suomen tärkeimmistä metsäpeura-alueista osana Suomenselän metsäpeurakantaa). Sen lisäksi arvioinnissa on käytetty yleistä alan tieteellistä kirjallisuutta, metsäpeuraan tai samaan Rangifer-lajiin, lähinnä puolikesyyn poroon liittyviä tieteellisiä julkaisuja sekä metsäpeuraan liittyviä julkaisemattomia pro-gradu töitä tai julkaisemattomia käsikirjoituksia, joita parhailaan valmistellaan kolmessa väitöskirjaprosessissa (Oulun Yliopisto). Keski-Suomen Liitolle luovutettu aineisto on samaa materiaalia mitä käytetään osa-aineistona väitöskirjaprosesseissa.

Tuulivoiman tai muun ihmistoiminnan aiheuttamista vaikutuksista metsäpeuraan ei ole olemassa suoraa julkaistua tutkimustietoa olemassa, mutta tuulivoiman vaikutuksista alkaa tutkimus yhdessä Luken ja tuulivoimatoimijoiden kanssa vuosina 2023 - 2027. Lisäksi julkaisematonta tietoa muun ihmistoiminnan vaikutuksista erityisesti kesän lisääntymisaikana on jo käytössä arvioinnin perustaksi.

Myös sellaiset poroon ja erityisesti karibuihin liittyvät tutkimukset ovat arvioinnissa käyttökelpoisia, jotka vastaavat tai muistuttavat maiseman rakenteeltaan ja muilta olosuhteiltaan metsäpeuran elinolosuhteita Suomessa. Tällaisia tutkimuksia ovat lähinnä Ruotsissa tehdyt tutkimukset (Skarin ja Åman 2014, Skarin ym. 2016, Skarin ym. 2018, Skarin ja Alam 2017, ks. myös yhteenvedot Vistnes ja Nelleman 2008 ja Schöll ja Nopp-Nyar 2021). Useisiin Norjassa tehtyihin porotutkimuksiin täytyy kuitenkin suhtautua varauksella, koska tutkimusten asetelmassa paikallisella porokannalla ei ole mahdollisuutta reagoida ihmisrakenteisiin. Norjassa tuulivoimaa sijoitetaan usein saariin tai vuonojen niemimaihin, jotka ovat enemmän tai vähemmän suljettuja systeemeitä, eikä niissä ole välttämättä väistämismahdollisuuksia.

Tuulivoiman tai muun maankäytön vaikutukset voivat olla välittömiä tai välillisiä. Tuulivoiman välittömiä vaikutuksia ovat rakenteiden alle jäävä elinympäristö, jolloin se poistuu kaikesta luonnontaloudesta. Välittömiin luetaan myös häiriövaikutus, joka johtuu mm. rakentamisesta tai operatiivisen vaiheen ääni- ja näköhäiriöistä, jotka voivat ulottua kauas, jopa 12 kilometrin päähän (Skarin ja Åman 2014, ks. myös Anttonen 2011). Erityisesti Skarin ym. (2018) havaittiin, että vasan synnyttäminen ja vasan hoito siirtyi tuulivoiman vaikutuksesta kauemmas tuulimyllyistä. Vasovilla ja vasojaan hoitavilla porovaatimilla tilankäytön väheneminen havaittiin selkeimmin 5 kilometrin säteellä voimaloista (Skarin ym. 2018), joka on samaa alueellista mittakaavaa kuin porojen tai karibujen kokeman muun ihmistoiminnan häiriövaikutus (Vistnes ja Nelleman 2008). Lisäksi vasallisten vaadinten välttämiskäyttäytyminen oli voimakkaampaa turbiinien käytön aikana kuin voimaloiden rakentamisen aikana (Skarin ym. 2018). Toisaalta häiriövaikutus oli riippuvaista maiseman rakenteesta, koska Skarin ym. (2018) mukaan porovaatimet vasovat ja hoitivat vasojaan kauempana, jos voimaloihin oli hyvä näkyvyys ja päin vastoin (Skarin ym. 2018). Vaihtelevan topografian tai tiheän metsän tuoma näkö- ja äänisuoja voi siis vähentää häiriövaikutusta (Skarin ym. 2018).

Metsäpeuralla on todettu vastaavia ihmistoimintaan ja rakenteisiin liittyvää välttämiskäyttäytymistä, koska alustavissa tutkimuksissa vasovat ja vasojaan hoitavat vaatimet välttelevät teitä ja muita ihmisrakenteita (Puoskari 2017, Tuohimaa ym. 2020 ja 2022, julkaisemattomia käsikirjoituksia). Myös Jaakola (2015) suositteli perusteellisessä yksittäisessä selvityksessään Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan tuulivoima-alueiden ympärille noin viiden kilometrin vyöhykettä häiriövaikutusten takia.

Välillisiä vaikutuksia ovat esimerkiksi: rakentaminen pirstoo maisemaa ja luo avoimia alueita ja lineaarisia linjoja kuten voimalinjoja ja huoltoteitä, joiden on osoitettu vaikuttavan negatiivisesti metsäkaribuun (Courtois ym. 2007, Mumma ym. 2018). Tällöin lineaarirakenteet, kuten tiet ja sähkölinjat voivat yhtä lailla voimistaa metsäpeuraan kohdistuvaa saalistuspainetta tehostamalla suden tilankäyttöä ja saalistusta (McKay ym. 2021). Toisaalta tuulivoima voi vaikuttaa myös suden tilankäyttöön erityisesti lisääntymispaikan

valinnassa (Costa ym. 2018). Sen vuoksi rakentamisen ja muiden tekijöiden vaikutukset ovat kumuloituvia ja voivat myös tehostaa toinen toistaan.

1.2. Metsäpeuran elinympäristövaatimukset vuosikierron eri vaiheissa.

1.2.1. Kesäinen vasanhoitojakso

Poroista saatujen tutkimustulosten perusteella ihmistoiminnalle herkin vaihe on todennäköisesti kesäinen lisääntymisjakso, jonka aikana naaraat eli vaatimet valmistautuvat vasomaan, vasovat ja hoitavat vasaansa kiimaan asti. Metsäpeuran kesäinen elinympäristö muodostuu boreaalimetsien soiden, kosteikkojen ja vesistöjen muodostamasta mosaikista, jotka sijoittuvat usein karuille vedenjakaja-alueille. Suosituimmat kesäiset elinpiirit sisältävät avosuota ja varttunutta metsää (yli 80 vuotta), jonka maapohjalla on runsas varpukasvusto (Paasivaara ym. 2018). Sopivia kesäelinympäristöjä on Suomessa ja koko EU:n alueella vähän tarjolla.

