

Kainuun liitto

Näkymäalueanalyysi ja valokuvasoitteet Kainuu - OSA I

Havainnekuvat ja näkymäalueanalyysi

Sisällysluettelo

1	Maisema ja havainnekuvat	1
2	Näkymäalueanalyysi	1
3	Karttojen ja kuvien tulkintaohje sekä havainnekuvat	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, Sotkamo.....	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
3.13	Tuulivoima-alue 26, Laakajärvi, Sotkamo	35

*FCG Finnish Consulting Group Oy ("FCG") on laatinut tämän raportin FCG:n asiakkaan ("Kainuun liitto") 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.

Ympäristöministeriö on päättänyt myöntää erityisavustusta tuulivoimarakentamisen edistämiseksi Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamiseen 4.11.2020 (Päätös valtionavustuksen myöntämisestä, VN/20987/2020).

Näkymäalueanalyysi ja valokuvasoitteet Kainuu - OSA I

1 Maisema ja havainnekuvat

Kainuun maakunnassa on toistaiseksi rakennettu vähän tuulivoimaloita. Voimalateknologian kehittyminen, erityisesti voimalakoon 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 valokuvasoitteet, joiden avulla esitetään tuulivoimarakentamisen vaikutuksia maisemaan.

Havainnekuvat on laadittu maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla. Havainnekuvat on laatinut ja valokuvat ottanut Mikko Salminen FCG Finnish Consulting Group Oy: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 kinofil-mikameran 50 mm objektiivia. Kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi kuvankäsittelyohjelmalla. Kainuun havainnekuvat on laadittu Generic RD200xHH200 voimalalla. Voimaloiden roottorien halkaisijat ovat 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 työssä 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- sekä rakennettujen kulttuuriympäristöjen alueet ja kohteet. Mahdollisten voimaloiden todellinen näkyminen ja vaikutus maisemassa tarkentuu, kun niiden lopullinen määrä ja tarkka sijainti määritellään alemmilla kaavatasoilla eli useimmiten tuulienergiահanketta 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 ilmapirtausten hyödyntämisessä. Myös asukkaiden, elinkeinojen, yhdistysten ja muiden kaavoituksen osallistumis- ja arviointivaiheen sidosryhmien näkemykset voivat vaikuttaa hankkeiden toteutukseen, esimerkiksi voimaloiden lukumäärään, sijaintiin ja korkeuteen. Näin ollen lopullinen sommittelu tulee eroamaan kuvasoitteesta.

Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu ympäröivien alueiden peitteisyydestä, korkeusvaihtelusta sekä voimaloiden koosta. Laajoilta avoimilta alueilta tuulivoima-alueen lähialueella 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 suoalueilta. Merkittävimmät ja selkeimmät vaikutukset kohdistuvat niille lähialueille, joista 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-alueesta kuin näkemäalueanalyysin tulokset osoittavat.

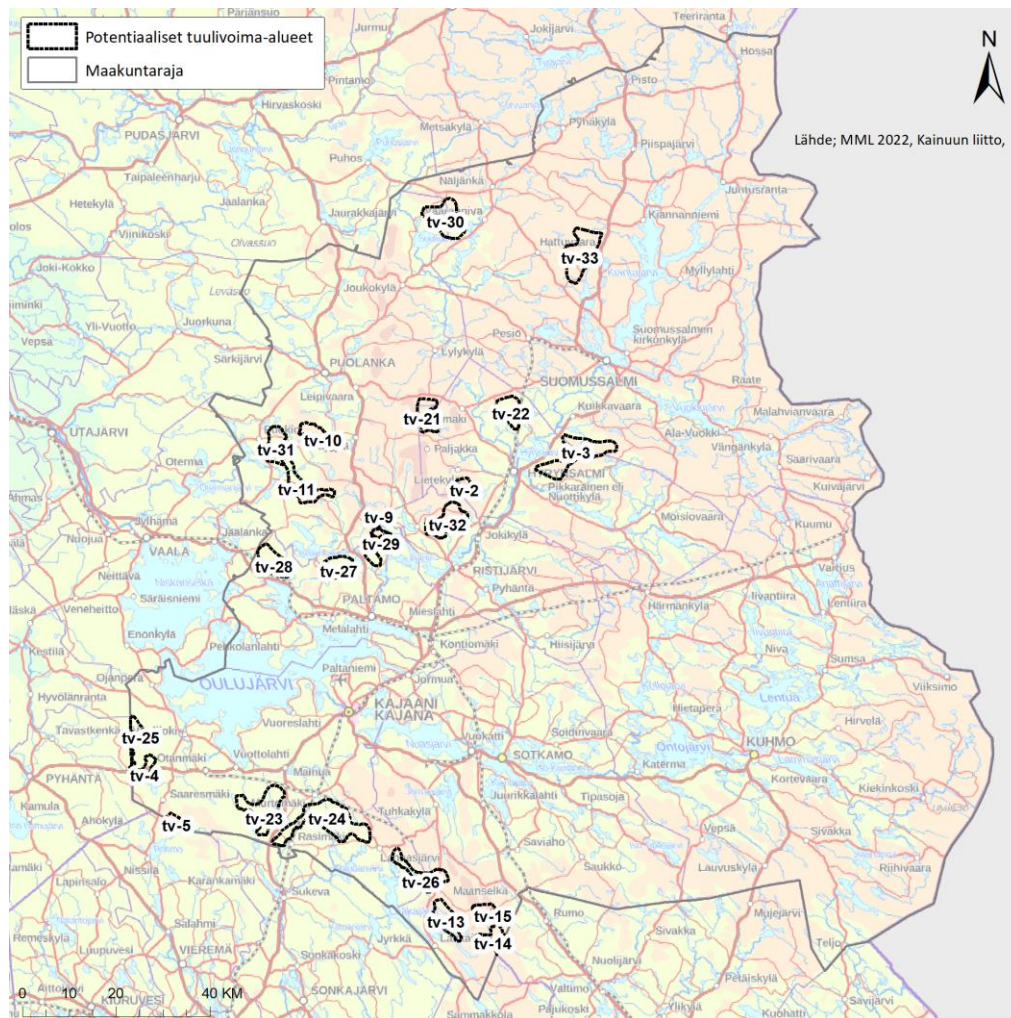
Laskentamalli huomio maaston topografian ja myös alueen puusto on huomioitu laskelmissa. Laskentamallin puuston korkeustiedot (20 m) ja sijainti perustuvat Corine Land Cover 2018 -aineistoon.

