



Sitowise Oy

Valkiavaaran tuulivoimapuiston näkemäalueselvitys (VE1)

101020250-001

Tekijä
Mika Laitinen ja Helmi Uusitalo

pvm
01/11/2023

Osasto
Wind and Solar Finland

Projektinnumero
101020250-001

E-mail
mika.laitinen@afry.com
helmi.uusitalo@afry.com

Raporttiversio
001

Asiakas

Sitowise Oy
Anna-Maria Kujala

Valkiavaaran tuulivoimapuiston näkemäalueselvitys (VE1)

Raporttihistoria

Versio	Pvm/Laatiija	Pvm/Tarkastaja	Merkinnät/Muutokset
001	01.11.2023/ Mika Laitinen, Senior Consultant Helmi Uusitalo, Technical Consultant	01.11.2023/ Erkki Heikkola, Senior Consultant	Alkuperäinen

Aineistojen käyttöoikeudet

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

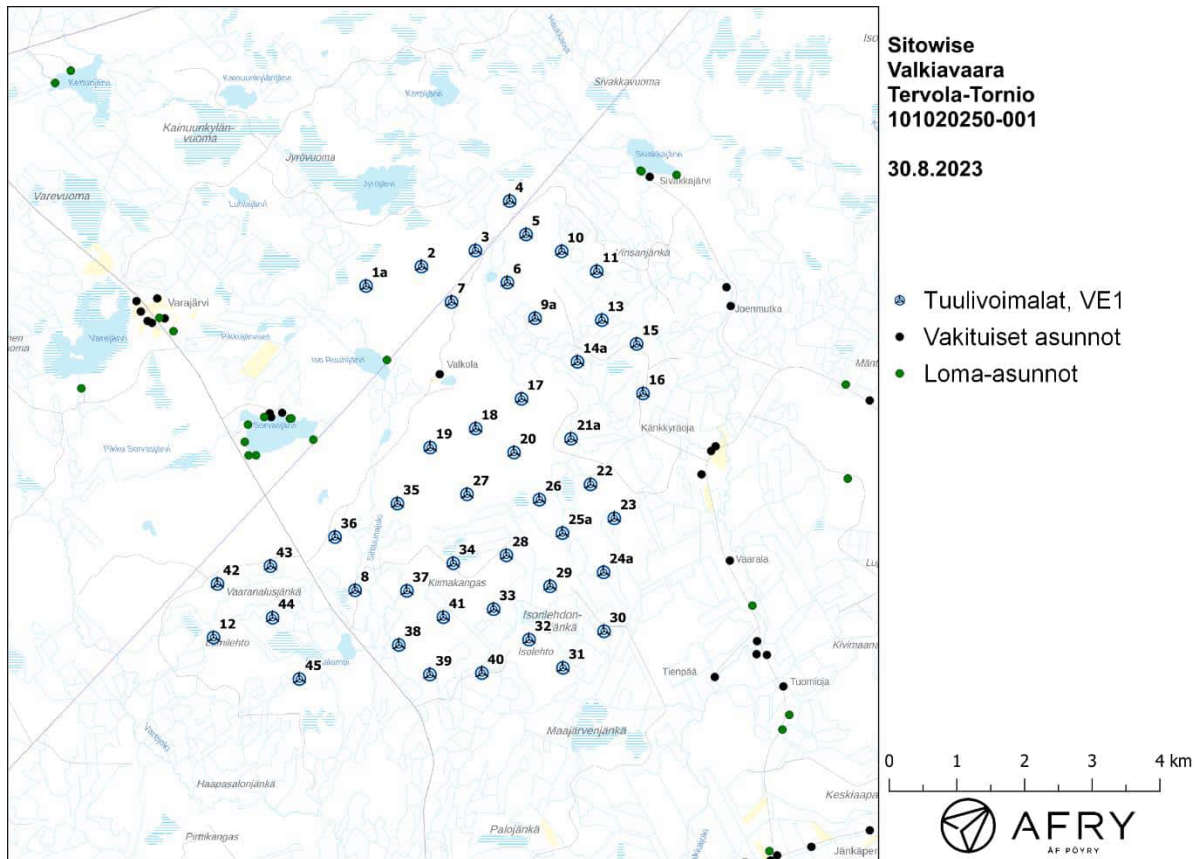
Sisällysluettelo

1	Johdanto	4
2	Tuulivoimakohteen näkemäaluemallinnus	7
3	Näkemäalueiden yhteisvaikutukset	9
4	Yhteenveto	11

1 Johdanto

Selvityksessä arvioidaan Tervolan kunnan ja Tornion kaupungin alueelle suunnitellun Valkiavaaran tuulivoimapuiston näkemäaluetta laskennallisten mallien avulla. Arviointi tehdään 45 voimalan suunnitelmalle VE1. Selvityksessä arvioidaan myös Valkiavaaran lähelle rakennettujen tai suunniteltujen tuulivoimapuistojen näkyvyyden yhteisvaikutuksia.

