

Tuulivoimatuotantoon soveltuvien alueiden selvitys Kangasniemellä

Selvityksen loppuraportti: 11.11.2022

FCG.

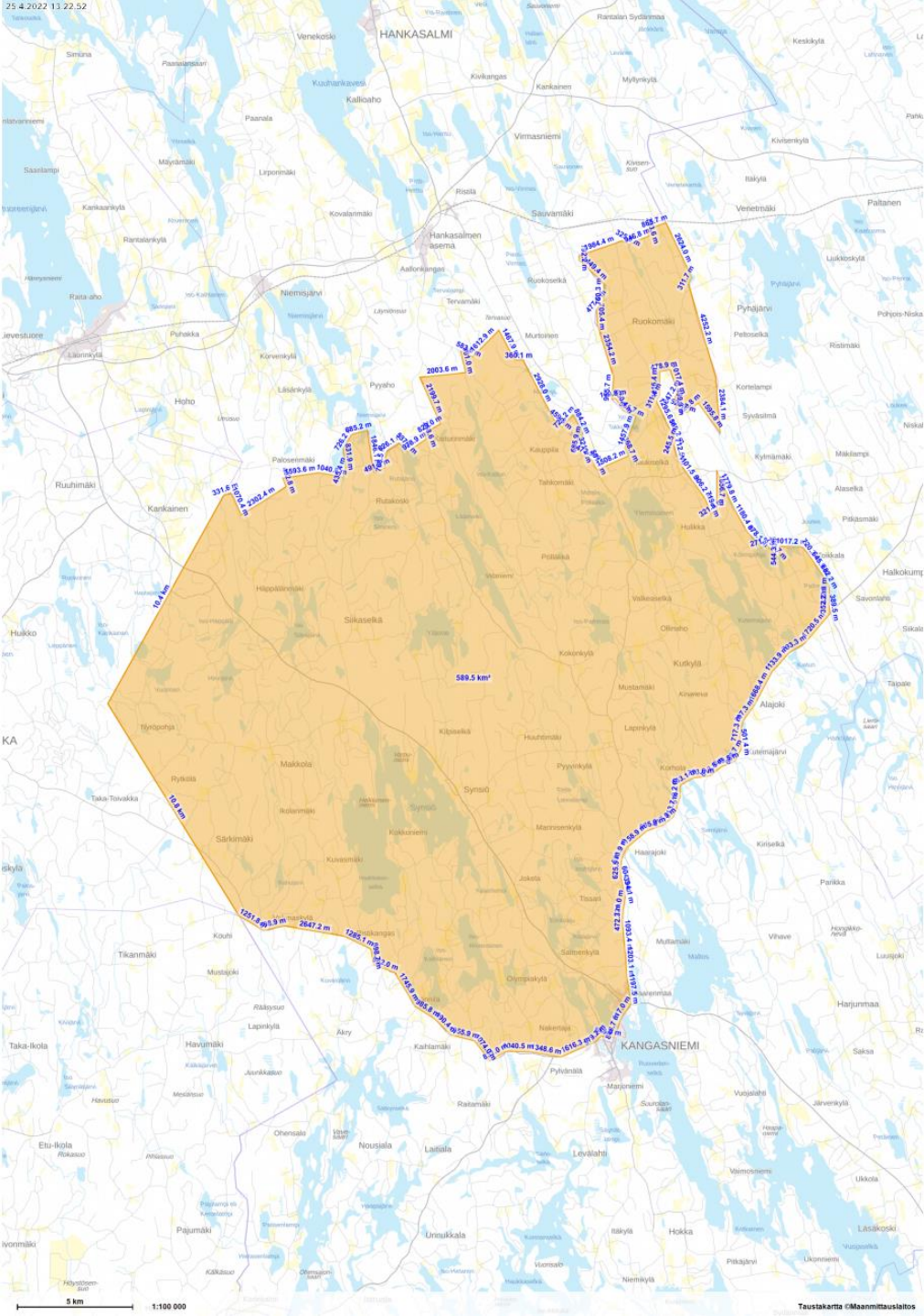


Sisällys

- 01 Työn tarkoitus ja työn aikana toteutettu vuorovaikutus
- 02 Yleistietoja tuulivoimasta
- 03 Tuulivoimahankkeiden merkittävimmät ihmiseen kohdistuvat vaikutukset
- 04 Melumallinnus
- 05 Välke- eli varjostusmallinnus
- 06 Maisemavaikutukset
- 07 Luontoselvitys
- 08 Taloudellisten vaikutusten arviointi
- 09 Ilmastovaikutukset kunnan tasolla
- 10 Maanomistus ja kiinteistöt
- 11 Lentoestevaikutuksen tarkastelu
- 12 Puolustusvoimien lausunto
- 13 Liittyminen sähköverkkoon

01

Työn tarkoitus ja työn aikana toteutettu
vuorovaikutus



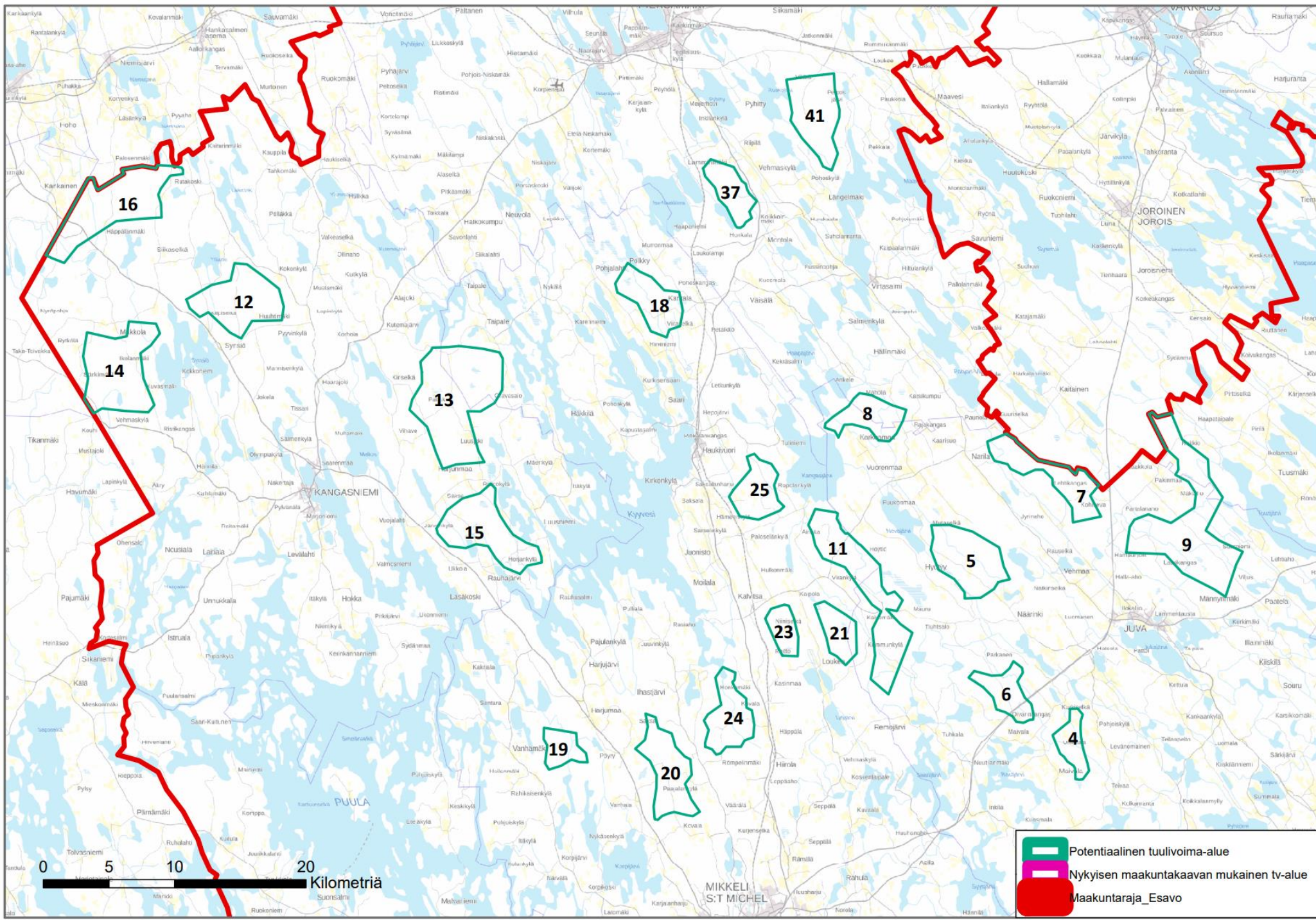
Selvitystyön taustaa

- Kangasniemen kunta selvittää tuulivoimatuotantoon soveltuvia alueita. Laadittavan selvityksen tuloksia voidaan hyödyntää seuraavassa Etelä-Savon vaihemaakuntakaavassa ja Kangasniemen kunnan tuulivoiman yleiskaavoituksessa.
- Työssä etsittiin uusia potentiaalisia tuulivoima-alueita selvitysalueella, joka on osoitettu viereisessä kartassa. Tämän selvityksen tarkastelualueena on Kangasniemen kunnan pohjoisosa. Tavoitteena on löytää 2-3 uutta potentiaalista tuulivoimanrakentamisaluetta. Kullekin alueelle tulisi mahtua 2-4 tuulivoimalaa.
- Selvitysalueella on Etelä-Savon maakuntakaavassa tunnistettuja potentiaalisia tuulivoimatuotannon alueita (ks. Kartta seuraavalla kalvolla). Alueiden 12, 14 ja 16 sisälle sijoittuvat selvityksessä tunnistetut potentiaaliset tuulivoima-alueet on rajattu pois tarkasteluista.

Selvitysalueella
olevat maakunta-
kaavan tuulivoima-
alueet ovat alueet
12, 14 ja 16.

Maakuntakaavassa
huomioidaan alueet
joilla on 7 voimalaa
tai enemmän.

Tässä selvityksessä
pyritään löytämään
tätä pienempiä 2-4
voimalan
potentiaalisia
tuulivoima-alueita.



Työn eteneminen

Ei-alue analyysi

Kyllä-alueiden
arviointi

Vaikutusten
arviointi

Ilmastovaikutukset
kunnan tasolla

Vaiheessa suljetaan pois tuulivoimatuotantoon soveltumattomat alueet puskurivyöhykkeineen (mm. asutus ja sen lähialueet, virkistys- ja retkeilyalueet).

Vaiheessa tarkastellaan jäljelle jääneiden alueiden potentiaalisuutta eri tekijöiden perusteella (mm. tuulisuus, tiestö, pinta-ala, liitettävyyys sähköverkkoon).

Aluekohtaisissa yhteenvedoissa esitetään tuulivoima-alueista tarpeelliset analyysit ja mallinnukset (mm. melu- ja välkemallinnus, maisema- ja kulttuuriperintö, linnusto)

Selvitystyön osana arvioidaan tuulivoimatuotannon päästövähennys-potentiaali)

Tehtävän määrittely

- Työssä tehtiin ensin alustavia puskurointitarkasteluja selvitysalueella sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille.
- Potentiaalisten alueiden tunnistamisen jälkeen selvitettiin alueen maanomistajien suhtautuminen mahdolliseen tuulivoimarakentamiseen.
- Puskurointiselvityksen perusteella valikoiduille 2-3 vapaille tuulivoima-alueille tehtiin:
 - Meluselvitys
 - Välkemallinnus
 - Näkemäalueanalyysi
- Lisäksi tutkittiin Syken ja Metsäkeskuksen kartta-aineistoihin pohjautuen kasvi- ja eliölajien aiheuttamat rajoitukset.
- Lopputuloksena esitetään ne alueet, joille on tarkoituksenmukaista lähteä tekemään toteutukseen tähtäävät lopulliset selvitykset ja tuulivoiman rakentamista ohjaava osayleiskaava.
- Raportissa esitetään alustavat sijoitussuunnitelmat turbiineille ja tuotantoalueiden tuotantoarviot.

Ei-alue analyysi

Poissulkevaa paikkatietoanalyysia hyödynnetään useissa erilaisissa selvitystöissä, joiden tavoitteena on rajata suunnittelun ulkopuolelle sellaiset alueet, jotka voidaan todeta jonkun erityisarvon näkökulmasta olevan toimintaan soveltumaton. Analyysin alkuvaiheessa sovitaan eri aineistojen osalta käytettävistä puskurivyöhykkeistä.

Analyysissa sovellettavat puskurivyöhykkeet eivät suoraan vastaa toiminnan edellyttämää minimietäisyyttä, vaan toiminnalle soveltuvat alueet määritellään monen tarkastelunäkökulman pohjalta.

Ei-alue analyysin puskurivyöhykkeet

aineisto	etäisyys
Luontokohteet	Puskurivyöhyke (m) minimi
NATURA 2000 SPA (linnusto)	500
NATURA 2000 SAC	100
Valtion mailla olevat luonnonsuojelualueet	100
Yksityisten mailla olevat luonnonsuojelualueet	100
IBA	500
Finiba	500
Asutus ja virkistys	Puskurivyöhyke (m) minimi
Maakuntakaavan virkistys- ja matkailualueet	100
Asuinrakennukset	1000
Lomarakennukset	1000
Maatalouden suuryksiköt	Voimalan korkeus, 300
Kirkolliset, julkiset ja liikeyrakennukset	Voimalan korkeus, 300

Ei-alue analyysin puskurivyöhykkeet

aineisto	etäisyys
Liikenne ja yhdyskuntatekniset verkostot	Puskurivyöhyke (m) minimi
Rautatiet	Voimalan kokonaiskorkeus (300) + 50
Tiet < 100 km/h	Voimalan kokonaiskorkeus (300) + 30
Tiet > 100 km/h	Voimalan kokonaiskorkeus (300) + 50
Suurjännitejohdot	Voimalan kokonaiskorkeus (300) x 1,5
Sähköasemat	Voimalan kokonaiskorkeus (300) x 1,5
Lentoasemat	10 000
Pienlentoasemat	3000

Selvityksen aikana toteutettu vuorovaikutus



- Selvityksen aikana järjestettiin yksi yleisötilaisuus 31.10, Kangasniemi-salissa, johon otti osaa noin 50 henkeä
- Tuulivoimahankkeissa negatiivista vaikutusta aiheutuu silloin, kun hakkeet tulevat oman asuinpaikan lähelle (NIMBY-ilmiö). Tämän johdosta hankkeessa pyritään parantamaan tuulivoiman hyväksyttävyyttä esittämällä tutkittua tietoa kuntalaisille, sekä järjestämällä yleisiä että kohdennettuja tiedotustilaisuuksia niille alueille, joille olisi mahdollista rakentaa uusia.
- Seuraavalla kalvolla esitetään yhteenveto yleisötilaisuudessa kuulluista kommentteista.

Yhteenveto yleisötilaisuudessa 31.11.2022 käydystä keskustelusta

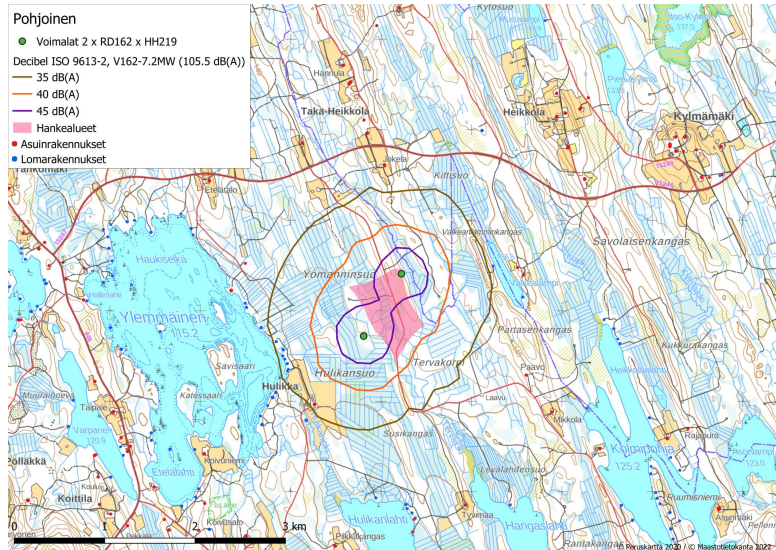
Tuulivoimailta järjestettiin 31.10.22. Kunnanjohtaja Kimmo Kainulainen avasi tilaisuuden. Selvityksen laatimisesta vastanneen yrityksen, FCG Finnish Consulting Group Oy:n, edustajina tilaisuudessa toimivat Olli Poutanen ja Mikko Salminen.

- Useissa puheenvuoroissa nousi esiin näkemys luonnonrauhasta yhtenä Kangasniemen vahvuuksista; harkittavaksi toivottiin mm. sitä mikä vaikutus luonnonrauhan menetyksellä on loma-asumiseen ja kesäasukkaiden säilyttämiseen kunnassa. Karkottaako tuulivoima kesäasukkaita? Mikäli kesäasukkailta saatava vaikutus Kangasniemen elinvoimaan heikkenee tuulivoimarakentamisen seurauksena, näyttäytykö tuulivoiman kehittäminen kuntaan edelleen taloudellisesti kannattavana? Muuttovoiton jatkuvuutta pidettiin tärkeänä ja tuulivoimarakentamisen pelättiin vaikuttavan kielteisesti Kangasniemen vetovoimaan asuinpaikkakuntana.
- Asukkailla oli voimakkaita mielipiteitä tuulivoiman melusta. Osa puhujista arveli ihmisten olevan katkeria jos tuulivoimarakentaminen lähelle heidän asuntoaan tai loma-asuntoaan toteutuu, koska he ovat muuttaneet Kangasniemelle nimenomaan rauhallisen maaseutumaiseman ja hiljaisuuden takia. Osa puhujista myös totesi harkitsevansa muuttoa pois kunnasta mikäli tuulivoimarakentaminen alkaa.
- Potentiaalisten tuulivoima-alueiden selvityksessä löytyneiden alueiden sijainteja pidettiin huonoina. Yksi osallistuja otti kantaa tuulivoima-alueen 1 hylkäämisestä luontoarvojen perusteella. Tuulivoima-alueiden 2 ja 3 sijaintia pidettiin huonona lähellä tuulivoima-aluetta sijaitsevan asutuksen ja loma-asutuksen sekä mökkivuokraustoiminnan takia. Kokonaisuudessaan 2-4 voimalan tuulivoima-alueita pidettiin pieninä, sillä niiden tuotto ei olisi kovin merkittävä. Samaan aikaan sähkönsiirron vaatimat ilmajohtot sekä muuttaisivat maisemaa paikallisesti että vaikuttaisivat kielteisesti metsätalouteen yms. maanomistajien etuihin. Kangasniemen päättäjiä kehoitettiin panostamaan yhteen kooltaan suurempaan tuulipuistoon, joka sijaitsisi huomattavasti selvityksessä ehdotettuja alueita kauempana asutuksesta. Pienten hajallaan sijaitsevien voimala-alueiden pelättiin pilaavan koko kunnan (hiljaisuus, maisema) Puskuroinnissa käytettyä yhden kilometrin etäisyyttä asutuksesta pidettiin liian pienenä.
- Selvityksessä esitetyt taloudellisia laskelmia kritisoitiin ja aluetaloudellisten vaikutusten arvioitiin jäävän melko vähäisiksi. Perusteluna esitettiin, että isot toimijat tuovat omat tuotannontekijät tullessaan, jolloin työllistävä paikallisvaikutus jää pieneksi. Asukkaiden omaisuuden arvoon, esimerkiksi asuin-, loma- ja vuokrakiinteistöjen arvoon tuulivoiman pelättiin vaikuttavan kielteisesti.
- Tuulivoiman terveysvaikutuksista käytiin vilkasta keskustelua. Infraäänien pelättiin aiheuttavan terveydelle ongelmia. Yhdessä puheenvuorossa todettiin aiheesta olevan toistaiseksi vähän tutkimustietoa, mutta infraääniteeman käsittelyä yleisötilaisuudessa pidettiin tarpeellisena. Konsultille esitettiin toive esitellä jatkossa tätä teemaa ja tuoda tilaisuuksiin aiheen asiantuntemusta.
- Sähkönsiirrosta toivottiin lisätietoja, mm. sähkövoimalinjan koko (100 kV), sähkövoimalinjojen reitit ja niiden vaikutukset maisemaan ja maankäyttömahdollisuuksiin arveluttivat. Mahdolliset maiden pakkolunastukset herättivät huolta.
- Yhdessä puheenvuorossa tuulivoimarakentamisen sijaan toivottiin aurinkovoiman tuottamisen vaihtoehtoja. Tekninen johtaja totesi, että alustavaa selvitystä on jo tehty.
- Hyvän hallinnon pelisääntöjä peräänkuulutettiin: asukkaita on kuunneltava ja riskit on huomioitava. Luottamushenkilöiden on tehtävä kunnalle / kaikille paras päätös.

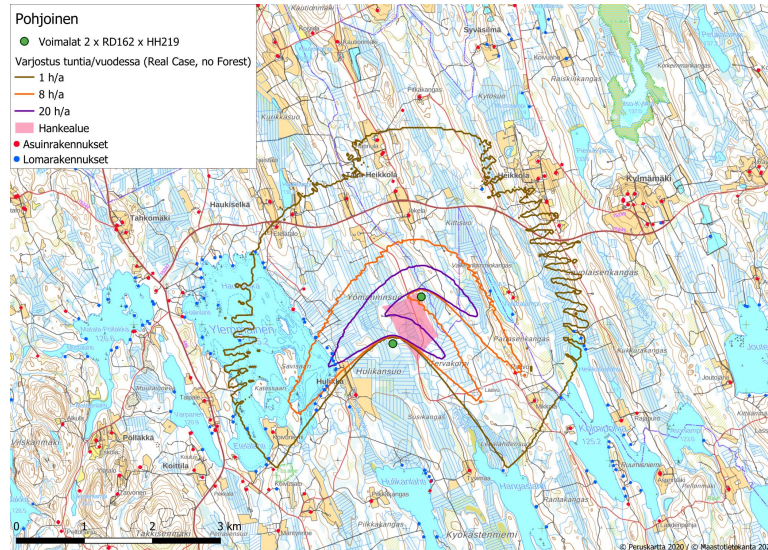
Tiivistelmä yleisötilaisuuden jälkeen kunnan verkkosivuille jätetyistä kommenteista (4 kpl)

- **Kommentti 1:** Selvitystyön keskeisissä tavoitteissa mainitaan mm. että ensin tehdään puskurointitarkastelut, sen jälkeen "selvitetään alueen maanomistajien suhtautuminen mahdolliseen tuulivoimarakentamiseen" ja sitten tehdään meluselvitys, välkemallinnus ja näkemäalueanalyysit. Infotilaisuudessa ei mainittu miten maanomistajat ovat suhtautuneet tähän suunnitelmaan, mutta esiteltiin kyllä nuo meluselvitys-, välkemallinnus ja näkemäalueanalyysi. Sähkölinjoista ja niiden rakentamisesta olisi tarvittu lisätietoa; sähköyhtiöt pakkolunastavat maat ilman maanomistajien vaikutusmahdollisuutta. Toinen kysymykseni koskee Iso-Paihmas järveä koskevaa kahdesta suunnasta tulevaa haittaa, mitä se tarkoittaa pienimuotoisen mökkivuokraustoiminnan näkökulmasta? Niin vuokramökit kuin oma paratiisini on sen rannalla. Eikö nyt olisi syytä katsoa kokonaisuutta ja ihmisten terveyttä ja hyvinvointia, ja markkinoida oikeasti puhdasta ja koskematonta luontoa? Terveyshaittoja ei yleisötilaisuudessa käsitelty, mikä kyllä myös ihmetyttää.
- **Kommentti 2:** Olin kuuntelemassa eilen selvitystä tuulivoimahankkeesta ja olin monen muun tavoin, todella huolissani Kangasniemen suunnitelmista. Hanke tulee vaikuttamaan satojen ihmisten elämään, vapaa-ajan viettoon ja kiinteistöjen arvoon. Eihän kukaan enää osta tonttia tai mökkiä täältä. En ymmärrä miksi ei etsitä aluetta kauempaa ja isompaa, jonne saataisiin useampi voimala ja ehdottomasti vähintään kymmenen km:n päästä asumuksista! Ihan tuntuu, että oikein yritetään tehdä haittaa mahdollisimman monelle? Tässä ollaan viemässä elinkeino mökkivuokraajilta, meiltä mökkiläisiltä se rauha ja hiljaisuus, jota tulimme tänne hakemaan, elinpiirit metsäneläimiltä ja linnuilta. Kuuntelen mieluummin täällä rannalla kuikan huutoa kuin tuulivoimalan ujellusta, katselen mieluummin joutsenen siipiä kuin tuulivoimalan lapoja Älkää tehkö tätä meille mökkiläisille, älkää tehkö tätä yhdellekään kangasniemeläiselle ! Komeita olivat luvut Kangasniemen kassaan ja yrittäjille, mutta tosiasiahan on se, että rakentajat tulevat ihan jostain muualta, eikä siinä kangasniemeläistä kaivuria tarvita. Pojat tulevat Puolasta, asuvat pakuissaan tai vaunuissaan, eivät majoituspalveluita kaipaa ! Omat eväät tulee mukana . Ei voi olla, että raha määrää kaikesta ihmisten hyvinvoinnin kustannuksella! Kunnan sloganin Kangasniemi, se on se paikka, voisitte muuttaa "Kangasniemi, se OLI se paikka "
- **Kommentti 3:** Tulkitsen tilaisuuden perusteella kunnan taloustilanteen olevan primääri syy projektin kiirehtimiselle. Pidän oleellisena seuraavien näkökulmien ja skenaarioiden työstämistä:
 - 1) Kunnan talouden alijäämäisyys, ja kunnan talouden tasapainottuminen 2023 alkaen, kun järjestämisvastuulta poistuvat sosiaali- ja terveyspalvelut sekä pelastustoimi. Toisaalta vuokratulot kasvavat, kun hyvinvointialue vuokraa sote-toimitilat.
 - 2) Projektien vertailu: nyt esitetty sirpaleinen toteutus vs. maakuntakaavan mukaiset suuremmat tuulipuistot - puiston rakentaminen, kulut, tuotot 1v, 5v, 10v. Huomioitava toki aikatauluun liittyvät erot (viive) Kangasniemen yleiskaavaan perustuvan projektin ja maakuntakaavaan perustuvan projektin välillä.
 - 3) Tuulivoimalan terveydelliset vaikutukset, lisää tietoa ylipäättään.
 - 4) Perustelut, miksi valittu erilainen suoja-alue kuin esimerkiksi tilaisuudessa mainitussa Saksassa.
- **Kommentti 4:** Tuulivoimarakentamisen teemaa Kangasniemellä olisi ollut hyvä käsitellä kesällä järjestetyssä vapaa-ajan asukkaille suunnatussa tilaisuudessa.

