

Liite 1

Maisemavaikutusten arviointi, havainnekuvat ja näköymäalueanalyysi



Laine Offshore Wind Oy

Laineen merituulivoimahanke, Perämeri

Osa A: Merituulivoimapuisto ja energiansiirto

Suomen talousvyöhykkeellä ja aluevesillä

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Liite 1. Havainnekuvat ja näkymäalueanalyysi 9.9.2024



1 Havainnekuvat

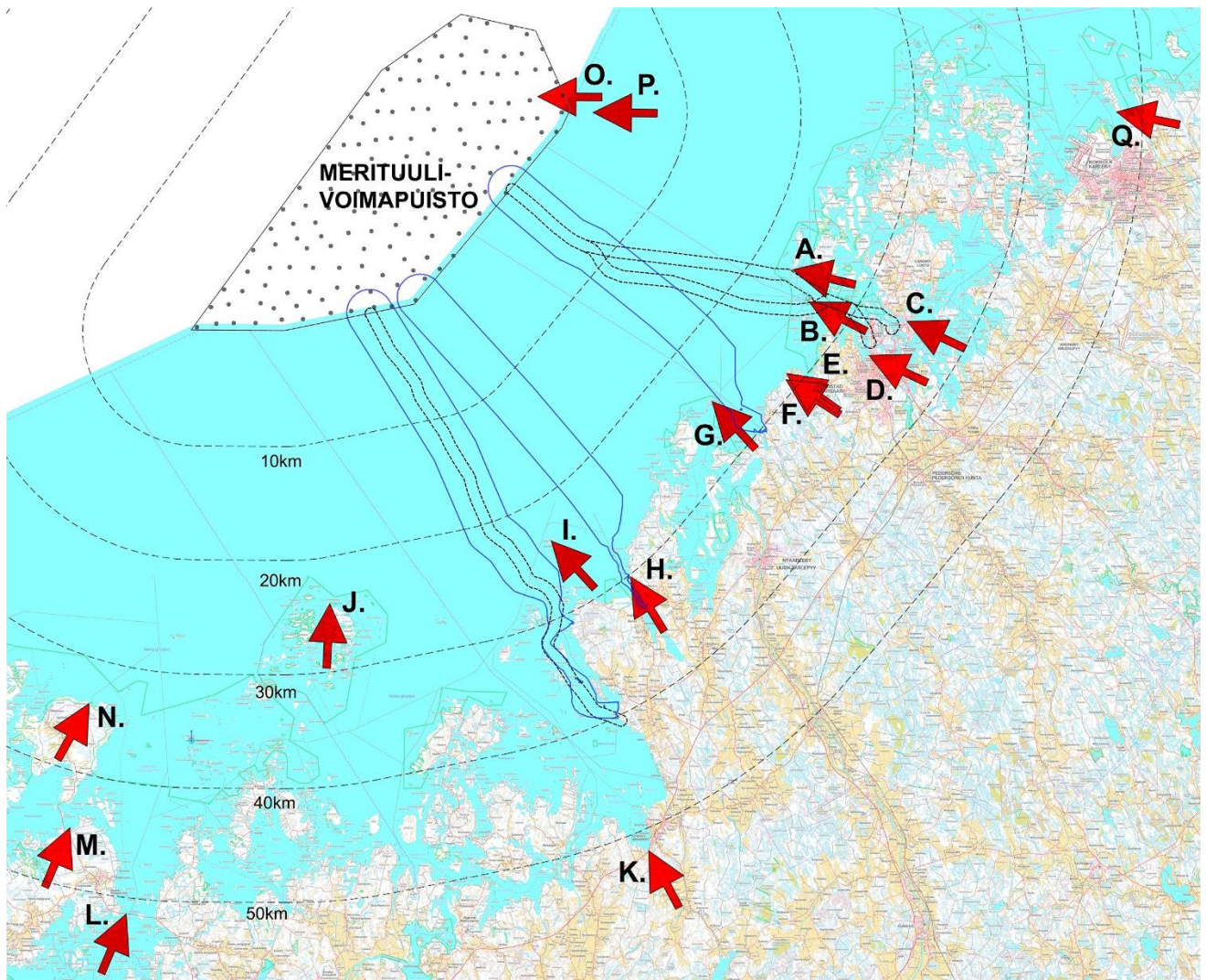
Havainnekuvat on laadittu keskenään samoilla objektiivin polttoväleillä, jotta eri kohteiden maisemalliset erot näkyvät havainnekuvia keskenään vertailemalla. Lisäksi havainnekuissa on pyritty havainnollisuuteen ja realistisuuteen. Tämä on toteutettu olettamalla, että lähimmät voimalat näkyvät havainnekuissa selvästi ja etäisyyden myötä kauimmaisesta näkyvät heikommin ilmakehän vaikutuksesta. Havainnekuista erottuu myös maapallon kaarevuuden vaikutukset voimaloiden näkyvyyteen. Havainnekuvat on laadittu vaihtoehdosta VE1.

Havainnekuvat on tehty paikan päältä otettuihin valokuviin. Havainnekuvat perustuvat tuulivoimaloiden ja niiden tarkastelualueen 3D-mallinnukseen. Havainnekuvien ottopaikat on valittu niiden monipuolisen edustavuuden, kohteen merkityksen ja maisemallisten vaikutusten kohdistumisen mukaisesti. Havainnekuvapaikkojen valinnassa on huomioitu myös YVA-ohjelmasta saatu palaute ja hankkeen seurantar ryhmän näkemykset. Selvityksessä käytetty valokuvamateriaali on otettu 15.06.2023, 06.10.2023 ja 08.10.2023. Kuvassa 1 on merkitty kuvanottopaikat nuolen kärjellä ja kuvanottosuunta nuolen suunnalla.

