



WINDFARM KAIRINEVA OY

Kairinevan tuulivoimahankkeen metsäpeuraselvitys

26.2.2026

Windfarm Kairineva Oy

Kia Anttilainen

Envineer Oy

Heikki Erkinaro

Mikko Pajukoski

Tuomas Väyrynen

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinnumero: 12860-016

Valokuvat: Metsäpeura © Mikko Pajukoski

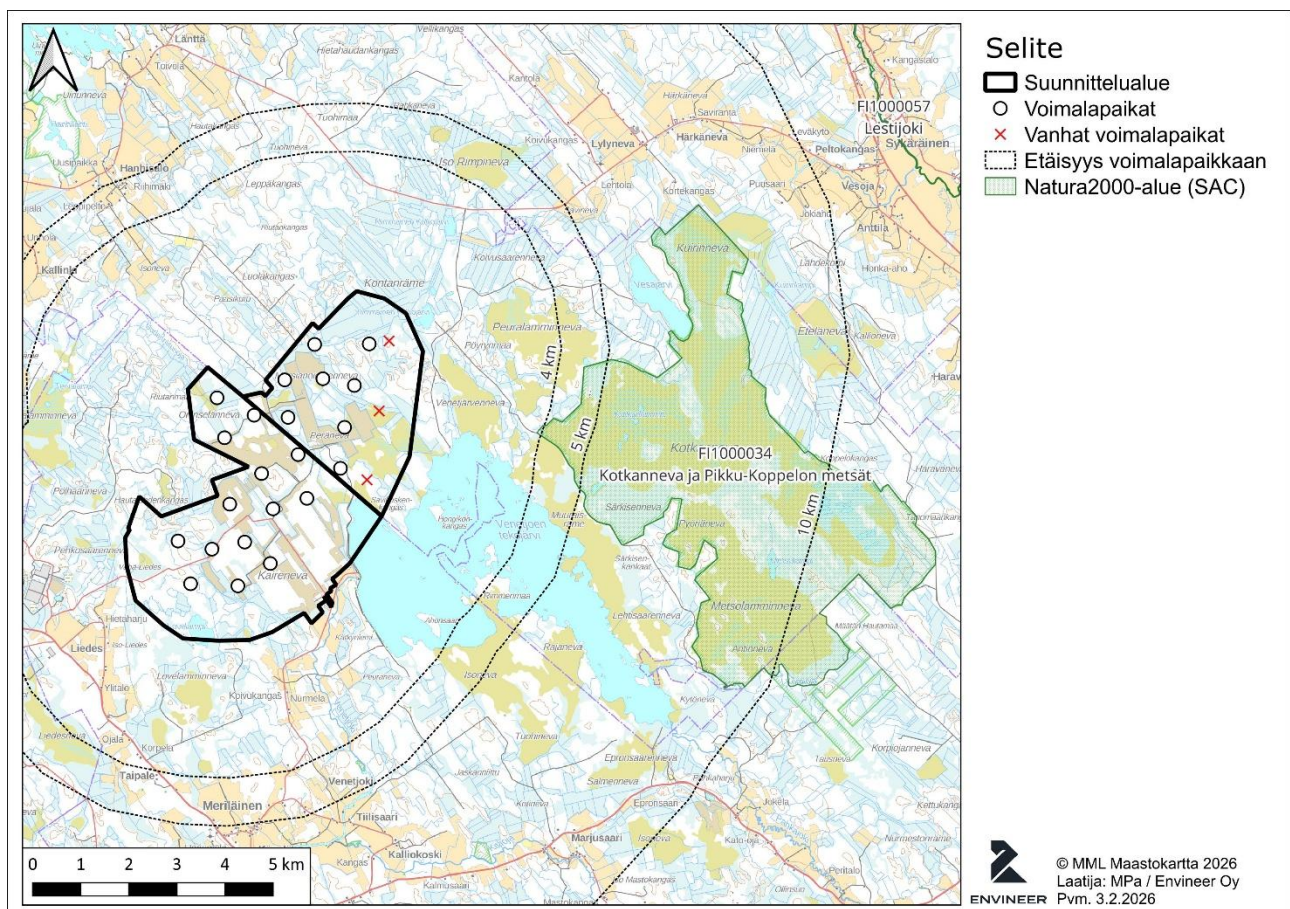
Sisältö

1	Johdanto	4
1.1	Levinneisyys ja uhanalaisuusluokitus	5
1.2	Elinympäristö ja lisääntyminen	5
1.3	Metsäpeurat ja tuulivoimatuotanto	6
2	Metsäpeuraselvitys	9
2.1	Potentiaaliset vasomiselinympäristöt	9
2.1.1	Menetelmät	9
2.1.2	Tulokset	11
2.1.3	Muut havainnot	12
2.2	Näkemäalueanalyysi	13
2.3	Melumallinnus	14
3	Pohdinta	15
4	Yhteenveto	23

1 Johdanto

Windfarm Kairineva Oy suunnittelee tuuli- ja aurinkovoiman rakentamista Halsuan Kairinevan sekä Kokkolan Peränevan alueille. Hankkeen YVA-selostuksen perustellussa päätelmässä sekä Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät (FI1000034) Natura-arviointia koskevissa lausunnoissa on nostettu esiin Natura-alueen suojeluperusteisiin lajeihin kuuluvaa metsäpeuraa koskevien vaikutusarvioiden epävarmuustekijöitä. Huomiota on kiinnitetty erityisesti hankkeen mahdollisiin vaikutusmekanismeihin, jotka saattaisivat aiheuttaa muutoksia lajin kesäaikaisten vasomis- ja vasanhoidoelinympäristöjen tulevassa hyödyntämisessä.

Tämän työn ensisijaisena tavoitteena oli metsäpeuran paikallisesti potentiaalisten vasomisalueiden sijainnin määrittäminen sekä määrän ja laadun arviointi tarkastelualueelta, joka kattoi maaston Kairinevan hankealueelta koilliseen Rahkonen-Sykäräinen väliselle maantielle noin 5 kilometrin säteeltä sekä idässä Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueen itäosiin noin 10 kilometrin säteeltä. Vasomisalueselvitys tehtiin kartta- ja paikkatietoaineistoon sekä maastokartoituksiin perustuen (**Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**).



Kuva 1. Kotkannevan ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueen sijoittuminen suhteessa Kairinevan hankealueeseen. Natura-aluetta lähimpien kolmen voimalapaikan sijainteja on siirretty suunnittelun aikana kauemmas metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten vähentämiseksi. Muutosten myötä lähimmän voimalan etäisyys Natura-alueeseen on kasvanut 3,3 km -> 4 km.

Raportissa arvioidaan vasomis- ja vasanhoitoalueiden sijaintia ja laatua koskevan tarkastelun sekä Kairinevan hanketoimintojen tarkentuneen sijoittumisen perusteella myös suunniteltavan hankkeen muiden välillisten vaikutusmekanismien merkitystä metsäpeuran tilankäyttöön ja lajin suotuisan suojelutason säilymiseen etenkin Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueella. Tässä arviointityössä hyödynnetään vasomis- ja vasanhoitoaluekartoituksen ohella myös hanketoimintojen tarkentuneen sijoittumisen perusteella päivitettyä näkemäalueanalyysiä ja melumallinnusta.

1.1 LEVINNEISYYS JA UHANALAISUUSLUOKITUS

Yli puolet noin viidentuhannen metsäpeurayksilön maailmankannasta elää Suomessa. Suomenselälle 1970- ja 1980 lukujen taitteessa palautusistutetussa Suomenselän osakannassa on nykyisellään noin 2000 yksilöä. Kainuun metsäpeurakannan koko on noin 700 eläintä. Lisäksi Lauhanvuoren ja Seitsemisen kansallispuistojen tuntumassa on tuoreen palautusistutuksen takia pienet erilliset osakannat. (Metsähallitus 2025).

Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) kuuluu Euroopan unionin luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen II lajeihin. Taksonomialtaan metsäpeura on EU:n tärkeänä pitämä peuran (*Rangifer tarandus*) alalaji, jonka suotuisa suojelutaso on pyrittävä säilyttämään tai palauttamaan. Suojelukeinona on lajin elinympäristöjen suojelu erityisiä suojelualueita perustamalla (laji Natura 2000 -alueiden suojeluperusteena). Suomi on Euroopan unionin alueella ainoa maa, jossa metsäpeuroja esiintyy. Laji on uhanalaisluokituksestaan silmälläpidettävä (NT), uhanalaisuusluokituksen vaikuttaa tällä hetkellä lajin pieni populaatiokoko (Hyvärinen ym. 2019). Metsäpeuran suojelutaso on tällä hetkellä suotuisa ja kehityssuunnaltaan paraneva (Syke 2026b). Laji ei kuulu tiukasti suojeltuihin luontodirektiivin IV (a) -lajeihin eikä erityisesti suojeltuihin lajeihin (Valtioneuvoston asetus luonnonsuojelusta 1066/2023). Metsäpeurakannan hoitosuunnitelmassa ei ole kuitenkaan määritelty kannan suotuisan koon tasoa (MMM 2023) Metsäpeura on riistalaji (Metsästyslaki 1993/615; 2019/683), jota metsästetään vuosittain pieniä määriä Suomen riistakeskuksen myöntämällä MetsL 26 §:n mukaisella hirvieläimen pyyntiluvalla.

1.2 ELINYMPÄRISTÖ JA LISÄÄNTYMINEN

Metsäpeura vaihtaa vuodenkierron mukaan elinympäristöään. Peurat vaeltavat keväisin ja syksyisin jopa satoja kilometrejä talvi- ja kesälaitumilleen. Kesäisin metsäpeurat hakeutuvat soille ja muille avoimille paikoille, talvensa ne viettävät karujen kankaiden, soiden ja vesistöjen muodostamassa maisemassa. Erityisesti metsäpeuranaaraat näyttävät olevan alueuskollisia palaten talvehtimisen jälkeen samoille alueille mahdollisuuksien mukaan. (WWF 2025)

Metsäpeuravaatimen kesäinen elinympäristö koostuu kahdesta alueesta: **vasomis- ja vasanhoitoelinympäristöstä**. Metsäpeuravaadin synnyttää toukokuussa, jolloin se saa yleensä vain yhden vasan kerrallaan. Tämän takia kanta kasvaa kohtuullisen hitaasti. Laji suosii loppukeväisinä vasomispaikkoinaan rauhallisia metsäalueita, metsäinen ja suojainen vasomispaikka toimii suojana niin ihmisten häiriötä kuin muun muassa suurpetoja vastaan. Vasomiselinympäristöinä suositaan erityisesti vanhoja kuusivaltaisia kangasmetsiä, korpia ja tiheitä kuusivaltaisia sekametsiä, joissa on vettä saatavilla. Kuusivaltaiset elinympäristöt korostuvat niiden

tarjotessa kevään vasomisaikana lehtipuu- ja mäntymetsiin verrattuna selvästi peitteisempiä maastokohtia. Sopivilla vasomisalueilla yhdistyy tyypillisesti vesistöjen, soiden ja pienimuotoisten kankaiden muodostama mosaiikki (Helle 1979, Puoskari 2017, Kaukonen ym. 2018). Soiden, rämeiden tai korpien laitteet sopivat myös peurojen vasomispaikoiksi (Kunttu & Tolvanen 2023). Yhteistä näille metsäpeuran synnytykselinympäristöinä suosimille metsille on suurehko latvuspeittävyys, joka on tavallisesti 40–60 % tai enemmänkin. Laji välttelee metsäteitä vasomispaikkaa valitessaan (Puoskari 2017). Vasomisen jälkeen metsäpeuravaatimet ja vasat muodostavat pieniä laumoja avoimille suoalueille, jotka tarjoavat runsaasti tuoreita ravintovaroja, tuulisia olosuhteita helpotukseksi räkältä sekä suurpetojen helpomman havaittavuuden.

