

ABO WIND OY

PIELAVADEN LÖYTÄNÄN TUULIVOIMAHANKE SUSISELVITYS

19.3.2024

JULKINEN



318380

REV: A0

wsp

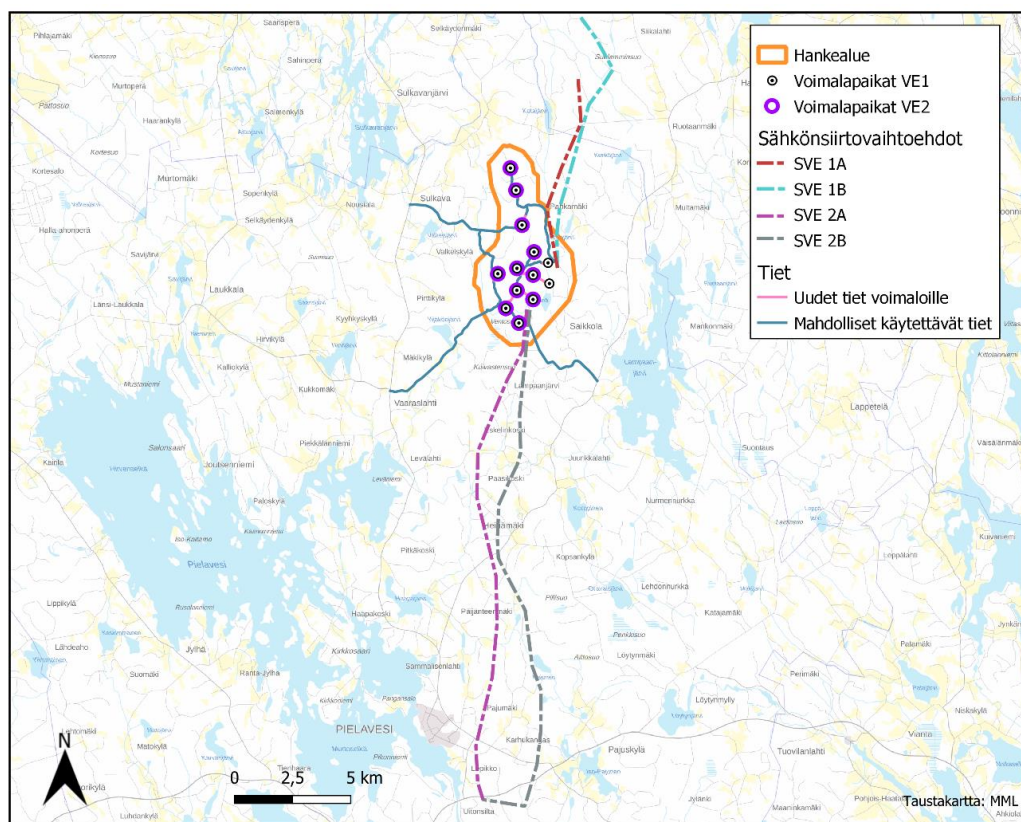
Sisällysluettelo

1. Johdanto	3
2. Susi	4
2.1. Yleistä	4
2.2. Laumadynamiikka ja lisääntyminen	5
2.3. Pesäpaikan valinta	6
2.4. Kanta-arviot	6
2.5. Suden suojelu	8
3. Hankkeen vaikutukset susiin	10
3.1. Hankealueen nykytila ja soveltuvuus sudelle	10
3.2. Lähimmät susireviirit	15
3.2.1. Rytlyn reviiri	15
3.3. Vaikutusmekanismit	18
3.4. Vaikutukset rakentamisen aikana	20
3.5. Vaikutukset toiminnan aikana	21
3.6. Vaikutukset toiminnan päätyttyä	22
3.7. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	22
3.8. Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot	25
3.9. Epävarmuustekijät	26
3.10. Johtopäätökset	27
Viitteet	28

1. Johdanto

ABO Wind Oy suunnittelee Pielaveden Löytänän alueelle tuulivoimapuistoa. Suunniteltu tuulivoima-alue sijoittuu Pielaveden kunnan koillisosaan, noin 17 km keskustasta pohjoiseen. Tuulivoima-alueelle on suunnitteilla enintään 13 tuulivoimalaa. Alueen pinta-ala on noin 2300 ha. Tällä hetkellä alueella on lähinnä metsätalouskäytössä olevia maita.

Löytänän alue on tunnistettu kohdenimellä Katajamäki Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 toisen vaiheen valmistelutyössä potentiaalisesti tuulivoima-alueeksi (Pohjois-Savon liitto 2023).



Kuva 1.1 Löytänän hankealue ja sähkönsiirtoreiitit

YVA-menettelyssä tarkastellaan tuulivoima-aluetta sekä mahdollisia sähkönsiirtoreittejä (hankealue). Tuulivoima-alueen osalta tarkastellaan vaihtoehtoja VE1, VE2 ja VE0. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoima-alueelle rakennetaan 13 kokonaiskorkeudeltaan 320 m ja yksikkötehoaltaan 7–10 MW:n tuulivoimalaa ja tuulivoima-alueen kokonaisteho on maksimissaan 130 MW. Vaihtoehdossa VE2 hankealueella rakennetaan 11 kokonaiskorkeudeltaan 320 m ja yksikkötehoaltaan 6–10 MW:n tuulivoimalaa ja tuulivoima-alueen yhteisteho on maksimissaan 110 MW. Lisäksi vaihtoehtona VE0 tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä.

Hankkeen sähköntuotannon kytkemiseksi valtakunnanverkkoon tutkitaan kahta päävaihtoehtoa, pohjoista ja eteläistä. Noin 8 kilometrin ilmajohto (110 kV) tuulivoima-alueelta pohjoiseen (SVE1) kulkisi ABO Wind Oy:n toisen tuulivoimahankkeen, lisälnessä sijaitsevan Vuorimäen hankealueen kautta ja voimajohto suunniteltaisiin Vuorimäen hankkeen kanssa yhteiseksi. Vuorimäen hankealueelta hankkeiden yhteinen johto jatkuisi edelleen. Toisena vaihtoehtona tarkastellaan voimajohtoreittiä 110 kV ilmajohtolla tuulivoima-alueelta noin 20 km etelään sijaitsevalle Pielaveden sähköasemalle (SVE2). Kummassakin vaihtoehdossa on kaksi rinnakkaista reittivaihtoehtoa (SVE1A ja SVE1B sekä SVE2A ja SVE2B).

Osana ympäristövaikutusten arviointia katsottiin tarpeelliseksi laatia erillinen selvitys hankkeen vaikutuksista Rytlyn susireviirille, jolle hankealue sijoittuu. Rytlyn susireviiriltä on Luonnonvarakeskuksella GPS-seurantatietoja vuodelta 2019, mutta tätä uudempia tietoja ei ole saatavissa. Reviirin susista ja niiden reviirin käytöstä ei ole saatavissa uudempia tarkkoja tietoja. Tuulivoimapuiston susireviirille mahdollisesta aiheuttamat vaikutukset on selvitetty sillä tavoin kuin tämä olemassa olevan aineiston perusteella on mahdollista.

Selvitys perustuu Luonnonvarakeskuksen vuosittain julkaisemiin susikanta-arvioihin, Luonnonvarakeskuksen ylläpitämän Luonnonvaratieto -palvelun havaintoihin, Suomen susikannan suotuisan suojelutason viitearvon määrittämisen raporttiin vuodelta 2022, Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla TUULI-hankkeeseen, Suomessa tehtyihin tutkimuksiin sudesta, sekä ulkomailla tehtyihin tutkimuksiin tuulivoiman vaikutuksista susiin ja muihin eläimiin. Potentiaaliset pesimäalueet on kartoitettu asiantuntija-arviona olemassa olevaa aineistoa ja karttatarkastelua käyttäen.

2. Susi

2.1. Yleistä

Harmaasusi (*Canis lupus*), eli kansanomaisesti susi, on koiraeläimiin kuuluva nisäkäs, ja yksi neljästä Suomessa elävästä koiraeläinlajista. Suden tyypillinen elinikä luonnossa on noin 6–8 vuotta, mutta monet kuolevat nuorempaan. Susien yleisimmät kuolinsyyt Suomessa voidaan Ruokaviraston mukaan jakaa neljään ryhmään: liikenneonnettomuudet, poliisin luvalla tappaminen, luvaton tappaminen ja muista syistä kuolleet.

Susi on lihansyöjä, jonka ruokavalio vaihtelee saaliseläinten saatavuuden mukaan. Susi saalistaa mielellään sorkkaeläimiä (hirvi, peura, kauris, poro), mutta myös pienriista (jänikset, myyrät), linnut ja haaskat kelpaavat. Suomessa suden tärkein saaliseläin on kuitenkin hirvi, joka voi talvella muodostaa jopa 90 % suden ravinnosta. Sudet välttelevät tyypillisesti ihmistä, mutta ihmisasutuksen liepeillä sijaitsevilla susireviireillä sudet kuitenkin väistämättä tottuvat ihmisen hajuun ja saattavat liikkua ihmisasutuksen läheisyydessä. Sudet liikkuvat kaikkina vuorokauden aikoina, mutta suosivat kuitenkin hämärää ja yöaikaa. Suden tiedetään olevan sopeutuva laji, joka käyttää saatavilla olevaa ympäristöä tehokkaasti saalistukseen, ihmisten välttämiseen ja reviirirajojen ylläpitämiseen (Peterson & Ciucci 2003). Suomessa sudet ovat sopeutuneet menestyksekkäästi käyttämään ihmisen muokkaamia ympäristöjä kuten hakkuualueita saalistukseen ja lineaarisia maastonmuotoja kuten metsäautotiet, jotka helpottavat sekä nopeuttavat suden liikkumista (Gurarie et al. 2011).

Suden liikkuminen on vuodenaikaan sidonnaista. Keväällä se huolehtii reviirin rajoista ja pyrkii saalistamaan tehokkaasti, jotta olisi mahdollisimman hyvässä kunnossa pentujen syntyessä huhti-toukokuussa. Tällöin suden esiintymistä ohjaa saaliseläinten sijainti enemmän kuin pesimäalueiden sijainnit. Vasta lähempänä penikointia susi hakeutuu reviiriin

ydinalueille, joissa synnytys ja pentujen hoito tapahtuu. Vuosittain myös syntyy uusia revii-rejä ja aiempia revii-rejä katoaa jonkin verran. Suden pesän sijaintia ei voi ennustaa tai mää-ritellä kartoista. Suomessa suden synnytyspesät- ja paikat, joissa pentue viettää kesän eivät useinkaan ole vuodesta toiseen samoja vaan niiden sijainti todennäköisesti vaihtuu. Sekä synnytyspesät että pentueen kesäiset olinpaikat sijaitsevat aina revii-rin rajojen sisäpuolella, usein revii-rin ydinosissa (Kaartinen et al. 2010, Ylitalo et al. 2021, Gurarie et al. 2022).

Susi on tärkeä osa Suomen alkuperäisluontoa, ja se on avainlaji, joka vaikuttaa koko muuhun ekosysteemiin. Suomesta vaeltavat sudet ovat elintärkeitä myös Ruotsin ja Norjan pienelle ja eristyneelle susipopulaatiolle, joka kärsii jo vakavista sukusiittoisuuden ongelmista.

2.2. Laumadynamiikka ja lisääntyminen

Susipopulaatio koostuu perhelaumoista, pareista ja yksin elävistä yksilöistä. Susilauma on tiivis sosiaalinen yksikkö, jonka kokoonpano vaihtelee ajan myötä. Suomessa havaitut susilaumat ovat kooltaan 3–13 yksilöä, ja keskimääräinen laumakoko Itä-Suomessa on seitsemän sutta. Laumojen ja parien revii-rit ovat suhteellisen pysyviä, ellei lauman rakenteessa tapahdu suuria muutoksia. Keskimääräinen vuotuinen revii-rin koko on noin 800–1200 km² laskutavasta riippuen.

Naapureina elävien parien tai laumojen revii-rit sijoittuvat säännönmukaisesti erilleen toisistaan, ja susiparit poistuvat revii-riltään hyvin harvoin. Pieni revii-rin päällekkäisyys on mahdollista esimerkiksi silloin, jos jälkeläinen perustaa oman revii-rinsä vanhempiensa viereiselle alueelle. Yksin elävät sudet ovat yleensä 1–2-vuotiaita nuoria yksilöitä, jotka ovat läheneet laumastaan ja etsivät uutta revii-riä. Näiden vaeltavien yksilöiden osuus kannota on 10–15 %. Suden lisääntymisrevii-ri on alue, jonka susipari varaa omaan ja myöhemmin syntyvän pentueensa käyttöön.

