



ETHA WIND



NÄKEMÄALUEANALYYSI

Riitamaa-Nurmesnevan Tuulipuisto

27.11.2023

SISÄLLYSLUETTELO

1	YHTEENVETO	2
2	MENETELMÄT JA EPÄTARKKUUDET	3
3	TULOKSET	4
4	LÄHTEET	22
Liite 1: Sijoitussuunnitelma		22

VERSIONHISTORIA

Versio	Tekijä, Päivämäärä	Tarkastettu	Hyväksytty	Tiivistelmä
Ver 1	Arina Makarova, 2023-05-24	Christian Granlund	Christian Granlund	Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimapuiston näkemäalueanalyysi (VE1/VE2/VE3).
Rev 1	Arina Makarova, 2023-11-27	Christian Granlund	Christian Granlund	Näkemäalueanalyysi (VE1/VE2/VE3), yhteisvaikutukset lisätty.

1 YHTEENVETO

Tehtävä:

Näkemaalueanalyysi Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimahankkeen kolmelle sijoitussuunnitelma-vaihtoehdolle (liite 1). Selvityksessä on otettu huomioon myös vieressä olevat tuulivoimapuistot.

Työmenetelmät:

Riitamaa-Nurmesnevan tuulivoimapuiston näkemäalueanalyysissä tarkastellaan tuulivoimalamallia, jonka napakorkeus on 200 metriä, roottorin halkaisija on 200 metriä ja voimalan kokonaiskorkeus on 300 metriä. Analyysiä varten on tehty kaksi mallinnusta: ensimmäisessä mallinnuksessa voimala on merkitty näkyväksi, mikäli osa voimalan lavasta on näkyvissä, ja toisessa mallinnuksessa, mikäli osa voimalan tornista on näkyvissä.

Selvityksessä on otettu huomioon vieressä olevat tuulivoimapuistot 20 kilometrin etäisyydellä (yhteensä 343 voimalaa). Naapurihankkeiden tiedot löytyvät liitteestä 1 (Taulukko 2).

Yhteisvaikutusten mallinnuksessa näytetään kolme eri vaihtoehtoa: yhdellä värillä kun ainoastaan Riitamaa-Nurmesneva on näkyvissä, toisella värillä kun ainoastaan vieressä olevat tuulivoimapuistot ovat näkyvissä tai kolmannella värillä kun Riitamaa-Nurmesneva ja vieressä olevat tuulivoimapuistot ovat samanaikaisesti näkyvissä.

Tulokset:

Tulokset on havainnollistettu visuaalisesti kartoilla kappaleessa 2.

2 MENETELMÄT JA EPÄTARKKUUDET

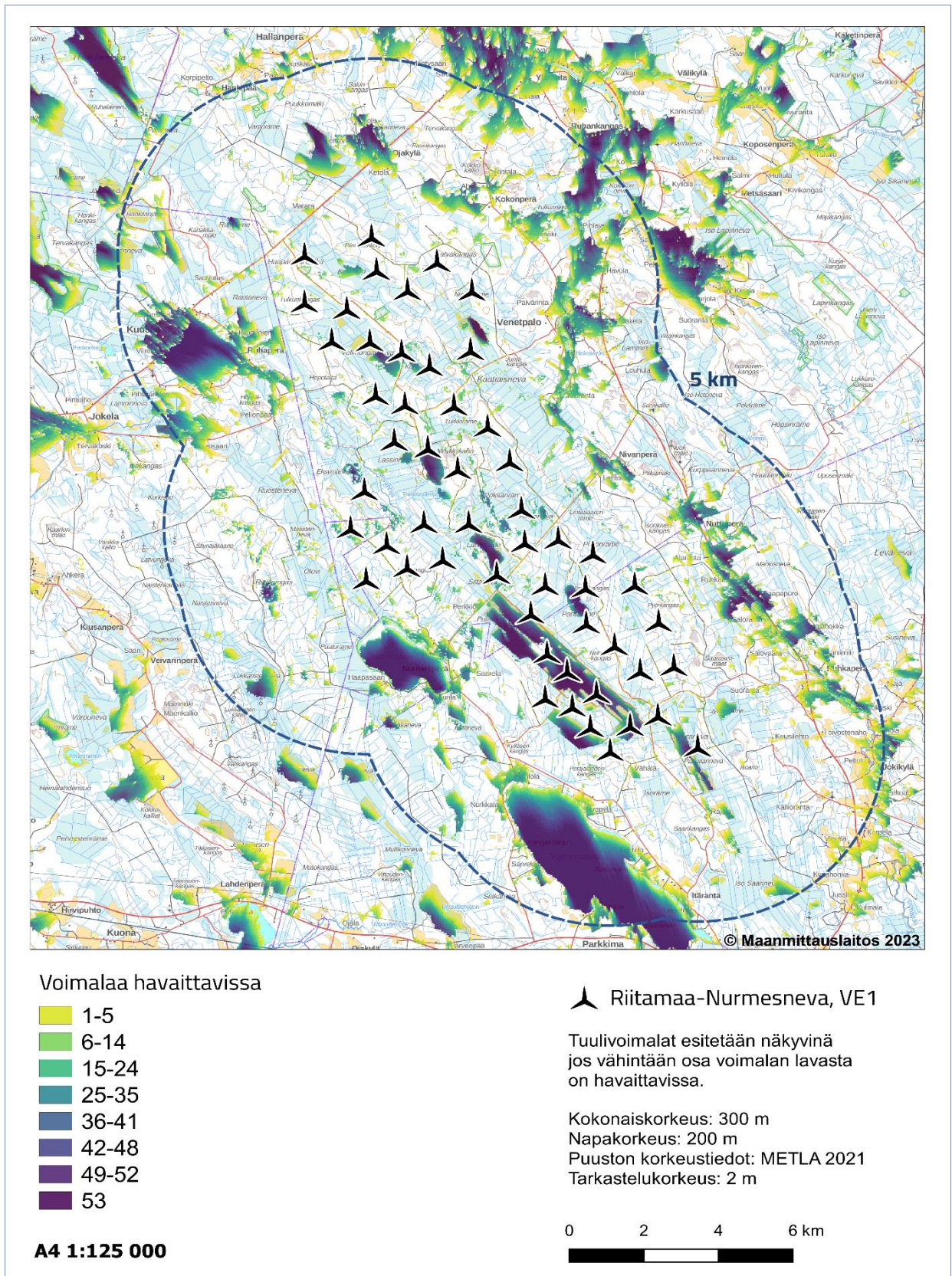
Näkyvyysanalyysi (ZVI, zone of visual influence) osoittaa alueet, jonne suunnitellut tuulivoimalat ovat havaittavissa. Mallinnuksen lähtötietona käytetään Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmallia ja Metsäntutkimuslaitoksen metsätietokantaan (METLA, 2021). Metsätietokannan aineiston resoluutio on 25 x 25 metriä. Aineiston perusteella voidaan luokitella näkyvyyden peittävän kasvillisuuden, käytännössä puuston, korkeus kullakin alueella.

Näkyvyysanalyysi perustuu maaston muotoja eli topografiaa koskevaan korkeusmalliin sekä Metsäntutkimuslaitoksen metsätietokantaan. Laskennassa otetaan huomioon myös maapallon muoto, eli maanpinnan kaareutuvuus. Laskentamalli osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa tietyistä pisteistä tarkasteltuna on mahdollista havaita. Näkyvyysanalyysin tarkkuus, eli laskentasolun koko on 25 x 25 metriä. Jokainen laskentasolu saa värin, joka ilmaisee, kuinka monta tuulivoimalaa solusta on havaittavissa.

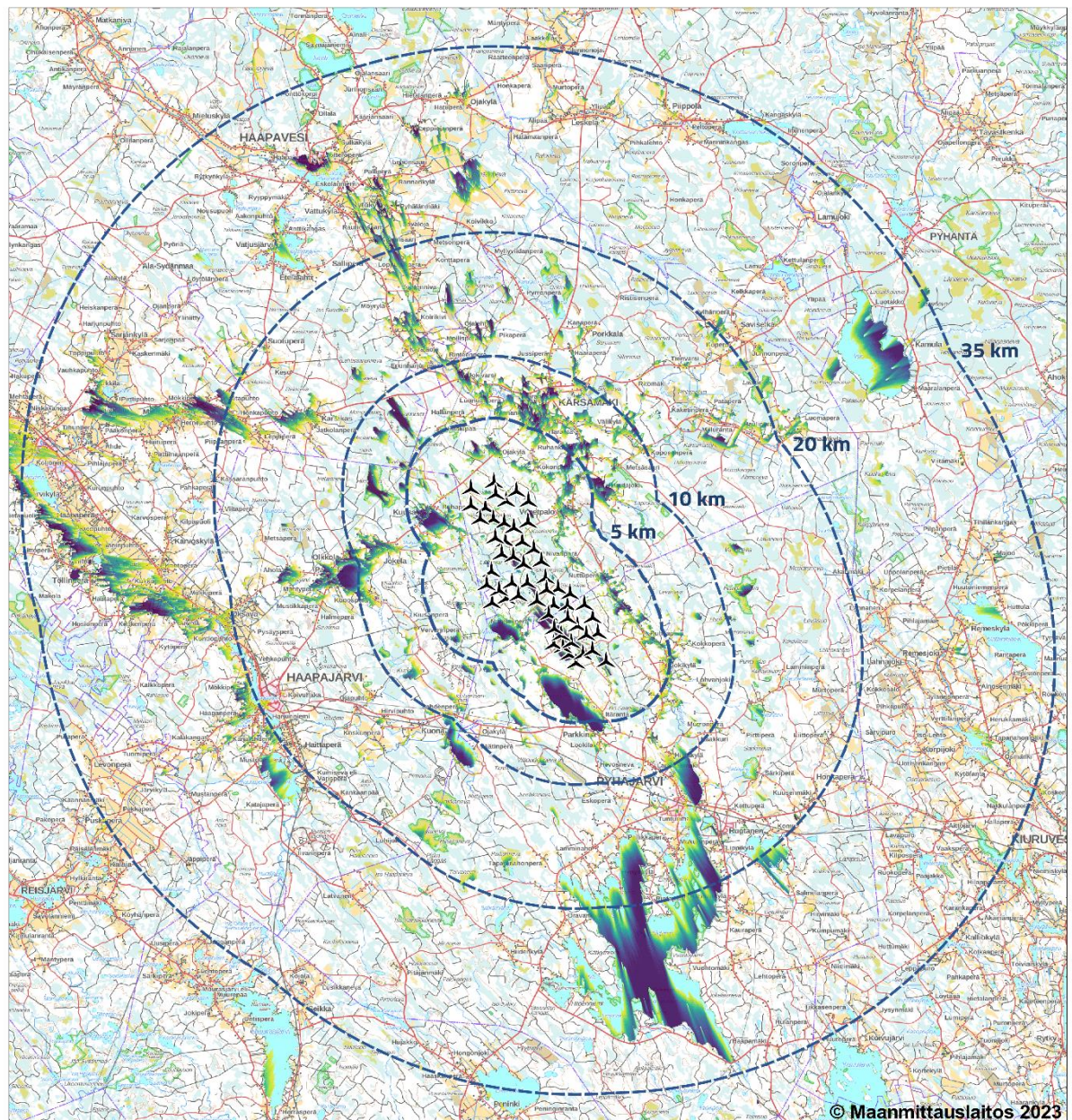
Näkyvyysanalyysi on tehty noin 35 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Katselupisteen korkeus on kaksi metriä maanpinnan yläpuolella. Analyysissä on tehty kaksi mallinnusta: ensimmäisessä mallinnuksessa voimala on merkitty näkyväksi, mikäli pienikin osa voimalan lavasta on näkyvissä, ja toisessa mallinnuksessa, mikäli pienikin osa voimalan tornista on näkyvissä. Teoreettisessa mallinnuksessa oletetaan, että sää on selkeä.