Metsäpeuranaaraat ovat kotipaikkauskollisia, eli ne palaavat talvehtimisen jälkeen samoille alueille vuodesta toiseen synnyttämään, hoitamaan vasaansa sekä syksyllä lisääntymään. Kesän lisääntymisalueen rungon muodostavat yleensä avoimet tai metsäiset suot, joissa on kasvillisuudeltaan reheviä osia. Monet näistä alueista ovat myös Natura-alueita. Avosuot tai soiset vesistöjen reunit tarjoavat myös suojaa pedoilta. Vasomisen ajaksi naaraat hajaantuvat, jolloin ne ovat myös jonkin territoriaalisia ja sietävät harvoin toisia naaraita, vaikka koko muun vuosikierron naaraat viettävät vasaoneen enemmän tai vähemmän laumoissa. Parhaimmista vasomispaikoista voi olla kilpailua, jolloin vaatimet voivat häiritä toisiaan. Vasomispaikka sijaitsee lähes aina metsässä yleensä vasanhoitoalueen tuntumassa. Vasomiseen kelpaa lähes mikä tahansa näkösuojaa tarjoava metsä, josta löytyy oja tms. vesipaikka suurentuneeseen vedentarpeeseen. Tyypillisiä vasomispaikkoja ovat mm. avosuon reunametsä, ojanvarsiuusikko, puustoinen räme tai vesistön rantametsä, jossa on riittävästi näkö- tai muuta suojaa synnytyksen ajaksi. Mieluisimmat vasomispaikat ovat usein suhteellisen rehevissä ja peitteisissä iältään yli 80-vuotiaissa metsissä, mutta monelle vaatimelle kelpaa myös tavallinen talousmetsä, jos siitä löytyy tarpeeksi suojaa vasomiseen. Myös varttuneet rantametsät ovat joidenkin vaadinten suosiossa.

Vasomisen jälkeen naaraat vasaoneen muodostavat pieniä laumoja, jotka monesti kasvavat ja hajaantuvat kesän kuluessa useaan kertaan. Naaraan tai pienen naaraslauman elinpiiriin kuuluu yleensä monipuolisesti avoimia ja sulkeutuneita turvemaita, varpaisia kankaita ja pienvesistöjen reunoja. Kesällä metsäpeura voi käyttää yli 200 eri kasvilajia ravinnokseen, joita löytyy turvemailta, vesistöjen reunoilta ja kankailta sitä mukaa kun kasvillisuus kehittyy. Ravinnon tarve on myös kesäisin suurinta ja ravinnon saatavuus vaikuttaa mm. vasan kehittymiseen, tulevaan lisääntymiseen ja talven selviytymiseen. Suurin osa vaatimista vasoo alle viiden kilometrin säteellä edellisen vuoden vasomispaikasta (Schwenk 2022, julkaisematon pro gradu, Helsingin YO). Ravintoa esiintyy laikuittaisesti muuttuen kasvillisuuden kehityksen mukaan, jolloin myös naaraan käyttämä ympäristö on myös luontaisesti laikuittainen. Yksittäisen elinpiirin eniten käytetyt ydinalueet voivat koostua yhdestä tai useasta laikusta, jotka ovat yhteiseltä kooltaan keskimäärin reilu kymmenen neliökilometriä, mutta se vaihtelee naaraskohtaisesti melko paljon (Paasivaara ym. 2018). Kasvillisuuden kehittyessä naaras liikkuu vasaoneen ravintolaikulta toiselle, joiden välissä voi olla useita kilometriä. Koko kesäinen elinpiiri on yleensä ydinalueita isompi. Naaraat vasaoneen voivat vaihtaa aluetta myös häirinnän tai suurpetokontaktin takia.

Alustavissa mallinnustuloksissa naaraat vasaoneen suosivat omilla elinpiireillään turvemaiden reheviä osia, joissa puustoa on vähän. Myös karut ja iäkkäät mäntyvaltaiset kankaat ovat suositumpia kuin rehevät ja nuoret metsät. Lisäksi vaatimet välttelevät ihmisrakenteita kuten piki- tai sorateitä, tiheästi ojitettuja alueita ja peltoa sekä sähkölinjoja on naaraiden käyttämällä alueilla vähemmän kuin elinpiireissä keskimäärin esiintyy (Tuohimaa ym. 2022, julkaisematon käsikirjoitus).

1.2.2. Talvi ja vaellukset

Syksyllä metsäpeurat kerääntyvät lisääntymään kesälaidunten tuntumaan, jolloin ne yleensä siirtyvät jonkin verran turvemailta kankaille, riippuen paikallisten hirvaiden ja vaadinten tavoista. Vaellusten aikana metsäpeurat käyttävät niille tyypillisiä elinympäristöjä liikkuessaan, mutta ne ylittävät tai ohittavat kaikkia mahdollisia ihmisrakenteita, joita vaellusreitillä esiintyy. Toisaalta parhaimmillakin syksyisillä kerääntymisalueilla ne välttelevät taajamia ja isoja vesistöjä, jotka ohjaavat niiden kulkua kesä- ja talvilaidunten välillä (Luke, julkaisematon pantapeura-aineisto). Talviset elinympäristöt ovat pääasiassa karuja jäkäläkankaita tai turvemaita (Helle 1982, Kojola 1996).

1.2.3. Odotetut vaikutukset

Tässä arvioinnissa keskitytään tuulivoima suoriin häiriövaikutuksiin lähinnä kesän lisääntymisen aikana. Toisaalta nykytiedon perusteella ei ole tarjota kovin tiukkoja turvarajoja sille, kuinka kauas tuulivoiman välitön häiriövaikutus eri tilanteissa ja maiseman rakenteissa ulottuisi. Koska metsäpeura on yleensä poroa arempi (Nieminen 2013), niin se on todennäköisesti ainakin yhtä häiriöaltis kuin poro. Todennäköisesti vaikutukset metsäpeuraan ovat suurimmillaan vasonnan (synnyttämisen) ja vasaanhoitojakson eli kesän aikana ja välttämismuutos lienee muutamasta kilometristä yli 10 kilometriin. On siis epätodennäköistä, että hankealueiden sisällä tai välittömässä läheisyydessä vasaosi tai hoitaisi vasaansa sama määrä vaatimia kuin ennen tuulivoiman rakentamista. On myös iso riski sille, että hankealueiden sisällä metsäpeuran elinympäristöt poistuvat kokonaan niiden käytöstä (ks. Skarin ym. 2018). Lisää suoraa tietoa metsäpeuraan saadaan Luken ja tuulivoimatoimijoiden yhteisessä tutkimushankkeessa vuosina 2023 – 2027.

Syksyn kiima-aikana, vaellusten tai talvehtimisen aikana suora häiriövaikutus lienee heikompaa kuin kesällä, mutta tämä silloin voivat välilliset vaikutukset ilmetä kohonneina epäsuorina vaikutuksina esim. suden saalistuksen tehostumisen myötä, koska metsäpeurat ovat normaalia suurpetojen saalista. Vasojen saalistus rajoittaa metsäpeurakantaa (Kojola ym. 2004, 2009, 2022) ja aikuisten kuolleisuus on suurinta talvella (Pöllänen 2020, Pöllänen ym. 2022, lähetetty arvioitavaksi) ja suden saalistus tehostuu ihmisrakenteiden avulla (McKay ym. 2021). Toisaalta myös susi voi reagoida tuulivoimaloiden aiheuttamiin häiriövaikutuksiin (ks. Lisäksi laadukkaista metsäpeuran vasomisalueista on Suomessa hyvin rajallisesti, eikä vaihtoehtoisia alueita ole tarjolla poronhoitoalueen ulkopuolella, jonne väistää laajaa rakentamista (Paasivaara ym. 2018).

