

Haaponevan tuulivoimahanke, Haapavesi.

Tuulivoimahankkeen välkeselvitys

Päiväys	6.6.2025
Laatija	Toni Hägerth
Tarkastaja	Vesa Vähäkuopus
Projektinumero	12003449

Sisällysluettelo

1	Taustatiedot	3
1.1	Kohde ja ympäristö.....	3
1.2	Tilaaja	4
1.3	Tekijät	4
2	Tuulivoimalat ja välkevaikutus	4
3	Ohjeavot	5
4	Arviointimenetelmät ja lähtötiedot	5
4.1	Menetelmä.....	5
4.2	Säätiedot.....	6
4.3	Tarkastellut tilanteet	8
5	Laskennan tulokset	9
5.1	Epävarmuustekijät.....	10
5.2	Välkehaitan ehkäiseminen	11
6	Johtopäätökset.....	11
7	Viitteet.....	11

Liitteet:

Liite 1	Tuulivoimaloiden aiheuttaman todellisen välkkeen vuotuinen määrä vaihtoehdossa VE0, kun hanketta ei toteuteta. Laskennassa on huomioitu Sikokankaan tuulivoimahankkeen aiheuttama välkevaikutus alueella. Puuston vaikutusta ei ole huomioitu laskennassa.
Liite 2	Tuulivoimaloiden aiheuttaman todellisen välkkeen vuotuinen määrä vaihtoehdossa VE1. Puuston vaikutusta ei ole huomioitu laskennassa.
Liite 3	Tuulivoimaloiden aiheuttaman todellisen välkkeen vuotuinen määrä vaihtoehdossa VE2. Puuston vaikutusta ei ole huomioitu laskennassa.
Liite 4	Tuulivoimaloiden aiheuttaman todellisen välkkeen vuotuinen määrä vaihtoehdossa VE1. Laskennassa on huomioitu yhteisvaikutus Sikokankaan tuulivoimahankkeen kanssa. Puuston vaikutusta ei ole huomioitu laskennassa.

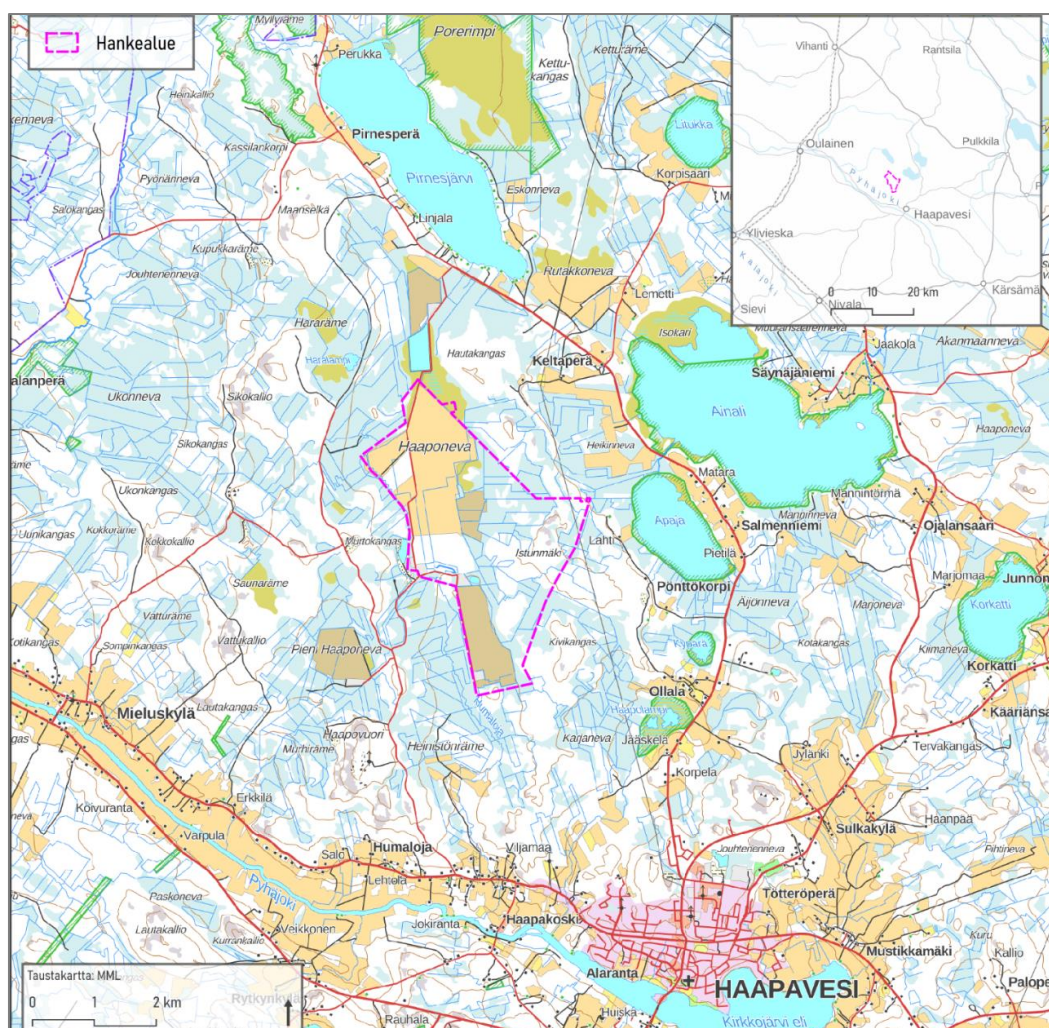


Haaponevan tuulivoimahanke, Haapavesi.

