



LIITE 11 Välkesselvitys



Lautamäen Tuulivoima Oy
LAUTAMÄEN TUULIVOIMAHANKE

VÄLKESELVITYS

28.4.2026



Sisällysluettelo

1.	Hankkeen tiedot ja tehtävän kuvaus	3
2.	Välkevaikutus ja vertailuarvot	4
2.1	Välke ilmiönä	4
2.2	Vertailuarvot	5
3.	Lähtötiedot ja mallinnusmenetelmä	6
3.1	Hankkeen lähtötiedot	6
3.2	Laskennassa käytetty tietoaaineisto	8
3.3	Mallinnusmenetelmä	9
4.	Mallinnuksen tulokset	10
4.1	Välkkeen vaikutusalue	10
4.2	Laskentapistekohtaiset välkemäärät	15
4.3	Vaikutusalue ja välkemäärät puusto huomioituna	17
5.	Yhteisvaikutukset läheisten tuulivoimahankkeiden kanssa	19
6.	Mallinnuksen epävarmuudet	21
	Lähdeluettelo	22
	Liitteet	23

1. Hankkeen tiedot ja tehtävän kuvaus

Lautamäen Tuulivoima Oy suunnittelee tuulivoima-alueita Teuvan ja Karijoen kuntien rajalle Lautamäkeen. Osana YVA-lain (252/2017) mukaista hankkeen ympäristövaikutusten arviointia WSP Finland Oy on laatinut selvityksen suunnitellun tuulivoima-alueen välkevaikutuksista. Työn tilaaja on Lautamäen Tuulivoima Oy.

Selvityksessä on arvioitu tuulivoimaloiden aiheuttamaa välkevaikutusta laskennallisen mallinnuksen ja vertailuarvojen avulla. Selvitys on laadittu perustuen Ympäristöministeriön oppaaseen Tuulivoimarakentamisen suunnittelu [1]. Välkevaikutukselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön suosituksen mukaisesti selvityksessä käytetään vertailuarvoina muiden maiden ohjearvoja.

Tarkastelu on tehty hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2 välkevaikutuksen kannalta suurimmalla suunnitelmien mukaisella voimalamallivaihtoehdolla. Selvityksessä tehtiin myös välkkeen yhteisvaikutuksen tarkastelu vaihtoehdolle VE1 muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa sekä välkevaikutuksen tarkastelu puuston peitevaikutus huomioiden. Mallinnuksen avulla tuotetaan laskennallinen välkevyöhykekartta, josta käy ilmi maksimaalisen välketilanteen vaikutusalue sekä vertailuarvojen mukaisesti rajatut teoreettisen maksimivälkkeen vyöhykkeet. Mikäli maksimivälketilanteen perusteella määritellyllä välkkeen vaikutusalueella tai hyvin lähellä sitä on asuin- tai lomarakennuksia tai muita välkkeelle herkkiä kohteita, lasketaan niille laskentapistekohtainen todennäköinen vuotuinen välkemäärä, jossa on huomioitu tilastotietoon perustuvat paikalliset keskimääräiset aurinkoisuus- ja tuulusuolosuhteet. Lisäksi myös todennäköisen tilanteen välkemäärät on esitetty välkevyöhykekarttana. Todennäköinen välkemäärä on aina maksimimäärää pienempi.

Laskennan ja raportin on laatinut DI Joonas Kupiainen ja tarkastanut DI Julia Turku, molemmat WSP Finland Oy:sta.

2. Välkevaikutus ja vertailuarvot

2.1 Välke ilmiönä

Välkevaikutuksella tarkoitetaan valon ja varjon vilkkumista auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka voi tuulivoimalan koosta, sijainnista ja auringon kulmasta riippuen ulottua noin 1–3 km päähän tuulivoimalasta. Vuoden- ja vuorokaudenaika vaikuttavat välkevaikutuksen suuntaan, etäisyyteen ja keston. Laajimmalle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla. Toisaalta kun aurinko laskee riittävästi, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Suomessa yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika, jolloin aurinko paistaa etelän suunnalta ja varjo lankeaa pohjoiseen) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja iltajat). Ainoastaan pohjoisen napapiirin pohjoispuolella vaikutus voi ulottua voimalan eteläpuolelle.

