MALAKAKANKAAN TUULIVOIMAHANKE

VALOKUVASOVITTEET

TIIVISTELMÄ

Valokuvasovitteet täydentävät ympäristövaikutusten arviointia ja havainnollistavat tuulivoimahanketta. Malakakankaan tuulivoimahankkeessa korostuu maisemavaikutusten arviointi kulttuurimaiseman, viereisten kylien sekä ohikulkureittien suunnilta. Tämän liitteen takasivulla on kuvattu tarkemmin valokuvasovitteiden laatimismenetelmä.

Arkkitehtitoimisto Jussi Partanen

Lokakuu 2023

Arkkitehtitoimisto Jussi Partanen
jussi@arkjp.fi
+358 (0) 44 734 6387

Kuvakulmat (VE1)

Malakakangas VE1 14.10.2023

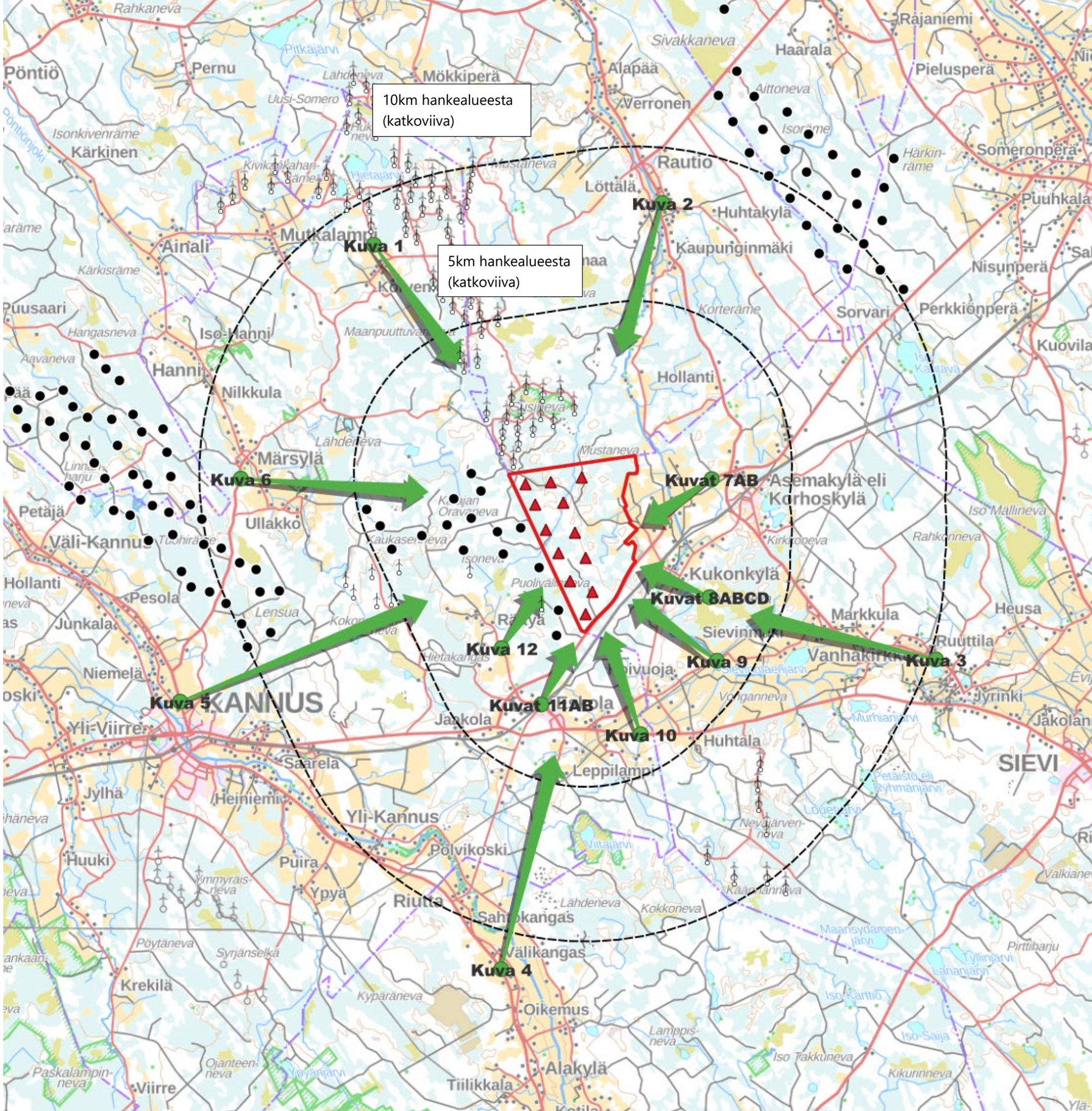
Viereisten hankkeiden suunnitelma 25.9.2023

Syksyllä 2023 3D-mallinnuksesta havainnoidun näkyvyyden perusteella valittiin kartalle merkityt kuvakulmat havainnollistettaviksi.

Kartalla punaisella rajauksella hankealue ja punaisilla kolmioilla VE1 voimalapaikat.

Mustat ympyrät merkitsevät viereisten hankkeiden suunniteltuja voimaloita. Peruskartalla näkyvät jo rakennetut voimalat myllysymbolilla.

Joistain valokuvista Malakakankaan suunnitellut voimalat eivät näkyisi, mutta olisivat lähialueelta kuitenkin näkyvissä 3D-mallin perusteella. Näitä kuvia on täydennetty 3D-malliotteilla:
- Kuvat 8CD Kukonkylän keskus ja luontopolku
- Kuva 11B Eskolan rautatieltä
- Kuva 12



Arkkitehtitoimisto Jussi Partanen
www.arkjp.fi
+358 (0) 44 734 6387

Kuvakulmat (VE2)

Malakakangas VE2 14.10.2023

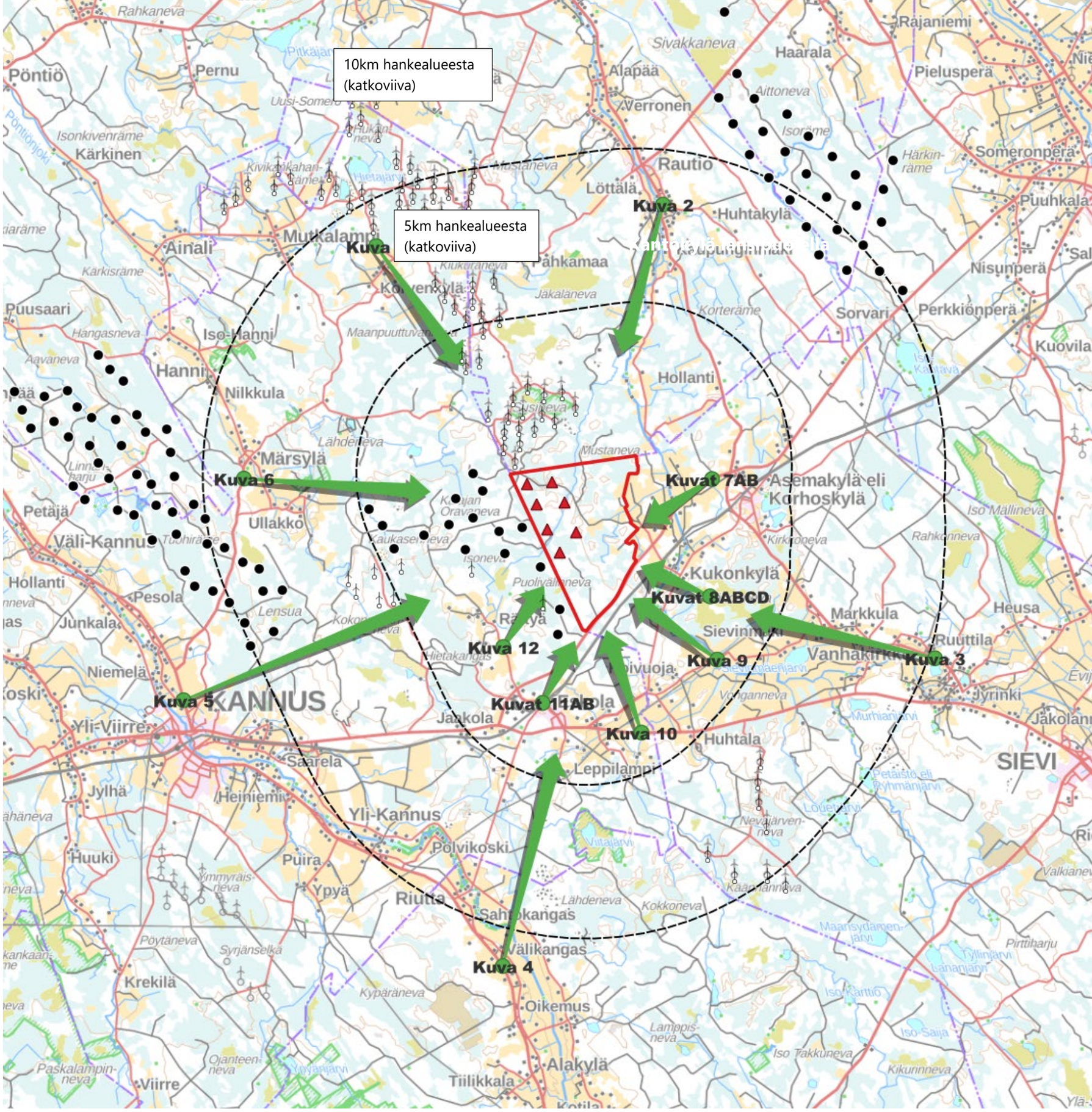
Viereisten hankkeiden suunnitelma 25.9.2023

Syksyllä 2023 3D-mallinnuksesta havainnoidun näkyvyyden perusteella valittiin kartalle merkityt kuvakulmat havainnollistettaviksi.

Kartalla punaisella rajauksella hankealue ja punaisilla kolmioilla VE1 voimalapaikat.

Mustat ympyrät merkitsevät viereisten hankkeiden suunniteltuja voimaloita. Peruskartalla näkyvät jo rakennetut voimalat myllysymbolilla.

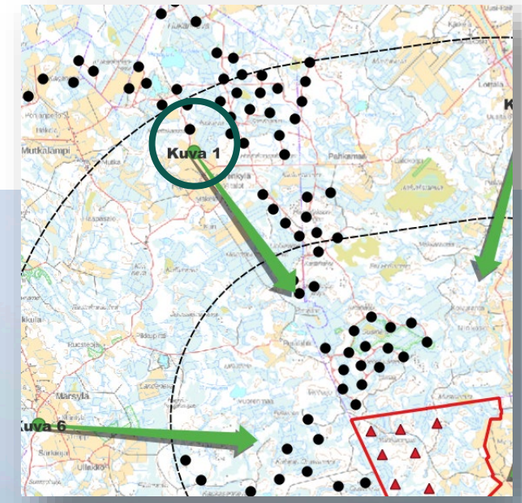
Joistain valokuvista Malakakankaan suunnitellut voimalat eivät näkyisi, mutta olisivat lähialueelta kuitenkin näkyvissä 3D-mallin perusteella. Näitä kuvia on täydennetty 3D-malliotteilla:
- Kuvat 8CD Kukonkylän keskus ja luontopolku
- Kuva 11B Eskolan rautatieltä
- Kuva 12



Arkkitehtitoimisto Jussi Partanen
www.arkjp.fi
+358 (0) 44 734 6387

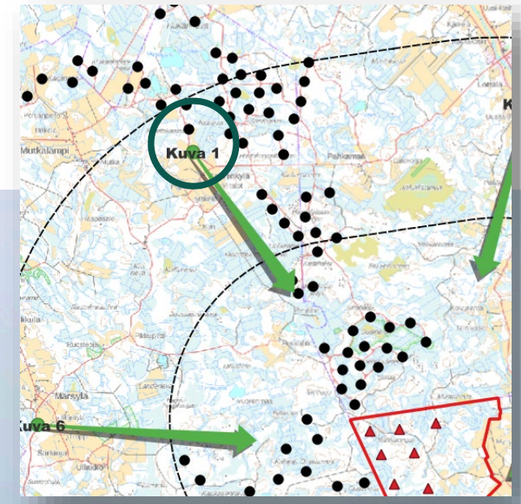
KUVAKULMA 1

Korvenkylän suunnalta Järventieltä
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



MALAKAKANGAS VE1

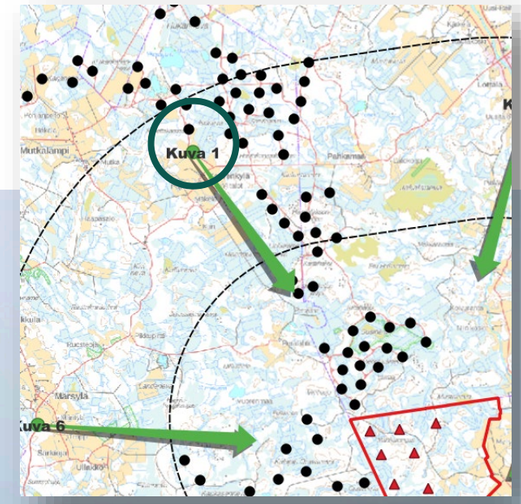
Korvenkylän suunnalta Järventieltä
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



Malakakankaan voimalat VE1 (taustalla puunrajassa)

MALAKAKANGAS VE2

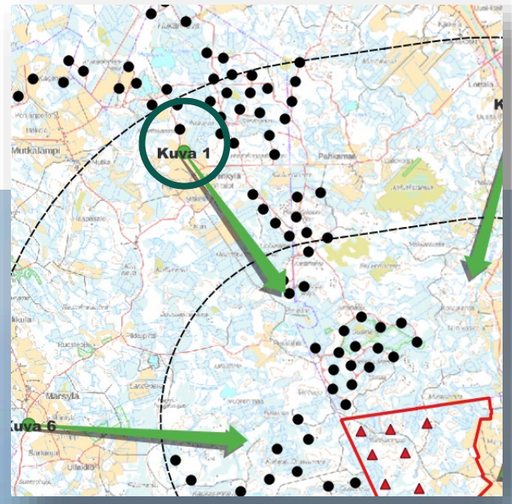
Korvenkylän suunnalta Järventieltä
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



Malakakankaan voimalat VE2 (taustalla puunrajassa)

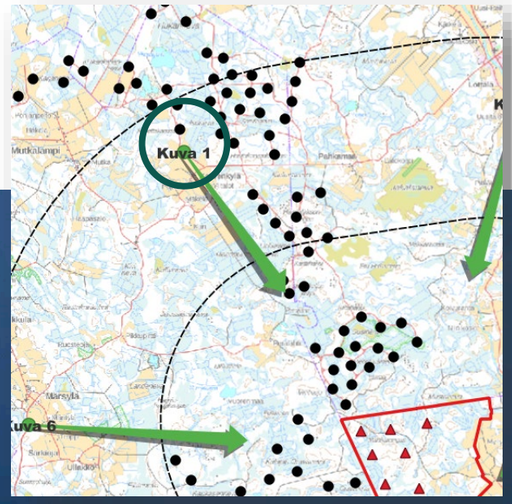
MALAKAKANGAS VE1

Korvenkylän suunnalta Järventieltä
Valokuva (WSP), sijainnit ja tarkennus



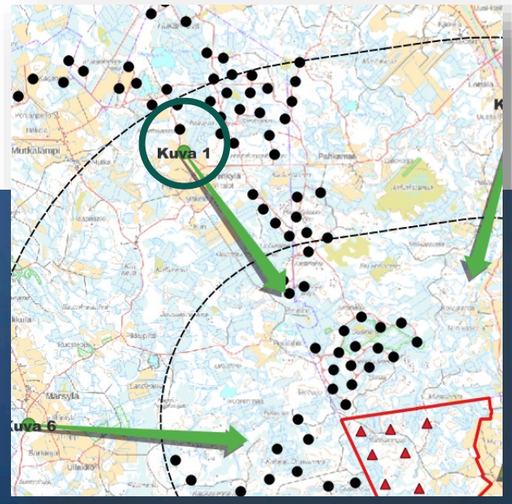
MALAKAKANGAS VE1

Korvenkylän suunnalta Järventieltä, yökäsittely
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



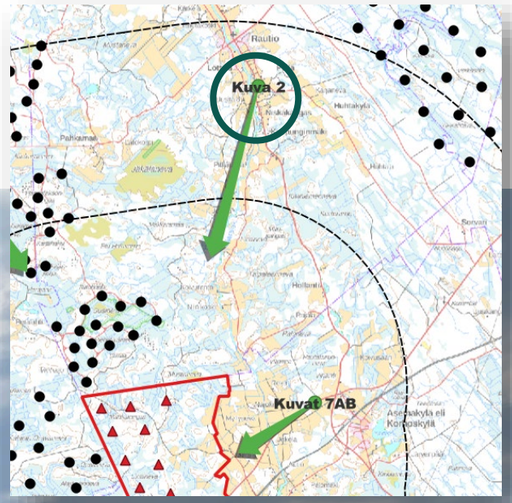
MALAKAKANGAS VE2

Korvenkylän suunnalta Järventieltä, yökäsittely
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



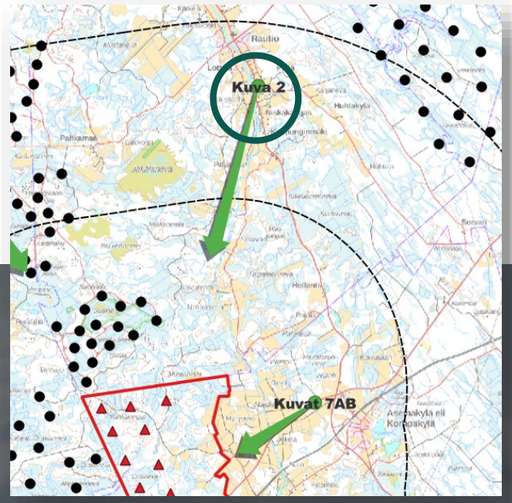
KUVAKULMA 2

Raution/Pöllän suunnalta Sievintieltä
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi

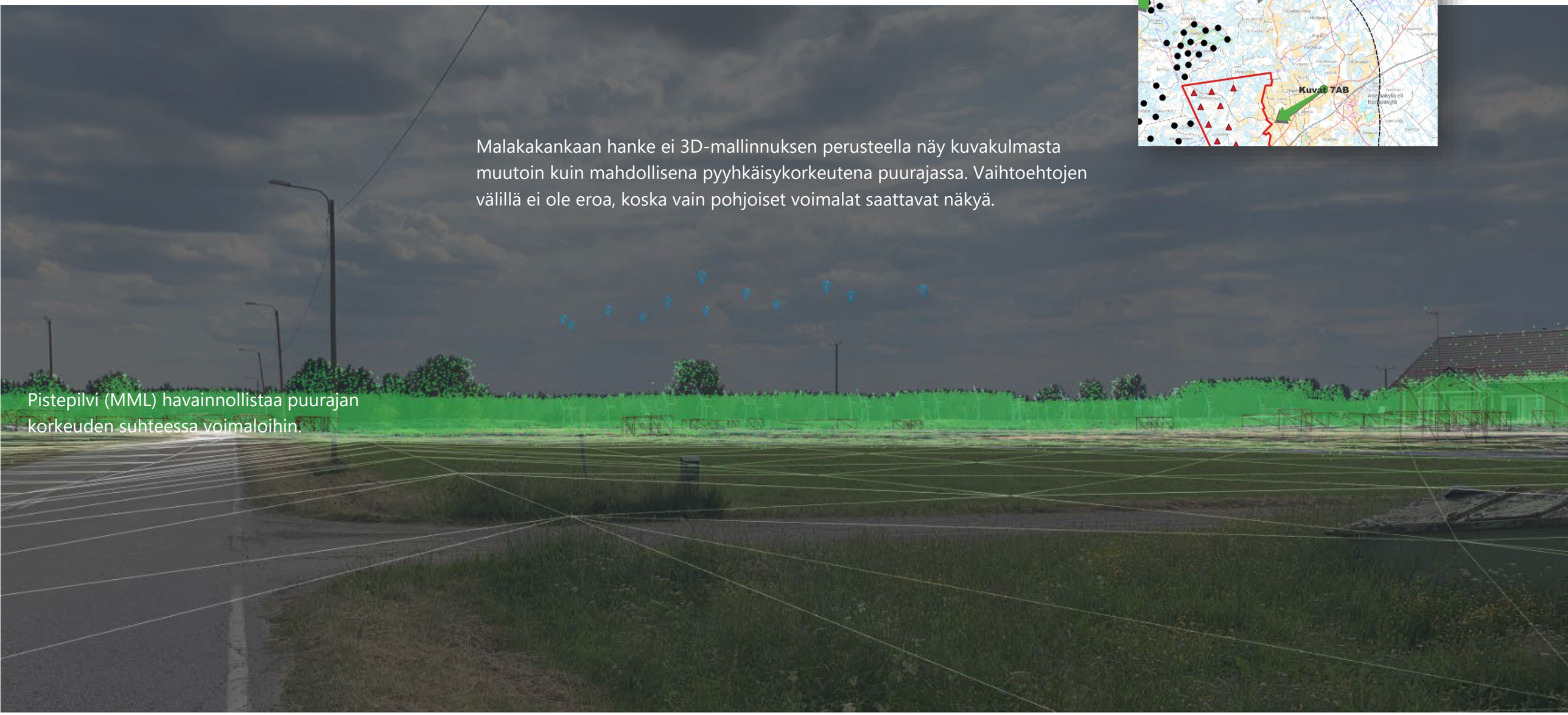


MALAKAKANGAS VE1

Raution/Pöllän suunnalta Sievintieltä
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



Malakakankaan hanke ei 3D-mallinnuksen perusteella näy kuvakulmasta muutoin kuin mahdollisena pyyhkäisykorkeutena puurajassa. Vaihtoehtojen välillä ei ole eroa, koska vain pohjoiset voimalat saattavat näkyä.

