

Metsäpeuraselvitys 2024

Moskuankankaan tuulivoimapuisto
Pyhäjärvellä



Muutosluettelo

Versio:	Päiväys:	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu	Hyväksyjä
1	10.4.2024	Valmis	Anna-Riina Tiainen	Anna-Riina Tiainen
2	8.5.2024	Päivitetty kommenttien perusteella		
3				

Projekti: Moskuankankaan tuulivoimahanke,
metsäpeuraselvitys 2024
Työnumero: 25006964-002
Asiakas: Pohjan Voima
Versio: Valmis
Päiväys: 8.5.2024
Tekijä: Erika Jumppanen

Sisältö

1.	Johdanto	5
2.	Aineistot ja menetelmät	6
3.	Metsäpeura.....	7
3.1	Suojelu ja elinympäristöt	7
3.2	Tuulivoiman vaikutukset metsäpeuroihin	8
4.	Moskuankankaan alueen soveltuvuus metsäpeuralle.....	10
4.1	Zonation ja Corine	11
4.2	Luonnonsuojelualueet	14
5.	Metsäpeurojen tunnetut populaatiot alueella	17
6.	Melu- ja välkemallinnukset sekä näkyvyysanalyysi.....	19
7.	Vaikutukset metsäpeuroihin	23
8.	Yhteisvaikutukset.....	25
9.	Yhteenveto ja johtopäätökset	26
9.1	Suosittelavat haitallisten vaikutusten lievennystoimenpiteet.....	28
10.	Lähteet.....	29

Kartta- ja ilmakuvat:

Maanmittauslaitos (MML)

Karttojen paikkatieto:

Sweco Finland Oy,

Luonnonvarakeskus

Sweco | Metsäpeuraselvitys 2024

Työnumero: 23703277

Päiväys: 8.5.2024

Versio: Valmis

YHTEYSTIEDOT

Metsäpeuraselvityskonsultti
Sweco Finland Oy



Yhteyshenkilö:

Luontoasiantuntija (MMM), Erika Jumppanen
Puutarhakatu 3
70300 Kuopio
Puh. 040 1681 980
erika.jumppanen@sweco.fi

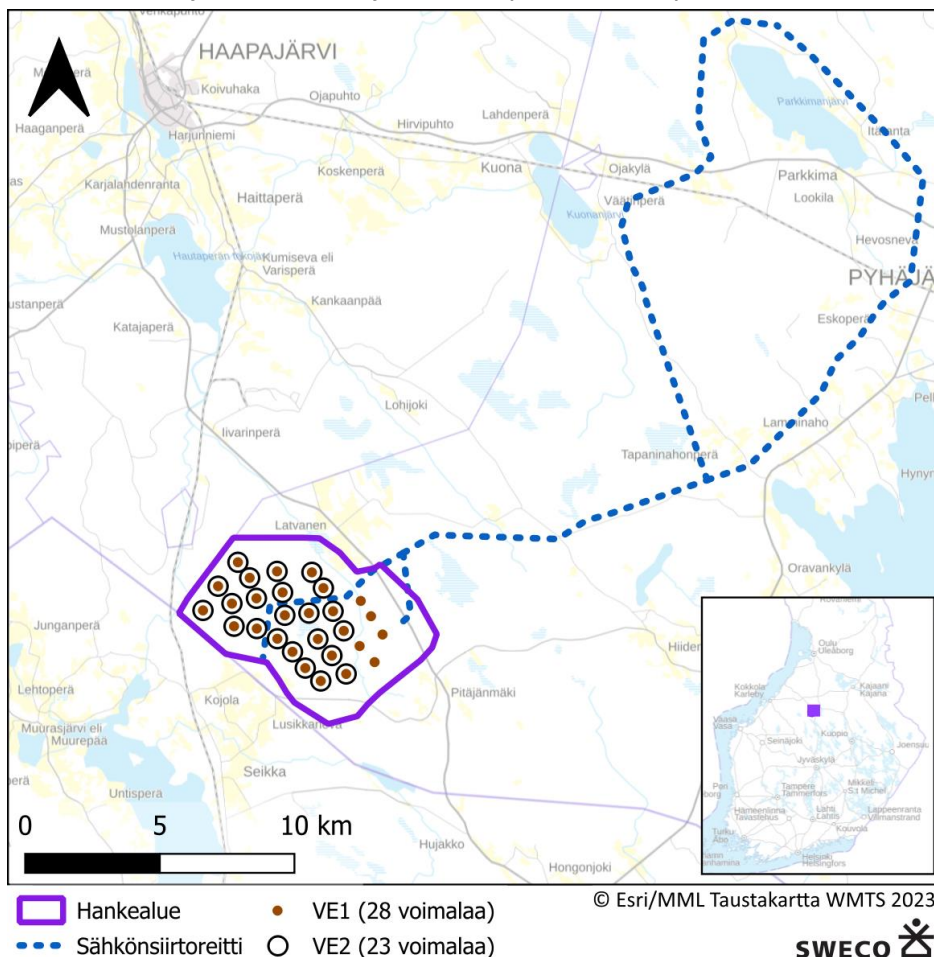
1. Johdanto

Pohjan Voiman Moskuankankaan Tuulipuisto Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Pohjois-Pohjanmaalle Pyhäjärven kaupungin Moskuankankaan alueelle. Hankealue rajautuu lännessä Haapajärven kuntaan ja etelässä Pihtiputaan kuntaan. Hankealueelle suunnitellaan enintään 28 voimalasta muodostuvaa tuulipuistoa, joiden yksikköteho on enintään 14 MW. Voimaloiden enimmäiskorkeus on 300 metriä ja tornin korkeus enintään 200 metriä. Voimaloiden roottorin halkaisija on enintään 200 metriä. Hankealueen pinta-ala on noin 4 062 hehtaaria.

YVA-menettelyssä tutkitaan seuraavat vaihtoehdot (VE):

- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: Moskuankankaan alueelle rakennetaan enintään 28 tuulivoimalaa.
- VE2: Moskuankankaan alueelle rakennetaan enintään 23 tuulivoimalaa.

Hankkeessa tarkastellaan 400 kV:n ilmajohdoin toteutettavia sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja hankealueelta koilliseen, Parkkimanjärven pohjoisosaan suunnitellulle uudelle sähköasemalle. Sähkönsiirtoreitit kulkevat sähköasemalle joko Parkkimanjärven länsipuolelta tai itäpuolelta.



Kuva 1. Moskuankankaan tuulivoimapuiston hankealueen sijainti, sähkönsiirtoreitti sekä hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimaloiden sijainnit.

Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on suurikokoinen peuraeläin, jota tavataan tällä hetkellä vain Suomessa sekä Venäjän Karjalassa. Suomesta metsäpeurat metsästettiin sukupuuttoon, mutta 1900-luvun puolivälissä metsäpeuroja alkoi siirtyä itärajan yli takaisin Suomeen (Pulliainen & Leinonen 1990). Nykypäivänä metsäpeuran yleisimmät kuolinsyyt ovat suurpetojen saaliiksi jääminen ja liikenneonnettomuudet (Paasivaara 2016). Metsäpeura kärsii myös metsien pirstaloitumisesta sekä lajille sopivien elinalueiden vähäisyydestä. Samaan lajiin kuuluvien porojen on todettu välttävät tuulivoiman vaikutusalueita erityisesti vasomisaikaan, minkä takia on erityisen tärkeää selvittää alueen mahdolliset metsäpeurapopulaatiot. Suomenselän metsäpeurakanta on tällä hetkellä Suomen elinvoimaisin.

Tässä raportissa on arvioitu tuulivoimahankkeen vaikutuksia metsäpeuroihin osana YVA-menettelyä. Metsäpeuraselvityksen tavoitteena oli selvittää mahdolliset hankealueella sijaitsevat metsäpeuran laidun- ja vasomisalueet sekä vaellusreitit. Metsäpeura kuuluu Euroopan unionin luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen II lajeihin. Kyseiseen liitteeseen kuuluvien eläinlajien suojelemiseksi tulee perustaa erityisiä suojelualueita, Natura-alueita. Metsäpeura on myös pyyntiluvanvarainen riistalaji, luvat myöntää Suomen riistakeskus. Arvioinnin tukena on käytetty LUKE:n asiantuntija-arviointia (Paasivaara 2023) jossa on selvitetty tuulivoiman vaikutuksia metsäpeuralle maakuntatasolla Keski-Suomessa, sekä Suomalaista tuoretta tutkimuskatsausta (Tolvanen ym. 2023).

2. Aineistot ja menetelmät

Metsäpeurojen esiintymistä ja liikkumista Mouskuankankaan seudulla selvitettiin olemassa olevan aineiston perusteella. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona pohjautuen Suomessa tehtyihin tutkimuksiin metsäpeuroista ja poroista, sekä ulkomailla tehtyihin tutkimuksiin tuulivoiman vaikutuksista peuraeläimiin. Arvioinnin on laatinut MMM metsänhoitaja Erika Jumppanen ja tarkastanut LuK Anna-Riina Tiainen.

Lähtöaineistona käytettiin mm. Luonnonvarakeskukselta tilattua metsäpeuran satelliittipantaseuranta-aineistoa, metsäpeuran kanta-arvioita 2015–2022 sekä muita LUKE:n julkaisuja peuroja ja tuulivoimaa koskevia julkaisuja sekä Metsähallituksen ja Riistakeskuksen aineistoja. Lähtöaineistona on käytetty hankkeen lumijälkilaskentaselvitystä talvelta 2023 (Ahlman, 2023). Työn lähtötietoina käytettiin myös Laji.fi:n kautta tilattuja (tietopyyntö 5.04.2024 (Suomen lajitietokeskus, 2024)) metsäpeuran esiintymispaikkatietoja. Käytetyt lähteet on mainittu lähdeluettelossa.

Hankkeen vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeen (Marttunen ym. 2015) arviointimallia ja työkaluja, joiden avulla voidaan arvioida vaikutusten merkittävyyttä järjestelmällisesti eri osatekijöiden perusteella. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Tässä selvityksessä käytetään Taulukko 1 mukaista luokitteluasteikollista arviointia.

Taulukko 1. IMPERIA-hankkeen mukainen vaikutusten merkittävyyden arviointi luokitteluasteikosta hankkeen eläimistöille aiheuttaman muutoksen suuruudelle (taulukossa vain negatiiviset vaikutukset) (Marttunen ym. 2015).

Erittäin suuri (- - -)	Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat erittäin suuria huomionarvoisille tai suurille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle. Hanke käsittää hyvin suuren osan suurten eläinlajien elinympäristöstä. Eläinlajisto muuttuu hyvin selvästi. Hanke heikentää tai pirstoo erittäin selvästi tai tuhoaa huomionarvoisten tai suurten lajien elinympäristön. Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy yli 80 %.
Suuri (- -)	Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat suuria huomionarvoisille tai suurille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle. Hanke käsittää suuren osan suurten eläinlajien elinympäristöstä. Eläinlajisto muuttuu selvästi. Hanke heikentää tai pirstoo selvästi tai tuhoaa suurehkon osan huomionarvoisten tai suurten lajien elinympäristöstä. Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy 40–80 %.
Kohtalainen (-)	Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset kohtalaisia huomionarvoisille tai suurille eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle. Hanke käsittää kohtalaisen osan suurten eläinlajien elinympäristöstä. Huomionarvoisten tai suurten lajien elinympäristö heikkenee tai pirstoutuu osittain tai tuhoutuu osittain. Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy 10–40 %.
Vähäinen (-)	Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon. Hanke käsittää pienen osan suurten eläinlajien elinympäristöstä. Elinympäristön pirstomisvaikutus on pieni. Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy alle 10 %.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta eläinlajeihin tai niiden käyttämiin elinympäristöihin.

3. Metsäpeura

3.1 Suojelu ja elinympäristöt

Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on Suomessa Punaisen kirjan (2010) silmälläpidettävä laji. Metsäpeuran uhanalaisuusmäärittely ei muuttunut vuonna 2015 tehdyssä uhanalaisarvioinnissa. Luonnonsuojelulain (9/2023) 33 §:n mukaan metsäpeura kuuluu luontodirektiivin (92/43/EY) liitteen II eläinlajeihin, joiden suojelemiseksi tulee perustaa erityisiä suojelualueita. Metsäpeuraa saa kuitenkin metsästää Suomenselän alueella Suomen riistakeskuksen myöntämällä metsästyslain (615/1993) 26 §:n mukaisella hirvieläimen pyyntiluvalla.

Metsäpeurojen elinalueet voidaan jakaa kesä- ja talvilaitumiin. Vasovat metsäpeuravaatimet suosivat luonnontilaisia reheviä kuusikoita, vesien läheisyyttä, mutta välttävät teitä (Puoskari 2017). Vasomisajan ulkopuolella kesäisin metsäpeuroja tavataan avoimilla, tuulisilla soilla, joilla pedot eivät pääse yllättämään (Helle 1981). Paikkauskolliset metsäpeurat vaeltavat miltei aina samoja reittejä talvehtimisalueilleen (Pulliainen 1986). Kesällä metsäpeurat syövät erilaisia heiniä (*Poaceae* sp.), varpuja ja puiden lehtiä. Talvehtimisalueilla metsäpeurojen pääravinto koostuu erilaisista maajäkälästä (*Cladonia* sp.), naavoista

(*Usnea sp.*) ja lupoista (*Bryoria sp.*) (Helle 1981). Vaikka metsäpeuroja tavataan myös pelloilla ruokailemassa (Bisi ym. 2006), laji on riippuvainen luonnontilaisista erämaa-alueista. Luonnontilaisessa metsämaisemassa metsäpeurat elävät vanhoissa metsissä ja koskemattomilla soilla, joissa hirviä ja susia on vähemmän kuin nuoremmassa talousmetsässä (Metsähallitus 2020).

Luonnonvarakeskuksen vuonna 2022–2023 toteuttamien lentolaskentojen perusteella tehtyjen arvioiden mukaan Suomenselän metsäpeurakannan koko oli noin 2 000 yksilöä ja kevään 2023 lentolaskentojen mukaan Kainuun alueella talvehti noin 900 yksilöä (LUKE 2023). Vasojen osuus molemmissa laskennoissa oli n. 11–13 % luokkaa, mikä on tavanomaista metsäpeuroille, joiden tuotto jää parhaimmillaankin vain 20 % tienoille (Kojola 1996). Suomenselän kannan koko on noussut vuodesta 2018, jolloin alueella havaittiin 1 450–1 500 metsäpeuraa. Sen sijaan Kainuussa metsäpeurakannan koko on laskenut vuoden 2001 huipusta, jolloin alueella havaittiin noin 1 700 yksilöä (LUKE 2020, 2022b).

Vuonna 2016 aloitettiin seitsenvuotinen metsäpeuran suojelu- ja kannanhoitohanke Metsäpeura LIFE, jonka päätavoitteena on metsäpeurakannan palauttaminen Suomenselälle (Metsähallitus 2020). Palautusistutuksia on toteutettu Lauhanvuoren ja Seitsemisen kansallispuistojen alueilla totutustarhojen avulla, joihin on siirretty niin viljejä kuin tarhattuja metsäpeuroja. Ensimmäiset yksilöt vapautettiin Lauhanvuoren kansallispuistosta syyskuussa 2019 ja Seitsemisen kansallispuistosta marraskuussa 2020 (Niemi ja Mykrä-Pohja 2020).