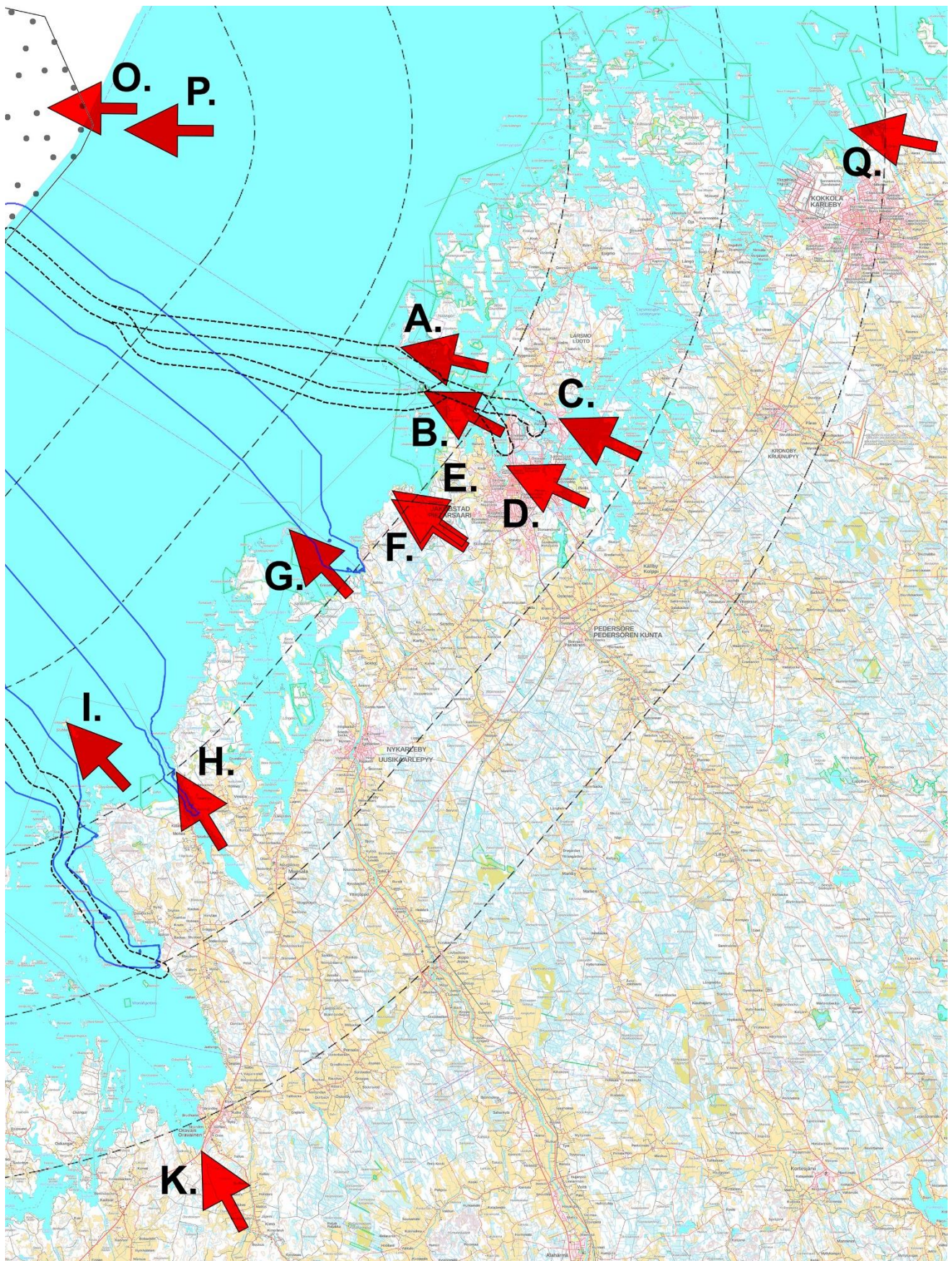
Tuulivoimalan suuren koon ja suurten etäisyyksien takia havainnekuvat on tehty objektiivien eri polttovälillä, jotka on osoitettu 35 mm kinofilmin vastaavuudella. Kuvasovitteissa 16 mm objektiivi vastaa koettua ympäristöä sekä kuinka kohde asettuu maisemaan ja 50 mm objektiivilla otettu kuva vastaa kohdistettua katsetta ja kohteen näkyvyyttä. Polttoväliä 50 mm pidetään normaalina kuvakulmana. Sitä pienemmät polttovälit kuten 16 mm ja 28 mm ovat laajakulmaisia objektiiveja. Vastaavasti isommat polttovälit kuten 100 mm tai 400 mm ovat teleobjektiiveja. 100 mm objektiivi vastaa suurin piirtein silmän erottelutarkkuutta ja 400 mm objektiivi vastaa kahdeksan kertaa suurentavilla kiikareilla katsomista. Laineen merituulivoimapuistosta 50 kilometrin etäisyydeltä tai kauempaa otettuihin havainnekuviin on laajakulmaisen 16 mm ja normaalin 50 mm lisäksi mallinnettu 100 mm ja 400 mm objektiivien kuviin laaditut havainnekuvat.

Voimalat on mallinnettu tietokoneella mittatarkasti valokuvasovitteisiin ja voimalat on usein sijoitettu yleisimmän tuulensuunnan mukaisesti, kohti lounasta. Mikäli kuvakulma on ollut sivusta, on havainnekuviin muutettu voimaloiden suunta tarpeen mukaisesti.