Laumassa lisääntyy vuosittain ainoastaan alfapari, jonka jälkeläisiä koko lauma yhdessä hoitaa. Susi tulee sukukypsäksi 2-vuotiaana, mutta lisääntyy harvoin alle 3-vuotiaana. Suden kiima-aika on helmi-maaliskuussa, kantoaika on 60–63 vuorokautta, jonka jälkeen pennut syntyvät huhtikuun lopulla tai toukokuun alkupuolella pesään, joka sijaitsee yleensä tiheäoksaisten kuusen juurella ja usein myös juurakoiden tai siirtolohkareiden alla, harvoin luolassa. Pentuja syntyy tavallisesti 3–6, mutta pentujen kuolleisuus susilla on korkea, jopa puolet saattaa menehtyä loisiin, sairauksiin ja ravinnon puutteeseen. Pentujen syntymisen jälkeen naaras viettää kahdesta kolmeen viikkoa synnytyspesässä pentujen seurassa ja ravinnon hankinta on tällöin uroksen vastuulla. 1–3 viikkoa pentujen syntymisen jälkeen emo siirtää pennut parempaan vaihtopesään, joka on usein veden lähellä. Imetys kestää kaikkiaan 8–10 viikkoa, jonka jälkeen pennut vasta poistuvat ensimmäisen kerran itse pesästä. Sudella on useita vaihtopesiä, joihin susiemo kesän aikana aluksi siirtää ja myöhemmin ohjaa pennut. Yhtä vaihtopesää käytetään muutama viikko kerrallaan, ennen seuraavaan siirtymistä.

Susien liikkumisaktiivisuus kasvaa loppukesällä, jolloin pesäpaikat jätetään ja pennut kulkevat lauman mukana. Pikkupentuaajan jälkeen susien käyttämät levähdyspaikat ovat satunnaisempia päivälepopaikkoja, jotka valikoituvat lähinnä säiden mukaan. Sudet lähtevät synnyinlaumoistaan tavallisesti 10–14 kk iässä ja vaeltavat keskimäärin noin 100 km:n päähän synnyinrevii-riltään.

2.3. Pesäpaikan valinta

Pesän valinnassa merkittävimmät vaikuttavat tekijät olivat Kaartisen väitöskirjatutkimuksessa (2011) ihmisperäisen häiriön läheisyys ja saaliseläimien läheisyys, sekä tämän jälkeen metsätyyppi ja muut elinympäristön ominaispiirteet. Ihmisperäisen häiriön välttämisen ohella toinen susien merkittävä pesänvalintakriteeri on pesän sijoittuminen niiden alueiden läheisyyteen, joille saaliseläimien suosimat elinympäristöt sijoittuvat. Suomessa hirvieläinten habitaattivalintaa kohdentuu metsien nuorempiin kehitysvaiheisiin, jotka yleensä ovat nuorempien sukkessiovaiheiden metsiä ja näistä etenkin taimikoita ja avohakkuualoja. Tämän vuoksi myös sudet valitsevat pesäpaikoikseen alueita, joilla näitä elementtejä esiintyy muiden metsänkehitysvaiheiden kanssa.

Tyypillisin suden pesäpaikka on kuusen alaoksien tai kannon suojassa, eivätkä sudet Suomessa juurikaan pesi luolissa tai kaiva pesää maahan. Itä-Suomessa tehdyssä tutkimuksessa 26 löydetystä suden pesäpaikasta 81 % oli pintapesiä ja 19 % koloja tai kaivettuja pesiä. Suosituimmat pesäpaikat olivat suuren kuusen alla (46 %), kantojen juurten alla (15 %), suurten kivien alla (15 %) ja kaivetut kolot metsäojien kaivamisesta syntyneiden maakasojen alla (15 %). Kaikki paitsi yksi löydetystä pesistä olivat uusia, vain yksi oli vanha pesä, jota sudet käyttivät useampana vuonna uudelleen. Maalajilla ei pesänvalinnassa ole merkitystä, ja susille käyvät pesäpaikoiksi niin kivennäismaat kuin turvemaatkin. Myöskään metsätyyppillä ei vaikuta olevan merkitystä, kunhan alue tarjoaa tarpeeksi näkösuojaa, soveltuvia pesäpaikkoja sekä jonkinlaisen vesistön. (Kaartinen 2010)

Edellä mainittuja pesäpaikkoja löytyy Suomen luonnosta runsaasti (mukaan lukien hankealueelta) minkä takia Suomen sudet ovatkin pystyneet generalisteina hyödyntämään erilaisia luontotyyppisiä pesimäreiviireinä. Pesäpaikoiksi sopimattomiksi kohteiksi voi kuitenkin laskea avosuot, pellot ja avohakkuualueet, sekä muut liian avoimet ja vähäistä näkösuojaa tarjoavat ympäristöt.

2.4. Kanta-arviot

Luonnonvarakeskus julkaisee vuosittain Tassu-havaintoihin, maastosta kerättyihin DNA-näytteisiin ja aiempina vuosina GPS-pannoitettujen susien (pannoitus päättyi 2020, viimeisin seurantadata on vuodelta 2019) liikkeisiin perustuvan suden kanta-arvion, joka kuvaa susikannan tilannetta maaliskuun aikana. Maaliskuun susikanta edustaa yleensä metsästyskauden jälkeistä tilannetta, jolloin kannan koko on pienimmillään. Kesällä susien lukumäärä on olennaisesti suurempi, sillä pennut syntyvät huhti-toukokuussa. Syntyneiden pentueiden määrästä saadaan kokonaiskuva vasta seuraavana talvena jälkihavaintojen ja muiden aineistojen perusteella. Laumoistaan lähteneet edellisen vuoden pennut jättävät keväällä synnyinlaumansa ja voivat sen jälkeen liikkua käytännössä koko Suomen alueella paria ja reiviirialuetta etsiessään. Todennäköisimmin uudet reiviirialueet löytyvät kuitenkin jo olemassa olevien reiviirikeskittymien läheisyydestä. Yksittäisten havaintojen paikkatietoaineistoa ei ole saatavilla, mutta kanta-arvioreportissa esiteltyjen kuvien sekä Luonnonvarakeskuksen suurpetohavaintojärjestelmän avulla on mahdollista tarkastella havaintojen paimittumista vuosittain.

Suomessa oli aiemmin vahva, arviolta noin 1000 yksilön susikanta, joka romahti 1800-luvun lopulla laajamittaisen metsästyksen seurauksena. Arvioiden mukaan susien määrä tippui muutamaa kymmeneen, ennen kuin laji päätettiin suojella 1973. Suomen susikanta on vaihdellut vuoden 2000 jälkeen 100 yksilöstä noin 300 yksilöön. Verrattaessa maaliskuun 2023 kanta-arviota maaliskuun 2022 tilanteeseen (Taulukko 2.1), susien yksilömäärä kasvoi noin 7 %, perhelaumojen määrä kasvoi noin 14 %, ja parien määrä väheni 17 %. Muutos

johtuu pitkälti siitä, että parit ovat saaneet pentuja ja muodostaneet laumoja. Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) arviointiohjeiden mukaan tehty Suomen lajien uhanalaisuusarviointi 2019 (nk. Punainen kirja) arvioi edelleen suden erittäin uhanalaiseksi lajiksi (EN) sen pienen lisääntymiskykyisen populaation takia.

Taulukko 2.1 Suomen susikannan kehitys maaliskuusta 2022 maaliskuuhun 2023 (Luonnonvarakeskus 2023)

	Maaliskuu 2022	Maaliskuu 2023
Reviirit, 90 % todennäköisyysväli	57–63	59–64
Kaikki perhelaumat (sulkujen sisällä vain Suomen puolella elävien määrä)	37 (32)	42 (35)
Kaikki Itä-Suomen perhelaumat (sulkujen sisällä vain Suomen puolella elävien määrä)	11 (7)	13 (6)
Kaikki Länsi-Suomen perhelaumat	26	28
Poronhoitoalue		1
Kaikki parit (sulkujen sisällä vain Suomen puolella elävien määrä)	23 (21)	19 (17)
Kaikki Itä-Suomen parit (sulkujen sisällä vain Suomen puolella elävien määrä)	8 (5)	8 (6)
Kaikki Länsi-Suomen parit	15	11
Yksilömäärä (suluissa 90 % todennäköisyysväli)	290 (275–315)	310 (291–331)

Susikannan muuttumista maaliskuun jälkeen kuvataan ennustemallilla. Suomen susikannan koko on vaihdellut viime vuosikymmeninä voimakkaasti, joten myös kannan ennuste sisältää huomattavan määrän epävarmuutta. Luonnonvarakeskuksen arvion mukaan maaliskuun 2024 laumareviirien lukumääräksi ennustetaan kasvavan 71 prosentin todennäköisyydellä suuremmaksi kuin maaliskuussa 2023.

Luonnonvarakeskuksen teettämän susikannan suotuisan suojelutason raportin tulokset osoittavat, että nykyisin Suomen susikanta on jakautunut kahteen geneettisesti erilaistuneeseen osakantaan, itäiseen ja läntiseen. Mallinnustulokset osoittivat, että tunnistetut kaksi osapopulaatiota eivät ole geneettisesti elinvoimaisia nykyisen kokoisina ja nykyketytyisyydellään (tulomuuton määrä) Fennoskandian metapopulaatioon. Osakantojen eriytyminen johtuu siitä, ettei niiden välillä tapahdu riittävästi muuttoliikettä, vaan erityisesti länsisuomalaiset sudet pariutuvat pääosin keskenään. Pitkän aikavälin geneettinen elinvoimaisuus edellyttää efektiivistä populaatiokokoa 1000. Koska populaation todellinen yksilömäärä on yleensä merkittävästi efektiivistä populaatiokokoa suurempi, edellyttäisi tämä useiden tuhansien yksilöiden populaatiota, joka ylittäisi huomattavasti myös Suomen arvioidun ekologisen kantokyvyn. Realistisempi viitearvo saadaan lyhyen aikavälin tarkastelulla (viisi sukupolvea, 10 % kelpoisuuden lasku), jolla voidaan mallintaa molempien Suomen alueiden geneettisesti pienimmän elinvoimaisen populaation koko. Viitearvoksi on saatu Länsi-Suomen osalta 353 ja itäisen Suomen osalta 207, jolloin Suomen susikannan yhteenlaskettu geneettinen pienin elinvoimainen populaatiokokoo on 560. Tämä viitearvo tosin edellyttää riittävästi muuttoliikennettä naapurimaiden populaatioiden kanssa. (Mäntyniemi et al. 2022)

2.5. Suden suojelu

Kansallinen lainsäädäntö

Suomessa suden suojelu alkoi 1973 asetuksella suden rauhoittamisesta (749/1973), poronhoitoalueita lukuun ottamatta. Nykyään susi on rauhoitettu metsästyslain (615/1993) 37 §:n mukaisesti ja suden lisääntymis- ja levähdyspaikat ovat suojeltuja luonnonsuojelulain (9/2023, LSL) 78 §:n mukaisesti. Metsästyslakiin sisältyy myös poikkeus; jos muuta tyydyttävää ratkaisua ei ole eikä päätös haittaa lajin suotuisan suojelutason säilyttämistä tai saavuttamista lajin luontaisella levinneisyysalueella, 41 §:ssä tarkoitettu poikkeuslupa voidaan myöntää myös suden pyydystämiseen tai tappamiseen. Tämän lisäksi poliisilain (872/2011) 2 luvun 16 § antaa poliiseille oikeuden lopettaa eläimen, joka aiheuttaa vaaraa ihmisen hengelle tai terveydelle, huomattavaa vahinkoa omaisuudelle, vakavasti vaarantaa liikennettä, tai jonka hengissä pitäminen olisi ilmeistä julmuutta eläintä kohtaan.

