

Liite 8. Susiraportti

KANGASLAMMIN TUULI- JA AURINKOVOIMAHANKE, PAR-
KANO JA IKAALINEN

Kangaslammin Energia Oy

Kärkkäinen Jari

Liukkonen Martta

16.10.2025

P50983P001

Sisällys

1	Johdanto	4
2	Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahanke	5
2.1	Yleistä	5
2.2	Hankkeen vaihtoehdot	5
3	Suden suojelu.....	12
3.1	Kansallinen lainsäädäntö.....	12
3.2	Luontodirektiivi (92/43/ETY)	13
3.3	Luontodirektiivin tulkinta	13
4	Suden biologia	15
4.1	Suomen susikanta	15
4.2	Laumadynamiikka ja lisääntyminen	15
4.3	Elinympäristö, saaliseläimet ja kommunikointi	16
4.4	Selvityksessä käytetty aineisto	17
5	Tuulivoimarakentamisen vaikutukset susiin	17
5.1	Yleistä	17
5.2	WINDLIFE-tutkimushanke	18
5.3	Rakennetut tuulivoimalat susireviireillä Suomessa	19
6	Kankaanpään reviiri	20
6.1	Yleistä	20
6.2	Reviirin luonne.....	21
6.3	Reviirin susikanta.....	23
6.4	Lähimmät susireviirit.....	24
7	Kangaslammin hankealueen nykytila ja soveltuvuus sudelle.....	26
7.1	Susi Kangaslammin alueella	26
7.2	Saaliseläimet.....	26
8	Vaikutukset	26
8.1	Vaikutukset rakentamisvaiheessa	26
8.2	Vaikutukset toiminnan aikana.....	28
8.3	Sähkönsiirron vaikutukset	29

8.4	Vaikutukset toiminnan päätyttyä.....	30
8.5	Yhteisvaikutukset	30
8.6	Epävarmuustekijät.....	31
8.7	Vaikutuksien merkittävyys	32
9	Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot	32

*FCG Rakennettu Ympäristö Oy ("FCG") on laatinut tämän raportin FCG:n asiakkaan ("Asiakas") toimeksiannon ja ohjeiden mukaisesti. Tämä raportti on laadittu FCG:n ja Asiakkaan välisen sopimuksen ehtojen mukaisesti. **FCG ei ole vastuussa tästä raportista tai sen käytöstä suhteessa mihinkään muuhun tahoon kuin Asiakkaaseen.***

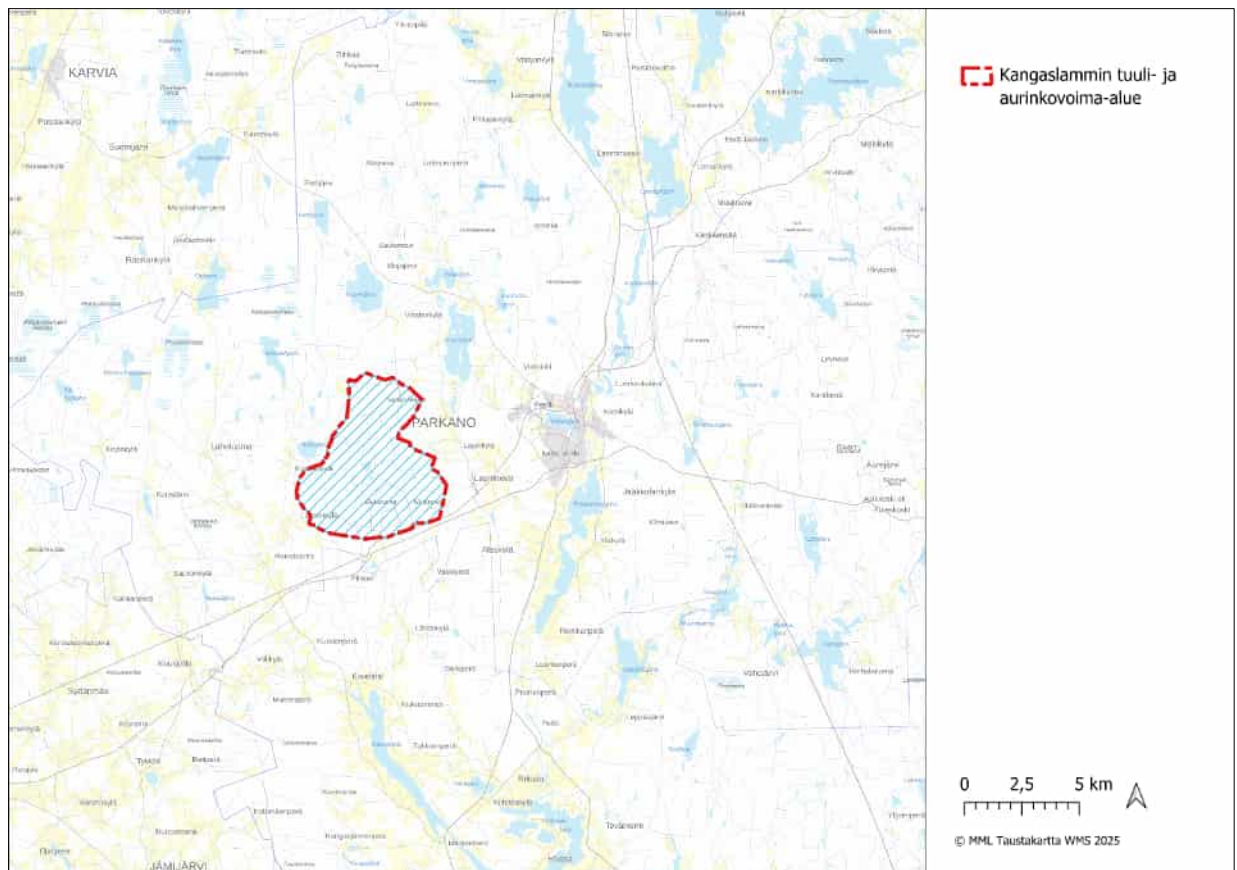
Tämä raportti voi perustua kokonaan tai osaksi kolmansien osapuolten FCG:lle antamiin tietoihin tai julkisiin lähteisiin ja näin ollen tietoihin, joihin FCG:llä ei ole ollut vaikutusmahdollisuuksia. FCG toteaa nimenomaisesti, ettei sillä ole vastuuta sille annettujen virheellisten tai puutteellisten tietojen perusteella.

Kaikki oikeudet (mukaan lukien tekijänoikeudet) tähän raporttiin kuuluvat FCG:lle, tai Asiakkaalle, mikäli niin on sovittu FCG:n ja Asiakkaan välillä. Tätä raporttia tai sen osaa ei saa muokata tai käyttää uudelleen toiseen tarkoitukseen ilman FCG:n kirjallista lupaa.

1 Johdanto

Pohjan Voima Oy:n omistama hankeyhtiö Kangaslammin Energia Oy suunnittelee Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-aluetta Parkanon ja Ikaalisten kaupunkeihin (Kuva 1.1). Hankealueen kokonaispinta-ala on noin 3 000 hehtaaria.

Hankealue kuuluu Kankaanpään susireviirille. Susi on luokiteltu Suomessa erittäin uhanalaiseksi (EN) lajiksi ja kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen V suojeltuihin lajeihin. Työssä arvioidaan hankkeen vaikutuksia Kankaanpään reviirin susiyskilöille sekä näiden mahdollisuuksiin lisääntyä ja elää alueella ilman, että yksilöiden elinkelpoisuus reviirin sisällä heikkenee. Selvitys perustuu olemassa olevaan aineistoon ja haastatteluaineistoon. Selvityksen ovat laatineet FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä biologit FM Jari Kärkkäinen ja FT Martta Liukkonen.



Kuva 1.1 Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoima-alueen sijainti.

2 Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahanke

2.1 Yleistä

Hankealueelle suunnitellaan enintään 19 tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikkötehon arvioidaan olevan maksimissaan 12 megawattia. Hankealueelle on suunniteltu sijoitettavaksi myös aurinkovoimaa. Aurinkovoima toimii tuulivoiman liitännäishankkeena. Alustavia aurinkovoima-alueita on enintään noin 148 hehtaaria. Aurinkovoimaloiden kokonaistehoksi arvioidaan enimmillään noin 120 MWp.

Hankealueelle rakennetaan sähköasema sen keskiosaan, ja sähkö siirretään tuuli- ja aurinkovoimaloilta sähköasemalle maakaapeleilla. Sähkönsiirron verkkoliityntää varten rakennetaan uusi 110 kV:n tai 400 kV:n ilmajohto. Kaikki reittivaihtoehdot sijoittuvat Parkanon ja Ikaalisten alueille. Sähkönsiirtoreitin linjaus ja vaihtoehdot tarkentuvat jatkosuunnittelun yhteydessä.

2.2 Hankkeen vaihtoehdot

Vaihtoehdot ovat eri tuuli- ja aurinkovoimavaihtoehtojen kokonaisuuksia; tuulivoimavaihtoehtoja on kolme (TV1, TV2 ja TV3) ja aurinkovoimavaihtoehtoja on kaksi (AV1 ja AV2). Vaihtoehto VE1B kuvaa hankkeen niin sanottua maksimivaihtoehtoa, eli vaihtoehtoa, jossa sekä laajin tuulivoima että laajin aurinkovoima toteutuu. YVA-menettelyssä on mukana seuraavat hankekokonaisuudet:

VE0	Hanketta ei toteuteta
VE1A	Tuulivoimalat TV1: Alueelle toteutetaan 19 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 210 m, roottorin halkaisija 180 m, ja kokonaiskorkeus täten 300 m. Yhden voimalan yksikköteho maksimissaan 12 MW.
VE1B	Tuuli- ja aurinkovoimalat TV1: Alueelle toteutetaan 19 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 210 m, roottorin halkaisija 180 m, ja kokonaiskorkeus täten 300 m. Yhden voimalan yksikköteho maksimissaan 12 MW. AV1: Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle toteutetaan aurinkovoimaa. Alueelle toteutetaan noin 148 ha aurinkovoima-alueita. Aurinkovoima-alueet sijoittuvat alueen keskiosaan Mustanevan ja Kangaslammin kankaan alueelle sekä eteläosaan Rukonevan alueelle. Aurinkovoimaloiden kokonaisteho on maksimissaan 120 MWp.
VE2A	Tuulivoimalat TV2: Alueelle toteutetaan 18 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 210 m, roottorin halkaisija 180 m, ja kokonaiskorkeus täten 300 m. Yhden voimalan yksikköteho maksimissaan 12 MW.

VE2B Tuuli- ja aurinkovoimalat

TV2: Alueelle toteutetaan 18 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 210 m, roottorin halkaisija 180 m, ja kokonaiskorkeus täten 300 m. Yhden voimalan yksikköteho maksimissaan 12 MW.

AV2: Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle toteutetaan aurinkovoimaa. Tuulivoima-alueelle toteutetaan noin 99 ha aurinkovoima-alueita. Aurinkovoima-alueet sijoittuvat alueen keskiosaan Mustanevan ja Kangaslammin kankaan alueelle. Aurinkovoimaloiden kokonaisteho on maksimissaan 80 MWp.

VE3 Tuuli- ja aurinkovoimalat

TV3: Alueelle toteutetaan 11 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 200 m, roottorin halkaisija 200 m, ja kokonaiskorkeus täten 300 m. Yhden voimalan yksikköteho maksimissaan 12 MW.

AV2: Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle toteutetaan aurinkovoimaa. Tuulivoima-alueelle toteutetaan noin 99 ha aurinkovoima-alueita. Aurinkovoima-alueet sijoittuvat alueen keskiosaan Mustanevan ja Kangaslammin kankaan alueelle. Aurinkovoimaloiden kokonaisteho on maksimissaan 80 MWp.

Hankealueella tuotetun sähkön siirtämiseksi sähköverkkoon on alustavasti tarkasteltavana kolme varsinaista toteutusvaihtoehtoa:

SVE1 Sähkön siirto

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle rakennetaan 1–2 sähköasemaa. Sähkön siirtämiseksi rakennetaan uusi noin 28 km pitkä 110 kV:n tai 400 kV:n ilmajohto alueelta pohjoiseen. Voimajohto kiertää Majajärven sen pohjoispuolelta ja kääntyy kohti koillista. Voimajohto sijoittuu Pitkäjärven ja Nivusjärven väliin, jonka jälkeen kääntyy kohti pohjoista. Kuivasjärven kylän alueella voimajohto kääntyy kohti itää ja ylittää Vaasantien. Hanke liittyy kantaverkkoon Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevalla Kristiinankaupunki-Nokia voimajohtohankkeen uudelle sähköasemalle Parkanon pohjoisella suunnittelualueella.

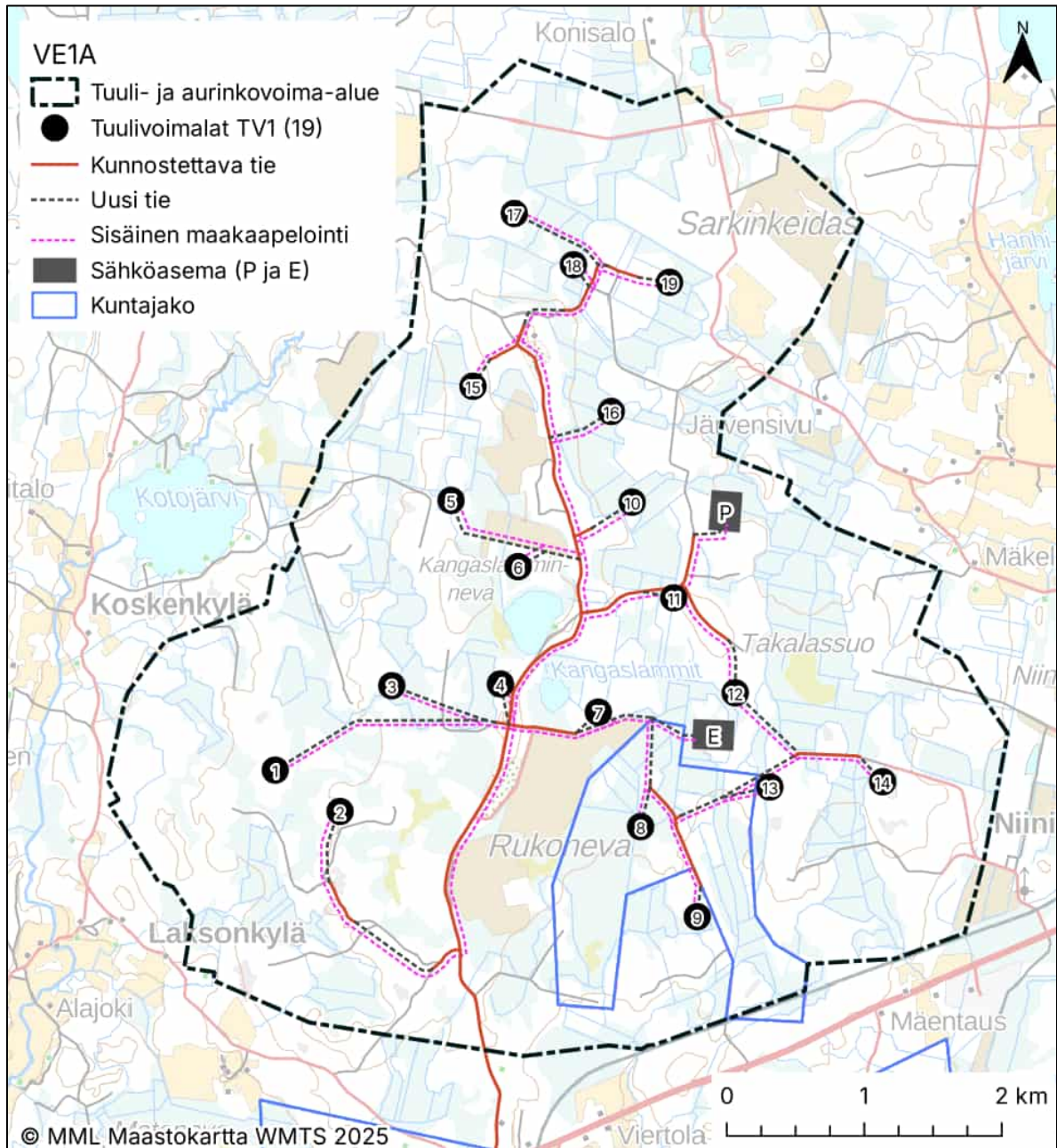
SVE2 Sähkön siirto

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle rakennetaan 1–2 sähköasemaa. Sähkön siirtämiseksi rakennetaan uusi noin 18 km pitkä 110 kV:n tai 400 kV:n ilmajohto alueelta itään. Lähtiesään tuuli- ja aurinkovoima-alueelta voimajohto kaartaa kohti pohjoista. Vuorijärven kohdalla voimajohto kääntyy kohti itää. Voimajohto kiertää Parkanon taajaman sen pohjoispuolelta. Hanke liittyy kantaverkkoon Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevalla Kristiinankaupunki-Nokia voimajohtohankkeen uudelle sähköasemalle Parkanon eteläisellä suunnittelualueella.