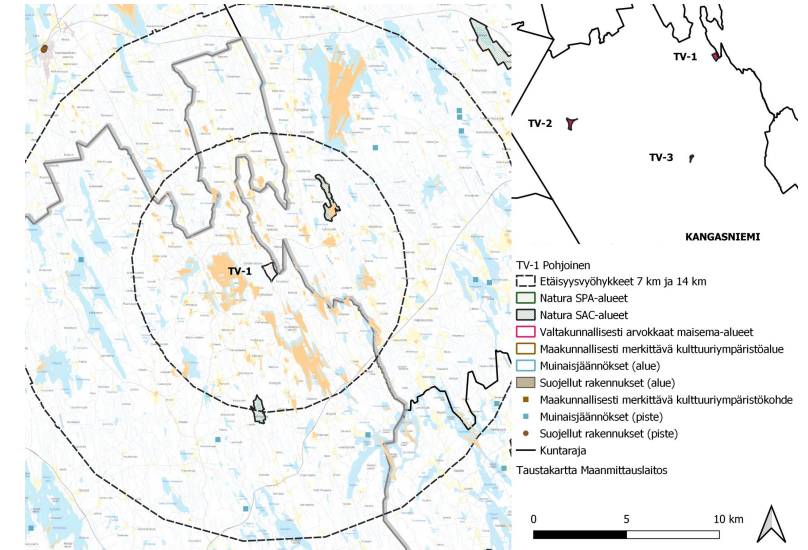
Selvityksen raportissa esitetään seuraavat mallinnukset



melumallinnus



varjostusmallinnus



näkömääluemallinnus

Vaikutusten arviointi

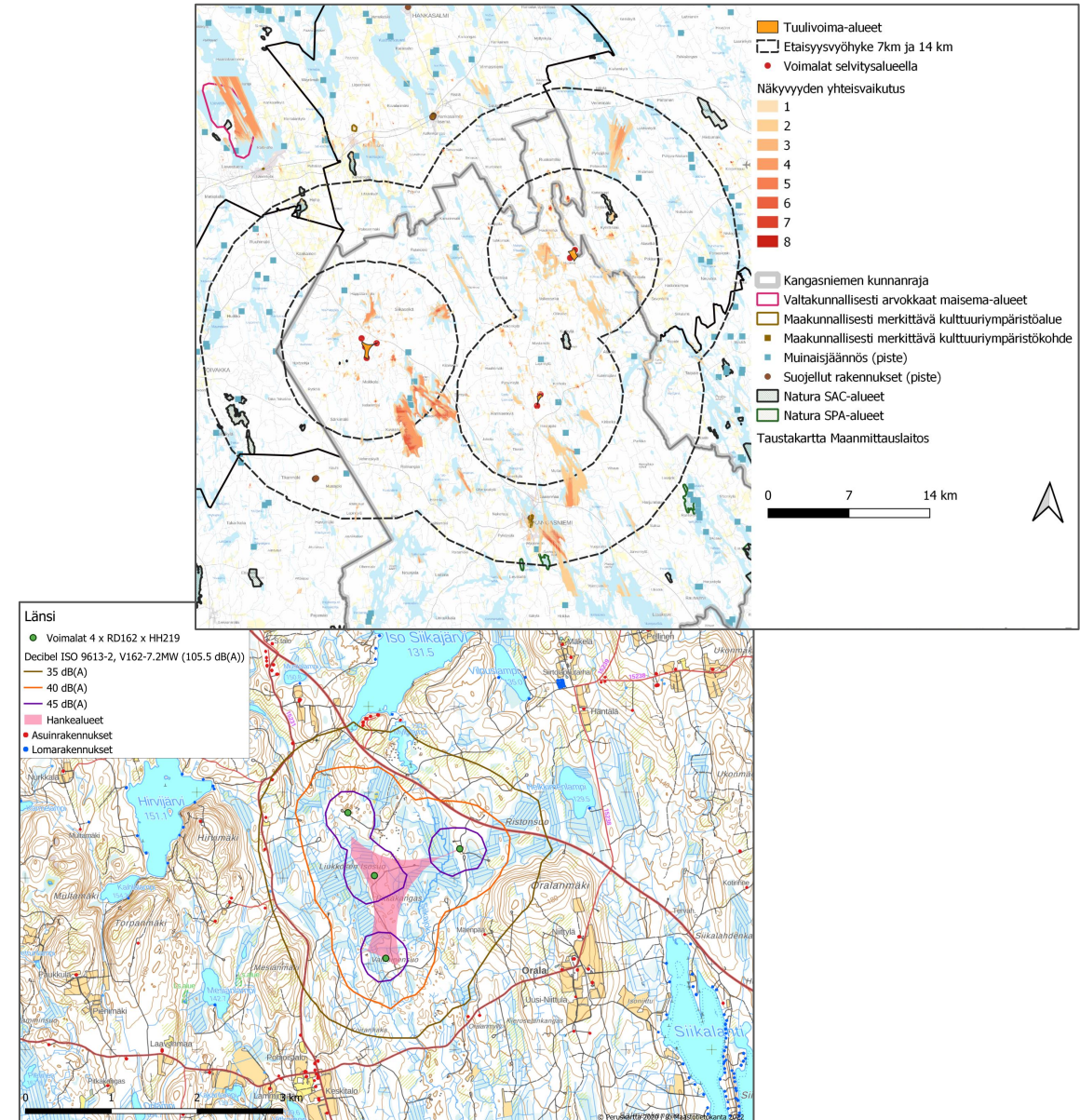
Selvityksen raportissa esitetään seuraavat analyysit:

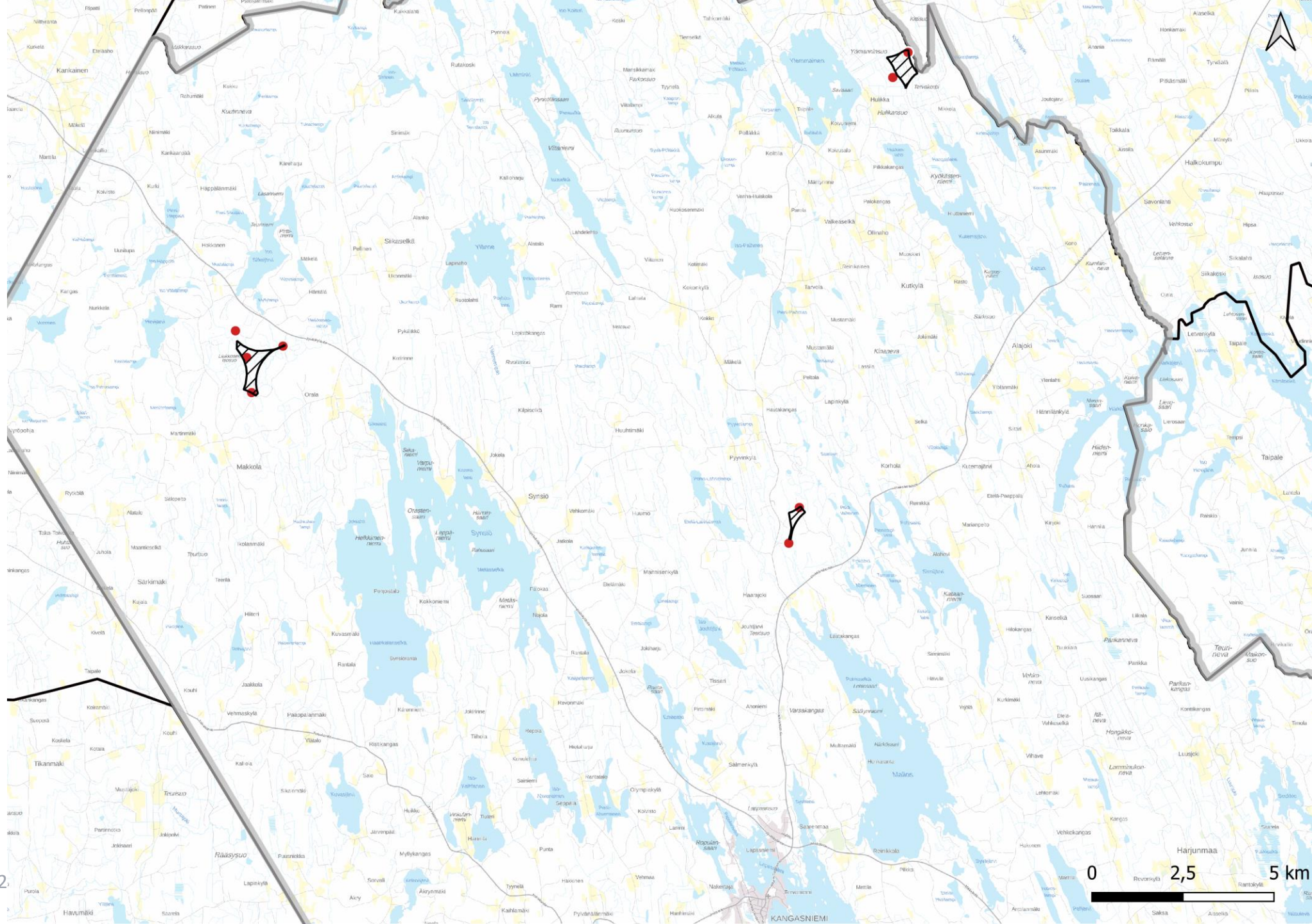
- Vaikutukset asumisviihtyisyyteen (välkemallinnus, näkymäalueet, melumallinnus WindPro ja ArcGIS sovelluksella).
- Arvokkaat luontokohteet vaikutusalueella (olemassa olevan paikkatiedon perustella).
- Maisema- ja kulttuuriperintö (valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kohteet, lisäksi huomioidaan mahdollisuuksien mukaan myös paikalliset kulttuuriympäristö- ja maisemainventoinnit).
- Asiantuntija-arviointi maisemallisista vaikutuksista näkyvyysanalyysin perusteella.
- Linnustovaikutusten arviointi (olemassa olevan paikkatiedon perustella). Keskeisiä linnustovaikutuksia tulee arvioida asiantuntijatyönä kohdekohtaisesti.
- Natura-arvioinnin tarveharkinta niiden tuulivoimantuotantoon soveltuvaksi osoitettavien alueiden osalta, joilla voi olla Natura-alueisiin kohdistuvia vaikutuksia.
- Vaikutusten arvioinnit laaditaan käyttäen 300 metriä tuulivoimaloiden kokonaiskorkeutena.
- Ilmastovaikutukset arvioidaan kunnan tasolla: Tällä hetkellä kunnan kasvihuonekaasupäästöjä seurataan Hinkulaskentamallilla. Selvitystyön osana arvioidaan tuulivoimantuotannon päästövähennyspotentialiaali kuntatasolla. Kangasniemi tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2035 mennessä. Arvio voidaan tehdä energiantuotannon päästövähennyspotentialin mukaisesti ilman tarkempaa tuulivoimarakentamisen elinkaarilaskentaa.
- Kuntataloudellisten vaikutusten arviointi.

Tulokset

- Lopputuloksena esitetään ne alueet, joille on tarkoituksenmukaista lähteä tekemään toteutukseen tähtäävät lopulliset selvitykset ja tuulivoiman rakentamista ohjaava osayleiskaava.
- Tulokset esitetään raporttina, johon sisältyy selkeät kohdekohtaiset kuvaukset ja vaikutusten arvioinnit.
- Raportissa esitetään alustavat sijoitussuunnitelmat turbiineille ja tuotantoalueiden tuotantoarviot.

Seuraavan sivun kartassa on esitetty FCG:n puskuroinnissa tunnistetut alueet Kangasniemellä.





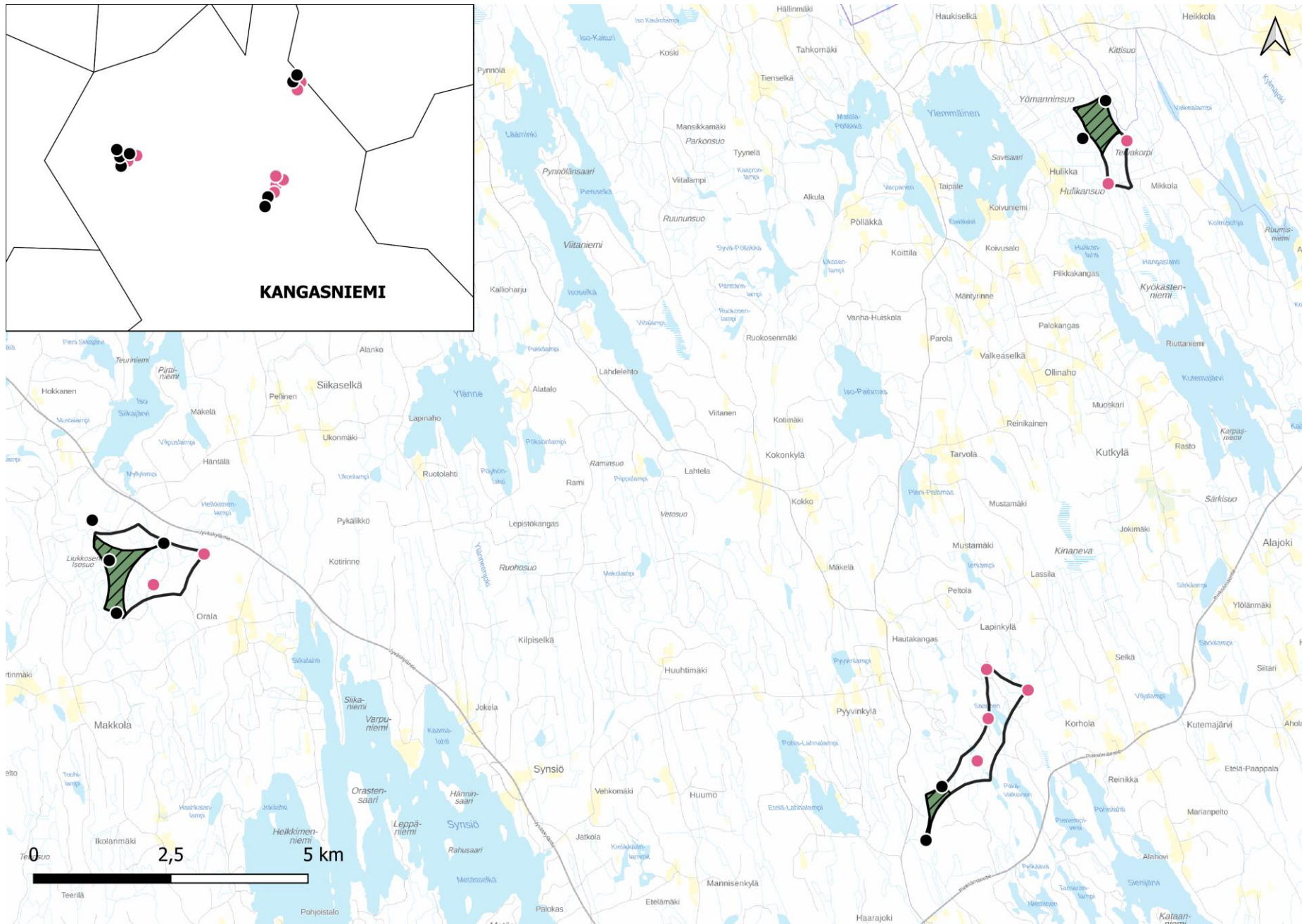
11.11.2022



FCG

Mahdollisuus suurempiin tuulivoima-alueisiin

- FCG:n puskurointeja tarkasteltiin kunnan virkamiesten ja luottamushenkilöiden voimin
- Osa puskuroinnissa käytetyistä rakennuksiksi merkityistä kohteista saattaa olla luonteeltaan sellaisia, että niitä ei tarvitse huomioida tuulivoima-alueen puskuroinnissa
- Kangasniemen kunta toimitti FCG:lle listan sellaisista rakennuksista, joita ei katsottu tarvittavan tuulivoima-alueen puskuroinnissa.
- FCG laati uuden puskurointitarkastelun ja määrittäi tämän perusteella laajemmat tuulivoima-alueet ja teoreettisen voimalasijoittelun näille alueille.
- Uudessa sijoittelussa voimaloita saatiin mahdutettua seuraavasti:
 - TV-1 Pohjoinen: **4 kpl**
 - TV-2 Länsi: **6 kpl**
 - TV-3 Etelä: **6 kpl**
- Tulos on esitetty seuraavan sivun kartassa. Vaikutustenarvioinnit on kuitenkin laadittu alkuperäisen puskuroinnin perusteella. Yleiskaavoitusta voidaan lähteä edistämään myös laajemman aluerajauksen perusteella, kun varmistetaan puskuroinnista poistettujen rakennusten omistajien suostumus ja käyttötapa (ei asumista).

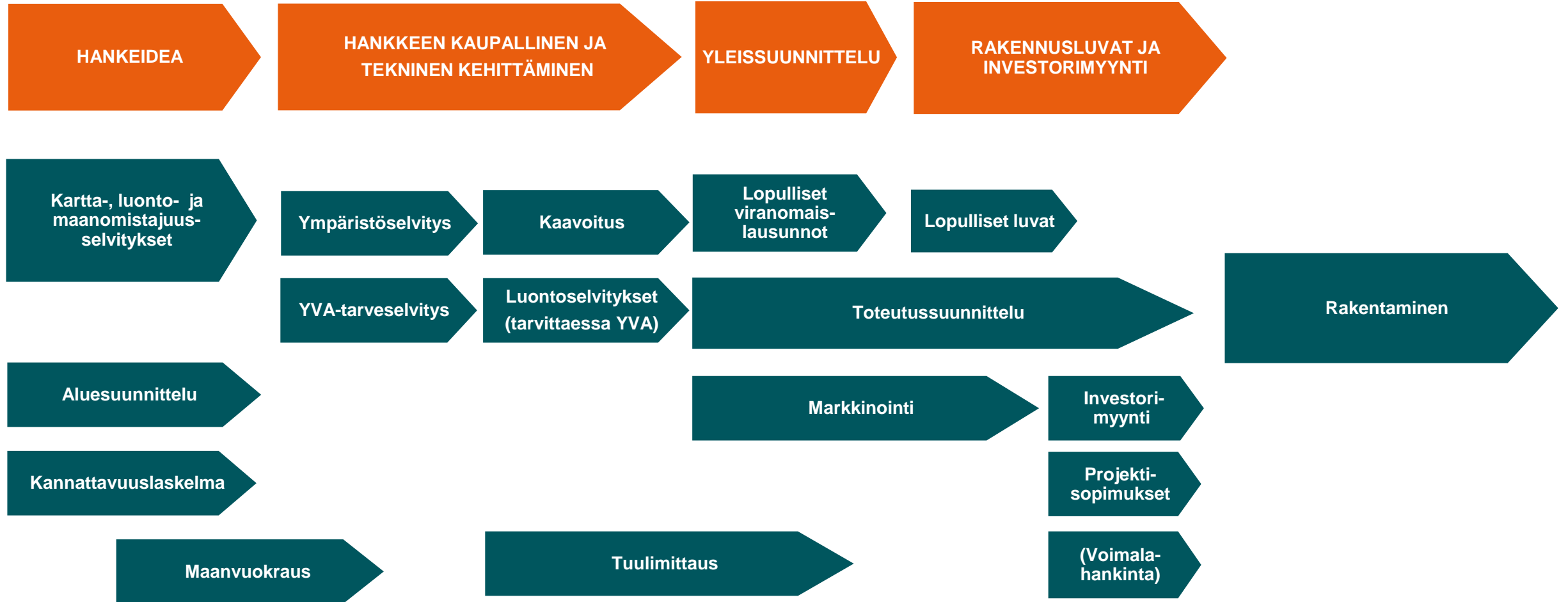


02

Yleistietoja tuulivoimasta

Tuulivoimahankkeen kehityksen vaiheet

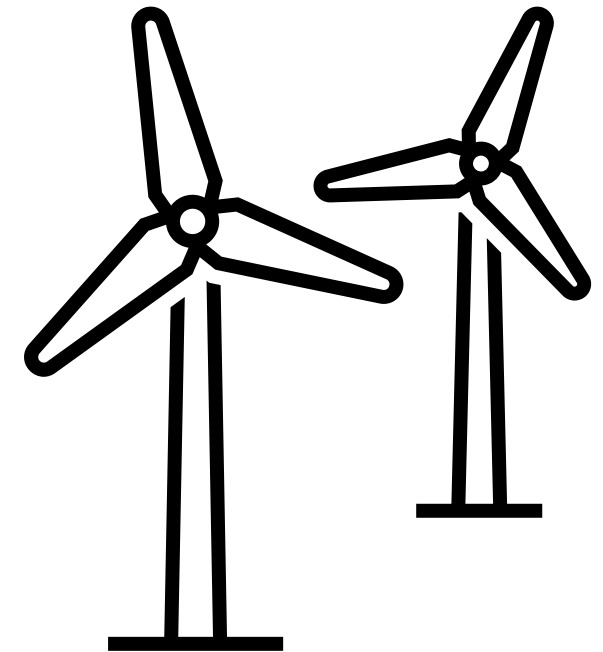
Kesto n. 4-8 vuotta



Perustietoja tuulivoimasta

Julkisesti saatavilla olevan tiedon mukaan noin 7000 voimalaa on kehitteillä

- Suomi on asettanut tavoitteekseen olla *hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä*.
- Yksi keino hiilineutraaliustavoitteeseen pääsemiseksi on lisätä tuulivoiman tuotantoa.
 - **2020** Suomessa kulutetusta sähköstä **10%** oli tuulivoimaa
 - **2030** Suomessa kulutetusta sähköstä arviolta **30%** on tuulivoimaa
- Tällä hetkellä Suomi on sähkön nettotuoja– tuontisähkön osuus kulutetusta sähköstä vuonna 2020 on **18%**



Perustietoja tuulivoimasta

Tuulivoiman etuja ovat ilmastoystävällisyys ja päästöttömyys:
(maa, vesi, ilma)

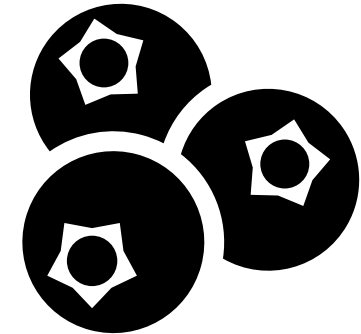
Yksi nykyaikainen **6 MW** voimala tuottaa n.
20 000 MWh vuodessa, joka riittää lämmittämään noin **1000** omakotitaloa

Tehokkuuden paranemisen taustalla ovat suuremmat roottorit ja korkeammat napakorkeudet

Tuulivoimarakentaminen on nykyään kannattavaa ilman yhteiskunnan tukea

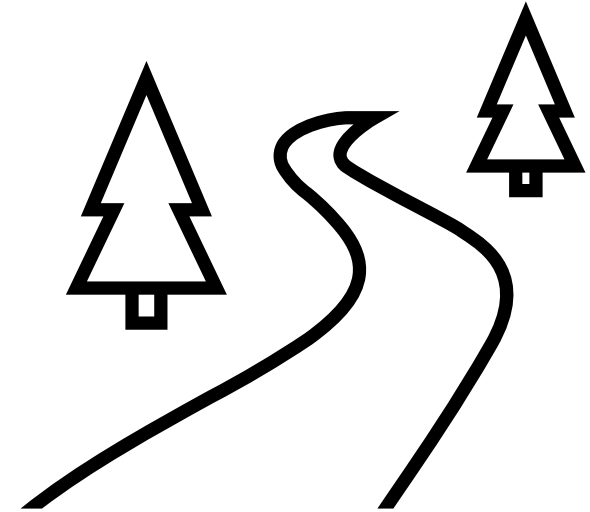
Tuulivoimarakentaminen maanomistajan näkökulmasta

- Elinkeinot maa- ja metsätaloudessa voivat jatkua tuulivoima-alueella
 - Elinkeinoja palvelevalle rakentamiselle ei ole esteitä
- **Jokamiehenoikeudet säilyvät ennallaan** – tuulivoima-alueella saa:
 - marjastaa
 - sienestää
 - kalastaa
 - metsästää
 - ja harjoittaa muuta virkistystoimintaa
- Tuulivoimalan aluetta ei aidata



Tuulivoimarakentaminen maanomistajan näkökulmasta

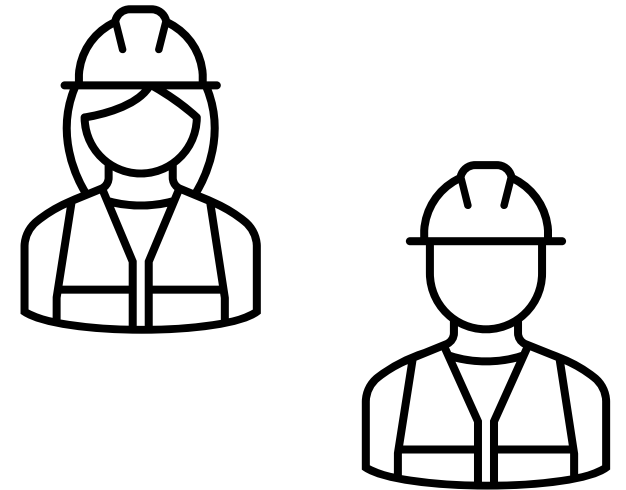
- Tuotannon päättyessä voimaloiden purkaminen, poisvienti ja alueen ennallistaminen on tuulivoimayhtiön vastuulla
- Maanomistaja on jätelain nojalla vastuussa purkamisesta, jos muita maksajia ei ole. Siksi maanvuokrasopimuksissa kannattaa kiinnittää huomiota siihen, että vakuuksia alueen ennallistamiseksi aletaan kerryttää hyvissä ajoin ennen elinkaaren oletettua loppua.
- Yhden voimalan purkukustannus voi olla yli 100 000 €
- Rakentaminen ja tuulivoimaloiden huolto edellyttää hyviä tieyhteyksiä; tyypillisesti tuulivoima-alueen tiestöä parannetaan ja ylläpidetään voimaloiden käytön aikana



Kunnan rooli tuulivoimarakentamisessa

Alussa kiinteistöverotuotto kunnalle on noin 20 000 € vuodessa per voimala

- Kunta **päättää hankealueen kaavoituksesta** kuntarajojensa sisäpuolella ja vastaa maankäytön suunnittelusta kokonaisuutena
- Kunnalle voi syntyä taloudellista hyötyä tuulivoimahanikkeesta:
 - Kiinteistöverotuotot
 - Mahdolliset yhteisöverotuotot
 - Positiiviset aluetaloudelliset vaikutukset
- Tuulivoimahanke tuo liikevaihtoa alueen yrityksille **30 vuoden elinkaarensa aikana**
 - Rakentamisen aikana hanke tuo työtä ja kysyntää mm. rakentamis-, ravitsemus- ja majoituspalveluille.
 - Käytön aikana tarvitaan mm. huoltoteknikkoja ja teiden auraajia



03

Tuulivoimahankkeiden merkittävimmät ihmiseen
kohdistuvat vaikutukset

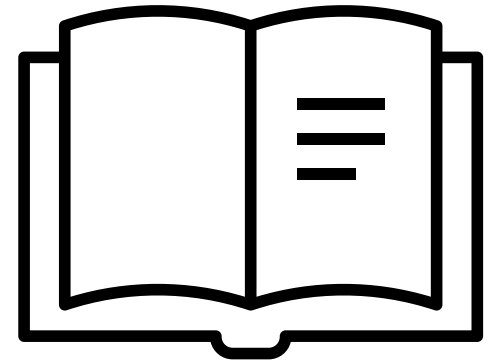
Meluvaikutuksista

- Valtioneuvoston asetus 1107/2015 säätelee tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista
- Asuinpaikoilla ulkomelu ei saa ylittää 40 dB tasoa

Desibelimäärä	Äänenvoimakkuuden hahmottamista helpottavan äänimaiseman kuvaus
0 dB	Teoreettinen kuulokynnys, käytännössä tähän ei päästä. Vertailuluku, johon muut desibelilukemat suhteutetaan.
20 – 40 dB	Taustakohina ulkoilmassa. Lapin kairassa noin 20 dB, Etelä-Suomessa noin 40 dB, Kyyjärvellä noin 30 dB. Tuulivoimalan ääni kilometrin päässä turbiinista noin 33 dB.
50 – 60 dB	Keskustelu toimistossa.
70 – 80 dB	Liikenne maantiellä tai vilkkaalla tiellä.
90 – 100 dB	Rock-konsertti, elokuvateatterin kovimmat äänet.
130 dB	Kipukynnys.