Valkiavaaran voimaloiden sijainnit on esitetty kuvassa (Kuva 1) ja koordinaatit annettu taulukossa (Taulukko 1). Mallinuksissa Valkiavaaran voimaloille on käytetty roottorin halkaisijaa 200 m ja napakorkeutta 200 m (kokonaiskorkeus 300 m).



Kuva 1: Tuulivoimaloiden sijainnit Valkiavaaran tuulivoimapuiston alueella.

Taulukko 1: Valkiavaaran tuulivoimaloiden sijaintikoordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa ja maaston korkeus voimalapaikalla.

Voimala	E	N	Maaston korkeus [m]
1a	393569	7351252	150
2	394387	7351538	168
3	395185	7351775	154
4	395691	7352506	143
5	395934	7352012	153
6	395658	7351303	142
7	394832	7351016	142
8	393407	7346761	96
9a	396067	7350776	128
10	396461	7351763	130
11	396978	7351468	108
12	391316	7346063	107
13	397054	7350748	104
14a	396694	7350133	107
15	397568	7350397	99
16	397663	7349666	94
17	395868	7349587	139
18	395190	7349148	165
19	394517	7348868	180
20	395756	7348795	121
21a	396598	7348997	93
22	396886	7348324	103
23	397238	7347823	97
24a	397080	7347028	86
25a	396472	7347606	94
26	396131	7348099	102
27	395061	7348178	120
28	395643	7347277	97
29	396289	7346820	88
30	397086	7346156	77
31	396479	7345617	77