Susien suojelu ja tarve vaikutusten arviointiin nousee esille myös maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999, MRL). Rakennuslupahakemuksiin tulee sisällyttää maankäyttö- ja rakennuslain 131 §:n 2 momentin 6 kohdassa tarkoitettu selvitys tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutuksista alueella esiintyviin susiin. Selvityksillä on voitava riittävän luotettavasti osoittaa, että rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset eivät ole luonnonsuojelulain vastaisia. Luonnonsuojelulain kiellot tulee ottaa myös huomioon kaavoituksessa maankäyttö- ja rakennuslain 197 §:n 1 momentin mukaisesti.

Luontodirektiivi

Bernin sopimus, eli *Yleissopimukseen Euroopan luonnonvaraisen kasviston ja eläimistön sekä niiden elinympäristön suojelusta*, solmittiin 1979 ja se tuli Suomessa voimaan 1986. Sopimuksen ensisijaisena tavoitteena on uhanalaisten lajien ja niiden elinympäristöjen suojelu, ja se on johtanut Euroopan yhteisön lainsäädäntöön, johon sisältyvät Natura 2000 -verkosto sekä lintu- ja luontodirektiivit.

Euroopan unionin luontodirektiivin (92/43/ETY) tavoitteena on varmistaa yhteisön tärkeinä pitämien luontotyyppien ja luonnonvaraisten eläin- ja kasvilajien suotuisan suojelutason säilyttäminen tai sen ennalleen saattaminen. Eliölajin suojelun taso katsotaan suotuisaksi, kun laji pystyy pitkällä aikavälillä selviytymään luonnollisten elinympäristöjensä elinkelpoisena osana, lajin luontainen levinneisyysalue ei pienene eikä ole vaarassa pienentyä, ja lajin kantojen pitkäaikaiseksi säilymiseksi on olemassa riittävän laaja elinympäristö. Suomessa susi kuuluu poronhoitoalueen ulkopuolella liitteeseen IV ja poronhoitoalueella liitteeseen V, ja sitä kautta Suomen luonnonsuojelulain (9/2023) mukainen tiukkaa suojelua edellyttävä laji, jonka lisääntymis- ja levähdyspaikkoja koskee luonnonsuojelulain 78 §:n hävittämis- ja heikentämiskielto.

Luontodirektiivin mukaan lajin suojelun taso katsotaan suotuisaksi, kun (1) kyseisen lajin kannan kehittymistä koskevat tiedot osoittavat, että tämä laji pystyy pitkällä aikavälillä selviytymään luonnollisten elinympäristöjensä elinkelpoisena osana, (2) lajin luontainen esiintymisalue ei pienene eikä ole vaarassa pienentyä ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa ja (3) että lajin kantojen pitkäaikaiseksi säilymiseksi on ja tulee todennäköisesti olemaan riittävän laaja elinympäristö (92/43/ETY).

Luontodirektiivin tulkinta suhteessa lisääntymiseen ja levähtämiseen

Suden kohdalla pesimä- ja levähdysalueen määrittäminen ja siten sellaisten löytäminen on haastavaa, sillä monista muista luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista poiketen sudella ei Suomessa ole pysyviä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Jotta suden lisääntymispaikan voisi virallisesti määrittellä, rajata ja siten tunnistaa, tarvitaan selkeyttä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen määrittelemiseen. Lisääntymispaikka määritellään direktiivilajien osalta ”alueeksi, jota tarvitaan paritteluun ja poikimiseen, ja se kattaa myös pesän tai poikimispaikan lähiympäristön, mikäli jälkeläiset ovat riippuvaisia tällaisista alueista. Joidenkin lajien osalta lisääntymispaikka sisältää myös reviirin rajausta ja puolustamista varten tarvittavat rakenteet.” Toisaalta käsitteiden ”lisääntymispaikka” ja ”levähdyspaikka” tulkinnassa on otettava huomioon kukin laji ja vallitsevat olosuhteet (Komission tiedonanto Ohjeasiakirja luontodirektiivin mukaisesta yhteisön tärkeinä pitämien eläinlajien tiukasta suojelusta, Bryssel 12.10.2021 C (2021) 7301 final). Määritelmät perustuvat oletukseen, että kyseiset alueet voidaan tunnistaa ja rajata kohtuullisen selkeästi.

Korkein hallinto-oikeus (KHO) on Kajaanin Murtomäen tuulivoimahankkeen osayleiskavasta antamassaan päätöksessä linjannut, että lisääntymis- ja levähdyspaikkaan kohdistuvat vaikutukset voivat olla este hankkeen toteuttamiselle, mutta luonnonsuojelulakiin perustuva lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskielto voi koskea vain verrattain suppeita alueita, eikä se velvoita suojelemaan suden koko elinympäristöä. (KHO:2019:160)

Pesä, johon emä huhti-toukokuussa synnyttää pennut ja jossa hoitaa niitä ensimmäiset 8–10 viikkoa, on luontodirektiivin ja luonnonsuojelulain tarkoittama lisääntymis- ja levähdyspaikka ja on siten lain suojelun piirissä sinä aikana, kun emä ja pennut pesässä oleskelevat. Kun pienpentuaika on ohi, lauman levähdyspaikat ovat jatkuvasti vaihtuvia, sillä pennut kulkevat lauman mukana. Nämä paikat eivät ole pysyviä, minkä vuoksi ne eivät ole tiedossa, eikä niihin siten voi kohdistaa suojelutoimenpiteitä. Sudet myös pystyvät väistämään häiriötä sen jälkeen, kun pienpentuaika on ohi. Kun pienpentuaika on päättynyt, eivät pentupesät enää ole luonnonsuojelulain tarkoittamia lisääntymispaikkoja, sillä seuraavana lisääntymisaikana susi valitsee uuden pesäpaikan.

Susien kannalta tärkeintä onkin, että niin tuulivoima- kuin muunkin rakentamisen yhteydessä vältetään sellaisia rakentamistoimenpiteitä, jotka häiritsevät kulloistakin pesintää. Käytännössä tämä tarkoittaa, että rakennustöitä ei aloiteta keväällä ja alkukesästä alueilla, jossa suden pesintä voi olla meneillään. Kun susi on jo asettunut pesimään, on luonnonsuojelulain tarkoittama lisääntymisalue olemassa ja sen heikentäminen on kiellettyä, kunnes emo ja poikaset jättävät pentupesät. Häiriötä aiheuttava toiminta on aloitettava ennen suden lisääntymisajan alkua, jolloin susi ohjautuu valitsemaan kyseisenä keväänä jonkin toisen reviirin osan pesimäalueekseen. Vaihtoehtoisesti häiriön vaikutusalue on tarkistettava maastossa ennen töiden aloittamista, ja mikäli kyseiseltä alueelta löytyy merkkejä pesinnästä, tulee rakentamistoiminta lykätä lisääntymis- ja pienpentuajan jälkeiseen ajankohtaan. Yleisellä tasolla on suositeltavaa pyrkiä välttämään häiritsevää toimintaa susireviirien alueilla, jotka ovat nykytilaisena vapaana ihmisten toiminnasta.

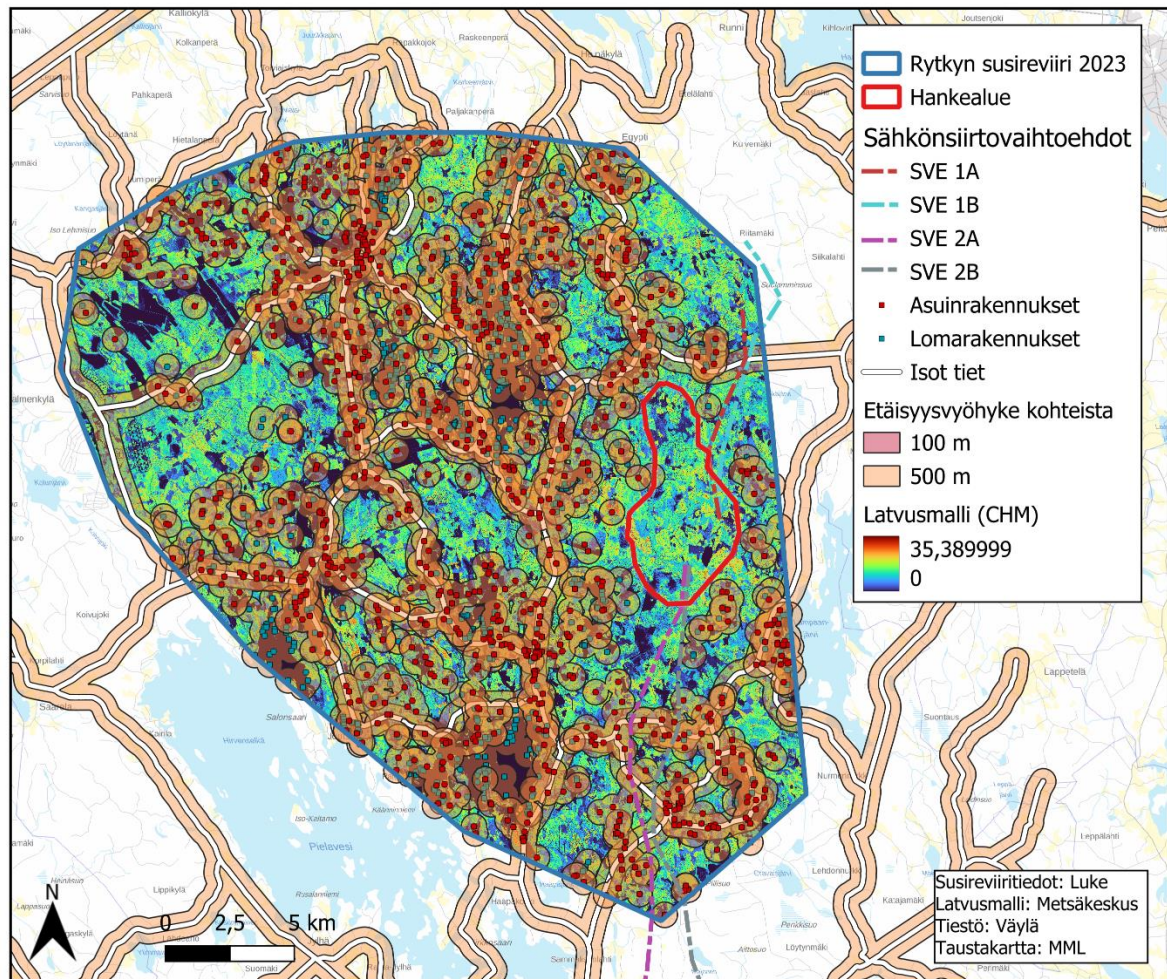
3. Hankkeen vaikutukset susiin

3.1. Hankealueen nykytila ja soveltuvuus sudelle

Tuulivoima-alue sijoittuu Lampaanjärven ja Sulkavanjärven väliin jäävälle maa-alueelle. Alueella on lähinnä metsätalouskäytössä olevia maita. Alueen sisällä on yksi pieni järvi (Löytänä) sekä suoalueita. Lisäksi alueella on pieniä virtavesiä. Tuulivoima-alue on lähes kokonaan rakentamaton metsäautoteitä lukuun ottamatta. Alueella on maastotietokannan mukaan neljä rakennusta, jotka eivät kuitenkaan ole asuin- tai vapaa-ajan käytössä. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrella on pääasiassa metsätalouskäytössä olevia maita.

Tärkein tekijä suden pesäpaikan valintaan Suomessa on etäisyys ihmisperäisiin häiriöihin. Tämän jälkeen pesäpaikan valintaan vaikuttaa alueen hirvitiheys ja hirvien elinympäristöjen sijoittuminen sekä tämän jälkeen muut luonnon ominaispiirteet. Luontotyyppillä ei ole niin suurta merkitystä sudelle, mutta suden ravinnokseen käyttämät hirvet suosivat puuston nuoria kehitysluokkia, erityisesti nuorempia mäntymetsiä. Suomessa metsästäjät ovat havainneet uroshirvien jopa suosivan tuulivoimaloiden ja huoltoteiden alueita, joihin versoo nuorta kasvustoa hirvien ravinnoksi (Nyyssönen, 2015). Suden ydinreviiri ei tosin välttämättä sijaitse näillä samoilla alueilla mitä hirvet suosivat, vaan esimerkiksi rehevimmissä metsissä, jotka antavat suojaa ja ovat varttuneempia kehitysluokkia. Toisaalta Itä-Suomessa seuratut sudet näyttivät jopa suosivan avaraa kehitysvaiheessa olevaa sekametsää ja avohakattuja alueita havumetsien sijaan (Gurarie et al. 2011), mikä kertoo suden suuresta sopeutumiskyvystä. Maaperällä ei vaikuta olevan merkitystä suden pesäpaikkojen valinnassa, mutta tyyppillisesti sudet suosivat alueita, joissa on tarpeeksi näköestettä ja piilopaikkoja, kuten kasvillisuutta, kiviä ja kaatuneita puita. Lisäksi susien on tutkittu karttavan pesäpaikan valinnassaan avoimia alueita ja suurten vesistön välittömiä lähiympäristöjä, mutta pesän läheisyydessä voi olla useita pienempiä veden lähteitä, sillä imettävillä emoilla on suurempi veden tarve.