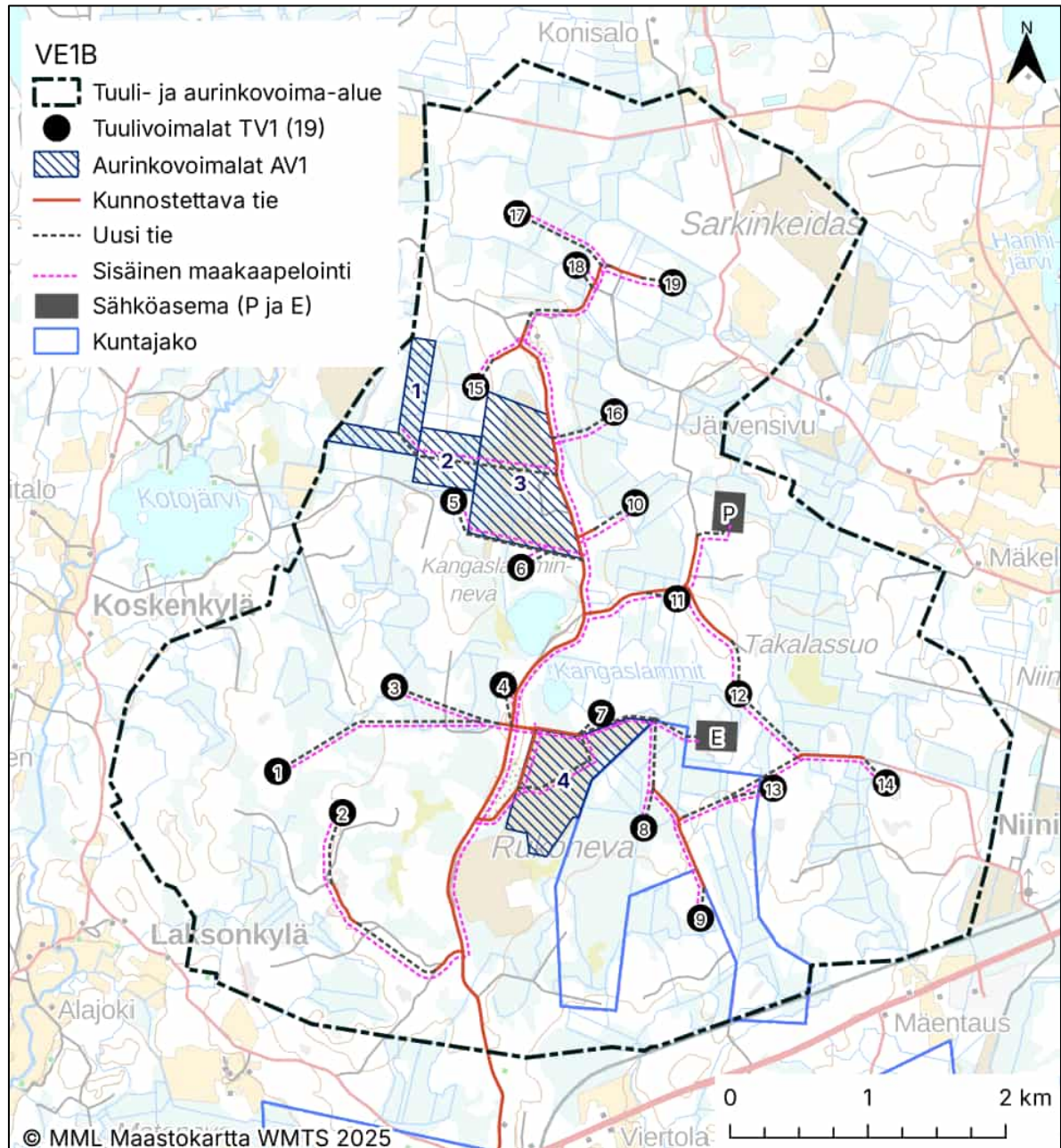
SVE3 Sähkön siirto

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle rakennetaan 1–2 sähköasemaa. Sähkön siirtämiseksi rakennetaan uusi noin 12 km pitkä 110 kV:n ilmajohto alueelta kaakkoon. Voimajohto ylittää Porintien ja kulkee kohti koillista Tampereentiehen asti. Hanke liittyy sähköverkkoon Leppäkosken sähkö Oy:n Paununperän sähköasemalla Caruna Oy:n Teiharju-Parkano 110 kV voimajohtoon.

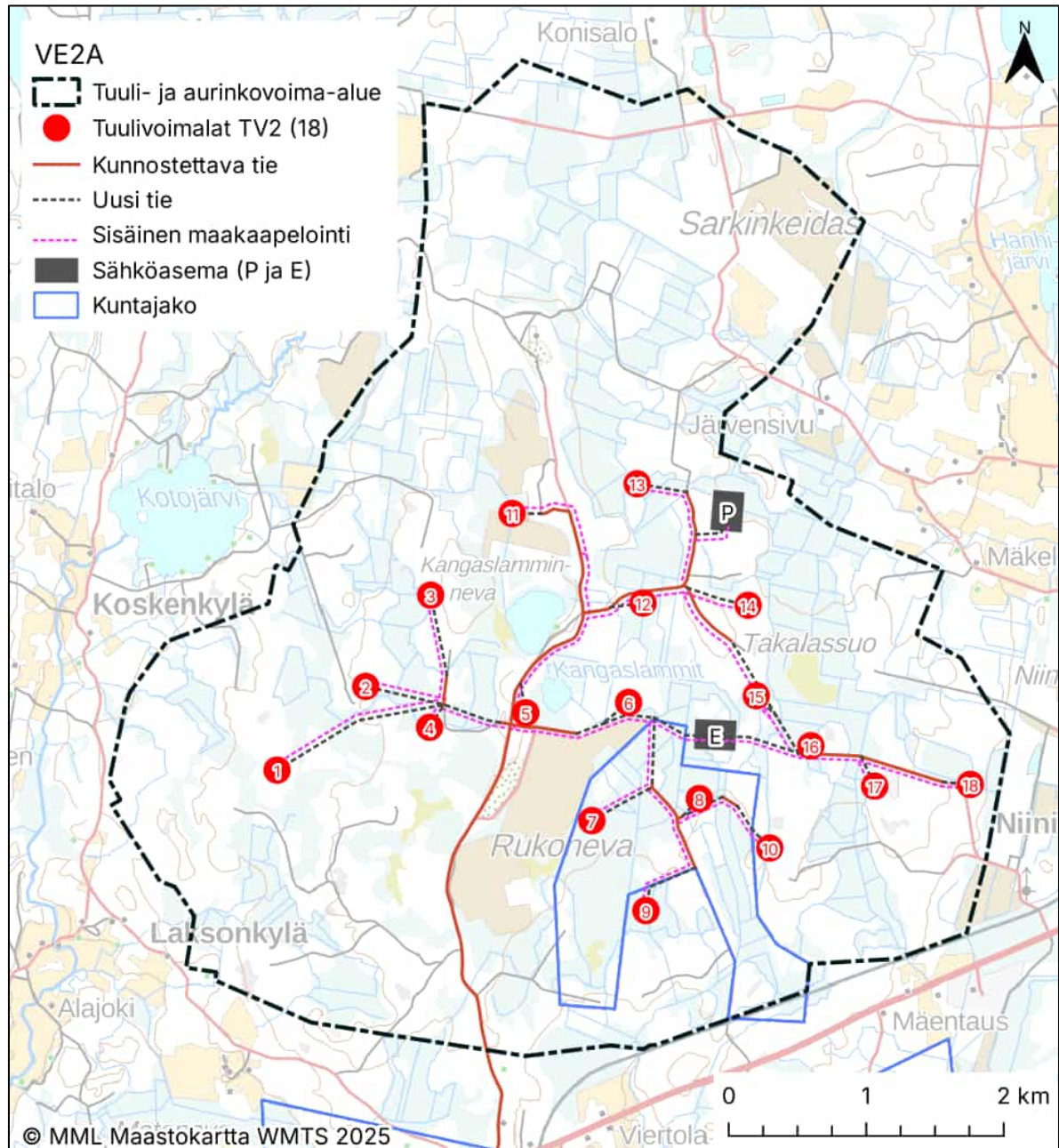
Tuulivoimaloiden alustavat sijaintipaikat sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen sijainti on esitetty alla (Kuva 2.1, Kuva 2.2, Kuva 2.3, [Kuva 2.4](#) ja [Kuva 2.6](#)).



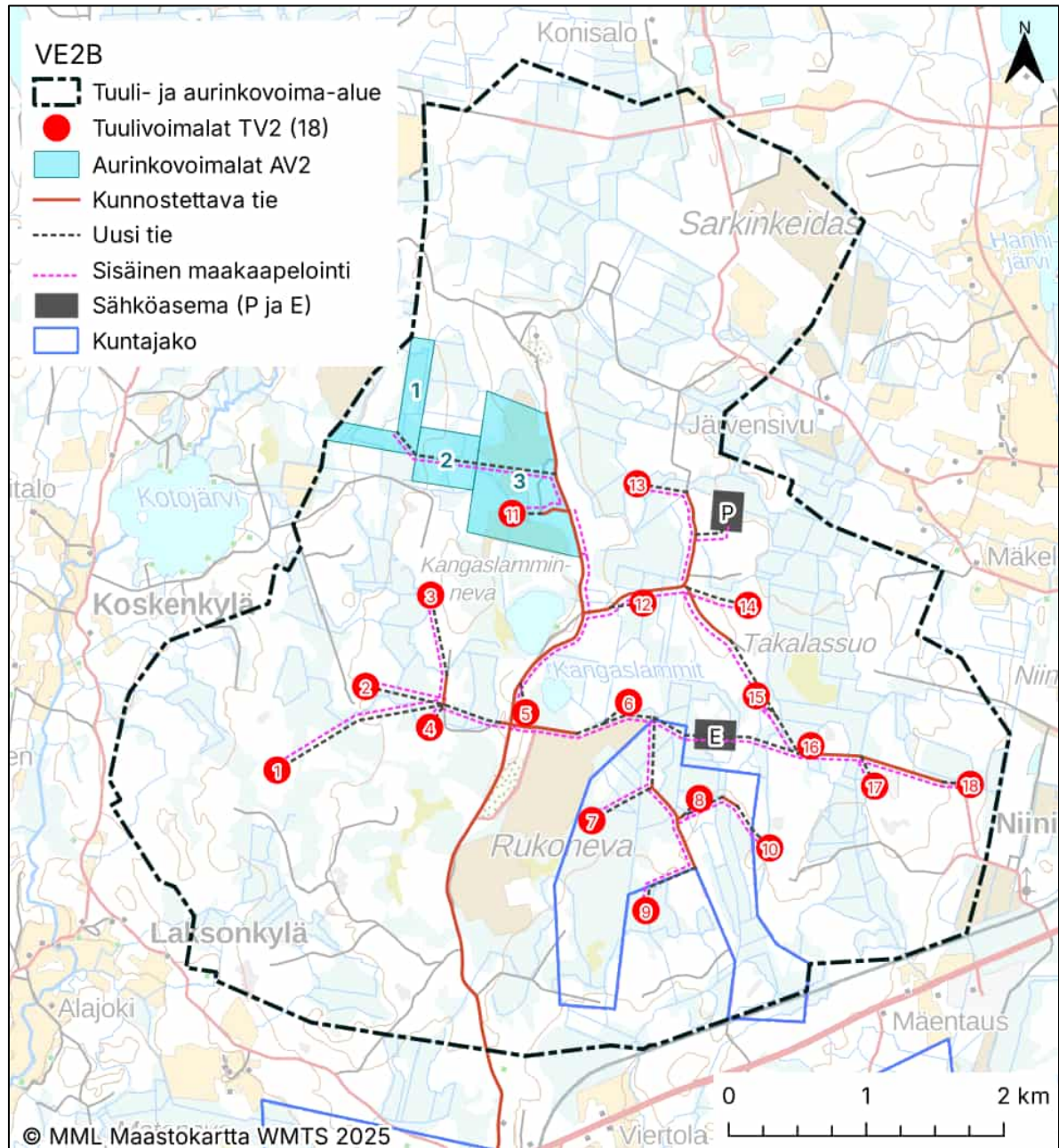
Kuva 2.1 Kangaslammin hankealueen voimalasijoittelu hankevaihtoehdossa VE1A. Tässä kokonaisuudessa toteutuu tuulivoima TV1.



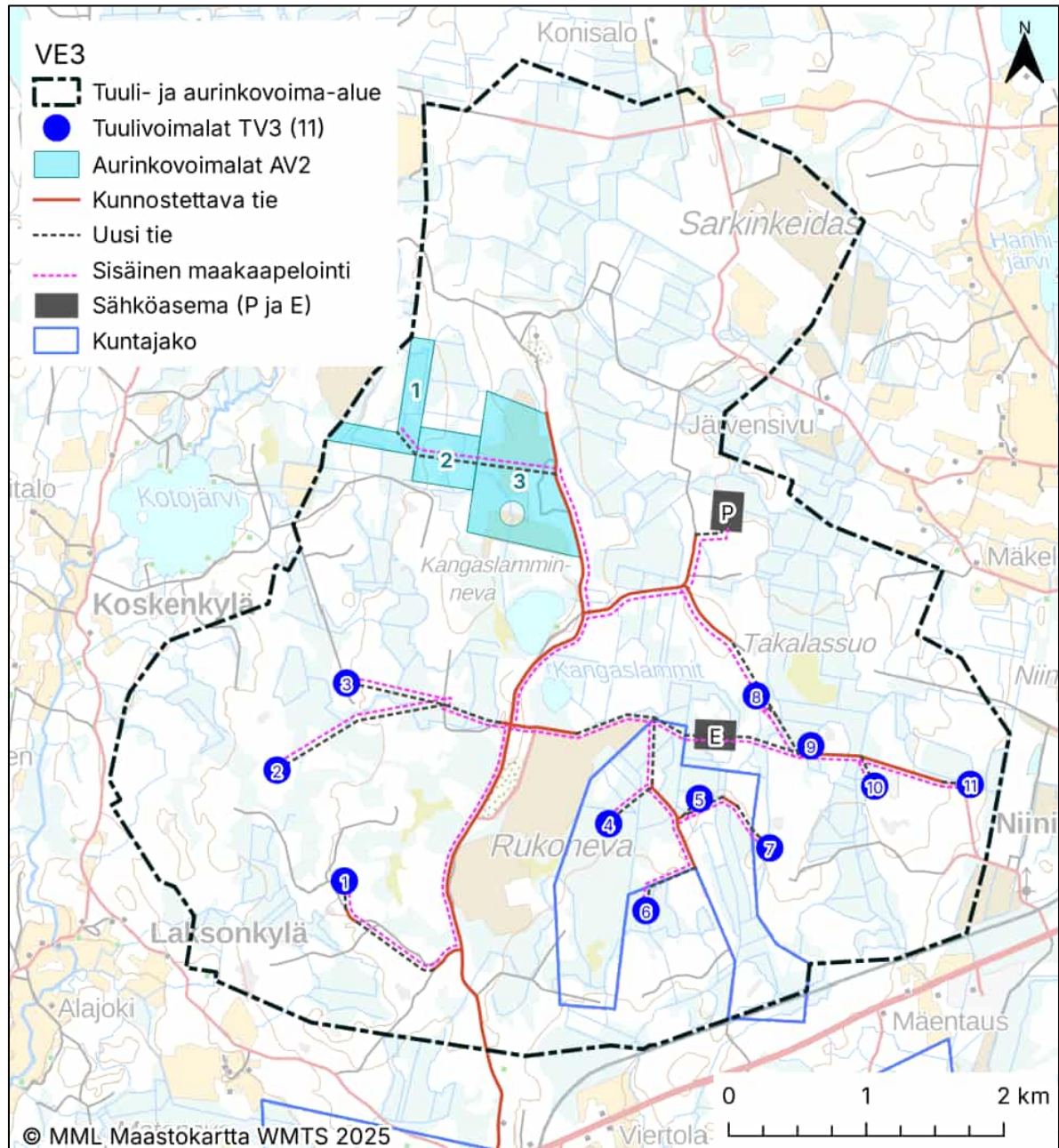
Kuva 2.2 Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sijoittelu hankevaihtoehdossa VE1B. Vaihtoehto VE1B vastaa hankkeen maksimivaihtoehtoa. Tässä kokonaisuudessa toteutuu tuulivoima TV1 ja aurinkovoima AV1.