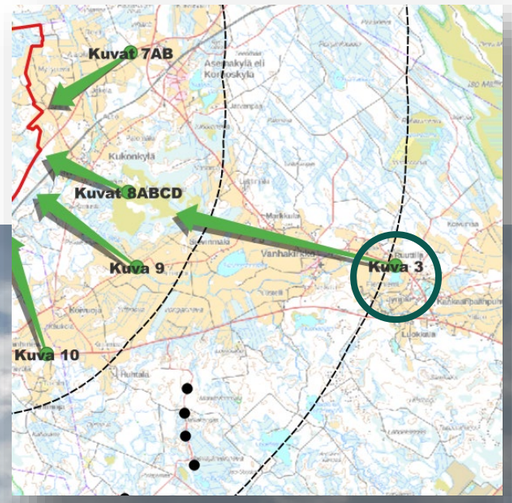


Pistepilvi (MML) havainnollistaa puurajan korkeuden suhteessa voimaloihin.

Arkkitehtitoimisto Jussi Partanen
www.arkjp.fi
+358 (0) 44 734 6387

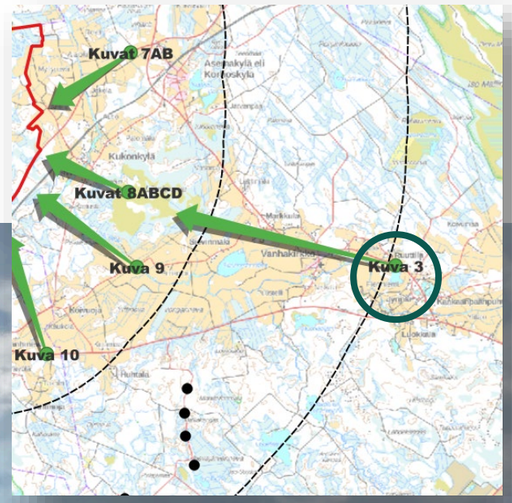
KUVAKULMA 3

Jyringin / Sievin suunnalta Rautiontieltä
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi
(panoraamaksi muutettu, pieni epätarkkuus)



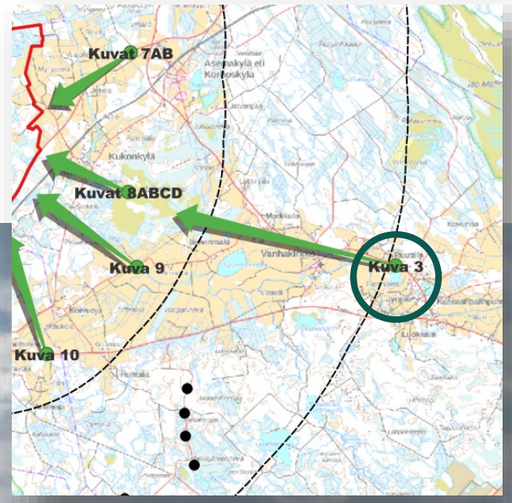
MALAKAKANGAS VE1

Jyringin / Sievin suunnalta Rautiontieltä
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi
(panoraamaksi muutettu, pieni epätarkkuus)



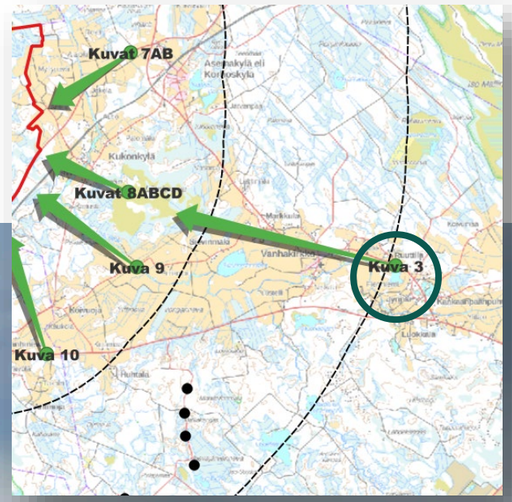
MALAKAKANGAS VE2

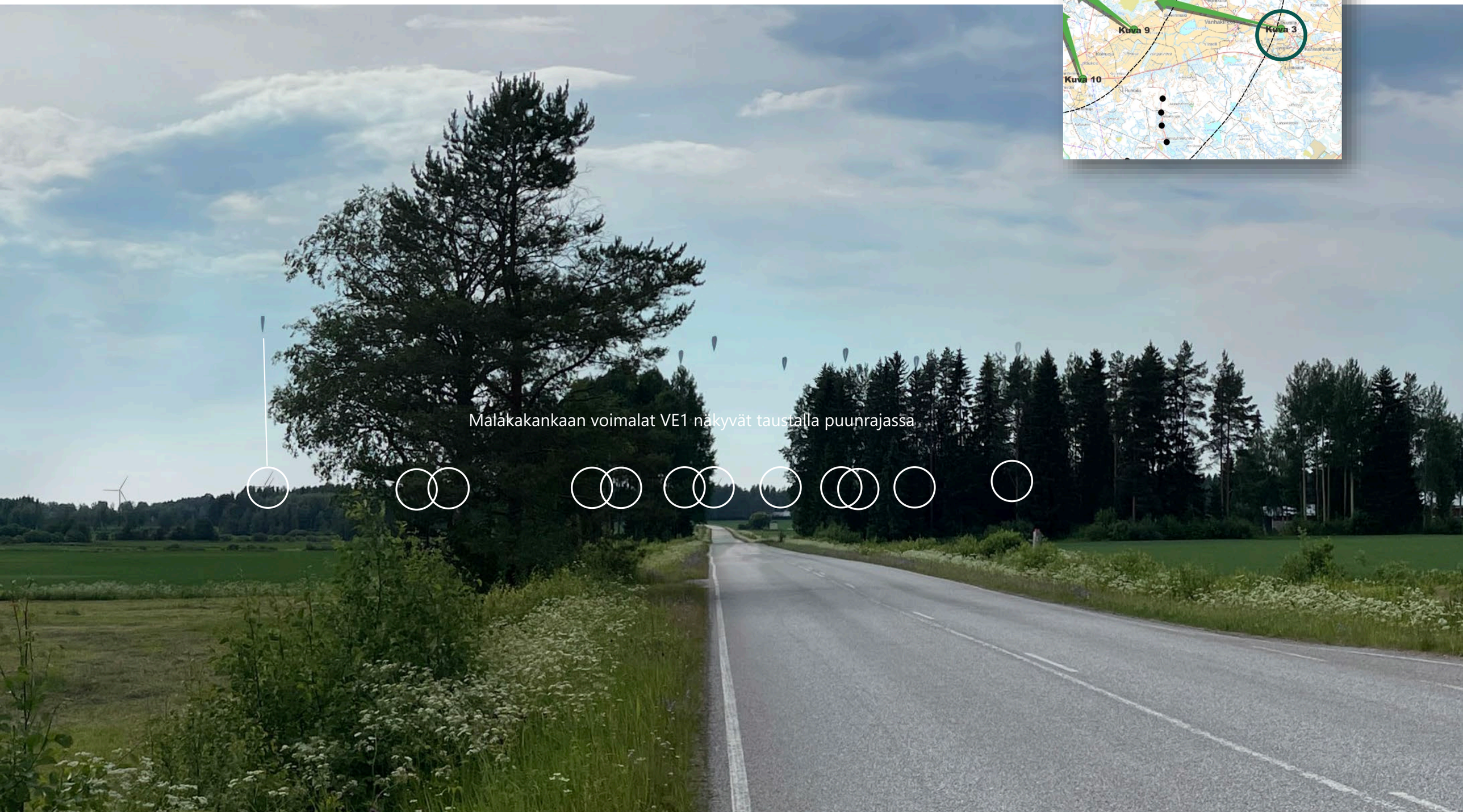
Jyringin / Sievin suunnalta Rautiontieltä
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi
(panoraamaksi muutettu, pieni epätarkkuus)



MALAKAKANGAS VE1

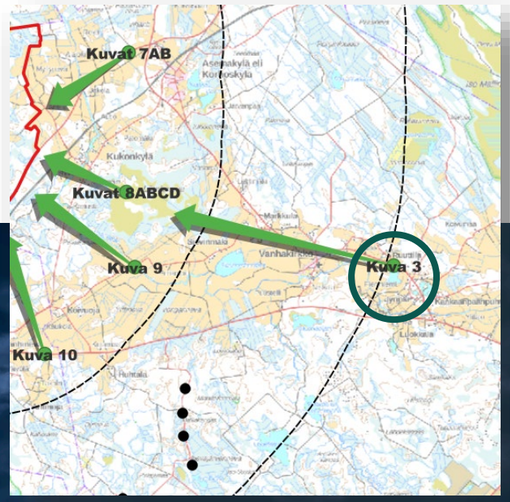
Jyringin / Sievin suunnalta Rautiontieltä
Valokuva (WSP), tarkennus
(panoraamaksi muutettu, pieni epätarkkuus)

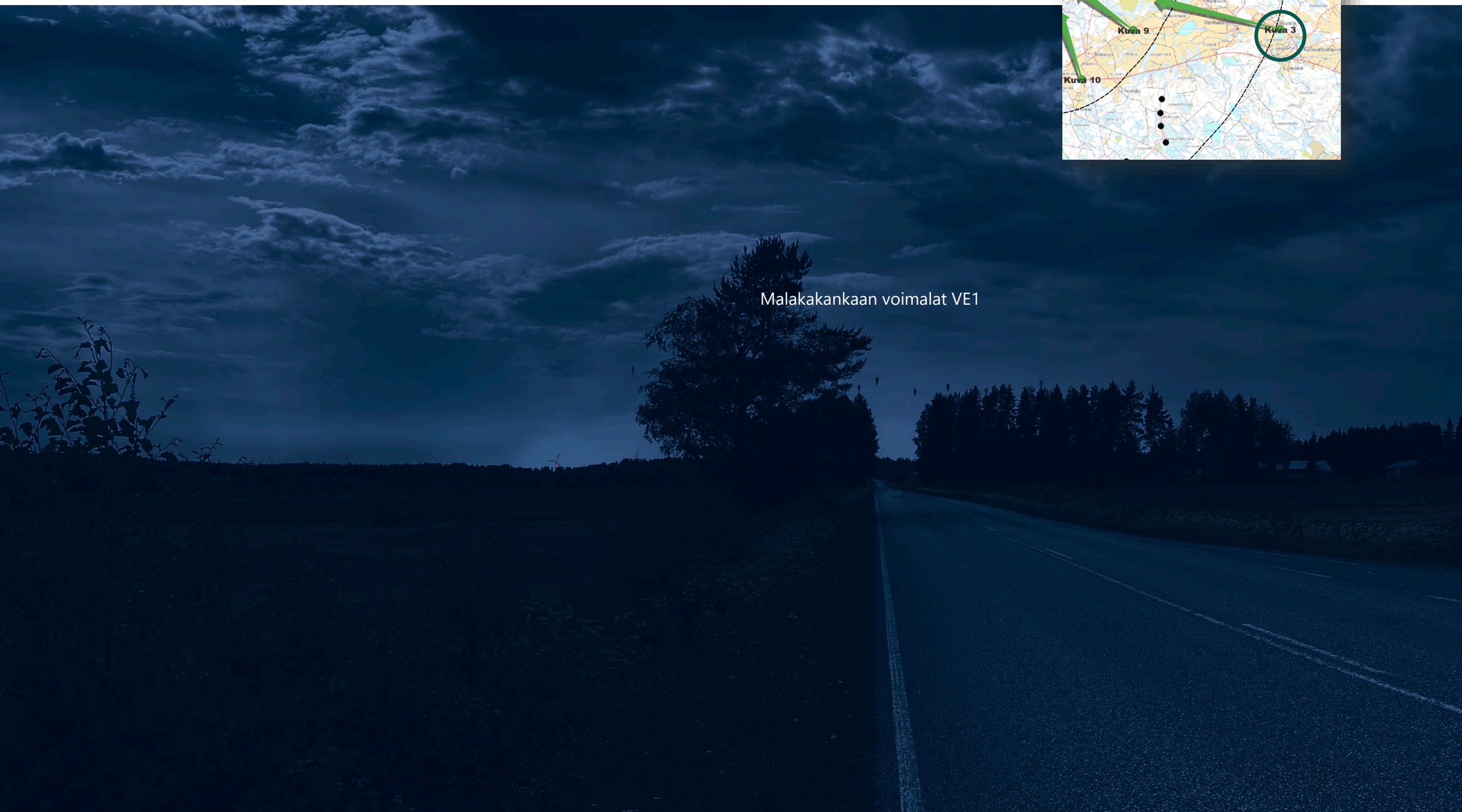




MALAKAKANGAS VE1

Jyringin / Sievin suunnalta Rautiontieltä
Valokuva (WSP), käsitelty yöversioksi

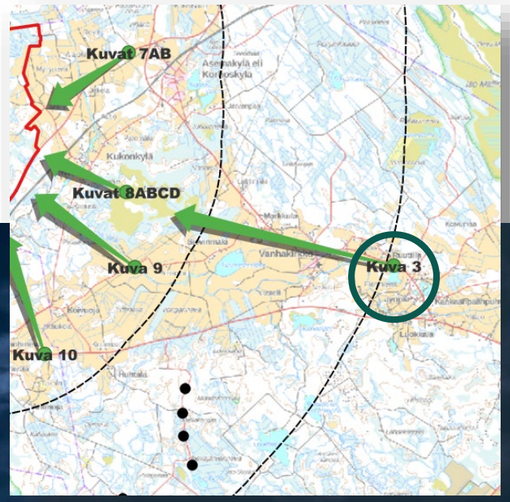


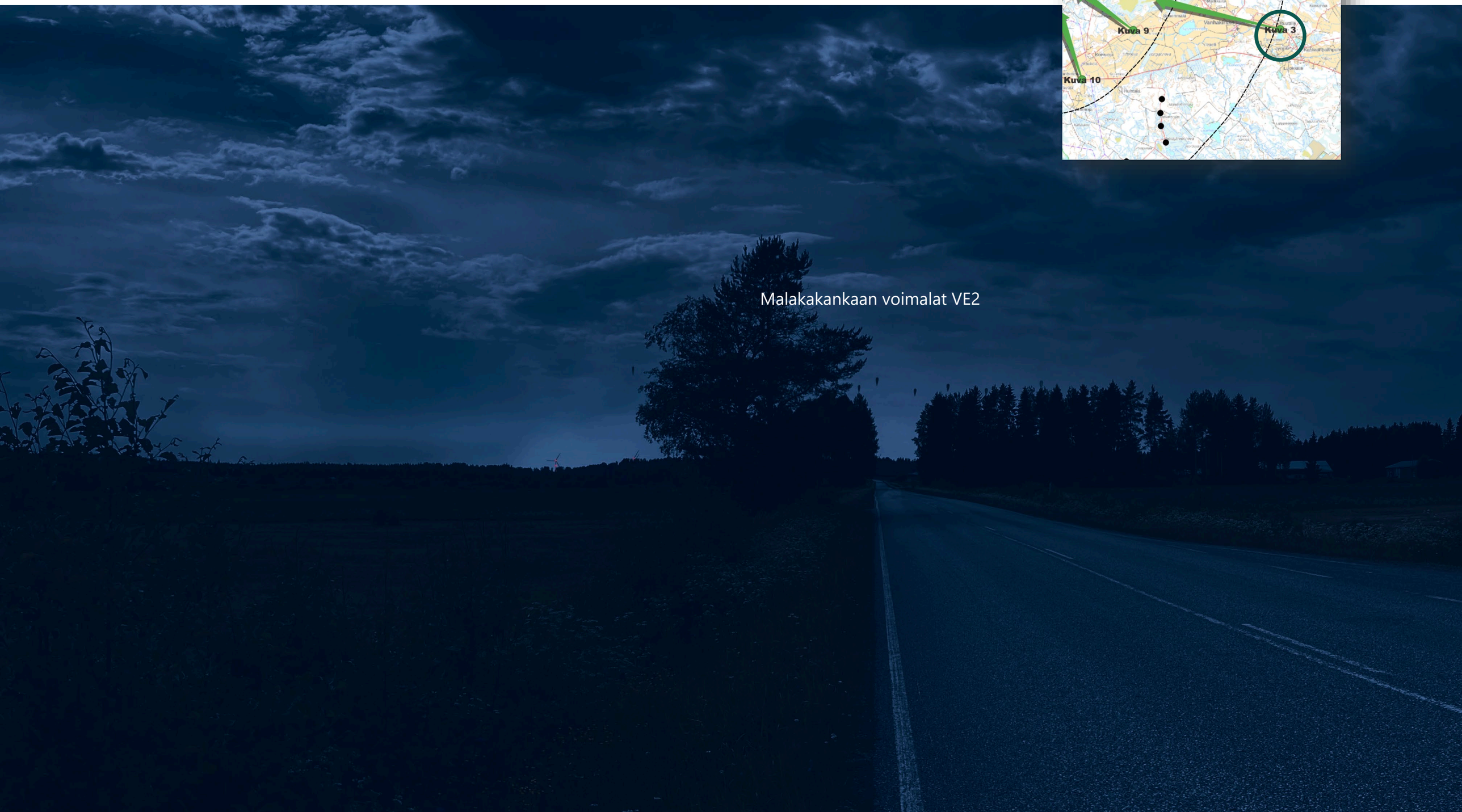


Malakakankaan voimalat VE1

MALAKAKANGAS VE2

Jyringin / Sievin suunnalta Rautiontieltä
Valokuva (WSP), käsitelty yöversioksi

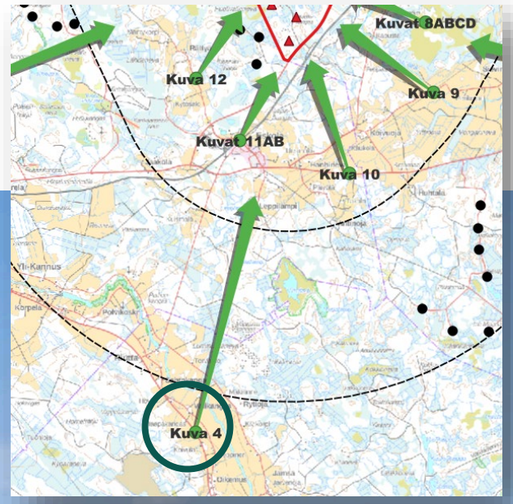




Malakakankaan voimalat VE2

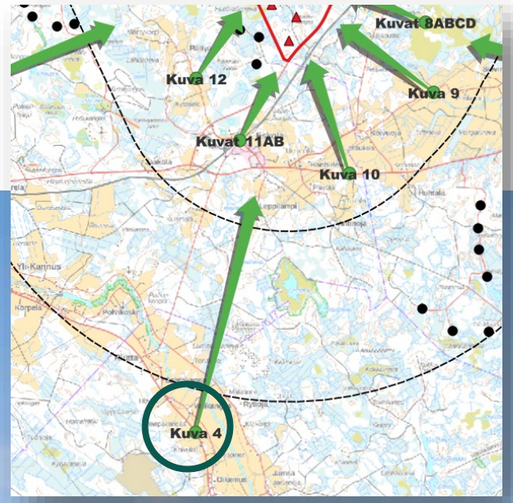
KUVAKULMA 4

Oikemuksen / Toholammen suunnalta Kannustieltä
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



