

Suomen Hyötytuuli Oy

YVA-TARVEHARKINTA, NIKKARINKAARTO LAAJENNUS

9.12.2021

Suomen Hyötytuuli Oy

Paula Mäki

Envineer Oy

Tuomas Väyrynen

Toni Uusimäki

Mikko Saviranta

Laura Raerinne

Janne Nuutinen

Janne Nissinen

Tiia Sillanpää

Teea Uusimäki

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinumero: 11134

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto.....	5
1.1	Hankkeen tekninen kuvaus	5
2	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	7
3	Maisema, muinaisjännökset ja kulttuuriympäristö	11
4	Luonnonympäristö.....	13
4.1	Maa- ja kallioperä.....	13
4.2	Pinta- ja pohjavedet	15
4.3	Kasvillisuus ja luontotyypit	17
4.4	Linnusto	19
4.4.1	Laajennusalueen pesimälinnusto.....	19
4.4.2	Vaikutusten arviointi, pesimälinnusto	20
4.4.3	Muuttolinnusto	21
4.4.4	Vaikutusten arviointi, muuttolinnusto.....	24
4.5	Muu eläimistö.....	25
4.5.1	Liito-orava	25
4.5.2	Viitasammakko.....	25
4.5.3	Lepakot.....	26
4.6	Riistaeläimet ja riistatalous	27
4.7	Suojelualueet.....	28
4.7.1	Pitkäsneva	28
4.7.2	Muut suojelualueet.....	30
4.7.3	Vaikutukset suojelualueisiin	31
5	Melu	33
6	Välke.....	36
7	Liikenne	39
8	Sosiaaliset vaikutukset	40
9	Ilmanlaatu ja ilmasto.....	42
10	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	42
11	YVA-menettely ja tarveharkinnan johtopäätös	44
11.1	Taustaa.....	44
11.2	YVA-lain soveltaminen yksittäistapauksessa	44

11.3	Johtopäätös	45
12	lähteet.....	47

LIITEET

LIITE 1. Melu-, välke- ja maisemavaikutusten arviointi

LIITE 1.1. Melumallinnuksen lähtötietojen yhteenveto

LIITE 1.2. Meluvaikutusten kartat

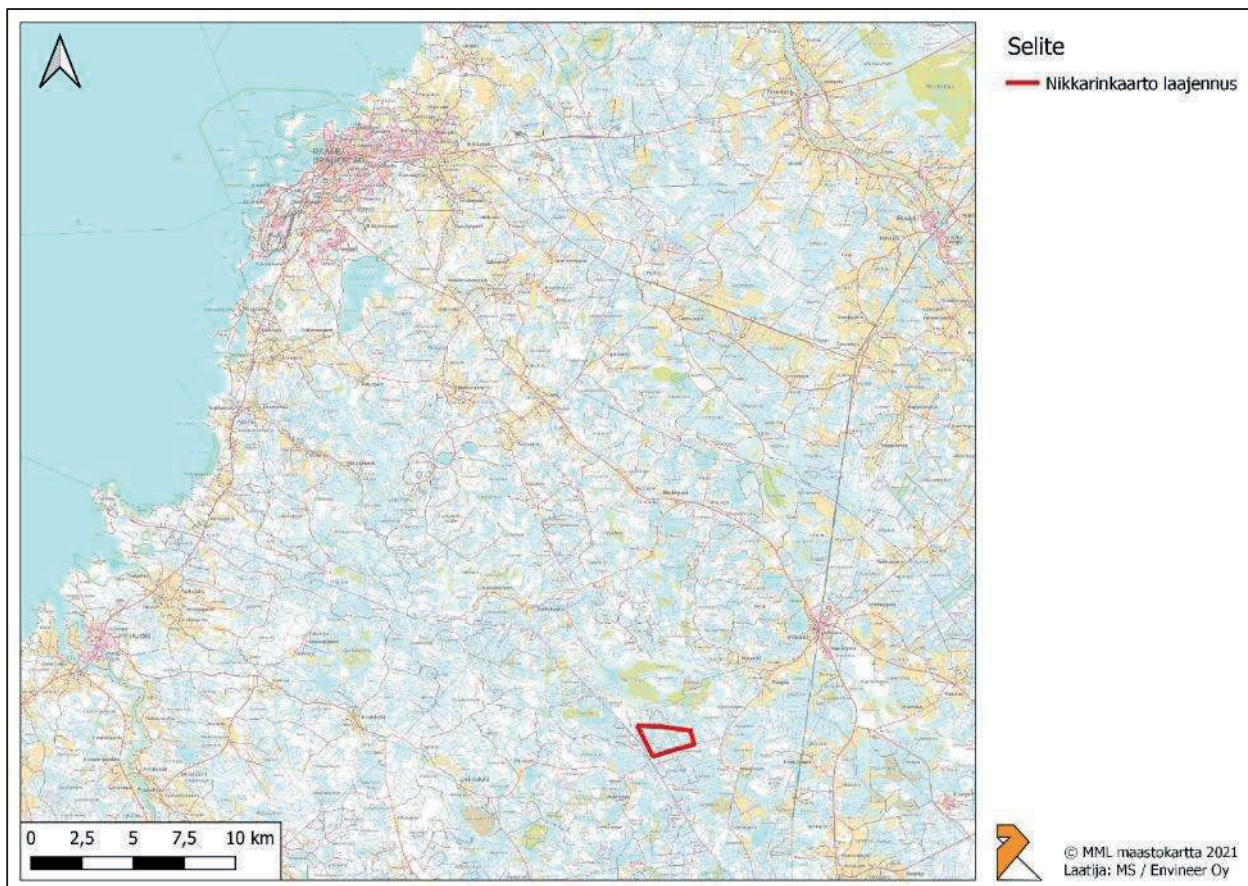
LIITE 1.3. Välkevaikutusten kartat

LIITE 1.4. Näkymäalueanalyysin kartat

LIITE 1.5. Valokuvasovitteet

1 JOHDANTO

Suomen Hyötytuuli Oy:n Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuisto sijaitsee Vihannin kirkonkylän lounaispuolella Raahen kaupungissa (**Kuva 1**). Nykyinen tuulivoimapuisto (Nikkarinkaarto I) sisältää 10 voimalaa. Suomen Hyötytuuli Oy suunnittelee tuulivoimapuiston laajennusta nykyisestä puistosta pohjoiseen.



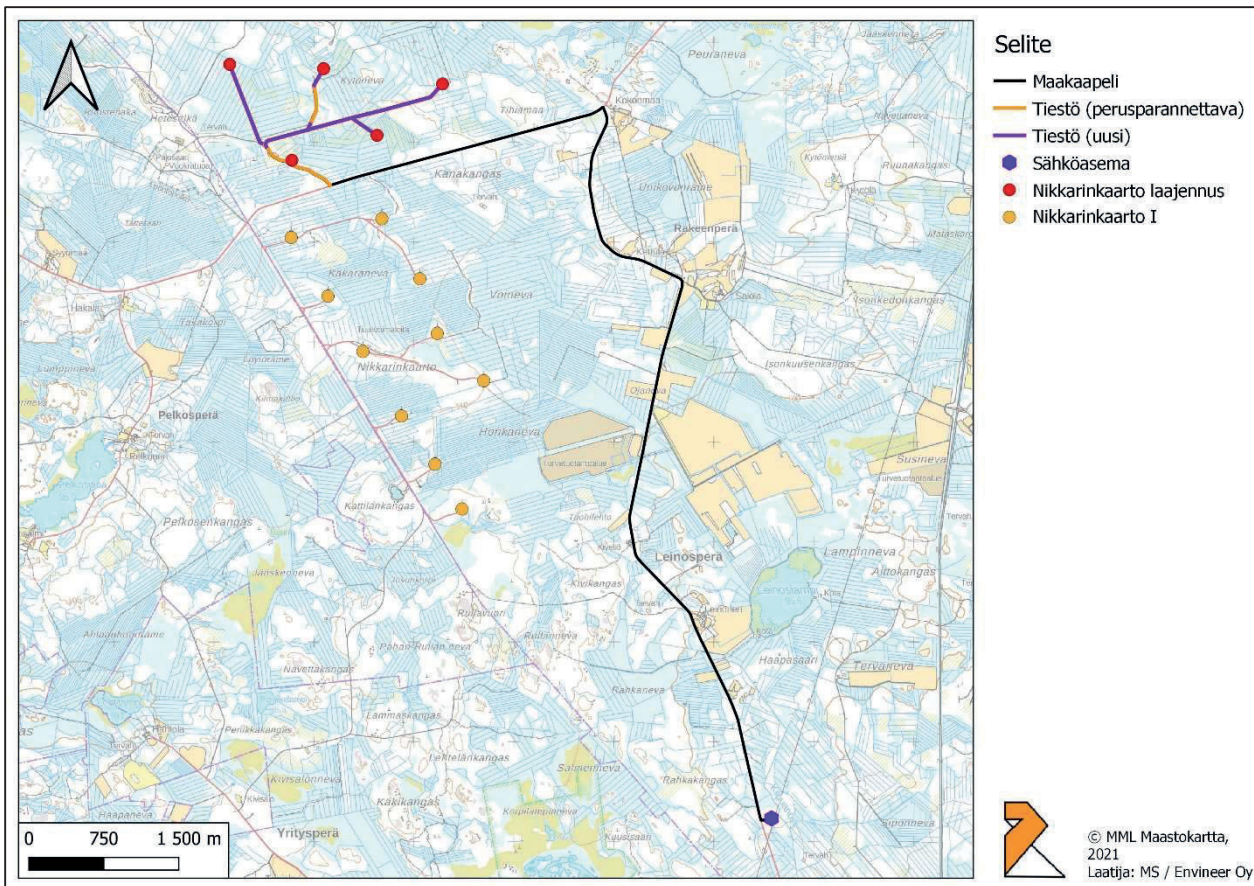
Kuva 1. Nikkarinkaarron laajennusalueen sijainti.

Laajennus sisältää 5 uutta voimalaa. Kuvassa (**Kuva 2**) on esitetty suunniteltujen voimaloiden sijainnit. Laajennusalue oli mukana Raahen itäisten tuulivoimapuistojen YVA-menettelyssä (FCG 2013) ja osana Natura-arviointia vuonna 2013 (FCG 2013b). Suunniteltujen tuulivoimaloiden sijainteja on muutettu vuoden 2013 suunnitelmista.

1.1 Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, sähköasemasta sekä alueverkkoon liitettävästä voimajohdosta. Sähköasema ja voimajohto on rakennettu nykyisen tuulivoimapuiston rakentamisen aikana.

Tuulivoimapuiston aluetta ei lähtökohtaisesti aidata. Tuulivoimapuiston alueet ovat käytettävissä jatkossa lähes samalla tavalla kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamistakin.

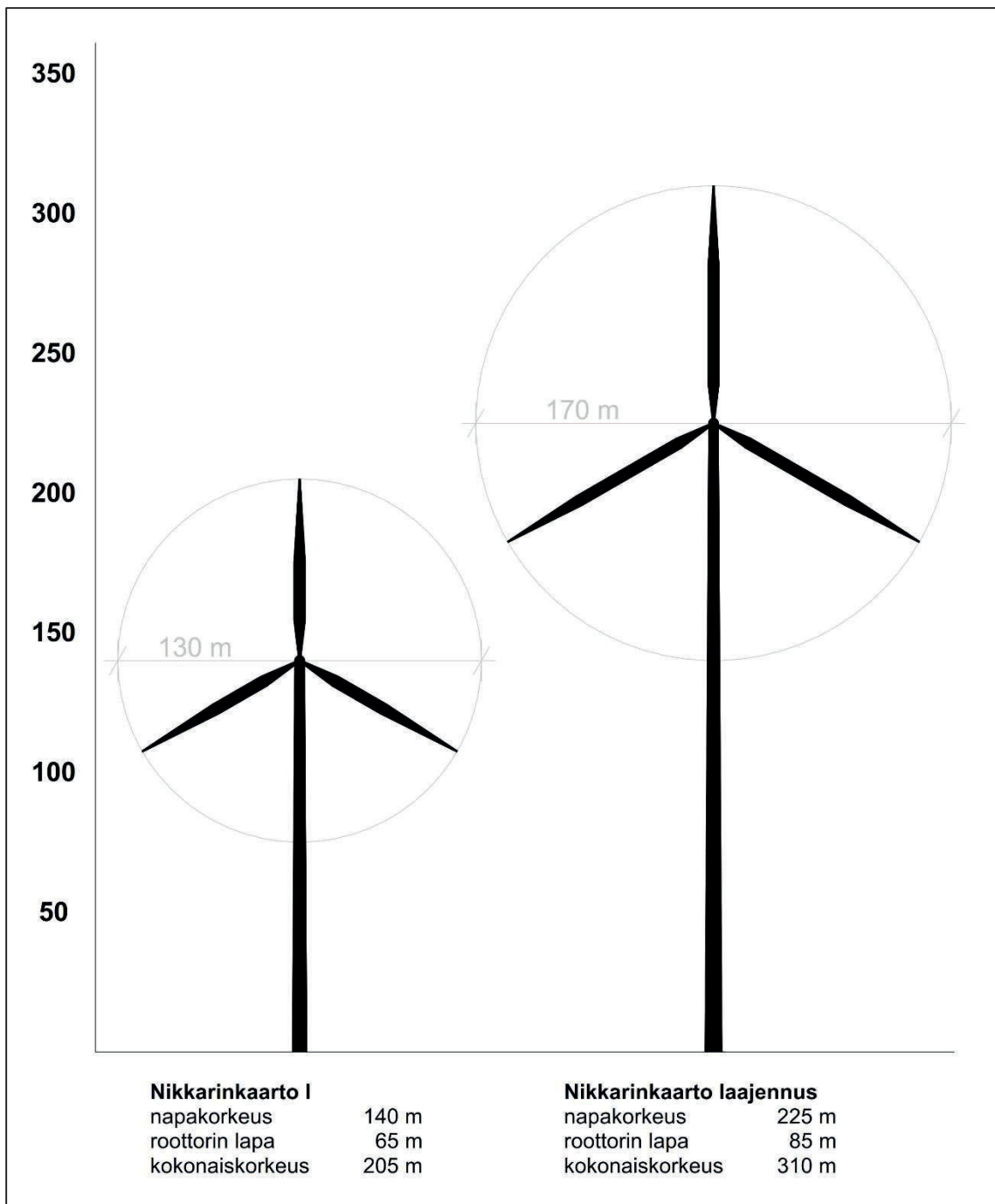


Kuva 2. Nikkarinkaarron laajennuksen suunnitellut voimalapaikat (punaiset), Nikkarinkaarto I:sen voimalat (oranssit) sekä muu alueen infrastruktuuri.

Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston laajennusosa on suunniteltu toteutettavan enintään 8,5 MW:n tuulivoimalaitoksilla. Tuulivoimalaitosyksikkö koostuu noin 225 metriä (napakorkeus) korkeasta tornista, konehuoneesta sekä kolmilapaisesta roottorista. Roottorin lavat on valmistettu komposiittimateriaalista. Teräslieriötorni pultataan kiinni betoniseen perustukseen. Roottorilavan pituus on 85 metriä ja roottoriympyrän halkaisija 170 metriä. Tuulivoimaloiden lakikorkeus tulee olemaan enintään 310 m.

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan hyväkuntoinen tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Teitä pitkin kuljetetaan tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat rakennusmateriaalit sekä pystytyskalusto. Rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tuulivoimalasta tuotettu sähkö siirretään maakaapelilla olemassa olevalle sähköasemalle (**Kuva 2**).

Aikaisemmassa vuoden 2013 YVA:ssa on tarkasteltu voimaloita, jotka olivat napakorkeudeltaan 140 metriä ja roottorin halkaisija oli 130 metriä. Tässä tarveharkinnassa tarkasteltavat uudet voimalat ovat siis huomattavasti suurempia. (**Kuva 3**)

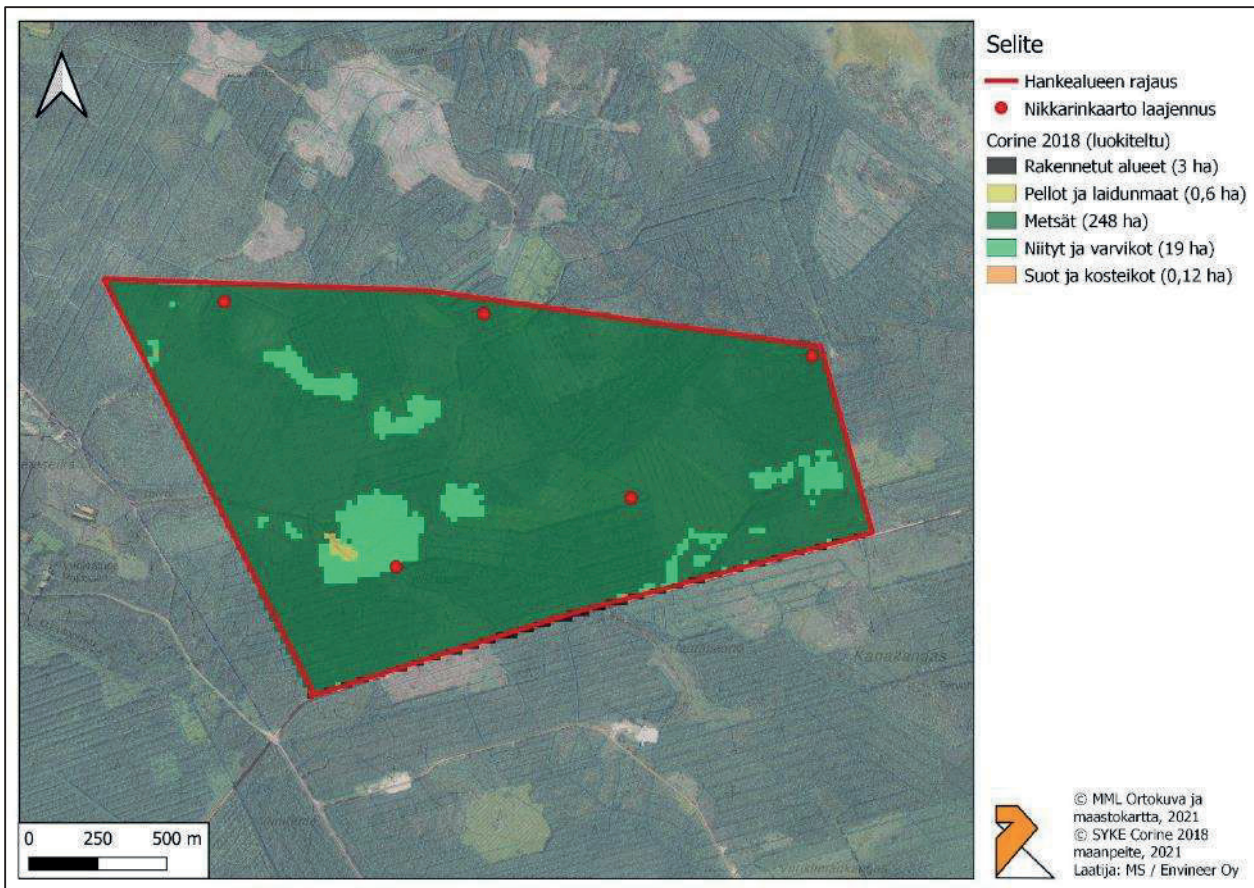


Kuva 3. Vertailukuva tuulivoimaloiden koosta.

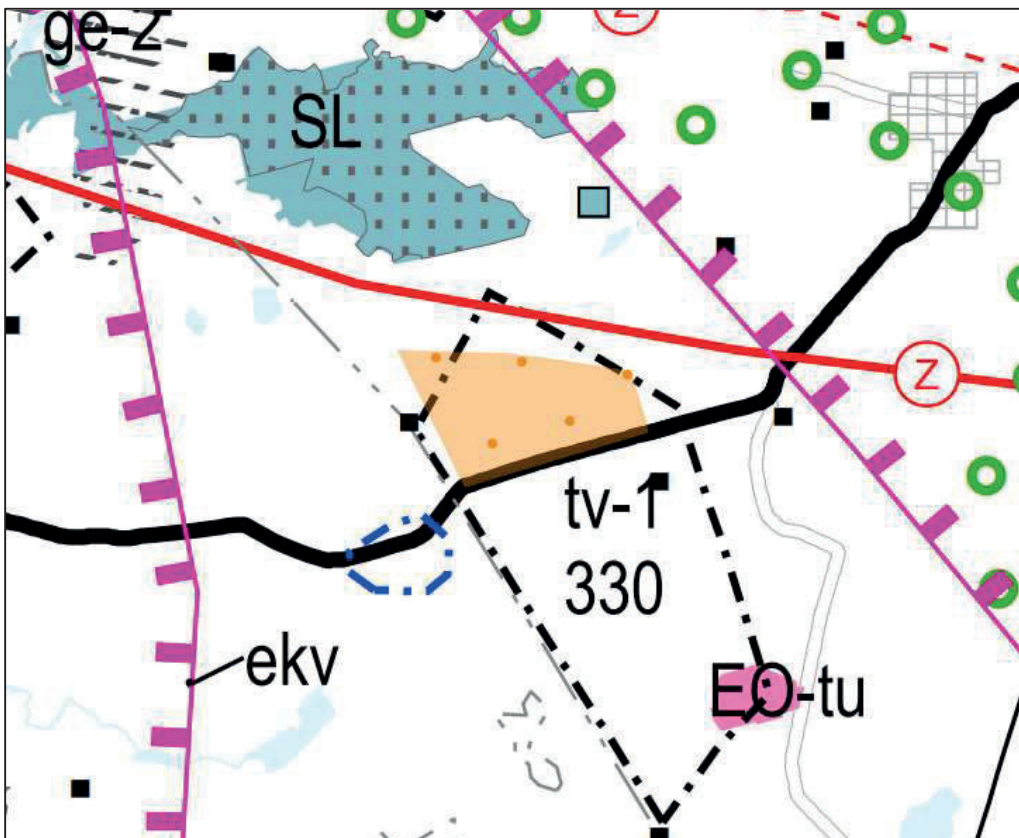
2 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

Nykytila

Nikkarinkaarron laajennusosa on Corine2018-aineiston mukaisesti sekametsäaluetta (Kuva 4). Seudun asukkaat käyttävät aluetta mm. sienestykseen, marjastukseen ja metsästyksen. Nikkarinkaarto I ja laajennusosan halki kulkee seututie 790. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,6 km etäisyydellä lähimmästä uudesta suunnitellusta voimalasta. Alueen pohjoispuolella sijaitsee Pitkäsnevan suoalue.



Kuva 4. Hankealueen maankäyttöluokat Corine-aineiston mukaan.