1 Taustatiedot

1.1 Kohde ja ympäristö

Nordic Generation Oy suunnittelee Haapavedelle Haaponevan alueelle 6–7 voimalan tuulivoimahanketta. Hankealueen pinta-ala on noin 835 hehtaaria. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on 7–8 MW ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä. Hankkeen kokonaisteho on enintään 50 MW. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat voimaloiden väliset huoltotiet, maakaapelointi ja sähköasema. Hankkeeseen liittyy mahdollisesti myös energian varastointia sähköaseman läheisyyteen sijoitettavassa akkuvarastossa, jonka teho on enintään 20 MW. Suunnitellun tuotantoalueen sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1 Suunnitellun tuotantoalueen sijainti on merkitty kuvaan violetilla. (Lähde: YVA-ohjelma, Sitowise Oy)



Kohteen lähiympäristössä sijaitsee haja-asutusta. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin 2 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta tuotantoalueen itä- ja koillispuolella ja alle 2,5 km etäisyydellä lähimmästä voimaloista sijaitsee alle 10 asuin- ja lomarakennusta. Hieman yli 2 km etäisyydellä tuotantoalueesta alueen länsipuolella sijaitsee muutamia yksityisellä maalla olevia luonnonsuojelualueita.

Hankkeessa on käynnissä ympäristövaikutusten arviointimenettely (myöhemmin YVA) sekä osayleiskaavoitus, joihin tämä selvitys liittyy. Tässä selvityksessä tarkastellaan tuulivoimahankkeen välkevaikutuksia alueen ympäristöön.

1.2 Tilaaja

Nordic Generation Oy

1.3 Tekijät

Sitowise Oy
Helsinginkatu 15, 20500 Turku
+358 20 747 6000 | vaihde

Toni Hägerth, FM, välkeasiantuntija
Puh. +358 40 843 6485
toni.hagerth@sitowise.com

Vesa Vähäkuopus, DI, välkeasiantuntija
Puh. +358 44 427 9590
vesa.vahakuopus@sitowise.com

2 Tuulivoimalat ja välkevaikutus

Tuulivoimaloiden välkkeellä tai liikkuvalla varjolla tarkoitetaan säännöllisesti toistuvaa, välkkyvää varjovaikutusta. Varjovaikutus aiheutuu havaintopisteisiin, kun voimala käy auringon sijaitessa havaintopisteestä katsottuna voimalan takana. Voimalan välkevaikutukseen vaikuttaa eniten sääolosuhteet:

- Välkettä voi syntyä ainoastaan aurinkoisella säällä.
- Välkettä voi syntyä ainoastaan riittävän tuulisella säällä, kun voimala on toiminnassa.
- Välkealueen laajuuteen vaikuttaa auringon korkeusasema. Välkkeen vaikutusalue on suurin auringon paistaessa matalalta.
- Välkevaikutus auringon paistaessa voimalan takaa on suurin, kun tuulen suunta on havaintopisteestä voimalan suuntaan myötäinen tai vastainen. Sivutuulella välkettä ei synny.



Edellä esitetyistä tekijöistä johtuen välkevaikutus havaintopisteessä ei ole vakio vaan vaihtelee vuorokauden ja vuodenajan mukaan. Välkevaikutus voi ulottua voimalan korkeudesta, roottorikoosta ja lapaprofiilista, voimalan sijainnista ja auringon kulkemasta johtuen jopa 1...3 km etäisyydelle voimalasta.

Välkkeen määrää voidaan tarkastella päiväkohtaisesti (minuuttia per päivä, min/d) tai vuosikohtaisesti (tuntia per vuosi, h/a). Välkkeen määrää voidaan laskennallisesti tarkastella joko ns. teoreettisessa pahimmassa mahdollisessa tilanteessa (worst case) tai niin sanotussa todellisessa tilanteessa (real case). Teoreettisen pahimman tilanteen laskennassa oletetaan, että aurinko on näkyvissä koko auringon nousun ja laskun välisen ajan ja voimat toimivat tauoitta niin, että roottori suuntautuu aina kohteeseen/kohteesta pois päin. Käytännössä tämä voi yksittäisen havaintopisteen osalta toteutua päivätasolla, mutta ei kuvaa todellista pitkän ajan tilannetta.

Todellisen tilanteen tarkastelulla pyritään arvioimaan todellista aiheutuvaa haittaa pitkällä tarkastelujaksolla. Laskennoissa huomioidaan tällöin auringon paisteen todennäköisyys, voimaloiden toiminta-aika eri vuodenaikoina sekä tuulen suuntatodennäköisyyksien vaikutukset.