2. Aineisto ja menetelmät

Arvioinnin aineistona käytetään metsäpeuran panta-aineistoa sekä paikkatietoaineistoja tuulivoima-alueista (ks. Selvitys Keski-Suomen tärkeimmistä metsäpeura-alueista osana Suomenselän metsäpeurakantaa). Tuulivoima-alueetieto on kerätty maakunnallisista kaavoitus suunnitelmista, sekä yksittäisten hankkeiden julkisista aineistoista. Pannoitettujen metsäpeurojen tilankäyttöä ja tuulivoima-alueita on esitetty seikkaperäisesti em. raportissa, joten tässä arvioinnissa tarkennetaan em. raporttia mahdollisten vaikutusten osalta.

Vaikutusten arvioinnissa käytetään yksinkertaista visuaalista overlay-menetelmää, jossa tarkastellaan pantapeurojen tilankäytön ja tuulivoimarakentamisen päällekkäisyyksiä. Menetelmä on sellaisenaan todennäköisesti ainakin lisääntymisaikana ylikonservatiivinen ja sen vuoksi aliarvio häiriövaikutuksia. Sen vuoksi arvioinnin tueksi tarkastellaan hankealueita myös viiden kilometrin buffereilla, joka on kompromissi häiriövaikutus tuulivoimalasta riippuen maiseman rakenteesta (ks. Skarin ym. 2018). Pitkäaikaisia vaikutuksia pystytään arvioimaan vain kirjallisuuteen perustuen, koska pitkäaikaiset vaikutukset ovat yhdessä muitten muutosten kanssa kumuloituvia ja vuorovaikutteisia.

3. Metsäpeuran ja Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden päällekkäisyydet

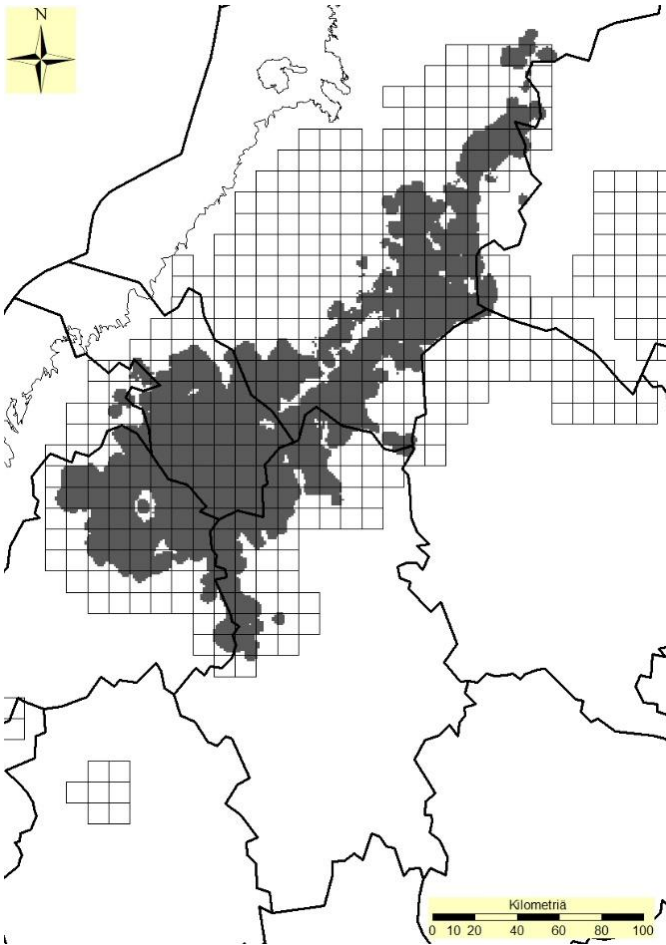
3.1. Keski-Suomen osuus metsäpeuran levinneisyydestä ja sen pääalueista panta-aineiston mukaan

Metsäpeuraa esiintyy koko luoteisen Keski-Suomen ja viereisten maakuntien raja-alueilla. Keski-Suomen metsäpeura-alueet kuuluvat EU:n alueen tärkeimpään *fennicus*-alalajin esiintymis- ja lisääntymisalueeseen, joka sijoittuu Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan, Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Suomen alueelle. Keski-Suomen todennäköinen metsäpeuran koko esiintymisalue lienee karkeasti noin 5000 km² ja se sijaitsee pääasiassa maakunnan länsi-, luoteis- ja pohjoisosassa (Kuva 1).

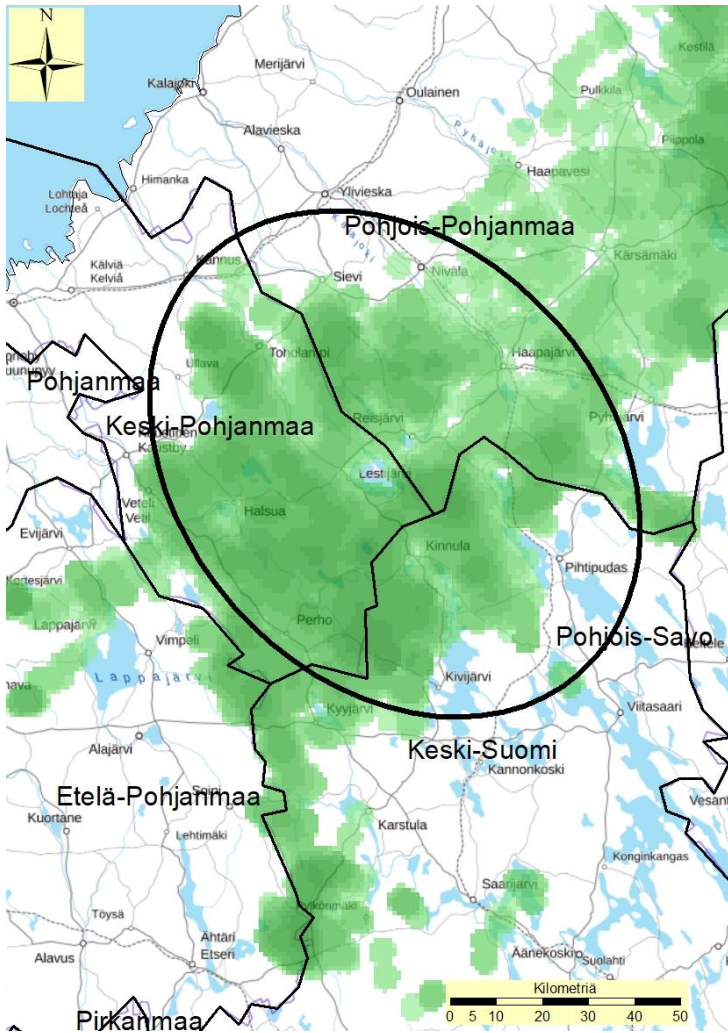
Pantapeurojen osoittaman koko keskeisimmän lisääntymisalueen suuruus on karkeasti noin 8000 km² ja sen tuntumassa asuu arviolta puolet Suomenselän koko kannasta (Kuva 2). Keski-Suomen osuus keskeisimmästä pantapeurojen lisääntymisalueesta on noin 2600 km², mutta todellinen peurakanta ulottuu myös pantapeurojen jakauman ulkopuolelle. Keski-Suomen todennäköinen metsäpeuran esiintymisalue on todennäköisesti noin kaksinkertainen pantapeurojen levinneisyyteen, mutta kanta todennäköisesti harvenee voimakkaasti pantapeura-alueiden ulkopuolella (Kuva 1).

