



ETHA WIND



## NÄKEMÄALUEANALYYSI

Kirvesvuoren Tuulivoimapuisto

29.02.2024

## SISÄLLYSLUETTELO

|                                    |                                   |    |
|------------------------------------|-----------------------------------|----|
| 1                                  | YHTEENVETO .....                  | 2  |
| 2                                  | MENETELMÄT JA EPÄTARKKUUDET ..... | 3  |
| 3                                  | TULOKSET.....                     | 4  |
| 4                                  | LÄHTEET .....                     | 12 |
| Liite 1: Sijoitussuunnitelma ..... |                                   | 12 |

## VERSIOHISTORIA

| Versio,<br>Päivämäärä | Tekijä,           | Tarkastettu            | Hyväksytty             | Tiivistelmä                                                                                              |
|-----------------------|-------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ver 1<br>2022-05-19   | Arina<br>Makarova | Christian<br>Granolund | Christian<br>Granolund | Kirvesvuoren<br>tuulivoimapuiston näkemäalueanalyysi,<br>20 voimalaa (VE1).                              |
| Ver2<br>2024-02-29    | Arina<br>Makarova | Christian<br>Granolund | Christian<br>Granolund | Kirvesvuoren<br>tuulivoimapuiston näkemäalueanalyysi,<br>päivitetty sijoitussuunnitelma<br>(VE1 ja VE2). |

# 1 YHTEENVETO

## Tehtävä:

Näkemaalueanalyysi Kirvesvuoren tuulivoimahankkeen kahdelle sijoitussuunnitelma-vaihtoehdolle (liite 1). Selvityksessä on otettu huomioon myös viereinen suunnitteluvaiheessa oleva tuulipuisto Kämppekangas.

## Työmenetelmät:

Kirvesvuoren tuulivoimapuiston näkemaalueanalyysissä tarkastellaan tuulivoimalamallia, jonka napakorkeus on 200 metriä, roottorin halkaisija on 200 metriä ja voimalan kokonaiskorkeus on 300 metriä.

- VE1: 20 voimalaa.
- VE2: 13 voimalaa.

Naapuripuisto Kämppekangas (12 voimalaa, VE2) mallinnettu voimalalla, jonka roottorihalkaisija on 200 metriä ja napakorkeus on 200 metriä, jolloin kokonaiskorkeus on 300 metriä.

## Tulokset:

Tulokset on havainnollistettu visuaalisesti kartoilla kappaleessa 2.

## 2 MENETELMÄT JA EPÄTARKKUUDET

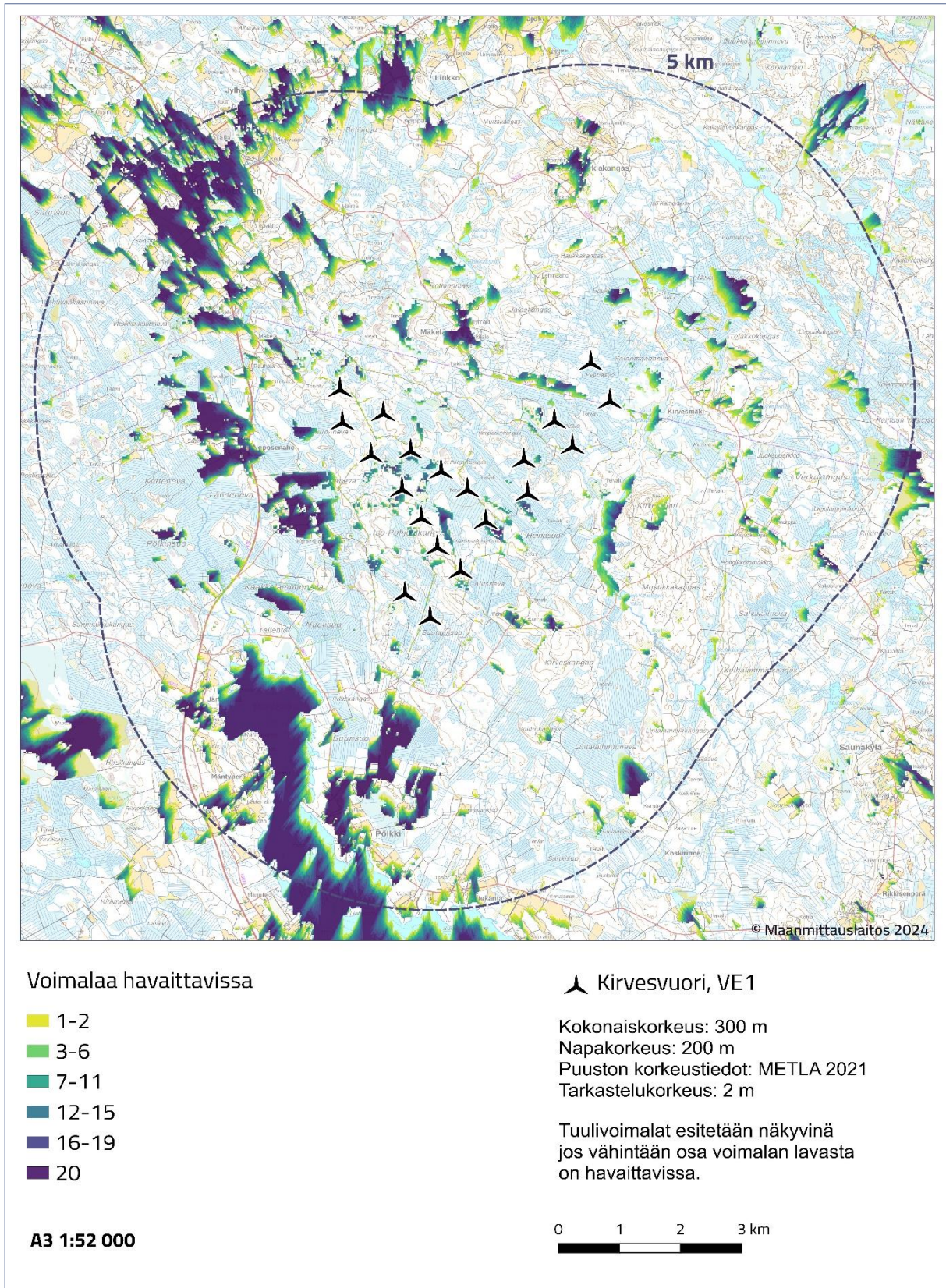
Näkyvyysanalyysi (ZVI, zone of visual influence) osoittaa alueet, jonne suunnitellut tuulivoimalat ovat havaittavissa. Mallinnuksen lähtötietona käytetään Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmallia ja Metsäntutkimuslaitoksen metsätietokantaan (METLA, 2021). Metsätietokannan aineiston resoluutio on 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 10 x 10 metriä. Jokainen laskentasolu saa värin, joka ilmaisee, kuinka monta tuulivoimalaa solusta on havaittavissa.