Potentiaalisia pesäpaikkoja arvioitiin Rytlyn susireviirin alueelta karttatarkasteluna (Kuva 3.1). Analyysissä otettiin huomioon puuston pituutta kuvaava latvusmalli, joka kertoo puuston kehitysvaiheesta, sekä etäisyysvyöhykkeet (500 m ja 100 m) kohteisiin kuten suurempiin teihin ja rakennuksiin, jotka aiheuttavat susia häiritsevää ihmistoimintaa. Tarkastelussa mitattiin suojavyöhykkeiden ulkopuolelle jäävän pinta-alan Rytlyn reviirin sisäpuolella olevan noin 17 000 ha. Tästä arviolta 289 ha täyttää kriteerit mahdolliseksi pesimäalueeksi latvusmalli huomioon ottaen. Mahdollisista pesintään sopivista kohteista koko reviirin sisällä Löytänen hankealueen sisäpuolella sijaitsee noin 13 %.



Kuva 3.1 Rytlyn reviirin latvusmalli ja etäisyydet ihmistoiminnan kohteisiin

Hankealue kuuluu Pohjois-Savo 1 hirvitalousalueeseen, jonka hirvitiheys 2022 oli 2,77 hirveä/1000 ha. Alueen metsät ovat metsätalouskäytössä ja suurimmaksi osaksi voimakkaasti käsiteltyjä, eikä alueella ei ole vanhoja tai luonnontilaisia metsiä. Alueella on jonkin verran varttuneita ja uudistuskypsiä metsiä, mutta myös niissä metsätalouden vaikutus on huomattava. Alueella on pääosin havumetsätyyppejä, myös susille soveltuvaa kuusimetsää (Kuva 3.2), mutta metsähakkuiden takia alueen puustossa tulee tapahtumaan jatkuvia muutoksia ja metsä on monin paikoin harvaa (Kuva 3.3). Harvennushakkuiden lisäksi alueella tehdään myös avohakkuita (Kuva 3.4), jotka vähentävät susille sopivien metsien alaa.



Kuva 3.2 Hankealueen vähemmän hakattua kuusimetsää (kehitysluokka 04 – uudistuskypsä metsikkö, taustalla myös nuorempia kehitysluokkia)



Kuva 3.3 Hankealueelle tyypillistä harvennettua talousmetsää (kehitysluokka 03 – varttunut kasvatusmetsikkö)



Kuva 3.4 Avohakkuun tuottama aukea hankealueella

Metsän lisäksi hankealueella on suoluontotyyppisiä (Kuva 3.5), puroja ja pienvesistöjä (Kuva 3.7), sekä Löytänä -niminen pikkujärvi (Kuva 3.6). Suuri osa hankealueen soista on ojitettu, ja ne ovat joko turvekankaita tai kehittymässä sellaisiksi. Poikkeuksen tekevät itäosan Katajasuo, joka on luonnontilainen tupasvillaräme, ja Löytänen rannalla oleva luonnontilainen pallesuovyöhyke. Alueella on myös pieniä suopainauksia maastonmuodoiltaan vaihtelevissa kohdissa.



Kuva 3.5 Hankealueella sijaitsevaa rimpinevarämettä



Kuva 3.6 Löytänä järven rantaa



Kuva 3.7 Yksi hankealueella sijaitsevistä pienvesistöistä

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole asuinrakennuksia, mutta alueen läpi kulkee autoteitä sekä metsäpolkuja. Susien kannalta alue ei siis ole vapaa ihmisperäisistä häiriöistä, vaan alueella tapahtuu nykykäytössä metsähakkuita, autoliikennettä, ulkoilua sekä säännöllisesti metsästystä. Sudet suosivat pesimäalueen sijainniksi alueita kauempana metsän reunoilta, asutuksesta ja autoteiltä. Kokonaisuudessaan hankealue

soveltuvuus susien pesimäalueeksi on kohtalainen. Joillain tiheämmillä kuusivaltaisilla alueilla soveltuvuus on suurempi parempien näköesteiden ja pesäpaikkojen takia, alueelta löytyy myös puroja ja muita pienvesiä, joita sudet tarvitsevat. Suuri osa alueesta on kuitenkin harvennettua tai avohakattua talousmetsää, tyypillisesti tämä ei ole ollut susien suosimaa ympäristöä, mutta esimerkiksi Gurarie ym. (2011) tutkimuksen perusteella sudet voivat joskus myös suosia tällaista luontotyyppiä.

3.2. Lähimmät susireviirit

Luonnonvarakeskus määrittää susien reviirit vuosittain kanta-arvion yhteydessä. Susireviirien määrittely perustuu sähköiseen suurpetohavaintojen kirjausjärjestelmä Tassuun tallennettuihin havaintotietoihin, DNA-näytteisiin sekä tunnettuun kuolleisuuteen. Havainnot tulevat Luonnonvarakeskuksen tietoon petoyhdyshenkilöiden kautta Tassu-järjestelmään. DNA-näytteitä keräävät vapaaehtoiset, erityisesti alueilla liikkuvat metsästäjät. Tassu-järjestelmään kirjatut pistehavainnot, jotka koskevat laumoja tai todennäköisiä reviiriään merkkäviä pareja, ovat olennainen aineistopohja hahmotettaessa susireviirien rajoja ja reviireillä elävien susien yksilömääriä. Yksilömäärien arvioinnissa vieläkin tärkeämpi aineisto ovat DNA-näytteiden analyysiin pohjautuvat yksilötunnistukset. Kanta-arvio perustuu aina edellisen vuoden elokuun ja kuluvan vuoden helmikuun välisenä aikana kerättyihin näytteisiin sekä ilmoitettuihin havaintoihin.

Havaintoaineiston ja DNA-aineiston pohjalta voidaan karkeasti määritellä reviirin rajat. Aineisto ei ilmaise, miten susien liikkuminen painottuu reviirillä, sillä aineistoa kertyy pääasiassa siellä, missä ihmiset liikkuvat (tiet, pellot, polut jne.). Susien tilankäytön ja lisääntymisen kannalta tärkeimmät alueet sijoittuvat yleensä reviirin sisäosiin, mutta yksittäisen reviirin tapauksessa niiden tarkempaa sijoittumista on lähes mahdotonta määritellä ilman GPS-lähetinten antamaa tietoa susien liikkumisesta.

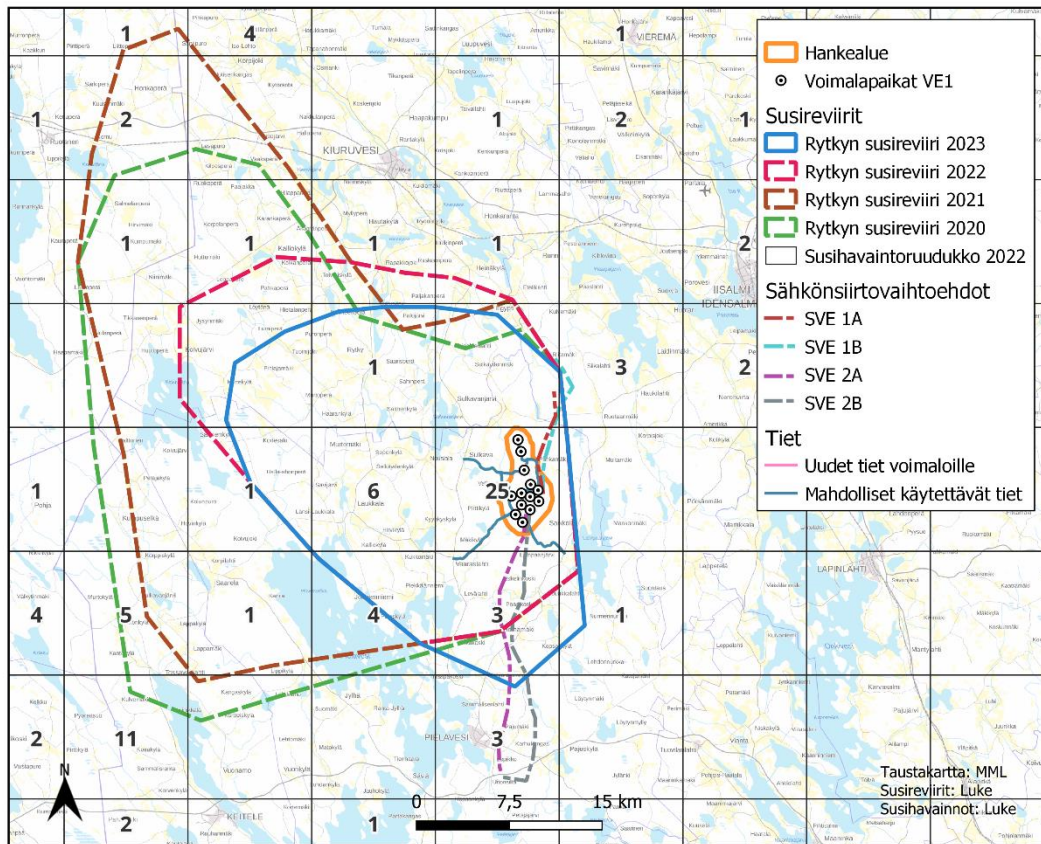
3.2.1. Rytlyn reviiri

Löytänän tuulivoimahanke sijoittuu Rytlyn susireviirin sisälle, lähelle reviirin itäreunaa. Rytlyn reviiri sijaitsee pääasiassa Pohjois-Savon maakunnassa Kiuruveden ja Keiteleen taajamien välissä ja sen luoteisreuna sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueelle (reviirin aluerajaus 2023).

Reviirin koko vuonna 2023 oli 622 km², joka on noin 13 % pienempi edellisvuoteen verrattuna. Löytänän hankealue (2300 ha) vastaa noin 3,7 % Rytlyn susireviirin arvioidusta pinta-alasta.

Taulukko 3.1. Rytlyn susireviirin pinta-ala 2020–2023.