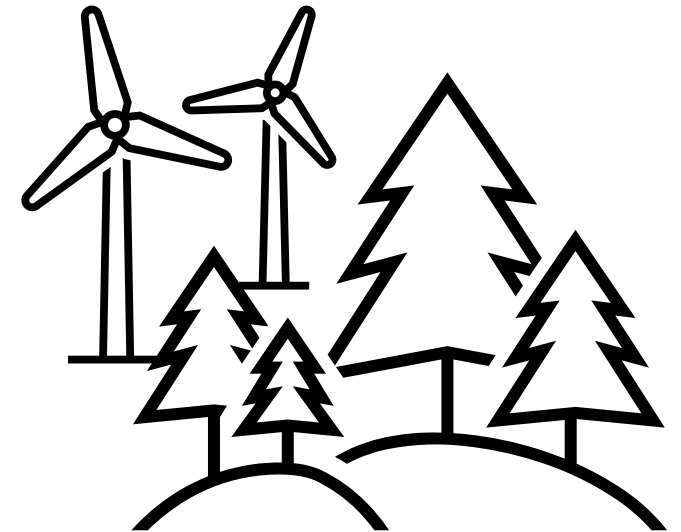
Välkevaikutuksista

- Suomessa tuulivoimaloiden välkevaikutukselle ei ole määritelty ohjearvoja
- Ympäristöministeriön ohje suosittelee käytettäväksi muiden maiden suosituksia
 - Tanska, vuotuisen välketuntimäärän suositus 10 h
 - Ruotsi, vuotuisen välketuntimäärän suositus 8 h ja korkeintaan 30 min päivässä
- Välkevaikutus = auringon paistaessa voimalan pyörivät siivet luovat liikkuvia varjoja ympäristöön tuulivoimalan takana



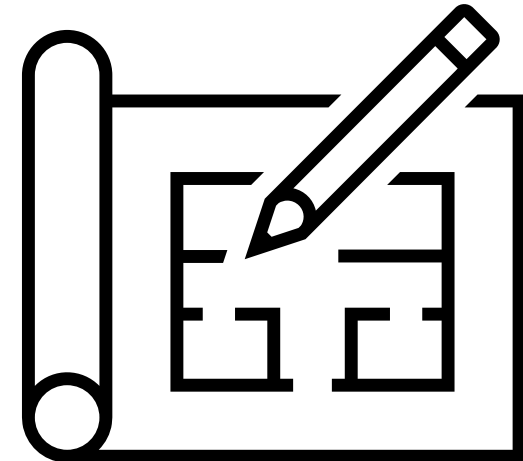
Maisemavaikutuksista

- Maisema muuttuu tuulivoimaloiden rakentamisen myötä
- Asiantuntijat arvioivat maiseman muutosta mm.:
 - maisemaselvityksen ja
 - näkymäalueanalyysin avulla
- Vaikutuksista viestitään asukkaille ja osallisille havainnollistamalla muutosta esimerkiksi:
 - kuvasovitteiden,
 - kohdekorttien ja
 - esittelyvideon avulla



Keinoja vaikutusten pienentämiseksi

- Voimaloiden määrän vähentäminen
- Voimaloiden madaltaminen
- Voimalasijaintien muuttaminen
- Välkevaikutuksia voi paikallisesti poistaa pysäyttämällä yksittäisten voimaloiden lavat sellaisina aikoina, jolloin varjostus kohdistuu voimakkaasti pihapiireihin
- Mallinnuksessa käytetään noin 2 dB korkeampia lähtömelutasoja kuin millä tuulivoimala on ajateltu toteutettavan. Käytäntö perustuu tuulivoimaloiden melun mallinnusohjeeseen.



04

Melumallinnus

Melumallinnus

- Melumallinnus toteutettiin selvityksessä määriteltyjen voimalasijaintien perusteella
- Tulos on teoreettinen, sillä voimalasijainnit määritellään tuulivoimahankkeen kaavoituksessa
- Mallinnuksessa etsittiin ulkomelun raja-arvon 40 dB vyöhykkeellä mahdollisesti olevia asuin- tai lomarakennuksia
- Melumallinnuksen tulos osoittaa, että **kaikki kolme selvityksessä tunnistettua tuulivoima- aluetta ovat meluarvojen puolesta toteuttamiskelpoisia**
Lähellä 40 dB vyöhykettä ei sijaitse yhtään asuin- tai lomarakennusta.

Asuinpaikoilla ulkomelu ei saa ylittää 40 dB tasoa

20-40 dB vastaa normaalia taustakohinaa ulkoilmassa

Melumallinnuksen toteutuksesta

- Kangasniemen kunnan alueella tunnistettujen potentiaalisten tuulivoima-alueiden aiheuttamia meluvaikutuksia on arvioitu laatimalla mallinnukset tuulivoimaloiden aiheuttamista äänenpainetasoista.
- Mallinnusten tavoitteena on osoittaa, kuinka laajalle alueelle kyseiset vaikutukset ulottuvat ja arvioida vaikutukset lähiseudun ympärivuotiselle ja vapaa-ajan asutukselle.
- Tuulivoimaloiden aiheuttamia meluvaikutuksia on mallinnettu WindPro-ohjelmalla selvityksessä laadittujen teoreettisten voimalapaikkojen mukaisesti.
- Melu- ja varjostusmallinnukset on laatinut insinööri (AMK) Miikka Saranpää ja laadun-
tarkastuksen on tehnyt insinööri (AMK) Johanna Harju FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.
- Mallinnuksessa voimalatyypinä on käytetty Vestaksen V162-7.2MW voimalaa, jonka lähtömelutaso on 105,5 dB
- Tuulivoimaloiden aiheuttamat äänenpainetasot on mallinnettu WindPRO-laskentaohjelman Decibel-moduulilla ISO 9613-2 standardin mukaisesti.

Melu, kaikki: TV1-3

● Voimalat 8 x RD162 x HH219

Decibel ISO 9613-2, V162-7.2MW (105.5 dB(A))

— 35 dB(A)

— 40 dB(A)

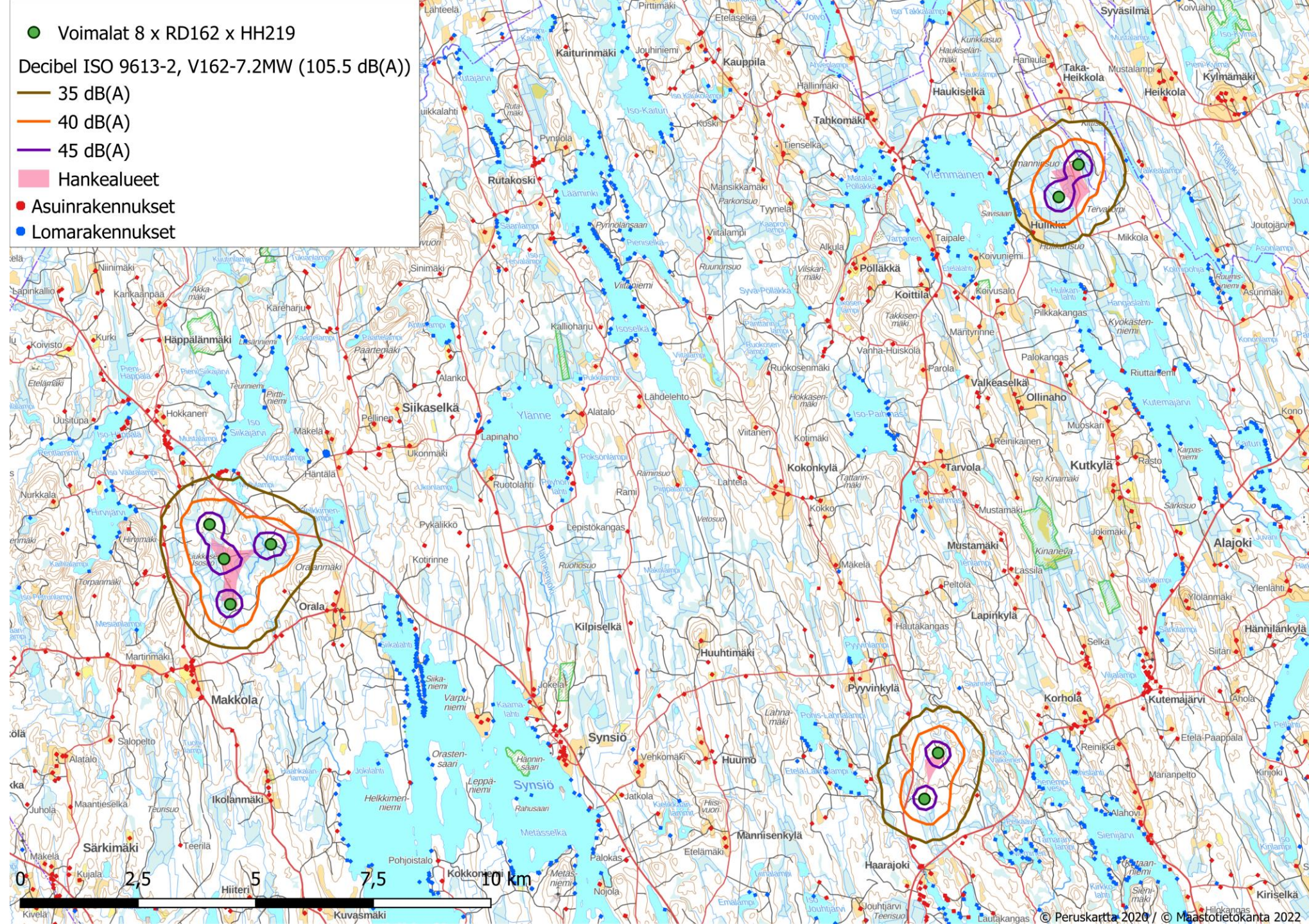
— 45 dB(A)

■ Hankealueet

● Asuinrakennukset

● Lomarakennukset

dB
105,5



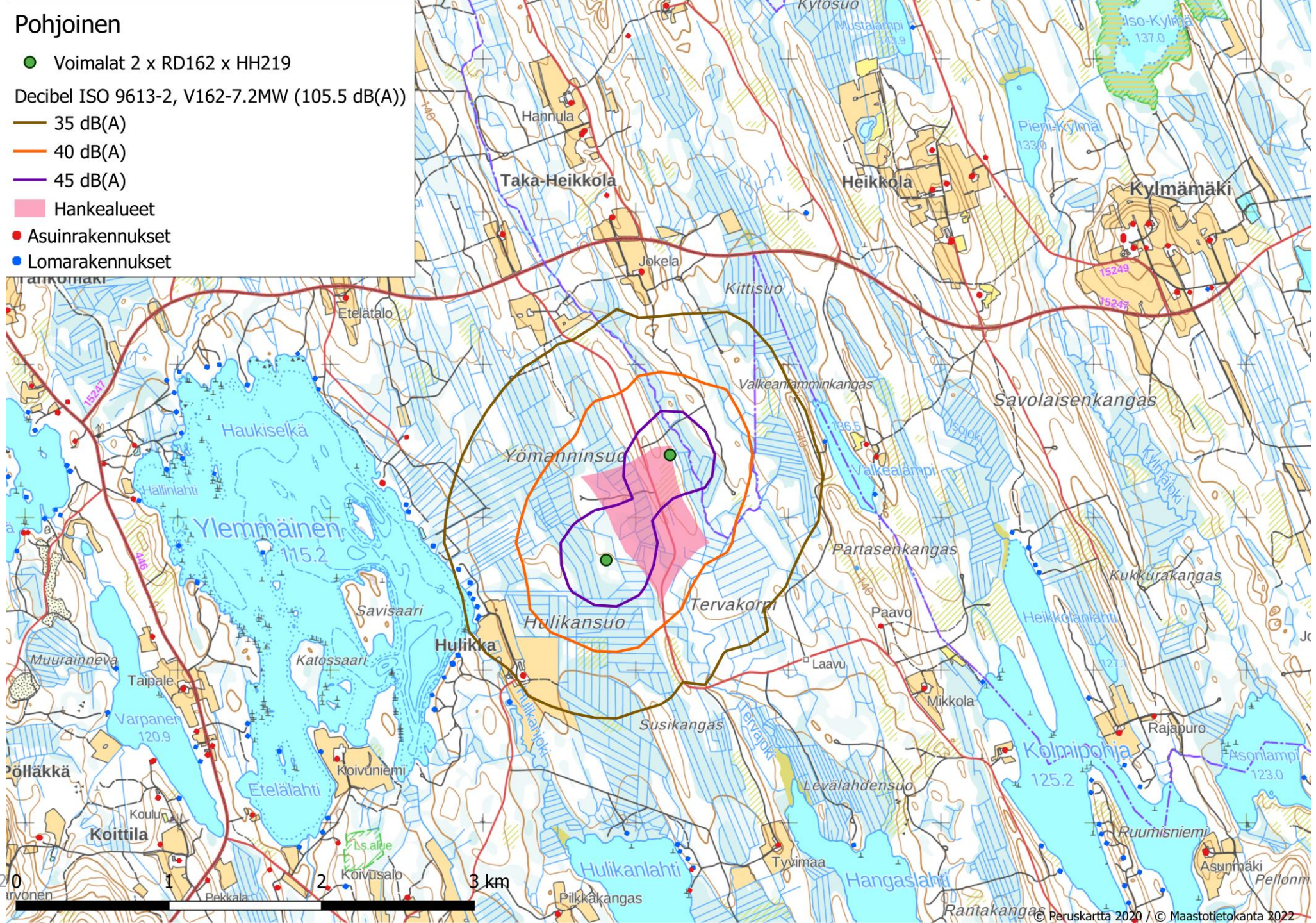
11.11.2022



FCG

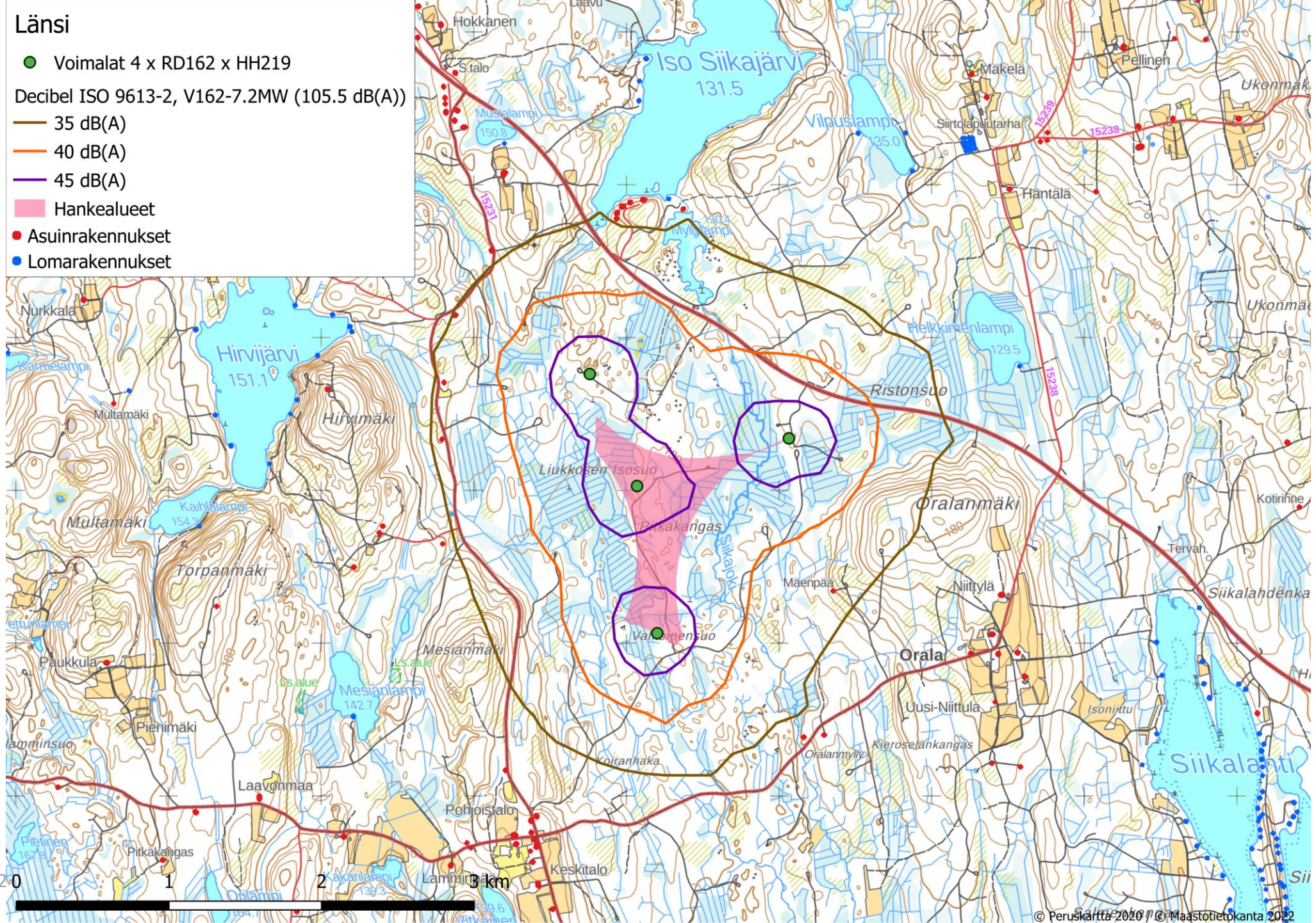
Pohjoinen

- Voimalat 2 x RD162 x HH219
- Decibel ISO 9613-2, V162-7.2MW (105.5 dB(A))
- 35 dB(A)
- 40 dB(A)
- 45 dB(A)
- Hankealueet
- Asuinrakennukset
- Lomarakennukset



Länsi

- Voimalat 4 x RD162 x HH219
- Decibel ISO 9613-2, V162-7.2MW (105.5 dB(A))
- 35 dB(A)
- 40 dB(A)
- 45 dB(A)
- Hankealueet
- Asuinrakennukset
- Lomarakennukset



Etelä

● Voimalat 2 x RD162 x HH219

Decibel ISO 9613-2, V162-7.2MW (105.5 dB(A))

— 35 dB(A)

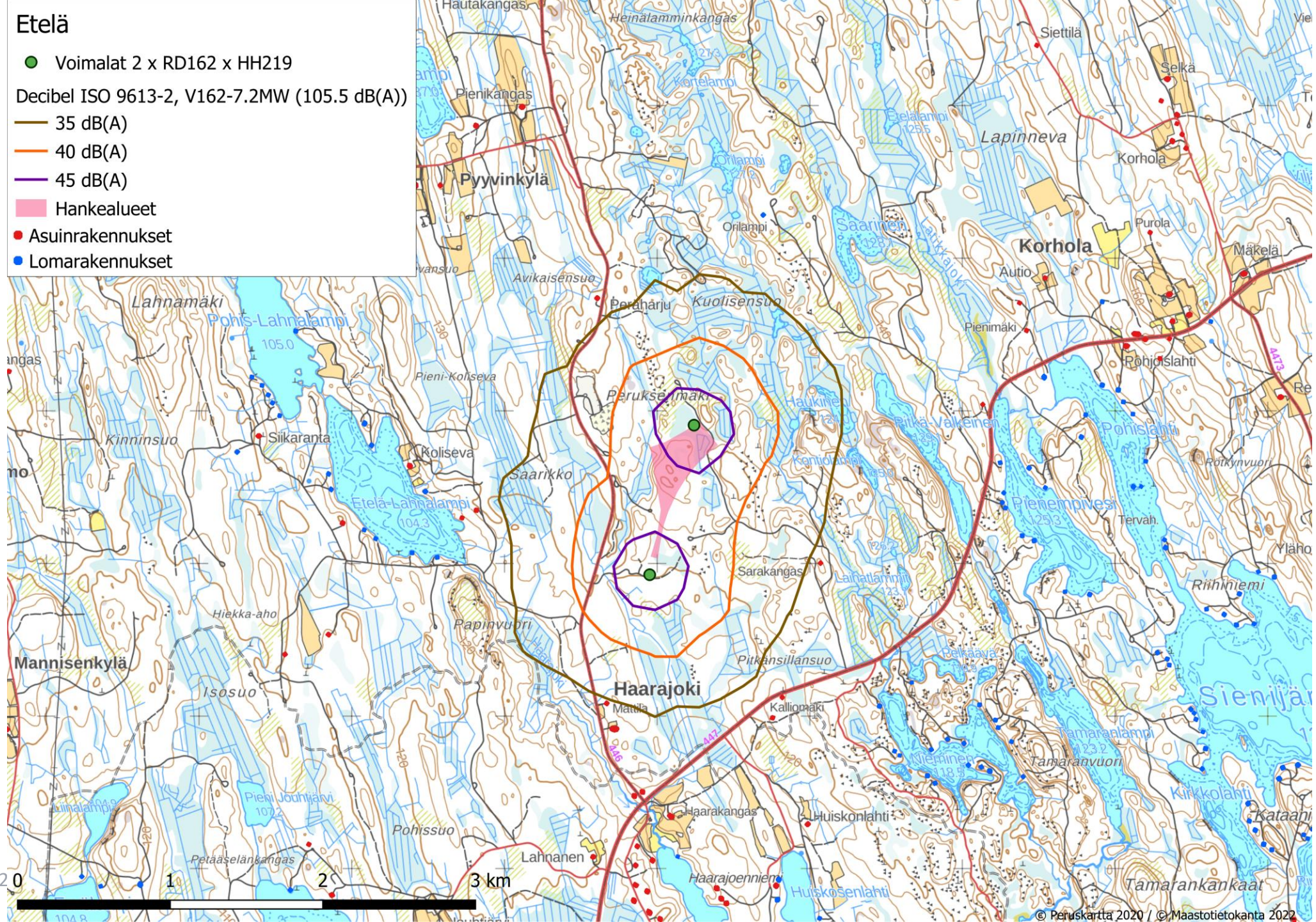
— 40 dB(A)

— 45 dB(A)

■ Hankealueet

● Asuinrakennukset

● Lomarakennukset



05

Välke- eli varjostusmallinnus

Välkemallinnus

- Välkemallinnus toteutettiin selvityksessä määriteltyjen voimalasijaintien perusteella
- Tulos on teoreettinen, sillä voimalasijainnit määritellään tuulivoimahankkeen kaavoituksessa
- Mallinnuksessa etsittiin välkkeen raja-arvon 8 tuntia vuodessa vyöhykkeellä mahdollisesti olevia asuin- tai lomarakennuksia
- Välkemallinnuksen tulos osoittaa, että **kaikki kolme selvityksessä tunnistettua tuulivoima-alueita vaikuttavat olevan välkearvojen puolesta toteuttamiskelpoisia**
Tuulivoima-alueiden 1 ja 2 osalta löytyi rakennuksia, joiden osalta vuotuisen välkkeen ohjearvo ylittyi. TV-1 Pohjoinen osalta löytyy yli 20h/a vaikutuksia Ylemmäisen rannalla sijaitseville lomarakennuksille (kun metsän vaikutusta ei huomioitu). Ongelmat ovat ratkaistavissa jatkosuunnittelussa.