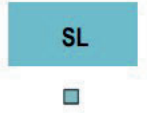

Kuva 5. Ote vaihemaakuntakaavojen epävirallisesta yhdistelmästä (1., 2. ja 3. vaihekaavat).

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoitusta on tehty vaiheittain. Nykyisin voimassa olevia vaihekaavoja on kaksi. Maakuntakaavan 1. vaihekaava on vahvistettu 23.11.2015 ja 2. vaihekaava 2.2.2017. 3. vaihekaava hyväksyttiin maakuntavaltuustossa kesäkuussa 2018. Kaavan käsittely oikeusasteissa jatkuu edelleen, tällä hetkellä korkein hallinto-oikeus käsittelee yhtä jatkovalitusta.

Seuraavassa kuvassa (**Kuva 5**) on esitetty ote epävirallisesta vaihemaakuntakaavojen yhdistelmästä hankealueella ja taulukossa (**Taulukko 1**) on lueteltu hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä olevat maakuntakaavojen vaihekaavojen kaavamerkinnot. Nikkarinkarinkaarto I ja sen laajennusosa sijoittuvat molemmat 1. vaihemaakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle (tv-1 330).

Alueelle ei ole laadittu yleiskaavaa. Nikkarinkaarto I alueella on voimassa oleva osayleiskaava. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole voimassa olevaa asemakaavaa.

Taulukko 1. Lähialueen maakuntakaavan kaavamerkinnot.

	<p>Tuulivoimaloiden alue</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.</p>
	<p>Mineraalivarantoalue</p> <p>Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.</p> <p>Lisämerkinnällä -1 osoitetulla mineraalipotentialivyöhykkeellä on erityistä yhteensovittamisentarvetta, esim. asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa.</p>
	<p>Luonnonsuojelualue</p> <p>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino- ja ympäristökeskuksen lausunto.</p>
	<p>Muinaismuistokohde</p> <p>Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännekohteet.</p>

	<p>Turvetuotantoalue</p> <p>Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.</p>
	<p>Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 200 -verkoston alueet.</p>
	<p>Moreenimuodostuma</p>
	<p>Luonnon monikäyttöalue</p> <p>Merkinnällä osoitetaan virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luontokohteita sisältäviä aluekokonaisuuksia.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luontoalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksien edistämiseen, niiden välisten reitistöjen muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen.</p>
	<p>Uusi pääsähköjohto 400 kV</p> <p>Merkinnällä on osoitettu voimajohtohankkeiden YVA-menettelyn perusteella valitut linjaukset tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset. Merkintää koskee maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p>
	<p>Pääsähköjohdon yhteistarve</p> <p>Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet.</p>
	<p>Seututie, yhdystie tai pääkatu</p> <p>Merkinnällä osoitetaan liikennejärjestelmän kokonaisuuden kannalta merkittävät seututiet, yhdystiet tai pääkadut.</p>
	<p>Pohjavesialue</p> <p>Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokka/1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maanainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.</p>

Vaikutusten arviointi

Tuulivoimapuisto sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu merkittävässä osin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään pääosin olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan metsätalousalueena. Tuulivoimapuistojen rakenteita varten puustosta raivattava maa-ala on vähäinen, enimmillään noin muutama prosentti tuulivoimapuiston suunnittelualueen pinta-alasta. Tuulivoimaloita ei tulla aitaamaan tai muuten rajoittamaan liikkumista alueella. Menetettävä metsäalue ei ole pinta-alaltaan merkittävä, kun huomioidaan

vastaavien alueiden yleisyyttä seudullisessa mittakaavassa. Tuulivoimalat eivät sijoitu pelto- tai viljelyalueille. Merkittävimmät muutokset kohdistuvat voimaloiden sijoitusalueille, joilla nykyinen maankäyttö estyy toiminnan ajaksi.

Nikkarinkaarron laajennusosan toteuttaminen ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Tuulivoimapuisto on valtakunnallisen alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukainen ja tukee erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista. Hankealue sijoittuu maakuntakaavassa esitetyille tuulivoimaloiden alueelle (tv-1 330), jolla osoitetaan maa-alueet, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Hankealueelle ei ole osoitettu muita kaavamääräyksiä.

Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset nykyiseen maankäyttöön eivät ole merkittäviä. Laajennusalueen maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten ei arvioida poikkeavan vuonna 2013 tehdyistä arvioinneista. Hanke katsotaan maakuntakaavan mukaiseksi.

3 MAISEMA, MUINAISJÄÄNNÖKSET JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

Nikkarinkaarron laajennuksen maisemavaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu Nikkarinkaarron laajennuksen rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Laajennuksen maisemavaikutuksia on verrattu sekä Raahan itäisten tuulivoimapuistojen YVA-menettelyssä (FCG 2013a) arvioituihin maisemavaikutuksiin että alueen nykytilanteeseen. Maisemavaikutusten arviointi on esitetty tarkemmin erillisessä liiteraportissa, ja alla on esitetty maisemavaikutusten arvioinnin tärkeimmät havainnot ja johtopäätökset.

Maisemavaikutusten arvioinnissa on käytetty apuna erilaisia karttatarkasteluja, alueelta laadittujen näkemäalueanalyysien tuloksia sekä maisemasietokyvyltään herkemmillä alueilla laadittuja valokuvasovitteita (**Liite 1**).

Nikkarinkaarron laajennusalueelle suunniteltavat voimalat ovat korkeampia kuin lähialueiden jo rakennetut voimalat ja Raahan itäisten tuulivoimapuistojen YVA-menettelyssä esitetyt voimalat. Kokoerot käyvät ilmi edellä olleesta kuvasta (**Kuva 3**).

Vaikutusten arviointi

Alueelta tehtyjen näkemäalueanalyysien ja maisemavaikutusten arviointien perusteella voidaan todeta, että Nikkarinkaarron laajennuksen tuulivoimalat muuttavat maisemakuvaa eniten niiden välittömällä vaikutusalueella ja lähivaikutusalueella eli noin 5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Tällä etäisyydellä suunnitellut voimalat näkyvät vain muutamille sellaisille alueille, joille nykyiset voimalat eivät jo näy, joten suurimmaksi osaksi suunnitellut voimalat sijoittuvat maisemakuvassa jo rakennettujen tuulivoimaloiden läheisyyteen.

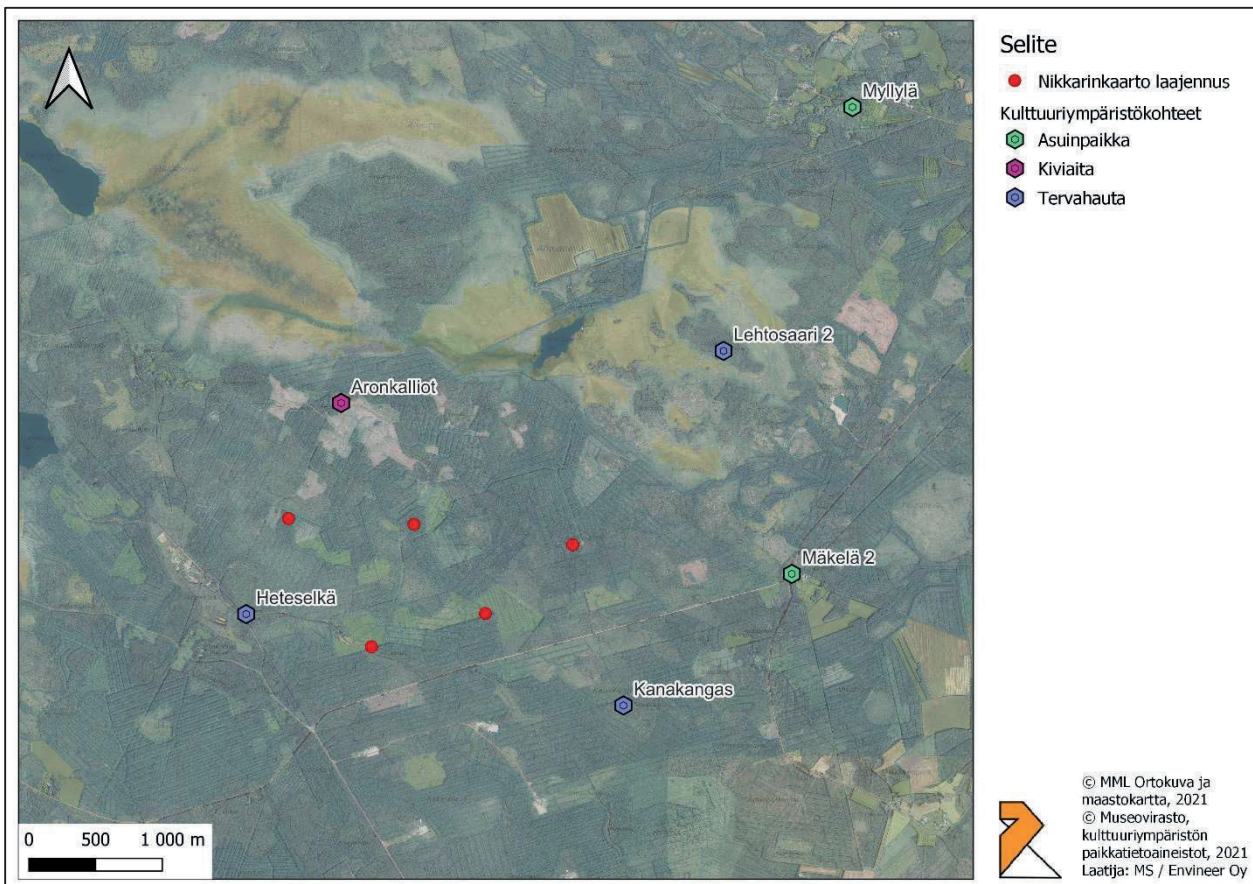
Näkemäalueesta riippuen hankealueelle suunnitellut korkeammat tuulivoimalat voivat näkyä lähialueen matalampia voimaloita ylempänä maisemakuvassa. Maisemavaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi niillä alueilla, joilla näkyy myös jo rakennettuja tuulivoimaloita, sillä suunnitellut

voimalat sulautuvat osaksi tuulivoimatuotantomaisemaa. Korkeammat tuulivoimalat voivat näkyä kauemmaksi kuin YVA-menettelyssä mukana olleet matalammat voimalat, mutta suunniteltujen voimaloiden maisemavaikutukset jäävät tällöin etäisyyden vuoksi vähäisiksi.

Nykytilanteeseen verrattuna maisemavaikutukset jäävät korkeintaan lieviksi, sillä tuulivoimalat sijoittuvat pääosin samaan maisemakuvaan jo rakennettujen tuulivoimaloiden kanssa. Vaikka aiempaan YVA-selvitykseen verrattuna laajennuksen voimaloiden sijainnit ja koot poikkeavat YVA-selvityksessä esitetyistä, nämä muutokset eivät aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia verrattuna YVA-selvityksessä arvioituihin maisemavaikutuksiin. Myöskään laajennuksen tuulivoimaloiden maisemavaikutukset hankealueen vaikutusalueella sijaitseviin maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin eivät muutu aiemmassa YVA-menettelyssä arvioiduista.

Muinaisjäännösten osalta tarkastellaan hankealueesta 5 km säteellä sijaitsevia kohteita. Näitä ovat seuraavat kohteet:

- Heteselmä, tervahauta (n. 800 m lähimpään voimalaan)
- Aronkalliot, kiviaita (n. 1 km lähimpään voimalaan)
- Kanakangas, tervahauta (n. 1,2 km lähimpään voimalaan)
- Mäkelä 2, asuinpaikka (n. 1,6 km lähimpään voimalaan)
- Lehtosaari 2, tervahauta (n. 1,8 km lähimpään voimalaan)
- Myllylä, asuinpaikka (n. 4 km lähimpään voimalaan)



Kuva 6. Muinaisjäännösten sijainnit ja Nikkarinkaaron laajennus.

Edellä on esitetty kulttuuriympäristön arvokohteiden sijoittuminen suhteessa Nikkarinkaarron laajennukseen (**Kuva 6**).

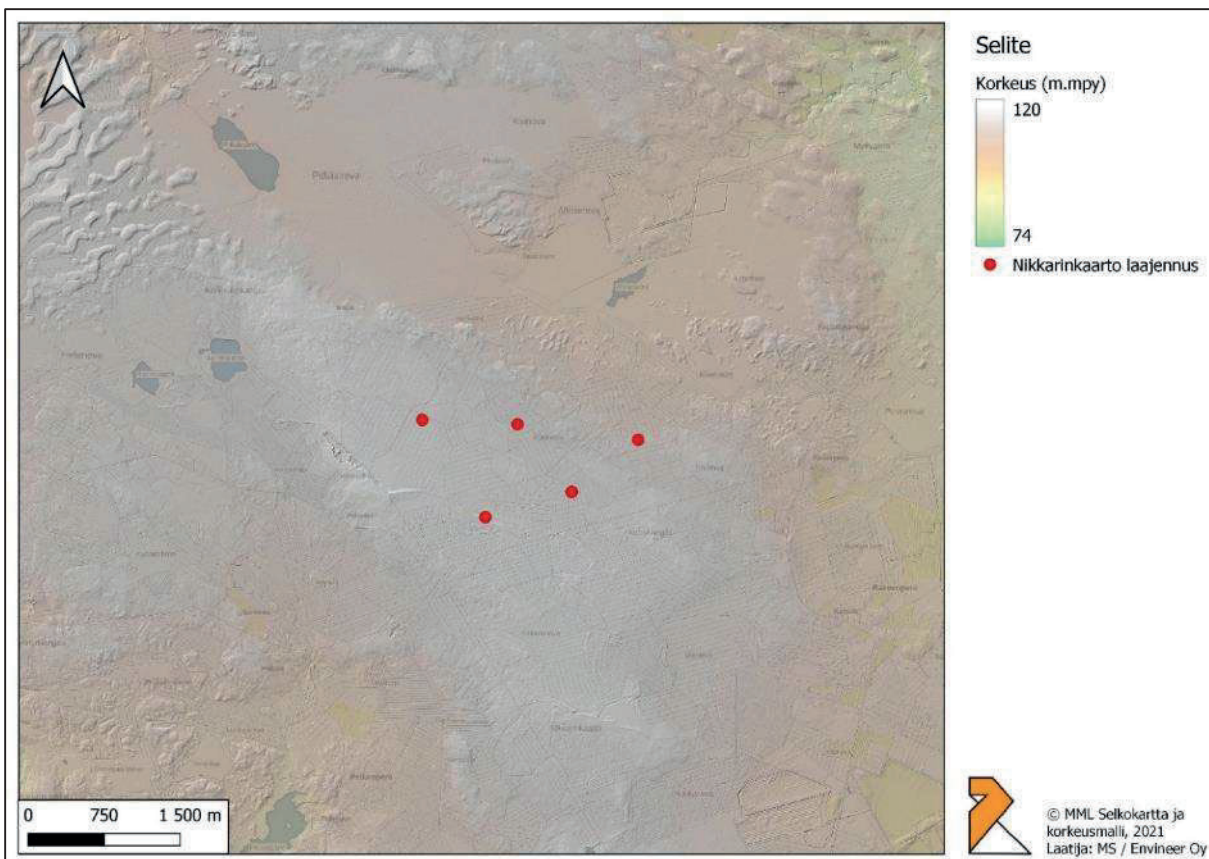
Laajennusalueen maisemaan kohdistuvien vaikutusten ei arvioida eroavan vuoden 2013 tehdyistä arvioinneista. Muinaiskohteisiin kohdistuvien vaikutusten ei arvioida eroavan vuoden 2013 tehdyistä arvioinneista.

4 LUONNONYMPÄRISTÖ

4.1 Maa- ja kallioperä

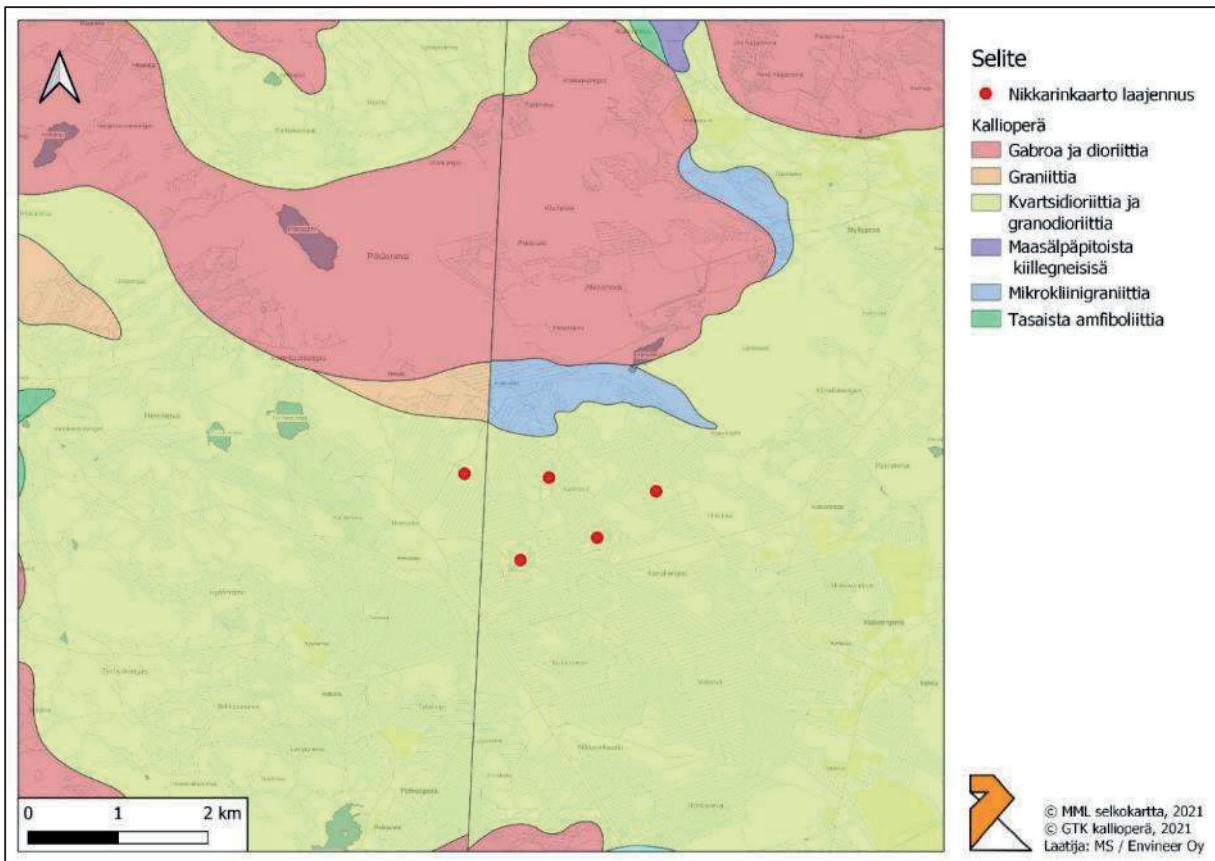
Nykytila

Topografialtaan hankealue on Perämeren rannikkoalueelle tyypilliseen tapaan varsin loivapiirteisestä ja alavaa. Hankealueen maanpinta vaihtelee tasolla +105 – +115 mpy (**Kuva 7**).

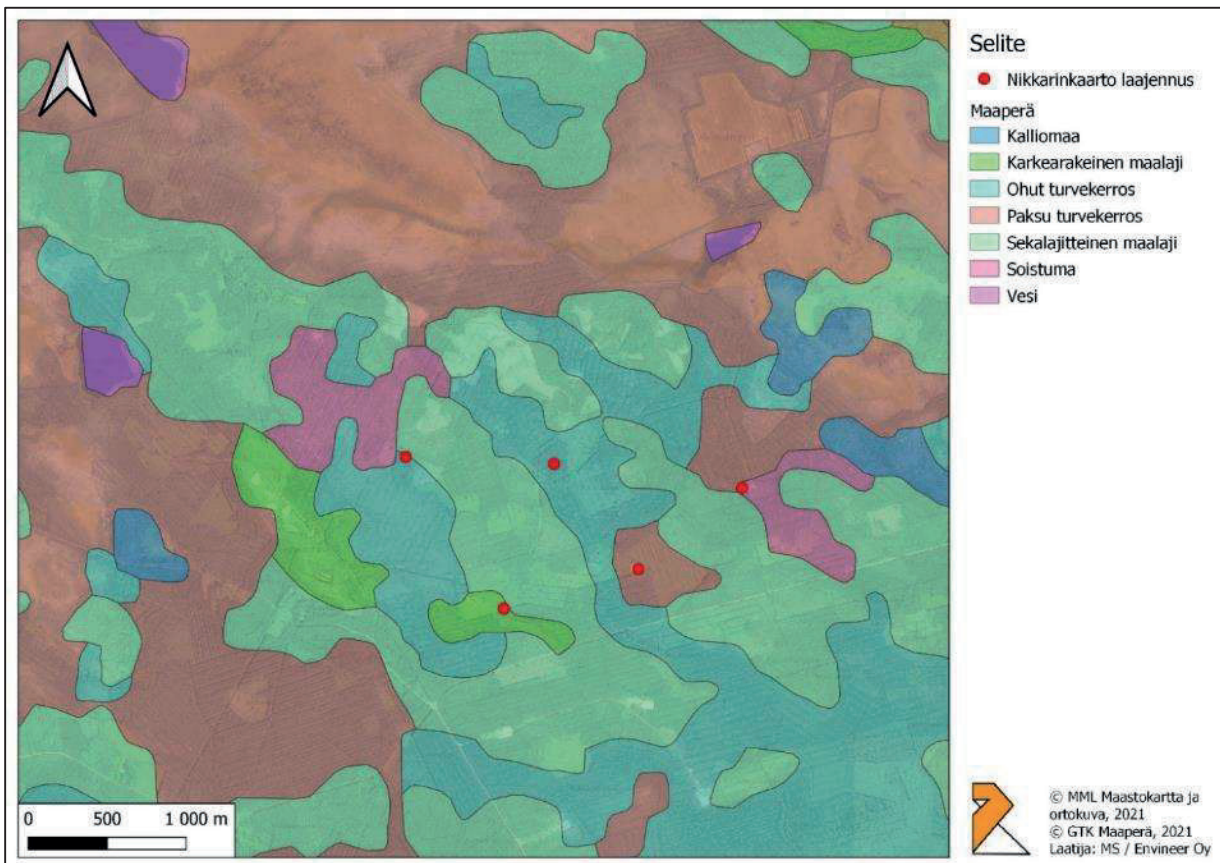


Kuva 7. Hankealueen topografia.

GTK:n kallioperäkarttojen (1:200 000) perusteella hankealueen kallioperä koostuu kvartsidioriitista ja granodioriitista (Kuva 8). Hankealueen maaperä on GTK:n maaperäkarttojen (1:20 000) perusteella kalliomaata, karkearakeista maalajia ja paksua turvekerrosta (**Kuva 9**).