Vaikka tilastollisesti metsäpeurojen suurimmat kuolleisuuden aiheuttajat ovat liikenne sekä suurpedot (Paasivaara 2016), populaatioiden suurimpia uhkia ovat myös soveltuvien elinalueiden väheneminen ja pirstaloituminen sekä risteytyminen porojen kanssa (Liukko ym. 2019). Metsätaloudesta ja nuorista metsistä hyötyvän hirven (*Alces alces*) kannankoon nousu on vaikuttanut positiivisesti myös metsäpeuroja metsästävien susien lukumäärään (Kojola ym. 2007). Metsätalouden lisäksi tieverkoston ja infrastruktuurin rakentaminen pirstaloi olemassa olevia elinalueita ja edellyttää hitaasti lisääntyvän lajin nopeaa sopeutumista muutoksiin.

3.2 Tuulivoiman vaikutukset metsäpeuroihin

Tuulivoiman vaikutuksia metsäpeuroihin on tutkittu vasta valitettavan vähän, eikä lajiin kohdistuvia vaikutuksia pystytä arvioimaan tarkasti. Tuulivoiman ja samaan lajiin kuuluvien porojen, tunturipeurojen ja karibuiden välisiä vaikutuksia on tutkittu hieman enemmän, mutta tulee tiedostaa, että monien tutkimusten asetelmat eivät vastaa Suomessa esiintyvien metsäpeurojen elinolosuhteita. Poroihin kohdistuvia vaikutuksia on tutkittu pohjoismaissa, mutta puolivilli poro on todennäköisesti tottuneempi erilaisiin häiriötekijöihin, toisin kuten villinä elävä metsäpeura. Tutkimusten tuloksia siis ei voida suoraan soveltaa metsäpeuroihin, mutta tutkittujen peuraeläinten ollessa metsäpeuran kanssa samaa lajia, tuloksia voidaan tietyin varauksin soveltaa myös metsäpeuroihin. Tässä arvioinnissa tullaan hyödyntämään eniten Ruotsissa tehtyjä tutkimuksia, sillä muun muassa Norjassa häiriöiden vaikutuksiin liittyvissä tutkimuksien tutkimusasetelmissa poroilla ei ole ollut väistämismahdollisuutta (Reimers ym. 2006, Colman ym. 2012), eikä tutkimuksissa havaittuja varoetäisyyksiä voida siten soveltaa Suomen olosuhteisiin.

Vaikka peuraeläimiä havaitaan ihmistoiminnan läheisyydessä, ovat niiden tiheydet pienempiä kuin ihmistoiminnan vaikutusalueiden ulkopuolella (Vistnes & Nelleman 2001). Häiriötyypistä, peuran iästä ja vuodenajasta riippuen, peurojen välttämisyöhykkeen (etäisyys, jonka yksilö mielellään pitää ihmistoimintaan) leveys vaihtelee yhdestä kilometristä kahteentoista kilometriin (Anttonen ym. 2011, Helle ym. 2012). Suomessa retkeilyreittien vaikutus näkyy alhaisempina porotiheyksinä retkeilytoiminnan vaikutusalueilla (Helle ym. 2012). Porojen on havaittu välttelevän myös voimajohtolinjoja, eikä vältteleminen ole lakannut, vaikka johdot ovat olleet paikoillaan jo kolmekymmentä vuotta (Vistnes & Nelleman 2008). Käyttäytyminen saattaa johtua peurojen valonherkkyydestä, sillä peurojen on havaittu aistivan jopa ultraviolettivaloa.

Suurjännitejohtojen sähköpurkaukset saattavat näkyä peuroille pelottavina valoketjuina (Hogg ym. 2011, Tyler ym. 2014). Peurat myös tutkimusten mukaan saattavat vältellä säännöllisessä käytössä olevia teitä, minkä takia peurojen vaellusreitit tulisi ottaa huomioon tie- ja voimajohtolinjauksia tehdessä (Skarin ja Åman. 2014).

Elinympäristön pirstaloituminen ja infrastruktuurin lisääntyminen ovat lisänneet karibuilla susien saalistuspainetta ja muokanneet populaatioiden ikäjakaumia (Bergerud ym. 1983, Stuart-Smith ym. 1997, James & Stuart-Smith 2000, Pinard ym. 2012). Vaikka asiaa ei ole tutkittu Suomessa, on metsäpeuraan kohdistuvan saalistuspaineen mahdollista lisääntyä elinalueiden pirstaloitumisen ja liikkumisen vaikeutumisen myötä. Myös hirven ja suden kannankokojen runsastuminen saattaa vaikuttaa metsäpeuraan negatiivisesti (Kojola ym. 2009), sillä hirvien lukumäärä alueella voi vaikuttaa myös saalistajien menestymiseen.

Herkimmillään häiriölle peurat ovat loppupalvesta vasomisaikaan sekä kesällä, kun vasat vielä kasvavat (Dyer ym. 2001, Vistnes & Nelleman 2001, Skarin & Åman 2014). Häiriöherkkyys on minimissään loppukesästä ja syksyllä, kun soveltuvaa ravintoa on helppoiten saatavilla ja vasojen imettäminen on loppunut (Skarin ym. 2014, Kumpula ym. 2007). Häiriöiden vaikutuksia tarkastellessa on tärkeää huomioida eri tekijöiden yhteisvaikutukset, niin suorat kuin epäsuoratkin (Kojola ym. 2009).

Tuulivoimasta ja muusta maankäytönmuutoksesta johtuvat vaikutukset voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin. Suoriin vaikutuksiin kuuluu rakentamisesta johtuva elinympäristön väheneminen sekä kauemmas ulottuvat häiriövaikutukset kuten melu- ja välke. Tuulivoiman vaikutusalueiden välttämistä on todettu tapahtuvan sekä talvi- että kesälaidunnusaikaan ja erityisesti vasomisaikaan (Skarin ym. 2016, Skarin ja Åman 2014). Tuulivoimalat tuottavat melua ja peuraeläinten kuten porojen ja metsäpeurojen kuuloaistin on todettu olevan herkempi kuin ihmisen. Melu voi vaikuttaa negatiivisesti saaliseläinten kykyyn havaita pedot ja on mahdollisesti yksi merkittävimmistä syistä miksi peuraeläimet välttelevät tuulivoimaloiden vaikutusalueita.

Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa huomattiin, että porot pitivät vähintään kolmen kilometrin varoetäisyyden tuulivoimaloihin ympäri vuoden ja siirtyivät suojaisemmille alueille, jonne tuulivoiman humina ei yllä. Porojen havaittiin myös välttelevän tuulivoimaloita jopa 12 kilometrin etäisyydellä (Skarin ja Åman 2014). Samaisessa tutkimuksessa porojen välttelevä käytös kohdistui voimakkaammin tuulivoimalan toimintavaiheeseen kuin rakennusvaiheeseen. Toimintavaiheessa tasainen meluhaitta ja tasainen lapojen pyörimisliike saattavat karkottaa eläimet alueelta todennäköisemmin kuin satunnainen rakennusmelu. Porojen on havaittu välttelevän myös entisiä vaellusreittejään, jos ne sijaitsivat kahden kilometrin säteellä tuulivoimalan rakennusalueelta (Skarin ym. 2015).

Meluvaikutuksien on arvioitu ulottuvan peuraeläimillä noin 1–2 kilometrin päähän tuulivoimaloista ja jopa 9 kilometrin päähän vasomisaikaan (Skarin ja Åman 2014, Skarin ym. 2018), vaikuttaen metsäpeuran vasomispaikan valintaan (Skarin ym. 2018). Porot myös valitsivat vasomispaikan alueelta, jonne tuulivoimalan liike ei näkynyt sekä metsän tiheys ja topografia vähensivät voimaloiden aiheuttamia vaikutuksia. Toisaalta eräässä norjalaistutkimuksessa porot välttelivät vielä kolme vuotta tuulivoimalan rakentamisen jälkeen voimaloille johtavia teitä, mutta muuten tuulivoimaloilla ei havaittu olevan vaikutuksia alueen porojen käyttäytymiseen rakentamisen loputtua (Colman ym. 2013). On tärkeää tiedostaa, että useissa tutkimuksissa on todettu, että porot ovat olleet melko tottuneita erilaisiin ihmisten aiheuttamiin häiriöihin (Flydal ym. 2003, Colman ym. 2012, 2013), eikä tuloksia voida näin ollen suoraan soveltaa villoihin populaatioihin, kuten Suomen metsäpeuroihin. On toki mahdollista, että metsäpeurat ajan myötä tottuvat voimaloihin sekä sähkölinjaan ja niiden välttämiskäyttäytyminen vähenee (Helldin ym. 2012), mutta vaikutuksien kestoa ja merkittävyyttä ei ole mahdollista arvioida nykytiedon perusteella. Esimerkiksi karibujen on havaittu laiduntavan erilaisten rakennettujen kohteiden ympäristössä, mutta niiden tiheyden on havaittu olevan alhaisempi näillä alueilla kuin erämaisilla laidunalueilla (Vistnes & Nelleman 2001). Tieteellisten julkaisujen perusteella suorien vaikutusten, kuten melun ja välkkeen, ei arvioida ulottuvan merkittävinä yli viiden kilometrin päähän tuulivoimalasta.

Epäsuoriin tuulivoiman aiheuttamiin vaikutuksiin kuuluu muun muassa maiseman ja elinympäristöjen pirstaloituminen, jotka saattavat vaikuttaa negatiivisesti esimerkiksi muuttamalla vaellusreittejä tai lisäämällä saalistuspainetta. Pirstaloituminen saattaa aiheuttaa ns. pullonkaulaefektin, jos soveltuvien elinympäristöjen määrä vähenee ja lajin leviäminen uusille elinalueille estyy. Tuulivoima-alueet muuttavat myös mahdollisesti petojen liikkumista alueella, jolloin vaikutukset voivat moninkertaistua.

Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan liitot ovat teettäneet vuonna 2021 selvityksen maakuntiin valmistuneiden tai suunnitteilla olevien tuulivoimaloiden yhteisvaikutuksista (Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys, FCG 2021). Tarkastelu koostui yhteensä 83 tuulivoima-alueesta, joista kymmenen sijaitsee merialueilla. Selvitys sisälsi myös lyhyen selostuksen metsäpeuroista selvitysalueella. Populaatioiden painopisteet ovat selostettu kappaleessa 5. Vasomisalueiden laatu sekä määrä nousi selvityksessä tärkeimmäksi metsäpeurakannan elinvoimaisuutta tukevaksi tekijäksi. Vasomisen aikaan metsäpeurat ovat erittäin herkkiä häiriöille, erityisesti vasan ensimmäisinä viikkoina, jolloin vasa oppii emältään, kuinka selviytyä ja mitä erilaiset ärsykkeet kuten äänet, hajut ja muut häiriöt merkitsevät (Anttonen ym. 2011). Metsäpeurojen populaationkasvun kannalta onkin tärkeää turvata soveltuvien, rauhallisten elinalueiden riittävyys. Selvityksessä todetaan myös tuulivoimapuistojen rakentamisen vähentävän metsäpeurojen elinympäristöjä suorien ja epäsuorien vaikutuksien kautta, mutta korostettiin tosiasiaa, että vaikutusten laajuutta on hankalaa arvioida, sillä metsäpeurojen käyttäytymisestä tuulivoimaloiden alueella ei ole tieteellisiä tutkimustuloksia (Jaakola 2015).

Suomenselän metsäpeurakanta elää jo nykyisellään ihmisen aiheuttamien häiriöiden vaikutusalueella verrattuna Kainuun kantaan. Suomenselän kanta saattaakin siten olla tottuneempi häiriöihin, kuten meluun ja ihmisen läsnäoloon. On myös mahdollista, että alueen metsäpeurat ovat siten alttiimpia uusien häiriötekijöiden kuten tuulivoiman lisääntymiselle alueella, jos yksilöt jo nykyisellään välttelevät mahdollisuuksien mukaan häiriöalueita. Suomessa ja Ruotsissa tehtyjen tutkimuksien perusteella vaikutusten arvioidaan olevan kuitenkin negatiivisia ja vaikutusten ulottuvan metsäpeuran vuodenkierrosta riippuen jopa viiden kilometrin etäisyydelle.

Tarkkoja ohjeistuksia metsäpeurojen ja tuulivoima-alueiden välisistä suojaetäisyyksistä ei vielä ole. Siksi tuulivoimaloiden sijaintipaikkoja ja rakentamista suunnitellessa on tärkeää ottaa huomioon mahdolliset suorat ja epäsuorat vaikutukset, kuten metsäpeuralle soveltuvien elinalueiden säilyminen. Erityisen tärkeää tämä on maakuntakaavatasolla, jolloin kaikkien alueen voimaloiden sijoittumista ja yhteisvaikutuksia on mahdollista tarkastella samanaikaisesti.

4. Moskuankankaan alueen soveltuvuus metsäpeuralle

Moskuankankaan suunnitellun tuulivoimala-alueen pinta-ala on noin 4 062 hehtaaria. Hankkeessa tarkastellaan 400 kV:n ilmajohdoin toteutettavia sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja hankealueelta koilliseen, Parkkimanjärven pohjoispuolelle suunnitellulle uudelle sähköasemalle.

Moskuankankaan alue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnan eteläosassa, Pyhäjärven kaupungin luoteisosissa. Lähimmät naapurikunnat ovat Haapajärvi ja Pihtipudas, joiden rajaan hankealue rajautuu sekä Reisjärvi, jonka raja sijaitsee 6 kilometrin päässä lännessä. Hankealueelta on Haapajärvelle noin 14 km, Reisjärvelle 19 km, Pihtiputaalle 20 km. Etäisyyttä Pyhäjärven kaupungin keskustaan on yli 20 km.

Sweco | Metsäpeuraselvitys 2024

Työnumero: 23703277

Päiväys: 8.5.2024

Versio: Valmis

Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Latvasen kylä, itäpuolella Pitäjämäen kylä sekä etelässä Pihtiputaan puolella Kojolan kylä. Pihtiputaan puolella vapaa-ajan asutus on keskittynyt Muurasjärven rannoille. Hankealueella ei ole pysyvää asutusta. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse vilkkaasti liikennöityjä teitä.

Hankealue on soista ja isolta osin ojitettua metsäistä maastoa, jossa harjoitetaan metsätaloutta. Paikallista korkeusvaihtelua esiintyy. Kartta- ja ilmakuvatarkastelun mukaan kivikkoisilla Moskuankankaalla ja Nuoraskankaalla hankealueen länsiosassa, ja pienemmillä kankailla hankealueen itäosassa, metsä on vaihdellen tuoretta ja kuivahkoa kangasta. Lehtoa ja lehtomaista kangasta on Moskuankankaan lounaisosassa. Kuusivaltaisista metsistä on aivan hankealueen länsirajalla Kotajärven ympäristössä jatkuen Haapajärven kunnan puolelle lännessä ja Syrjäjärven ja Nuoraskjärvien ympäristöön Pihtiputaan puolelle etelässä. Muutoin hankealueen metsät ovat mäntyvaltaisia. Alueen metsät ovat talouskäytössä ja alueella on kasvatusmetsää sekä eri-ikäisiä taimikoita ja hakkuualoja. Metsät ovat iältään nuoria. Vanhempaa puustoa (ikäluokassa yli 88 v.) on Moskuankankaan pohjoiseen laskevalla rinteellä.