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 sekä havainnekuvat

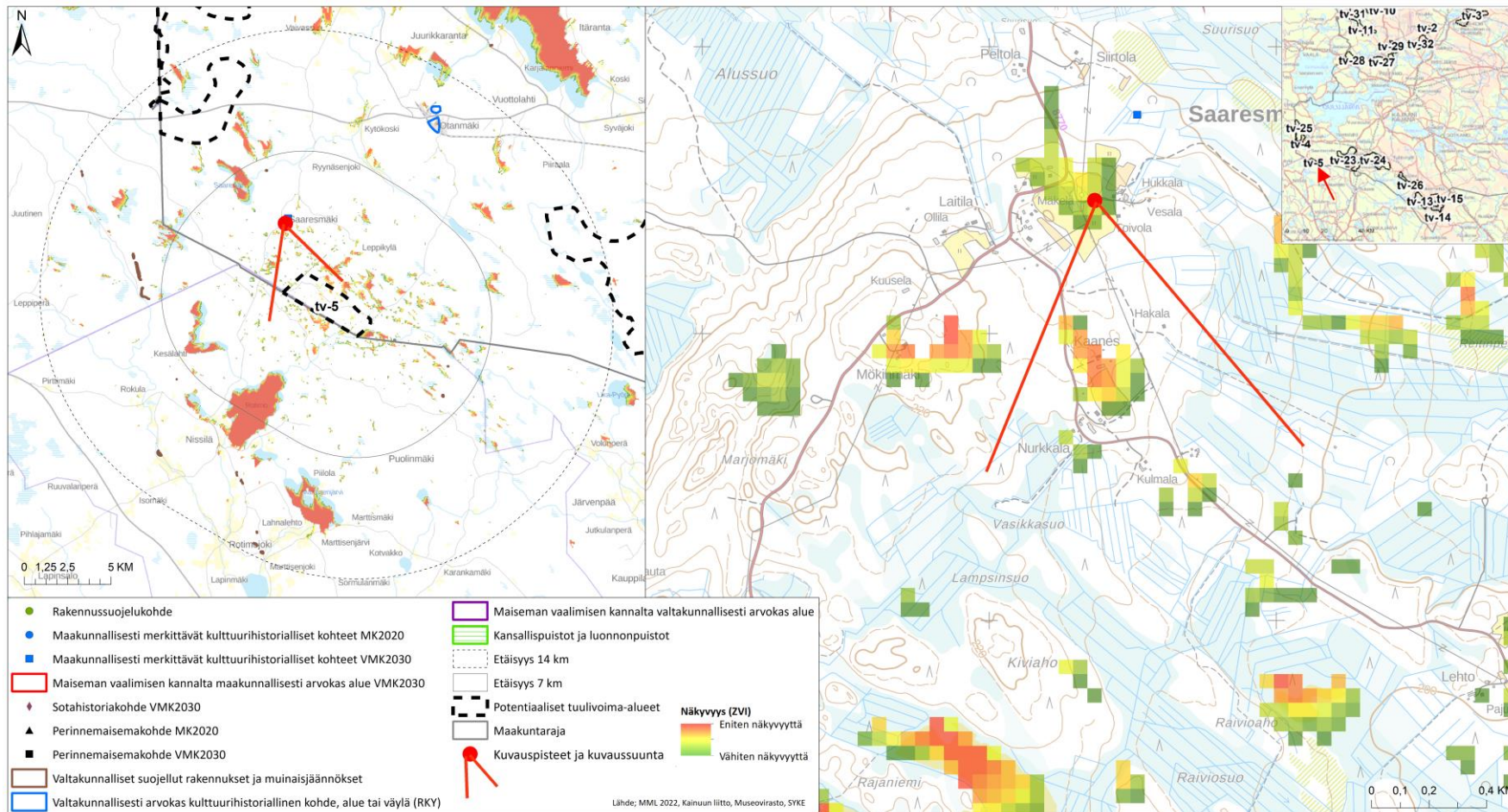
Kartoissa ja kuvissa on käytetty seuraavia symboleja helpottamaan tulkintojen tekoa ja tuomaan lisätietoa:

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 värjätylle alueelle. Suurempimittakaavainen kartta (vasemmanpuoleinen kartta) on laadittu helpottamaan näkyvyyden todentamista lähi- ja välivyöhykkeille; 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 valokuvasoittimen 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** (keltainen viiva) **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 rajaus** osoitetaan leveisiin panoramakuviiin punaisella katkoviivalla merkityllä laatikolla. Kuvasuurennot näyttävät voimalat usein selkeästi maisemassa erottuvina elementteinä. Panoramakuvat auttavat hahmottamaan voimaloiden suhdetta maisemakuvan kokonaisuuteen. Lähikuvat itsessään saattavat antaa voimalan maisemavaikutuksista liian korostuneen kuvan. Siksi kuvasuurennoksia on syytä tarkastella yhdessä panoramakuvien ja näkymäaluekarttojen kanssa.



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

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



Kuva 2. Näkyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta sekä tuulivoima-alueen (tv-5) näkyvyysanalyysin laskentatulokset.



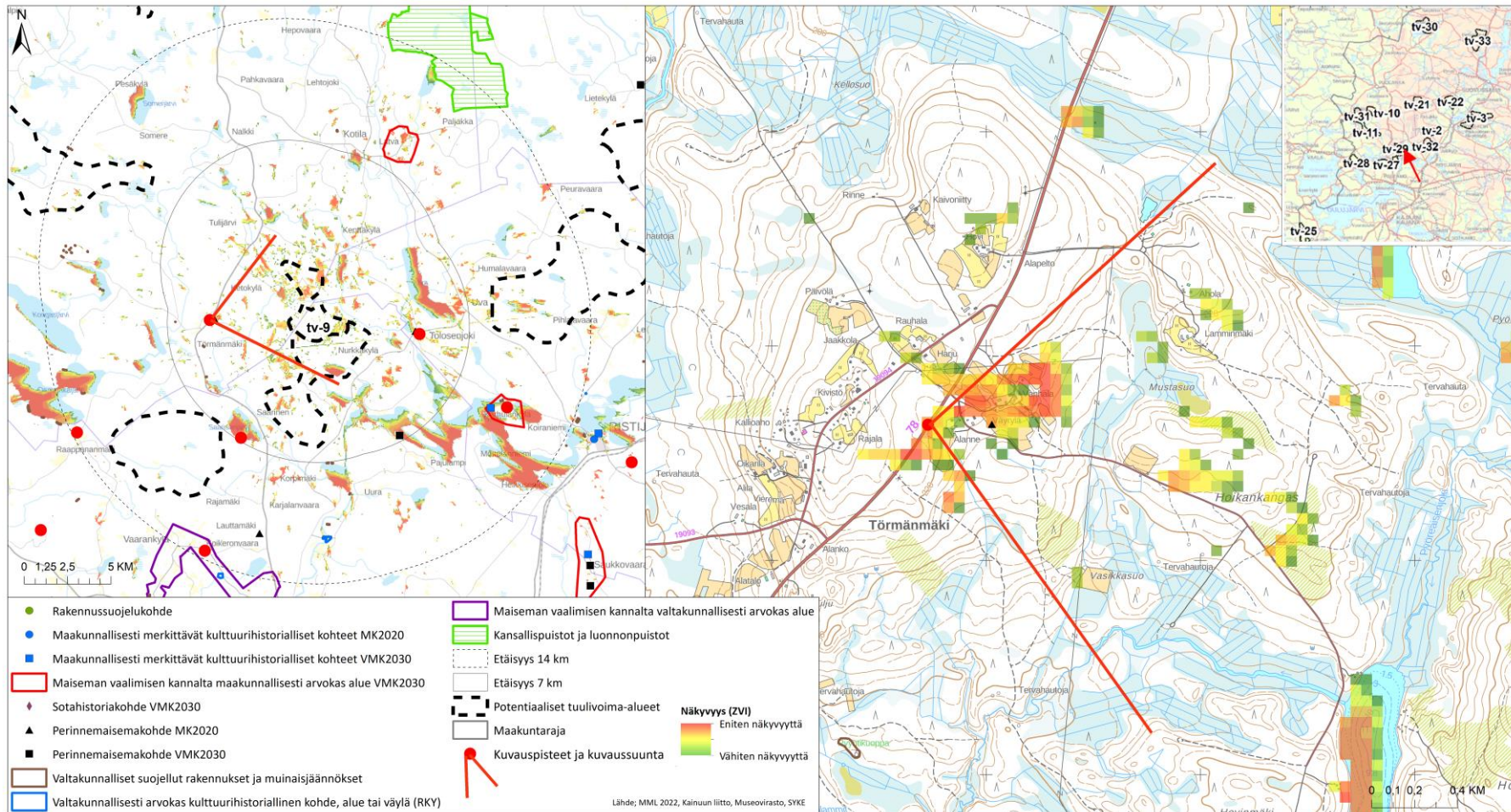
Kuva 3. Havainnekuva Saaresmäeltä tuulivoima-alueen nro 5 suuntaan.

Voimaloiden 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 kilometriä.



Kuva 4. Kuvapisteen laajempi maisema tuulivoima-alueen nro 5 suuntaan.