3.2. Tuulivoima ja pantapeurojen kesäalueet Keski-Suomessa

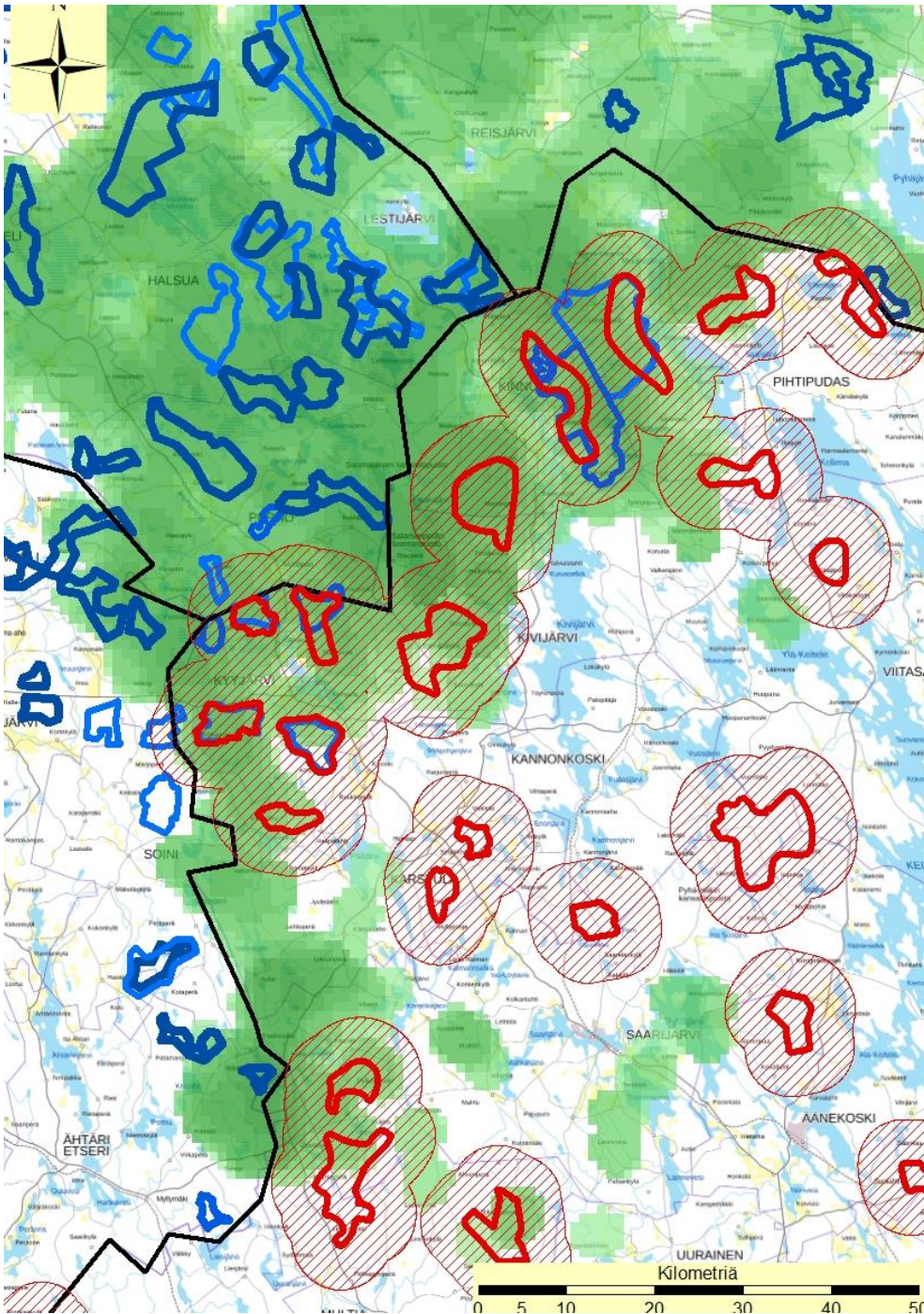
Luonnosvaiheen tuulivoima-aineistossa 11–12 hankealuetta menee päällekkäin pannoitettujen metsäpeurojen lisääntymisalueiden kanssa kokonaan tai osittain (Kuva 3). Luonnosvaiheen hankealueiden pinta-ala metsäpeuran Keski-Suomen lisääntymisalasta on noin 330 km², joka on noin 13 %. Viiden kilometrin bufferilla häiriöalue kasvaa jo 70 % pantapeurojen kesäisen tilankäytön pinta-alasta. Tällöin Karstulan Korkeakankaan ja Pihtiputaan Kettukankaan välille muodostuu noin 85 kilometrin levyinen yhtenäinen häiriöalue, joka muodostuu kahdeksasta toisiaan lähellä olevista tuulivoima-alueista (Kuva 3). Ne tuulivoima-alueet, joiden sisällä tai läheisyydessä on peurojen suosimia avosualueita, voi häiriövaikutus olla voimakkaampi (Kuva 4). Useat näistä suoalueista kuuluu Natura2000-verkoston. Kun lisätään 5 km bufferi myös Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjois-Pohjanmaan tuulivoiman hankealueluonnoksiin, niin tällöin pantapeurojen asuttamasta lisääntymisen ydinalueesta noin 35 % jäisi häiriövaikutuksen ulkopuolelle. Laajempi häiriötön tila em. ydinalueesta sijaitisi Pohjois-Pohjanmaan eteläreunalla. Suurin osa Keski- ja Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Suomen pantapeurojen lisääntymisalueet jäisivät häiriövaikutuksen alaiseksi (Kuva 5). Kannattaa myös huomata, että jo realisoituneiden alueiden aineisto on puutteellinen, koska ainakin Kivijärven Volkkilankankaan ja Kinnulan Pekanrämeen alueet puuttuvat kartasta. Eli maakuntakaavaehdotukseen on tarjolla myös tietyt realisoituneista hankealueista ja niiden mukaan ottaminen lisää entisestään peuran kannalta häiriöalueen kokoa.



