



Solarwind Finland Oy

Pitkjärvenkankaan tuulivoimapuiston näkemäalue selvitys ja havainnekuvat

101021229-001, 26.03.2024

Tekijä
AFRY Finland Oy
Mika Laitinen

E-mail
mika.laitinen@afry.com

Osasto
Wind and Solar Finland

Raporttiversio
001

Asiakas
Solarwind Finland Oy
Kimmo Kaila

Päivämäärä
26/03/2024

Projektinumero
101021229-001

Raportin tila
LUONNOS

Pitkäjärvenkankaan tuulivoimapuiston näkemäalueselvitys ja havainnekuvat

Raporttihistoria

Versio	Pvm/Laatiija	Pvm/Tarkastaja	Merkinnät/Muutokset
001	26.03.2024/ Mika Laitinen, Senior Consultant	26.03.2024/ Erkki Heikkola, Senior Consultant	Alkuperäinen

Aineistojen käyttöoikeudet

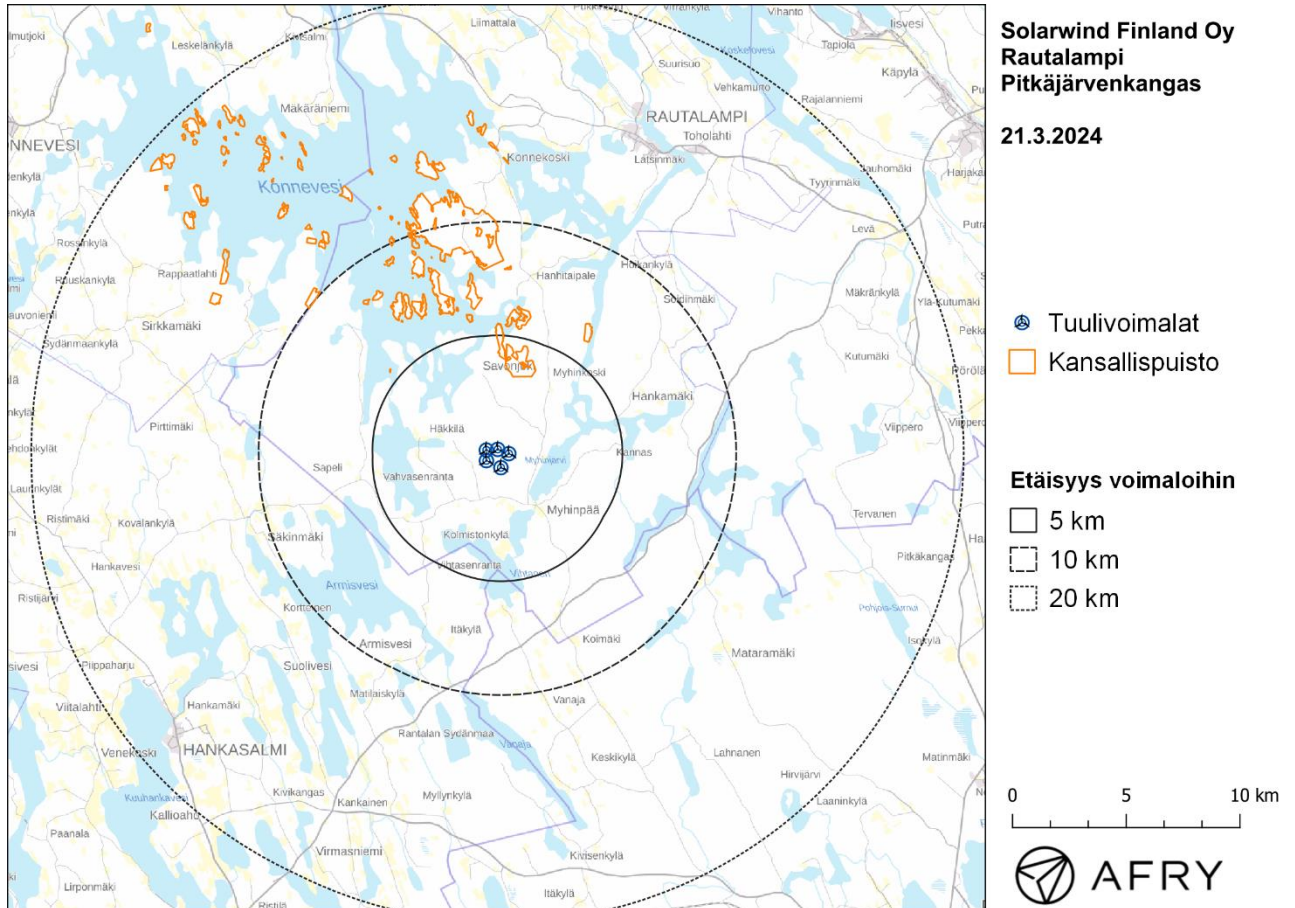
Selvityksessä on käytetty Maanmittauslaitoksen ja Luonnonvarakeskuksen avoimien aineistojen käyttöluvien alaista materiaalia, jotka on lisensoitu Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen - lisenssillä: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fi>.