Teoreettisen maksimivälkkeen laskennassa oletetaan, että sää on pysyvästi aurinkoinen, tuulivoimalan roottorin pyörii jatkuvasti ja roottori on aina kohtisuorassa aurinkoa kohden. Maksimivälkkeen mallinnuksella ennustetaan siis pahinta mahdollista tilannetta. Maksimivälke esitetään yleensä välkevyöhykekarttana, jonka kuvaamalle alueelle välkettä voi teoriassa aiheutua. Välkettä ei koskaan esiinny koko alueella samanaikaisesti. Maksimivälkkeen laskennassa voidaan lisäksi selvittää laskentapisteeseen kohdistuva suurin mahdollinen vuorokautinen välkemäärä.

Todellisuudessa välkettä on havaittavissa vain sään ollessa riittävän aurinkoinen. Tuulivoimalan pyörimisnopeus ja turbiinin suuntaus taas riippuu kulloinkin vallitsevasta tuulesta. Jos roottori ei pyöri, varjokaan ei vilku. Jos taas roottori on sellaisessa asennossa, että auringonpaiste tulee katsojasta nähdessä roottorin sivusta eikä kohtisuoraan roottorin läpi, välkealue on pienempi. Poikittain aurinkoon suuntautunut voimala aiheuttaa varjostusta pienemmälle alueelle kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala.

Todennäköisen välkemäärän arvioinnissa huomioidaan paikallinen tilastoaineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta, tuulisuudesta voimalan toiminta-ajan osuuden arvioimiseksi, sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta roottorin suuntauksen arvioimiseksi. Teoreettisen maksimivälkkeen määrästä vähennetään se osuus ajasta, jolloin välkettä ei tilastoaineiston perusteella arvioituna aiheudu.

Mikäli välkkeen vaikutusalueella tai hyvin lähellä sitä on asuin- tai lomarakennuksia tai muita herkkiä kohteita, lasketaan niille laskentapistekohtainen todennäköinen vuotuinen välkemäärä täsmällisesti kohteen sijainnissa. Todennäköisen tilanteen mallinnuksella saadaan tarkin mahdollinen ennuste herkkään kohteeseen aiheutuvasta välkemäärästä, ja lisäksi sen ajoittumisesta.

Mallinnuksissa huomioidaan maastonmuotojen vaikutus välkkeen leviämiseen. Paikkoihin, joihin tuulivoimalat eivät ole nähtävissä, eivät ne myöskään aiheuta välkevaikutuksia. Vaikutuksen arvioinnissa puuston, rakennusten tai muiden tuulivoimalan elinkaaren pituuteen nähdessä muuttuvaisten esteiden peitevaikutusta ei tyypillisesti huomioida. Todennäköisen tilanteen mallinnus voidaan kuitenkin tehdä myös puuston peitevaikutus huomioiden. Tosiasiallisesti aiheutuva välkevaikutus on siis tyypillisesti laskennallista todennäköistä välkemäärää pienempi, koska osa laskennallisesta välkevaikutuksesta jää näkymättömiin esteiden taakse.

2.2 Vertailuarvot

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Valtioneuvoston julkaiseman Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016 Tuulivoimarakentamisen suunnittelu [1] mukaan on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Ohjeessa on annettu taulukon 1 mukaiset esimerkit raja-arvoista ja suosituksista asuinrakennuksiin tai muihin herkkiin kohteisiin kohdistuvalle välkkeelle. Arviointimenetelmien, mallinnusparametrien ja -oletusten perusteena on käytetty vastaavasti näiden maiden viranomaisten ohjejulkaisuja [2,3,4].

Taulukko 1. Raja-arvoja ja suosituksia suurimmasta hyväksyttävän välkevaikutuksen määrästä muissa maissa (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016).