Kuva 8. Hankealueen kallioperä.



Kuva 9. Hankealueen maaperä

GTK:n aineistojen mukainen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys alueella on hyvin pieni.

Vaikutusten arviointi

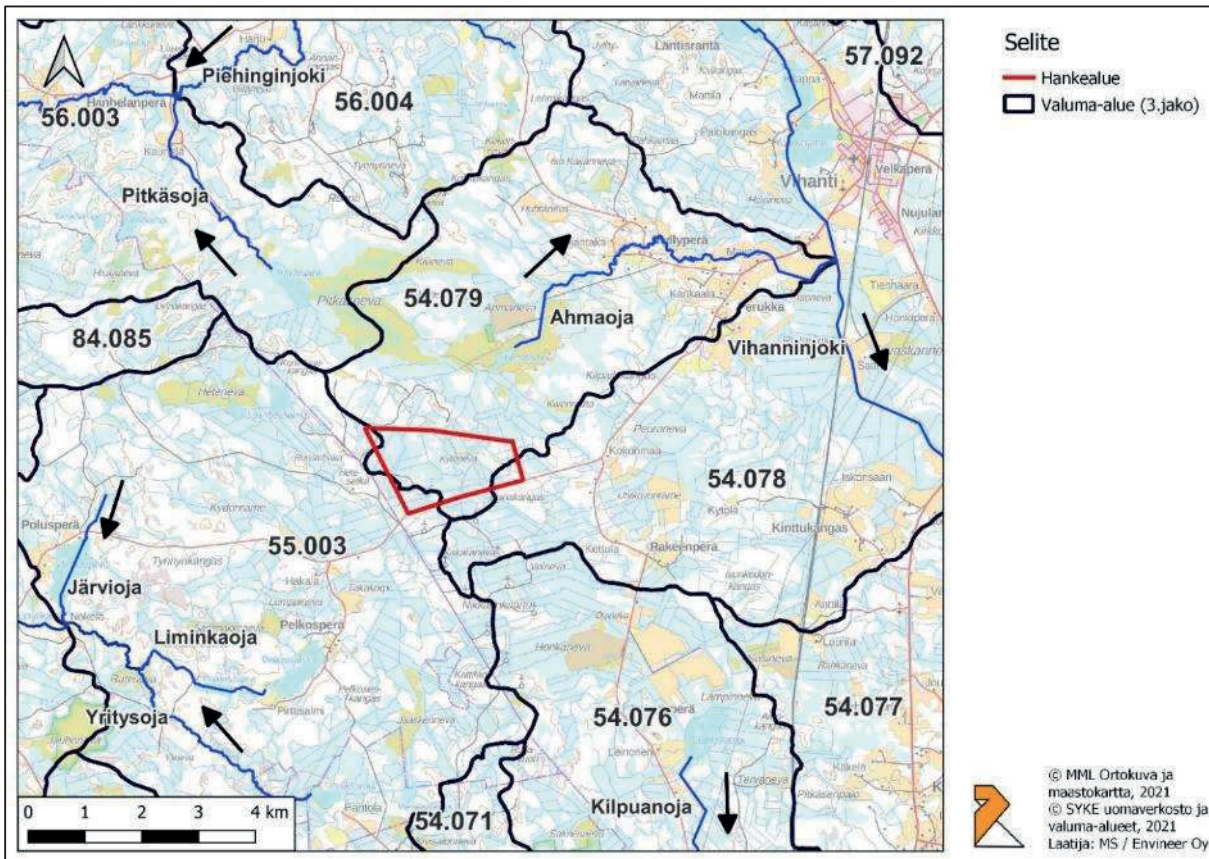
Tuulivoimapuistojen suurimmat vaikutukset maa- ja kallioperään ajoittuvat hankkeen rakentamisvaiheeseen ja muodostuvat tuulivoimaloiden, huoltotielinjojen sekä sähkönsiirron voimajohtopylväiden maanrakennustöistä. Tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja voimajohtojen rakentamisen vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi ja paikallisiksi.

Laajennusalueen maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten ei arvioida eroavan vuoden 2013 tehdyistä arvioinneista.

4.2 Pinta- ja pohjavedet

Pintavedet

Nykytila



Kuva 10. Hankealueen pintavesimuodostumat ja valuma-alueet.

Nikkarinkaarron laajennusalue sijoittuu pääosiltaan Pyhäjoen (54) vesistöalueelle, Piipsanjoen valuma-alueelle (54.07), Ahmaojan (54.079) valuma-alueelle sekä Vihanninjoen yläosan alueelle (54.078). Liminkaojan (55.0) vesistöalueella se sijoittuu Liminkaojan yläosan valuma-alueelle (55.003). Alueen sijoittuminen vesistöalueille on esitetty kuvassa (**Kuva 10**). Samassa kuvassa on esitetty hankealueen lähimmät pintavesimuodostumat.

Hankealueelle ei sijoitu luonnontilaisia vesistöjä. Hankealueen koillispuolella sijaitsee pieni Ahmalampi. Lähimmät suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat noin 1,2 km etäisyydelle Ahmalammesta. Hankealueen luoteispuolella sijaitsee Iso Hetelampi ja Pieni Hetelampi, joiden valuma-alueet ovat suurelta osin ojitettuja. Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään noin 2,5 km etäisyydelle Iso Hetelammesta.

Vaikutusten arviointi

Tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön ja voimajohtojen rakentamisen vaatimat maanmuokkaustyöt saattavat aiheuttaa välillisiä vaikutuksia alueen pintavesiin. Myös suoria vaikutuksia saattaa aiheutua esim. rakennettaessa tielinjoja tai voimajohtoja pienvesien kuten pienten jokien ja purojen yli. Näillä kohdin rakentaminen saattaa väliaikaisesti lisätä vesistön kiintoaineksen määrää.

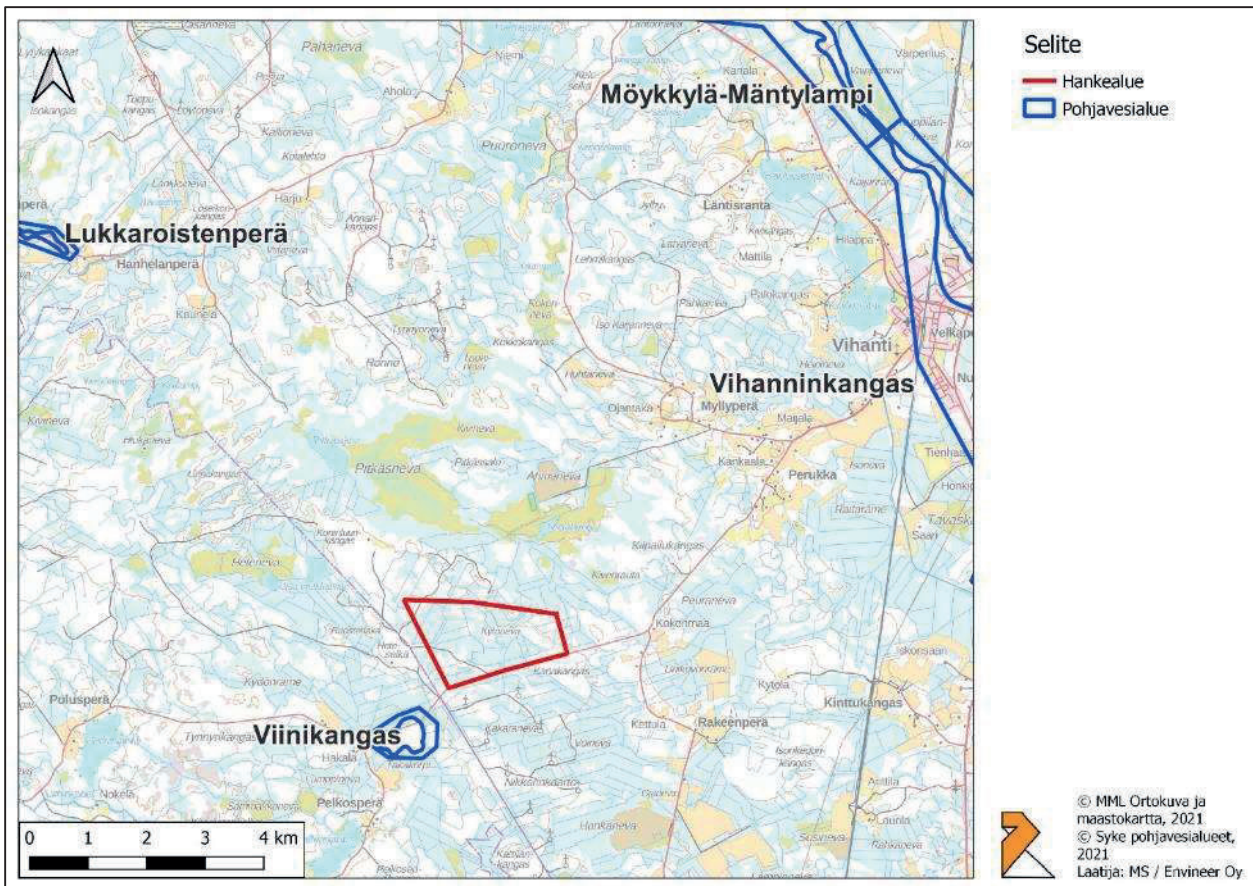
Tuulivoimapuiston hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitseviin pintavesiin kohdistuu mahdollisia vaikutuksia tuulivoimaloiden ja huoltotiestön rakentamisesta. Rakentamisen aikana rakennuspaikoilta poistetaan tai muokataan pintamaata, mikä saattaa lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoainekuormitusta. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoainekuormituksesta aiheutuva haitta voimalaa kohden on kuitenkin hyvin lyhytaikainen ja paikallinen eikä aiheuta pysyvää haittaa. Alueen pintavedet valuvat koilliseen, Ahmalammen suuntaan (Kuva 18), pois päin pohjoispuolella sijaitsevasta Natura-alueesta. Hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsevia, mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita on vähän, minkä lisäksi niihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja melko epätodennäköisiksi. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen varaudutaan asianmukaisin suojoitoimin.

Laajennusalueen pintavesiin kohdistuvien vaikutusten ei arvioida eroavan vuoden 2013 tehdyistä arvioinneista.

Pohjavedet

Nykytila

Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin luokiteltu pohjavesialue, Viinikangas (11625003), sijaitsee hankealueelta lounaaseen, lähimmillään noin 1,3 km etäisyydellä. Viinikankaan pohjavesialue on luokiteltu muuhun vedenhankintaan soveltuvaksi 2-luokan pohjavesialueeksi. Vihanninkankaan (11926002) pohjavesialue sijaitsee hankealueen itäpuolella, lähimmillään noin 7,4 km etäisyydellä. Vihanninkankaan pohjavesialue on luokiteltu vedenhankinnan kannalta tärkeäksi 1-luokan pohjavesialueeksi. Seuraavassa kuvassa (**Kuva 11**) on esitetty hankealuetta lähimmät pohjavesialueet.



Kuva 11. Pohjavesialueet.

Vaikutusten arviointi

Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan pohjaveden pilaantumiseriskiä etäällä sijaitseville pohjavesialueille. Suunnitellut tuulivoimalat liitetään olemassa oleviin sähkönsiirron voimajohtoihin. Asianmukaisella rakentamisella ja pohjavesien suojaustoimilla vaikutukset pohjavesiin jäävät kokonaisuudessaan pieniksi.

Laajennusalueen pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten ei arvioida eroavan vuoden 2013 tehdyistä arvioinneista.

4.3 Kasvillisuus ja luontotyytit

Nykytila

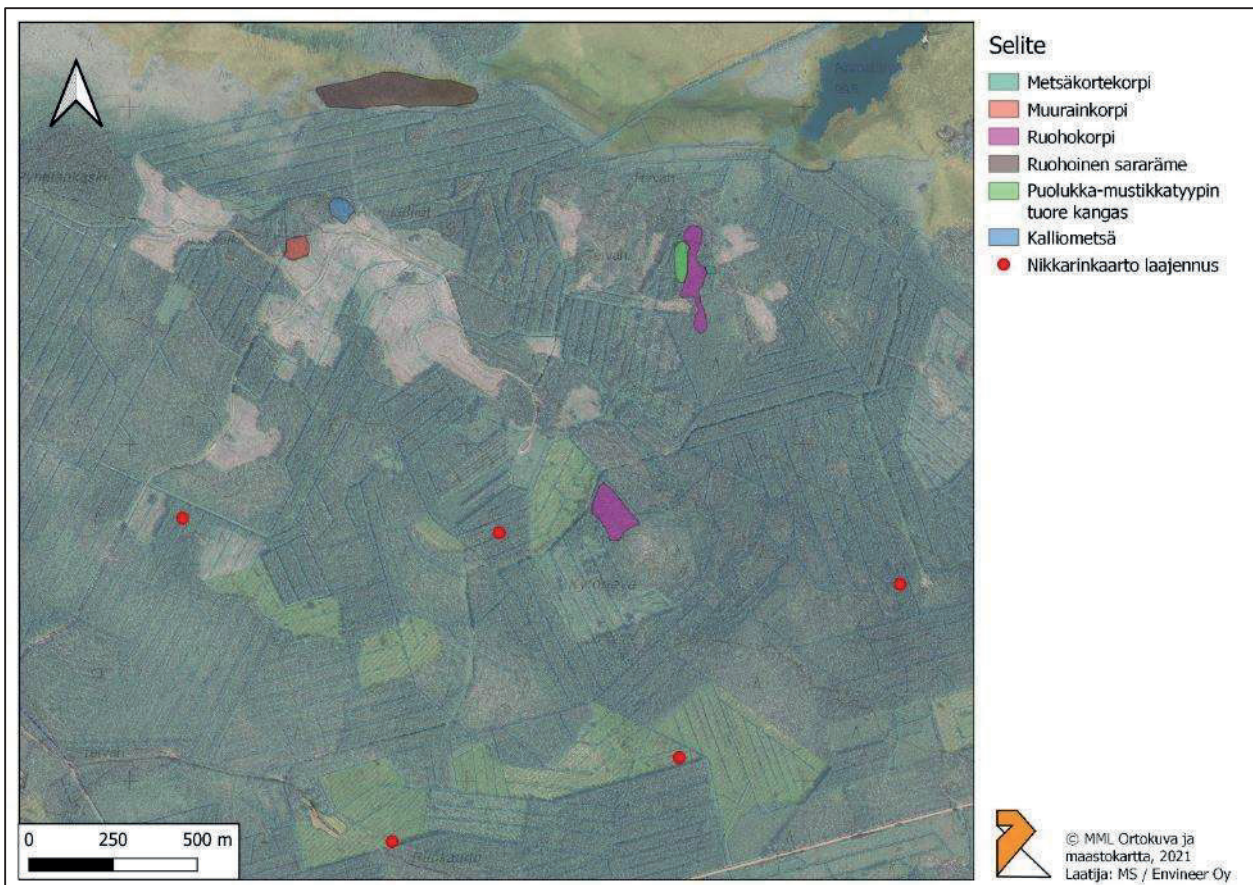
Laajennusalueen nykytilan luonnonympäristön kuvaamiseen on käytetty olemassa olevaa tietoa hankealueelta ja sen läheisyydestä. Apuna nykytilan kuvauksessa on käytetty mm. Ahlman Group Oy:n tekemää kasvillisuusselvitystä vuodelta 2021 (Ahlman Group Oy, 2021a).

Laajennusalue sijoittuu metsäkasvillisuusvyöhykkeeltään keskiboreaaliseen Pohjanmaan (3a) vyöhykkeelle. Suokasvillisuusvyöhykkeiden osalta länsi-etelässä on viettokeitaat eli Sphagnum fuscum -keitaat alajakonimeltään Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaat (2c) ja itä-pohjoisessa Pohjanmaan aapasuot alajakonimeltään Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasuot (3a). Hankealue sijoittuu näiden kahden suokasvillisuusvyöhykkeen rajalle.

Kytönevan alueella Vihannintien ja Aronkallioiden välissä tyypillistä luontoa ovat voimakkaasti ojitetut suot ja siinä laikuittaisesti muutamat kuivemmat kangasalueet. Puuston osalta alue on metsätalouden muovaamaa. Taimikot ja hakkuuaukeat ovat yleisiä, mutta myös vanhoja talouskäytössä kangasmetsiä esiintyy runsaasti. Kytönevalla on lisäksi vanhoja metsäniittyalueita. Alue on Ritokaarron pientä peltolaikkua lukuun ottamatta erämaista. Alueen pohjoispuolelle sijoittuu melko pitkälti luonnontilainen Pitkäsnevan suoalue.

Kivennäismailla sijaitsevat metsät ovat luontotyyplitään nuorehkojen kuusien ja koivujen hallitsemaa puolukka-mustikkatyyppin (VMT) tuoretta kangasta tai kuivemmillä alueilla mäntyvaltaista variksenmarja-puolukkatyyppin (EVT) kuivahkoa kangasta.

Ojituksen myötä puustoisten soiden alkuperäinen kasvillisuus on muuttunut suurelta osin varpu- tai mustikkaturve-kankaaksi (Vtkg, Mtkg). Aronkallioiden takana pohjoisessa levittäytyy Pitkäsnevan ojittamaton ja laaja suoalue. Pitkäsnevan eteläpuolella sijaitsee isohko, ojitettu ja korkeavarpainen varputurvekangas. Laajoja hiljattain tehtyjä hakkuita esiintyy Aronkallioiden eteläpuolella olevan tien reunamailla. Melko suuri lännen puolelta ojitettu ruohokorpi (RhK) sijaitsee Aronkallioilta 1 km päässä idässä. Kytönevan kaakkoispuolella on kuivempaa kivennäismaata, jossa kasvaa nuoria tuoreen kankaan (VMT) sekametsiä ja kuivahkon kankaan (EVT) männiköitä. Ritokaarron pienellä peltolaikulla kasvaa peltojen rikkakasvillisuutta.



Kuva 12. Hankealueen arvokkaat luontotyyppikohteet.

Tutkimusalueelta löydettiin yhteensä seitsemän arvokasta kohdetta, joista kaksi koskee metsätyyppejä ja viisi suotyyppejä (**Kuva 12**). Kohteista viiden voidaan tulkita täyttävän metsälain

10 § mukaiset kriteerit, mutta ne eivät ole Metsäkeskuksen rekisterissä. Arvokkaista kohteista kuuden uhanalaisuusluokitus on joko erittäin uhanalainen tai vaarantunut. Käytännössä kyseiset kuviot suositetaan säilytettävän koskemattomina siten, että niiden vesitalous ja pienilmasto eivät muutu.

Vaikutusten arviointi

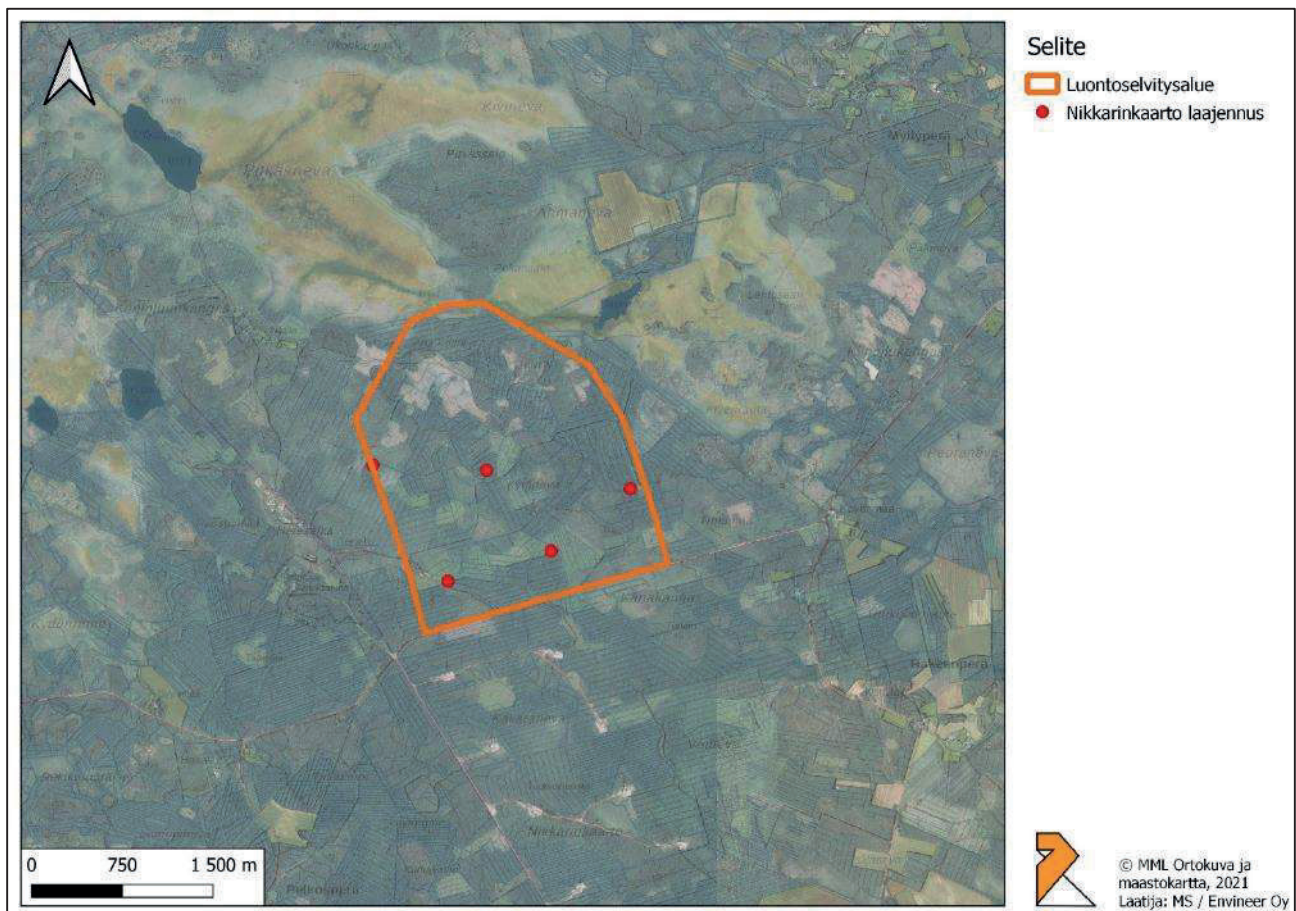
Suunnitellut uudet voimalat sijoittuvat kaikki metsätalouskäytössä oleville alueille. Niiden luonnontilaisuus on heikko. Rakentamisen myötä kohteiden metsäkasvillisuus häviää rakennettavalta alueelta. Rakentaminen ei aiheuta muutoksia maastokartoituksen perusteella huomionarvoisiin kohteisiin. Kokonaisuutena katsoen voimaloiden rakentamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia alueen kasvillisuuteen ja luontotyypeihin.