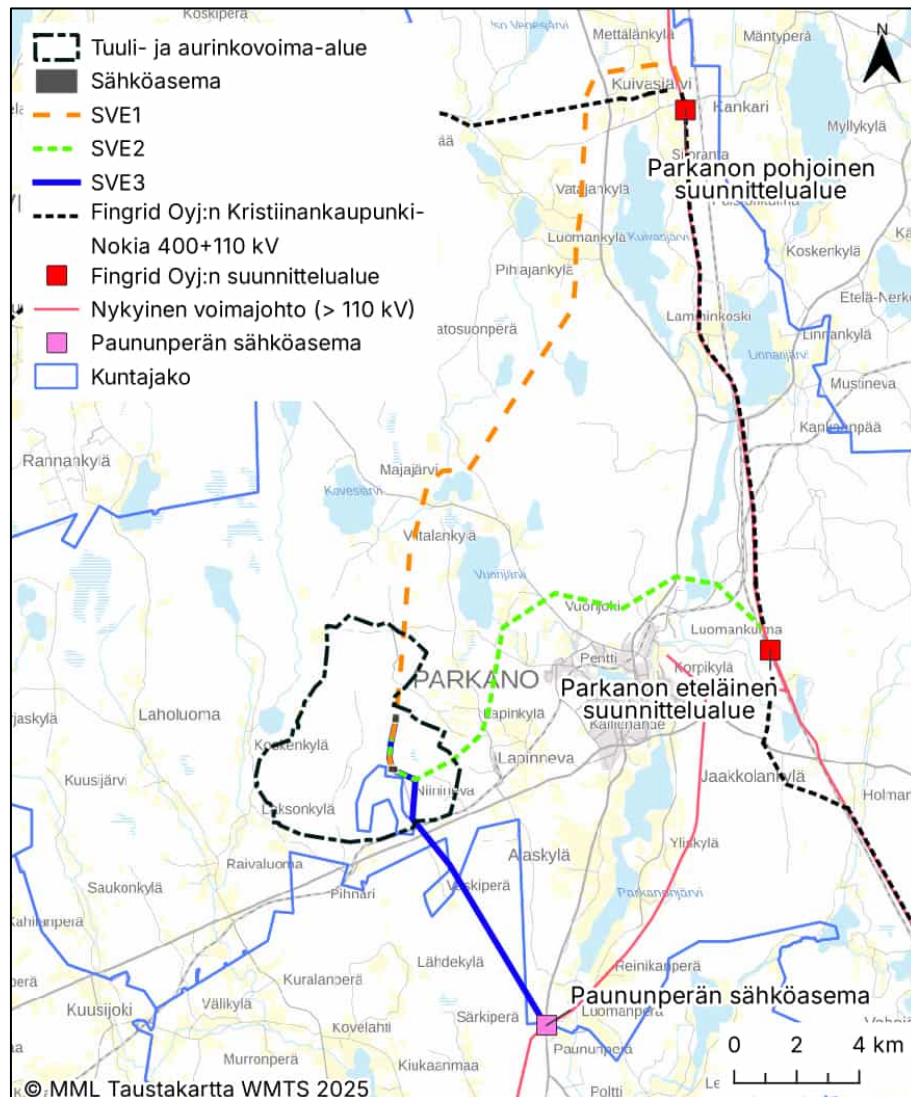
Kuva 2.3. Tuulivoimaloiden sijoittelu hankevaihtoehdossa VE2A. Tässä kokonaisuudessa toteutuu tuulivoima TV2.



Kuva 2.4 Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sijoittelu hankevaihtoehdossa VE2B. Tässä kokonaisuudessa toteutuu tuulivoima TV2 ja aurinkovoima AV2.



Kuva 2.5 Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sijoittelu hankevaihtoehdossa VE3. Tässä kokonaisuudessa toteutuu tuulivoima TV3 ja aurinkovoima AV2.



Kuva 2.6 Kangaslammin sähkönsiirtovaihtoehtojen sijoittuminen.

3 Suden suojele

3.1 Kansallinen lainsäädäntö

Susi on kansallisesti erittäin uhanalainen (EN) laji (Hyvärinen, ym. 2019). Luonnonsuojelulain 78 §:n 1. momentin mukaan ”luontodirektiivin liitteessä IV (a) tarkoitettuihin eläinlajeihin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty”.

Susi poistettiin Metsästyslain (615/1993) 37 §:ssä mainittujen rauhoitettujen lajien joukosta 22.12.2025 (Laki metsästyslain muuttamisesta 1292/2025).

3.2 Luontodirektiivi (92/43/ETY)

Yleissopimus Euroopan luonnonvaraisen kasviston ja eläimistön sekä niiden elinympäristön suojelusta (ns. Bernin sopimus) 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. Susi on määritetty EU:n luontodirektiivin tiukasti suojelemaksi lajiksi. Se on mainittu EU:n luontodirektiivin liitteessä II¹, IV² ja V³. Suden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty (Luontodirektiivin liite IV a).

Suden tiukasta suojelusta voi poiketa tietyin edellytyksin (luontodirektiivin artikla 16). Lisäksi Suomi on saanut varauman sudelle poronhoitoalueella. Kun susi on poronhoitoalueella, se luetaan liitteen V lajeihin. Susi on myös mainittu CITES-sopimuksen liitteessä II⁴.

Vuonna 2024 muutettiin Bernin yleissopimusta suden osalla siten, että suden suojelutason muutettiin täysin rauhoitetusta eläinlajista suojeltavaan eläinlajiin ja muutos tuli voimaan 7.3.2025. Muutoksen perusteella EU voi muuttaa luontodirektiivin asianomaisia liitteitä.

3.3 Luontodirektiivin tulkinta

Luontodirektiivin tulkintaohjeessa on käsitelty laajasti luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeille aiheuttavaa tahallisen häiriön käsitettä ja sen toteutumisen ehtoja (European Commission 2007). Häiriöllä tarkoitetaan tulkintaohjeen mukaan mitä tahansa sellaista toimintaa, joka vaikuttaa lajin yksilöiden elossapysymiseen, lisääntymismenestykseen tai kykyyn lisääntyä tavalla, joka johtaa lajin asutaman alueen pienenemiseen. Merkitystä ei ole sillä, onko tapahtuma tahallinen vai tahaton.

Häiriöt (esim. melu, valonlähde) eivät välttämättä vaikuta suoraan lajin fyysiseen koskemattomuuteen, mutta voivat kuitenkin vaikuttaa lajiin epäsuorasti kielteisesti. Häiriöiden voimakkuus, kesto ja toistuvuus ovat tärkeitä muuttujia arvioitaessa niiden vaikutusta lajiin. Eri lajeilla on erilaisia herkkyyksiä ja reaktioita samantyyppisiin häiriöihin, minkä vuoksi nämä tulee ottaa huomioon lajien suojelussa. Myös yksittäisen lajin herkkyys voi vaihdella vuodenajan tai sen elinkaaren tiettyjen ajanjaksojen mukaan (esimerkiksi lisääntyminen).

¹ Liitteessä II(a) luetellaan ne yhteisön tärkeinä pitämät eläinlajit ja liitteessä II(b) ne kasvilajit, joiden esiintymispai-koille perustettava erityinen suojelualue. Suden osalla Suomi on saanut varauman jäsenneuvottelujen yhteydessä eli suden suojelemiseksi ei tarvitse perustaa Natura 2000 -alueita.

² Liitteessä IV mainitut eläin- ja kasvilajit ovat tiukasti suojeltuja. Luontodirektiivin liitteessä IV (a) tarkoitettuihin eläinlajeihin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty.

³ Liitteessä V luetellaan yhteisön tärkeinä pitämät eläin- ja kasvilajit, joiden ottaminen luonnosta ja hyväksikäyttö voi vaatia hyödyntämisen sääntelyä.

⁴ Uhanalaisten lajien kansainvälinen ja EU:n sisäinen kauppa ja sitä koskevat luvat (CITES).

Asetuksen 12 artiklan 1 kohdan b alakohdassa otetaan tämä mahdollisuus huomioon korostamalla, että häiriöt olisi kiellettävä erityisesti herkkinä lisääntymis-, jälkeläisten kasvatus-, horros- ja muuttoajanjaksoina. Häiriön merkittävyys voidaan määrittää ainoastaan käyttämällä lajikohtaista lähestymistapaa.

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 2021). Määritelmät perustuvat oletukseen, että kyseiset alueet voidaan tunnistaa ja rajata kohtuullisen selkeästi.

Vuonna 2017 valmistuneessa selvityksessä ”Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt” (Nieminen & Ahola 2017) on todettu, että lisääntymis- ja levähdyspaikan käsite liittyy ensisijaisesti kunkin lajin biologiaan ja lain termi paikasta edellyttää lajin käyttämän alueen määrittämistä. Lisääntymiseen liittyvät toiminnot ovat helposti ymmärrettäviä, mutta levähdyspaikan käsite on sekä vaikeammin ymmärrettävissä että määriteltävissä.

Suden lisääntymispaikka ovat pesä ja pesäpaikat, jotka vaihtuvat lähes aina vuodesta toiseen. Naaras synnyttää pennut pesässä huhti-toukokuussa. Poikaset siirretään syntymäpesästä 1–3 viikon kulutta vaihtopesään, joita on useampia uutta pentuetta kohdin (Nieminen & Ahola 2017). Naaras hoitaa poikasia pesissä ensimmäiset 8–10 viikkoa. Pentuajan päätyttyä seuraavana lisääntymiskana susinaaras valitsee uuden syntymäpesäpaikan, mutta sudet voivat käyttää samoja vaihtopesiä eri vuosina. Hylätty pesä ei ole luonnonsuojelulain tarkoittama lisääntymispaikka. Suden muita levähdyspaikkoja, ns. päivälepopaikkoja, ei voida niiden jatkuvan vaihtumisen tai hyvin vaikean löydettävyyden vuoksi määritellä (Nieminen & Ahola 2017).

Korkein hallinto-oikeus on päätöksessä (KHO:2019:160) Murtomäen tuulivoimapuiston osayleiskaavasta käsitellyt suden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämisen ja heikentämiskieltoa tuulivoimahankkeessa. Kajaanin Murtomäen tuulivoimahankkeen osayleiskaavasta antamassaan päätöksessä KHO totesi, että lisääntymis- ja levähdyspaikkaan kohdistuvat vaikutukset voivat olla este hankkeen toteuttamiselle, mutta luonnonsuojelulain 78 §:n 1 momentissa tarkoitettujen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämisen ja heikentämiskielto koskee verrattain suppeita alueita eikä mainittu säännös velvoita suojelemaan siinä tarkoitettujen eläinlajien koko elinympäristöä. Korkeimman hallinto-oikeuden mukaan myös Murtomäen kaavan valmistelussa jäi huomattava epävarmuus siitä, kuinka merkittäviä haittavaikutuksia tuulivoimaloilla olisi alueen susille.

4 Suden biologia

4.1 Suomen susikanta

Suomessa oli 1800-luvulla vahva, arviolta noin 1000 yksilön susikanta, joka aleni voimakkaasti metsästyksen seurauksena tultaessa 1900-luvulle. Susi suojeltiin vuonna 1973 poronhoitoalueen ulkopuolella. Suomen susikanta on vaihdellut vuoden 2000 jälkeen 100 yksilöstä noin 300 yksilöön. (Maa- ja metsätalousministeriö 2005)

Luonnonvarakeskuksen (LUKE) arvion mukaan maaliskuussa 2025 Suomessa oli rajareviirit mukaan lukien yhteensä 76 (90 % todennäköisyysväli: 73–79) parien ja perhelaumojen muodostamaa susireviiriä. Näistä perhelaumojen asuttamia oli 57 (54–61) ja susiparien asuttamia 19 (15–22). Perhelaumojen määrä kasvoi 30 % verrattuna maaliskuuhun 2024 (Taulukko 1). Susiparien asuttamia reviirejä oli yksi enemmän kuin vuosi sitten. Maaliskuussa 2025 Suomessa arvioidaan olleen 430 (413–465) sutta. Arvio yksilömäärästä on noin 46 prosenttia suurempi kuin maaliskuuta 2024 koskeva arvio. Arviossa on mukana puolet rajareviireillä elävistä susista sekä reviirien ulkopuolella elävät sudet, joita arvioidaan olleen 65 (44–90).

Taulukko 1. Maaliskuun 2025 ja kahden edellisen vuoden perhelaumojen, parien ja yksilömäärän todennäköisimmät lukuarvot (Heikkinen ym. 2023, Valtonen ym. 2024, Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025).

	Maaliskuu 2023	Maaliskuu 2024	Maaliskuu 2025
Kaikki perhelaumat	42 (35*)	44 (39*)	57 (54–61)
Kaikki Itä-Suomen perhelaumat	13 (6*)	12 (7*)	12 (11–14)
Kaikki Länsi-Suomen perhelaumat	28	32	45 (42–47)
Poronhoitoalueen reviirit	1	0	0 (0–3)
Kaikki parit	19 (17*)	18 (15*)	19 (15–22)
Kaikki Itä-Suomen parit	8 (6*)	6 (2*)	8 (6–10)
Länsi-Suomen parit	11	11	10 (7–12)
Yksilömäärä (suluissa 90 % todennäköisyysväli)	310 (291–331)	295 (277–321)	430 (413–465)

4.2 Laumadynamiikka ja lisääntyminen

Susipopulaatio koostuu perhelaumoista, pareista ja yksin elävistä yksilöistä. Sudet elävät 2–15 yksilön laumoissa, jotka koostuvat yleensä johtajaparista ja näiden jälkeläisistä. Laumoilla ja pareilla on reviiri, joka on suhteellisen kiinteärajaan vuodesta toiseen (Nieminen & Ahola 2017). Suomessa susilaumoissa on keskimäärin seitsemän yksilöä (Metsähallitus ym. 2024).

