

Kainuun liitto

Näkymäalueanalyysi ja valokuvasovitteet: Kainuu OSA I

Havainnekuvat ja näkymäalueanalyysi

Sisällysluettelo

1	Maisema- ja havainnekuvat.....	1
2	Näkymäalueanalyysi	1
3	Karttojen ja kuvien tulkintaohje	3
3.1	Tuulivoima-alue 5, Saaresmäki, Kajaani (Vuolijoki)	5
3.2	Tuulivoima-alue 9, Törmänmäki, Puolanka.....	7
3.3	Tuulivoima-alue 10, Väyrylä, Puolanka	9
3.4	Tuulivoima-alue 11, Hiekkaniemi, Puolanka	12
3.5	Tuulivoima-alue 13, Laakajärvi, Sotkamo	14
3.6	Tuulivoima-alue 14, Rasimäki, Nurmes.....	16
3.7	Tuulivoima-alue 15, Hiisi	19
3.8	Tuulivoima-alue 21, Ukkohalla, Hyrynsalmi.....	22
3.9	Tuulivoima-alue 22, E63, Hyrynsalmi	24
3.10	Tuulivoima-alue 23, Koivukylä, E63, Kajaani	27
3.11	Tuulivoima-alue 24, Sukevan vankila, Sonkajärvi	29
3.12	Tuulivoima-alue 25, Vuolijoki, Kajaani	32

*FCG Finnish Consulting Group Oy ("FCG") on laatinut tämän raportin FCG:n asiakkaan ("Asiakas") toimeksiannon ja ohjeiden mukaisesti. Tämä raportti on laadittu FCG:n ja Asiakkaan välisen sopimuksen ehtojen mukaisesti. **FCG ei ole vastuussa tästä raportista tai sen käytöstä suhteessa mihinkään muuhun tahoon kuin Asiakkaaseen.** Tämä raportti voi perustua kokonaan tai osaksi kolmansien osapuolten FCG:lle antamiin tietoihin tai julkisiin lähteisiin ja näin ollen tietoihin, joihin FCG:llä ei ole ollut vaikutusmahdollisuuksia. FCG toteaa nimenomaisesti, ettei sillä ole vastuuta sille annettujen virheellisten tai puutteellisten tietojen perusteella.*

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

Näkymäalueanalyysi ja valokuvasovitteet: Kainuu OSA I

1 Maisema- ja havainnekuvat

Kainuun maakunnassa on toistaiseksi rakennettu vain vähän tuulivoimaloita. Voimalateknologian kehittyminen, erityisesti voimalakokoon kasvu, mahdollistaa tuulivoima-alueiden rakentamisen sisämaa-alueille. Tuulivoima-alueiden maisemavaikutuksia Kainuun vaaramaisemassa ja suuren Oulujärven lähiympäristössä on toistaiseksi selvitetty melko vähän. Tässä asiakirjassa esitellään tuulivoima-alueiden näkyvyysanalyysin tulokset ja valokuvasovitteita, joiden avulla esitetään tuulivoimarakentamisen vaikutuksia maisemaan.

Havainnekuvat on laadittu maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla. Havainnekuvat on laatinut ja valokuvat ottanut Mikko Salmi-FCG:n toimesta. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoima-alueen lähiympäristöstä otettuihin valokuviin on mallinnettu tuulivoimalat. Mallinnusta varten otetut valokuvat on pyritty ottamaan kohteista, joille tuulivoimalat olisivat havaittavissa tai kohteista, jotka ovat ison ihmismäärän tavoitettavissa. Valokuvat havainnekuvia varten on otettu digikameralla, joka on asetuksiltaan säädetty mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa eli kinofilmikameran 50 mm objektiivia. Kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi kuvankäsittelyohjelmalla. Kainuun havainnekuvat on laadittu Generic RD200xHH200 voimalalla. Voimaloiden roottorien halkaisija on 200 metriä ja voimalan napakorkeus havainnekuviissa on 200 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enimmillään 300 metriä maanpinnan yläpuolella.

2 Näkymäalueanalyysi

Koska kyseessä on erityisesti yleispiirteistä alueidenkäytön suunnitelmaa palveleva selvitys, on tässä pyritty tunnistamaan voimaloiden vaikutuksia maisemaan sellaisilla sijainneilla, jotka ovat lähtökohtaisesti maakunnan tasolla erityisen herkkiä maisemassa tapahtuville muutoksille. Tällaisia ovat muun muassa maakuntakaavoissa esitettävät arvokkaat maisema- ja kulttuurimaisema-alueet ja -kohteet sekä rakennettujen kulttuuriympäristöjen alueet ja kohteet. Mahdollisten tuulivoimaloiden todellinen näkyminen ja vaikutus maisemassa tarkentuu, kun niiden lopullinen määrä ja tarkka sijainti tullaan määrittämään alemmilla kaavatasoilla eli useimmiten tuulivoimahanketta varten laadittavan osayleiskaavan selvitysten ja vaikutusarvion perusteella.

Näkymäalueanalyysissä käytetyt ja havainnekuviissa näkyvät voimalasijainnit perustuvat Kainuun liiton laatimaan voimalasijoitteluun. Lopulliseen mahdollisesti toteutuvaan voimaloiden sijoitteluun vaikuttavat muun muassa alueen maaperä, voimaloiden lukumäärä sekä niiden välisten sijaintien ja etäisyyksien määrittäminen niin, etteivät voimalat aiheuta toisilleen häiriötä ilmapvirtausten hyödyntämisessä. Myös asukkaiden,

8.7.2022

KS

elinkeinojen, yhdistysten ja muiden kaavoituksen osallistumis- ja arviointivaiheen sidosryhmien näkemykset voivat vaikuttaa hankkeiden toteutukseen (esim. voimaloiden lukumäärä, sijainti ja korkeus). Näin ollen lopullinen sommittelu tulee eroamaan kuvasovitteesta.

Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu ympäröivien alueiden peitteisyydestä, korkeusvaihtelusta sekä voimaloiden koosta. Laajoilta avoimilta alueilta tuulivoimaloiden lähialueella sijaitsevat voimalat näkyvät parhaiten. Peitteisessä ympäristössä voimaloiden havaittavuus on paikallista ja näkemäsektorit jäävät kapeiksi. Kainuun tuulivoima-alueet ovat metsäisiä ja vaaramaisemassa esiintyy suuria korkeuseroja. Joidenkin tuulivoima-alueiden läheisyydessä sijaitsee viljelysalueita tai muita aukeita alueita kuten soita. Tuulivoima-alueiden maisemavaikutuksia avoimissa maisematiloissa on syytä arvioida erityisen huolellisesti.

Tuulivoima-alueiden lähiasutus koostuu enimmäkseen pienkylistä, taajamista ja loma-asutuksesta. Maaston korkeuserot vaihtelevat näkemäalueanalyysin alueella noin 120 metristä 380 metriin merenpinnan yläpuolella. Tuulivoima-alueita ympäröivien alueiden peitteisyys muodostaa näkemäesteitä tuulivoimaloiden näkyvyydelle.

Hankkeen vaikutusalueella voimaloita voidaan erottaa pelto- ja järviolueilta sekä avoimilta soilta. Merkittävimmät ja selkeimmät vaikutukset kohdistuvat niille lähialueille, josta näkemäalueanalyysin mukaan voimalat ovat selvästi havaittavissa. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden hallitsevuus maisemassa pienenee. Näkemäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä, ja todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulivoima-alueilta kuin näkemäalueanalyysin tulokset osoittavat.

Laskentamalli huomioi maaston topografian ja myös alueen puusto on huomioitu laskelmissa. Laskentamallin puuston korkeustiedot (20 m) ja sijainti perustuvat Corine Land Cover 2018 -aineistoon.

Näkemäalueanalyysin pohjalta voidaan karkeasti arvioida myös lentoestevalojen näkyvyyttä. Lentoestevalot sijoitetaan voimalatornin päälle eli niiden näkyvyys myötäilee tornin näkyvyysaluetta ja edustavat näin myös laskentatuloksia.

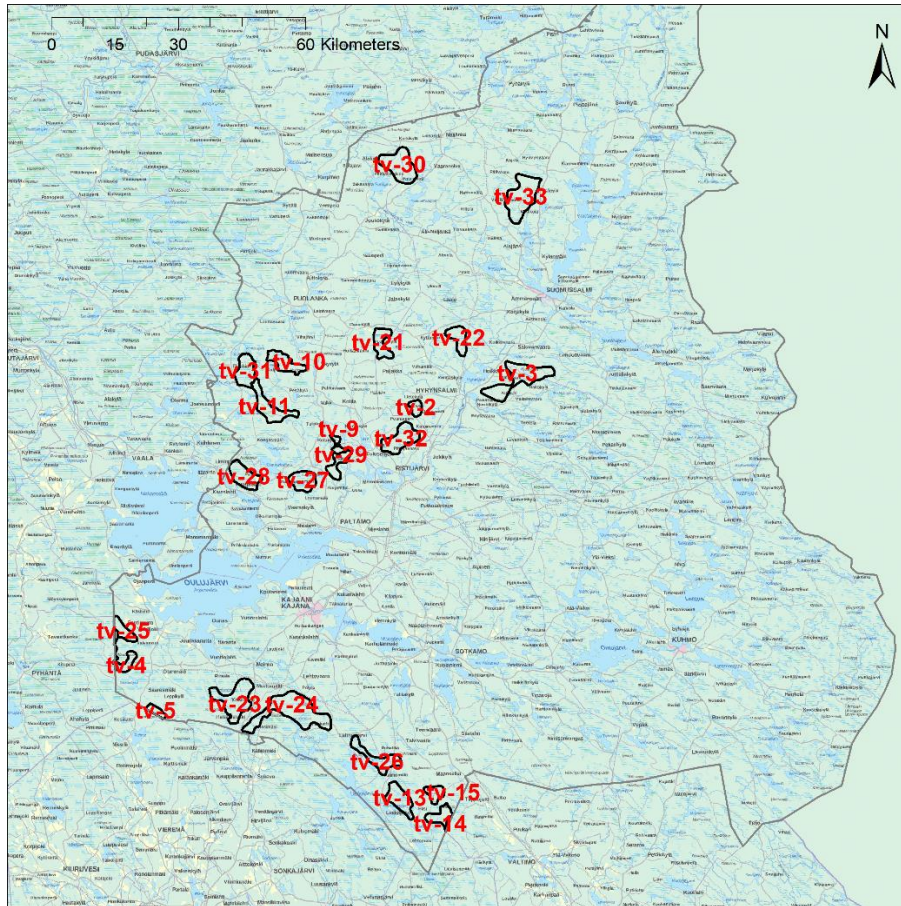
3 Karttojen ja kuvien tulkintaohje

Kartoissa ja kuvissa on käytetty seuraavia symboleja helpottamaan tulkintojen tekoa ja tuomaan lisätietoa:

1. **Näkyvyysaluekartat** on laadittu jokaiselle tuulivoima-alueelle pareittain. Ne osoittavat tuulivoima-aluekohtaisen näkyvyyden asteikolla *Vähiten näkyvyyttä – Eniten näkyvyyttä*. Valkoinen tausta tarkoittaa, että kyseiseen kohteeseen ei tarkastelun perusteella näy yhtään voimalaa. Vihreä sävy tarkoittaa yksittäisen tai muutaman voimalan näkyvyyttä ja punainen sävy useiden voimaloiden näkymistä värjätyle alueelle. Suurempimittakaavainen kartta (vasemmanpuoleinen kartta) on laadittu helpottamaan näkyvyyden todentamista lähi- ja välihyöhykkeille; kaikissa näissä kartoissa on etäisyysvyöhykkeet lähialueelle (7 km) ja välialueelle (14 km). Pienempimittakaavainen kartta osoittaa näkyvyyttä kuvauspisteen läheisyydessä. Osasta karttoja huomaa, että vaikka kuvassa on selkeästi erotettavissa voimaloita, jo aivan lyhyen etäisyyden päässä kuvauspisteestä näkyvyyttä on vähemmän tai ei ollenkaan. Näkyvyyttä onkin syytä arvioida aina hyödyntämällä valokuvasovitteen lisäksi näkyvyysaluekarttoja.
2. **Sektoriviivat** osoittavat kuvaussuunnan ja kuva-alan (punainen viiva). Sektoriviivan lähtöpiste sijaitsee kuvauspaikkaa osoittavan pisteen keskellä. Suurempimittakaavaisessa kartassa (vasemmanpuoleinen kartta) sektoriviiva on sitä kapeampi, mitä kauempana tuulivoima-alue sijaitsee kuvapistestä. Pienempimittakaavaisessa kartassa sektoriviiva auttaa hahmottamaan kohteen kuvaussuuntaa (tuulivoima-alue ei näy kartalla, mutta kuva on otettu sektorin suuntaan).
3. **Voimalatornin, roottorin halkaisijan ja horisonttiviivan korostaminen** on keino selventää tuulivoima-alueen sijaintia kuvissa, jotka on otettu kaukaa tuulivoima-alueista tai joissa voimalat jäävät kasvillisuuden peittoon. Voimalatorni on merkitty vaalealla pystyviivalla. Roottorin halkaisija on merkitty punaisella ympyrällä. Horisonttiviiva on merkitty keltaisella, ja se esittää yleistä maanpinnan tasoa kuvan horisontissa. Horisonttiviiva auttaa hahmottamaan, kuinka paljon voimalasta jää peittoon esimerkiksi metsän taakse.
4. **Kuvasuurennoksen raja** osoitetaan leveisiin panoramakuviin punaisella katkoviivalla merkityllä laatikolla. Kuvasuurennoukset näyttävät voimalat usein selkeästi maisemassa erottuvina elementteinä. Panoramakuvat auttavat hahmottamaan voimaloiden suhdetta maisemakuvaan kokonaisuuteen. Lähikuvat itsessään saattavat antaa voimalan maisemavaikutuksista liian korostuneen kuvan. Siksi kuvasuurennoksia on syytä tarkastella yhdessä panoramakuvien ja näkymäaluekarttojen kanssa.

8.7.2022

KS

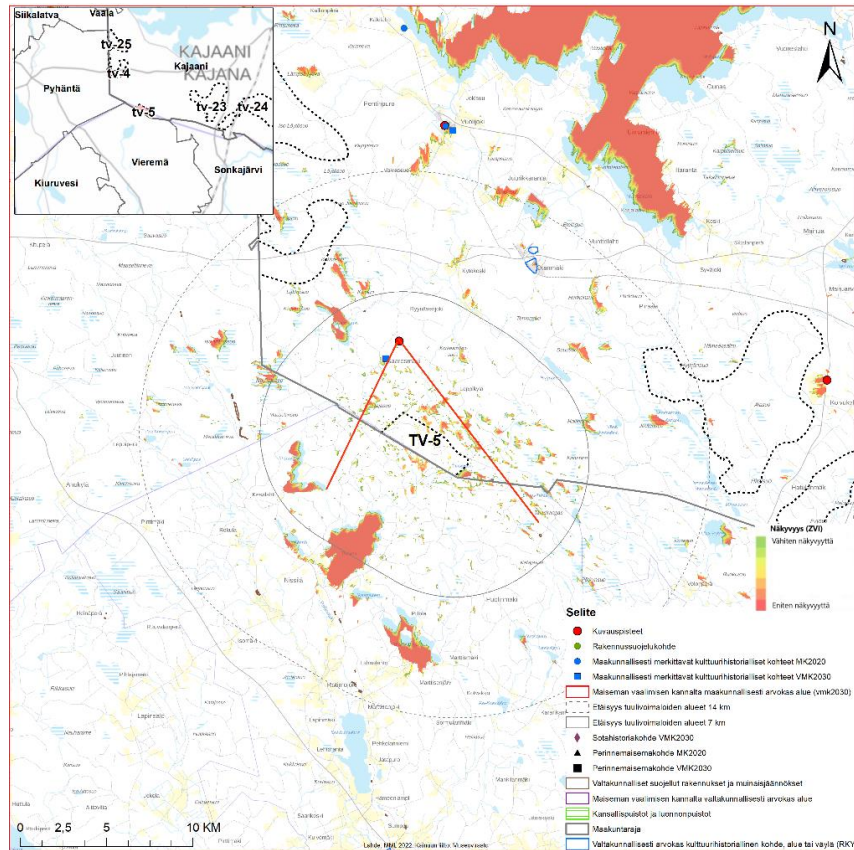


Kuva 1 Havainnekuva- ja näkymäalueanalyysi -liitteessä havainnollistettavat tuulivoima-alueet Kainuussa.

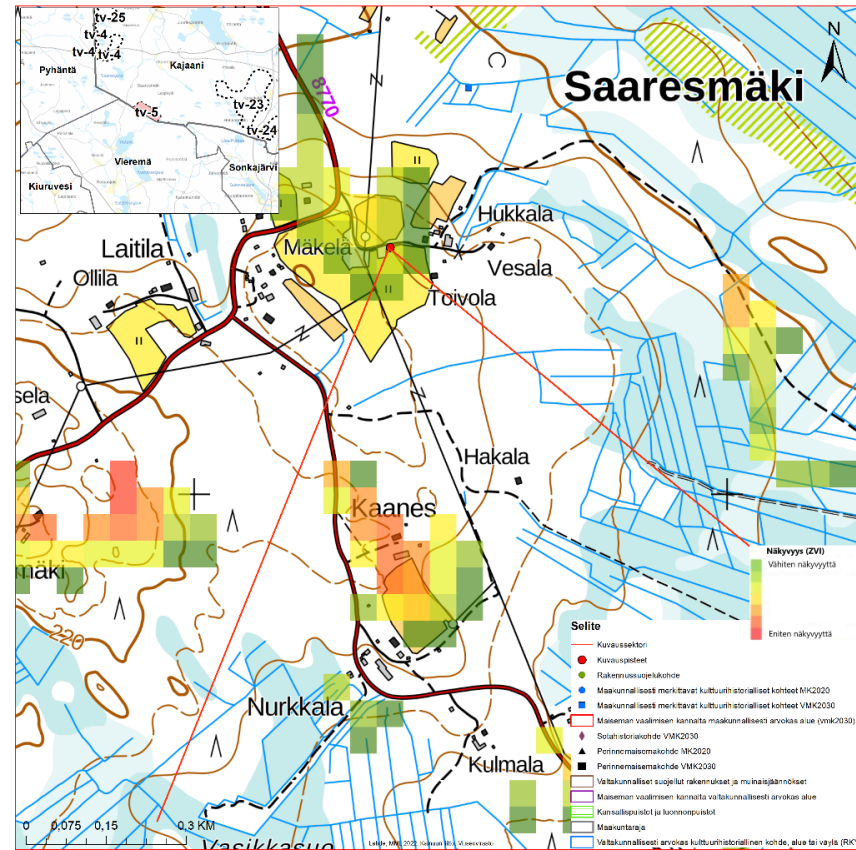
8.7.2022

KS

3.1 Tuulivoima-alue 5, Saaresmäki, Kajaani (Vuolijoki)



Kuva 2 Näkyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta



Kuva 3 Tuulivoima-alueen 5 näkyvyysanalyysin laskentatulokset

8.7.2022

KS



Kuva 4 Havainnekuva Saaresmäeltä tuulivoima-alueen nro 5 suuntaan.

Tuulivoimaloiden tornit näkyvät selvästi puurajan yläpuolella. Maisematilan etuala on avoin. Voimalat näkyvät tielle ja peltoalueelle laajalla alueella. Maakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen kohde, Saaresmäen tie, sijaitsee lähellä. Kuvauspaikan etäisyys lähimpään voimalaan on 3 km.