3 Ohjearvot

Suomessa ei ole määritelty ohjearvoja tai raja-arvoja välkkeen määrälle. Ympäristöministeriön julkaiseman Tuulivoimalarakentamisen suunnittelu -ohjeen mukaisesti välkevaikutusten arvioinnissa suositellaan käytettävän apuna muiden maiden ohjearvoja ja suosituksia [1].

Saksassa, Ruotsissa ja Tanskassa on annettu seuraavia suositusarvoja voimaloiden aiheuttamalle välkkeelle:

- todellisen välkkeen (real case) suositusarvo on 8 h vuodessa (Ruotsi ja Saksa)
- todellisen välkkeen (real case) suositusarvo on 10 h vuodessa (Tanska)
- välkkeen teoreettisen enimmäismäärän (worst case) suositusarvo on 30 min päivässä ja 30 h vuodessa (Saksa) [1].

4 Arviointimenetelmät ja lähtötiedot

4.1 Menetelmä

Välkevaikutuksen laskenta on tehty laskentaohjelmalla windPRO 4.1 käyttäen ohjelmiston SHADOW-moduulin laskentamenetelmää. Laskenta huomioi auringon suunnan ja korkeuden, voimalan sijainnin ja ominaisuudet (korkeus, roottorin koko ja lapaprofiili) sekä havaintopisteen sijainnin. Lisäksi huomioidaan todellisen tilanteen laskennassa sääparametreina auringon paisteen todennäköisyys sekä voimalan arvioidut käyntitunnit suuntasektoreittain. Ohjelma tekee laskennan koko vuoden osalta 1 minuutin jaksoihin jaettuna. Tuloksena saadaan välkkeen teoreettinen enimmäismäärä



(worst case) sekä todellinen määrä (real case) minuutteina päivässä sekä tunteina vuodessa.

Teoriassa voimalan aiheuttama varjo "voi levitä" jopa viiden kilometrin etäisyydelle voimalasta, kun aurinko paistaa matalalta eikä maastonmuodot rajoita näkyvyyttä. Käytännössä kuitenkin välkevaikutuksen häiritsevyys vähenee, kun tuulivoimalan siipien "peitto" aurinkoon nähden vähenee etäisyyden kasvaessa. Välkelaskenta on tehty alalla vakiintuneen käytännön mukaisesti siten, että välkevaikutuksen on katsottu leviävän etäisyydelle, jolla voimalan lavan leveys peittää vähintään 20 % auringosta. Tällöin laskennassa käytetyt voimalan lavan leveys- ja muotoparametrit vaikuttavat laskentaetäisyyteen ja välkkeen suuruuteen.

Laskennassa on käytetty maastomallina Maanmittauslaitoksen 10 m x 10 m korkeuspisteaineistoon perustuvaa maastomallia (ladattu 10.4.2025). Välkkeen tarkastelupisteet on sijoitettu lähimpien asuin- ja lomarakennusten alueelle. Havaintoreseptorityyppinä on käytetty ns. kasvihuonemallia, jolloin reseptori rekisteröi välkkeen sen saapumissuunnasta riippumatta. Tarkastelupisteiden korkeutena on käytetty 2 m maan pinnasta. Liitekartoilla esitetyt asuin- ja lomarakennukset on huomioitu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan perusteella (ladattu 5.3.2024).

Tarkastelupisteen lähialueiden puustolla on merkittävä vaikutus tarkastelupisteen kokemaan välkkeeseen. Jo pienikin näkymän katkaiseva puustovyöhyke poistaa välkettä tehokkaasti. Tulee kuitenkin huomioida, että puusto ei välttämättä ole pysyvä suoja vaan esim. metsähakkuu voi muuttaa suojausvaikutusta. Tässä selvityksessä ei ole huomioitu puuston vaikutusta.

4.2 Säätiiedot

Todellisen tilanteen laskennassa käytetyt auringonpaistetiedot on esitetty taulukossa 1. Auringonpaistetiedot perustuvat Ilmatieteen laitoksen julkaisemia vuosien 1991–2020 vertailukauden keskiarvotilastoja Seinäjoen Pelmaan havaintoasemalta. Tiedot on kerätty Ilmatieteenlaitoksen verkkopalvelusta 7.3.2024 [2].

Taulukko 1 Auringon paisteen vuorokausimäärä kuukausittain, Seinäjoki Pelmaa.

Kuukausi	Keskimääräinen auringonpaisteen tuntimäärä vuorokaudessa [h/vrk]
Tammikuu	0,97
Helmikuu	2,54
Maaliskuu	4,68
Huhtikuu	6,30
Toukokuu	8,61
Kesäkuu	9,20



Kuukausi	Keskimääräinen auringonpaisteen tuntimäärä vuorokaudessa [h/vrk]
Heinäkuu	8,65
Elokuu	6,68
Syyskuu	4,67
Lokakuu	2,58
Marraskuu	1,03
Joulukuu	0,55

Todellisen tilanteen laskennassa käytetyt tuulivoimalan toiminta-aikatiedot on esitetty taulukossa 2. Tiedot on esitetty 12 suuntasektorin osalta toimintatunteina vuodessa. Tuulen suunta- ja nopeustiedot on kerätty tarkastelualueelta Ilmatieteen laitoksen ylläpitämästä Suomen tuuliatlas-verkkopalvelusta 7.3.2024 [3]. Laskennassa on oletettu, että voimalat toimivat, kun tuulen nopeus 200 m korkeudella maan pinnasta on välillä 3–25 m/s.