Laajennusalueen kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten ei arvioida eroavan vuoden 2013 tehdyistä arvioinneista.

4.4 Linnusto

4.4.1 Laajennusalueen pesimälinnusto

Alueen pesimälinnustoa on selvitetty vuoden 2021 aikana. Selvityksen on tehnyt Ahlman Group Oy. (2021b) Alla on esitetty vuoden 2021 selvitysalueen rajaus (**Kuva 13**).



Kuva 13. Vuoden 2021 pesimälinnuston selvitysalueen rajaus.

Vuoden 2021 aikana linnustolaskentoja alueella tehtiin yhteensä yhdeksän päivän aikana ja ne käsittivät niin kartoituslaskentoja, pistelaskentoja ja yhden linjalaskennan. Selvitysalueen koko ja sen vaatimattomat elinympäristöt huomioiden tätä voidaan pitää vähintäänkin riittävänä määränä. Ahlmannin raportissa todetaan epävarmuustekijöistä seuraavasti: *Alueen pinta-alaan ja melko yksipuolisiin elinympäristöihin nähden linnustaselvitystä voidaan pitää varsin kattavana. Suurella todennäköisyydellä huomionarvoisten lajien reviirit on löydetty.*

Nikkarinkaarron laajennusalueella pesii varsin tavanomainen ja alueellisesti tyyppillinen linnusto. Alueen linnuston pesimätiheys on 116 paria /km², mikä on varsin normaali ottaen huomioon hankealueen vaatimattomat metsät. Merkittävimmät pesimälajit ovat viirupöllö, metso ja teeri sekä varpuslinnuista töyhtö- ja hömötiainen. Ahlmannin kuvaus pesimälinnustosta:

Nikkarinkaarron tuulivoimapuistoalueen laajennuksen pesimälinnusto saatiin selvitettyä varsin kattavasti kartoitus-, linja- ja pistelaskennoin. Tutkimusalueelta löydettiin yhteensä 45 lajin reviirit, joista valtaosa on hyvin tavallisia pesimälajeja. Lajistoon lukeutuu 15 huomionarvoista lajia, joista viisi on EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeja, seitsemän Suomen erityisvastuulajeja, yksi valtakunnallisessa uhanalaisuusluettelossa erittäin uhanalainen (hömötiainen), kaksi vaarantunutta (töyhtötiainen ja pajuoskirppu) ja viisi silmälläpidettäviä. Valtaosa alueella pesivistä huomionarvoisista lajeista on tavanomaisia, eikä erityisiä reviirikeskittymiä löydetty. Reviirit ovat ns. hajallaan pitkin tuulivoimapuiston aluetta, eikä linnustollisesti arvokkaita alueita voida rajata. Alueella pesivillä lajeilla on vastaavia elinympäristöjä runsaasti tutkimusalueen ulkopuolella, minkä vuoksi suurinta osaa ei tarvitse huomioida erityisesti hankkeessa; tutkimusalueen metsämaat ovat pääosin tavanomaista ja voimakkaasti käsiteltyä talousmetsää. Lisäksi lajien parimäärät ovat myös hyvin pieniä, joten vaikutukset voidaan katsoa olevan erittäin vähäisiä. Hankealueen pohjoispuolella Pitkäsnevan laajan luonnontilaisen avosuon etelälaidalla havaittiin muun muassa kapustarinnan ja muiden suolajien reviiriä. Suolla on hyvin todennäköisesti linnustollisia arvoja, joten turbiinit suositetaan sijoitettavan mahdollisimman kauas suohon nähden.

Riekko

Riekkoa esiintyy jätöshavaintojen perusteella alueella Pitkäsnevan alueella ja aikaisemmilta vuosilta on myös havaintoja (Ahlman Group Oy 2021c). Havainnot ovat lähinnä yksittäisistä linnuista, joten alueella ei ole kovin vahva riekkokanta, mutta sitä voidaan pitää vakaana.

Teeri

Teeren soidinpaikkoja on Pitkäsnevalle lähellä hankealuetta. Keväällä 2021 Pitkäsnevalle havaittiin 8 koiraan soidinryhmä. (Ahlman Group Oy, 2021c) Laji pesii yleisenä, mutta harvalukuisana ympäröivillä kankailla.

4.4.2 Vaikutusten arviointi, pesimälinnusto

Tuulivoimaloista syntyy linnustovaikutuksia sekä rakentamisen että toiminnan aikana. Rakentamisen aikana merkittävimmät vaikutukset syntyvät elinympäristöjen muutoksista ja niiden laadun heikkenemisestä sekä rakentamisen aiheuttamista häiriötekijöistä kuten melusta, lisääntyvästä liikenteestä ja muista ihmistoiminnasta seuraavista häiriöistä. Rakentamisen aikaiset häiriötekijät ovat pääosin lyhytaikaisia ja ohimeneviä, mutta elinympäristöjen muutokset jäävät pysyväksi ainakin tuulivoimaloiden toiminnan ajaksi.

Nikkarinkaarron laajennuksen hankealueella pesii pääosin tavanomaista talousmetsien metsälinnustoa ja suojellisesti merkittäviä lajeja vain yksittäisparein. Lajisto on myös

enimmäkseen varpuslinnuista koostuvaa, jotka sopeutuvat pääsääntöisesti hyvin tuulivoimaloiden tulemiseen alueelle.

Toiminnan aikana tuulivoimaloista syntyy häiriötä lähiympäristöön lähinnä lapojen pyörimisen aiheuttamasta melusta, välkkeestä ja liikkeestä, mitkä ulottuvat laajemmalle alueelle kuin rakentamisen elinympäristömuutokset. Tämän ei kuitenkaan arvioida olevan yleisesti merkittävä häiriötekijä pesivälle linnustolle.

Rakennettavien tuulivoimaloiden ei arvioida aiheuttavan merkittävää törmäyskuolleisuutta hankealueella tai välittömässä läheisyydessä pesivistä lajeista, koska pesivät linnut lentävät vain harvoin niin korkealla, että niillä olisi riski törmätä tuulivoimalan lapoihin. Lisäksi alueen pesimälajistosta valtaosan muodostavat eri varpuslintulajit, joiden riski törmätä tuulivoimaloihin on vähäinen. Herkimmät lajit törmäysten kannalta ovat alueella pesivät metsäkanalinnut, jotka voivat törmätä tuulivoimaloiden runkoon niiden ns. ikkunavaikutuksen vuoksi. Tällä voi olla pieni metsäkanalintujen kuolleisuutta lisäävä tekijä, mutta lajien kannat ovat harvoja alueella ja siksi kokonaisuutena törmäykset jäänevät vähäiseksi.

Kokonaisuutena katsoen rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset jäävät vähäisiksi ja vaikutukset eivät poikkea aiemmin YVA:ssa arvioiduista vaikutuksista. Pitkäsnevan Natura-alue on linnustollisesti merkittävin kohde alueella, mutta nykyisen suunnitelman mukaan rakennettavat uudet voimalat sijoittuvat noin 300 metriä kauemmas Natura-alueesta kuin YVA-vaiheen vaikutusarvioissa mukana olleet voimalat. Aiemmin etäisyys lähimpien tuulivoimaloiden ja Natura-alueen välillä oli 850 metriä, kun se uusien voimaloiden ja Natura-alueen välillä on 1150 metriä (**Kuva 31**), johtuen lähinnä Hanhikiven sähkölinjan vaatimasta tilasta. Tämä vähentää entisestään tuulivoimaloista aiheutuvia vaikutuksia Natura-alueen linnuston suuntaan, sillä suolla pesivä lajisto (esim. kahlaajat) lentävät vain hyvin harvoin kauempana ympäröivien metsien päällä.

Laajennusalueen pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten ei arvioida eroavan vuoden 2013 tehdyistä arvioinneista.

4.4.3 Muuttolinnusto

Kevätmuutto

Hankealueen muuttolinnustoa on selvitetty kattavasti aikaisemman YVA:n yhteydessä (FCG 2013a). Nikkarinkaarron ja Annankankaan tuulivoimala-alueidenrakentamisen jälkeen muuttolintuseurantoja on suoritettu vuosina 2017, 2018 ja 2021. (Ahlman Group Oy 2017a, 2018 ja 2021d)

Kattavimmin kevätmuuton aikaista linnustoa seurattiin vuonna 2011 toteutetun YVA:n aikaisen muuttolinnuston yhteistarkkailun aikana. Tuolloin havainnointia tehtiin koko eteläisen Raahan alueella. Kevätmuutontarkkailua suoritettiin kolmen yhtäaikaisen havainnoijan toimesta 15 päivänä yhteensä 315 tuntia. Tästä vain osa tehtiin luonnollisesti Nikkarinkaartojen-Annankankaan alueelle (mitkä on tarkkailussa käsitelty yhtenä kokonaisuutena).

Tulosten perusteella keväisestä rannikon läheisestä muuttovirrasta vain noin 10 % kulkee tarkasteltavan alueen kautta. Ja tästä vain tietty osuus Nikkarinkaarron kautta. Taulukossa

(**Taulukko 2**) on esitetty tarkasteltavan alueen kautta muuttaneiden yksilöiden osuus muutaman tärkeimmän lajin kannalta.

Taulukko 2. Vuoden 2011 kevätmuutontarkkailun tuloksia muutamien merkittävien lajien osalta (N-A % = Nikkarinkaartojen-Annankankaan alueen kautta muuttaneiden lintujen osuus, kok.yks. = koko tarkkailun aikana havaitut yksilöt kaikilla alueilla).

Laji	N-A %	kok.yks.
Laulujoutsen	2,5	5114
Metsähanhi	5,3	2220
Merikotka	6,7	15
Sinisuohaukka	7,1	14
Kanahaukka	10	10
Hiirihaukka	16,7	12
Piekana	2,9	68
Maakotka	25	4
Kurki	21,7	1616

Vuoden 2017 kevätmuuton seurannan tulokset (Ahlman):

Kookkaita lintuja – kuten päiväpetolintuja, vesilintuja ja kahlaajia – havaittiin kymmenen päivän aikana erittäin vähän suhteessa havainnointiaikaan. Poikkeuksena on kuitenkin kurki, jota havaittiin runsaasti. Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 1 103 yksilöä, mutta niistä vain 131 lensi riskikorkeudella tuulivoimapuiston läpi. Lukema on hyvin pieni. Merkittävin määrä koskee töyhtöhyyppiä, joita muutti 50 yksilöä lapakorkeudella. Seuraavaksi eniten riskilentoja kirjattiin kurkien (31 yksilöä) ja laulujoutsenten (11 yks.) osalta. Päiväpetolintujen muuttajamäärät olivat useiden lajien osalta erittäin pieniä.

Havaintopaikan yhteislentomäärä oli 80 havaintotunnin aikana noin 2 713 yksilöä. Tuntia kohden lentoja kirjattiin näin ollen keskimäärin 34, mikä on tavanomaista vähäisempi lukema sisämaassa keväällä. Seurannan perusteella Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston voidaan katsoa olevan heikon kevätmuuttoreitin varrella. Tuulivoimapuisto sijaitsee niin kaukana rannikkolinjasta (yli 25 kilometriä), että muuttajia liikehtii seurannan perusteella erittäin niukasti Nikkarinkaarrassa. Kurkien osalta kyseessä on kuitenkin hyvä reitti.

Vuoden 2018 kevätmuuton seurannan tulokset (Ahlman):

Kookkaita lintuja – kuten päiväpetolintuja, vesilintuja ja kahlaajia – havaittiin 13 päivän aikana vähän tai kohtalaisesti suhteessa havainnointiaikaan. Kurkia havaittiin sen sijaan runsaasti. Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 5 084 yksilöä, mutta niistä vain 56 lensi riskikorkeudella tuulivoimapuiston läpi. Lukema on hyvin pieni. Merkittävin määrä koskee töyhtöhyyppiä, joita muutti 25 yksilöä lapakorkeudella. Seuraavaksi eniten riskilentoja kirjattiin sepelkyyhkyjen (16 yksilöä) ja kurkien (11 yks.) osalta. Päiväpetolintujen muuttajamäärät olivat useiden lajien osalta erittäin pieniä, mutta esimerkiksi piekanoja havaittiin kohtalaisesti. Havaintopaikan yhteislentomäärä oli 80 havaintotunnin aikana noin 21 350 yksilöä. Tuntia kohden lentoja kirjattiin näin ollen keskimäärin 267, mikä on varsin korkea lukema sisämaassa keväällä. Vuoden 2017 vastaavassa seurannassa kirjattiin vain 2 713 yksilöä, eli huomattavasti vähemmän (Ahlman 2017). Ero selittyy kuitenkin osittain urpiaisten massamuutosta, sillä niitä havaittiin 15.–16.4. välisenä aikana peräti yli 10 000 yksilöä. Lisäksi kevään muutto-olosuhteet olivat hyvin erilaiset.

Seurannan aikana ei havaittu selviä väistöliikkeitä tai vaaratilanteita lentävien lintujen osalta kertaakaan. Turbiinit ja niiden lavat ovat niin näkyviä, että hyvällä muuttosäällä linnut aloittavat ilmeisesti väistöliikkeen hyvin kaukana, jolloin sitä ei ole mahdollista huomata selvänä lentoreitin muutoksena.

Vuoden 2021 kevätmuuton seurannan tulokset (Ahlman):

Kookkaita lintuja – kuten päiväpetolintuja, vesilintuja ja kahlaajia – havaittiin kymmenen päivän aikana melko vähän suhteessa havainnointiaikaan. Kurkia havaittiin sen sijaan kohtalaisesti. Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä

3 038 yksilöä, mutta niistä vain 409 lensi riskikorkeudella tuulivoimapuiston läpi. Lukema on varsin pieni. Merkittävien määrää koskee sepelkyyhkyjä, joita muutti 118 yksilöä lapakorkeudella. Seuraavaksi eniten riskilentoja kirjattiin suokukkojen (98 yks.) ja töyhtöhyppien (57 yks.) osalta. Päiväpetolintujen muuttajamäärät olivat useiden lajien osalta erittäin pieniä, mutta esimerkiksi piekanoja havaittiin kohtalaisesti.

Havaintopaikan yhteislentomäärä oli lähes 82 havaintotunnin aikana noin 9 700 yksilöä. Tuntia kohden lentoja kirjattiin näin ollen keskimäärin 109, mikä on tyyppillisen vähäinen lukema sisämaassa keväällä.

Kevätmuuton osalta voidaan todeta suoritettujen tarkkailujen perusteella, että Nikkarinkaarron-Annankankaan alueella on vain vähäinen merkitys Pohjois-Pohjanmaan rannikon keväisen lintumuuton kannalta. Alueen kautta muuttaa vain vähän linnustoa ja vielä vähemmän niitä muuttaa yleisesti tuulivoimaloiden vaikutuksille oletettujen herkkien lajien yksilöitä (hanhet, joutsenet, päiväpetolinnut ja muut isokokoisemmat lajit). Poikkeuksen tästä tekee lähinnä kurki, joita muuttaa keväisin kohtalaisissa määrin myös sisämaan alueella. Itse tuulivoimaloiden alueella niitä menee kuitenkin vain vähän ja tyyppillisesti korkealla törmäysten riskikorkeuksien yläpuolella.

Syysmuutto

Hankealueen kautta kulkevaa syysmuuttoa on seurattu vuosina 2011, 2016 ja 2017. (FCG 2013c, Ahlman Group Oy, 2016, 2017b)

Aikaisemman YVA:n yhteydessä syysmuutontarkkailua suoritettiin kahden yhtäaikaisen havainnoijan toimesta 10 päivänä yhteensä 90 tuntia. Tästä vain osa tehtiin luonnollisesti Nikkarinkaartojen-Annankankaan alueelle (mitkä on tarkkailussa käsitelty yhtenä kokonaisuutena).

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen syysmuutontarkkailun aikana havaittiin yhteensä 62 lajia ja yli 16000 yksilöä. Runsain havaittu muuttaja oli kurki, ja muita merkittävässä määrin alueiden kautta muuttaneita lajeja olivat mm. laulujoutsen, metsähanhi useat petolinnut sekä rastaat ja pienet varpuslinnut. Juuri minkään lajin kohdalla muuttovirta ei keskittynyt pelkästään hankealueiden kohdalle, vaan kulki selvästi kevättä hajanaisempana ja laajemmalla alueella. Lentokorkeuksittain tarkasteltuna merkittävä osa mm. laulujoutsenista ja petolinnuista havaittiin törmäyskorkeudella.

Syysmuutolla lintujen tyyppillinen lentosuunta oli lounaan ja kaakon välille. Taulukossa on esitetty tarkasteltavan alueen kautta muuttaneiden yksilöiden osuus muutaman tärkeimmän lajin kannalta (**Taulukko 3**).

Taulukko 3. Vuoden 2011 syysmuutontarkkailun tuloksia muutamien merkittävien lajien osalta (N-A % = Nikkarinkaartojen-Annankankaan alueen kautta muuttaneiden lintujen osuus, kok.yks. = koko tarkkailun aikana havaitut yksilöt kaikilla alueilla).

Laji	N-A %	kok.yks.
Laulujoutsen	0,2	1534
Metsähanhi	1,1	432
Merikotka	0	13
Sinisuohtaukka	25	12
Kanahaukka	63,4	11
Hiirihaukka	0	15
Piekana	0	1
Kurki	37,5	5217

Tarkemmin syysmuuttoa on seurattu juuri Nikkarinkaarron kohdalta myöhempinä vuosina. Vuoden 2016 syysmuuton seurannan tulokset (Ahlman):

Havainnointia tehtiin noin kahden kuukauden jaksolla (28.8.–31.10.), jolloin saatiin melko niukasti aineistoa isojen lintujen muutosta. Tämä saattaa johtua tuulivoimapuiston maantieteellisestä sijainnista; rannikkolinjaan on matkaa lähes 30 kilometriä, eikä selvää muuttoa ohjaavaa linjaa vaikuta olevan.

Kookkaita lintuja – kuten hanhia, vesilintuja ja kahlaajia – havaittiin kymmenen päivän aikana hyvin vähän suhteessa havainnointiaikaan. Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 3 246 yksilöä, mutta niistä vain 14 lensi riskikorkeudella tuulivoimapuiston läpi. Lukema on äärimmäisen pieni, eikä esimerkiksi **lähes 2 800 havaitusta kurjesta yksikään lentänyt riskikorkeudella Nikkarinkaarron yli**. Kokonaisuutena törmäysriskit arvioidaan isojen lintujen osalta hyvin vähäisiksi kerätyn lentoaineiston perusteella. Havaintopaikan yhteislentomäärä oli 80 havaintotunnin aikana noin 6 300 yksilöä. Tuntia kohden lentoja kirjattiin näin ollen keskimäärin 79, mikä on hyvin pieni lukema syksyllä sisämaassa. Seurannan perusteella Nikkarinkaarron tuulivoimapuisto ei sijaitse erityisen hyvän muuttoreitin varrella.

Vuoden 2017 syysmuuton seurannan tulokset (Ahlman):

Havainnointia tehtiin noin kahden kuukauden jaksolla (28.8.–31.10.). Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 1 523 yksilöä, mutta niistä vain 50 lensi riskikorkeudella tuulivoimapuiston läpi. Lukema on äärimmäisen pieni, eikä esimerkiksi 1 143 havaitusta kurjesta yksikään lentänyt riskikorkeudella Nikkarinkaarron yli. Kokonaisuutena törmäysriskit arvioidaan isojen lintujen osalta hyvin vähäisiksi kerätyn lentoaineiston perusteella.

Havaintopaikan yhteislentomäärä oli 80 havaintotunnin aikana noin 4 270 yksilöä. Tuntia kohden lentoja kirjattiin näin ollen keskimäärin 53, mikä on hyvin pieni lukema syksyllä sisämaassa. Seurannan perusteella Nikkarinkaarron tuulivoimapuisto ei sijaitse erityisen hyvän muuttoreitin varrella.

Nikkarinkaarron alueella on syysmuutolla vieläkin vähäisempi merkitys linnustolle kuin kevään osalta. Näkyvä muutto kulkee melko hajanaisena rintamana sisämaan metsäseudun yllä ja eikä selviä muuttoa ohjaavia ns. johtolinjoja ole. Sisämaassa myös lentokorkeudet ovat isojen lintujen osalta melko suuria.

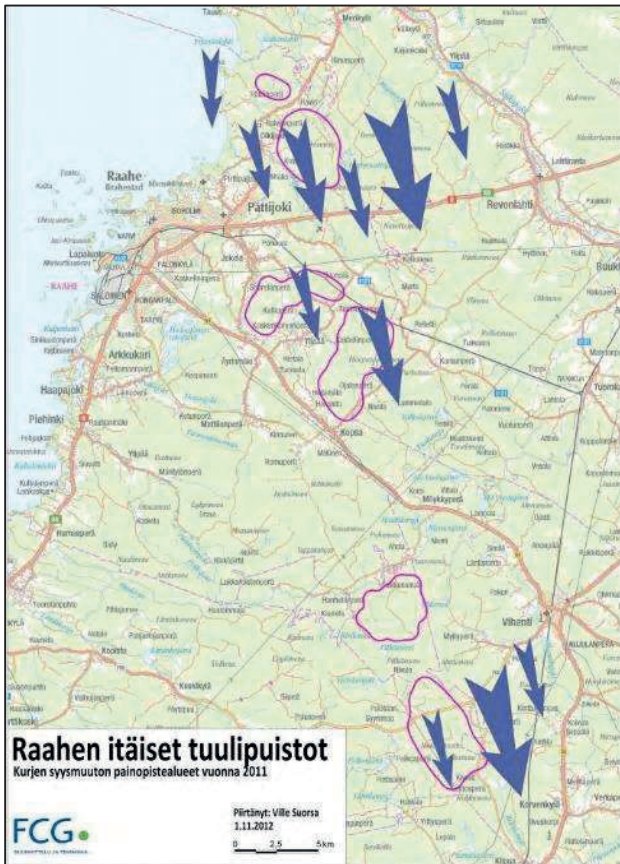
Merkittävin muuttaja syksyllä on kevään tapaan kurki. Hankealue sijaitsee toisella Pohjois-Pohjanmaan keskeisimmistä kurkireiteistä, mikä kulkee Hailuodon ja Siikajoen kautta etelä-kaakkoon hieman vallitsevasta tuulen suunnasta riippuen (**Kuva 14**). Merkittävämpi muuttoreitti kulkee Muhoksen-Tyrnävän-Limingan alueelta suoraan etelään. Kaukana rannikosta sisämaassa kurkien lentokorkeus on kuitenkin huomattavan suuri, kuten vuosien 2016 ja 2017 tarkkailuissa on voitu todeta. Yhdenkään kurjen ei ole havaittu lentävän ns. törmäyskorkeudella.