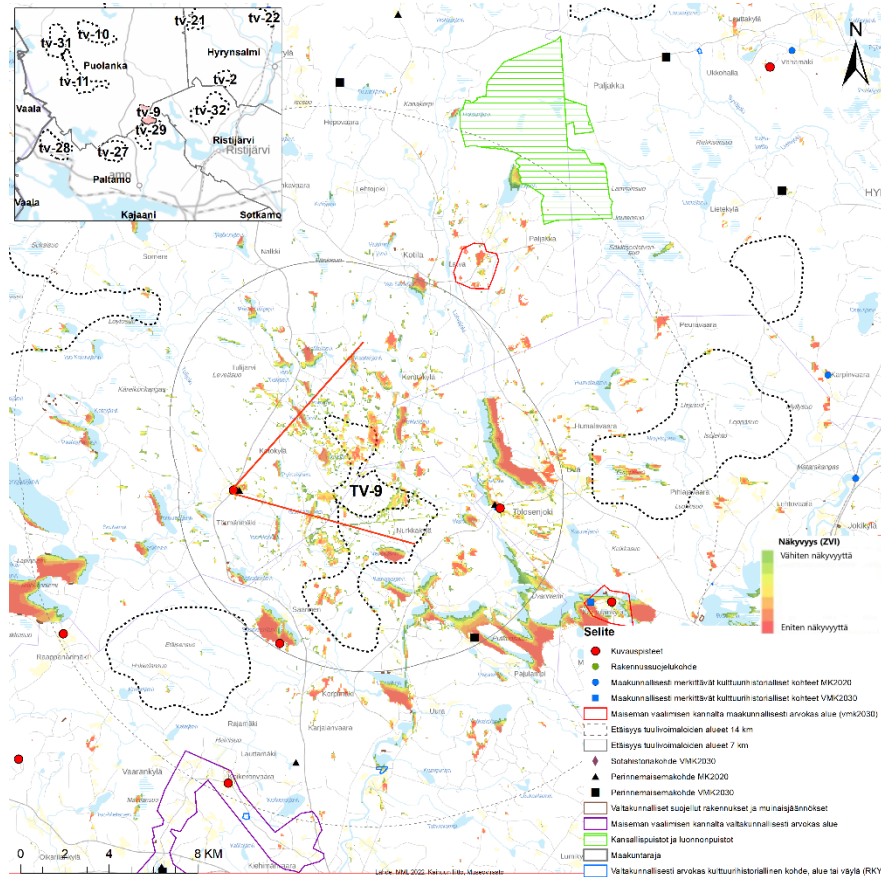


Kuva 5 Kuvapisteen laajempi maisema tuulivoima-alueen nro 5 suuntaan.

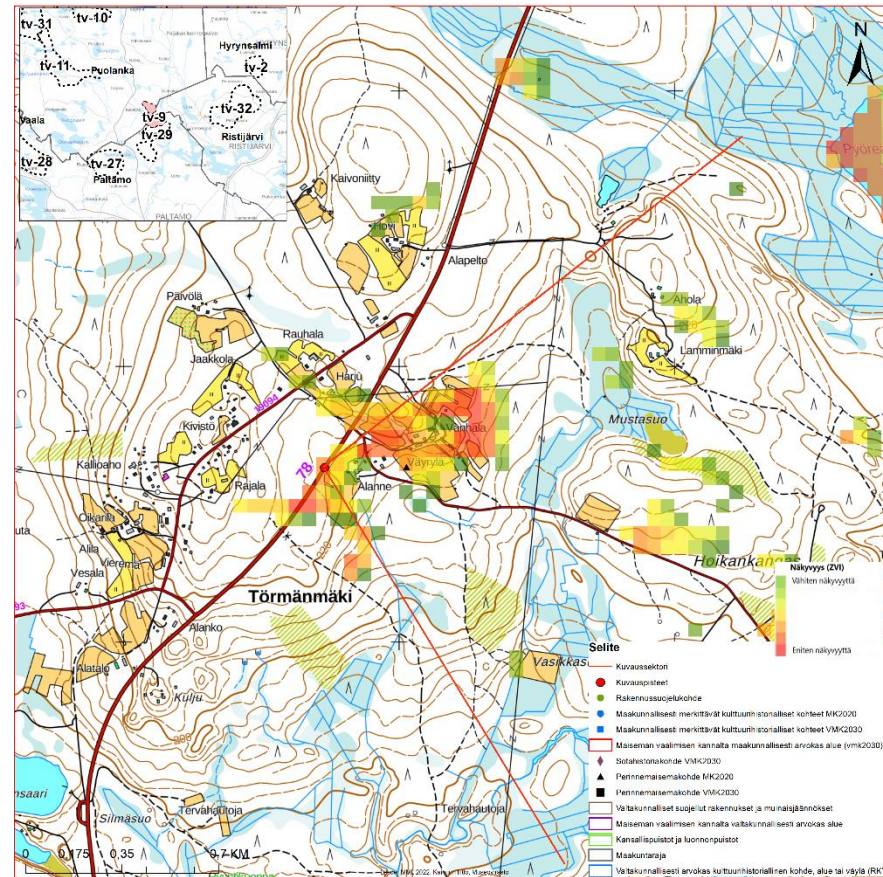
8.7.2022

KS

3.2 Tuulivoima-alue 9, Törmänmäki, Puolanka



Kuva 6 Näkyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta.



8.7.2022

KS



Kuva 8 Havainnekuva Törmänmäeltä tuulivoima-alueen 9 suuntaan.

Kasvillisuus ja maaston muodot peittävät näkymiä. Metsänrajat sulkevat maisematilan. Voimalat ovat osin selkeästi näkyvissä. Kuvausajana lehdet olivat puhjenneet, mutta ne olivat edelleen pieniä. Keskikesällä näkyvyyttä on vähemmän, talvella vastaavasti enemmän. Itse voimalat eivät lumisessa talvimaisemassa erotu voimakkaasti, mutta pimeänä vuodenaikana lentoestevalot näkyvät selkeästi. Kuvauspaikan etäisyys lähimpään voimalaan on 4,7 km.

8.7.2022

KS



8.7.2022

KS

Kuva 11 Havainnekuva Väyrylästä tuulivoima-alueen nro 10 suuntaan.

Alarinteeseen viettävä peltorinne luo laajan yhtenäisen maiseman. Tuulivoima-alue asettuu etualalla näkyvän maatalan taustaksi. Kuvauspaikan lähellä sijaitsee maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde Vartiolan suojeluskuntatalo. Tornit nousevat yhtenäisen metsänrajan yläpuolelle. Rakentaminen muuttaisi merkittävästi maisemaa Väyrylän puoliavoimessa maisematilassa. Kuvauspaikan etäisyys lähimpään voimalaan on 3 km.

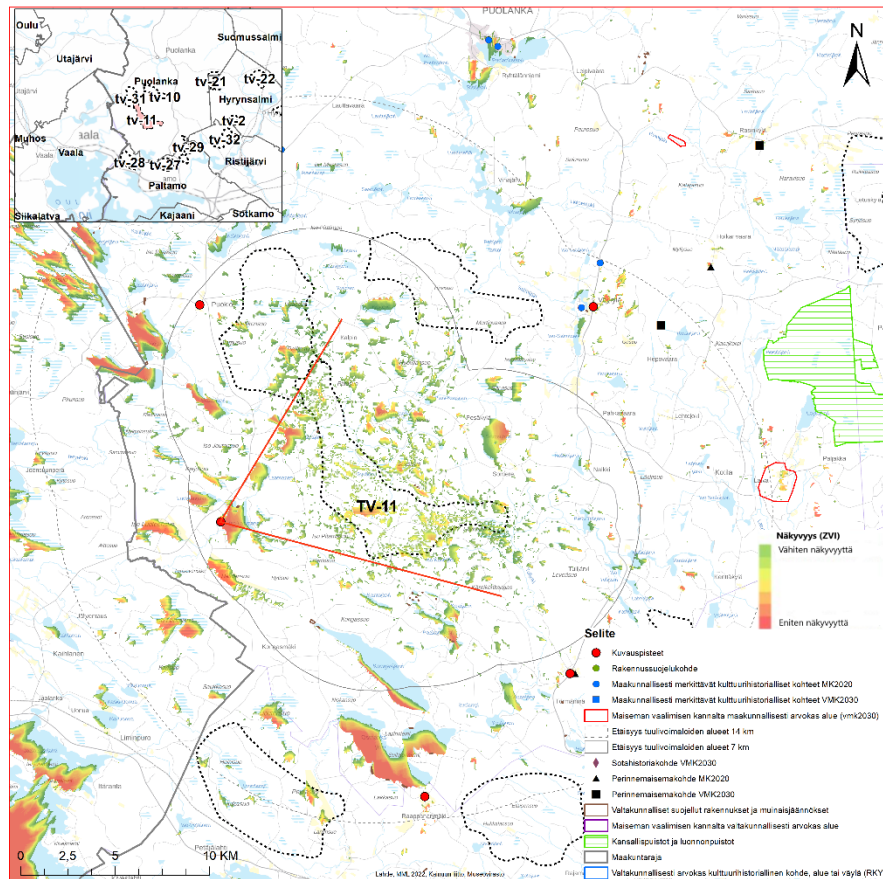


Kuva 12 Laajempi näkymä kuvauspaikalta.