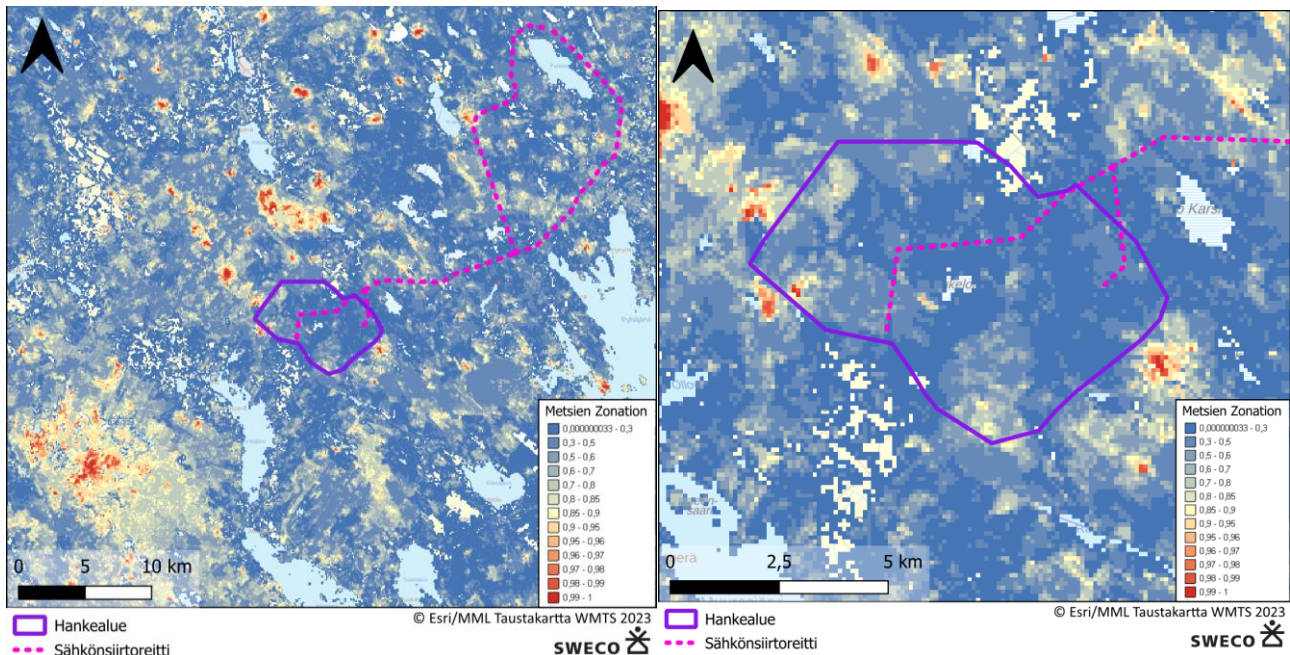
Lähes kaikki alueen suot ja soistumat on ojitettu metsätalouskäyttöön. Soille raivattuja peltoja hankealueella on pohjoisosassa Latvasen alueella ja etelässä Kojolan Purnunnevalle. Ojittamatonta suota on hankealueen keskellä Kaukelonnevalle ja pohjoisosassa Mullikonnevalle sekä aivan alueen pohjoisrajalla kuivatus Latvasjärven alueella.

Moskuankankaan hankealueella ei lähtötietojen perusteella sijaitse metsäpeuralle soveltuvia vasomisympäristöjä metsien ollessa nuoria ja vanhaa metsää ollessa alueella vain pirstaleisesti. Alueella on potentiaalia kuitenkin kulkureittinä sekä mahdollisesti läheisiä Natura-alueita tukevana ruokailualueena.

4.1 Zonation ja Corine

Hankealueen ja sen lähiseudun merkitystä metsäpeuroille voidaan arvioida erilaisten ympäristömuuttujien avulla. Seudun metsien rakennetta ja monimuotoisuutta on tarkasteltu Zonationin ja Corine-maanpeiteaineiston avulla. Zonation on Helsingin yliopistossa kehitetty ohjelma, jonka tavoitteena on tunnistaa metsiä, joissa on paljon erilaista lahopuuta ja jotka ovat kytkeytyneet muihin laadukkaisiin metsäalueisiin ja suojelualueisiin. Zonation tuottaa prioriteettikartan, josta ilmenee alueiden paremmuus suhteessa toisiinsa. Kartat auttavat hahmottamaan kohteen merkityksen myös laajemmassa mittakaavassa. Tämä onkin näiden analyysien merkittävä hyöty verrattuna perinteiseen kartta-aineistojen tarkasteluun, sillä ne voivat auttaa löytämään aiemmin tuntemattomia potentiaalisia monimuotoisuuskohteita tai kytkeytyvyyden kannalta merkittäviä lajistolle tärkeitä alueita (Mikkonen ym. 2018).

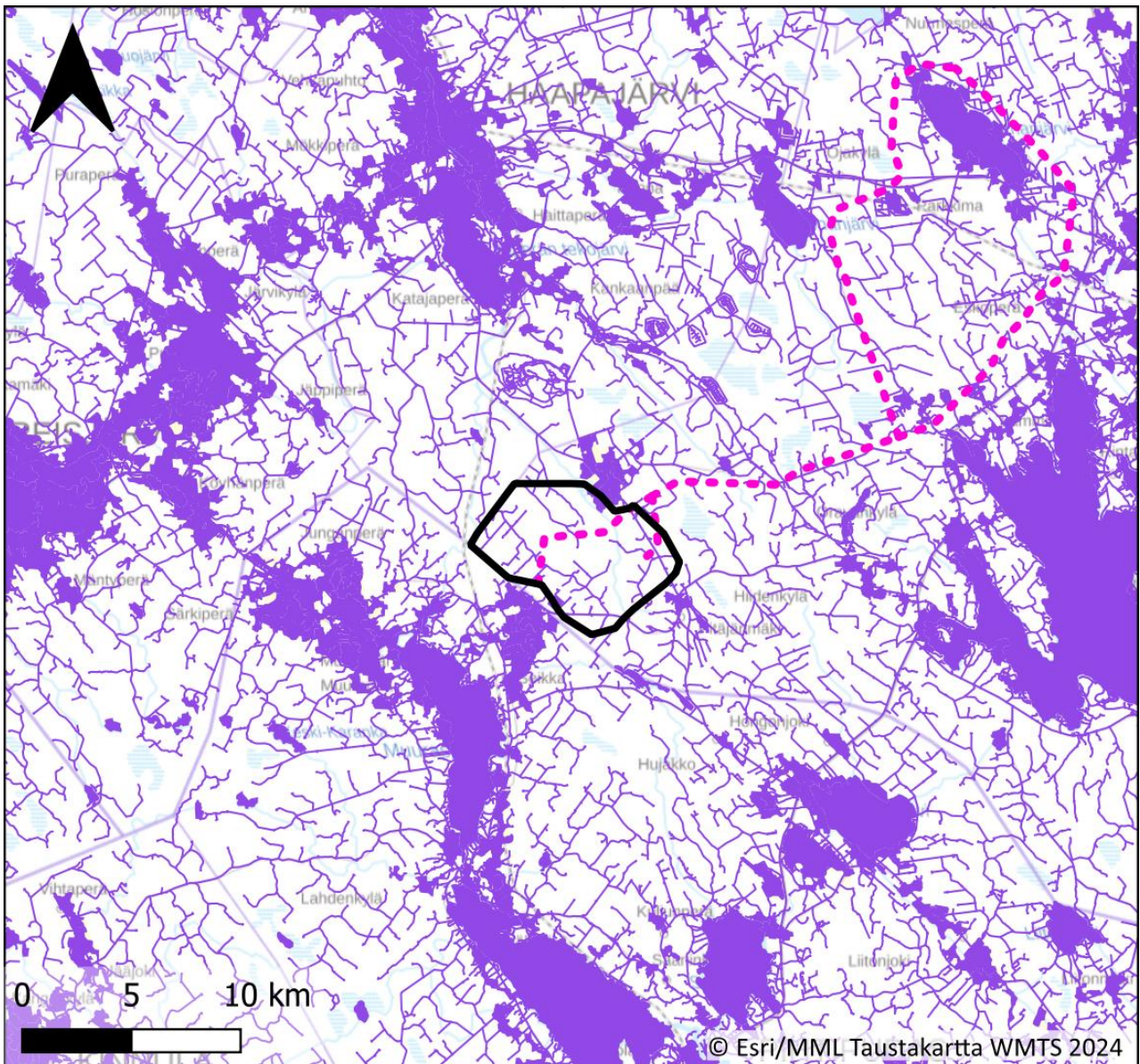
Kun tarkastellaan Zonation-tuloskarttoja hankealueelta (Kuva 2), huomataan, että hankealueella on melko vähän monimuotoisuudelle tärkeitä metsäalueita, mikä havaitaan laajana sinisenä kartalla hankealueen rajauksen sisäpuolella. Punaisia alueita, eli alueita, joissa on runsaasti monimuotoisuudelle arvokkaita metsiä, sijaitsevat pirstaloituneina laikkuina hankealueen rajauksen läheisyydessä sekä hankealueen ulkopuolella, painottuen etenkin hankealueesta pohjoiseen sekä lounaaseen, jossa sijaitsee yhtenäisempiä Natura 2000-alueita. Kuvasta on myös mahdollista erottaa jonkin verran punakeltaisia yhtenäisiä verkostomaisia alueita metsien välillä, painottuen hankealueen ulkopuolelle. Nämä alueet ovat mahdollisesti aktiivisen ihmistoiminnan ulkopuolella ja voisivat näin ollen olla mahdollisia vasomisympäristöjä. Toisaalta lajille erityisesti vaellusten aikaan sekä saatavilla olevan ravinnon ollessa vähäistä voi soveltua myös metsärakenteeltaan ”heikompirakenteiset” metsäalueet, ja reunahabitaatit. Zonation avulla ei ole mahdollista tarkastella lajille merkittäviä suoalueita.



Kuva 2. Zonation-tuloskartta hankealueelta (SYKE). Mitä punaisempi kohta kartalla on, sitä enemmän alueella on monimuotoisuudelle tärkeitä metsäalueita. Vastaavasti siniset alueet eivät ole metsien monimuotoisuuden kannalta kovinkaan edustavia.

Hankealueen ympäristöä tarkasteltiin myös Corine-maanpeiteaineiston avulla. Corine-aineistosta erotettiin kaikki alueet, jotka eivät voi toimia metsäpeurojen kesä- tai talvilaidunalueina tai vasomisalueina. Esitetty aineisto kattaa muun muassa ihmisen rakentamat ympäristöt (maatalousalueet, rakennetut alueet, tiet) sekä vesialueet.

Corine-maanpeiteaineistosta (Kuva 3) nähdään, selvästi ihmisen asuttamat taajama-alueet sekä peltovaltaiset ja yhtenäisinä violetteina alueina painottuen vesistöjen ympärille. Hankealueella on tämän aineiston mukaan vähemmän ihmisen rakentamaa ympäristöä, lähinnä tiestöä, jollin hankealueella sekä sen läheisyydessä, voisi olla metsäpeuroille sopivia ympäristöjä.



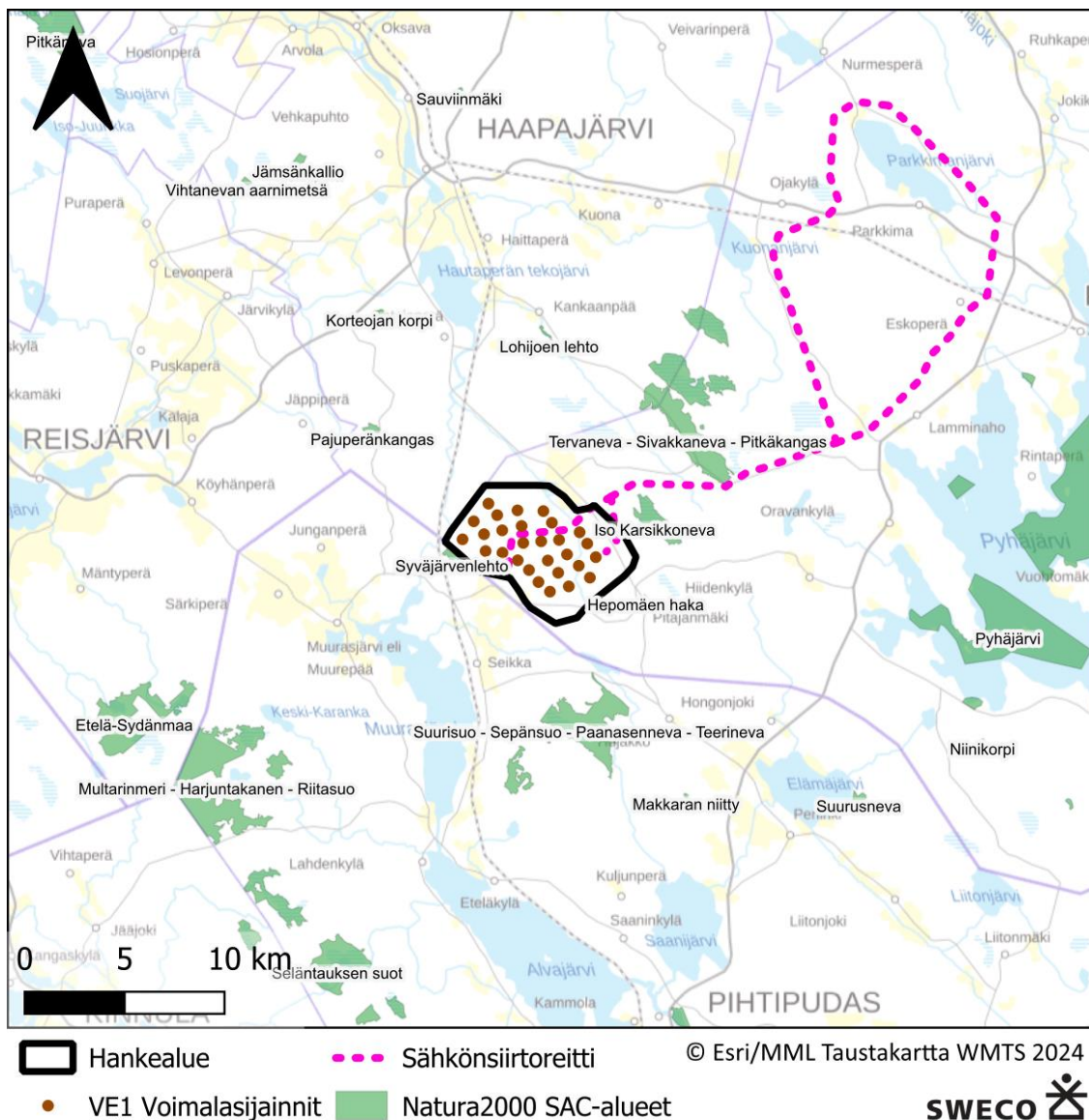
- Hankealue
 Maatalousalueet, rakennetut alueet, vesialueet
- Sähkönsiirtoreitti
 Tiestö

Kuva 3. Violetilla on esitetty alueet, jotka eivät sovellu metsäpeuran vasomisalueiksi tai kesä- ja talvilaidunalueiksi. Tällaisia alueita ovat muun muassa kaikki rakennetut ympäristöt, pellot, vesistöt sekä tiet.

4.2 Luonnonsuojelualueet

Hankealueella ei ole Natura 2000-alueita, luonnonsuojelualueita, tai luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia alueita. Moskuankankaan hankealueen lähimaille on kuitenkin useita Natura 2000 -alueita. Yksityisiä Luonnonsuojelualueita ja luonnonsuojeluohjelmien kohteita on etäämmällä tai Natura-alueiden yhteydessä.

Hankealuetta lähin Natura-alue, Syväjärvenlehto (SAC, FI0900044), sijaitsee noin 740 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2) länteen. Iso Karsikkonevan (SAC, FI1002003) Natura-alue sijaitsee 2,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (VE1) itään. Noin 2,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (VE1) itään sijaitsee myös Hepomäen haan (SAC, FI1002019) Natura-alue. Noin 6,6 kilometriä lähimmästä voimalasta (VE1) koilliseen sijaitsee luontodirektiivin mukaisena alueena (SAC) suojeltu Tervaneva - Sivakkaneva - Pitkäkangas (SAC, FI1002001) Natura-alue. Suurisuo - Sepänsuo - Paanasenneva - Teerineva Natura-alue (FI0900058, SAC/SPA) sijaitsee lähimmillään noin 4,5 kilometriä etelään lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2).