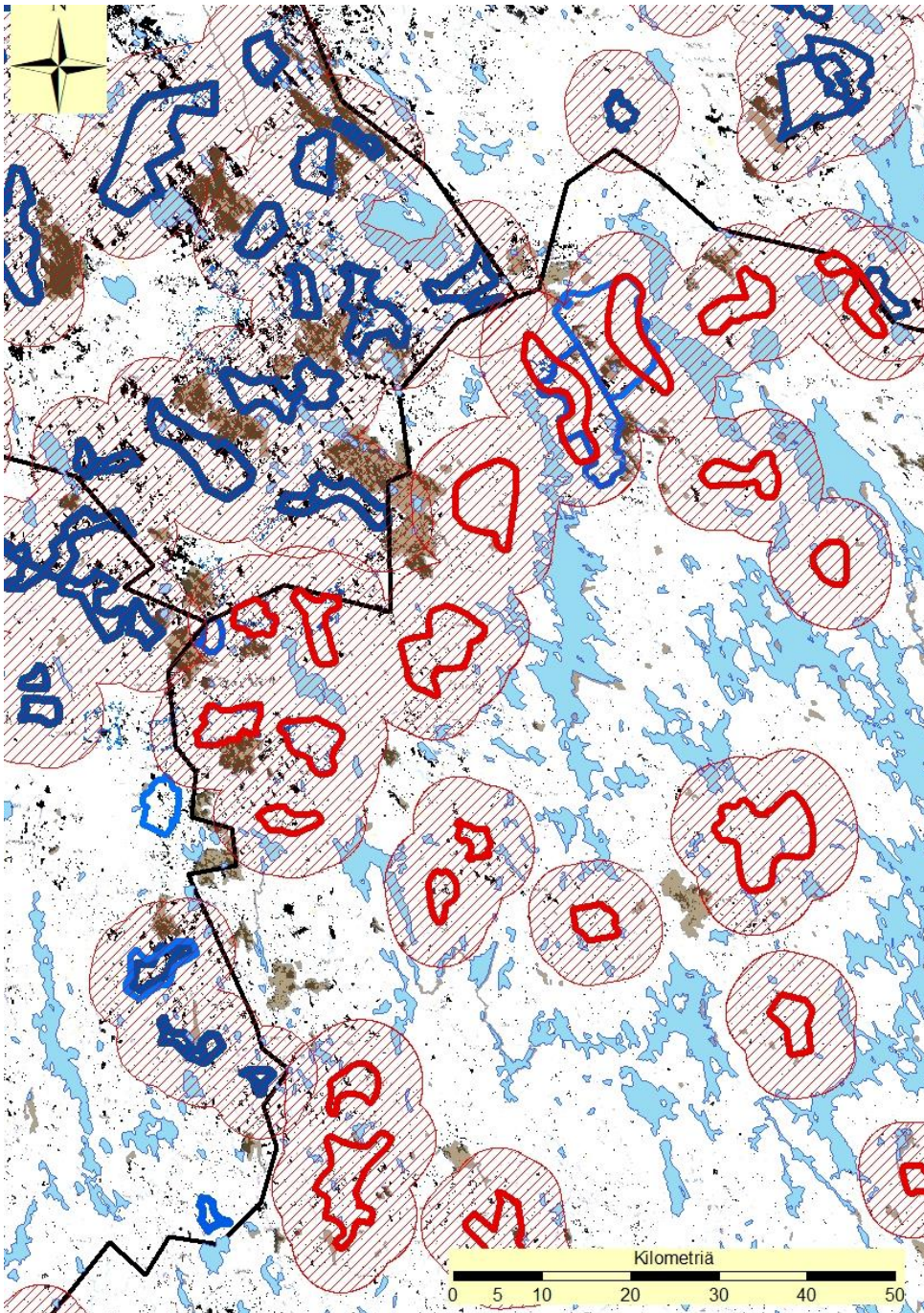
Kuva 1. Pantapeurojen ja metsäpeurojen levinneisyys Suomenselällä ja Keski-Suomessa. Musta = pantapeurojen levinneisyys, joka on laskettu raaka-aineiston paikannusten perustella. 10 x 10 km ruudukko = harvan tai satunnaisen kannan alue, joka on tuotettu sidosryhmien ja yleisöhavaintojen perusteella. Kuvan oikeassa reunassa on jo Kainuun populaation esiintymisaluetta.



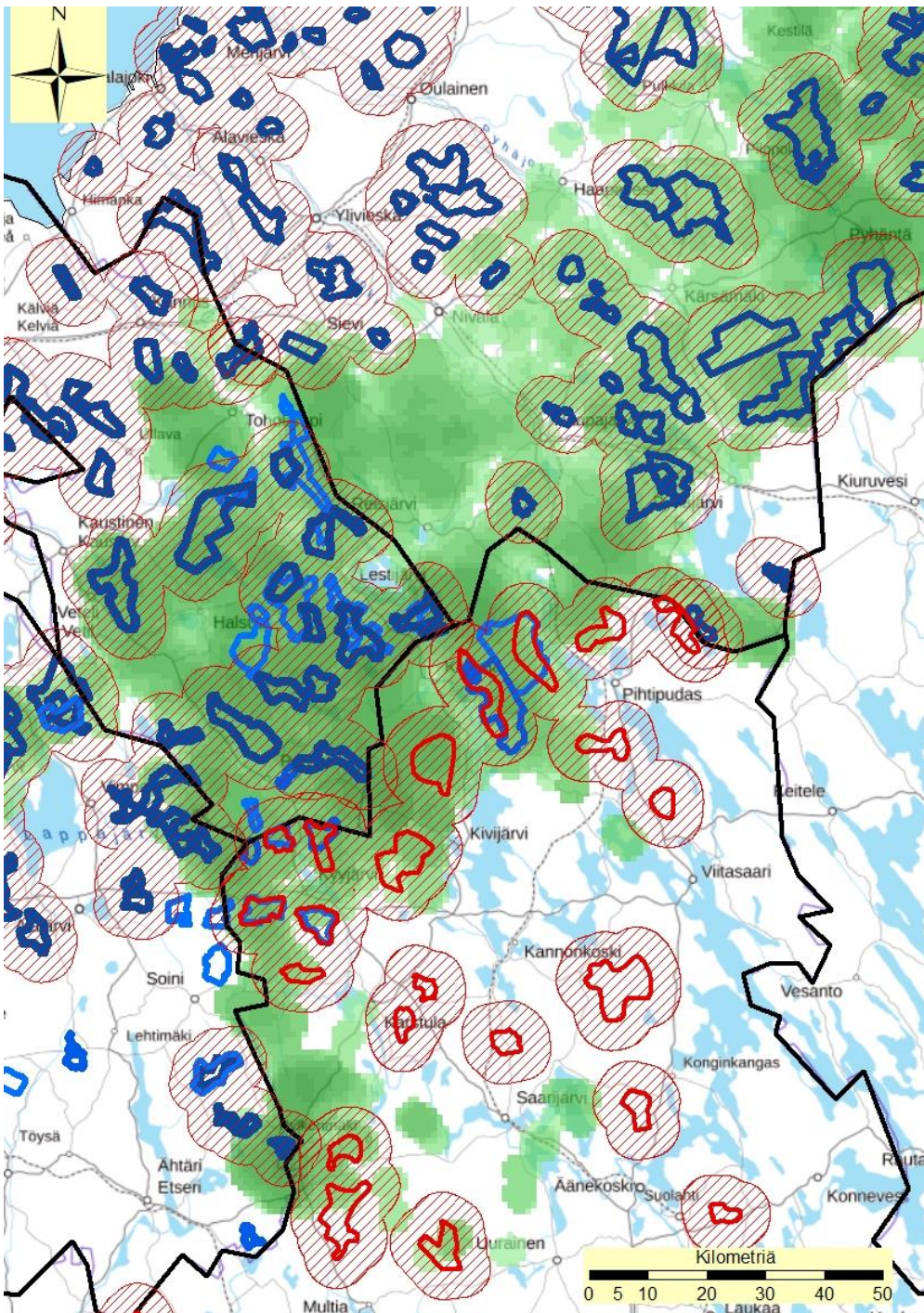
Kuva 2. Pantapeurojen kesäinen eli lisääntymiskauden tilajakauma/levinneisyys (vihreä ruudukko) Suomenselän päälisääntymisalueella. Päälisääntymisalue on ympäröity mustalla ellipsillä.