Ruotsissa
välketuntimäärän suositus
on 8 h vuodessa ja
korkeintaan 30 min
päivässä

Välkevaikutus = auringon
paistaessa voimalan
pyörivät siivet luovat
liikkuvia varjoja
ympäristöön
tuulivoimalan takana

Välkemallinnuksen toteutuksesta

- Kangasniemen kunnan alueella tunnistettujen potentiaalisten tuulivoima-alueiden aiheuttamia välke- eli varjostusvaikutuksia on arvioitu laatimalla mallinnukset tuulivoimaloiden aiheuttamista varjostuksista.
- Mallinnusten tavoitteena on osoittaa, kuinka laajalle alueelle kyseiset vaikutukset ulottuvat ja arvioida vaikutukset lähiseudun ympärivuotiselle ja vapaa-ajan asutukselle.
- Tuulivoimaloiden aiheuttamia varjostusvaikutuksia on mallinnettu WindPro-ohjelmalla selvityksessä laadittujen teoreettisten voimalapaikkojen mukaisesti.
- Varjostusmallinnukset on laatinut insinööri (AMK) Miikka Saranpää ja laaduntarkastuksen on tehnyt insinööri (AMK) Johanna Harju FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.
- Mallinnuksessa voimalatyypinä on käytetty Vestaksen V162-7.2MW voimalaa, jonka napakorkeus on 219 metriä ja kokonaiskorkeus 300 metriä.

Välke, kaikki: TV1-3

● Voimalat 8 x RD162 x HH219

Varjostus tuntia/vuodessa (Real Case, no Forest)

— 1 h/a

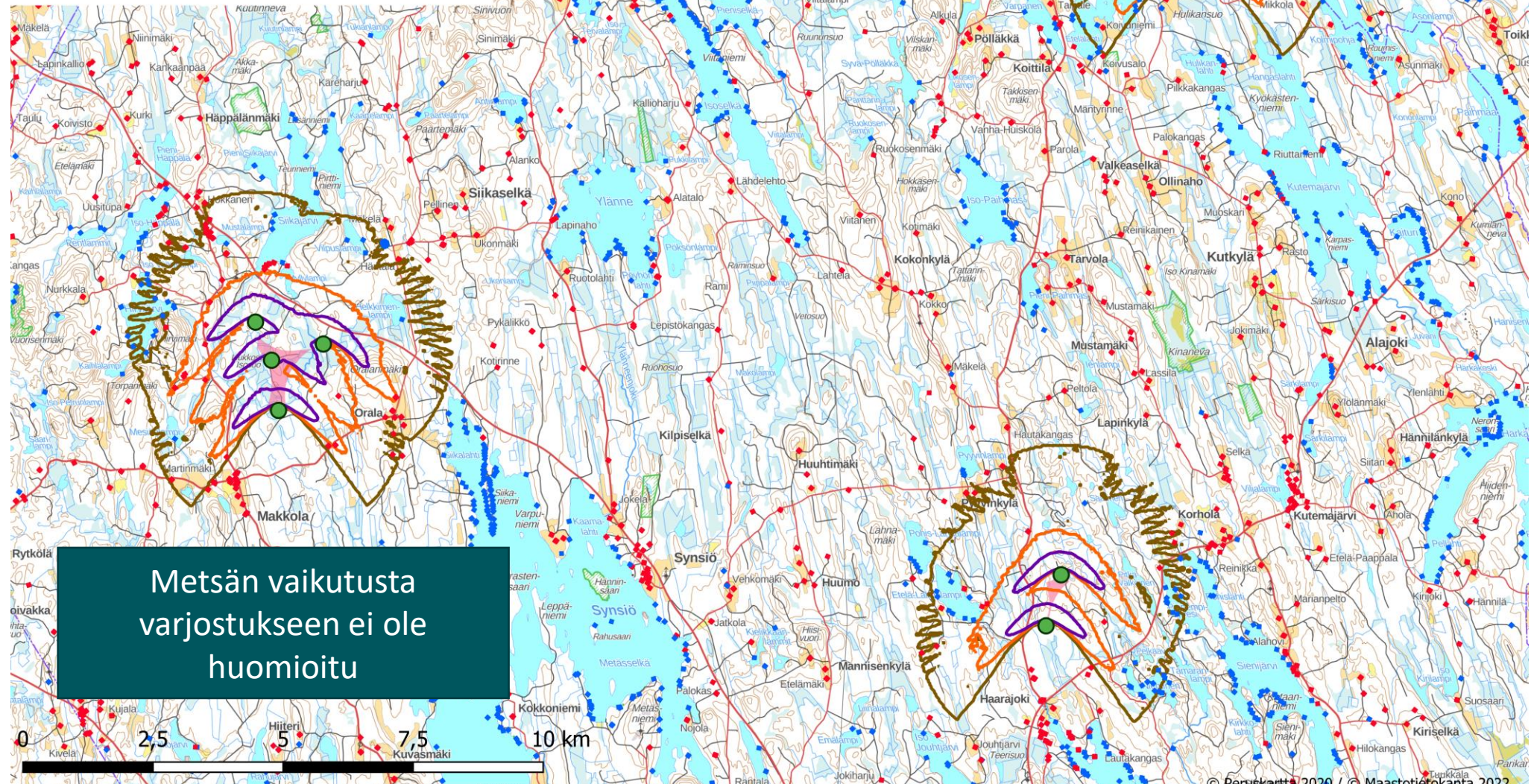
— 8 h/a

— 20 h/a

■ Hankealueet

● Asuinrakennukset

● Lomarakennukset



11.11.2022

FCG

© Peruskartta 2020 / © Maastietokanta 2022

Välke, kaikki: TV1-3

● Voimalat 8 x RD162 x HH219

Varjostus tuntia/vuodessa (Real Case, Luke Forest)

— 1 h/a

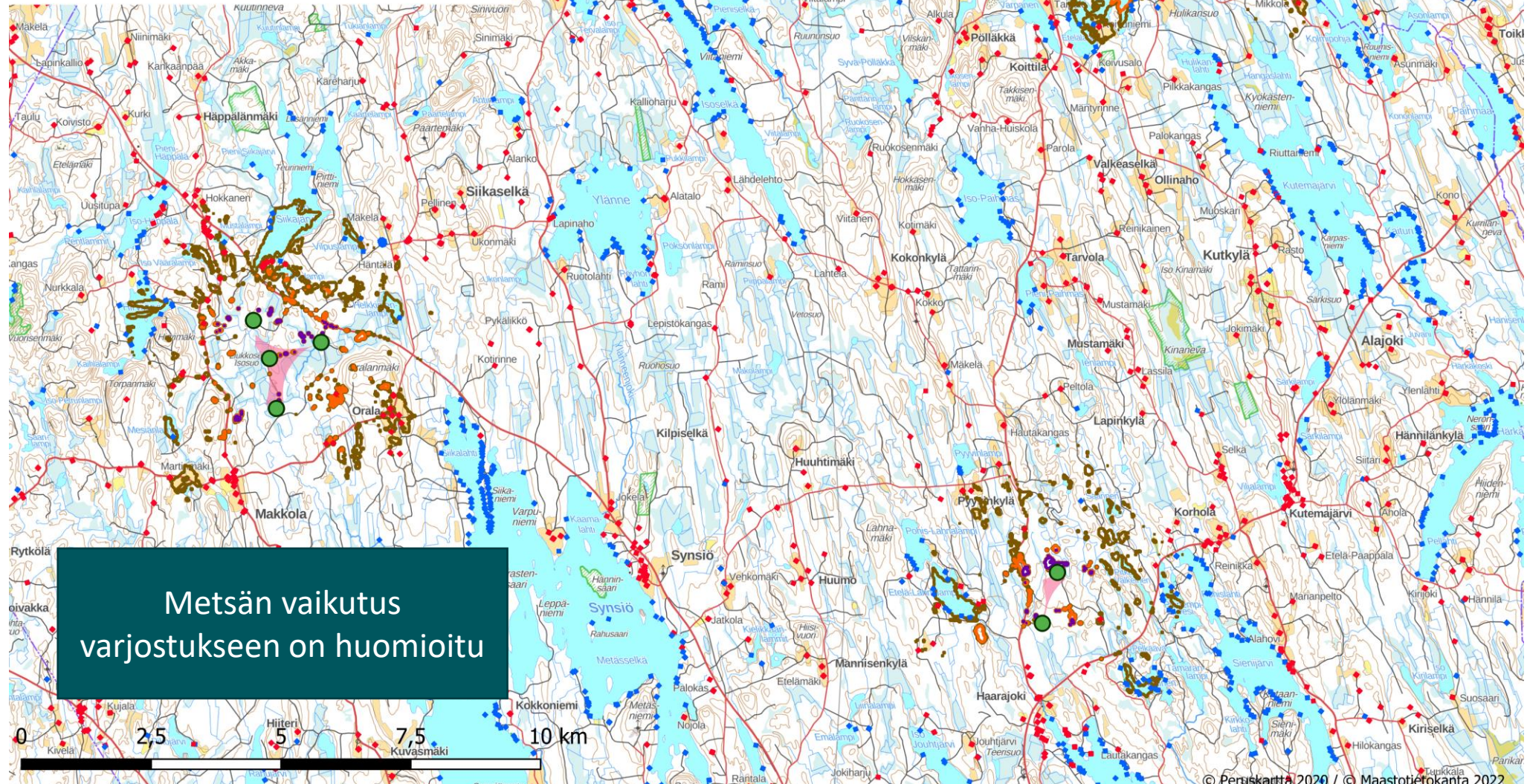
— 8 h/a

— 20 h/a

■ Hankealueet

● Asuinrakennukset

● Lomarakennukset

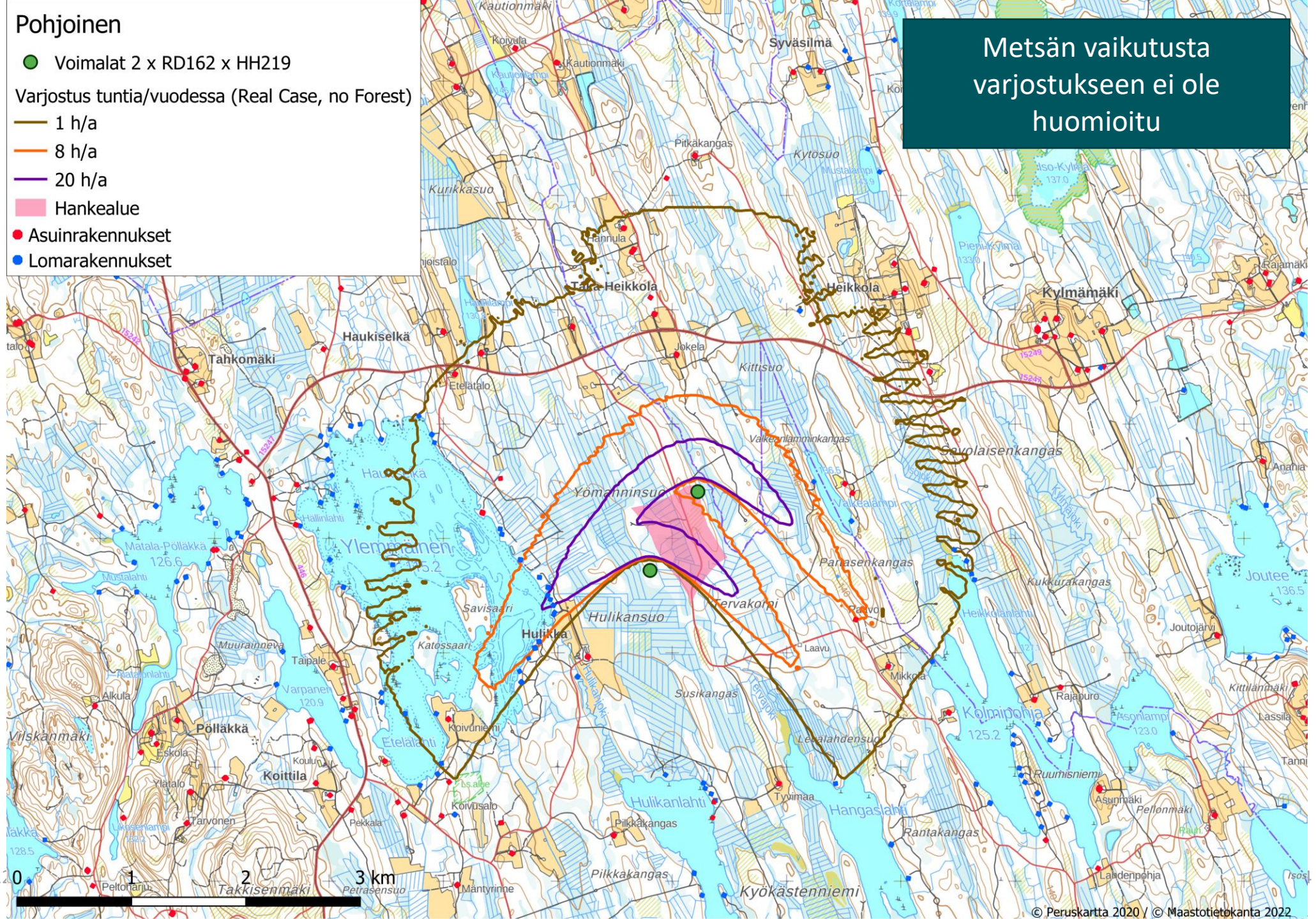


11.11.2022

Pohjoinen

- Voimalat 2 x RD162 x HH219
- Varjostus tuntia/vuodessa (Real Case, no Forest)
- 1 h/a
- 8 h/a
- 20 h/a
- Hankealue
- Asuinrakennukset
- Lomarakennukset

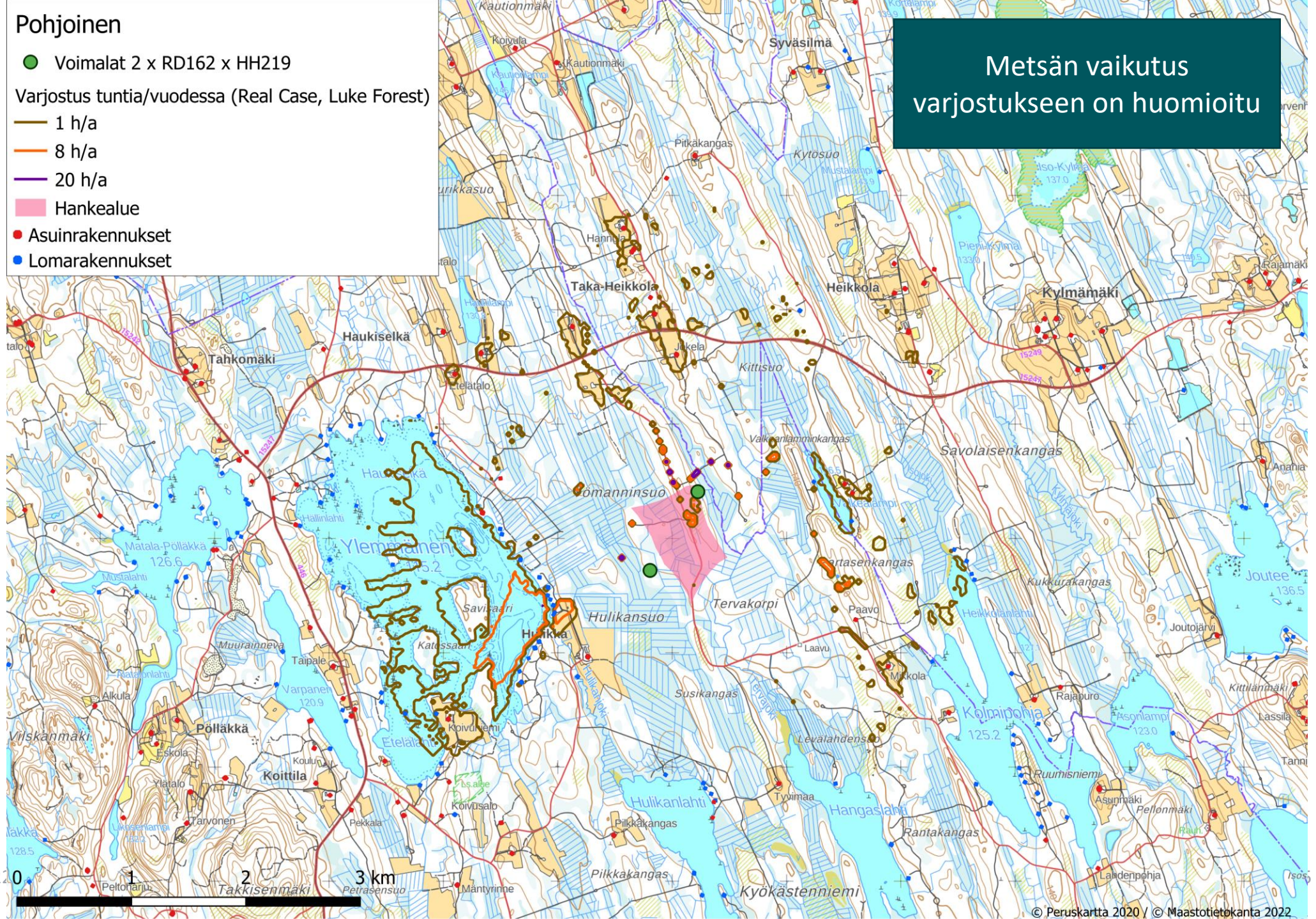
Metsän vaikutusta varjostukseen ei ole huomioitu



Pohjoinen

- Voimalat 2 x RD162 x HH219
- Varjostus tuntia/vuodessa (Real Case, Luke Forest)
- 1 h/a
- 8 h/a
- 20 h/a
- Hankealue
- Asuinrakennukset
- Lomarakennukset

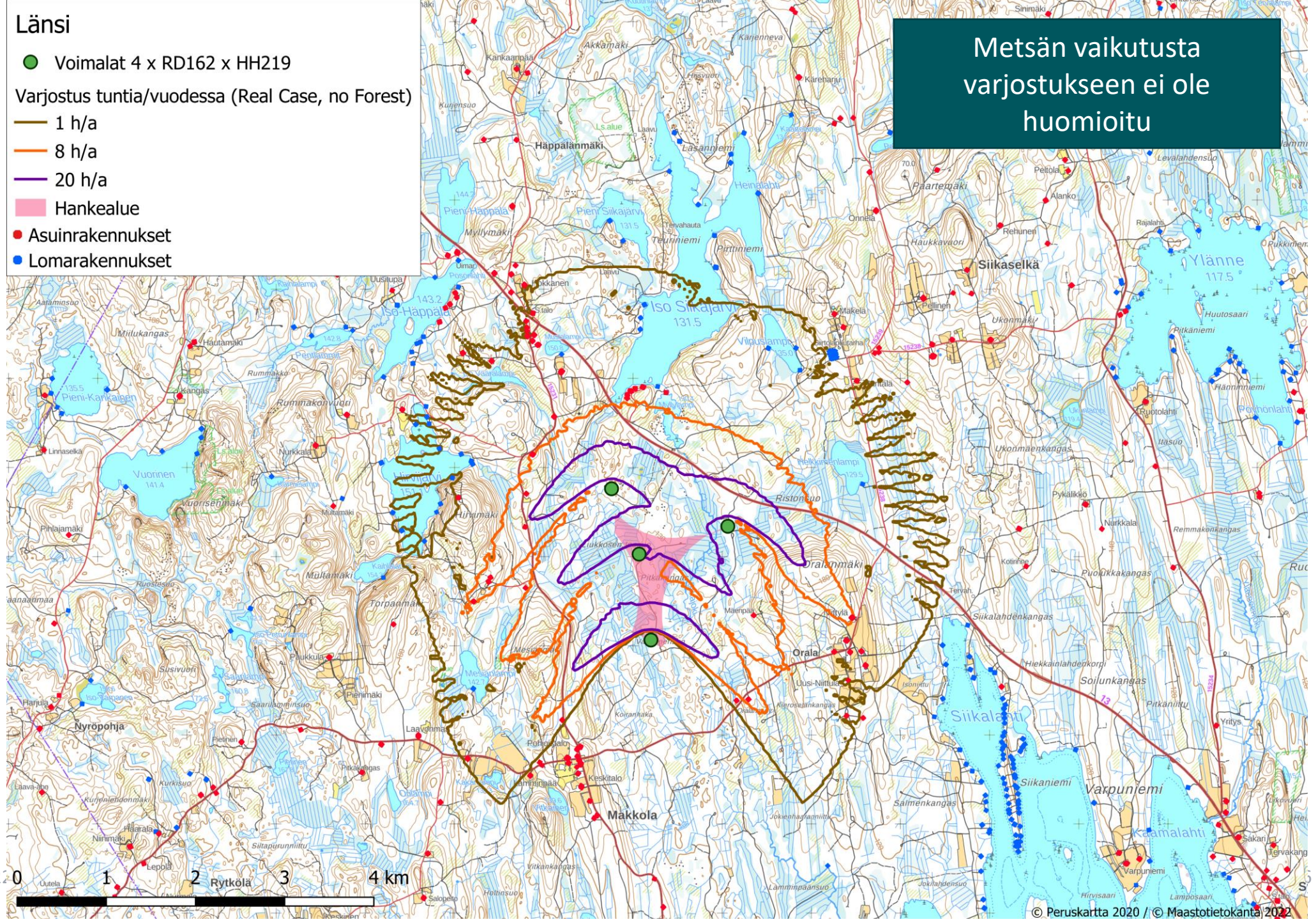
Metsän vaikutus varjostukseen on huomioitu



Länsi

- Voimalat 4 x RD162 x HH219
- Varjostus tuntia/vuodessa (Real Case, no Forest)
- 1 h/a
- 8 h/a
- 20 h/a
- Hankealue
- Asuinrakennukset
- Lomarakennukset

Metsän vaikutusta varjostukseen ei ole huomioitu



Länsi

● Voimalat 4 x RD162 x HH219

Varjostus tuntia/vuodessa (Real Case, Luke Forest)

— 1 h/a

— 8 h/a

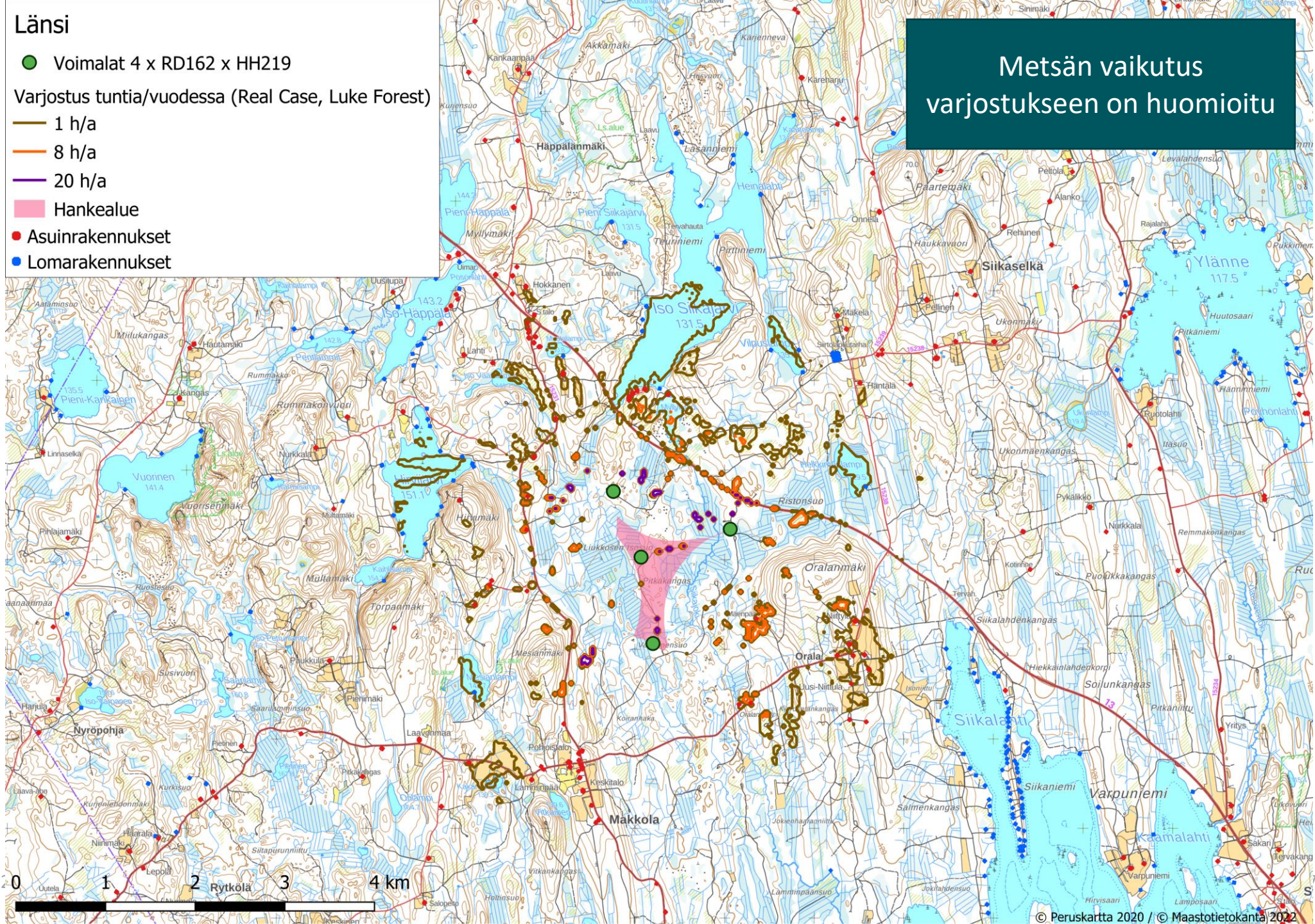
— 20 h/a

■ Hankealue

● Asuinrakennukset

● Lomarakennukset

Metsän vaikutus varjostukseen on huomioitu



Etelä

● Voimalat 2 x RD162 x HH219

Varjostus tuntia/vuodessa (Real Case, no Forest)