3.2 Tuulivoima-alue 9, Törmänmäki, Puolanka



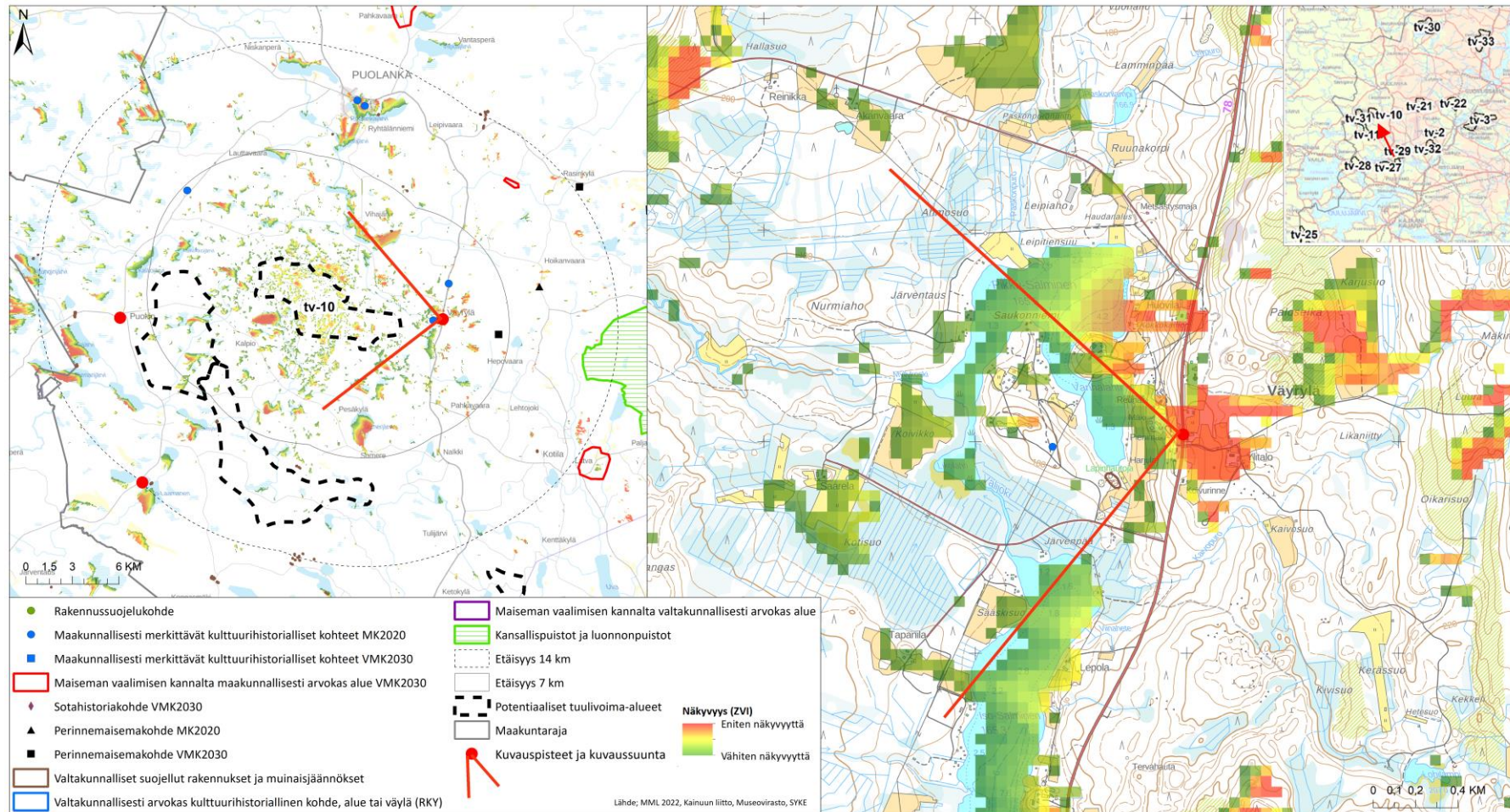
Kuva 5. Näkyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta. Tuulivoima-alueen 9 näkyvyysanalyysin laskentatulokset.



Kuva 6. 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.

3.3 Tuulivoima-alue 10, Väyrylä, Puolanka



Kuva 7. Näkyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta. Tuulivoima-alueen 10 näkyvyysanalyysin laskentatulokset.



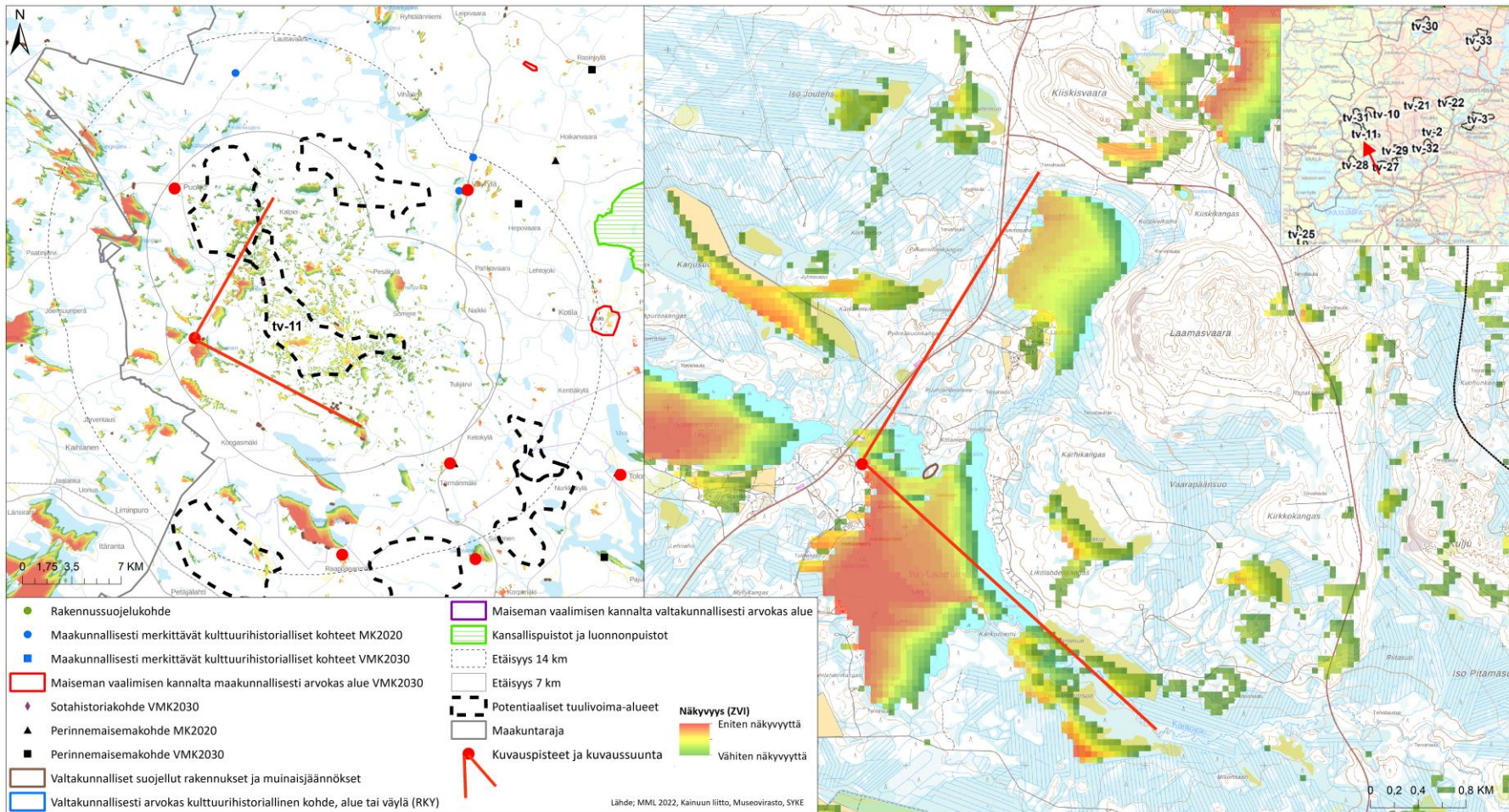
Kuva 8. Havainnekuva Väyrylästä tuulivoima-alueen nro 10 suuntaan.

Alarinteeseen viettävä peltorinne luo laajan yhtenäisen maiseman. Tuulivoima-alue asettuu etualalla näkyvän maatilän 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 kilometriä.



Kuva 9. Laajempi näkymä kuvauspaikalta.

3.4 Tuulivoima-alue 11, Hiekkaniemi, Puolanka



Kuva 10. Tuulivoima-alueen 11 näkyvyysanalyysin laskentatulokset. Näkyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta.