MALAKAKANGAS, VE1

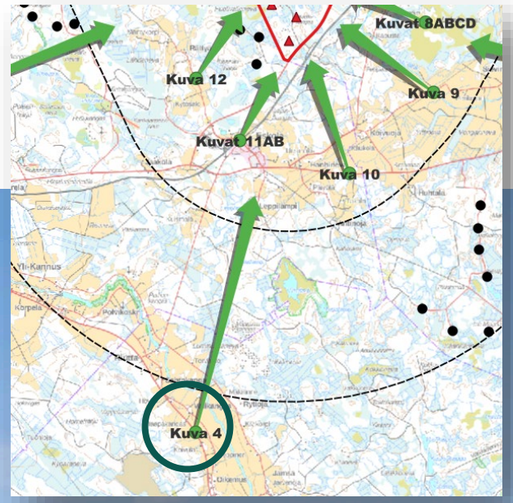
Oikemuksen / Toholammen suunnalta Kannustieltä
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



Malakakankaan voimalat VE1 näkyvät puunrajassa oikealla.

MALAKAKANGAS, VE2

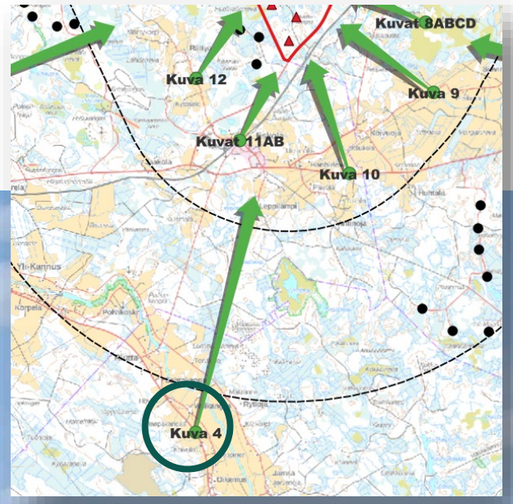
Oikemuksen / Toholammen suunnalta Kannustieltä
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



Malakakankaan voimaloista VE2 yksi näkyy oikeanpuolimmaisena.

MALAKAKANGAS, VE1

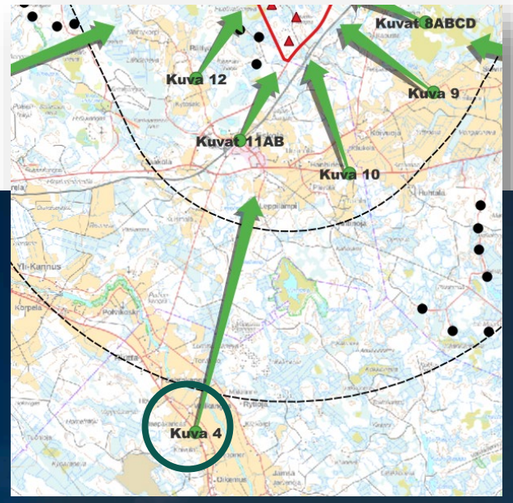
Oikemuksen / Toholammen suunnalta Kannustieltä
Valokuva (WSP), tarkennus



Malakakankaan voimalat VE1 näkyvät puunrajassa. Tältä suunnalta vain eteläisimmät (oikealla) voimalat näkyvät. Punaisella merkitty viereisen hankkeen voimalat etualalla.

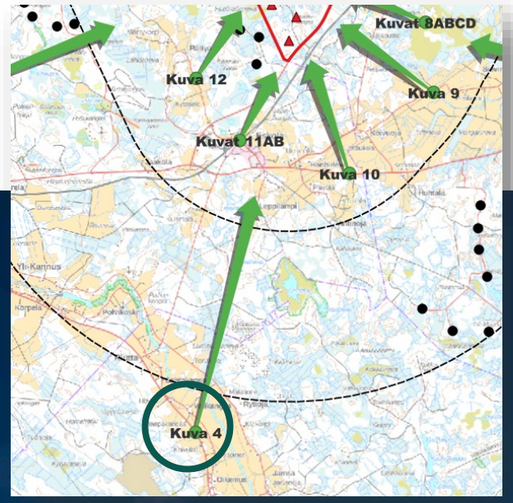
MALAKAKANGAS, VE1

Oikemuksen / Toholammen suunnalta Kannustieltä
Valokuva (WSP), käsitelty yöversioksi



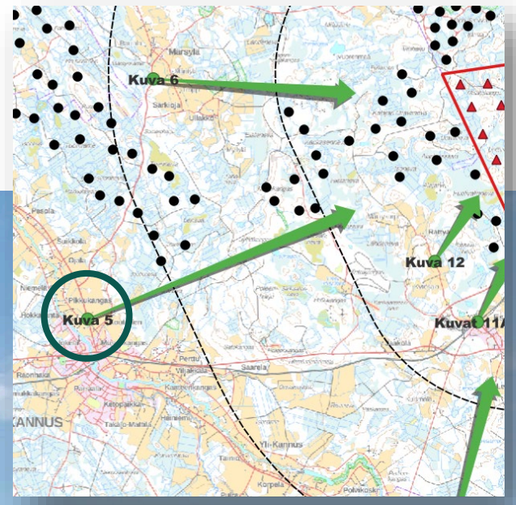
MALAKAKANGAS, VE2

Oikemuksen / Toholammen suunnalta Kannustieltä
Valokuva (WSP), käsitelty yöversioksi



KUVAKULMA 5

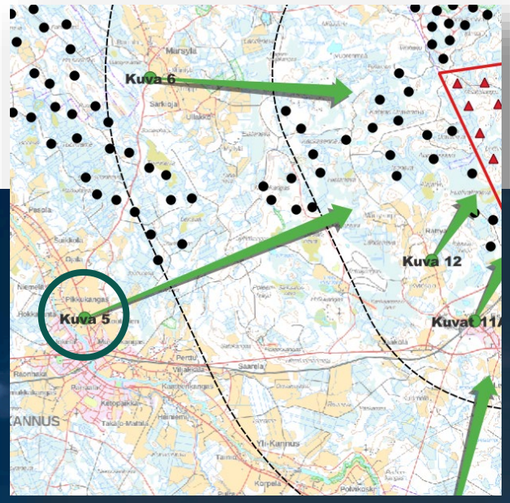
Kannuksen suunnalta Himangantieltä
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



Malakakankaan voimalat eivät näy kuvassa.
Etualalla viereisiä hankkeita.

KUVAKULMA 5

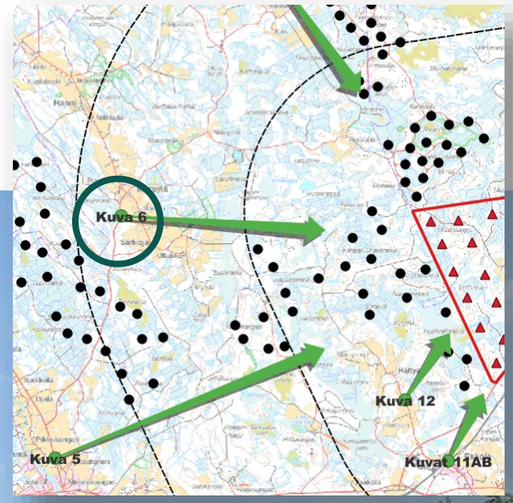
Kannuksen suunnalta Himangantieltä
Valokuva (WSP), käsitelty yöversioksi



Malakakankaan voimalat eivät näy kuvassa.
Etualalla viereisiä hankkeita.

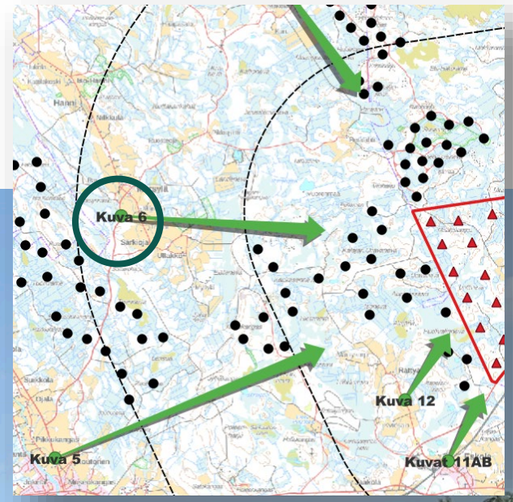
KUVAKULMA 6

Märsylän suunnalta Rautiontieltä
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



MALAKAKANGAS, VE1

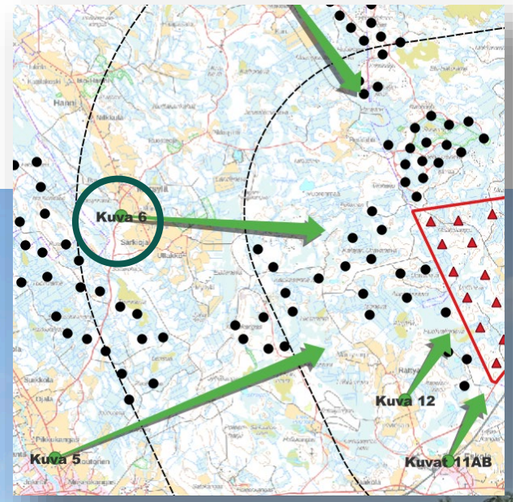
Märsylän suunnalta Rautiontieltä
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



Malakakankaan voimalat näkyvät pidemmällä avomaisemalla ja puurajassa.
Etualalla viereisiä hankkeita.

MALAKAKANGAS, VE2

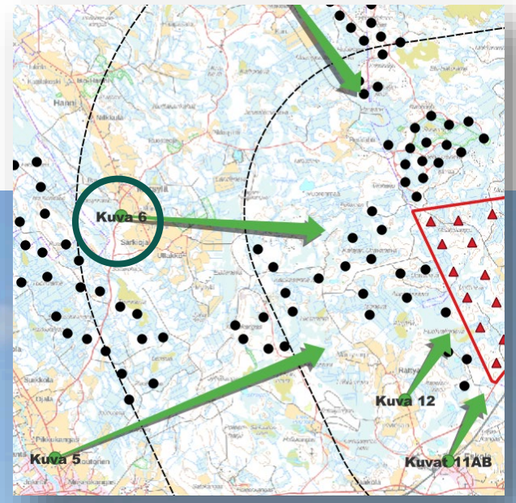
Märsylän suunnalta Rautiontieltä
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



Malakakankaan voimalat näkyvät puurajassa.
Etualalla viereisiä hankkeita.

MALAKAKANGAS, VE1

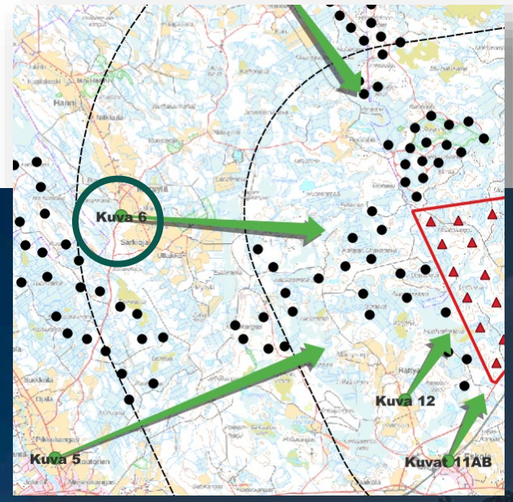
Märsylän suunnalta Rautiontieltä
Valokuva (WSP), tarkennus



Malakakankaan voimalat näkyvät pidemmällä avomaisemalla ja puurajassa.
Etualalla viereisiä hankkeita.

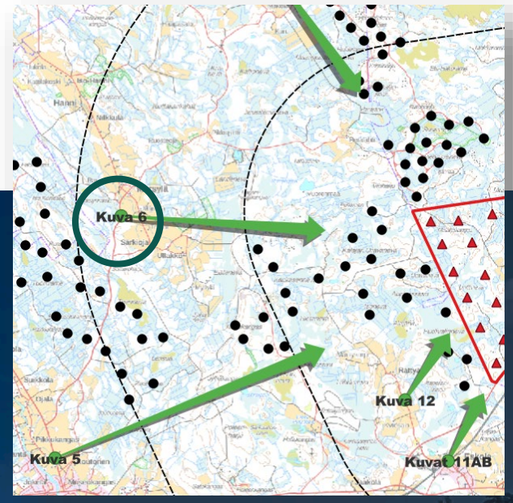
MALAKAKANGAS, VE1

Märsylän suunnalta Rautiontieltä
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



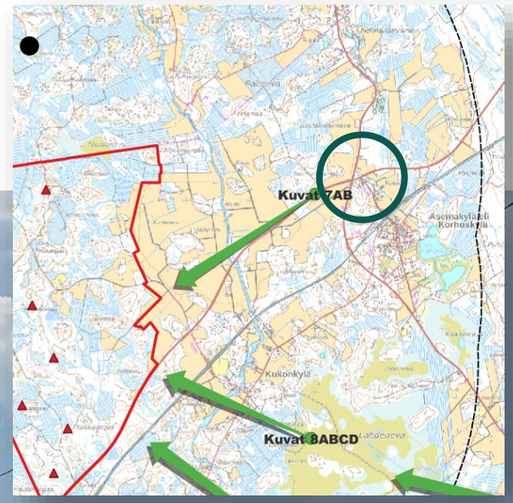
MALAKAKANGAS, VE2

Märsylän suunnalta Rautiontieltä
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



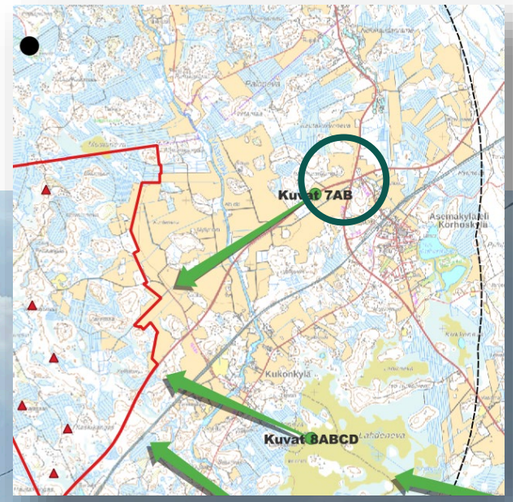
KUVAKULMA 7A

Asemakylän eli Korhoskylän suunnalta
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



MALAKAKANGAS VE1

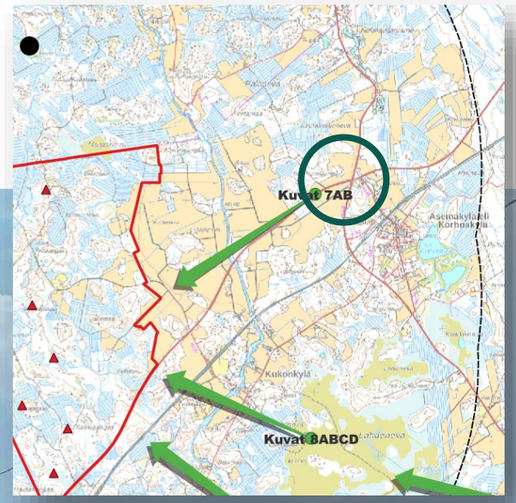
Asemakylän eli Korhoskylän suunnalta
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



Malakakankaan voimalat näkyvät selkeästi puunrajaa korkeampina etualalla.

MALAKAKANGAS VE2

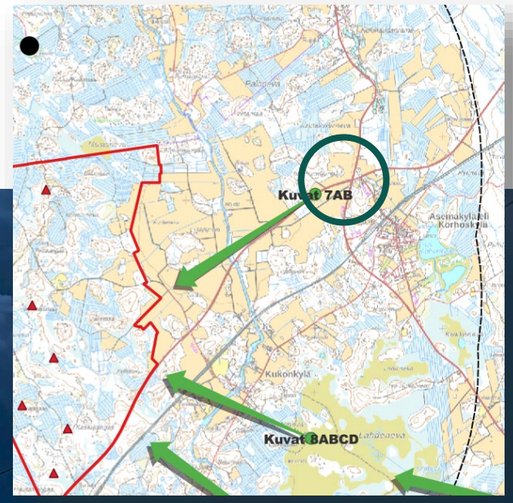
Asemakylän eli Korhoskylän suunnalta
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



Malakakankaan voimalat näkyvät selkeästi puunrajaa korkeampina etualalla.