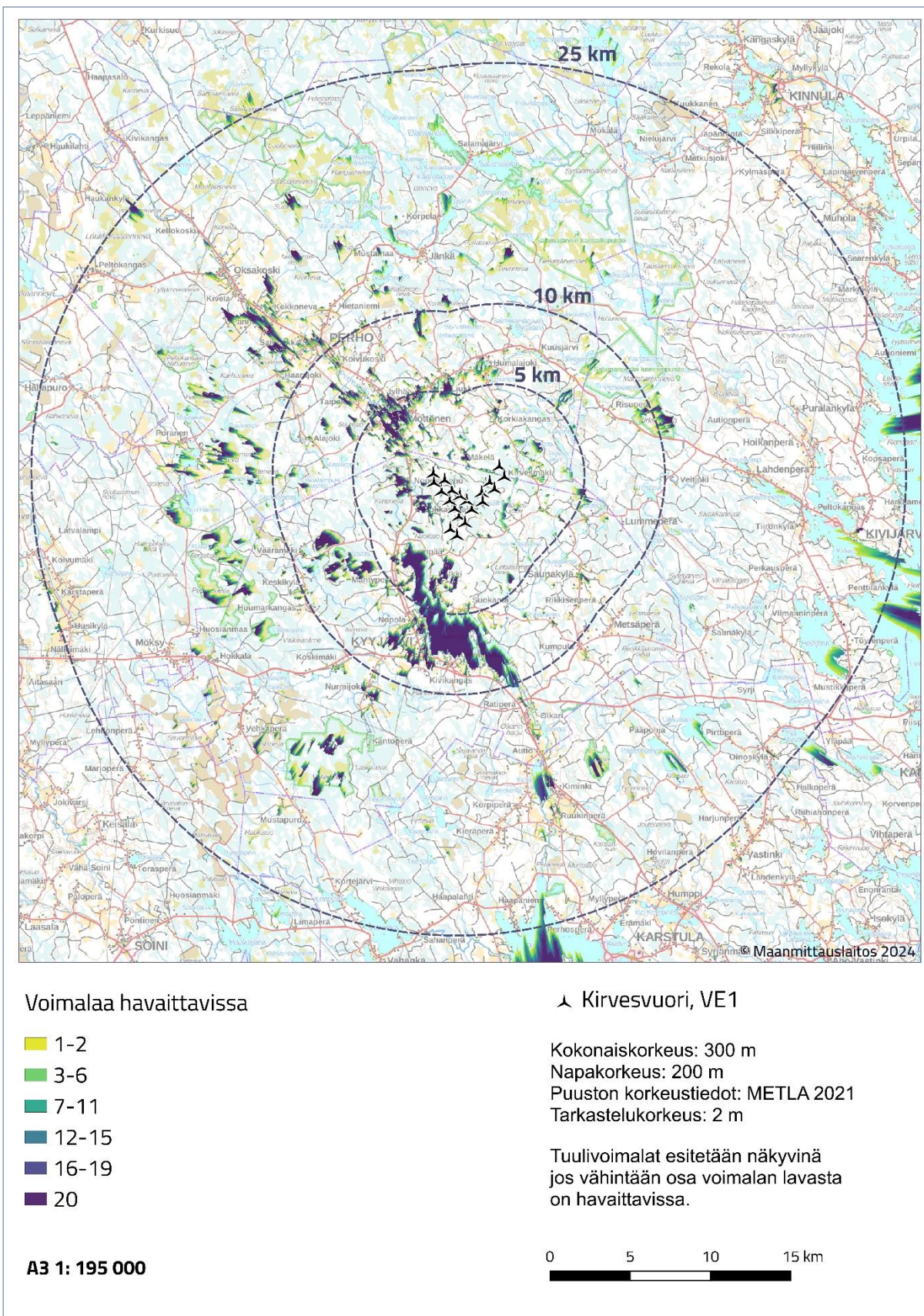
Näkyvyysanalyysi on tehty noin 25 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Katselupisteen korkeus on kaksi metriä maanpinnan yläpuolella ja tuulivoimala lasketaan näkyväksi, mikäli pienikin osa sen lavasta on havaittavissa. Teoreettisessa mallinnuksessa oletetaan, että sää on selkeä.