Kuva 4. Hankealueen läheiset Natura-alueet.

Sweco | Metsäpeuraselvitys 2024

Työnumero: 23703277

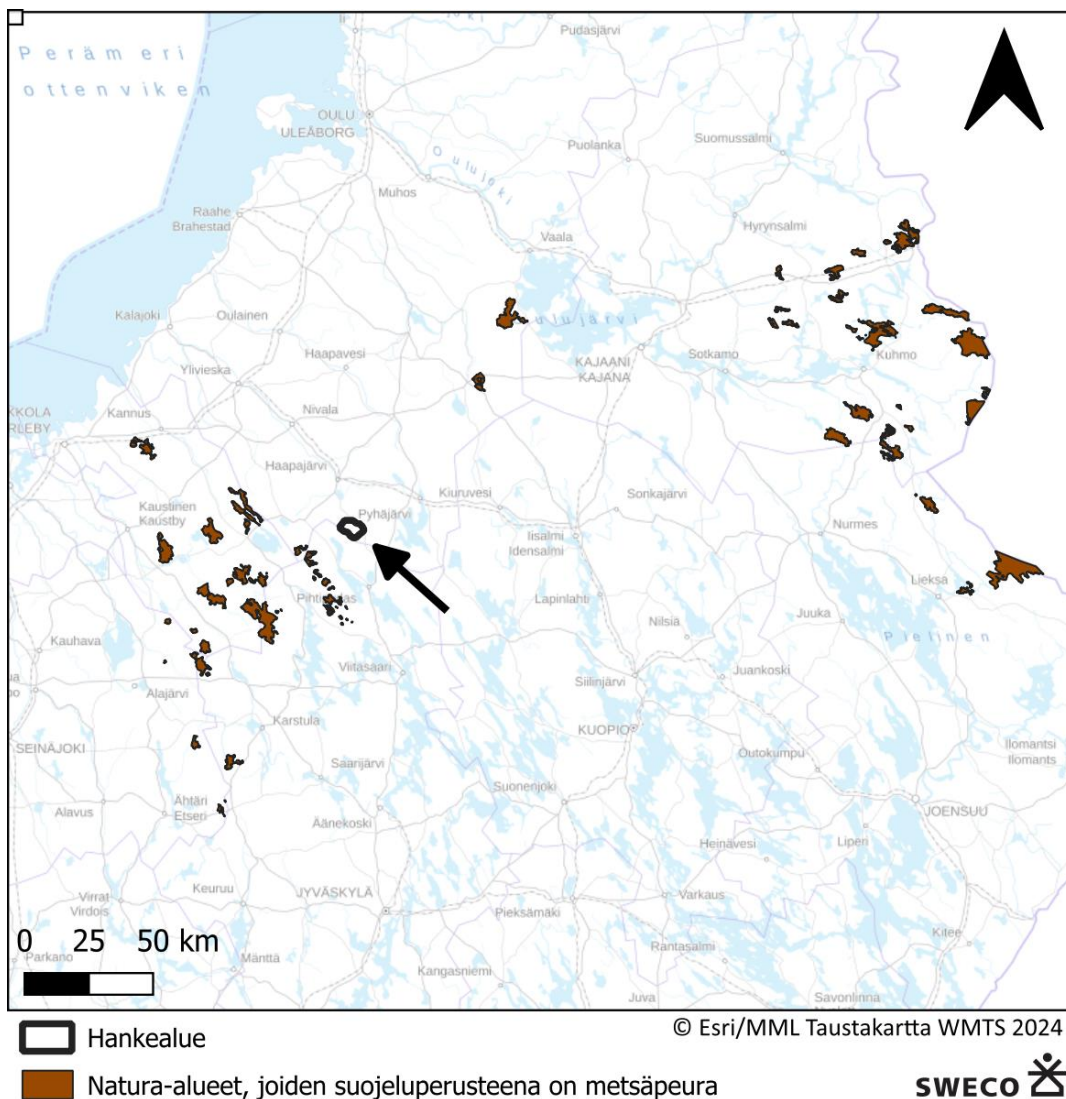
Päiväys: 8.5.2024

Versio: Valmis

Natura2000

Metsäpeuran suotuisan suojelutason saavuttamiseksi ja säilyttämiseksi metsäpeuralle tulee luontodirektiivin 6 artiklan velvoittamana osoittaa erityisiä suojeltuja elinympäristöjä, joka tarkoittaa, että Natura 2000 -verkostoon tulee kuulua alueita (SAC), joilla varmistetaan metsäpeuran elinympäristöjen suotuisa suojelutaso. Suomessa Natura 2000-alueet, joiden suojeluperusteena on metsäpeura, painottuvat hankealueelta lounaaseen päin (Kuva 5). Keväällä 2024 20 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee kaksi Natura 2000-aluetta, joiden suojeluperusteena on metsäpeura, Multarinmeri-Harjuntakanen-Riitasuo (FI0900065) ja Etelä-Sydänmaa (FI1000011). Luonnonsuojelulain (9/2023) 34 §:n mukaan Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.

Lisäksi on päätelty tarkastella tarkemmin kolmea muuta Natura-aluetta, joiden suojeluperusteisena lajina metsäpeura ei vielä ole, mutta joiden alueilla on viranomaisen mukaan metsäpeurojen elinalueita: Iso Karsikkoneva (FI1002003), Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva (FI0900058) ja Tervaneva-Sivakkaneva-Pitkäkangas (FI1002001).



Kuva 5. Suomen Natura 2000- alueet (SAC), joiden suojeluperusteena on metsäpeura (EEA 2024). Hankealue osoitettu nuolella.

Sweco | Metsäpeuraselvitys 2024

Työnumero: 23703277

Päiväys: 8.5.2024

Versio: Valmis

Multarinmeri-Harjuntakanen-Riitasuo

Natura-alueen **suojeluperusteina** on luontotyyppien lisäksi **metsäpeura** sekä useita muita lajeja. Alue on laaja ja erämainen edustava suo-, vesistö- ja metsäluontokokonaisuus. Alueella sijaitsee muun muassa avoimia laajoja suoalueita sekä jäkäläisiä mäntykankaita. Natura tietolomakkeella aluetta kuvaillaan myös erämaiseksi. Lomakkeella alueen metsäpeurapopulaation kokoa ei ole arvioitu ja tietojen on merkitty olevan puutteellisia. Alueen luontotyypit tukevat metsäpeuran esiintymistä lajin vuoden kierron jokaisessa vaiheessa. Alue sijaitsee lähimmillään 14 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta lounaaseen (VE1 ja VE2).

Etelä-Sydänmaa

Natura-alueen **suojeluperusteina** on luontotyyppien lisäksi **metsäpeura** sekä liito-orava. Alueen koko on 706 hehtaaria ja se koostuu pääosin avoimista aapasista sekä boreaalisista luonnonmetsistä, alueelle sijoittuu myös suuria järviä sekä lampia (142 ha). Lomakkeella kuvatut metsätyypit ovat tuoreet kangasmetsät, kuivahkot kangasmetsät sekä kuivat kangasmetsät. A Natura tietolomakkeella alueen metsäpeurapopulaation on arvioitu koostuvan korkeintaan 110 yksilöstä. Arvion laadun on merkitty olevan hyvä. Tietoa ajankohdasta, jolloin arvio on tehty ei ole saatavilla tietolomakkeella. Alueen luontotyypit tukevat metsäpeuran esiintymistä lajin vuoden kierron jokaisessa vaiheessa. Alue sijaitsee lähimmillään 15 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta lounaaseen (VE1 ja VE2).

Iso Karsikkoneva

Natura-alueen **suojeluperusteina ei** luontotyyppien lisäksi mainita muita lajeja, kuten **metsäpeuraa**. Lajistotietokeskuksen havaintojen mukaan alue kuuluu kuitenkin metsäpeuran elinalueisiin ja keskustelujen mukaan lajia pohditaan lisättäväksi Iso Karsikkonevan suojeluperusteisiin. Lajia ei kuitenkaan mainita NATA-raportin lisäysehdoituksissa. Vallitsevat suotyyppit ovat kalvakkarimpi- ja suursaranevat. Reunoilla on kapeita sarakemävyöhykkeitä. Alueen kokonaispinta-ala on 222,52 hehtaaria. Iso Karsikkonevan avoimet aapasuot soveltuvat erittäin hyvin metsäpeuran kesäelinalueeksi. Myös talvehtiminen alueella on mahdollista, vaikka karttatarkastelun perusteella laajoja jäkäläikkökankaita ei alueella esiinny, mutta soveltuvia elinympäristöjä on paikoin. Alue sijoittuu lähimmillään noin yhden kilometrin päähän hankealueen reunasta ja noin 2,8 kilometrin päähän lähimmästä suunnitellusta voimalasta.

Suurisuo-Sepänsuo-Paanasenneva-Teerineva

Natura-alueen **suojeluperusteina ei** luontotyyppien lisäksi mainita **metsäpeuraa**. Lajistotietokeskuksen havaintojen mukaan alue kuuluu kuitenkin metsäpeuran elinalueisiin ja alueen ilmaistiin hankkeen arviointiohjelmaan tullessa yhteysviranomaisen lausunnossa olevan metsäpeuralle tärkeä elinalue. Natura-alue koostuu monipuolisista laajoista suoalueista, jotka edustavat pääosassa aapasaita. Alueella esiintyy myös harjuja, rämeitä sekä korpia ja alueelle sijoittuu kaksi lampea. Alueen koko on 844 ha. Metsäpeuran kannalta Natura tietolomakkeen sekä karttatarkastelun perusteella alueen soiden voidaan todeta soveltuvan metsäpeuran kesäelinalueeksi sekä varttuneiden metsien niin Natura-alueen sisä- kuin ulkopuolellakin soveltuvan mahdollisesti vasomisalueiksi. Talvielinalueiden mahdollisuutta ei voida poissulkea, sillä muun muassa Natura-alueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee kuivia- ja kuivahkoja kankaita. Alue sijaitsee lähimmillään noin 4,5 kilometriä etelään lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2).

Tervaneva-Sivakkaneva-Pitkäkangas

Natura-alueen **suojeluperusteina ei** luontotyyppien lisäksi mainita **metsäpeuraa**. Lajistotietokeskuksen havaintojen mukaan alue kuuluu kuitenkin metsäpeuran elinalueisiin ja alueen ilmaistiin hankkeen arviointiohjelmaan tullessa yhteysviranomaisen lausunnossa olevan metsäpeuralle tärkeä elinalue. Alueen suot ovat pääosin kalvakkanevaa ja osin rimpinevaa. Kohteella esiintyviä luontotyyppisiä ovat myös lähteet ja lähdesuot ja boreaaliset luonnonmetsät. Alueen pinta-ala on 1321 ha. Erityisesti kyseisen Natura-alueen avoimet suoalueet soveltuvat metsäpeuran kesäelinympäristöiksi, mutta myös vanhat luonnonmetsät voivat toimia vasomisalueina. Myös talvehtiminen alueella on mahdollista, vaikka karttatarkastelun perusteella laajoja

jäkälökkökankaista ei alueella esiinny, mutta soveltuvia elinympäristöjä on paikoin. Alue sijoittuu lähimmillään 6,6 kilometrin päähän lähimmästä suunnitellusta voimalasta (VE 1).

5. Metsäpeurojen tunnetut populaatiot alueella

Metsäpeurojen liikkeitä ja esiintymistä tarkastellaan yleisesti Luonnonvarakeskuksen keräämän GPS-pannoitettujen metsäpeuravaatimien liikkumisaineiston perusteella. Kyseisen aineiston avulla saadaan tärkeää tietoa metsäpeurojen vuodenvierrosta ja vuodenaikaisvaelluksista. Aineisto ei kuitenkaan sisällä tietoa populaatioiden koosta ja sukupuoli- ja ikäjakaumasta. Aineistoa on kerätty vuodesta 2010 lähtien aina vuoteen 2019 saakka (LUKE 2022a). Vuonna 2022 Suomenselän metsäpeurakanta koostui noin 2 000 yksilöstä (LUKE 2023). Aineisto on jaettu metsäpeuran vuosikierron mukaisesti seuraavalla tavalla:

1. Vasanhoitojakso eli kesä 1.5–31.8
2. Syksyinen kiima-aika ja syysvaellus 1.9–31.11
3. Talvehtiminen 1.12–31.3
4. Kevätvaellus 1.4–30.4

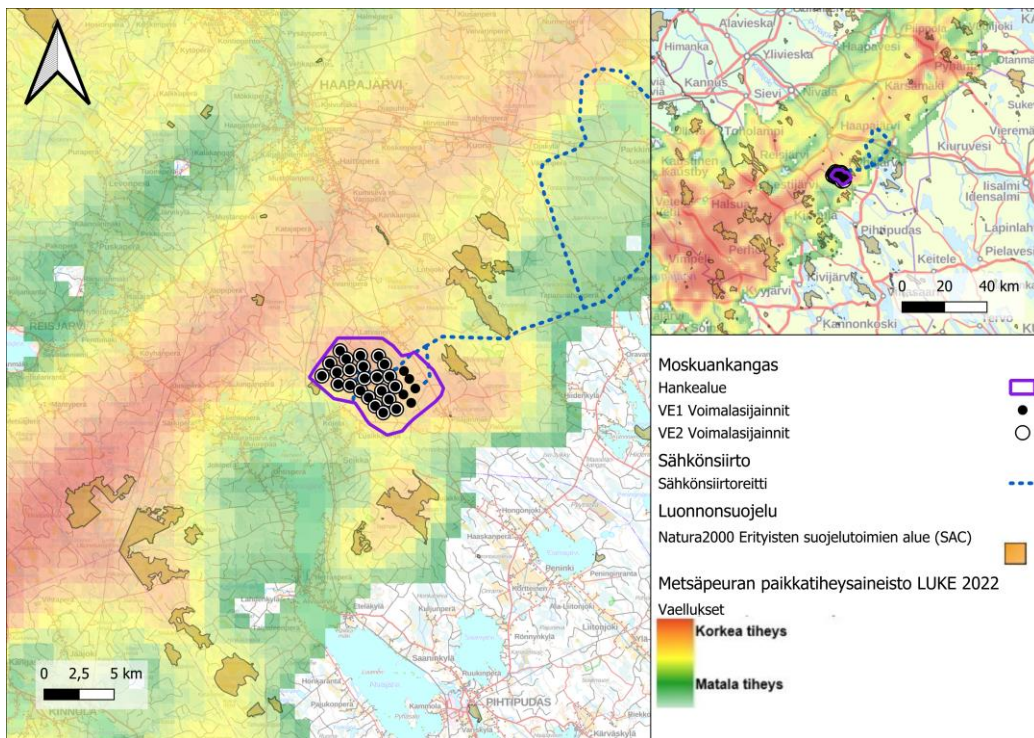
Ajankohdat eivät kuitenkaan ole ehdottomia vaan voivat vaihdella yksilöstä riippuen jopa viikkoja.