Sisällysluettelo

1	Johdanto	4
2	Tuulivoimapuiston näkemäalue mallinnus	5
3	Tuulivoimapuiston havainnekuvat	9
4	Yhteenveto	15

1 Johdanto

Selvityksessä arvioidaan Rautalammin kunnan alueelle suunnitellun Pitkäjärvenkankaan tuulivoimapuiston näkemäaluetta laskennallisten mallien avulla. Selvityksessä havainnollistetaan myös tuulivoimaloiden maisemavaikutusta havainnekuvien avulla. Näkemäalueanalyysi ja havainnekuvat on tehty viiden tuulivoimalan suunnitelmalle. Voimaloiden sijainnit on esitetty kuvassa (Kuva 1) ja koordinaatit annettu taulukossa (Taulukko 1). Mallinuksissa voimaloille on käytetty roottorin halkaisijaa 172 m ja napakorkeutta 175 m.



Kuva 1: Pitkäjärvenkankaan tuulivoimaloiden sijainnit.

Taulukko 1: Voimaloiden (5 kpl) sijaintikoordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa ja maaston korkeus voimalapaikalla.

Voimala	E	N	Maaston korkeus [m]
WT1	484486	6929940	154
WT2	484490	6929474	152
WT3	484987	6929971	169
WT4	485474	6929783	183
WT5	485127	6929167	182

2 Tuulivoimapuiston näkemäalue mallinnus

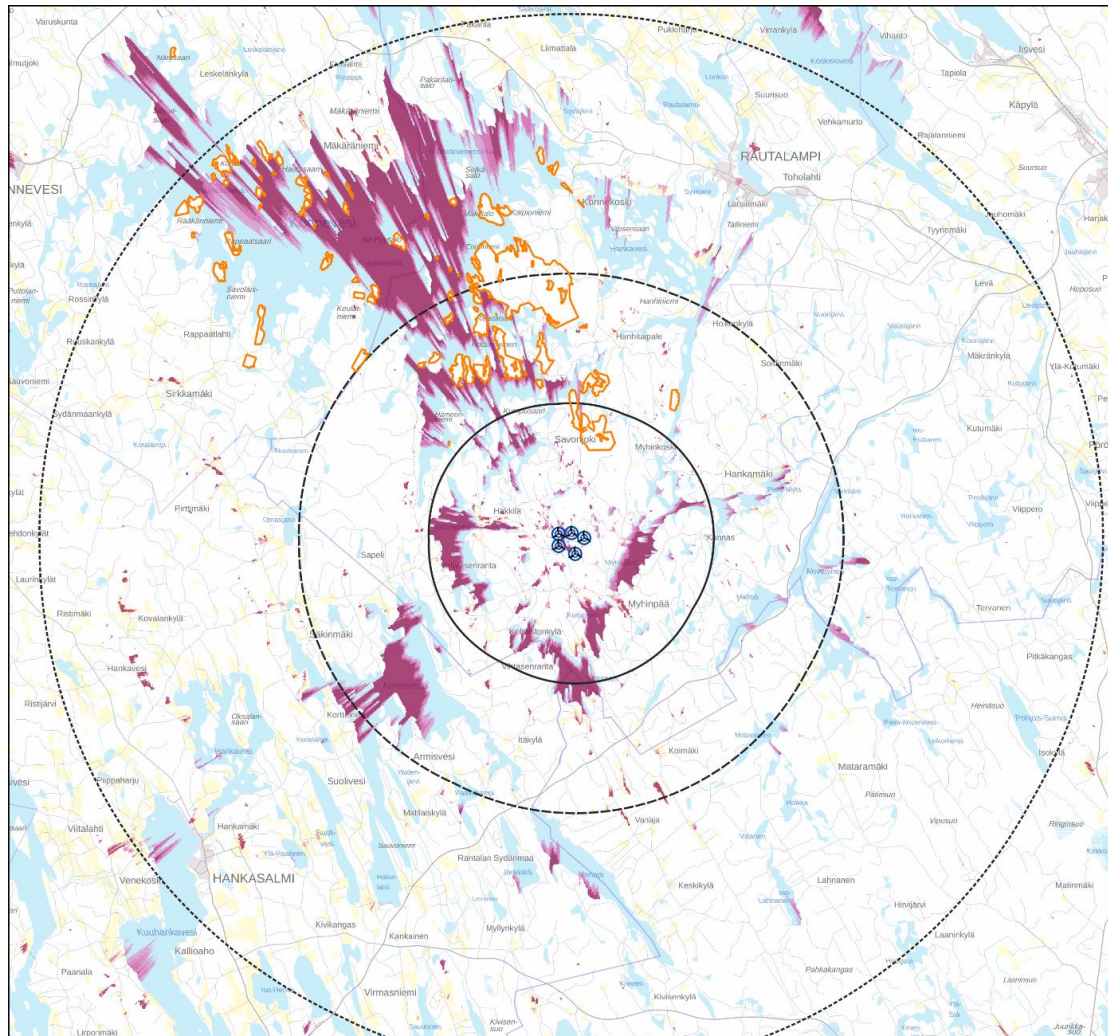
Näkemäalueanalyysi antaa laskennallisen arvion, mistä kohdin ympäröiviä alueita suunnitellut tuulivoimalat on mahdollista havaita ottaen huomioon paikalliset maaston muodot ja metsien näkyvyyttä peittävä vaikutus. Mallinuksissa maaston muodot on huomioitu Maanmittauslaitoksen Korkeusmalli 10 m:n mukaisesti, ja metsien osalta lähtötietona käytettiin Luonnonvarakeskuksen tuottamaa monilähteen valtakunnan metsien inventoinnin puunkorkeus-aineistoa vuodelta 2021 (© Luonnonvarakeskus, 2023). Näkyvyyden määrittämisessä tarkastelukorkeus oli 1,65 m maanpinnasta, turbiinin napakorkeus 175 m ja turbiinien roottorin halkaisija 172 m.