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

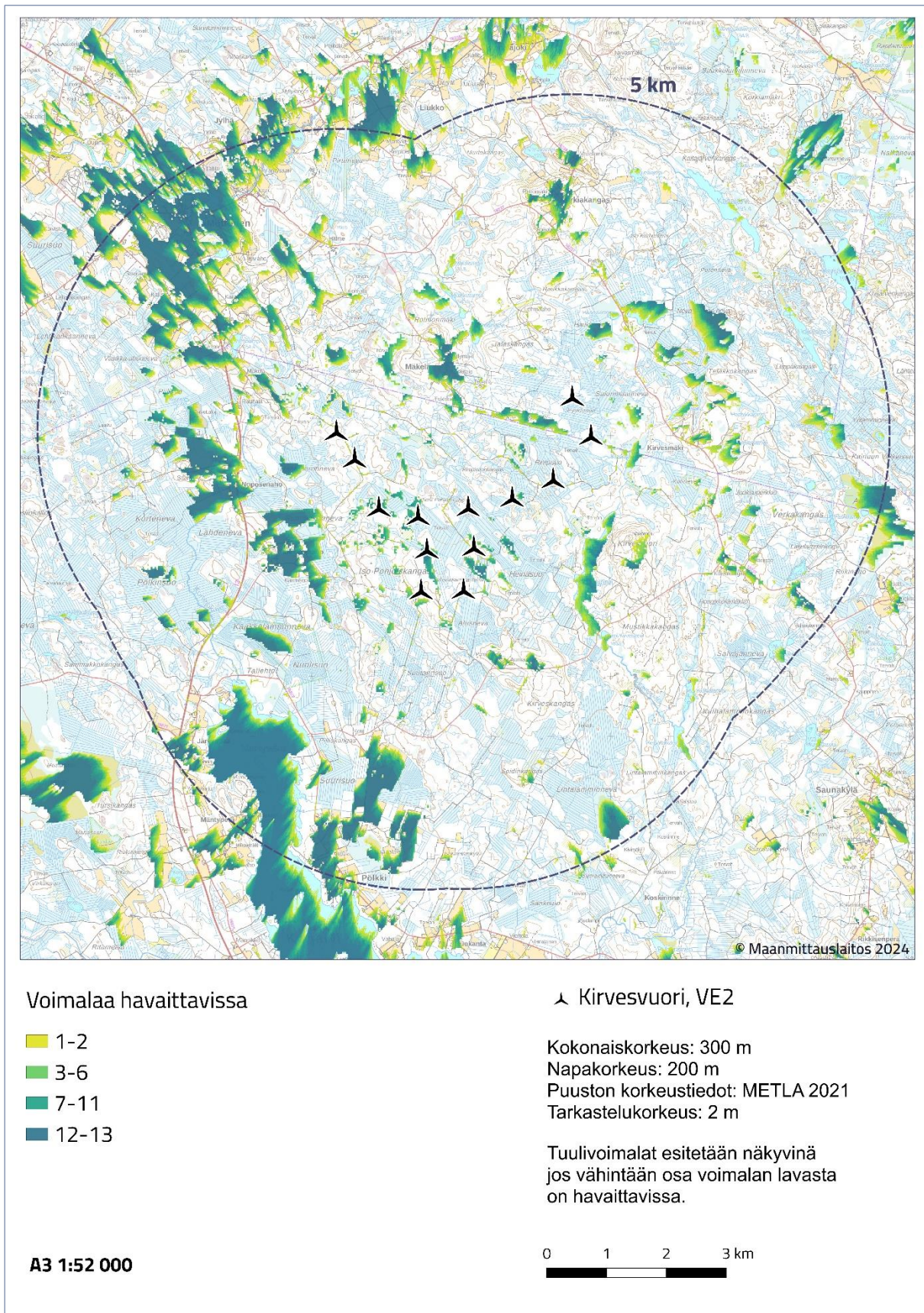
### 3 TULOKSET



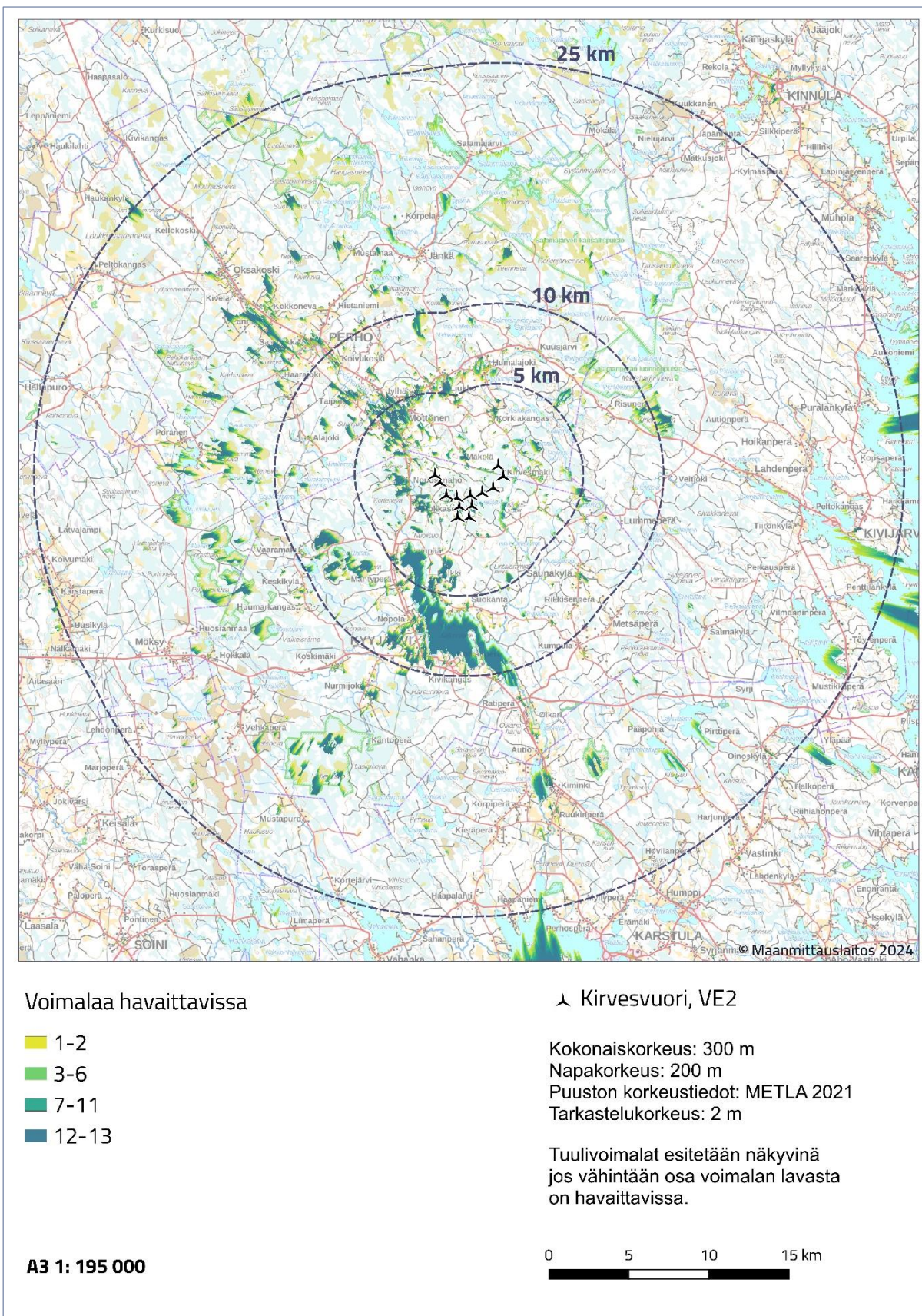
Kuva 1. Näkemäalueanalyysi 20 voimalan sijoitussuunnitelmalla, kun lasketaan voimaloiden näkyvät lavat.