Suden lisääntymisreviiri on alue, jonka susipari varaa omaan ja myöhemmin syntyvän pentueensa käyttöön (Valtonen ym. 2024). Laumassa lisääntyy vuosittain ainoastaan lisääntyvä pari, jonka jälkeläisistä koko lauma yhdessä hoitaa. Lauman reviirin koko määräytyy ravintotilanteen ja susitiheyden

perusteella. Suomessa reviirit ovat keskimäärin 1 000 km², pienimmillään 300 km² ja suurimmillaan lähes 2 000 km² (Valtonen ym. 2024). Reviirialueen rajat pysyvät vuodesta toiseen suunnilleen samoina, ellei lauman rakenteessa tapahdu suuria muutoksia (Nieminen & Ahola 2017). Reviiriä puolustetaan saman lajin muilta laumaan kuulumattomilta yksilöiltä. Sudet voivat saavuttaa luonnossa yli 10 vuoden iän, mutta keskimäärin sudet elävät 5–6 vuotta (Suomen riistakeskus 2021).

Lisääntyminen tapahtuu normaalisti joka vuosi. Suden kiima-aika on varhain keväällä. Kantoaika kestää noin yhdeksän viikkoa, ja penikointi ajoittuu toukokuun puoleenväliin. Synnytyspesäpaikka on yleensä vaatimaton suojainen tila esimerkiksi kuusen alaoksien alla. Synnytyspesät sijoittuvat eri vuosina eri paikkoihin. Pennut pysyvät synnytyspesässä ja sen välittömässä läheisyydessä yleensä 8 viikkoa, mutta emo saattaa siirtää pentuja synnytyspesästä vaihtopesään (siirtopesä) (Mech & Boitani 2003), joita on useita. Pentujen ollessa n. 2–4 kk vanhoja, ne viettävät aikaa enemmän pesän ulkopuolella kesäisissä olinpaikoissaan eli lauman keskeisissä kohtaamispaikoissa, joissa lauma tyypillisesti oleilee (mm. Mech & Boitani 2003). Pennut lähtevät laumasta 11 kk iässä ja 1–3 pennuista jää pentuvahdeiksi (Haswell 2013).

Tärkein pesänvalintaan vaikuttava tekijä on ”erämaisuus”, riittävä etäisyys ihmistoiminnasta. Pesät sijaitsevat usein kaukana ihmisasutuksesta ja yleensä suojaisessa paikassa, kuten kuusen oksien tai kaatuneen puunrungon alla. Pesä sijoittuu yleensä puron tai ojan läheisyyteen ja pesäpaikkaympäristöt ovat keskimäärin tiheäpuustoisempia (Kaartinen ym. 2010). Pesät sijoittuvat aina reviirien rajojen sisäpuolelle, jotka pysyvät suurin piirtein samoina vuosittain. Vuosittain kuitenkin syntyy uusia reviirejä ja aiempia reviirejä myös katoaa jonkin verran.

Pesäpaikat jätetään loppukesällä, jonka jälkeen levähdyspaikat ovat satunnaisempia päivälepopaikoja (Nieminen & Ahola 2017). Päivälepopaikat vaihtelevat vuodenajan mukaan. Kesällä kuumina päivinä susien tavanomaisin lepopaikka on tiheäpuustoinen, korkeaa aluskasvillisuutta kasvava kostea painauma eli keskimääräistä viileämpi paikka. Avoimilla ja tuulisilla paikoilla lepäillään, kun verenimijähyönteisiä on paljon. Viileän tai kylmän vuodenajan vallitessa susien tyypillinen lepopaikka on keskimääräistä ympäröivää seutua korkeampi maastokohta (Kaartinen ym. 2010).

4.3 Elinympäristö, saaliseläimet ja kommunikointi

Sudet liikkuvat hyvin monenlaisissa ympäristöissä, mutta ne suosivat metsäisiä alueita, missä tietiheys on alhainen, ihmishäiriö vähäinen ja jossa on riittävästi saaliseläimiä (Ronnenberga ym. 2017).

Sudet liikkuvat kaikkina vuorokauden aikoina, mutta pääasiassa hämärässä ja pimeässä (Metsähallitus ym. 2024). Sudet saalistavat pääosin sorkkaeläimiä. Poronhoitoalueen eteläpuolisessa Suomessa susien pääravintoa on hirvi, ja susien syömästä biomassasta jopa 95 % koostuu hirvestä, ellei alueella ole muita sorkkaeläimiä (Gade-Jørgensen & Staagegard 2000). Suden saalistus kohdistuu pääasiassa vasoihin. Hirven lisäksi valkohäntäpeura ja metsäpeura kuuluvat suden ravintoon Suomessa. Valkohäntäpeura on sudelle tärkeä saalis Lounais-Suomessa. Susi saalistaa myös pikkunisäkkäitä kuten jäniksiä ja jyrsijöitä. Lisäksi sudet hyödyntävät haaskoja ja jätteitä (Metsähallitus ym. 2024).

Sudet kommunikoivat ulvomalla: ne mm. ilmoittavat siten toisille laumoille reviiriensä rajat, etsivät itselleen kumppania ja pitävät lauman koossa.

4.4 Selvityksessä käytetty aineisto

Tämä selvitys on tehty asiantuntija-arviona pohjautuen Suomessa tehtyihin tutkimuksiin susista sekä ulkomailla tehtyihin tutkimuksiin tuulivoiman vaikutuksista susiin. Selvitys perustuu olemassa olevaan aineistoon sekä metsästäjien ja suurpetoyhdyshenkilön haastatteluihin. Haastattelusta vastasi biologi FM Vesa Vesakoski FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä. Keskeinen aineisto on Luonnonvarakeskuksen (LUKE) susiselvitykset ja susiaineisto, johon sisältyy susien reviirirajat 2021–2025 sekä sutta koskevat Tassu-suurpetohavaintojärjestelmään ilmoitetut havainnot.

5 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset susiin

5.1 Yleistä

Tuulivoimaloiden aiheuttamia suoria häiriöitä eläimiin ovat melu, visuaalinen häiriö tai kuolleisuus (Arnett ym. 2007, Kuvlesky ym. 2007, Helldin ym. 2012, Lovich ja Ennen 2013). Susien osalta ei ole tutkittu sitä, että tuulivoiman melu voisi peittää tai häiritä suden ulvomista (Lovich ja Ennen 2013). Tällaiset suorat häiriöt voivat johtaa esimerkiksi eläinten akustisen viestinnän häiriöihin, elinympäristön pirstoutumiseen ja estevaikutuksiin (Helldin et al. 2012). Äänet voivat myös ajaa eläimiä pois tuulivoimaloiden läheltä (Teff-Seker ym. 2022).

Susi on yleislaji elinympäristövaatimuksiltaan ja erittäin sopeutuvainen (Mech ja Boitani 2003). Tämä näkyy sen laajassa levinneisyydessä useisiin eri luontotyyppisiin. Sudet välttelevät yleensä alueita, joissa on paljon ihmistoimintaa (Hebblewhite ym. 2005, Kaartinen ym. 2005, Karlsson ym. 2007, Ordiz ym. 2015, Carricondo-Sanchez ym. 2020).

Tuulivoiman vaikutuksia sudelle on tutkittu Portugalissa (Álvares ym. 2017, Ferrão da Costa ym. 2018). Näissä tutkimuksissa todettiin, että susi välttää tuulivoima-alueita rakennusvaiheessa ja joissain tapauksissa ensimmäisten toimintavuosien ajan. Portugalissa sudet hylkäsivät tai eivät enää säännöllisesti käyttäneet sellaisia pesimäalueita, jotka ovat voimalan läheisyydessä. Lisäksi saaliseläinten saatavuudella on merkitystä suden esiintyvyydelle. Nämä tutkimukset eivät kuitenkaan ole suoraan verrannollisia Suomen olosuhteisiin, koska Portugalissa susireviirien koko on merkittävästi pienempi kuin Suomessa ja tuulivoima-alueet ovat vähäpuustoisia.

Tuulivoimalat, aurinkovoimalat ja niihin liittyvä muu rakentaminen pirstovat luonnonympäristöä, muuttaen sen osittain rakennetuksi ympäristöksi. Reunavaikutteisten elinympäristöjen määrä kasvaa, mikä vähentää saaliseläimille suojaa antavia elinympäristöjä, mutta samanaikaisesti metsäteiden varsille ja voimalaitosten läheisyyteen syntyy nuorta puustoa kasvavia ruokailualueita. Merkittävin susille aiheutuva haitta on rakentamisen aikainen häiriö, ja susien on havaittu välttelevän

rakennusalueita rakentamisaikana. Susi voi palata alueelle rakentamisen jälkeen, ja esimerkiksi Kajoen susireviiri on muodostunut tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen (Heikkinen ym. 2021).

Susien kannalta keskeistä tuulivoimarakentamisessa on se, että vältetään pesintäaikaista häirintää. Kun susi on jo asettunut pesimään, on luonnonsuojelulain tarkoittama lisääntymisalue olemassa ja sen heikentäminen on kiellettyä, kunnes emo ja poikaset jättävät pentupesät. Vaikutusarvioinnissa on huomioitava Euroopan unionin tuomioistuimen ennakkopäätös (C-477/19), jonka mukaan myös vanhat lisääntymis- ja levähdyspaikat ovat edelleen suojeltavia, jos susi palaa samoille paikoille pesimään⁵. Samoin huoltotöiden takia pesimäaikana pesäpaikkojen ympäristössä liikkumista tuulivoimapuiston alueella on vältettävä. Rakentaminen on aloitettava ennen suden lisääntymisajan alkua, jotta susi voi siirtyä toiselle reviirin osalle pesimään.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana alueen liikennöinti lisääntyy vähäisesti tuulivoimaloiden ja sähköasemien huollon takia. Alueelle tehdään huoltokäynti kuitenkin vain noin 3–4 kertaa vuodessa/voimala. Voimaloiden huoltokäyntejä pyritään yhdistämään. Teillä liikkuvat ajoneuvot aiheuttavat susille onnettomuusriskin ja liikenteestä muodostuu myös häiritsevää melua. Toisaalta tiet helpottavat susien liikkumista ja saalistamista, ja susien onkin havaittu hyödyntävän liikkumisessaan metsäteitä, joilla on vähäistä liikennöintiä (Bojarska ym. 2020). Lisäksi suden kantaan vaikuttaa myös se seikka, miten tuulivoima vaikuttaa sen saaliseläinten käyttäytymiseen ja lisääntymismenestykseen.

5.2 WINDLIFE-tutkimushanke

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

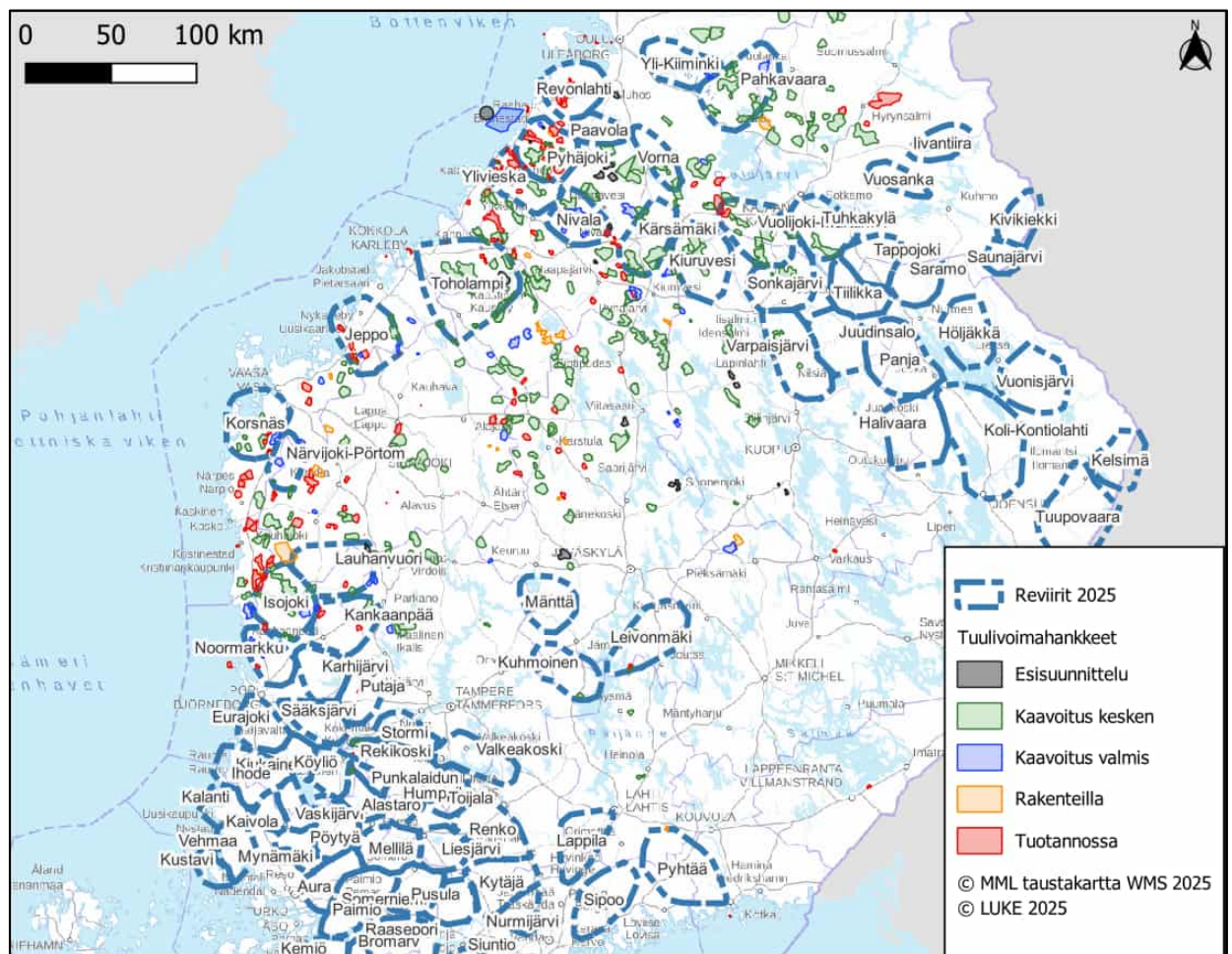
Hanke toteutetaan vuosina 2023–2027 ja siinä tutkitaan mm. eläinten liikkumista tuulivoimaloiden lähialueilla GPS-paikantimia käyttämällä. Hankkeen tavoitteena on tuottaa ohjeita, joilla tutkimusten kohteena olevien lajien elinympäristövaatimukset voidaan ottaa entistä paremmin huomioon tuulivoimaloiden sijoittelussa. Suomen riistakeskus on myöntänyt Luonnonvarakeskukselle poikkeuslupan susien elävänä pyydystämiseen ja pannoittamiseen tutkimusta varten. Lupa on myönnetty 20 suden pyydystämiseen vuosittain vuosina 2024–2026.

⁵ C-477/19: Unionin tuomioistuin on tuomioissaan todennut, että direktiivin 12 artiklan 1 kohdan d alakohdassa tarjotulla tiukalla suojelulla pyritään takaamaan se, että suojeltujen eläinlajien elinympäristön merkittäviä osia säilytetään siten, että lajit voivat hyötyä siellä muun muassa levähtämisen kannalta olennaisista edellytyksistä. Näin ollen on katsottava, että siitä asiayhteydestä, johon luontodirektiivin 12 artiklan 1 kohdan d alakohta kuuluu, ilmenee, että levähdyspaikkoja, joilla suojeltu eläinlaji ei enää elä, ei saa heikentää tai hävittää, jos kyseiset lajit saattavat palata näille alueille.

