

ILMATAR PALTAMO OY

Hukkalansalon tuulivoimahanke

Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvasovitteet

Essi Ihamäki

27.8.2024

Sisällysluettelo

1	Maisema ja havainnekuvat	2
2	Näkymäalueanalyysi.....	2

27.8.2024

Hukkalansalon tuulivoimahanke

1 Maisema ja havainnekuvat

Maastomallinnustarkastelun pohjalta Hukkalansalon tuulivoimapuiston ympäristöstä otettuihin valokuviin on mallinnettu tuulivoimalat. Mallinnusta varten otetut valokuvat on pyritty ottamaan kohteista, joille tuulivoimalat olisivat havaittavissa tai kohteista, jotka ovat ison ihmismäärän tavoitettavissa. Havainnekuvat on laadittu alueesta laadittua maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla. Havainnekuvat on laatinut Essi Ihamäki FCG Finnish Consulting Group Oy:stä. Hämäräajan havainnekuvat on laadittu näiden kuvien pohjalta Photoshop-kuvankäsittelyohjelmalla.

Valokuvat havainnekuvia varten on otettu järjestelmäkameralla. Kuvauksessa on käytetty täydenkennokoon kameraa ja 50 mm objektiivia, jolloin valokuva on mahdollisimman lähellä ihmissilmällä havaittavaa kuvaa. Kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa.

Hukkalansalon havainnekuvat on laadittu voimalatyypillä, jonka roottorin halkaisija on 220 metriä ja voimalan napakorkeus 200 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on näin ollen 310 metriä maapinnan yläpuolella.

Lisäksi on laadittu muiden lähiseudun tuulivoimahankeiden kanssa aiheutuvia yhteisvaikutuksia havainnollistavia havainnekuvia.

Sähkönsiirron havainnekuva on tehty maastomallin ja paikkatiedon osalta Infracore-ohjelmalla. Kuvan kohdistus ja voimalinjan mallinnus on laadittu 3d Max -ohjelmalla. Kuvan manipuloinnissa (esim. metsän kaato johtolinjalta) on käytetty Photoshop-ohjelmaa. Voimajohtojen havainnekuva on laadittu 110 kV:n harustetulla pylväsmallilla. Sähkönsiirron havainnekuva on tehty kuvauspisteestä 1 (Raappanmäki). Voimajohtojen havainnekuvan valokuvauksesta ja kuvien laatimisesta on vastannut Miikka Saranpää FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

2 Näkymäalueanalyysi

Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu ympäröivien alueiden peitteisyydestä, korkeusvaihteluiden eroista sekä voimaloiden koosta. Laajoilta avoimilta alueilta tuulipuiston lähialueella tuulivoimalat voidaan havaita parhaiten. Peitteisessä ympäristössä voimaloiden havaittavuus on hyvin paikallista ja näkemäsektorit jäävät kapeiksi ja paikallisiksi.

Hankealueen maasto on pääasiassa metsätalousaluetta. Myös hankealueen lähiympäristö on metsätalousvaltaista aluetta, jossa asutusta on hyvin vähän. Maanpinta hankealueella on korkeimmillaan Hukkalansalon hankealueen länsipuolella. Lähin taajama on Paltamon keskustaajama hankkeen tuulivoimapuistojen kaakkoispuolella, lähimmillään noin seitsemän kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Lähimpään YKR-aluejaon mukaiseen kylään (Melalahti) on Hukkalansalon lounaisimmista tuulivoimaloista matkaa noin kahdeksan kilometriä.

Ympäröivien alueiden peitteisyys muodostaa näkemäesteitä tuulivoimaloiden näkyvyydelle. Hankkeen vaikutusalueella voimaloita voidaan erottaa peltoalueilta ja järviolueilta, sekä avoimilta suoalueilta. Merkittävimmät ja selkeimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, josta näkemäalueanalyysin mukaan voimalat ovat selvästi havaittavissa. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee.