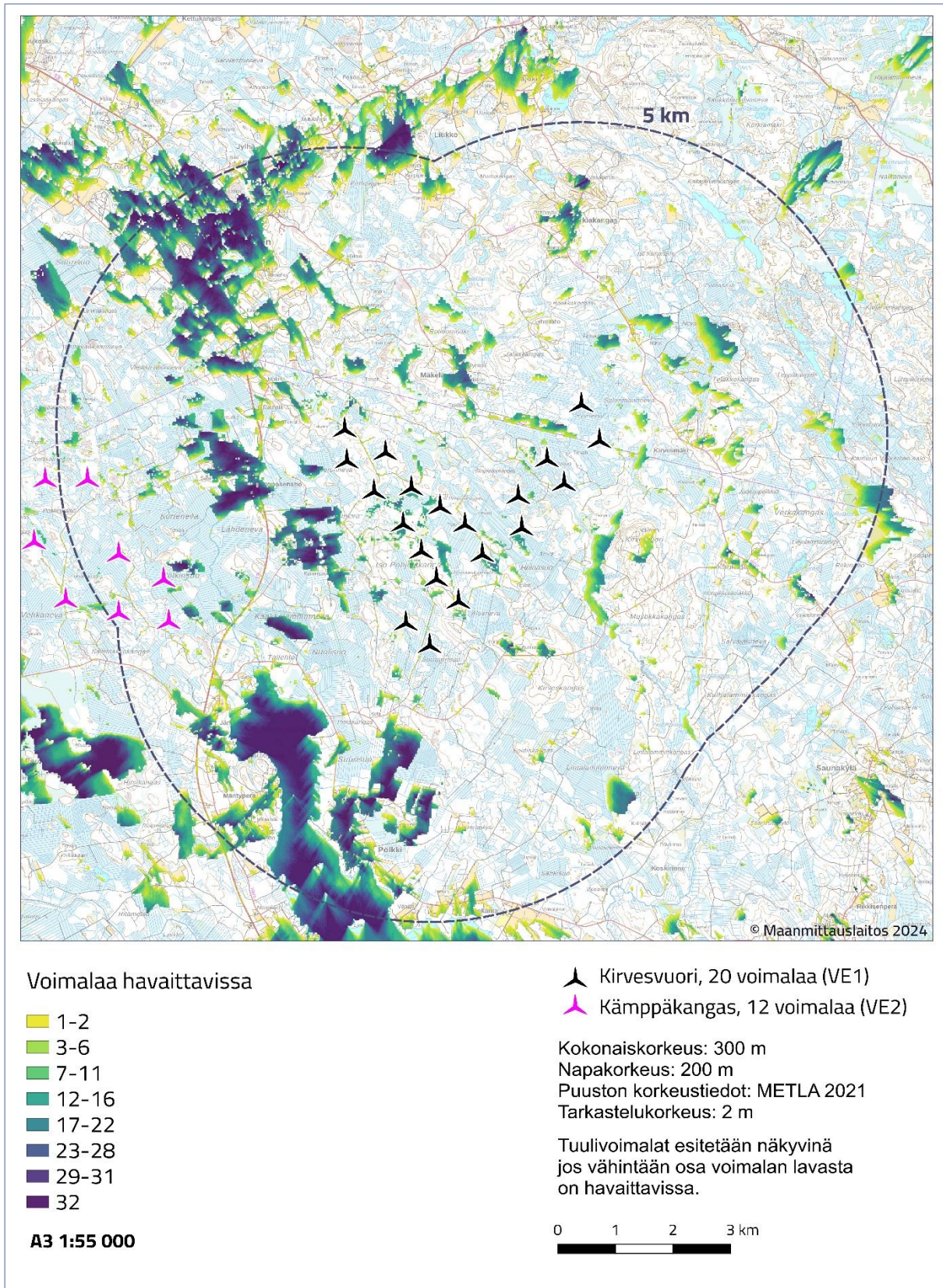
Kuva 2. Näkemäalueanalyysi 20 voimalan sijoitussuunnitelmalla, kun lasketaan voimaloiden näkyvät lavat.