Luonnonvarakeskuksen tuottaman metsäpeurojen GPS-satelliittiseuranta-aineiston perusteella Mousuankankaan alue kuuluu metsäpeuran vaelluksien aikaisiin alueisiin (Kuva 6) sekä tärkeiden kesäelinalueiden välittömään läheisyyteen. Kesäaikaan yksilöiden suurimmat tiheydet painottuvat hankealuetta ympäröiville soita sisältäville Natura-alueille (Kuva 8), mutta yksilöitä on liikkunut myös hankealueella. Suurin keskittymä vaikuttaa sijaitsevan Etelä-Sydämaan sekä Multainmeri-Harjuntakanen-Riitasuon Natura-alueilla.

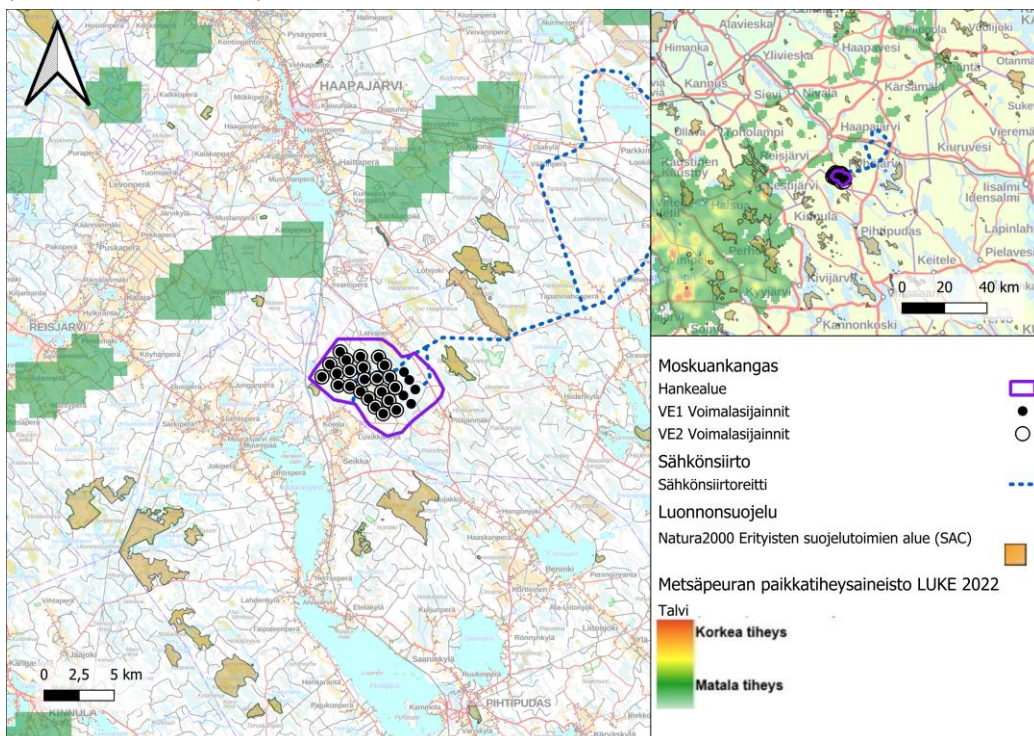
Hankealue sekä Natura-alueet ja Pihtiputaan sekä Reisijärven väliin sijoittuva alue kuuluu lajin vaellusten aikaisiin elinalueisiin. Alueella liikkuu runsaasti metsäpeuroja laidunalueiden välillä Suomenselkää pitkin. Yksi merkittävimmistä vaellusreiteistä kulkee Reisijärven kaakkoispuolelta. Moskuankankaan hankealue sijoittuu tämän reitin varrelle tai vähintään sen välittömään läheisyyteen.

Talviaikaan havaintoja on kokonaisuudessaan paljon vähemmän, eikä satelliittiseuranta-aineistoa hankealueelta tai arvioidulta Natura-alueilta ole. Lähimmät havainnot sijaitsevat noin viidenkilometrin päässä hankealueen pohjoisreunasta. Merkittävimmät talvilaidunalueet painottuvat hankealueesta lounaaseen, muun muassa Vimpelin alueelle. On kuitenkin mahdollista, että talvehtimista tapahtuu myös Moskuankankaan lähiympäristössä, sillä soveltuvaa elinympäristöä on saatavilla. Talvehtimisen merkitys alueella voi myös lisääntyä kannan kasvaessa ja maankäytön sekä ilmaston muuttuessa.

Laji.fi:hin tehdyn aineistopyynnön (5.4.2024) mukaan Moskuankankaan hankealueella ei ole tehty 2000-luvulla havaintoja metsäpeurasta, mutta lähin havainto sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle Koivulan pellolle noin 1,7 kilometrin päähän lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2), jolla vuonna 2023 on havaittu toukokuun alussa laiduntavia metsäpeuroja. Havaintojen puuttumisesta ei kuitenkaan voida tehdä tulkintaa siitä esiintyykö alueella metsäpeuroja, sillä havainnot perustuvat yksityishenkilöiden ilmoituksiin, eikä alueella välttämättä ole vierailtu tai ihmistä välttävään peuraan törmätty.



Kuva 6. Metsäpeurojen vaellusaikaiset havainnot Luonnonvarakeskuksen tuottaman GPS-satelliittipaikannusaineiston mukaan (Luonnonvarakeskus 2021). Rasterin koko 1 x 1 km.



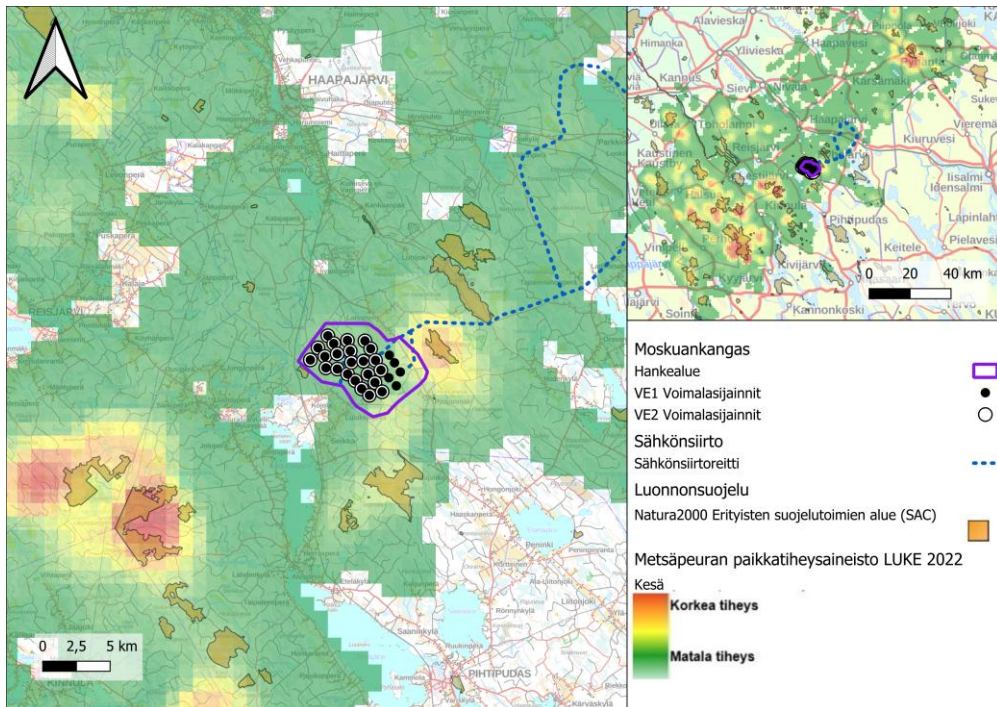
Kuva 7. Metsäpeurojen talviaikaiset havainnot Luonnonvarakeskuksen tuottaman GPS-satelliittipaikannusaineiston mukaan (Luonnonvarakeskus 2021). Rasterin koko on 1 x 1 km.

Sweco | Metsäpeuraselvitys 2024

Työnumero: 23703277

Päiväys: 8.5.2024

Versio: Valmis

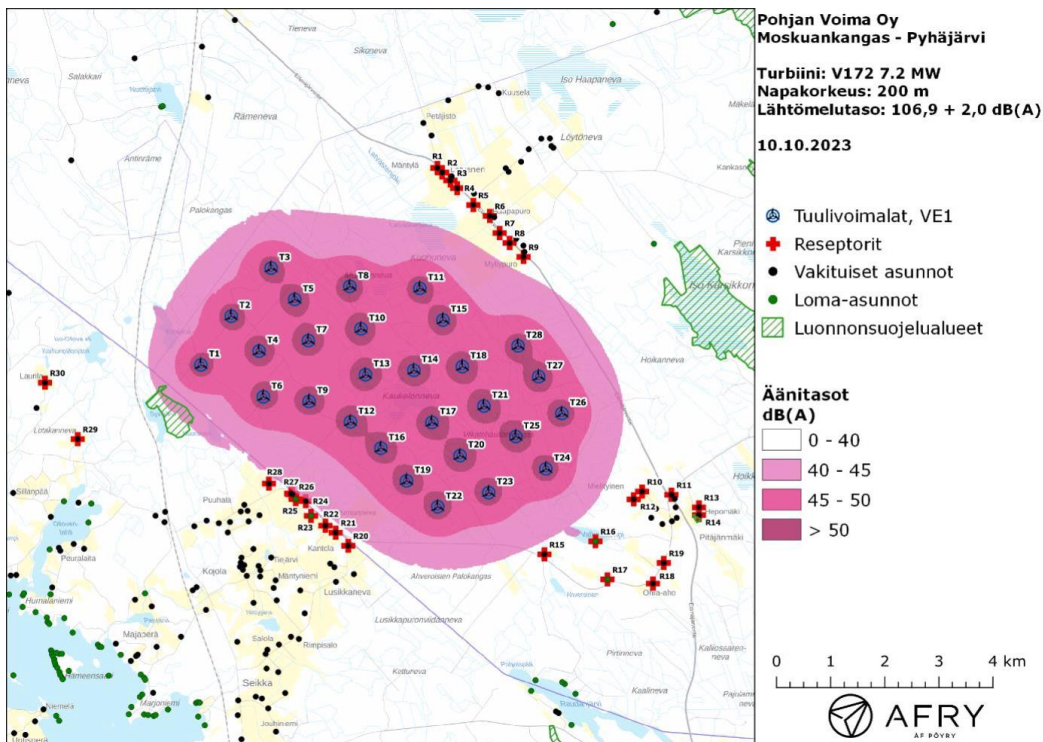


Kuva 8. Metsäpeurojen kesäaikaiset havainnot Luonnonvarakeskuksen tuottaman GPS-satelliittipaikannusaineiston mukaan (Luonnonvarakeskus 2021). Rasterin koko on 1 x 1 km.

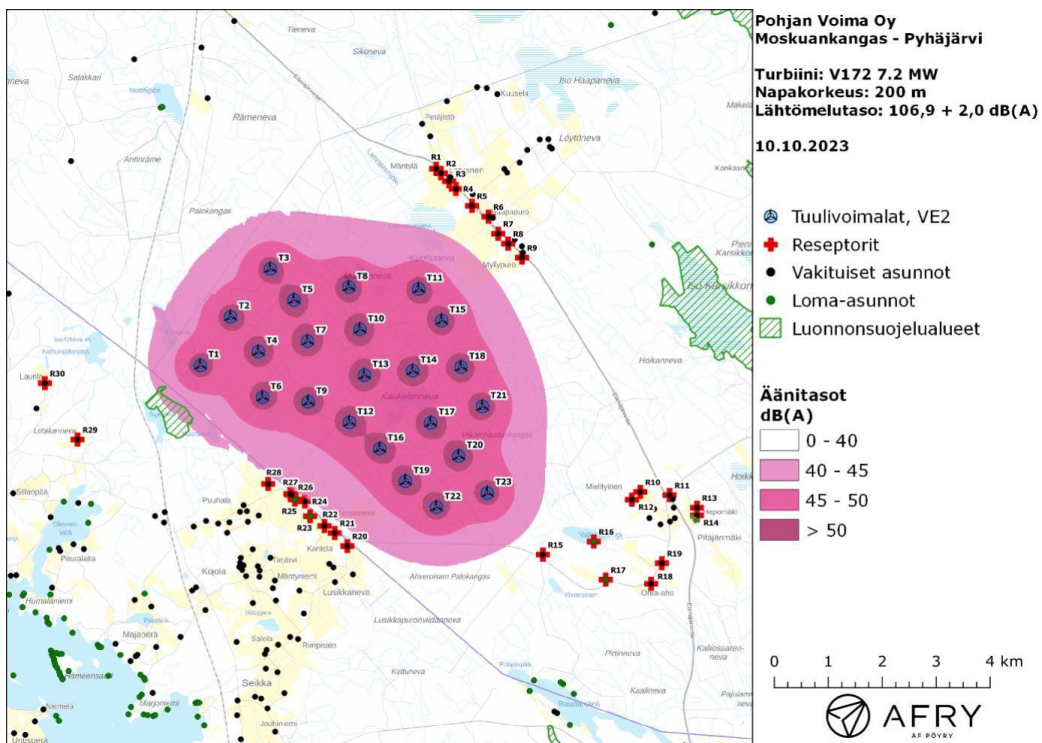
6. Melu- ja välkemallinnukset sekä näkyvyysanalyysi

Merkittävimpiä toiminnan aikaisia vaikutuksia ovat maankäytönmuutoksen lisäksi melu- ja välkevaikutukset. Tuulivoimaloiden käytönaikaiset mahdolliset häiriövaikutukset nisäkkäille syntyvät tuulivoimaloiden äänestä ja lapojen liikkeestä. Suomessa on määriteltä Ympäristöministeriön ohjeistuksella luonnonsuojelualueilla noudatettavaksi meluohjearvoksi 40 dB (Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 2015/1107). Tyypillisesti tämä kuuluvuusalue ulottuu korkeintaan kilometrin päähän tuulivoimalasta. Äänen kantautuminen voi kuitenkin vaihdella riippuen tuulivoimalan koosta ja tyypistä, ympäröivästä maastosta, sääoloista ja ympäristön taustahälystä.

Melumallinnuksissa mallinnettiin voimaloiden aiheuttama keskiäänitaso molempien hankevaihtoehtojen tilanteissa (VE1 ja VE2). Useampia voimaloita sisältävän hankevaihtoehtojen mallinnustulokset on esitetty karttakuvina alla olevissa kuvissa. Mallinnustulosten perusteella voidaan todeta, että Moskuankankaan tuulivoimaloista aiheutuvat meluvaikutukset ulottuvat kokonaisuudessaan Elämäjärventien ja Pitäjänmäentien väliin ja kattavat hankealueen kokonaisuudessaan. Meluvaikutukset eivät kuitenkaan ulotu Natura-alueille. Melu voi vaikuttaa saaliseläinten kykyyn kuulla saalistajan lähestyminen, mutta muun muassa puiden lehtien havina voi vastata jo 30dB(A) melutasoa. Melun vaikutuksia metsäpeuroihin ei ole tutkittu, eikä aiheesta ole tehty ohjeistuksia. Meluhäiriö hankealueen ulkopuolella arvioidaan kuitenkin vähäiseksi. Hankevaihtoehtojen vaikutukset eivät eroa merkittävästi toisistaan.