4.4.4 Vaikutusten arviointi, muuttolinnusto

Tuulivoimapuistojen muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten keskeisessä osassa on tietämys tarkasteltavan alueen kautta muuttavasta lajistosta, yksilömääristä sekä lentokorkeuksista ja -reiteistä alueella. Nikkarinkaarron alueelle tehtyjen muuttolintuseurantojen perusteella alueen kautta muuttaa hyvin vähän lintuja, sillä alue sijoittuu rannikon läheisyyden muuttoreittien ulkopuolelle. Merkittävin muuttaja on kurki, joita muuttaa useampi tuhat yksilöä hankealueen kautta sekä keväällä että syksyllä. Laji muuttaa hankealueen kohdalla pääsääntöisesti törmäyskorkeuksien yläpuolella.

Aikaisemmin YVA-vaiheessa on törmäysmallinnusten ja kirjallisuustietojen perusteella arvioitu, että koko vuoden aikana törmäävien lintujen lukumäärä olisi Nikkarinkaarrolla 53 yksilöä. Tämä siis tilanteessa, missä suunnitelmissa oli rakentaa alueelle 24 voimalaa. Nyt tarkasteltavana olevan

hankkeen jälkeen alueella olisi vain 15 voimalaa, joista tosin nämä 5 uutta merkittävästi kookkaampia. Vähäisemmän voimalamäärän vuoksi voidaan arvioida, että muuttolinnuston törmäysmäärä ei tule olemaan ainakaan tuota esitettyä isompi. Lisäksi voidaan todeta, että suoritetuissa linnustoseurannoissa alueelta ei ole löydetty törmäysuhreja useamman vuodenkaan aikana (Ahlman eri julkaisut).



Kuva 14. Pohjois-Pohjanmaan läntinen kurkireitti syksyllä (kuva FCG 2013).

Kokonaisuutena voidaan arvioida, että Nikkarinkaarron tuulivoima-alueen vaikutukset linnustoon olisivat edelleenkin vähäisiä toteutettavan laajennuksen jälkeen. Laajennusalueen muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten ei arvioida eroavan vuoden 2013 tehdyistä arvioinneista.

4.5 Muu eläimistö

4.5.1 Liito-orava

Ahlman Group Oy:n tekemän selvityksen (2021e) mukaan Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston laajennusalueella ei esiinny liito-oravia.

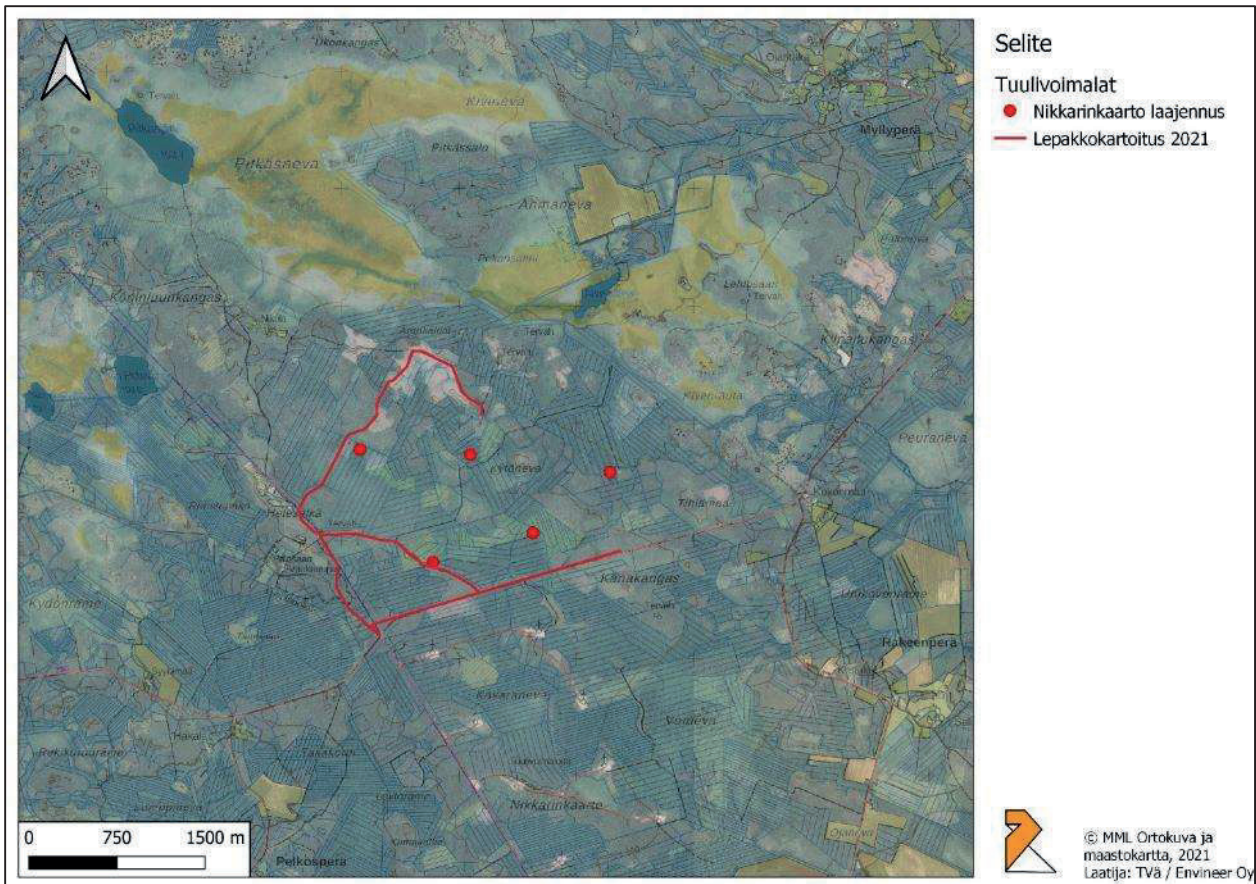
4.5.2 Viitasammakko

Ahlman Group Oy:n tekemän selvityksen (2021f) mukaan Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston laajennusalueella ei esiinny viitasammakkoja.

4.5.3 Lepakot

Hankealueen lepakoita on kartoitettu aikaisemman YVA:n yhteydessä vuonna 2011. Tuolloin alueella ei havaittu lepakoita (Ahlman 2011). Uudemman kerran lepakoita kartoitettiin syyskesällä 2021 (T. Väyrynen, Envineer Oy).

Vuonna 2021 lepakkokartoitukset suoritettiin 26.8. ja 9.9. Kartoituksessa kuljettiin alla olevan kuvan mukainen reitti läpi molemmilla kerroilla (**Kuva 15**). Kartoitusreitillä ei havaittu yhtään lepakkoa, mutta sen sijaan olemassa olevien Nikkarinkaarron voimaloiden tuntumasta löydettiin saalistava pohjanlepakko 26.8.



Kuva 15. Nikkarinkaarron lepakkokartoitusreitti 2021.

Laajennusalueen muuhun eläimistöön kohdistuvien vaikutusten ei arvioida eroavan vuoden 2013 tehdyistä arvioinneista.

Haitalliset vaikutukset susiin ovat enintään pieniä rakentamisvaiheessa, johtuen tilapäisestä elinpiirin pienemisestä. Toimintavaiheessa haitallisia vaikutuksia ei esiinny.

4.6 Riistaeläimet ja riistatalous

Tuulivoimapuiston laajennus alue kuuluu Raahen Seudun Riistanhoitoyhdistys ry:n toimialueella ja Pattijoen metsästysseuran alueelle. Tämän aktiivisen metsästysseuran kokonaisjäsenmäärä on noin 500 henkeä. Seuralle merkittävin riistaeläin on hirvi, jonka metsästys tapahtuu tyypillisesti koirapyyntinä (FCG 2013a).

Nikkarinkaarron tuulivoimapuistoon liittyvät tiet ja itse puiston alue ovat pienentäneet ja eristäneet riistaeläinten elinympäristöjä (Sitowise Oy 2020a). Lähialueiden aiempien tuulivoimahankkeiden osalta riistan elinympäristöihin kohdistuvat suorat vaikutukset tuulivoimapuistojen rakentamisesta on arvioitu vähäisiksi. Tuulivoimapuistojen koko on ollut suhteellisen pieni riistaeläinten elinympäristöjen kokoon verrattuna. Laajoilla alueilla liikkuvien lajien osalta vaikutukset jäävät vähäisiksi, sillä lajeilla on riittävästi elintilaa tuulivoimapuistojen ulkopuolella ja reunamilla. Alueilla on jo ennestään laajasti elinalueita eristäviä ja halkovia metsäautoteitä sekä metsätalouden vaikutuksia riistaeläinten elinympäristöön (FCG 2013a). Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston laajennuksen katsotaan aiheuttavan samaan tapaan vain vähäisiä riistan elinympäristöihin kohdistuvia suoria vaikutuksia.

Hirvieläimet

Hankealueen eteläpuolella olevan Nikkarinkaarron alueen metsästyksen kannalta tärkeimpänä riistaeläimenä on hirvi. Metsästäjille tehdyssä kyselyssä arvioidaan, että aiemmin rakennetulla Nikkarinkaarron tuulivoimapuistolla ei ole ollut vaikutusta hirvien liikkumiseen alueella tai hirvikantoihin (Sitowise Oy 2020b).

Hirvitiheys Luonnonvarakeskuksen 5x5 km ruudukolla hankealueen kohdalla on 2,89 yksilöä/1000 ha (Luonnonvarakeskus 2021a). Lähes kaikkialla Suomessa tavoiteltava hirvitiheys on noin 3,0 yksilöä/1000 ha (Suomen Riistakeskus 2021).

Metsäkanalinnut

Hankeesta voi aiheutua metsäkanalintujen elinympäristöjen pirstoutumista rakentamisen sekä nykyisen metsätalouden yhteisvaikutuksesta. Metsäkanalintujen määrään vaikuttaa merkittävästi kannan luontainen vaihtelu, joten arviointia on painotettava erityisesti metsäkanalinnuille sopivissa elinympäristöissä tapahtuviin muutoksiin.

Kytöneva on lähes kauttaaltaan ojitettu. Metsäkanalinnut poikueineen elävät erityisesti ojittamattomien soiden ja kosteikkopainaumien reunavyöhykkeillä (FCG 2013a). Tämän kaltaisia elinympäristöjä esiintyy runsaasti läheisen Pitkäsnevan reunamailla, joten hanke ei tule sijoittumaan lähialueen metsäkanalinnuille sopivimpien elinympäristöjen alueelle. Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen alueen metsäkanalintujen määrä on metsästäjien mukaan vaikuttanut hyvältä, vaikkakin rakentamisen myötä metsäkanalintujen soidin ja piilopaikkojen arvioidaan vähentyneen.

Metsäkanalinnut lentävät harvoin sellaisessa korkeudessa, että tuulivoimaloiden lapaan osumisen riski olisi huomattava. Havaintojen mahdollisista törmäyksistä arvioidaan olevan harvinaisia yksittäistapauksia, mutta riski on silti olemassa. On arvioitu, että riski törmätä voimajohtoihin on

suurempi kuin riski törmätä tuulivoimalan lapoihin (FCG 2013a). Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi.

Alueella tehdyn selvityksen perusteella ei ole annettu maankäyttösuosituksia hankealueelle. Näin ollen voidaan arvioida, ettei hankkeen maankäytöllä ole merkittäviä vaikutuksia metsäkanalinnuille (Ahlman Group Oy 2021c).

Suurpedot

Luonnonvarakeskuksen riistahavaintojen mukaan karhua, ahmaa ja ilvestä ei alueen läheisyydessä ole havaittu (Luonnonvarakeskus, 2021a) ja vaeltava yksilö todennäköisesti vain kiertäisi tuulivoimapuiston laajennuksen aikaisen rakennusalueen.

Muut riistalajit

Luonnonvarakeskuksen mukaan esimerkiksi kettu ja rusakko ovat sopeutuvia lajeja ja voivat elää urbaaneissakin oloissa välittämättä liikaa ympäröivästä häiriöstä. Toisaalta esimerkiksi metsäjänis saattaa väistyä rusakon tieltä ihmisen muovaamilta alueilta metsäisempään ja suojaisempaan ympäristöön (Luonnonvarakeskus, 2021b).

Vaikutukset metsästyskokemukseen

Laajennuksen vuoksi riistaeläinten ja muiden metsän virkistyskäyttäjien liikkuminen alueella saattaa muuttua. Koiran kanssa liikkuvat metsäkanalinnustajat kokevat tuulimyllyjen visuaaliset haitat suuremmiksi kuin hirvestäjät. Tuulivoimalan lapoihin voi tietyissä oloissa kertyä jäätä, joka saattaa aiheuttaa riskin alueella liikkuville.

Muutokset ihmisten ja eläinten liikkumisessa, tuulimyllyjen visuaaliset haitat, tieto mahdollisesta jään irtoamisesta tuulivoimalan lavasta ja meluhaitat saattavat siten vaikuttaa metsästyskokemukseen.

Metsästyksestä aiheutuvat tuulivoimaloihin kohdistuvat vauriomahdollisuudet on arvioitu epätodennäköisiksi.

Laajennusalueen riistaan ja metsästyksen kohdistuvien vaikutusten ei arvioida eroavan vuoden 2013 tehdyistä arvioinneista.

4.7 Suojelualueet

4.7.1 Pitkäsneva

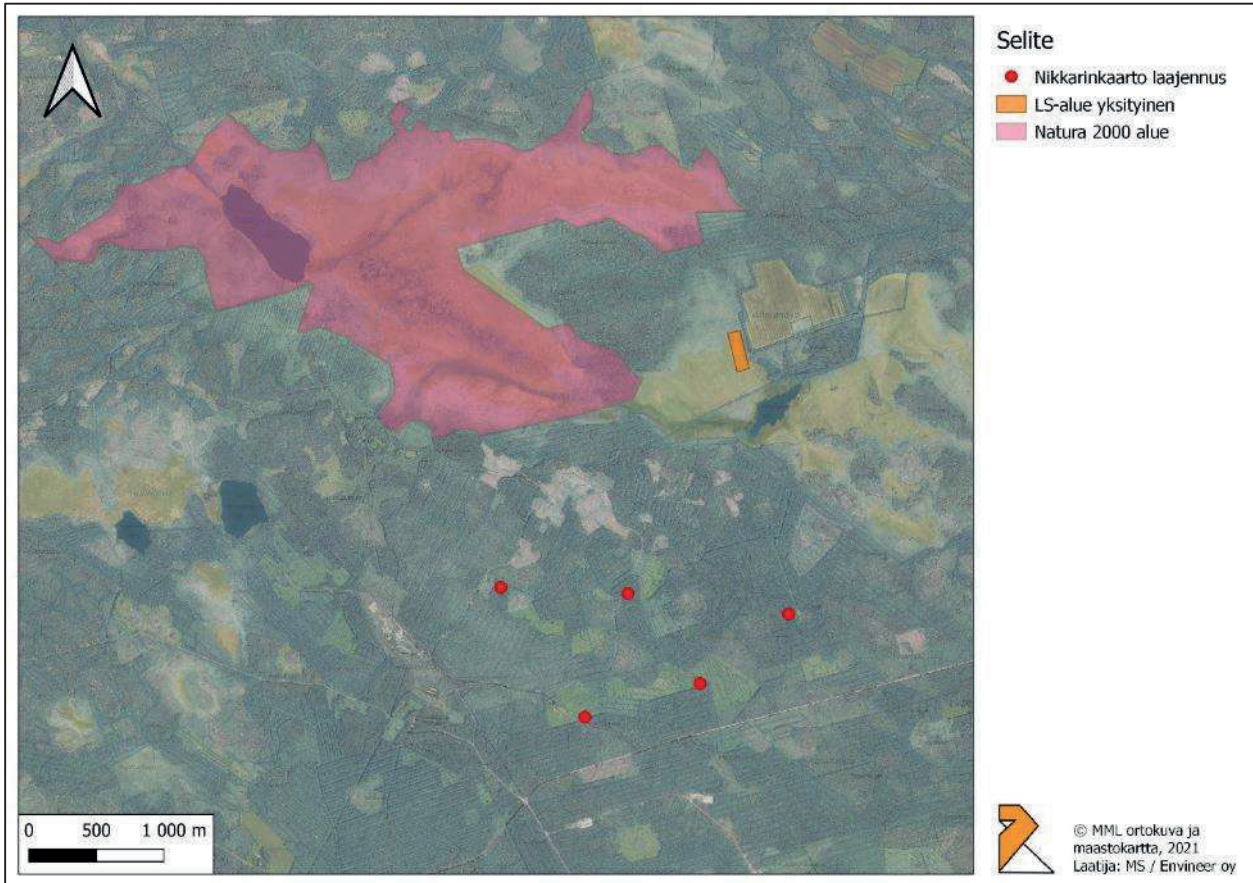
Pitkäsnevan Natura 2000-alue sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle (**Kuva 16**). Aluetyyppinä kohde luokitellaan luontodirektiivin mukaiseksi erityisten suojelutoimien alueeksi (SAC). Suojelun toteuttamiskeinona on luonnonsuojelulaki, eikä Pitkäsneva kuulu suojeluohjelmiin. Alue kuuluu Sisä-Suomen keidassuovyöhykkeeseen ja sen pinta-ala on 567,00 hehtaaria.

Aluetta kuvataan seuraavasti Natura-tietolomakkeessa:

Pitkäsneva on aapasuota. Kalvakkanevat ja viettokeidas vallitsevat alueella. Keidassuo on sammalkuljunevaa, jonka valtalajeina ovat rahkasammalet. Keidassuon ympärillä ovat saranevojen (SN), kalvakkanevojen (KaN), rimpinevojen (RiN) ja lyhytkorsinevojen (LkN) alueet. Suon reunamilla

on tupasvillarämeitä (TR), rahkarämeitä (RaR) ja saranevoja. Keskialueiltaan suo on ruohoista rimpinevaa (RhRiN).

Suon länsireunalla on Pitkäsjärvi ja järven eteläpuolella Pitkäs lähde, joka on meso-eutrofinen ja jonka ympärillä on uhanalaista lähdelettoa (LäL). Pitkäs lähteen kaltaisia geologisesti harvinaisia muodostumia on Suomesta löydetty vain muutamia.



Kuva 16. Pitkäsnevan Natura-alue.

Suojelutavoitteen määrittely

Alueen suojelun perusteena olevien lajien ja luontotyyppien suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana Natura 2000-verkostoa.

Lisäksi alueen suojelussa ja hoidossa painotetaan seuraavia tavoitteita:

- Alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään turvaamalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys.
- Luontotyyppin tai lajien elinympäristön laatua tai lajin populaation elinvoimaisuutta parannetaan ennallistamis- ja hoitotoimenpitein.

Alueen suojelun perusteina olevia luontotyyppisiä ovat:

- Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on *Ranunculion fluitantis* ja *Callitriche-Batrachium*-kasvillisuutta (3260)
- Keidassuot (7110)

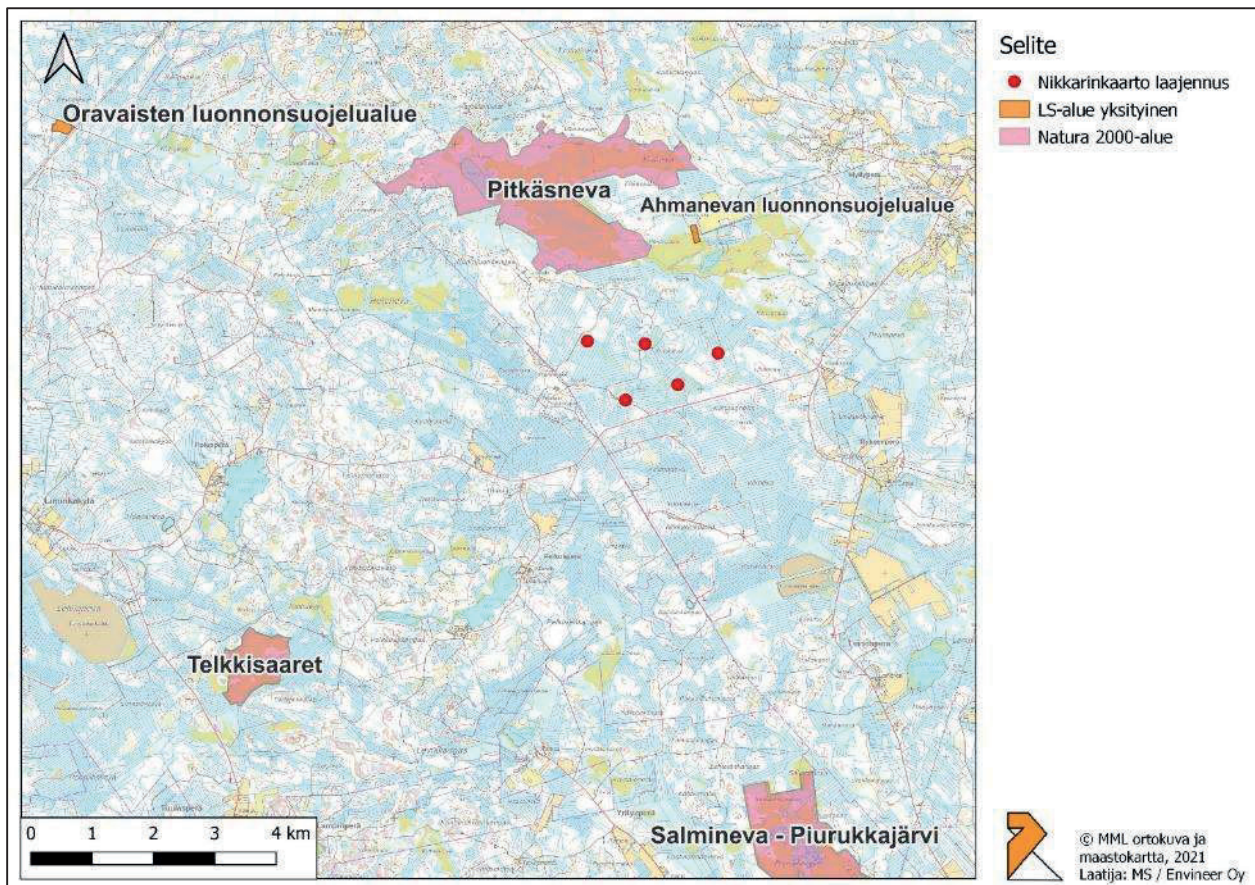
- Fennoskandian lähteet ja lähdesuot (7160)
- Letot (7230)
- Aapasuot (7310)
- Puustoiset suot (91D0)

Saukko (Lutra lutra)

Alueen ainoa suojelun perusteena oleva laji saukko elää Pitkäsjärvestä luoteeseen laskevassa Pitkäsojassa.