Näkemaalueanalyysi antaa hyvän käsityksen voimaloiden maisemavaikutuksista annetuilla lähtötiedoilla. Koska puuston korkeus ja tiheys muuttuvat ajan kuluessa, paikallisten vaikutusten tarkastelua on syytä täydentää valokuviin perustuvilla havainnekuvilla.

3 TULOKSET



Kuva 1. Näkemäalueanalyysi 53 voimalan sijoitussuunnitelmalla, kun lasketaan voimaloiden näkyvät lavat.



Voimalaa havaittavissa



A4 1: 430 000

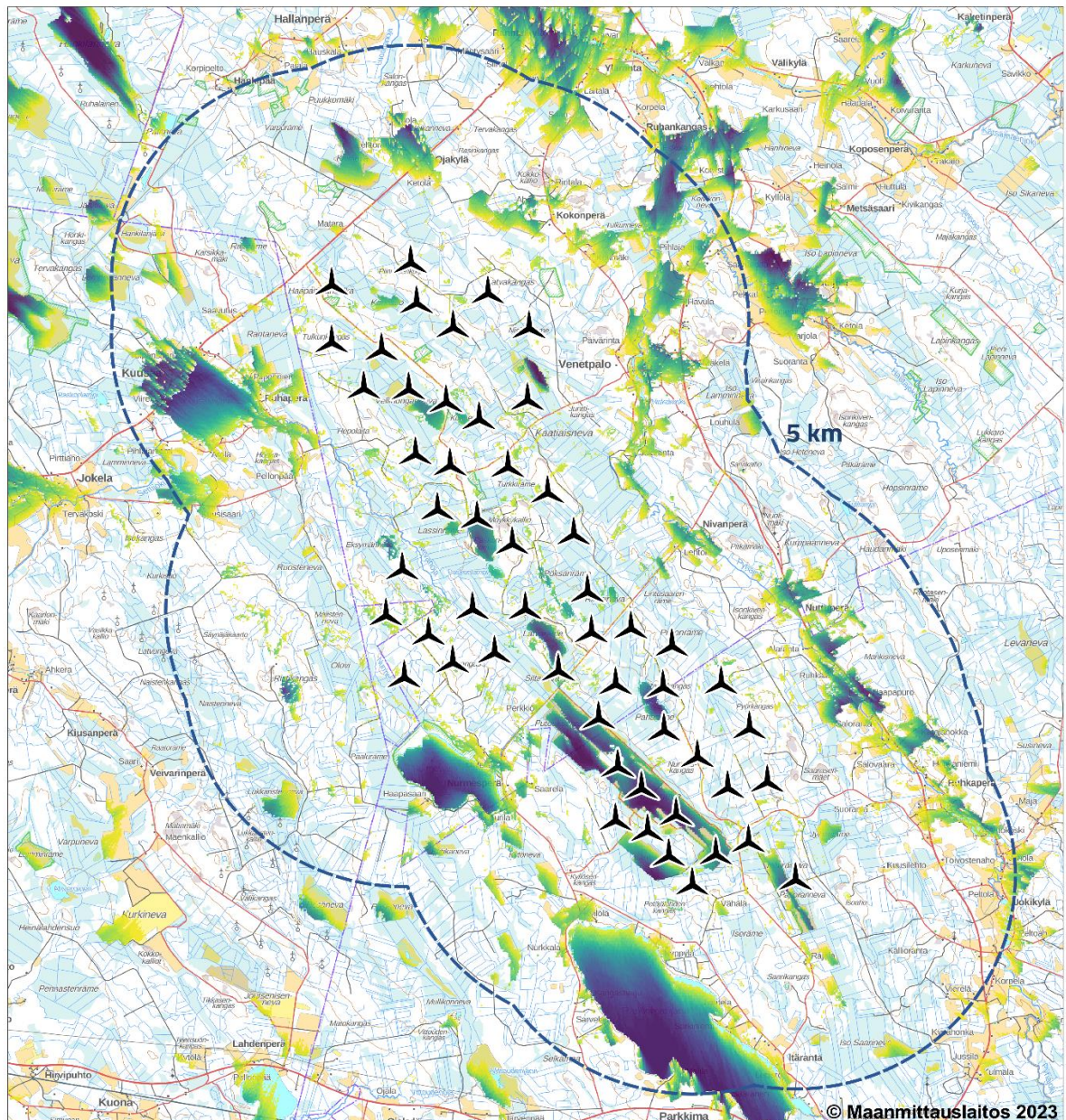
▲ Riitamaa-Nurmesneva, VE1

Tuulivoimalat esitetään näkyvinä
jos vähintään osa voimalan lavasta
on havaittavissa.

Kokonaiskorkeus: 300 m
Napakorkeus: 200 m
Puuston korkeustiedot: METLA 2021
Tarkastelukorkeus: 2 m

0 10 20 30 km

Kuva 2. Näkemäalueanalyysi 53 voimalan sijoitus suunnitelmalla, kun lasketaan voimaloiden näkyvät lavat.



Voimalaa havaittavissa

- 1-4
- 5-8
- 9-13
- 14-24
- 25-31
- 32-41
- 42-49
- 50-52
- 53

A4 1:125 000

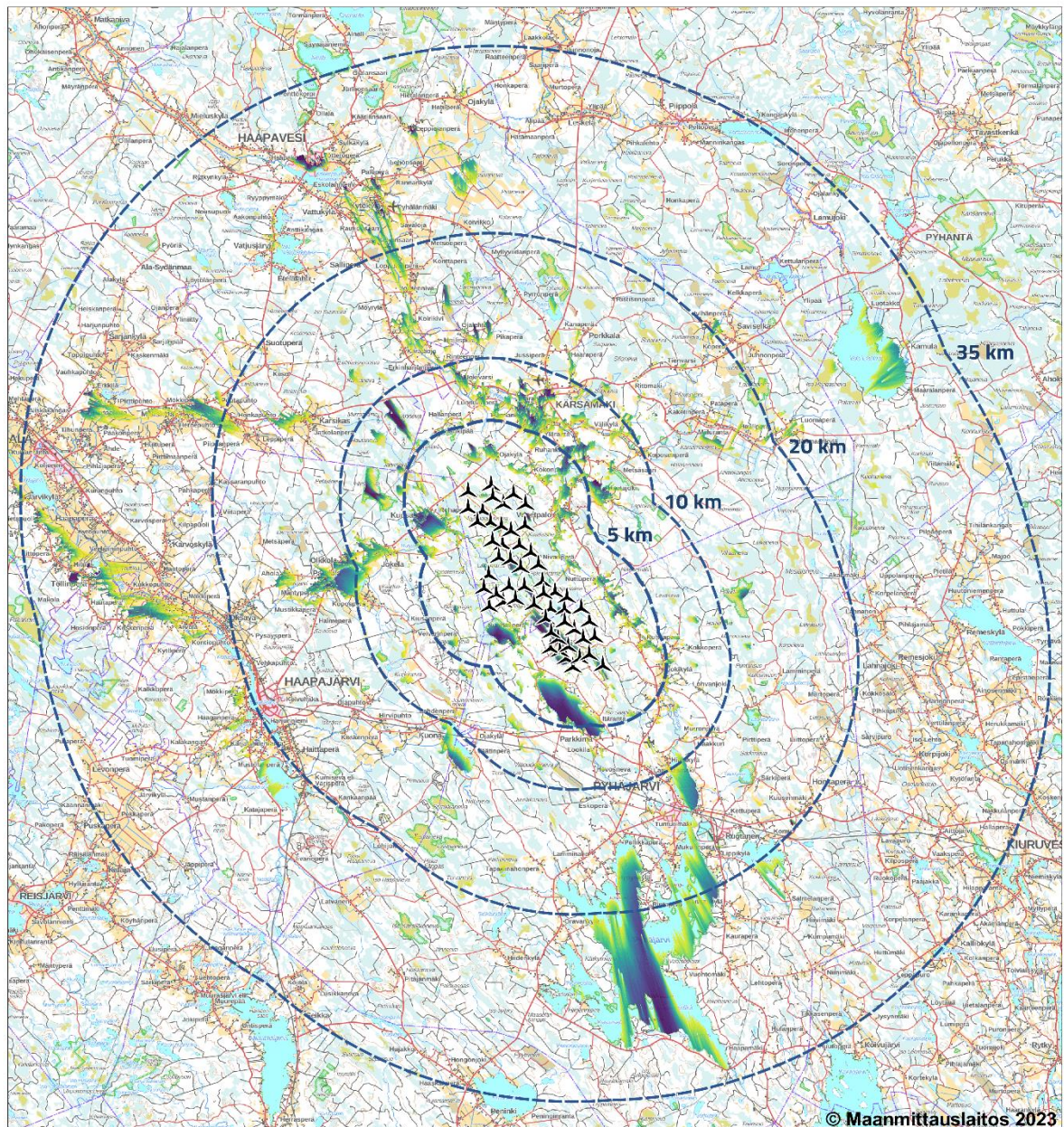
▲ Riitamaa-Nurmesneva, VE1

Tuulivoimalat esitetään näkyvinä jos vähintään osa voimalan tornista on havaittavissa.

Kokonaiskorkeus: 300 m
Napakorkeus: 200 m
Puuston korkeustiedot: METLA 2021
Tarkastelukorkeus: 2 m

0 2 4 6 km

Kuva 3. Näkemäalueanalyysi 53 voimalan sijoitussuunnitelmalla, kun lasketaan voimaloiden näkyvät tornit.