Analyysissä oletetaan, että metsän sisälle turbiinit eivät näy, vaan puusto peittää näkyvyyden. Tästä syystä lopullisesta analyysituloksesta metsäalueet ovat määritellyt alueiksi, joilta ei ole näkyvyyttä tuuliturbiineille. Tämä ei välttämättä vastaa todellisuutta, sillä varsinkin metsän reunaa lähestyttäessä voimalat alkavat näkyä myös puiden ja kasvillisuuden lomasta.

Analyysissä käytettiin 218 metrin korkeuspisteen näkyvyyttä tuuliturbiinien paikoilla. Tämä tarkoittaa, että voimala tulkitaan näkyväksi, jos vähintään puolet voimalan lavasta näkyy tarkastelupisteeseen. Kuvassa (Kuva 2) on esitetty laskettu näkemäaluekartta. Kartasta selviää, kuinka monta tuulivoimalaa on nähtävissä mistäkin maaston kohdasta. Analyysin perusteella alueen metsät ja maastonmuodot rajoittavat voimaloiden näkyvyyttä ympäristöön merkittävästi, mutta voimalat näkyvät selkeästi monilta järvilta ja järvien rannoilta.

Kuvassa (Kuva 3) on esitetty näkemäalueet tarkemmin Myhinpään kylän kohdalla. Voimalat näkyvät paikoitellen Myhinpään kylälle varsinkin Myhinpääntien varrella. Koska voimalat ovat 2–4 km etäisyydellä kylästä, näkyessään ne voivat erottua maisemasta selkeästi. Mallinnus ei huomioi rakennuksia tai yksittäisiä puita, jotka saattavat vähentää voimaloiden näkyvyyttä asutuksen kohdalla.



Kuvassa (Kuva 4) on tarkasteltu voimaloiden näkyvyyttä Etelä-Konneveden kansallispuiston alueella. Näkemäalueanalyysin mukaan Pitkäjärvenkankaan voimalat eivät juurikaan näy Etelä-Konneveden kansallispuiston maa-alueille, mutta voimalat näkyvät useasta kohtaa Konneveden järveltä ja sen rannoilta. Etelä-Konneveden kansallispuisto sijaitsee noin 5–20 km etäisyydellä Pitkäjärvenkankaan voimaloista. 5–10 km etäisyydellä voimalat voivat vielä erottua maisemasta selkeästi. Yli 10 km etäisyyksillä tämän kokoluokan voimalat sulautuvat yleensä hyvin maisemaan, vaikka tarkkaan katsottuna voimalat voi vielä erottaa horisontista.