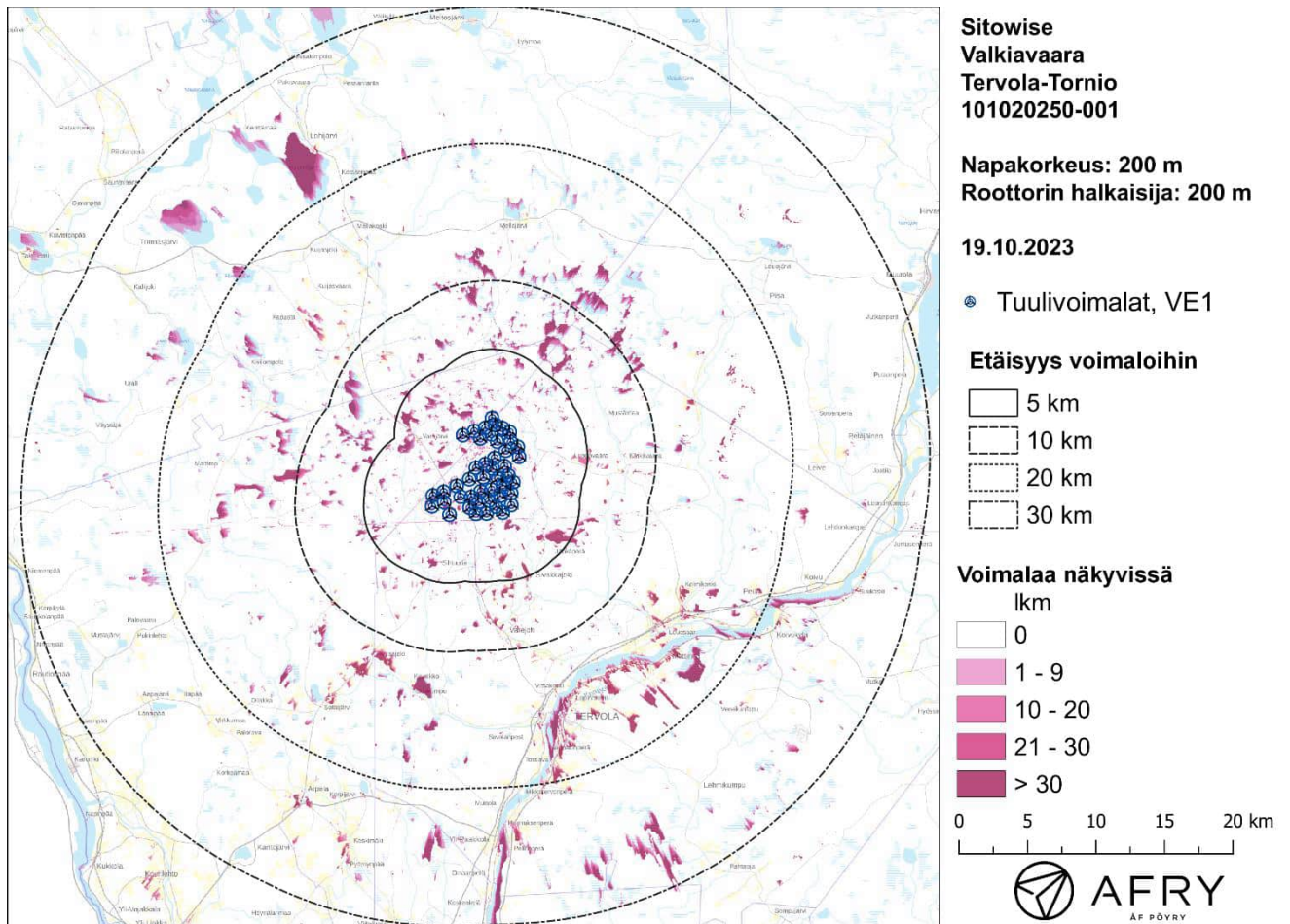
32	395978	7346033	93
33	395454	7346483	89
34	394858	7347160	104
35	394033	7348041	117
36	393111	7347547	108
37	394173	7346753	99
38	394054	7345954	92
39	394513	7345518	83
40	395281	7345540	75
41	394711	7346364	98
42	391373	7346855	110
43	392156	7347118	109
44	392188	7346356	100
45	392584	7345451	99

2 Tuulivoimakohteen näkemäaluemallinnus

Näkemäalueanalyysissä selvitettiin, mistä kohdin ympäröiviä alueita suunnitellut tuulivoimalat on mahdollista havaita ottaen huomioon paikalliset maaston muodot ja metsien näkyvyyttä peittävä vaikutus. Maaston muodot on huomioitu Maanmittauslaitoksen Korkeusmalli 10 m:n mukaisesti, ja metsien osalta lähtötietona käytettiin Luonnonvarakeskuksen tuottamaa monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin puunkorkeus-aineistoa vuodelta 2021 (© Luonnonvarakeskus, 2023). Näkyvyyden määrittämisessä tarkastelukorkeus oli 1,65 m maanpinnasta. Analyysissä Valkiavaaran voimaloille käytettiin roottorin halkaisijaa 200 m ja napakorkeutta 200 m.

Analyysissä oletetaan, että metsän sisälle turbiinit eivät näy, vaan puusto peittää näkyvyyden. Tästä syystä lopullisesta analyysituloksesta metsäalueet ovat määriteltäviä 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 voimala tulkitaan näkyväksi, mikäli voimalan yläasennossa oleva lavan kärki näkyy tarkastelupisteeseen. Valkiavaaran voimaloille tämä tarkoittaa 300 metriä olevan korkeuspisteen näkyvyyttä. Tämä antaa konservatiivisen arvion voimaloiden näkyvyydestä, sillä pientä osaa lavasta on usein vaikea nähdä kauempaa.