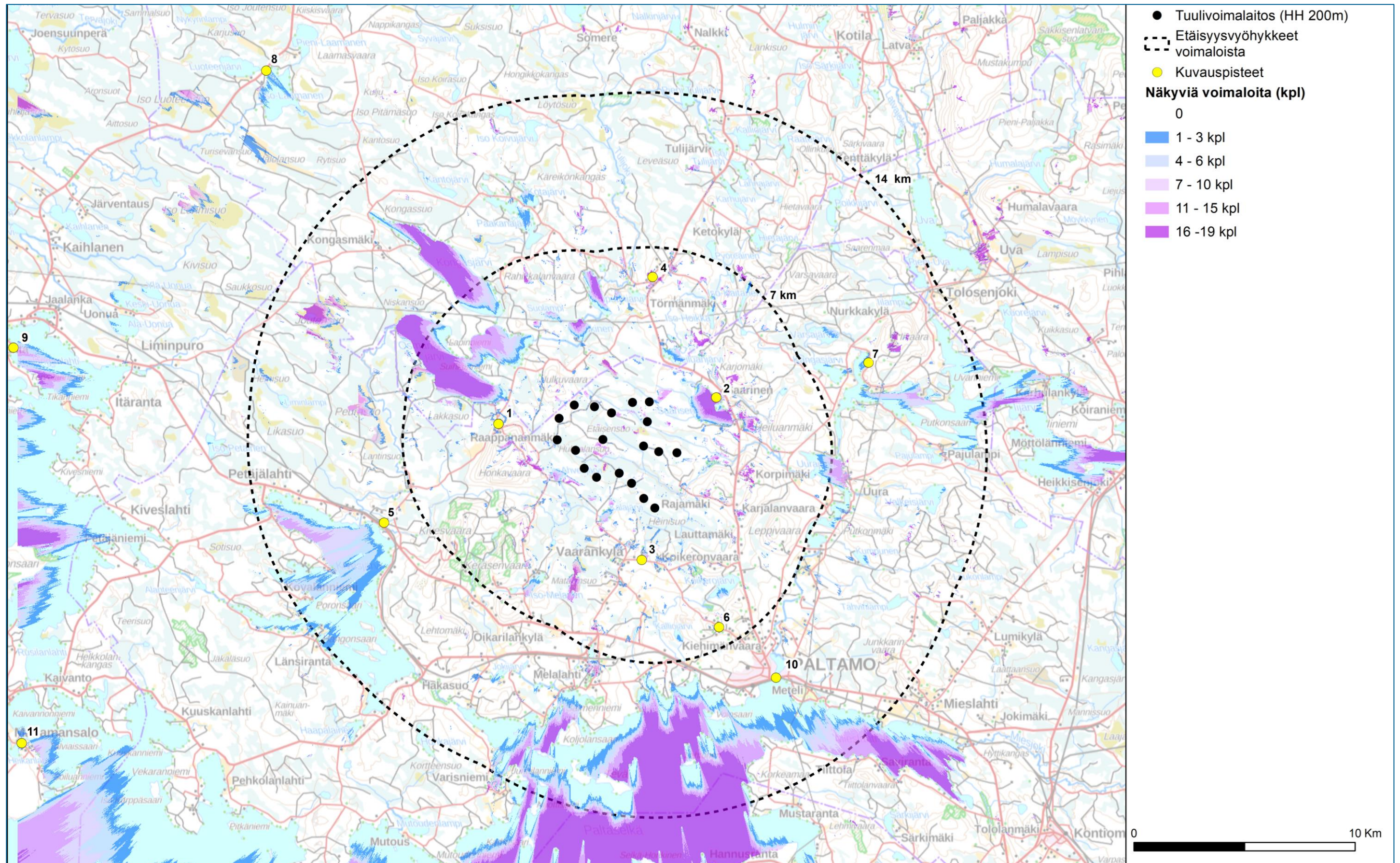
27.8.2024

Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä, ja todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulipuistosta, kuin näkemäalueanalyysin tulokset osoittavat. Laskentamalli huomio maaston topografian ja myös alueen puusto on huomioitu laskelmissa. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskus (Luke) vuoden 2021 monilähteisestä valtakunnan metsien inventoinnista (MVMI), jossa käytetään Valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) maastomittausten lisäksi satelliittikuvia ja muita tietolähteitä, kuten Maanmittauslaitoksen numeerista maastotietokantaa ja korkeusmallia. Vuoden 2021 metsävarakartoissa karttateemojen maastoelementin koko on nyt 16 × 16 metriä.