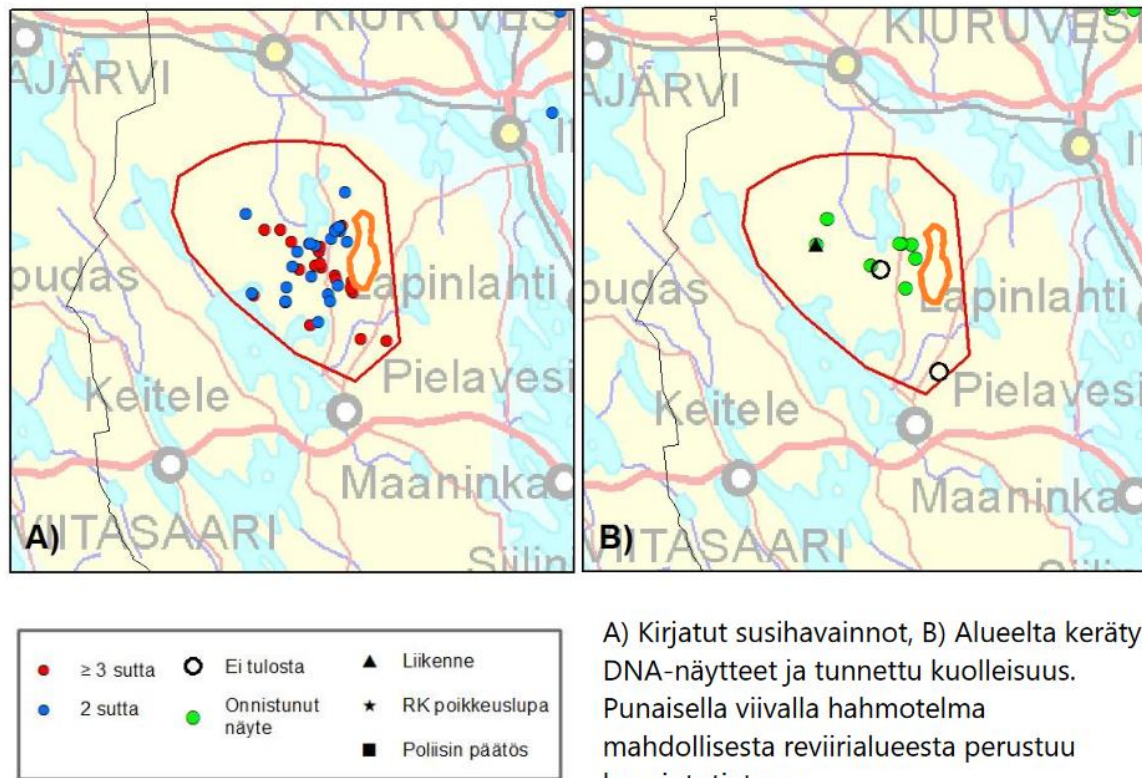
	2020	2021	2022	2023
Reviirin koko	1 267 km ²	1 302 km ²	716 km ²	622 km ²



Kuva 3.8. Rytlyn susireviiri 2020–2023 ja susihavaintojen määrä 10 x 10 km ruuduittain

Reviirin status perustuu Tassu-havaintoihin ja DNA-analyseissä todettuun reviirillä tapahtuneeseen lisääntymiseen. Kyseisten susien ydinreviiriä ei kuitenkaan voida tarkoin määrittää, sillä yksilöitä ei ole seurattu GPS-lähettiläiden avulla vuoden 2019 jälkeen.

Luonnonvarakeskuksen 2022 suurpetohavaintojen perusteella suurin osa alueen susihavainnoista keskittyy havaintoruutuun, jonka sisälle hankealue myös sijoittuu. Rytlyn reviiri on myös viime vuosien aikana pienentynyt, mutta vain reviirin länsiosilta (Kuva 3.8). Luonnonvarakeskuksen maaliskuun 2023 kanta-arvion perusteella suurin osa susihavainnoista painottuu nykyisen reviirin keskelle, Kiuruvedentien länsipuolelle (Kuva 3.9). Tämä havaintojen keskittyminen voi viitata siihen, että kyseinen reviirin keskiosa olisi susien ydinreviiriä. Havaintoja on tehty jonkin verran myös Kiuruvedentien itäpuolelta lähempää Löytänän hankealuetta. Tarkan ydinreviirin sijainnin ja rajojen määrittäminen ilman GPS-pannoitusta ei todennäköisesti ole mahdollista. Havaintojen keskittyminen tietylle alueelle voi myös johtua vain siitä, että kyseisellä alueella liikkuu enemmän ihmisiä kirjajamassa havaintoja.



Kuva 3.9 Rytkyn reviirin kanta-arvio maaliskuussa 2023 (muokattu lähteestä Heikkinen et al. 2023)

Rytkyn reviirin kanta-arviot 2020–2021: Pari

Kaudella 2020–2021 alueelta tehtiin 24 havaintoa kahdesta sudesta ja 5 havaintoa 3–4 yksilön laumasta. Lisäksi tehtiin havaintoja naarassuden kiimatiputtelusta. DNA-näytteiden perusteella reviiriltä on voitu yksilöidä kahden eri suden DNA, joiden näytteitä kerättiin alueelta myös kaudella 2019–2020.

Rytkyn reviirin kanta-arviot 2021–2022: Pari

Alueelta kerätyistä DNA-näytteistä voitiin yksilöidä kaksi eri sutta: naaras, joka oli esiintynyt alueella jo aiempina vuosina, sekä uros, jonka näytteitä oli kerätty aikaisemmin kaudella 2018–2019 Nivalan reviiriltä (Oulu).

Rytkyn reviirin kanta-arviot 2022–2023: Perhelauma

Kaudella 2023–2023 DNA-näytteiden perusteella reviiriä käyttää todennäköisesti perhelauma. Näytteistä voitiin yksilöidä neljä eri sutta: uros ja naaras, jotka ovat reviiriä aiemmin käyttäneen naaraan jälkeläisiä, uros, joka on Pyhäjoen reviirin jälkeläinen, sekä naaras, joka menehtyi vuoden 2023 aikana. Myös alueella aiemmin havaittu susipari voi edelleen käyttää reviiriä jälkeläisten lisäksi, vaikka niiden näytteet eivät osuneet kauden keräykseen.

3.3. Vaikutusmekanismit

Vaikka sutta pidetäänkin elintapojensa puolesta generalistina, joka sopeutuu monenlaisiin elinympäristöihin, voi tuulivoimaloiden toiminnan ja rakentamisen aikaisella häiriöllä olla lajiin kohdistuvia vaikutuksia. Tutkimustietoa tuulivoiman vaikutuksista eläimistöön on kuitenkin olemassa hyvin rajoitetusti, eikä tällä hetkellä ole varmaa tietoa siitä, mikä vaikutus tuulivoimalla Suomen olosuhteissa on suden ja muiden kotimaisten lajien lisääntymiseen ja elinmahdollisuuksiin. Muissa maissa tehdyissä tutkimuksissa tuulivoiman vaikutukset eri lajeihin ovat vaihdelleet muun muassa vuodenajan, sukupuolen, petojen määrän ja elinympäristön mukaan. Etenkin lisääntymisaikana vaikutukset ovat olleet voimakkaampia kuin muina vuodenaikoina. Tuulivoiman vaikutusten on todettu vaihtelevan myös sen mukaan, onko voimala-alue vasta rakenteilla vai jo käytössä. Useilla tutkituilla lajeilla, mukaan lukien sudella, rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat olleet voimakkaampia kuin voimaloiden tuotantovaiheen aikaiset vaikutukset. Jokainen hanke, ympäristö ja susilauma on kuitenkin oma tapauksensa, eikä tuloksia voi yleistää universaaleiksi faktoiksi.

Tuulivoiman vaikutuksia Iberian sudelle on tutkittu Portugalissa (Alvares et al. 2011), jossa saatujen alustavien tulosten mukaan sudet liikkuvat tuulivoima-alueilla, mutta sudet käyttävät aluetta sitä vähemmän mitä enemmän alueella on voimaloita, ja mitä lähemmäksi voimalat sijoittuvat sudelle tärkeitä alueita (ydinreviiri, synnytyspesä, vaihtopesät, levähdyspaikat). Tuulivoimalat ovat vaikuttaneet negatiivisesti pesimäpaikkauskollisuuteen ja lisääntymismenestykseen; tutkimuksissa havaittiin negatiivinen vaikutus suden lisääntymismenestykselle ja reviirillä sijaitsevat voimalat ovat voineet vaikuttaa suden ydinreviirin siirtymiseen rakentamisen ja ensimmäisten toimintavuosien aikana. Reviirin tyypilliset lisääntymispaikat hylättiin tai ne jäivät vähemmälle käytölle 1 kilometrin säteellä tuulivoimaloista, kun susien ydinreviiri siirtyi pois voimaloiden läheltä. Sudet kuitenkin palasivat muutaman vuoden sisällä tuulivoimaloiden alueelle ja ovat jatkaneet alueen käyttöä, välteltään alueita rakentamisen ajan. Alvaresin (2011) esittelemässä tapaustutkimuksessa sudet jopa pysyivät tuulivoimalan alueella rakennusvaiheenkin ajan, eikä reviiri muuttunut hankkeen vaikutuksesta.

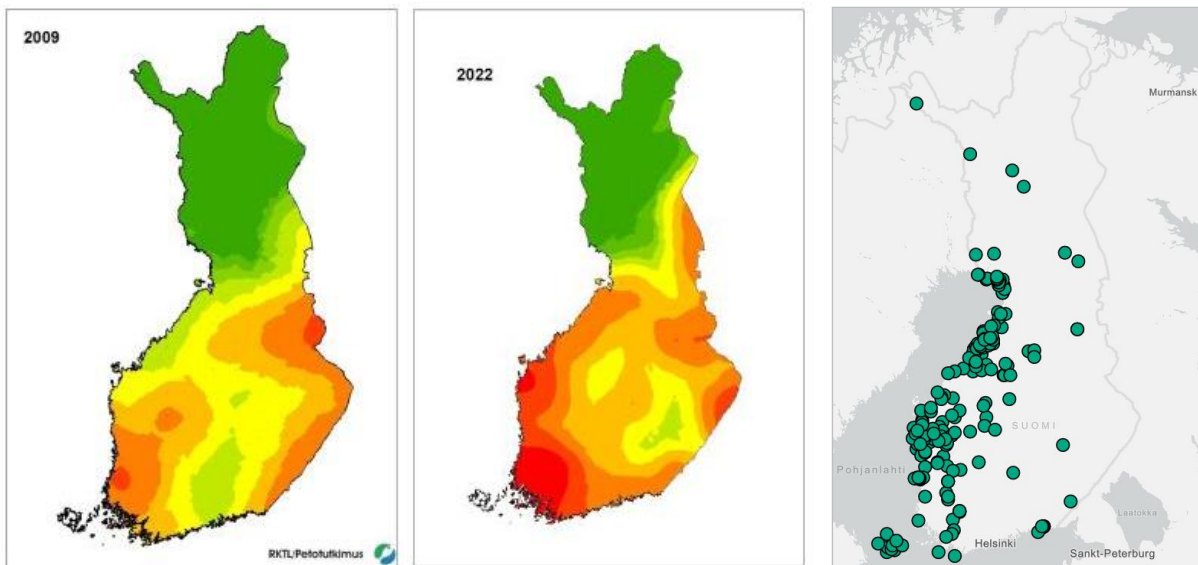
Useammat tulokset kuitenkin viittaavat, että tuulivoima aiheuttaa merkittäviä muutoksia suden habitaatin käyttöön, lisääntymisalueiden valintaan ja pesimäalueiden käytön pysyvyyteen ja susien lisääntymismenestykseen. Nämä käytöksen ja habitaatin käyttöön liittyvät muutokset saattavat supistaa kytkeytyneisyyttä muihin reviireihin ja lisätä lisääntymiseen liittyvää epävarmuutta alueilla, joilla ihmistoimintaa on jo valmiiksi paljon. Myös Rio-Maior (2020) väitöskirjassaan esittää, että Portugalissa tehdyn Iberian suden levähdyspaikka-analyysin perusteella sudet välttivät järjestelmällisesti ihmistoimintaa, asutusta, teitä, polkuja ja tuulivoimaloita sekä alueita, joilla oli korkea kotieläintiheys.

Costa ym. (2018) tiivistää Portugalissa tehdyt tutkimukset ja toteaa, että tuulivoimalat ovat vaikuttaneet negatiivisesti pesimäpaikkauskollisuuteen ja lisääntymismenestykseen. Sellaiset laumat, jotka pesivät jo valmiiksi vähintään 3 km päässä tuulivoimaloista, kokivat vain pieniä muutoksia pesimäalueiden siirtymissä ja lisääntymismenestyksessä. Mutta silloin, kun tuulivoimaa rakennettiin alle 3 km päähän pesimäalueista, joita sudet säännöllisesti käyttivät, lisääntymismenestys aleni ja sudet siirtyivät pesimään jopa yli 6 km päähän. Tulosten mukaan kolmen vuoden kuluttua voimaloiden käyttöönotosta, valtaosa laumoista alkoi taas lisääntyä normaalisti, mutta pesimäalueet olivat siirtyneet keskimäärin 2761 metrin päähän ja joillain laumoilla jopa 6400 m päähän tuulivoimaloista. He toteavat myös, että nämä vaikutukset varsinkin silloin, kun lisääntymisalueet siirtyvät vähemmän sopiville paikoille, saattavat vaikuttaa yksilöiden selviytymiseen ja lauman elinvoimaisuuteen. Toisaalta

on myös viitteitä siitä, että hiljattain syntyneet laumat saattavat valita elinympäristökseen alueita, joilla jo on tuulivoimaa. Nämä laumat saattavat lisääntyä lähempänä kuin 3 km päässä voimaloista.