Kuvassa (Kuva 2) on esitetty näkemäalueanalyysin tulokset. Tuloksista käy ilmi, kuinka monta tuulivoimalaa on nähtävissä mistäkin maaston kohdasta. Analyysin perusteella alueen metsät rajoittavat voimaloiden näkyvyyttä ympäristöön merkittävästi, mutta voimalat näkyvät selkeästi useilta järvilta ja soilta sekä monin paikoin Kemijoen laaksossa.



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

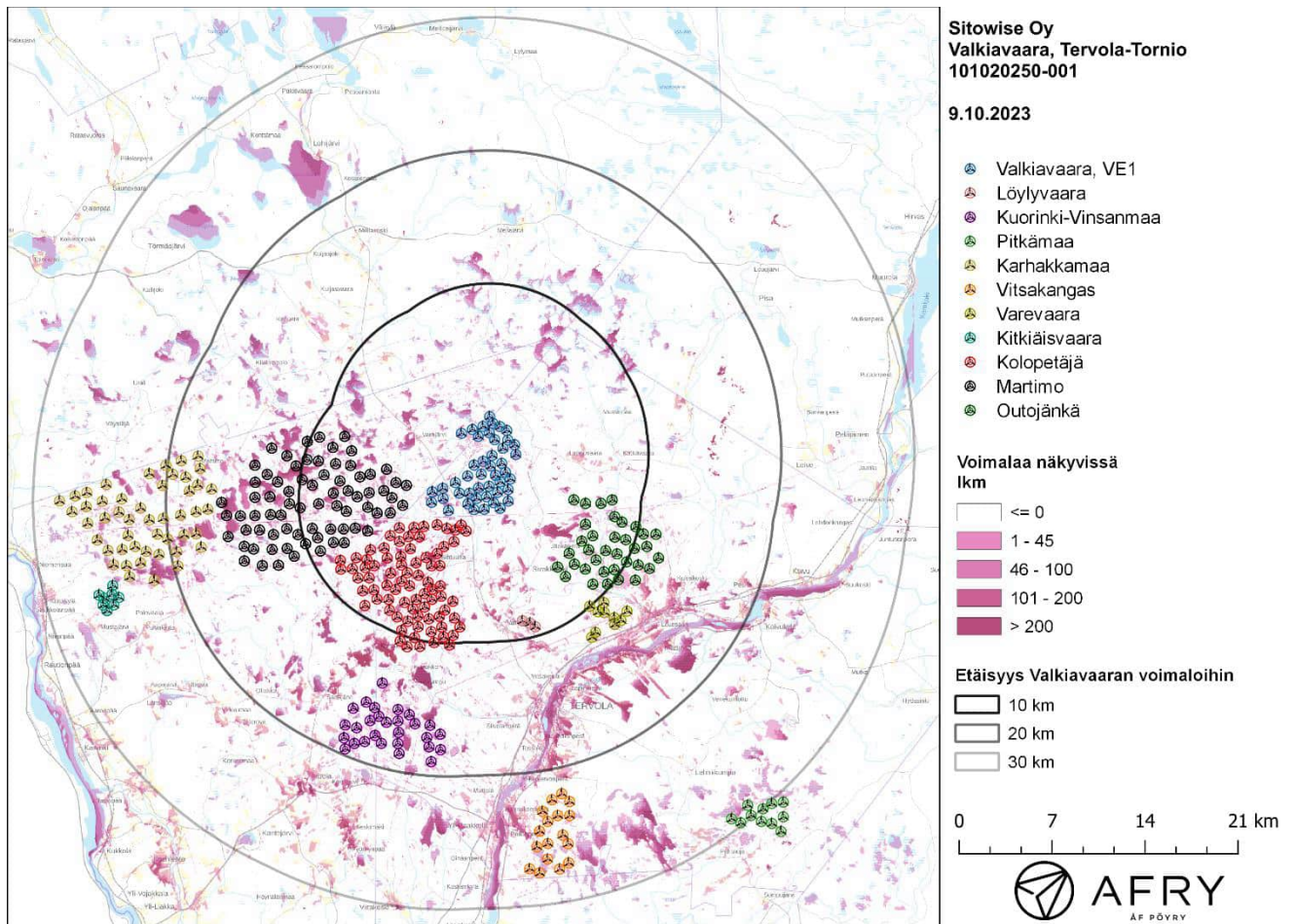
3 Näkemäalueiden yhteisvaikutukset

Tässä luvussa arvioidaan Valkiavaaran lähelle rakennettujen ja suunniteltujen tai tuulivoimapuistojen näkemäalueiden yhteisvaikutuksia. Mallinuksissa huomioidaan 30 km säteellä Valkiavaarasta olevat tuulivoimapuistot. Huomioitavat tuulivoimapuistot sekä niiden tuulivoimaloiden dimensiot on lueteltu taulukossa (Taulukko 2). Mallinuksissa oli mukana yhteensä 11 tuulivoimapuistoa ja 356 tuulivoimalaa. Mallinnukset on tehty 30 km säteelle Valkiavaaran voimaloista samoin oletuksien kuin Valkiavaaran näkemäaluemallinnus luvussa 2. Mallinuksissa otetaan siis huomioon maaston muodot ja puuston näkyvyyttä peittävä vaikutus.

Kuvassa (Kuva 3) on esitetty näkemäalueanalyysin tulokset. Alueet joille voimalat näkyvät ovat suurelta osin samoja peltoja, soita, järviä ja laaksoja kuin Valkiavaaran voimaloiden näkemäalueet. Isommille aukeille ja Kemijoen laaksoon voi näkyä jopa yli sata voimalaa.

Taulukko 2: Näkemäalueiden yhteisvaikutusmallinuksissa huomioitavat tuulivoimapuistot sekä mallinuksissa käytettävät tuulivoimaloiden napakorkeudet ja roottorin halkaisijat.

Tuulivoimapuisto	Napakorkeus [m]	Roottorin halkaisija [m]
Valkiavaara VE1	200	200