Solarwind Finland Oy
Rautalampi
Pitkäjärvenkangas

Napakorkeus: 175 m
Roottorin halkaisija: 172 m





20.3.2024

-  Tuulivoimalat
-  Kansallispuisto

Etäisyys voimaloihin

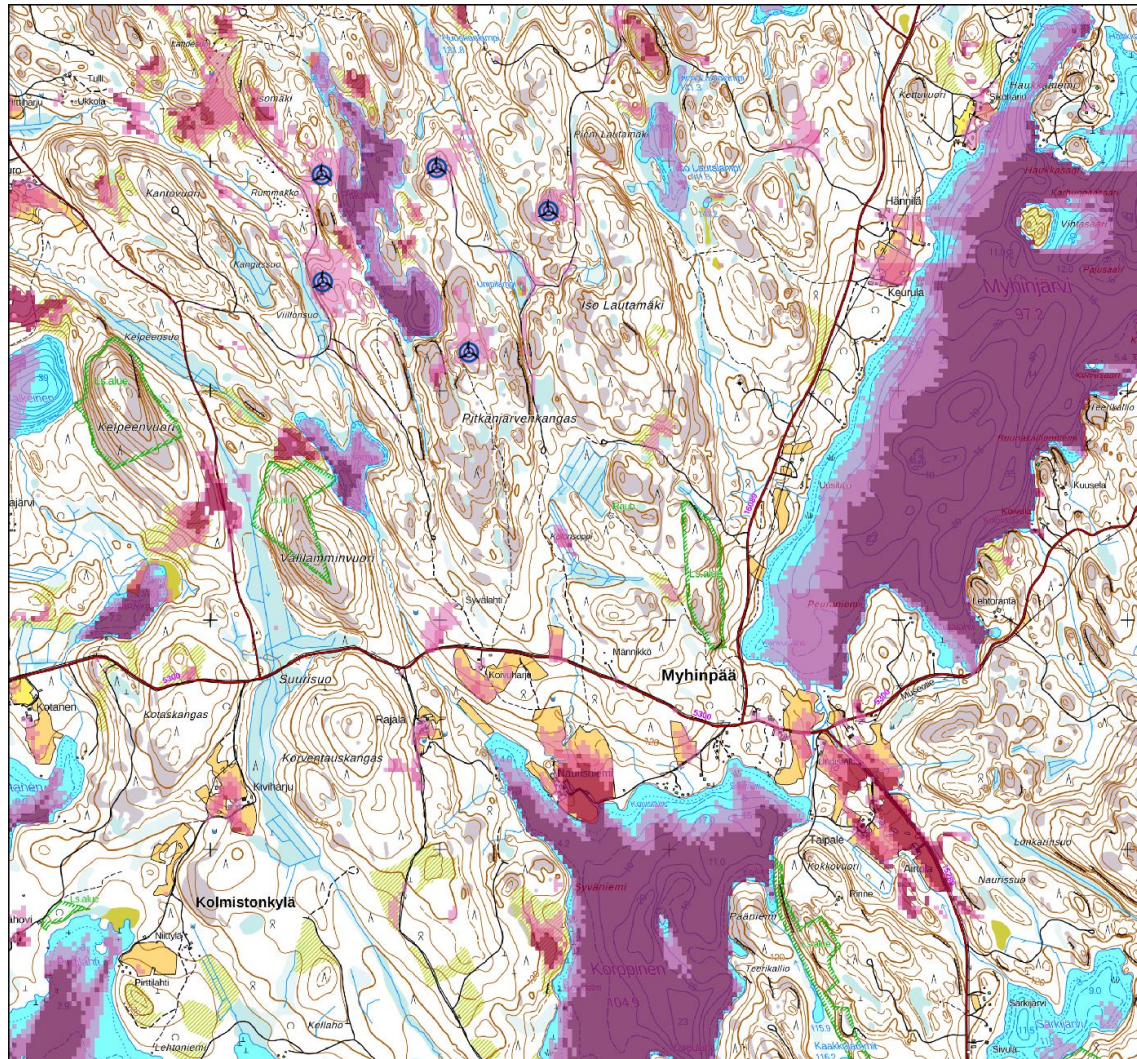
-  5 km
-  10 km
-  20 km

Voimaa näkyvissä

- lkm
-  0
 -  1 - 2
 -  3 - 4
 -  5



Kuva 2: Pitkäjärvenkankaan tuulivoimaloiden näkyminen ympäristössä maaston muodot ja metsä huomioiden.



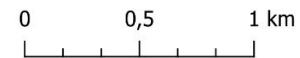
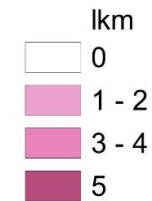
Solarwind Finland Oy
Rautalampi
Pitkäjärvenkangas