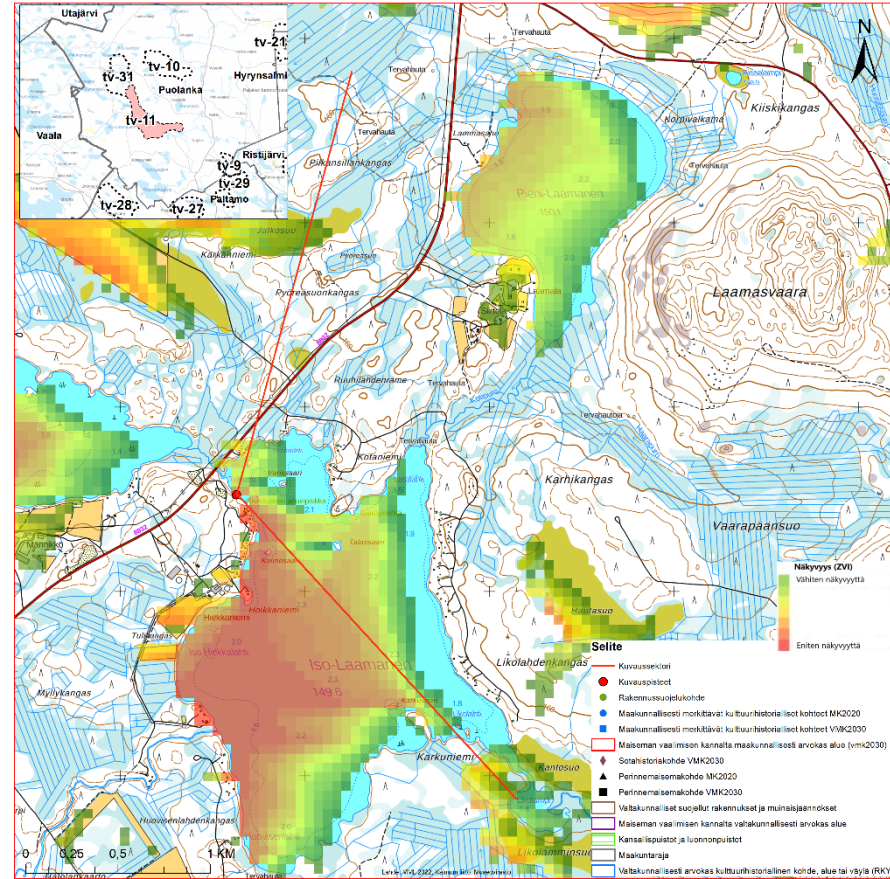
8.7.2022

KS

3.4 Tuulivoima-alue 11, Hiekkaniemi, Puolanka



Kuva 13 Tuulivoima-alueen 11 näkyvyysanalyysin laskentatulokset.



Kuva 14 Näkyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta.

8.7.2022

KS



Kuva 15 Havainnekuva Hiekkaniemeltä tuulivoima-alueen nro 11 suuntaan. Voimalat näkyvät järven vastarannalla. Osa torneista nousee selvästi metsänrajan yläpuolelle. Puusto muodostaa seinämäisen näkymäesteen. Taaemmista voimaloista puiden latvusten yli näkyvät ainoastaan lapojen kärjet. Kuvauspaikan etäisyys lähimpään voimalaan on 5,6 km.

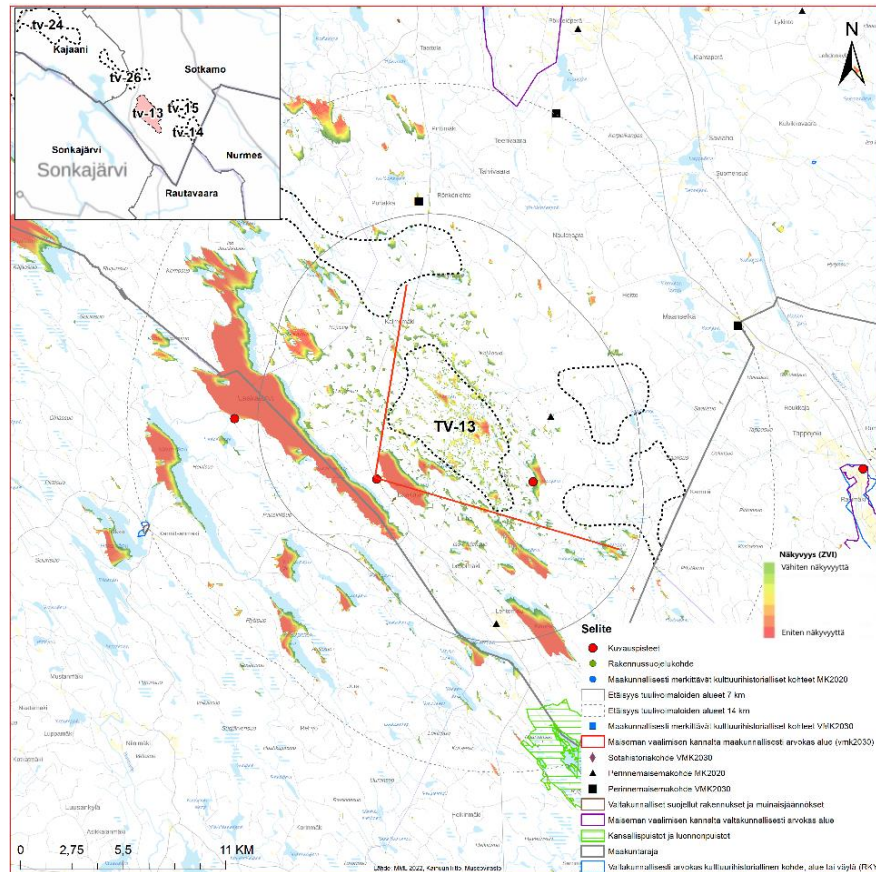


Kuva 16 Laajempi näkymä kuvauspaikalta.

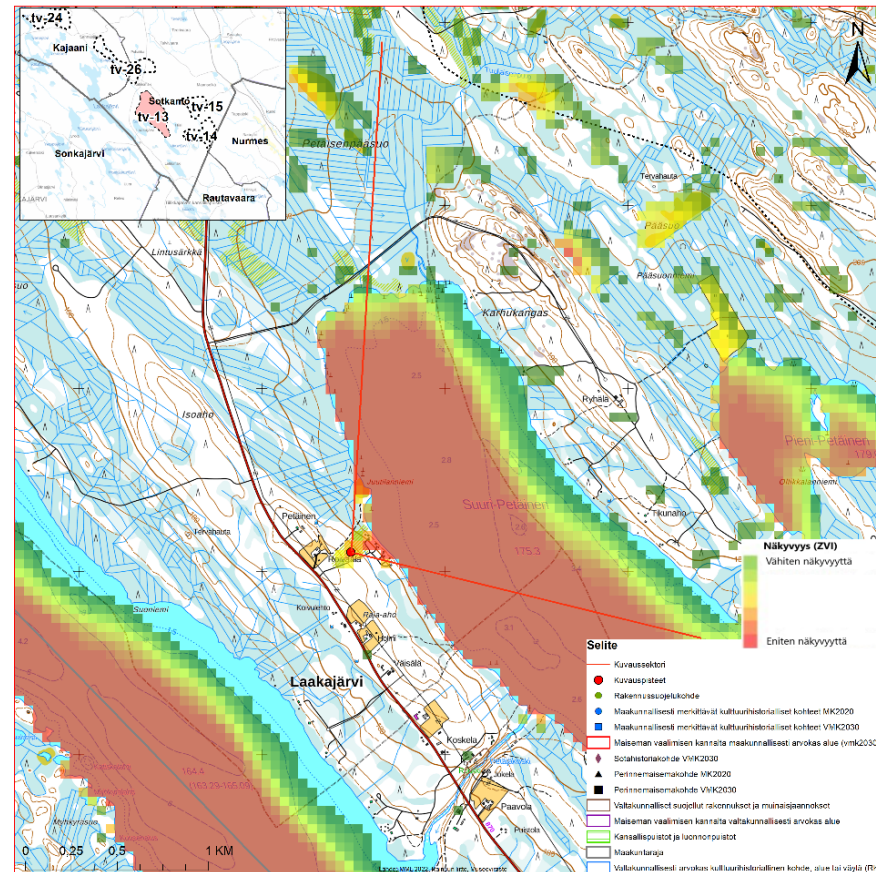
8.7.2022

KS

3.5 Tuulivoima-alue 13, Laakajärvi, Sotkamo



Kuva 17 Tuulivoima-alueen 13 näkyyvyysanalyysin laskentatulokset.



Kuva 18 Näkyyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta.

8.7.2022

KS



Kuva 19 Havainnekuva Laakajärveltä tuulivoima-alueen nro 13 suuntaan.

Metsänhoitotoimenpiteet vaikuttavat tuulivoimaloiden näkyvyyteen. Avohakkuu paljastaa muutoin metsän taakse kätkeytyvät tornit. Tällä kohdalla näkyvyys voimala-alueelle katoaa täysin puuston kasvaessa. Kuvauspaikan etäisyys lähimpään voimalaan on 3 km.