1.3 METSÄPEURAT JA TUULIVOIMATUOTANTO

Tuulivoimatuotannosta metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten luonne ja voimakkuus tunnetaan nykyisin huonosti todennettujen käyttäytymisvasteiden perustuessa vielä lähes täysin toisilla Rangifer-suvun peuroilla, etenkin porolla, tehtyihin tutkimuksiin. Eri vaikutusmekanismien suhteellista merkitystä voidaan arvioida luotettavimmin suomalaisten metsäpeurojen osalta hyödyntämällä tutkimuksia, joissa elinympäristöt ja maiseman yleinen rakenne vastaavat mahdollisimman pitkälti metsäpeuran täällä kokemia olosuhteita. Ruotsissa poroilla tehty tutkimukset tarjoavat tässä suhteessa parhaimman vertailukohtan muun tyyppisissä elinympäristöissä, esimerkiksi Norjan tunturialueilla, toteutettuihin selvityksiin verrattuna.

Pohjoismaissa poroilla tehdyissä tutkimuksissa on keskeisimmiksi tuulivoimaloista aiheutuviksi häiriöiksi tunnistettu etenkin rakentamis- että toimintavaiheeseen liittyvät meluvaikutukset, toiminnan aikaiset visuaaliset vaikutukset sekä alueen lisääntyneestä ihmistoiminnasta aiheutuva yleinen häiriöisyyskasvu (mm. Skarin & Alam 2017, Skarin ym. 2018 ja Schöll & Nopp-Nyar 2021).

Samankaan vaikutustyyppien todelliset vaikutukset eivät ole kuitenkaan voimakkuudeltaan ja vaikutusetäisyydeltään yhdenmukaisia, vaan paljolti kiinni muun muassa kunkin tarkasteltavan tapauksen maastonmuodoista, voimalayksiköiden näkyvyydestä sekä peurayksilöiden elinkierron vaiheesta. Niinpä esimerkiksi häiriöisyydestä aiheutuvien välttämisetäisyyksien on todettu olevan metsäpeuroilla vaadintien vasomiskauden aikana huomattavasti pienempiä vaellusaikaisiin käyttäytymisvasteisiin verrattuna (esim. Skarin ym. 2018 ja Eftestøl ym. 2023). Elinkierron vaiheella on näin ollen huomattava merkitys tuulivoimahankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisten vaikutusten tarkemman määrittämisen kannalta.

Tuulivoimatuotantoon liittyvistä maankäyttömuutoksista aiheutuu tuulivoimalayksiköiden aiheuttamien suorien häiriövaikutusten ohella myös yleistä elinympäristöjen pirstoutumista sekä rakennettavaan tiestöön ja voimajohtolinjoihin liittyvää peurojen välttämiskäyttäytymistä, jonka merkittävyyden on osoitettu olevan myös selvästi metsäpeuran elinkierron vaiheesta riippuvaa (mm. Vistnes & Nelleman 2001 ja Skarin & Åhman 2014).

Ilmeisin uuden voimala-alueen rakentamisesta aiheutuva seuraus on voimalayksiköiden, niihin liittyvien pystytyskenttien sekä muun infrastruktuurin aiheuttama elinympäristöjen menetys. Rakentamisen muut todennetut vaikutukset liittyvät meluvaikutuksiin, joiden seurauksena esimerkiksi porojen on havaittu siirtyvän etäämmälle äänihäiriöalueesta (mm. Colman ym. 2012 ja

Skarin ym. 2015). Yleisesti ottaen rakentamisvaiheen äänivaikutukset lienevät verrattavissa metsänkäsittelytoimista aiheutuviin vaikutuksiin suomalaisissa talousmetsissä.

Tuulivoimala-alueesta aiheutuu toiminnan aikana pitkäaikaista häiriötä voimalayksiköiden aiheuttaman melun ja näkymävaikutusten kautta. Meluvaikutukset ovat vaikutusetaisyydeltään pitkälti riippuvaisia kunkin ympäristön erityispiirteistä. Jonkinlaisena viitearvona äänen vaikuttavuudelle voidaan soveltaa ihmisen tuulivoimaloista aiheutuvaksi tunnistaman melun kuuluvuusaluetta (35 dB), joka ulottuu keskimäärin enimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydelle voimaloista (Maffei ym. 2015).

Poroilla tehtyjen tutkimusten mukaan pyörivien lapojen aiheuttamia visuaalisia häiriö- ja väistämisaikutuksia ilmenee jopa 3,5 kilometrin etäisyydellä erityisesti avoimissa maastoissa, kuten avosoilla ja tunturimaastossa (esim. Skarin ym. 2018). Tutkimuksissa on havaittu porojen suosivan häiriöisellä vyöhykkeellä suoalueita, joilla voimalat jäävät maastonmuotojen ja puuston vuoksi näkymättömiin. Samoin porovaadinten on havaittu vasovan ja viettävän vasanhoitovaihetta etäämpänä alueista, joilla voimaloihin on hyvä näkyvyys (Skarin ym. 2018). Visuaalisten häiriövaikutusten todellisen merkityksen arvioiminen on kuitenkin haastavaa, sillä poron tai metsäpeuran häiriöisyydestä johtuva käyttäytymisvaste liittyy useimmiten alueiden hyödyntämisen määrällisiin muutoksiin eikä niinkään joidenkin alueiden täydelliseen välttämiseen. Tähän viittaavat vahvasti myös toiminnassa olevilla tuulivoimala-alueilla eri vuodenaikoina ja näin ollen elinkierron eri vaiheissa tehdyt lukuisat metsäpeurahavainnot.

Lineaarirakenteilla tarkoitetaan yleensä suojaisempia elinympäristöjä lävistäviä avoimia linjoja kuten voimajohtoaukeita ja teitä. Pohjoismaissa on tutkittu runsaasti johtoaukeiden merkitystä porojen tilankäyttöön, mutta arviot lajin herkkyydestä tai voimalinjojen merkittävyyydestä vaihtelevat suuresti voimakkaasta välttämiskäyttäytymisestä (esim. Nelleman ym. 2003) tutkimustuloksiin, joissa ei ole havaittu tilankäytöllisiä muutoksia ollenkaan (Reimers ym. 2007 ja Bergmo 2011). Edellä visuaalisista häiriöistä todetun mukaisesti porot eivät todellisuudessa lopettane lineaarirakenteiden vaikuttamien alueiden hyödyntämistä kokonaan esimerkiksi laiduntamiseen, mutta häiriöalueen käyttö voi vähentyä häiriöttömään alueeseen verrattuna (mm. Vistnes & Nelleman 2001).

Eri porotutkimuksiin (mm. Colman ym. 2014) peilaten on todennäköistä, että myös metsäpeurayksilöt voivat vältellä rakentamattomille alueille tehtyjä lineaarirakenteita ainakin alussa ennen tottumista uusiin rakenteisiin. Metsäpeurojen tiedetään kuitenkin ylittävän tiestöä nykyiselläänkin kesä- ja talvilaidunten välillä vaeltaessaan eikä metsäautoteiden sijoittuminen laidunalueille estä myöskään alueiden käyttöä. Myös voimajohtoaukeiden joustava tilankäyttö on todennäköistä metsäpeuran kohdalla, sillä porojen tiedetään hyödyntävän johtoaukeita aktiivisesti liikkumisessaan. Lineaarirakenteiden aiheuttamien vaikutusten kohdalla onkin yhtä lailla keskeistä tunnistaa eläinyksilöiden elinkierron vaihe. Niinpä esimerkiksi metsäpeuravaadinten on todettu välttelevän metsäautoteitä vasomispaikkansa valinnassa (Puoskari 2017) kun taas erityyppisten lineaarirakenteiden välttelyn on havaittu poroja koskevissa tutkimuksissa olevan syksyllä huomattavasti vähäisempää vasontaa edeltävään kevätaikaan sekä kesään verrattuna (Eftestøl ym. 2023). On myös luultavaa, ettei teiden ja voimajohtolinjojen aiheuttamia maankäyttömuutoksia voida erottaa vaikutuksiltaan metsäpeurojen tilankäytön suhteen tutkimuksissa keskeisimmäksi

muutokseksi arvioidusta ihmistoiminnan häiriöiden yleisestä lisääntymisestä kohdealueella (mm. Helldin ym. 2012 ja Colman ym. 2012).

Tuulivoimatuotannon ja metsäpeuran käyttäytymisen välinen suhde on kaiken kaikkiaan dynamiikaltaan monimutkainen ja selvästi olosuhderiippuvainen asia niin tarkasteltavan alueen maastonmuotojen kuin metsäpeuran kulloisenkin elinkierron vaiheen puolesta. Elinkiertovaiheeseen liittyvä yhteys on pystytty selvimmin osoittamaan sekä metsäpeuralla että etenkin porolla vasomisajan herkkyyden osalta. Eri hanketoimia koskevan vaikutusarvioinnin olisi ideaalitulanteessa pystyttävä lisäksi erottamaan niin laadulliset kuin määrälliset käyttäytymisvasteet, mikä on arvioinnin kannalta keskeisestä merkityksestään huolimatta erittäin haastava tehtävä.

Tuulivoimatuotannon suorat, elinympäristöjen menettämiseen ja fragmentoitumiseen liittyvät seuraukset ovat lopultakin varsin rajallisia esimerkiksi metsätalouden kaikkialla suojelualueiden ulkopuolella aiheuttamiin maankäyttömuutoksiin verrattuna. Metsäpeuralla todennetusta välttämiskäyttäytymisestä johtuvat epäsuorat vaikutukset voivat sen sijaan kohdistua huomattavankin laajalle alueelle peurayksilöiden laajan elinpiirin myötä. Välttämisvaikutusten arvioitua kumulatiivisuutta lisää metsäpeuran elinkierron eri osissa tyypillisesti useilla alueilla kokemat häiriöt.

Tuulivoimaan liittyvien lajibiologisten vasteiden epävarmuuden takia sovelletaan metsäpeuraa koskevassa vaikutusarvioinnissa nykyisin useimmiten lähilajien kohdalla havaittuja häiriöetäisyyksiä. Tolvanen ym. (2023) ovat arvioineet kirjallisuuskatsauksessaan metsäpeuran sukulaislajeilla tehtyihin tutkimuksiin perustuen keskimääräiseksi häiriöisyyden ilmenemisetäisyydeksi 5 kilometrin aluetta lähimmistä hanketoimista. Luonnonvarakeskus on suositellut vastaavasti noin 5 kilometrin rakentamattoman vyöhykkeen jättämistä tuulivoimatuotannon ja metsäpeuran lisääntymisen kannalta merkittävien Natura 2000-alueiden välille mahdollisten haitallisten vaikutusten välttämiseksi varovaisuusperiaatteen mukaisesti (mm. Paasivaara 2022).

Tuulivoimatuotannosta metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa olisi lähinnä sukulaislajeista saatavilla olevan tutkimustietoon valossa hyödyllistä pystyä erottamaan kunkin vaikutusmekanismin spesifien, eri elinkiertovaiheisiin kohdistuvien vaikutusten laajuus ja voimakkuus. Tällä saavutettaisiin tehtävän vaikeudesta huolimatta epäilemättä tarkempia ja kulloistenkin olosuhteiden kannalta olennaisia arviointituloksia.

2 Metsäpeuraselvitys

2.1 POTENTIAALISET VASOMISELINYMPÄRISTÖT

2.1.1 MENETELMÄT

Tämän työn päätavoitteena oli metsäpeuran paikallisesti potentiaalisten vasomisalueiden määrän ja laadun arviointi sekä sijainnin määrittäminen tarkastelualueelta. Maastotöiden selvitysalueena olivat Kairinevan hankealueen itäpuoliset maastot n. 10 km säteellä lähimmistä tuulivoimaloista, mukaanluettuna Venetjärvennevan ja Peuralamminnevan ympäristö sekä koilliseen, itään ja kaakkoon jatkuva laaja Kotkannevan ja Pikku-Koppelon metsät -niminen Natura-alue. Tarkastelussa ei huomioitu Venetjoen tekojärven eteläpuolella olevia kohteita. Alueella liikuttiin kartoituksissa yhteensä kolmena päivänä, 13.8.–15.8.2025. Maastossa kartoitettavien kohteiden valinnassa käytettiin harkintaa ja priorisointia siten, että kovin hankalasti saavutettavia tai hyvin pienialaisia kuvioita ei tarkistettu.