Erillinen näkymäalueanalyysi (Kuva 24) on laadittu Takiankankaan, Hietavaaran, Varsavaaran, Valkeisvaaran, Turkkiselän ja Koirakankaan tuulivoimahankkeiden kanssa muodostuvien yhteisvaikutusten havainnollistamiseksi.

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

27.8.2024



Kuva 1. Hukkalanalon tuulivoimahankkeen näkymäalueanalyysin laskentatulokset voimaloiden napakorkeudelle mallinnettuna.

27.8.2024



Kuva 2. Kuvauspiste 1, Havainnekuva Raappanmäeltä. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 2,8 km.



Kuva 3. Kuvauspiste 1 Havainnekuvaluonnos Raappanmäeltä. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 2,8 km. Tuulivoimaloiden roottoriympyrät korostettuna punaisella.

27.8.2024



Kuva 4. Kuvauspiste 2, Havainnekuva Saarisen kylältä. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaitokseen 3 km.



Kuva 5. Kuvauspiste 2, Havainnekuvaluonnos Saarisen kylältä. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaitokseen 3 km. Tuulivoimaloiden roottoriympyrät korostettuna punaisella.

27.8.2024



Kuva 6. Kuvauspiste 3, Havainnekuva Vaarankylältä. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaitokseen 2,4 km.



Kuva 7. Kuvauspiste 3, Havainnekuvaluonnos Vaarankylältä. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaitokseen 2,4 km. Tuulivoimaloiden roottoriympyrät korostettuna punaisella.

27.8.2024



Kuva 8. Kuvauspiste 4, Havainnekuva Törmänmäeltä. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaitokseen 5,7 km.



Kuva 9. Kuvauspiste 4, Havainnekuvaluonnos Törmänmäeltä. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaitokseen 5,7 km. Tuulivoimaloiden roottoriympyrät korostettuna punaisella.

27.8.2024



Kuva 10. Kuvauspiste 5, Havainnekuva Kivesjärven rautatieaseman läheisyydestä. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaitokseen 8,7 km.



Kuva 11. Kuvauspiste 5, Havainnekuvaluonnos Kivesjärven rautatieaseman läheisyydestä. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaitokseen 8,7 km. Tuulivoimaloiden roottoriympyrät korostettuna punaisella.

27.8.2024



Kuva 12. Kuvauspiste 6, Havainnekuva Kiehimänvaaran alueelta. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaitokseen 6,1 km.



Kuva 13. Kuvauspiste 6, Havainnekuvaluonnos Kiehimänvaaran alueelta. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaitokseen 6,1 km. Tuulivoimaloiden roottoriympyrät korostettuna punaisella.

27.8.2024



Kuva 14. Kuvauspiste 7, Havainnekuva livaaran alueelta, Luttulahden itärannalta. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaitokseen 9,6 km.



Kuva 15. Kuvauspiste 7, Havainnekuvaluonnos livaaran alueelta, Luttulahden itärannalta. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaitokseen 9,6 km. Tuulivoimaloiden roottoriympyrät korostettuna punaisella.

27.8.2024



Kuva 16. Kuvauspiste 8, Havainnekuva Iso-Laamasen pohjoisrannalta. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaitokseen 20,5 km.



Kuva 17. Kuvauspiste 8, Havainnekuvaluonnos Iso-Laamasen pohjoisrannalta. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaitokseen 20,5 km. Tuulivoimaloiden roottoriympyrät korostettuna punaisella.

27.8.2024



Kuva 18. Kuvauspiste 9, Havainnekuva Jaalanganlahden Länsirannalta. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaitokseen 25 km.