Outojätkä	210	200
Martimo	200	200
Kolopetäjä	200	200
Vitsakangas	200	200
Kuorinki-Vinsanmaa	200	200
Karhakkamaa	200	200
Pitkämaa	200	200
Varevaara	144	112
Kitkiäisvaara	140	128
Löylyvaara	146	128



Kuva 3: Valkiavaaran ja 10 naapuripuiston näkemäalueiden yhteisvaikutus maaston muodot ja metsä huomioiden.

4 Yhteenveto

Raportissa on esitetty Tervolan kunnan ja Tornion kaupungin alueelle suunnitellun Valkiavaaran tuulivoimapuiston näkemäalueen laskennallinen arvio. Arvio on tehty 45 voimalan suunnitelmalle VE1. Analyysissä on tarkasteltu myös Valkiavaaran lähelle rakennettujen ja suunniteltujen tuulivoimapuistojen näkemäalueiden yhteisvaikutuksia.

Analyysin perusteella alueen metsät ja maastonmuodot rajoittavat voimaloiden näkyvyyttä ympäristöön merkittävästi, mutta Valkiavaaran voimalat näkyvät selkeästi alueen monilta järviltä ja soilta sekä Kemijoen laaksosta. Valkiavaaran läheisyyteen suunnitellut tai rakennetut voimalat lisäävät näkyvien voimaloiden lukumäärää ja paikoitellen avoimille alueille voi näkyä jopa yli sata tuulivoimalaa, jos suunnitellut hankkeet toteutuvat.



Sitowise Oy

Valkiavaaran tuulivoimapuiston näkemäalue selvitys (VE2)

101020250-001

Tekijä
Mika Laitinen

pvm
01/11/2023

Osasto
Wind and Solar Finland

Projektinnumero
101020250-001

E-mail
mika.laitinen@afry.com

Raporttiversio
001

Asiakas

Sitowise Oy
Anna-Maria Kujala

Valkiavaaran tuulivoimapuiston näkemäalueselvitys (VE2)

Raporttihistoria

Versio	Pvm/Laatiija	Pvm/Tarkastaja	Merkinnät/Muutokset
001	01.11.2023/ Mika Laitinen, Senior Consultant	01.11.2023/ Erkki Heikkola, Senior Consultant	Alkuperäinen