Elinympäristökartoitusten tuloksia tarkasteltiin tässä työssä kolmella etäisyysvyöhykkeellä. Lähin, 0–4 kilometrin rajausta käsittää hankealueen lähivaikutusalueet eikä se ulotu Kotkannevan ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueelle. Keskimmäinen, 4–5 kilometrin etäisyysvyöhyke valittiin elinympäristötarkasteluun Kairinevan hankkeen toimintojen tarkentuneen sijoittumissuunnitelman perusteella. Nykyisen suunnitelman mukaisesti hankkeen lähimmät voimalayksiköt tulevat sijaitsemaan 4 kilometrin etäisyydellä Natura-alueen länsirajasta. Ulompi, viiden kilometrin etäisyysvyöhyke puolestaan rajaa hankkeen mahdollisen häiriövaikutusalueen Luonnonvarakeskuksen tällä hetkellä suojeluperusteissaan metsäpeuran sisältäville Natura-alueille suositteleman varovaisuusperiaatteen mukaisesti.

Metsäpeuraselvityksen maastokäyntikohteet määritettiin etukäteen karttatarkastelun ja avointen metsävaratietojen perusteella. Selvityskohteiksi valikoituivat alueet, jotka ovat avointen metsävaratietojen perusteella ravinteisuudeltaan vähintään tuoreita kankaita tai vastaavan ravinteisuustason suomuodostumia, alemman ravinteisuustason alueista otettiin maastotarkasteluun mukaan myös muut kuusivaltaiset metsät sekä korpisuutta ilmentävät kuviot (Kuva 2). Maastossa arvioitiin edellä mainittujen muuttujien lisäksi metsän kerroksellisuutta, luonnontilaisuutta, ikää sekä kuvion pinta-alaa. Arvioinnissa ei huomioitu erikseen soiden tai rämeiden laitoja mahdollisina vasomisympäristöinä. Samoin metsäautoteiden häiriöisyyttä mahdollisesti aiheuttavaa läheisyyttä ei huomioitu maastokohteiden luokittelukriteereissä.

Arviointikriteerit:

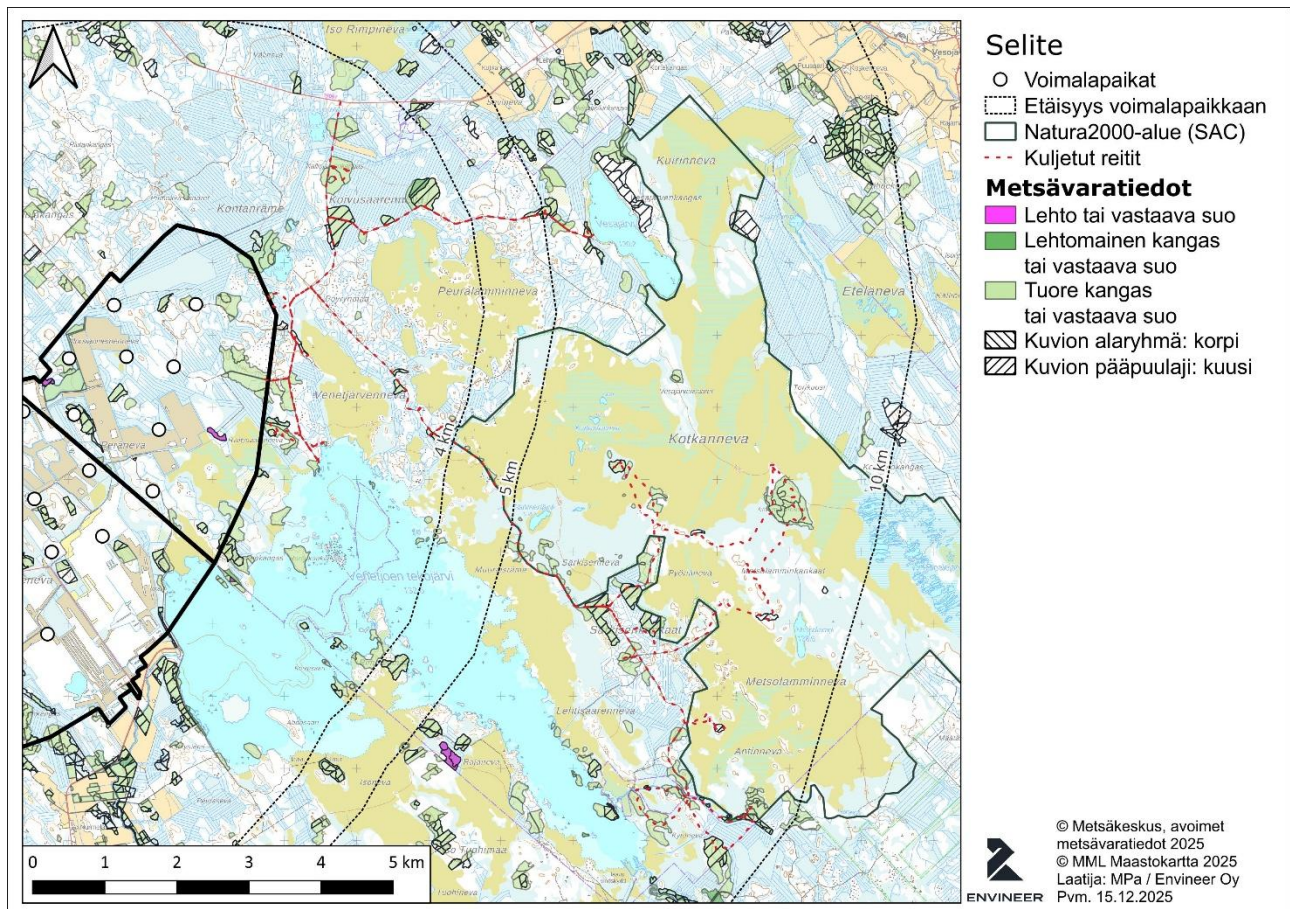
- tuore kangas tai sitä ravinteikkaampi
- kuusivaltainen metsäkuvio tai korpiin kuuluva suokuvio
- metsän kerroksellisuus (erityisesti kuusialikasvuston esiintyvyys)
- luonnontilaisuus (ei harvennuksia tai muita tuoreita merkkejä metsänhoidosta)
- ikä (vähintään varttunut eli yli 40-vuotias)

- pinta-ala (vähintään 1 ha)

Metsäkuvion soveltuvuutta peuravaadinten vasomiselinympäristönä arvioitiin maastossa edellä mainittujen kriteerien perusteella kolmiportaisesti. Seuraavassa on esitetty eri soveltuvuusluokkien perässä sulkeissa, kuinka monta arviointikriteeriä tulee täyttyä luokkaan kuuluakseen:

- soveltuu (5–6)
- mahdollisesti soveltuu (3–4)
- ei sovellu (0–2)

Maastokartoituksissa tehtyjä havaintoja metsävaratietojen vastaavuudesta todellisiin, maastossa vallitseviin elinympäristöolosuhteisiin sovellettiin myöhemmin työpöytä tarkasteluna niille metsäkuvioille, joilla ei kartoitusten yhteydessä käyty. Metsäpeuraselvityksen maastotyön ja tulosten raportoinnin teki nuorempi asiantuntija Mikko Pajukoski (luontokartoittaja EAT). Raportoinnista ja tulosten tarkastelusta vastasi johtava asiantuntija Heikki Erkinaro (biologi FM) ja laadunvarmistuksesta johtava asiantuntija Tuomas Väyrynen (luontokartoittaja EAT).



Kuva 2. Avointen metsävaratietojen avulla suodatetut potentiaaliset metsäpeuravaadinten vasomiselinympäristöt 10 km säteellä voimalapaikoista. Laji suosii vasomiseen tuoreita kankaita, korpea ja kuusikoita. Maastossa tarkistettuja kohteita on esitetty punaisella katkoviivalla.

2.1.2 TULOKSET

Tässä selvityksessä rajattiin karttatarkasteluun ja metsävaratietoihin perustuen yhteensä 498 hehtaaria metsäpeuran vasomiselinympäristöksi mahdollisesti soveltuvia metsäisiä kuvioita. Valtaosa näistä kohteista kartoitettiin ja luokiteltiin maastossa tehtyjen arviointien perusteella (ks. Kuva 2). Edellisessä luvussa kuvattuja, tarkasteluun valittujen metsäalueiden ravinteisuuskriteerejä päädyttiin maastokartoituksissa soveltamaan sisällyttämällä aineistoon myös muutama metsävaratiedoissa kuivahkoiksi kankaiksi merkitty kuvio, koska näiden metsäkohteiden muut rakenneominaisuudet viittasivat elinympäristöjen mahdolliseen sopivuuteen metsäpeuran vasomisen kannalta.

Yli 60 % (311 ha) etukäteen potentiaalisiksi arvioiduista alueista sijoittui uloimmalle (5–10 km) tarkastellulle etäisyysvyöhykkeelle. Vasomiseen hyvin sopiviksi, maastokartoitusten perusteella korkeimpaan luokittelukategoriaan kuuluviksi arvioiduista 59 hehtaaria yli 90 % sijaitsi samaisella uloimmalla etäisyysvyöhykkeellä (**Virhe. Viitteen lähde ei löytenyt.**). Hyviä vasomisalueita tai vasomiseen mahdollisesti soveltuvia elinympäristöjä tunnistettiin keskimmäiseltä (4–5 kilometrin) tarkasteluvyöhykkeeltä kaiken kaikkiaan melko niukasti (yhteensä 8 % eli 5,6 hehtaaria; **Virhe. Viitteen lähde ei löytenyt.**). Yksikään näistä vasomiseen hyvin tai mahdollisesti soveltuviksi luokitelluista alueista ei sijaitse keskimmäisen etäisyysvyöhykkeen kattamilla Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät Natura-alueen länsiosilla (Kuva 3).

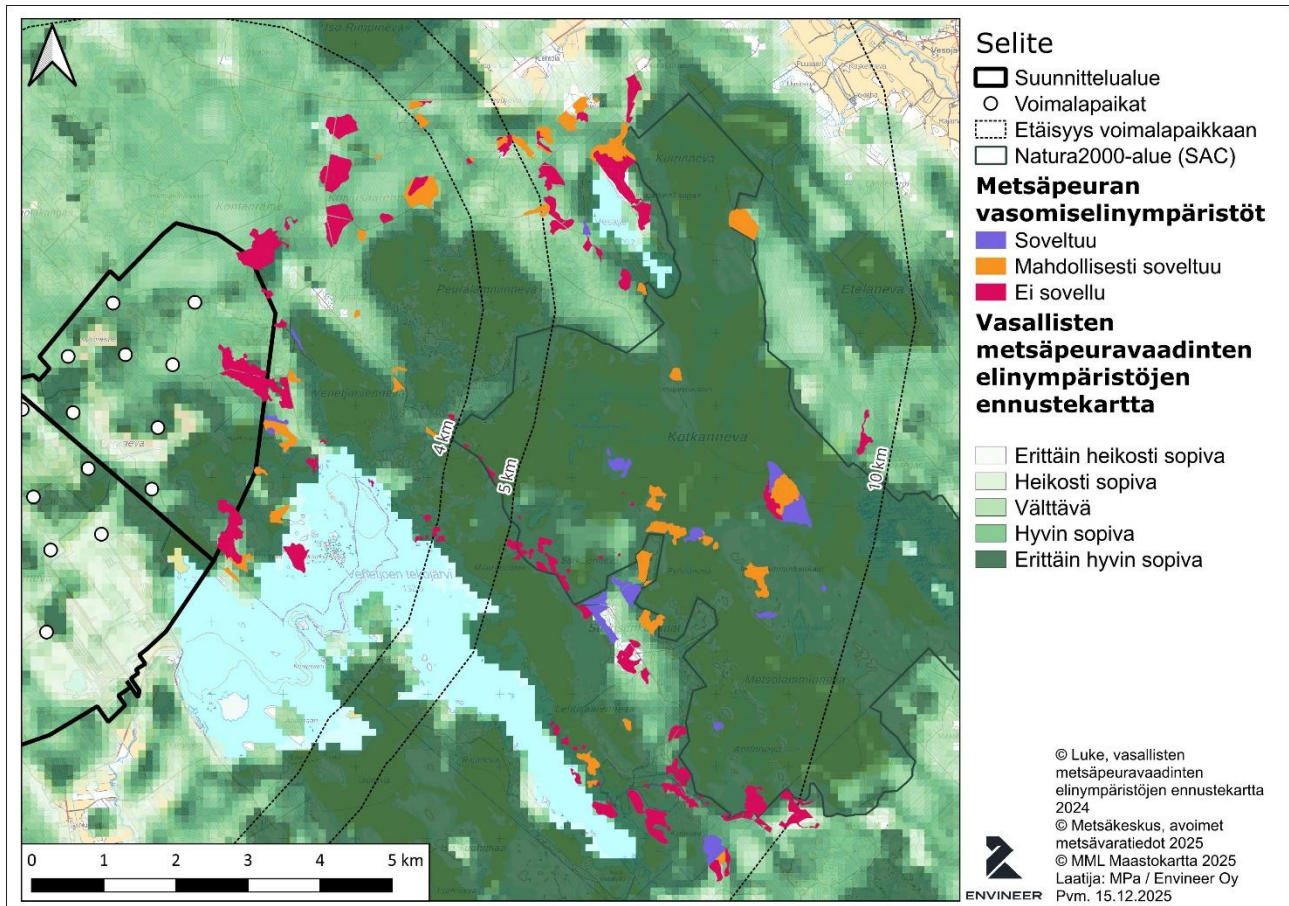
Taulukko 1. Metsäpeuravaatimille soveltuviksi arvioitujen vasomiselinympäristöjen laatu ja alueellinen sijoittuminen kolmen Kairinevan hankealueen voimalapaikoilta lasketun etäisyysvyöhykkeen mukaisesti.