Kuva 19. Kuvauspiste 9, Havainnekuvaluonnos Jaalanganlahden Länsirannalta. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaitokseen 25 km. Tuulivoimaloiden roottoriympyrät korostettuna punaisella.

27.8.2024



Kuva 20. Kuvauspiste 10, Havainnekuva Paltamon keskustaajamasta. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaitokseen 9,4 km.



Kuva 21. Kuvauspiste 10, Havainnekuvaluonnos Paltamon keskustaajamasta. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaitokseen 9,4 km. Tuulivoimaloiden roottoriympyrät korostettuna punaisella.

27.8.2024

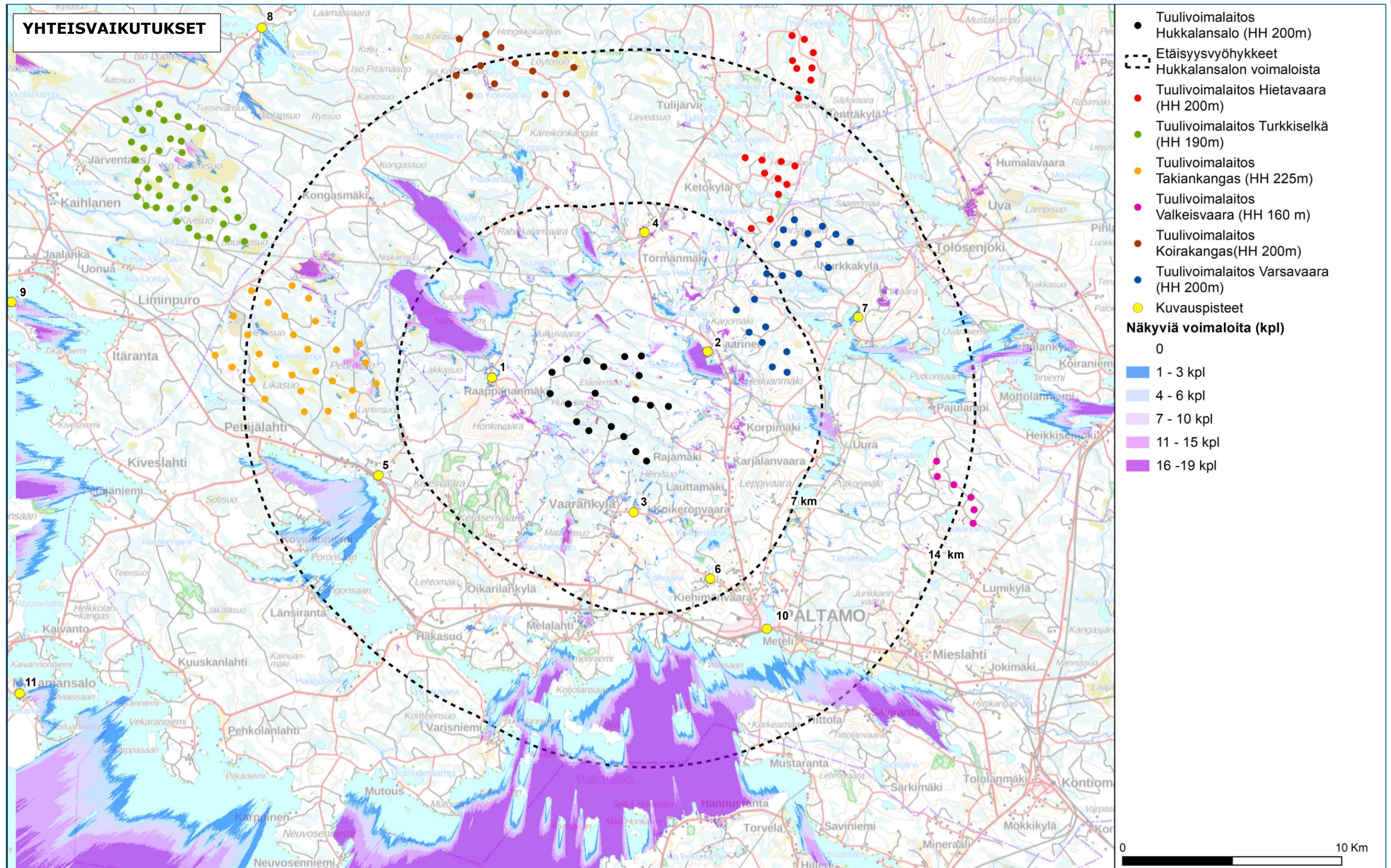


Kuva 22. Kuvauspiste 11, Havainnekuva Manamansalosta. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaitokseen 27,8 km.