Taulukko 2 Tuulivoimaloiden toiminta-aika vuodessa sektoreittain

Tuulen suunta	Tuulivoimaloiden toiminta-aika [h/a]
Pohjoinen	578
Pohjoiskoillinen	400
Itäkoillinen	353
Itä	355
Itäkaakko	511
Eteläkaakko	701
Etelä	952
Etelälounas	1132
Länsilounas	1121
Länsi	1016
Länsiluode	617
Pohjoisluode	539
Yhteensä	8275



4.3 Tarkastellut tilanteet

Tässä selvityksessä on tarkasteltu YVA:n vaihtoehtoja VE0, VE1 ja VE2. Vaihtoehdot ovat seuraavanlaiset:

- VE0: hanketta ei toteuteta
- VE1: hankkeessa toteutetaan 7 voimalaa
- VE2: hankkeessa toteutetaan 6 voimalaa

Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 m ja roottorin halkaisija on enimmillään 200 m. Näin ollen napakorkeutena on tarkasteluissa käytetty 200 m. Voimaloiden sijainti on esitetty taulukoissa 4 ja 5.

Taulukko 3 Vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden sijainti.

Voimala	Itäinen koordinaatti (ETRS-TM35FIN)	Pohjoinen koordinaatti (ETRS-TM35FIN)	Voimala	Itäinen koordinaatti (ETRS-TM35FIN)	Pohjoinen koordinaatti (ETRS-TM35FIN)
1	415498	7121596	5	416406	7120470
2	416218	7121749	6	417367	7120097
3	416020	7120985	7	417637	7119461
4	416749	7121202			

Taulukko 4 Vaihtoehdon VE2 tuulivoimaloiden sijainti.

Voimala	Itäinen koordinaatti (ETRS-TM35FIN)	Pohjoinen koordinaatti (ETRS-TM35FIN)	Voimala	Itäinen koordinaatti (ETRS-TM35FIN)	Pohjoinen koordinaatti (ETRS-TM35FIN)
1	415498	7121596	4	416749	7121202
2	416218	7121749	5	416406	7120470
3	416020	7120985	6	417577	7119590

Yli 175 m roottorihalkaisijan voimaloista ja niiden lapaprofiileista ei ole saatavilla tietoja, koska ko. voimaloita ei ole vielä yleisesti käytössä. Roottorin halkaisijalla ja lavan leveydellä on vaikutusta välkkeen määrään ja leviämistäisyyteen. Tässä selvityksessä on käytetty lapaprofiilina Vestas V172 -voimalan lähtötietoja (roottorin halkaisija 172 m, lavan enimmäisleveys on 4,35 m ja leveys 90 % etäisyydellä lavan kärjestä on 1,26 m). Lapa on skaalattu hankkeen voimaloiden mahdollinen suurempi roottorikoko huomioiden leveämmäksi siten, että lavan enimmäisleveytenä on laskennassa käytetty 4,7 m. Käytetyillä parametreilla välkkeen laskentaetäisyydeksi muodostuu WindPRO-ohjelmistossa 2140 m. Tämän etäisyyden ulkopuolella lapa ei enää peitä 20 % näkymää auringosta eikä välkettä siten aiheudu.

Vaihtoehdon VE1 osalta on tarkasteltu myös yhteisvaikutusta lähellä sijaitsevan Sikokankaan tuulivoimahankkeen kanssa. Sikokankaan hanke sijaitsee tarkasteltavan hankkeen länsi- ja luoteispuolella välittömässä läheisyydessä ja myös kyseisessä hankkeessa on käynnissä YVA-menettely. Alueelle on suunniteltu sijoitettavan



enimmillään 26 kpl tuulivoimalaa. Hanke on huomioitu hankekehittäjältä saatujen tietojen mukaisesti ja mallinnuksessa on käytetty samoja tietoja kuin ko. hankkeen YVA-vaiheen selvityksessä (napakorkeus 240 m, roottorihalkaisija 220) Laskennassa on käytetty lapaprofiilina voimalatyypin Nordex N175-6,8 MW tietoja. Tarkastellun hankkeen vaikutusalueella ei sijaitse muita olemassa olevia tai suunniteltuja tuulivoimahankkeita, joilla arvioitaisiin olevan yhteisvaikutuksia välkkeen osalta.

5 Laskennan tulokset

Voimaloiden toiminnan aiheuttaman todellisen välkkeen vuotuinen määrä on esitetty kartalla liitteessä 1–4. Vaihtoehtoon VE0 tuloksena on esitetty Sikokankaan hankkeen aiheuttaman välkkeen määrä alueella.

Aiheutuvaa välkettä tarkasteltiin lisäksi 10 kpl tarkastelupisteessä, jotka sijaitsevat ympäristön asuin- ja lomarakennuksilla. Tarkastelupisteiden tiedot on esitetty taulukossa 5. Taulukossa 6 on esitetty laskennan tulokset tarkastelupisteissä tarkastelutilanteissa. Tuloksena on esitetty välkkeen todellisen vuotuisen määrän lisäksi teoreettinen enimmäismäärä vuodessa ilman puuston vaimentavaa vaikutusta.