Voimalaa havaittavissa

- 1-4
- 5-8
- 9-13
- 14-24
- 25-31
- 32-41
- 42-49
- 50-52
- 53

A4 1: 430 000

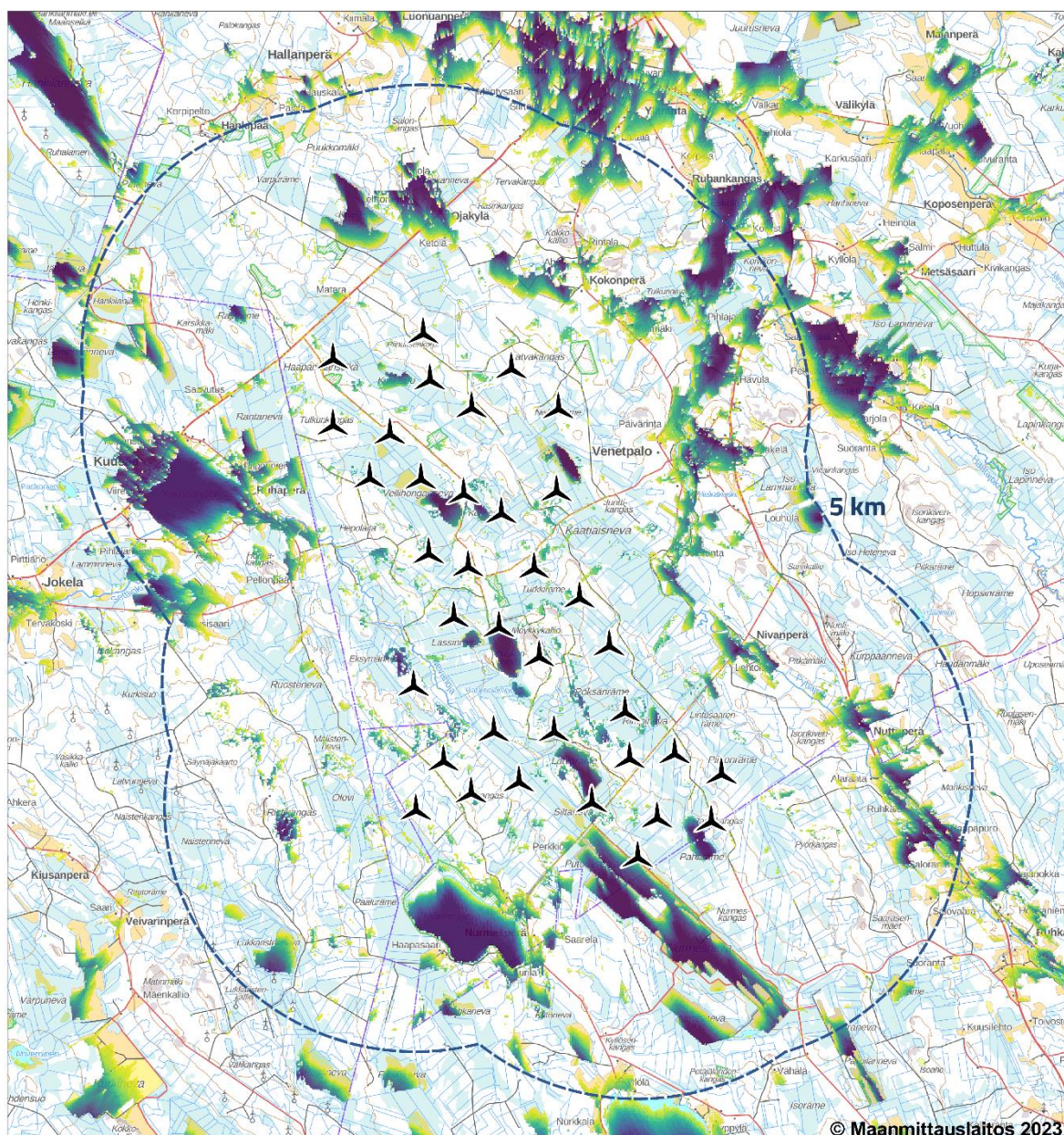
▲ Riitamaa-Nurmesneva, VE1

Tuulivoimalat esitetään näkyvinä jos vähintään osa voimalan tornista on havaittavissa.

Kokonaiskorkeus: 300 m
Napakorkeus: 200 m
Puuston korkeustiedot: METLA 2021
Tarkastelukorkeus: 2 m

0 10 20 30 km

Kuva 4. Näkemäalueanalyysi 53 voimalan sijoitus suunnitelmalla, kun lasketaan voimaloiden näkyvät tornit.



Voimalaa havaittavissa

- 1-2
- 3-6
- 7-10
- 11-16
- 17-25
- 26-31
- 32-35
- 36

A4 1:110 000

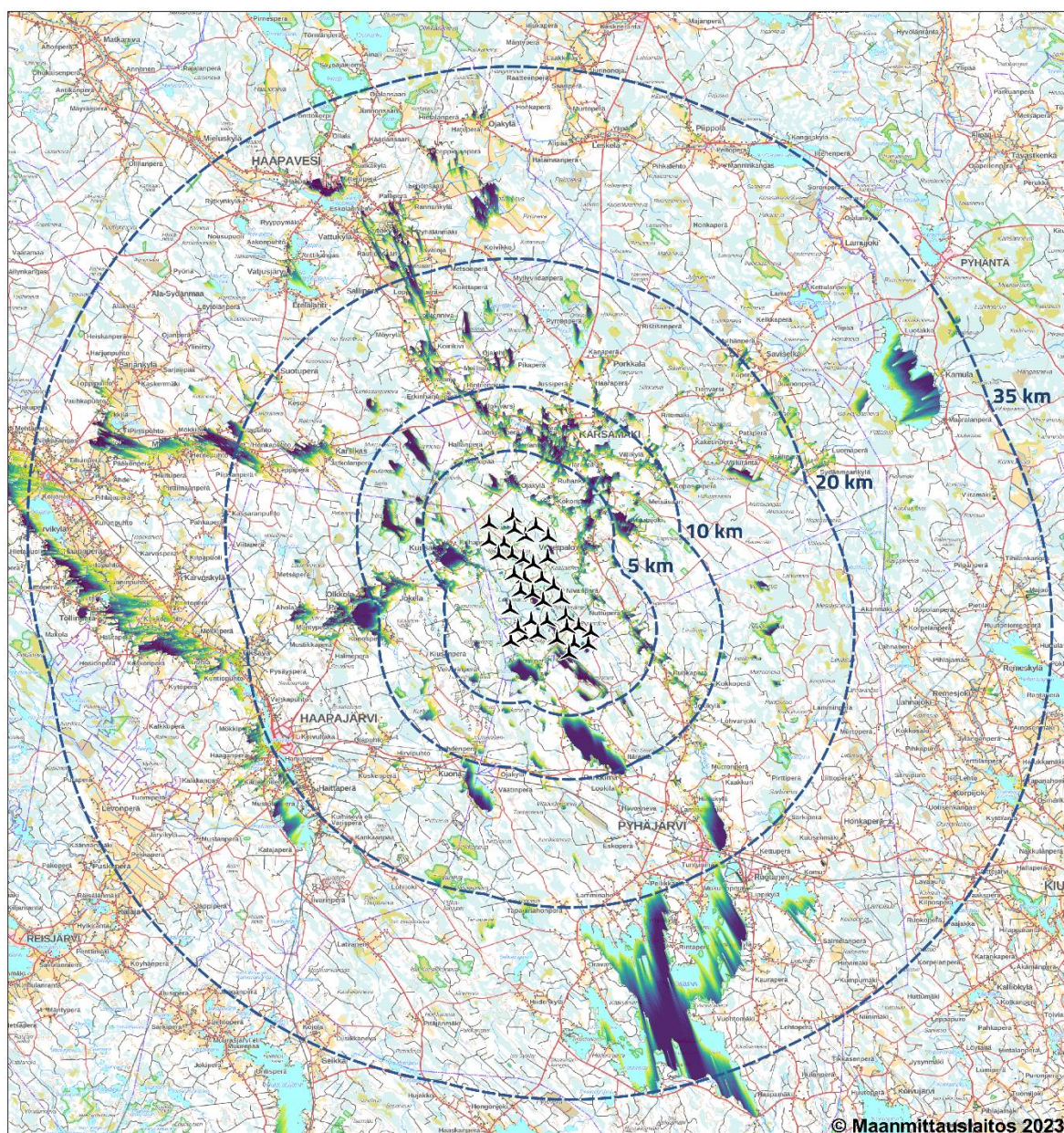
▲ Riitamaa-Nurmesneva, VE2

Tuulivoimalat esitetään näkyvinä jos vähintään osa voimalan lavasta on havaittavissa.

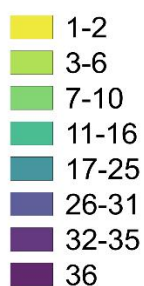
Kokonaiskorkeus: 300 m
Napakorkeus: 200 m
Puuston korkeustiedot: METLA 2021
Tarkastelukorkeus: 2 m

0 2 4 6 km

Kuva 5. Näkemäalueanalyysi 36 voimalan sijoitussuunnitelmalla, kun lasketaan voimaloiden näkyvät lavat.



Voimalaa havaittavissa

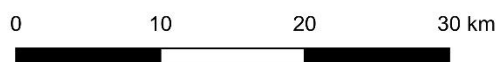


A4 1: 420 000

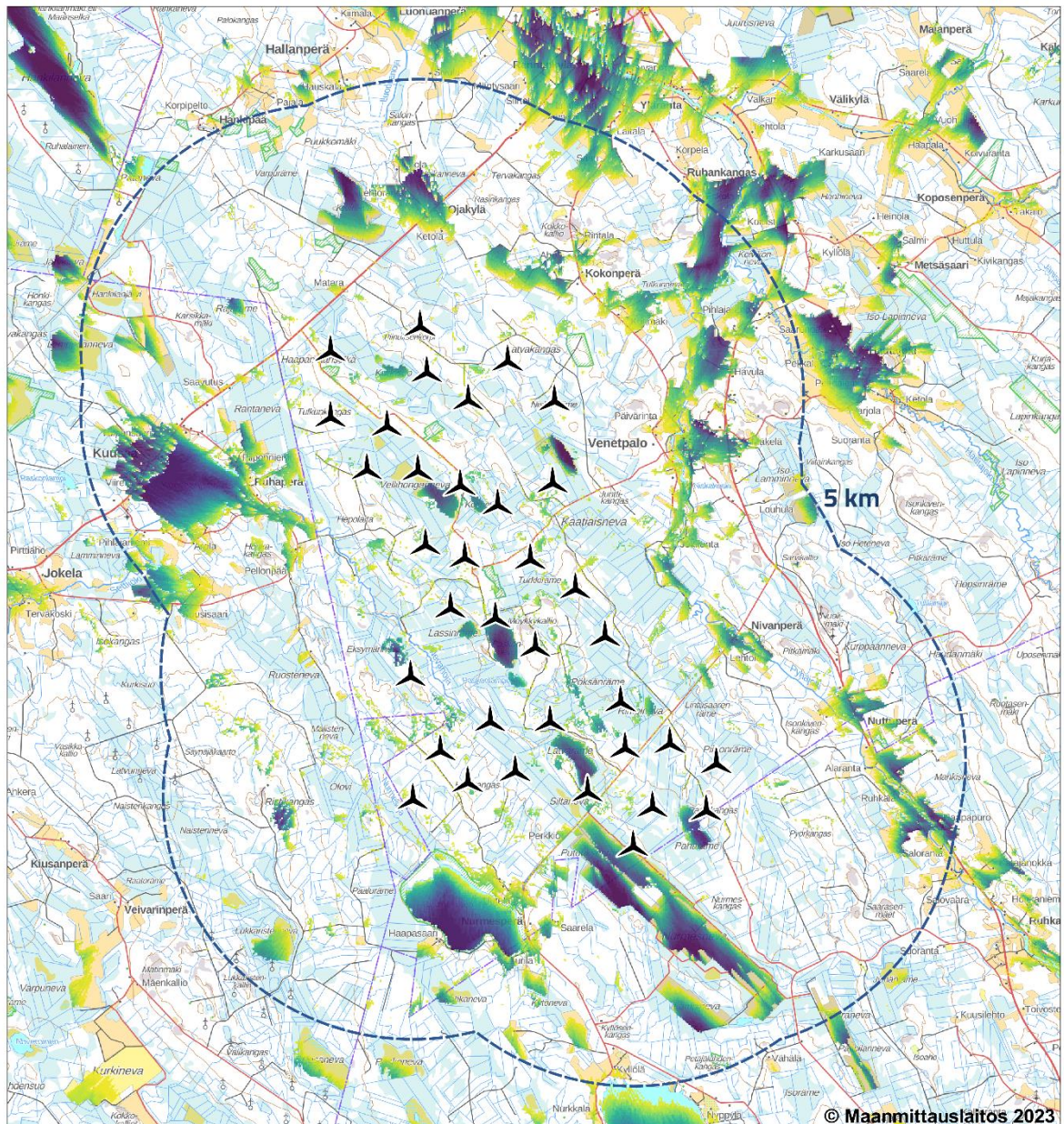
▲ Riitamaa-Nurmesneva, VE2

Tuulivoimalat esitetään näkyvinä jos vähintään osa voimalan lavasta on havaittavissa.