Maa	Todellinen tilanne (real case)	Laskennallinen maksimitilanne (worst case)
Ruotsi (suositus)	8 h / vuosi 30 min / vrk	-
Tanska (raja-arvo)	10 h / vuosi	-
Saksa (raja-arvo)	8 h / vuosi	30 h / vuosi 30 min / vrk

Suomessa näyttäisi vakiintuvan käyttöön raja-arvon omaisesti Ruotsin suosituksen mukainen vuosiraja. Ruotsissa voimassa olevat suositukset perustuvat pääasiallisesti Saksassa tehtyihin tutkimuksiin, joissa välkkeelle altistumiseen on liittynyt voimakkaan haitan kokemusta sekä pidempikestoisessa altistuksessa stressireaktioita. Vuotuisten välkemäärien vertaaminen Saksassa voimassa olevaan teoreettisen maksimivälkkeen raja-arvoon voi Suomen leveysasteilla antaa harhaanjohtavan kuvan välkevaikutuksesta. Suomessa aurinko paistaa talvella hyvin viistosti, mikä voi aiheuttaa suuren teoreettisen maksimivälkkeen, vaikka auringonpaisteen todennäköisyys on Saksaan verrattuna matalampi. Vuorokautisen välkemäärän laskeminen taas on mielekästä ainoastaan maksimitilanteessa.

3. Lähtötiedot ja mallinnusmenetelmä

3.1 Hankkeen lähtötiedot

Hankevaihtoehto VE1 sisältää 36 ja vaihtoehto VE2 23 tuulivoimalaa. Tarkastelussa molemmissa hankevaihtoehtoissa kaikkien voimaloiden mallina on käytetty Vestas V172-7.2 -voimalamallia, napakorkeutta 210 m ja roottorin halkaisijaa 220 m. Voimalamallin kokonaiskorkeus on 320 m. Voimalamallin lavan muoto arvioitiin skaalaamalla jännemittaa siten, että se on suurimmillaan (max. chord) 4,62 m ja kohdassa 90 % lavan pituudesta 1,34 m. Voimaloiden sijaintitiedot hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 on esitetty taulukoissa 2 ja 3.

Taulukko 2. Hankevaihtoehtoon VE1 mukaiset voimaloiden sijaintikoordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa sekä maaston korkeudet vastaavasti.

Voimala	E	N	Maaston korkeus [m]
K1	224674	6927880	53,9
K2	225419	6928888	71,4
K3	224825	6929323	70,7
K4	224298	6929908	67,1
K5	224183	6928518	61,0
K6	223749	6927529	50,3
K7	222946	6927896	65,7
K8	223254	6928853	70,7
K9	223394	6929822	64,0
K10	222195	6930180	73,0
K11	221791	6929296	66,7
K12	221615	6928352	62,9
K13	226930	6928530	78,9
K14	228297	6927589	73,3
K15	230058	6927243	91,9
K16	229345	6926545	78,1
K17	230631	6926906	116,7
K18	229048	6927350	77,8
T1	225824	6931091	80,5
T2	225082	6930483	86,1

Voimala	E	N	Maaston korkeus [m]
T3	225096	6931333	80,9
T4	224251	6930815	71,0
T5	224836	6933079	69,1
T6	224567	6932081	81,5
T7	223888	6933553	80,8
T8	223931	6932548	80,3
T9	223518	6931671	69,5
T10	222469	6932724	71,3
T11	222167	6931832	73,0
T12	226463	6929589	72,1
T13	227350	6929377	79,2
T14	228006	6928782	77,5
T15	229085	6929196	88,1
T16	229033	6930036	90,9
T17	228306	6930083	80,4
T18	229588	6928234	91,7

Taulukko 3. Hankevaihtoehdon VE2 mukaiset voimaloiden sijaintikoordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa sekä maaston korkeudet vastaavasti.