— 1 h/a

— 8 h/a

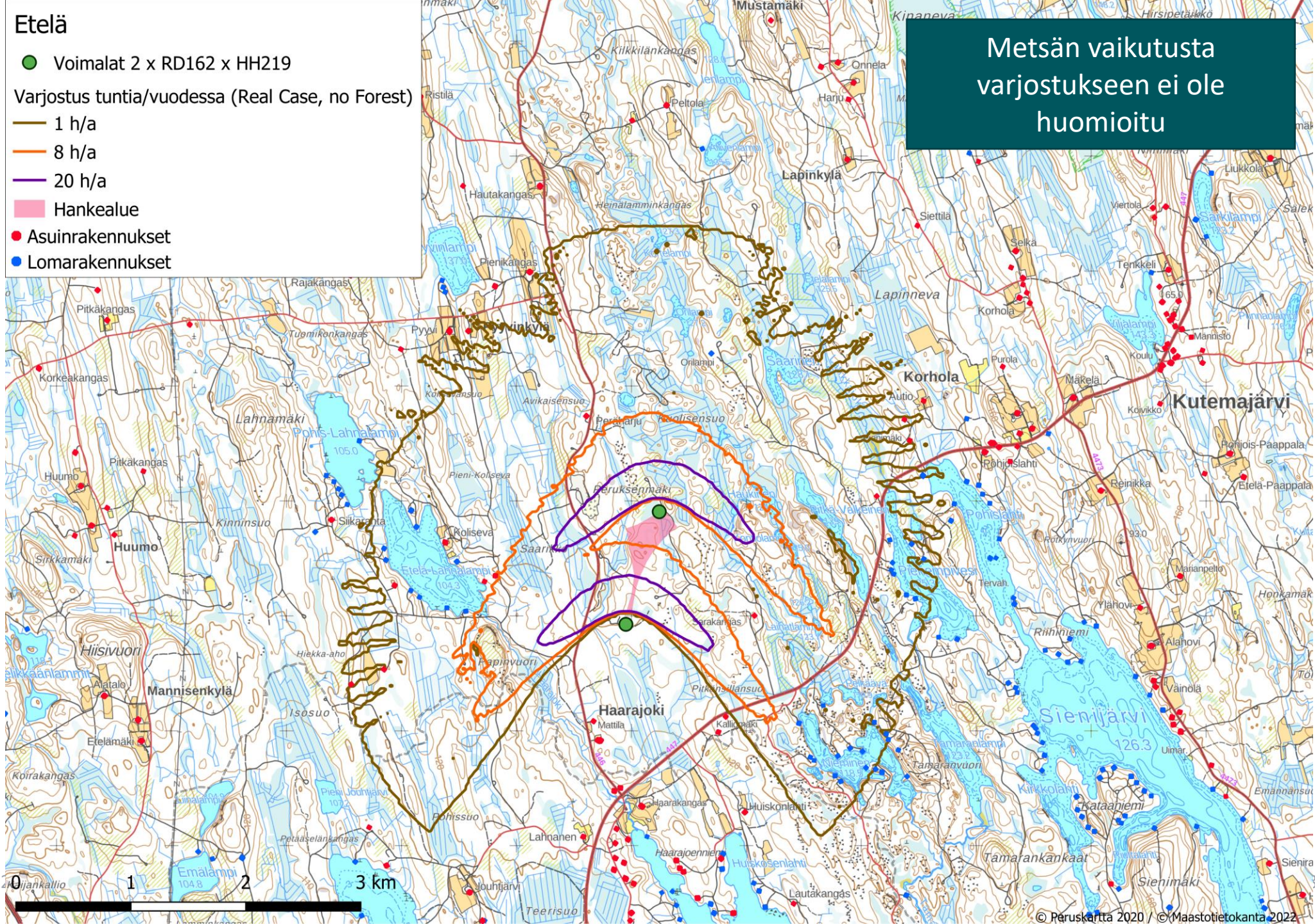
— 20 h/a

■ Hankealue

● Asuinrakennukset

● Lomarakennukset

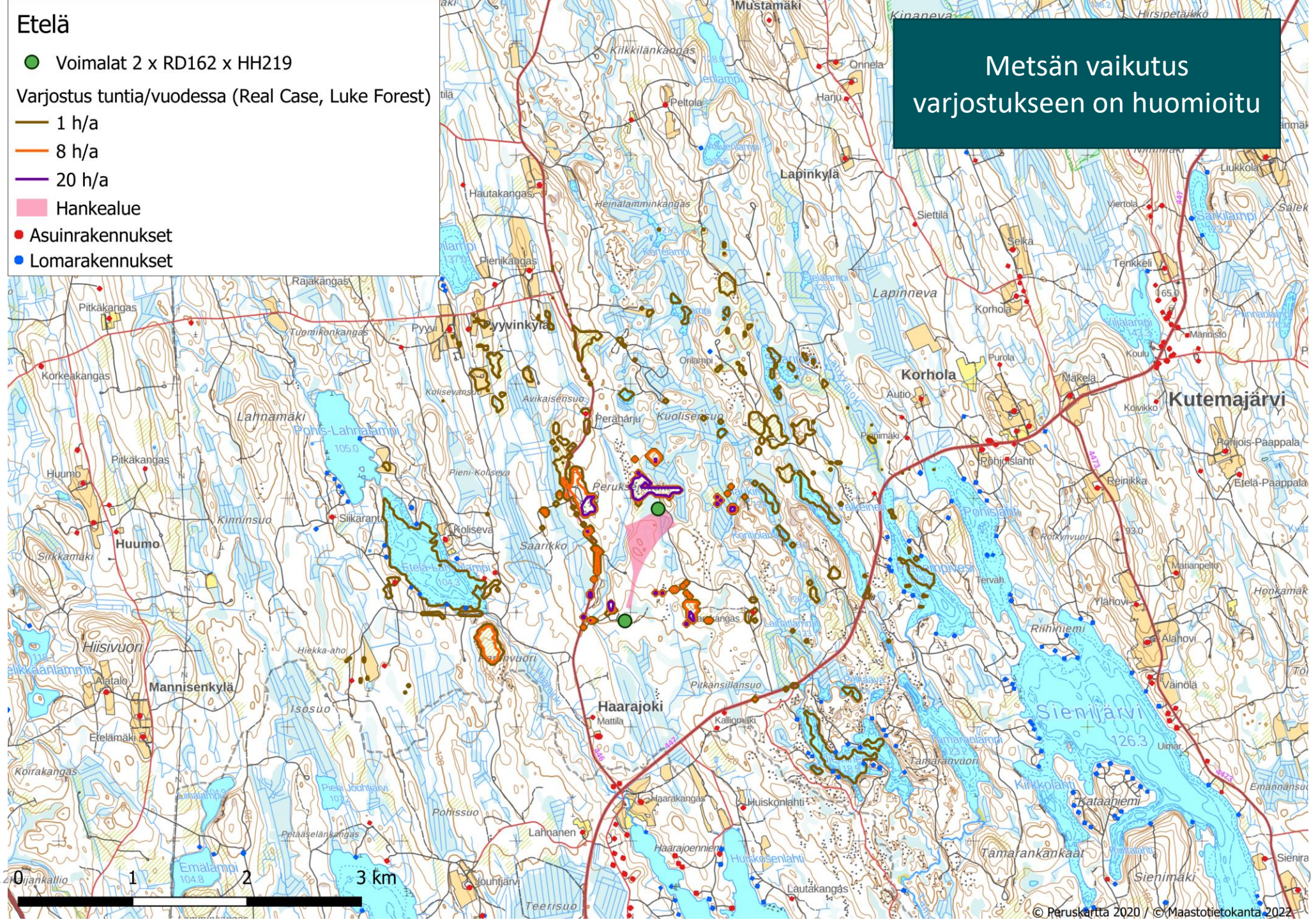
Metsän vaikutusta varjostukseen ei ole huomioitu



Etelä

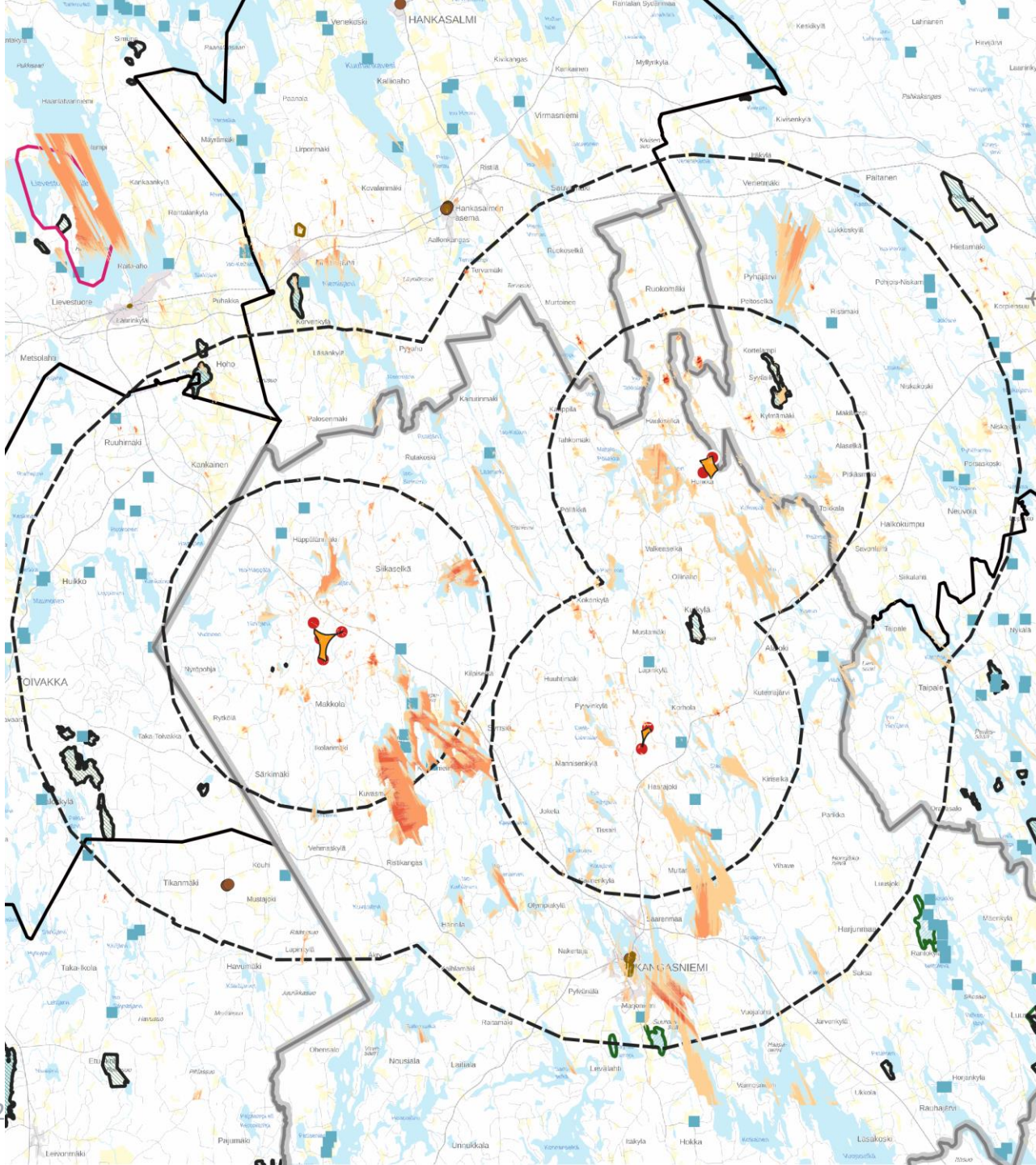
- Voimalat 2 x RD162 x HH219
- Varjostus tuntia/vuodessa (Real Case, Luke Forest)
- 1 h/a
- 8 h/a
- 20 h/a
- Hankealue
- Asuinrakennukset
- Lomarakennukset




Metsän vaikutus varjostukseen on huomioitu











06









Maisemavaikutukset



-  Tuulivoima-alueet
-  Etäisyysvyöhyke 7km ja 14 km
-  Voimalat selvitysalueella

Näkyvyyden yhteisvaikutus

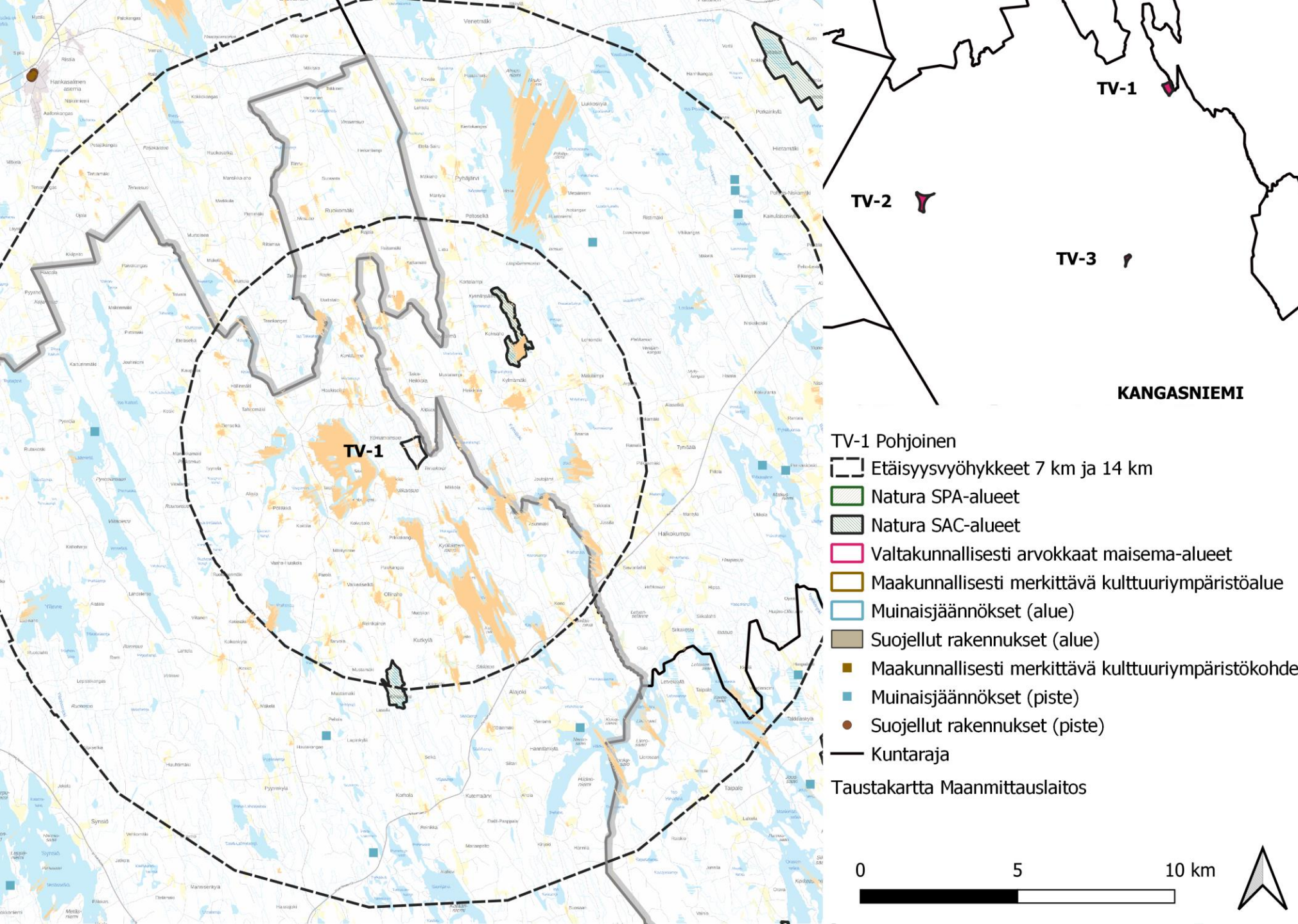
-  1
-  2
-  3
-  4
-  5
-  6
-  7
-  8

-  Kangasniemen kunnanraja
-  Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
-  Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristöalue
-  Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristökohde
-  Muinaisjäännot (piste)
-  Suojellut rakennukset (piste)
-  Natura SAC-alueet
-  Natura SPA-alueet

Taustakartta Maanmittauslaitos

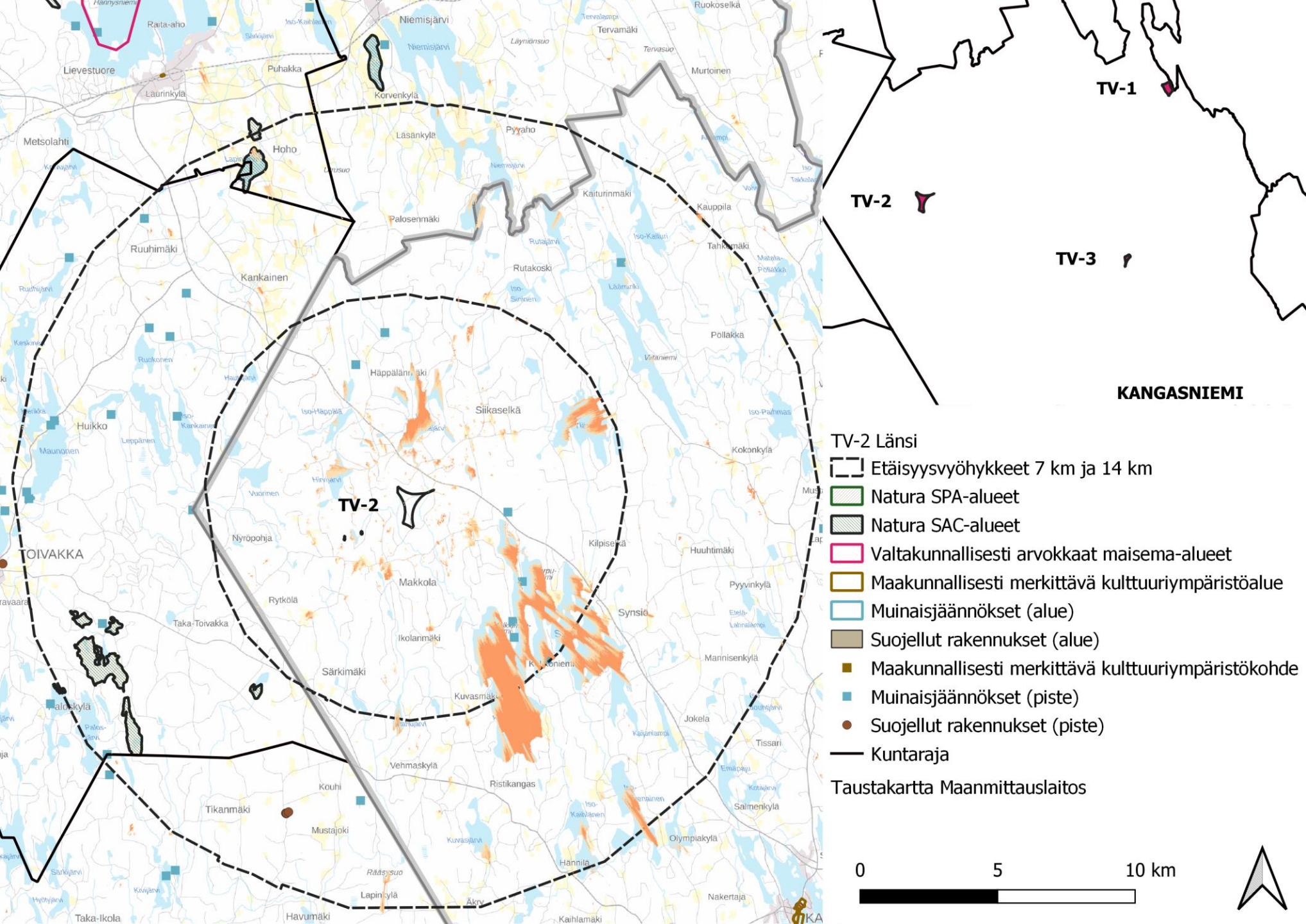


TV-1 Pohjoinen	
Kohteen sijainti	TV-1 sijaitsee Kangasniemen kunnan koillisosassa, Etelä-Savon ja Keski-Suomen välisen maakuntarajan läheisyydessä (etäisyys noin 3,5 km), aivan Kangasniemen ja Pieksämäen kuntarajan tuntumassa. Alueella sijaitsee ojitettuja metsätalousmaita, suota ja teitä. Tuulivoima-alue sijaitsee osittain loivalla Tervakankaan harjulla. Etäisyys Kangasniemen torilta mitattuna on vähimmillään noin 22,8 km.
Pinta-ala	40,5 ha
Arvio tuulivoimaloiden määrästä	Selvityksessä laaditun teoreettisen sijoittelun perusteella alueelle voisi rakentaa 2 voimalaa
Arvot ja vaikutusten arviointi	<p>Maisema- ja kulttuuriperintö Kangasniemi kuuluu Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakuntaan, Savonselän seutuun. Savonselkä edustaa loivinta Itäistä Järvi-Suomea. Alueella on ympäröiviä seutuja huomattavasti vähemmän järviä. Savonselkä on siten ylävää ja karua välialuetta, jonka itäpuolella on Suur-Saimaan seutu, eteläpuolella lounais-Savon järviseltu. Hämeen viljely- ja järvimaan maisemamaakuntaan kuuluva Päijänteen seutu sijaitsee Kangasniemen länsipuolella ja luoteispuolella on Keski-Suomen järviseltu. Karuja rämeitä ja nevoja on paljon muuta maakuntaa enemmän. Viljelykset sijaitsevat usein mäkien lakiosissa.</p> <p>Merkittävimmät vaikutukset ja johtopäätökset Keskeisimmät vaikutukset syntyvät alueen järviin, kuten Ylemmäiseen, Valkealampeen, Hulikanlahteen, Hangaslahteen, Kolmipohjaan, Asonlampeen, Varpaseen, Matala-Pölläkkään, Kutemajärveen ja Pyhäjärveen. Natura-alueista näkyvyyttä syntyy Iso-Kylmän Natura SAC-alueen eteläosaan. Viljelysalueisiin kohdistuu myös näkyvyyttä Taka-Heikkolassa, Heikkolassa, Kylmämäellä, Mikkolassa ja Puolukkakankaalla, Ollinahossa, Koivulassa, Pölläkänmäellä, Tienselällä, Hällinmäessä ja Tyrväälässä. Merkittävää vaikutusta rakennettuun kulttuuriympäristöön tai merkittävälle maisema-alueille ei muodostu. Erityisesti mäkien laki- tai rinnepelloille syntyvää näkyvyyttä tulee arvioida tarkemmin mahdollisen tarkemman suunnittelun yhteydessä.</p>



Yhteisvaikutukset	Yhteisvaikutuksia syntyy selvityksen tuulivoima-alueen 3 kanssa. Alueiden rajan etäisyys on vähimmillään 11,8 kilometriä. Merkittävimmät yhteisvaikutukset syntyvät alueiden välillä sijaitseville peltoalueille, erityisesti Tarvolaan ja Reinikaiseen, jotka sijaitsevat molempien tuulivoima-alueiden lähivaikutusalueella (0-7 km etäisyydellä tuulivoima-alueen rajasta). Järvistä Iso-Paihmakseen kohdistuu yhteisvaikutusta pohjoisen ja etelän suunnasta.
Lähialue (0-7 km)	Tuulivoima-alueen 1 lähialueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai maakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöalueita. Iso-Kylmän Natura SAC- ja SPA-alue sijaitsee 3,8 km tuulivoima-alueesta 1 koilliseen. Iso-Kylmä on suoalue, jonka arvoa linnustolle lisää alueella sijaitseva lampi. Alueen eteläosaan syntyy runsaasti näkyvyyttä sekä lammen vesialueelle että suoalueelle alueen itäosassa. Merkittävimmät maisemavaikutukset syntyvät lähellä tuulivoima-aluetta sijaitseville suuremmille järville. Ylemmäinen sijaitsee 1-3 km tuulivoima-alueesta länteen; järven länsirannan asuin- ja lomarakennuksille maiseman muutos on merkittävä. Ylemmäisen rannalla sijaitseville Ollilan peltoalueille maisemavaikutus on niin ikään merkittävä. Tuulivoima-alueelta kaakkoon sijaitsee Kolmipohja-niminen järvi, jonka Ruumisniemessä ja Puolukkakankaalla sekä Asunmäessä sijaitsee useita asuin- ja lomarakennuksia, joihin kohdistuu merkittäviä maisemavaikutuksia. Nämä alueet sijaitsevat 2-4 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Pieksämäen puolella Heikkolassa , Kylmämäellä , Jokelassa ja Hannulassa syntyy merkittäviä maisemavaikutuksia peltoalueille, koska etäisyyttä on vain 2-4 km.
Välialue (7-14 km)	Tuulivoima-alueen 1 välialueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai maakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöalueita. Välialueella sijaitsee Kinanevan Natura SPA-alue, mutta näkymäalueanalyysi ei osoita alueelle näkyvyyttä. Välialueen merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat Pyhäjärven keskeisille selkäalueille ja Kaidansaaren , Mustasaaren , Saunasaaren , Honkasaaren ja Muikkusaaren lounaisrannoille. Osassa saarista sijaitsee loma-asuntoja.