Napakorkeus: 175 m
Roottorin halkaisija: 172 m

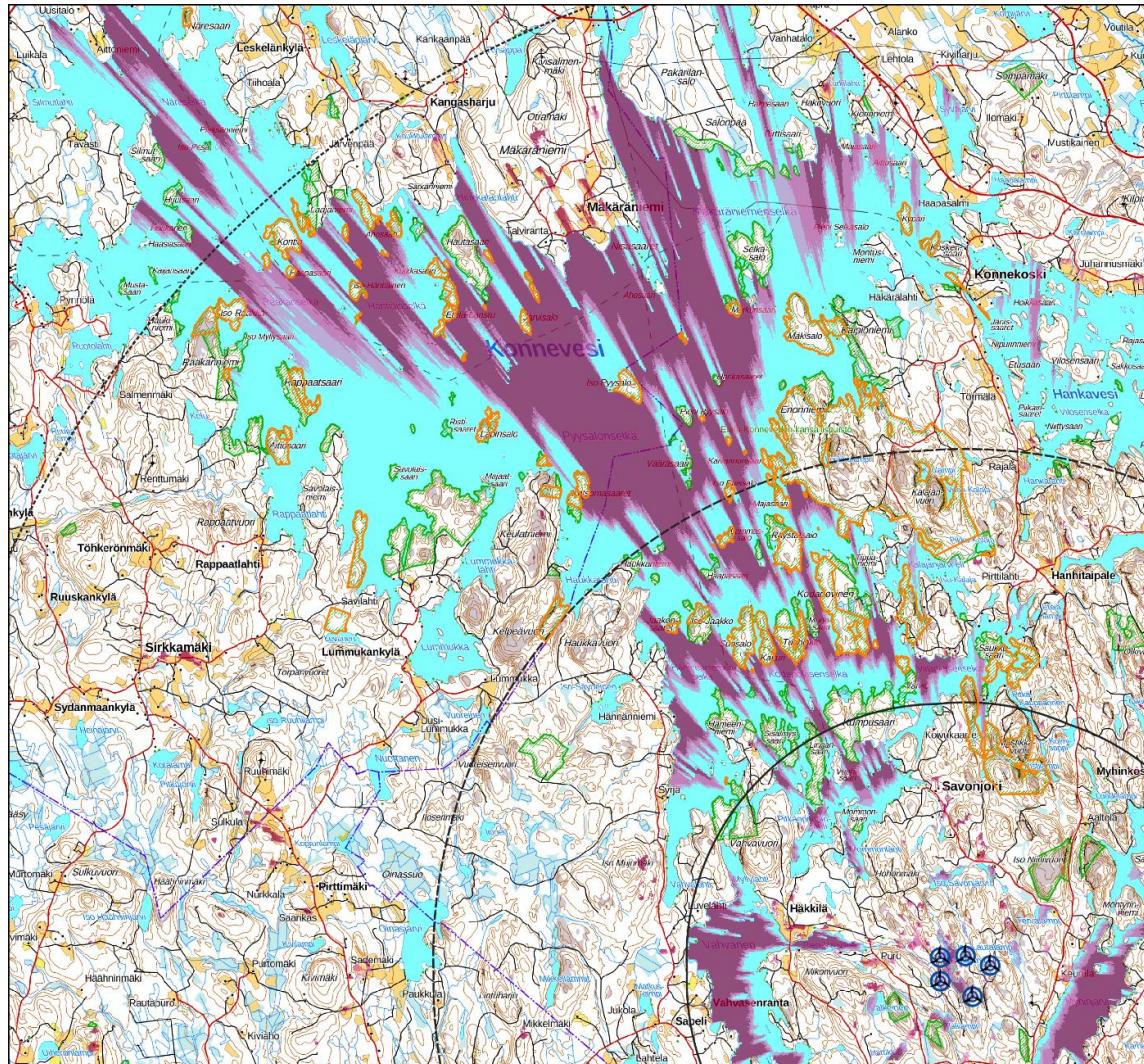
21.3.2024

 Tuulivoimalat

Voimalaa näkyvässä





Kuva 3: Pitkäjärvenkankaan tuulivoimaloiden Myhinpään kylän ympäristössä.






**Solarwind Finland Oy
 Rautalampi
 Pitkäjärvenkangas**

**Napakorkeus: 175 m
 Roottorin halkaisija: 172 m**





21.3.2024

-  Tuulivoimalat
-  Kansallispuisto

Etäisyys voimaloihin

-  5 km
-  10 km
-  20 km

Voimalaa näkyvissä

- | | |
|-------|---|
| lkm | |
| 0 |  |
| 1 - 2 |  |
| 3 - 4 |  |
| 5 |  |

0 2 4 6 km

Kuva 4: Pitkäjärvenkankaan tuulivoimaloiden Etelä-Konneveden kansallispuiston alueella.