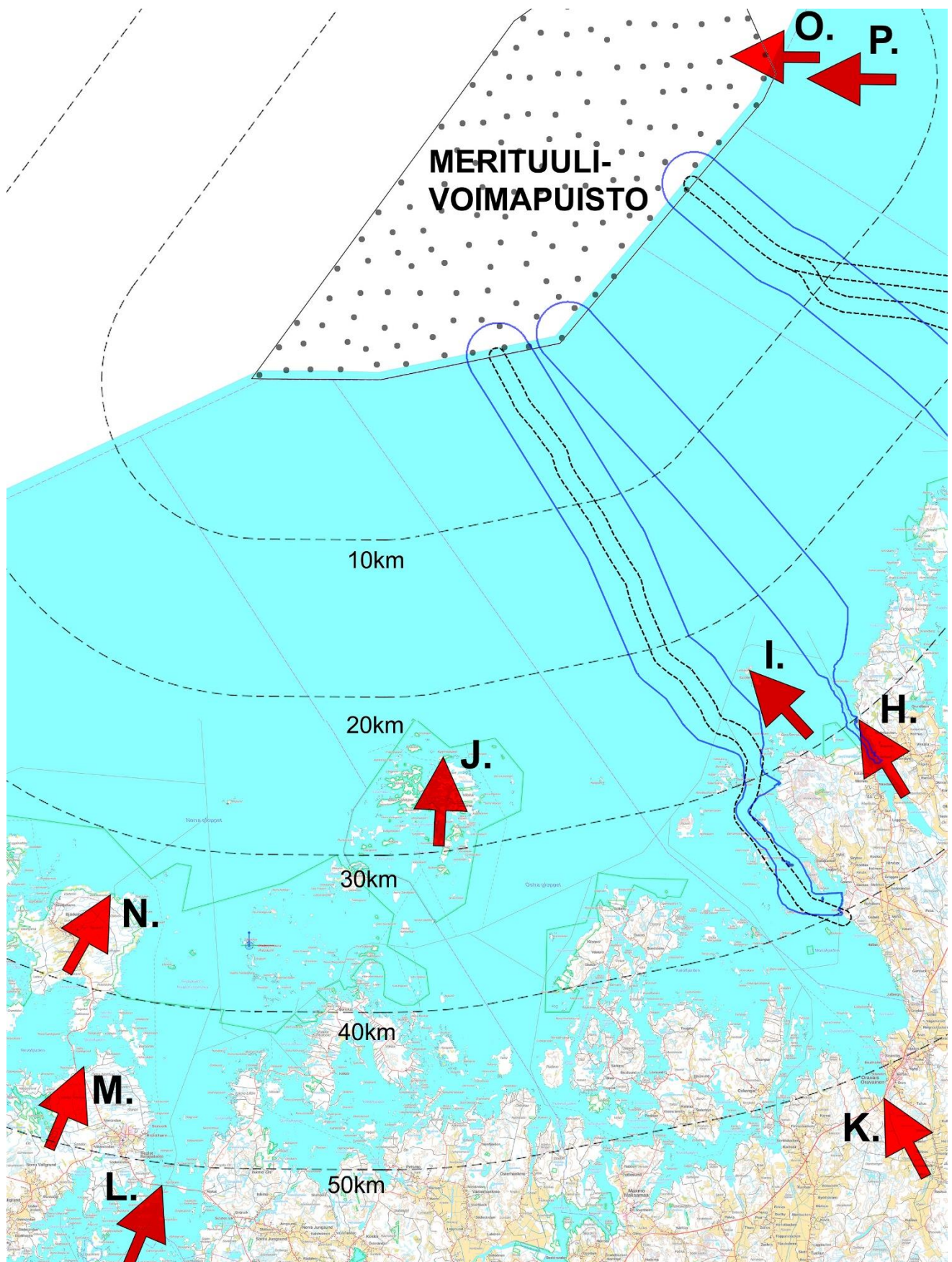
Kuvissa usein taivas näyttäytyy kirkkaana ja on väritykseltään vaalea, mikäli aurinko tai kirkkaat pilvet ovat voimaloiden takana, jolloin voimalat tulevat tummina esille vaaleaa taustaa vasten. Kesällä tummansinistä taivasta vasten tuulivoimalat näyttävät usein vastaavasti vaaleilta. Ilmiö näkyy esimerkiksi koivunrungoissa, jotka ovat usein vaaleita tummaa metsää vasten, mutta vaikuttavat tummilta kirkasta taivasta vasten. Voimaloiden ja taustan väliseen kirkkauseroon vaikuttaa myös valon suunta. Voimakas valo tuulivoimaloiden takaa saa ne näyttämään tummilta ja vastaavasti voimakas valo edestä saa ne näyttämään vaaleammilta. Mallinnuksessa on huomioitu myös valokuvan ottohetkellä ollut valaistus.



Kuva 1. Havainnekuvien ottopaikat. Kuvauspaikat on merkitty nuolen kärjellä ja kuvaussuunta nuolen suunnalla. Kirjain nuolen vieressä viittaa vastaavaan havainnekuvaan.



Kuva 2. Yksityiskohta kuvasta 1. Kuvassa näkyvät pohjoisimmat havainnekuvien ottopaikat.



Kuva 3. Yksityiskohta kuvasta 1. Kuvassa näkyvät eteläisimmät havainnekuvien ottopaikat.



Kuva A. Havainnekuva Söderskatanista Ouranin kalasataman vierestä kohti tuulivoimapuistoa. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alakuvan 50 mm. Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 25 kilometriä.



Kuva B. Havainnekuva Mässkarista kohti tuulivoimapuistoa. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alakuvan 50 mm. Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 27 kilometriä.



Kuva C. Havainnekuva Lilla Furuholmenin venesatamasta kohti tuulivoimapuistoa. Yläkuvan objektiivin on 16 mm ja alakuvan 50 mm. Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on yli 34 kilometriä.



Kuva D. Havainnekuva Kittholmen uimarannalta kohti tuulivoimapuistoa. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alakuvan 50 mm. Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 33 kilometriä. Voimaloiden sijainti on merkitty punaisella.



Kuva E. Havainnekuva Stugan rannasta kohti tuulivoimapuistoa. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alakuvan 50 mm. Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 29 kilometriä.



Kuva F. Havainnekuva Lillsandin rannasta kohti tuulivoimapuistoa. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alakuvan 50 mm. Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 29 kilometriä.



Kuva G. Havainnekuva Stoklothällenin vierestä kohti tuulivoimapuistoa. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alakuvan 50 mm. Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 26 kilometriä.



Kuva H. Havainnekuva Brännskatagrundetin rannasta kohti tuulivoimapuistoa. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alakuvan 50 mm. Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 30 kilometriä



Kuva I. Havainnekuva Stubbenin majakalta kohti tuulivoimapuistoa. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alakuvan 50 mm. Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 24 kilometriä.