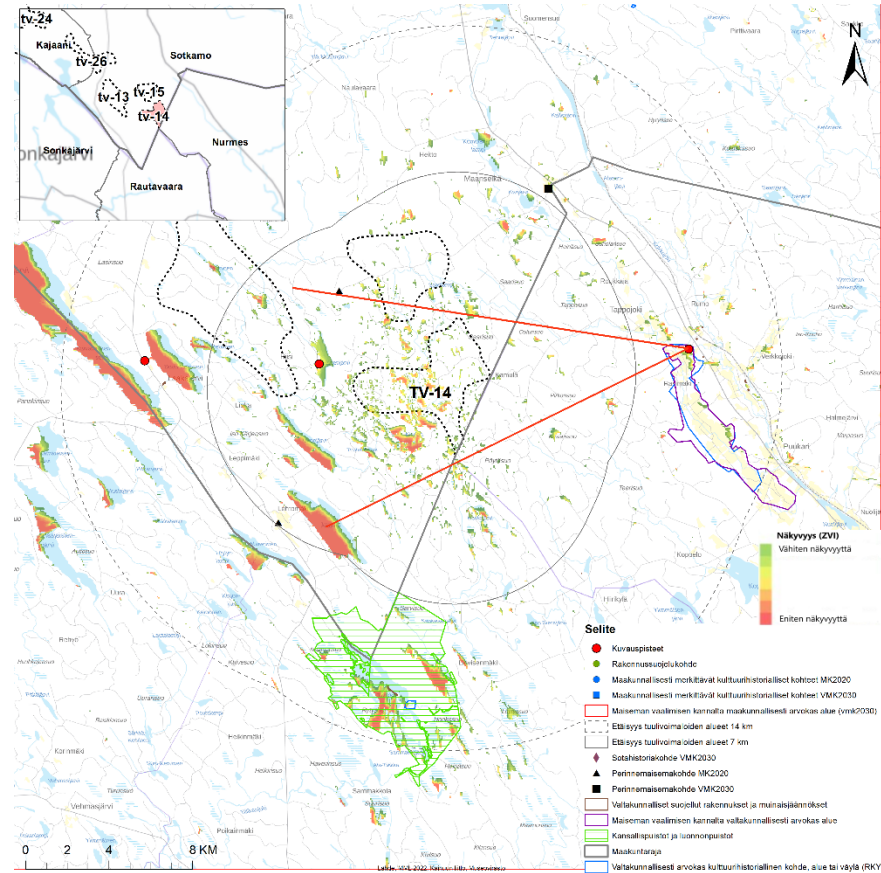


Kuva 20 Laajempi näkymä kuvauspaikalta.

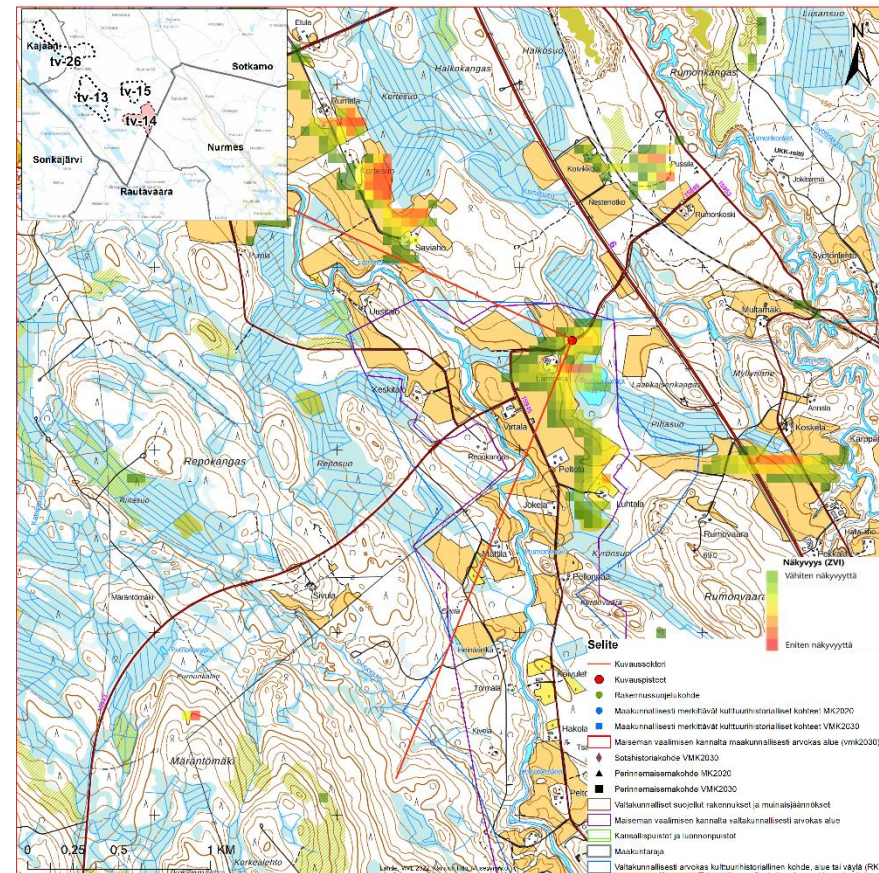
8.7.2022

KS

3.6 Tuulivoima-alue 14, Rasimäki, Nurmee



Kuva 21 Tuulivoima-alueen 14 näkyyvyysanalyysin laskentatulokset.



Kuva 22 Näkyyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta.

8.7.2022

KS



Kuva 23 Havainnekuva Rasimäestä tuulivoima-alueen nro 14 suuntaan.

8.7.2022

KS

Peltojen ympäröimän tien myötäisesti avautuu pitkä näkymälinja kohti tuulivoima-aluetta. Metsänraja muodostaa verhomaisen esteen kuvauspaikan ja tuulivoima-alueen väliin. Tornit nousevat osittain latvustojen yläpuolelle, jolloin voimalan lapojen pyörimisliike erottuu selvästi. Metsäsaarekkeet ja rakennukset rajaavat näkymiä. Kuva on otettu maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti arvokkaalta alueelta Rasimäen jokilaaksokylä. Alueella on lisäksi valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (RKY) Rasimäen asutuskylä. Kuvauspaikan etäisyys lähimpään voimalaan on 9,8 km.

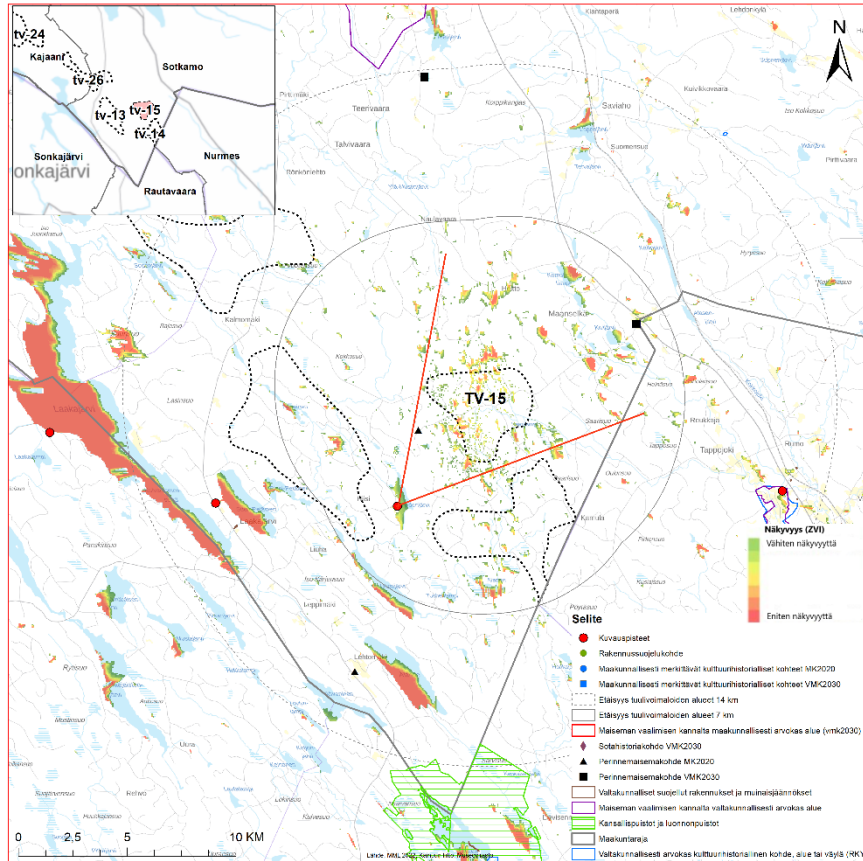


Kuva 24 Laajempi näkymä kuvauspaikalta.

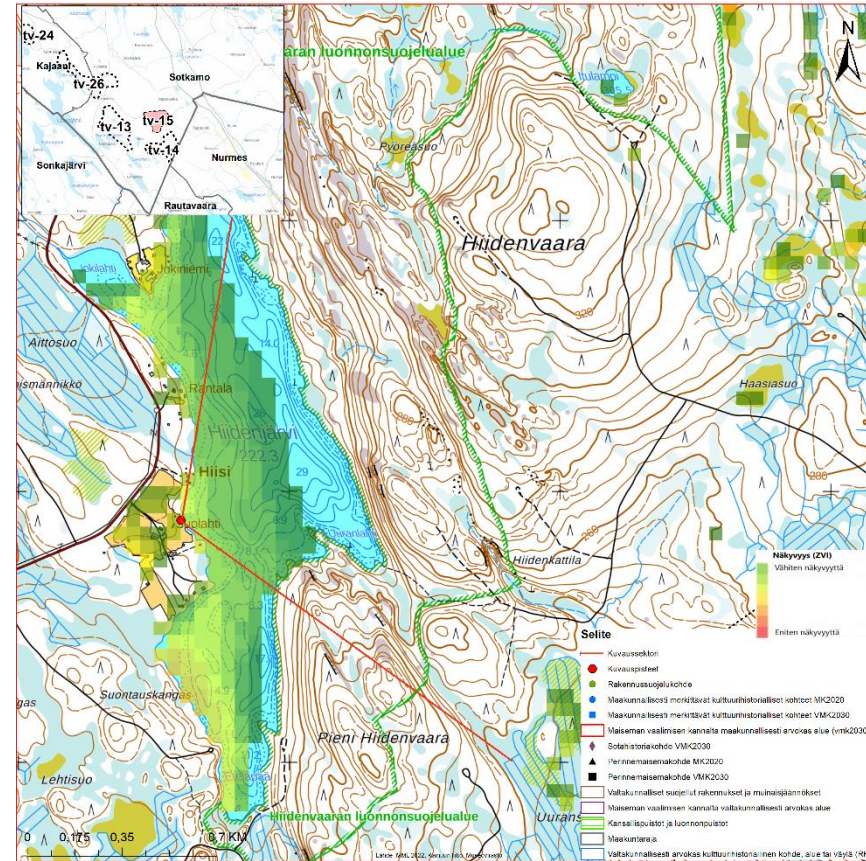
8.7.2022

KS

3.7 Tuulivoima-alue 15, Hiisi



Kuva 25 Tuulivoima-alueen 15 näkyvyysanalyysin laskentatulokset.