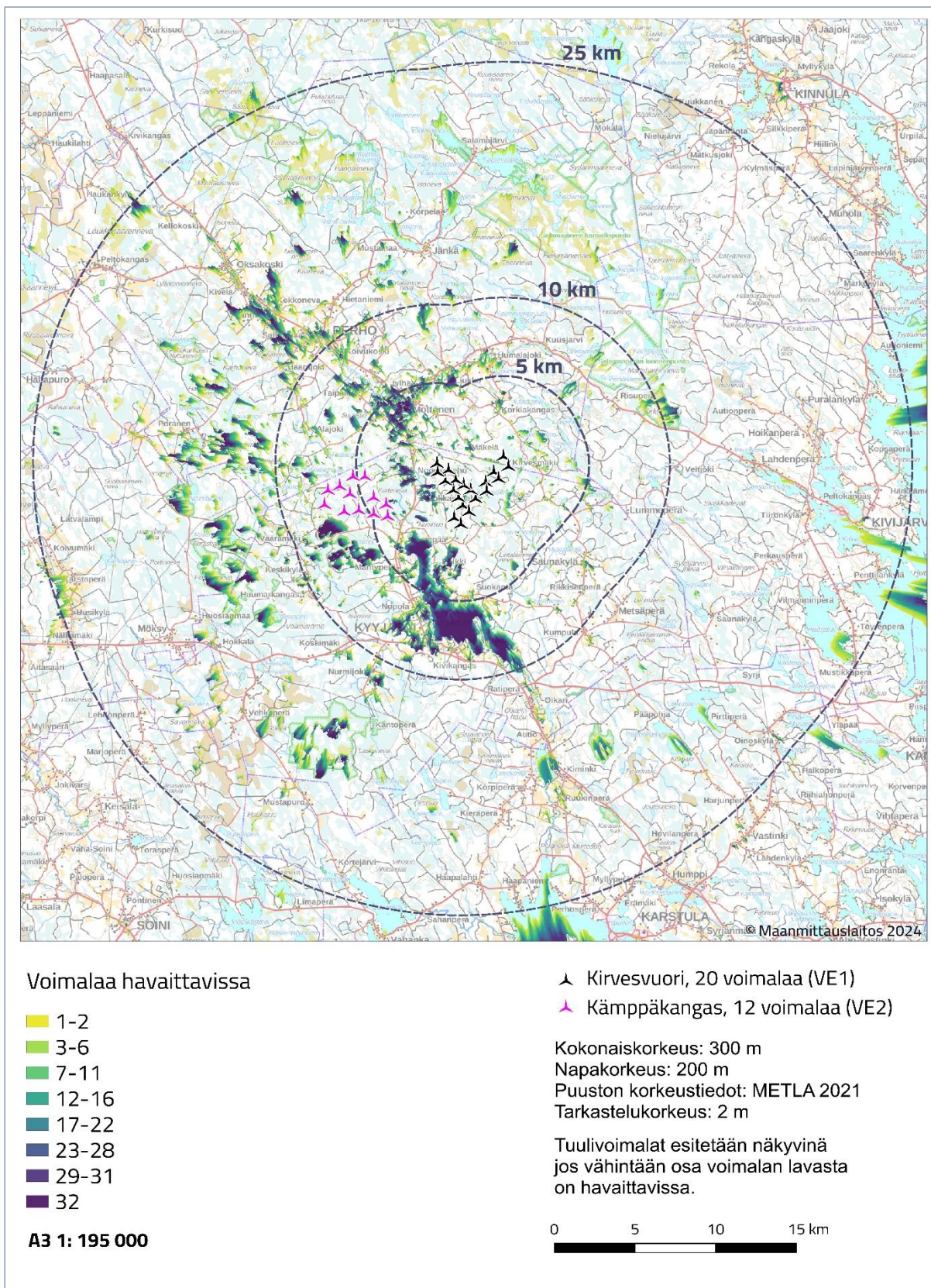
Kuva 3. Näkemäalueanalyysi 13 voimalan sijoitus suunnitelmalla, kun lasketaan voimaloiden näkyvät lavat.