Kuva 23. Kuvauspiste 11, havainnekuvaluonnos Manamansalosta. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaitokseen 27,8 km. Tuulivoimaloiden roottoriympyrät korostettuna punaisella.

27.8.2024



Kuva 24. Hukkalanen tuulivoimahankkeen yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysin laskentatulokset voimaloiden napakorkeudella mallinnettuna

27.8.2024



Kuva 25. Kuvauspiste 1, havainnekuva Raappanmäeltä. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 2,8 km.



Kuva 26. Kuvauspiste 1, Havainnekuvaluonnos Raappanmäeltä. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 2,8 km. Hukkalansalon tuulivoimalat korostettu punaisella. Yhteisvaikutusvoimalat korostettu: Hietavaara tummansinisellä, Koirankangas turkoosilla, Varsavaara violetilla ja Valkeisvaara pinkillä.

27.8.2024



Kuva 27. Kuvauspiste 2, Havainnekuva Saarisen kylältä. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 3 km.



Kuva 28. Kuvauspiste 2, Havainnekuvaluonnos Saarisen kylältä. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 3 km. Hukkalansalon tuulivoimalat korostettu punaisella. Yhteisvaikutusvoimalat korostettu: Turkiselkä oranssilla, Valkeisvaara pinkillä, Koirankangas turkoosilla ja Takiankangas keltaisella.

27.8.2024



Kuva 29. Kuvauspiste 3, Havainnekuva Vaarankylältä. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 2,4 km.



Kuva 30. Kuvauspiste 3, Havainnekuva Vaarankylältä. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 2,4 km. Hukkalansalon tuulivoimalat korostettu punaisella. Yhteisvaikutusvoimalat korostettu: Hietavaara tummansinisellä, Koirankangas turkoosilla, Turkkiselkä oranssilla, Varsavaara violetilla, Valkeisvaara pinkillä ja Takiankangas keltaisella.

27.8.2024



Kuva 31. Kuvauspiste 4, Havainnekuva Törmänmäeltä. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 5,7 km



Kuva 32. Kuvauspiste 4, Havainnekuvaluonnos Törmänmäeltä. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 5,7 km. Hukkalansalon tuulivoimalat korostettu punaisella. Yhteisvaikutusvoimalat korostettu: Koirankangas turkoosilla, Turkkisellä oranssilla ja Takiankangas keltaisella.

27.8.2024



Kuva 33. Kuvauspiste 5, Havainnekuva Kivesjärven rautatieaseman läheisyydestä. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 8,7 km.



Kuva 34. Kuvauspiste 5, Havainnekuvaluonnos Kivesjärven rautatieaseman läheisyydestä. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 8,7 km. Hukkalansalon tuulivoimalat korostettu punaisella. Yhteisvaikutusvoimalat korostettu: Hietavaara tummansinisellä, Koirankangas turkoosilla, Turkkiselkä oranssilla, Varsavaara violetilla, Valkeisvaara pinkillä ja Takiankangas keltaisella.

27.8.2024



Kuva 35. Kuvauspiste 6, Havainnekuva Kiehimänvaaran alueelta. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 6,1 km.



Kuva 36. Kuvauspiste 6, Havainnekuvaluonnos Kiehimänvaaran alueelta. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 6,1 km. Hukkalansalon tuulivoimalat korostettu punaisella. Yhteisvaikutusvoimalat korostettu: Hietavaara tummansinisellä, Koirankangas turkoosilla, Turkkiselkä oranssilla, Varsavaara violetilla, Valkeisvaara pinkillä ja Takiankangas keltaisella.