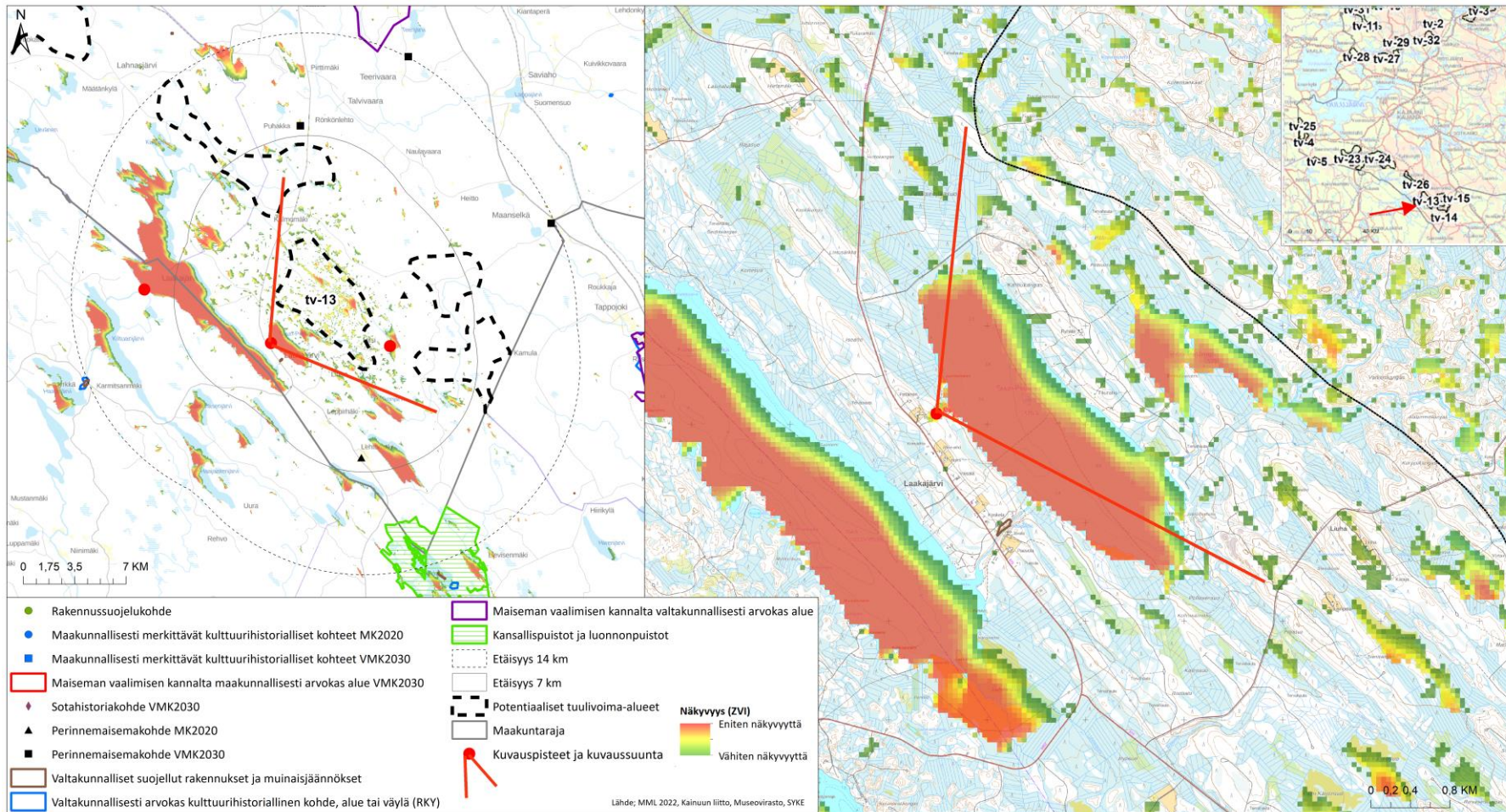


Kuva 11. Havainnekuva Hiekkaniemeltä tuulivoima-alueen nro 11 suuntaan. Voimalat näkyvät järven vastarannalla. Osa torneista nousee selvästi metsänrajan yläpuolelle. Puusto muodostaa seinämäisen näkymäesteen. Taaemmista voimaloista puiden latvusten yli näkyvät ainoastaan lapojen kärjet. Kuvauspaikan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



Kuva 12. Laajempi näkymä kuvauspaikalta.

3.5 Tuulivoima-alue 13, Laakajärvi, Sotkamo

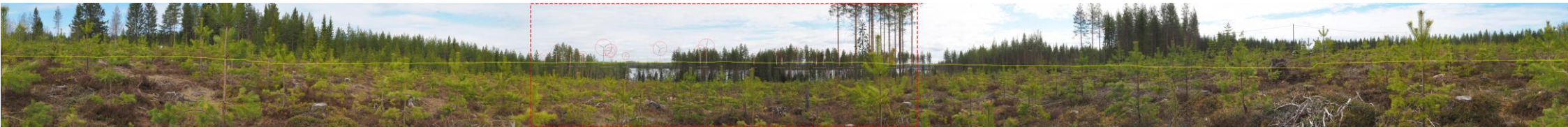


Kuva 13. Tuulivoima-alueen 13 näkyvyysanalyysin laskentatulokset. Näkyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta.



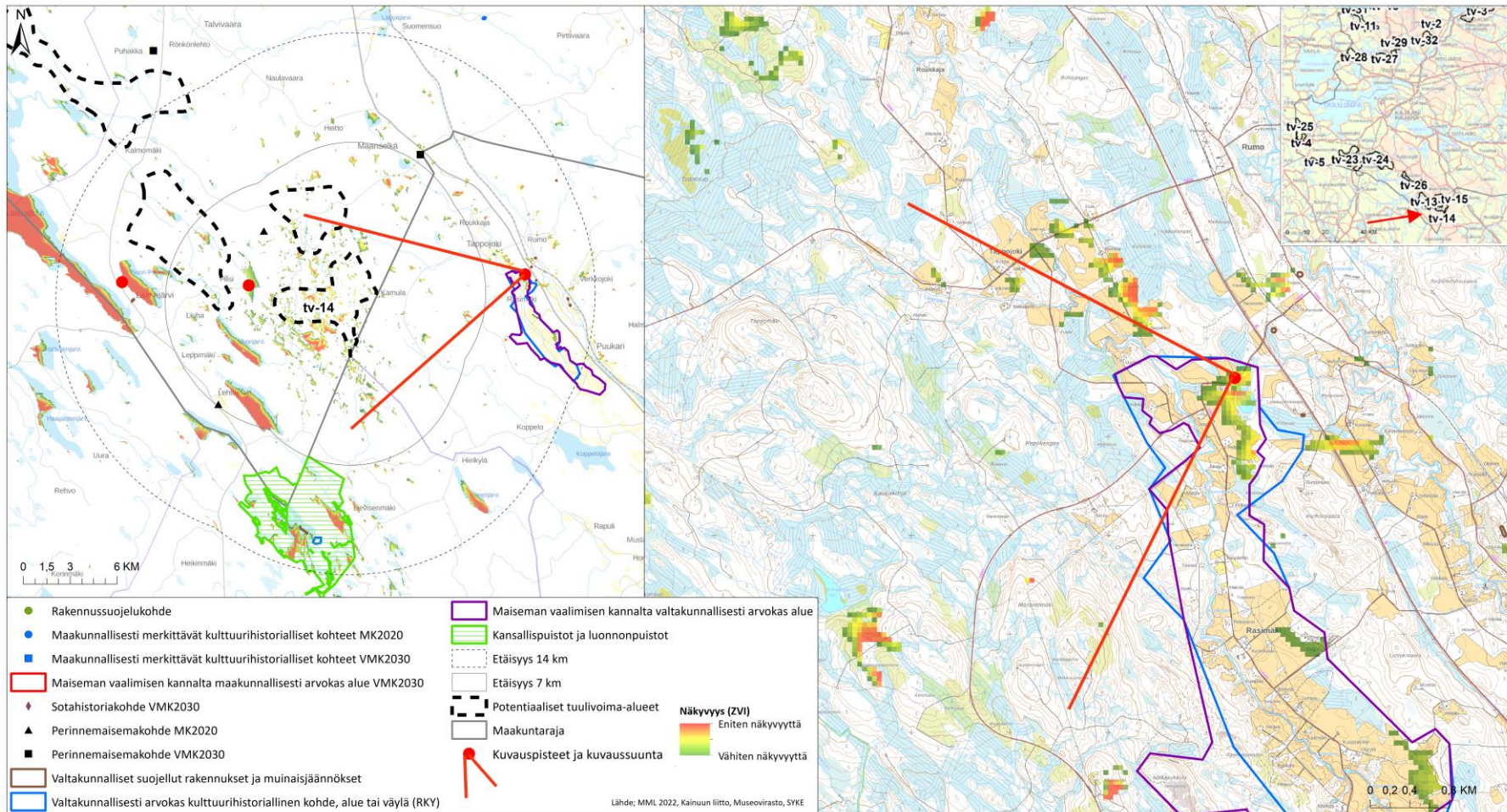
Kuva 14. Havainnekuva Laakajärveltä tuulivoima-alueen nro 13 suuntaan.