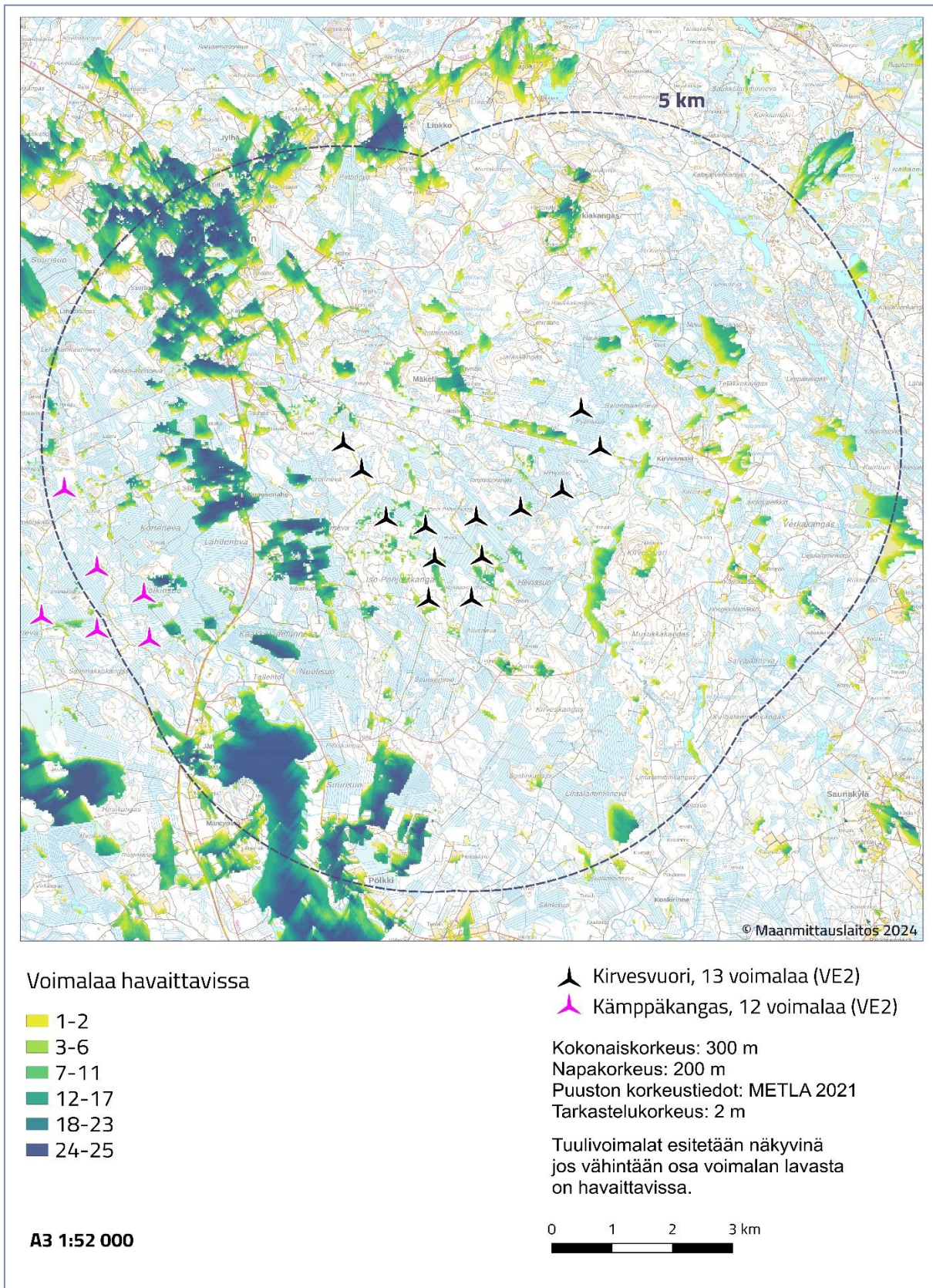
Kuva 4. Näkemäalueanalyysi 13 voimalan sijoitussuunnitelmalla, kun lasketaan voimaloiden näkyvät lavat.