Taulukko 5 Tarkastelupisteiden sijainti ja rakennusten käyttötarkoitus

Tarkastelupiste	Itäinen koordinaatti (ETRS-TM35FIN)	Pohjoinen koordinaatti (ETRS-TM35FIN)	Käyttötarkoitus
A	414305	7125954	Loma
B	417011	7124745	Loma
C	417941	7122864	Asuin
D	418153	7122871	Loma
E	419334	7120661	Loma
F	419483	7120331	Asuin
G	419931	7119660	Asuin
H	419973	7118977	Loma
I	416523	7117014	Loma
J	410963	7118146	Asuin



Taulukko 6 Laskennan tulokset tarkastelupisteissä. Taulukossa on esitetty tuloksena todellisen välkkeen vuotuinen määrä (real, h/a) sekä teoreettisen välkkeen vuotuinen määrä (worst, h/a). Suositusarvon ylittävät tasot on merkitty punaisella. Puuston vaikutusta ei ole huomioitu laskennassa.

Tarkastelupiste	VE0 (nykytilanne)		VE1		VE2		VE1 yhteisvaikutus	
	real	worst	real	worst	real	worst	real	worst
A	7:45	43:14	0:00	0:00	0:00	0:00	7:45	43:14
B	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
C	0:00	0:00	3:10	19:59	3:10	20:00	3:10	19:59
D	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
E	0:00	0:00	3:17	17:14	1:36	8:49	3:17	17:14
F	0:00	0:00	3:21	16:12	1:42	8:30	3:21	16:12
G	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
H	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
I	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
J	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00

Hankkeen voimalat sijaitsevat lähimmillään noin 2 km etäisyydellä ympäristön lähimmistä asuin- ja lomarakennuksista. Etäisyys on likimain välkevaikutuksen leviämisen enimmäisetäisyyden suuruinen. Muutamille tarkastelupisteille aiheutuu hankkeen voimaloista välkettä, mutta välkkeen määrä alittaa ohjearvot selvästi (real case 8 h vuodessa, worst case 30 h vuodessa).

Hankkeella ei ole laskennan perusteella välkkeen yhteisvaikutusta (summavaikutusta) ympäristön asuin- tai lomarakennuksilla, koska yhdellekään rakennukselle ei aiheudu välkettä kummankin hankkeen voimaloista. Yhteisvaikutustarkastelussa välkkeen määrä tarkastelupisteessä A ylittää worst case-tilanteessa ohjearvon. Ylitys aiheutuu Sikokankaan hankkeen voimaloista. Tarkastellun Haaponevan hankkeen voimaloista ei aiheudu välkettä kyseiselle havaintopisteelle.

5.1 Epävarmuustekijät

Välkemallinnuksen todellisen tilanteen laskennassa huomioidaan auringon paistetun- nit ja voimaloiden toiminta-ajat tilastollisten säätietojen avulla. Tilastolliset tiedot perustuvat mittaustulosten pitkäaikaiskeskiarvoon läheiseltä havaintoasemalta. Lyhyellä tarkastelujaksolla sääolosuhteet voivat poiketa keskiarvosta, jolloin todellinen välkkeen määrä voi poiketa todellisen tilanteen laskentatuloksesta.

Alueen suunnitelmissa varaudutaan roottorihalkaisijaltaan 200 m voimaloiden käyttöön. Kyseisenlaisia voimaloita ei ole vielä Suomessa käytössä ja tämän takia mm. niiden lapaprofiileihin liittyy epävarmuuksia. Epävarmuuteen on varauduttu käyttämällä leveämmäksi skaalattua lapaprofiilia.



5.2 Välkehaitan ehkäiseminen

Aiheutuvan välkehaitan kannalta merkittävimpiä tekijöitä ovat voimaloiden korkeus ja roottorin koko sekä voimaloiden sijainti. Riittäväällä suojaetäisyydellä välkkeelle herkkiin kohteisiin voidaan suunnitteluvaiheessa varmistaa, ettei hankkeesta aiheudu kohtuutonta haittaa ympäristöön. Vaikutusten kannalta kriittisten voimaloiden poistamisella/siirtämisellä voidaan tehokkaasti vähentää kokonaisvaikutusta. Kohtuutonta välkehaittaa on myös mahdollista tarvittaessa vähentää voimaloiden ohjausjärjestelmän avulla pysäyttämällä voimalan toiminta välkkeen kannalta kriittisinä ajanjaksoina.