Kuva J. Havainnekuva Mikkelinlahten luontoasemalta kohti tuulivoimapuistoa. Yläkuvan objektiivin 16 mm ja alakuvan 50 mm. Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 25 kilometriä.



Kuva K. Havainnekuva Oravaisten taistelutantereen suunnasta kohti tuulivoimapuistoa. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alakuvan 50 mm. Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 52 kilometriä. Nuolella on osoitettu hankkeen tuulivoimapuiston sijainti kuvassa.



Kuva K. Havainnekuva Oravaisten taistelutantereen suunnasta kohti tuulivoimapuistoa edellisen kuvan kohdalta. Yläkuvan objektiivi on 100 mm ja alakuvan 400 mm. Ylempi kuva vastaa karkeasti silmän erottelutarkkuutta ja alempi kuva vastaa kahdeksan kertaa suurentavia kiikareita. Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 52 kilometriä. Ylemmässä kuvassa oikealla erottuu OX2:n Kröpulnin tuulipuiston voimaloita.



Kuva L. Havainnekuva Raippaluodon sillalta kohti tuulivoimapuistoa. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alakuvan 50 mm. Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 52 kilometriä. Nuolella on osoitettu hankkeen tuulivoimapuiston sijainti kuvassa.



Kuva L. Havainnekuva Raippaluodon sillalta kohti tuulivoimapuistoa edellisen kuvan kohdalta. Yläkuvan objektiivi on 100 mm ja alakuvan 400 mm. Ylempi kuva vastaa karkeasti silmän erottelutarkkuutta ja alempi kuva vastaa kahdeksan kertaa suurentavia kiikareita. Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 52 kilometriä.



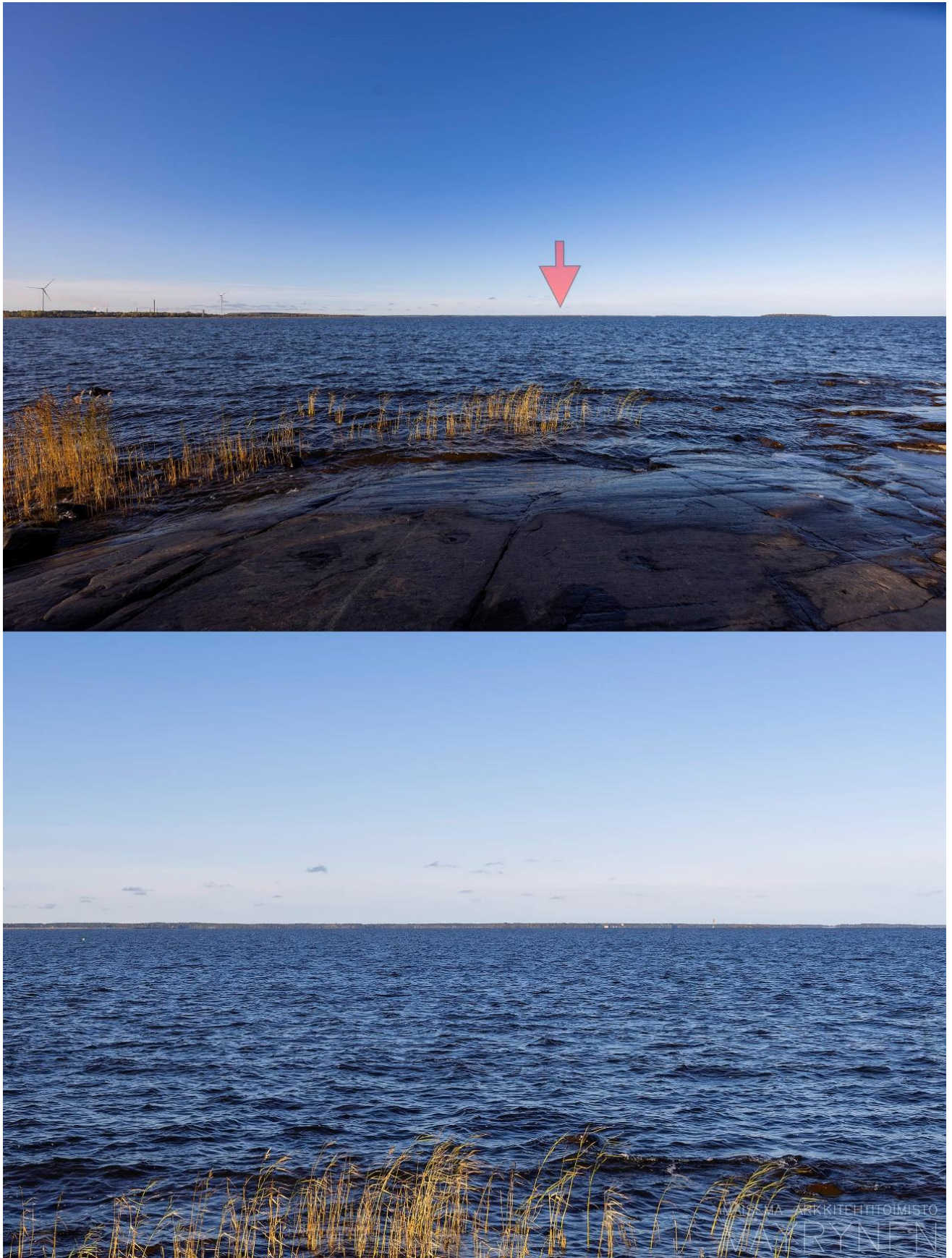
Kuva M. Havainnekuva Raippaluodon Trutörbergetin sataman kohdalta kohti tuulivoimapuistoa. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alakuvan 50 mm. Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 45 kilometriä. Voimaloiden sijainti on merkitty punaisella.



Kuva O. Havainnekuva tuulivoimapuiston sisältä. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alakuvan 50 mm. Etäisyys lähimmästä näkyvästä tuulivoimalasta on 800 metriä.



Kuva P. Havainnekuva mereltä tuulivoimapuiston itäpuolelta. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alakuvan 50 mm. Etäisyys lähimmästä näkyvästä tuulivoimalasta on noin 3 kilometriä.