Etäisyys	Potentiaaliset vasomiselinympäristöt		Soveltuu		Mahdollisesti soveltuu		Ei sovellu	
	Pinta-ala (ha)	Prosentti-osuus (%)	Pinta-ala (ha)	Prosentti-osuus (%)	Pinta-ala (ha)	Prosentti-osuus (%)	Pinta-ala (ha)	Prosentti-osuus (%)
0–4 km	171,19	34,3	4,11	7,0	37,69	25,7	129,39	44,3
4–5 km	15,68	3,2	0	0	8,22	5,6	7,26	2,5
5–10 km	311,36	62,5	54,89	93,0	101,26	68,7	155,22	53,2
Yhteensä	498,23	100	59,00	100	147,37	100	291,87	100

Edellä kuvatun, tässä selvityksessä vasomisen osalta luokitellun elinympäristöaineiston lisäksi voitiin raportissa hyödyntää Luonnonvarakeskuksen ennustekarttaa (Luke 2024) vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöistä 100 x 100 metrin ruutukoon tarkkuudella (Kuva 3). Metsäpeuran vasanhoitoon sopivien elinympäristöjen ennustekartat perustuvat mallinnukseen, jossa on yhdistetty radiolähettimillä pannoitettujen vasallisten vaadinten tilankäyttöaineistoa usean vuoden ajalta vastaavien elinympäristöjen fyysisiin ja biologisiin ominaisuuksiin. Malli ennustaa kunkin karttaruudun soveltuvuuden metsäpeuran vasanhoitoympäristöksi 72 % tarkkuudella. (Luke 2024). Mallin mukaiset numeeriset soveltuvuusluokat (ks. alla) on esitetty tämän työn tarkastelualueen osalta viisiportaisella väriasteikolla (Kuva 3).

- 0–0,2 Erittäin heikosti sopiva
- 0,2–0,33 Heikosti sopiva

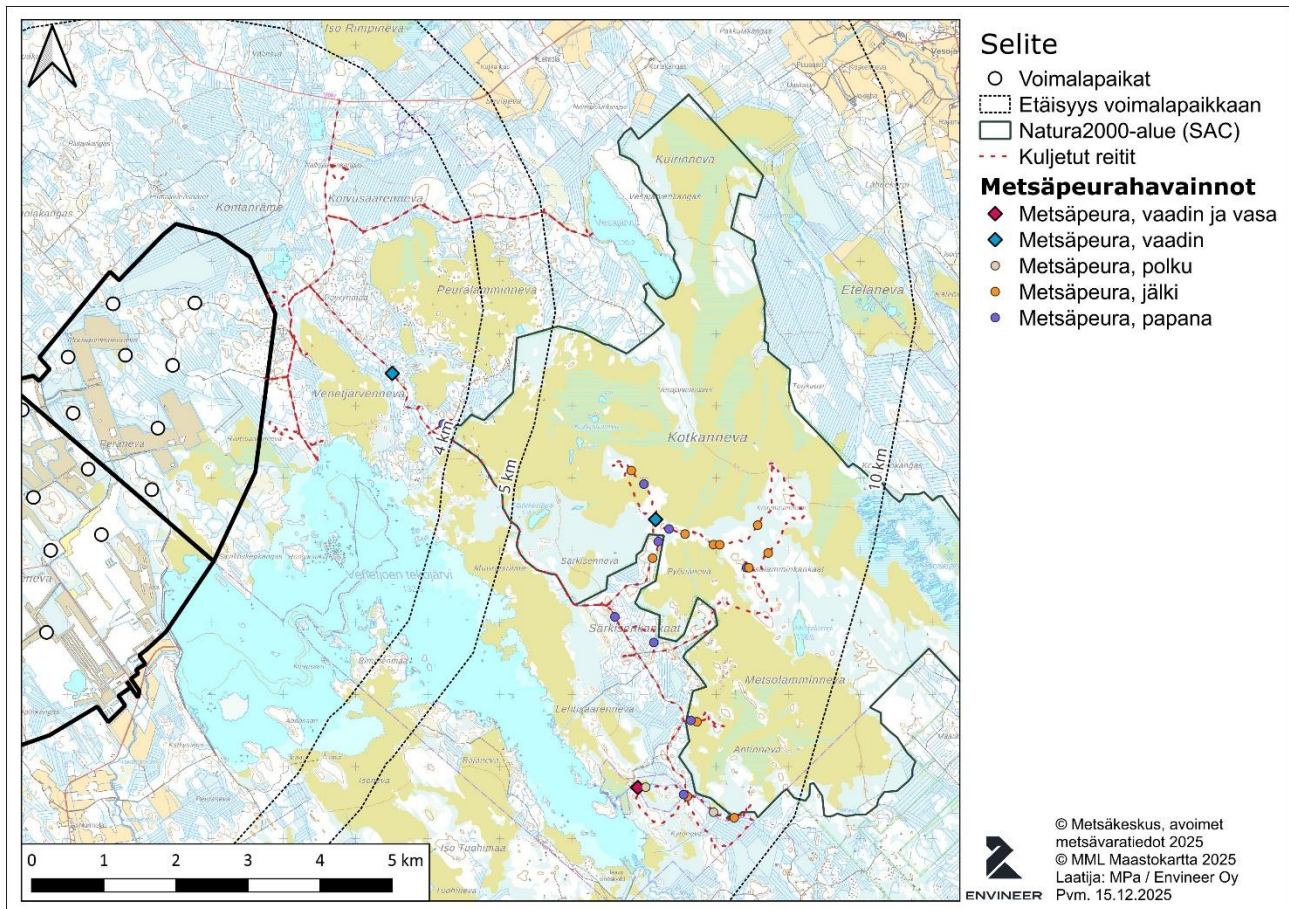
- 0,33–0,5 Välttävä
- 0,5–0,66 Hyvin sopiva
- 0,66–1,0 Erittäin hyvin sopiva



Kuva 3. Työpöytä tarkastelun ja maastokäyntien perusteella arvioidut metsäpeuran vasomiselinympäristöt. Kartassa on esitetty myös Luonnonvarakeskuksen (Luke) laatima vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartta, jossa on esitetty alueiden sopivuus vasanhoitoalueeksi viisiportaisella asteikolla.

2.1.3 MUUT HAVAINNOT

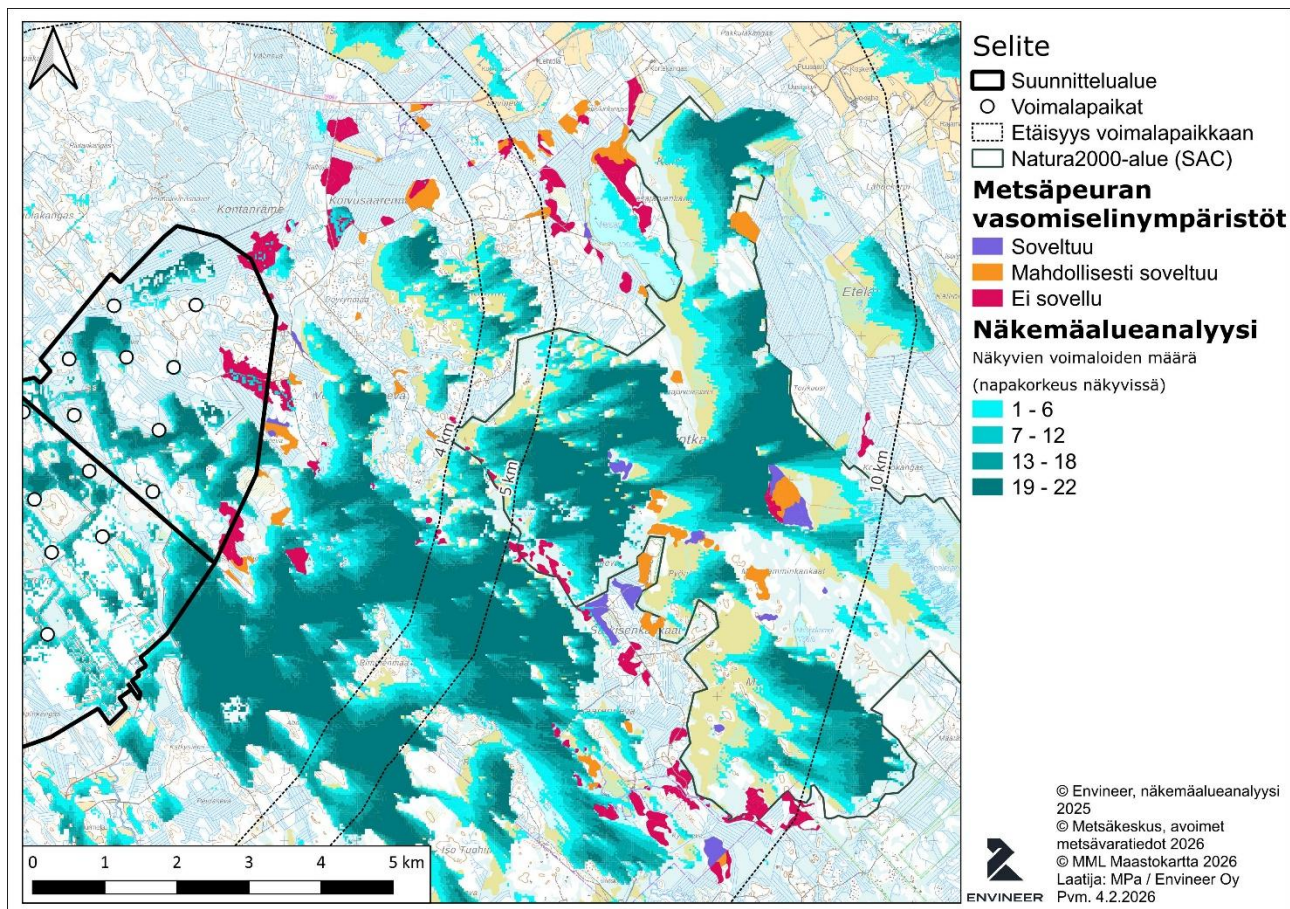
Selvitysalueella havaittiin jokaisena kolmena maastokartoituspäivänä yksittäisiä metsäpeuroja (Kuva 4). Kotkannevan eteläpuolella, Korpiojan varressa, liikkui vasallinen pantapeura (keltainen, nro 33). Kotkannevalle ja Venetjärvennevan lähetyillä havaittiin puolestaan yksittäiset vaatimet.



Kuva 4. Selvityksen aikana tehtyt metsäpeurahavainnot.