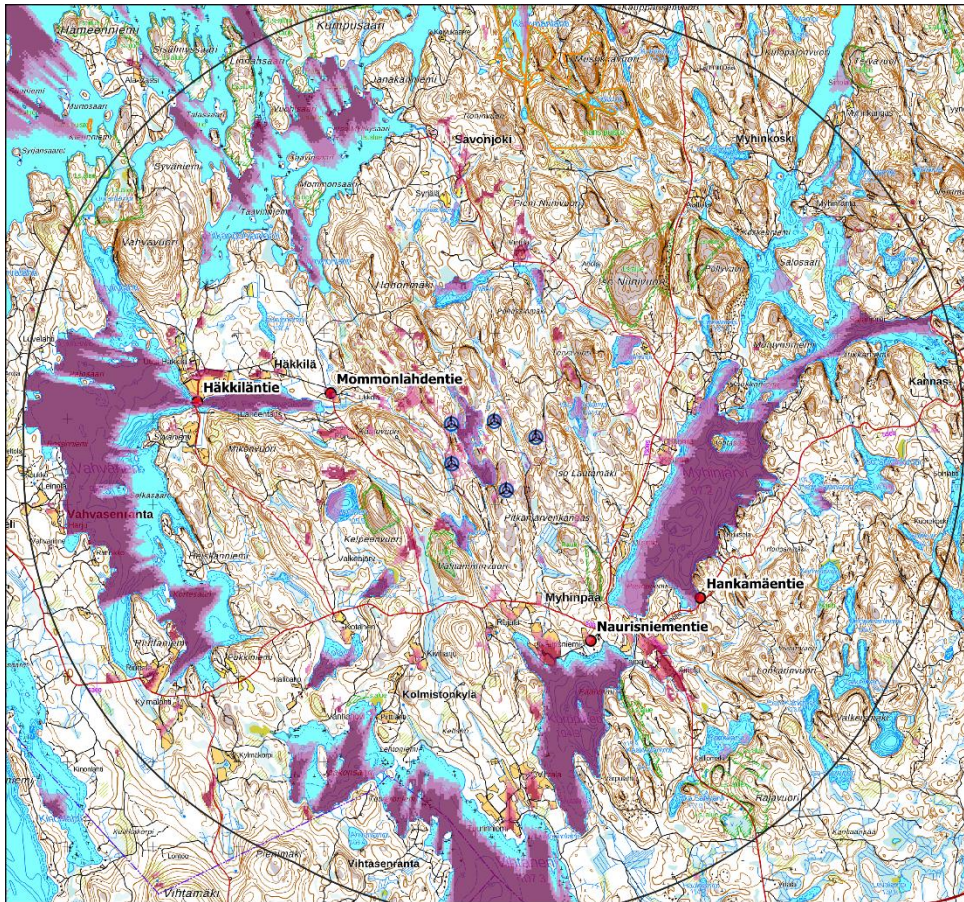
3 Tuulivoimapuiston havainnekuvat




Pitkäjärvenkankaan tuulivoimapuistosta on tehty neljä havainnekuvaa, joiden avulla voidaan arvioida voimaloiden maisemavaikutusta. Havainnekuvat on tehty WindPRO ohjelmistolla, joka sijoittaa tuulivoimalat suunnitelluille voimalapaikoille (Taulukko 1) tuulivoimapuiston ympäristöstä otettuihin valokuviin. Havainnekuvat huomioivat maastonmuodot Maanmittauslaitoksen Korkeusmalli 10 m:n mukaan. Havainnekuviissa näkyvät voimalat vastaavat voimalatyyppiä Vestas V172-7.2MW (roottorin halkaisija 172 m) ja napakorkeutta 175 m.

Valitut neljä kuvauspaikkaa on esitetty karttakuvassa (Kuva 5). Havainnekuvat on esitetty kuviissa (Kuva 6–Kuva 9). Havainnekuviista on kaksi eri versiota: ylemmissä kuviissa voimaloiden roottorien ja tornien sijainnit on havainnollistettu ääriiviivoin ja kuviin on lisätty voimalanumerot. Alempi kuva on tehty vastaamaan näkymää paikan päällä.

Alla on listattu kuvauspaikkojen, valokuvien ja tehtyjen havainnekuviien tarkemmat tiedot. Havainnekuviien valokuvat on otettu kameralla Canon EOS M 26.8.2022 iltapäivällä. Kuvaussuunnat ilmoitetaan kulma-asteina (0–359°) pohjoissuunnasta myötäpäivään. Yleisesti valokuvan kinovastaavaa polttoväliä 43–50 mm pidetään parhaiten ihmisen katsetta vastaavana. Jos valokuvan kinovastaava polttoväli on alle 40 mm, kuvassa olevat kohteet näkyvät pienempinä kuin paikan päällä katsottuna. Jos kinovastaava polttoväli on yli 55 m, niin kuva esittää kohteet lähemmäksi zoomattuna.





- **Mommonlahdentie 321:** E 483076, N 6930297, kuvaussuunta 110°
 - Valokuvan kinovastaava polttoväli on 50 mm.
 - Etäisyys voimaloihin on 1,5–2,5 km. Havainnekuviassa näkyy kaikkien voimaloiden lapoja.
- **Naurisniementie 20:** E 486116, N 6927409, kuvaussuunta 328°
 - Valokuvan kinovastaava polttoväli on 29 mm.
 - Havainnekuviassa näkyy vain hieman voimalan WT5 lapaa puiden takaa. Voimala on 2 km etäisyydellä kuvauspaikasta. Muut voimalat jäävät puuston taakse.
- **Hankamäentie 1925:** E 487394, N 6927910, kuvaussuunta 304°
 - Valokuvan kinovastaava polttoväli on 48 mm.
 - Etäisyys voimaloihin on 2,6–3,5 km. Havainnekuviassa kolme voimalaa erottuu selkeästi maisemasta ja kaksi voimalaa jää pääosin lähellä olevan puuston taakse.
- **Häkkiläntie 321:** E 481519, N 6930198, kuvaussuunta 108°
 - Valokuvan kinovastaava polttoväli on 50 mm.
 - Etäisyys voimaloihin on 3,0–4,0 km. Havainnekuviassa näkyy kaikkien voimaloiden lapoja ja torneja.