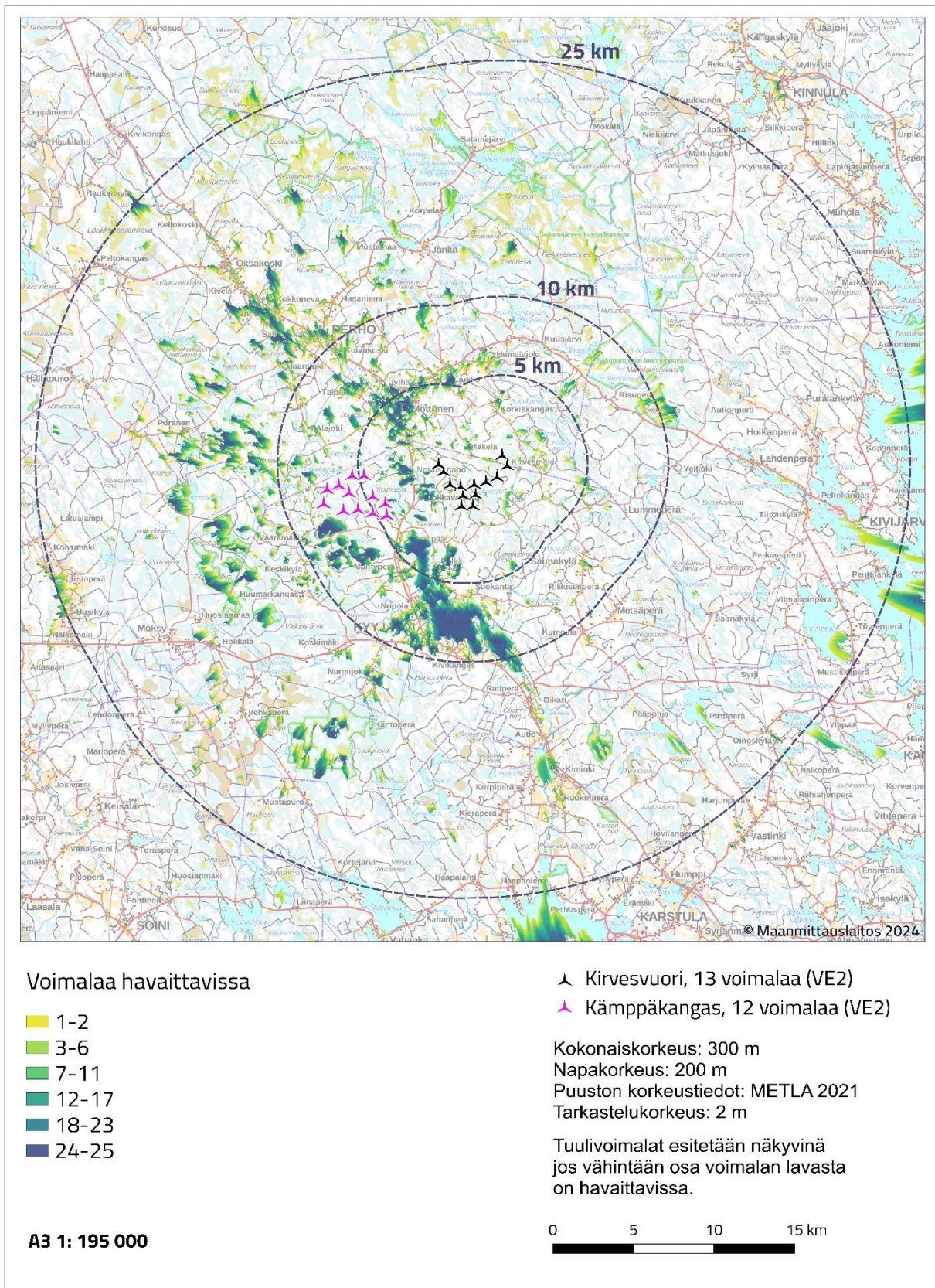
Kuva 5. Näkemäalueanalyysi 20 voimalan sijoitus suunnitelmalla naapuripuisto huomioiden, kun lasketaan voimaloiden näkyvät lavat.



Kuva 6. Näkemäalueanalyysi 20 voimalan sijoitus suunnitelmalla naapuripuisto huomioiden, kun lasketaan voimaloiden näkyvät lavat.



Kuva 7. Näkemäalueanalyysi 13 voimalan sijoitussuunnitelmalla naapuripuisto huomioiden, kun lasketaan voimaloiden näkyvät lavat.