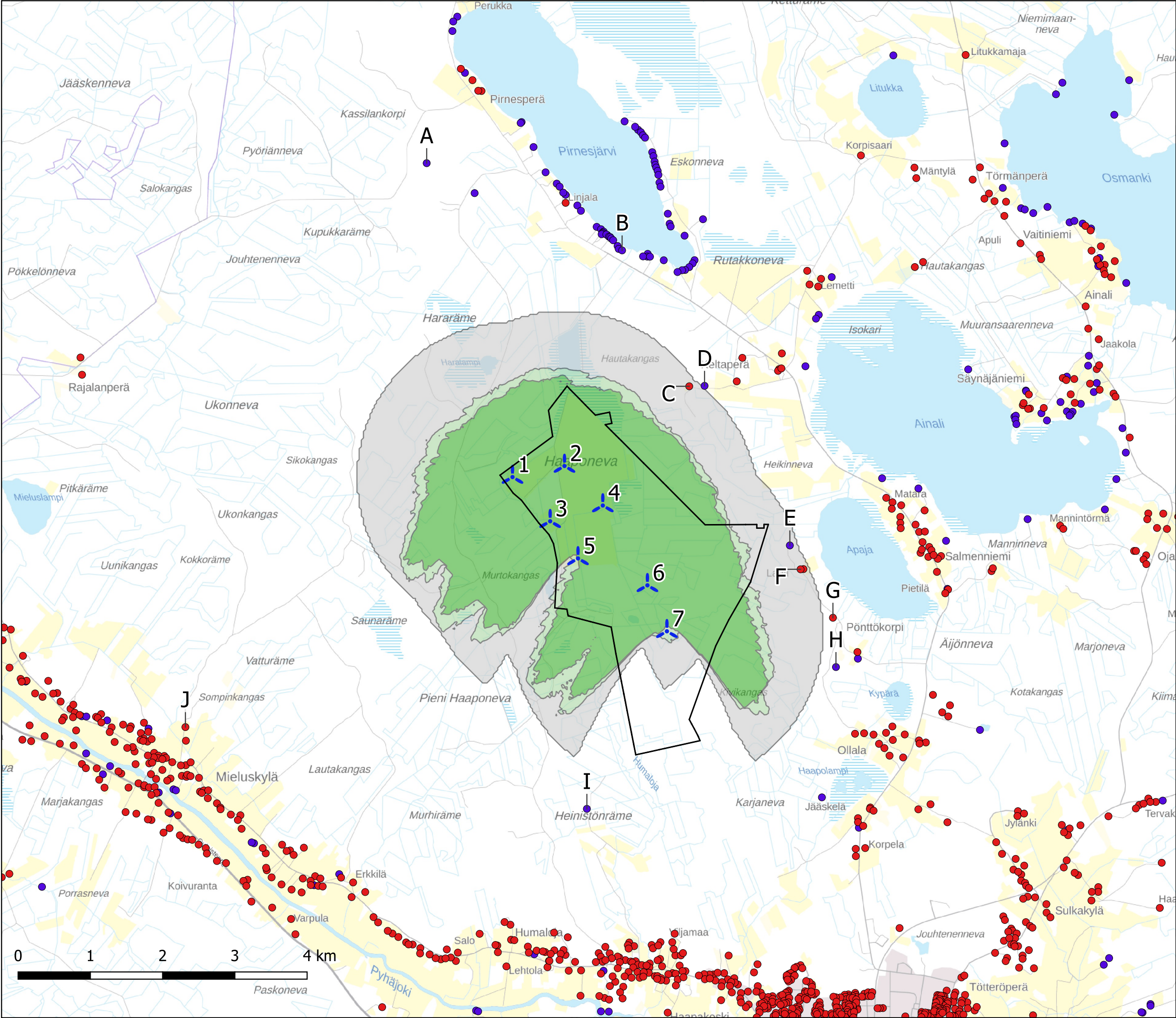
6 Johtopäätökset

Hankkeen voimalat sijaitsevat lähimmillään noin 2 km etäisyydellä ympäristön lähimmistä asuin- ja lomarakennuksista. Etäisyys on likimain välkkeen vaikutusalueen suuruinen. Muutamille tarkastelupisteille aiheutuu hankkeen voimaloista välkettä, mutta välkkeen määrä alittaa ohjearvot selvästi. Hankkeella ei laskennan perusteella ole välkkeen yhteisvaikutuksia ympäristön asuin- ja lomarakennuksilla.

7 Viitteet

- 1 Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016, Tuulivoimalarakentamisen suunnittelu, Ympäristöministeriö, 2016.
- 2 Ilmatieteen laitos, Auringonpaistetilastot. Saatavissa: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/1991-2020-auringonpaiste-ja-sateilytilastot>
- 3 Ilmatieteen laitos, Suomen tuuliatlas. Saatavissa: <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/>





Haaponevan tuulivoimahanke, Haapavesi.

Tuulivoimahankkeen välkeselvitys

Liite 2: Tuulivoimaloiden aiheuttaman todellisen välkkeen vuotuinen määrä (real case) vaihtoehdossa VE1. Puuston vaikutusta ei ole huomioitu laskennassa.

Tarkastelupisteinä käytetyt asuin- ja lomarakennukset on merkitty kirjaimin.