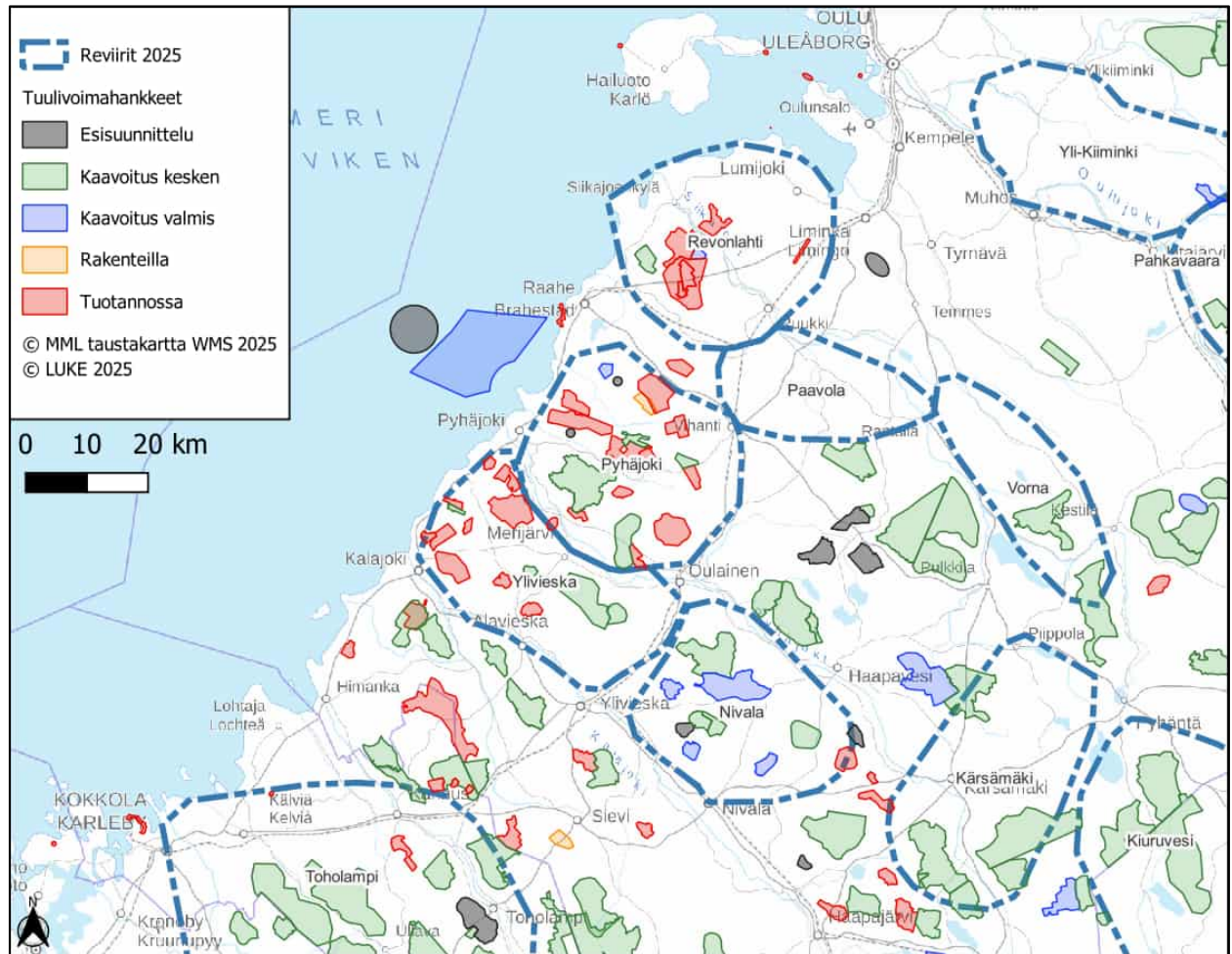
5.3 Rakennetut tuulivoimalat susireviireillä Suomessa

Tuulivoimaa on Suomessa rakennettu ja rakennetaan parhaillaan useiden susireviirien alueille. Vuoden 2025 suden kanta-arvion reviirikarttojen perusteella susireviirit eivät ole siirtyneet pois olemassa olevilta tuulivoima-alueilta (Kuva 5.1.).

Pyhäjoen reviirin alueelle on rakennettu 10 tuulivoima-aluetta ja Ylivieskan reviirille myös 10 tuulivoima-aluetta (Kuva 5.2.). Tämä antaa viitteen siitä, että tuulivoimasta huolimatta sudet voivat palautua reviirille rakennustöiden päätyttyä. Suden populaatiokoon kasvu on johtanut myös uusien reviirien muodostumiseen. Näitä reviireitä on sijoittunut myös alueille, joilla on ollut toiminnassa olevia tuulivoima-alueita. Näin on käynyt Kalajoella ja Korsnäsin alueilla. Korsnäsin reviiri on muodostunut vuosien 2022–2023 aikana alueelle, jolla tuulivoimalat olivat toiminnassa ennen vuotta 2023.



Kuva 5.1. Susireviirit 2025 ja tuulivoimalahankkeet Suomessa.



Kuva 5.2. Pyhäjoen ja Ylivieskan reviireille on rakennettu 10 tuulivoima-alueita.

6 Kankaanpään reviiri

6.1 Yleistä

Luonnonvarakeskus määrittää susien reviirit vuosittain kanta-arvion yhteydessä. Susireviirien määrittely perustuu sähköiseen suurpetohavaintojen kirjausjärjestelmä Tassuun tallennettuihin havaintotietoihin, DNA-näytteisiin sekä tunnettuun kuolleisuuteen. Havaintoaineiston ja DNA-aineiston pohjalta voidaan varsin yleisellä tasolla määrittellä reviirin rajat. Aineistosta ei voida määrittää miten susi käyttää ja liikkuu reviirillä. Susien tilankäytön ja lisääntymisen kannalta tärkeimmät alueet sijoittuvat yleensä reviirin keskiosiin, mutta näitä alueita ei voida määrittää selvästi ilman GPS-lähetintä antamaa tietoa susien liikkumisesta. Lisäksi havaintojen sijoittumiseen vaikuttaa usea tekijä mm. se, etteivät havaintoja tekevät ihmiset liiku alueella systemaattisesti sekä tieverkosto.

6.2 Reviirin luonne

Potentiaalisia pesäpaikkoja arvioitiin Kankaanpään susireviirin alueelta paikkatietanalyysin avulla ja ilmakuva- sekä maastokarttatarkasteluna. Suden pesäpaikan valintaan vaikuttavat vähäinen ihmishäirintä ja saalistusmahdollisuudet. Sudet suosivat pesäpaikkoja, joiden läheisyydessä on vesilähde (lähde, puro ja pieni joki). Tämä johtuu todennäköisesti lisääntyneestä imettävien naaraiden nesteytystarpeesta (Mech 1970, Norris ym., 2002, Trapp 2004). Pesäpaikan valintaan vaikuttavat erityisesti erilaiset näköesteet ja piilopaikat (Kaartinen ym. 2010). Valintaan ei vaikuta metsätyyppi. Lisäksi susi karttaa avoimia alueita ja suurten vesistöjen välittömiä lähiympäristöjä (Norris ym. 2002).

Sudelle pesinnälle sopimattomat alueet on rajattu paikkatietanalyysissä pois. Nämä ovat avoimet ja rakennetut alueet, asutukset sekä teiden läheiset alueet. Käytetyt puskurialueet eli väistöetäisyydet on muodostettu soveltaen useampia tutkimuslähteitä (mm. Kaartinen ym. 2005, Bassi ym. 2015, Passioni ym. 2017). Tarkastelussa on käytetty Väyläviraston tiestöaineistoa (2025), Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennus-, tiestö, rautatie- ja voimajohtoaineistoa sekä maastokarttaa ja ilmakuvaa (2025). Tässä työssä on käytetty 1 000 m väistöetäisyyttä tuulivoimalasta. Portugalilaisessa tutkimuksessa on esitetty 2 km väistöetäisyyssuositus (Ferrão da Costa ym. 2017). Suositus koskee etupäässä Portugalia, koska siellä susireviirien koko on merkittävästi pienempi kuin Suomessa ja tuulivoima-alueet ovat vähäpuustoisia.

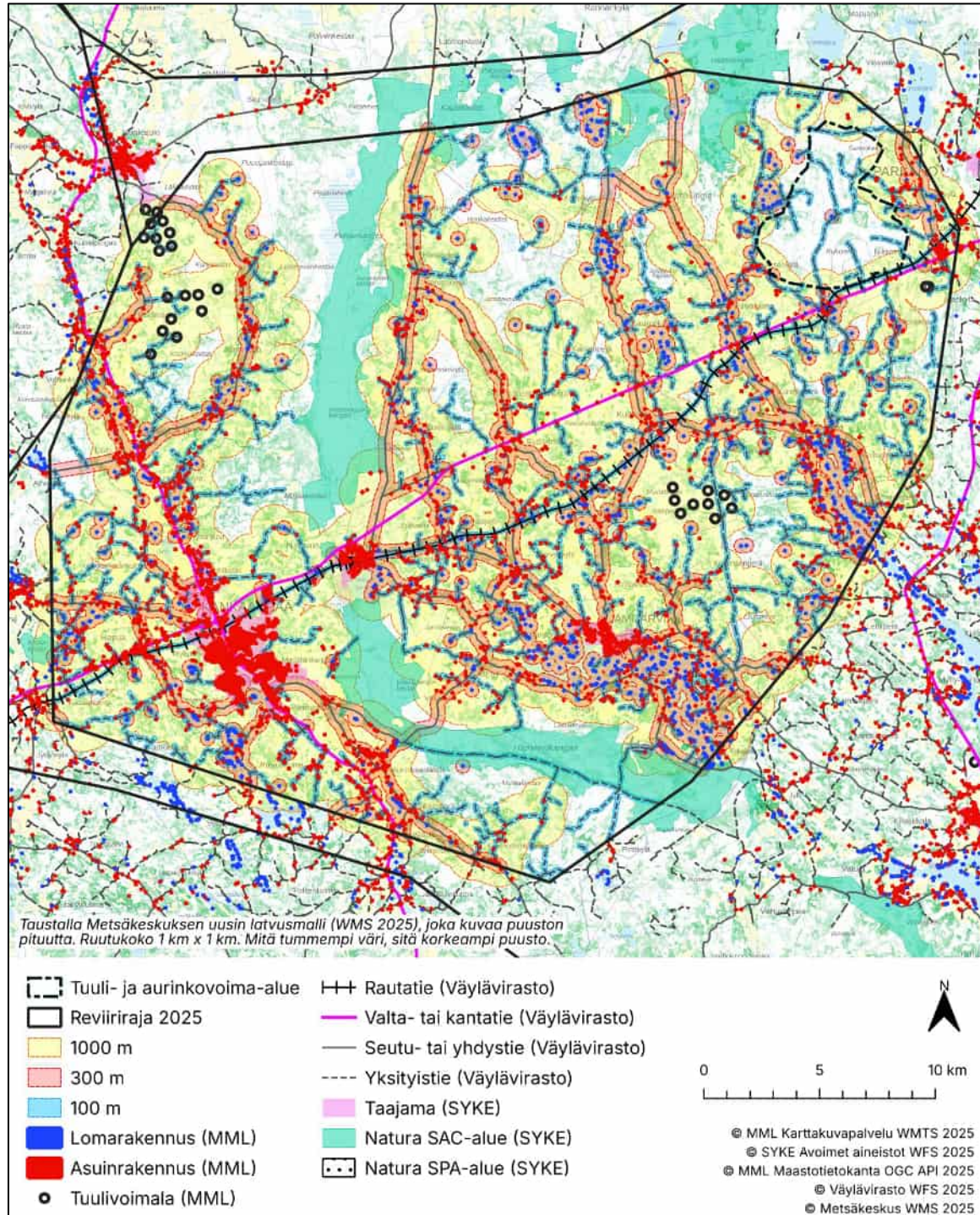
Taulukko 2. Pesäpaikan valintaa rajoittavat tekijät (Kaartinen ym. 2005, Bassi ym. 2015, Passioni ym. 2017).

Pesäpaikan valintaa rajoittava tekijä	Etäisyys
Toiminnassa olevat tuulivoimalat	1 000 m
Valta- ja kantatie	1 000 m
Asuinrakennus	1 000 m
Lomarakennus	300 m
Seutu- ja yhdystie	300 m
Rautatie	100 m
Yksityistiet ja metsätiet	100 m

Kankaanpään reviiri on luonteeltaan varsin asuttu ja tieverkosto on tiheä (Kuva 6.1). Alueella ei juuri ole metsäalueita, joissa ei olisi ihmistoimintaa. Rauhausimmat ympäristöt ovat Puurokeidas-Häädetkeitaan alue sekä Idänharjun, Palokankaan, Jaakonnevan, Kommonkeitaan ja Unnannevan ympäristöissä. Kyseisillä alueilla on rauhaisia metsä- ja suoalueita, joissa on runsaasti juomapaikkoja. Hämeenkanakaalla ei ole asutusta, mutta se on Niinisalon varuskunnan lähiharjoitusalue. Se toimii myös Metsähallituksen ylläpitämänä ulkoilumaastona. Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahankealueella on myös nykyään vähäistä ihmistoimintaa.

Kankaanpään reviirillä on Pohjankankaan ampuma-alue. Se sijoittuu Kankaanpään Niinisalon pohjoispuolelle ja on noin 23 kilometrin pituinen. Alueen pinta-ala on noin 15 000 hehtaaria. Pohjankankaan ampuma-alueelle sijoittuu Pohjankangas Natura-alue (FI0200022). Pohjankankaan ampuma-alue on vilkaassa käytössä ja alueella ammutaan mm. raskailla aseilla. Harjoitusjoukot

käyttävät sitä 220–250 vuorokautena vuodessa. Reviirillä on Ratiperän tuulivoima-alue ja pääosin Kooninkallion tuulivoima-alue.

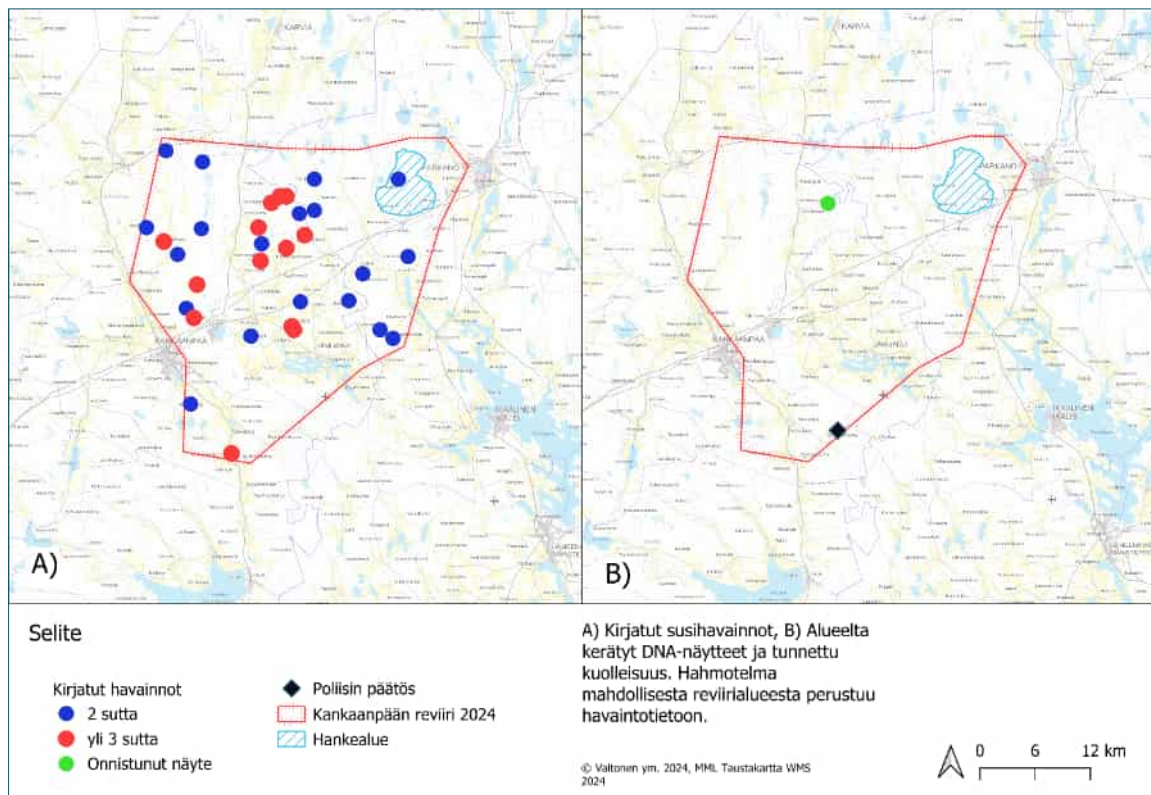


Kuva 6.1 Kankaanpään reviiriin vuoden 2025 nykytila. Reviiri on luonteeltaan varsin asuttu ja tieverkosto on tiheä.

