

## **Kenkäkankaan tuulipuisto -Sievi**

Arvio hankkeen vaikutuksista Kivinevan Natura-200 alueeseen  
FI1001004 SAC

<b>Päiväys</b>	<b>5.4.2024</b>
<b>Laatija</b>	<b>Lauri Erävuori</b>
<b>Tarkastaja</b>	<b>Jaakko Kullberg</b>
<b>Projektinumero</b>	<b>YKK67301</b>

## Sisällysluettelo

1	Johdanto .....	3
2	Arvioinnin toteutus .....	3
3	Hanke .....	3
4	Muut hankkeet ja suunnitelmat .....	4
5	Kivinevan Natura-alue.....	6
6	Vaikutusalue ja vaikutusmekanismit .....	7
7	Vaikutukset .....	7
7.1	Vaikutukset luontotyyppeihin.....	7
7.2	Vaikutukset lajeihin (metsäpeura).....	9
7.2.1	Yleistä metsäpeurasta .....	9
7.2.2	Metsäpeura hankealueella, Natura-alueella ja lähialueella .	11
7.2.3	Tuulivoiman vaikutuksista metsäpeuraan .....	16
7.2.4	Hankkeen vaikutukset lajiin.....	17
7.3	Vaikutukset Natura-alueen eheyteen .....	21
7.4	Yhteisvaikutukset.....	21
7.5	Vaikutusten lieventäminen .....	25
8	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	26
9	Lähteet .....	26

# 1 Johdanto

Tässä Natura-arviossa on tarkasteltu Semecon Oy:n Kenkäkankaan tuulipuiston vaikutuksia Kivinevan Natura 2000 –alueen suojeluperusteisiin. Arvio on päädytty laatimaan yhteysviranomaisen vaatimuksesta. YVA-ohjelman lausunnossa yhteysviranomaisen on todennut: ”Kivinevan Natura-alueen suojeluperustelajina on metsäpeura. Koska metsäpeura esiintyy hankealueella, Natura-alueella ja niiden välissä, Kivinevan Natura-alueelle tulee tehdä Luonnonsuojelulain 65 § mukainen Natura-arviointi.” Yhteysviranomaisen viitanee luonnonsuojelulain 35 §. Natura-arvioinnin kohde, Kivinevan Natura-alue sijaitsee lähimmillään noin 5 km etäisyydellä hankealueesta.

Työn tilaajana on Semecon Oy. Natura-arvioinnin on laatinut Sitowise Oy. Työryhmään ovat kuuluneet FM biologi Jaakko Kullberg ja FM biologi Lauri Erävuori.

## 2 Arvioinnin toteutus

Natura-arviointi perustuu olemassa olevaan tietoon eikä tässä yhteydessä ole tehty mallinnuksia tai luontotyyppien ja lajien inventointia Natura-alueella. Arvioinnissa oli käytössä Natura-alueen Natura-tietolomake. Hankekuvaus ja vaikutusten arviointi perustuu tuulivoimapuistohankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA) esitettyyn tietoon.

Arvioinnissa käytetyt lähteet on esitetty raportin lopussa. Vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Yhteisvaikutuksissa on huomioitu erityisesti viereiset tuulivoimahankkeet.

Epävarmuutta arviointiin aiheutuu metsäpeuraan kohdistuviin vaikutuksiin. Tutkimustietoa metsäpeuran suhtautumisesta tuulivoimaan ei vielä juuri ole, eikä pitkäaikaista seurantatietoa tuulivoiman vaikutuksista lajiin ole olemassa. Yhteisvaikutusten osalta on tarkasteltu tällä hetkellä tiedossa olevia muita tuulivoimahankkeita. Hankkeiden suunnittelutilanne voi muuttua eikä kaikkien hankkeiden toteutumisesta ole varmuutta.

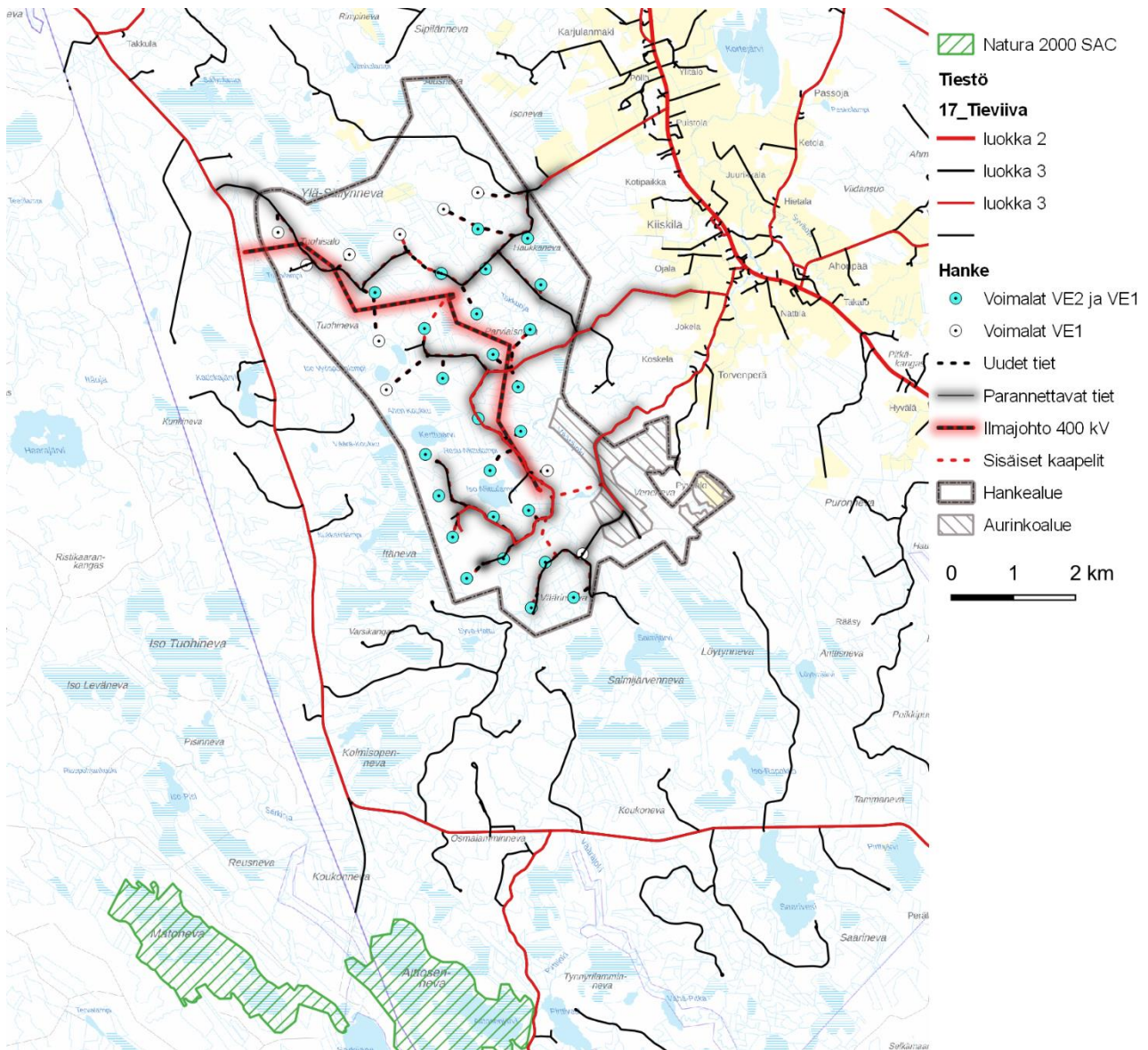
## 3 Hanke

Hankkeessa suunnitellaan tuulivoimapuiston perustamista Sievin kunnan alueella sijaitsevalle Kenkäkankaan alueelle. YVA:ssa tarkasteltu voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 m. Tarkempi hankekuvaus on esitetty ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tutkitaan seuraavia vaihtoehtoja (VE).

- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: Toteutetaan enintään 35 voimalan hanke
- VE2: Toteutetaan enintään 25 voimalan hanke

Lisäksi tarkastellaan vaihtoehtoja, joissa tuulivoimaloiden ohella toteutetaan aurinkovoimalue.

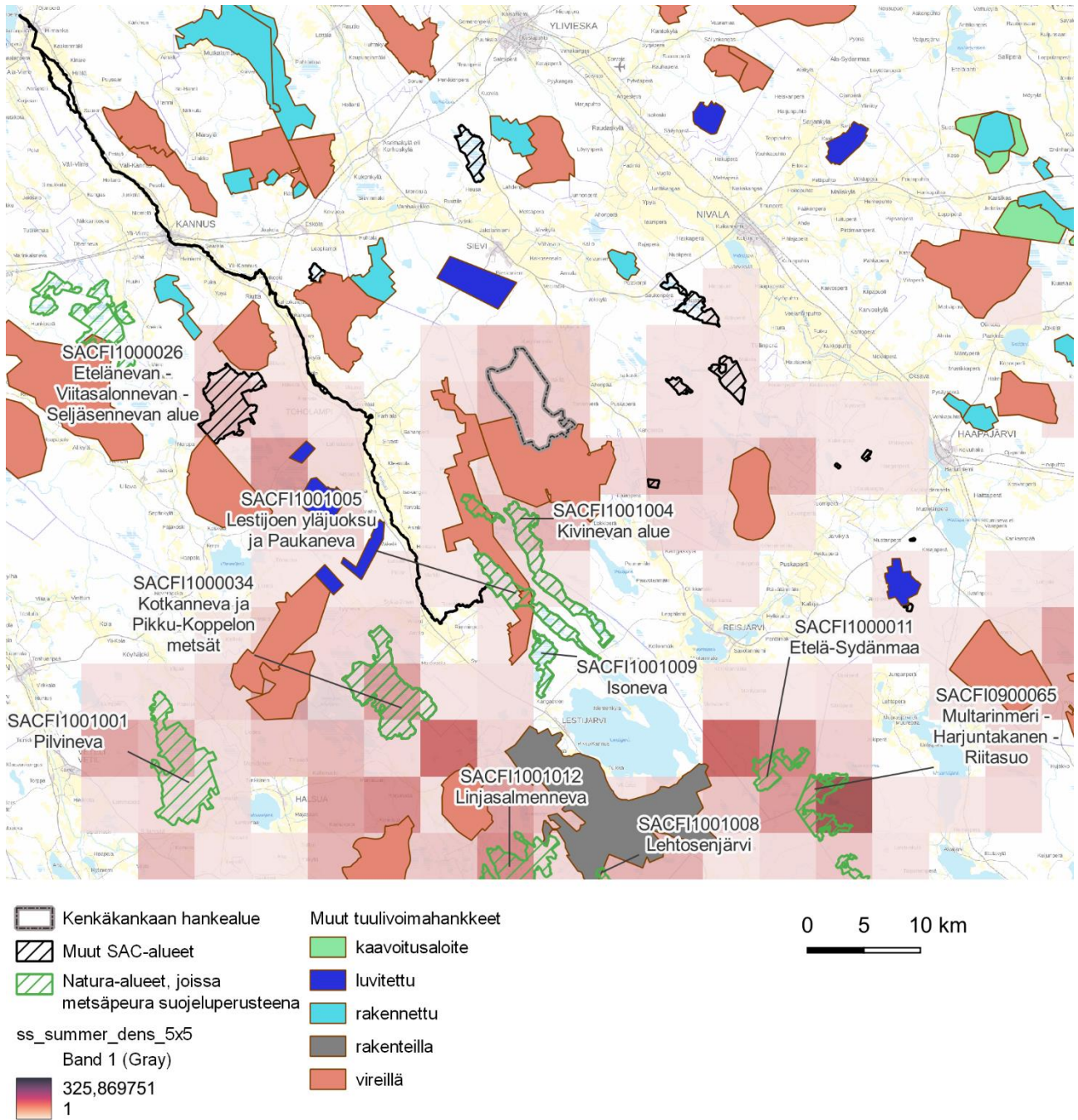


Kuva 1. Hankkeen toiminnot. Kivinevan Natura alueen pohjoiset osat näkyvät kartan alalaidassa.