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 kilometriä.



Kuva 15. Laajempi näkymä kuvauspaikalta.

3.6 Tuulivoima-alue 14, Rasimäki, Nurmes



Kuva 16. Tuulivoima-alueen 14 näkyvyysanalyysin laskentatulokset. Näkyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta.



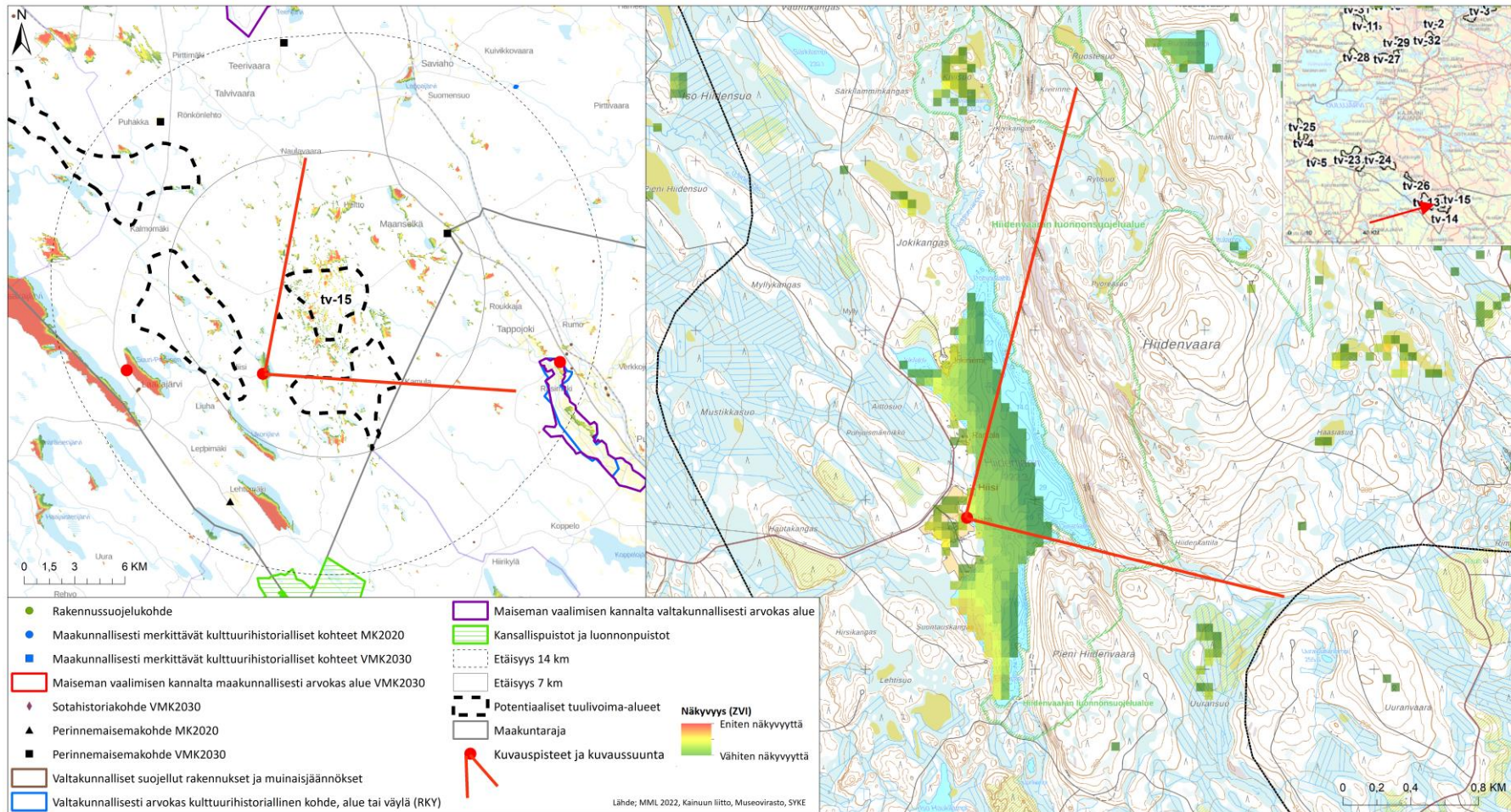
Kuva 17. Havainnekuva Rasimäestä tuulivoima-alueen nro 14 suuntaan.

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 voimaloiden lapojen pyörimisliike erottuu selvästi. Metsäsaarekkeet ja rakennukset rajaavat näkymiä. Kuva on otettu maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti arvokkaalta alueelta nimeltä Rasimäen jokilaaksokylä. Alueella on lisäksi valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (RKY) Rasimäen asutuskylä. Kuvauspaikan etäisyys lähimpään voimalaan on 9,8 kilometriä.



Kuva 18. Laajempi näkymä kuvauspaikalta.

3.7 Tuulivoima-alue 15, Hiisi, Sotkamo



Kuva 19. Tuulivoima-alueen 15 näkyvyysanalyysin laskentatulokset. Näkyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta.



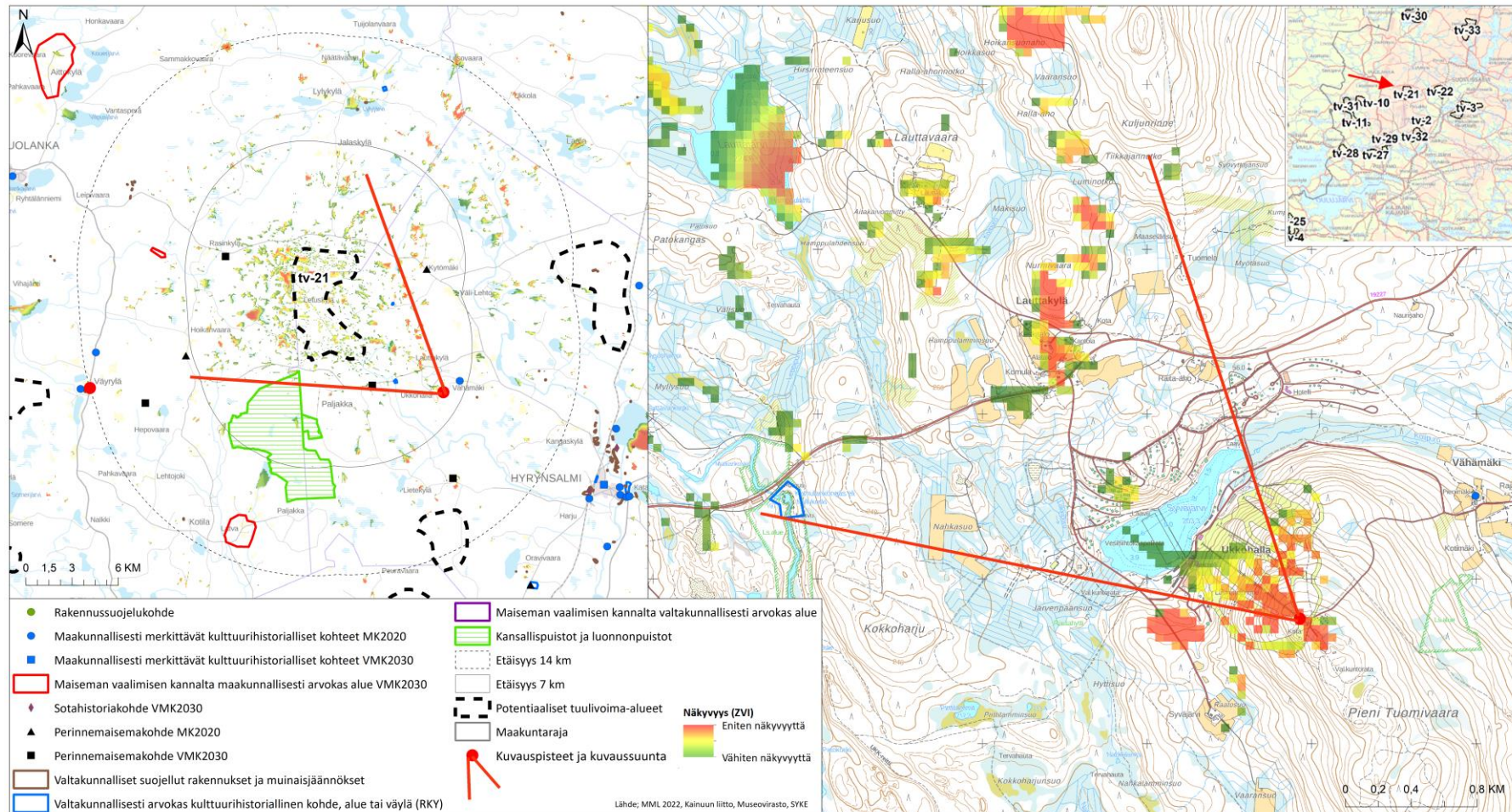
Kuva 20. Havainnekuva tuulivoima-alueen nro 15 suuntaan, kuvauspaikkana Hiisi.