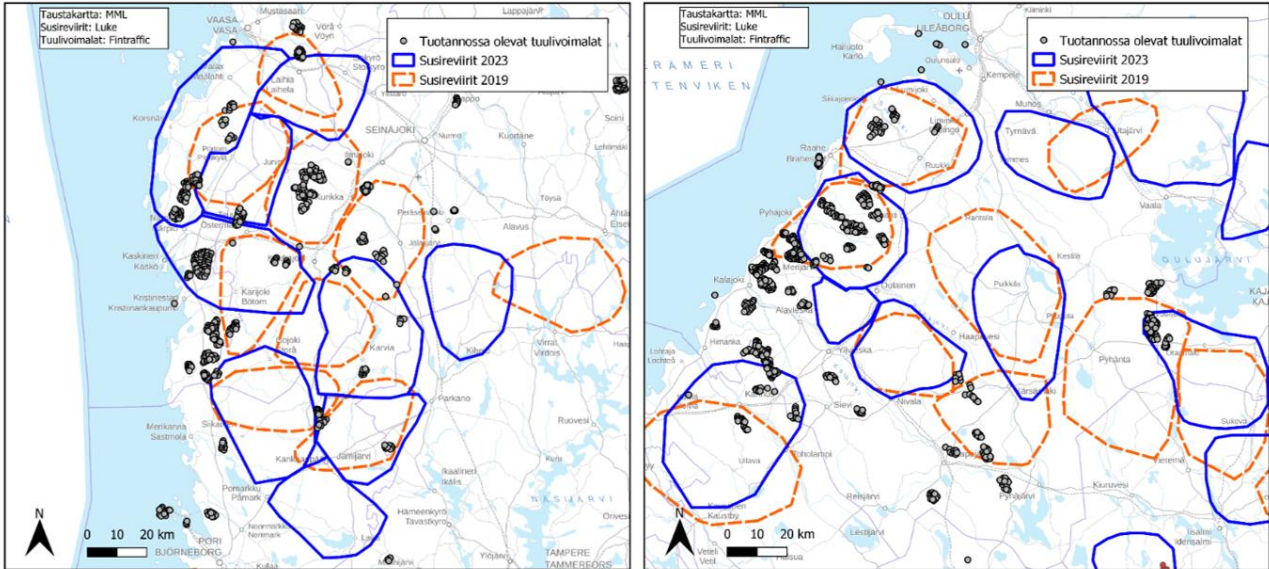
Suorien vaikutusten lisäksi tuulivoima voi vaikuttaa suden saaliseläimiin, joiden saatavuudella on merkitystä suden esiintyvyydelle. Mikäli saaliseläimet siirtyvät pois tuulivoima-alueilta, voivat susien reviirit siirtyä saaliiden perässä. Luken teettämässä koontitutkimuksessa (Tolvanen yms. 2023) tarkasteltiin 84 vertaisarvioidun tutkimuksen tuloksia tuulivoiman vaikutuksista eri eläinlajeihin. Toistuvina ilmiöinä havaittiin, että monet lajit välttelevät tuulivoimaloiden välitöntä läheisyyttä ja että siirtymä on suurinta rakennusvaiheen aikana. Tutkimuksia ei voi suoraan yleistää Suomen lajeihin, mutta usean hirvieläinlajin keskuudessa havaittu siirtymäkäyttäytyminen on todennäköistä myös Suomen lajeilla, mikä voi johtaa välillisesti susien reviirimuutoksiin.

Ihmisiä välttelevästä käytöksestä huolimatta, susikanta on kasvanut Suomessa alueilla, missä on tuulivoimaloita. Vertailemalla Suomen Tuulivoimayhdistyksen karttaa Suomen tuulivoimahankkeista sekä Luonnonvarakeskuksen karttaa susien reviireistä ja havainnoista (Kuva 3.10), voidaan nähdä, että monet tunnetut Länsi-Suomen susireviirit sijaitsevat tuulivoimaloiden läheisyydessä. Susireviirien määrä on jopa kasvanut tuulivoimaloiden läheisyydessä niiden rakentamisen jälkeen; tämä ilmiö on selkeästi nähtävissä Länsi-Suomessa, missä on tapahtunut paljon tuulivoimarakentamista 2010- ja 2020-luvuilla, mutta missä on samaan aikaan näkynyt susikantojen selkeää kasvua.



Kuva 3.10. Suomen susikantojen levinneisyys 2009–2022 (Luke), sekä tuotannossa olevat tuulivoimalat (Suomen Tuulivoimayhdistys)

Tarkasteltaessa tarkemmin Länsi-Suomen susireviirejä vuosilta 2019 ja 2023 voidaan nähdä, että reviirit eivät ainakaan ole systemaattisesti siirtyneet pois tuulivoimaloiden läheisyydestä. Yksittäisiä muutoksia voidaan havaita, missä reviiri on syystä tai toisesta siirtynyt tai kadonnut tuulivoimaloiden läheisyydestä, mutta useat reviirit ovat myös joko pysyneet tuulivoimaloiden läheisyydessä tai jopa siirtynyt tuulivoimaloiden läheisyyteen (Kuva 3.11).



Kuva 3.11 Susireviirien muutos 2019–2023 Länsi-Suomessa

Kuten aiemmin todettiin, tutkimustuloksia tuulivoiman vaikutuksista sudelle Suomen olosuhteissa ei vielä ole. Portugalissa susireviirien koko on merkittävästi pienempi kuin meillä, ja susien elinympäristö huomattavan erilainen. Siten tässä viitatus tutkimukset eivät ole suoraan verrannollisia meidän olosuhteisiimme. Suden osalta tulisi lisäksi huomioida, että vaikka se onkin sopeutumiskykyinen laji, se on riippuvainen saaliseläimistään (erityisesti hirvi). Siten tuulivoiman vaikutukset suteen eivät ole yksin kiinni suorista vaikutuksista lajiin itseensä, vaan myös vaikutuksista sen saaliseläinten käyttäytymiseen ja lisääntymismenestykseen.

3.4. Vaikutukset rakentamisen aikana

Löytänän hankealue sijoittuu Rytlyn susialueen sisälle. Hankealue on pääosin ihmisen muokkaamaa talousmetsää ja alueella kulkee useampi metsäautotie. Rakentamisen aikaiset vaikutukset keskittyvät hyvin rajatuille kohteille hankealueella. Hankevaihtoehdossa VE1 alueelle rakennetaan yhteensä 13 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 11 tuulivoimalaa. Voimalat ovat kokonaiskorkeudeltaan 320 m. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää uusien huoltotieyhteyksien rakentamista. Uusia huoltoteitä tuulivoimaloille rakennetaan vaihtoehdossa VE1 yhteensä 5,7 km ja vaihtoehdossa VE 2 yhteensä 4,7 km. Alueella on jo nyt kattava metsätieverkosto. Vaikka sudet välttelevät isompia autoteitä ja liikennettä, niillä on myös tapana hyödyntää pienempiä ja vähemmän liikennöityjä teitä liikkumiseen. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 rakennettaisiin noin 8 kilometrin ilmajohto tuulivoimala-alueelta pohjoiseen. Toisena sähkönsiirron vaihtoehdona SVE2 tarkastellaan voimajohtoreittiä 110 kV ilmajohtolla tuulivoima-alueelta noin 20 km etelään sijaitsevalle Pielaveden sähköasemalle.

Suurimmat vaikutukset rakentamisesta ovat muutokset ympäristöön, meluhaitat sekä väliaikaisesti kasvavat liikennemäärät. Alueen metsäteillä on tyypillisesti hyvin vähäinen liikenne, rakennusvaiheen aikana liikenne tulee kasvamaan huomattavasti, joka tuo sekä

PIELAVADEN LÖYTÄNÄN
TUULIVOIMAHANKE

WSP Finland Oy
Puhelin 0207 864 11
Y-tunnus 0875416-5

lisää meluhaittaa alueelle, mutta on myös suora riski susille ja niiden saaliseläimille, jotka voivat kuolla liikenneonnettomuuksissa. Rakentamisesta ja liikenteestä aiheutuva melu voi karkottaa lähialueen sudet ja niiden saaliseläimet pois hankealueen läheisyydestä. Tuulivoimalaitosten rakentaminen edellyttää lisäksi puuston hakkuuta ja maan muokkausta. Muutokset puustoon ja maankäyttöön kohdistuvat hyvin rajatuille voimalapaikkojen, tiestön ja sähkönsiirron alueille. Voimaloiden väliset alueet jäävät entiselleen.

Hakkuiden ja kaiken muun toiminnan, joka häiritsee kulloistakin pesintää, välttäminen lisääntymiselle herkkänä aikana eli huhtikuun ja kesäkuun välisenä aikana riittää varmistamaan sen, että häiriötä lisääntymiselle ei aiheudu. Pesinnän ja pienpentuajan jälkeen sudet pystyvät väistämään häiriötä rauhallisemmille alueille.

Käytännössä tämä tarkoittaa, että rakennustöitä ei aloiteta keväällä ja alkukesästä alueilla, jossa suden pesintä voi olla meneillään. Kun susi on jo asettunut pesimään, on luonnonsuojelulain tarkoittama lisääntymisalue olemassa ja sen heikentäminen on kiellettyä, kunnes emo ja poikaset jättävät pentupesät. Häiriötä aiheuttava toiminta on aloitettava ennen suden lisääntymisajan alkua, jolloin susi ohjautuu valitsemaan kyseisenä keväänä jonkin toisen reviirin osan pesimäalueekseen. Vaihtoehtoisesti häiriön vaikutusalue on tarkistettava maastossa ennen töiden aloittamista, ja mikäli kyseiseltä alueelta löytyy merkkejä pesinnästä, tulee rakentamistoiminta lykätä lisääntymis- ja pienpentuajan jälkeiseen ajankohtaan.

Suurin osa voimalapaikoista sijaitsee metsäteiden läheisyydessä, aukeilla alueilla tai metsien reunoilla, mikä vähentää riskiä, että voimalapaikat olisivat susien pesintään soveltuvissa kohteissa.

3.5. Vaikutukset toiminnan aikana

Sudet ovat generalisteja, jotka sopeutuvat monenlaisiin olosuhteisiin, ja kuten aiemmin mainitut tutkimukset osoittavat, sudet usein palaavat tuulivoima-alueille rakennusvaiheen jälkeen. Rytbyn reviiri koostuu yli 600 neliökilometrin suuruisesta alueesta, josta tuulivoimahanke (2300 ha) on vain noin 3,7 % reviirin pinta-alasta. Vaikka sudet jostain syystä välttelisivät tuulivoima-aluetta, reviirin koko ei siis merkittävästi pieneneisi. Voimat ja uudet tiet kuitenkin vähentävät paikallisesti susille sopivia pesäpaikkoja, mutta vaikutus kohdistuu hyvin rajatuille alueille voimalapaikkojen ja uusien teiden kohteisiin. Nykyisen reviirin sisältä hanke vähentää potentiaalisia pesäpaikkoja noin 13 %. Vaikutuksen suuruuden ei arvioida olevan merkittävä, sillä reviirin sisällä sijaitsee runsaasti susille soveltuvia pesäpaikkoja, ja reviirin on myös mahdollista laajentua uusille alueille. Kun tuulivoimapuisto ja sitä palveleva infra on rakennettu, ei hankkeella ole suoraa kielteisiä vaikutuksia susiin, lukuun ottamatta muutamia säännöllisiä huoltokäyntejä alueella.

Vaikka sudet eivät häiriintyisi tuulivoimaloista, välillisiä vaikutuksia voi aiheutua, jos tuulivoimat vaikuttavat susien saaliseläimiin. Saaliseläinten siirtyminen ei kuitenkaan tutkimusten mukaan ole merkittävän suuri, esimerkiksi 600–700 metriä tuulivoima-alueiden sisäosista metsäkauriilla. Saaliseläinten siirtyminen ei siis odoteta merkittävästi vaikuttavan alueen susien reviereihin.

Hankkeella voi potentiaalisesti olla myös lieviä positiivisia vaikutuksia susille, kun alueelle rakennettavat uudet metsätiet tulevat helpottamaan susien liikkumista ja saalistamista.