Kokonaiskorkeus: 300 m
Napakorkeus: 200 m
Puuston korkeustiedot: METLA 2021
Tarkastelukorkeus: 2 m



Kuva 6. Näkemäalueanalyysi 36 voimalan sijoitus suunnitelmalla, kun lasketaan voimaloiden näkyvät lavat.



Voimalaa havaittavissa

- 1-2
- 3-6
- 7-10
- 11-16
- 17-25
- 26-31
- 32-35
- 36

A4 1:110 000

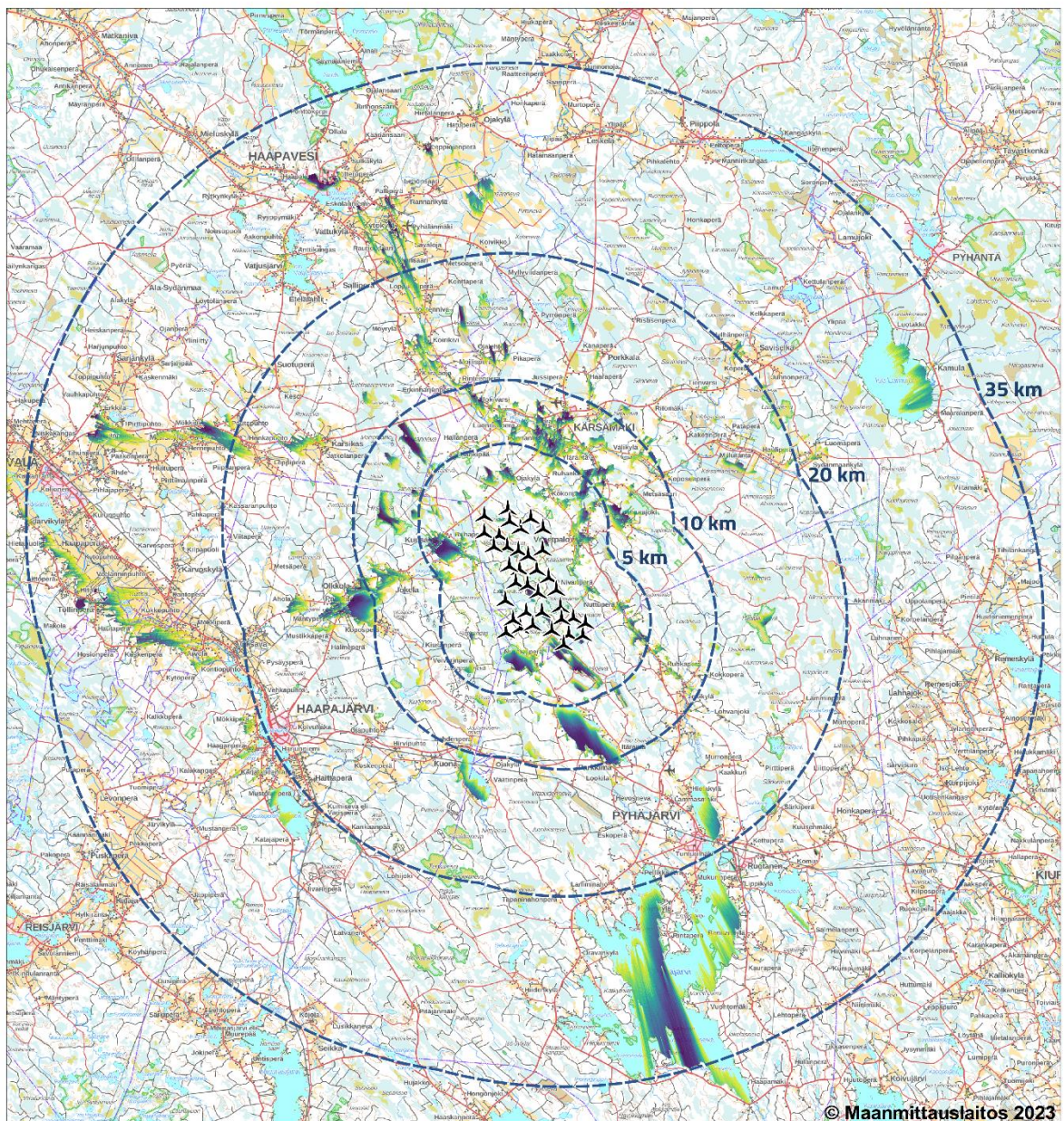
▲ Riitamaa-Nurmesneva, VE2

Tuulivoimalat esitetään näkyvinä jos vähintään osa voimalan tornista on havaittavissa.

Kokonaiskorkeus: 300 m
Napakorkeus: 200 m
Puuston korkeustiedot: METLA 2021
Tarkastelukorkeus: 2 m

0 2 4 6 km

Kuva 7. Näkemäalueanalyysi 36 voimalan sijoitussuunnitelmalla, kun lasketaan voimaloiden näkyvät tornit.



Voimalaa havaittavissa

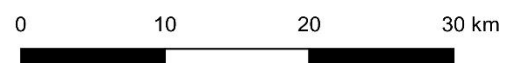
- 1-2
- 3-6
- 7-10
- 11-16
- 17-25
- 26-31
- 32-35
- 36

A4 1: 420 000

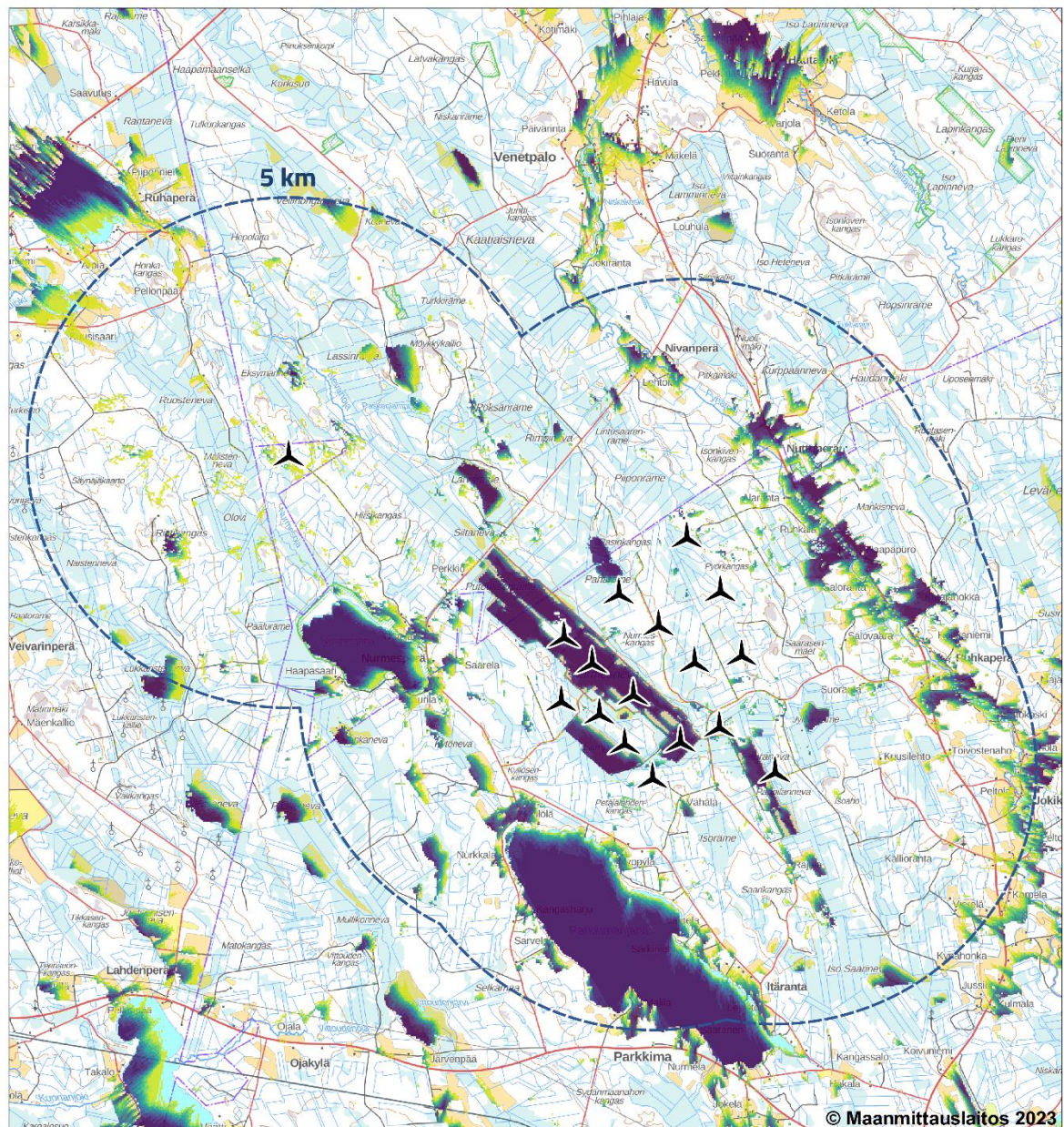
▲ Riitamaa-Nurmesneva, VE2

Tuulivoimalat esitetään näkyvinä jos vähintään osa voimalan tornista on havaittavissa.