Kuva 26 Näkyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta.

8.7.2022

KS



Kuva 27 Havainnekuva tuulivoima-alueen nro 15 suuntaan, kuvauspaikkana Hiisi.

8.7.2022

KS

Peltoaukea ja Hiidenjärvi muodostavat näkemälinjan tuulivoima-alueelle. Tornit jäävät jyrkkärinteisen Hiidenvaaran taakse. Päivällä erottuvat lähinnä pyörivät lavat ja yöllä lentoestevalot. Kuvauspaikan etäisyys lähimpään voimalaan on 4,5 km.

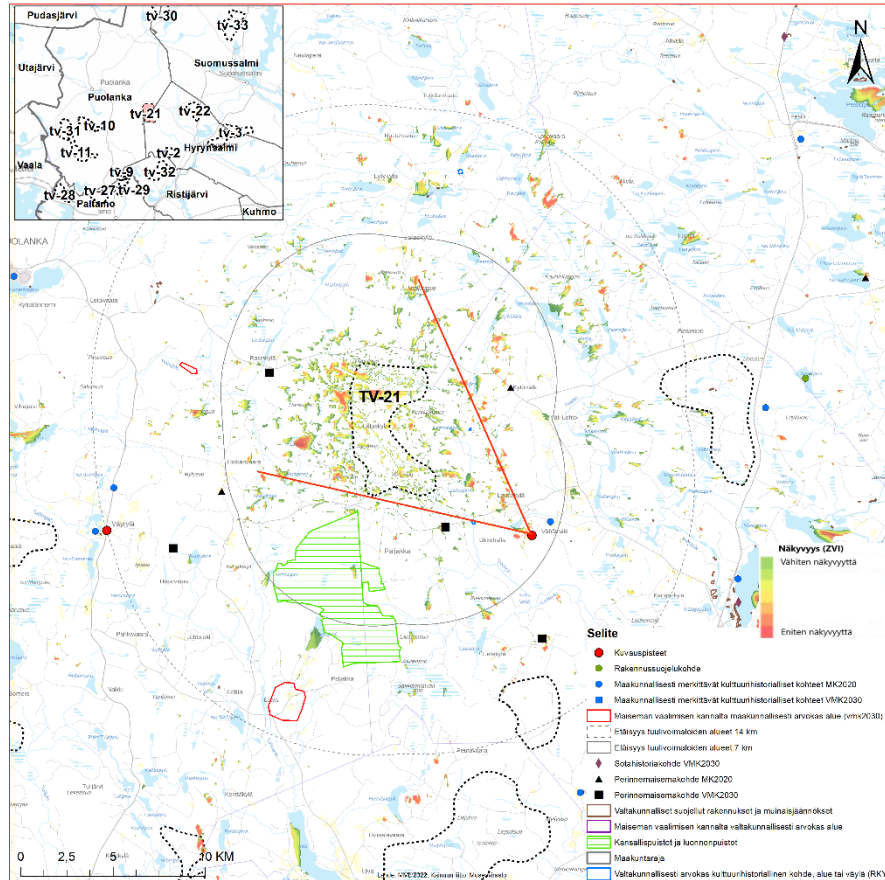


Kuva 28 Laajempi näkymä kuvauspaikalta.

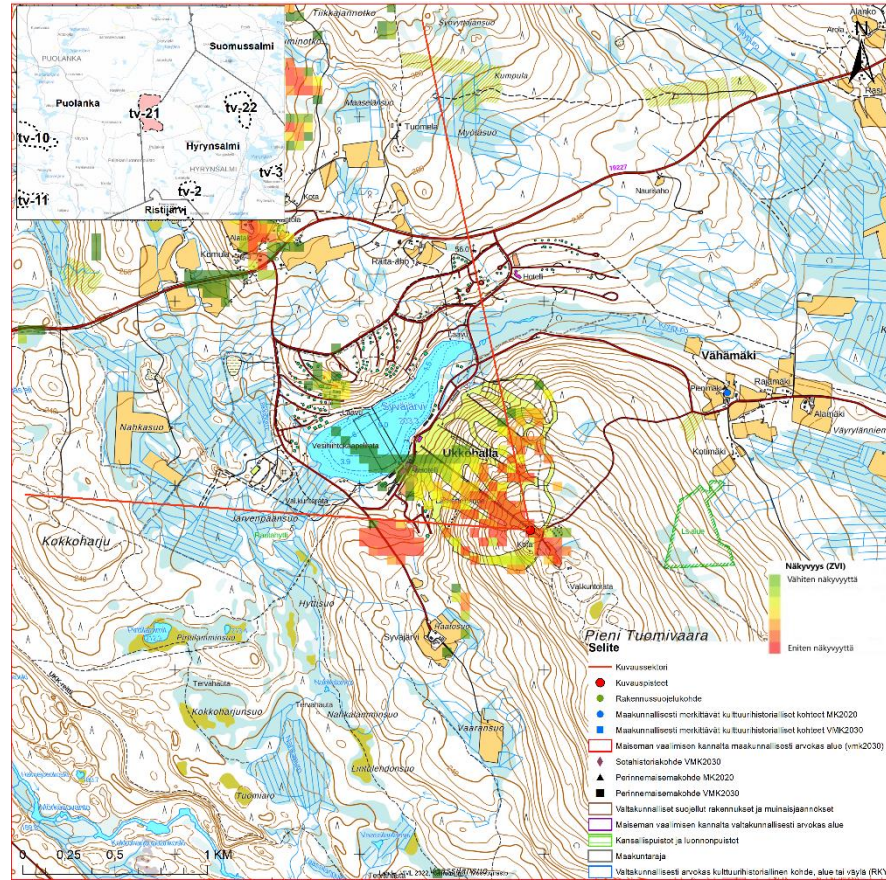
8.7.2022

KS

3.8 Tuulivoima-alue 21, Ukkohalla, Hyrynsalmi



Kuva 29 Tuulivoima-alueen 21 näkyvyysanalyysin laskentatulokset.



Kuva 30 Näkyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta.

8.7.2022

KS



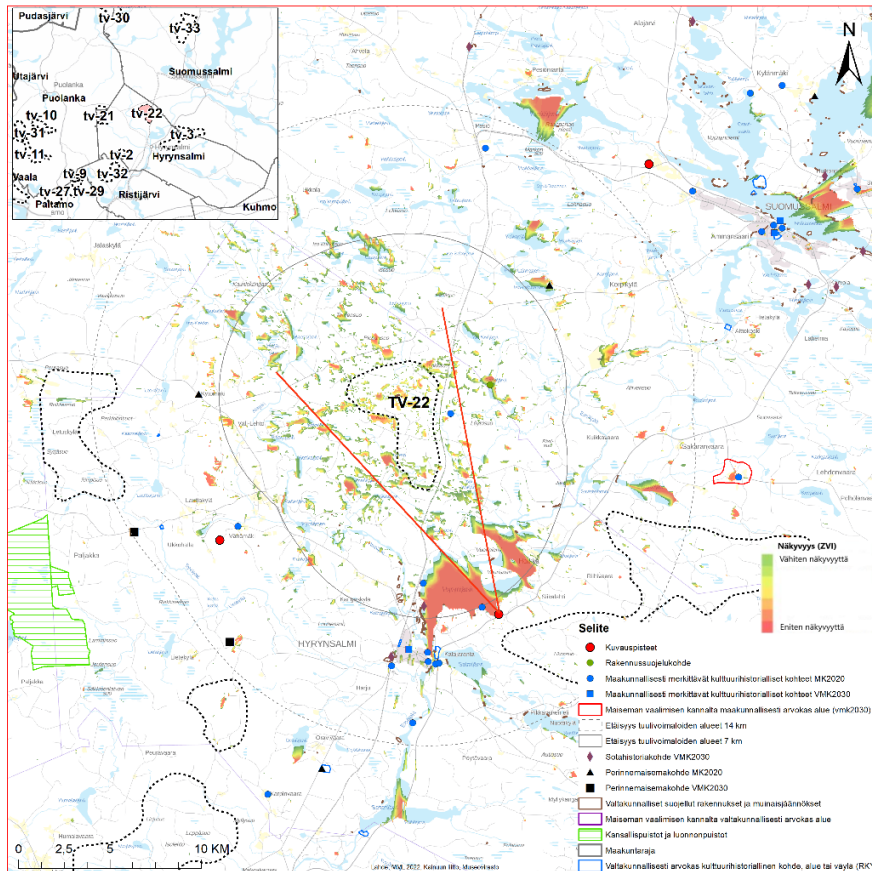
Kuva 31 Havainnekuva Ukkohallalta tuulivoima-alueen nro 21 suuntaan.

Vaaran laelta avautuvassa suurmaisemassa voimalat erottuvat selkeästi. Maisemamuutos on merkittävä. Lapojen pyöriminen tuo liikettä muutoin melko rauhalliseen maisemaan. Pimeään aikaan lentoestevalojen näkyvyys on huomattava. Kuvauspaikan etäisyys lähimpään voimalaan on 6,4 km.