Kuva Q. Havainnekuva Kokkolan Punakallioilta kohti tuulivoimapuistoa. Yläkuvan objektiivi on 16 mm ja alakuvan 50 mm. Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 48 kilometriä. Yläkuvassa vasemmalla erottuu Kokkolan Yksipihlajan tuulipuiston voimaloita. Nuolella on osoitettu hankkeen tuulivoimapuiston sijainti kuvassa.



Kuva Q. Havainnekuva Kokkolan Punakallioilta kohti tuulipuistoa edellisen kuvan kohdalta. Yläkuvan objektiivi on 100 mm ja alakuvan 400 mm. Ylempi kuva vastaa karkeasti silmän erottelutarkkuutta ja alempi kuva vastaa kahdeksan kertaa suurentavia kiikareita. Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 48 kilometriä.

2 Näkymäalueanalyysi

Analyysi on tehty Maanmittauslaitoksen kartta- ja paikkatietoaineiston pohjalta, jota on täydennetty ilmakuvatulkinnalla ja satelliittitietoinaistolla. Maastosta, voimaloista ja kasvillisuudesta on laadittu kolmiulotteinen malli, jonka pohjalta näkymäalueesektorit on laskettu.

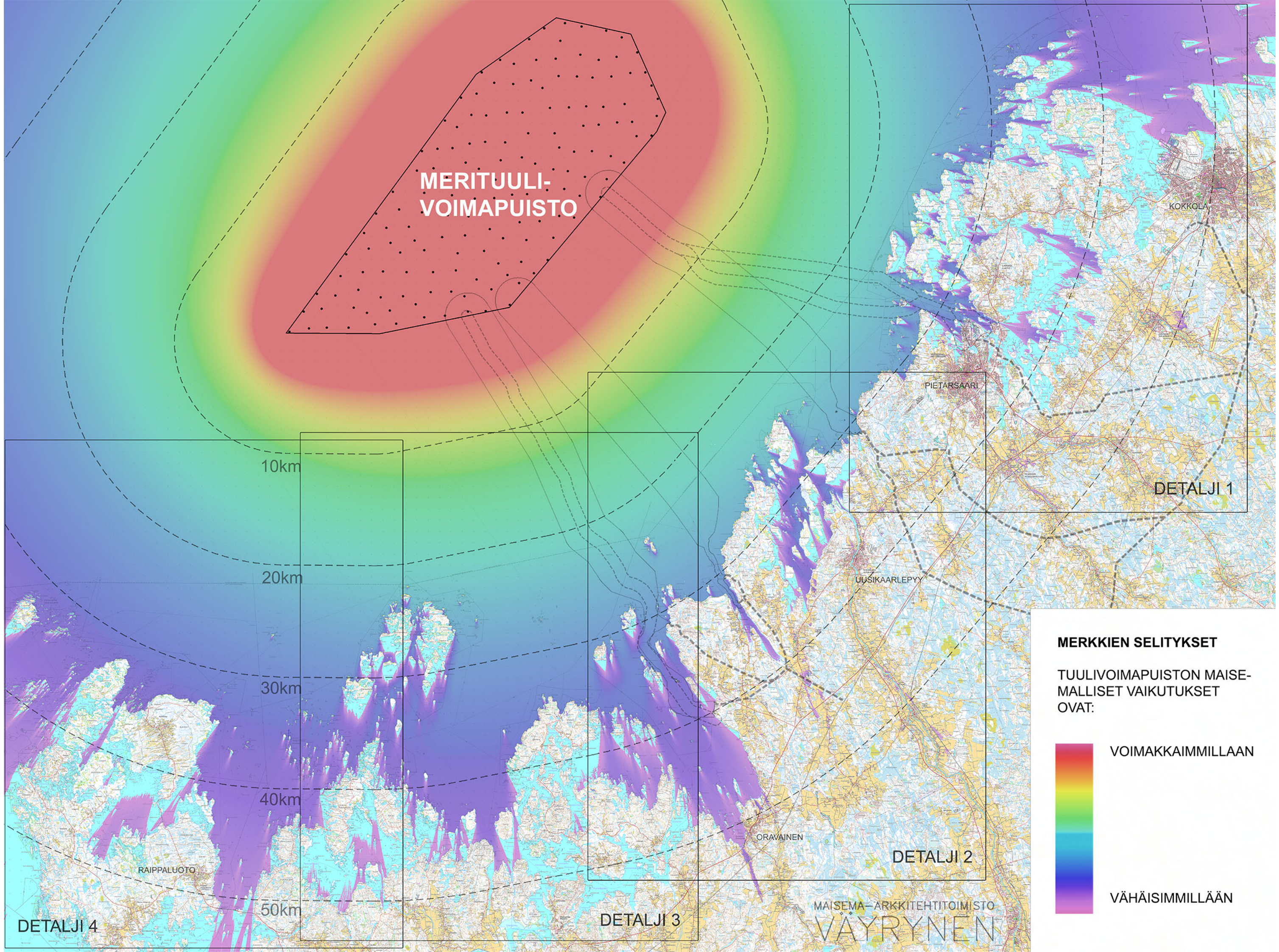
Näkymäalueanalyysin mallinnuksessa ei ole laajan selvitysalueen tai tilanteen väliaikaisuuden takia huomioitu pieniä piirteitä aukoja kuten tielinjoja, ja pieniä reunapuustoalueita tai yksittäisiä puita. Tiedot hakkuuaukeista saattavat olla muutaman vuoden vanhoja, hakkuuaukean puusto kasvaa suhteellisen nopeasti ihmisen katsomiskorkeuden yläpuolelle ja muutaman metrin korkuinen tiheä taimisto vaikuttaa jo voimakkaasti alueelta tehtävään havainnointiin. Analyysissä ei ole myöskään huomioitu eroa havupuuston ja lehtipuuston kesken. Lehdettömään vuodenaikaan voimalat näkyvät laajemmin kuin lehdelliseen vuodenaikaan. Tällöin näkymäalueet voivat olla laajempia kuin analyysi osoittaa. Taa-jama-alueilla rakennusten ja puuston luomat katvealueet vaihtelevat voimakkaasti, mutta kokonaisuudessaan se on peitteistä tai puolipeitteistä aluetta, joihin lähinnä vesistöt, pellot, kadut ja aukiot avavat pitempiä näkymiä ympäristöön.