Kuva 3. Viiden kilometrin häiriövaikutus-buffereiden hankeluonnosten (Keski-Suomi = punaiset polygonit ja muiden maakuntien luonnokset = tummansiniset polygonit) ja pantapeurojen kesäjakauman (vihreä rasteri) päällekkäisyys. Hankeluonnosten ympärille on sijoitettu 5 kilometrin häiriövaikutusalueet (punaiset vinoviiva polygonit) ja noin 70 % Keski-Suomen pantapeurojen tilankäytöstä osuu häiriöalueille. Kuvassa on taustalla realisoituneita hankealueita (sininen polygoni), joiden suunnittelu tai toteutus on jo luonnosta pitemmällä. Realisoituneiden alueiden aineisto on puutteellinen, koska ainakin Kivijärven Volkkilankankaan ja Kinnulan Pekanrämeen alueet puuttuvat Keski-Suomen kartasta. Eli maakuntakaavaehdotukseen on tarjolla myös tietyt realisoituneista hankealueista ja niiden mukaan ottaminen lisää entisestään peuran kannalta häiriöalueen kokoa.



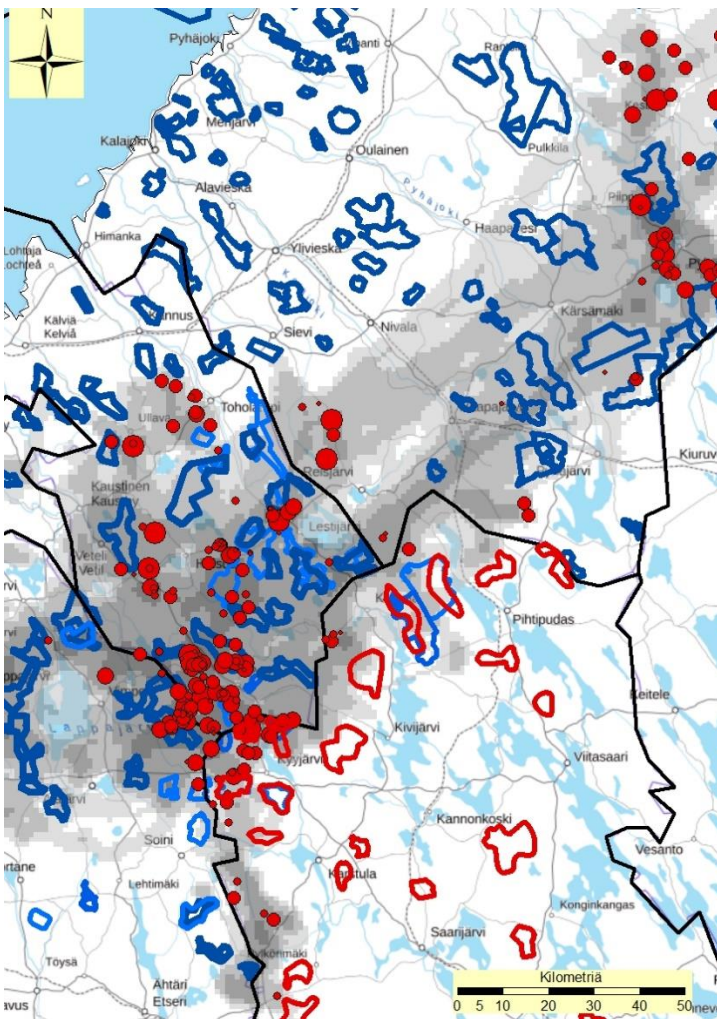
Kuva 4. Etelä-, Keski-, Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Suomen hankealueuonnoksia (punaiset ja tummansiniset polygonit), joiden ympärille on sijoitettu 5 kilometrin häiriövaikutusalueet (punaiset vinoviiva polygonit). Avosuot = musta rasteri ja ruskeat polygonit = Natura2000 alueita. Kuvassa on taustalla realisoituneita hankealueita (vaaleansininen polygoni), joiden suunnittelu tai toteutus on jo luonnosta pitemmällä. Realisoituneiden alueiden aineisto on puutteellinen, koska ainakin Kivijärven Volkkilankankaan ja Kinnulan Pekanrämeen alueet puuttuvat Keski-Suomen kartasta. Eli maakuntakaavaehdotukseen on tarjolla myös tietyt realisoituneista hankealueista ja niiden mukaan ottaminen lisää entisestään peuran kannalta häiriöalueen kokoa.



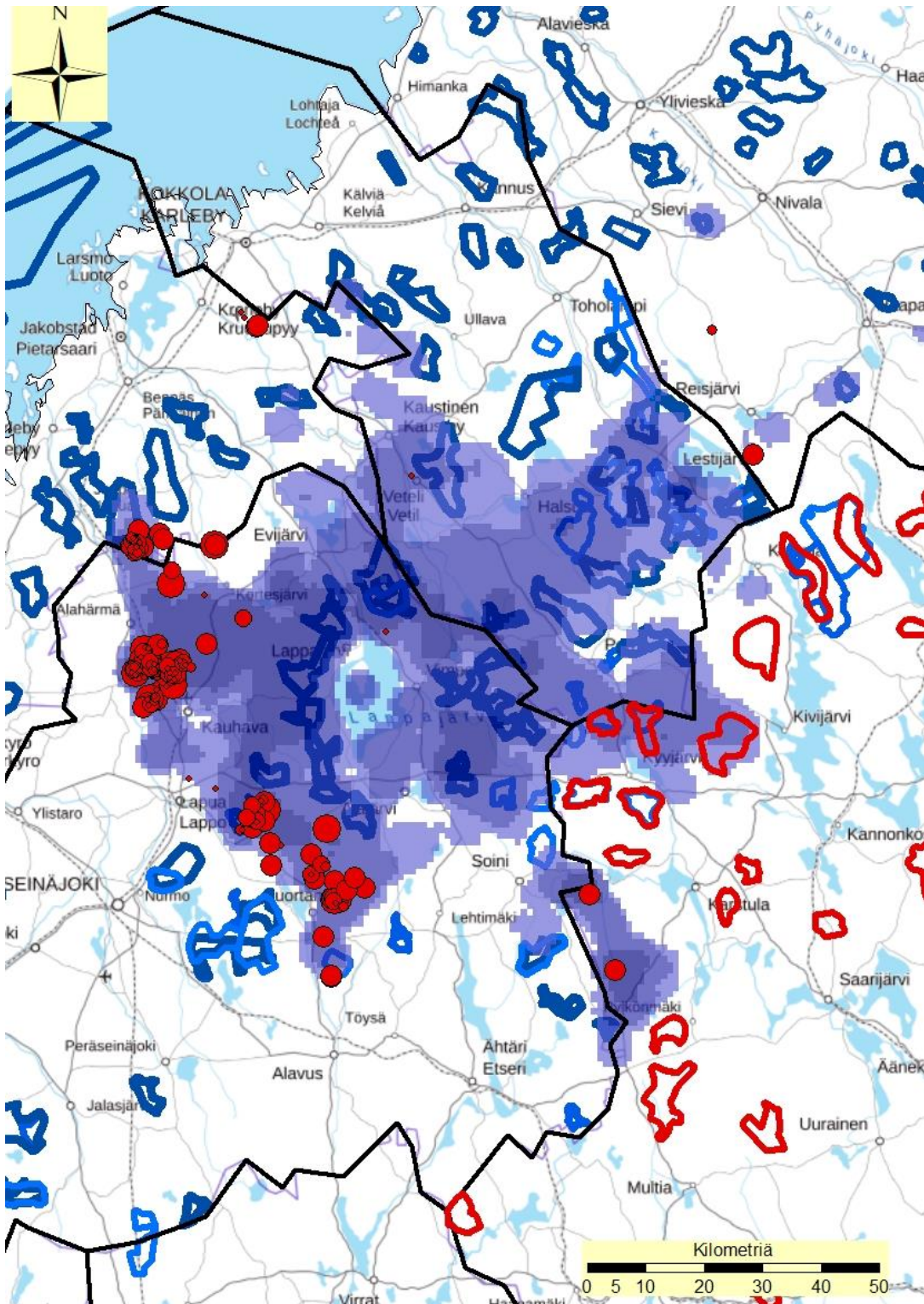
Kuva 5. Etelä-, Keski-, Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-suomen tuulivoiman luonnosvaiheen hankealueiden (punaiset, vaalean siniset ja tumman siniset polygonit) sekä niiden 5 kilometrin häiriövaikutusten (punaiset vinoviiva polygonit) sekä pantapeurojen kesäisen tilajakauman (vihreä rasteri) päällekkäisyys. Tässä tarkastelussa noin 65 % pantapeurojen Suomenselän ja EU:n alueen tärkeimmistä lisääntymisalueesta olisi häiriövaikutuksen alaisena. Realisoituneiden alueiden aineisto on puutteellinen, koska ainakin Kivijärven Volkkilankankaan ja Kinnulan Pekanrämeen alueet puuttuvat Keski-Suomen kartasta. Eli maakuntakaavaehdotukseen on tarjolla myös tietyt realisoituneista hankealueista ja niiden mukaan ottaminen lisää entisestään peuran kannalta häiriöalueen kokoa