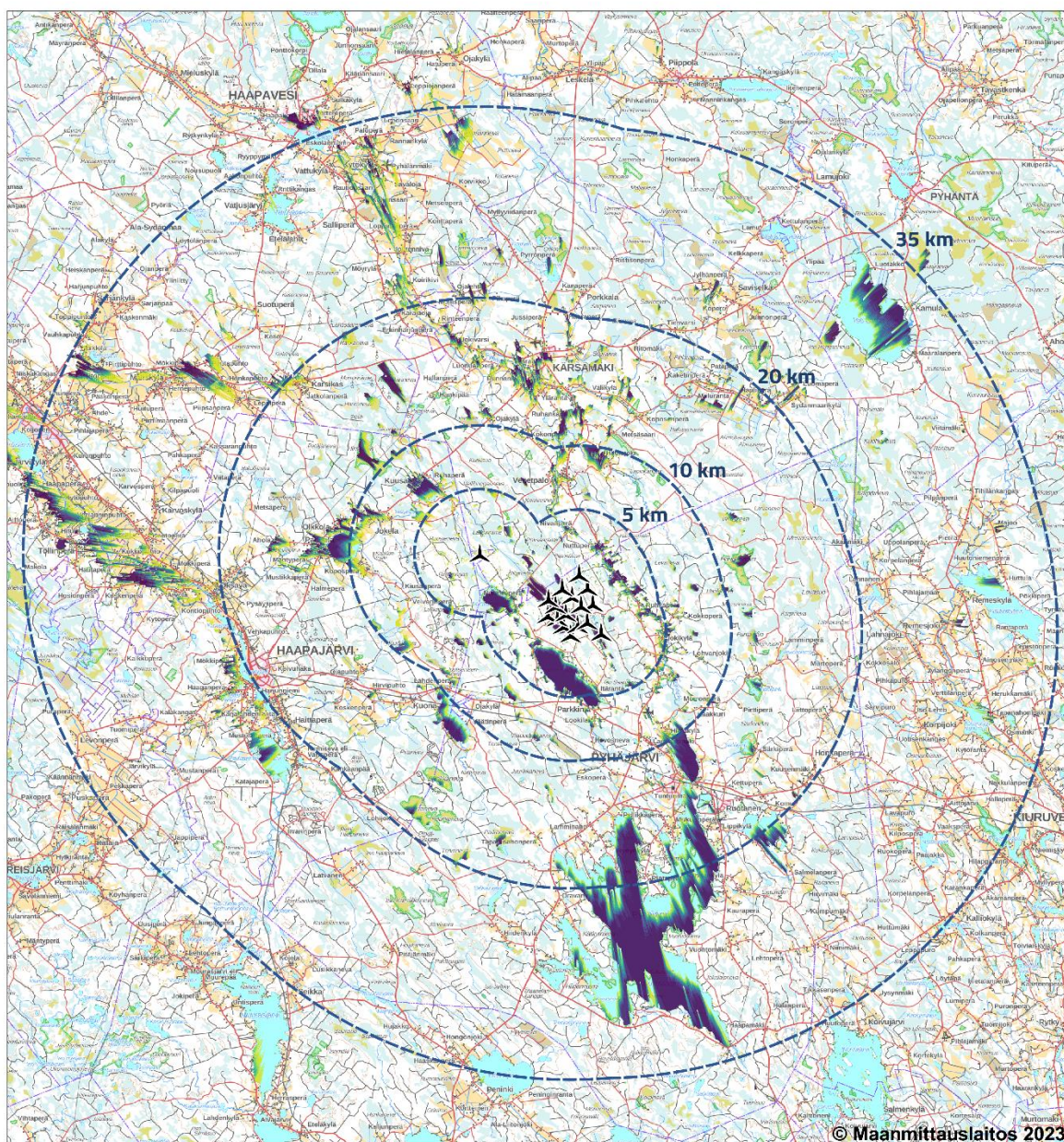
Kokonaiskorkeus: 300 m
Napakorkeus: 200 m
Puuston korkeustiedot: METLA 2021
Tarkastelukorkeus: 2 m



Kuva 8. Näkemäalueanalyysi 36 voimalan sijoitus suunnitelmalla, kun lasketaan voimaloiden näkyvät tornit.



Kuva 9. Näkemäalueanalyysi 17 voimalan sijoitussuunnitelmalla, kun lasketaan voimaloiden näkyvät lavat.



Voimalaa havaittavissa

- 1-2
- 3-5
- 6-10
- 11-14
- 15-16
- 17

A4 1: 425 000

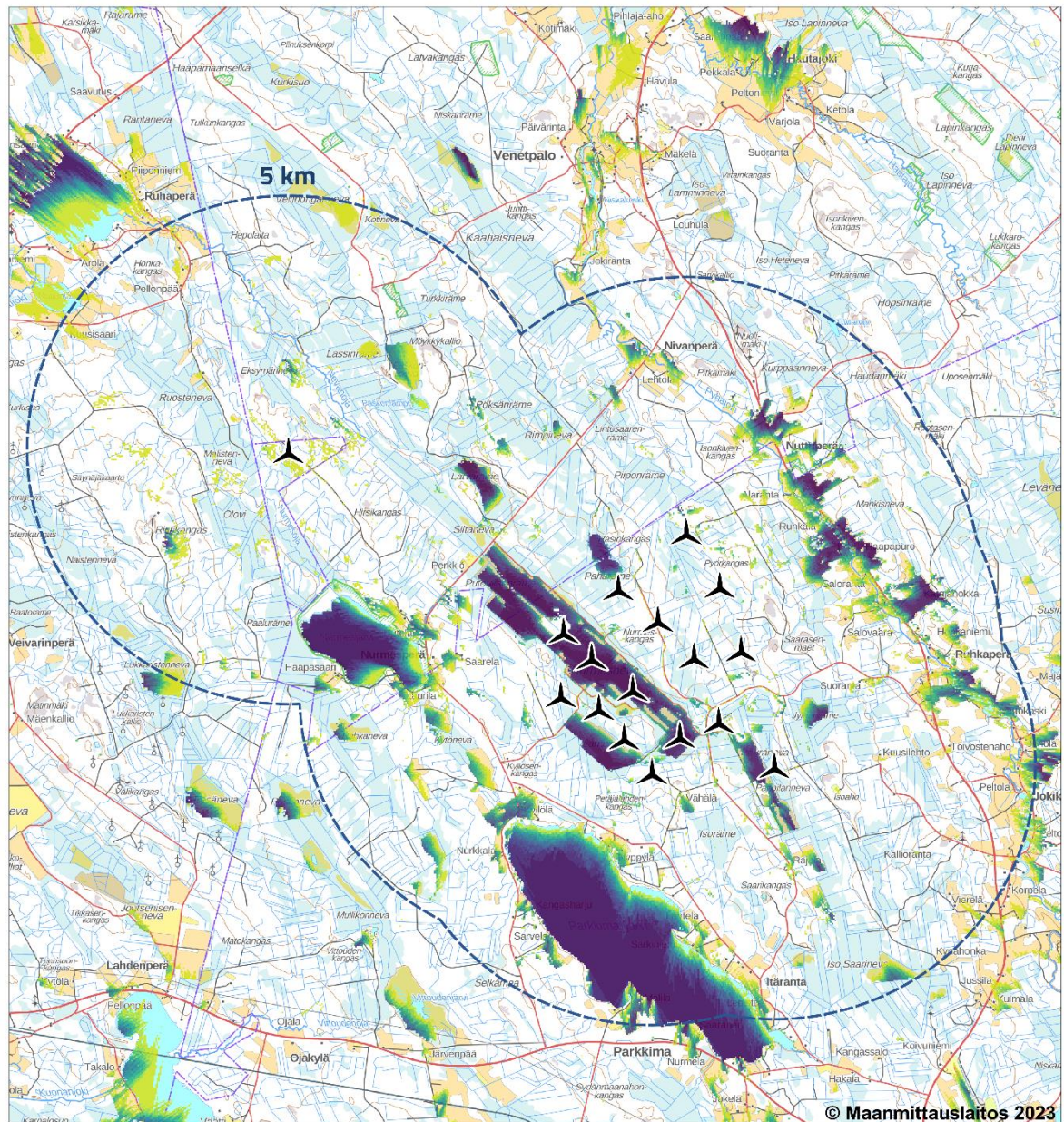
▲ Riitamaa-Nurmesneva, VE3

Tuulivoimalat esitetään näkyvinä
jos vähintään osa voimalan lavasta
on havaittavissa.

Kokonaiskorkeus: 300 m
Napakorkeus: 200 m
Puuston korkeustiedot: METLA 2021
Tarkastelukorkeus: 2 m

0 10 20 30 km

Kuva 10. Näkemäalueanalyysi 17 voimalan sijoitus suunnitelmalla, kun lasketaan voimaloiden näkyvät lavat.



Voimalaa havaittavissa

- 1-2
- 3-5
- 6-10
- 11-14
- 15-16
- 17

A4 1:105 000

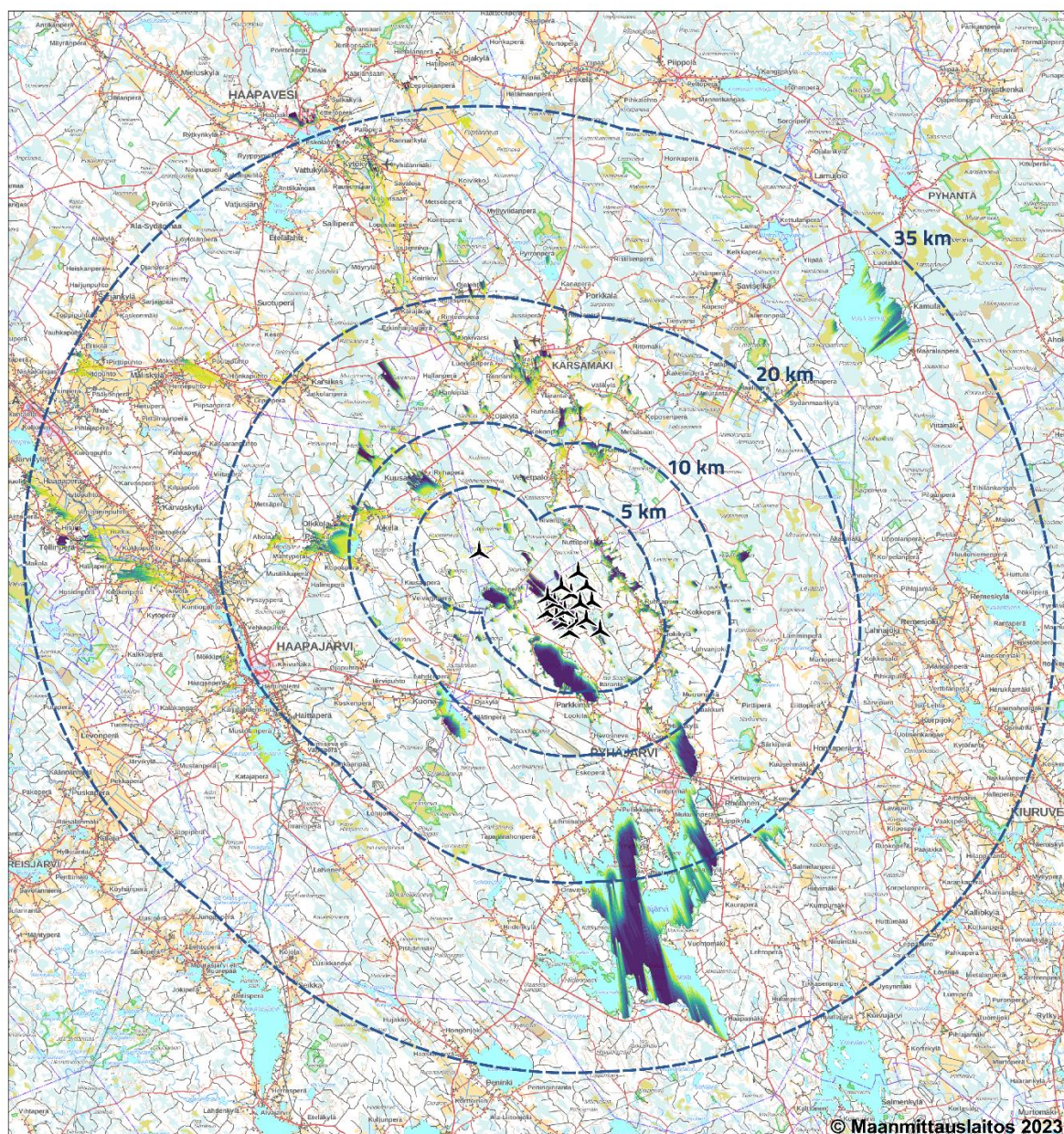
▲ Riitamaa-Nurmesneva, VE3

Tuulivoimalat esitetään näkyvinä jos vähintään osa voimalan tornista on havaittavissa.