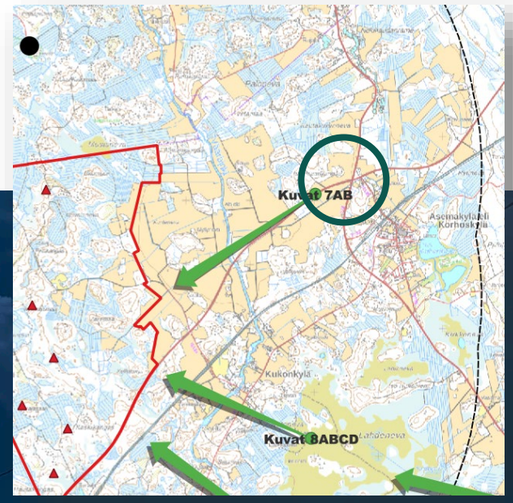
MALAKAKANGAS VE1

Asemakylän eli Korhoskylän suunnalta
Valokuva (WSP), käsitelty yökuvaksi



MALAKAKANGAS VE1

Asemakylän eli Korhoskylän suunnalta
Valokuva (WSP), käsitelty yökuvaksi

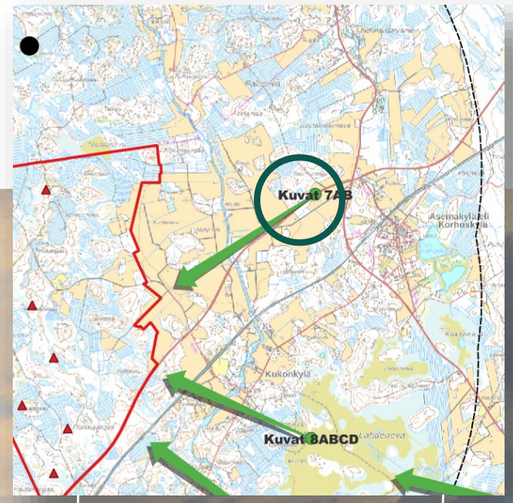


KUVAKULMA 7B

Asemakylän eli Korhoskylän suunnalta
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi

MALAKAKANGAS, VE1

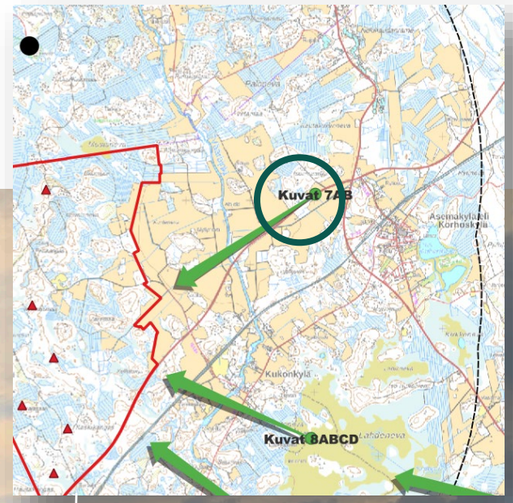
Asemakylän eli Korhoskylän suunnalta
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



Malakakankaan voimalat näkyvät selkeästi puunrajaa korkeampina etualalla.

MALAKAKANGAS, VE2

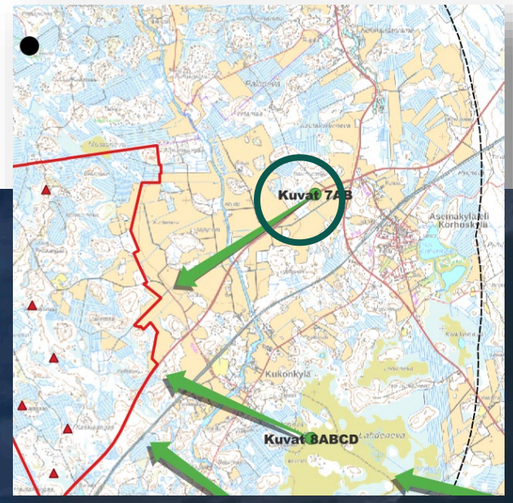
Asemakylän eli Korhoskylän suunnalta
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



Malakakankaan voimalat näkyvät selkeästi puunrajaa korkeampina etualalla.

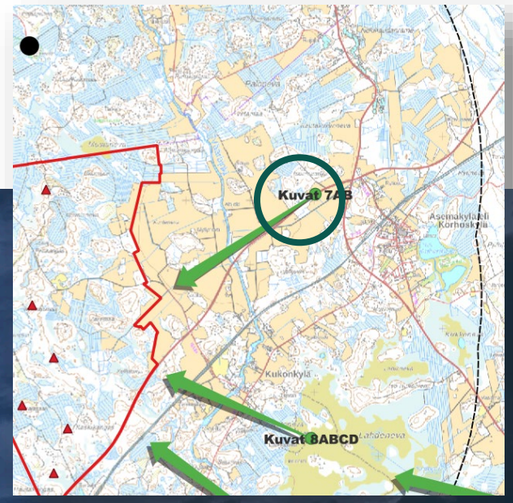
MALAKAKANGAS, VE1

Asemakylän eli Korhoskylän suunnalta
Valokuva (WSP), käsitelty yökuvaksi



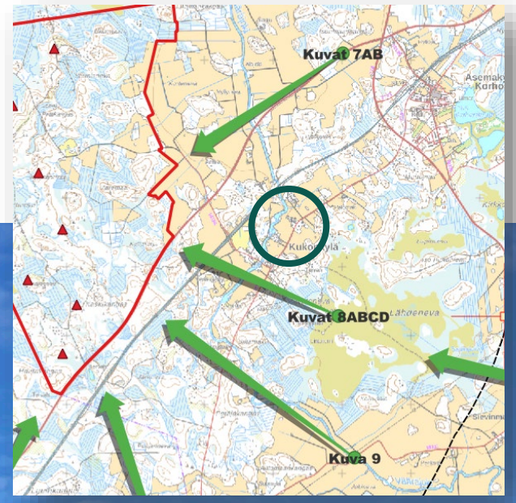
MALAKAKANGAS, VE2

Asemakylän eli Korhoskylän suunnalta
Valokuva (WSP), käsitelty yökuvaksi



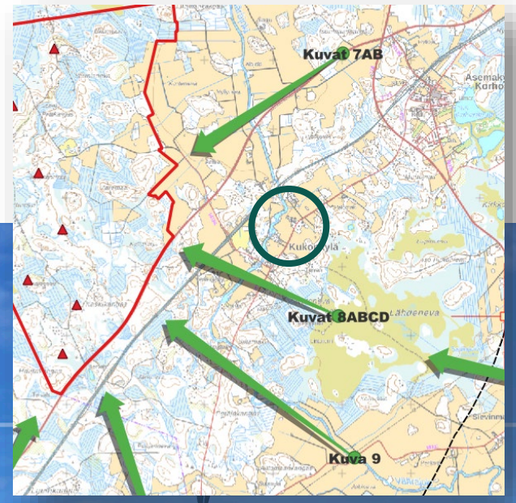
KUVAKULMA 8A

Kukonkylä, rautatien ylikulkusillan vierestä
Valokuva (WSP), yhdistetty panoraamaksi
(epätarkkuutta sivuttaissuunnassa)



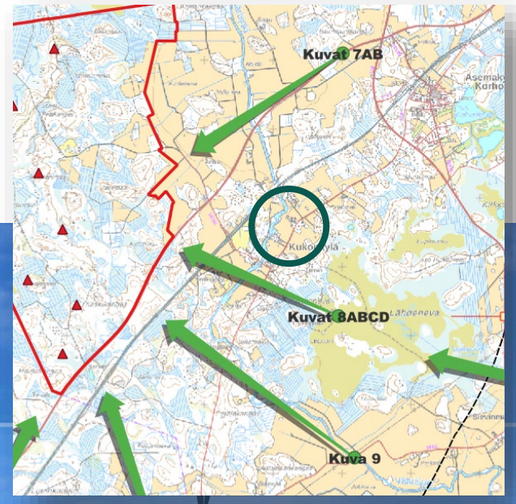
MALAKAKANGAS, VE1

Kukonkylä, rautatien ylikulkusillan vierestä
Valokuva (WSP), yhdistetty panoraamaksi
(epätarkkuutta -> rajattu sovitealue vain osalle voimaloista)



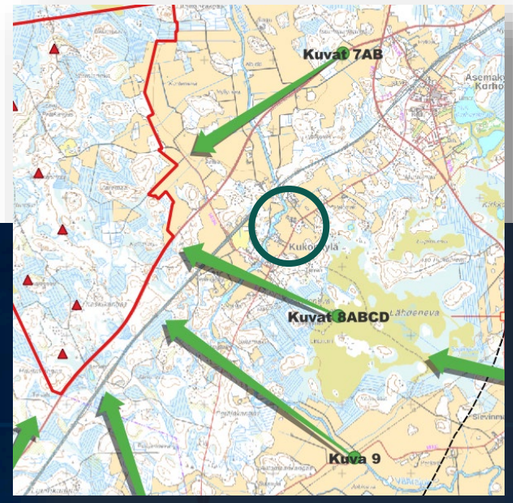
MALAKAKANGAS, VE2

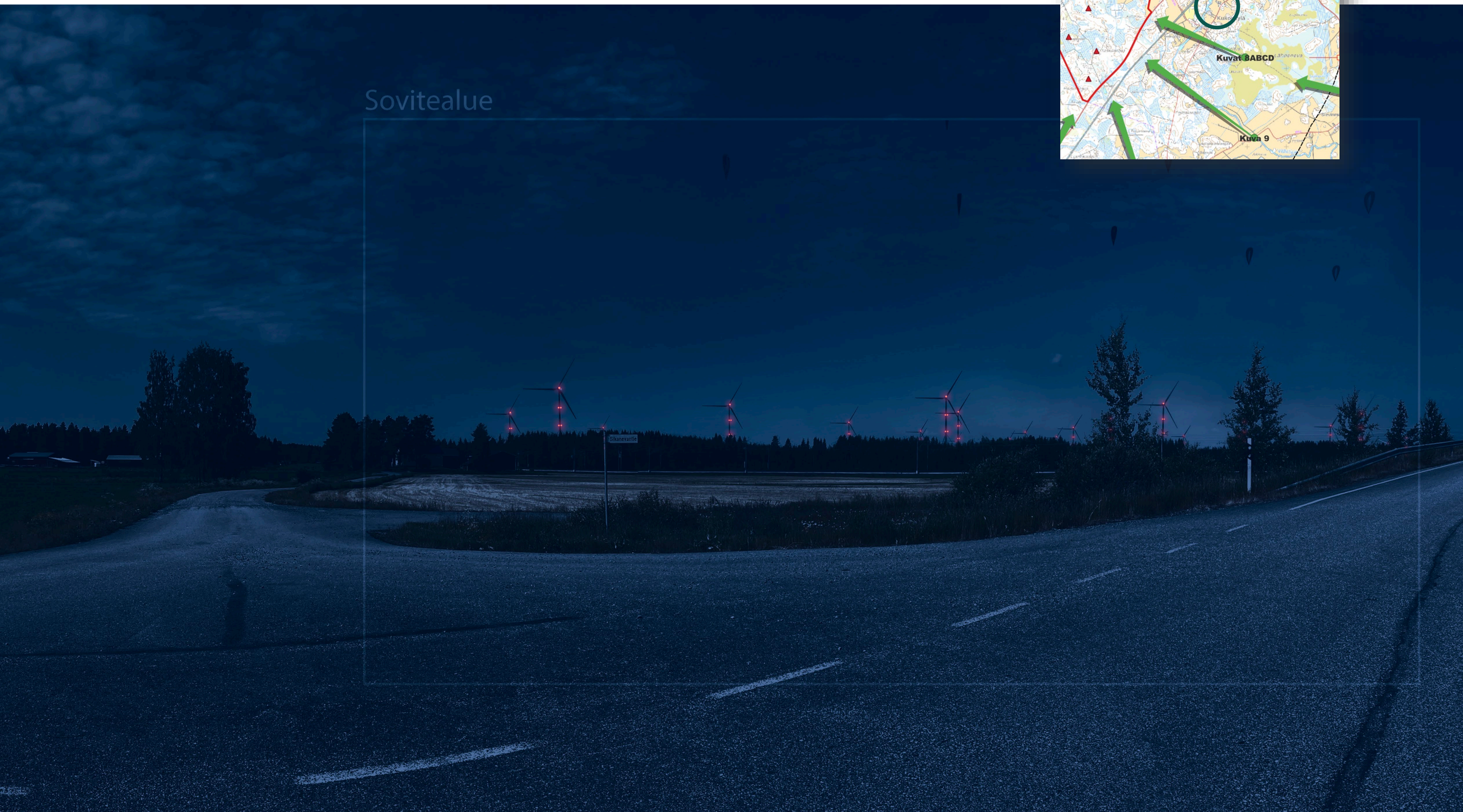
Kukonkylä, rautatien ylikulkusillan vierestä
Valokuva (WSP), yhdistetty panoraamaksi
(epätarkkuutta -> rajattu sovitealue vain osalle voimaloista)



MALAKAKANGAS, VE1

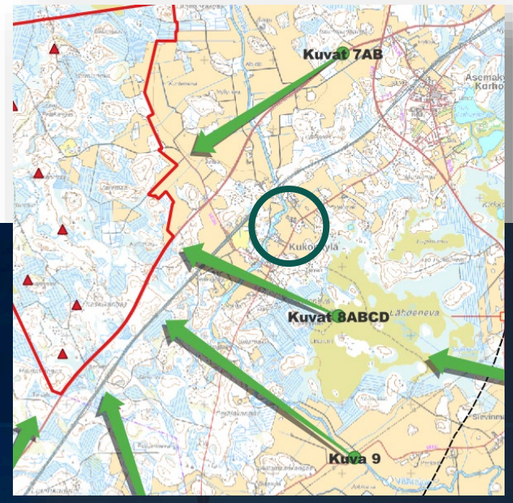
Kukonkylä, rautatien ylikulkusillan vierestä
Valokuva (WSP), käsitelty yönäkymäksi
(epätarkkuutta -> rajattu sovitealue)

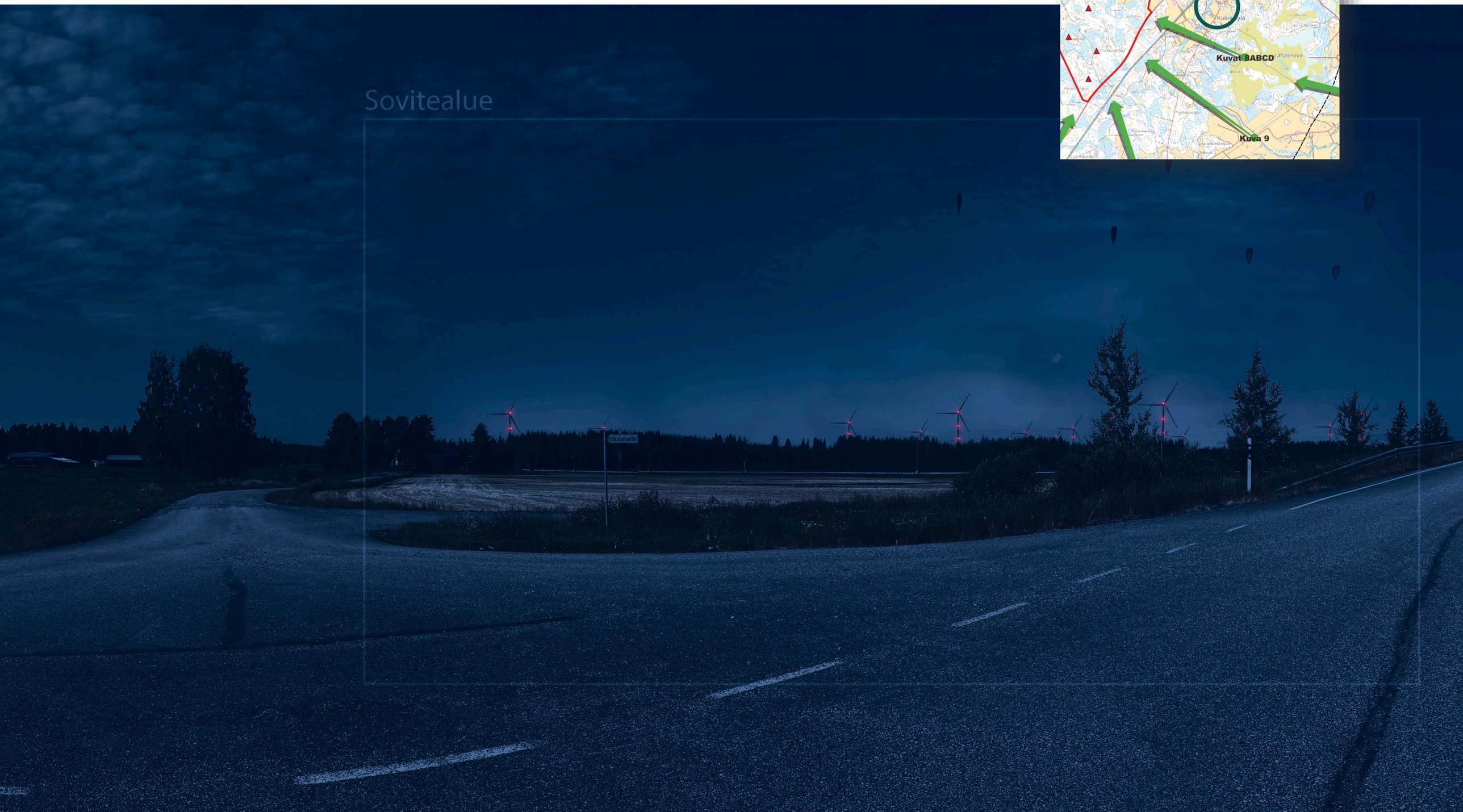




MALAKAKANGAS, VE2

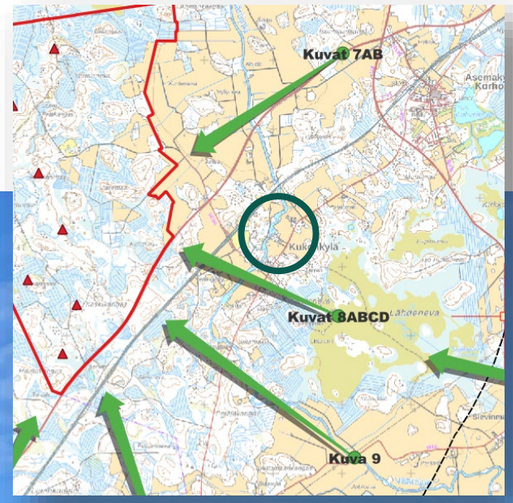
Kukonkylä, rautatien ylikulkusillan vierestä
Valokuva (WSP), käsitelty yönäkymäksi
(epätarkkuutta -> rajattu sovitealue)