2.2 NÄKEMÄALUEANALYYSI

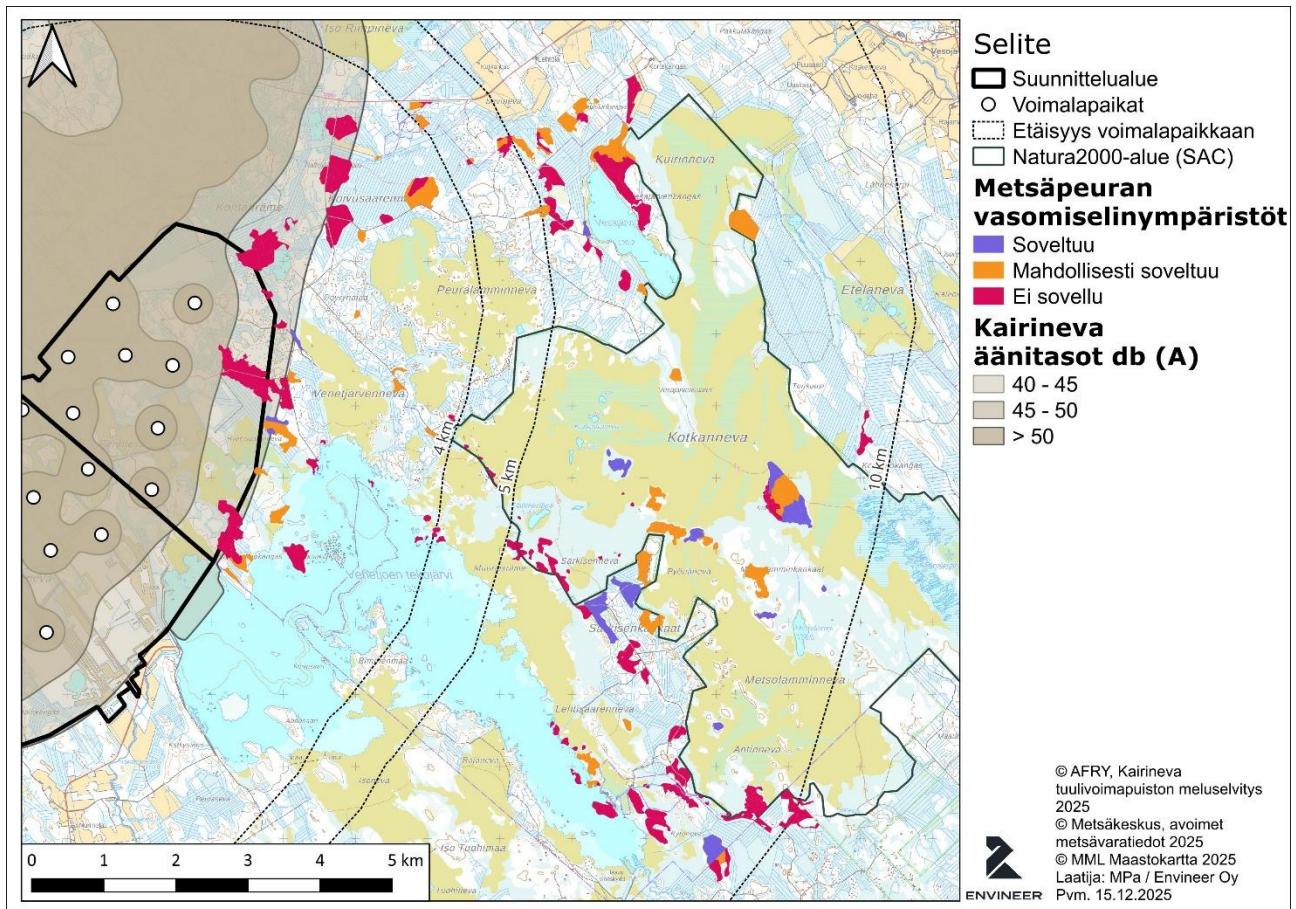
Valtaosa Kairinevan suunnitteilla olevan tuulipuiston voimalayksiköistä näkyy hankealueesta itään sijoittuville avoimille maastonosille (avosuot, järvet) noin 6–7 kilometrin etäisyydelle saakka (Kuva 5). Tätä etäämpänä tuulipuiston puoleiset metsät rajaavat vähitellen voimaloiden näkyvyyttä avointen kohdealueiden länsiosissa. Sen sijaan voimalayksiköt eivät näy käytännössä ollenkaan tässä työssä määrällisesti ja laadullisesti kartoitettuihin metsäpeuran vasomiselinympäristöihin kohteiden etäisyydestä ja vasomisen arvioidusta soveltuvuusluokasta riippumatta (Kuva 5).



Kuva 5. Voimaloiden näkyvyys eri etäisyyksillä hankealueesta.

2.3 MELUMALLINNUS

Kairinevan suunniteltavan tuulipuiston voimalayksiköistä aiheutuvat äänitasot jäävät melumallinnuksen mukaan alle 40 dB tasolle noin kahden kilometrin etäisyydellä voimalayksiköistä idän suunnassa (Kuva 6). Kyseiselle kahden kilometrin vyöhykkeelle sijoittuu useita avointen metsävaratietojen perusteella etukäteen potentiaalisiksi vasomisalueiksi arvioituja metsäkuvioita, joiden ei havaittu lähemmissä maastotarkasteluissa kuitenkaan sopivan muiden ominaisuuksiensa perusteella metsäpeuran vasomisalueiksi.



Kuva 6. Melumallinnuksen mukaiset äänitasot Kairinevan tuulipuiston läheisyydessä. Hankealueen luoteis- ja pohjoispuolella näkyy Riutanmaan-Tuohimaan tuulivoimahankkeen mallinnettu vaikutus äänitasoihin.

3 Pohdinta

Tässä työssä tarkasteltiin ensisijaisesti metsäpeuralle potentiaalisten vasomiselinympäristöjen määrää, laatua ja sijaintia Kairinevan hankkeen lähialueilla. Samalla arvioitiin hankkeesta Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueelle sekä muualle suojelualueen suuntaan mahdollisesti kohdistuvia häiriömekanismeja metsäpeuraan liittyen. Selvityksestä saatujen tulosten on tarkoitus vastata osaltaan vasomis- ja vasanhoitoalueisiin liittyviin tietopuutteisiin, joita Etelä-Pohjanmaan Ely-keskus (EPOELY 26.8.2024) on nostanut esiin Pilvinevan sekä Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueiden arviointia koskevassa lausunnossa lisäselvityksiä suositellessaan.

Selvitys on tarkentanut käsitystä metsäpeuran kriittisimmäksi tunnistettuun elinkiertovaiheeseen kohdistuvien häiriövaikutusten muodostumisesta nyt tarkastellulla alueella. Tarkentunut kuva alueen vasomiseen ja vasanhoitojaksoon liittyvistä elinympäristöistä antaa samalla paremman mahdollisuuden hankkeen vaikutusarvioinnille metsäpeuraa koskien. Tässä työssä osaltaan tehtävä vaikutusarvioinnin tarkentaminen on perusteltua myös hanketoimintojen sijoittumissuunnitelmien päivityttyä loppuvuodesta 2025.

Vasomisalueet

Kartoitusten päätavoitteena oli tarkentaa tietämystä metsäpeurojen vasomisaluiden, erityisesti vaatimien eniten suosimien vasomiselinympäristöjen (rehvät ja peitteiset yli 80-vuotiaat metsät), sijoittumisesta Kairinevan hankkeen vaikutusalueella. Maastokartoitusten perusteella havaittiin selvästi, että tarkastellut kolme etäisyysvyöhykettä (0–4 km, 4–5 km ja 5–10 km lähimmästä voimalayksiköstä) eivät ole yhdenmukaisia soveltuvuudeltaan metsäpeuran vasomiselinympäristöksi. Suurin osa vasomiseen hyvin tai mahdollisesti soveltuvista alueista sijoittuu sekä absoluuttisin määrin että suhteellisin osuuksin vertailtuna uloimmalle 5–10 km vyöhykkeelle. Tämä havainto on sinänsä varsin ymmärrettävä uloimman etäisyysvyöhykkeen kattaessa valtaosin Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueen, jonka suojeluperusteiseen lajistoon metsäpeura nimenomaisesti kuuluu. Tuolla alueella tehtiin elinympäristökartoitusten yhteydessä myös suurin osa lajiin liittyvistä yksilö-, jälki- ja jätöshavainnoista (**Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**).

Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-aluetta tarkasteltaessa huomataan, että peuravaadinten vasomiselinympäristöksi sopivimmat maastokuviot keskittyvät selvästi Natura-alueen keskiosiin sekä toisaalta suojelualueen välittömään läheisyyteen sen eteläpuolella. Tässä selvityksessä erikseen tarkastellulla, hankealueesta 4–5 kilometrin etäisyyden kattavalla Natura-alueen vyöhykkeellä ei arvioida esiintyvän ollenkaan peuralle sopivia vasomiselinympäristöjä. On täysin mahdollista, että Kotkannevalla on todellisuudessa enemmänkin vasomiseen hyvin sopivia elinympäristöjä. Varaus liittyy siihen, että vaikeasti tavoitettavissa ja siten tässä työssä maastossa kartoittamatta jääneissä suometsäsaarekkeissa saattaa tosi asiassa esiintyä karttatarkastelun antamaa kuvaa enemmän ravinteikkaampia ja/tai kuusivaltaisia vasomiseen sopivia metsäkuvioita.

Vasomiseen soveltuvia elinympäristöjä on myös lähempänä hankealuetta, esimerkiksi noin kahden kilometrin etäisyydellä Venetjärvennevaan ja Hyötysaarennevaan rajautuvilla metsäkuvioilla sekä pohjoisemmassa 3–4 kilometrin etäisyydellä Koivusaarennevan yhteydessä olevalla laajemmalla metsäalueella (**Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**).

Näkemäalueanalyysin tulokset osoittavat, että kaikki vasomiseen hyvin tai mahdollisesti soveltuvat elinympäristöt ovat peitteisyytensä ansiosta yhtäläisesti, hanketoimien etäisyydestä riippumatta, suojassa mahdollisilta voimalayksiköiden visuaalisilta häiriövaikutuksilta. Melumallinnuksen alin mallinnettu äänitaso (40 dB) rajautuu suurin piirtein kahden kilometrin etäisyydelle voimalayksiköiden suunnitelluista paikoista Hyötysaarennevalle ja Venetjärvennevan länsireunan tasolle. Metsäpeuran lajispesifistä herkkyydestä melulle ei ole olemassa tutkimukseen perustuvaa tietoa. Sukulaislajien, lähinnä poron, käyttäytymiseen perustuen voidaan metsäpeuran akuutisti häiriöllisen äänitason rajana soveltaa 40 dB äänenvoimakkuutta (Flydahl ym. 2001), joka vastaa valtioneuvoston melutason yöaikaista ohjearvoa pysyvän tai vapaa-ajan asutuksen ulkoalueilla sekä kansallispuistojen ohjearvoa kaikkina vuorokaudenaikoina. Käytännössä kaikki hankealueen ulkopuolelta tässä työssä potentiaalisiksi tunnistetut vasomisalueet sijaitsevat näin ollen riittäväksi katsottavassa suojassa melun ja visuaalisen häiriön vaikutuksilta.

Vasanhoitoalueet

Tämän työn maastokartoituksissa ei arvioitu erikseen vasanhoitovaiheen tyypillisimpien ja suosituimpien elinympäristöjen eli avosoiden määrää. Metsäpeurojen kesäaikainen elinympäristö koostuu metsien, soiden, kosteikkojen ja vesistöjen muodostamasta mosaiikista. Vasanhoitovaiheen (pikkuvasavaiheen) katsotaan kuitenkin painottuvan peuravaatimien tilankäytön ympäristötyypiltään etenkin suojaisten vasomisalueiden lähistön avosoille, jotka tarjoavat runsaasti tuoretta ravintoa sekä suojaa suurpedoilta niiden helpomman havaittavuuden ansiosta (esim. Paasivaara 2023).