TV-2 Länsi	
Kohteen sijainti	TV-2 sijaitsee Kangasniemen kunnan luoteisosassa, Keski-Suomen maakuntarajan läheisyydessä (etäisyyttä on noin 6 km), Jyväskylätien eteläpuolella. Alue on metsätalouskäytössä. Etäisyys Kangasniemen torilta on noin 20 km.
Pinta-ala	55 ha
Arvio tuulivoimaloiden määrästä	Selvityksessä laaditun teoreettisen sijoittelun perusteella alueelle voisi rakentaa 4 voimalaa
Arvot ja vaikutusten arviointi	<p>Maisema- ja kulttuuriperintö Kangasniemi kuuluu Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakuntaan, Savonselän seutuun. Savonselkä edustaa loivinta Itäistä Järvi-Suomea. Alueella on ympäröiviä seutuja huomattavasti vähemmän järviä. Savonselkä on siten ylävää ja karua välialuetta, jonka itäpuolella on Suur-Saimaan seutu, eteläpuolella lounais-Savon järvisseutu. Hämeen viljely- ja järvimaan maisemamaakuntaan kuuluva Päijänteen seutu sijaitsee Kangasniemen länsipuolella ja luoteispuolella on Keski-Suomen järvisseutu. Karuja rämeitä ja nevoja on paljon muuta maakuntaa enemmän. Viljelykset sijaitsevat usein mäkien lakiosissa.</p> <p>Merkittävimmät vaikutukset ja johtopäätökset Keskeisimmät vaikutukset syntyvät alueen järviin, kuten Isoon Siikajärveen alueen pohjoispuolella, Iso-Häppälään ja Hirvijärveen alueen länsipuolella ja Helkkimenlampeen sekä useille Synsiön lahdille. Lähialueella sijaitseville pelloille syntyy näkyvyysalueita erityisesti tuulivoima-alueen eteläpuolella, mm. Martinmäessä ja Lamminpäällä, Harjun, Vanhan Niittulan ja Isoniitun pelloilla.</p>



TV-2 Länsi

Etäisyysvyöhykkeet 7 km ja 14 km

Natura SPA-alueet

Natura SAC-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristöalue

Muinaisjäänökset (alue)

Suojellut rakennukset (alue)

Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristökohde

Muinaisjäänökset (piste)

Suojellut rakennukset (piste)

Kuntaraja

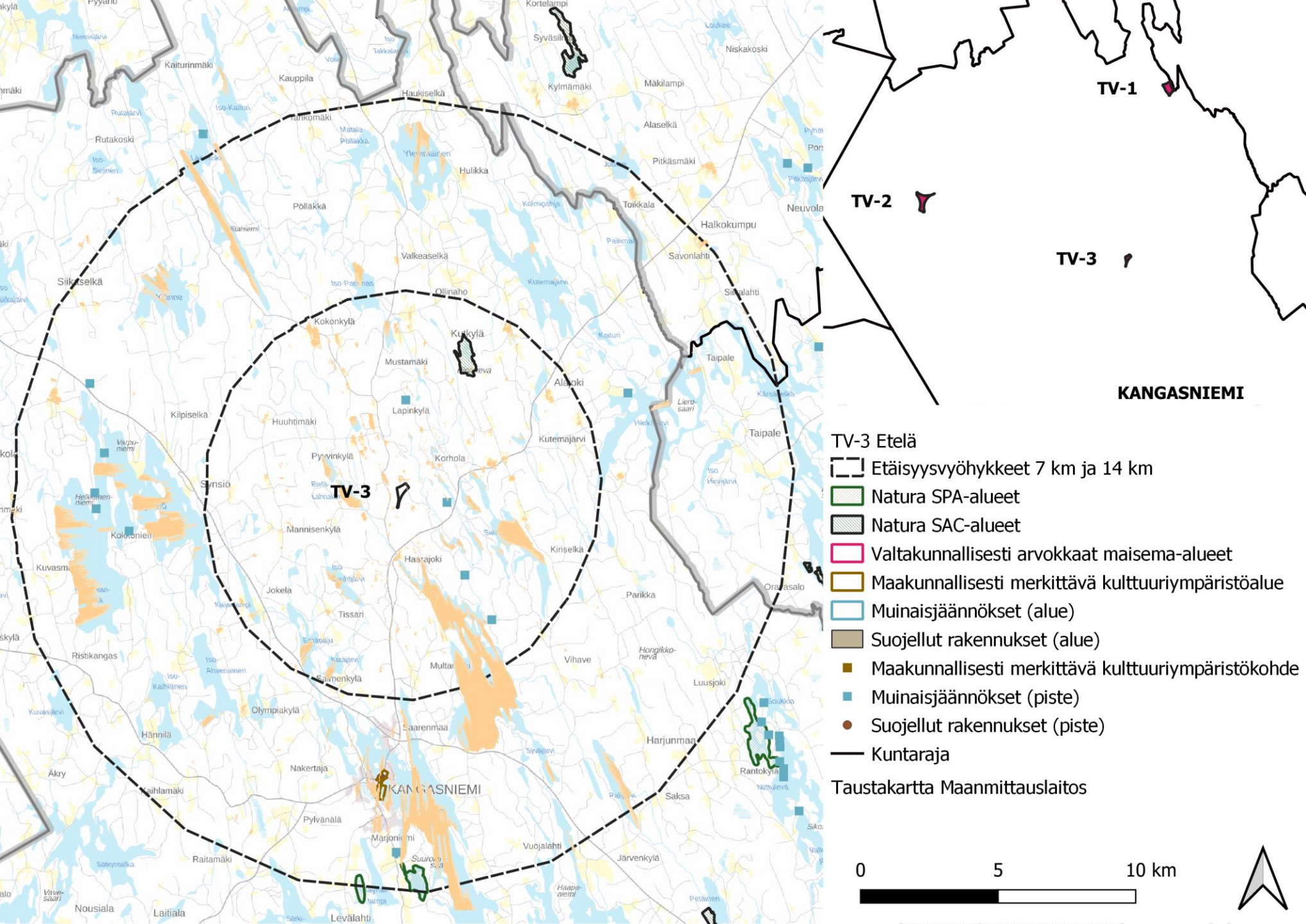
Taustakartta Maanmittauslaitos

0 5 10 km



Yhteisvaikutukset	Yhteisvaikutuksia syntyy selvityksen tuulivoima-alueen 3 kanssa. Alueiden rajan etäisyys on vähimmillään 14,5 kilometriä. Merkittävimmät yhteisvaikutukset syntyvät alueiden välillä sijaitseville järville, erityisesti Synsiö ja Yläne.
Lähialue (0-7 km)	Tuulivoima-alueen 1 lähialueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai maakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöalueita. Natura SPA-alue Mesiänlammen letot sijaitsee alueen länsipuolella. Näkymäalueanalyysi ei osoita näkyvyyttä Natura-alueelle. Mesiänlammen länsirannoille näkyvyyttä sen sijaan syntyy. Pinta-alaltaan suurimmat näkymäalueet 0-7 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta ovat Iso Siikajärvellä, Synsiöllä, Ylänteellä, Hirvijärvellä, Makkolan peltoalueilla ja Oralan peltoalueilla . Tuulivoima-alueen länsi- ja itäpuolella sijaitsee pieniä mäkiä, joilla on vaikutusta paikallisiin näkymiin tuulivoima-alueen dominanssivyöhykkeellä (etäisyys 0-3 km tuulivoima-alueesta). Suurin näkymäalueanalyysissä löytynyt vaikutusalue lähellä tuulivoima-aluetta sijaitsevalle kiinteistölle syntyy Makkolassa , joka sijaitsee noin 1,4-2,6 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta lounaaseen. Oralan peltoalueet sijaitsevat lähes yhtä lähellä, noin 1,9-3,3 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta kaakkoon. Myös Rytkölän ja Särkimäen tasalla sijaitseville Keskisen, Mäkelän ja Alatalon rinnepellon syntyy näkyvyysalueita. Etäisyyttä tuulivoima-alueen rajalle on noin 4,5-5,2 km.
Välialue (7-14 km)	Tuulivoima-alueen 2 välialueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai maakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöalueita. Välialueella sijaitsevat Natura SPA- ja SAC-alueet Katajaneva – Vuorilammin alue – Huhtalampi ja Lapinjärvi – Teerikangas . Näkymäalueanalyysin perusteella näkyvyyttä syntyy ainoastaan Lapinjärven pohjoisosaan. Välialueella Joutsassa sijaitsevat myös Juhanalan metsänvartijatilan suojellut rakennukset, mutta näkymäalueita ei muodostu tähän kohteeseen (etäisyys noin 11 km tuulivoima-alueesta lounaaseen). Noin 10-14 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta etelään sijaitsevien Kuvasjärven, Iso-Kaihlasen ja Iso-Ahvenaisen etelä- ja itäpuolilla sijaitseville vesialueille ja rannoille syntyy näkyvyysalueita.

Kohteen sijainti	TV-3 sijaitsee Kangasniemen kunnan keskiosassa, noin 10 kilometrin etäisyydellä Kangasniemen keskustasta. TV-3 välialue pitää sisällään Kangasniemen keskustan. Alue sijaitsee lähellä Pieksämäentien ja Hankasalmentien risteystä.
Pinta-ala	13,5 ha
Arvio tuulivoimaloiden määrästä	Selvityksessä laaditun teoreettisen sijoittelun perusteella alueelle voisi rakentaa 2 voimalaa
Arvot ja vaikutusten arviointi	<p>Maisema- ja kulttuuriperintö Kangasniemi kuuluu Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakuntaan, Savonselän seutuun. Savonselkä edustaa loivinta Itäistä Järvi-Suomea. Alueella on ympäröiviä seutuja huomattavasti vähemmän järviä. Savonselkä on siten ylävää ja karua välialuetta, jonka itäpuolella on Suur-Saimaan seutu, eteläpuolella lounais-Savon järvisseutu. Hämeen viljely- ja järvimaan maisemamaakuntaan kuuluva Päijänteen seutu sijaitsee Kangasniemen länsipuolella ja luoteispuolella on Keski-Suomen järvisseutu. Karuja rämeitä ja nevoja on paljon muuta maakuntaa enemmän. Viljelykset sijaitsevat usein mäkien lakiosissa.</p> <p>Merkittävimmät vaikutukset ja johtopäätökset Tuulivoima-alueen 3 keskeiset maisemavaikutukset kohdistuvat lähellä tuulivoima-alueita sijaitseviin järviin ja lampiin, mm. Etelä- ja Pohjois-Lahnalampi, Pyyvinlampi, Pienempivesi, Sienijärvi, Nieminen, ja Malloseen. Alueen välialueella sijaitseville pienille peltoalueille syntyy myös näkyvyyttä mm. Pyyvinkylällä ja Korholassa.</p>



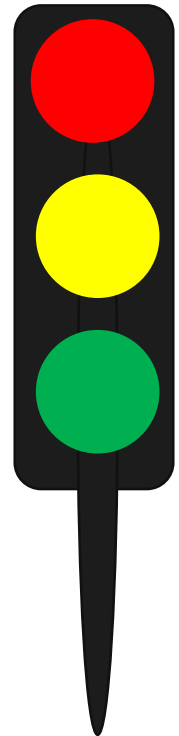
Yhteisvaikutukset	Yhteisvaikutuksia syntyy selvityksen tuulivoima-alueen 1 kanssa. Alueiden rajan etäisyys on vähimmillään 11,8 kilometriä. Merkittävimmät yhteisvaikutukset syntyvät alueiden välillä sijaitseville peltoalueille, erityisesti Tarvolaan ja Reinikaiseen, jotka sijaitsevat molempien tuulivoima-alueiden lähivaikutusalueella (0-7 km etäisyydellä tuulivoima-alueen rajasta). Järvistä Iso-Paihmakeen kohdistuu yhteisvaikutusta pohjoisen ja etelän suunnasta.
Lähialue (0-7 km)	Tuulivoima-alueen 3 lähialueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai maakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöalueita. Natura SAC-alue Kinaneva sijaitsee noin 4,7-5,8 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta pohjoiseen. Alueen eteläosan suoalueelle muodostuu näkyvyysalue. Kokonkylän, Kutkylän ja Tarvolan peltoalueille syntyy näkyvyysalueita, etäisyyttä tuulivoima-alueesta on noin 6 km.
Välialue (7-14 km)	Tuulivoima-alueen 2 välialueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristöalue Kangasniemen kirkon ympäristö sijaitsee noin 9,5-10,5 km tuulivoima-alueesta etelään. Alueelle ei kuitenkaan kohdistu näkyvyyttä kuin paikoin. Leppäselän – Pätkönlammen Natura SPA-alue sijaitsee väli- ja kaukoalueen rajan molemmin puolin. Alueelle ei muodostu näkyvyyttä, vain pieni alue Ketunkolontien sillan ja Myllypurun kohdalla. Välialueella merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat Ruovedenselälle ja Malloksen eteläosaan, Synsiöön, Ylänteeseen ja Läämingin Isoselälle Pirjaniemestä aina Jokilahteen asti.

07

Luontoselvitys

Luonnon monimuotoisuuden huomioiminen tuulivoimarakentamisessa

- Luonnon monimuotoisuuden kannalta turvallinen tuulivoimarakentaminen vaatii alueellisen lajiston ja elintapojen hyvää tuntemusta ja huolellista suunnittelua.
- Suunnittelun alkuvaiheessa pyritään rajaamaan mahdolliset kohteet niihin, joille:
 - ei voida turvallisesti sijoittaa voimalaitoksia
 - Suunnitteluluokka 1 (punainen)
 - sijoittaminen vaatii tarkkaa suunnittelua ja seurantaa
 - Suunnitteluluokka 2 (keltainen)
 - voimalat voidaan sijoittaa ilman huomattavia selvityksiä ja seurantoja
 - Suunnitteluluokka 3 (vihreä)



Luontoselvityksessä tehtävät tarkastelut

- Tämän raportin luontoselvityksessä keskitytään *tuulivoima-alueella tai sen vaikutusalueella* olevien arvokohteiden tunnistamiseen, mm. pohjavesialueet, arvokkaat kallioalueet ja moreenimuodostumat, luonnonsuojelualueet jne.
- Tuulivoima-alueen ulkopuolella tarkastellaan Euroopan Unionin luontodirektiivin mukaisia yhteisön tärkeänä pitämiä SCI-alueita. Lyhenne tulee sanoista *Sites of Community Importance*.
 - Tarkastelussa huomioidaan yhden kilometrin etäisyydellä olevat SAC-alueet ja 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat SPA-alueet
 - SAC-alueet ovat EU:n luontodirektiivin mukaisia erityisien suojelutoimien alueita. Lyhenne SAC tulee sanoista *Special Areas of Conservation*.
 - SPA-alue on Euroopan Unionin lintudirektiivin tarkoittama erityissuojelualue. Lyhenne SPA-alue tulee sanoista *Special Protection Area*.

Natura 2000 -alueiden valinnassa tavoitteena on varmistaa lintu- ja luontodirektiivillä suojeltavien lajien ja luontotyyppien säilyminen pitkällä aikavälillä. Alueet valitaan tieteellisin perustein.

Natura-arvioinnin tarveharkinta

- Varsinaisesta Natura–arvioinnista säädetään luonnonsuojelulaissa (1996/1096, § 65 ja § 66) sekä luontodirektiivin 6. artiklassa.
- Jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla, Luonnonsuojelulain 65§:n mukaisessa Natura-arvioinnissa.

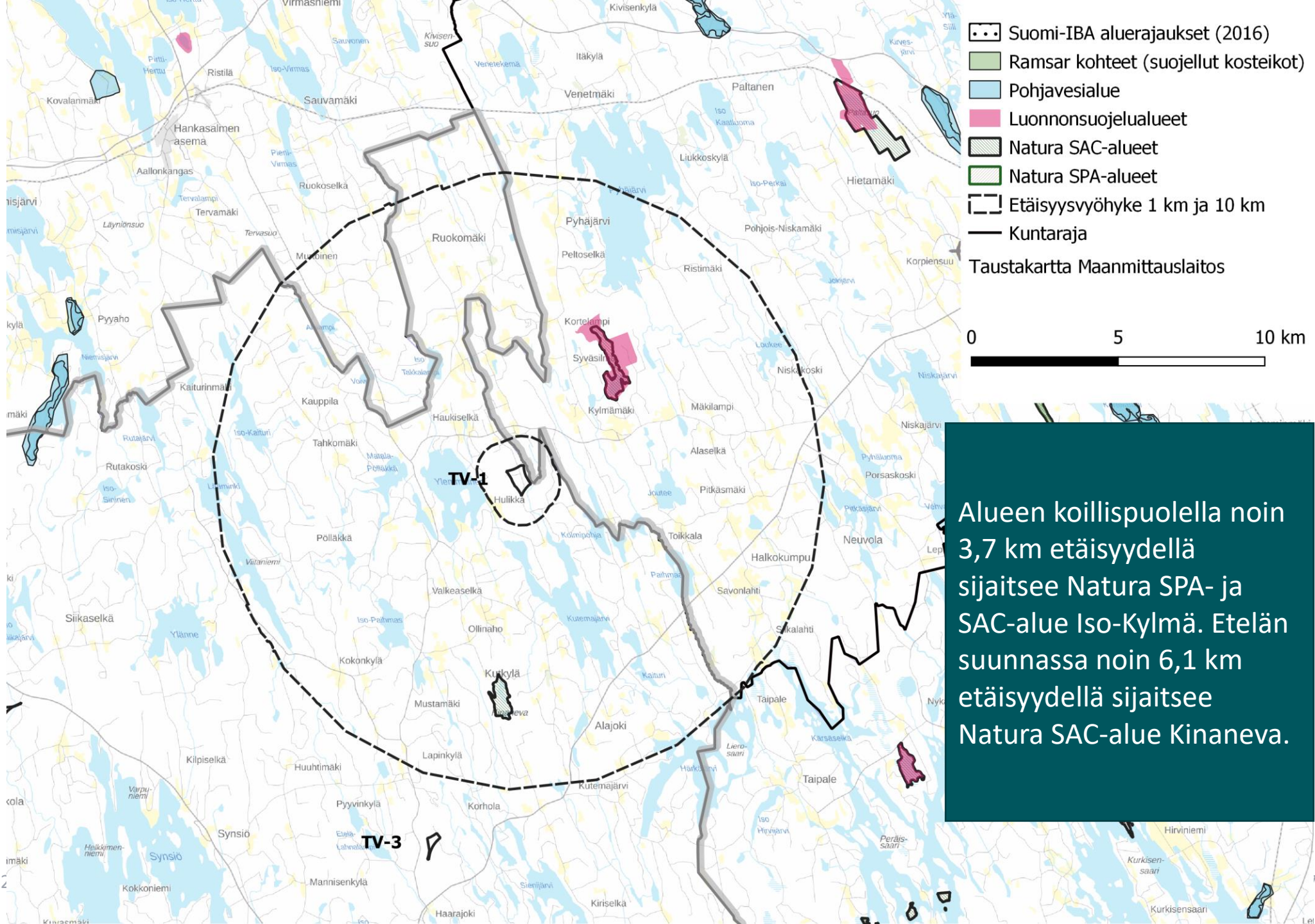
Natura-arvioinnin tarveharkinta

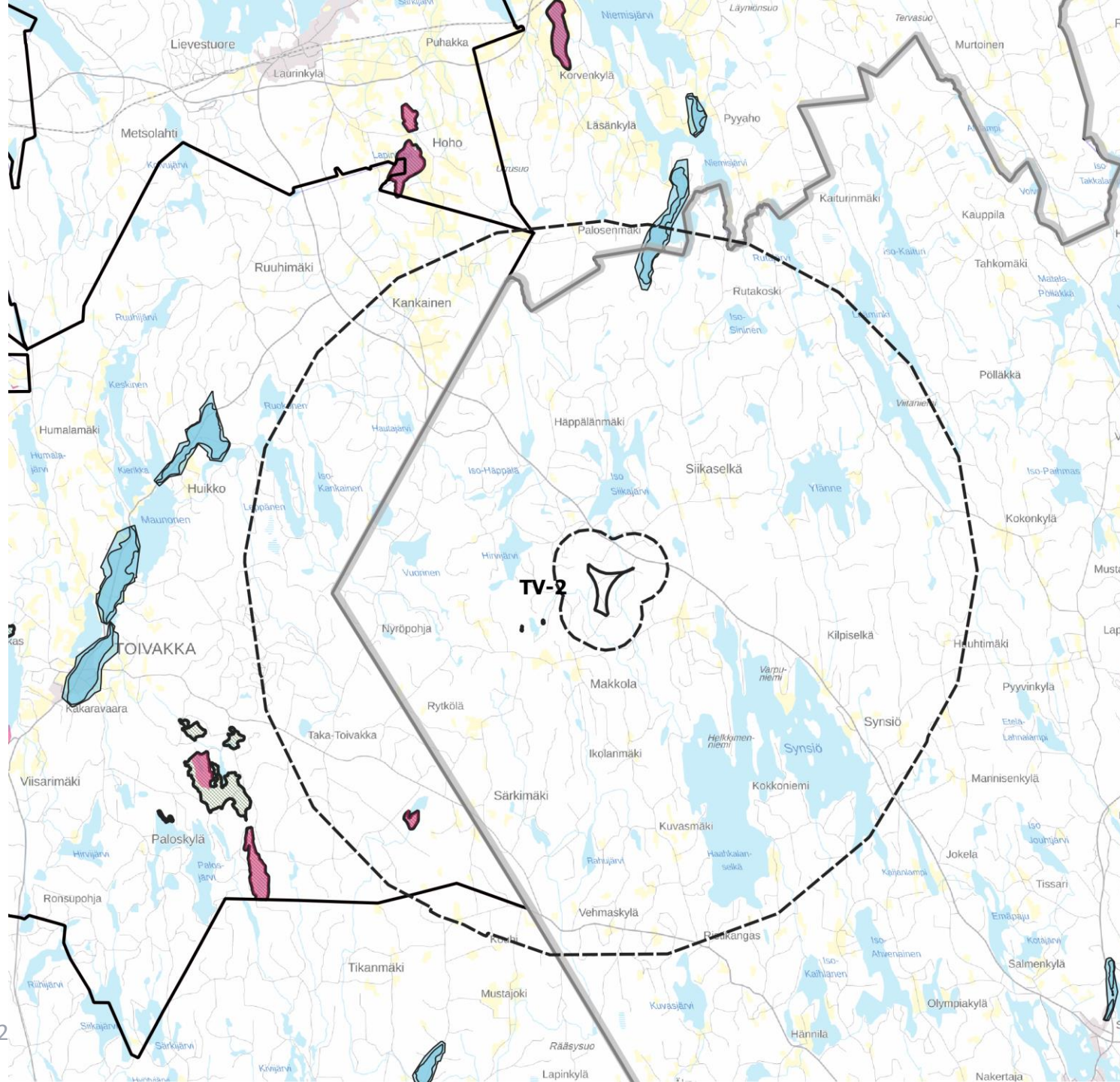
- Natura-arvioinnin tarveharkinnassa:
 1. On arvioitu potentiaalisten tuulivoima-alueiden vaikutusalueita ja arvioitu, mihin Natura-alueisiin mahdollisia vaikutuksia voi kohdistua.
 2. On selvitetty potentiaalisten tuulivoima-alueiden keskeisiä vaikutusmekanismeja Natura-alueiden suojelun perusteena oleville luontotyypeille ja lajeille ottaen huomioon hankkeiden koko elinkaaren aikaiset vaikutukset.
 3. On huomioitu liitännäishankkeista sähkönsiirron keskeiset vaikutusmekanismit.
 4. On arvioitu hankkeiden mahdollisia vaikutuksia Natura-alueiden suojelutavoitteiden kannalta erikseen ja yhdessä muiden hankkeiden kanssa ja arvioitu, muodostuuko hankkeista todennäköisiä haitallisia vaikutuksia Natura-alueille.
 5. On tehty johtopäätökset, täyttyykö Luonnonsuojelulain 65§:n mukainen Natura-arvioinnin arviointivelvoite Kangasniemen alueelle suunnitelluilla potentiaalisilla tuulivoima-alueilla.

Natura-arvioinnin tarveharkinta

- Tuulivoima-alueet 1 ja 2 sijaitsevat niin lähellä Natura-alueita, että Natura-arviointi tulee toteuttaa.
 - TV-1: Alueen itäpuolella noin 3,7 km etäisyydellä sijaitsee Natura SAC- ja SPA-alue Iso-Kylmä. Natura-arvioinnissa **tulee selvittää** tuulivoimarakentamisen vaikutuksia tähän alueeseen.
 - TV-2: Alueen lounaispuolella lähimmillään noin 7,8 km etäisyydellä sijaitsee Natura SPA- ja SAC-alue Katajaneva, Vuorilammen alue ja Huhtalampi. Lähin näistä alueista on vanhojen metsien suojelualue. SPA-alueet sijaitsevat noin kymmenen kilometrin etäisyydellä. Natura-arviointia ei tarvita.
 - TV-3: Alueen lähellä 1 km tarkasteluvyöhykkeellä ei sijaitse Natura SAC-aluetta eikä 10 km tarkasteluvyöhykkeellä sijaitse Natura SPA-aluetta.
 - Natura-arvioinnissa jatkoselvitetään vaikutuksia lintudirektiivin perusteella suojeltujen lajien pesintään ja ruokailuun. Myös alueiden 1 ja 2 yhteisvaikutuksia linnustoon tulee selvittää lisää.

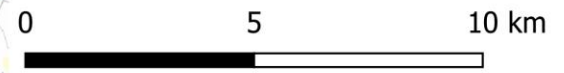
Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita selvitetään tarkemmin ympäristövaikutusten arviointiselvityksissä ja kaavoituksen yhteydessä.