## 4 Muut hankkeet ja suunnitelmat

Kenkäkankaan hankealueen läheisyydessä on eri vaiheissa olevia tuulipuistohankkeita runsaasti. Valtaosa hankkeista on vireillä (YVA-menettely kesken). Hankkeet on esitetty kartalla (Kuva 2).

Kenkäkangasta lähimmät hankkeet ovat eteläpuolelle sijoittuva Vääräjoen tuulipuisto, länsilounaispuolelle sijoittuva Toholampi-Lestijärvi tuulipuisto, pohjoispuolelle sijoittuva Tuppurannevan toteutunut tuulipuisto sekä kaakkoispuolelle sijoittuva Kiiskinevan tuulipuisto.



Kuva 2. Lähialueen muut tuulivoimahankkeet. Kartalla on esitetty myös Natura-alueet (SAC) sekä metsäpeuran panta-aineistoon perustuvat kesäaikaiset laidunalueet panta-aineistohavaintojen intensiteettinä.

5.4.2024

## 5 Kivinevan Natura-alue

Natura 2000 –alueen suojeluperusteena on luontodirektiivi (SAC-alue) . Alueen pinta-ala on 2120 hehtaaria ja rajaukseen sisältyy laajalti soita, mutta myös boreaalisia luonnonmetsiä.

Lamminneva-Kivineva-Tuomikonneva on luonnontilainen kolmen edustavan suoalueen ja niiden väliin jäävien metsien kokonaisuus. Lamminnevalta vedet "putoavat" noin 7 metriä Vedenputouksenkankaan vieritse ja läpi Kivinevalle. Kivineva on tyypiltään keskiravinteista rimpinevaa/ runsasravinteista rimpilettoa. Nevan luoteispään hyvin vetiseltä rimpialueelta osa valumavesistä kertyy luonnontilaiseksi Tuomikonojaksi, joka kiemurtaa edelleen Tuomikonnevan läpi Särkijärveen. Tuomikonneva on tyypiltään mesotrofista saranevaa ja kalvakkanevaa, jossa paikoin esiintyy niin ikään rimmikkopintaa. Särkijärven ranta-alueet ovat lajistollisesti arvokkaimpia, mutta myös Matonevalla esiintyy alueellisesti arvokasta kasvilajistoa. Muun muassa nuijasara, hoikkavilla, rimpivihvilä, mähkä, suomyrtti, rätvänä, kaarlenvaltikka, vaaleasara, äimäsara, kaitakämmekä, punakämmekä, ruskopiirtoheinä, suovalkku, kangaskorte sekä valkovuokko esiintyvät näillä alueilla. Kohteen linnustosta voidaan mainita nuolihaukka, hiiri- ja suopöllö, metsähanhi, pikkutikka, laulujoutsen sekä kaksi uhanalaista lajia. Myös metsäpeura esiintyy alueella. Natura-kohteeseen sisältyvät myös Vedenputouksenkankaan luonnontilaiset sekametsät, sekä Jänissalon lettomaiset ja tulvaiset luontotyypit, joissa mm. esiintyy runsaasti lahokoivua. Kohteella esiintyy luontotyypeistä myös mm. tasankojokia, keidassoita sekä tulvametsiä.

Alue on luonnontilainen ja monipuolinen luontotyypeiltään. Alueella esiintyy runsaasti uhanalaisia kasvilajeja, vaikka lettojen osuus suotyypeistä on pieni. Lisäksi alueen linnusto on edustava. Alue on merkittävä myös metsäpeuran esiintymisalueena. Natura-alue on osittain perustettu suojelualueeksi. Alueen suojeluperusteena ovat 10 luontotyyppiä sekä lajeista metsäpeura. Muina tärkeinä lajeina on mainittu soiden kasvilajeja (suopunakämmekä, suovalkku, rimpivihvilä, ruskopiirtoheinä) sekä rauhoitettu valkolehdokki.

Koodi	Luontotyyppi	Pinta-ala, ha
3160	Humuspitoiset järvet ja lammet	60
3260	Vuorten alapuoliset tasankojot	2,02
7110	Keidassuot	380
7230	Letot	0,08
7310	Aapasuot	1420
9010	Boreaaliset luonnonmetsät	120
9050	Boreaaliset lehdot	0,7
9080	Fennoskandian metsäluhdat	7
91E0	Tulvametsät	1,4
91D0	Puustoiset suot	250



5.4.2024

## 6 Vaikutusalue ja vaikutusmekanismit

Luontotyyppeihin voi tuulivoimahankkeissa aiheutua muutoksia joko suoraan tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirtolinjojen rakentamisen tai rakentamisesta aiheutuvien epäsuorien vaikutusten kautta. Välillisiä vaikutuksia tuulivoimapuiston tai sen sähkönsiirron rakentamisesta voivat olla mm. valaistus- ja kosteusolojen muuttuminen puuston poiston ja maanmuokkauksen vuoksi, hulevesien aiheuttama kiintoainekuormitus vesistöihin ja olennaiset valumamuutokset tai onnettomuustilanteessa ympäristöön valuva öljy. Suorat vaikutukset kohdistuvat välittömästi Natura-alueeseen eli Natura-alueen sisällä. Välilliset vaikutukset voivat ulottua etäältäkin Natura-alueelle.

Tuulivoimarakentaminen voi vaikuttaa eläinlajeihin suoran elinympäristön muutoksen tai häirintävaikutuksen kautta. Maankäytön muutos aiheutuu rakentamisvaiheessa tuulivoimapuiston infrastruktuurista, kuten turbiinipaikat, tiestä ja sähkönsiirto. Tuulivoimapuiston häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen aikana, jolloin koneitten ja ihmisten äänet karkottavat etenkin arkoja lajeja. Elinympäristöjen muutoksen vaikutuksen merkittävyys riippuu siitä, onko kyseessä niiden elinkierron kannalta merkittävä paikka, esimerkiksi lisääntymiseen, levähtämiseen tai ruokailuun käytettävä alue, vai reviirin muu osa. Elinympäristöjen muutoksilla voi myös olla vaikutusta ekologisiin yhteyksiin alueiden välillä. Rakentamisaikainen häiriövaikutus on lyhytaikaista ja tulkittavissa metsänkäsittelytoimien kaltaiseksi, joskin suhteellisen pysyväksi muutokseksi. Tuulivoimaloiden käytön aikainen melu voi myös vaikuttaa eläimiin niin, että voimaloiden lähialueet eivät kelpaa niiden elinympäristöiksi. Eläimet voivat myös tottua voimaloiden aiheuttamaan häiriöön. Tottumiseen vaikuttaa laji, sukupuoli, ikä, yksilölliset ominaisuudet, vuodenaika, häiriön tyyppi ja toistuvuus. Elinympäristöjen muutoksen vaikutuksen merkittävyys riippuu siitä, onko kyseessä niiden elinkierron kannalta merkittävä paikka, esimerkiksi lisääntymiseen, levähtämiseen tai ruokailuun käytettävä alue, vai reviirin muu osa. Elinympäristöjen muutoksilla voi myös olla vaikutusta ekologisiin yhteyksiin alueiden välillä.

## 7 Vaikutukset

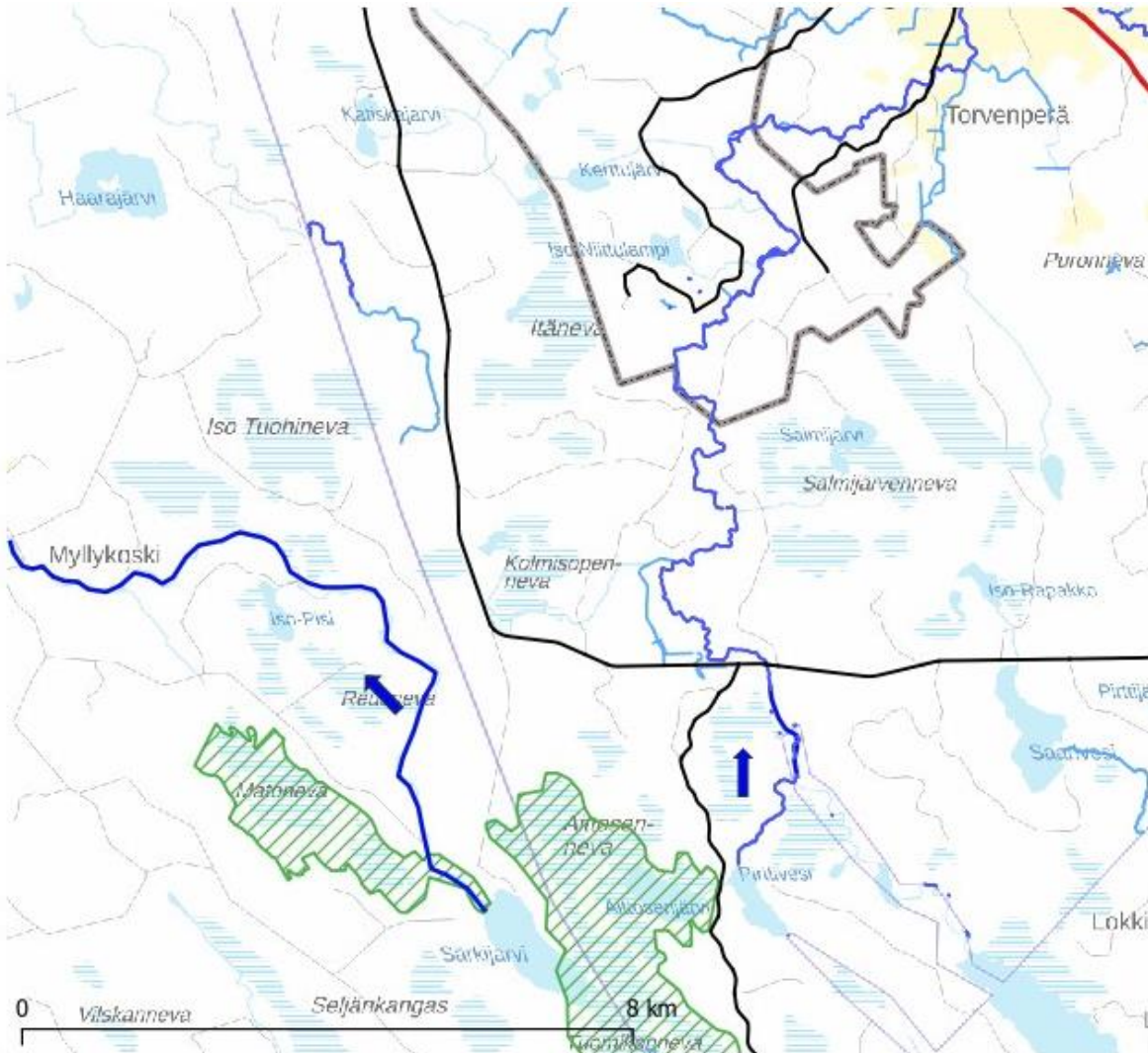
### 7.1 Vaikutukset luontotyyppeihin

Kivinevan Natura-alue sijoittuu lähimmillään noin 5 km etäisyydelle Kenkäkankaan tuulipuiston hankealueen eteläisestä rajasta. Tuulivoimapuiston infrastruktuurin rakentamisesta ei aiheudu näin ollen suoria vaikutuksia Natura-alueeseen.

Vaikutuksia vesitalouteen arvioitiin hankealueen ja Natura-alueen valuma-alueetarkastelun kautta (Kuva 3). Natura-alueen vesien valumasuunta on pohjoiseen kohti hankealuetta Vääräjokea myöten. Näin ollen hankealueella tapahtuvista mahdollisista pintavesiin kohdistuvista muutoksista ei aiheudu hydrologisia tai veden laadullisia muutoksia Natura-alueelle.