Muita tärkeitä Natura-alueella esiintyviä lajeja ovat Suopunakämmekä (*Dactylorhiza incarnata subsp. incarnata*) ja Suovalkku (*Hammarbya paludosa*). Kumpikin kasvi kuuluu 2019 uhanalaisuusluokituksen mukaan silmälläpidettäviin (NT) lajeihin.

4.7.2 Muut suojelualueet



Kuva 17. Muut lähimmät suojelualueet.

Hankealueen ympärillä olevia Natura 2000-alueita ovat:

- Salmineva – Piurukkajärvi SAC (FI1102801) n. 6,2 km etäisyydellä hankealueen rajauksesta
- Telkkisaaret SAC (FI1104200) n. 6,2 km etäisyydellä hankealueen rajauksesta

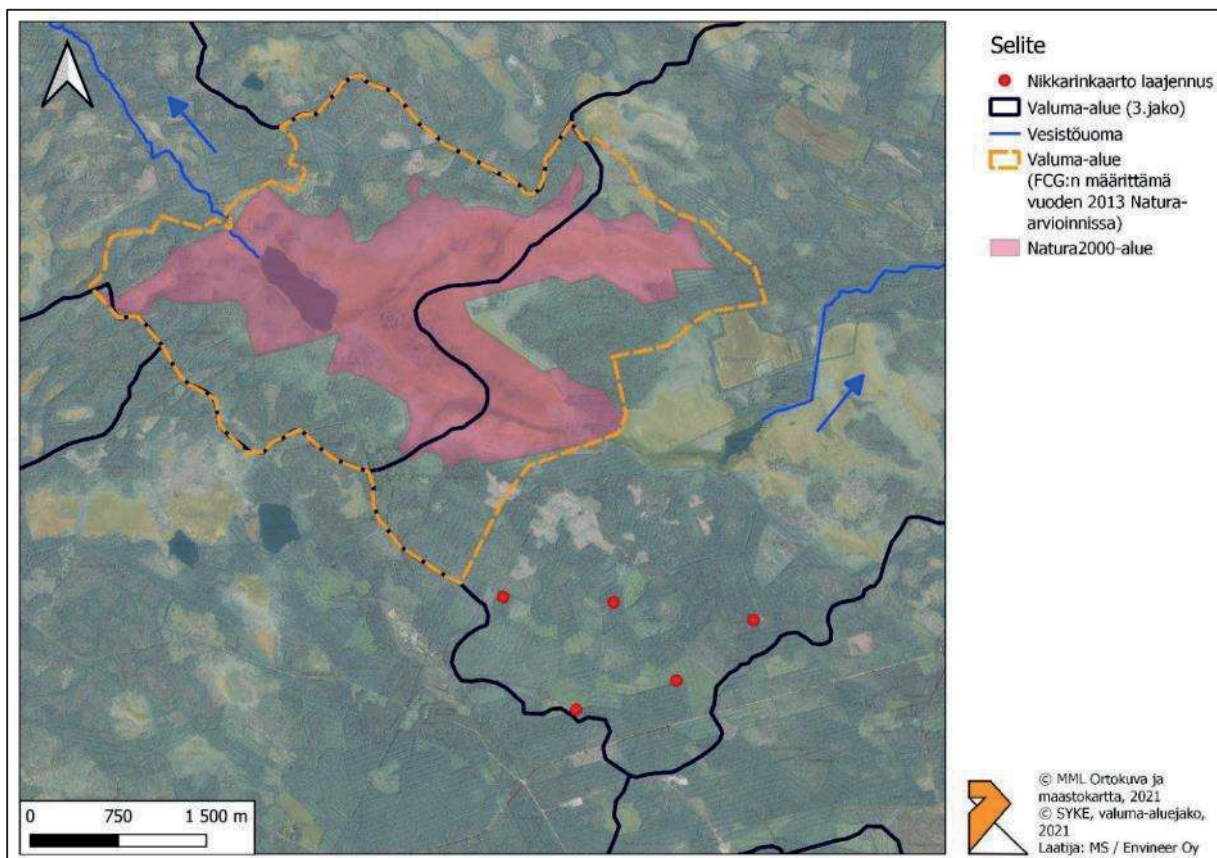
Pitkäsnevan Natura 2000-alueen itäpuolella on Ahmanevan luonnonsuojelualue (YSA117742), joka sijoittuu yksityisille maille Ahmalammen pohjoispuolelle. Lisäksi kauemmas luoteeseen sijoittuu Oravaisten luonnonsuojelualue.

4.7.3 Vaikutukset suojelualueisiin

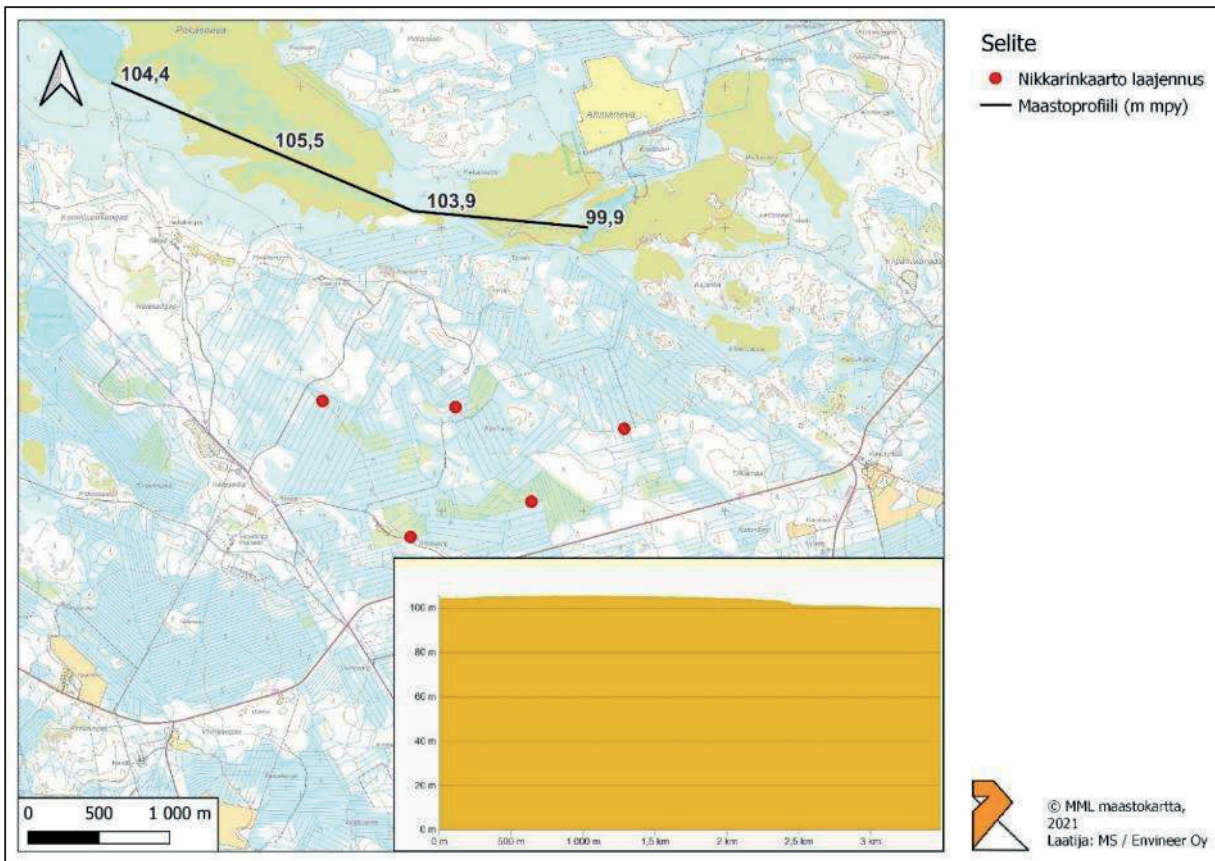
Hankealueen suojelualueet ovat lähimmästä kauimpaan Pitkäsnevan Natura 2000-alue (n. 1,5 km), Ahmanevan luonnonsuojelualue (n. 2,2 km), Salmineva – Piurukkajärvi Natura 2000-alue (n. 6,2 km), Telkkisaaret Natura 2000-alue (n. 6,2 km) ja Oravaisten luonnonsuojelualue (n. 9,8 km).

Salmineva-Piurukkajärvi, Telkkisaaret ja Oravaisten alue sijaitsevat merkittävän kaukana hankealueesta eikä niihin arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Näin ollen, vaikutusten tarkastelu on mielekästä vain Pitkäsnevan ja Ahmanevan osalta.

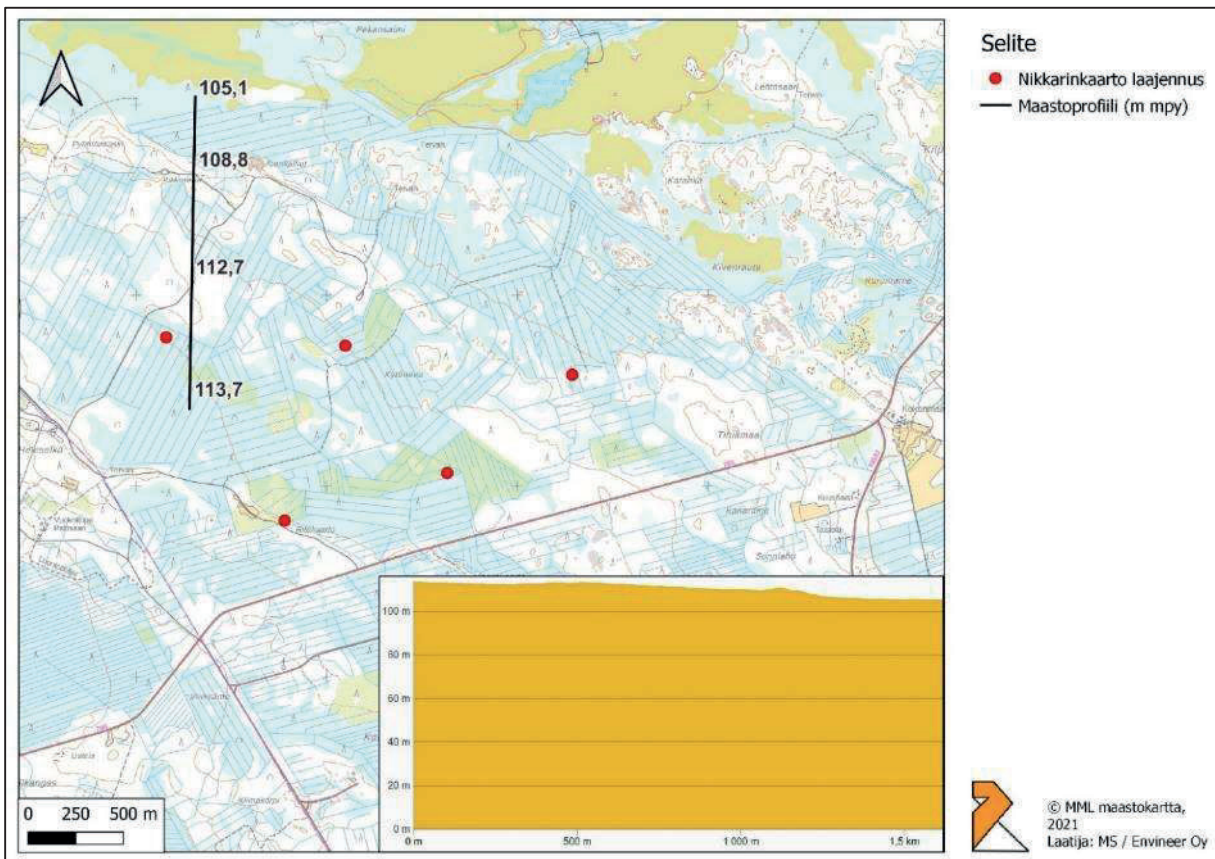
Teoreettisella tasolla pintavalunnan kautta muutoksia voisi kohdistua Pitkäsnevan ja Ahmanevan alueisiin. Kuitenkin tarkastelemalla maastoprofiileja (Kuva 19, Kuva 20, Kuva 21), etäisyyksiä suojelualueisiin, maastorakennetta (ojitukset) ja valuma-alueita (Kuva 18) voidaan todeta, että hankkeesta **ei aiheudu pintavalunnan kautta vaikutuksia** suojelualueiden suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Mallinnustulosten perusteella myöskään **melu- tai väkehäitää ei muodostu** suojelualueiden luontotyyppeihin tai lajeihin. Hankkeen ei arvioida myöskään vaikuttavan Pitkäsnevan suojelussa painotettaviin tavoitteisiin. Toisin sanoen, hanke ei vaikuta Pitkäsnevan luonnon omien prosessien mukaiseen kehitykseen.



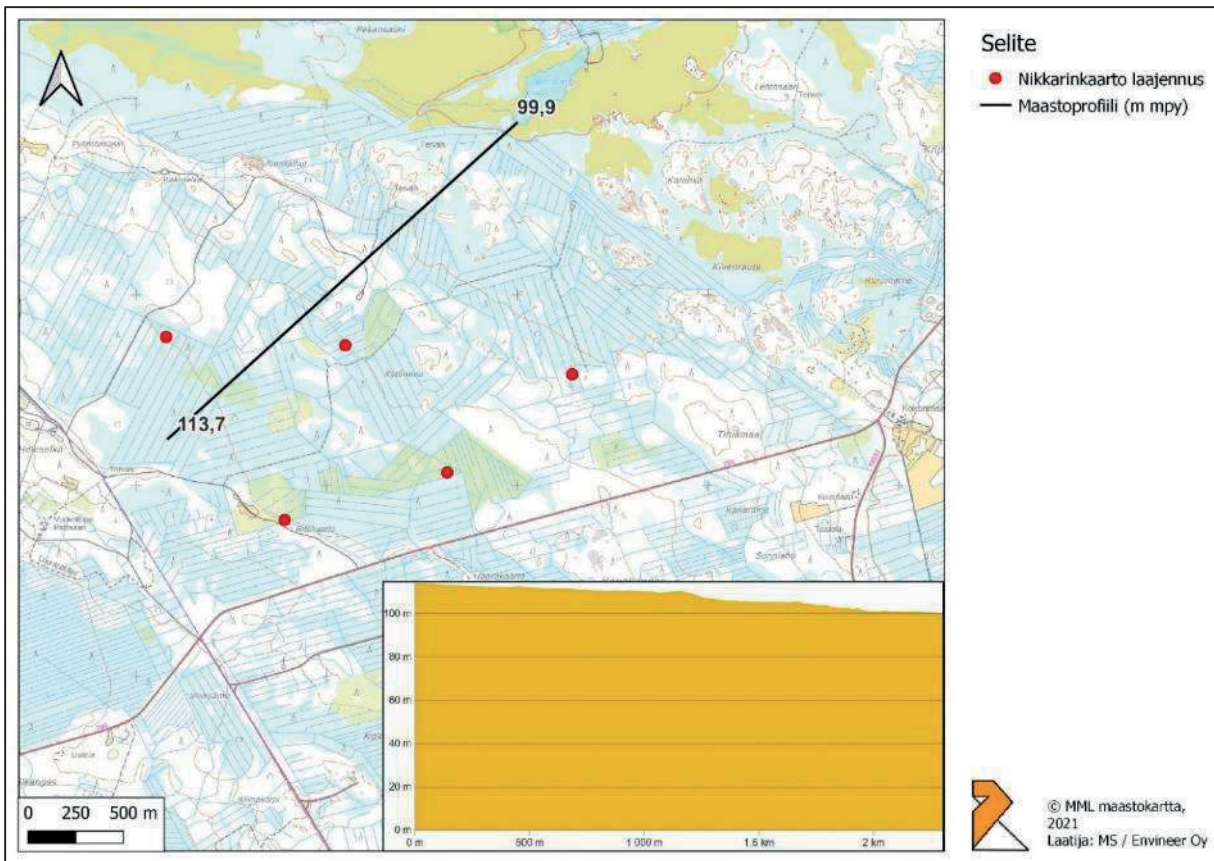
Kuva 18. Hankealueen 3-jakovaiheen valuma-alueet ja Pitkäsnevan Natura-alueen lähivaluma-alue.



Kuva 19. Pitkäsnevan maastoprofiili.



Kuva 20. Maastoprofiilis hankealueelta Pitkäsnevalle päin.



Kuva 21. Maastoprofiili hankealueelta Ahmalampeen päin.

Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten ei arvioida eroavan vuoden 2013 tehdyistä arvioinneista.

5 MELU

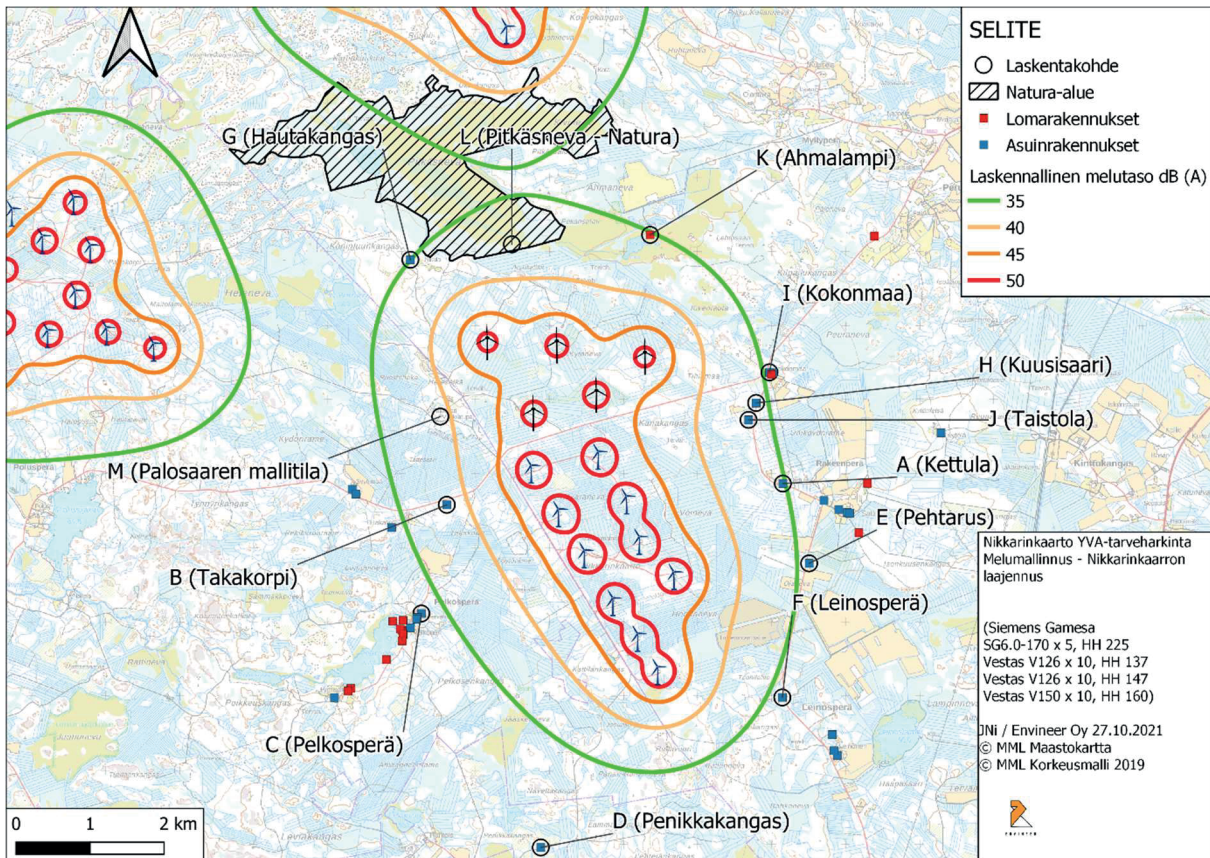
Nikkarinkaarron laajennusalueen meluvaikutuksien arviointia varten laadittiin uusi melumallinnus (10/2021). Mallinnus on tehty ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 Tuulivoimaloiden melun mallintaminen mukaisesti. Meluvaikutuksien yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu Nikkarinkaarron laajennuksen lähialueella sijaitsevat tuulivoimapaistot Annankangas, Nikkarinkaarto ja Polusjärvi. Melumallinnuksessa käytetyt tarkemmat tiedot on esitetty **liitteessä 1**.

Yhteismeluvaikutuksia arvioitiin tarkemmin 13 tarkastelupisteessä Nikkarinkaarron laajennuksen ympäristössä (**Kuva 22**) kahdella eri mallinnustilanteella. Tarkastelupiste M on Metsähallituksen eräpalveluiden mallitila, joka on saanut kansainväliset Wildlife Estates ja Edmond Blanc -tunnustukset. Palosaaren tilalla toteutetaan hirven aiheuttamien taimikkotuhojen tutkimusta, riistanhoidon koulutusta, vierasjahteja sekä metsätalouden ja riistanhoidon yhdistämistä. Palosaari on merkittävä virkistyskäyttökohde, jossa järjestetään runsaasti erilaisia tapahtumia. Tilalla on myös majoitusrakennus.

Mallinnuksessa tuulivoimaloiden melupäästöjen arvoina Nikkarinkaarron, Annankankaan ja Polusjärven osalta tuulivoimaloiden valmistajien ilmoittamia melun lähtöarvoja ja Nikkarinkaarron laajennuksen osalta tyypillistä yli 6 MW tuulivoimalan lähtömelutasoa, johon on lisätty varmuuskerroin 2 dB.



Kuva 22. Tarkasteltavat asuin- ja vapaa-aikasiinteistöt.



Kuva 23. Mallinnuksessa käytettyjen lähtöarvojen mukaiset äänitasot.