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 kilometriä.



Kuva 21. Laajempi näkymä kuvauspaikalta.

3.8 Tuulivoima-alue 21, Ukkohalla, Hyrynsalmi



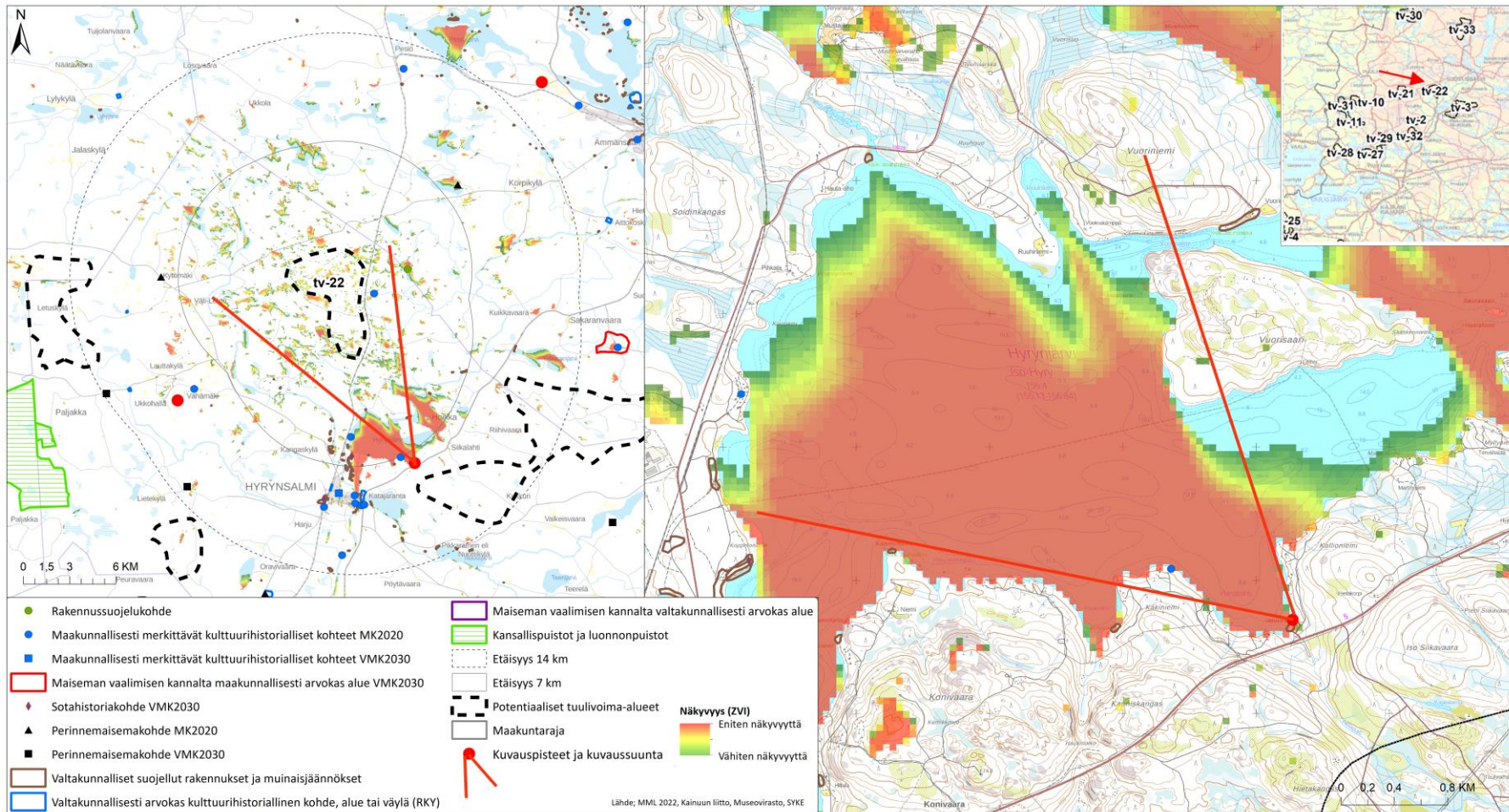
Kuva 22. Tuulivoima-alueen 21 näkyyvyysanalyysin laskentatulokset. Näkyyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta.



Kuva 23. 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 kilometriä.

3.9 Tuulivoima-alue 22, E63, Hyrynsalmi

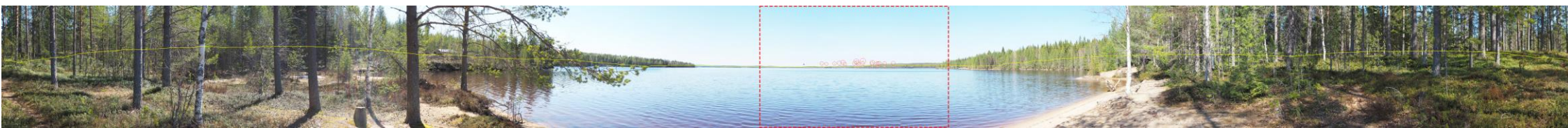


Kuva 24. Tuulivoima-alueen 22 näkyyvyysanalyysin laskentatulokset. Näkyyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta.