5.4.2024



Kuva 3. Pintavesien valumasuunta on Natura-alueelta pohjoista-luodetta kohti. Vesistöyhteys hankealueelle muodostuu Vääräjoesta. Kivinevan Natura alue koostuu useammasta osasta, joista pohjoisimmat osat kartan alareunassa.

Myöskään rakentamisen välilliset vaikutukset eivät ulotu Natura-alueelle. Etäisyydestä johtuen hanke ei aiheuta minkäänlaisia suoria vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin. Suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ei kohdistu myöskään välillisiä vaikutuksia merkittävän etäisyyden takia.

Luontotyyppi	Vaikutukset
3160 Humuspitoiset järvet ja lammet	Vesien virtaussuunta on Natura-alueelta hankealueen suuntaan. Etäisyyden (5 km) vuoksi sekä pintavesien virtaussuunnasta johtuen hankkeesta ei aiheudu suoria tai välillisiä heikentäviä vaikutuksia luontotyyppille.
3260	Luontotyyppiä ei esiinny tuulipuiston infrastruktuurin vaikutusalueella. Vesien virtaussuunta on Natura-alueelta hankealueen suuntaan. Etäisyyden (5 km) vuoksi sekä





5.4.2024

Vuorten alapuoliset tasankojoet	pintavesien virtaussuunnasta johtuen hankkeesta ei aiheudu suoria tai välillisiä heikentäviä vaikutuksia luontotyyppille.
7110 Keidassuot	Hankealue ei ole hydrologisessa yhteydessä Natura-alueeseen. Etäisyydestä sekä hydrologisen yhteyden puuttumisesta johtuen hankkeesta ei aiheudu suoria tai välillisiä heikentäviä vaikutuksia luontotyyppille.
7230 Letot	Hankealue ei ole hydrologisessa yhteydessä Natura-alueeseen. Etäisyydestä sekä hydrologisen yhteyden puuttumisesta johtuen hankkeesta ei aiheudu suoria tai välillisiä heikentäviä vaikutuksia luontotyyppille.
7310 Aapasuot	Hankealue ei ole hydrologisessa yhteydessä Natura-alueeseen. Etäisyydestä sekä hydrologisen yhteyden puuttumisesta johtuen hankkeesta ei aiheudu suoria tai välillisiä heikentäviä vaikutuksia luontotyyppille.
9010 Boreaaliset luonnonmetsät	Etäisyydestä johtuen hankkeesta ei aiheudu suoria tai välillisiä heikentäviä vaikutuksia luontotyyppille.
9050 Boreaaliset lehdot	Etäisyydestä johtuen hankkeesta ei aiheudu suoria tai välillisiä heikentäviä vaikutuksia luontotyyppille.
9080 Fennoskandian metsäluhdat	Hankealue ei ole hydrologisessa yhteydessä Natura-alueeseen. Etäisyydestä sekä hydrologisen yhteyden puuttumisesta johtuen hankkeesta ei aiheudu suoria tai välillisiä heikentäviä vaikutuksia luontotyyppille.
91E0 Tulvametsät	Hankealue ei ole hydrologisessa yhteydessä Natura-alueeseen. Etäisyydestä sekä hydrologisen yhteyden puuttumisesta johtuen hankkeesta ei aiheudu suoria tai välillisiä heikentäviä vaikutuksia luontotyyppille.
91D0 Puustoiset suot	Hankealue ei ole hydrologisessa yhteydessä Natura-alueeseen. Etäisyydestä sekä hydrologisen yhteyden puuttumisesta johtuen hankkeesta ei aiheudu suoria tai välillisiä heikentäviä vaikutuksia luontotyyppille.

## 7.2 Vaikutukset lajeihin (metsäpeura)

### 7.2.1 Yleistä metsäpeurasta

Metsäpeura kuuluu luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Uusimman uhanalaisuusluokituksen (2019) mukaan metsäpeura on luokiteltu Suomessa silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi. Suomen kannan koko on yhteensä hieman alle 3 000 yksilöä, josta Suomenselän osuus on reilu 2 000 yksilöä. Suomenselän kanta on syntynyt kokonaan palautusistutuksista. Metsäpeurakanta on koko Suomessa kasvava. Kenkäkankaan tuulivoimapuisto sijoittuu Suomenselän osakannan laajalle alueelle, joka ulottuu talvehtimisalueilta Alajärven ja Vimpelin suunnalta aina Oulujärvelle saakka ulottuviin kesälaidunalueisiin.



5.4.2024

Metsäpeura on luokiteltu riistanisäkkääksi (Metsästyslaki 28.6.1993/615) eikä laji sisälly Suomessa rauhoitettujen lajien luetteloon. Metsäpeuraa eivät siten suoraan koske luonnonsuojelulain 39 §:n tarkoitetut lajirauhoitusta koskevat säännökset (mm. tahallinen häiritseminen, erityisesti eläinten lisääntymisaikana). Lajia ei ole sisällytetty myöskään luontodirektiivin liitteen IV(a) tiukasti suojeltuihin lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikat ovat suoraan suojeltuja. Metsäpeuran metsästystä säädellään pyyntiluvuin, jotka myöntää Suomen riistakeskus. Pyyntilupia on osoitettu lähinnä Keski-Pohjanmaalla sijaitsevien riistanhoitoyhdistysten alueille.

Metsäpeura suosii erämaisia alueita, joista löytyy sopivia elinympäristöjä sekä talvi- että kesälaitumiksi. Luonnontilaisessa metsämaisemassa metsäpeurat elävät vanhoissa metsissä ja koskemattomilla soilla, joissa hirviä ja susia on vähemmän, kuin nuoremmissa talousmetsissä (Metsähallitus 2019). Peurat suosivat avoimia ja tuulisia paikkoja, joissa ne haistavat ja näkevät pedot kaukaa, ja joilla on kesäisin vähemmän sääskiä ja muita hyönteisiä. Yleistäen kesällä peurat viihtyvät reheväkasvuisilla soilla ja talvella jäkälökkökankailla. Kesäisin peuran ravinto koostuu muutamista tietyistä kasvilajeista, kuten järvikortteesta ja kurjenjalasta. Talvisen pääravinnon muodostavat jäkäläkasvustot, jotka kasvavat joko harjujaksoilla tai karupohjaisilla kangasmailla. Koska jäkälät ovat hidaskasvuisia, metsäpeurojen laitumet kuluvat nopeasti. Tämä pakottaa metsäpeurat hakemaan uusia laidunmaita, mikä johtaa ne talvisin yhä kauemmas vasomisalueista. Metsäpeuroille on myös tyypillistä, että ne vaihtavat laitumiaan, vaikka ravintoa on yhä jäljellä. Keväällä vaatimet siirtyvät omille reviiereilleen vasomaan. Vasonta tapahtuu toukokuun puolesta välistä kesäkuun puoleen väliin ja joskus vasoja voi syntyä vielä juhannuksen tienoillakin. Ensimmäiset viikot emä ja vasa viettävät hiljaiseloa ja ovat hyvin arkoja. Myöhemmin metsä-peuravaatimet vasoineen voivat kokoontua pieniksi ryhmiksi, mutta vielä tuolloinkin ne ovat hyvin varovaisia ja arkoja.

Metsäpeuran elinympäristövaatimukset vaihtelevat vuoden kierron eri vaiheissa. Ihmistoiminnalle herkin on kesäinen lisääntymiskausi. Kesäelinympäristö koostuu soiden, kosteikoiden ja vesistöjen muodostamasta mosaiikista. Suosituimmat kesäisen elinpiirit ovat alueita, joilla on avosuota ja varttunutta (> 80 v.) metsää, jossa on runsas varpukasvusto. Metsäpeuranaaraat ovat kotipaikkaus-kollisia ja palaavat talvehtimisen jälkeen samoille alueille. Tyypillisiä vasomispaikkoja Paasivaaran (2022) mukaan ovat mm. avosuon reunametsä, ojanvarsikuusikko, puustoinen räme tai vesistön rantametsä, jossa on riittävästi näkö- tai muuta suojaa synnytyksen ajaksi. Vasomisen jälkeen naaraat vasoineen muodostavat pieniä laumoja, jotka monesti kasvavat ja hajaantuvat kesän kuluessa useaan kertaan. Naaraan tai pienen naaraslauman elinpiiriin kuuluu yleensä monipuolisesti avoimia ja sulkeutuneita turvemaita, varpuisia kankaita ja pienvesistöjen reunoja. Alustavissa mallinnustuloksissa naaraat vasoineen suosivat turvemaiden reheviä osia, joissa puustoa on vähän. Myös karut ja iäkkäät mäntyvaltaiset kankaat ovat suositumpia kuin rehevät ja nuoret metsät.



5.4.2024

Suomenselän alueella metsäpeurojen esiintymisalueet poikkeavat ominaisuuksiltaan Kainuusta ja vasomispaikan valintakriteerit ovat todennäköisesti väljempää esim. tiestön ja vesistöjen suhteen. Suomenselällä valintakriteerit vaikuttavat olevan selvästi ”väljempää” ja vasomista tapahtuu myös tavallisissa talousmetsissä, jota mm. Kenkäkankaan ja Kivinevan Natura-alueen väliset metsäalueet pääsääntöisesti edustavat. Yksilöt ovat todennäköisesti tottuneempia ihmistoiminnan aiheuttamaan häiriöön ja elinympäristöissään tapahtuviin muutoksiin.

Syksyllä kiima-ajan jälkeen metsäpeurat vaeltavat kohti talvilaidunalueita. Perinteiset vaellusreitit kulkevat usein harjumuodostelmia pitkin, mutta ainakin Suomenselällä vaeltavat peurat ajautuvat toisinaan myös ihmisasutuksen tuntumaan. Vaelluksen ajankohta, kesto ja talvilaitumien sijainti vaihtelevat muun muassa lumitilanteen ja laidunalueiden kulumisen mukaan. Metsäpeurat voivat kerääntyä joko yhdelle tai usealle talvilaidunalueelle. Tällä hetkellä Suomenselän metsäpeurojen tärkeimmät talvilaitumet löytyvät Etelä-Pohjanmaalta Kauhavan, Lapuan, Alajärven ja Vimpelin alueilta, jonne pääosa Suomenselän osakannasta kerääntyy talvehtimaan. Tällä alueella jo useita vuosia jatkunut laidunpaine on todennäköisesti kuluttanut poronjäkälakasvustoja ja peurat joutunevat ennen pitkää etsimään uusia talvilaidunalueita.

Suurin metsäpeurakantaa rajoittava tekijä tällä hetkellä on metsätalous; lajille luontaisten laajojen suo- ja metsäerämaiden rakenne on viime vuosikymmenten aikana voimakkaasti muuttunut. Etenkin Kainuussa myös suurpedot, ennen kaikkea susi, ovat nykyisin merkittävä metsäpeurakannan kasvua rajoittava tekijä. Metsätalouden aiheuttaman metsien rakenteen muutoksen takia hirviä on nykyisin paljon enemmän kuin aikaisemmin ja runsas hirvikanta vaikuttaa välillisesti myös metsäpeuraan, sillä runsaan hirvikannan mahdollistama suden runsastuminen kohdistaa saalistuspainetta myös metsäpeuraan. Tieverkosto ja muu infrastruktuuri pirstovat metsäpeuran elinympäristöjä, jolloin myös liikenne verottaa metsäpeuroja. Metsäpeurat liikkuvat laumoissa ja pääasiassa valoisaan aikaan. Kolaririski on suuri, mikäli metsäpeurat jäävät talvehtimaan vilkkaasti liikennöidyn tien läheisyyteen. Myös kohdat, jossa metsäpeurat ylittävät tien vuodenaikaisvaelluksillaan, ovat vaaranpaikkoja keväällä ja syksyllä.

### 7.2.2 Metsäpeura hankealueella, Natura-alueella ja lähialueella

Hankealueen luontoselvitysten yhteydessä vuonna 2022 ja 2023 metsäpeuroista ei tehty havaintoja. Panta-aineiston perusteella laji liikkuu kesäaikaan kuitenkin hankealueella tai sen tuntumassa. Metsäpeuran esiintymistä Natura-alueella ei ole tässä hankkeessa erikseen selvitetty.