Kokonaiskorkeus: 300 m
Napakorkeus: 200 m
Puuston korkeustiedot: METLA 2021
Tarkastelukorkeus: 2 m

0 2 4 6 km

Kuva 11. Näkemäalueanalyysi 17 voimalan sijoitus suunnitelmalla, kun lasketaan voimaloiden näkyvät tornit.



Voimalaa havaittavissa

- 1-2
- 3-5
- 6-10
- 11-14
- 15-16
- 17

A4 1: 425 000

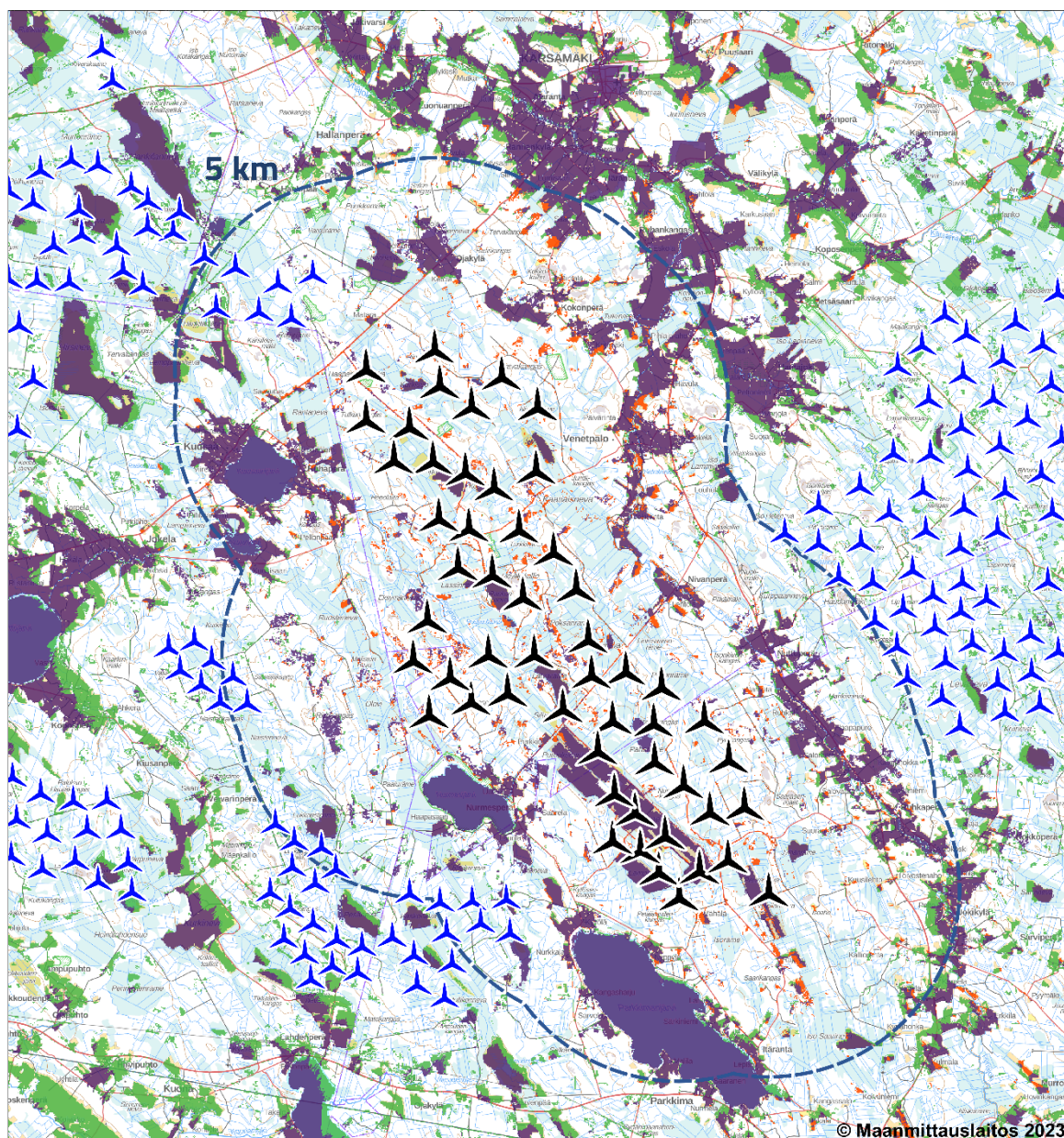
▲ Riitamaa-Nurmesneva, VE3

Tuulivoimalat esitetään näkyvinä jos vähintään osa voimalan tornista on havaittavissa.

Kokonaiskorkeus: 300 m
Napakorkeus: 200 m
Puuston korkeustiedot: METLA 2021
Tarkastelukorkeus: 2 m

0 10 20 30 km

Kuva 12. Näkemäalueanalyysi 17 voimalan sijoitus suunnitelmalla, kun lasketaan voimaloiden näkyvät tornit.



Voimalaa havaittavissa

■ Riitamaa-Nurmesneva

■ Naapuripuistot

■ Riitamaa-Nurmesneva ja Naapuripuistot

A3 1: 100 000

0 3 6 9 km

▲ Riitamaa-Nurmesneva, VE1

▲ Naapuripuistot, 343 voimalaa

Tuulivoimalat esitetään näkyvinä jos vähintään osa voimalan lavasta on havaittavissa.

Riitamaa-Nurmesneva

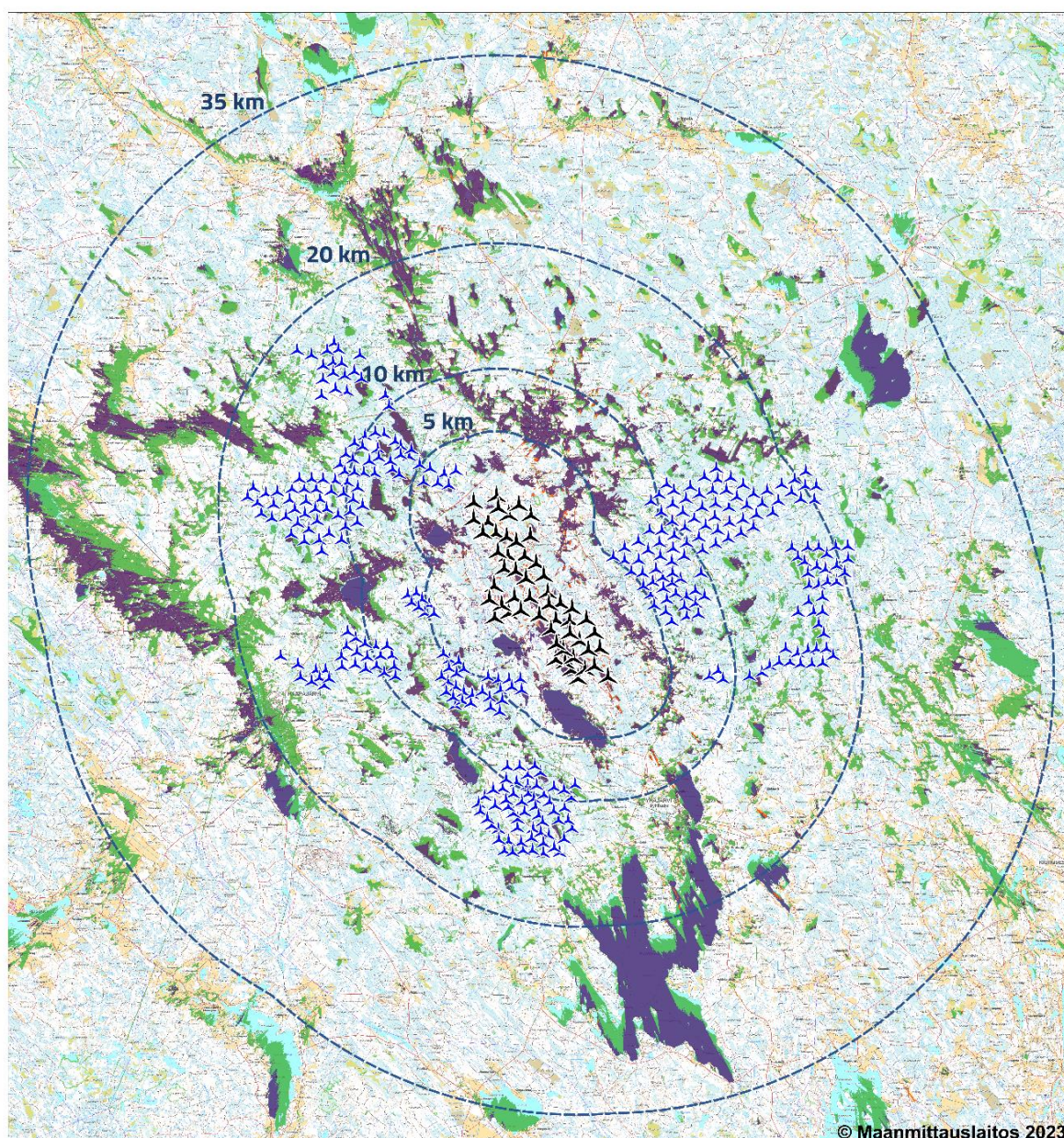
Kokonaiskorkeus: 300 m

Napakorkeus: 200 m

Puuston korkeustiedot: METLA 2021

Tarkastelukorkeus: 2 m

Kuva 13. Näkemäalueanalyysi 53 voimalan sijoitusuunnitelmalla naapuripuistot huomioiden. Tuulivoimalat lasketaan näkyväksi, jos osa voimalan lavasta on havaittavissa.