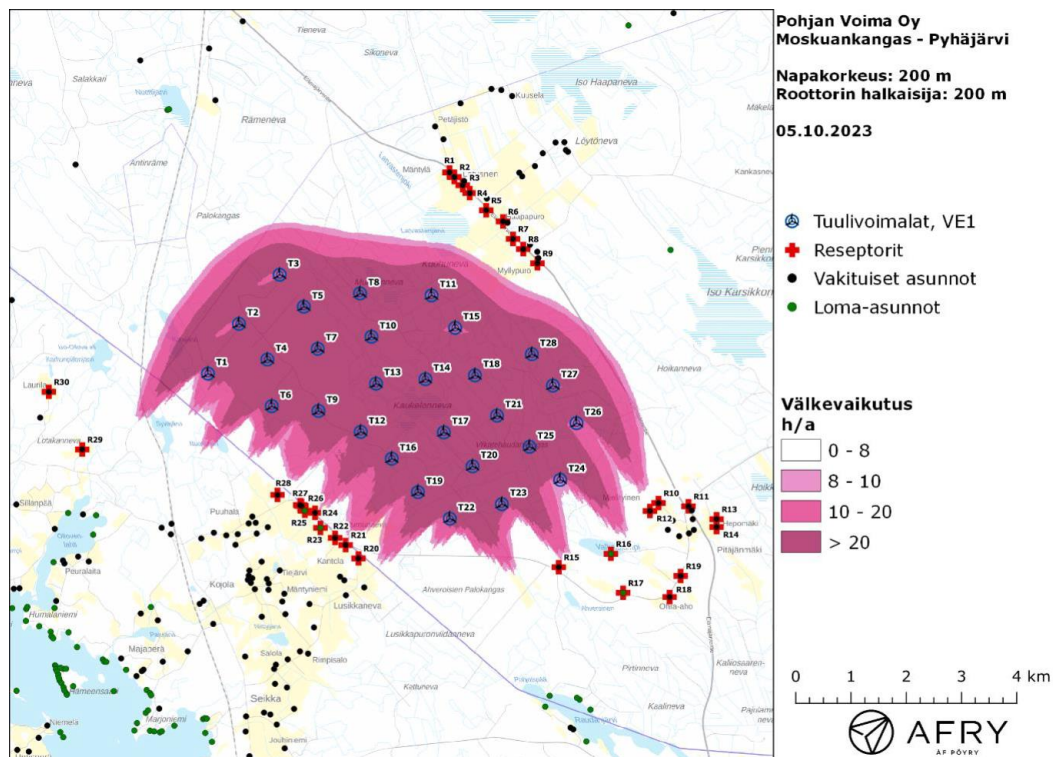


Kuva 9. Moskuankankaan tuulipuiston melumallinnus (VE1). Havainnointipisteet on merkitty kuvaan kirjaimilla.

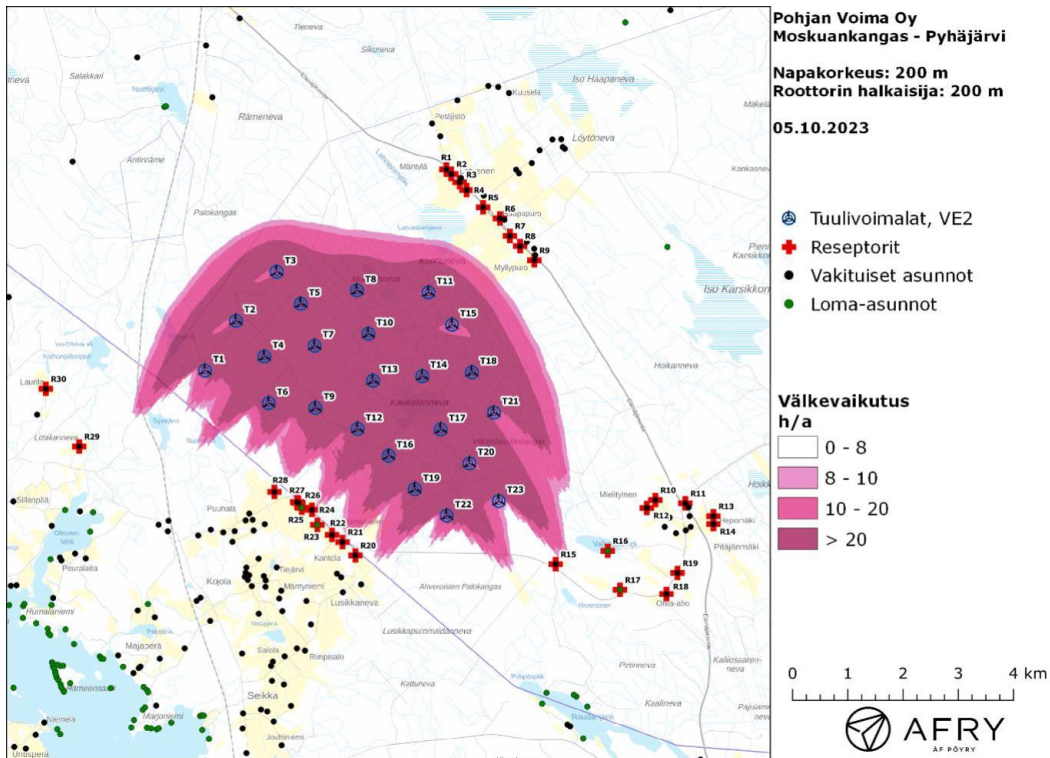


Kuva 10. Moskuankankaan tuulipuiston melumallinnus (VE2). Havainnointipisteet on merkitty kuvaan kirjaimilla.

Moskuankankaan tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen todellisen tilanteen mallinnuksen välkevaikutuksen välkevyöhykekartta on esitetty alla olevassa kuvissa. Välkemallinnukset on mallinnettu AFRY:n toimesta AFRY Numerola-mallinnusohjelmistolla. Suomessa ei ole määritetty virallista raja- tai ohjearvoa tai suosituksia välkevaikutuksille. Erityisesti peuraeläimiin kohdistuvien vaikutuksia ei ole tutkittu. Välkettä syntyy alueella vain kirkkaalla aurinkoisella säällä, eikä välkevaikutusta synny ympärivuorokauden tai jokaisena vuoden päivänä. Voimaloiden läheisyydessä välkevaikutus on voimakkaampaa ja voidaan olettaa metsäpeurojen todennäköisesti välttävän aluetta. Välkkeen vaikutus ei ylety läheisille luonnonsuojelualueille. Hankevaihtoehtojen vaikutukset eivät eroa merkittävästi toisistaan.



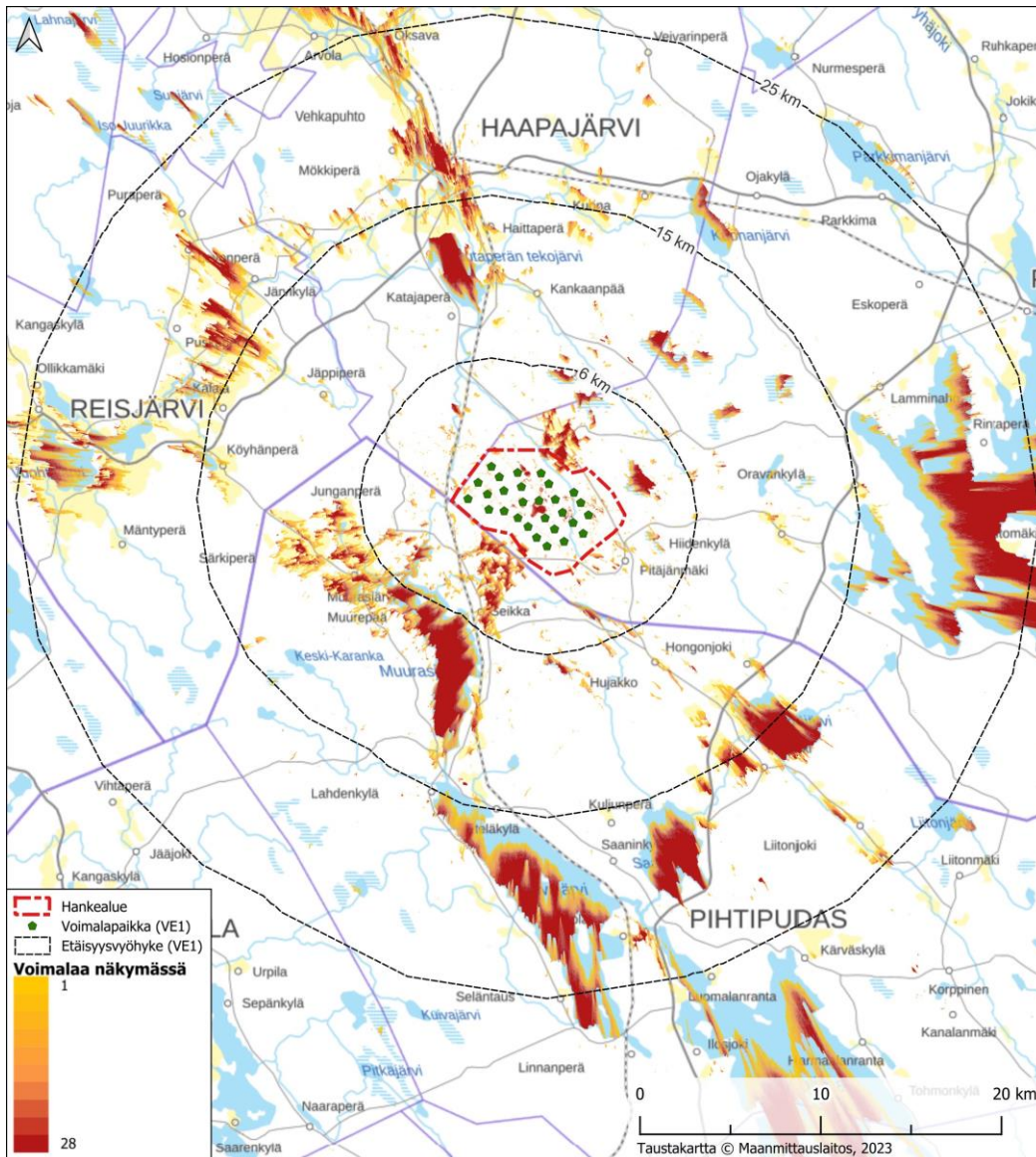
Kuva 11. Moskuankankaan tuulivoimapuiston voimalasijoittelun VE1 välkevaikutuksen mallinnuksen.



Kuva 12. Moskuankankaan tuulivoimapaiston voimalasijoittelun VE2 välkevaikutuksen mallinnuksen.

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä maisemassa on tarkasteltu näkyvyysalueanalyysillä (ZVI, zone of visual impact), joka on toteutettu windPRO-ohjelmistolla. Analyysin tuloksena on saatu karttaesitys siitä, miten laajalle alueelle suunnitellut tuulivoimalat todennäköisesti näkyvät ja kuinka monta voimalaa eri alueilta on mahdollista havaita. Ohjelmisto ottaa huomioon puuston korkeuden ja maanpinnan muodot eli topografian. Mallinnuksen lähtötietona on käytetty Maanmittauslaitoksen 10 m korkeusmallia ja puustoaineistona Luonnonvarakeskuksen metsätietokantaa vuodelta 2021.

Käytännössä kaikki näkyvyysalueanalyysissä näkyvinä huomioidut voimalat eivät todellisuudessa näy maisemassa. Esimerkiksi ne, joiden lapojen kärjet vain pilkahtavat puuston takaa, eivät välttämättä hahmotu osana maisemaa. Toisaalta voimaloiden pyörimisliike saattaa korostaa niiden näkyvyyttä maisemassa, toisaalta taas voimalan pyöriessä lapojen kärjet ovat välillä näkymättömissä. Peitteisyys voi kuitenkin muuttua metsänhakkuiden myötä. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksien välillä ei ole merkittäviä eroja.



Kuva 13 Moskuankankaan tuulipuiston näkyvyyssmallinnuksen tulokset voimalasijoittelulla VE1.

7. Vaikutukset metsäpeuroihin

Hankkeessa ei osoiteta rakentamista Natura-alueille, joten suoria metsäpeuran Natura-alueilla sijaitseviin elinympäristöihin kohdistuvia vaikutuksia hankkeesta ei aiheudu. Rakentamisaikaisen melun ei arvioida ulottuvan häiritsevästi Natura-alueille. Toiminnan aikaiset vaikutukset liittyvät erityisesti melu- ja välkevaikutuksiin sekä mahdollisesti maisemavaikutuksiin. Tuulivoimaloiden mahdollinen ääneen perustuva häiriövaikutus ei yllä Iso Karsikonnevan Natura-alueelle häiritsevästi, mutta voimaloiden lapojen liike voi vaikuttaa metsäpeurojen käytökseen myös Natura-alueella, jossa sijaitsevat suoalueet ovat keskeistä vasomis- ja kesälaidunalueita. Metsäpeurat ovat herkimpiä häiriöille juuri alkukesän vasomisaikaan. Vaikutuksilla voi olla merkitystä Iso Karsikonnevan Natura-alueen säilymiselle vasomis- ja kesälaidunalueena.

Sweco | Metsäpeuraselvitys 2024

Työnumero: 23703277

Päiväys: 8.5.2024

Versio: Valmis

Hankkeen vaikutukset Iso Karsikonnevan Natura-alueelle arvioidaan kokonaisuudessaan vähintään kohtalaisen negatiiviseksi. Metsäpeura ei kuulu Iso Karsikonnevan Natura-alueen suojeluperusteisiin lajeihin. Suoria vaikutuksia syntyy vain voimaloiden näkyvyydestä. Epäsuorat vaikutukset voivat vähäisesti vaikuttaa jokaiseen hankealueen läheisen Natura-alueen metsäpeurapopulaatioon vaellusten aikaan. Vaikka laji ei vaellusaikaan ole yhtä herkkä häiriöille kuin esimerkiksi vasomisaikaan, on tärkeää ottaa huomioon mahdollinen välttämisaikutus, joka voi syntyä sekä rakentamisen aikaan lisääntyvän melun ja ihmistoiminnan myötä sekä toiminnan aikaan syntyvän melun ja muun häiriön kautta. Erityisesti voimaloiden läheisyydessä melutasot nousevat korkealle ja rakentaminen alueella lisää metsän pirstaloitumista laajojen aukkojen muodossa.

Tuulivoimaloiden käytönaikaisen äänen ei arvioida ulottuvan häiritsevästi Natura-alueille, sillä hankealueen ja Natura-alueiden välinen etäisyys on alueesta riippuen noin 1–20 kilometriä. Hankkeen näkyvyysanalyysin mukaan kaikki hankkeen tuulivoimalat näkyvät hyvin Iso Karsikkonevalle sekä vähäisesti latvuston takaa Tervaneva-Sivakkaneva-Pitkäkankaalle. Alueet ovat metsäpeuran vasomis- ja kesälaidunalueita. Tuulivoimaloista ei aiheudu visuaalista häiriötä muille Natura-alueille.

On mahdollista, että vaellusaikana tuulivoimaloiden äänellä voi olla metsäpeuroja karkottava vaikutus. Koska metsäpeuroja liikkuu vaellusaikana merkittävässä määrin hankealueen läheisyydessä, on mahdollista, että tuulivoimaloiden häiriövaikutuksen seurauksena niiden käytös ja elinympäristön käyttö muuttuvat. Vaellusaikaan merkittävä osa Suomenselän metsäpeurapopulaatiosta kerääntyy hankealueen läheisille Natura-alueille, joten mahdollisilla vaellusaikaisten kerääntymisalueiden ja välttämiskäyttäytymisestä johtuvien vaellusreittien muutoksilla saattaa olla myös laajempia populaatiotason vaikutuksia. Välttämisaikutusten arvioidaan vaikuttavan vähäisesti kaikkien läheisten Natura-alueiden metsäpeuroihin. Mikäli mahdolliset vaellusaikaisten reittien muutokset heijastuvat myös metsäpeurojen alueen käyttöön muina vuodenaikoina, vaikutuksia voi aiheutua myös ympäröivien Natura-alueiden houkuttelevuuteen metsäpeuran kesä- ja talvilaidunalueena, jolloin vaikutukset muuttuvat vähintään kohtalaisiksi. Jos yksilöt välttelisivät hankealuetta kokonaisuudessaan voivat yksilöt joutua muuttamaan vaellusreittejään ja kiertämään hankealueen ohitse. Hankealueen lähiympäristöön jää metsiä sekä peltoja, eikä kulkua estä muun muassa hankealueeseen rajautuvat vesistöt tai suuret tiet. Mahdollisen välttämisaikutuksen ei arvioida siten estävän lajin liikkumista Iso Karsikkonevan Natura-alueelle.