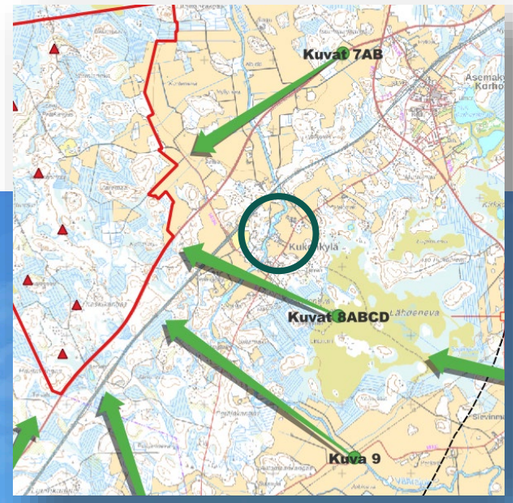
KUVAKULMA 8B

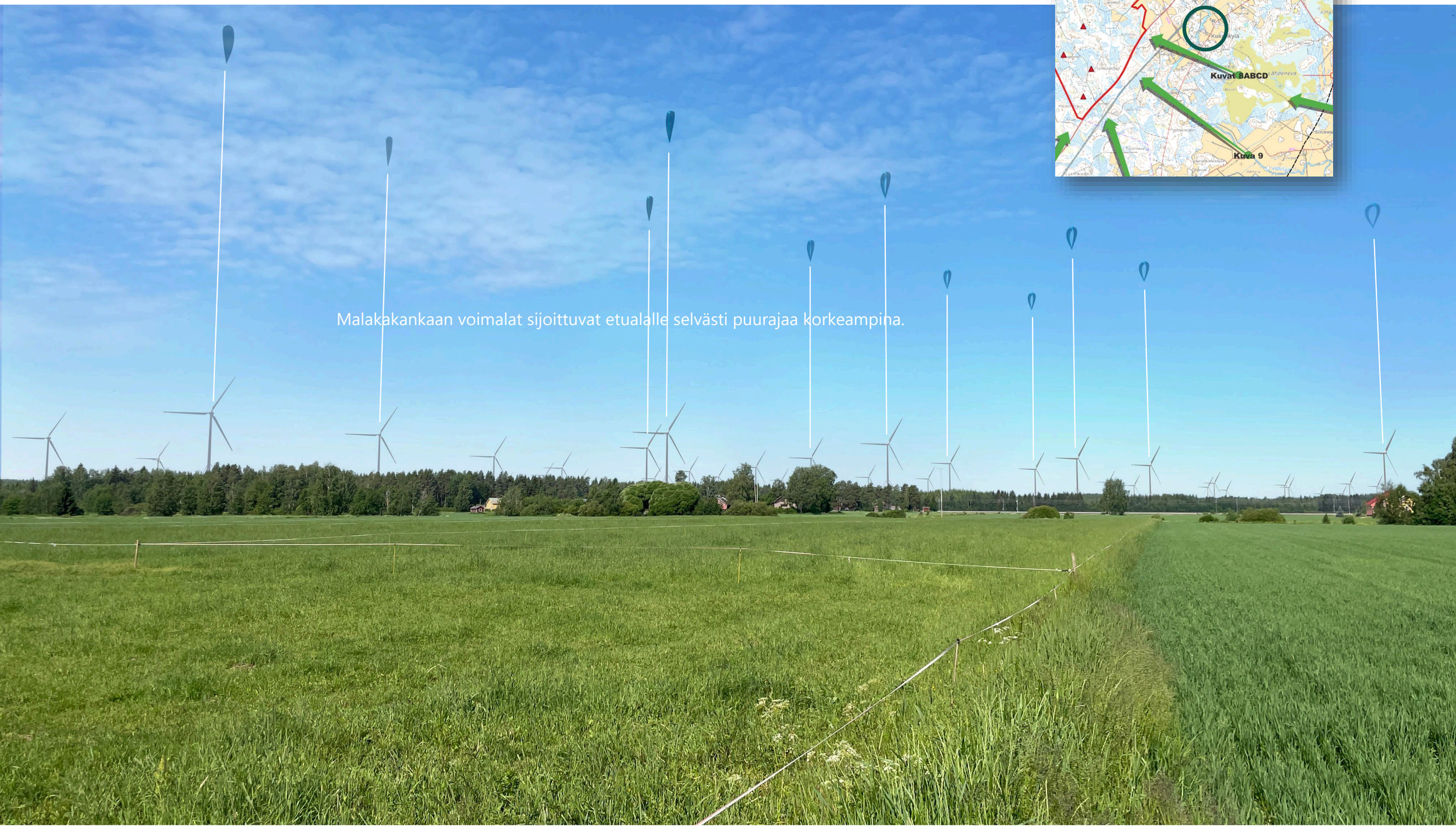
Kukonkylä, Lylyn peltoaukealta
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



MALAKAKANGAS, VE1

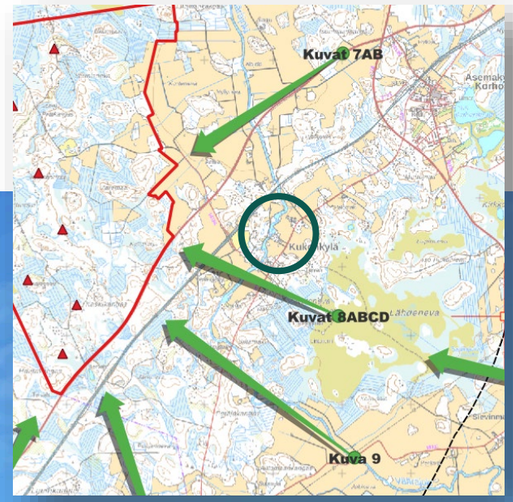
Kukonkylä, Lylyn peltoaukealta
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi





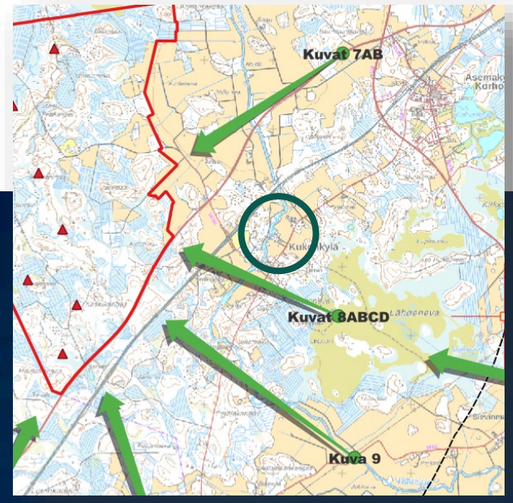
MALAKAKANGAS, VE2

Kukonkylä, Lylyn peltoaukealta
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



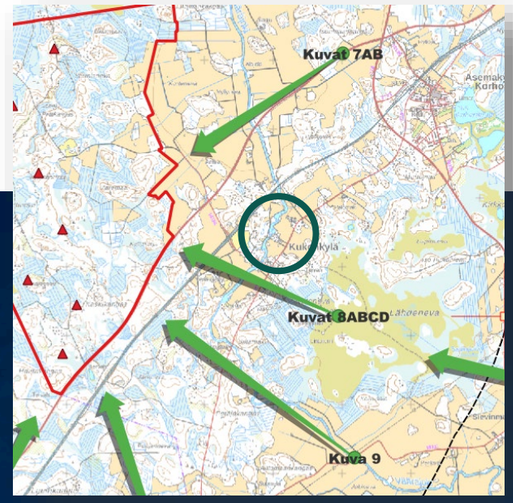
MALAKAKANGAS, VE1

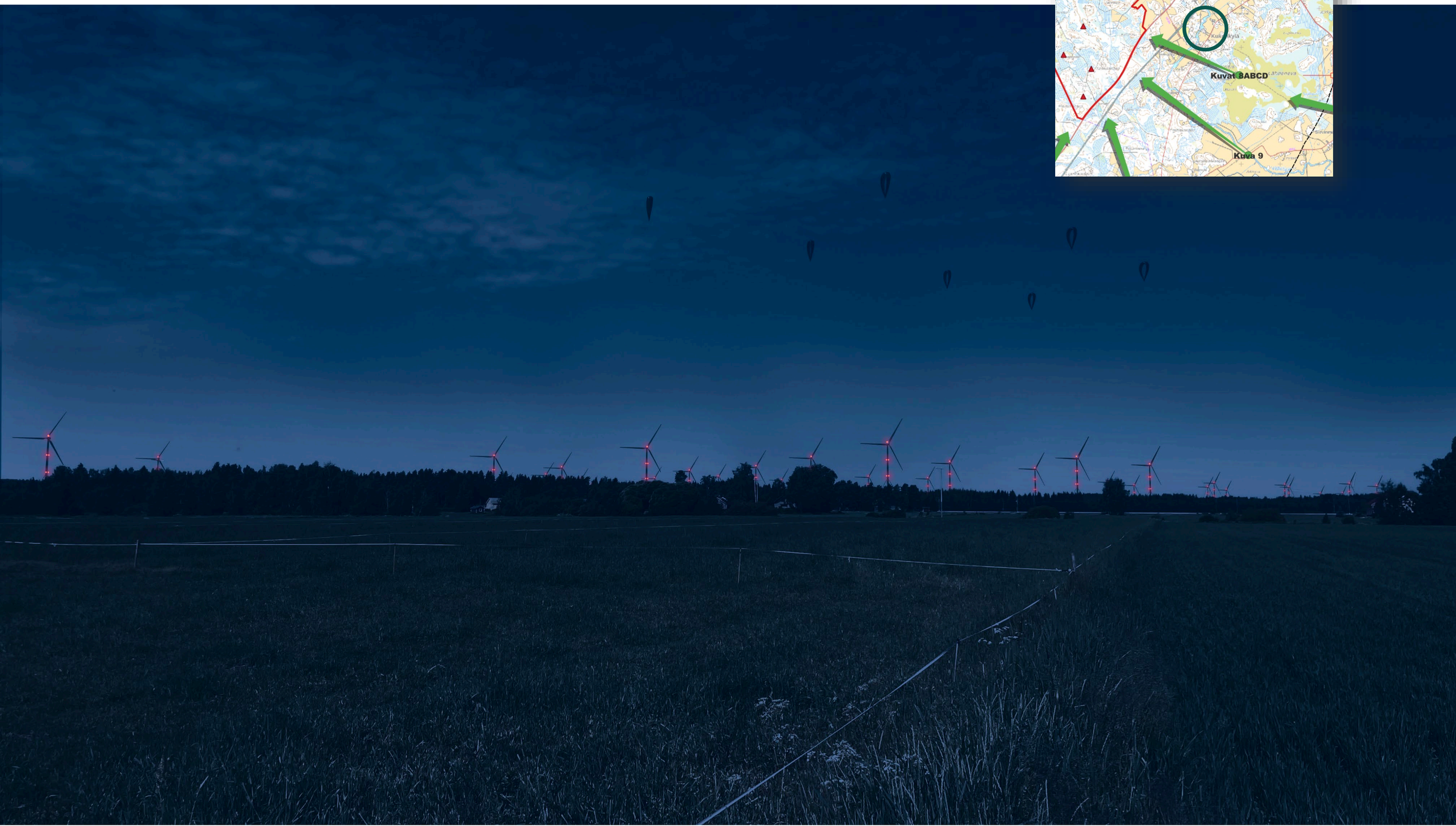
Kukonkylä, Lylyn peltoaukealta
Valokuva (WSP), käsitelty yönäkymäksi



MALAKAKANGAS, VE2

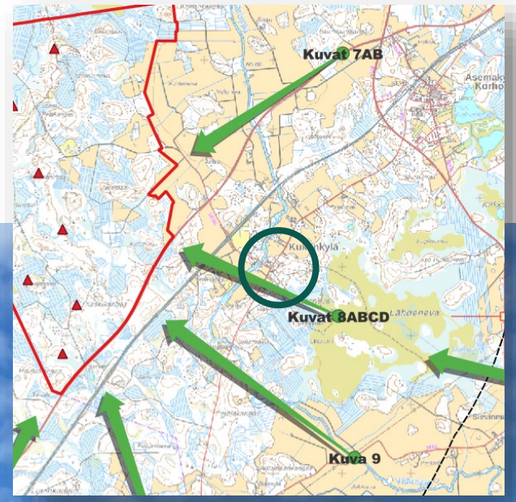
Kukonkylä, Lylyn peltoaukealta
Valokuva (WSP), käsitelty yönäkymäksi





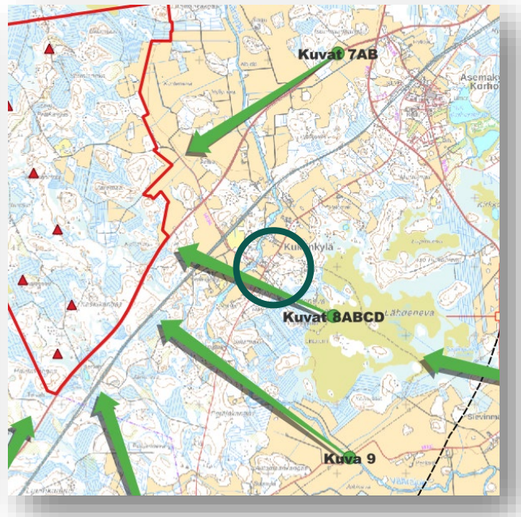
KUVAKULMA 8C

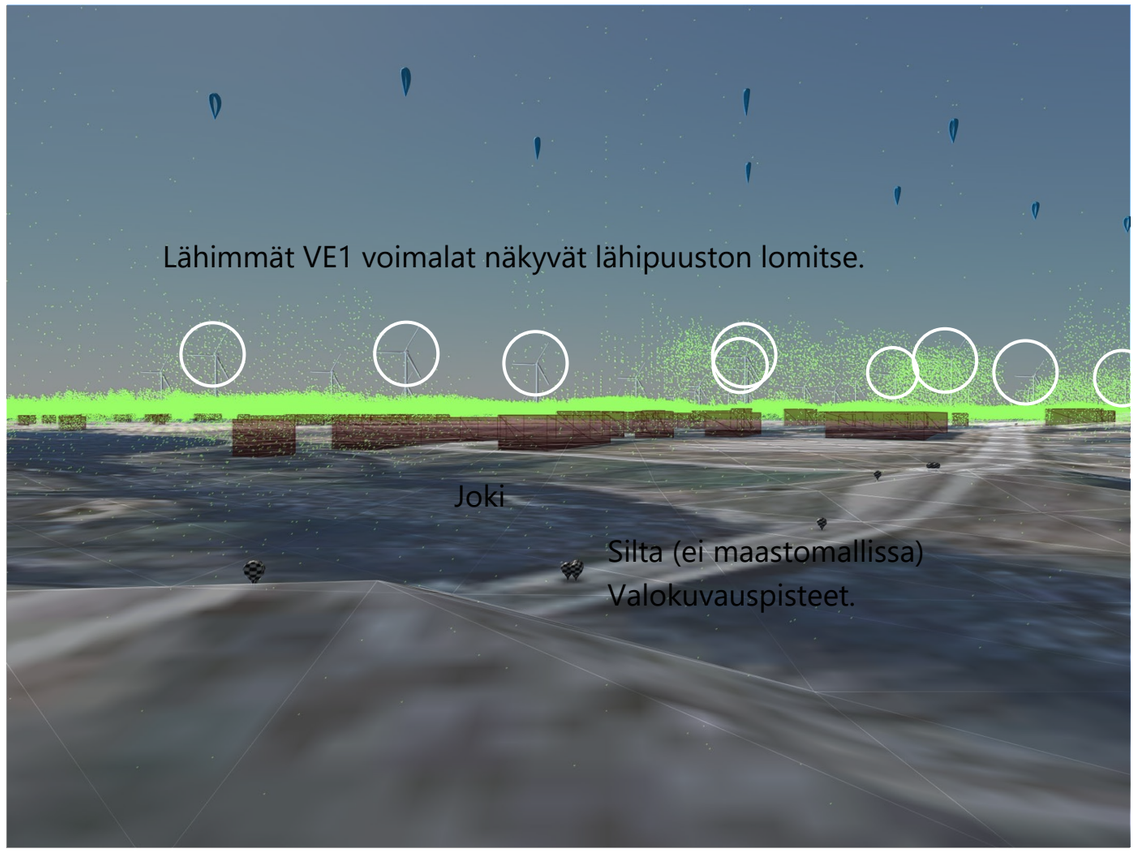
Kukonkylä, sillalta. Näkyvyys riippuu huomattavasti tarkasta sijainnista ja tältä kulmalta se on vähäinen. Tämän vuoksi vaikutuksia havainnollistetaan 3D-kuvalla vierestä.

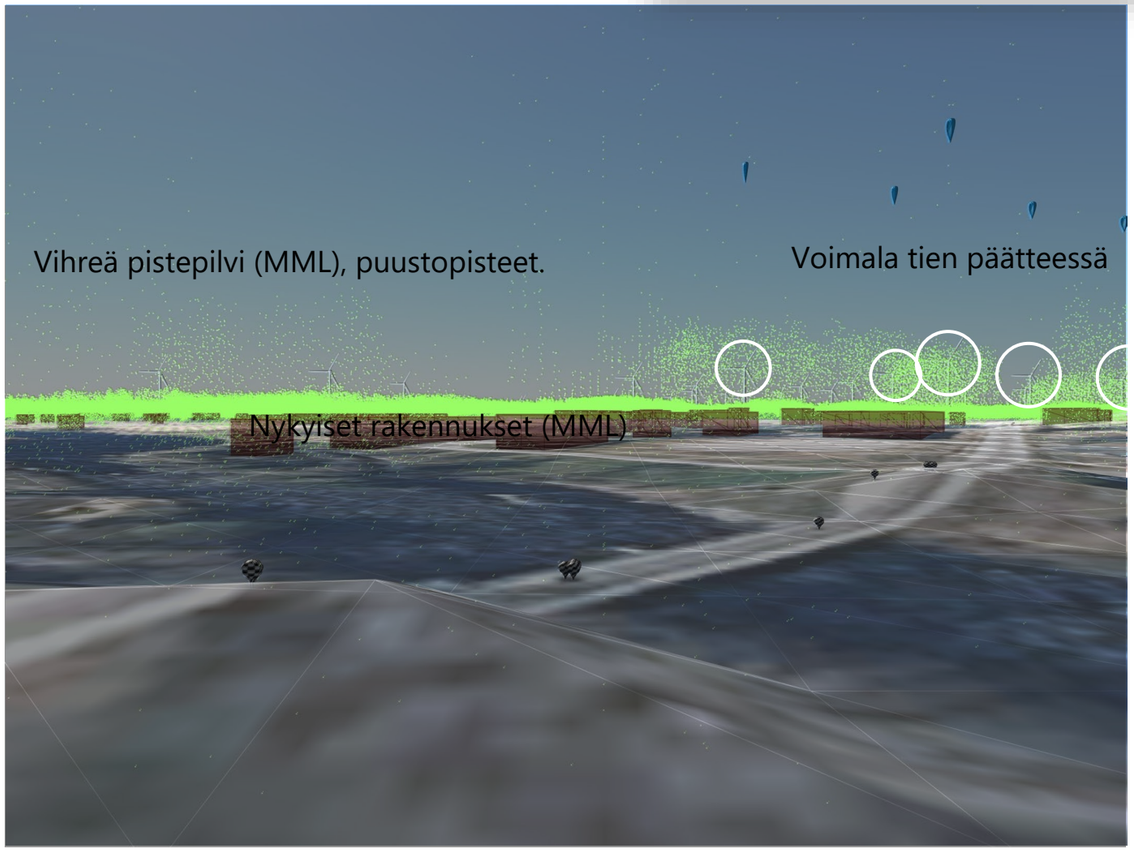


KUVAKULMA 8C

Kukonkylä, sillalta. Näkyvyys riippuu huomattavasti tarkasta sijainnista. Vaihtoehtoja havainnollistetaan 3D-kuvalla vierestä.