3.6. Vaikutukset toiminnan päätyttyä

Tuulivoimatoiminnan päättyessä voimalat voidaan purkaa, ja alue ennallistaa. Purkuvaiheessa syntyy samankaltaisia vaikutuksia kuin rakennusvaiheessa, suurimmaksi osaksi kasvavan liikenteen ja melun takia. Purkamisen jälkeen alue voidaan ennallistaa ja palauttaa tuulivoimatoimintaa edeltävään tilaan, jolloin alue on taas vapaasti susien ja saaliseläinten käytössä. Jos eläimet ovat tottuneet välttämään aluetta ihmistoiminnan seurauksena, voi kestää hetken aikaa, ennen kun eläimet palaavat käyttämään aluetta normaalisti.

3.7. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

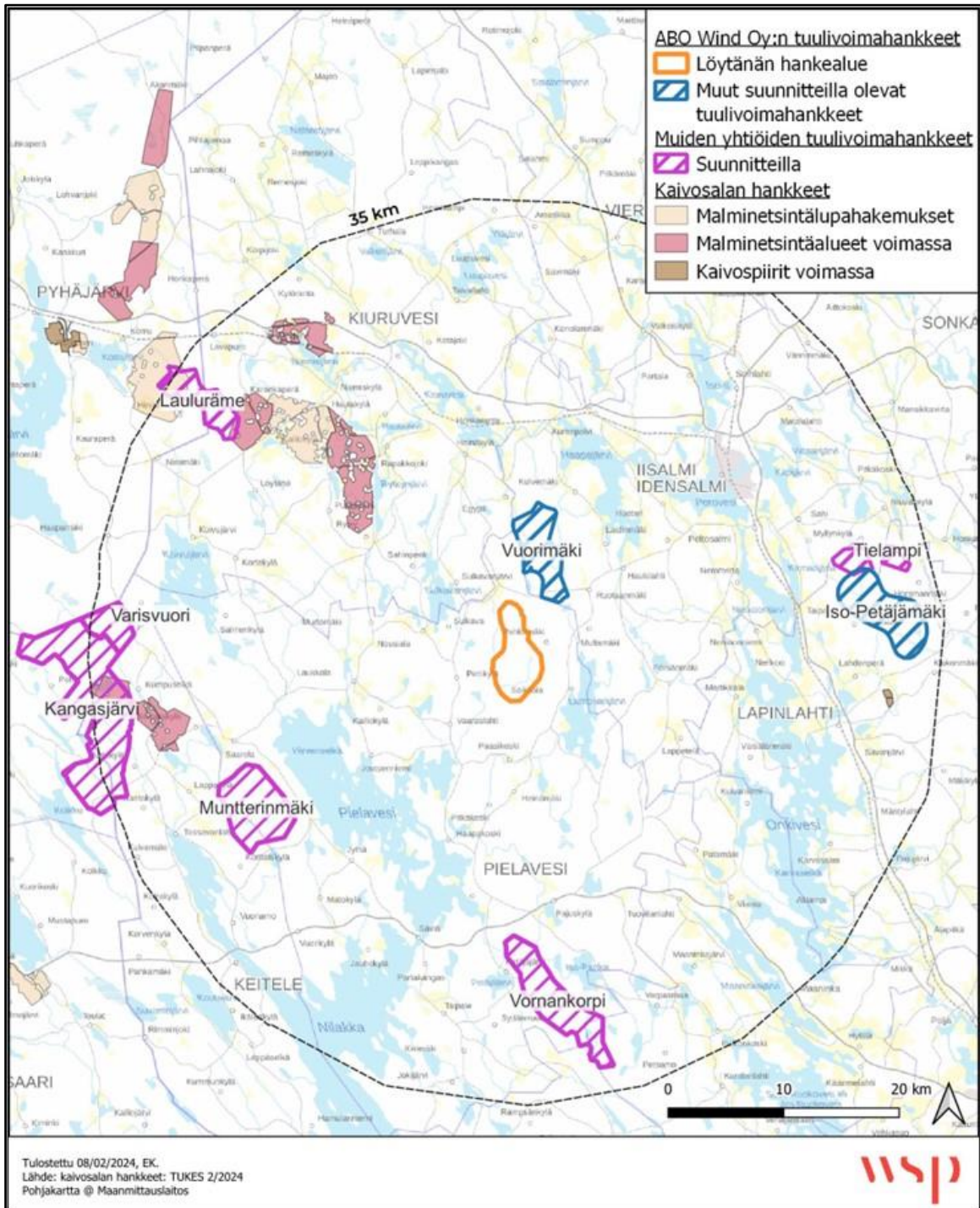
Hankealueen läheisyydessä on kehitteillä muitakin tuulivoimahankkeita. Löytänän hankealuetta lähin suunnitteilla oleva tuulivoimahanke, Vuorimäki sijaitsee Iisalmen kaupungin puolella, noin 4 km pohjoiseen tuulivoima-alueelta. Pielaveden kunnan alueelle sijoittuu osittain myös Muntterinkankaan suunnitteilla oleva tuulivoimahanke. Lähialueen tuulivoimahankkeet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 3.2) ja kartassa (Kuva 3.12).

Kaivoslain mukaiset oikeudet, varausilmoitukset ja hakemusalueet tarkastettiin kaivosrekisterin karttapalvelusta (<https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/>) 7.2.2024. Karttapalvelun perusteella koko hankealueella on voimassa Boliden Kevitsa Mining Oy:n kaivoslain mukainen varausilmoitus (Pörsä VA2022:0026-01, voimassa 18.4.2024 saakka). Varausilmoitus ei anna oikeutta malminetsintään, vaan se on ainoastaan yhtiön ilmoitus aikomuksesta hakea malminetsintälupaa tai -lupia ko. alueelle. Hankealueelle tai sen lähistölle mahdollisesti tulevaisuudessa haettavista malminetsintäluvista ei ole alkuvuodesta 2024 tietoa.

Hankealueen luoteispuolella on Boliden Kevitsa Mining Oy:n malminetsintälupa (Juurikka ML2022:0016). Luvan mahdollistamat malminetsintätoimet kohdistuvat kyseiselle malminetsintäalueelle. Samalla yhtiöllä on Kiuruvedellä muitakin malminetsintäalueita ja malminetsintälupa-hakemuksia.

Taulukko 3.2 Lähialueen muut tuulivoimahankkeet, etäisyys hankealueesta ja kehitysvaihe

Hanke	Tuulivoimaloiden lukumäärä (max.)	Toimija	Kehitysvaihe	Etäisyys	Ilman-suunta
Vuorimäen tuulivoimahanke, Iisalmi, Kiuruvesi ja Pielavesi	27	ABO Wind Oy	Kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	n. 2 km	Pohjoinen
Muntterinkankaan tuulivoimahanke, Pielavesi ja Keitele	20	Ilmatar Pielavesi Oy	YVA-menettely päättynyt	n. 21 km	Lounas
Iso-Petäjämäen tuulivoimahanke, Lapinlahti ja Iisalmi	13	ABO Wind Oy	Kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	n. 27 km	Itä
Tielampi tuulivoimahanke, Lapinlahti ja Iisalmi	17	Eurowind Energy Oy	Kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	n. 27 km	Itä
Laulurämeen tuulivoimahanke, Kiuruvesi ja Pyhäjärvi	23	Winda Energy Oy	YVA-menettely päättynyt	n. 28 km	Luode
Vornankorven tuulivoimahanke, Pielavesi ja Kuopio	18	Ilmatar Energy Oy	YVA-menettely käynnissä	n. 28 km	Etelä-kaakko
Pyhäjärvi-Kangasjärven tuulivoimahanke, Keitele, Pihtipudas ja Pyhäjärvi	110	Neoen Renewables Finland Oy	Esisuunnittelu	n. 35 km	Länsi
Varisvuoren tuulivoimahanke, Pihtipudas	7	Eurowind Energy Oy	Esisuunnittelu	n. 36 km	Länsi

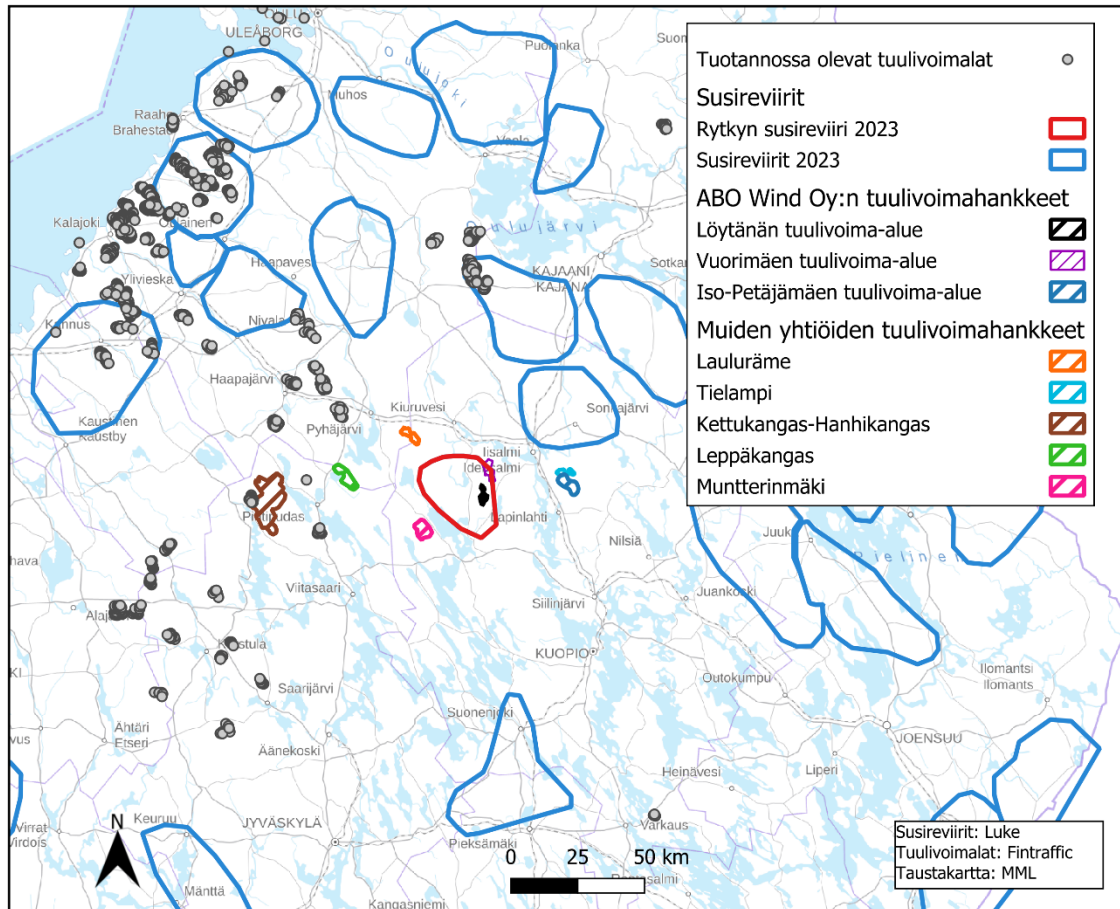


Kuva 3.12 Lähialueen muut hankkeet.

Lähialueen hankkeet eivät pääosin kohdistu Rytken susireviirille, eivätkä muille tunnetuille alueen susireviireille. Rytken reviirin pohjoisosaan sijoittuu osittain malmietsintäalue, ja reviirin koilliskulma on osittain Vuorimäen tuulivoimapuiston hankealueella. Hankkeet eivät susihavaintojen perusteella sijoitu Rytken reviirin ydinalueilla.

PIELAVADEN LÖYTÄNÄN
TUULIVOIMAHANKE

Toteutuessaan alueen hankkeet tulevat kuitenkin pienentämään susien elintilaa seudulla ja vaikeuttamaan siirtymistä toisille alueille. Jotta Suomen susikanta säilyisi geneettisesti elinvoimaisena, olisi tärkeää jättää käytäviä, mitä pitkin sudet voivat liikkua ja laumat pääsevät sekoittumaan keskenään. Tällä hetkellä Rytkyn reviirin ympärillä on runsaasti tilaa, johon ei sijoitu muita susireviirejä, eikä tuulivoimaloita. Lauman yksilöillä näyttäisi kartta-tarkastelun perusteella olevan mahdollisuus siirtyä halutessaan uusille alueille, mahdollis-taen risteytymisen joko itäisten tai läntisten laumojen kanssa (Kuva 3.13).