Hankealue sijoittuu Suomenselän metsäpeurakannan reuna-alueelle. Panta-aineiston perusteella metsäpeura liikkuu hankealueella kesä- ja vaellusaikaan. Kivinevan Natura-alue koostuu pääosin suoelinympäristöistä, jollaisia peura käyttää kesälaidun- ja vasomisalueinaan. Natura-lomakkeen mukaan populaatiokoko Natura-alueella on noin 6-10 yksilöä.

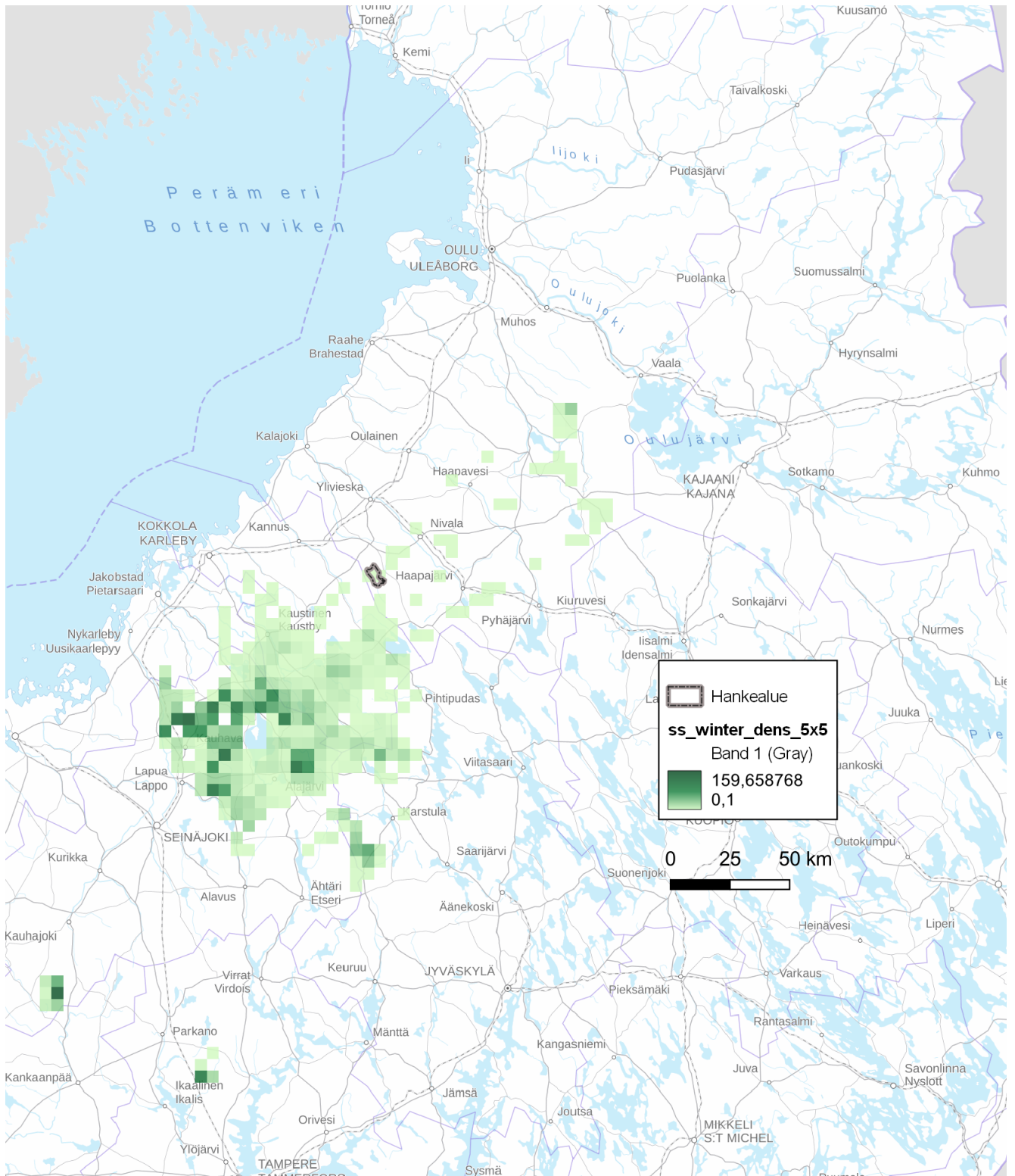


5.4.2024

Seuraavissa kuvissa on esitetty Luonnonvarakeskuksen avoimen paikkatietoaineiston GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen havainnot kesällä, talvella ja vaelluksen aikaan Suomenselän populaatiossa. Kartoissa on esitetty myös hankealue. Panta-aineiston perusteella hankealue sijoittuu metsäpeuran nykyisten kesälaidunalueiden reunaosiin. Nykyiset, keskeiset kesälaidunalueet sijoittuvat etäälle hankealueesta.



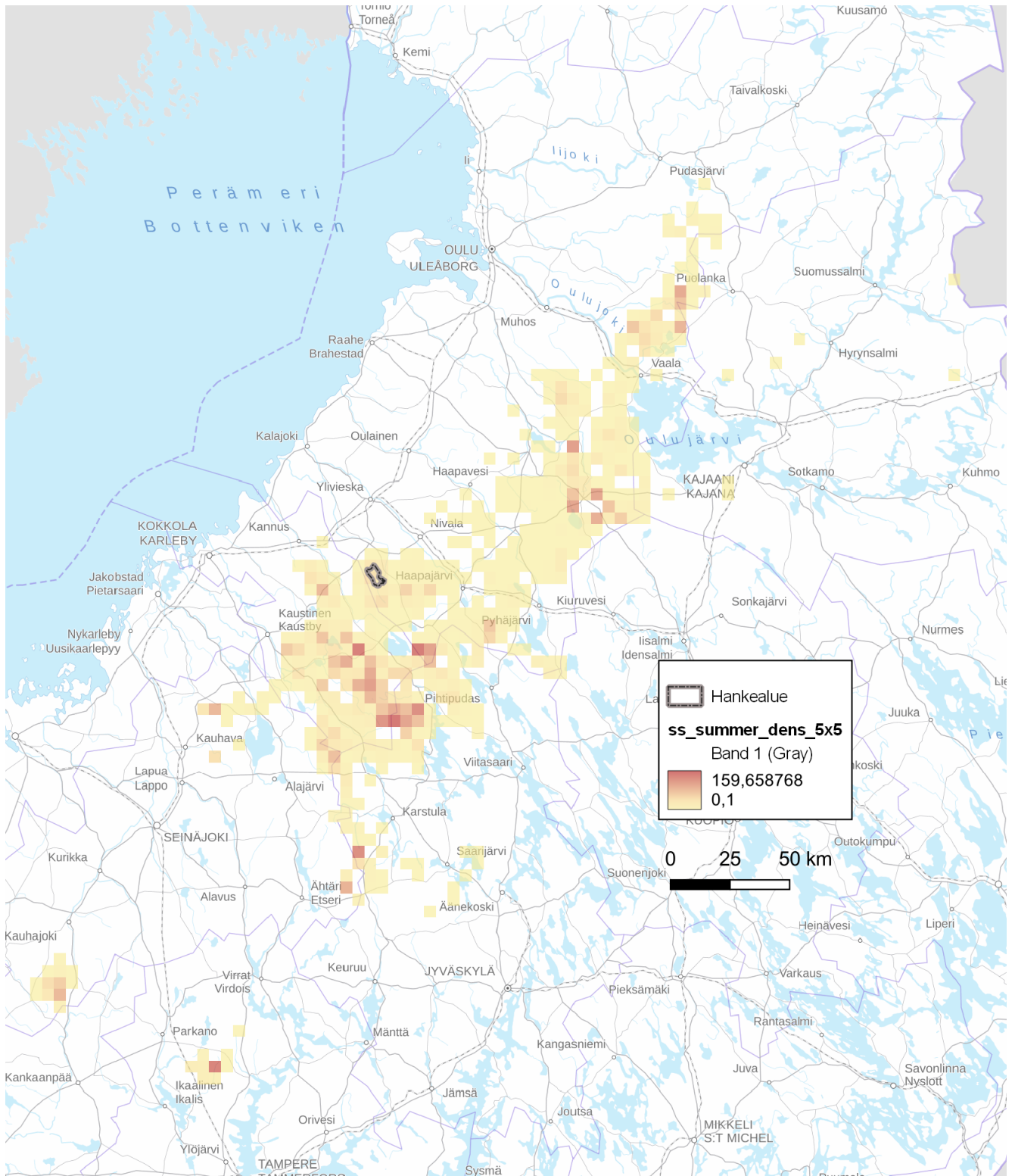
5.4.2024



Kuva 4. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineisto talvisin Luonnonvarakeskuksen aineiston mukaan 5x5 km ruutuina. Mitä tummempi väri, sitä tiheämpi esiintyminen.



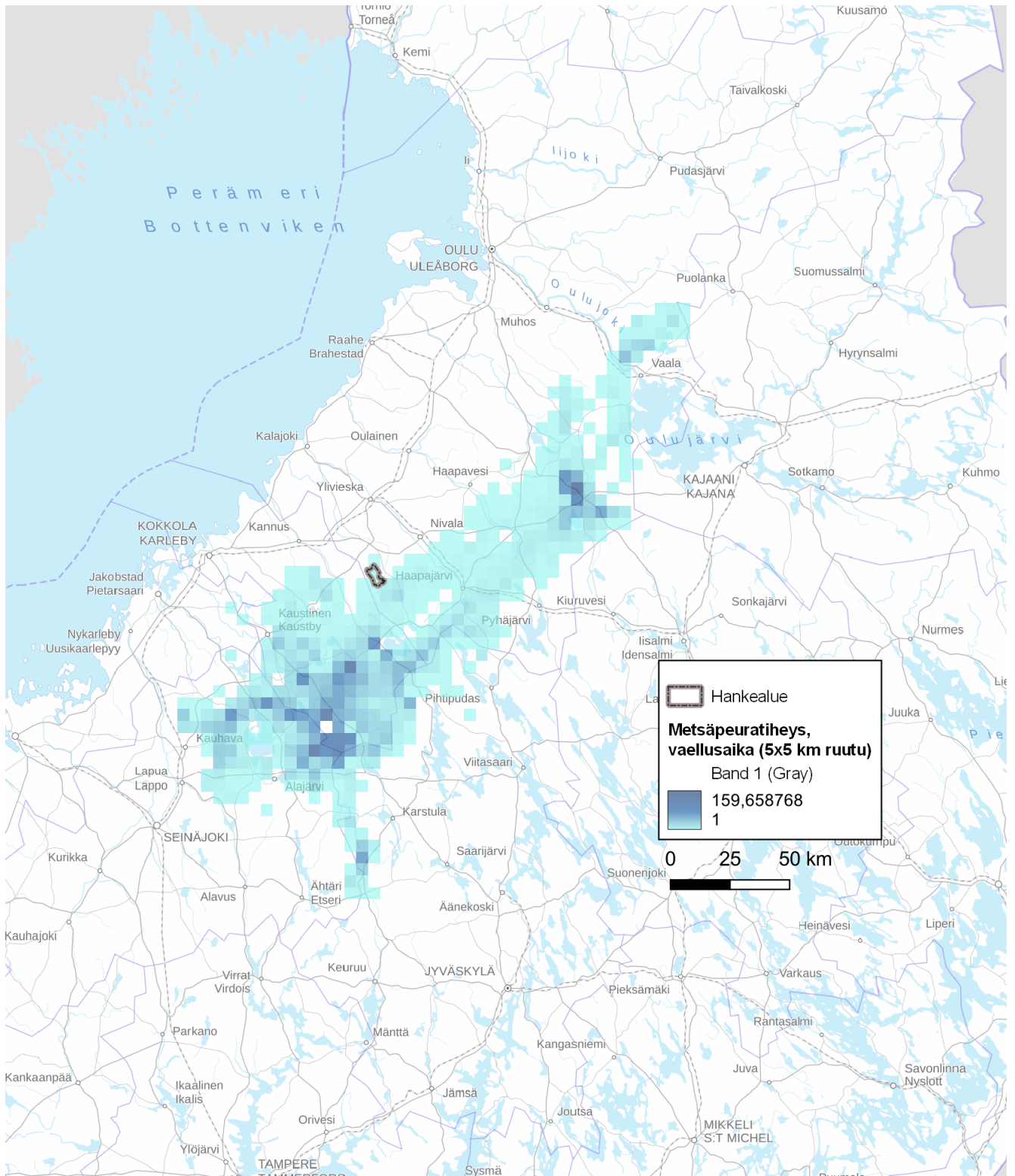
5.4.2024



Kuva 5. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineisto kesäisin Luonnonvarakeskuksen aineiston mukaan 5x5 km ruutuina. Mitä tummempi väri, sitä tiheämpi esiintyminen.