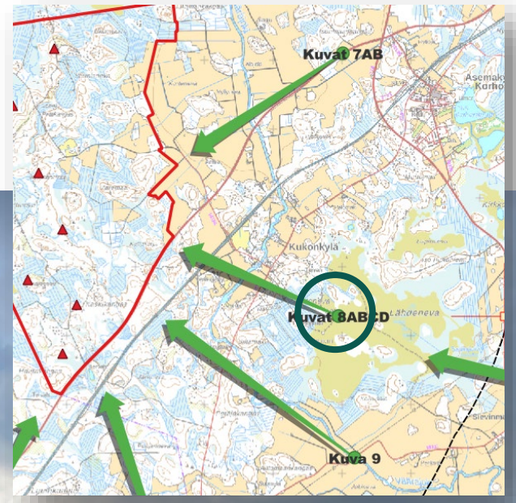




Arkkitehtitoimisto Jussi Partanen
www.arkjp.fi
+358 (0) 44 734 6387

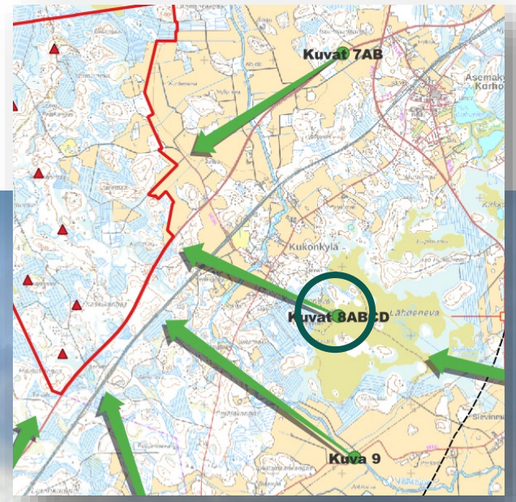
KUVAKULMA 8D

Kukonkylä, luontopolku, lintutornista.
Valokuva (WSP) yhdistetty panoraamaksi (epätarkka).



MALAKAKANGAS, VE1

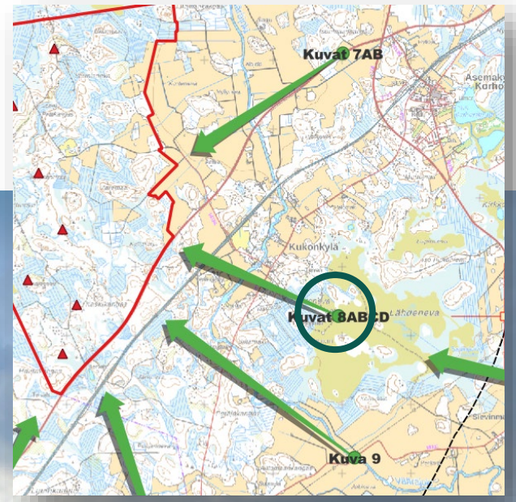
Kukonkylä, luontopolku, lintutornista.
Valokuva (WSP) yhdistetty panoraamaksi (epätarkka).



Malakakankaan lähimmät voimalat VE1 näkyvät luontopolulla lähipuuston lomitse, etenkin lintutornista ja pitkospuilta suoaukealla. Metsästä näkyvyys on hyvin satunnaista.

MALAKAKANGAS, VE2

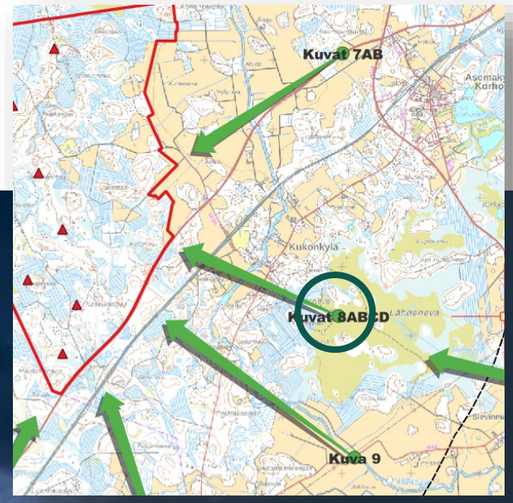
Kukonkylä, luontopolku, lintutornista.
Valokuva (WSP) yhdistetty panoraamaksi (epätarkka).

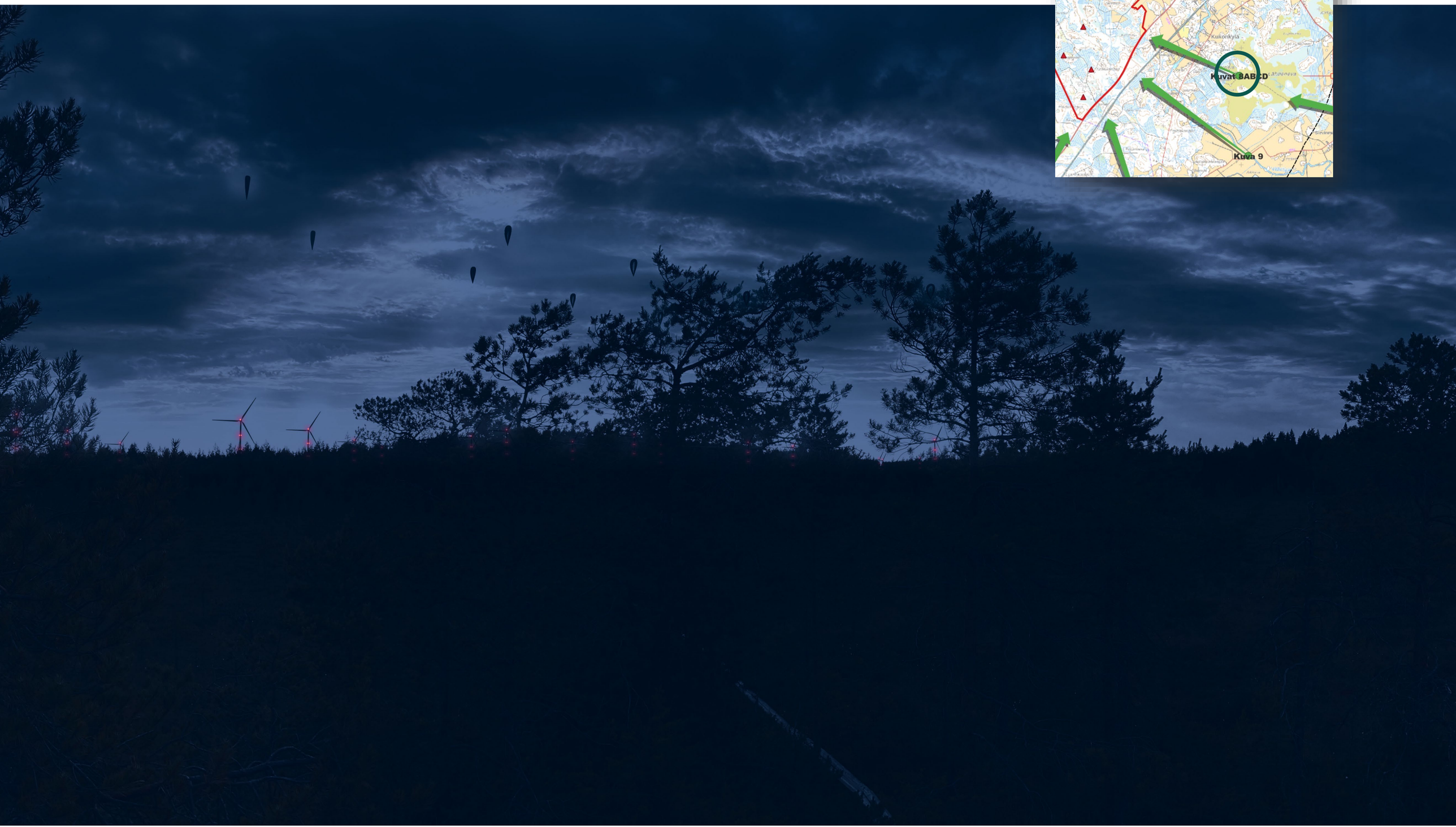


Malakakankaan kauemmat voimalat VE2 voivat näkyä luontopolulla lintutornista ja pitkospuilta suoaukealla. Metsästä näkyvyys on hyvin satunnaista.

MALAKAKANGAS, VE1

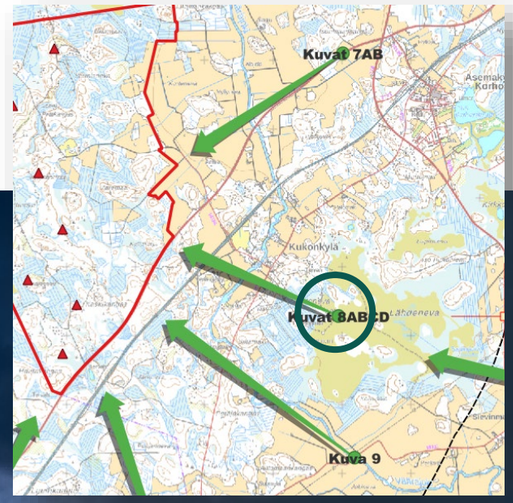
Kukonkylä, luontopolku, lintutornista.
Valokuva (WSP), käsitelty yönäkymäksi

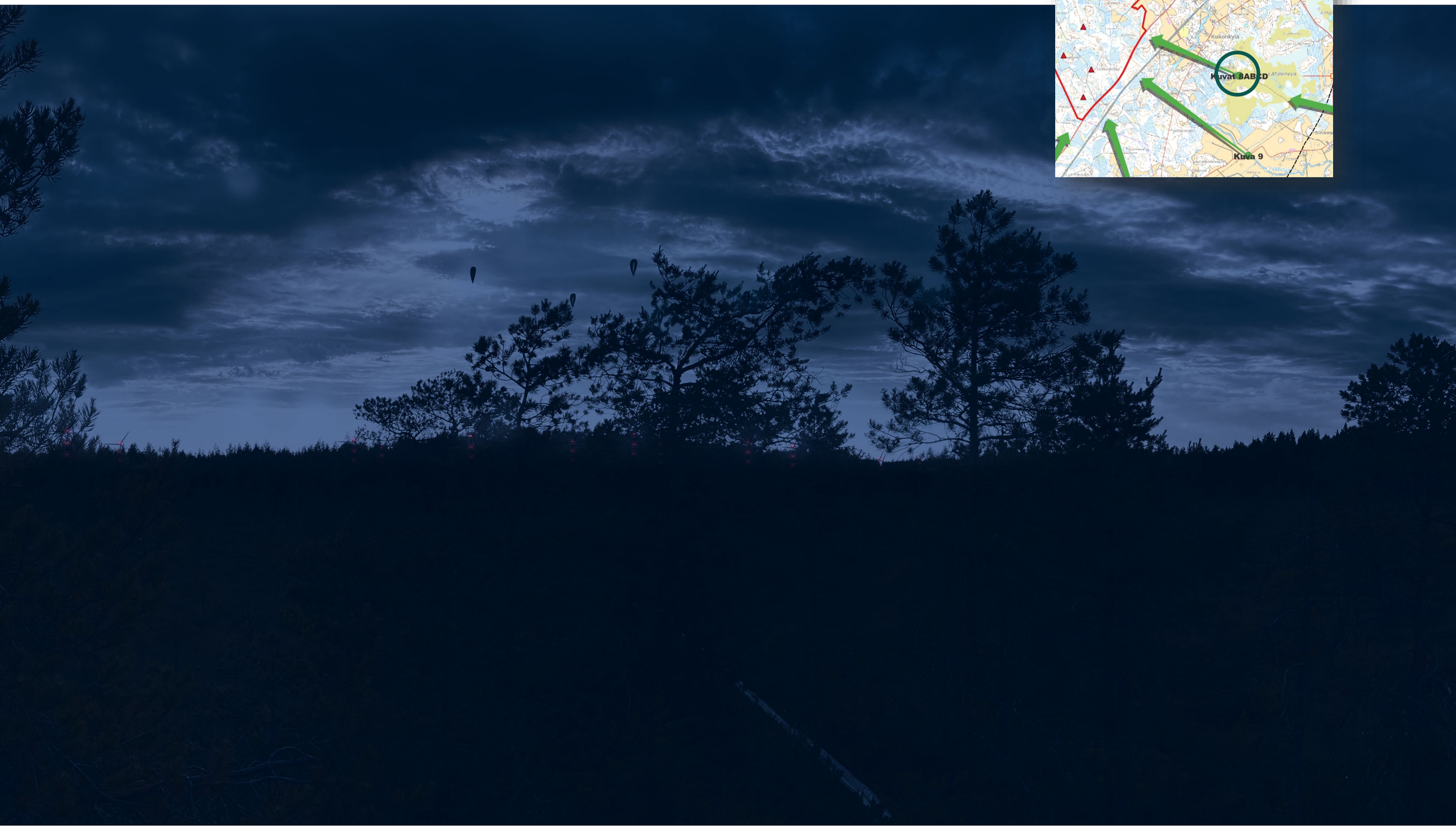




MALAKAKANGAS, VE2

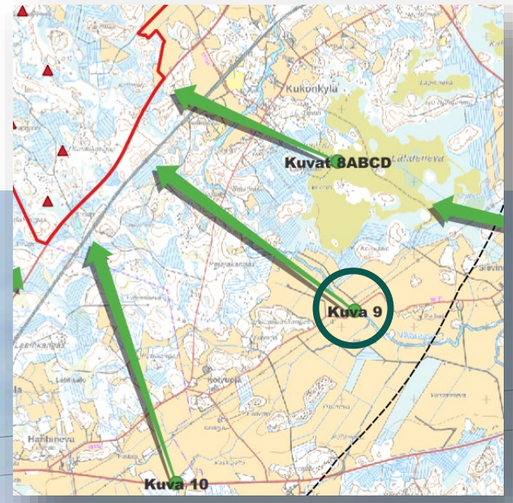
Kukonkylä, luontopolku, lintutornista.
Valokuva (WSP), käsitelty yönäkymäksi





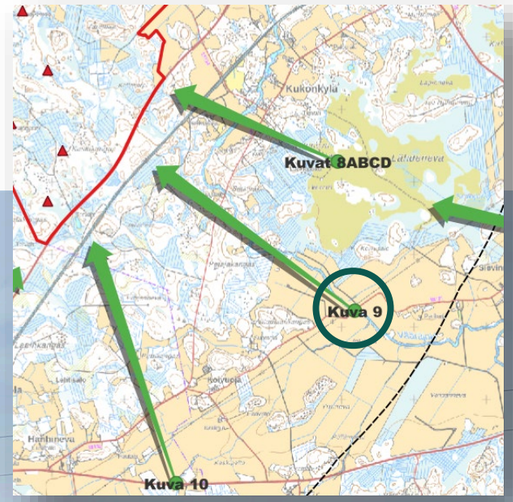
KUVAKULMA 9

Vääräjoki, peltoaukealta
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



MALAKAKANGAS, VE1

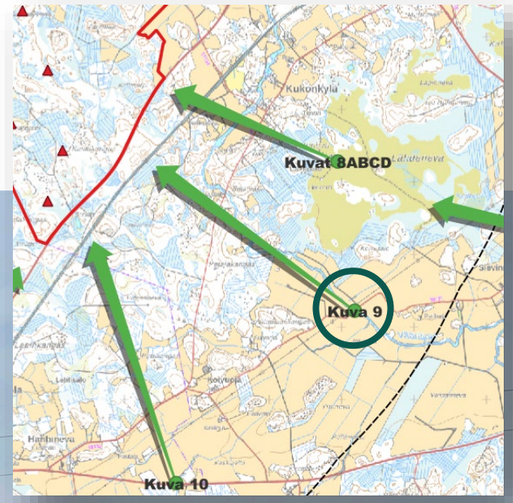
Vääräjoki, peltoaukealta
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



Malakakankaan voimalat VE1 näkyvät selkeästi etualalla.

MALAKAKANGAS, VE2

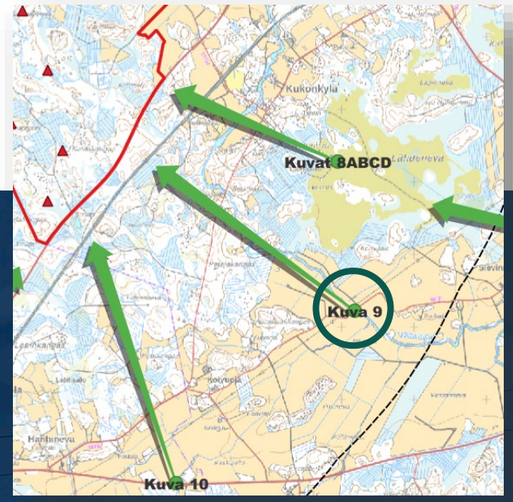
Vääräjoki, peltoaukealta
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



Malakakankaan voimalat VE2 näkyvät selkeästi.

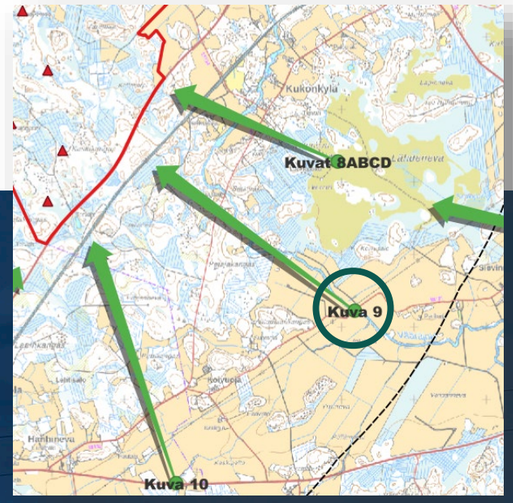
MALAKAKANGAS, VE1

Vääräjoki, peltoaukealta
Valokuva (WSP), käsitelty yönäkymäksi



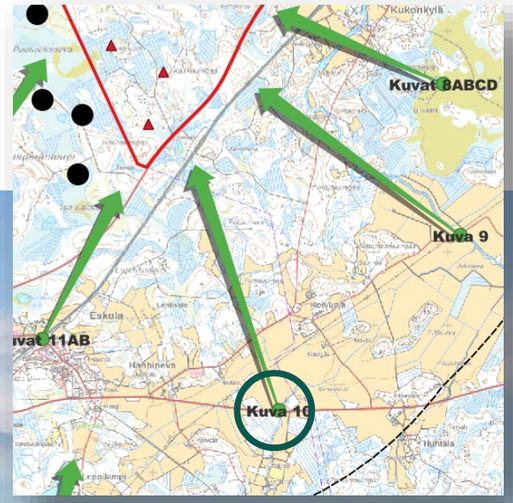
MALAKAKANGAS, VE2

Vääräjoki, peltoaukealta
Valokuva (WSP), käsitelty yönäkymäksi



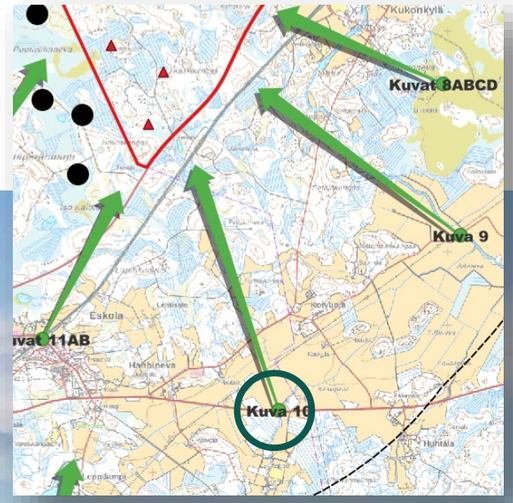
KUVAKULMA 10

Antinoja, peltoaukealta
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



MALAKAKANGAS, VE1

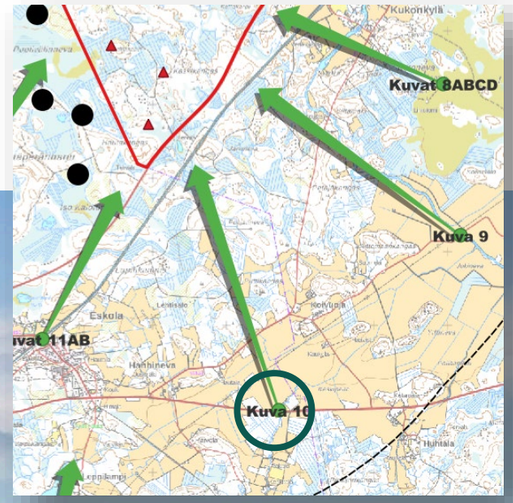
Antinoja, peltoaukealta
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi



Malakakankaan voimalat VE1 näkyvät selkeästi etualalla.