Laajempia, vähintään kymmeniä hehtaareita käsittäviä avosoita esiintyy kohdealueella paljon. Suurimmat suokokonaisuudet sijaitsevat karttatarkastelun perusteella Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueella. Kairinevan hankkeesta muodostuu näkemäalueanalyysin mukaan laajalti visuaalisia vaikutuksia vasanhoitoalueille avosoiden keskimäärin suurista pinta-aloista johtuen. Vasta noin 6–7 kilometrin etäisyydellä voimalayksiköistä esiintyy suoalueita, joilta on näkyvyys vain muutamiin tuulivoimaloihin tai joilta ei näy voimalayksiköitä enää ollenkaan.

Melumallinnuksen alimman mallinnetun äänitason (40 dB) vyöhyke sivuaa vasanhoitoalueeksi sopivia avosualueita Venetjoen tekojärven länsipuolella, mutta esimerkiksi Venetjärvennevan ja Peuralamminnevan laajempiin avosuokokonaisuuksiin noin 2–4 kilometrin etäisyysvyöhykkeellä ei enää kohdistu Kairinevan hanketoimista aiheutuvia meluhäiriöitä (**Virhe. Viitteen lähde ei löytynyt.**).

Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alue koostuu pinta-alaltaan suurimmaksi osaksi vasanhoitoalueiksi otollisiksi arvioitavista avosoista. Tässä työssä erikseen tarkasteltu, lähimmistä voimalayksiköistä laskettu 4–5 kilometrin etäisyysvyöhyke kattaa noin 1,3 km² suuruisen osan Natura-alueen länsiosia maaston käsittäessä karttatarkastelun perusteella suurimmaksi osaksi vasanhoitoon soveltuvia avosoita. Tämä 4–5 kilometrin etäisyysvyöhykkeelle sisältyvä 1,3 km² ala vastaa noin 4 % osuutta Natura-alueen kokonaispinta-alasta (33,1 km²).

Taulukko 2 Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueen kokonaispinta-ala, Luonnonvarakeskuksen vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartan erittäin hyvin sopiviksi arvioidut vasomis- ja vasanhoitoelinympäristöt sekä tämän selvityksen mukaiset vasomiselinympäristöjen pinta-alaosuudet (potentiaalisiksi arvioidut vasomiselinympäristöt maastokartoituksia edeltäneen kartta- ja elinympäristötarkastelun perusteella sekä maastossa todennetut soveltuvuudet).

	Kotkannevan Natura-alue		
	Kotkanneva (ha)	Kotkanneva 4–5 km (ha)	Kotkanneva 4–5 km prosenttiosuus (%)
Kokonaispinta-ala	3305	130	4
Luken vasomis- ja vasanhoitoelinympäristöt	3275	130	4
Potentiaaliset vasomiselinympäristöt	96	3	4
Soveltuu	28	0	0
Mahdollisesti soveltuu	43	0	0
Ei sovellu	25	3	14

Vasomis- ja vasanhoitoalueisiin kohdistuvien hankevaikutusten arviointi

Metsäpeurayksilöiden kokemien eri häiriömuotojen tutkimuksin todennettuja käyttäytymisvaikutuksia tunnetaan toistaiseksi varsin puutteellisesti metsäpeuraan itseensä liittyen. Vaikutusarvioinnissa käytetty vertailumateriaali perustuukin vielä nykyisin peuran (*Rangifer tarandus*) eri alalajeja koskeviin tutkimuksiin. Samoin eri häiriömuodoille on pystytty osoittamaan varsin vaihtelevasti kriteereitä vaikutusetäisyyden todennetusta merkityksestä, joka vaihtelee todellisuudessa esimerkiksi tuulivoiman melu- ja näkymähäiriöiden osalta voimakkaasti niin elinympäristötyyppien, maastonmuotojen kuin peurojen vuotuisen elinkierron eri vaiheiden mukaan.

Häiriöalttiuden osalta kriittisimpänä elinkierron vaiheena on eri Rangifer-alalajeja koskevien tutkimusten perusteella (esim. Puoskari 2017 ja Skarin & Åhman 2014) pidetty alkukesäistä vasomis- ja vasanhoitoaikaa. Tuo elinkiertovaihe jakaantuu sekä paikallisesti käytetyn elinympäristötyypin että peurayksilöiden häiriöherkkyyden osalta kahteen osaan. Suojaisissa elinympäristöissä tapahtuva vasominen sijoittuu peitteisiin elinympäristöihin. Vasonnan jälkeiset ensimmäiset viikot emä ja vasa ovat vielä hyvin arkoja, tuolloin vasovien vaadinten on todettu välttelevän ihmistoiminnasta aiheutuvaa häiriötä niin metsäpeurojen (Puoskari 2017) kuin porojen kohdalla (Anttonen ym. 2011 ja Skarin & Åhman 2014). Pikkuvasavaiheessa, myöhemmin alkukesän aikana emot kuitenkin kokoontuvat tyypillisesti avoimille suoalueille tuoreiden ravintovarojen sekä pedoilta mahdollisesti suojaavien parempien näkemäolosuhteiden takia.

Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston YVA-selostuksesta annetussa perustellussa päätelmässä (EPOELY 9.9.2024) sekä hankkeen Natura-alueisiin kohdistuvia vaikutuksia koskevista arvioinneista annetussa lausunnossa (EPOELY 26.8.2024) on tuotu esiin epävarmuus Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueen vasomis- ja vasanhoitoalueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävydestä. Hankekehittäjä on tarkentanut YVA-vaiheen jälkeen lieventämistoimenpiteenä toimintojen sijoittumista alueella ennakoitujen vaikutusten minimoimiseksi. Sen mukaisesti lähimmästä voimalayksiköstä on joulukuussa 2025 päivitetystä suunnitelmassa etäisyyttä Natura-alueen rajalle tasan 4 kilometriä aiemman 3,3 kilometrin sijasta (Kuva 1).

Nyt tehdyn elinympäristöselvityksen perusteella on ilmeistä, että Kairinevan hankkeesta ei aiheudu näkymä- tai meluhäiriötä Natura-alueen vasomisalueille varovaisuusperiaatteen mukaisesti sovelletun 5 kilometrin etäisyyden puitteissa. Vasanhoitoalueiksi sopiville Natura-alueen avosoille kohdistuu puolestaan samaisen 5 kilometrin suojaetäisyyden mukaan arvioituna näkymävaikutusta noin 1,3 km² laajuiselle alueelle, mikä vastaa osuudeltaan noin 4 % suojelualueen valtaosin avosoiden kattamasta kokonaispinta-alasta.

Metsäpeuraa koskeva lajispesifi tutkimustieto tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten merkityksestä yksilöiden tilankäyttöön on vielä puutteellista. Tällä hetkellä sovellettava 5 kilometrin suojaetäisyydestä perustuukin pääosin Paasivaaran (2022) asiantuntija-arvioinnissa ja Tolvasen ym. (2023) kokoomatutkimuksessa esittämiin konservatiivisiin, varovaisuusperiaatteen mukaisiin määritelmiin. Muuttuneen maisemanäkymän aiheuttamaa, todennettua

käyttäytymisvasteen laatua tai suuruutta on erittäin vaikea arvioida esimerkiksi vasallisten vaatimien kesäisen elinkierron osalta, eri etäisyyksien vaihtuvista vaikutuksista puhumattakaan. Maisemamuutosten aiheuttamien vaikutusten merkittävyyden arvioimisen haasteellisuutta on vasanhoitojakson tilankäyttöön liittyen korostanut myös EPOELY (26.8.2024) lausunnossaan.

Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueen vasanhoitoelinympäristöjen ja niihin Kairinevan hankkeesta mahdollisesti kohdistuvien vaikutusten todennäköistä merkittävyyttä voidaan arvioida nykyisin kategorisesti sovelletun minimietäisyysvaateen (5 km) lisäksi ainakin kahden käytännön kokemuksiin ja metsäpeuran biologiaan perustuvan näkökulman kautta.

Ensinnäkin, vaikka kesäisen vasanhoitojakson on tunnistettu olevan metsäpeuran kohdalla ympäristöhäiriöille herkin osa elinkiertoa, jakaantuu jakso todellisuudessa kahteen elinympäristöltään ja yksilöiden käyttäytymiseltä poikkeavaan osaan. Suojaisissa ja peitteisissä elinympäristöissä tapahtuneen vasomisen jälkeen vaatimet kokoontuvat vasioineen pääsääntöisesti avosoille lähinnä ravintoon ja predaatiosuojaan liittyvien etujen takia. Jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueilta ja lähisoilta tuon elinkiertovaiheen (alku-keskikesä) aikana todennetut lukuisat vasallisten vaadinten havainnot osoittavat selvästi lajin käyttävän synnytyksen jälkeisinä kuukausina eri elinympäristöjä hyväkseen joustavan monipuolisesti olemassa olevasta visuaalisesta häiriöstä huolimatta.

Toisekseen Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueen suojeluperusteisiin kuuluvan metsäpeuran suojelun tasoon tai paikallisen populaation biologiseen toiminnallisuuteen on vaikea arvioida kohdistuvan edes varovaisuusperiaatteen mukaisesti merkittäviä vaikutuksia tilanteessa, jossa ainoastaan noin 4 % suojelualueen kokonaispinta-alasta sijoittuu tällä hetkellä sovelletun 5 kilometrin suojaetäisyys-suosituksen sisään. Tuon 4 % kattaman Natura-alueen osan tilankäytöllistä kelpaamattomuutta vasallisille vaatimille on myös sinänsä pidettävä epätodennäköisenä siitä huolimatta, että Kairinevan hankkeesta kohdistuu tälle 4–5 kilometrin etäisyysvyöhykkeelle aiemmin kuvattua visuaalista häiriötä.

Nyt tehdyssä elinympäristökartoituksessa määritetyt vasomisalueet eivät vastaa sijainniltaan täysin Luonnonvarakeskuksen (Luke) vasallisten vaadinten elinympäristöjen ennustekarttoja (Kuva 3). Syynä eroavaisuuksille on se, että elinympäristökartan mallinnuksessa on hyödynnetty pantapeura-aineistoa, joka koostuu ajallisesti vaadinten paikannetuista sijainneista vasan syntymäajankohdan ja heinäkuun lopun välillä. Tämä mallinnuksen taustamateriaalin sisältämä aikarajaus painottaa voimakkaasti vaadinten todennettuja sijainteja pikkuvasa-aikana kesä- ja heinäkuussa, mikä puolestaan näkyy selvästi ennustekartan edullisimmiksi osoittamien alueiden korostuneena päällekkäisyytenä alueen avosoiden kanssa.

Metsäpeuraan kohdistuvat hankevaikutukset Natura-alueen ulkopuolella

Kairinevan hankkeen potentiaalisia vaikutuksia arvioitaessa on huomioitava myös Natura-alueen ulkopuolisiin elinympäristöihin mahdollisesti kohdistuvat muutokset, joilla voi olla välillisiä vaikutuksia suojeluperusteisen metsäpeuran elinolosuhteisiin suojelualueella. Tässä selvityksessä tehty elinympäristökartoitukset määrittivät melumallinnuksen ja näkemäalueanalyysin tulosten kanssa elinympäristöominaisuuksien sekä häiriöisyyden puolesta sopivien vasomis- ja vasanhoitoalueiden

esiintymistä hankealueen lähistöllä aiemmin raportissa kuvatus mukaisesti. Luken vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartta heijastaa tämän selvityksen kohdealueella selvimmin pikkuvasa-ajan sopivien elinympäristöjen sijainteja mutta selvityksen vasomisalueajaukset ovat myös pitkälti yhteneväisiä karttaennusteen kanssa. Tämä on ymmärrettävää vasomisen ja vasanhoidon elinkiertovaiheiden sijoittuessa optimitilanteissa toistensa läheisyyteen. Ennustekarttaa ei voi näin ollen pitää informaatioltaan ristiriitaisena nyt tehdyn selvityksen johtopäätösten kanssa.

Vaadinten kesäaikaista tilankäyttöä hankealueen lähistöllä sekä Kotkanneva ja Pikku Koppelon metsät -Natura-alueella kuvaa osaltaan myös tarkka, 1 x 1 km ruutuajoteltu metsäpeuravaadinten GPS-paikannuksiin perustuva kartta (FCG Oy 2024a). Tämänkin Luken seuranta-aineiston kertymäjakso (1.5.–30.9.) aiheuttaa kuitenkin sen, että havainnot kattavat korostetusti vaadinten yleistä kesäajan tilankäyttöä mutta eivät juurikaan kuvaa häiriöille herkän kevätkeksäisen vasomisjakson tärkeiden elinympäristöjen hyödyntämistä vasomisvaiheen lyhytkestoisuuden takia.