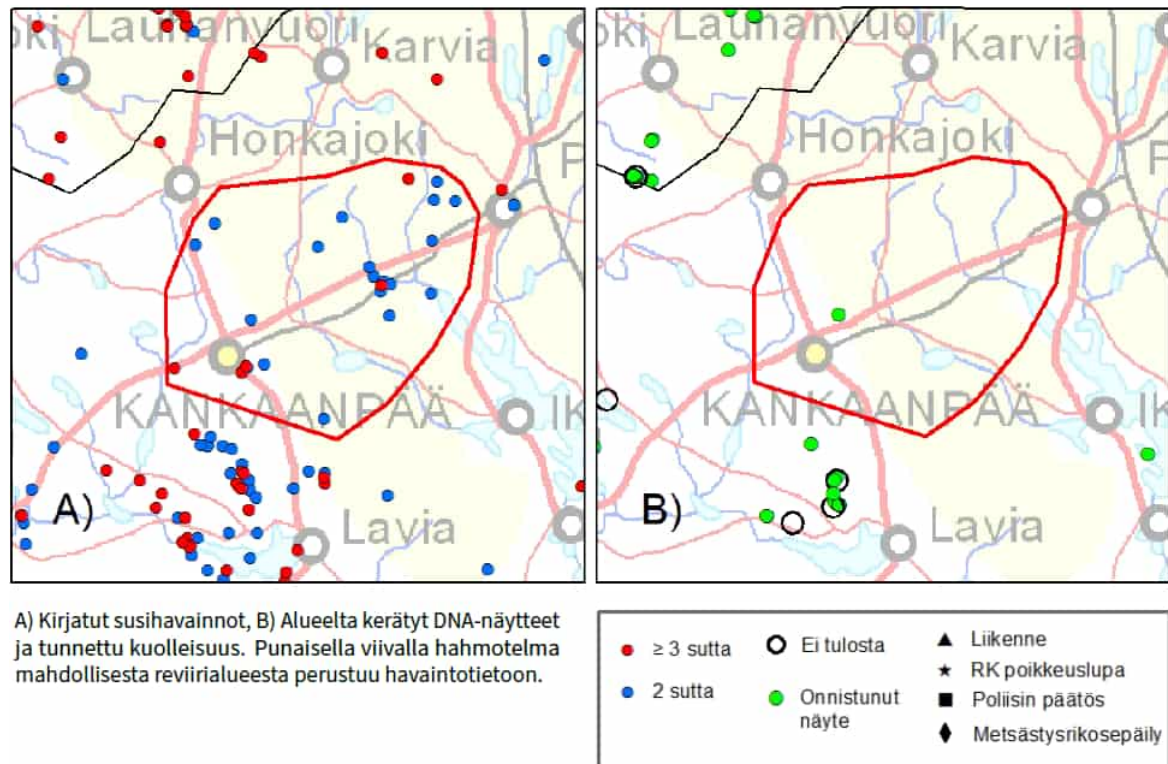
6.3 Reviirin susikanta

Kankaanpään reviiri on susiparin muodostama vuonna 2025, kun taas vuonna 2024 reviirille määriteltiin perhelauma. Vuonna 2025 reviirin pinta-alaksi arvioitiin 1 020 km² ja vuonna 2024 sen laajuus oli 880 km². Reviirin status perustuu Tassu-havaintoihin ja DNA-analyysissä todettuun reviirillä tapahtuneeseen lisääntymiseen (Valtonen ym. 2024, Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025). Suden ydinreviiriä ei kuitenkaan voida tarkoin määrittää, sillä yksilöitä ei ole seurattu GPS-lähettimien avulla viime vuosina.

Luken kanta-arvion mukaan vuonna 2022 Kankaanpään reviirillä oli pari, vuosina 2023–2024 yksi perhelauma (Heikkinen ym. 2022 ja 2023, Valtonen ym. 2024). Lauman koon on arvioitu olevan kolme yksilöä vuonna 2025. Vuonna 2025 reviirialueelta DNA-näytteiden perusteella tunnistettiin yksi susiyksilö ja vuonna 2024 saatiin kahdesta eri yksilöstä näyte (Valtonen ym. 2024, Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025).



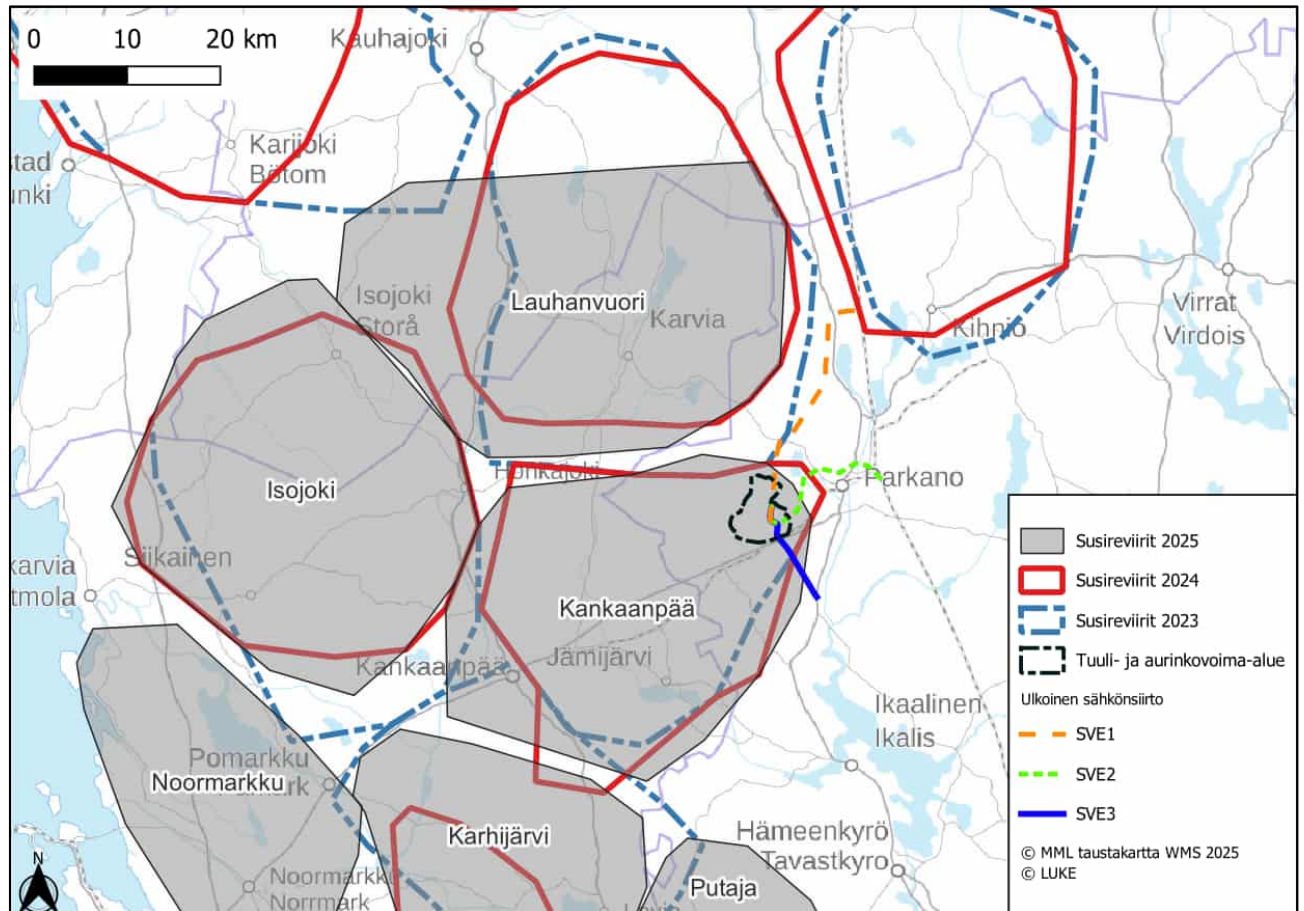
Kuva 6.2. Kankaanpään reviirin kanta-arvio maaliskuussa 2024 (tuotettu lähteestä Valtonen ym. 2024).



Kuva 6.3. Kankaanpään reviirin kanta-arvio maaliskuussa 2025 (Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025).

6.4 Lähimmät susireviirit

Kankaanpään reviirin pohjoispuolella on vuonna 2025 Lauhanvuoren reviiri ja lännessä Isojoen reviiri sekä lounaassa Karhijärven reviiri. Vuonna 2024 Kankaanpään reviiriin rajautui etelässä Sääksjärven reviiri ja vuonna 2023 Siikaisen reviiri. Lauhanvuoren ja Isojoen reviirit ovat sijainneet samoilla seuduilla vuodesta 2022 saakka (Kuva 6.4).



Kuva 6.4. Hankealueen lähellä olevat susireviirit vuosina 2023–2025 (Heikkinen ym. 2023, Valtonen ym. 2024, Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025). Kartalla on nimiöitynä vuonna 2025 määritellyt susireviirit.

Lauhanvuoren reviiri

Lauhanvuoren reviirin arvoitiin vuonna 2025 olevan pinta-alaltaan 1 232 km² ja vuonna 2024 pinta-ala oli 1 170 km². Reviirillä oli perhelauma vuosina 2023 ja 2024 (Valtonen ym. 2024, Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025).

Isojoen reviiri

Isojoen reviirin arvoitiin vuonna 2025 olevan pinta-alaltaan 1 152 km² ja vuonna 2024 pinta-ala oli 1 040 km². Reviirin status molempina vuosina oli pari (Valtonen ym. 2024, Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025).

Karhijärven reviiri

Karhijärven reviirin arvoitiin vuonna 2025 olevan pinta-alaltaan 726 km². Reviirin status on perhelauma (Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025). Karhijärven reviiriä ei ole aiemmin määritelty, mutta osin samalla alueella sijaitsee vielä vuonna 2024 Sääksjärven reviiri, jota ei määritelty enää vuonna 2025 (Valtonen ym. 2024, Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025).

7 Kangaslammin hankealueen nykytila ja soveltuvuus sudelle

7.1 Susi Kangaslammin alueella

Luontoselvitysten yhteydessä ei tehty havaintoja susista tai susien jäljistä. Metsäystysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastatteluissa tuodaan esille, että susihavainnot ovat runsastuneet hankealueella viime vuosina. Vuonna 2023 susihavaintoja on tehty kuukauden jopa viikoittain (Metsästäjähaastattelut 2024).

7.2 Saaliseläimet

Kangaslammin hankealue on hirvien ja valkohäntäpeuran elinaluetta. Havaintoja on viime vuosina tehty myös kuusipeurasta (Metsästäjähaastattelut 2024).

Alue kuuluu Satakunta-Pohjois-Hämeen hirvitalousalueeseen (SA-PH) ja hirvikanta on tällä hetkellä alueellisen hirvitiheystavoitteen mukainen (Luonnonvarakeskus, hirvitiheystaulukko 2023–2024). Metsästäjähaastattelun (2024) mukaan hankealueella on hirvien talvilaidun ja Rukonevan koillispuolella ja Lampilammen eteläpuolella olevan hirven vasomisaluetta.

7.3 Ekologinen verkosto

Ekologisella verkostolla tarkoitetaan luonnon ydinalueita eli laajoja, yhtenäisiä, vähäisen ihmisvaikutuksen alueita sekä niiden välisiä yhteyksiä ihmistoiminnan muuttaman elinympäristön keskellä.

Kangaslammin hankealueen luoteispuolella on Puurokeidas-Häädetkeitaan alue, joka on luonnon monimuotoisuuden ydinalue (Pirkanmaan liitto & Ramboll Finland Oy 2014). Kangaslammin hankealueelta on tälle alueelle soiden ja metsäalueiden perusteella muodostuva ekologinen yhteys.

8 Vaikutukset

8.1 Vaikutukset rakentamisvaiheessa

Kankaanpään reviiri on laajuudeltaan noin 1 020 km², josta Kangaslammin hankealue (21,60 km²) kattaa noin 2,1 % reviirin pinta-alasta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset keskittyvät alueille, joissa rakennetaan uutta tiestöä, tiestöä parannetaan ja mihin tuulivoimala pystytetään sekä tieosuuksille, joissa liikennöidään. Tuulivoimaloiden, sähköaseman ja uusien teiden rakentaminen edellyttää puuston hakkuuta ja raivausta. Rakentaminen ei kohdistu paikoille missä todennäköisesti tapahtuisi suden lisääntymistä. Suurin osa voimalapaikoista sijaitsee metsäteiden läheisyydessä, taimikoilla, ojitetuilla soilla tai turvekankailla,

mikä vähentää riskiä, että voimalapaikat olisivat susien pesintään soveltuviissa kohteissa (Taulukko 3). Lisäksi hanke alueen luonne (mm. ojitetut suot) on suden lisääntymisen kannalta epäedullinen.

Taulukko 3. Tuulivoimaloiden paikkojen luonne. Perustuu maamittauslaitoksen ilmakuvatulkintaan, Metsäkeskuksen metsävara-aineistoon (WFS) ja GTK:n aineistoon (suotyypit ja turvekankaat WMS).

VE1A/1B Nro	Alueen luonne	VE2A/2B Nro	Alueen luonne	VE3 Nro	Alueen luonne
1	Mäntykangas, varttunut	1	Mäntykangas, varttunut	1	Mäntykangas, varttunut
2	Mäntykangas, varttunut	2	Mäntykangas, varttunut	2	Mäntykangas, varttunut
3	Mäntykangas, varttuva	3	Ojitettu räme, varttuva mäntykangas	3	Mäntykangas, varttuva
4	Mäntykangas, varttuva	4	Mäntykangas, varttuva	4	Ojitettu räme, turvekangas
5	Kuivahko ja kuiva kangas, ojitettu suo	5	Kuivahko ja kuiva kangas, ojitettu suo	5	Ojitettu räme, turvekangas
6	Rahkaräme	6	Ojitettu räme	6	Ojitettu räme, turvekangas
7	Ojitettu suo, turvekangas	7	Vanha turvetuotanto-alue, räme	7	Ojitettu räme, turvekangas
8	Ojitettu räme, turvekangas	8	Turvekangas	8	Karu mäntykangas, varttuva ja nuori
9	Ojitettu räme, turvekangas	9	Ojitettu räme	9	Ojitettu räme, turvekangas
10	Mäntykangas, varttuva	10	Mäntykangas, nuori	10	Mäntykangas, varttuva
11	Ojitettu räme, varttuva mäntykangas	11	Ojitettu suo, vanha turvetuotantoalue	11	Mäntykangas, nuori
12	Karu mäntykangas, varttuva ja nuori	12	Ojitettu räme, varttuva mäntykangas		
13	Ojitettu räme, turvekangas	13	Mäntykangas, varttuva		
14	Mäntykangas, varttuva, maa-ainesottoalue	14	Mäntykangas		
15	Ojitettu räme, turvekangas	15	Karu mäntykangas, varttuva ja nuori		
16	Ojitettu räme, turvekangas	16	Karu mäntykangas, nuori		
17	Mäntykangas, varttuva	17	Mäntykangas, varttuva		
18	Taimikko	18	Mäntykangas, varttuva		
19	Ojitettu räme, turvekangas				

Hankealueella ei ole suden lisääntymisen kannalta sopivaa elinympäristöä, koska alueella ei ole sille sopivia juomapaikkoja, virtavesiä tai lähteitä. Susi suosii lisääntymisaikana ympäristöä, jossa lisääntymispaikan lähellä on matalia virtavesiä tai lähteitä, jotta imettävä naaras saa vettä, ja joihin pennut eivät huku, eikä suosi jyrkkäreunaisia suo-ojia. Tämän perusteella aurinkovoimaloiden rakentaminen ei vähennä lajille sopivaa pesimäympäristöä. Aurinkovoimakentät rakennettaisiin etupäässä vanhoille turvetuotantoalueille sekä ojitetulle rämeelle ja taimikolle (Taulukko 4). Sähköaset sijoittuvat taimikolle, ojitetulle rämeelle, varttuneelle ja varttuvalle mäntykankaalle sekä lehti-puukankaalle, joiden lähellä ei ole virtavesiä tai lähteitä.