**Solarwind Finland Oy
Rautalampi
Pitkäjärvenkangas**
**Napakorkeus: 175 m
Roottorin halkaisija: 172 m**
20.3.2024

-  Tuulivoimalat
-  Kansallispuisto
-  Kuvaspaikat

Etäisyys voimaloihin
 5 km

Voimalaa näkyvissä

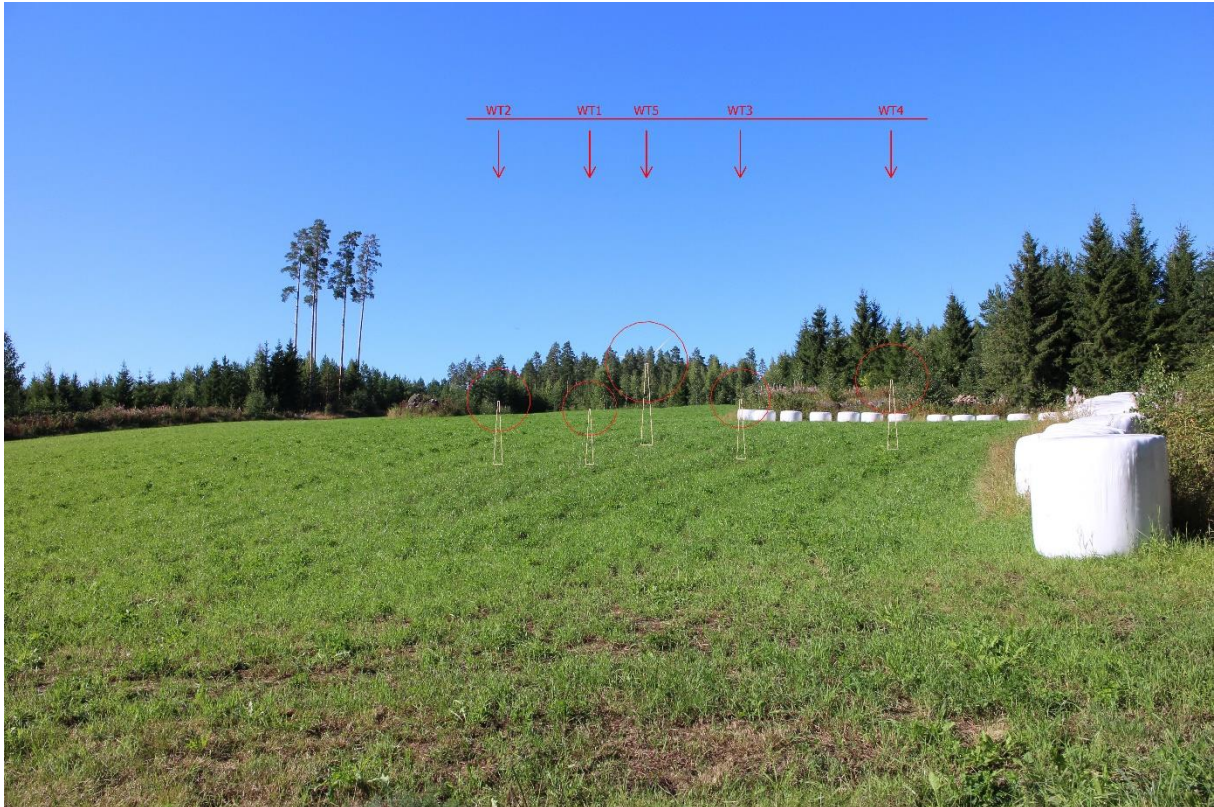
- | |
|---|
| lkm |
|  0 |
|  1 - 2 |
|  3 - 4 |
|  5 |

0 1 2 3 km

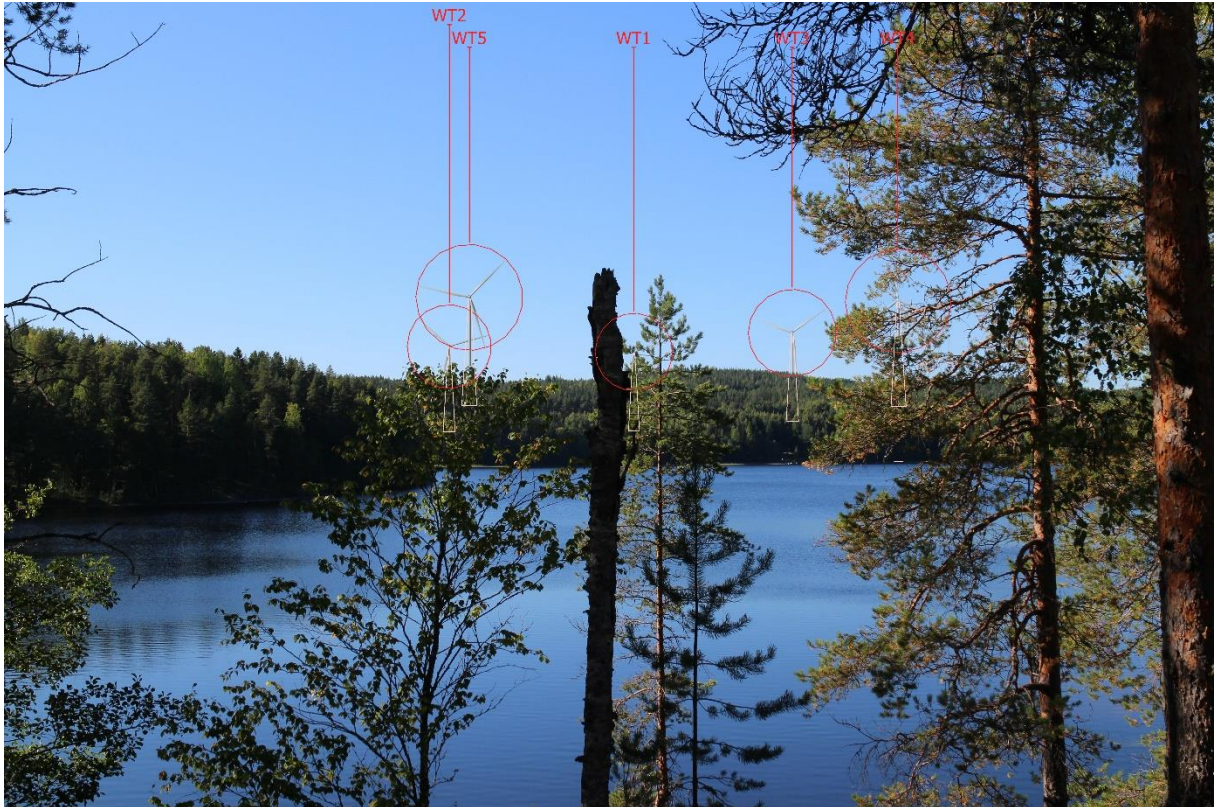
Kuva 5: Havainnekuvien kuvauspaikat.