Voimalaa havaittavissa

■ Riitamaa-Nurmesneva

■ Naapuripuistot

■ Riitamaa-Nurmesneva ja Naapuripuistot

A3 1:300 000

0 10 20 30 km

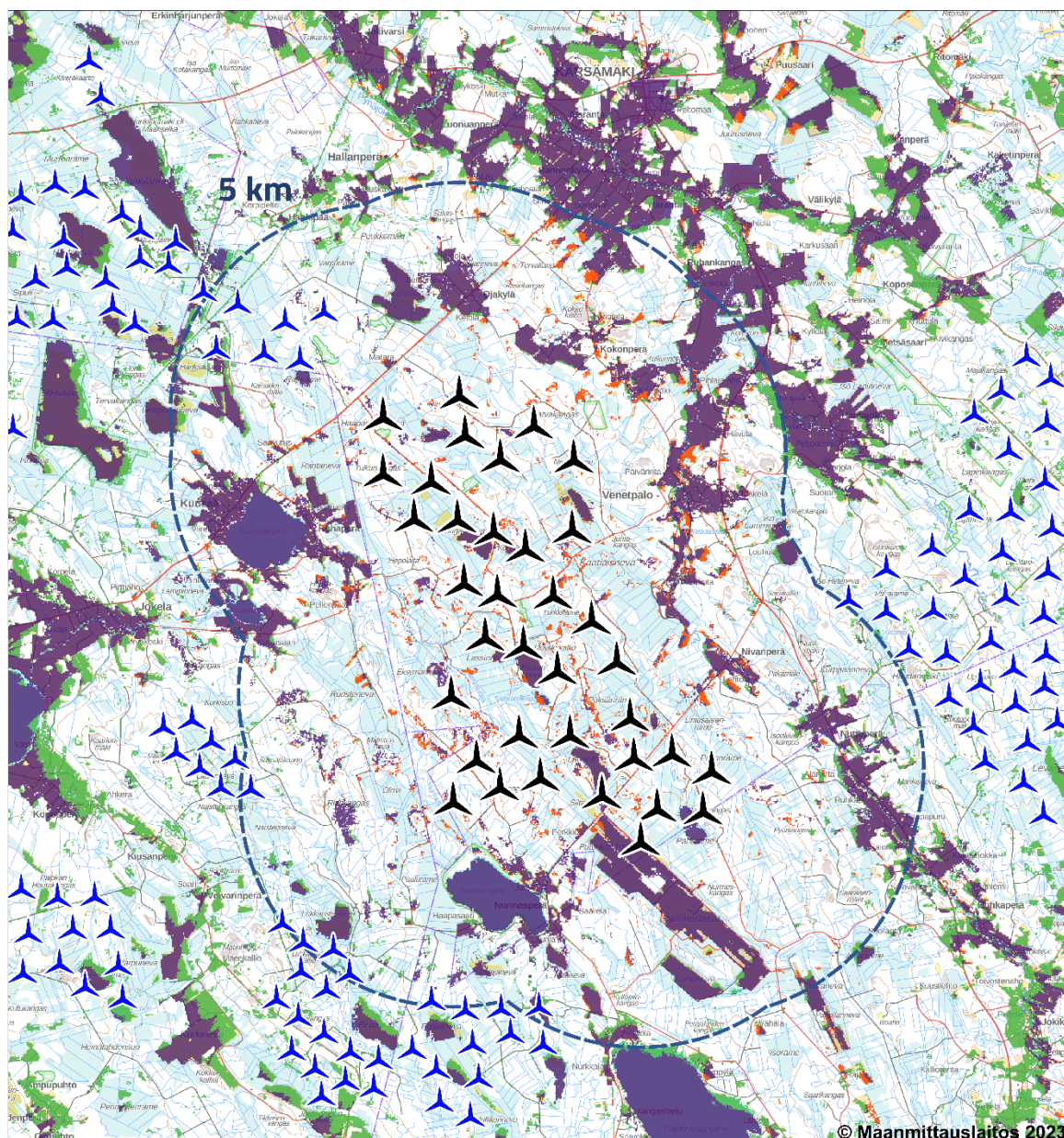
▲ Riitamaa-Nurmesneva, VE1

▲ Naapuripuistot, 343 voimalaa

Tuulivoimalat esitetään näkyvinä jos vähintään osa voimalan lavasta on havaittavissa.

Riitamaa-Nurmesneva
Kokonaiskorkeus: 300 m
Napakorkeus: 200 m
Puuston korkeustiedot: METLA 2021
Tarkastelukorkeus: 2 m

Kuva 14. Näkemäalueanalyysi 53 voimalan sijoitus suunnitelmalla naapuripuistot huomioiden. Tuulivoimalat lasketaan näkyväksi, jos osa voimalan lavasta on havaittavissa.



Voimalaa havaittavissa

- Riitamaa-Nurmesneva
- Naapuripuistot
- Riitamaa-Nurmesneva ja Naapuripuistot

A3 1: 90 000

0 3 6 9 km

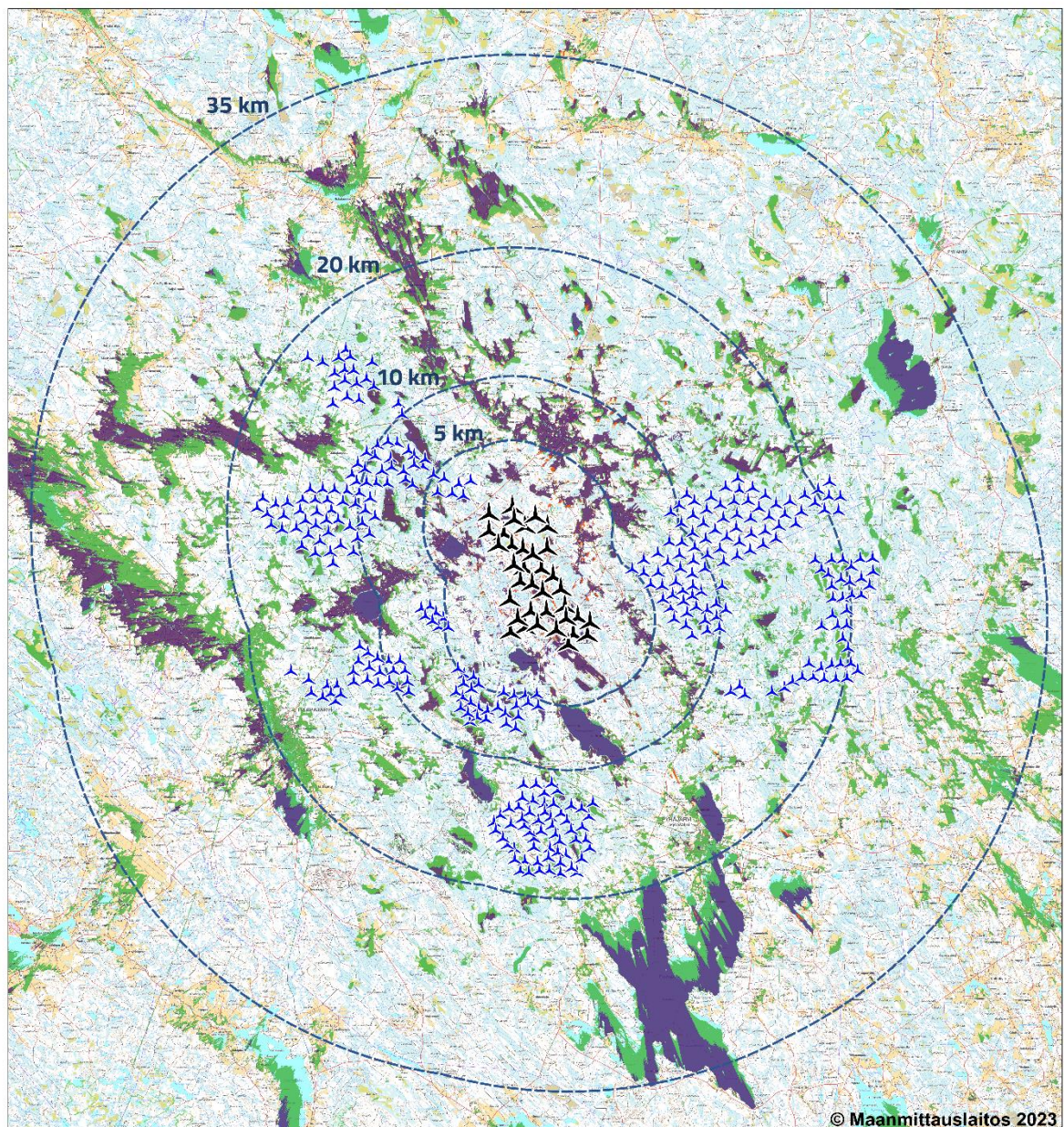
▲ Riitamaa-Nurmesneva, VE2

▲ Naapuripuistot, 343 voimalaa

Tuulivoimalat esitetään näkyvinä jos vähintään osa voimalan lavasta on havaittavissa.

Riitamaa-Nurmesneva
Kokonaiskorkeus: 300 m
Napakorkeus: 200 m
Puuston korkeustiedot: METLA 2021
Tarkastelukorkeus: 2 m

Kuva 15. Näkemaalueanalyysi 36 voimalan sijoitusuunnitelmalla naapuripuistot huomioiden. Tuulivoimalat lasketaan näkyväksi, jos osa voimalan lavasta on havaittavissa.



Voimalaa havaittavissa

■ Riitamaa-Nurmesneva

■ Naapuripuistot

■ Riitamaa-Nurmesneva ja Naapuripuistot

A3 1:290 000

0 10 20 30 km

▲ Riitamaa-Nurmesneva, VE2

▲ Naapuripuistot, 343 voimalaa

Tuulivoimalat esitetään näkyvinä jos vähintään osa voimalan lavasta on havaittavissa.