Pelkät näkymäesektorit eivät kerro tuulivoimaloiden maisemallisen vaikutuksen voimakkuutta. Laajoja näkymäesektoreita voi muodostua hyvin kauaksi voimaloista, vaikka voimaloilla olisi vain vähäinen maisemallinen vaikutus kyseisiin alueisiin. Myös lähellä yksikin voimala voi näkyä hyvin voimakkaasti ja vastaavasti kaukana kaikkien tuulivoimapuiston voimaloiden yhteisvaikutukset voivat jäädä vähäisiksi.

Seuraavilla sivuilla on esitetty näkymäalueanalyysit hankevaihtoehdolle VE1. Vaihtoehdon VE1 näkymäalueanalyysistä on laadittu neljä yksityiskohtaisempaa analyysiä (Detaljit 1–4). Voimaloiden maisemallinen vaikutus on suurin punaisella merkityillä alueilla ja vähenee kohti violettiä väriä spektrin värijärjestyksessä. Analyysissä huomioidaan näkyvien voimaloiden lukumäärä sekä etäisyys kuhunkin voimalaan.

Näkymäalueanalyysistä on havaittavissa tuulivoimapuiston näkyminen käytännössä koko avomeren alueella. Saaret luovat pieniä katvealueita, mutta tuulivoimapuisto alkaa näkymään kauempaa katvealueen takaa katsottaessa saarten kummallakin puolella, ja voimalat nousevat myös näkyviin vähitellen saarten puuston yläpuolelle. Avomerellä keskeinen näkymistä rajaava tekijä on valaistus yhdessä il-mankosteiden kanssa.

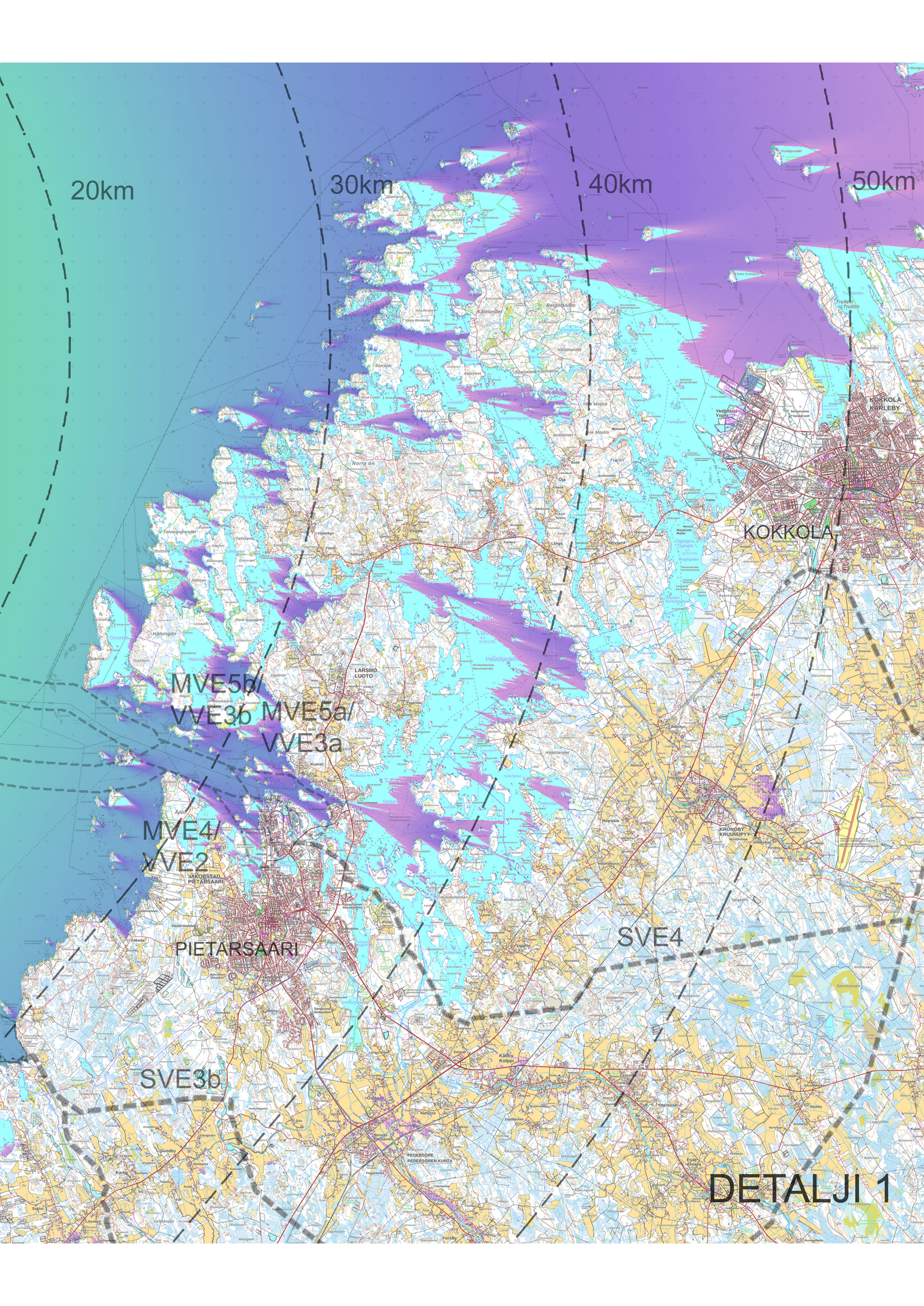
Mantereen puolella merituulivoimapuiston näkyminen rajoittuu ranta-alueelle. Etäisyyden ollessa yli 40 kilometriä avointa peltoa tai suota tarvitaan lähes 3 kilometriä, jotta tuulivoimaloiden roottorit näkyisivät metsänrajan yläpuolella. Tämän takia näkymäyhteyksiä muodostuu sisämaan suuntaan pääosin suurimpien merenlahtien ja sisäjärvien yhteyteen, joissa on tarpeeksi pitkä avoin tila tuulivoimapuiston suuntaan.