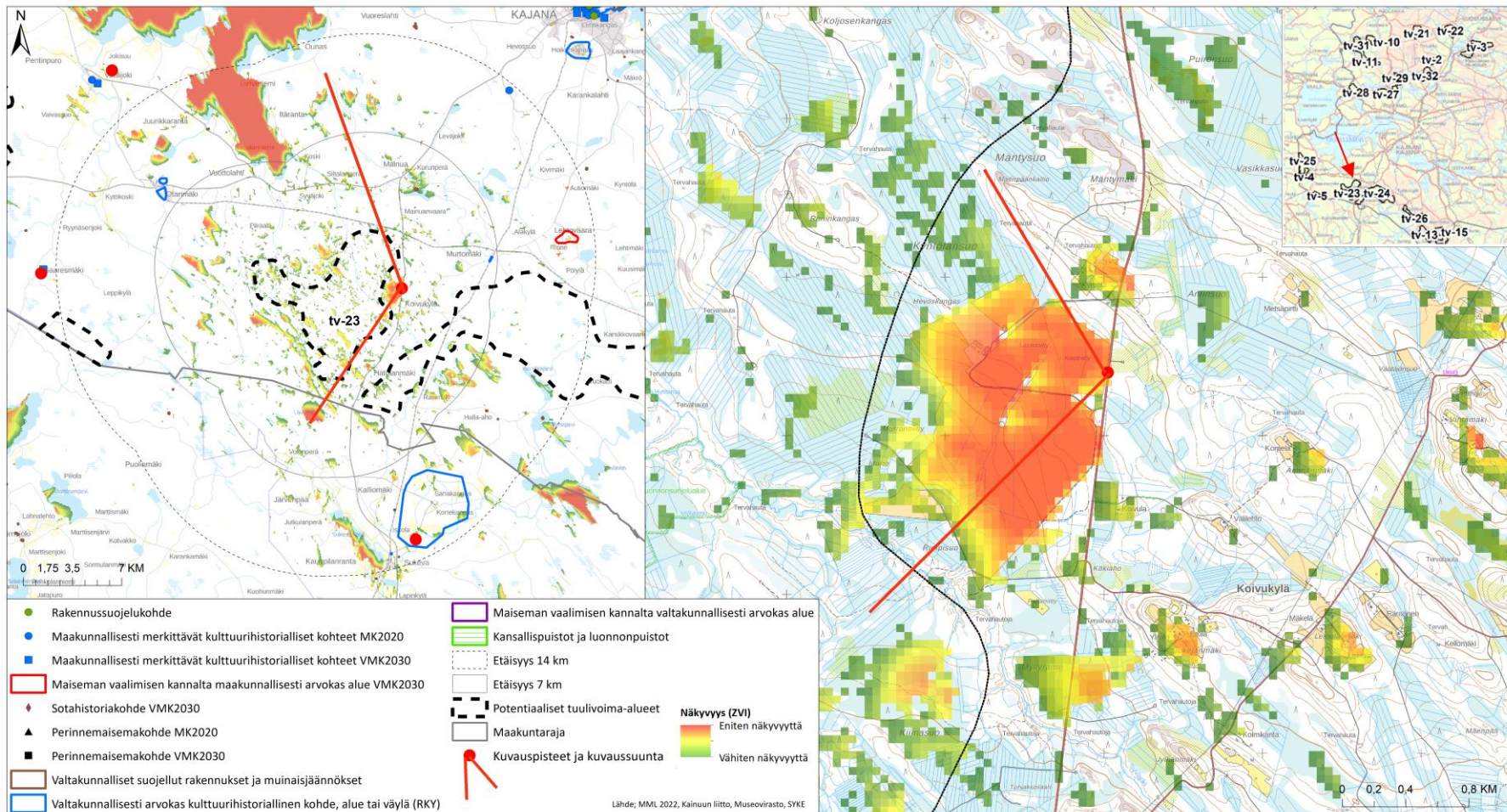
Kuva 25. Havainnekuva Hyrynjärven rannasta tuulivoima-alueen nro 22 suuntaan.

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



Kuva 26. Laajempi näkymä kuvauspaikalta.

3.10 Tuulivoima-alue 23, Koivukylä, E63, Kajaani



Kuva 27. Tuulivoima-alueen 23 näkyyysanalyysin laskentatulokset. Näkyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta.



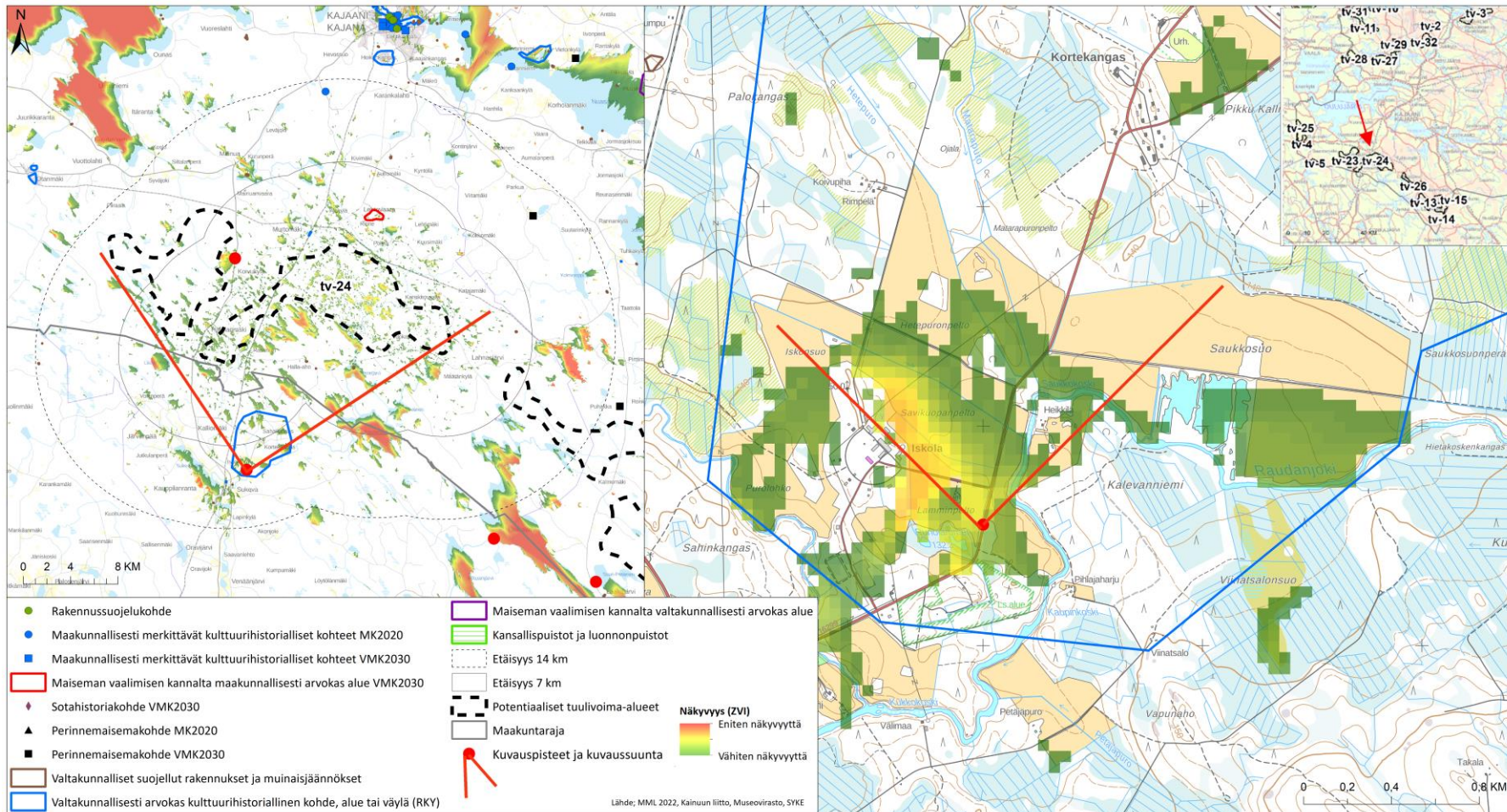
Kuva 28. Havainnekuva Koivukylästä tuulivoima-alueen nro 23 suuntaan.

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 kilometriä.



Kuva 29. Laajempi näkymä kuvauspaikalta.

3.11 Tuulivoima-alue 24, Sukevan vankila, Sonkajärvi



Kuva 30. Tuulivoima-alueen 24 näkyyysanalyysin laskentatulokset. Näkyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta.