Taulukko 4. Aurinkovoimakenttien luonne. Perustuu maamittauslaitoksen ilmakuvatulkintaan, Metsäkeskuksen metsävara-aineistoon (WFS) ja GTK:n aineistoon (suotyypit ja turvekankaat WMS).

Aurinkovoima- kenttä Nro	Alueen luonne
1	Ojitettu räme
2	Ojitettu räme, taimikko ja varttuva mäntykangasta
3	Vanha turvetuotantoalue, räme ja mäntykangas
4	Vanha turvetuotantoalue, turvekangasta

Uusien teiden rakentaminen ei myös vähennä paikallisesti susille sopivia pesäpaikkoja. Rakentamisen aikana susi voi välttää aluetta. Rakennusaikainen haitta on ohimenevää ja se kestää suhteellisen lyhyen aikaa (noin 2 vuotta). Rakentaminen ei tapahdu koko alueelle samanaikaisesti, joka osaltaan vähentää suteen kohdistuvaa haittaa.

Vähäisimmät vaikutukset sudelle ovat hankevaihtoehdossa VE3 ja suurimmat hankevaihtoehdossa VE1B, jossa rakentamisen takia menetetään eniten erilaista ympäristöä. Muut vaihtoehdot jäävät vaikutuksiltaan vaihtoehtojen VE3 ja VE1B väliin.

8.2 Vaikutukset toiminnan aikana

Kun tuulivoimapuisto ja sitä palveleva infra on rakennettu, ei sillä ole suoria kielteisiä vaikutuksia susiin. Susien liikkumisesta jo rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella on viitteitä mm. Raahesta, missä susien on havaittu liikkuvan tuulivoimapuistojen huoltoteillä sekä aivan tuulivoimaloiden alapuolella. Samoin tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen hirvieläinten on todettu palaavan tuulipuistojen alueille laidunkierroon mukaisille alueilleen (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2012–2023).

Teollisen kokoluokan voimaloista koostuva maalle sijoitettu tuulipuisto alittaa 40 dB(A) äänitason tyypillisesti 700–1000 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Koska A-painotus kuvaa parhaiten ihmisen aistimaa äänen häiritsevyyttä, ei se vastaa sudelle olevaa äänen häiritsevyyttä. Suden kuuloalue ei ulotu matalien äänten osalta yhtä alas kuin ihmisellä, ja susi kuulee korkeita ääniä paremmin kuin ihminen (Farrar 2024). Tuulivoimalat tuottavat myös infraääntä, jonka taajuus on alle 20 Hz (THL 2024). Tätä sudet eivät kuule. Susi ei myöskään kuule tuulivoimalan tuottamia matalia ääniä, jotka leviävät korkeita ääniä kauemmas. Korkeat äänet vaimenevat nopeammin kuin matalat äänet. Edellä mainittujen syiden takia suden kannalta 40 dB:n äänitason alenemisraja voi mahdollisesti olla lyhyempi kuin 700–1000 metriä, jolloin hankealueelle jää sudelle sopivaa aluetta voimaloiden väliin, missä voimaloiden melu ei häiritse.

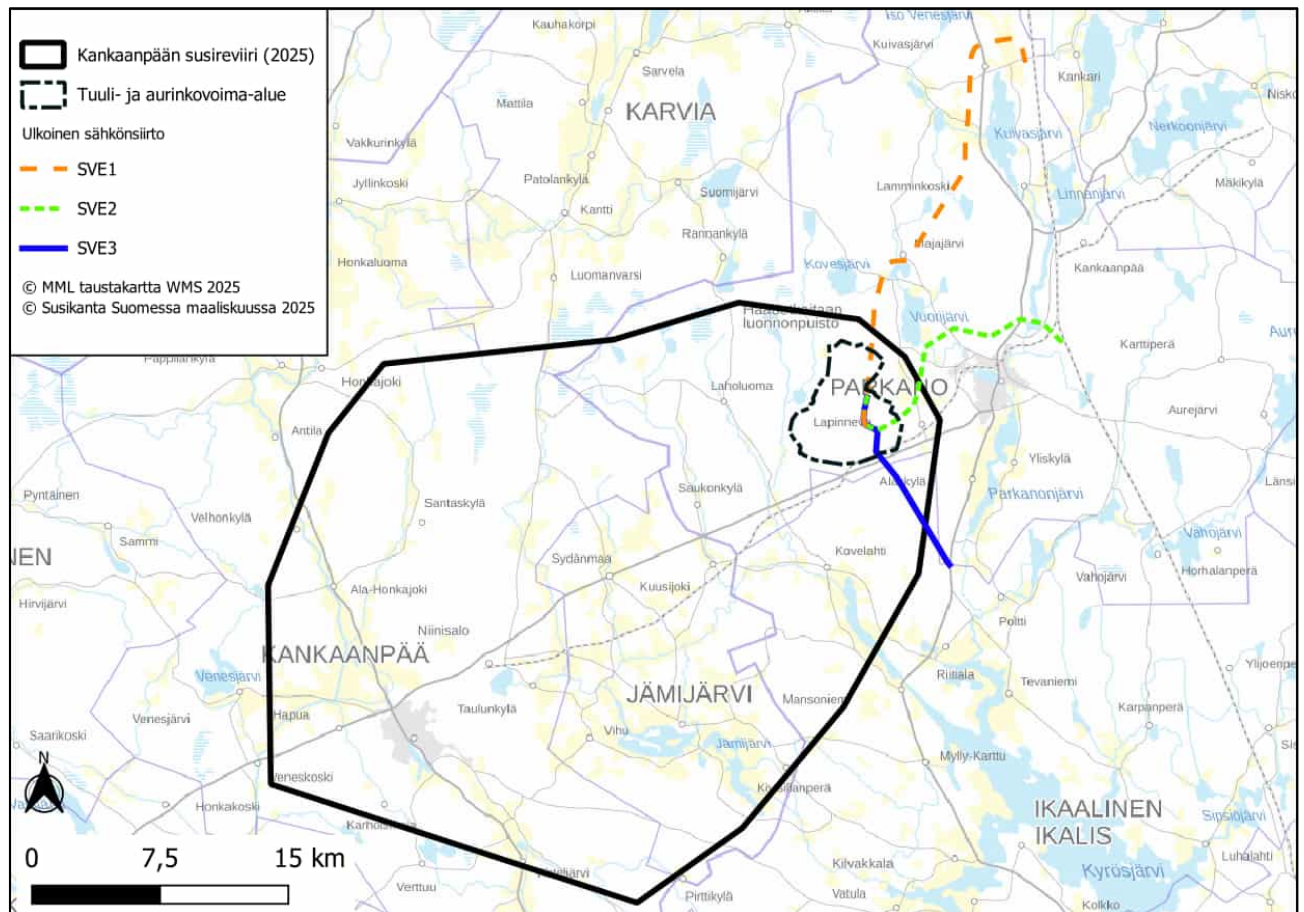
Alueella on jo nyt kattava metsätieverkosto, eivätkä sudet välttele metsäteitä vaan hyödyntävät niitä saalistaessaan ja ne helpottavat susien liikkumista (Bojarska, ym. 2020). Susi voi myös muuttaa käyttäytymistään siten, että se liikkuu selvemmin vain yöllä, mikä vähentää todennäköisyyttä kohdata ihmisiä (Vilà et al. 1995, Ciucci ym. 1997, Theuerkauf ym. 2003, Kusak ym. 2005).

Ulkoisen sähkönsiirto ei vaikuta suden pesintään tai mahdollisuuksiin saalistaa alueella.

8.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron rakentaminen pirstoo suden reviiriä reviirin reuna-alueilla ja vaikuttaa suden elinympäristön käyttöön elinympäristön käyttöä heikentävästi. Vaikutukset muodostuvat pääasiassa rakentamisen aikana, jolloin rakentamisalueella on ihmisliikennettä ja melua. Toiminnan aikana ihmisliikenne vähenee huomattavasti ja sudet voivat hyödyntää voimajohtokäytäviä, jotka pidetään usein puuttomina, liikkumiseen. Voimajohtoauekat ovat myös alueita, joissa suden saaliseläimet (hervieläimet) liikkuvat. Dickie ym. (2017) tutkimuksessa havaittiin, että voimajohtokäytävät tehostivat susien saalistusmenestystä.

Kangaslammin hankkeen sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu reviirin rauhallisille alueille, vaan ne suuntautuvat hankealueesta pohjoiskoilliseen, itään ja kaakkoon (Kuva 8.1). Sähkönsiirrosta arvioidaan kohdistuvan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia Kankaanpään susireviiriin ja vaikutukset korostuvat sähkönsiirron rakentamisen aikana, jolloin sudet todennäköisesti välttävätkin aluetta.



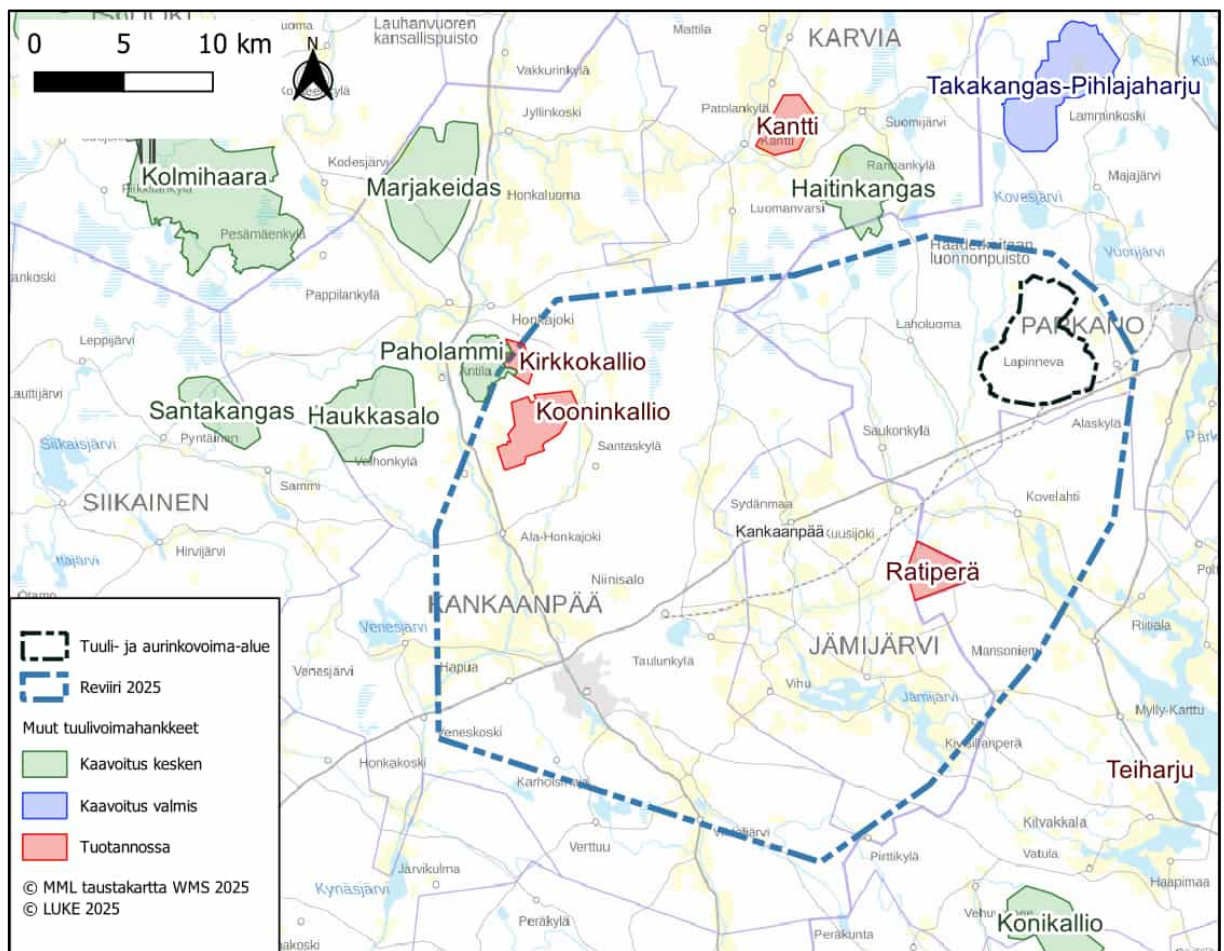
Kuva 8.1. Kangaslammin sähkönsiirtoreittivaihtoehdot suhteessa reviiriin.

8.4 Vaikutukset toiminnan päätyttyä

Tuulivoimatoiminnan päättyessä voimalat puretaan ja rakennetut alueet metsitetään, jolloin nämä alueet ovat susien ja saaliseläinten käytettävissä. Purkuvaiheessa syntyy samankaltaisia vaikutuksia kuin rakennusvaiheessa, suurimmaksi osaksi kasvavan liikenteen ja melun takia.

8.5 Yhteisvaikutukset

Kankaanpään reviirillä on tuotannossa oleva Ratinperän tuulivoimapuisto. Kooninkallion tuulivoimapuisto sijoittuu osittain Kangaslammin reviirille (Kuva 8.2). Reviirin pinta-alasta noin 4,7 % on tuotannossa ja suunnitteilla olevia tuulivoima-alueita.



Kuva 8.2. Kankaanpään reviirille sijoittuvat ja sen läheisyydessä olevat tuulivoimapuistot ja -hankkeet.

Ratinperän tuulivoimapuisto sijaitsee Jämsän Ratinperän kylässä ja alueella on 9 tuulivoimalaitosta. Ratinperän tuulivoimapuisto on valmistunut vuonna 2017. Ratinperän tuulivoimaosayleiskaava on hyväksytty 9.2.2015. Tuulipuistoksi kaavoitetun alueen pinta-ala on 6,98 neliökilometriä.

Kooninkallion tuulivoimapuisto on rakennettu Kankaanpään Ristilänperän alueelle ja siellä toimii 9 tuulivoimalaitosta. Kaavoitetun alueen pinta-ala on 10,64 km². Kankaanpään kaupunginvaltuusto hyväksyi Kankaanpään Kooninkallion tuulivoima osayleiskaavan 9.12.2013.

Suden lisääntymis- ja levähdyspaikat sijaitsevat tyypillisimmin reviirin ydinalueella (Ciucci ja Mech 1992, Trapp ym. 2008). Susi vaihtaa pesäpaikkojaan vuosittain (Heikkinen ym. 2021) ja häiriintyneissä maisemissa sudet pyrkivät valitsemaan pesäpaikkansa alueilta, missä ihmishäiriö on vähäistä (Theuerkauf ym. 2003, Capitani ym. 2006, Sazatornil ym. 2016, Álvares ym. 2016). Susien reviirirajojen sijoittumisessa voi tapahtua myös vuositasolla vaihtelua. Reviirien sijoittumiseen vaikuttavat olennaisesti alueella oleva ihmistoiminta, saatavilla olevien saaliseläinten määrä sekä ympäröivien muiden susireviirien ekologiset paineet.

Kankaanpään susireviirillä olevat tuulivoima-alueet pirstovat vähäisesti reviiriä. Kankaanpään reviiri ei kavennu olennaisesti, vaikka Kangaslammin tuulivoima- ja aurinkovoimahanke toteutetaan huomioiden Kooninkallion tuulivoima-alue ja Ratiperän tuulivoima-alue. Reviirille jää vielä laajasti alueita, joissa ihmishäiriö on vähäistä ja joilla pesintä on selvästi mahdollista.