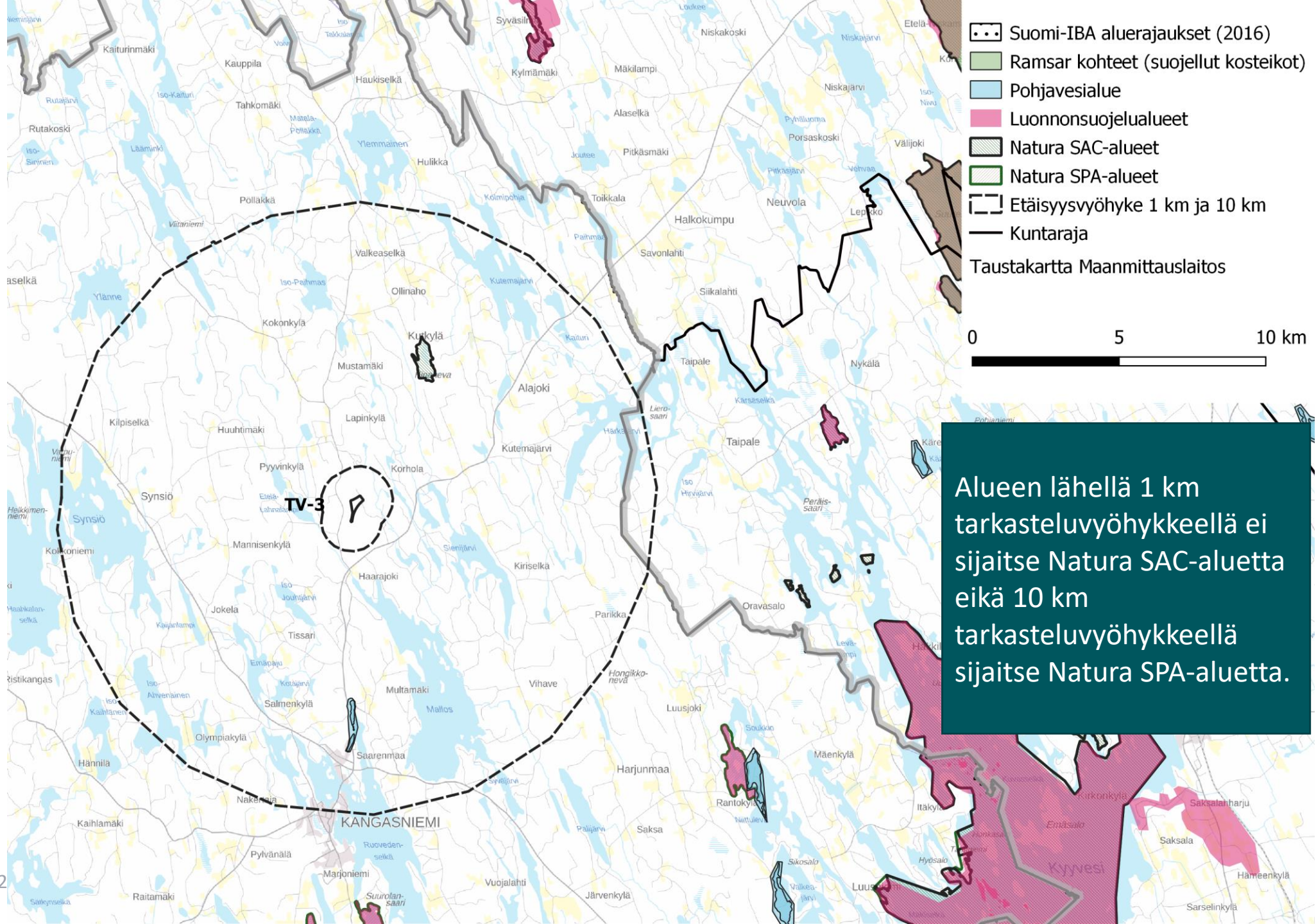


- Suomi-IBA aluerajaukset (2016)
- Ramsar kohteet (suojellut kosteikot)
- Pohjavesialue
- Luonnonsuojelualueet
- Natura SAC-alueet
- Natura SPA-alueet
- Etäisyysvyöhyke 1 km ja 10 km
- Kuntaraja

Taustakartta Maanmittauslaitos

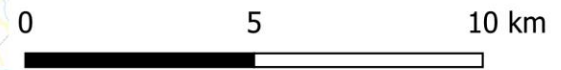


Alueen itäpuolella sijaitsee pieni Natura SAC-alue, Mesiänlammien letot, kuitenkin yli 1 km päässä tuulivoimalueen rajasta. Alueen lounaispuolella sijaitsee Natura SAC- ja SPA-alue Katajaneva, Vuorilammen alue ja Huhtalampi. Lähin näistä alueista on vanhojen metsien suojelualue. SPA-alueet sijaitsevat noin kymmenen kilometrin etäisyydellä. Natura-arviointia ei tarvita.



- Suomi-IBA aluerajaukset (2016)
- Ramsar kohteet (suojellut kosteikot)
- Pohjavesialue
- Luonnonsuojelualueet
- Natura SAC-alueet
- Natura SPA-alueet
- Etäisyysvyöhyke 1 km ja 10 km
- Kuntaraja

Taustakartta Maanmittauslaitos



Alueen lähellä 1 km tarkasteluvyöhykkeellä ei sijaitse Natura SAC-aluetta eikä 10 km tarkasteluvyöhykkeellä sijaitse Natura SPA-aluetta.

Linnustovaikutukset sisämaan tuulivoima-alueilla

- Tuulivoimalat ovat perinteisemmin sijoittuneet rannikko ja merialueille ja tuulivoimaloiden vaikutuksista lintuihin ja muuhun eläimistöön on tietoa varsin niukasti sisämaasijoittelun suhteen.
- Tuulivoimaloiden merkittävimmät haitalliset vaikutukset lintuihin syntyvät törmäyksistä tuulivoimaloiden ristikkorakenteisiin ja vaijerein tuettuihin oheisrakenteisiin sekä voimalinjoihin, voimaloiden lintuja karkottavasta vaikutuksesta (800m, merellä välttämättä 2-4 km) sekä epäsuorista vaikutuksista pesimä- ja elinympäristöihin.
- Vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla tärkeät esiintymisalueet voimaloiden sijoittelussa, oheisrakenteiden suunnittelussa ja mm. voimalinjojen sijoittelussa (maakaapelointi).
- Käytönaikaisella seurannalla ja esimerkiksi voimaloiden hetkellisellä pysäyttämällä tarpeen vaatiessa voidaan myös vähentää kuolleisuutta merkittävästi. Tämä kuitenkin vaatii aktiivisia seurantamenetelmiä, kuten tutkaseurantaa.

Tuulivoiman sijoittelussa huomioitavat seikat suhteessa linnustoon

- Lintulajit reagoivat eritavoin voimaloiden läheisyyteen ja lajin ominaisuuksista ja elintavoista riippuen niiden törmäysriski eroaa suuresti toisistaan.
- Petolinnuilla, joutsenilla, kanalinnuilla, kehrääjällä, tervapääskyillä ja tikoilla on todettu olevan selvästi keskimääräistä suurempi törmäysriski voimalinjoihin (voimalinjojen suhteen tutkittua tietoa on muita rakenteita enemmän).
- Korkea törmäysriski on myös alueilla, joilla esiintyy suuria paikallisia lintuparvia, kuten muutonaikaisilla levähdysalueilla ja muuttoreiteillä.
- Keskimääräinen törmäysriski sähkölinjoihin on arvioitu olevan 0,7 yksilöä/km, mutta lajista ja sijoittelusta riippuen riski voi olla kymmen ja kosteikoilla jopa 1000-kertainen keskimääräiseen verrattuna.
- Tuulivoimaloiden johtolinjojen lisäksi ristikkorakenteiset mastot ja tukivaijerit sekä kirkkaasti valaistut tornit aiheuttavat suurentuneen törmäysriskin.
- Varsinaisiin voimaloihin linnut harvoin törmäävät, sillä nykyisten voimaloiden tukijalat eivät tarjoa linnuille istumapaikkoja kuten ristikkorakenteet, ja suuren kokonsa vuoksi ne ovat lintujenkin helposti havaittavissa jo hyvissä ajoin.
- Paikoilla, joilla suuret petolinnut kerääntyvät ottamaan korkeutta mäen aiheuttamista nosteisista ilmavirtauksista on havaittu merkittäviä haitallisia vaikutuksia lintujen törmätessä roottoreihin.
- Myös lokeilla, tiiroilla, kanalinnuilla, tervapääskyillä (kiitäjät) ja pääskyillä on havaittu olevan suurempi törmäysriski tuulivoimaloiden suhteen.

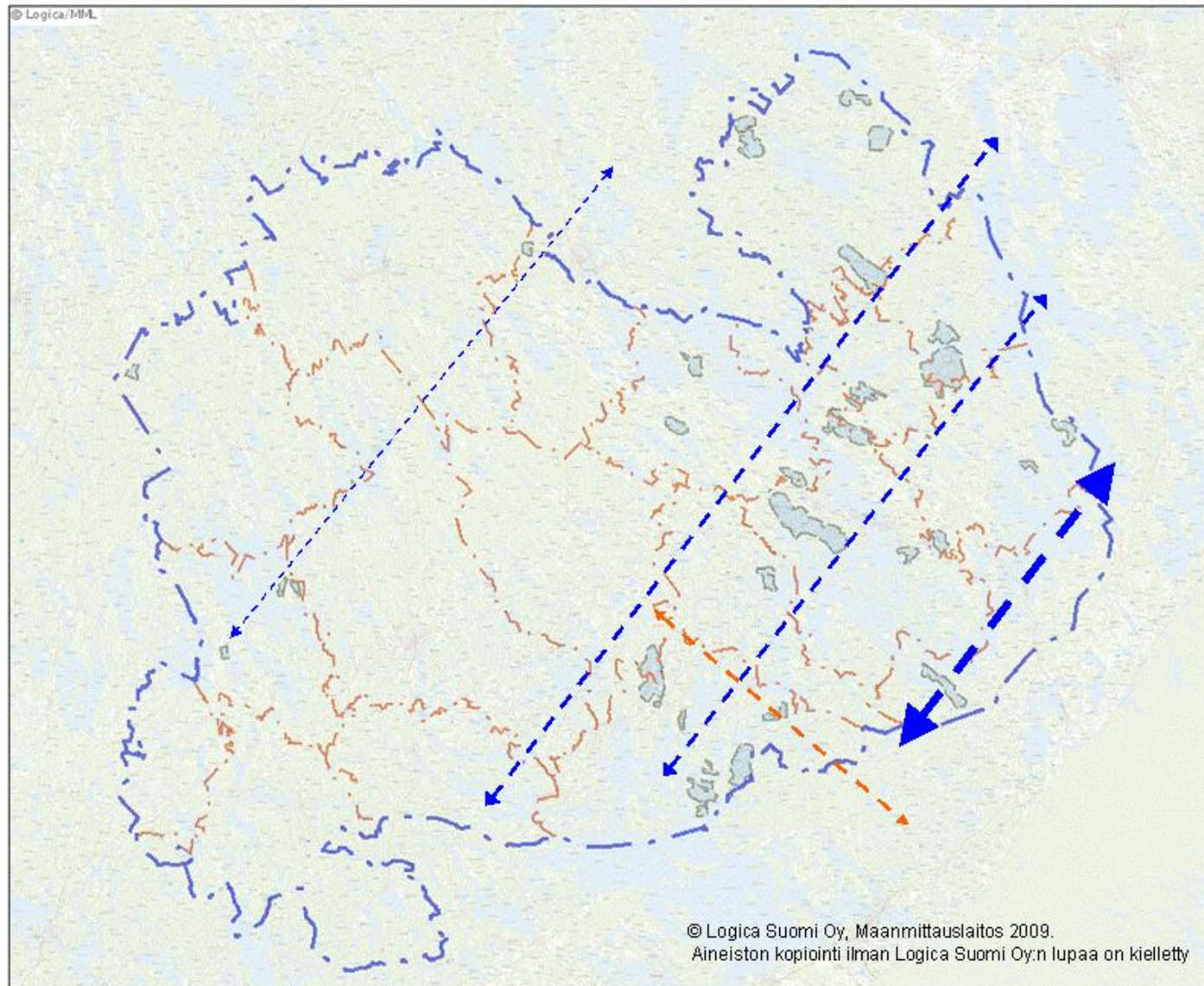
- Voimaloiden karkottava vaikutus voi olla merkittävä haitta, jos alue on esimerkiksi linnuille tärkeä ruokailualue. Lisäksi, jos alueen kiertäminen vaikuttaa olennaisesti muuttoreittiin tai päivittäiseen ruokailureittiin voi linnuille aiheutua merkittäviä energieettisiä kustannuksia alueen kiertämisestä ja riski törmäykseen kasvaa huomattavasti päivittäisten ohitusten myötä. Sijoittuminen pesimä- ja ruokailualueen väliin voi myös kokonaan estää kyseisen ruokailualueen käytön lajeilla, jotka voimakkaasti karttavat voimaloita, kuten kaakkuri.
- Voimaloita ei siis tulisi sijoittaa alueille joilla on tiheä petolintukanta, tärkeä muutonaikainen levähdysalue tai pääasialliselle peto- tai vesilintujen muuttoreitille. Myös uhanalaisten lajien esiintymisalueita tulisi välttää, sillä törmäysriskin, karkottavan vaikutuksen ja elinympäristön muutoksista johtuvien vaikutusten vuoksi uhanalaisten lajien populaation häviämislle on selvästi suurentunut riski. Kuikkalinnuista erityisesti uhanalainen kaakkuri on syytä huomioida voimalasijoittelussa, sillä laji lentää pesimälammelta kalastusvesille useita kertoja, päivittäin matkaa kertyy jopa kymmeniä kilometrejä.
- Voimaloiden sijoituspaikoilla haittoja voidaan vähentää välttämällä vaijerirakenteita ja ristikkorakenteita, jotka houkuttelevat lintuja istumaan rakenteisiin ja ovat heikosti havaittavissa. Kirkkaasti valaistuja rakenteita on myös syytä välttää (lennonohjauksessa käytetyt punaiset valot pois lukien). Voimalinjat tulisi vetää maakaapelointina mahdollisuuksien mukaan etenkin avoimilla alueilla (vesistöt ja pellot). Myös johtimien ja voimaloiden sopivalla sijoittelulla ja niiden näkyvyyden lisäämisellä törmäysriskiä voidaan pienentää.



Alueen ominaispiirteet ja huomioitava lajisto

- Etelä-Savo on luonteeltaan monien vesistöjen pirstomaa. Linnuston kannalta huomattavaa ovat suurten petolintujen keskittymät, merkittävät kaakkureiden pesimäyhteisöt sekä arktisten muuttolintujen reitit pitkin vesistölinjoja.
- Seuraavalla sivulla on esitetty kartta, jossa:
 - vaalean sinisillä linjoilla esitetään arktisten vesilintujen, hanhien ja kahlaajien havaitut muuttolinjat, vahvin linja osoittaa alueen päämuuttoreitin.
 - oranssilla linjalla esitetään suurten petolintujen muuttosuunta.
- Linjat ovat vain suuntaa-antavia, eri lajit noudattavat reittejä ja vesistölinjoja vaihtelevalla tarkkuudella, osa reiteistä on myös huonosti tunnettuja ja voimalasijoittelu mahdollisen muuttolinjan tuntumaan vaatii muuton suhteen kohdennettua havainnointia.

Lähde: Etelä-Savon tuulivoimavaihemaaakuntakaavan linnusto- ja lepakkoselvitys, FCG (2012)

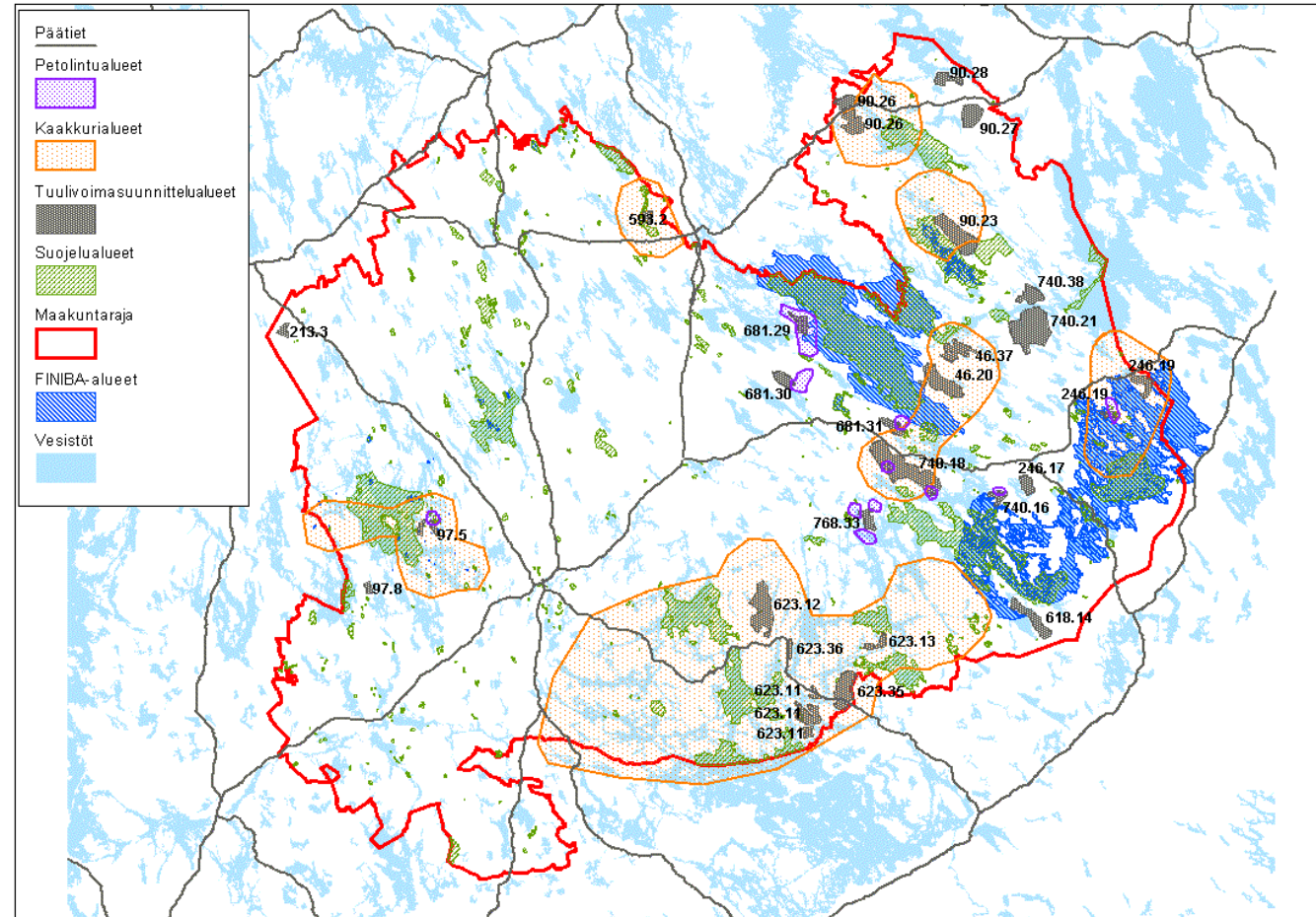
Lintulajien päämuuttolinjat Etelä-Savossa



-  vesilintujen, hanhien ja kahlaajien havaittu muuttolinja
-  suurten petolintujen muuttosuunta

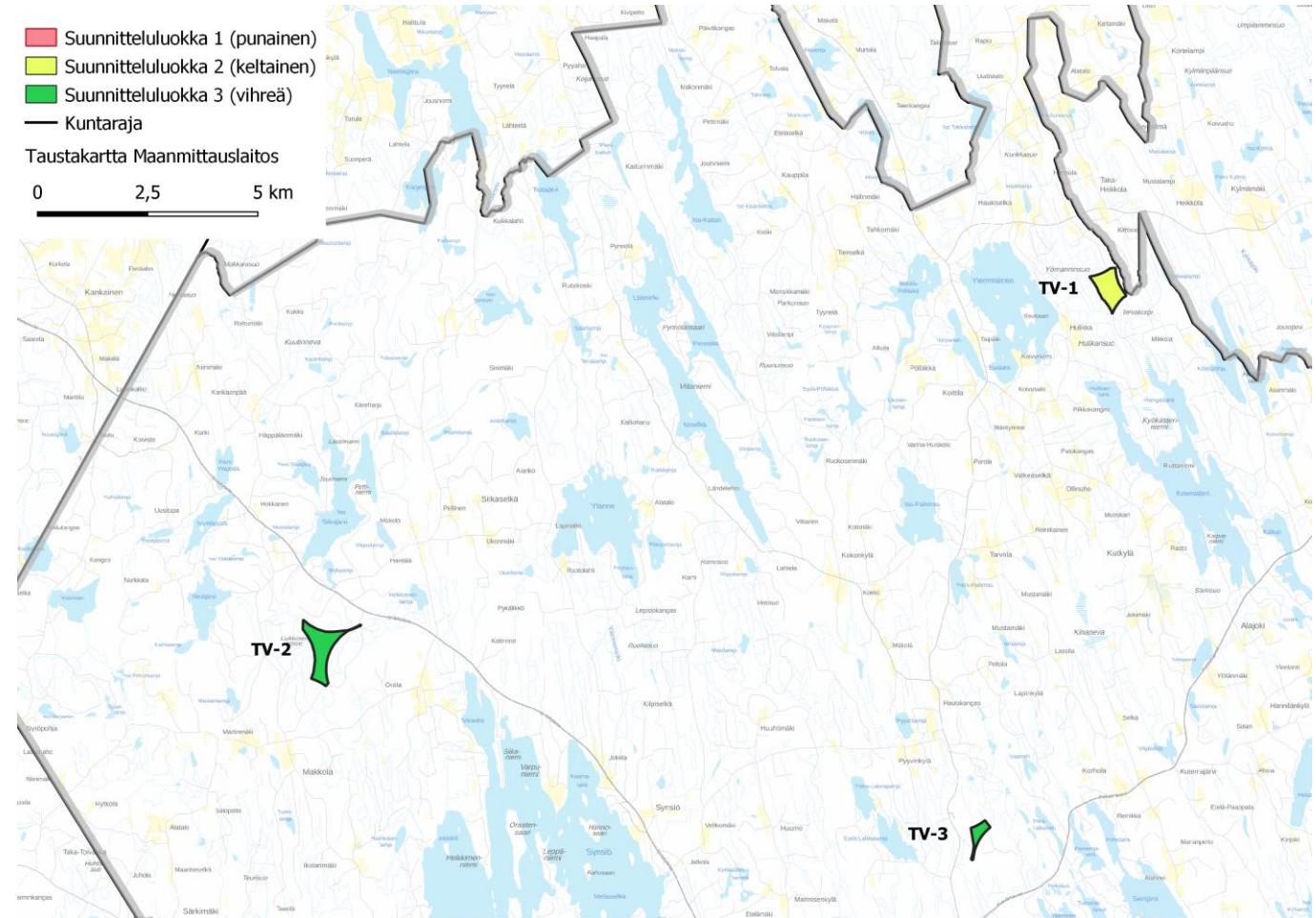
Etelä-Savon lintualueet

- Etelä-Savon tuulivoimavaihemaaakuntakaavan (2012) suunnittelualueet, suojelualueet ja huomiotavat lintualueet. Petolintureviireiden alueet voivat koostua useamman huomiotavan lajin pesinnöistä
- Rajauksiin sisällytetyt lajit ovat mehiläishaukka, hiirihaukka, sääksi ja huuhkaja.
- Kaakkurialueet ovat rajattu pesimäyhteisöjen ja niiden todennäköisten lähialueiden lentoreittien mukaan.
- Pohjakartta: Maanmittauslaitos/ESAVO/03/08.
- Lähde: Etelä-Savon tuulivoimavaihemaaakuntakaavan linnusto- ja lepakkoselvitys, FCG (2012)



Suunnitteluluokat

- Kangasniemen tuulivoimasuunnittelualueet luokiteltuna linnustolle aiheutuvan mahdollisen haitan ja selvitystarpeen mukaan. Yksi alue (TV-1) kuuluu suunnitteluluokkaan kaksi, joka tarkoittaa sitä, että voimaloiden sijoittaminen vaatii tarkkaa suunnittelua ja seuranta.
- Muut potentiaaliset alueet (TV-2 ja TV-3) kuuluvat suunnitteluluokkaan 3, jonne voimalat voidaan sijoittaa ilman huomattavia selvityksiä ja seurantoja.
- Perusteet:
 - TV-1: Alueen koillispuolella noin 3,7 km etäisyydellä sijaitsee Natura SPA- ja SAC-alue Iso-Kylmä.
 - TV-2: Ei Natura SAC tai SPA-alueita tuulivoima-alueen lähellä.
 - TV-3: Ei Natura SAC tai SPA-alueita tuulivoima-alueen lähellä.



08

Taloudellisten vaikutusten arviointi

Suorat ja epäsuorat talousvaikutukset

- Tuulivoimaloilla on suorat taloudelliset vaikutukset kuntatalouteen kiinteistöverojen ja työmahdollisuuksien (esimerkiksi maanrakennustyöt) kautta. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan kiinteistövero yleisellä tasolla perustuen potentiaalisten uusien tuulivoima-alueiden laajuuteen ja määrään.
- Muiden taloudellisten vaikutusten osalta hyödynnetään yleisesti tuulivoimahankkeissa hyödynnettävää, yleistettyä elinkeinovaikutusta (henkilötyövuosia). Hankkeen teknistaloudellisen arvioinnin tuloksia huomioidaan myös tässä vaikutusten arvioinnissa. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.
- Myönteisistä vaikutuksista erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Toiminnan aikana hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistöverotuloa.
- Työllisyysvaikutukset voidaan jakaa välittömiin työllisyysvaikutuksiin sekä välillisiin työllisyysvaikutuksiin, jotka aiheutuvat tuotannon ja kerrannaisvaikutuksien myötä. Etenkin rakentamisvaiheessa käytetään runsaasti myös muiden toimialojen tuottamia välituotteita ja palveluja. Näitä ovat muun muassa koneet ja laitteet, rakennusmateriaalit sekä kuljetus, huolto, ravitsemus, majoitus ja muut palvelut.
- Tuulivoimahankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät tuulivoimaloiden, sähköverkon ja teiden rakentamisen aikana.

Rakentamisen aikana on kysyntää mm. seuraaville palveluille

Raivaustyöt

Maanrakennustyöt

Perustustyöt

Majoituspalvelut

Ravitsemuspalvelut

Kaupan palvelut

Virkistyspalvelut

Vartiointi

Kuljetukset

Toiminta- ja käytöstä poistamisvaiheen talousvaikutukset

- Toimintavaiheessa tuulivoimahanke tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa.
- Tuulivoimaloiden käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminen.