5.4.2024

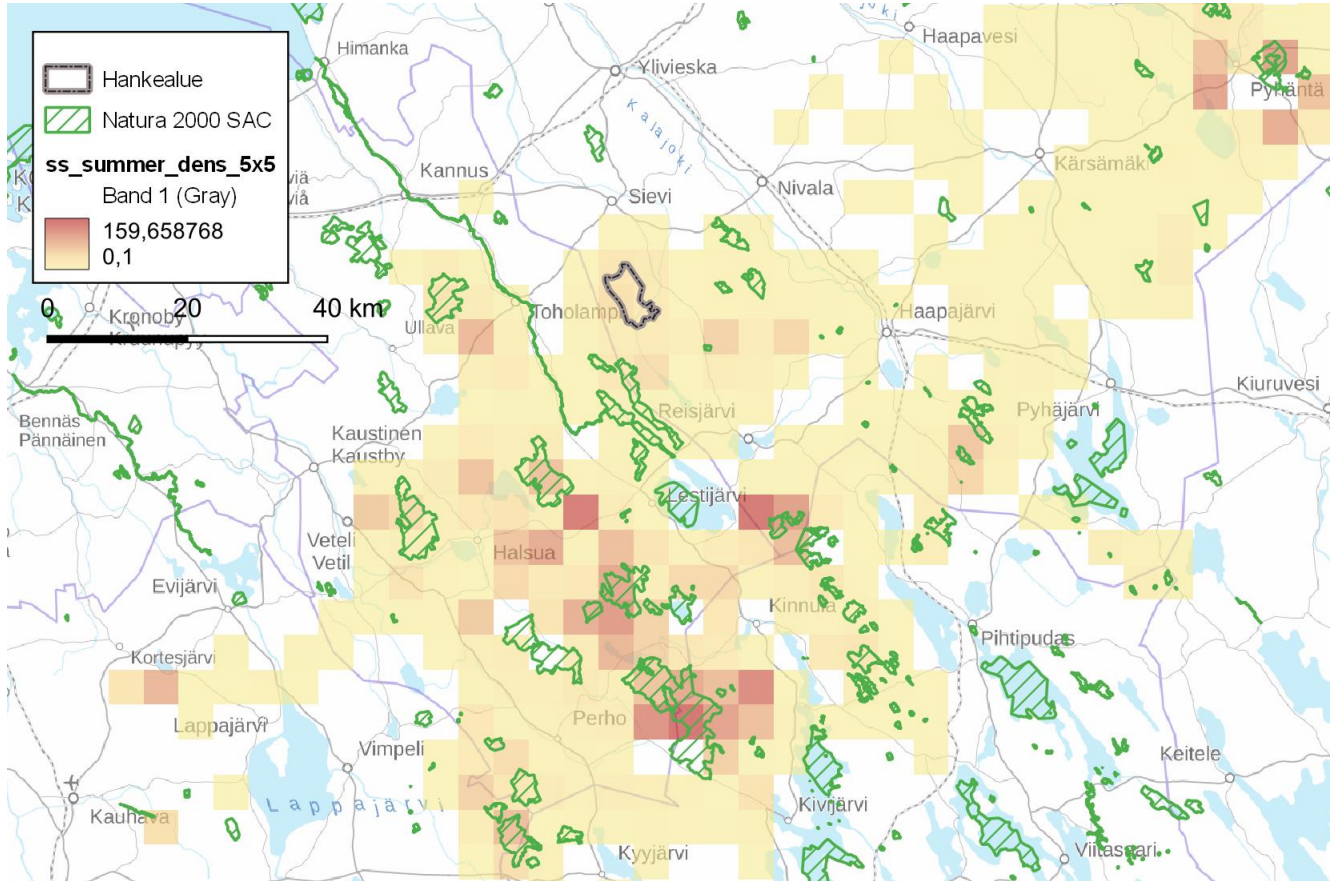


Kuva 6. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineisto vaellusaikana Luonnonvarakeskuksen aineiston mukaan 5x5 km ruutuina.



5.4.2024

Kesän lisääntymisalueen rungon muodostavat yleensä avoimet tai metsäiset suot, joissa on kasvillisuudeltaan reheviä osia. Useat näistä keskeisimmistä alueista ovat Natura- ja suojelualueita.



Kuva 7. Kesälaidunalueet ja Natura 2000-alueet.

### 7.2.3 Tuulivoiman vaikutuksista metsäpeuraan

Tuulivoiman vaikutuksista metsäpeuraan ei toistaiseksi ole olemassa julkaistua tutkimustietoa Suomesta. Luonnonvarakeskuksen (LUKE) ja neljäntoista tuulivoimayhtiön yhteishankkeessa hankkeessa "Metsäeläinten esiintyminen ja elinympäristöjen käyttö tuulivoimaloiden lähialueilla (WINDLIFE)" vuosina 2023–2027 tullaan selvittämään tuulivoiman vaikutuksia suteen, metsäpeuraan ja maakotkaan sekä poronhoitoon ja poronhoidon kustannuksiin.

Vaikka metsäpeuran lähisukulaisen eli poron tai muiden hirvieläinten käyttäytymistä ei voidakaan suoraan verrata metsäpeuraan, antavat lukuisat tutkimustulokset viitteitä tuulivoimahankkeiden vaikutuksista hirvieläinten käyttäytymiseen ja elinympäristöjen käyttöön tuulivoimapuistojen lähialueilla. Tutkimuksissa on todettu, että infrastruktuurilla, teollisella rakentamisella ja ihmistoiminnalla on suoria ja epäsuoria vaikutuksia peuralajeihin (mm. Flydal ym. 2004, Vistnes & Nelleman 2001, Skarin ym. 2004, Bentham 2005, Reimers & Colman 2006, Skarin 2006, Colman ym. 2012, 2014, Skarin & Åhman 2014, Skarin & Alam 2017).





5.4.2024

Vaikutusmekanismit (rakennusaikainen melu, ihmistoiminta ja voimaloiden visuaalinen häiriö) ovat pitkälti samankaltaisia kuin tavanomaisille suurille nisäkäslajeille kohdistuvat vaikutukset, mutta erityisesti kesäajan vasomisalueilla ja pikkuvasa-ajan laidunalueilla metsäpeuravaatimien herkkyys muutoksille on korostuneempaa.

Tuulivoiman suorana vaikutuksena elinympäristöjä jää rakentamisen alle ja muuttuu pysyvästi. Rakentamisvaiheessa aiheutuu ympäristöön häiriötä, joka voi karkottaa eläimiä alueelta. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus on tilapäistä. Toiminnan aikaan häiriötä aiheutuu tuulivoimaloiden aiheuttamasta melusta, visuaalisesta häiriöstä ja huoltoliikenteestä. Parantunut tiestö voi myös lisätä muuta liikennettä alueella.

Rangifer-suvun peuroilla laadittujen tutkimusten perusteella tuulivoimapuiston voimaloiden toiminnasta aiheutuvien häiriöiden arvioidaan ulottuvan merkittävimmin korkeintaan muutamien satojen metrien etäisyydelle voimaloista. Vaikka osassa uusimpia porotutkimuksia (tutkimusryhmä Skarin ym.) on havaittu vaikutuksia jopa useiden kilometrien etäisyydellä, ei voimaloiden vaikutus ole kuitenkaan ollut täysin karkottava vaan se on ilmennyt muutoksena yksilöiden käyttäytymisessä. Muun muassa Skarin ym. 2018 totesivat porojen suosivan vasonta-aikaan enintään neljän kilometrin etäisyydellä tuulipuistoista sellaisia suoalueita, joilla voimalat jäävät maanpinnan muotojen vuoksi näkymättömiin. Näin ollen arvioidaan, että Kenkäkankaan mitkään tuulivoimapuiston vaikutusmekanismit eivät ulotu Kivinevan Natura-alueelle saakka edes vaikutuksille herkimpään aikaan.

Tutkimusten perusteella peurat, edes vaatimet, eivät ole yhtä herkkiä eri vaikutusmekanismeille kuin kesän vasonta-aikana, ja usein esim. syysaikaan metsäpeuroille on tyypillistä kerääntyä peltoalueille, jopa ihmisasutuksen tuntumaan. Ne eivät myöskään välttele tiealueita. Hirvieläinten tiedetään yleisesti pystyvän sopeutumaan monenlaisiin ärsykkeisiin, mm. uusiin rakennelmiin erilaisiin ihmistoimintoihin (mm. Reimers & Colman 2006, Stankowich 2008) ja tuulivoima-alueiden seurantatutkimuksissa on havaittu mm. hirven sekä ihmistoiminnalle herkiksi arvioitujen suurpetojen (ilves ja susi) liikkuvan tuulivoimapuistojen alueilla jälleen rakennusvaiheen jälkeen. Todennäköisesti myös metsäpeurojen on mahdollista tottua toiminnassa oleviin tuulivoimaloihin. Todennäköisesti vaikutukset metsäpeuraan ovat suurimmillaan vasonnan (synnyttämisen) ja vashoitojakson, eli kesän aikana. Syksyn kiima-aikana, vaellusten tai talvehtimisen aikana suora häiriövaikutus lienee heikompaa.