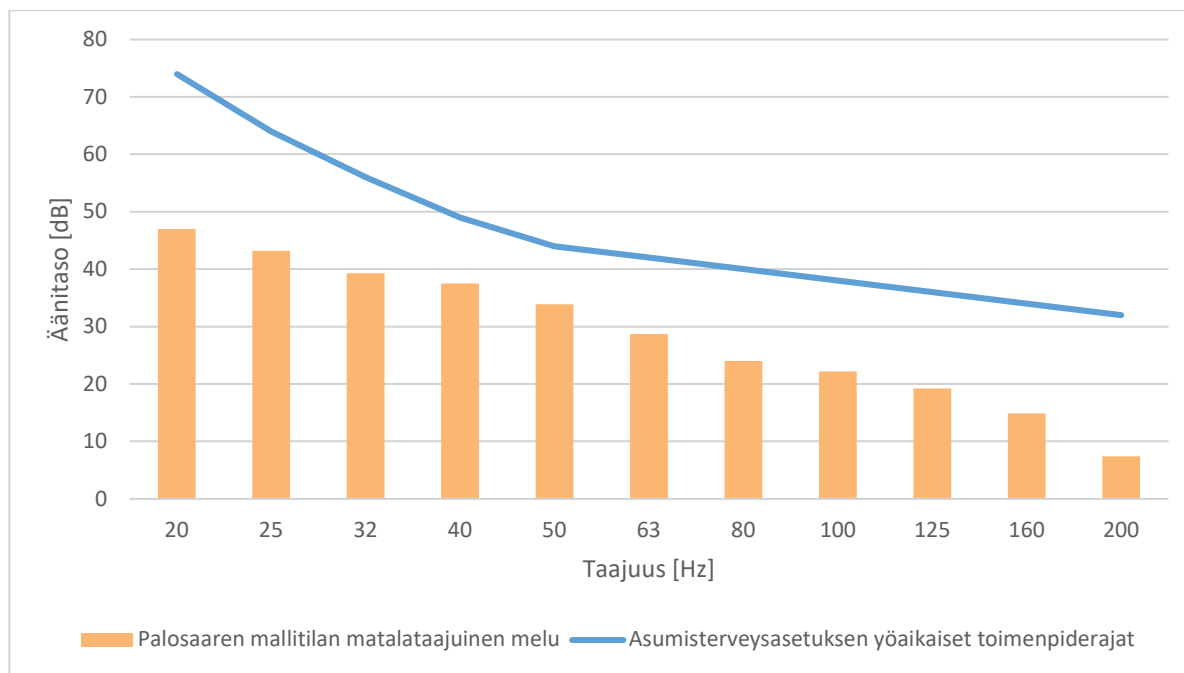
Tuulivoimaloiden mallinnustulosten perusteella keskiäänitasot tarkastelupisteissä jäävät valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 ohjearvojen alapuolelle. Mallinnuksen äänitasot on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 23).



Kuva 24. Vuoden 2013 melumallinnus vertailuun.

Matalataajuisen melun vaikutuksia arvioitiin vain Nikkarinkaarron laajennuksen osalta ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisesti. Laskennan lähtötietoina käytettiin valmistajan arvioimaa taajuusjakamaa 1/3 oktaaveittain taajuuksilla 20–200 Hz. Matalataajuisen

melun tasot pysyvät kaikkien tarkastelupisteiden kohdalla Asumisterveysasetuksessa 545/2015 asetettujen toimenpiderajojen alapuolella. Alla olevassa kuvassa (**Kuva 25**) on esitetty lähimmän tarkastelupisteen M (Palosaaren mallitila) sisämelun taajuusjakauman vertailu Asumisterveysasetukseen.



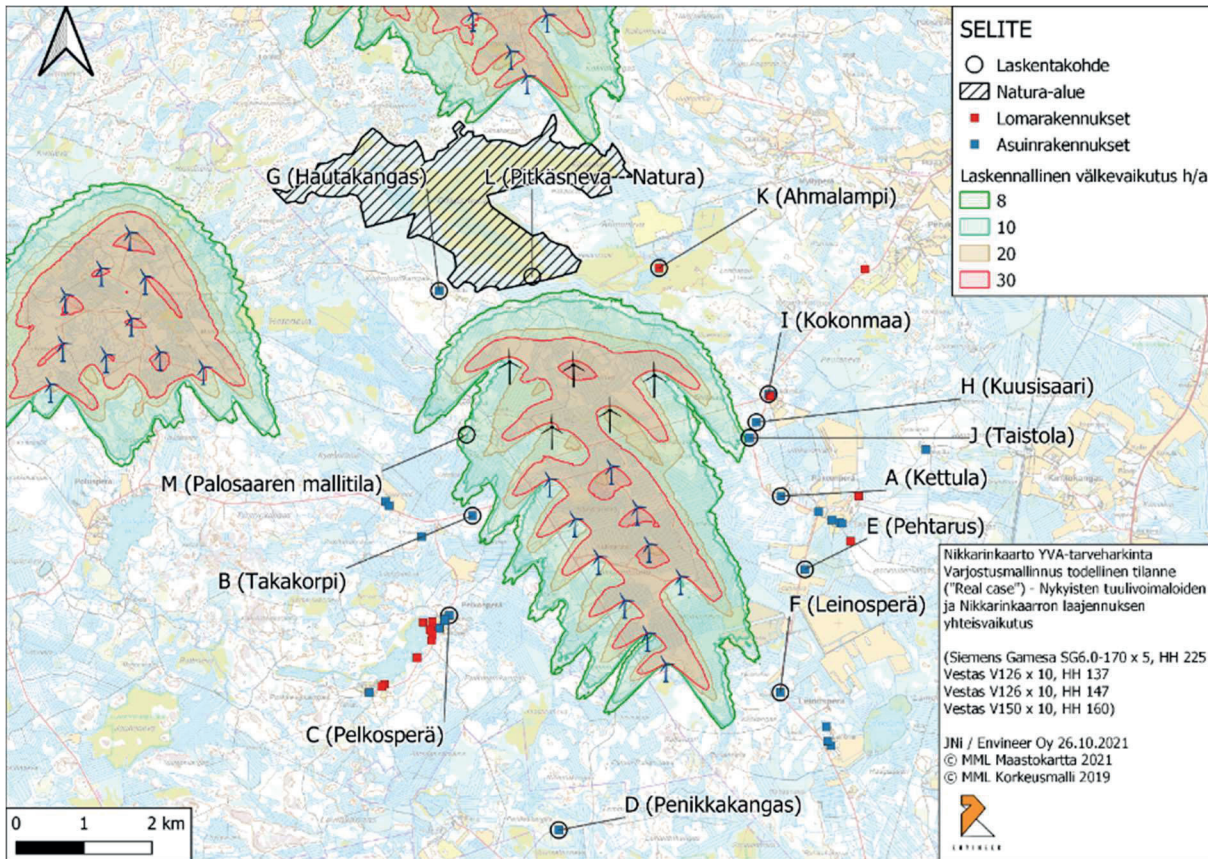
Kuva 25. Palosaaren mallitilan matalataajuisen sisämelun oktaavijakauma ja vertailu Asumisterveysasetukseen.

Nikkarinkaarron laajennuksella on yhteisvaikutuksia ainoastaan olemassa olevan Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston kanssa lisäten melutasoja tuulivoimapuiston läheisyydessä puiston koillis- ja lounaispuolella. Mallinnuksen perusteella Nikkarinkaarron laajennuksen aiheuttamat melutasot lähialueen rakennusten kohdalla jäävät kuitenkin valtioneuvoston asetuksen ohjearvojen alapuolelle, joten niistä ei arvioida aiheutuvan merkittäviä meluvaikutuksia.

*Verrattaessa mallinnuksen tuloksia YVA-menettelyssä vuonna 2013 tehtyihin mallinnuksiin (**Kuva 24**), meluvaikutukset laajennuksen toteutuessa ovat pienemmät Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston kaakkois- ja eteläosassa, mutta ovat hieman suurempia luoteis- ja koillisosassa, johtuen suurimmaksi osaksi tuulivoimaloiden määrän ja sijaintien muutoksesta. Meluvaikutusten muutos kuitenkin arvioidaan jäävän vähäisiksi.*

6 VÄLKE

Nikkarinkaarron laajennusalueen välkevaikutusten arviointia varten laadittiin uusi välkemallinnus (10/2021). Tuulivoimaloiden aiheuttamaa välkevaikutusta on arvioitu WindPro 3.5 -ohjelman SHADOW-moduulin laskentamallilla. Laskenta suoritettiin todellista tilannetta mallintavana ns. Real case -tilanteena, jossa otetaan huomioon tuulivoimaloiden toiminta-ajat ja alueen auringonpaisteisuus. Laskennan tuloksena saatiin tieto siitä, kuinka monta tuntia vuodessa ja minuuttia päivässä tarkastelukohteet ja alueet ovat välkevaikutuksen alaisena. Mallinnuksen tuloksia verrattiin Ruotsissa käytössä oleviin ohjearvoihin. Vuotuisen välkkeen määrä tunneissa on esitetty karttakuvassa (Kuva 26) ja kaikki tuloksien vertailut taulukossa (**Taulukko 4**).



Kuva 26. Välkevaikutuksen vuotuinen määrä.

Taulukko 4. Real case -välkemallinnuksen vuotuiset ja päiväkohtaiset välkeajat ja vertailu Ruotsin suosituksiin perustuviin tavoitearvoihin.

Tarkastelupiste	Vuotuinen välkeaja (h:min/a)	Päiväkohtainen välkeaja (min/d)	Vuotuisen tavoitearvon vertailu (<8 h/a)	Päiväkohtaisen tavoitearvon vertailu (<30 min/d)
A	0	0	Alle	Alle
B	4:22	5	Alle	Alle
C	0	0	Alle	Alle
D	0	0	Alle	Alle
E	0	0	Alle	Alle
F	1:13	4	Alle	Alle
G	1:56	4	Alle	Alle
H	3:25	6	Alle	Alle
I	2:23	6	Alle	Alle
J	5:08	7	Alle	Alle
K	2:40	4	Alle	Alle
M	9:51	8	Yli	Alle

Mallinnuksen perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää ohjearvon (8 h/a) tarkastelupisteessä M (Palosaaren mallitila). Muissa tarkastelupisteissä välkevaikutukset jäävät alle ohjearvojen. Puuston

suojaava vaikutus huomioon otettuna välkevaikutukset jäävät alle ohjearvojen jokaisessa tarkastelupisteessä alle tavoitearvojen.

Toteutuessaan Nikkarinkaarron laajennus aiheuttaa yhteisvaikutuksia ainoastaan Nikkarinkaarron nykyisen tuulivoimapuiston pohjoisosassa lisäämällä välkevaikutukselle alttiiksi jäävän alueen pinta-alaa. Voimakkaan puuston poistamisen myötä välkevaikutusta voi aiheutua tarkastelupisteelle M (Palosaaren mallitila) yli ohjearvojen. Puuston suojaava vaikutus huomioon ottaen välkevaikutuksien arvioidaan jäävän vähäisiksi.



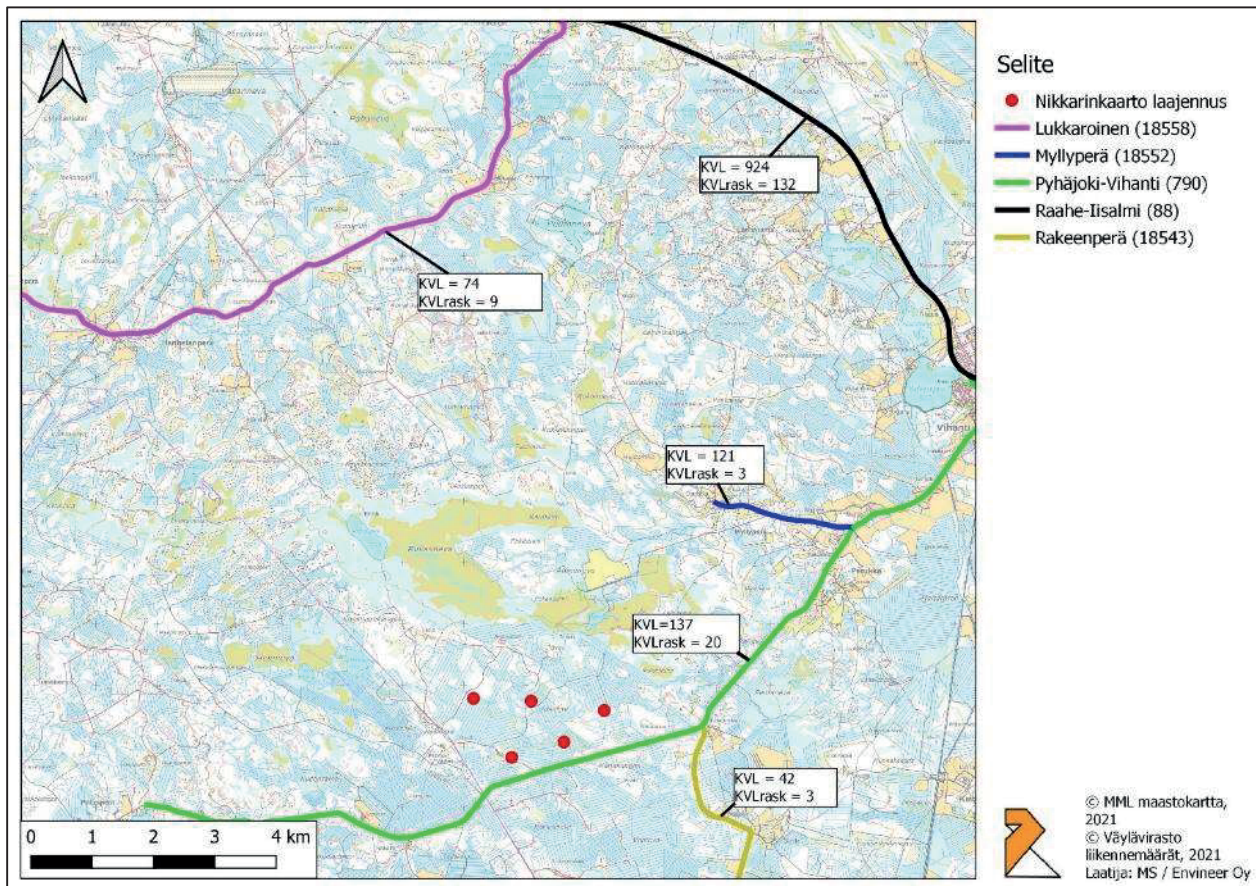
Kuva 27. Vuoden 2013 YVA:n väkemaalinnuskuva vertailtavaksi.

Vuoden 2013 YVA-menettelyn välkevaikutusten arviointiin (Kuva 27) vertailtaessa vaikutukset jäivät pinta-alaltaan pienemmiksi Nikkarinkaarron itä-, etelä- ja länsipuolella. Välkevaikutukset hieman lisääntyvät koillisessa ja luoteessa. Kokonaisuudessaan yhteisvaikutusmallinnuksen tulosten perusteella välkevaikutukset arvioidaan jäävän pienemmiksi kuin YVA-menettelyssä arvioidut.

7 LIIKENNE

Nykytila

Nikkarinkaarron laajennusalue liitetään kahdella liittynnällä seututiehen 790. Alueella kulkevat maantiet ja niiden liikennemäärät on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 28).



Kuva 28. Alueen yleinen tiestö.

Seututien 790 liittymien kohdalla nopeusrajoitus on 80 km/h ja vuoden 2020 liikennemäärä on ollut vain noin 137 ajon/vrk. Näkymät liittymistä ovat hyvät eikä alueella sijaitse asuinrakennuksia.

Vaikutusten arviointi

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisen aikana muun muassa betonin, louheen sekä voimaloiden ja niiden rakenneosien kuljetuksista. Liikenteen määrä kasvaa suhteellisesti eniten etenkin hankealueen välittömässä läheisyydessä. Rakennusaikainen tilanne on lyhyt, eikä sillä arvioida olevan merkittävää haittaa alueen teiden (ml. seututie 790) liikenteelle. Paljon tilaa vaativat erikoiskuljetukset voivat kuitenkin hetkellisesti heikentää liikenteen sujuvuutta.

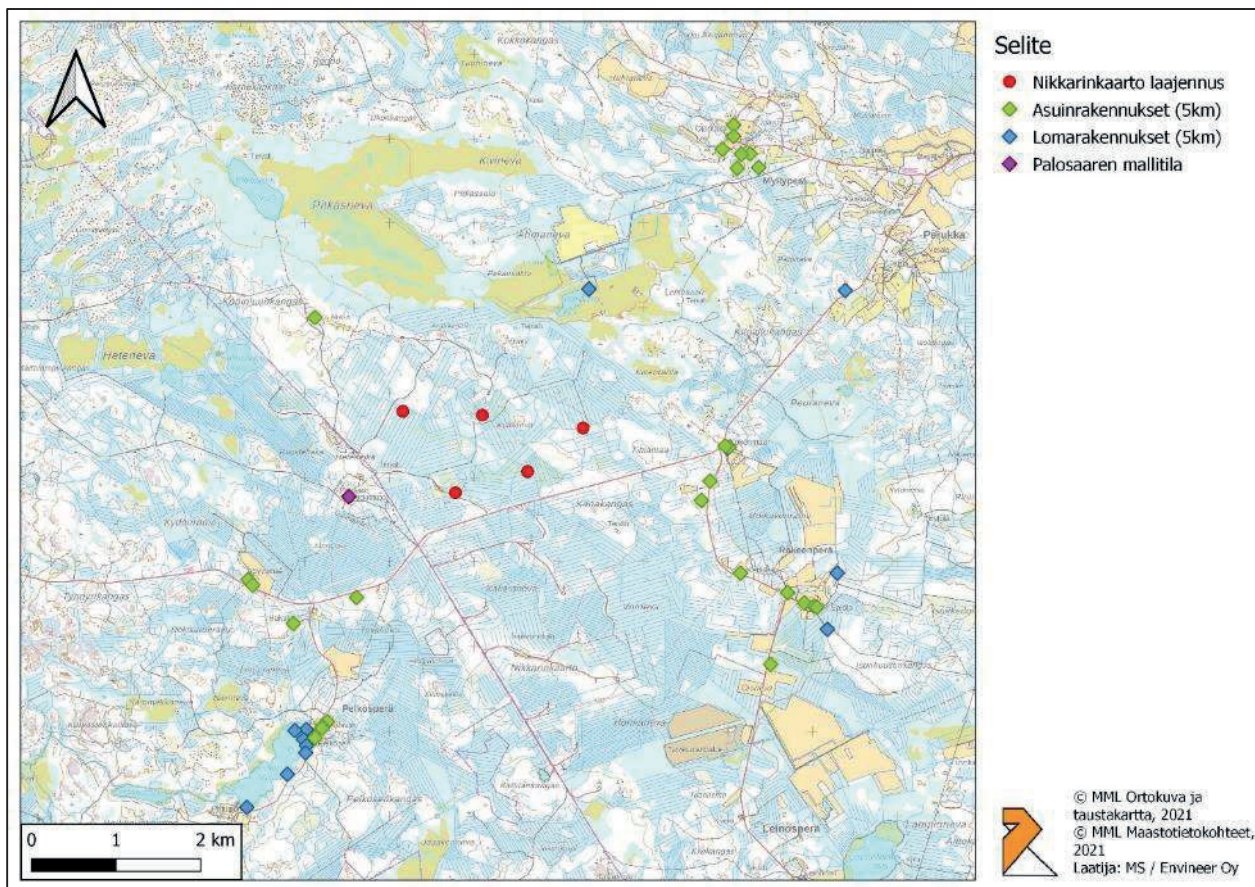
Tuulivoimapuistojen ja voimajohtojen toiminnan aikaiset vaikutukset muodostuvat yksittäisistä huoltokäynneistä ja jäävät näin ollen vähäisiksi.

Laajennusalueen liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten ei arvioida eroavan vuoden 2013 tehdyistä arvioinneista.

8 SOSIAALISET VAIKUTUKSET

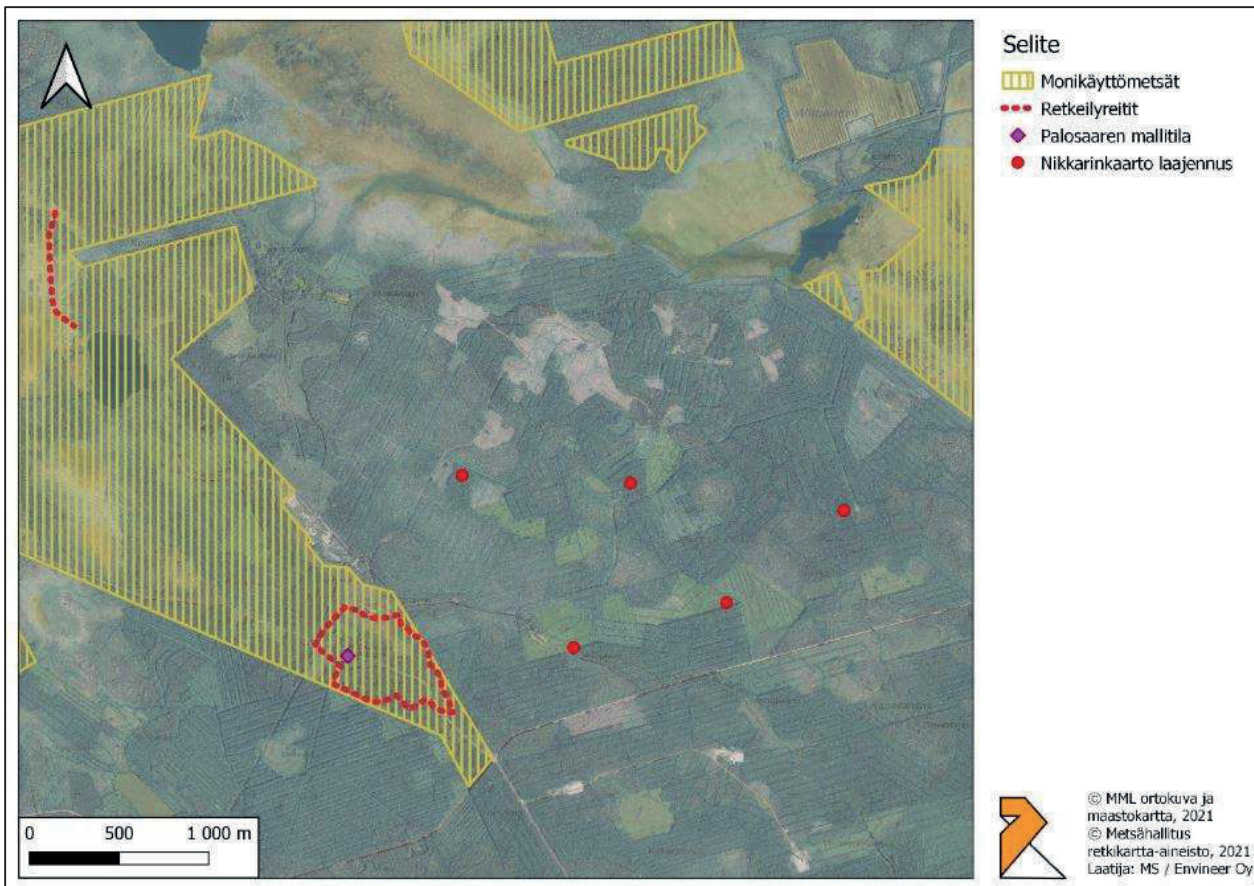
Nykytila

Hankealueella ei sijaitse asutusta. Lähimmät vakituiset asuinrakennukset sijaitsevat noin 1,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta itään (**Kuva 29**). Nikkarinkaarron hankealueen luoteispuolella noin 1,3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitsee Metsähallituksen eräpalveluiden mallitila (**Kuva 30**).