Riitamaa-Nurmesneva

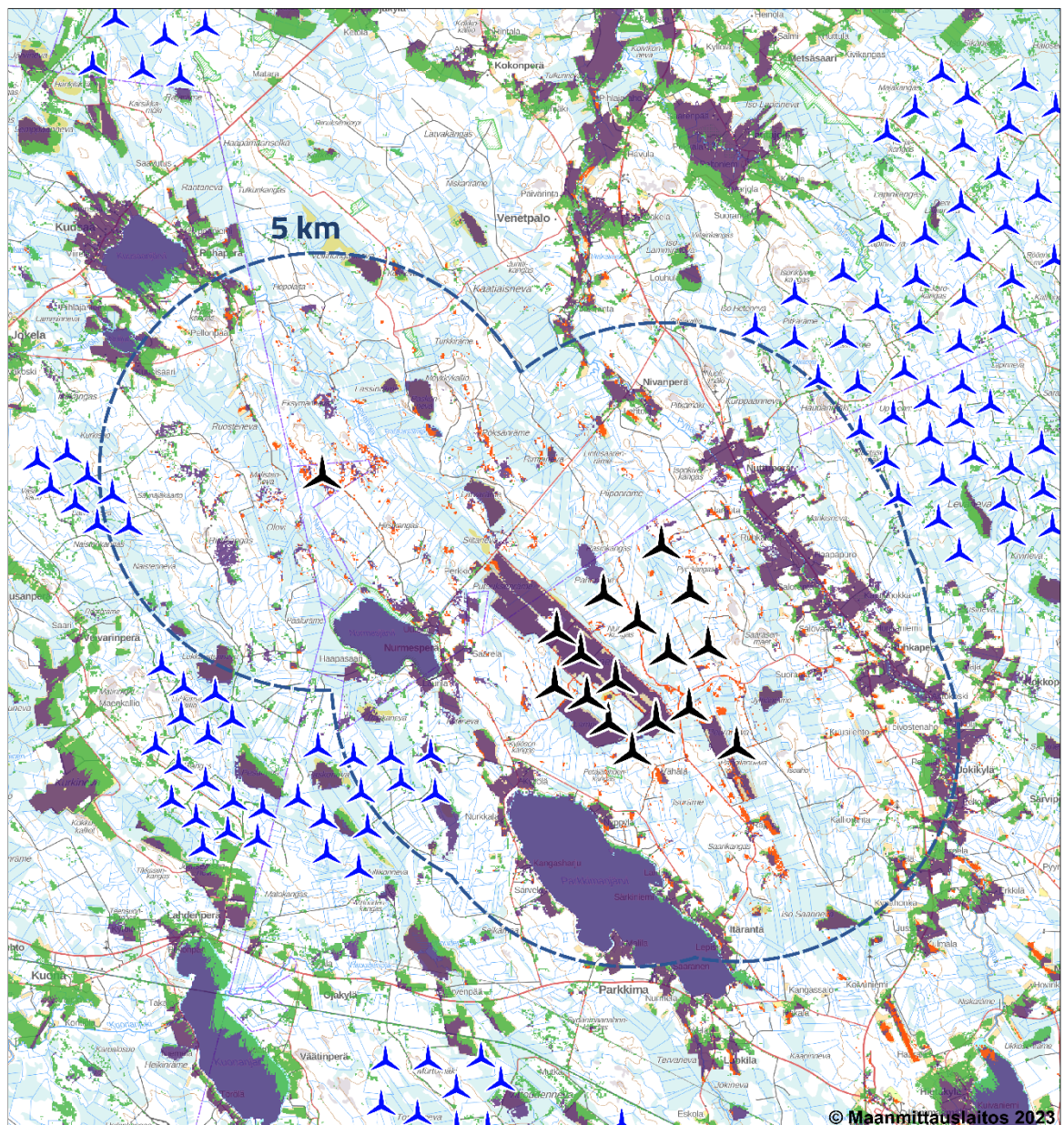
Kokonaiskorkeus: 300 m

Napakorkeus: 200 m

Puuston korkeustiedot: METLA 2021

Tarkastelukorkeus: 2 m

Kuva 16. Näkemäalueanalyysi 36 voimalan sijoitussuunnitelmalla naapuripuistot huomioiden. Tuulivoimalat lasketaan näkyväksi, jos osa voimalan lavasta on havaittavissa.



Voimalaa havaittavissa

■ Riitamaa-Nurmesneva

■ Naapuripuistot

■ Riitamaa-Nurmesneva ja Naapuripuistot

A3 1: 82 000

0 3 6 9 km

▲ Riitamaa-Nurmesneva, VE3

▲ Naapuripuistot, 343 voimalaa

Tuulivoimalat esitetään näkyvinä jos vähintään osa voimalan lavasta on havaittavissa.

Riitamaa-Nurmesneva

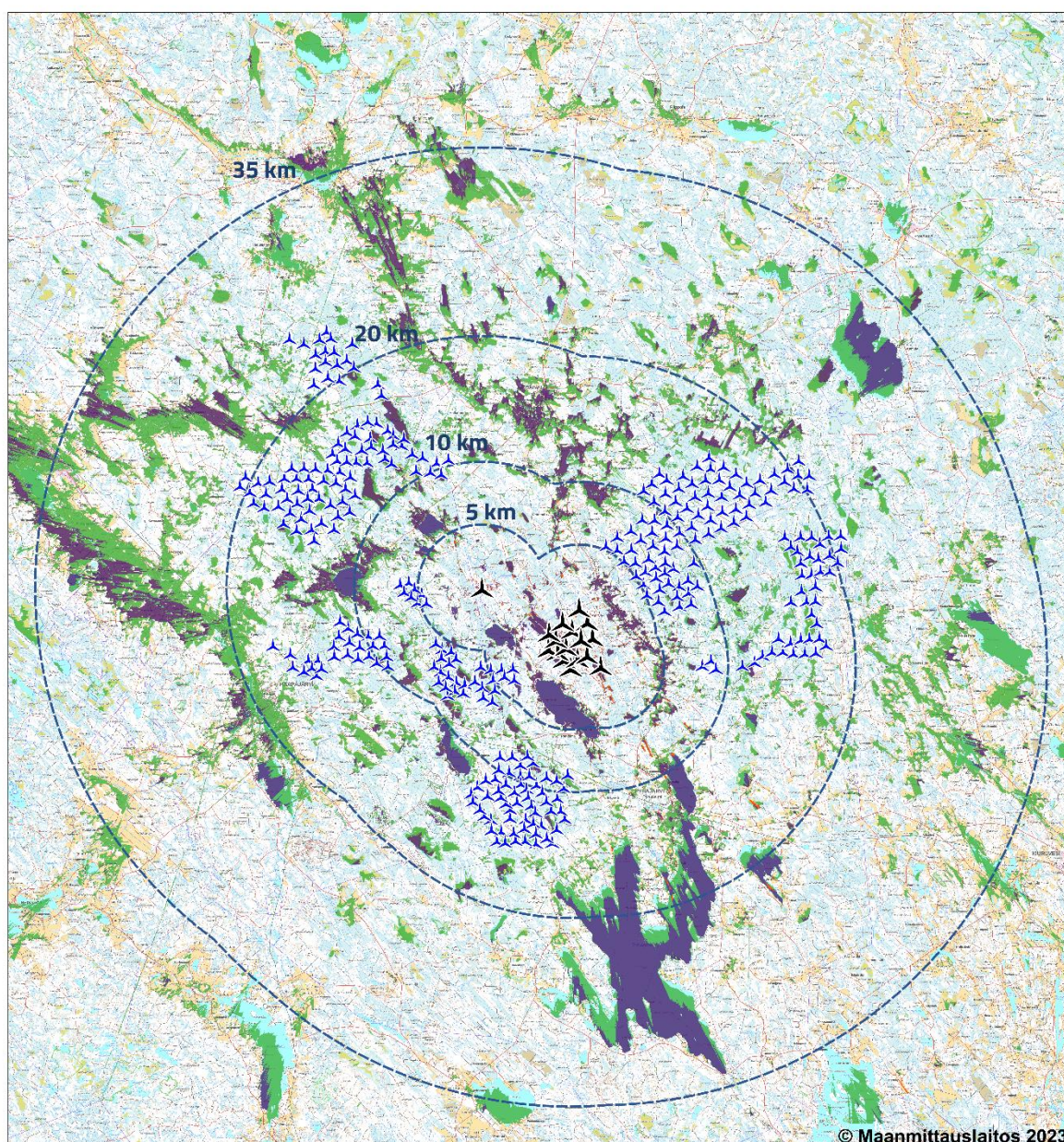
Kokonaiskorkeus: 300 m

Napakorkeus: 200 m

Puuston korkeustiedot: METLA 2021

Tarkastelukorkeus: 2 m

Kuva 17. Näkemäalueanalyysi 17 voimalan sijoitusuunnitelmalla naapuripuistot huomioiden. Tuulivoimalat lasketaan näkyväksi, jos osa voimalan lavasta on havaittavissa.



Voimalaa havaittavissa

■ Riitamaa-Nurmesneva

■ Naapuripuistot

■ Riitamaa-Nurmesneva ja Naapuripuistot

▲ Riitamaa-Nurmesneva, VE3

▲ Naapuripuistot, 343 voimalaa

Tuulivoimalat esitetään näkyvinä jos vähintään osa voimalan lavasta on havaittavissa.

A3 1:300 000

0 10 20 30 km

Riitamaa-Nurmesneva
Kokonaiskorkeus: 300 m
Napakorkeus: 200 m
Puuston korkeustiedot: METLA 2021
Tarkastelukorkeus: 2 m

Kuva 18. Näkemäalueanalyysi 17 voimalan sijoitussuunnitelmalla naapuripuistot huomioiden. Tuulivoimalat lasketaan näkyväksi, jos osa voimalan lavasta on havaittavissa.

4 LÄHTEET

Ympäristöministeriö (2016). *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Helsinki.*
<http://hdl.handle.net/10138/160313>

Etha Wind (2022). *03_ZVI_Checklist_ArM220713-1*. Internal work description.

LIITE 1: SJOITUSSUUNNITELMA

Taulukko 1. Riitamaa-Nurmesnevan voimaloiden sijaintitiedot, VE1 (53 voimalaa, VE2+VE3): 36 voimalaa (Riitamaa, VE2) ja 17 voimalaa (Nurmesneva, VE3).

Voimalan ID	Itäinen (ETRS-TM35-FIN)	Pohjoinen (ETRS-TM35-FIN)	Napakorkeus / Roottorin halkaisija / Kokonaiskorkeus (m)
Riitamaa (VE2)			
1	435818	7078836	200/200/300
2	433068	7086336	200/200/300
3	434718	7078486	200/200/300
4	437555	7086671	200/200/300
5	439520	7078327	200/200/300
6	439133	7077524	200/200/300
7	440597	7078257	200/200/300
8	437468	7080086	200/200/300
9	438881	7080489	200/200/300
10	439868	7079636	200/200/300
11	436268	7080086	200/200/300
12	435268	7079486	200/200/300
13	438970	7079541	200/200/300
14	436770	7079062	200/200/300
15	440800	7079223	200/200/300
16	437072	7083415	200/200/300
17	435758	7083451	200/200/300
18	435472	7082415	200/200/300
19	437975	7082812	200/200/300
20	438568	7081836	200/200/300
21	436372	7082215	200/200/300
22	434672	7081015	200/200/300
23	437172	7081615	200/200/300
24	434201	7086152	200/200/300
25	435827	7086688	200/200/300
26	434818	7085236	200/200/300

27	433797	7085257	200/200/300
28	435668	7084936	200/200/300
29	437518	7084986	200/200/300
30	434972	7083715	200/200/300
31	436418	7084536	200/200/300
32	433068	7087686	200/200/300
33	434863	7088203	200/200/300
34	434997	7087257	200/200/300
35	438220	7078641	200/200/300
36	436618	7087486	200/200/300
Nurmesneva (VE3)			
1	441263	7073627	200/200/300
2	443609	7073744	200/200/300
3	440730	7074304	200/200/300
4	441798	7074339	200/200/300
5	442541	7074629	200/200/300
6	440247	7074886	200/200/300
7	439518	7075136	200/200/300
8	440895	7075261	200/200/300
9	440108	7075881	200/200/300
10	442968	7076036	200/200/300
11	439569	7076392	200/200/300
12	441379	7076620	200/200/300
13	440620	7077241	200/200/300
14	442561	7077288	200/200/300
15	441919	7078341	200/200/300
16	434302	7079940	200/200/300
17	442067	7075898	200/200/300

Taulukko 2. Naapuripuistojen voimalatiedot.

ID	Hanke	Tila	Voimaloiden määrä	Napakorkeus / Roottorin halkaisija/ Kokonaiskorkeus (m)
1	Hankila	Tuotannossa	8	166/162/247
2	Hankila (laajennus)	Kaavoituksessa	24	200/200/300
3	Keso	Tuotannossa	7	166/162/247
4	Keson (laajennus)	Kaavoituksessa	10	200/200/300
5	Välikangas	Tuotannossa	24	145/150/220
6	Murtomäki	Rakenteilla	15	166/162/247
7	Sauviinmäki-Savineva	Tuotannossa	9	137/126/200
8	Murtomäki 2	Kaavoituksessa	17	180/200/280
9	Hakulinkangas	Kaavoituksessa	42	200/240/320
10	Halmemäki	Kaavoituksessa	68	200/240/320
11	Kokkopetäikkö	Kaavoituksessa	12	200/240/320
12	Korteperä	Kaavoituksessa	18	200/240/320
13	Uposenmäki	Kaavoituksessa	21	200/240/320
14	Hautakangas	Kaavoituksessa	42	200/200/300
15	Itämäki	Kaavoituksessa	26	200/200/300