MERKKIEN SELITYKSET

TUULIVOIMAPUISTON MAISEMALLISET VAIKUTUKSET OVAT:





20km

30km

40km

50km

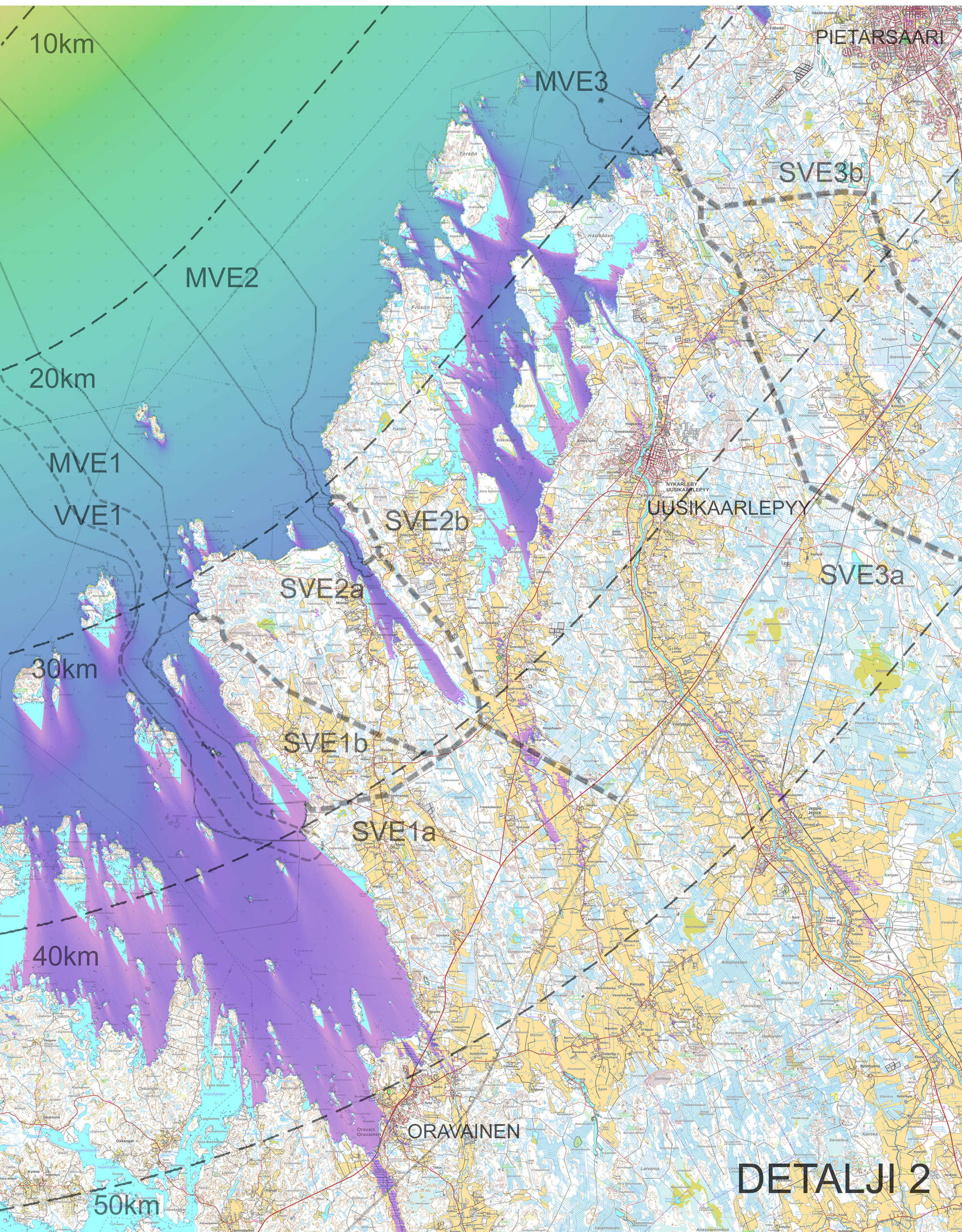
MVE5b/
VVE3b MVE5a/
VVE3a