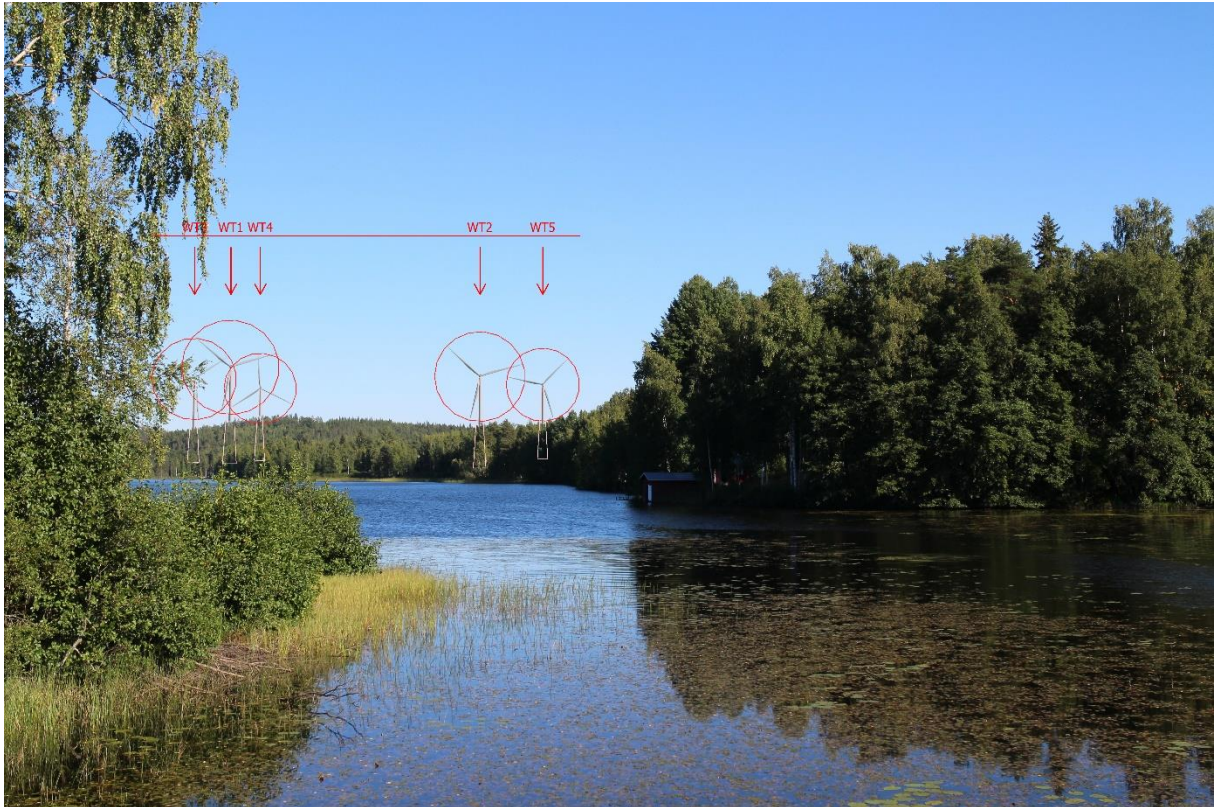
Kuva 6: Havainnekuva paikasta Mommonlahdentie 321. Voimalat ovat 1,5–2,5 km etäisyydellä kuvauspaikasta.



Kuva 7: Havainnekuva paikasta Naurisniementie 20. Vain yhden 2 km etäisyydellä olevan voimalan lapaa näkyy vähän puiden takaa. Kuvan kinovastaava polttoväli on 29 m, mikä pienentää kuvassa näkyviä kohteita.



Kuva 8: Havainnekuva paikasta Hankamäentie 1925. Voimalat ovat 2,6–3,5 km etäisyydellä kuvauspaikasta.



Kuva 9: Havainnekuva paikasta Häkčiläntie 321. Voimalat ovat 3–4 km etäisyydellä kuvauspaikasta.

4 Yhteenveto

Selvityksessä on esitetty Rautalammin kunnan alueelle suunnitellun Pitkäjärvenkankaan tuulivoimapuiston näkemäalueen laskennallinen arvio. Näkemäalueita arvioitiin viiden voimalan suunnitelmalle. Selvitys sisältää myös neljä tuulivoimapuiston havainnekuvaa, jotka havainnollistavat voimaloiden maisemavaikutusta 1,5–4 km etäisyydellä voimaloista. Näkemäalueanalyysin perusteella alueen metsät ja maastonmuodot rajoittavat voimaloiden näkyvyyttä ympäristöön merkittävästi, mutta voimalat näkyvät monilta järviltä ja järvien rannoilta.