MALAKAKANGAS, VE2

Antinoja, peltoaukealta
Valokuva (WSP), 26mm laajakulmalinssi

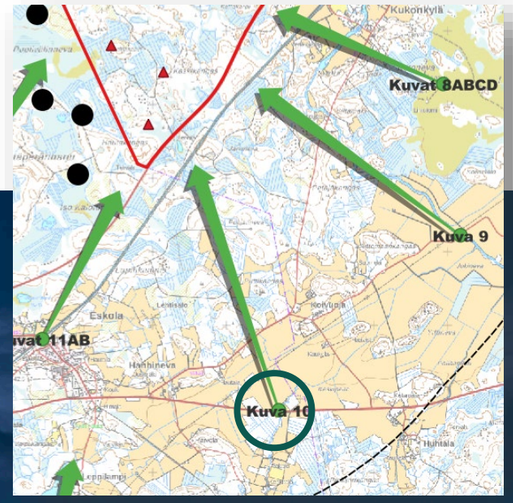


Viereisen hankkeen voimalat etualalla.

Malakakankaan voimalat VE2 näkyvät selkeästi.

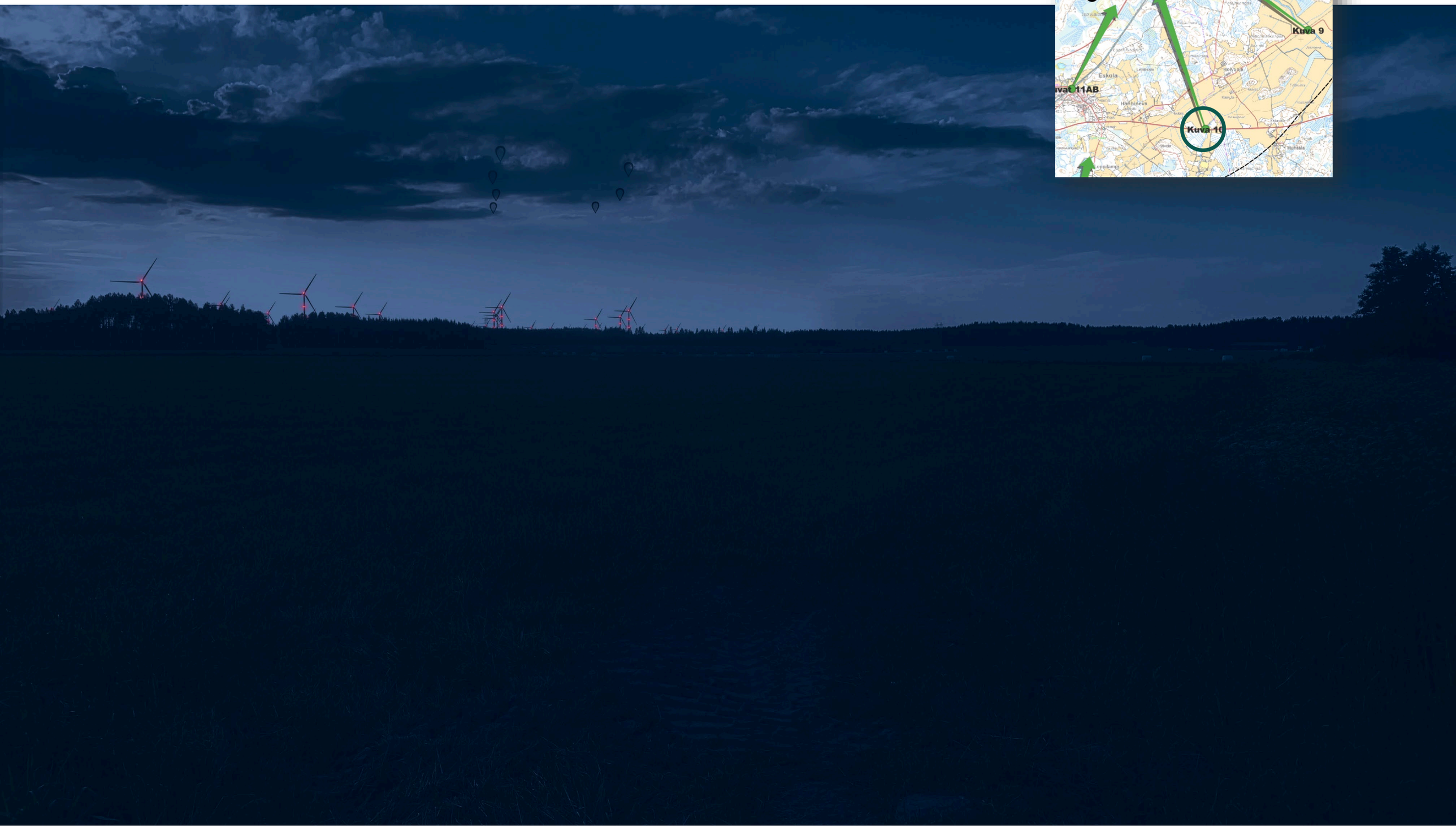
MALAKAKANGAS, VE1

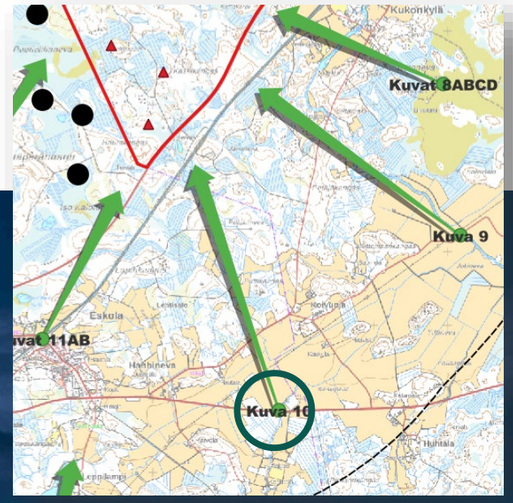
Antinoja, peltoaukealta
Valokuva (WSP), käsitelty yönäkymäksi



MALAKAKANGAS, VE2

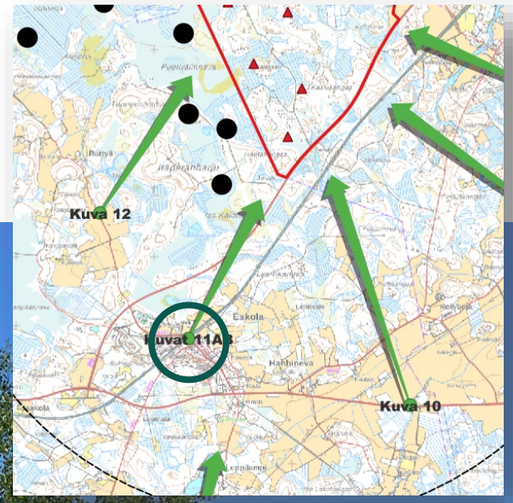
Antinoja, peltoaukealta
Valokuva (WSP), käsitelty yönäkymäksi





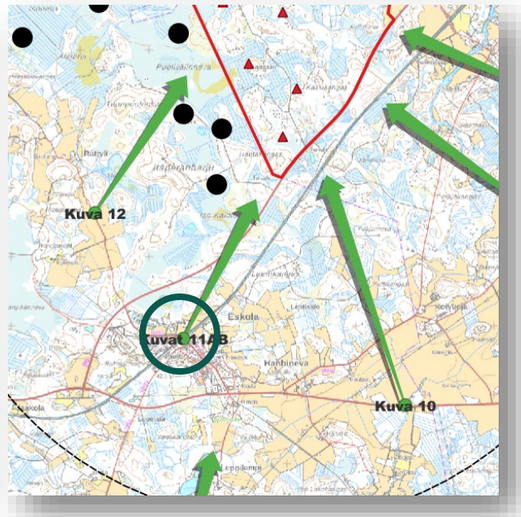
KUVAKULMA 11AB

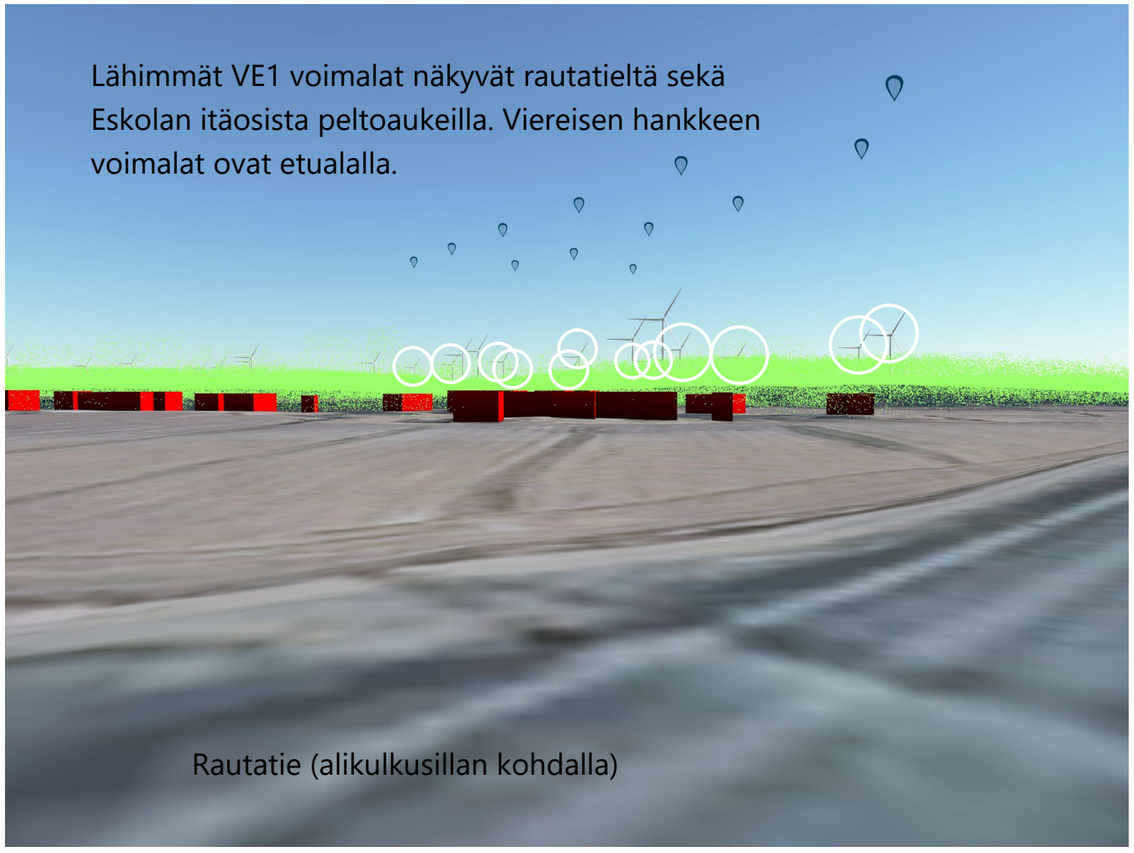
Eskola. Näkyvyys riippuu huomattavasti tarkasta sijainnista ja tältä kulmalta Malakakankaan voimalat jäävät puurajan taakse. Vaikutuksia havainnollistetaan 3D-kuvalla rautatieltä.

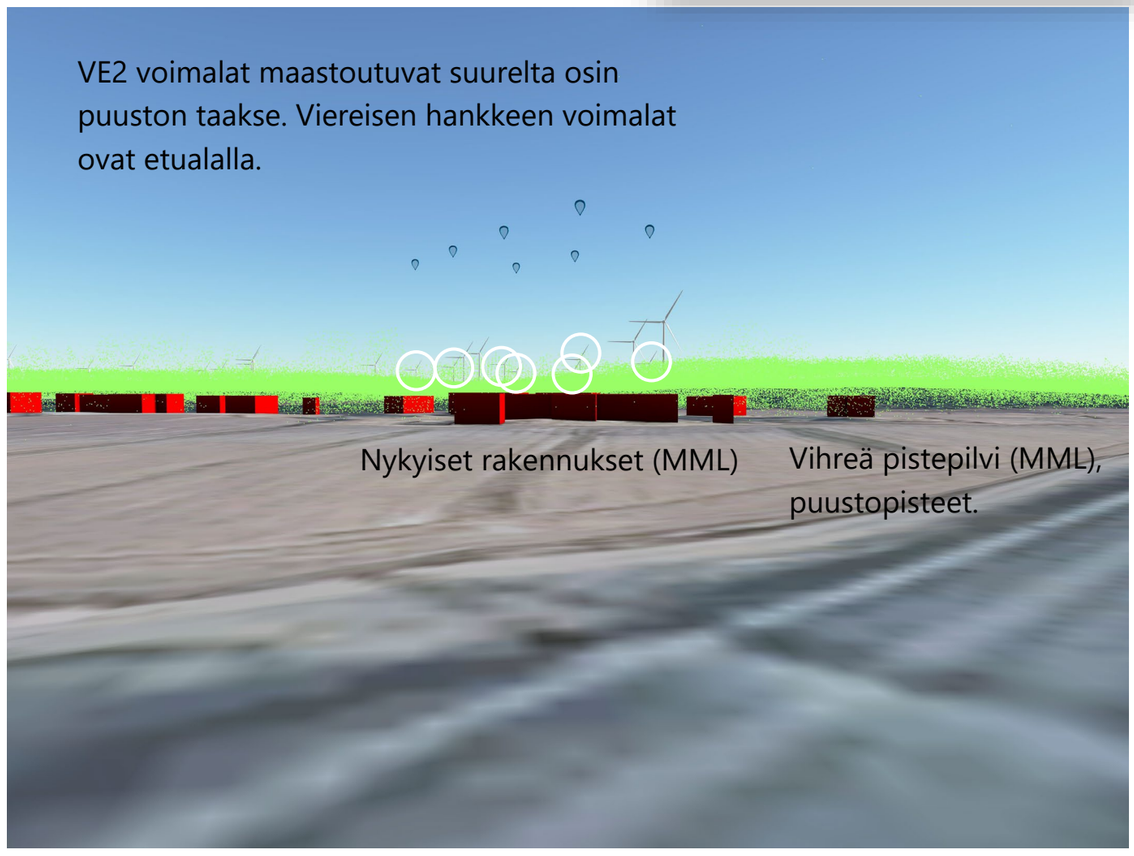


KUVAKULMA 11AB

Eskola. Näkyvyys riippuu huomattavasti tarkasta sijainnista ja tältä kulmalta Malakakankaan voimalat jäävät puurajan taakse. Vaikutuksia havainnollistetaan 3D-kuvalla rautatieltä.



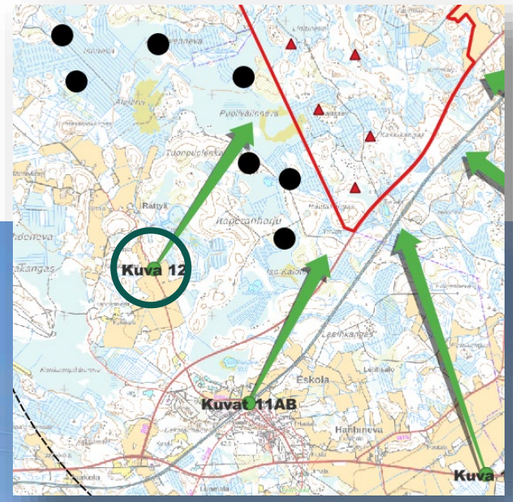




Arkkitehtitoimisto Jussi Partanen
www.arkjp.fi
+358 (0) 44 734 6387

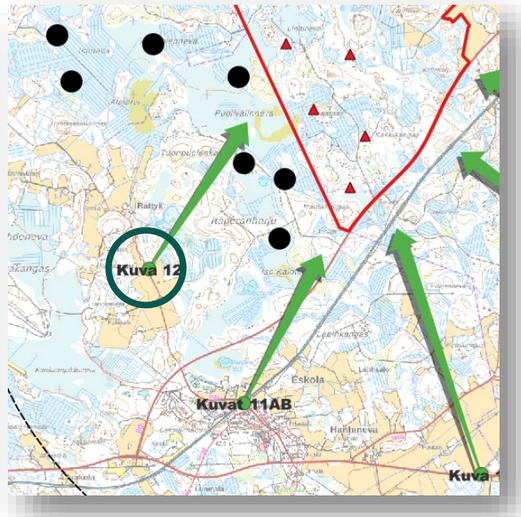
KUVAKULMA 12

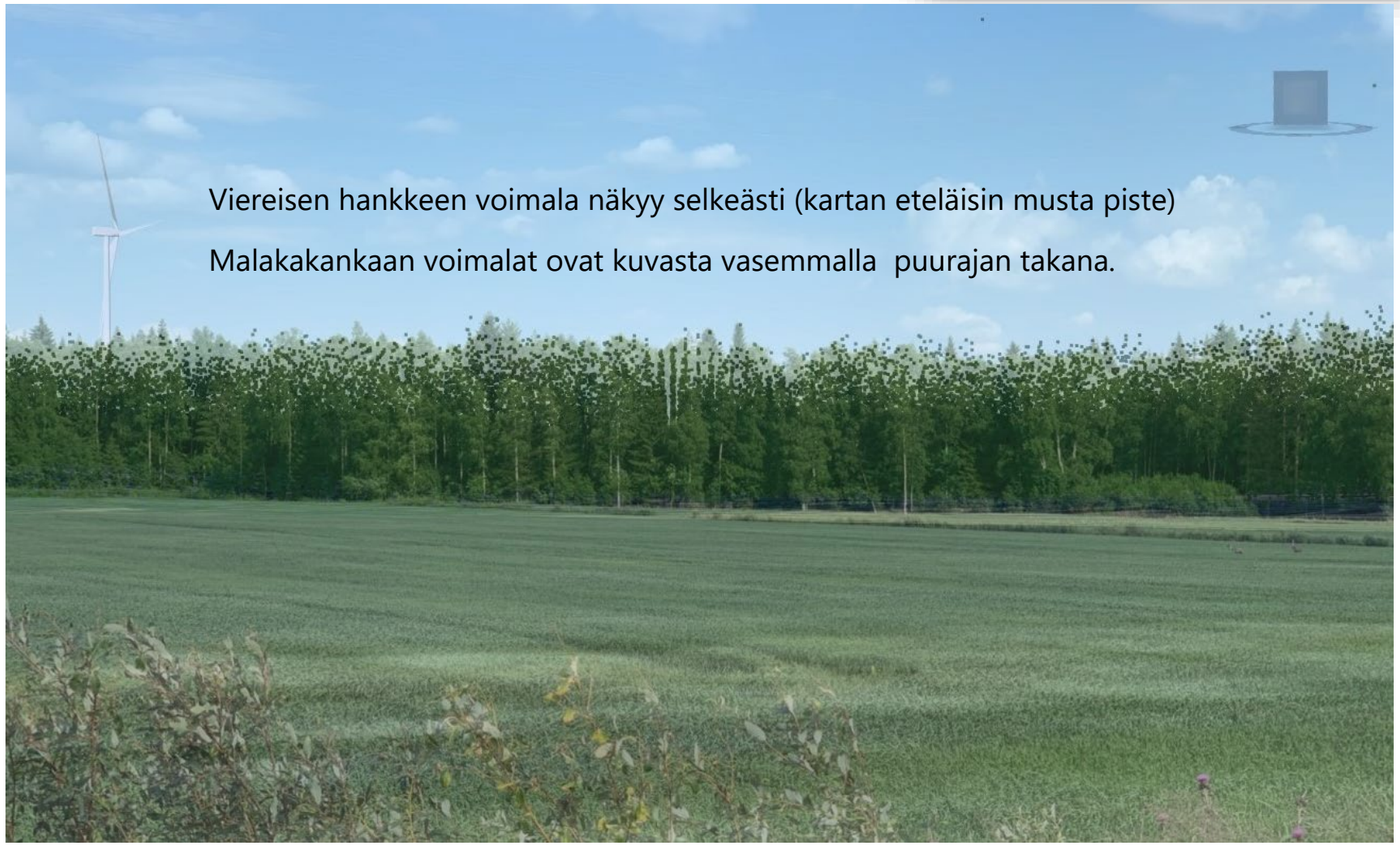
Rättyä. Malakakankaan voimalat jäävät puurajan taakse.
Valokuvan suuntaus ei kohdistu Malakakankaaseen.
Vaikutuksia havainnollistetaan 3D-kuvalla.