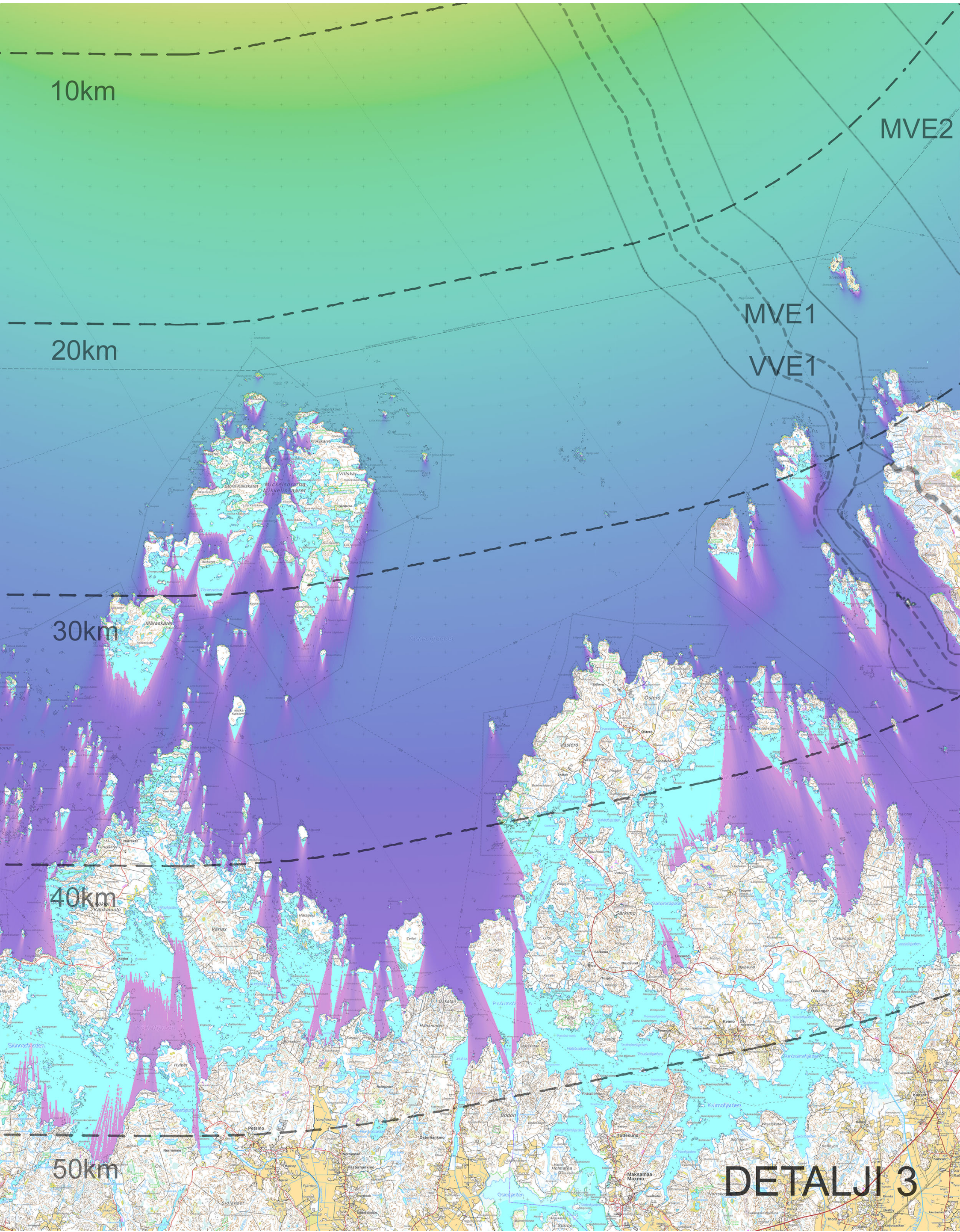
MVE4/
VVE2

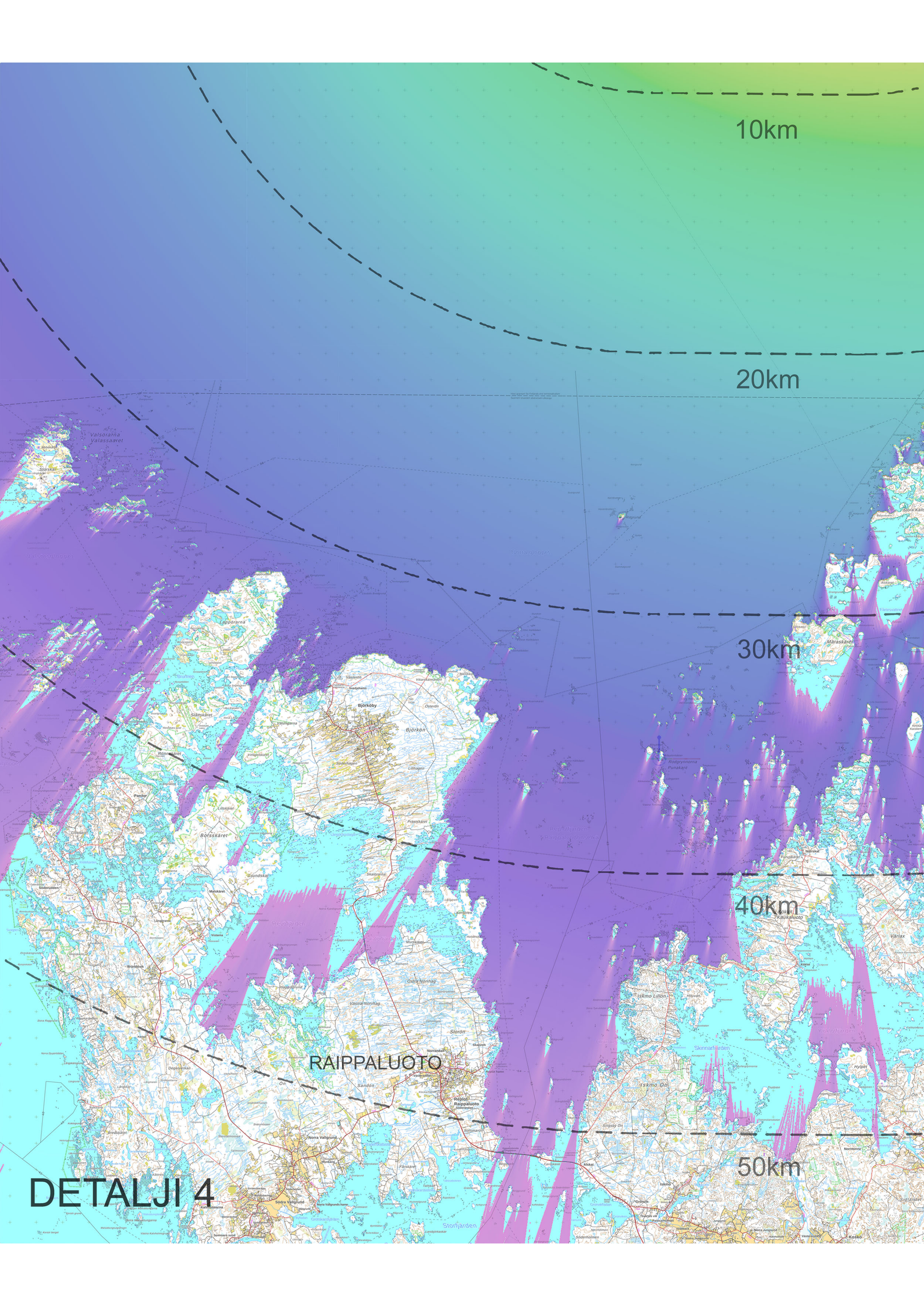
SVE4

SVE3b

DETALJI 1







10km

20km

30km

40km

50km

RAIPPALUOTO

DETALJI 4