Aineistojen käyttöoikeudet

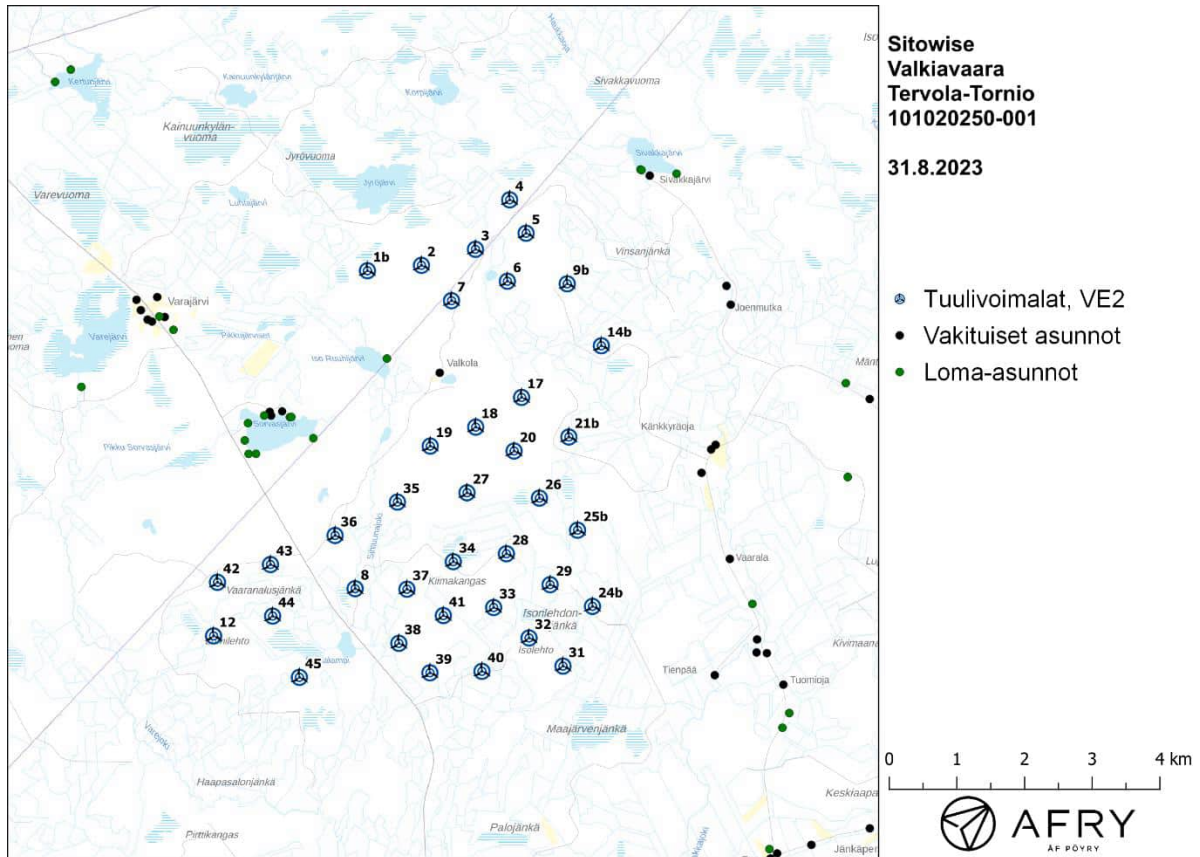
Selvityksessä on käytetty Maanmittauslaitoksen ja Luonnonvarakeskuksen avoimien aineistojen käyttöilupien alaista materiaalia, jotka on lisensoitu Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen - lisenssillä: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fi>.

Sisällysluettelo

1	Johdanto	4
2	Tuulivoimakohteen näkemäaluemallinnus	7
3	Yhteenveto	9

1 Johdanto

Selvityksessä arvioidaan Tervolan kunnan ja Tornion kaupungin alueelle suunnitellun Valkiavaaran tuulivoimapuiston näkemäaluetta laskennallisten mallien avulla. Arviointi tehdään 37 voimalan suunnitelmalle VE2. Voimaloiden sijainnit on esitetty kuvassa (Kuva 1) ja koordinaatit annettu taulukossa (Taulukko 1). Mallinuksissa Valkiavaaran voimaloille on käytetty roottorin halkaisijaa 200 m ja napakorkeutta 200 m (kokonaiskorkeus 300 m).