Eläimet saattavat herkän kuulonsa takia häiriintyä melusta ihmiskorvalle arvioitua meluvyöhykettä pidemmän välimatkan päässä. Hankkeessa tuulivoimalat (VE1) sijaitsevat lähimmillään n 2,7 kilometrin etäisyydellä Natura-alueesta, joten käytönaikaisesta tuulivoimaloiden äänestä johtuvan häiriövaikutuksen ei arvioida ulottuvan Natura-alueen reunaosiin, mikäli häiriöetäisyytenä käytetään poroilla havaittua 1–2 kilometrin äänihäiriöetäisyyttä (Skarin ym. 2015). Hankevaihtoehdossa VE2 lähimmät voimalat sijoittuvat noin 3,8 kilometrin päähän Iso Karsikkonevan Natura-alueesta. Poroilla tehtyjen tutkimusten mukaan näköön perustuva pyörivien lapojen häiriövaikutus voi ulottua 3,5 kilometrin päähän erityisesti avoimessa maastossa (Skarin ym. 2016 ja 2018). Hankkeen melu- ja välkevaikutusten seurauksena on mahdollista, että metsäpeurojen keväinen ja syksyinen kerääntymisalue ja vaellusreitit siirtyvät, jos metsäpeurat alkavat karttaa tuulivoimapuiston vaikutusalueita. Melu- ja välkevaikutusten ei nähdä kuitenkaan ulottuvan pidemmälle kuin 3 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Välkevaikutukset rajoittuvat myös vain aurinkoisiin päiviin, eikä välkevaikutusten arvioida olevan merkittäviä talvisin. Välkevaikutuksia ei synny öisin.

Maisemavaikutukset voivat vaihdella topografian ja puuston pituuden myötä suurestikin. Etäisyyden perusteella arvioituna tuulivoimaloiden vaikutus maisemaan on suurimmillaan lähialueilla, alle 4–6 kilometrin päässä voimaloista. Niiden hallitsevuus maisemassa alkaa vähentyä ulommalla vaikutusalueella, yli 4–6 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kaukovaikutusalueella, yli 10–15 ... 20–25 kilometrin etäisyydellä, maisemavaikutukset jäävät pääsääntöisesti vähäisiksi. Voimaloiden lentoestevalot voivat kuitenkin näkyä

pimeään aikaan kauas. Maisemavaikutukset erityisesti avoimessa maisemassa voivat olla merkittävä tekijä metsäpeuran liikkumisen kannalta, asiaa ei kuitenkaan ole tutkittu eikä aiheeseen liittyviä varoetäisyyksiä ole saatavilla. Jos vaikutukset ylettyvät merkittävinä yli 4 kilometrin päähän tuulivoimaloista, kattavat vaikutukset koko Iso Karsikkonevan Natura-alueen ja voivat vaikuttaa siten alueen metsäpeurakannan kesäaikaiseen käyttäytymiseen Natura-alueella tai vähentää alueen houkuttelevuutta.

Tolvasen (ym. 2023) selvityksessä tuulivoiman vaikutuksista lajistoon, arvioidaan peuraeläimien välttämisyöhykkeen olevan jopa viisi kilometriä. Vedotut tutkimukset perustuvat ensisijaisesti poroihin ja tutkimukset on toteutettu erilaisessa ympäristössä kuin missä suurin osa Suomen metsäpeuroista elää, kuten avoimilla tuntureilla. Puuston voidaan olettaa vähentävän tuulivoimalasta aiheutuvaa häiriövaikutusta, eikä siten viiden kilometrin etäisyyttä voida pitää ehdottomana, erityisesti lajin vuodenvieron jokaisena ajankohtana. Vaikutukset ovat merkittävimpiä vasomisaikaan, mutta laji vasoo suojaisissa metsissä, jonne tuulivoimalat eivät näy yhtä hyvin kuin avoimille pelloille tai suoalueille. Voidaankin siis olettaa näkyvyysvaikutuksen olevan merkittävin Iso Karsikkonevan Natura-alueella, jonne kaikki suunnitellut myllyt näkyvät molemmissa hankevaihtoehdoissa. Voimaloiden näkyminen alueelle saattaa vaikuttaa lajin esiintymiseen Iso Karsikkonevan alueella ja vaikutukset saattavat kohtalaisen merkittäviä.

8. Yhteisvaikutukset

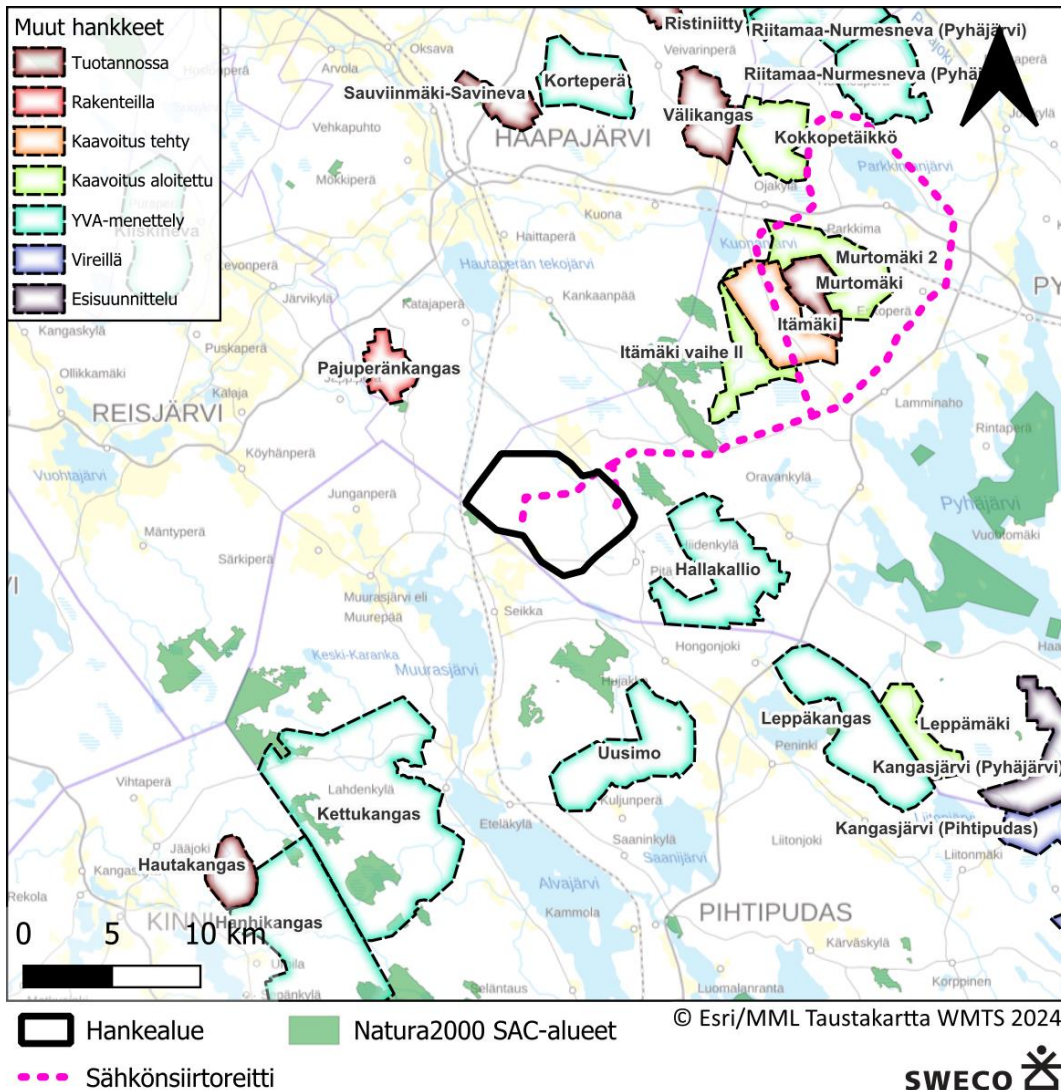
Lähialueelle rakennettujen ja suunniteltujen tuulivoimaloiden sijainnit on esitetty alla (Kuva 14). Olettaen, että metsäpeurat todella välttävät tuulivoimaloita, voimajohtoja, sekä äänekkäitä työmaa-alueita samalla tavoin kuin porot, muuttavat tuulivoimahankkeet metsäpeurojen liikkumistottumuksia alueella. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena vaellusreitit voivat metsäpeurojen välttelykäyttäytymisen takia muuttua. Poroilla tehdyssä tutkimuksessa havaittiin niiden välttelevän entisiä vaellusreittejään, mikäli ne sijaitsivat kahden kilometrin säteellä tuulivoimalan rakennusalueelta (Skarin ym. 2015).

Pohjois-Pohjanmaalle on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita, pelkästään Moskuankankaan hankealueelta 20 kilometrin säteellä sijaitsee noin 11 jo toiminnassa olevia tai suunnitteilla olevia hankkeita. Yhteisvaikutusten tarkastelussa jaetaan tarkasteltavat kohteet kahteen luokkaan:

1. Jo toiminnassa olevat tai rakenteilla olevat hankkeet sekä Moskuankangas
2. Edellä mainitut sekä kaikki muut, eri vaiheissa olevat, alueelle suunnitellut hankkeet

Jo toiminnassa olevia hankkeita tai rakenteilla olevia hankkeita sijaitsee 20 kilometrin säteellä yhteensä kolme. Useimmat näistä ovat pienialaisia eivätkä sijoitu Natura-alueiden välittömään läheisyyteen. Poikkeuksena on Murtomäen sekä Itämeren tuulivoima-alueet, joiden alueiden laajennukset ovat kaavoitusvaiheessa. Jo toiminnassa olevien ja rakenteilla olevien hankkeiden kanssa yhteisvaikutukset metsäpeuraan vaellusten aikaan arvioidaan kohtalaisiksi. Kesä- ja talvilaidun alueisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Vaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä.

Tarkastellessa kaikkia alueelle suunniteltuja hankkeita, nousee hankkeiden lukumäärä kahteen kymmeneen, jolloin myös merkitys erityisesti vaellusreitteihin kasvaa. Yhteisvaikutukset kaikkien suunniteltujen hankkeiden kanssa arvioidaan merkittävän negatiivisiksi erityisesti vaellusreitteihin. Yhteisvaikutukset kesä ja talvilaidun alueisiin arvioidaan olevan vähintään kohtalaisen negatiivisia ja todennäköisesti merkittviä. Huomioitavaa on, että tutkimustulosten puute vaikuttaa vaikutusten arviointiin merkittävästi, eikä varmuudella voida sanoa, millaisia muutoksia tuulivoimarakentaminen aiheuttaa pitkällä aikavälillä ja laajalla maantieteellisellä alueella metsäpeurojen populaatioiden kehittymiseen ja vaellusreittien säilymiseen.



Kuva 14. Hankealue, läheiset Natura2000 SAC-alueet sekä lähialueen olemassa olevat tuulivoimalat ja vireillä olevat tuulivoimalahankkeet Suomessa (Tuulivoimayhdistys 2024)

9. Yhteenveto ja johtopäätökset

Viimeisen kymmenen vuoden aikana Suomenselän metsäpeurapopulaatio on kasvanut tuhannesta yksilöstä pariin tuhandeen, ja populaation kasvu on laajentanut lajin esiintymisaluetta. Moskuankankaan hankealue koostuu pääosin nuorista homogeenisistä metsiköistä, eikä alue ole ideaalinen metsäpeuran elinympäristö.

Saatavilla olevien tietojen perusteella voidaan todeta, että Moskuankankaan hankealue sekä läheiset Natura-alueet kuuluvat metsäpeuran levinneisyysalueisiin. Läheiset Natura-alueet ja hankealue ovat Luonnonvarakeskuksen metsäpeurojen satelliittiseuranta-aineiston mukaan keskeisiä metsäpeurojen

esiintymisalueita kevään ja syksyn vaellusaikoina sekä Natura-alueet merkittäviä kesälaitumia. Vaellusaikoina metsäpeurat eivät välttämättä ole erityisen herkkiä häiriöille, sillä ne liikkuvat myös asuttujen alueiden ja teiden ympäristössä. On kuitenkin mahdollista, että vaellusaikana tuulivoimaloista aiheutuvalla melulla voi olla metsäpeuroja karkottava vaikutus hankealueella. Lisäksi tuulivoimaloiden liike voi häiritä metsäpeuroja.

Vaellusreitteihin kohdistuvan välttämisvaikutuksen arvioidaan vaikuttavan mahdollisesti kohtalaisesti (VE1) Iso Karsikkonevan Natura-alueen metsäpeurapopulaatioon ja vähäisen negatiivisesti läheisten Natura-alueiden metsäpeuroihin. Metsäpeura ei kuulu tällä hetkellä Iso Karsikkonevan suojeluperusteisiin lajeihin. Mikäli mahdolliset vaellusaikaisten reittien muutokset heijastuvat myös metsäpeurojen alueen käyttöön muina vuodenaikoina, vaikutuksia voi aiheutua myös ympäröivien Natura-alueiden houkuttelevuuteen metsäpeuran kesä- ja talvilaidunalueena. Myös hankkeen sähkönsiirtolinjalla voi olla kohtalaista välttelykäyttäytymistä lisäävää vaikutusta vaeltaviin metsäpeuroihin, erityisesti hankealueen ja Itämaen hankkeiden väliin sijoittuvalla alueella SVEB, jossa sähkönsiirtolinja sivuaa Natura-aluetta. Linjauksen SVEA vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja. Sähkönsiirtoreittien SWEC itäinen ja läntinen vaikutukset eivät eroa juurikaan toisistaan, valinnassa suositellaan reitin sijoittelun kulkevan mahdollisimman lähellä ihmisasutusta tai jo olemassa olevia tuulivoimahankkeita. On myös mahdollista, että metsäpeurat ajan myötä tottuvat voimaloihin sekä sähkölinjaan ja niiden välttämiskäyttäytyminen vähenee (Helldin ym. 2012). Esimerkiksi karibujen on havaittu laiduntavan erilaisten rakennettujen kohteiden ympäristössä, mutta niiden tiheys on niillä alhaisempi kuin erämaisilla laidunalueilla (Vistnes & Nelleman 2001). Suomessakin metsäpeurojen on havaittu hyödyntävän sähkönsiirtolinjoja laidunnukseen sekä lajin kulkevan tuulivoimaloiden läheisyydessä.

On kuitenkin huomioitava, että Iso Karsikkonevan Natura-alueella metsäpeura ei ole vielä suojeluperusteinen laji, eikä lisäystä ole merkitty Metsähallituksen toimittamaan NATA-raporttiin. Alueen ollessa kuitenkin tunnettu metsäpeuran elinympäristö, käsitellään sitä yhtä merkittävänä kuin muita alueita, joilla laji on yhtenä suojeluperusteena. Alueen häviämisellä olisi suora vaikutus alueen muihin Natura-alueisiin sekä metsäpeurakantaan vähintään paikallisella tasolla.