Hankkeen voimaloiden lähtöarvot:
Napakorkeus: 200 m
Roottorin halkaisija: 200 m

Asuinrakennukset

Lomarakennukset

Hankealue / kaava-alue

Voimala VE1

Todellisen välkkeen määrä

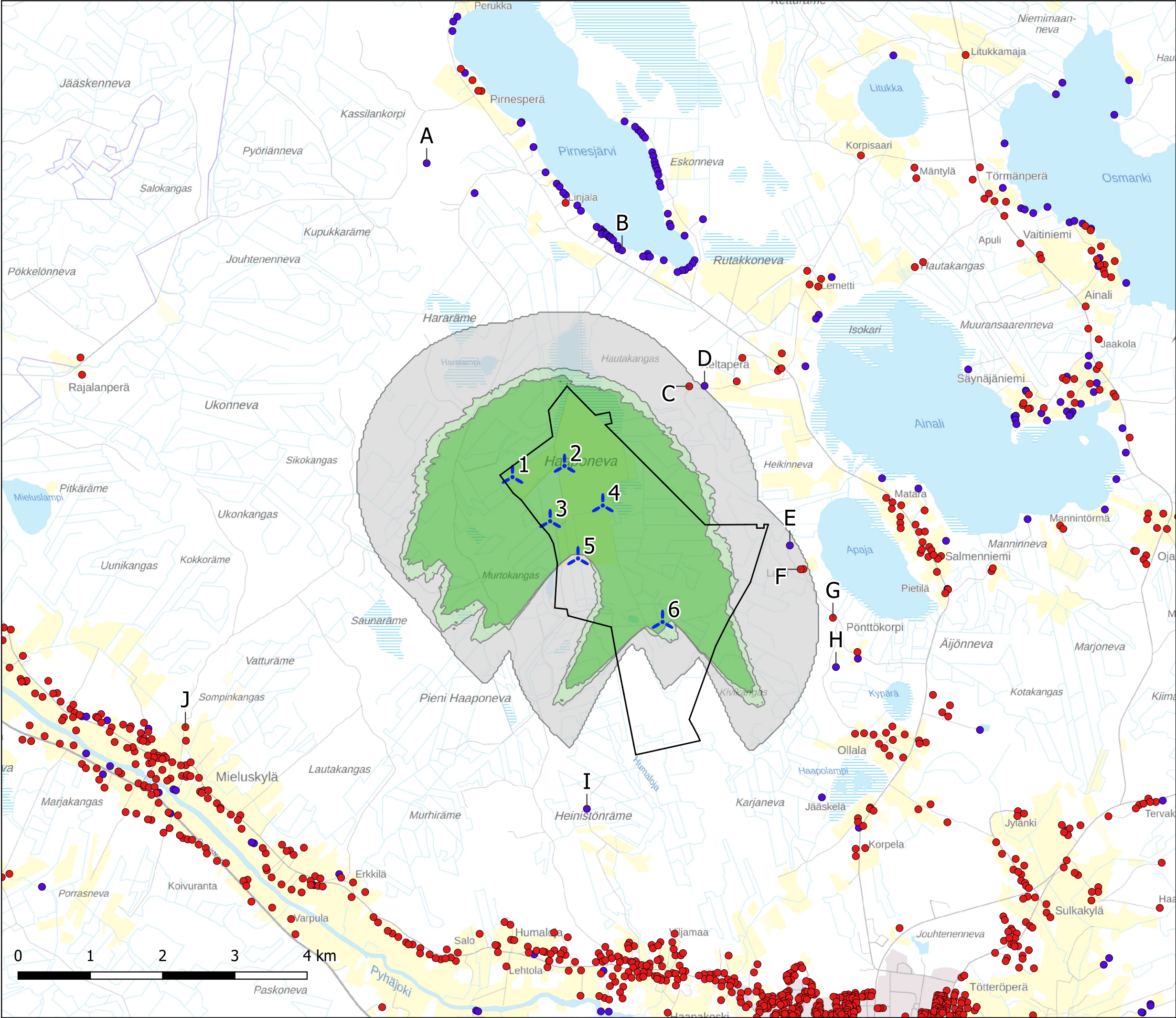
0 - 8 h/a

8 - 10 h/a

> 10 h/a

EMD windPRO 4.1
Koordinaatisto: ETRS-TM35FIN
Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2024
Mittakaava: 1 : 50 000 (A3)
Päivämäärä: 6.6.2025
Laatinut: Sitowise Oy, THä

SITOWISE



Haaponevan tuulivoimahanke, Haapavesi.

Tuulivoimahankkeen välkeselvitys

Liite 3: Tuulivoimaloiden aiheuttaman todellisen välkkeen vuotuinen määrä (real case) vaihtoehdossa VE2. Puuston vaikutusta ei ole huomioitu laskennassa.

Tarkastelupisteinä käytetyt asuin- ja lomarakennukset on merkitty kirjaimin.