Kuva 1: Tuulivoimaloiden sijainnit Valkiavaaran tuulivoimapuiston alueella.

Taulukko 1: Valkiavaaran tuulivoimaloiden sijaintikoordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa ja maaston korkeus voimalapaikalla.

Voimala	E	N	Maaston korkeus [m]
1b	393589	7351459	147
2	394387	7351538	168
3	395185	7351775	154
4	395691	7352506	143
5	395934	7352012	153
6	395658	7351303	142
7	394832	7351016	142
8	393407	7346761	96
9b	396542	7351265	119
12	391316	7346063	107
14b	397046	7350350	100
17	395868	7349587	139
18	395189	7349148	165
19	394517	7348868	180
20	395756	7348795	121
21b	396566	7349002	94
24b	396915	7346500	79
25b	396695	7347625	95
26	396131	7348099	102
27	395061	7348178	120
28	395643	7347277	97
29	396289	7346820	88
31	396479	7345617	77
32	395978	7346033	93
33	395454	7346483	89
34	394858	7347160	104
35	394033	7348041	117
36	393111	7347547	108
37	394173	7346753	99
38	394054	7345954	92
39	394513	7345518	83

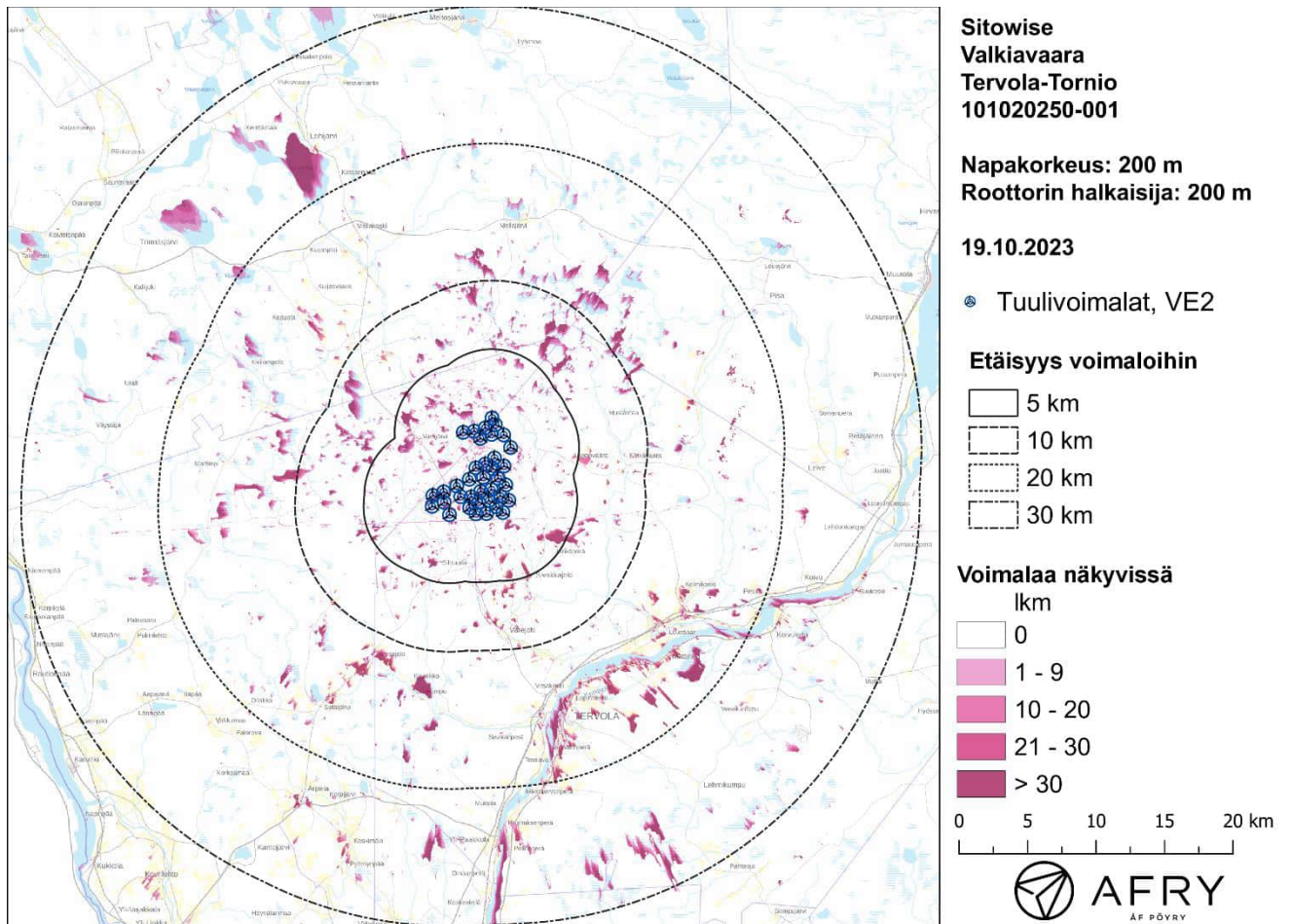
40	395281	7345540	75
41	394711	7346364	98
42	391373	7346855	110
43	392156	7347118	109
44	392188	7346356	100
45	392584	7345451	99