3.3. Tuulivoima sekä syksyn ja talven tilankäytön päällekkäisyydet

Keski-Suomessa on merkittäviä metsäpeurojen syksyisiä kerääntymisalueita lähinnä Kyyjärvellä lähellä Keski- ja Etelä-Pohjanmaan rajaa, jossa on jo useita realisoituvia tuulivoima-alueita (Kuva 6). Lisäksi metsäpeuroja kerääntyy Salamajärven kansallis- ja luonnonpuiston itäosiin Kinnulan ja Kivijärven alueille, josta ne talven mittaan jatkavat vaellusta talvehtimisalueille. Merkittävin vaellustenaikainen levähdys- ja kerääntymisalue sijaitsee Keski-Pohjanmaalla Halsuan ja Perhon Porasen välillä, johon kerääntyy myös Keski-Suomesta ja pohjoisesta peuroja molemmin puolin Lestijärveä. Metsäpeuroja talvehtii Keski-Suomessa lähinnä Soinin ja Väättäiskylän välillä (kuva 7), vaikka joitain pantapeuroja viivyttelee talvehtimisalueille lähtöä vielä tammikuussa esim. Kyyjärvellä.



Kuva 6. Metsäpeurojen vaellusreitit ja kerääntymisalueita. Karttaan on myös lisätty vuosien 2017 – 2022 syksyiset laumarakennelaskennan havainnot, joissa on pääasiassa lokakuussa tehtyjä kiima-ajan havaintoja. Pallon koko vaihtelee lauman koon mukaan. Eri harmaan sävyt kuvastavat tilankäytön voimakkuutta, jossa tummimmat alueet ovat eniten käytössä.



Kuva 7. Metsäpeuran alku- ja loppuputalvista tilankäytön voimakkuutta kuvattuna sinisen eri sävyillä. Lisäksi karttaan on lisätty talven 2022 helmikuussa tehdyn lentolaskennan havainnot eri kokoisista metsäpeuralaumoista (pallon koko vaihtelee lauman koon mukaan).

4. Vaikutusten arviointia ja pohdintaa

Tässä selvityksessä keskitytään tuulivoiman mahdollisiin vaikutuksiin metsäpeuran lisääntymisaikana, koska lisääntyvän populaation menestyminen vaikuttaa myös vaeltavaan ja talvehtivaan kantaan, eikä kirjallisuudesta löydy esim. käyttökelpoisia porotutkimuksia näille vuodelajoille.

Luonnosvaiheen tuulivoimalle suunniteltujen hankealueiden koko yleensä kasvaa samalla kun luonnosvaiheen suunnittelu etenee. Esimerkkinä tästä Pihtiputaan Kettukankaan ja Kinnulan Hautakankaan yhdistelmä, jossa hankealueet ovat kiinni toisistaan. Lisäksi Keski-Pohjanmaalla realisoituvat Toholampi-Lestijärvi sekä Halsuan kaksiosainen hankealue, jotka ovat molemmat huomattavasti suurempia kuin alkuperäiset kaavaluonnokset ja jolloin kokoavat maakunnallisten tuulivoimakaavojen YVA-prosessit on tehty. Lisäksi tulevat kaavan ulkopuoliset tuulivoimahankkeet, jotka tarvitsevat kaavamutoksia ja joita ei välttämättä kaavaluonnoksissa esiinny. Nämä vaikeuttavat arviointia ja tuovat suurta epävarmuutta. Toisaalta on todennäköistä, että hankealueista kaikki eivät realisoitu. Kuitenkin luonnosvaiheen eri hankealue suunnitelmat on arvioitava kokonaisuutena yhdessä ja erikseen muiden maakunnallisten luonnoskokonaisuuksien kanssa. Lisäksi realisoituneiden alueiden aineisto on puutteellinen, eli maakuntakaavaehdotukseen on tarjolla myös tietyt realisoituneista hankealueista ja niiden mukaan ottaminen lisää entisestään peuran kannalta häiriöalueen kokoa.

Kun otetaan kirjallisuuden tuottama tieto häiriövaikutuksista ja se yhdistetään nykyisiin kaavaluonnoksiin, niin se tuottaa skenaarion, joka on Keski-Suomen nykyisen metsäpeurakannan suojelun ja hoidon kannalta merkittävä heikennys. Häiriöttömän lisääntymisalueen väheneminen 70 % aiheuttaa jo itsessään merkittävän vaikutuksen, mutta yleensä näin iso vähennys aiheuttaa jo pirstoutumisen lisävaikutusta (Andrén ym. 1994).