Kuva 3.13 Rytkyn susireviirin sijoittuminen muihin susireviireihin ja tuulivoimahankkeisiin nähden

3.8. Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot

Hankealueen susille voi aiheutua kielteisiä vaikutuksia tuulivoimahankkeesta, mikäli rakentamisalueet sijoittuvat lisääntymisen kannalta keskeisille paikoille tai rakentaminen muuttaa susien ravinnonhankintamahdollisuuksia. Lisääntymisen kannalta keskeinen ajankohta, jolloin häiriötä on vältettävä, on kevät ja alkukesä, kun taas ravinnonhankinnan kannalta kriittistä aikaa on talvi. Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuva häiriö pesinnälle tulee ajoittaa susien lisääntymiskauden ja varhaisimman pentuajan ulkopuolelle. Rakentamista on vältettävä vähintään huhtikuusta kesäkuuhun alueella, jossa pesintä on tai saattaa olla. Mikäli rakentamista suunniteltaisiin lisääntymiskauden ajalle, rakentaminen tulisi aloittaa

ennen pesinnän alkamista, jolloin hanke ei keskeyttäisi pesintää, vaan sudet voivat valita sopivan pesäpaikan muualta rakentamisen ollessa jo käynnissä. Mikäli jotakin häiritseviä töitä ollaan aloittamassa ko. ajanjaksolla, tulee häiriölle alttiiksi jäävällä alueella tehtävä maastonselvitys senhetkisen pesintätilanteen varmistamiseksi, jos alueella on pesäpaikaksi sopivaa maastoa. Ainoastaan kyseisenä keväänä tehtävä selvitys voi antaa tarkan tiedon siitä, onko jollakin potentiaalisella pesimäalueella sinä keväänä luonnonsuojelulain tarkoittamaa lisääntymisaluetta.

Tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen määrittelyssä sekä tielinjausten ja sähkölinjojen toteutuksessa on pyritty välttämään susien ydinreviiriä, mikä tunnettujen havainto- ja reviiritietojen perustella ei sijaitse hankealueella.

Haitallisia vaikutuksia lievennetään lisäksi hyödyntämällä olemassa olevia rakenteita, kuten teitä ja voimajohtokäytäviä, mikä vähentää metsän raivaamisen tarvetta.

WINDLIFE-tutkimushanke

Luonnonvarakeskus (Luke) on aloittanut yhteistyössä 14 tuulivoimayhtiön kanssa *Metsäeläinten esiintyminen ja elinympäristöjen käyttö tuulivoimaloiden lähialueilla (WINDLIFE)* -tutkimushankkeen, jossa tutkitaan tuulivoiman vaikutuksia niin sanottuihin direktiivilajeihin eli suteen, metsäpeuraan ja maakotkaan sekä poronhoitoon ja poronhoidon kustannuksiin. Lisäksi kartoitetaan metsästäjien näkemyksiä ja kokemuksia tuulivoiman vaikutuksista metsästykseseen.

Hanke toteutetaan vuosina 2023–2027, tutkimuksessa tutkitaan mm. eläinten liikkumista tuulivoimaloiden lähialueilla GPS-paikantimia käyttämällä. Hankkeen tavoitteena on tuottaa ohjeita, joilla tutkimusten kohteena olevien lajien elinympäristövaatimukset voidaan ottaa entistä paremmin huomioon sijoitettaessa tuulivoimaloita. Suomen riistakeskus on myöntänyt Luonnonvarakeskukselle poikkeusluvan susien elävänä pyydystämiseen ja pannoittamiseen tutkimusta varten. Lupa on myönnetty vuosittain 20 suden pyydystämiseen vuosina 2024–2026. Tämä tutkimushanke voi tulevaisuudessa tarjota arvokasta ajankohtaista tutkimustietoa tuulivoimaloiden vaikutuksista susiin ja muihin kotimaisiin lajeihin, jota voidaan jatkoissa hyödyntää tuulivoimaloiden ympäristövaikutuksia arvioitaessa.

3.9. Epävarmuustekijät

Tutkimuksia tuulivoimaloiden vaikutuksista Suomen lajistoon, mukaan lukien susiin, on vielä hyvin vähäisesti. Eläimiin kohdistuvia haitallisten vaikutusten mekanismeja ei myöskään täysin tunneta. Vaikka muutokset maankäyttöön ja ihmistoiminnan välttely ovat jo suhteellisen tunnettuja vaikutusmekanismeja, tuulivoimaloille erityisten piirteiden, kuten melu- ja välkevaikutusten merkitystä ei vielä tunneta kovin hyvin.

GPS-seurantatietojen puuttuminen Löytänän seudun susiyksilöistä vaikeuttaa susien levähdys- ja lisääntymispaikkojen tarkkaa tunnistamista. Toisaalta ainoastaan kyseisenä keväänä tehtävä selvitys voi antaa tarkan tiedon siitä, onko jollakin potentiaalisella pesimäalueella sinä keväänä luonnonsuojelulain tarkoittamaa lisääntymisaluetta. Sudet kuitenkin vaihtavat pääsääntöisesti pesäpaikkaa vuosittain, joten yhdessä selvityksessä löydetty pesäpaikat eivät todennäköisesti ole susien käytössä seuraavana vuotena, mikä vähentää vanhojen pesäpaikkojen kartoittamisen merkitystä. Tunnettujen pesien välttäminen ei varmuudella vaikuttaisi susien pesintään hankealueella.

4. Johtopäätökset

Tarkasteltaessa susireviirien kehitystä Suomessa pidemmällä aikavälillä, voidaan nähdä, että susikannat ovat vahvistuneet samaan aikaan kuin tuulivoimarakentaminen on lisääntynyt. Erityisen hyvin tämä näkyy Länsi-Suomessa, jossa tuulivoimaa on rakennettu runsaasti, jopa susireviireille, mutta susien kannat ovat kasvaneet ja reviirit säilyneet alueella. Kansainvälisissä tutkimuksissa on myös todettu, että sudet käyttävät tuulivoima-alueita, ja sudet, jotka lähtevät hankealueelta rakentamisvaiheen aikana palaavat usein takaisin alueelle voimaloiden toimintavaiheen aikana.

Sudet ovat asuttaneet Rytkyn reviirin aluetta useiden vuosien ajan, joten alueella voidaan todeta olevan potentiaalia suden elinalueeksi edelleen. Löytänän tuulivoimahanke sijaitsee potentiaalisesti susien pesintään sopivalla alueella, mutta tuoreimpien havaintopaikkojen ja DNA-näytteiden keräyksen perustella nykyinen ydinreviiri sijaitsee Löytänän hankealueesta länteen. Hankkeen voi siis odottaa vähentävän susille potentiaalisesti sopivaa elinympäristöä, mutta se ei vaikuta nykyisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin. Koko reviirin mittakaavassa hanke pienentäisi karttatarkastelun perusteella susille soveltuvien pesimäalueiden alaa noin 13 %. Tätä ei pidetä erityisen merkittävänä alueen susien suotuisan suojelutason kannalta, sillä alueen susilla on reviirin ympärillä tilaa laajentaa reviiriään eri suuntiin.

Hankealueella on jo nykyisellään ihmisen toiminnasta aiheutuvaa häiriötä, mikä yhdessä pienentää hankealueen merkitystä suden elinympäristönä. Rytkyn susireviiri on ollut vakiintunut jo pitkään, ja reviirillä asuu viimeisten arvioiden mukaan perhelauma. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien oppaan mukaan (Nieminen & Ahola 2017) luonnonsuojelulain tarkoittamia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ovat suden osalta sen käyttämät synnytyks- ja vaihtopesät. Kun pennut syntyvät, on pesä pysyvä, mutta tämän ajan ulkopuolella alati vaihtuva. Riski luonnonsuojelulain 78 §:n 1 momentissa kiellettyjen vaikutusten aiheutumiseen on korkein, mikäli häiritsevä toiminta aloitettaisiin herkan lisääntymiskauden aikana. Levähdys- ja lisääntymispaikkoihin kohdistuvaa haittaa ei voida täysin poissulkea ilman mahdollisen pesinnän selvittämistä ennen töiden aloitusta. Töiden aloittaminen lisääntymiskauden ulkopuolella estää käynnissä olevien pesintöjen keskeytymisen, ja antaa Rytkyn susilauman kuuluville yksilöille mahdollisuuden väistää rakentamisen aiheuttamaa tilapäistä häiriötä reviirin muihin osiin.

Nykyisten tietojen valossa Löytänän tuulivoimahanke voidaan arvioida tuovan hetkellisiä haitallisia vaikutuksia alueen susiin rakentamisen ajaksi, mutta toiminnan aikana vaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä. Hanke ei aiheuta suoria vaikutuksia, jotka aiheuttaisivat aikuisten yksilöiden kuolemia. Epäsuorat vaikutukset kasvattavat riskiä liikennekuolemiin rakennus- ja purkuvaiheiden aikana, mutta riskin arvioidaan olevan vähäinen, sillä sudet välttelevät melua aiheuttavaa liikennettä, ja työmaaliikenteen nopeus metsäteillä on vähäinen. Hanke ei tule estämään Rytkyn reviirin käyttöä kokonaan, sillä hankealue on vain pieni osa koko reviiristä (noin 3,7 % reviirin pinta-alasta vuoden 2023 reviirirajojen mukaan), eikä tunnettujen havaintojen perusteella sijoitu käytetyimmälle ydinreviirille. Hanke kuitenkin vähentää paikallisesti susien pesintään potentiaalisesti soveltuvia alueita. Susien odotetaan vähentävän alueen käyttöä rakentamisen aikana, mutta rakentamisvaiheen jälkeen susilla on mahdollisuus käyttää aluetta kuten aiemmin. Mikäli tilanne reviirillä muuttuu, päivitetään tämä selvitys vastaamaan reviirin senhetkistä tilannetta.

Viitteet

- Álvares, F., Rio-Maior, H., Roque, S., Nakamura, M., Cadete, D., Pinto, S., Petrucci-Fonseca, F. 2011: Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constraints and conservation implications [Presentation]. Presented at Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts (CWW 2011), Trondheim, Norway
- Costa, G. & Salvado, P., João, P., Petrucci-Fonseca, F., Álvares, F. 2018: The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (*Canis lupus*). *Biodiversity and Wind Farms in Portugal* (s. 111–134)
- Gurarie, E., Bracis, C., Brilliantova, A., Kojola, I., Suutarinen, J., Ovaskainen, O., Potluri, S., & Fagan, W. F. 2022. Spatial Memory Drives Foraging Strategies of Wolves, but in Highly Individual Ways. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10, Article 768478.
- Gurarie, E., Suutarinen, J., Kojola, I., & Ovaskainen, O. 2011: Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. *Oecologia*. 165: 891–903.
- Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.
- Kaartinen, S. 2011. Space use and habitat selection of the wolf (*Canis lupus*) in human-altered environment in Finland. University of Oulu
- Kaartinen, S., Luoto, M., & Kojola, I. 2010. Selection of den sites by wolves in boreal forests in Finland. *Journal of Zoology*, 281(2), 99–104. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2009.00678.x>
- KHO:2019:160. <https://www.kho.fi/fi/index/paatokset/vuosikirjapaatokset/1576147951912.html>
- Mäntyniemi, S., Valtonen, M., Helle, I., Johansson, H., Ponnikas, S., Nivala, V., Harmoinen, J., Herrero, A., Heikkinen, S., Kvist, L., Aspi, J., Kojola, I. & Holmala, K. 2022. Suomen susikannan suotuisan suojelutason viitearvojen määrittäminen: Loppuraportti 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 80/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 147 s.
- Nieminen, M. & Ahola, A. 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepäkot) esittelyt. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 1, 2017.
- Nyyssönen, T. 2015. Outo ilmiö kummastuttaa metsästäjiä: Miksi tuulimylly houkuttelee uroshirviä? Yle. <https://yle.fi/a/3-7976459>
- Peterson, R.O. & Ciucci, P. 2003: The wolf as a carnivore. Teoksessa: Mech, L., Boitani, L. (Toim.). *Wolves: behaviour ecology and conservation*. University of Chicago Press, Chicago. s. 104–130.
- Rio-Maior, H. 2020: Behavioural and ecological determinants of large carnivore persistence in human-dominated landscapes: The case of wolves in Northwest Iberia. Ph.D. Thesis, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- 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.

Ylitalo A-K., Heikkinen J., Kojola I. 2021: Analysis of central place foraging behaviour of wolves using hidden Markov models. *Ethology*. 127:145–157.