Metsäpeuravaatimet käyttivät Kotkanneva ja Pikku Koppelon metsät -Natura-alueella kesäaikaan tarkan pantaseurantakartan mukaan eniten suojelualueen itäosia. Havaintoaineiston suurimmat kesäaikaaiset vaadintiheydet sijoituivat sen sijaan Natura-alueen ulkopuolelle sen kaakkois- ja eteläpuolelle (FCG Oy 2024b). Pantapeura-aineiston mukaan pienempiä kesäaikaaisia metsäpeuratihentymiä esiintyi myös itse Kairinevan hankealueella samoin kuin kauempana Pilvinevan Natura-alueen länsipuolella (FCG Oy 2024b). Vaadinten esiintyminen Kairinevan suunnitellulla hankealueella on hyvä esimerkki lajin joustavasta tilankäytöstä, jossa voimakkaasti ihmisvaikutteiset turvetuotantoalueet tarjoavat tarkastellulla kesäajanjaksolla (1.5.–30.9.) ilmeisimmin suojaa räkältä kesän kuumuudessa sekä mahdollisesti myös avointen alueiden ruohovartisia ravintokohteita ainakin osalla tarkasteluväliä. Kairinevan hankealue sijoittuu suurelta osin vuosien ajan aktiivisena toimineille turvetuotantoalueille, joiden toiminta on päättynyt tai päättymässä lähivuosina. Luonnonvarakeskuksen pantapeura-aineiston samoin kuin alueella tehtyjen metsäpeurahavaintojen perusteella laji on kuitenkin hyödyntänyt näitä turvetuotantoalueita niiden voimakkaasta ihmisvaikutteisuudesta huolimatta. Kairinevan kohdalla ilmiö korostuu etenkin kesäaikana, jolloin vasalliset vaatimet ovat käyttäneet turvetuotantoalueita aktiivisesti ajankohdalle tyypillisistä, ihmisten ja työkonoiden aiheuttamista melu- ja näkymähäiriöistä huolimatta.

Yksi Kairinevan hankkeen mahdollisista epäsuorista vaikutusmekanismeista liittyy voimala-alueen aiheuttamiin este- ja välttämisaikutuksiin erityisesti metsäpeuran vuodenaikaisvaellusten osalta. Näkökohta on nostettu esiin mahdollisena haittavaikutuksena myös Kairinevan ja Peränevan tuuli- ja aurinkovoimapuiston YVA-selostuksesta annetussa perustellussa päätelmässä (EPOELY 9.9.2024). Pantamerkitöjen metsäpeuravaadinten monivuotiseen seurantaan perustuva, eri vuodenaikojen tilankäyttöä kuvaava Luonnonvarakeskuksen aineisto viittaa vahvasti siihen, että metsäpeurojen talvi- ja kesälaitumien välinen vaellus linjautuu Kairinevan hankealueen lähistöllä valtaosin Venetjoen tekojärven eteläpuolitse. Laajaan aineistoon perustuva vuodenaikaisvaelluksen suuntautumisen yleiskuva käy erityisen hyvin ilmi tarkempaan (1 x 1 km) paikannustarkkuuteen perustuvissa karttaesityksissä (kuvat 11 ja 12 julkaisussa FCG Oy 2024a). Vakiintuneista vaellusreiteistään huolimatta metsäpeurojen tiedetään tosin pystyvän muuttamaan kulkureittejään paikallisesti esimerkiksi ravintotilanteesta tai lumiolosuhteista riippuen.

Pienemmässä mittakaavassa voidaan Pilvinevan ja Kotkannevan-Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueiden välisten kulkuyhteyksien toiminnallisten edellytysten arvioida kohentuneen Kairinevan hankesuunnitelman päivitetystä nykymuodossa kolmen itäisimmän voimalapaikan poiston jälkeen. Vaikka olemassa oleva paikannusdata viittaa vahvasti siihen, että myös kyseisten Natura-alueiden välinen liikkumisyhteys toteutuu valtaosin Venetjoen tekojärven eteläpuolitse, tarjoaa nykyinen voimala-alueen sijoittumissuunnitelma runsaammin mahdolliselta häiriöltä vapaata liikkumistilaa tekojärven luoteiskulmalla (Kuva 1). Tämän kulkuyhteyden toiminnallisuutta voidaan parantaa edelleen jättämällä järven lähelle hankkeessa suunnitellut aurinkovoimapaneelikentät aitaamatta mahdollisuuksien mukaan. Näin toimien minimoitaisiin muidenkin lajien osalta aurinkovoima-alueiden yhteydessä usein todennettuja epäedullisia tilankäyttövaikutuksia (esim. Chok ym. 2020).

Yhteenvedona voidaan todeta, ettei Kairinevan hankkeesta arvioida muodostuvan Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueen **ulkopuolella** sellaisia vasomis- tai vasanhoitoalueisiin kohdistuvia vaikutusmekanismeja, joiden perusteella voisi olettaa syntyvän merkittäviä Natura-alueen suojeluperusteisen metsäpeuran suojeluasemaan tai biologisen toiminnallisuuden ylläpitoon liittyviä vaikutuksia.

Yhteisvaikutukset

Kaikkien Natura-alueita koskevien asiallisten vaikutusarviointien tulee huomioida tarkasteltavan hanketoiminnan lisäksi myös muut kohteena oleviin luonnonarvoihin mahdollisesti vaikuttavat hankkeet ja suunnitelmat. EPOELY (26.8.2024) on todennut Kairinevan hankkeen Pilvinevan sekä Kotkannevan ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueiden arviointeja koskevassa lausunnossa yhteisvaikutuksia koskien seuraavasti: *”Sen lisäksi, että yhteisvaikutusten merkittävyys voi nousta Natura-arvioinneissa arvioitua suuremmaksi etenkin vasomisen ja vasanhoitojakson osalta, näkee ELY-keskus ongelmalliseksi yhteisvaikutusten merkityksen myös vaellusreiteille.”*

Tässä selvityksessä on arvioitu maasto- ja karttatarkasteluin sekä niihin perustuvan tarkastelun pohjalta Kairinevan hankkeesta metsäpeuran vasonta- ja vasanhoitoalueisiin, etenkin Kotkannevan ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueella, kohdistuvien vaikutusten määrä ja laatu riittäväksi katsottavalla tarkkuudella. Tulosten perusteella Kairinevan hankkeesta ei muodostu sellaisia Natura-alueen suojeluperusteiseen metsäpeuraan kohdistuvia vaikutusmekanismeja, jotka voisivat aiheuttaa suojelualueella tai sen ulkopuolella sijaitseville vasonta- ja vasanhoitoalueille merkittäviä tilankäyttöön tai lajin suojeluasemaan ja biologiseen toiminnallisuuteen vaikuttavia seurauksia.

Metsäpeura on eri vuodenaikojen mukaan laajasti liikkuva laji. Tässä työssä nimenomaisesti tarkasteltu vasonnan ja vasanhoidon kesäinen elinkiertovaihe sijoittuu kuitenkin vaadinten käyttämien vasontapaikkojen lisäksi lähinnä niiden läheisyyteen avosoille. Kairinevan hanketta ympäröivän 10 kilometrin säteelle sijoittuu hankealueen välittömässä läheisyydessä oleva Tuohimaa-Riutanmaan hanke sekä etäämpänä pohjoisessa osa Länsi-Toholammin tuulivoimahanketta. Yleisesti ottaen yhteisvaikutuksen syntyminen voi olla mahdollista, mikäli hankkeesta aiheutuu samaan luonnonarvoon liittyen haitallisia vaikutuksia yhdessä muun olemassa olevan tai suunniteltavan maankäytön kanssa. Kotkannevan ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueen suojeluperusteista metsäpeuraa tarkasteltaessa on vaikea hahmottaa sellaisia mahdollisia vaikutusmekanismeja, joiden kautta Kairinevan hanke voisi merkittävästi vahvistaa Natura-alueella

esiintyvän metsäpeuran vasomis- ja vasanhoitoelinympäristöihin muista hankkeista kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Tämä johtopäätös vaikuttaa perustellulta etenkin Kairinevan hankkeen vähäisiksi arvioitujen vasomis- ja vasanhoitoaluevaikutusten sekä muiden tarkasteltavien hankkeiden sijainnin takia.

Kotkannevan ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueen suojeluperusteiseen metsäpeuraan voi kohdistua myös lajin vaellusyhteyksien toimivuuteen liittyviä, suunniteltavasta toiminnasta aiheutuvia yhteisvaikutuksia. Edellisessä luvussa kulkuyhteyksistä todetun mukaisesti ei kuitenkaan ole oletettavaa, että pantamerkittejen vaatimien paikannusaineiston mukaisten vaelluslinjausten nykyinen käytettävyys muuttuisi Kairinevan hankkeen myötä tavalla, jonka voisi katsoa heikentävän esimerkiksi edellä mainitussa lausunnossa (EPOELY 26.8.2024) esiin nostettua itä-länsisuuntaisen yhteyden toimivuutta. Arvio perustuu ennen kaikkea siihen, että olemassa olevan paikannusdatan mukaan metsäpeurat käyttävät vuodenaikaisvaelluksillaan Venetjoen tekojärven pohjoispuolta oleellisesti tekoaltaan eteläpuolta vähemmän.

Kaiken kaikkiaan voidaan todeta, että Kairinevan hankkeesta yhdessä muiden hankkeiden kanssa aiheutuvien merkittävien haitallisten yhteisvaikutusten muodostuminen on epätodennäköistä sekä hankkeesta vasomis- ja vasanhoitoalueisiin kohdistuvien vaikutusten vähäisyyden että metsäpeurojen suosimien vaellusreittien pantaseurantatietojen mukaisen sijainnin perusteella.

Eheyden käsitteen toteutuminen Kotkanneva ja Pikku Koppelon metsät -Natura-alueella

EU:n luontodirektiiviin sisältyy eheyden käsite, jolla tarkoitetaan Natura-alueen suojelun perusteita ylläpitävää ekologisen rakenteen, toiminnan ja ekologisten prosessien muodostamaa kokonaisuutta. Natura-alueen eheyden säilyessä alueen suojelutavoitteet edistyvät ja sen ekologinen uusiutumiskyky edellyttää toimiakseen hyvin vähän ulkoista tukea. Käytännössä Natura-alueen eheyteen ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia silloin, kun arvioitavan hankkeen suorat ja epäsuorat vaikutukset tarkastellaan kaikkien suojeluperusteiden osalta, ja merkittävien vaikutusten mahdollisuus poissuljetaan. EPOELY (26.8.2024) on todennut Pilvinevan sekä Kotkannevan ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueiden arviointeja koskevassa lausunnossa suojelualueiden eheyden arvioimista koskien seuraavasti:

*”Koska hankkeen vaikutukset yhdessä muiden alueiden tuulivoimahankkeiden kanssa erityisesti metsäpeuraan jäävät epävarmoiksi, ei vaikutuksia niiden Natura-alueiden eheyteen, joilla kyseinen suojeluperuste esiintyy voida arvioida. Alustavasti ELY-keskuksen näkemyksen mukaan **tämä koskee etenkin Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät Natura-alueita (FI1000034) ja siellä esiintyviä kesäisen vasanhoitojakson osalta kriittisiä alueita.** Mikäli osa Natura-alueella esiintyvistä lajille sopivasta elinympäristöstä muuttuu välttelykäyttämisen takia lajille sopimattomaksi tai laji ei estevaikutuksen vuoksi enää saavuta elinympäristöä, vaikuttaa tämä kielteisesti Natura-alueen eheyteen. Suojeluperusteena mainitun lajin populaatiokoon pieneminen esimerkiksi em. vaikutuksien myötä vaikuttaa näin ollen Natura-alueen eheyteen.”*