#### 7.2.4 Hankkeen vaikutukset lajiin

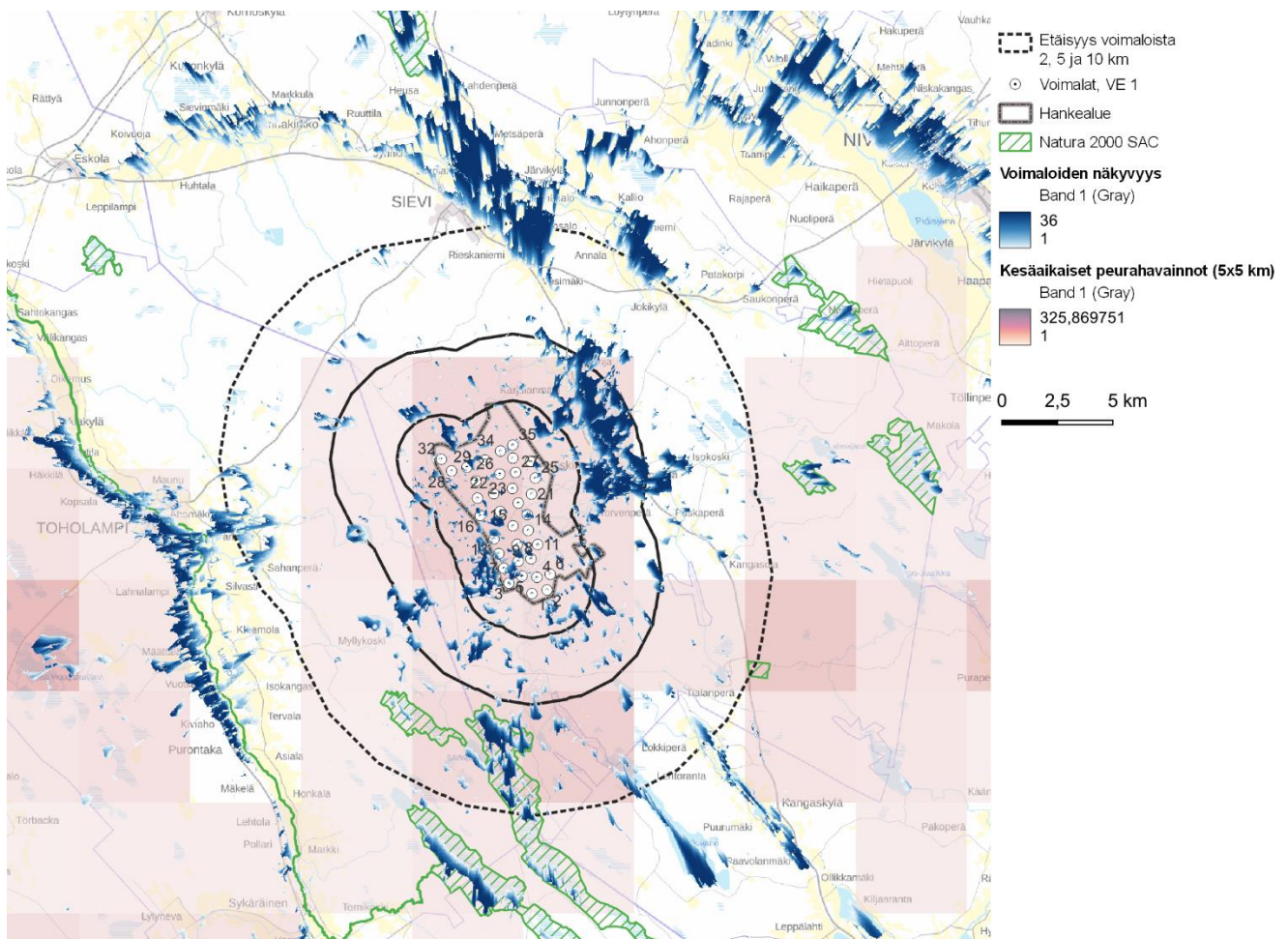
Hankkeella ei ole suoria vaikutuksia Natura-alueeseen, joten hanke ei muuta lajille soveltuvia elinympäristöjä Kivinevan Natura-alueella (tai millään muullakaan Natura-alueella).

Kenkäkankaan tuulipuiston rakentamisaikainen tai toiminnan aikainen melu ei ulotu Natura-alueelle, joka sijaitsee 5 kilometrin etäisyydellä.



5.4.2024

Hankkeeseen liittyen on tehty näkyvyysanalyysi, jonka tulokset laajemmassa vaihtoehdossa VE1 on esitetty seuraavassa kuvassa. Kuvasta voidaan nähdä, että voimalat näkyvät laajalti avoimille soille sekä hankealueella että sen ympäristössä. Osa voimaloista näkyy myös Natura-alueen avoimille soille. Natura-alueella soiden reunustojen puusto peittää näkyvyyden osalla avosoita suunnitellun tuulivoimapuiston suuntaan. Etäisyys lähimpään voimalaan Natura-alueen näkymäalueilta on yli 5 km. Skarin ym. tutkimusten mukaan häiriövaikutuksia poroon ei havaittu yli 5 km etäisyydellä. Kenkäkankaan tuulivoimaloiden ja huoltotiestön rakentamisesta aiheutuvat häiriöt, voimaloiden toiminnasta aiheutuvat meluvaikutukset ja voimaloiden lapojen pyörimisestä aiheutuvat visuaaliset häiriöt eivät metsäisellä hankealueella ulotu Natura-alueelle saakka häiritsevinä (etäisyys yli 5 km).



Kuva 8. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdon 1 voimalasijoittelun pohjalta. Voimaloita erottuu Kivinevan Natura-alueen avosoille painottuen avosoiden lounaisosiin. Kartalla on esitetty myös metsäpeuran panta-aineistohavainnot 5x5 km ruutuina havaintointensiteetin mukaan.

Metsäpeuraa esiintyy sekä Natura-alueella että sen lähialueilla. Tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat pääasiassa epäsuoria, tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia.



5.4.2024

Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä ympäristön ja maiseman luonne alueella muuttuu. Tuulivoimaloiden toiminta, huoltoliikenne ja mahdollinen muu parantuneen tiestön mukanaan tuoma liikenne aiheuttavat nykytilaan verrattuna lisääntyvää häiriötä tuulipuiston alueella. Häiriöt eivät ulotu Natura-alueelle. Metsäpeura, kuten muutkin eläimet, voivat alueella edelleen liikkua, koska alueita ei aidata.

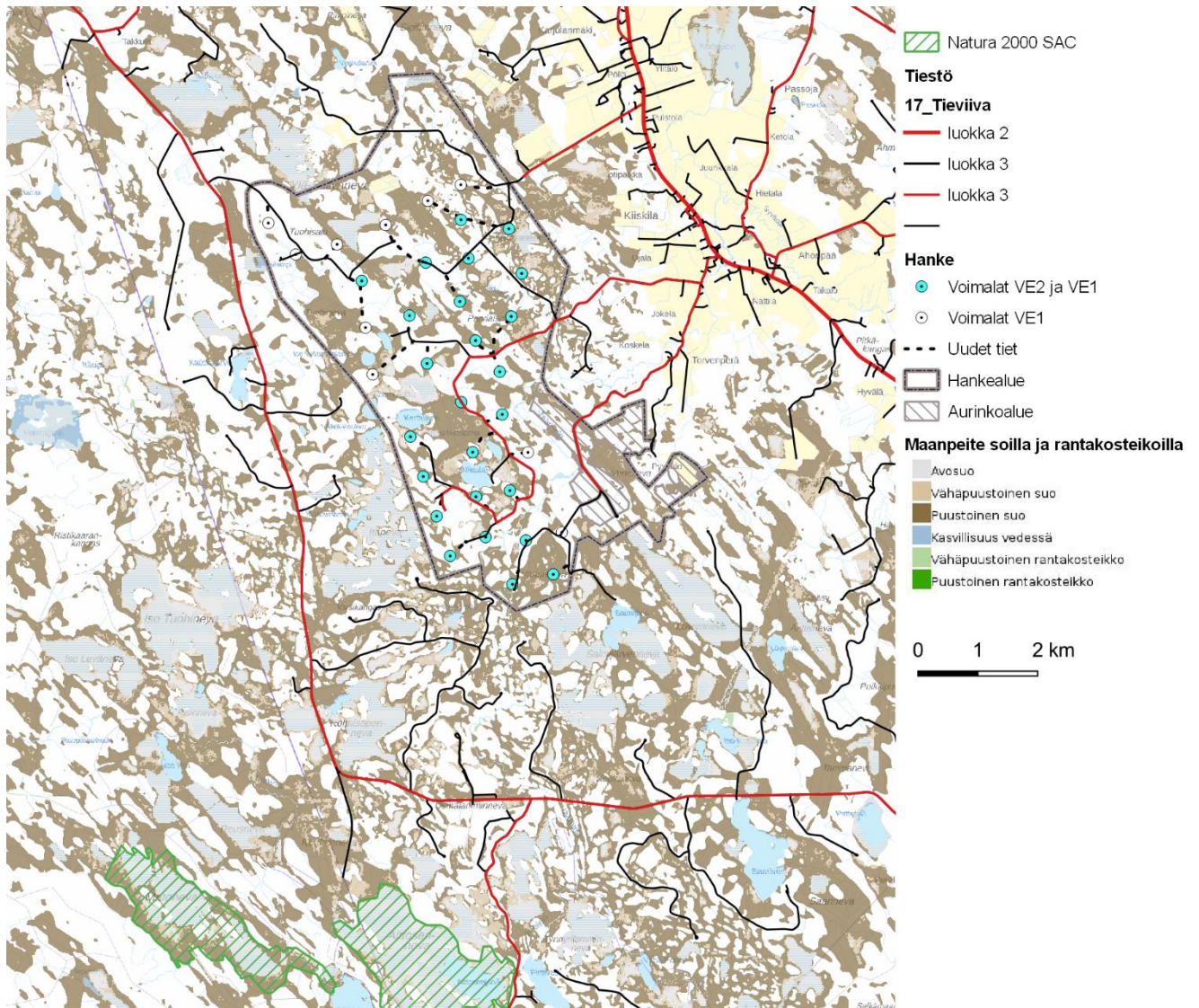
Natura-alueen ulkopuolisista alueista metsäpeuran vasomis- ja kesäelinympäristönä karttatarkastelun perusteella arvioidaan erityisen soveliaaksi hankealueen tuntumassa Itänevan alue. Hankealueen ja Natura-alueen välisellä alueella on niin ikään avosuoalueita, jotka voivat olla lajille soveliaita. Tuulivoimapuiston rakentamisaikainen toiminta ja ihmisen lisääntyvä liikkuminen karkottaa todennäköisesti alueella normaalisti liikkuvia metsäpeuroja rakentamistoimien lähialueelta väliaikaisesti, mutta vaikutus on tyypiltään poistuva ja kestoaltaan kohtalaisen lyhyt.

Hankealueella on myös muuta metsäpeuran elinympäristöksi soveltuvaa aluetta ja peurojen on todettu varsin hyvin viihtyvän tavanomaisissa talousmetsissä. Hankealueelta ei tehty metsäpeurahavaintoja vuosina 2022 ja 2023 tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä (pesimälinnusto, luontotyypit, liito-oravakartoitukset), mikä viittaa siihen, että alueella ei esiinny säännöllisesti metsäpeuralaumoja.

Natura-alueen ja hankealueen väliseen maastoon, ml hankealue sijoittuu nykyisellään suhteellisen laajalti metsäautotiestöä, joten kyseessä ei ole erityisen rauhallinen ja erämainen alue, jolla ihmistoimintaa ei olisi aiemmin ollut. Alueella on myös useita laajoja avosuoalueita. Kenkäkankaan tuulivoimapuisto ei muodosta estettä peurojen vaellusreiteille, sillä vaelluskauden aikaan peurojen herkkyyks on vähäistä; ne liikkuvat yleisesti myös tiealueilla, lähempänä rakennettuja alueita sekä käyvät ruokailemassa myös avoimesti peltoalueilla teiden läheisyydessä. Hankealue sijoittuu nykyisin vaellusreitin reunaan, joten hanke ei vaikuta päävaellusreitteihin eikä myöskään estä lajin levittäytymistä/vaelluksia Natura-alueiden välillä.



5.4.2024



Kuva 9. Soiden maanpeite, tiestö Sievin kunnan alueella sekä tuulipuiston suunnitelma. Kivinevan Natura-alue on kartan alareunassa osittain näkyvässä.

Vaellusaikaista häiriötä ei arvioida yhtä merkittäväksi kuin lisääntymisaikaista häiriötä; metsäpeura ylittää vaeltaessaan teitä ja muita ihmisrakenteita. Jos metsäpeura siirtyvät kauemmaksi tuulivoima-alueesta vasomisen aikaan, eivätkä vasan kanssa liikkuvat emot kelpuuta aluetta kesälaitumeksi, tuulivoimapuiston vaikutus voi olla kohtalainen, eli vaikutus on merkittävyydeltään vähäinen kielteinen. Tuulipuiston toteuttaminen aiheuttaa häiriötä tuulipuiston alueella ja sen läheisyydessä. Häiriöalueen ulkopuolella säilyy laajalti metsäpeuran laidunympäristöjä, joita hankealueella itsessään on verraten vähän.

Hankkeesta aiheutuu vähäistä haittaa metsäpeuralle, merkittävän haitan kynnyksensä Natura-alueen osalta ei ylitä.



5.4.2024

### 7.3 Vaikutukset Natura-alueen eheyteen

Arvioitaessa vaikutuksia Natura-alueen eheyteen tarkastellaan sitä, voiko alue hankkeesta tai suunnitelmasta huolimatta pitkälläkin aikavälillä säilyä sellaisena, että sen suojelutavoitteisiin kuuluvat luontotyypit eivät mainittavasti supistu ja suojeltavien lajien populaatiot pystyvät kehittymään suotuisasti tai vähintään säilymään nykyisellä tasolla.