27.8.2024



Kuva 37. Kuvauspiste 7, Havainnekuva livaaran alueelta, Luttulahden itärannalta. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 9,6 km



Kuva 38. Kuvauspiste 7, Havainnekuvaluonnos livaaran alueelta, Luttulahden itärannalta. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 9,6 km. Hukkalansalon tuulivoimalat korostettu punaisella. Yhteisvaikutusvoimalat korostettu: Hietavaara tummansinisellä, Koirankangas turkoosilla, Turkkiselkä oranssilla, Varsavaara violetilla ja Takiankangas keltaisella.

27.8.2024



Kuva 39. Kuvauspiste 8, Havainnekuva Iso-Laamasen pohjoisrannalta. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 20,5 km.



Kuva 40. Kuvauspiste 8, Havainnekuvaluonnos Iso-Laamasen pohjoisrannalta. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 20,5 km. Hukkalansalon tuulivoimalat korostettu punaisella. Yhteisvaikutusvoimalat korostettu: Hietavaara tummansinisellä, Koirankangas turkoosilla, Turkkisellä oranssilla, Varsavaara violetilla ja Takiankangas keltaisella.

27.8.2024



Kuva 41. Kuvauspiste 9, Havainnekuva Jaalanganlahden Länsirannalta. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 25 km.



Kuva 42. Kuvauspiste 9, Havainnekuvaluonnos Jaalanganlahden Länsirannalta. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 25 km. Hukkalansalon tuulivoimalat korostettu punaisella. Yhteisvaikutusvoimalat korostettu: Hietavaara tummansinisellä, Koirankangas turkoosilla, Turkiselkä oranssilla, Varsavaara violetilla, Valkeisvaara pinkillä ja Takiankangas keltaisella.

27.8.2024



Kuva 43. Kuvauspiste 10, Havainnekuva Paltamon keskustaajamasta. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 9,4 km.



Kuva 44. Kuvauspiste 10, Havainnekuvaluonnos Paltamon keskustaajamasta. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 9,4 km. Hukkalansalon tuulivoimalat korostettu punaisella. Yhteisvaikutusvoimalat korostettu: Hietavaara tummansinisellä, Koirankangas turkoosilla, Turkkisellä oranssilla, Varsavaara violetilla, Valkeisvaara pinkillä ja Takiankangas keltaisella.

27.8.2024



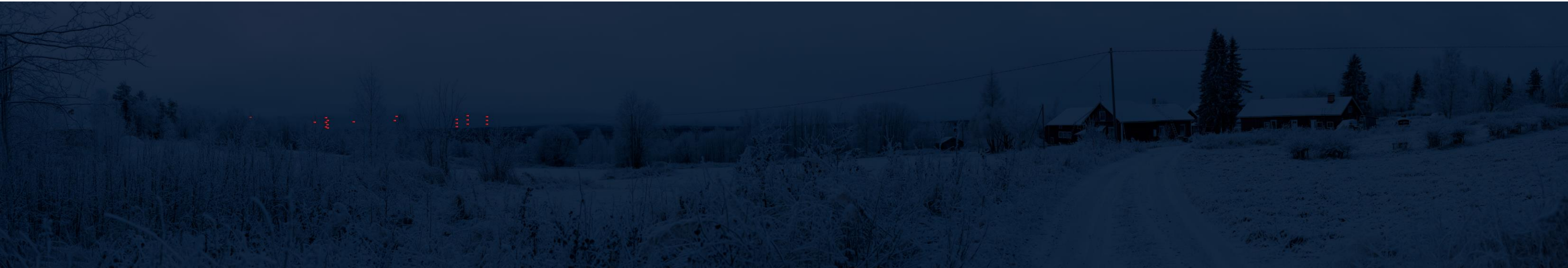
Kuva 45. Kuvauspiste 11, Havainnekuva Manamansalosta. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 27,8 km.