Hankkeen voimaloiden lähtöarvot:
Napakorkeus: 200 m
Roottorin halkaisija: 200 m

Asuinrakennukset

Lomarakennukset

Hankealue / kaava-alue

Voimala VE2

Todellisen välkkeen määrä

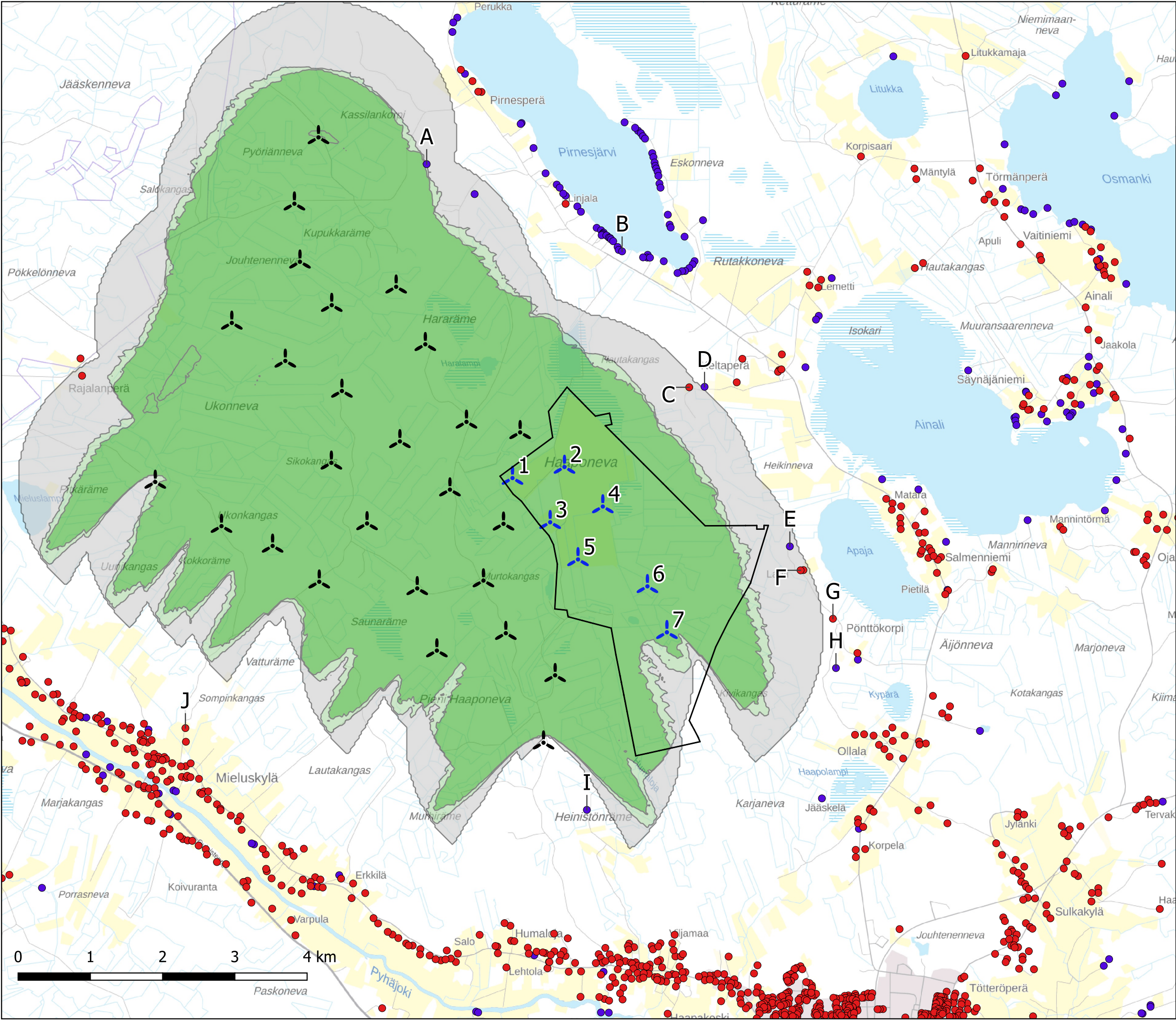
0 - 8 h/a

8 - 10 h/a

> 10 h/a

EMD windPRO 4.1
Koordinaatisto: ETRS-TM35FIN
Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2024
Mittakaava: 1 : 50 000 (A3)
Päivämäärä: 6.6.2025
Laatinut: Sitowise Oy, THä

SITOWISE



Haaponevan tuulivoimahanke, Haapavesi.

Tuulivoimahankkeen välkeselvitys

Liite 4: Tuulivoimaloiden aiheuttaman todellisen välkkeen vuotuinen määrä (real case) vaihtoehdossa VE1. Laskennassa on huomioitu yhteisvaikutus Sikokankaan tuulivoimahankkeen kanssa. Puuston vaikutusta ei ole huomioitu laskennassa.

Tarkastelupisteinä käytetyt asuin- ja lomarakennukset on merkitty kirjaimin.

Hankkeen voimaloiden lähtöarvot:
Napakorkeus: 200 m
Roottorin halkaisija: 200 m

- Asuinrakennukset
- Lomarakenukset
- Hankealue / kaava-alue
- Voimala VE1
- Sikokankaan voimala

Todellisen välkkeen määrä

- 0 - 8 h/a
- 8 - 10 h/a
- > 10 h/a

EMD windPRO 4.1
Koordinaatisto: ETRS-TM35FIN
Pohjakartta: Maanmittauslaitos 2024
Mittakaava: 1 : 50 000 (A3)
Päivämäärä: 6.6.2025
Laatinut: Sitowise Oy, THä

SITOWISE