2 Tuulivoimakohteen näkemäaluemallinnus

Näkemäalueanalyysissä selvitettiin, mistä kohdin ympäröiviä alueita suunnitellut tuulivoimalat on mahdollista havaita ottaen huomioon paikalliset maaston muodot ja metsien näkyvyyttä peittävä vaikutus. Maaston muodot on huomioitu Maanmittauslaitoksen Korkeusmalli 10 m:n mukaisesti, ja metsien osalta lähtötietona käytettiin Luonnonvarakeskuksen tuottamaa monilähteyisen valtakunnan metsien inventoinnin puunkorkeus-aineistoa vuodelta 2021 (© Luonnonvarakeskus, 2023). Näkyvyyden määrittämisessä tarkastelukorkeus oli 1,65 m maanpinnasta. Analyysissä Valkiavaaran voimaloille käytettiin roottorin halkaisijaa 200 m ja napakorkeutta 200 m.

Analyysissä oletetaan, että metsän sisälle turbiinit eivät näy, vaan puusto peittää näkyvyyden. Tästä syystä lopullisesta analyysituloksesta metsäalueet ovat määriteltäviä 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 voimala tulkitaan näkyväksi, mikäli voimalan yläasennossa oleva lavan kärki näkyy tarkastelupisteeseen. Valkiavaaran voimaloille tämä tarkoittaa 300 metriä olevan korkeuspisteen näkyvyyttä. Tämä antaa konservatiivisen arvion voimaloiden näkyvyydestä, sillä pientä osaa lavasta on usein vaikea nähdä kauempaa.

Kuvassa (Kuva 2) on esitetty näkemäalueanalyysin tulokset. Tuloksista käy ilmi, kuinka monta tuulivoimalaa on nähtävissä mistäkin maaston kohdasta. Analyysin perusteella alueen metsät rajoittavat voimaloiden näkyvyyttä ympäristöön merkittävästi, mutta voimalat näkyvät selkeästi useilta järvilta ja soilta sekä monin paikoin Kemijoen laaksossa.



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

3 Yhteenveto

Raportissa on esitetty Tervolan kunnan ja Tornion kaupungin alueelle suunnitellun Valkiavaaran tuulivoimapuiston näkemäalueen laskennallinen arvio. Arvio on tehty 37 voimalan suunnitelmalle VE2. Analyysin perusteella alueen metsät ja maastonmuodot rajoittavat voimaloiden näkyvyyttä ympäristöön merkittävästi, mutta voimalat näkyvät selkeästi alueen monilta järviltä ja soilta sekä Kemijoen laaksosta.