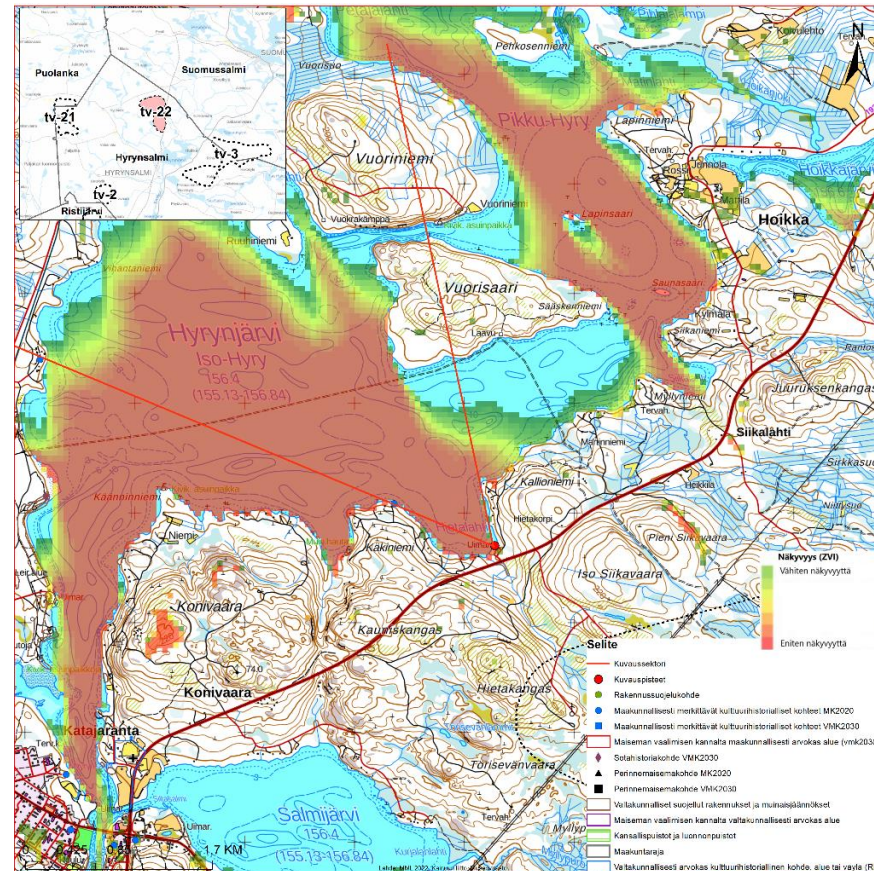
8.7.2022

KS

3.9 Tuulivoima-alue 22, E63, Hyrynsalmi



Kuva 32 Tuulivoima-alueen 22 näkyvyysanalyysin laskentatulokset.



Kuva 33 Näkyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta.

8.7.2022

KS



Kuva 34 Havainnekuva Hyrynjärven rannasta tuulivoima-alueen nro 22 suuntaan.

8.7.2022

KS

Hyrynjärven vastarannalla erottuu huomattava keskittymä torneja. Ne muodostavat uuden vertikaalisen massan muutoin hyvin matalaan horisonttilinjaan. Kuvauspaikan etäisyys lähimpään voimalaan on 8,9 km.

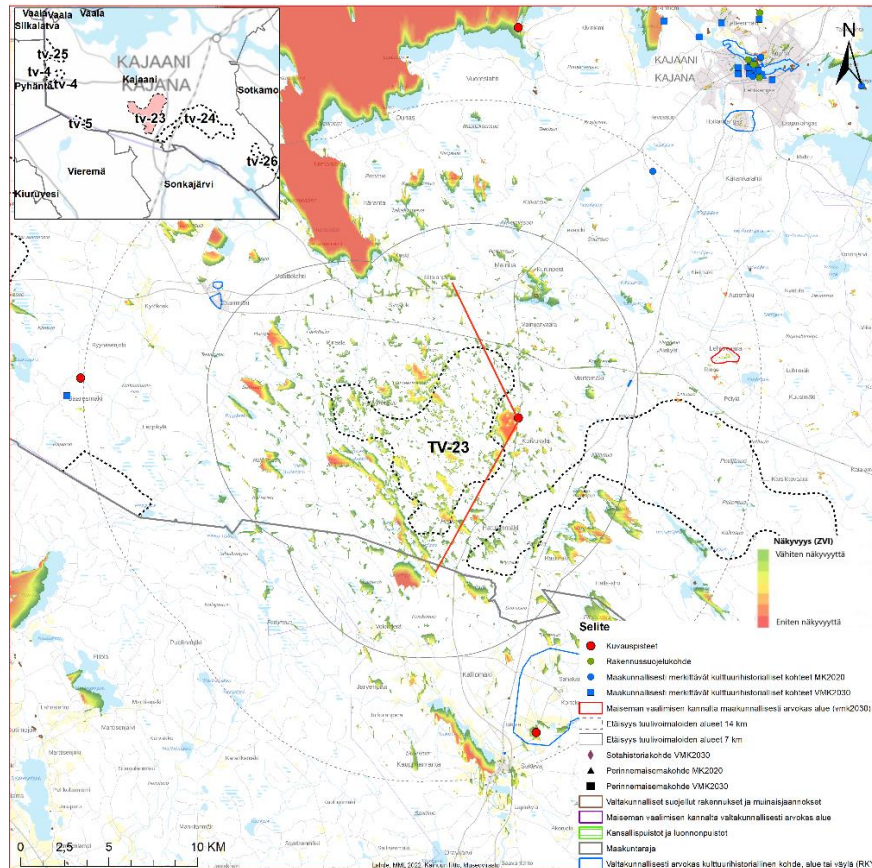


Kuva 35 Laajempi näkymä kuvauspaikalta.

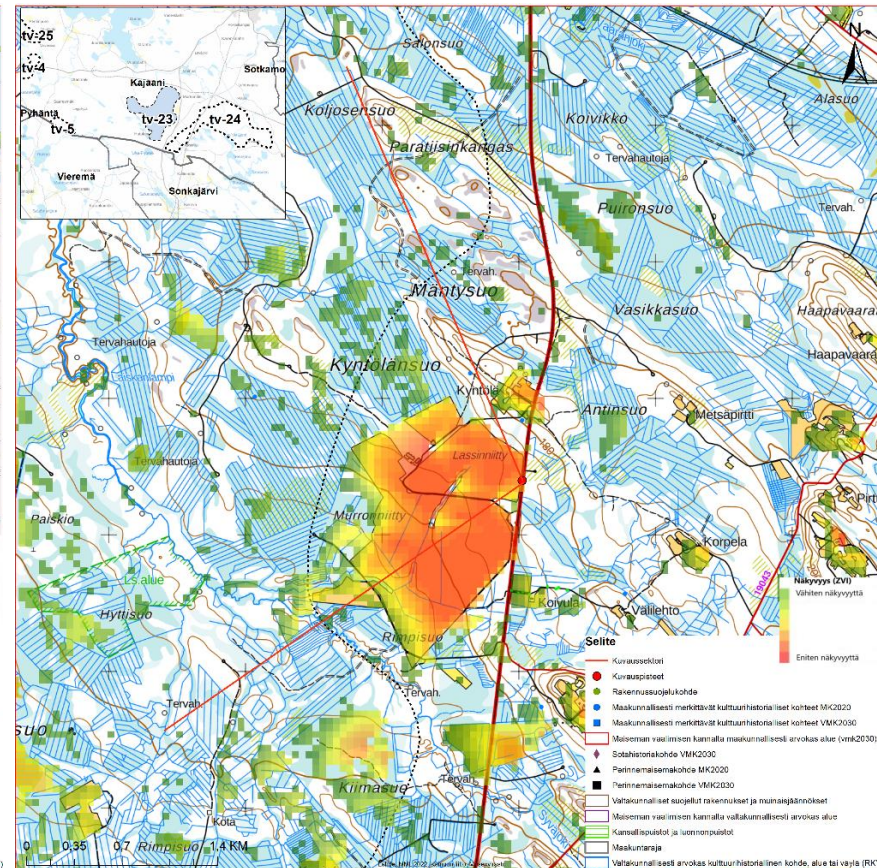
8.7.2022

KS

3.10 Tuulivoima-alue 23, Koivukylä, E63, Kajaani



Kuva 36 Tuulivoima-alueen 23 näkyvyysanalyysin laskentatulokset.



Kuva 37 Näkyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta.

8.7.2022

KS



Kuva 38 Havainnekuva Koivukylästä tuulivoima-alueen nro 23 suuntaan.

Kuvauspiste sijaitsee hyvin lähellä tuulivoima-alueen rajaa. Maisema on suuripiirteinen ja avoin. Voimalat muuttavat merkittävästi maiseman luonnetta. Tuulivoimalat ovat hallitseva elementti maisemassa. Kuvauspaikan etäisyys lähimpään voimalaan on 2,2 km.

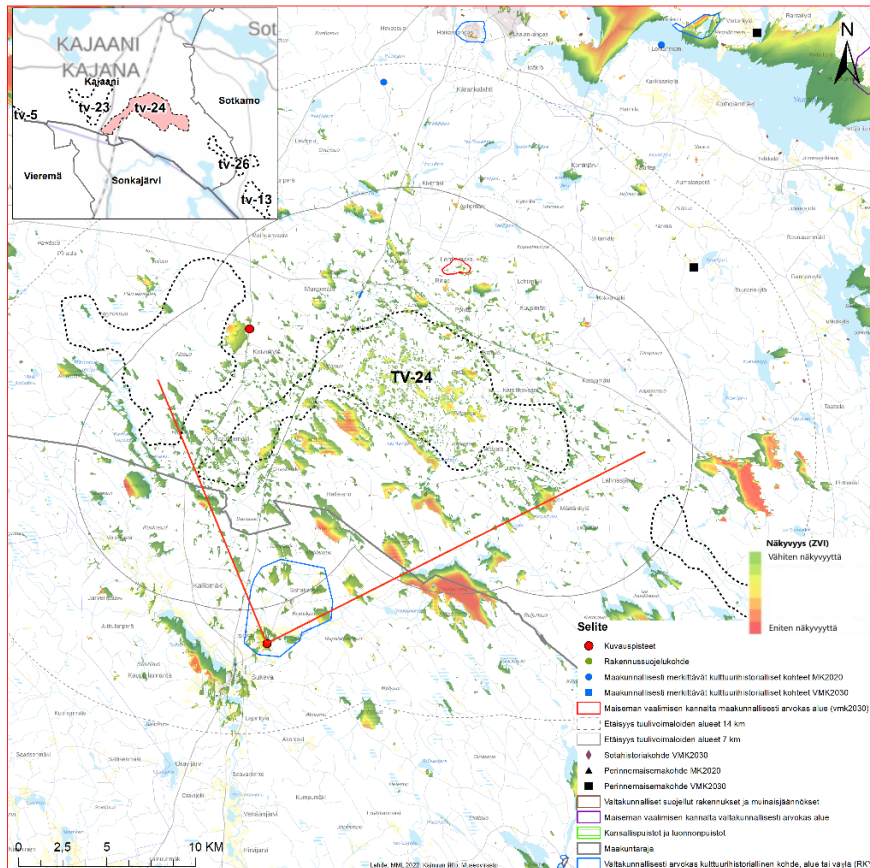


Kuva 39 Laajempi näkymä kuvauspaikalta.