Natura-alueen suojelun perusteena oleville luontotyypeille ei hankkeesta aiheudu suoria tai välillisiä luontotyyppiä heikentäviä vaikutuksia lyhyellä tai pitkällä aikavälillä.

Suojelun perusteena olevista lajeista vaikutuksia voi aiheutua metsäpeuralle, jotka voivat alkaa vältellä tuulivoimapuiston aluetta ainakin osittain. Vaikutus on merkittävin lisääntymiskaudella. Hanke ei aiheuta esteitä metsäpeuran vaelluksiin. Vaikutus voi olla merkittävyydeltään korkeintaankin vähäinen kielteinen.

### 7.4 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu erityisesti viereisten tuulivoimapuistohankkeiden kanssa. Muut tuulipuistohankkeet on esitetty seuraavassa kuvassa.

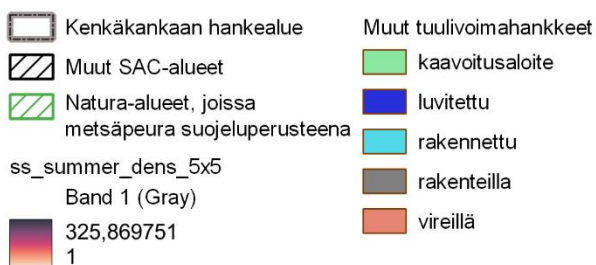
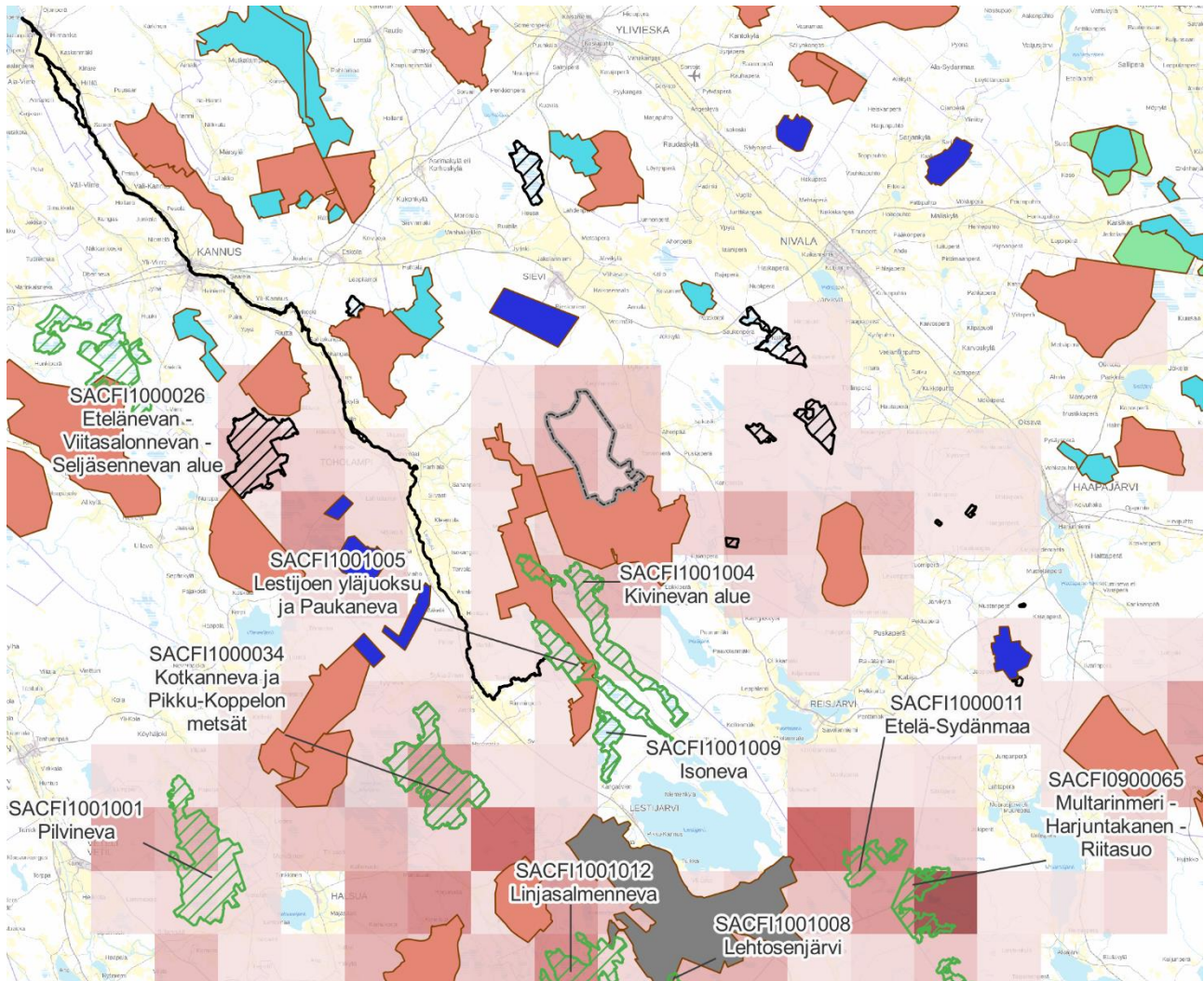
Kenkäkankaan hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteena oleville luontotyypeille, eikä näin ollen yhteisvaikutusiakaan luontotyyppiin muiden hankkeiden kanssa aiheudu, vaikka muilla tuulivoimahankkeilla olisikin luontotyyppiin mahdollisesti vaikutuksia.

Kenkäkankaan viereisten tuulivoimahankkeiden osalta ei ole vielä laadittu Natura-arviointeja lukuun ottamatta Toholampi-Lestijärvi tuulipuiston aikaisempaa ympäristövaikutusten arviointia. Toholampi-Lestijärven tuulipuiston Natura-arviossa (2016) metsäpeuraan kohdistuvat vaikutukset arvioitiin samaan lajiryhmään lukeutuvia poroa ja tunturipeuraa käsittelevien tutkimusten perusteella tuulivoiman ja muun ihmistoiminnan vaikutuksista. Vaikutukset arvioidaan olevan suurimmillaan rakentamisen aikana. Valikoidun maksimihäiriöalueen (kolme kilometriä voimaloista) sisällä on Kivinevan Natura-alueen kohdalla VE1:ssä yli puolet Natura-alueesta, kun taas VE2:ssa häiriöalueen ulkopuolelle jää 2/3 Natura-alueesta. Mikäli tämä vaikutus jäisi pysyväksi, laajemmassa vaihtoehdossa ei voitaisi poissulkea merkittäviä kielteisiä vaikutuksia. Pienemmän vaihtoehdon toteutus varmistaa peurojen esiintymisen ja lisääntymisen valtaosalla Natura-aluetta rakentamisaikanakin. Todennäköistä on se, että ihmistoiminnan vähennyttyä rakentamisajan jälkeen metsäpeurat tottuvat rakennelmiin, niin että vasominen ja laiduntaminen ovat mahdollista jälleen suurimmalla osalla Natura-aluetta molemmissa vaihtoehdoissa. Näin ollen pysyvät vaikutukset ovat todennäköisesti lievempiä kuin rakentamisajan vaikutukset. Huolellisella rakentamisen suunnittelulla vaikutuksen pitkäaikaisuus voidaan todennäköisesti välttää ja näin ollen samalla välttää merkittävät vaikutukset. Kokonaisuutena Kivinevan metsäpeuroihin kohdistuvien vaikutusten osalta pienempi vaihtoehto (VE2) arvioidaan



5.4.2024

olennaisesti vaikutuksiltaan lievemmäksi. Hankkeessa on meneillään YVA-päivitys johtuen suuremmista voimaloista. Päivityksen osalta Natura-arviota ei ole ollut käytettävissä.



0 5 10 km

Metsähallituksen Vääräjoen hankkeesta ei ole toistaiseksi käytettävissä metsäpeura-aineistoja tai arviota hankkeen vaikutuksista metsäpeuraan. Hankealue sijoittuu Kenkäkankaan ja Natura-alueen väliin, ja alue on metsäpeuran kesälaidunalue.

Suomenselän metsäpeurapopulaation merkittävimmät vasomisalueet ja pikkuvasa-ajan ruokailualueet painottuvat Natura-alueille, jotka ovat siten keskeisiä alueita metsäpeuran



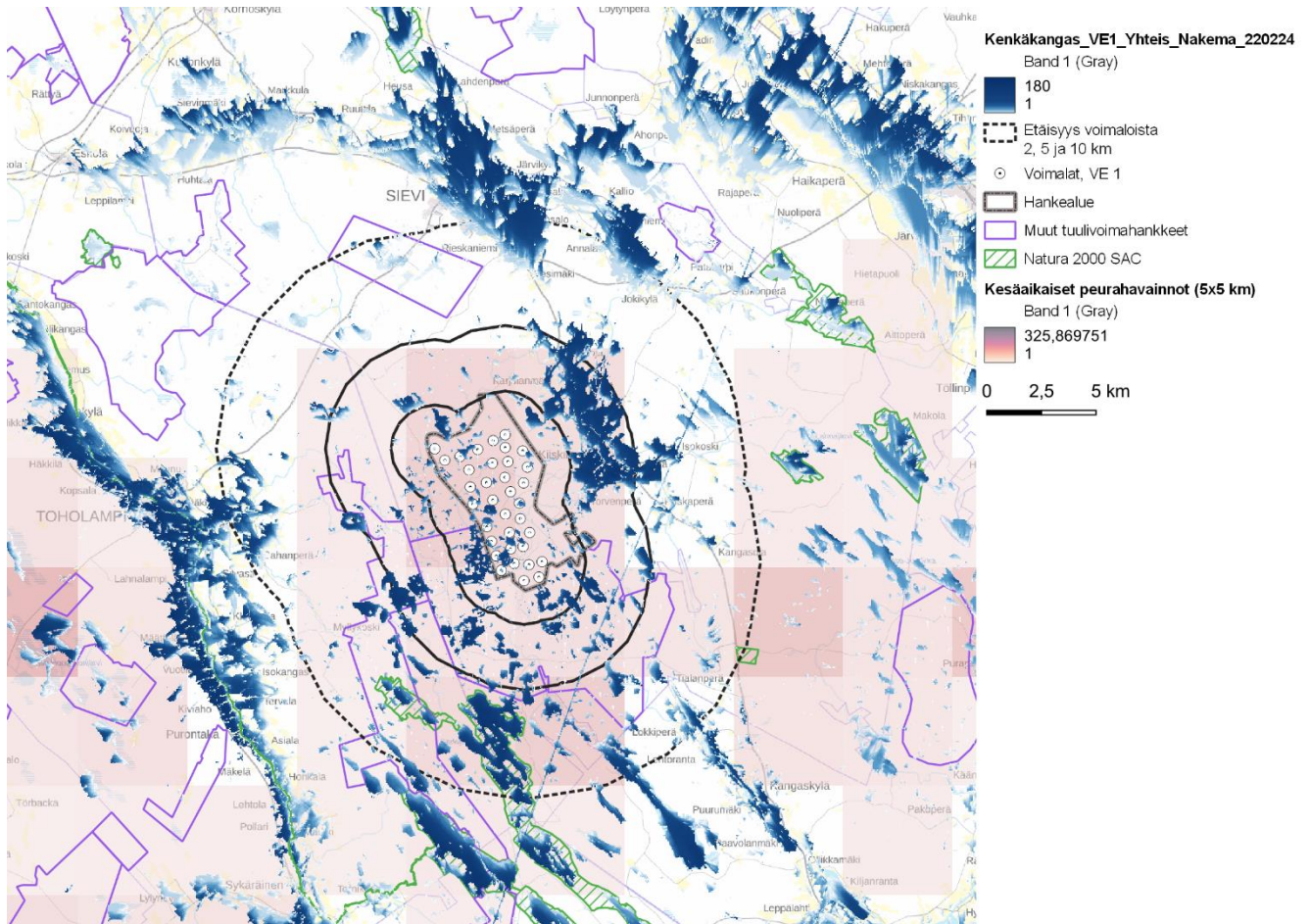
5.4.2024

suojelun kannalta. Kenkäkankaan hanke ei heikennä lajin elinolosuhteita Natura-alueilla. Vieressä olevat hankkeet sijoittuvat lähemmäksi Natura-aluetta, joten niiden vaikutukset tulee arvioida hankekohtaisesti ja huomioida myös yhteisvaikutukset. Yhteisvaikutusten vuoksi seudullisen suojelualueverkoston olosuhteet ja toimivuus korostuvat ja Natura-alueiden rooli elinympäristöjä ylläpitävänä alueena on entistä merkittävämpää, joskin lajin kohdalla ei voida tukeutua pelkästään Natura-verkoston.