Eheyden (koskemattomuuden) käsite palautuu sisältönsä määrittelyltään Natura-alueen suojeluperusteisiin kohdistuvien merkittävien haitallisten vaikutusten erottamiseen, kuten Luontodirektiivin 92/43/ETY 6. artiklan 3. ja 4. kohtaa koskevat menetelmäohjeet (2021) asian

ilmaisevat: *”Merkittävyyden käsite on tulkittava objektiivisesti. Vaikutusten merkittävyys on määritettävä suhteessa suunnitelman tai hankkeen kohteena olevan suojeltavan alueen erityispiirteisiin ja ympäristöolosuhteisiin, ja erityisesti on otettava huomioon alueen suojelutavoitteet ja ekologiset ominaispiirteet”.* Ja toisaalta: *”Alueen koskemattomuus liittyy sen perustavanlaatuisiin ominaispiirteisiin ja ekologisiin toimintoihin. Koskemattomuuteen kohdistuvista haitallisista vaikutuksista tehtävän päätöksen tulee keskittyä ja rajoittua niihin luontotyyppeihin ja lajeihin, joita varten alue on osoitettu, ja alueen suojelutavoitteisiin.”*

Kotkannevan ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-aluetta koskevassa tietolomakkeessa (SYKE 2026) on alueen suojelutavoite määritelty seuraavasti: *”Kaikki tietolomakkeen taulukoissa 3.1 ja 3.2 mainitut luontotyytit ja lajit (lukuun ottamatta edustavuudeltaan luokkaan D luokiteltuja luontotyyppejä ja populaation merkittävyyden osalta luokkaan D luokiteltuja lajeja) kuuluvat alueen suojeluperusteisiin ja kaikkien niiden suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana verkostoa.”* Metsäpeura on Kotkannevan ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueen keskeinen suojeluperuste. Nyt tehdyssä elinympäristöjen selvitystyössä ei ole ilmennyt vasomis- ja vasanhoitoalueiden osalta mitään metsäpeuran suojeluasemaan tai lajin biologisen toiminnallisuuteen siinä määrin vaikuttavaa tekijää, etteikö Natura-aluetta koskeva suojelutavoite suojelualueen merkityksen säilyttämisestä osana Natura 2000-verkostoa toteutuisi hanketoiminnan myötä muuttuvassakin tilanteessa.

Eheyden säilymistä Kotkannevan ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueella voidaan arvioida myös suhteuttamalla selvityksen tulokset yleisesti sovellettavan 5 kilometrin suojaetäisyysvyöhykkeen tosiasialliseen merkittävyyteen tämän nimenomaisen Natura-alueen kohdalla. Metsäpeuran vasanhoitoalueille 5 kilometrin suojaetäisyysvyöhykkeen mukaan kohdistuva visuaalinen häiriö kattaa laskennallisesti noin 1,3 km² laajuisen suoalueen. Tuon alueen yleinen sijoittuminen, sen pieni pinta-alaosuus koko suojelualueen yli 20 km² laajuisista avosuoalueista, tässä työssä määritettyjen otollisten vasonta-alueiden sijainti sekä Luken pantaseurantojen osoittama vaadinten todennettu tilankäyttö viittaavat kaikki siihen, ettei kyseinen, teoreettisesti häiriölle altis Natura-alueen osa kuulu koko suojelualueen mittakaavassa metsäpeuran kannalta keskeisimpiin vasanhoitoalueisiin.

4 Yhteenveto

Tässä selvityksessä kartoitettiin maasto- ja karttatarkasteluin metsäpeuran vasomis- ja vasanhoitoalueiden sijaintia, määrää ja laatua Kotkannevan ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueella sekä muualla Kairinevan hankealueen lähistöllä. Tulokset osoittavat, että hyviä tai mahdollisesti soveltuvia vasomisalueita esiintyy runsaimmin Natura-alueen keskiosilla etäällä Kairinevan hankealueesta. Vasomisalueita sijaitsee myös Natura-alueen ulkopuolella, missä niiden arvioidaan olevan mallinnusten perusteella riittävästi suojassa melulta ja visuaalisilta häiriöiltä. Vasomisalueita ei sen sijaan sisälly ollenkaan tässä työssä erikseen tarkastelluille, voimalayksiköistä 5 kilometrin etäisyysvyöhykkeen rajaamille Natura-alueen maastonosille.

Vasanhoitoon sopivia avosoita esiintyy runsaasti niin Natura-alueen laajoilla suokokonaisuuksilla kuin suojelualueen ulkopuolella sijaitsevilla alueillakin. Kotkannevan ja Pikku-Koppelon metsät -

Natura-alueen avosoille aiheutuu samaa 5 kilometrin etäisyysvyöhykettä soveltaen laskennallista näkymähaittaa ainoastaan 4 % osuudelle Natura-alueen kokonaispinta-alasta 4–5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevista voimalayksiköistä.

Selvityksen tulokset auttavat ratkaisemaan Etelä-Pohjanmaan Ely-keskuksen Pilvinevan sekä Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueiden arviointia koskevassa lausunnossaan esiin nostamia tietopuutteita Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueen vasomis- ja vasanhoitoalueisiin liittyen. Selvityksessä pystyttiin osoittamaan metsäpeuran elinkierrossa herkäksi tunnistettuihin vasomis- ja vasanhoitovaiheisiin sopivien alueiden sijainti sekä rajaamaan Kairinevan hankkeesta mahdollisesti aiheutuva vaikutusalue sen mukaisesti.

Kairinevan hankkeesta ei ole tämän selvityksen tulosten perusteella osoitettavissa sellaisia Kotkannevan ja Pikku-Koppelon metsät -Natura-alueen suojeluperusteiseen metsäpeuraan vasomis- ja vasanhoitoalueiden tai vaellusyhteyksien säilymisen osalta kohdistuvia vaikutuksia, joita voitaisiin pitää Natura-alueella tai sen ulkopuolella lajin suojeluaseman tai biologisen toiminnallisuuden toteutumisen kannalta merkittävinä. Samoin perustein voidaan arvioida, etteivät vasomis- ja vasanhoitoalueisiin tai vaellusyhteyksiin kohdistuvat vaikutukset ole Natura-alueelle kirjattujen suojelutavoitteiden kannalta merkittävyydeltään suojelualueen eheyttä heikentäviä.

Lähteet

AFRY. (2025). Kairinevan tuulivoimapuiston meluselvitys. Raportti.

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>

Bergmo T. (2011). Potential avoidance and barrier effects of a power line on range use and migration patterns of semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*). MSc thesis, Norwegian University of Life Sciences.

Chok, R., Clucas, B., Peterson, E. ym. (2020). Evaluating potential effects of solar power facilities on wildlife from an animal behavior perspective. Conservation Science and Practice. 2021;3:e319. <https://doi.org/10.1111/csp2.319>

Colman, J. E., Eftest, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Mysterud, A. (2012). Is a wind-power plant acting as a barrier for reindeer *Rangifer tarandus tarandus* movements? Wildlife Biology 18(4): 439-445.

Colman J. E., Eftestøl S., Tsegaye D. ym. (2014). Sluttrapport VindRein og KraftRein. Effekter fra vindparker og kraftledninger på frittgående tamrein og villrein. Delprosjektene Kjøllefjord, Essand, Fakken og Setesdalen. Institutt for biovitenskap, Universitetet i Oslo, og Institutt for Naturforvaltning, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. 84 s.

Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Colman, J. (2023). Effects of Wind Power Development on Reindeer: Global Positioning System Monitoring and Herders' Experience. Rangeland Ecology & Management. 87. 55–68. 10.1016/j.rama.2022.11.011

Euroopan komissio. (2021). Komission tiedonanto. Natura 2000 -alueisiin liittyvien suunnitelmien ja hankkeiden arviointi – Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan 3 ja 4 kohtaa koskevat menetelmäohjeet. Bryssel 28.9.2021 C(2021) 6913 final.

Finnish Consulting Group Oy (FCG Oy). (2024a). Metsäpeura - erillisliite. Vain viranomaiskäyttöön. Karttatarkastelu metsäpeurojen esiintymisestä Kairinevan hankealueella. Liite 11. Neova Oy.

Finnish Consulting Group Oy (FCG Oy). (2024b). Kotkanneva ja Pikku Koppelon metsät. Natura-arviointi. Liite 8. Neova Oy.

Flydal, K., Hermansen, A., Enger, P. S., & Reimers, E. (2001). Hearing in reindeer (*Rangifer tarandus*). Journal of Comparative Physiology a-Sensory Neural and Behavioral Physiology, 187, 265–269. <https://doi.org/10.1007/s003590100198>

- Helle, T. (1979). Sex segregation during calving and summer period in wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus*) in Eastern Finland with special reference to habitat requirements and dietary preferences. Proc. 2nd Int. Reindeer/Caribou Symposium, Roros, Norway. s. 508–517.
- Helldin, J. O., Jung, J., Neumann, W. ym. (2012). The impacts of wind power on terrestrial mammals – a synthesis. Naturvårdsverket.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.
- Kaukonen, M. ym. (toim.). (2018). Metsähallitus Metsätalous Oy:n ympäristöopas. 130 s.
- Kunttu, P; Tolvanen P. (2023). Metsäpeuran ekologia – katsaus ravintoon, elinympäristöihin ja metsätalouden vaikutuksiin. Viitattu: 8.10.2025.
https://www.fi/app/uploads/a/b/r/wu0ocqeszraby0vprbk3w/metsapeura_artikkeli_v5.pdf
- Luonnonvarakeskus (LUKE). (2024). Vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartta. Viitattu 17.12.2025. <https://opendata.luke.fi/dataset/doi-10-23729-2a696617-76ba-461c-bb08-4f15bb84b185>
- Maa- ja metsätalousministeriö (MMM). 2023a. Suomen metsäpeurakannan hoitosuunnitelma – Kannanhoidon tausta. VN/11658/2023
- Maffei, L., Masullo, M., Gabriele, D. ym. (2015). Auditory recognition of familiar and unfamiliar subjects with wind turbine noise. International Journal of Environmental Research and Public Health, 12, 4306–4320. <https://doi.org/10.3390/ijerph120404306>
- Metsähallitus. (2025). Metsäpeura. Lajien suojelu valtion mailla. Verkkosivu. Viitattu: 8.10.2025.
<https://www.metsa.fi/suojelu-ja-hoito/lajien-suojelu/metsapeura/>
- Nellemann, C., Vistnes, I., Jordhøy, P., ym. (2003). Progressive impacts of piecemeal development. Biological Conservation. 113. 307-317. 10.1016/S0006-3207(03)00048-X.
- Paasivaara, A. (2022). Asiantuntija-arviointi Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan (*Rangifer tarandus fennicus*). Luonnonvarakeskus (Luke).
- Puoskari, V. (2017). Metsäpeuran (*Rangifer tarandus fennicus*) vasontapaikkojen valinta Kainuun populaatiossa. Pro gradu -tutkielma. Oulun yliopisto.
- Reimers, E. & Colman, J. (2006). Reindeer and caribou (*Rangifer tarandus*) response towards human activities. Rangifer. 26. 10.7557/2.26.2.188.
- Schöll, E. V., Nopp-Myar, U. (2021). Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife species in shrub- and woodlands. – Biological Conservation 256: 1 – 12.

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., Åhman, B. (2014). Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. *Polar Biology* 37: 1041–1054.

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

Skarin, A., Nellemann, C., Rönnegård, L. et al. (2015). Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. *Landscape Ecol* 30, 1527–1540. <https://doi.org/10.1007/s10980-015-0210-8>

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2026a). Kotkanneva ja Pikku-Koppelon metsät (FI1000034) Natura-tietolomake. Valtioneuvoston päätös 2018 tietojen tarkistamisesta ja verkoston täydentämisestä. SYKE Paikkatietopalvelut. Verkkosivu. Viitattu 16.1.2026. <https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1000034.pdf>

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2026b). Metsäpeura. Lajiesittely. Viitattu 23.2.2026. <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Mets%C3%A4peura.pdf>

Tolvanen, A. ym. (2023). How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? -A systematic review. *Biological Conservation*. 288. 110382. 10.1016/j.biocon.2023.110382.

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

WWF Suomi. (2025). Metsäpeura. Verkkosivu. Viitattu 14.10.2025. <https://wwf.fi/elainlajit/metsapeura/>



ENVINEER

envineer.fi