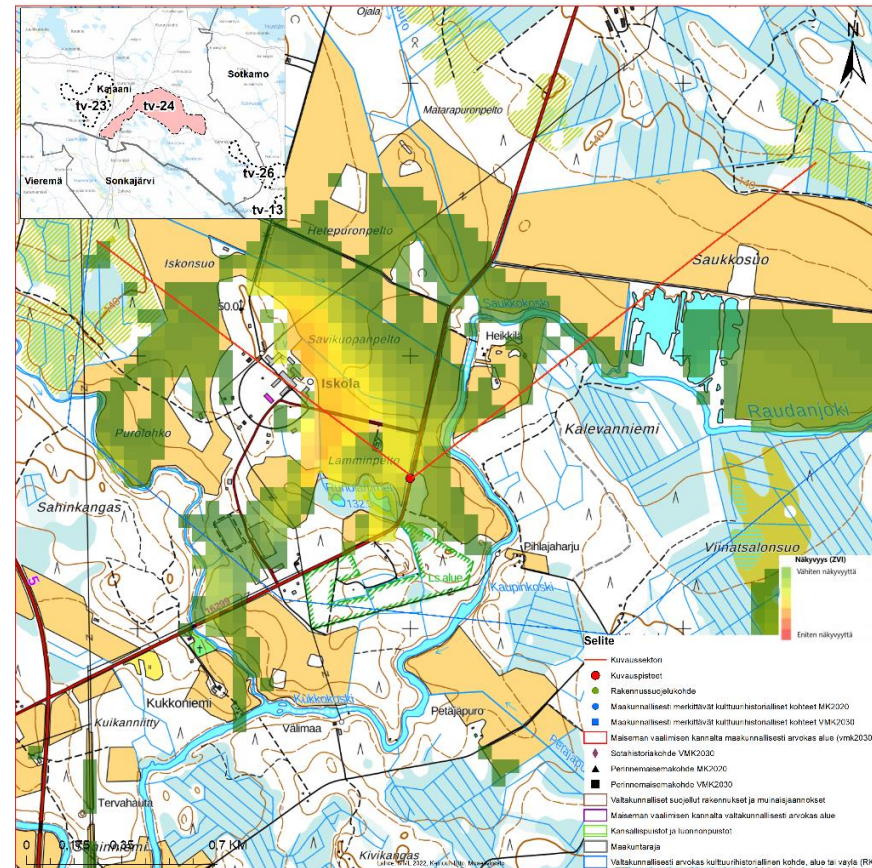
8.7.2022

KS

3.11 Tuulivoima-alue 24, Sukevan vankila, Sonkajärvi



Kuva 40 Tuulivoima-alueen 24 näkyyvyysanalyysin laskentatulokset.



Kuva 41 Näkyyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta.

8.7.2022

KS



Kuva 42 Havainnekuva Sukevan vankilan (RKY) läheisyydestä tuulivoima-alueen nro 24 suuntaan.

Maisema on suuripiirteinen ja voimalat sen verran kaukana, että voimalat sulautuvat verrattain hyvin maisemaan. RKY-alueen Sukevan vankila rakennukset, peltoala ja metsänraja säilyttävät asemansa maisemassa, jonka taustalle tornit asettuvat. Sukevan vankila on valtakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde. Kuvauspaikan etäisyys lähimpään voimalaan on 10 km.

8.7.2022

KS

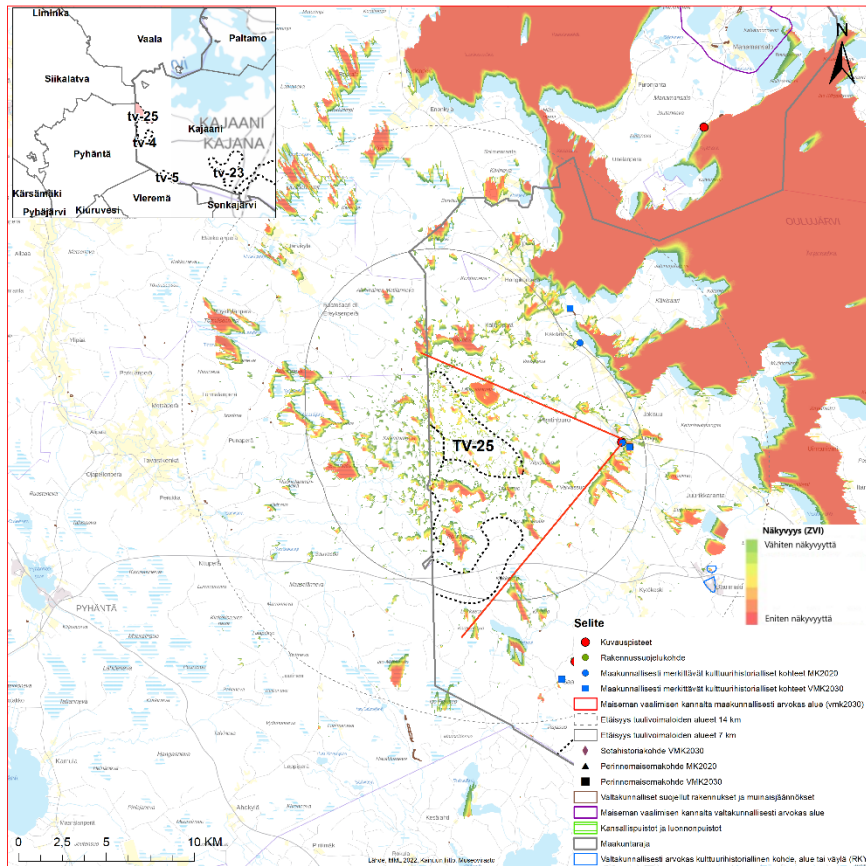


Kuva 43 Laajempi näkymä kuvauspaikalta.

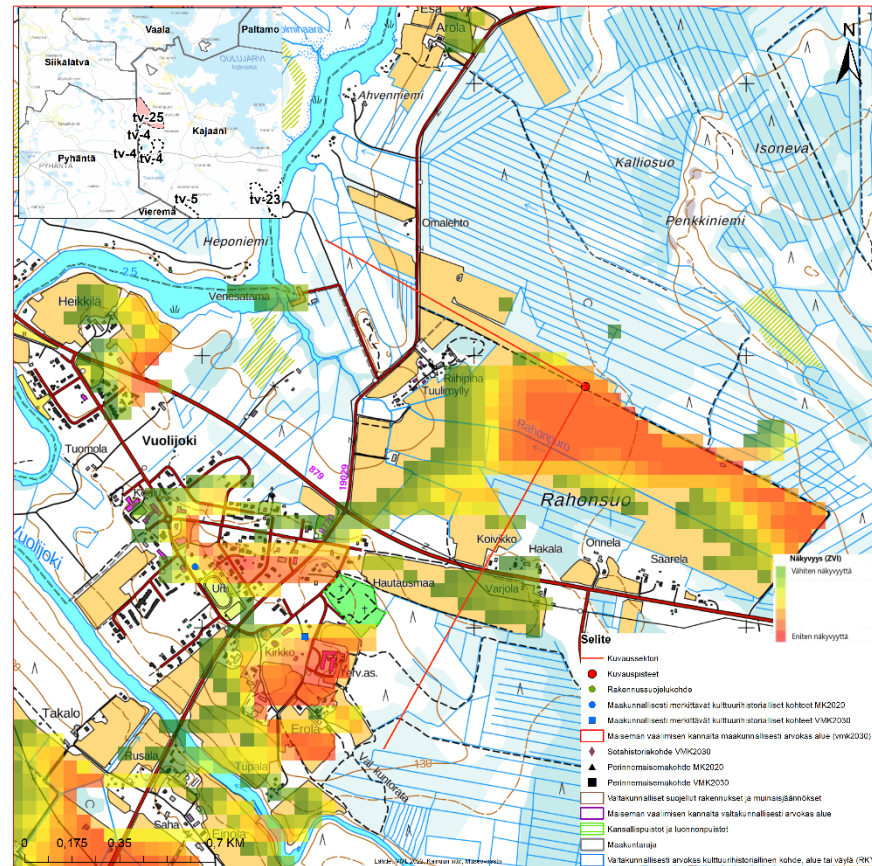
8.7.2022

KS

3.12 Tuulivoima-alue 25, Vuolijoki, Kajaani



Kuva 44 Tuulivoima-alueen 25 näkyyysanalyysin laskentatulokset.



Kuva 45 Näkyyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta.

8.7.2022

KS



Kuva 46 Havainnekuva Vuolijoelta tuulivoima-alueen nro 25 suuntaan.

8.7.2022

KS

Tornit ja pyörivät lavat erottuvat, mutta voimalat jäävät maisemassa taka-alalle. Laaja tilava näkymä sietää hyvin muutosta. Kuvauspaikan etäisyys lähimpään voimalaan on 8 km.



Kuva 47 Laajempi näkymä kuvauspaikalta.