Kangaslammin rakentamisvaiheen jälkeen on todennäköistä, että susi hyödyntää tuulivoima-alueita reviirinsä osana saalistuksessa, koska tuulivoimahankkeiden ei ole havaittu estävän susien liikkumista. Sudet kuten saaliseläimet voivat liikkua tuulivoimala-alueiden kautta ja niiden välistä.

Susien saaliseläimille muodostuu myös yhteisvaikutuksia. Ne välttelevät suden tapaan tuulivoima-alueita rakentamisvaiheen ajan. Reviirin sisällä toteutettava rakentaminen myös vähentää saaliseläinten suojapaikkoja, mutta toisaalta saattaa lisätä saaliseläimille soveltuvia ruokailualueita. Saaliseläinten runsaus ohjaa suden liikkumista ja reviirialueen sijoittumista. Kankaanpään reviirialueelle sijoittuvilla tuulivoima-alueilla arvioidaan myös jatkossa olevan saaliseläimiä, kuten hirviä, valkohäntäkauriita ja pikkunisäkkäitä, mikä edistää suden pysymistä tuulivoima-alueilla tai palaamista alueille tulevaisuudessa rakentamisen päättyttyä.

8.6 Epävarmuustekijät

Tuulivoimarakentamisen vaikutuksia susiin ei ole tutkittu Suomessa. Tällä hetkellä ei ole riittävää tietoa siitä, mikä vaikutus tuulivoimalla Suomen olosuhteissa on suden lisääntymiseen, pentujen selviytymiseen ja elinmahdollisuuksiin. Ylipäätään eläimiin kohdistuvia haitallisten vaikutusten mekanismeja ei tunneta hyvin, ja tästä syystä tarvitaan lisätutkimuksia. Viiteitä kuitenkin on, että susi liikkuu toiminnassa olevilla tuulivoima-alueilla ja mahdollisesti myös lisääntyy. Maankäytön vaikutukset ja ihmistoiminnan välttely susien osalta voidaan arvioida, mutta tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutusten merkitystä susille ei vielä tunneta hyvin. Kankaanpään reviiriltä ei ole selvitetty koko laajuudeltaan suden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

8.7 Vaikutuksien merkittävyys

Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahanke heikentää vähäisesti Kankaanpään susireviirin luonnetta ja tuuli- ja aurinkovoimalat sekä niihin liittyvät rakenteet eivät sijoitu kohteille, jotka soveltuisivat suden pesimäpaikoiksi. Vaikutukset suteen jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. Myös yhteisvaikutukset jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.

9 Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot

Vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakentamis- ja purkamistöiden aloittaminen loppukesälle, eikä rakentamis- tai purkamistöitä tehdä keväällä ja alkukesästä alueilla, jossa suden pesintä voi olla meneillään. Loppukesällä pennut ovat kasvaneet riittävän isoksi, jolloin ne kykenevät siirtymään muun lauman mukana rauhallisemmille alueille.

10 Lähteet

- Álvares, F., Rio-Maior, H., Roque, S., Nakamura, M., & Petrucci-Fonseca, F. 2017: Ecological response of breeding wolves to wind farms: Insights from two case studies in Portugal. *Wildlife and wind farms: Conflicts and solutions*, 1, 225-227.
- Arnett, E. B., Inkley, D. B., Johnson, D. H., Larkin, R. P., Manes, S., Manville, A. M., Mason, J., Morrison, M., Strickland, M. D. and Thresher, R. 2007: Impacts of wind energy facilities on wildlife and wildlife habitat. *Wildl. Soc. Tech. Rev.* 7 pp. 1– 49
- Bojarska, K., Sulich, J., Bachmann, s., Okarma, H., Theuerkau, J. and Gula, R. 2020: Opportunity and peril: how wolves use a dense network of forest roads. *Mammalian Biology* 100:203–211 (<https://doi.org/10.1007/s42991-020-00014-0>)
- Carricondo-Sanchez, D., Zimmermann, B., Wabakken, P., Eriksen, A., Milleret, C., Ordiz, A., Sanz-Pérez, A. and Wikenros, C. 2020. Wolves at the door? Factors influencing the individual behavior of wolves in relation to anthropogenic features. *Biol. Conserv.* 244: 108514, (<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108514>)
- Ciucci, P. ja Mech, D. 1992: Selection of Wolf Dens in Relation to Winter Territories in Northeastern Minnesota. *Journal of Mammalogy*, Vol. 73 (4): 899–905. (<https://doi.org/10.2307/1382214>)
- Ciucci, P., Boitani, L., Francisci, F. and Andreoli, G. 1997: Home range, activity and movements of a wolf pack in Central Italy. *J. Zool* 243:803–819.
- Costa, G., Paula, J., Petrucci-Fonseca, F., and Álvares, F. 2018: The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (*Canis lupus*). Teoksessa: M. Mascarenhas et al. (eds.), *Biodiversity and Wind Farms in Portugal*, Springer International Publishing AG 2018. (https://doi.org/10.1007/978-3-319-60351-3_5).
- Dennehy, E., Llaneza, L., Vicente, J. and López-Bao, J., V. 2021: Contrasting wolf responses to different paved roads and traffic volume levels. *Biodiversity and Conservation* (<https://doi.org/10.1007/s10531-021-02239-y>)
- Dickie, M., Serrouya, R., McNay, R. S., & Boutin, S. 2017: Faster and farther: wolf movement on linear features and implications for hunting behaviour. *Journal of Applied Ecology*, 54(1), 253-263.
- European Commission 2007: Guidance document on the strict protection of animal species of Community interest under the Habitats Directive 92/43/EEC, 2007.
- Farrar, S. 2024: How Wolves Use Their Sense of Hearing to Engage the World (<https://wolf.org/original-articles/how-wolves-use-their-sense-of-hearing-to-engage-the-world/>).
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2012–2023: Linnustovaikutusten arviointeja ja linnustovaikutustenseurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa ja rakennettujen tuulivoimapaistojen alueella.
- Gade-Jørgensen I, Staagegard R. 2000: Diet composition of wolves (*Canis lupus*) in east-central Finland. *Acta Theriologica* 45: 537-547

- Granlund, K. 2017: Suden Pohjola. Bookwell Oy.
- Härkälä, A., Alalantela, J., Nissi, K. ja Valtonen, M. 2022: Susien DNA-tuloksia reviireittäin 2021–2022. Luonnonvarakeskus (Luke).
- Haswell, P. M. 2013: Life and Behaviour of Wolves: Wolf pup development. Wolf Print, 48 (Spring), 14–15.
- Hebblewhite, M., White, C. A., Nietvelt, C. G., McKenzie, J. A., Hurd, T. E., Fryxell, J. M., Bayley, S. E. and Paquet, P. C. 2005. Human activity mediates a trophic cascade caused by wolves. – Ecology 86: 2135–2144.
- Heffner, H. E. 1983: Hearing in large and small dogs: Absolute thresholds and size of the tympanic membrane. Behavioral Neuroscience, Vol 97: 310–318.
- Heffner, R., S. and Heffner, H. E. 1992: Visual factors in sound localization in mammals. Journal of Comparative Neurology, Vol. 317: 219–232.
- Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S., Holmala, K. & Härkälä, A. 2019: Susikanta Suomessa maaliskuussa 2019. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 35/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 92 s.
- Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S., Holmala, K. & Härkälä, A. 2020: Susikanta Suomessa maaliskuussa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 37/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 97 s.
- Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Helle, I. Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2021: Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 114 s.
- Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2022: Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 139 s.
- 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.
- Helldin, J. O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A., & Widemo, F. 2012: The impact of wind power on terrestrial mammals: A synthesis. Swedish Environmental Protection Agency Report 6510. Stockholm, Sweden.
- Kaartinen, S., Kojola, I. and Colpaert, A. 2005: Finnish wolves avoid roads and settlements. Ann. Zool. Fenn. 42: 523–532.
- Kaartinen, S., Luoto, M. and Kojola, I. 2010: Selection of den sites by wolves in boreal forests in Finland. – J. Zool. 281: 99–104.
- Kojola, I., Hallikainen, V., Mikkola, K., Gurarie, E., Heikkinen, S., Kaartinen, S., Nikula, A. & Nivala, V. 2016. Wolf visitations close to human residences in Finland: The role of age, residence density, and the time of day. - Biological Conservation 198: 9-14.

- Komission tiedonanto 2021: Ohjeasiakirja luontodirektiivin mukaisesta yhteisön tärkeinä pitämien eläinlajien tiukasta suojelusta, Bryssel 12.10.2021.
- Koskela, A., Kojola, I., Aspi, J. & Hyvärinen, M. 2013: Effects of reproductive status on the diet composition of wolverines (*Gulo gulo*) in boreal forests of eastern Finland. – *Annales Zoologici Fennici* 50: 100–106
- Kusak, J., Skrbinišć AM., and Huber, D. 2005: Home ranges, movements, and activity of wolves (*Canis lupus*) in the Dalmatian part of Dinarids, Croatia. *Eur J Wildl Res* 51:254–262.
- Kuvlesky Jr, W. P., Brennan, L. A., Morrison, M. L., Boydston, K. K., Ballard, B. M. and Bryant, F. C. 2007: Wind energy development and wildlife conservation: challenges and opportunities. – *J. Wildl. Manage.* 71: 2487–2498.
- Lipman, E. A. and Grassi, J., R. 1942: Comparative Auditory Sensitivity of Man and Dog. *The American Journal of Psychology* Vol. 55: 84–89.
- Loponen, L. 2024: Myyränkankaan tuulivoimapuiston susiarviointi, Ympäristövaikutusten susiarviointi 2024, Viranomaisliite. Ramboll Finland Oy.
- Lovich, J. E., & Ennen, J. R. 2013: Assessing the state of knowledge of utility-scale wind energy development and operation on non-volant terrestrial and marine wildlife. *Applied Energy*, 103, 52–60.
- Luonnonvarakeskus (LUKE) 2024a: Susikannan koko on pysynyt ennallaan (<https://www.luke.fi/fi/uutiset/susikannan-koko-on-pysynyt-ennallaan>).
- Luonnonvarakeskus (LUKE) 2025a: Hirven kanta-arviot ja seuranta (<https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/hirvi-ja-sorkkaelaimet/hirvi/hirven-kantaarviot-ja-seuranta>).
- Luonnonvarakeskus (LUKE) 2025b: Luke MVMI latauspalvelu, Avoimien aineistojen tiedostopalvelu (<https://kartta.luke.fi>).
- Maa- ja metsätalousministeriö 2005: Suomen susikannan hoitosuunnitelma. Maa- ja metsätalousministeriö 11/2005, Helsinki.
- Mäkisara, K., Katila, M. & Peräsaari, J. 2022: The Multi-Source National Forest Inventory of Finland - methods and results 2017 and 2019.
- Masterton, B., Heffner, H. and Ravizza, R. 1969: The Evolution of Human Hearing. *The Journal of the Acoustical Society of America* 45.
- Mech, L., D. 1970: *The wolf: the ecology and behavior of an endangered species*. Minnesota: University of Minnesota Press.
- Mech, L., D. and Boitani, L. (ed.) 2003: *Wolves: Behavior, Ecology and Conservation*. The University of Chicago Press. London.
- Metsähallitus, maa- ja metsätalousministeriö, Suomen riistakeskus, Luonnonvarakeskus ja ympäristöministeriö 2024: Suurpedot, Suden elintavat ja lisääntyminen (<https://www.suurpedot.fi/lajit/susi/elintavat-ja-lisaantyminen.html>).

- Metsästäjähaastattelut 2025: Kangaslammin tuuli- ja aurinkovoimahanke, alustavat tulokset. FCG Rakennettu Ympäristö Oy.
- Miltz, C., Eriksen, A., Wikenros, C., Wabakken, P., Sand, H. & Zimmermann, B. 2024: Will future wind power development in Scandinavia have an impact on wolves? (<https://doi.org/10.1002/wlb3.01250>).
- Neff, W. and Hind J. 1955: Auditory Thresholds of the Cat. The Journal of the Acoustical Society of America 27.
- Norris, D.F., Theberge, M.T. & Theberge, J.B. 2002: Forest composition around wolf (*Canis lupus*) dens in eastern Algonquin Provincial Park, Ontario. Can. J. zool. 80, 866-872.
- Ordiz, A., Milleret, C., Kindberg, J., Månsson, J., Wabakken, P., Swenson, J. E. and Sand, H. 2015: Wolves, people, and brown bears influence the expansion of the recolonizing wolf population in Scandinavia. – Ecosphere 6: 1–14.
- Passoni, G. 2015: Wind farm prioritisation based on potential impacts on wolf (*Canis lupus*) habitat in Croatia. (https://www.researchgate.net/publication/336305839_Wind_farm_prioritisation_based_on_potential_impacts_on_wolf_Canis_lupus_habitat_in_Croatia).
- Person, D. 2009: Reproduction and Den Site Selection by Wolves in a Disturbed Landscape. Northwest Science 83:211-224.
- Peterson, A., Heaton, W., Wruble, D. 1969: Levels of Auditory Response in Fissiped Carnivores Ernest. Journal of Mammalogy, Vol. 50: 566–578.
- Pirkanmaan liitto & Ramboll Finland Oy 2014: Pirkanmaan ekologinen verkosto, Pirkanmaan maakuntakaava 2040.
- Ronnenberga, K., Habbebc R., Gräberab, R., Straußab, E. & Sieberta, U. 2017: Coexistence of wolves and humans in a densely populated region (Lower Saxony, Germany). Basic and Applied Ecology Vol. 25: 1-14.
- Ronnenberga, K., Habbebc R., Gräberab, R., Straußab, E. and Sieberta, U. 2017: Coexistence of wolves and humans in a densely populated region (Lower Saxony, Germany). Basic and Applied Ecology Vol. 25: 1-14.
- Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025: <https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/susi/susikanta-suomessa-maaliskuussa-2025>. Luonnonvarakeskus. Julkaistu 25.9.2025.
- Suomen riistakeskus 2021: Opas petoyhdyshenkilölle (https://riista.fi/wp-content/uploads/2021/03/opas_petoyhdyshenkiloille_web_26.2.2021.pdf).
- Teff-Seker, Y., Berger-Tal, O., Lehnardt, Y. & Teschner N. 2022: Noise pollution from wind turbines and its effects on wildlife: A crossnational analysis of current policies and planning regulations. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Volume 168.
- Terveysten ja hyvinvoinnin laitos (THL) 2024: Tuulivoima ja melu (<https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/melu/tuulivoima-ja-melu>).

- Theuerkauf, J., Jedrzejewski, W., Schmidt, K. and Gula, R. 2003: Spatiotemporal segregation of wolves from humans in the Bialowieza forest (Poland). *J Wildl Manag* 67:706–716.
- Trapp, J.R. 2004: Wolf den site selection and characteristics in the Northern Rocky Mountains: a multi-scale analysis. MA thesis, Prescott College, Prescott.
- Trapp, J.R., Beier, P., Mack, C., Parsons, D., R. and Paquet, P., C. 2008: Wolf, *Canis lupus*, Den Site Selection in the Rocky Mountains (<https://doi.org/10.22621/cfn.v122i1.543>).
- Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkälä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2024: Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.
- Väre, S. & Krisp, J. 2005: Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu. Suomen ympäristöministeriö. Helsinki. 2005. Saata-villa: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/SY-KEra_47_2021_Luontoselvitykset%20ja%20luontovaikutusten%20arviointi.pdf
- Vilà, C., Urios, V. and Castroviejo, J. 1995: Observations on the daily activity patterns in the Iberian wolf. In: Carbyn LN, Fritts SH, Seip DR (eds) *Ecology and conservation of wolves in a changing world*. Canadian Circumpolar Institute, Occasional Publication, Edmonton, pp 335–340.
- Zimmermann, B., Nelson, L., Wabakken, P., Sand, H., and Liberg, O. 2014: Behavioral responses of wolves to roads: scale-dependent ambivalence. *Behav. Ecol.* 25:1353–1364.