Taloudellisten vaikutusten arviointi

- Arviointi on toteutettu panos-tuotosanalyysiä soveltaen ja siinä on arvioitu tarkasteltavien hankkeiden välittömät ja välilliset vaikutukset sekä tuotannon kasvun aikaansaamat niin sanotut johdannaisvaikutukset, joilla tarkoitetaan tuotannon kasvusta syntyvän kulutuksen kasvun aikaansaamia suoria ja välillisiä tuotantovaikutuksia.
- Tuulivoimahankkeen elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisen seurauksena metsätalousmaata poistuu käytöstä.
- Metsänomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuulivoimarakentamiseen käytettävistä alueista. Lisäksi tuulivoima tuo maanomistajalle vuokratuloja ja helpottaa metsänhoitoa: tuulivoimaloita varten rakennetut ja parannetut tiet helpottavat myös puukuljetuksia.

Arvio Kangasniemen potentiaalisten tuulivoimaloiden taloudellisista vaikutuksista

- Tuulipuistoihin sijaitsevasta maatuulivoimalasta kertyy sen elinkaaren aikana (30 vuotta) kiinteistöveroa noin 400 000 euroa / voimala. Tämä tarkoittaa, että:
 - mikäli kaupungin alueella toteutuu 8 tuulivoimalaa, kaupungille syntyy yhteensä noin **3,2 milj. euroa** kiinteistöverotuloja tuulipuistojen elinkaaren aikana.
- Lisäksi kaupungille syntyy usein jonkin verran yhteisö- ja kunnallisverotuloja.
- Tuulivoimahankkeiden kokonaisinvestointikustannukset ovat yhteensä noin **96 milj. euroa** ja työllisyysvaikutus (suorat, välilliset) on elinkaaren aikana yhteensä noin **1234 henkilötyövuotta**.
- Tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan kokonaisuutena merkitykseltään positiivisia vaikutuksia kunta- ja aluetalouteen.
- Lisäksi tuulivoima tuo maanomistajalle vuokratuloja ja helpottaa metsänhoitoa: tuulivoimaloita varten rakennetut ja parannetut tiet helpottavat myös puukuljetuksia.

09

Ilmastovaikutukset kunnan tasolla

Tuulivoiman suorat kasvihuonekaasupäästöt syntyvät pääasiassa tuulivoiman rakentamisen, kasaamisen, kuljettamisen ja huollon aiheuttamista päästöistä.

- Kielteiset ilmastovaikutukset painottuvat hankkeen alkuvaiheeseen.
- Voimaloiden perustukseen käytettävä betoni on yksi suurimmista rakentamisen aikaisista päästölähteistä betonin tuotannossa vapautuvan hiilidioksidimäärän vuoksi (400–800 kuutiota betonia / voimala).
- Voimaloiden elinkaaren aikana myös raaka-aineiden hankinta ja voimalan osien rakentaminen, ja voimaloiden purkaminen ja pois kuljettaminen elinkaaren loppupuolella kuluttavat energiaa ja aiheuttavat päästöjä.
- Logistiikan ja erityisesti toiminnanaikaisten huoltojen aiheuttamiin päästöihin vaikuttavat voimaloiden maantieteellinen sijainti, komponenttikuljetusten matkapituudet sekä kuljetusmuodot.
- Toisaalta kasvihuonekaasupäästöjä saattaa aiheutua, kun tuulivoiman tuotannon epätasaisuudesta johtuen tarvitaan säätövoimaa, joka on tuotettava muulla energiamuodolla.

- Tuulivoiman myönteiset ilmastovaikutukset painottuvat tuulivoiman tuotantovaiheeseen.
- Välillisiä myönteisiä vaikutuksia aiheutuu tuulivoiman korvatesa fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä.
- Tuulivoimalla tuotetulla energialla on merkittävä rooli koko Suomen hiilijalanjäljen pienentämisessä ja uusiutuvien energiantuotantomuotojen osuuden kasvattamisessa.
- Uusiutuvan energiantuotannon vaikutukset ilmastolle ovat globaaleja.
- Tuulivoiman vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon ovat toiminnan koko elinkaari huomioituna positiivisia.

Vaikutukset ilmanlaatuun ja hiilinieluihin

- Hankkeen rakentamisvaiheessa muodostuu liikenteen ja voimaloiden perustamistöiden vuoksi lyhytkestoisia, paikallisesti ilmanlaatua heikentäviä pöly- ja pakokaasupäästöjä, mutta näiden määrä jää elinkaarenaikaista kokonaisuutta tarkastellessa vähäiseksi.
- Tuulivoimaloiden toteuttaminen vähentää alueen hiilinieluja, koska perustusten toteutuksen myötä metsän pinta-ala vähenee arviolta noin 700 m² tuulivoimalaa kohden. Mikäli otetaan huomioon myös tuulivoimapuiston sisäiset tiet ja sähkönsiirtoverkon toteutus vähenee metsän pinta-ala jopa 1,5 ha tuulivoimalaa kohden.

Tuulivoiman kokonaispäästöjä pienentävä vaikutus

- Toimintansa aloitettuaan tuulivoimala tuottaa takaisin valmistuksessaan kuluien päästöjen vaatiman energiamäärän 3–6 kuukaudessa, jonka jälkeen voimalan tuottama energia on käytännössä päästötöntä, sillä tuulivoiman tuotannossa ei muodostu hiilidioksidia, typen oksideja, rikkidioksidia tai hiukkaspäästöjä.
- Jokaisesta tuulivoimahankkeesta aiheutuu välillisiä myönteisiä ilmastovaikutuksia tuulivoiman korvatesa fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, sillä tuulivoiman osuuden lisääminen energiantuotantomuotona vähentää koko suomalaisen energiasektorin aiheuttamia kokonaispäästöjä.

Arvio Kangasniemen potentiaalisten tuulivoimaloiden ilmastovaikutuksista

- Mikäli otetaan huomioon myös tuulivoimapuiston sisäiset tiet ja sähkönsiirtoverkon toteutus vähenee metsän pinta-ala jopa 1,5 ha tuulivoimalaa kohden. Tämä tarkoittaa, että:
 - mikäli kaupungin alueella toteutuu 8 tuulivoimalaa, metsän pinta-ala vähenee noin 12 hehtaaria ja hiilinielut pienenevät vuositasolla 34,3 tonnia CO₂ekv
- Kun alueen metsämaan laajuus huomioidaan, voidaan metsäpinta-alan vähentymistä pitää vähäisenä hiilinielujen kannalta.
- Keskimääräinen sähköntuotannon CO₂-päästökerroin Suomessa laskettuna kolmen vuoden liukuvana keskiarvona on 131 kg CO₂ekv/MWh (Motiva 2021). Tuulivoimaloiden potentiaalisen energiantuotannon sekä päästökertoimen perusteella voidaan arvioida, että:
 - mikäli kaupungin alueella toteutetaan 8 tuulivoimalaa, päästöt pienenevät vuositasolla yhteensä noin 29 378 tonnia CO₂ekv
- On syytä huomioida, että tulevaisuudessa sähköntuotannon päästökerroin pienenee ja näin myös tuulivoimaloiden rakentamisen myönteiset ilmastovaikutukset pienenevät.

10 Maanomistus ja kiinteistöt

Maanomistajien vastaukset

- Selvityksessä tavoitettiin osa maanomistajista
- Osa maanomistajista haastateltiin puhelimitse, osa vastasi yhteydenottoon sähköpostitse ja osa vastasi maanomistajille tarkoitettuun sähköiseen kyselyyn
- Kaikki tavoitetut maanomistajat olivat kiinnostuneita selvittämään tuulivoimarakentamisen mahdollisuuksia omalla kiinteistöllään.
- Osa maanomistajista halusi osallistua mahdollisesti alkavaan tarkempaan tuulivoima-alueen suunnitteluun
- Tarkemmat tiedot maanomistajien antamista vastauksista on toimitettu Kangasniemen kunnalle.

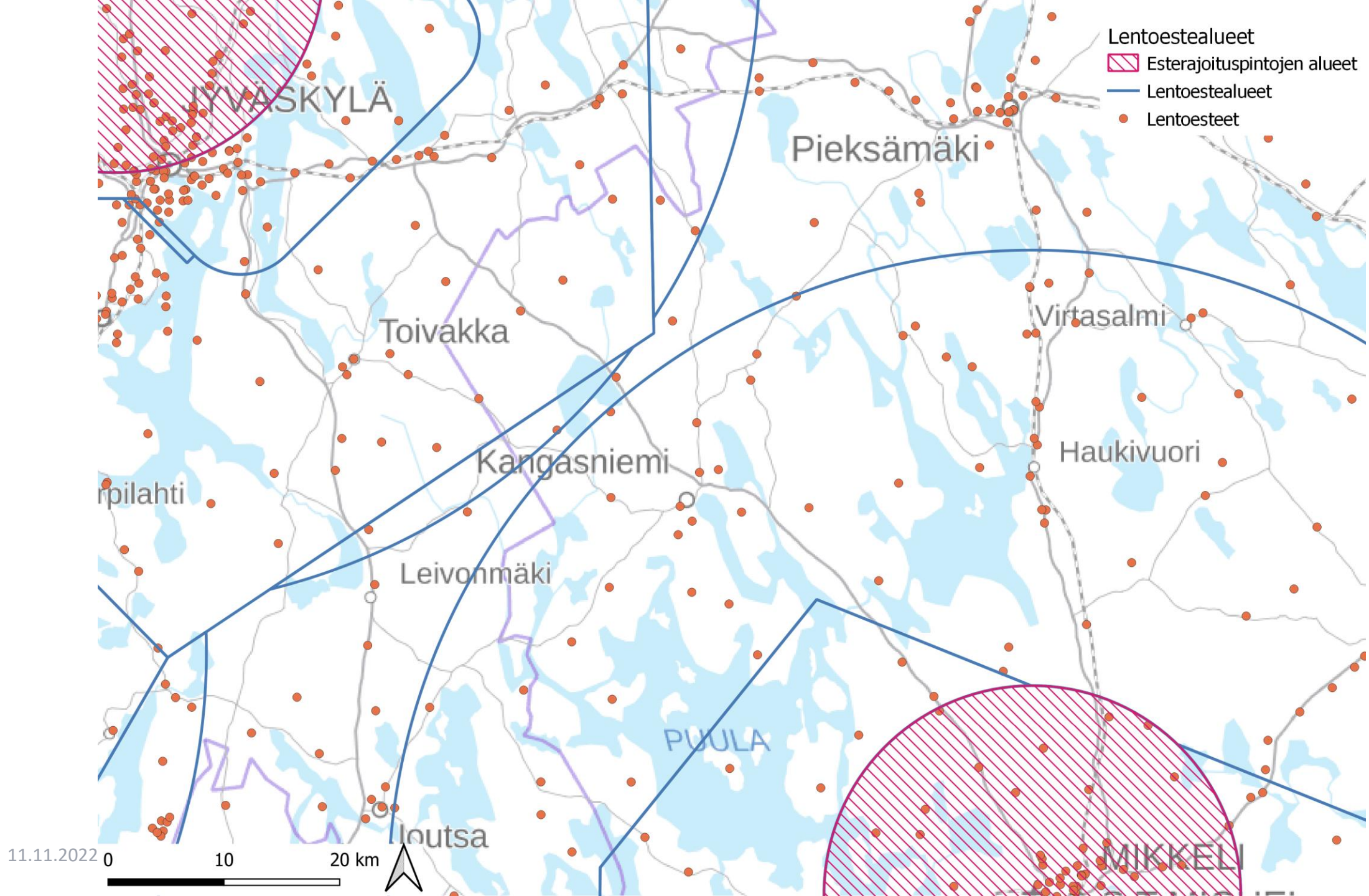
11 Lentoeste vaikutuksen tarkastelu

Lupaprosessi ja lentoesteitä koskeva laki

- Ilmailussa Suomen alueella noudatetaan ilmailulakia (864/2014), jollei Euroopan unionin asetuksesta tai Suomea sitovasta kansainvälisestä velvoitteesta muuta johdu. Ilmailulain mukaan rakennelma ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä tai aiheuttaa muutoin vaaraa lentoturvallisuudelle.
- Ilmailulain 158 §:n 2 momentissa tarkoitetun laitteen, rakennuksen, rakennelman tai merkin asettamiseen haetaan lupaa Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom). Sen liitteenä tulee olla Fintraffic Lennonvarmistuksen lausunto. Lausunto- ja lupahakemukseen tarvitaan kohteen tarkat sijaintitiedot sekä rakenteen ja maanpinnan korkeus. Lupavaatimus koskee uuden lentoesteen asettamista, olemassa olevan esteen korottamista tai sijaintipaikan muuttamista.
- Lupa myönnetään, jos suunnitellun tuulivoimalan aiheuttamaa haittaa lentoliikenteen sujuvuudelle voidaan käytettävissä olevilla lentomenetelmän suunnittelukriteereillä vähentää siten, ettei se aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta. Lupa myönnetään 2 vuoden määräajaksi, mutta määräaikaa voidaan tarvittaessa pidentää.

Ilmailulain (864/2014) mukaan laitteen, rakennuksen, rakennelman tai merkin asettamiseen tarvitaan lentoestelupa, jos este...

1. ulottuu yli 10 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsee lentopaikan, kevytlentopaikan tai varalaskupaikan kiitotien ympärillä olevan suorakaiteen sisällä, jonka pitkät sivut ovat 500 metrin etäisyydellä kiitotien keskilinjasta ja lyhyet sivut 2 500 metrin etäisyydellä kiitotien kynnyksistä ulospäin,
2. ulottuu yli 30 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsee 1 kohdassa tarkoitetun alueen ulkopuolella mutta kuitenkin enintään 45 kilometrin etäisyydellä 75 §:ssä tarkoitetun lentoaseman mittapisteestä,
3. ulottuu yli 30 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsee 1 kohdassa tarkoitetun alueen ulkopuolelta, mutta kuitenkin enintään 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikan tai muun lentopaikan kuin 75 §:ssä tarkoitetun lentoaseman mittapisteestä,
4. ulottuu yli 60 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsee 1—3 kohdassa tarkoitettujen alueiden ulkopuolella,
5. läpäisee lentoesterajoituspinnan tai
6. esteellä on vaikutusta lentomenetelmien estevarakorkeuteen.



Kangasniemen tilanne lentoesteluvan hakemisen näkökulmasta

- Kangasniemi sijaitsee Jyväskylän ja Mikkelin lentokentän lentoestevaikutusalueen ulkorajan tuntumassa.
- Alueella on jo nykyisellään luvan saaneita lentoesteitä, joskin esteitä on harvakseltaan.
- Alueen alustavan tarkastelun perusteella ei ole syytä olettaa, että lentoesteluvan saaminen Kangasniemen tuulivoima-alueille ei onnistuisi.
- Asian varmistamiseksi on mahdollista hakea Fintraffic Lennonvarmistuksen lausunto.
- Traficomien lentoestelupa tulee hakea tuulivoima-alueiden jatkosuunnittelun yhteydessä.

12 Puolustusvoimien lausunto

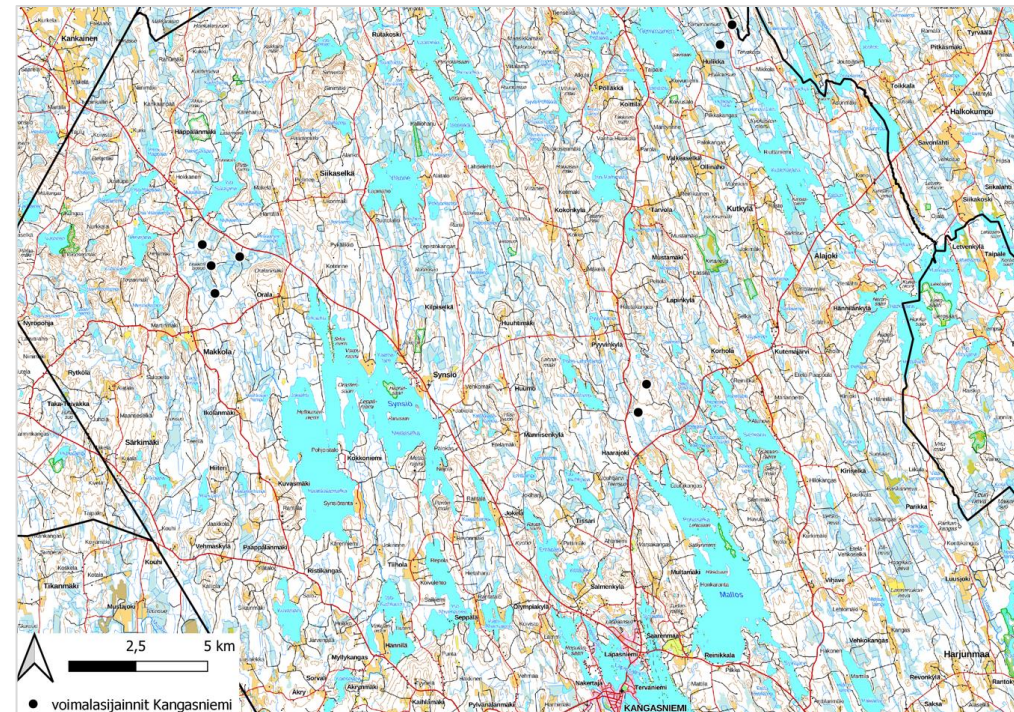
Puolustusvoimien lausunnon hakeminen

- Puolustusvoimien lausuntoa haettiin sähköpostitse 14.10.2022
- Aineistoksi lähetettiin kartta ja tuulivoimaloiden sijainnit sekä korkeuden sisältävä taulukko
- Vastaus saatiin 24.10.2022, jossa todettiin seuraavaa:
Alustavasti ok, mutta VTT:n haittavaikutuslaskenta tullaan kuitenkin tarvitsemaan

Kangasniemen tuulivoimaloiden sijainnit*

	X	Y	Korkeus
Voimala 1	485225,110	6896408,289	300 m
Voimala 2	484807,068	6895719,414	300 m
Voimala 3	466760,584	6888760,614	300 m
Voimala 4	468064,404	6888339,581	300 m
Voimala 5	467069,718	6888027,553	300 m
Voimala 6	467202,438	6887063,908	300 m
Voimala 7	482242,598	6883905,681	300 m
Voimala 8	481952,328	6882925,834	300 m

*Taulukossa esitetyt voimalapaikat liittyvät Kangasniemen kunnan tilaamaan työhön *Tuulivoimatuotantoon soveltuvien alueiden selvitys, Kangasniemi 2022*. Selvityksen tarkoituksena on tunnistaa uusia maakunnallista kokoluokkaa pienempiä tuulivoima-alueita selvitysalueelta, joka sijaitsee Kangasniemen pohjoisosassa. Selvityksessä tunnistettiin kolme potentiaalista aluetta, joille sijoitettiin yhteensä kahdeksan teoreettista voimalapaikkaa. Osana työtä Puolustusvoimilta pyydetään lausunto voimalasijainneista.



13 Liittyminen sähköverkkoon

Tuulivoimalan liittäminen sähköverkkoon

- Tuulivoiman rakentuminen edellyttää, että hankkeella on taloudelliset edellytykset liittyä sähkönsiirron alue- ja edelleen kantaverkkoon. Tuulivoimahankkeen osalta näihin taloudellisiin edellytyksiin vaikuttavat hankekoko sekä liittymispisteen (sähköaseman tai muuntoaseman) etäisyys hankkeesta.
- Liitettävyyteen vaikuttavat seuraavat asiat:
 - **tuulivoimaliittymän jännitetaso**
 - **kantaverkon tai muun yläpuolisen verkon kapasiteettitilanne**
 - **tarvittava liittymisteho**
 - **liittymistapa**
- Useissa tapauksissa hanketoimija rakentaa liittymisjohdon alue- tai kantaverkon sähköasemaan tai muuntoasemaan.
- Hanketoimija on aikaisessa vaiheessa hankekehitystä yhteydessä alueella toimiviin alueverkkoyhtiöihin tai kantaverkkoyhtiö Fingridiin. Kun hanke on edennyt niin pitkälle, että alueelle on lainvoimainen yleiskaava, hanketoimijalla on mahdollisuus varata verkosta hankkeen toteuttamisen vaatiman kapasiteetin tekemällä sähköverkkoyhtiön kanssa liittymissopimuksen.



Kauppi

TV-1

TV-2

TV-3

Olympiakylä

Sähkösiirron mahdollisuudet

● Sähkösäema

— 110 kV sähkövoimalinja

▨ Potentiaalinen tulivoima-alue

Taustakartta: Maanmittausaitos

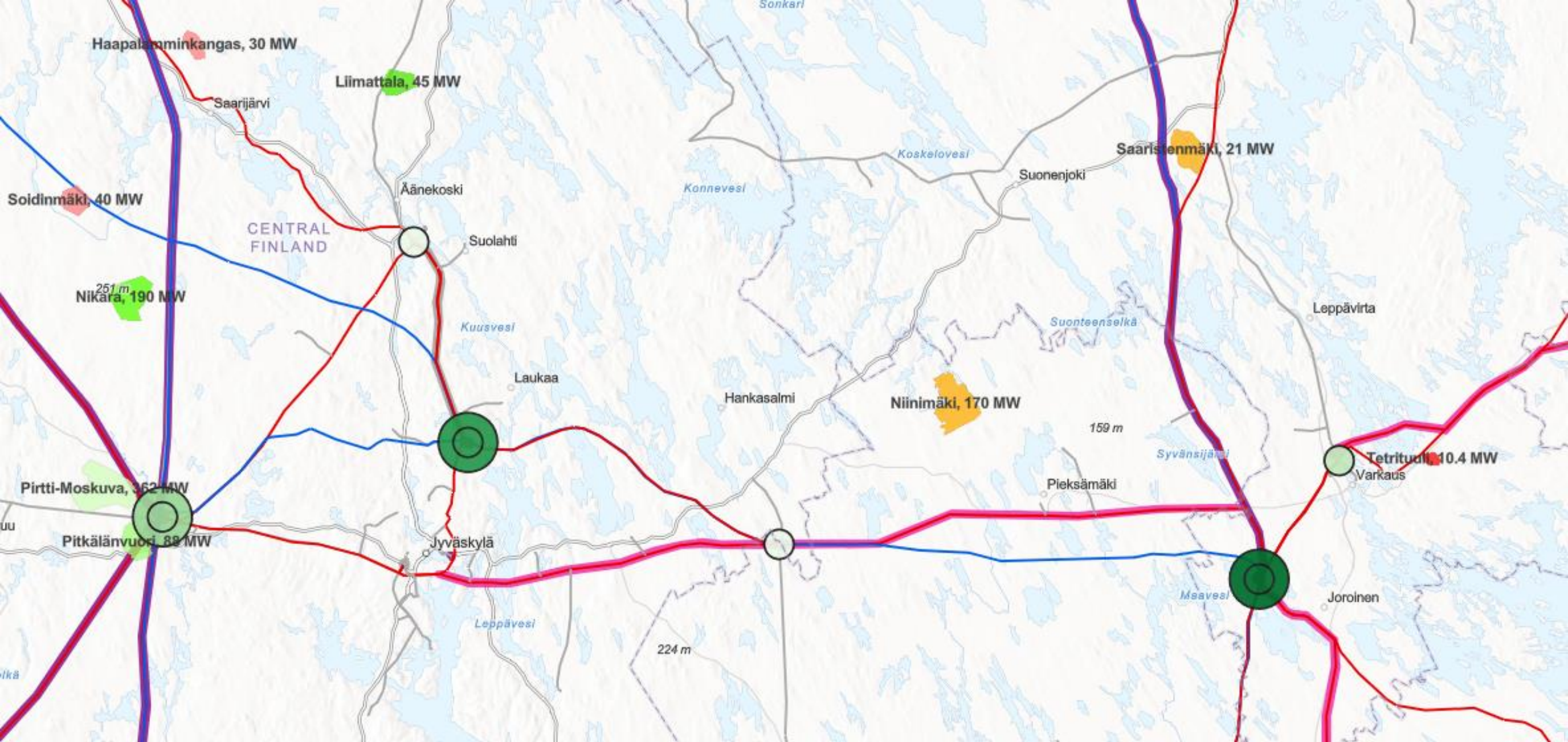
11.11.2022 0

2,5

5 km



FCG



Ote Fingridin kartasta Kangasniemen ja Pieksämäen kohdalla: lähde Fingrid, 2022

Toimenpiteet tuulivoima-alueita lähimmillä sähköasemilla

- Kantaverkon sähköasemia tarkastelualueella ovat Kauppila 110 kV asema (asemaa ollaan uusimassa 2024 samoin kun vahvistamassa voimajohtoa Hämeenlahdesta Hännilään <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/rakentaminen/hankkeet/hameenlahtihannila/>), Huutokoski 400/110 sähköasema ja Varkauden 110 kV asema.
- Niinimäen tuulipuiston liittämistä Kauppilan sähköasemalle on jo sovittu ja edellisen kalvon kartalla näkyvät hankkeet on mahdollista liittää sovitusti kantaverkkoon.
- Jokainen uusi liityntähankeaihio tulee kuitenkin tarkastella Fingridin verkonsuunnittelun kanssa erikseen. Joissakin tapauksissa (kuten esimerkiksi Saaristenmäki) voimajohtoliitynnällä pystyy liittämään 60 MW ja suuremmat tehot tulee viedä sähköasemalle.

Kapasiteetti

- Alla listatut sähköasemat ovat Fingridin asiakkaiden asemia:
 - Olympiakylä, Järvi-Suomen Energian hallinnassa (omistaa Suur-Savon Sähkö Oy)
 - Kauppi, Järvi-Suomen Energian hallinnassa (omistaa Suur-Savon Sähkö Oy)
- Näiden liityntämahdollisuuksista tulisi keskustella tarkemmin omistajien kanssa.



FCG.

Hyvän elämän tekijät