Kuva 8. Näkemäalueanalyysi 13 voimalan sijoitussuunnitelmalla naapuripuisto huomioiden, kun lasketaan voimaloiden näkyvät lavat.

## 4 LÄHTEET

Etha Wind (2022). *03\_ZVI\_Checklist\_ArM220713-1*. Internal work description.

Luonnonvarakeskus (Luke) (2021). *Puuston keskipituus 2021 (dm)*.

<https://kartta.luke.fi/opendata/>

Ympäristöministeriö (2016). *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Helsinki*.

<http://hdl.handle.net/10138/160313>

### LIITE 1: SJOITUSSUUNNITELMA

*Taulukko 1. Kirvesvuoren voimaloiden sijaintitiedot, VE1 (20 voimalaa).*

| Voimalan ID | Itäinen<br>(ETRS-TM35-FIN) | Pohjoinen<br>(ETRS-TM35-FIN) | Napakorkeus / Roottorin halkaisija /<br>Kokonaiskorkeus (m) |
|-------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1           | 381356                     | 7004669                      | 200/200/300                                                 |
| 2           | 381670                     | 7004023                      | 200/200/300                                                 |
| 3           | 380761                     | 7003682                      | 200/200/300                                                 |
| 4           | 381057                     | 7003254                      | 200/200/300                                                 |
| 5           | 380259                     | 7003023                      | 200/200/300                                                 |
| 6           | 380321                     | 7002458                      | 200/200/300                                                 |
| 7           | 379636                     | 7001985                      | 200/200/300                                                 |
| 8           | 379223                     | 7001147                      | 200/200/300                                                 |
| 9           | 378724                     | 7000355                      | 200/200/300                                                 |
| 10          | 378311                     | 7000758                      | 200/200/300                                                 |
| 11          | 378841                     | 7001546                      | 200/200/300                                                 |
| 12          | 378580                     | 7002042                      | 200/200/300                                                 |
| 13          | 378263                     | 7002528                      | 200/200/300                                                 |
| 14          | 379336                     | 7002520                      | 200/200/300                                                 |
| 15          | 378904                     | 7002834                      | 200/200/300                                                 |
| 16          | 378406                     | 7003176                      | 200/200/300                                                 |
| 17          | 377758                     | 7003110                      | 200/200/300                                                 |
| 18          | 377957                     | 7003809                      | 200/200/300                                                 |
| 19          | 377286                     | 7003659                      | 200/200/300                                                 |
| 20          | 377248                     | 7004219                      | 200/200/300                                                 |

*Taulukko 2. Kirvesvuoren voimaloiden sijaintitiedot, VE2 (13 voimalaa).*

| Voimalan ID | Itäinen<br>(ETRS-TM35-FIN) | Pohjoinen<br>(ETRS-TM35-FIN) | Napakorkeus / Roottorin halkaisija /<br>Kokonaiskorkeus (m) |
|-------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1           | 381356                     | 7004669                      | 200/200/300                                                 |
| 2           | 381670                     | 7004023                      | 200/200/300                                                 |
| 3           | 381037                     | 7003300                      | 200/200/300                                                 |
| 4           | 380352                     | 7002993                      | 200/200/300                                                 |
| 5           | 379710                     | 7002174                      | 200/200/300                                                 |
| 6           | 379538                     | 7001464                      | 200/200/300                                                 |
| 7           | 378827                     | 7001453                      | 200/200/300                                                 |
| 8           | 378925                     | 7002132                      | 200/200/300                                                 |
| 9           | 379616                     | 7002835                      | 200/200/300                                                 |
| 10          | 378776                     | 7002689                      | 200/200/300                                                 |
| 11          | 378121                     | 7002829                      | 200/200/300                                                 |
| 12          | 377716                     | 7003644                      | 200/200/300                                                 |
| 13          | 377411                     | 7004095                      | 200/200/300                                                 |

*Taulukko 3. Kämpäkankaan voimaloiden sijaintitiedot, VE2 (12 voimalaa).*

| Voimalan ID | Itäinen<br>(ETRS-TM35-FIN) | Pohjoinen<br>(ETRS-TM35-FIN) | Napakorkeus / Roottorin halkaisija /<br>Kokonaiskorkeus (m) |
|-------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1           | 372788                     | 7003262                      | 200/200/300                                                 |
| 2           | 372055                     | 7003257                      | 200/200/300                                                 |
| 3           | 371230                     | 7002647                      | 200/200/300                                                 |
| 4           | 370500                     | 7002372                      | 200/200/300                                                 |
| 5           | 371863                     | 7002149                      | 200/200/300                                                 |
| 6           | 373330                     | 7001925                      | 200/200/300                                                 |
| 7           | 374109                     | 7001475                      | 200/200/300                                                 |
| 8           | 370288                     | 7001462                      | 200/200/300                                                 |
| 9           | 372411                     | 7001104                      | 200/200/300                                                 |
| 10          | 371511                     | 7001025                      | 200/200/300                                                 |
| 11          | 373330                     | 7000875                      | 200/200/300                                                 |
| 12          | 374200                     | 7000720                      | 200/200/300                                                 |