KUVAKULMA 12

Rättyä. Malakakankaan voimalat jäävät puurajan taakse.
Valokuvien suuntaus ei kohdistu Malakakankaaseen.
Vaikutuksia havainnollistetaan 3D-kuvalla.

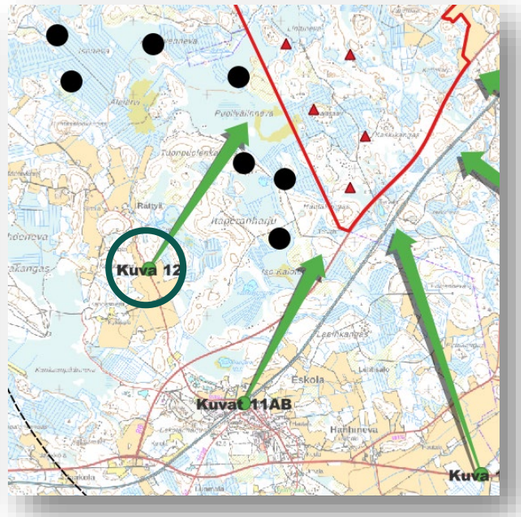


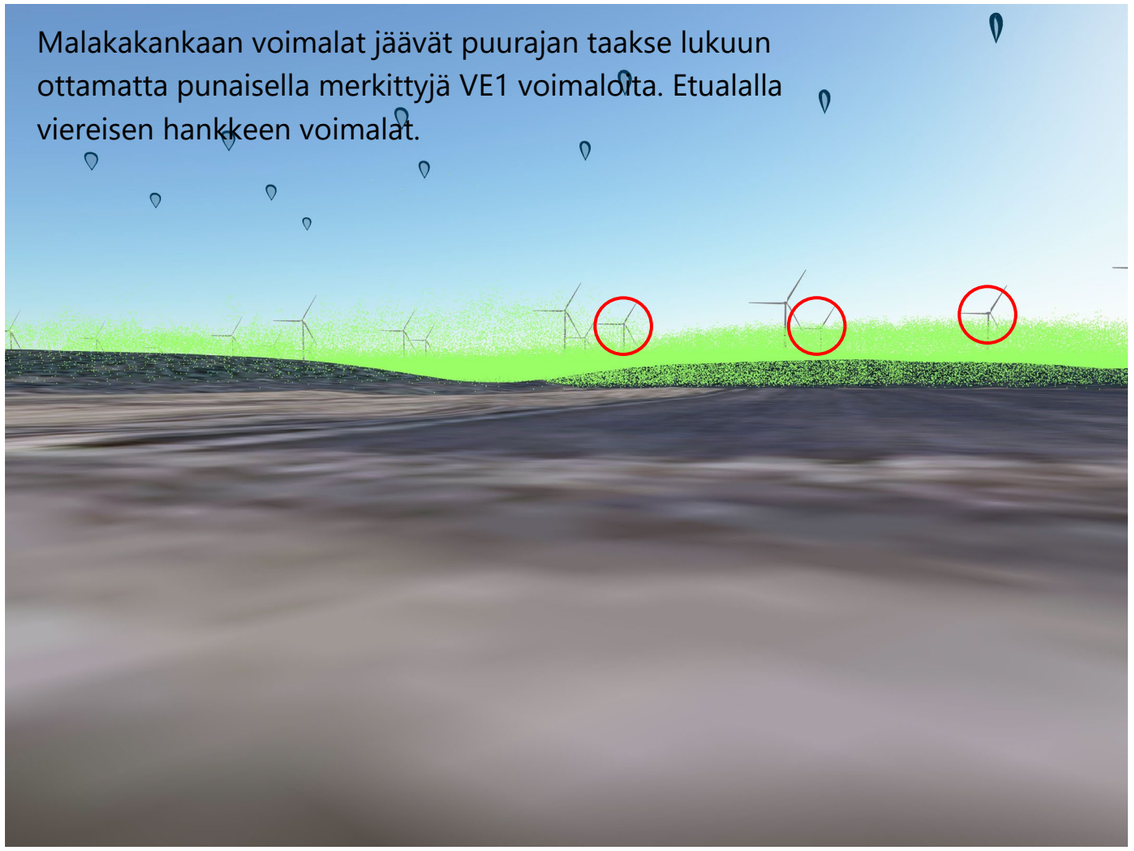


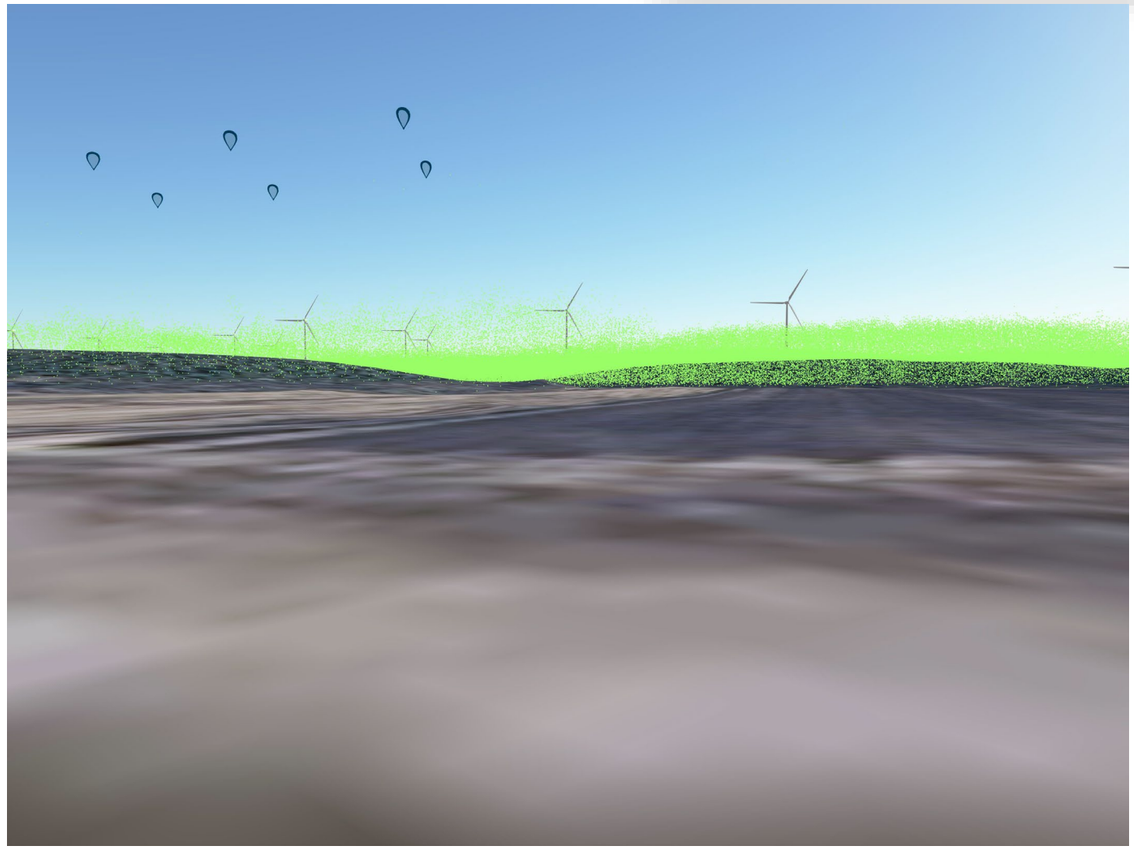
Arkkitehtitoimisto Jussi Partanen
www.arkjp.fi
+358 (0) 44 734 6387

KUVAKULMA 12

Rättyä. Malakakankaan voimalat jäävät puurajan taakse.
Valokuvien suuntaus ei kohdistu Malakakankaaseen.
Vaikutuksia havainnollistetaan 3D-kuvalla.







Arkkitehtitoimisto Jussi Partanen
www.arkjp.fi
+358 (0) 44 734 6387

Menetelmäkuvaus

Valokuvaus

Valokuvat ovat WSP Oy:n ottamia.

Valokuvat kuvasovitteita varten on otettu maastokäynneillä hyödyntämällä iPhone XS:n kuvapaikannusta. Polttovälinä on käytetty 26mm ja 52mm (35mm kinovastaavuus). Osasta kuvia on laadittu laajemmat panoraamayhdistelmät.

Kuvauspaikat on valikoitu näkymäalueanalyysin tulosten perusteella, painottaen kulttuurimaisemallisia arvokkaita kokonaisuuksia, ohikulkureittejä sekä kylä- ja asuinalueita.

3D-mallinnus

3D-mallinnuksen on tuottanut Arkkitehtitoimisto Jussi Partanen.

Paikkatietomalli

Tuulipuiston ja lähialueen mallinnus on tuotettu Autodesk Infraworks -ohjelmistolla TM35-koordinaatistossa perustuen paikkatietoon tuulivoimaloiden sijainnista.

Maastomalli

Maastomalli on tuotettu maanmittauslaitoksen 2m korkeusrasterista. Maastomallin pintaan on projisoitu havainnollistusta varten maanmittauslaitoksen ortoilmakuva sekä selkokartta.

Pistepilvi

Kuvakulmien tarkistamisessa on hyödynnetty maanmittauslaitoksen pistepilviaineistoa. Pistepilvi ilmentää maaston, puuston, mastojen ja muiden viitepisteiden korkeusasemaa mittaustietoon perustuen.

Voimalamalli

Voimalan 3d-mallina on käytetty Vestas-voimalatyyppiä. Mallinnuksessa pohjana käytetty voimalamalli on napakorkeudeltaan 175m ja siipimitaltaan 86m.

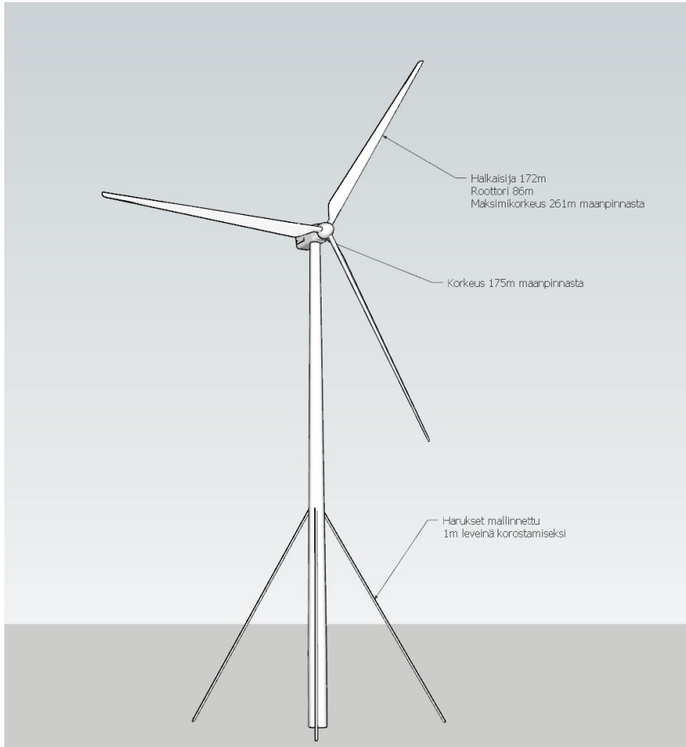
Referenssivoimalan mittoja on paikkatietomallissa suurennettu 15% vastaamaan ympäristövaikutusten arviointia. Suurennetun kuvasovitteissa näkyvän voimalan napakorkeus on 201,25m ja siipi 98,9m. Voimalaan on lisätty harukset.

Valokuvasovitteet

Renderöinnit on laadittu oikeista kuvakulmista Autodesk Infraworksissa suuntaamalla kuva viitepisteiden avulla. Valokuvien paikkatietoa on hyödynnetty kuvauspisteen asemointiin. Suuntauksen viitepisteinä on käytetty rakennuksia, muita maamerkkejä sekä MML:n pistepilveä, joka kuvaa puuston korkeusasemaa. Ohjelmisto mallintaa maan pinnan kaareutumisen ja kameraa vastaavan polttovälin.

Renderöinnit on sovitettu valokuviin Adobe Photoshop -ohjelmistolla. Kuvasovitteista on käsitelty valotusta ja väritystä muuttamalla ”yöversiot”, joissa voimaloiden lentoturvavaloja on korostettu huomattavan kirkkaiksi. Yökuvamuunnokset ovat valoisuuksiltaan viitteellisiä ja vastaavat pitkää kameravalotusta tai pimeyteen tottuneita silmiä. Lentoturvavalot vastaavat referenssivoimalan valojen sijaintia.

Valokuvasovitteista on laadittu erilliset todennusversiot, joiden avulla voidaan arvioida sovitteen tarkkuutta.



Kuva: referenssivoimalan 3d-malli

Kuva: esimerkki kuvasovitteesta.

Kuva: esimerkki kuvakäsitellystä yöversiosta. Lentoturvavaloja on korostettu kuvankäsittelyssä.

Kuva: esimerkki kiintopisteistä. Pistepilvi (tumma) asettuu valokuvan puuston ja maston kanssa samalle korkeusasemalle. Pistepilven kuvaama puusto perustuu laserkeilaukseen MML:n lentokuvausvuotena. Horisontti ja rakennukset perustuvat MML:n korkeusmalliin ja maastotietokantaan.

Arkkitehtitoimisto Jussi Partanen
www.arkjp.fi
+358 (0) 44 734 6387

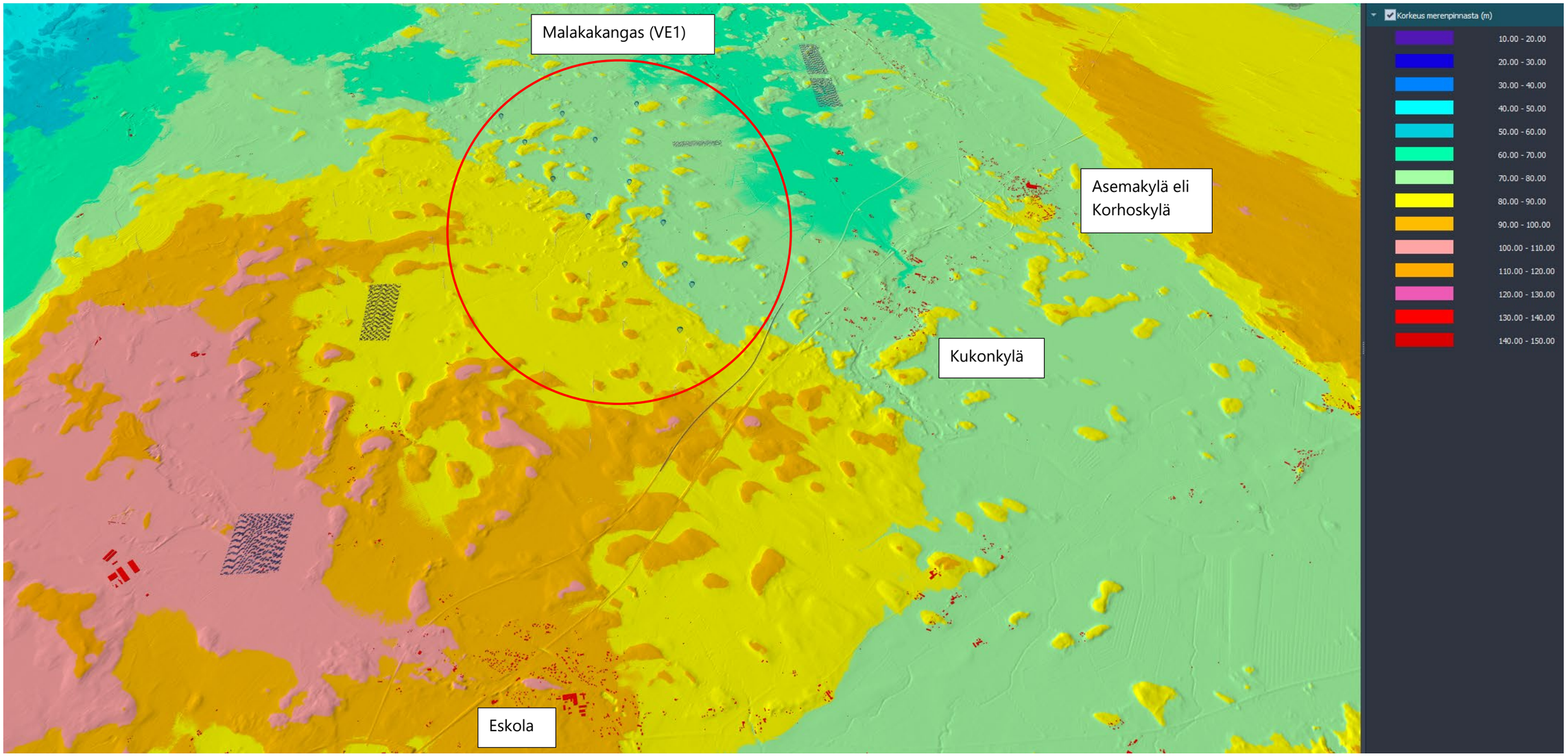
Menetelmäkuvaus

Malakakankaan hankealue ja voimalat (VE1) 3D-mallissa. Voimalan korkeus on 201,25m, siipi 98,9m ja pyyhkäisykorkeus noin 300m. Kunkin voimalan ylle on mallinnettu kuvasovitteissa näkyvä sininen paikkamerkki 1km korkeuteen maanpinnasta.

Arkkitehtitoimisto Jussi Partanen
www.arkjp.fi
+358 (0) 44 734 6387

Maastomalli ja pistepilvi (MML)

Maastomalli perustuu MML:n aineistoon. Kuvassa alla mallin korkeusasemat meren pinnasta. Käytetty mallinnusohjelmisto tukee MML:n pistepilveä, jonka avulla on todennettu 3D-mallissa mitattujen puurajojen suhde valokuvissa näkyviin. Maastonmuodot vaikuttavat hankealueen näkyvyyteen: välissä oleva puusto voi olla mäellä kuvakulmasta riippuen.



Arkkitehtitoimisto Jussi Partanen
www.arkjp.fi
+358 (0) 44 734 6387