Yhteisvaikutuksia muodostuu lähinnä häiriövaikutuksen ja yleisen talousmetsien elinalueiden pirstoutumisen vuoksi kohdistuen pääasiassa Natura-alueiden ulkopuolisiin alueisiin. Yhteisvaikutuksena useampi tuulipuistohanke pirstoo yhdessä seudun tavanomaista metsäluontoa ja tämä yhteisvaikutus kertautuu aina uusien hankkeiden jälkeen. Ilman tarkkaa hankesuunnittelua suojelualueiden lähiympäristössä yhteisvaikutukset voivat kohota merkittäviksi. Mikäli metsäpeuran vasomiseen soveltuvat alueet tai laidunalueet supistuvat olennaisesti tai jos metsäalueiden pirstaloituminen joko heikentää laidunalueiden laatua tai heikentää niiden saavutettavuutta, voivat vaikutukset heijastua metsäpeurapopulaatioon ja edelleen Natura-alueisiin. Kenkäkankaan tuntumassa olevat tuulipuistohankkeet muodostavat laajan, Kivinevan Natura-alueen pohjoispuolelle ja osin länsipuolelle sijoittuvan alueen, jonka luonne hankkeiden toteutuessa muuttuu nykyistä rakentuneemmaksi. Hankkeet yhdessä pirstovat ja heikentävät osaa laidunalueista ja mahdollisesti myös vasomisalueista, Natura-alueen tuntumaan sijoittuvilla hankkeilla voi olla myös Natura-alueeseen kohdistuvia vaikutuksia. Lajin vaellusaikaiseen käyttäytymiseen hankkeilla ei arvioida olevan olennaisia vaikutuksia. Yhteisvaikutusten arviointi on tarpeen tehdä lähialueen muiden hankkeiden YVA-menettelyn yhteydessä. Tässä arviossa ei ole voitu tarkemmin huomioida viereisiä hankkeita, koska niistä ei ole ollut arviointitietoa käytettävissä.



5.4.2024

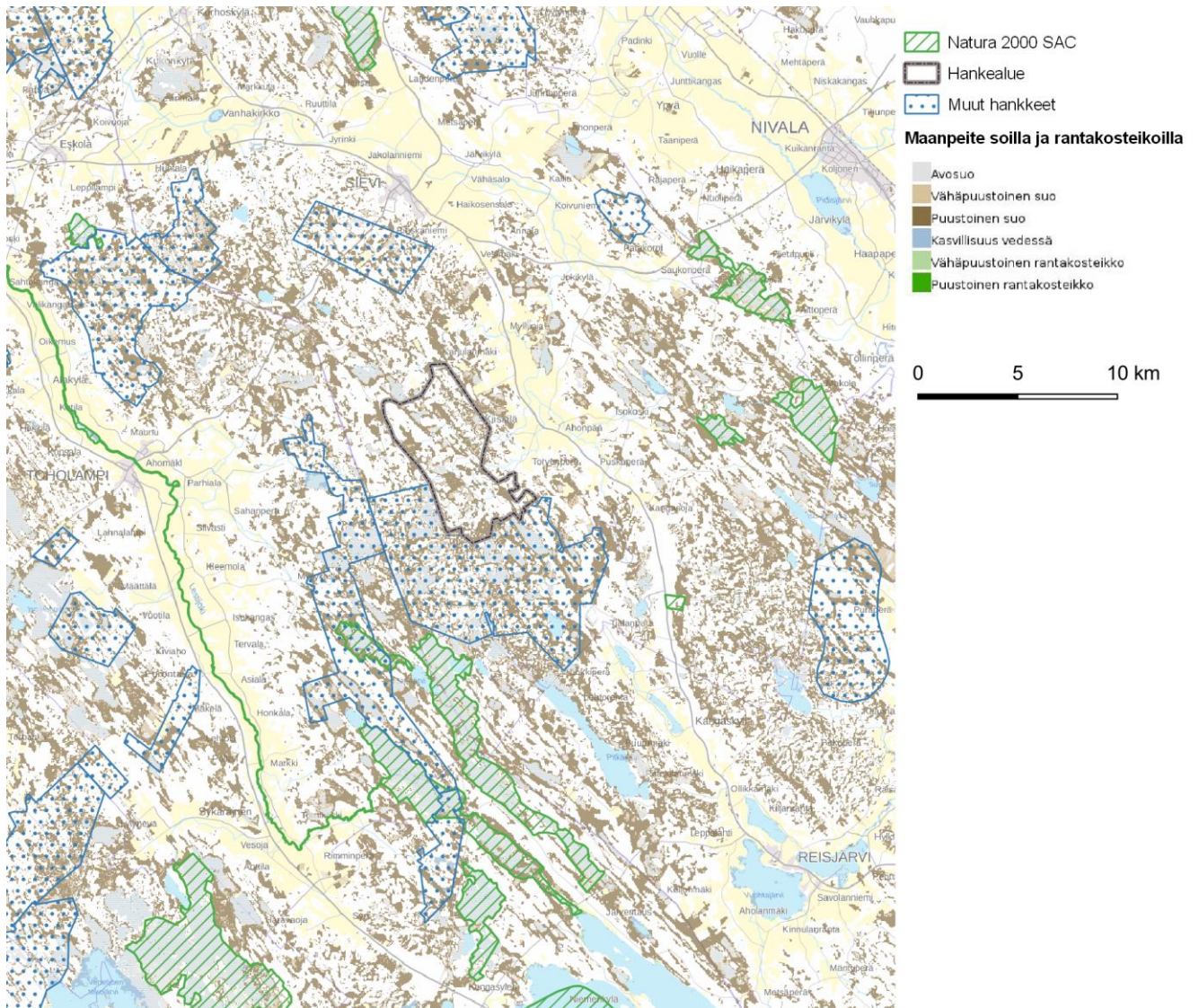


Kuva 10. Lähialueen hankkeiden yhteinen näkemäalueanalyysi. Natura-alueen kannalta kielteisiä vaikutuksia voi syntyä hankkeista, joiden tuulivoimalat sijoittuvat alle 5 km etäisyydelle ja erottuvat Natura-alueen maisemassa. Kenkäkankaan hanke sijoittuu etäämmälle.





5.4.2024



Kuva 11. Suoalueiden maanpeiteluokka, tuulipuistoalueet sekä Natura-alueet. Kartan alueella on yleisesti avosoita sekä puustoisia soita. Hankealueet muodostavat kuitenkin laajan alueen, johon kohdistuu häiriötä. Avosoita ja talousmetsiä on kuitenkin hankealueiden ulkopuolellakin laajalti.

## 7.5 Vaikutusten lieventäminen

Kenkäkankaan hankealueen merkitys Natura-alueen metsäpeurapopulaation kannalta on yksinään vähäinen. Hankkeen vaikutuksia metsäpeuraan voidaan lieventää rakentamisaikana ajoittamalla rakentamistoimet vasomisajan ulkopuolelle Itänevan läheisimmillä voimalapaikoilla.

Kenkäkankaan ohella välittömässä tuntumassa on useita tuulipuistohankkeita. Hankkeissa olisi toivottavaa järjestää yhteinen seuranta, joka lisäisi käsitystä tuulivoiman vaikutuksista metsäpeuran käyttäytymiseen.



5.4.2024

## 8 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tämän Natura-arvion johtopäätös on, että tarkastellulla hankkeella ei ole Kivinevan Natura-alueen suojeluperusteita merkittävästi heikentäviä vaikutuksia.

Suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ei kohdistu vaikutuksia. Metsäpeuraan kohdistuu rakentamisaikana tilapäisiä häiriövaikutuksia hankealueella ja sen tuntumassa, mutta tämä ei heijastu kielteisesti Natura-alueeseen. Lajista saadun tiedon perusteella tuulipuistoalue ei muutu lajille soveltumattomaksi. Hankkeella on paikallisia, kielteisiä vaikutuksia varovaisuusperiaatteen mukaan metsäpeuraan kohdistuen hankealueelle ja sen välittömään tuntumaan rajoittuen pääasiassa voimalakokonaisuuden muodostamaa aluetta noin 500 metriä etäämmälle. Laidunalueiden heikkeneminen hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia Natura-alueeseen eikä vaikutus ole lajin populaatiokehityksen kannalta merkittävän kielteinen. Metsäpeurat voivat jatkossa liikkua myös toiminnassa olevan tuulivoimapuiston alueen läpi, sillä voimaloiden välinen etäisyys on vähintään 500 metriä ja välialueet säilyvät nykyisen kaltaisina talousmetsäalueina. Hanke ei rajoita metsäpeuran vaellusreittien soveltuvuutta eikä hanke katkaise vaellusreittejä. Hankkeen vähäiset, mahdolliset kielteiset vaikutukset metsäpeuran kesälaitumiin ovat paikallisia. Vaikutukset metsäpeuraan ovat vähäisiä eikä merkittävän vaikutuksen kynnyksiä ylity.

Yhteisvaikutukset voivat olla kohtalaiset tai jopa suuret riippuen läheisten hankkeiden rakenteiden sijoittumisesta. Pääosin yhteisvaikutukset kohdistuvat Natura-alueiden ulkopuolisiin osiin pirstoen metsäpeuran laidunalueita.

## 9 Lähteet

Bentham P.R. 2005. Putting the environmental impact assessment process into practice for wood-land caribou in the Alberta Oil Sands Region. Rangifer Special Issue No 16. 89–96.

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

Colman, J.E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Mysterud, A. 2012. Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. European Journal of Wildlife Research 59(3): 359-370.

Flydal, K., Eftestøl, S., Reimers, E., & Colman, J. E. (2004). Effects of wind turbines on area use and behaviour of semi-domestic reindeer in enclosures. Rangifer, 24(2), 55-66.

Metsähallitus (2019). MetsäpeuraLife. <https://www.suomenpeura.fi/fi/metsapeuralife.html>



5.4.2024

- Paasivaara, A. 2022. Asiantuntija-arviointi Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan (*Rangifer tarandus fennicus*). Luonnonvarakeskus.
- Reimers E. & Colman J.E. 2006. Reindeer and caribou (*Rangifer*) response to human activity. *Rangifer* 26: 55–71.
- Skarin A. & Åhman B. 2014. Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. *Polar Biol.* 37: 1041–1054
- Skarin A. 2006. Reindeer Use of Alpine Summer Habitats. Doctoral Thesis No: 2006: 75. Faculty of Veterinary medicine and animal science. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae.* 30 p.
- Skarin A., Danell Ö., Bergström R. & Moen J. 2004. Insect avoidance may override human disturbance in reindeer habitat selection. *Rangifer* 24(2): 95–103.
- Skarin, A., & Alam, M. (2017). Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during pre-construction, construction, and operation. *Ecology and Evolution*, 7(11), 3870–3882.
- Skarin, A., Sandstöm, P., Alam, M., 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. *Ecology and Evolution*. 2018;1–14.
- Stankowich T. 2008. Ungulate flight responses to human disturbance: A review and metanalysis. *Biol. Conser.* 141: 2159–2173.
- Vistnes I., Nellemann C., Jordhøy P. & Strand O. 2001. Wild reindeer: Impacts of progressive infra-structure development on distribution and range use. *Polar Biol.* 24: 531–537.