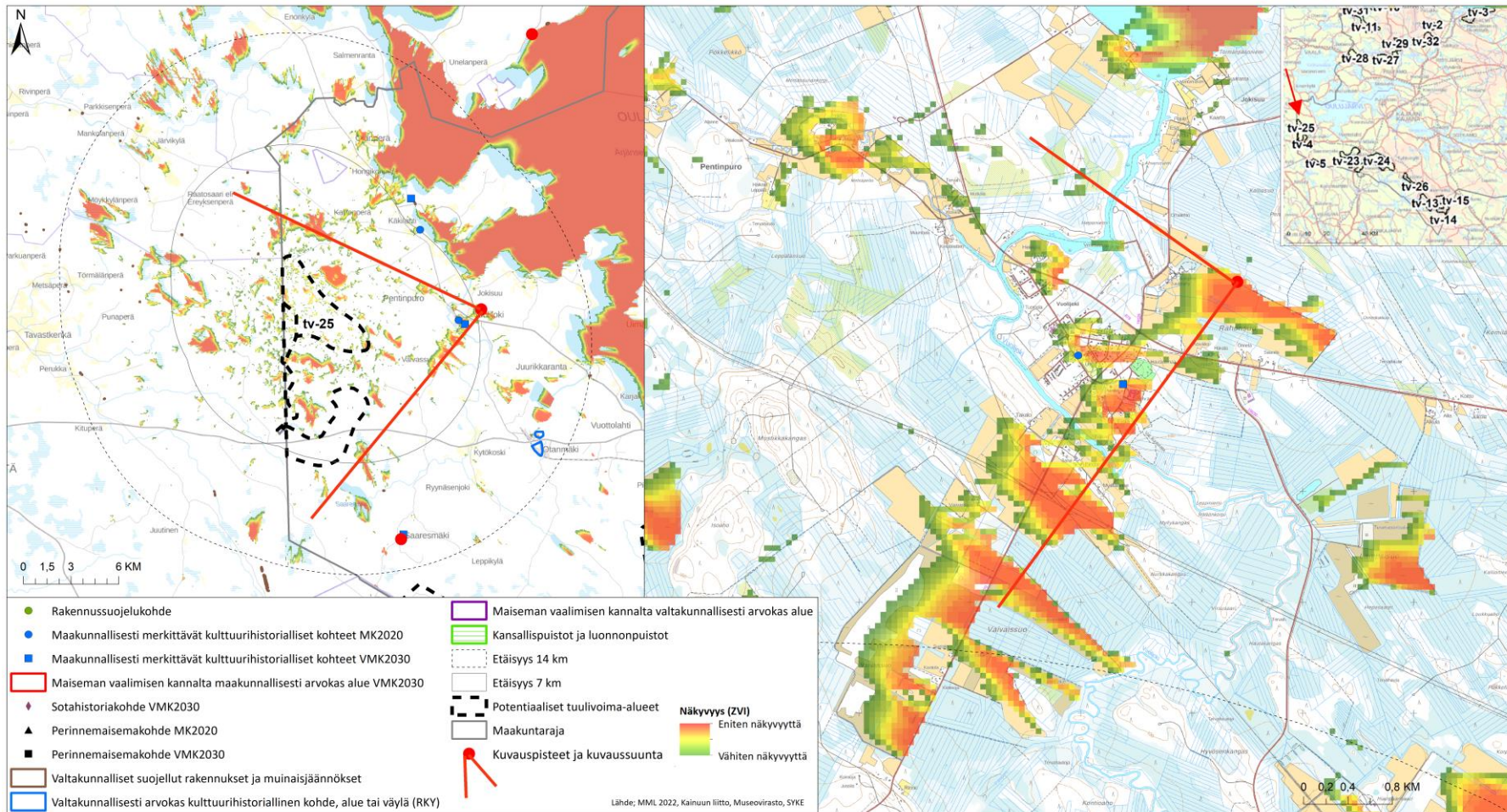
Kuva 31. Havainnekuva Sukevan vankilan (RKY) läheisyydestä tuulivoima-alueen nro 24 suuntaan.

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



Kuva 32. Laajempi näkymä kuvauspaikalta.

3.12 Tuulivoima-alue 25, Vuolijoki, Kajaani



Kuva 33. Tuulivoima-alueen 25 näkyvyysanalyysin laskentatulokset. Näkyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta.



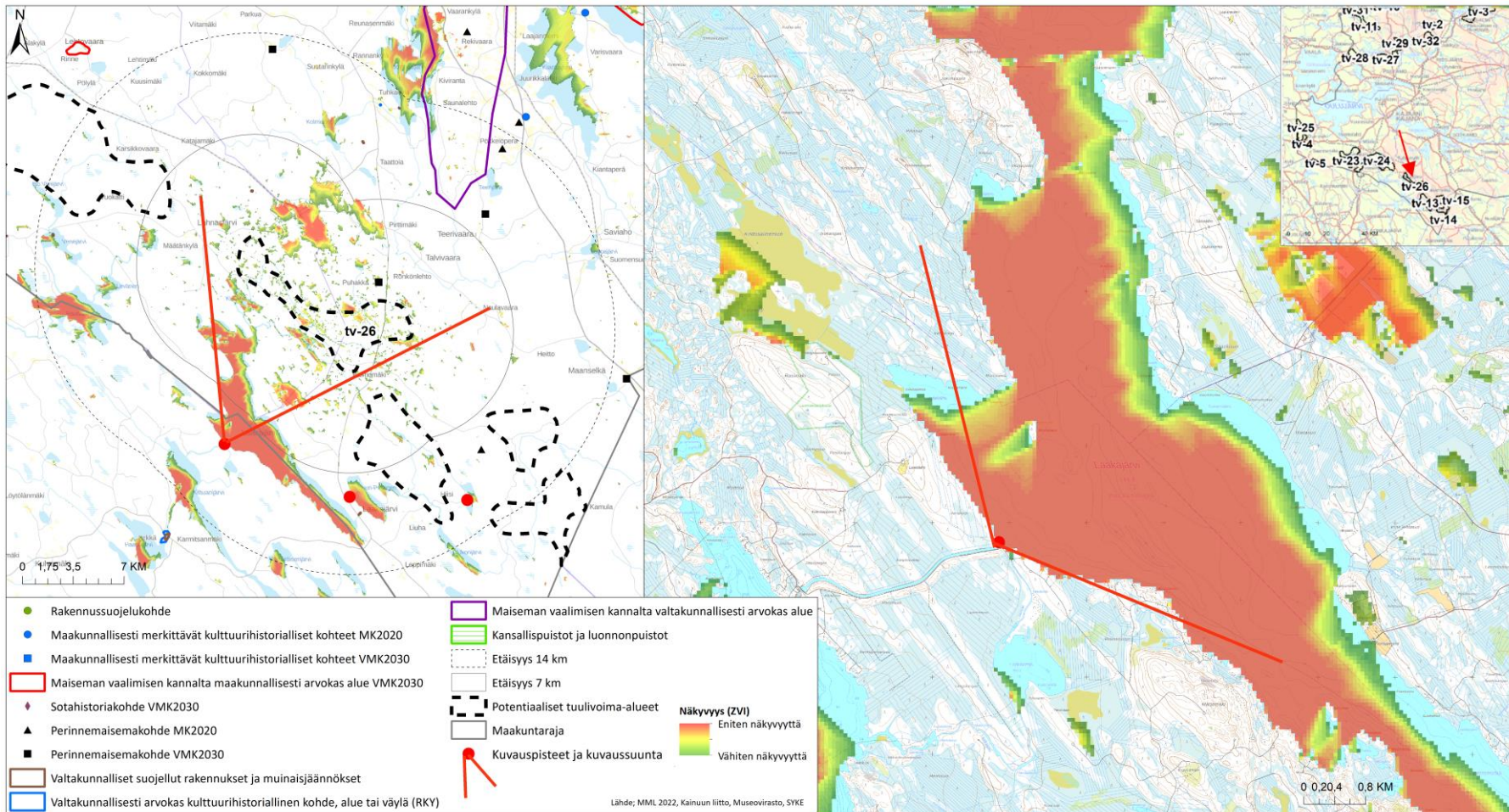
Kuva 34. Havainnekuva Vuolijoelta tuulivoima-alueen nro 25 suuntaan.

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



Kuva 35. Laajempi näkymä kuvauspaikalta.

3.13 Tuulivoima-alue 26, Laakajärvi, Sotkamo



Kuva 36. Tuulivoima-alueen 26 näkyvyysanalyysin laskentatulokset. Näkyvyys kuvauspaikan lähiympäristössä ja kuvaussuunta.



Kuva 37. Havainnekuva Laakajärveltä tuulivoima-alueen nro 26 suuntaan.

Voimalat näkyvät selvästi järvimaisemassa. Vesillä liikuttaessa muutos erottuu selkeimmin. Rannan puusto sulkee näkymiä kauemmas rantaviivasta liikuttaessa. Kuvauspaikan etäisyys lähimpään voimalaan on 10,2 kilometriä.



Kuva 38. Laajempi näkymä kuvauspaikalta.