Kun otetaan huomioon myös muun Suomenselän lisääntymisalueen maakunnalliset tuulivoimasuunnitelmat ja niiden häiriövaikutukset, niin on suuri riski, että nykyinen Suomenselän ja koko EU:n alueen keskeisin lisääntymisalue lakkaa olemasta nykyisen kaltainen. Vaikutukset tulevat olemaan merkittäviä, mutta samalla arvaamattomia, kun asiaan liittyy suuria epävarmuuksia ja myös muita prosesseja, jotka vaikuttavat yhtä aikaa tuulivoimarakentamisen kanssa. Esimerkiksi valkohäntäkauriin (*Odocoileus virginianus*) kasvu ja sitä seuraavan susikannan kasvu (ks. myös suden suotuisan suojelun tason tavoitteet; Valtonen ym. 2022) tehostavat tuulivoimarakentamisen vaikutuksia (esim. McKay ym. 2021). Häiriön ulkopuolelle jääneiden alueiden merkitys korostuu populaation säilymisen kannalta, mutta koska laadukkaita lisääntymisalueita on jo valmiiksi vähän (Paasivaara ym. 2018), niin saatavilla olevien lisääntymisalueiden herkkyys muille vaikutuksille esim. kestäättömälle saalistukselle kasvaa (ks. Kojola ym. 2010).

Johtopäätös: Jos kaikki luonnosvaiheen tuulivoimasuunnitelmat realisoituvat Keski-Suomessa, Keski-Suomen metsäpeurakannan ydinalue muuttuu pääosin rakennetuksi häiriöalueeksi ja kanta heikkenee varsinkin pitkällä aikavälillä. Erityisen ongelmallisia ovat suo- ja metsävaltaisten Natura2000 alueiden päälle tai läheisyyteen sijoitetut hankealueet (esim. Salamajärven alueen ympäristö ja Kinnulan – Pihtiputaan rajaseutu erityisesti Seläntauksen alue). Nämä alueet muodostavat elintärkeän rungon Suomenselän metsäpeurapopulaation lisääntymiselinympäristöille. Häiriövaikutuksen alkaessa iso joukko vaatimia joutuu hakemaan uusia alueita vähemmän häiriöisiltä lisääntymiseen sopivilta alueilta, joita on tarjolla lähinnä Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalla. Jos samalla em. maakuntien tuulivoimasuunnitelmat realisoituvat, niin suurin osa Suomenselän lisääntymisen ydinalueesta muuttuu häiriöalueeksi. Tällöin seuraukset myös Keski-Suomessa todennäköisesti kasvavat edelleen merkittävämmäksi. Yhdessä muiden muutosvoimien (ks. edellä) kanssa metsäpeurakanta todennäköisesti romahtaa koko sen nykyisellä Suomenselän lisääntymisen ydinalueella ja jäljelle jääneen peurakannan painopiste muuttuu Pohjois-Pohjamaalle ja Kainuuseen.

Kirjallisuus:

Andrén, H. (1994). Effects of Habitat Fragmentation on Birds and Mammals in Landscapes with Different Proportions of Suitable Habitat: A Review. *Oikos*, 71(3), 355–366. <https://doi.org/10.2307/3545823>

- Anttonen, M., Kumpula, J. & Colpaert, A. (2011). Range selection by semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in relation to infrastructure and human activity in the boreal forest environment, Northern Finland. *Arctic* Vol. 64 No. 1, 1-14. <https://www.jstor.org/satble/23025661>
- Courtois, R., Ouellet, J. P., Breton, L., Gingras, A., & Dussault, C. (2007). Effects of forest disturbance on density, space use, and mortality of woodland caribou. *Ecoscience*, 14(4), 491-498.
- Ferrão da Costa, G., Paula, J., Petrucci-Fonseca, F., & Álvares, F. (2018). The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (*Canis lupus*). In *Biodiversity and Wind Farms in Portugal* (pp. 111-134). Springer, Cham.
- Helle, T. 1982. Peuran ja poron jäljillä. Kirjayhtymä Oy, Vaasa. 160 s.
- Kojola, I. 1996. Metsäpeura. Teoksessa: Linden, H., Hario, M. & Wikman, M. (toim.). Riistan jäljillä. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Edita, Helsinki. S. 113-116.
- Kojola I, Huitu O, Toppinen K, Heikura K, Heikkinen S, Ronkainen S (2004) Predation on European wild forest reindeer (*Rangifer tarandus*) by wolves (*Canis lupus*) in Finland. *J Zool* 263:229-235
- Kojola, Ilpo; Heikkinen, Samuli; Kokko, Sanna; Ronkainen, Seppo; Suutarinen, Johanna (2011). Susi hirven ja metsäpeuran saalistajana. *Metsästäjä* 2011\1. s. 36.
- Kojola I, Hallikainen V, Heikkinen S, Forsman JT, Kukko T, Pusenius J, Paasivaara A (2021) Calf/female ratio and population dynamics of wild forest reindeer in relation to wolf and moose abundances in a managed European ecosystem. *Plos One* 16:e0259246.
- Nieminen, M. (2013). Response distances of wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönnb.) and semi-domestic reindeer (*R. t. tarandus* L.) to direct provocation by a human on foot/snowshoes. *Rangifer*, 33(1), 1-15. <https://doi.org/10.7557/2.33.1.2614>
- McKay, TL., Pigeon, KE., Larsen, TA., Finnegan, LA. (2021). Close encounters of the fatal kind: Landscape features associated with central mountain caribou mortalities. *Ecol Evol.* 2021;11:2234–2248
- Mumma, M. A., Gillingham, M. P., Parker, K. L., Johnson, C. J., & Watters, M. (2018). Predation risk for boreal woodland caribou in human-modified landscapes: evidence of wolf spatial responses independent of apparent competition. *Biological Conservation*, 228, 215-223.
- Paasivaara A., Kaartinen S., Puoskari V., Rytönen S, Pusenius J. 2018. Summer habitats of wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Löb.) in Finland - A preliminary predictive model. In: *Dynamics of game animals populations in Northern Europe. Book of abstracts. The 7th International Symposium.* Petrozavodsk: KarRC RAS Russia. P. 207–208.
- Puoskari, V. 2017. Metsäpeuran (*Rangifer tarandus fennicus*) vasontapaikkojen valinta Kainuun populaatiossa. Pro Gradu -tutkielma. Oulun Yliopisto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:oulu-201703021304>.
- Puoskari, V., Rytönen, S., Paasivaara, A. 2022. Calving site selection of wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus*) in Kainuu, Finland. Julkaisematon käsikirjoitus.
- Schöll, E. V., Nopp-Myar, 2021. U. Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife species in shrub- and woodlands. – *Biological Conservation* 256: 1 – 12.
- Skarin, A., Åman, B. 2014. Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. – *Polar Biology* 37: 1041-1054.

Skarin, A., Sandström, P., Alam M., Buhot, Y. & Nellemann, C. 2016. Renar och vindkraft II – Vindkraft I drift och effekter på renar och renskötsel. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Rapport 294. p. 74

Skarin, A., Alam, M. 2017. Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during preconstruction, construction, and operation. *Ecology and Evolution* 7:3870–3882.

Skarin, A., Sandstöm, P., Alam, M., 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. *Ecology and Evolution*. 2018;1–14.

Valtonen M., Helle I., Kojola I., Mäntyniemi S., Harmoinen J., Nivala V., Johansson H., Ponnikas S., Herrero A., Heikkinen S., Kvist L., Aspi J. & Holmala K. 2021. Suomen susikannan suotuisen suojelutason viitearvojen määrittäminen: väliraportti syyskuu 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 66/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 97 s.

Vistnes, I. & Nellemann, C. 2007. The matter of spatial and temporal scales: a review of reindeer and caribou response to human activity. *Polar Biology* 31, 399-407 (2008).