Kuva 29. Hankealueen lähimmät asuin- ja lomarakennukset sekä Palosaaren mallitila.

Palosaari on merkittävä virkistyskäyttökohde, jossa järjestetään runsaasti erilaisia tapahtumia. Tilalla on mm. saunoja ja majoitusmahdollisuuksia. Palosaaren tilalla sijaitsee retkeilyreitteinä Metsänvartijan polku. Hieman pohjoisempana sijaitsee Hetenevanpolku. Hankealueen molemmiin puolin on valtion maille sijoitettavia monikäyttömetsiä. Ahmalammesta itään sijaitsee yksi tervahauta.



Kuva 30. Palosaaren mallitila (ruskea 6) ja Metsähallituksen toiminnot alueella (retkeilyreitit punaisella ja monikäyttömetsät rasterilla). Kuva: Retkikartta.fi.

Vaikutusten arviointi

Tuulivoimapuiston vaikutukset lähiympäristön virkistyskäyttöön ovat kokonaisuutena vähäisiä. Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä virkistyskäyttöä. Tuulivoimapuiston rakentaminen muuttaa kuitenkin alueen metsäistä ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä.

Tuulivoimapuistolla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia. Melun suositellut ohjearvot eivät ylitä asuin- ja lomarakennuksien läheisyydessä. Välkevaikutukset jäävät myös alle ohjearvojen kiinteistöillä. Laajennusalueen maisemavaikutukset ovat niin ikään vähäisiä, sillä alueella on jo ennestään runsaasti tuulivoimaloita. Tuulivoimaloista arvioidaan aiheutuvan vain vähäisiä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset ihmisten turvallisuuteen arvioidaan vähäisiksi. Terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvät pelot voivat kuitenkin heikentää asumisviihtyvyyttä sekä alueella liikkumisen ja virkistyskäytön miellyttävyyttä.

Sähkönsiirrosta aiheutuvien ihmisiin kohdistuvien vaikutusten ei arvioida kokonaisuutena olevan merkittäviä. Sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen syntyvät pääosin maisemassa tapahtuvien muutosten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta.

Nikkarinkaarron hankealue on pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimapuistohankkeen toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimapuistojen rakentamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia elinkeinojen harjoittamiseen hankealueella tai niiden lähialueella. Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön kohdalla maa- ja metsätalouden harjoittaminen estyy rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Muualla hankealueella voidaan harjoittaa maa- ja metsätaloutta kuten ennenkin. Tuulivoimahankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakentamisen aikana.

Laajennusalueen sosiaalisten vaikutusten sekä elinkeinoihin ja luonnonvaroihin kohdistuvien vaikutusten ei arvioida eroavan vuoden 2013 tehdyistä arvioinneista.

9 ILMANLAATU JA ILMASTO

Nykytila

Hankkeen tuulivoimapuistoalueet sijaitsevat keskiborealisella ilmastovyöhykkeellä, jossa vallitseva tuulensuunta on lounas.

Vaikutusten arviointi

Hankkeen toteuttamisella on kohtalaisen merkittävä myönteinen vaikutus ilmastoon. Hanke vähentää niitä hiilidioksidipäästöjä, jotka syntyisivät vastaavan energiamäärän tuottamisesta perinteisesti fossiilisella polttoaineella.

Laajennusalueen ilmanlaatuun ja ilmastoon kohdistuvien vaikutusten ei arvioida eroavan vuoden 2013 tehdyistä arvioinneista.

10 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

Suunnitellun laajennusalueen läheisyyteen sijoittuvat Nikkarinkaarto I:sen voimalat (etäisyys 1 km etelään), Annankankaan tuulivoima-alue (etäisyys 4 km pohjoiseen) ja Polusjärven rakenteilla oleva tuulivoima-alue (etäisyys 4,5 km länteen). Lisäksi tulevan Hanhikiven ydinvoimalan sähkölinja tullaan rakentamaan Pitkäsnevan ja suunnitellun laajennusalueen väliseen ”käytävään”. **(Kuva 31)**

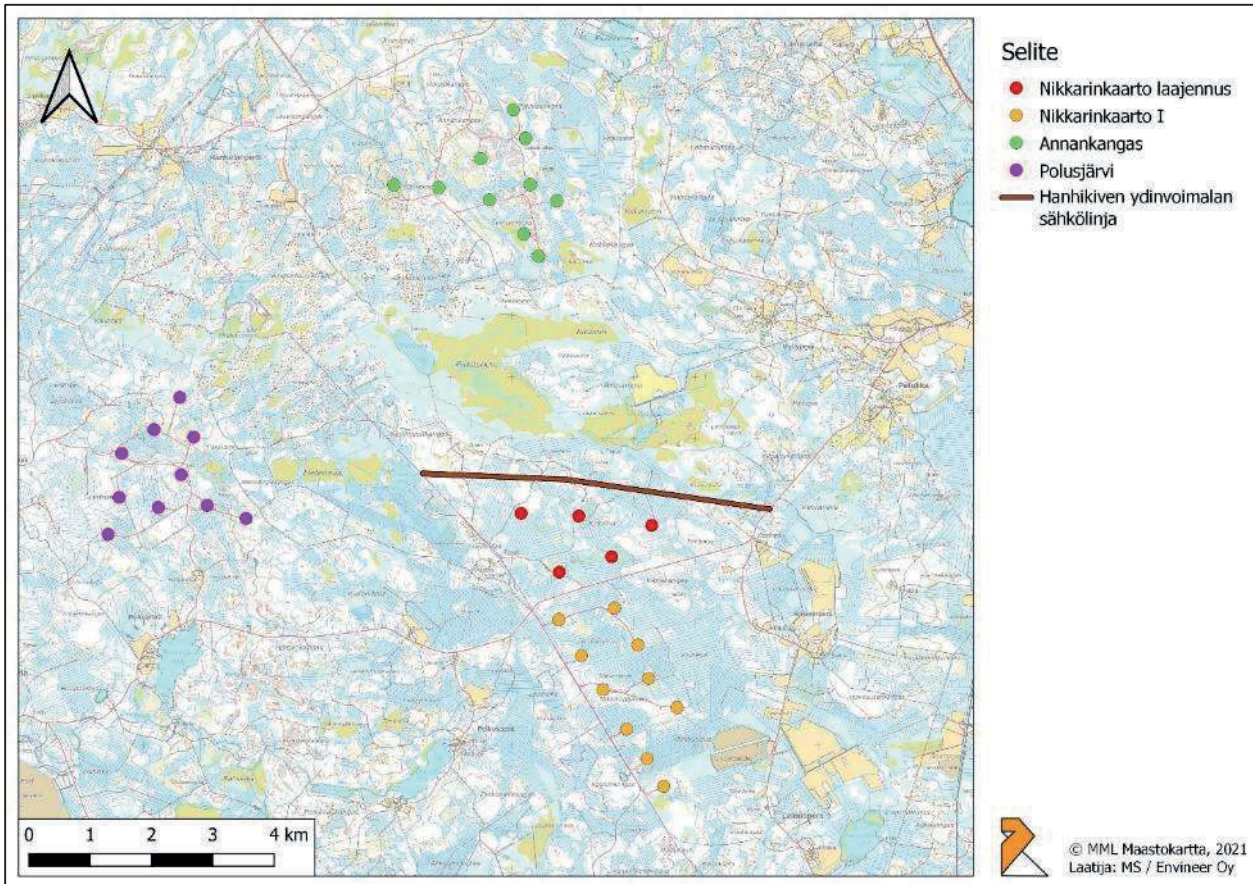
Vaikutusten arviointi

Tehtyjen mallinnusten perusteella Nikkarinkaarron laajennusalueen voimaloilla ei ole sellaisia yhteisvaikutuksia melun ja välkkeen suhteen, mitkä olisivat merkittäviä ja poikkeaisivat merkittävästi alueen nykytilasta tai vuoden 2013 YVA:n vaikutuksista. (LIITE 1. mallinnusraportti)

Yhteisvaikutukset myöskään maisemaan eivät ole merkittäviä. Alueella on jo ennestään merkittävän paljon tuulivoimaloita, joten niiden vaikutus maisemaan on jo pysyvä ja hyväksytty tosiasia.

Yhteisvaikutukset Hanhikiven sähkölinjan kanssa voivat olla kuitenkin paikallisesti merkittäviä. Paikallisessa maisemassa muutos on suuri tuulivoimaloiden ja sähkölinjan osuessa samaan näkymään. Sähkölinjan puustokäytävä ja voimaloiden vaatimat maa-alueet lisäävät Pitkäsnevan eteläpuolisen metsäalueen pirstaloitumista. Alue muuttuu luonnontilaltaan heikommaksi, joskaan jo ennestään voimaperäisen metsätalouden piirissä olevalla alueella vaikutus ei ole luonnonarvojen

kannalta merkittävä. Toisaalta tuleva suuri sähkölinja toimii myös eräänlaisena puskurina tuulivoimama-alueen suhteen Pitkäsnevan linnustoa ja Natura-aluetta ajatellen.



Kuva 31. Suunnitellun laajennusalueen muut lähimmät toiminnot.

Laajennusalueen yhteisvaikutusten ei arvioida eroavan vuoden 2013 tehdyistä arvioinneista muiden tuulivoimahankkeiden kanssa tarkasteltuna. Sen sijaan yhteisvaikutukset Hanhikiven suunnitellun sähkölinjan kanssa ovat paikallisesti merkittäviä niin maiseman kuin luonnonympäristön kannalta.

11 YVA-MENETTELY JA TARVEHARKINNAN JOHTOPÄÄTÖS

11.1 Taustaa

Raahen itäisten tuulivoimapuistojen YVA-menettely on käyty läpi vuosina 2011–2013. Hankevastaavat ovat toimittaneet viimeistellyn arviointiselostuksen yhteysviranomaiselle 22.4.2013. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus on antanut yhteysviranomaisen lausuntonsa YVA-selostuksesta 30.10.2013. Nikkarinkaarron osalta YVA-selostus on laadittu 24 voimalan mukaisesti ja arviointityö on kattanut tässä asiassa käsiteltävän alueen.

Yhteysviranomainen on todennut lausunnossaan mm. seuraavaa: *Arviointiselostus täyttää YVA-asetuksen 10 §:n vaatimukset. Arviointiselostus on selkeä ja asiantuntevasti laadittu. Kaikkien tuulivoimapuistoalueiden todetaan olevan toteuttamiskelpoisia*

11.2 YVA-lain soveltaminen yksittäistapauksessa

Lakia ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan lain 3 §:n mukaan hankkeisiin ja niiden mahdollisiin muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Arviointimenettelyä voidaan myös soveltaa yksittäistapauksessa sellaiseen hankkeeseen tai jo toteutetun hankkeen muuhunkin kuin 3 §:n 1 momentissa tarkoitettuun muutokseen, joka todennäköisesti aiheuttaa laadultaan ja laajuudeltaan, yksin tai yhteisvaikutuksessa muiden hankkeiden kanssa, 1 momentissa tarkoitettujen hankkeiden vaikutuksiin rinnastettavia merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus toimii ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan lain 11 §:ssä toimivaltaisena viranomaisena, joka tekee päätöksen arviointimenettelyn soveltamisesta kunkin hankkeen tai hankemuutoksen kohdalla. Tätä päätöksentekoa varten hankevastaava toimittaa toimivaltaiselle viranomaiselle kuvauksen hankkeesta ja sen todennäköisistä merkittävistä ympäristövaikutuksista.

Edelleen lain 13 §:ssä sanotaan, että viranomaisen on kuultava muita asianomaisia viranomaisia ennen päätöksen tekoa, ellei tämä ole ilmeisen tarpeetonta. Niissä tapauksissa, joissa arviointimenettelyä ei edellytetä, päätöksessä on todettava myös mahdolliset hankkeesta vastaavan esittämät hankkeen ominaisuudet ja erityiset toimenpiteet, joilla pyritään välttämään tai ehkäisemään hankkeen merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia.

Toimivaltaisen viranomaisen on tehtävä päätös arviointimenettelyn soveltamisesta viipymättä, kuitenkin viimeistään kuukauden kuluttua siitä, kun se on saanut hankkeesta ja sen ympäristövaikutuksista riittävät tiedot.

11.3 Johtopäätös

Hakijan käsityksen mukaan **Nikkarinkaarron laajennuksen tuulivoimaloiden rakentamiseen suunnitellulle sijainnille ei tule soveltaa YVA-menettelyä**. Suunniteltujen voimaloiden rakentaminen ei aiheuta laadultaan tai laajuudeltaan sellaisia merkittäviä ympäristövaikutuksia mitä ei olisi kattavasti jo arvioitu aiempina vuosina läpi käydyn YVA-menettelyn aikana, erityisesti vuoden 2013 YVA-menettelyn osalta. Hakijan käsitys on perusteltu alla tarkemmin tärkeimmiltä osiltaan.

Perustelut

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Verrattaessa tässä tarveharkinnassa esitettyjä tietoja vuoden 2013 YVA-selostuksessa esitettyihin tietoihin, muutos yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on korkeintaan pieni. Nykyiset suunnitelmat sijoittuvat kaavassa esitetyille tuulivoima-alueelle, ne ovat kaavan mukaisia ja hyödyntävät jo olemassa olevaa infrastruktuuria. Alueelle on tehty kattava tarkastelu jo vuoden 2013 YVA-menettelyssä, eivätkä nykyiset suunnitelmat eroa yhdyskuntaan ja maankäyttöön kohdistuvilta vaikutuksiltaan siinä määrin, että uutta YVA-menettelyä tulisi toteuttaa näiltä osin.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Nykytilanteeseen verrattuna maisemavaikutukset jäävät korkeintaan lieviksi, sillä tuulivoimalat sijoittuvat pääosin samaan maisemakuvaan jo rakennettujen tuulivoimaloiden kanssa. Vaikka aiempaan YVA-selvitykseen verrattuna laajennuksen voimaloiden sijainnit ja koot poikkeavat YVA-selvityksessä esitetyistä, nämä muutokset eivät aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia verrattuna YVA-selvityksessä arvioituihin maisemavaikutuksiin. Myöskään laajennuksen tuulivoimaloiden maisemavaikutukset hankealueen vaikutusalueella sijaitseviin maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin eivät muutu aiemmassa YVA-menettelyssä arvioituista.

Luonnonympäristö

Tässä YVA-tarveharkinnassa esitettyjen aineistojen perusteella ja vuoden 2013 YVA-menettelyn aineistoihin verrattaessa, luonnonympäristöön ei kohdistu sellaisia muutoksia, jotka vaatisivat uuden YVA-menettelyn. Muutos aiempaan arviointiin on korkeintaan pieni.

Voimalat sijoittuvat metsätalouksikäytössä oleville alueille, eikä huomionarvoisiin luontotyyppeihin tai huomioitaviin lajeihin kohdistu vaikutuksia.

Inventoidut metsojen soidinpaikat sijoittuvat huomattavan etäisyyden päähän Nikkarinkaarron laajennuksen alueesta, eikä muihin metsäkanalintuihin arvioida kohdistuvan merkittävää vaikutusta.

Verrattaessa vuoden 2013 suunnitelmiin, voimalasijainnit ovat hieman muuttuneet, jättäen laajemman suojavyöhykkeen Pitkäsnevan suoalueisiin kuin mitä vuoden 2013 arvioinnissa. Näin ollen Pitkäsnevan suolinnuston osalta tilanne on jopa hieman kohentunut uusien suunnitelmien myötä. Vaikutukset muuttolinnustoon säilyvät edelleen vähäisinä, kuten vuoden 2013 YVA-arvioinnissa.

Nikkarinkaarron laajennusalueelta ei ole havaittu muuta huomioitavaa eläimistöä (lepakko, viitasammakko, liito-orava). Riistaeläimistöön hankkeella ei ole arvioitu olevan vaikutuksia. Tämän YVA-tarveharkinnan yhteydessä on käsitelty suden esiintymistä alueella, eikä susikantaan ole arvioitu kohdistuvan vaikutuksia siinä määrin, että ne vaatisivat laajempaa tarkastelua kuin mitä erillisessä dokumentissa on esitetty.

Melu

Verrattuna melumallinnuksen tuloksia YVA-menettelyssä vuonna 2013 tehtyihin mallinuksiin, meluvaikutukset laajennuksen toteutuessa ovat pienemmät Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston kaakkois- ja eteläosassa, mutta ovat hieman suurempia luoteis- ja koillisosassa, johtuen suurimmaksi osaksi tuulivoimaloiden määrän ja sijaintien muutoksesta. Meluvaikutusten muutos kuitenkin arvioidaan jäävän vähäisiksi.

Välke

Vuoden 2013 YVA-menettelyn välkevaikutusten arviointiin vertailtaessa vaikutukset jäävät pinta-alaltaan pienemmiksi Nikkarinkaarron itä-, etelä- ja länsipuolella. Välkevaikutukset hieman lisääntyvät koillisessa ja luoteessa. Kokonaisuudessaan yhteisvaikutusmallinnuksen tulosten perusteella välkevaikutukset arvioidaan jäävän pienemmiksi kuin vuoden 2013 YVA-menettelyssä arvioidut.

Sosiaaliset vaikutukset

Verrattaessa tässä tarveharkinnassa esitettyjä tietoja vuoden 2013 arvioinnissa esitettyihin tietoihin, muutokset sosiaalisiin vaikutuksiin ovat korkeintaan pienet. Alueen maisema-arvot eivät muutu merkittävästi vuoden 2013 arvioinnista eikä alueen metsä- ja maatalouden harjoittamiseen kohdistu muutoksia mitä ei olisi käsitelty jo vuoden 2013 arviointimenettelyssä.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät ole muuttuneet merkittävästi vuoden 2013 arvioinnista. Niiltä osin missä muutosta on tapahtunut, muutoksen suuruus on korkeintaan pieni. Näin ollen uutta YVA-arviointia yhteisvaikutuksen näkökulmasta tarkasteltuna ei nähdä tarpeelliseksi.

Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimalapuistojen kanssa eivät muutu merkittävästi vuoden 2013 arvioinnista. Uutena yhteisvaikutuksena tässä YVA-tarveharkinnassa on tarkasteltu yhteisvaikutusta Hanhikiven ydinvoimalan sähköjohdon kanssa. Tuulivoimapuiston ja sähkölinjan yhteisvaikutus koostuu pääosin elinympäristöjen pirstaloitumista ja täten myös uusista näkymäalueista, joita sähkölinjan rakentamiseen tarvittava puuston poistaminen aiheuttaa. Näiden vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan niin merkittäviä, että ne käynnistäisivät tarvetta uudelle YVA-menettelylle.

12 LÄHTEET

Ahlman Group Oy, 2021a. Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston laajennuksen kasvillisuusselvitys 2021.

Ahlman Group Oy, 2021b. Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston laajennuksen pesimälinnustoselvitys 2021.

Ahlman Group Oy, 2021c. Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston laajennuksen metsojen soidinpaikkaselvitys 2021.

Ahlman Group Oy, 2021d. Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuistojen lintujen kevätmuuttoselvitys 2021.

Ahlman Group Oy, 2021e. Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston laajennuksen liito-oravaselvitys 2021.

Ahlman Group Oy, 2021f. Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston laajennuksen viitasammakkoselvitys 2021.

Ahlman Group Oy, 2020. Raahen Annankankaan tuulivoimapuiston metsojen soidinpaikkaselvitys 2020.

Ahlman Group Oy, 2019. Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston metsojen soidinpaikkaselvitys 2019.

Ahlman Group Oy, 2019a. Raahen Annankankaan tuulivoimapuiston pesimälinnustoselvitys 2019.

Ahlman Group Oy, 2018. Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuistojen lintujen kevätmuuttoselvitys 2018.

Ahlman Group Oy, 2018a. Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston metsojen soidinpaikkaselvitys 2018.

Ahlman Group Oy, 2018b. Raahen Annankankaan tuulivoimapuiston pesimälinnustoselvitys 2018.

Ahlman Group Oy, 2017a. Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2017.

Ahlman Group Oy, 2017b. Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2017.

Ahlman Group Oy, 2016. Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2016.

Ahlman Konsultointi & Suunnittelu 2011. Raahen itäisten tuulivoimapuistojen (Pöllänperä, Hummastinvaara ja Somerokangas) lepakkoselvitys 2011.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, 2019. Annankankaan tuulivoimapuisto, Kotka- ja muuttohaukkareviirien tiedot 2019.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, 2018. Annankankaan tuulivoimapuisto, Kotka- ja muuttohaukkareviirien tiedot 2018.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, 2016. Raahen Annankankaan tuulivoimapuisto, Kotkatarkkailu 2016.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, 2014. Annankankaan tuulivoimapuisto, Kotkaseurannan tulokset ja vaikutusten arviointi 2014.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, 2013a. Raahen itäiset tuulivoimapuistot. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, 2013b. Raahen itäiset tuulivoimapuistot. Natura-arviointi.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, 2013c. Raahen itäiset tuulivoimapuistot. Luonto- ja linnustoselvitykset.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, 2012. Kalajoki-Raahe tuulivoimapuistot, muuttolinnustoon kohdistuva yhteisvaikutusten arviointi 2012.

Gurarie, E., Suutarinen, J., Kojola, I & Ovaskainen, O. 2011. Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. *Oecologia* 165.

Kaartinen, S., Luoto, M & Kojola, I. 2010. Selection of den sites by wolves in boreal forests in Finland. *Journal of zoology* 281.

Karlsson, J., Brøseth, H., Sand, H. & Andrén, H. 2007. Predicting occurrence of wolf territories in Scandinavia, *Journal of zoology* 272.

Luonnonvarakeskus, 2021a. Kanta-arviot.

<https://riistahavainnot.fi/suurpedot/kannanarviointi/lausunnot> viitattu 28.10.2021

Luonnonvarakeskus, 2021b. Riistakolmiot. <https://riistakolmiot.fi/> viitattu 28.10.2021

Metsähallitus, 2021. Suden ravinto ja saalistaminen. <http://www.suurpedot.fi/lajit/susi/ravinto-ja-saalistaminen.html> viitattu 28.10.2021

Sitowise Oy, 2020a. Raahen Annankankaan tuulipuiston metsästäjäkysely/-haastattelu 2020a

Sitowise Oy, 2020b. Raahen Nikkarinkaarron tuulipuiston metsästäjäkysely/-haastattelu 2020b

Suomen Riistakeskus, 2021. Hirvi. <https://riista.fi/game/hirvi/> viitattu 28.10.2021

Suulliset tiedonannot

Markku Hukkanen, petolinturengastaja. Tiedot muuttohaukan pesintämenestyksestä ja käyttäytymisestä Pitkäsnevalla. 28.10.2021



envineer.fi