Tutkimustietoa varoetäisyyksistä on niukasti, eikä aiempien tutkimuksien tuloksia voida suoraan soveltaa metsäpeuroihin, sillä tutkimukset perustuvat porojen käyttäytymiseen. Virallisia suojaetäisyyksiä metsäpeurojen ja tuulivoimaloiden välillä ei vielä ole määritetty. Aiheesta tarvitaan runsaasti lisätutkimusta sekä viranomaisen ohjeistuksia, jotta vaikutuksia voidaan arvioida luotettavasti, ja riittäviä lievennyskeinoja esittää. Hankkeesta metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan hankealueella varovaisuusperiaatteen mukaisesti kohtalaisia hankevaihtoehdossa VE1 ja vähäisiä hankevaihtoehdossa VE2.

Tuulivoimahankkeita suunnitellessa on tärkeää huomioida myös alueen muiden hankkeiden yhteisvaikutukset, sillä hankkeet pirstaloivat yhtenäistä metsämaisemaa sekä aiheuttavat monenlaisia häiriöitä, kuten esimerkiksi rakentamisesta tai toiminnasta aiheutuvaa melua. Moskuankankaan hankealueen ympärillä sijaitsevien soveltuvien elinympäristöjen houkuttelevuus vähenee huomattavasti tuulivoimaloiden rakennustöiden aikaan sekä tuotannon käynnistyttyä. Useiden hankkeiden sijoittuminen metsäpeuralle tärkeiden Natura 2000-alueiden läheisyyteen todennäköisesti vaikuttaa lajin laidunkiertoon sekä syy- ja kevätvaellusten aikaiseen reitinvalintaan. Hankealueen läheisyyteen sijoittuu suuri määrä tuulivoimahankkeita, jotka toteutuessaan tulevat todennäköisesti merkittävästi vaikuttamaan metsäpeuran esiintymiseen. Vaikka häviävä metsämaa ei kuuluisi metsäpeuran vasomis- tai talvehtimisalueisiin, on useiden hankkeiden aiheuttama estevaikutus mahdollisesti huomattava. Yhteisvaikutusten arviointiin ei ole tueksi tieteellisiä julkaisuja tai ennakkotapauksia, joten vaikutukset voivat olla vähäisempiä tai merkittävämpiä. Moskuankankaan tuulivoimahankkeen yhteisvaikutukset toiminnassa olevien sekä rakenteilla olevien hankkeiden kanssa arvioidaan vaellusreittien kohdalla kohtalaisiksi ja kaikkien suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa suureksi.

Eri hankevaihtoehtojen vaikutusten merkittävyttä tarkastellaan alla olevassa taulukossa (Taulukko 2).

Taulukko2. Eri hankevaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyden arviointi.

VE0:	Ei vaikutusta
VE1:	Vaikutus kohtalainen (- -). Rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriöt aiheuttavat vähäistä häiriötä ympäristössä. Hankealueen suurin vaikutus syntyy vaellusten aikaan, jolloin välttämismvaikutus saattaa muuttaa lajin vaellusreittejä. Vaikutus vaellusreitteihin arvioidaan vähäisiksi. Vaikutukset Iso Karsikkonevaan kohdistuvat vaikutukset jopa kohtalaisia, muihin alueen Natura-alueisiin vähäisiä. Hankkeesta aiheutuvat melu- ja välkevaikutukset ulottuvat mahdollisesti Natura-alueelle. Yhteisvaikutukset muiden jo olemassa olevien sekä rakenteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan kohtalaisiksi. Kaikkien suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa suureksi. Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi, mutta osuuden SVEB vaikutukset saattavat olla kohtalaisia.
VE2:	Vaikutus vähäinen (-). Rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriöt aiheuttavat vähäistä häiriötä ympäristössä. Hankealueen suurin vaikutus syntyy vaellusten aikaan, jolloin välttämismvaikutus saattaa muuttaa lajin vaellusreittejä. Vaikutus vaellusreitteihin arvioidaan i. Vaikutukset Iso Karsikkonevaan kohdistuvat vaikutukset vähäisiä, muihin alueen Natura-alueisiin vähäisiä. Hankkeesta aiheutuvien melu- ja välkevaikutuksien ei arvioida ulottuvan Natura-alueelle. Yhteisvaikutukset muiden jo olemassa olevien sekä rakenteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan kohtalaisiksi. Kaikkien suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa suureksi. Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi, mutta osuuden SVEB vaikutukset saattavat olla kohtalaisia.

9.1 Suositeltavat haitallisten vaikutusten lievennystoimenpiteet

Tuulivoimahankkeiden rakentamisen aikana voidaan huomioida vaikutukset metsäpeuroille. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia, kuten runsaasti melua tuottavia työvaiheita, suositellaan lievennyskeinona sijoitettavaksi metsäpeurojen herkimmän ajankohdan, vasomisen eli touko-kesäkuun, ulkopuolelle.

10. Lähteet

- Ahlman, S. 2023: Pyhäjärven Moskuankankaan tuulivoimapuiston nisäkkäiden lumijälkilaskennat 2023. Ahlman Group Oy.
- Anttonen M., Kumpula J. & Colpaert A. 2011. Range selection by Semi-Domesticated Reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in relation to Infrastructure and Human Activity in the Boreal Forest Environment, Northern Finland. *Arctic* 64(1): 1–14.
- Bergerud, A., Nolan, M., Curnew, K. & Mercher, E. 1983. Growth of the Avalon peninsula, Newfoundland caribou herd. *The journal of wildlife management*. Vol 47. No. 1: 47–53.
- Bisi, J., Kangas, A., Hannuksela, M. & Liukkonen, T. 2006. Metsäpeurakannan paluu Suomenselälle - riesaksi vai rikkaudeksi? *Suomen Riista* 52: 44–58.
- Colman, J.E., Eftestøl, S., Tsegate, D., Flydal, K. & Mystrerud, A. 2012 b. Is a wind-power plant acting as a barrier for reindeer *Rangifer tarandus* movements? *Wildlife Biology* 18(4): 439–445.
- Colman, J.E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Mystrerud, A. 2013. Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. *European Journal of Wildlife Research* 59(3): 359–370.
- Dyer S.J., Wasel S.M., O'Neill J.P. & Boutin S. 2001. Avoidance of industrial development by woodland caribou. *J. Wildlife Manage.* 65: 531–542.
- EEA (European Environment Agency). 2024. Natura 2000 Viewer. <https://natura2000.eea.europa.eu/> Luettu 22.3.2024.
- FCG Finnish Consulting Group Oy. 2022. Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys. s40.
- Flydal, K., Kilde, I. R., Enger, P. S., & Reimers, E. (2003). Reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) perception of noise from power lines. *Rangifer*, 23(1), 21–24.
- Granroth, K. & Ahlman, S. 2022: Alajärven Suolasalmenharjun tuulivoimapuiston kasvillisuus selvitys 2022. Ahlman Group Oy.
- Helldin, J. O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. ja Widemo, F. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. Naturvardsverket, Swedish Environmental Protection Agency, Report 6510: 1-51.
- Helle T., Hallikainen V., Särkelä M., Haapalehto M., Niva A. & Puoskari J. 2012. Effects of a Holiday Resort on the Distribution of Semidomesticated Reindeer. *Ann. Zool. Fennici* 49(1-2): 23–35.
- Helle, T. 1981. Habitat and food selection of the wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönn.) in Kuhmo, Eastern Finland, with special reference to snow characteristics. *Research Institute of Northern Finland. A* 2: 1–32.
- Hogg C., Neveu M., Stokkan K.A., Folkow L., Cottrill P., Douglas R., Hunt D.M. & Jeffery G. 2011. Arctic reindeer extend their visual range into the ultraviolet. *J. Exp. Biol.* 214(12): 2014– 2019.
- Hyvärinen, E., Juslen, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus

Jaakkola, Lotta, 2015. Metsäpeura ja tuulivoimahankkeet - Piiparinmäen ja Murtomäen hankealueet lähiympäristöineen - Yhteisvaikutukset Metsälamminkankaan hankkeen kanssa. Saatavissa: <https://www.metsa.fi/wp-content/uploads/2020/06/Liite11-Peuraselvitys.pdf>, luettu 6.11.2023)

James, A & Stuart-Smith, K. 2000. Distribution of Caribou and Wolves in Relation to Linear Corridors. Journal of Wildlife Management. 64. 154-159.

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. 2007. Petojen vaikutus metsäpeurakannoissa. Suomen Riista 53: 42–48.

Kojola, I., Tuomivaara, J., Heikkinen, S., Heikura, K., Kilpeläinen, K., Keränen, J., Paasivaara, A., Ruusila, V. 2009. European wild forest reindeer and wolves: endangered prey and predators. Annales Zoologici Fennici 46: 416–422.

Kumpula J., Colpaert A. & Anttonen M. 2007. Does forest harvesting and linear infrastructure change the usability value of pastureland for semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*). Ann. Zool. Fennici 44: 161–178.

Liukko, U.-M., Henttonen, H., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E.-M. & Pitkänen, J. 2019: Nisäkkäät. – Teoksessa: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.), Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. S. 571–576

Luonnonsuojelulaki (9/2023)

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230009#Pdm46494958652176#L10P64> (luettu 7.10.2023)

Luonnonvarakeskus. 2020. Luonnonvaratietoa. Metsäpeura. Saatavissa: <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/riista/metsapeura/> [luettu 20.02.2023].

Luonnonvarakeskus, 2021. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksy-kevät) aikaan Suomenselän populaatiossa. Saatavissa: <https://opendata.luke.fi/dataset/metsapeurojen-paikkatieto> (ladattu 20.11.2022, tarkempi aineisto saatu LUKE 24.10.2022).

Luonnonvarakeskus, 2022b. Kainuun metsäpeurakanta hienoisessa kasvussa. Seurantajulkistus 17.02.2022. Saatavissa: <https://www.luke.fi/fi/seurannat/kainuun-metsapeurakanta-hienoisessa-kasvussa>. (luettu 20.02.2023).

Luonnonvarakeskus, 2023. Kainuun metsäpeurakanta edelleen lievässä kasvussa. Seurantajulkistus 20.03.2023. Saatavissa: <https://www.luke.fi/fi/seurannat/kainuun-metsapeurakanta-edelleen-lievassa-kasvussa>. (luettu 20.10.2023).

Marttunen M., Grönlund S., Hokkanen J., Jantunen J., Karjalainen T.P., Luodemäki S., Mustajoki J., Neste J., Saarikoski H., Vallius E., Vartia M., Vehmas A., Vienonen S. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa - IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39 I 2015.

Mikkonen N., Leikola N., Lahtinen A., Lehtomäki J., Halme P. 2018. Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet Suomessa Puustoisten elinympäristöjen monimuotoisuusarvojen Zonation -analyysien loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja.

Metsähallitus. 2020. Metsäpeura - metsäpeuraLIFE. Saatavissa: <https://www.suomenpeura.fi/fi/metsapeuralife.html> (luettu 20.02.2023).

Sweco | Metsäpeuraselvitys 2024

Työnumero: 23703277

Päiväys: 8.5.2024

Versio: Valmis

- Metsästyslaki (28.6.1993/615).
<https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1993/19930615?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=mets%C3%A4styslaki#L3P26> (luettu 6.11.2023).
- Niemi, M. & Mykrä-Pohja, S. 2020. Metsäpeurojen vapautukset alkoivat. Metsästäjä - lehti 1/2020: 48–49
- Paasivaara, A. 2016. Minne menet metsäpeura: metsäpeuran (*Rangifer tarandus fennicus*) kannanseuranta ja sitä tukeva tutkimus. Saatavissa:
http://www.metla.fi/tapahtumat/2016/riistapaivat2016/esitykset/20_1130_Paasivaara.pdf [Viitattu 23.10.2022].
- 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. - 7th International Symposium of Dynamics of Game Animals Populations in Northern Europe. Petrozavodsk, Russia. Suullinen esitys ja kongressiabstracti.
- Paasivaara, A. 2023. Raportti, Asiantuntija-arviointi Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan (*Rangifer tarandus fennicus*) Saatavilla:
<https://keskisuomi.fi/alueiden-kaytto-ja-saavutettavuus/maakuntakaavoitus/maakuntakaava-2040/> (luettu 18.4.2024)
- Pinard, V., Dussault, C., Ouellet, J.-P., Fortin, D. & Courtois, R. 2012. Calving rate, calf survival, and habitat selection of forest-dwelling caribou in a highly managed landscape. *The Journal of Wildlife Management* 76(1):189-199.
- Pulliainen, E., Danilov, P. I., Heikura, K., Erkinaro, E., Sulkava, S. & Lindgren, E. 1986. The familiar area hypothesis and movement patterns of wild forest reindeer in Karelia, Northern Europe. *Rangifer*, Special issue No. 1: 235–240.
- Pulliainen, E. & Leinonen, A. 1990. Karjalan peura. 127s. 2016
- Pulliainen, E., Lindgren, E. & Tunkkari, P. S. 1995. Influence of food availability and reproductive status on the diet and body condition of the European lynx in Finland. *Acta Theriologica* 40: 181–196.
- Puoskari, V. 2017. Metsäpeuran (*Rangifer tarandus fennicus*) vasontapaikkojen valinta Kainuun populaatiossa. Pro gradu - tutkielma. Oulun yliopisto. Luonnontieteellinen tiedekunta.
- Skarin A. & Åhman. 2014. Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. *Polar Biol.* 37: 1041–1054.
- Skarin, A., Nellemann, C., Rönnegård, L., Sandström, P., & Lundqvist, H. 2015. Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. *Landscape Ecology*, 30, 1527–1540.
<https://doi.org/10.1007/s10980-015-0210-8>
- Skarin, A., Sandström, P., Alam, M., Buhot, Y., & Nellemann, C. 2016. Renar och vindkraft II - Vindkraft i drift och effekter på renar och renskötsel. Uppsala, Sweden: Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences.
- Skarin, Anna & Sandström, Per & Moudud, Alam. 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. *Ecology and Evolution*. 8. 10.1002/ece3.4476.
- Stuart-Smith, A.K., Bradshaw, C.J.A., Boutin, S., Hebert, D.M., & Rippin, A. B. 1997. Woodland Caribou relative to landscape patterns in northeastern Alberta. – *Journal of Wildlife Management* 61: 622-633.

Suomen lajitietokeskus, 2024. Laji.fi -portaali. <https://laji.fi/> (salatun ja karkeistetun aineiston tietopyynnot tehty 05.04.2024). Linkki hakuun:
<https://laji.fi/fi/observation/map?target=MX.200556&collectionIdExplicitNot=HR.5012%2CHR.5014%2CHR.5013&loadedSameOrBefore=2024-04-08&coordinates=63.399436%3A63.745735%3A25.11072%3A26.010441%3AWGS84%3A0.0>

SYKE ja ELY-keskukset, 2018. Natura-alueiden sijaintikartta sekä tietolomakkeiden julkiset versiot ja lomakkeiden tiivistelmät.
<https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=831ac3d0ac444b78baf0eb1b68076e1a>
(luettu 16.02.2022).

Tolvanen A., Routavaara H., Jokikokko M., Rana P. 2023 How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. *Biological Conservation* 288: 110382

Tuulivoimayhdistys 2024. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta> Luettu 9.4.2024 Tyler N., Stokkan K.A., Hogg C., Nellesmann C., Vistnes A.I., & Jeffery G. 2014. Ultraviolet vision and avoidance of power lines in birds and mammals. *Conserv. Biol.* 28(3): 630–631.

Vistnes I. & Nellesmann C. 2001. Avoidance of cabins, roads and power lines by reindeer during calving. *J. Wildlife Management*. 65: 915–925.

Vistnes I. & Nellesmann C. 2008. The matter of spatial and temporal scales: A review of reindeer and caribou response to human activity. *Polar Biol.* 31: 399–407.