Kuva 46. Kuvauspiste 11, havainnekuvaluonnos Manamansalosta. Etäisyys lähimpään Hukkalansalon tuulivoimalaitokseen 27,8 km. Hukkalansalon tuulivoimalat korostettu punaisella. Yhteisvaikutusvoimalat korostettu: Hietavaara tummansinisellä, Koirankangas turkoosilla, Turkkiselkä oranssilla, Varsavaara violetilla, Valkeisvaara pinkillä ja Takiankangas keltaisella.

27.8.2024

HÄMÄRÄAJAN HAVAINNEKUVAT

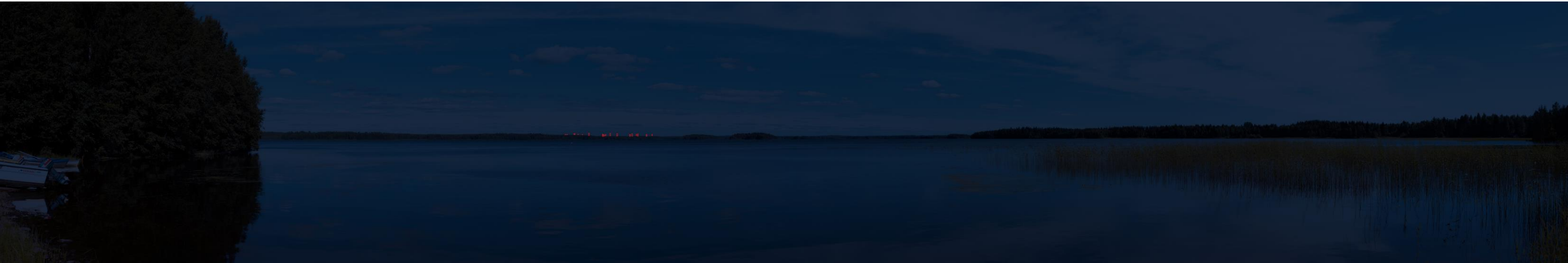


Kuva 47. Kuvauspiste 4, Hämäräajan havainnekuva Törmänmäeltä

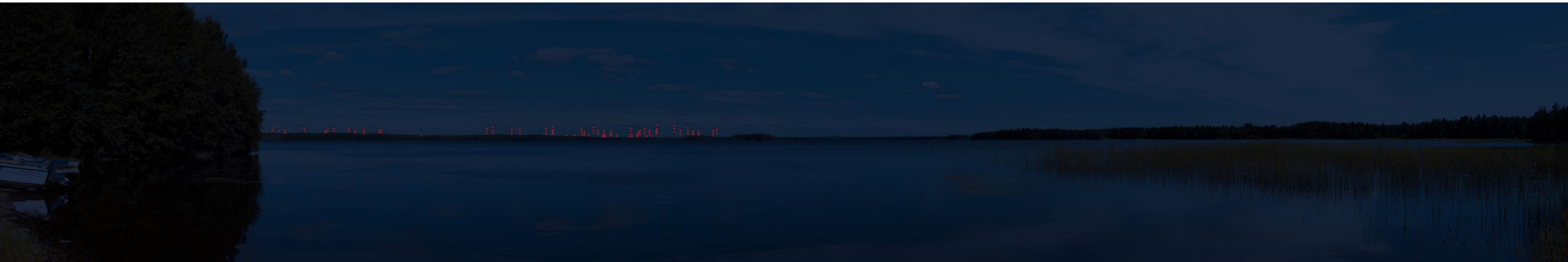


Kuva 48. Kuvauspiste 4, yhteisvaikutusten hämäräajan havainnekuva Törmänmäeltä

27.8.2024



Kuva 49. Kuvauspiste 9, Hämäräajan havainnekuva Jaalanganlahden länsirannalta



Kuva 50. Kuvauspiste 9, Yhteisvaikutusten hämäräajan havainnekuva Jaalanganlahden länsirannalta

27.8.2024

SÄHKÖNSIIRRON KUVASOVITE



Kuva 51. Kuvauspiste 1. Nykytila kuvauspisteestä 1 (Raappananmäki).

27.8.2024



Kuva 52. Kuvauspiste 1. 110 kV voimajohdon kuvasovite kuvauspisteestä 1 (Raappanmäki)