Voimala	E	N	Maaston korkeus [m]
K1	224674	6927880	53,9
K2	225419	6928888	71,4
K3	224825	6929323	70,7
K4	224298	6929908	67,1
K5	224183	6928518	61,0
K6	223254	6928853	70,7
K7	223394	6929822	64,0
K8	222195	6930180	73,0
K9	221791	6929296	66,7
K10	221615	6928352	62,9
K11	226930	6928530	78,9
K12	228297	6927589	73,3
K13	229048	6927350	77,8
K14	230058	6927243	91,9
K15	229345	6926545	78,1
K16	230631	6926906	116,7

Voimala	E	N	Maaston korkeus [m]
T1	221854	6932408	60,0
T2	221890	6931295	70,6
T3	224571	6931002	74,0
T4	227350	6929377	79,2
T5	228006	6928782	77,5
T6	228084	6930556	76,9
T7	229588	6928234	91,7

3.2 Laskennassa käytetty tietoaineisto

Alueen korkeustiedot saatiin Maanmittauslaitoksen korkeusmallista 10 m resoluutiolla ja vähintään 2,0 m korkeustarkkuudella. Maastomallissa ei huomioitu rakennusten vaikutusta välkevaikutuksen leviämiseen. Puuston aiheuttaman peitevaikutuksen huomioivassa mallinnuksessa käytettiin Luonnonvarakeskus LUKE:n vuoden 2021 puuston keskipituustietoja. Alueen asuin- ja lomarakennusten sijainnit on saatu Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta.

Todennäköisen tilanteen laskennalliseen arviointiin on käytetty Ilmatieteenlaitoksen Seinäjoen Pelmaan sääaseman keskiarvoisia auringonpaisteisuustietoja ilmastolliselta vertailukaudelta 1991–2020 [5]. Keskimääräinen päivittäinen aurinkoisten tuntien määrä kuukausittain on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Keskimääräinen päivittäinen aurinkoisten tuntien määrä kuukausittain Ilmatieteen laitoksen Seinäjoki Pelmaan säähavaintoaseman aurinkoisuustietojen mukaan.

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0,97	2,54	4,68	6,30	8,61	9,20	8,65	6,68	4,67	2,58	1,03	0,55

Tuulisuustietona on käytetty Ilmatieteenlaitoksen Tuuliatlas -tietokannassa olevaa paikallisen mittauslaitoksen perusteella mallinnettua tuulisuustietoa hankkeen voimalamallin napakorkeutta lähimmässä mallinnuskorkeudessa (200 m) [6]. Tuulisuustiedoista on laskettu arvio tuulivoimaloiden vuotuiseksi toiminta-ajaksi ilmansuunnittain. Toiminta-aikaa laskettaessa on oletettu, että tuulivoimalat ovat toiminnassa tuulen nopeuden ollessa vähintään 3 m/s napakorkeudella. Arvio vuotuisesta kokonaistoiminta-ajasta on 97 %. Toiminta-aika on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Tuuliatlaksen paikallisista tuulisuustiedoista laskettu tuulivoimaloiden vuotuinen toiminta-aika tunteina ilmansuunnittain.

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
703	577	398	331	436	653	1010	1643	963	663	606	545	8529

3.3 Mallinnusmenetelmä

Tuulivoimaloiden aiheuttaman välkevaikutuksen esiintymisalue ja välkemäärät laskettiin EMD WindPRO 4.2 -ohjelman Shadow-moduulilla [7]. Ohjelma on yleisesti käytössä tuulivoimaloiden aiheuttaman välkkeen mallinnuksessa. Mallinnusparametrien ja -oletusten valinnan perusteena käytettiin Ruotsin, Tanskan ja Saksan viranomaisten ohjejulkaisuja [2,3,4] sekä Suomessa aiemmin raportoituja tuulivoimalueiden välkemallinnuksia soveltuvien osien.

Välkevyöhykkeiden laskennassa laskentapisteen väliseksi etäisyydeksi asetettiin 1 metri ja tarkastelukorkeudeksi 1,5 metriä maan pinnasta. Yleisesti käytössä olevan laskentatavan mukaan välkevaikutusta laskettaessa auringonpaistekulma horisontista on vähintään kolme astetta, jonka alle menevää auringon säteilyä ei huomioida.

Laskenta tehtiin välkevyöhykkeiden osalta 3 minuutin ja laskentapisteen osalta 1 minuutin tarkkuudella. Välkkeen ilmenemisajaksi lasketaan se osa ajasta, jonka roottorin lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Mallinuksissa ei huomioida rakennusten aiheuttamaa peitevaikutusta.

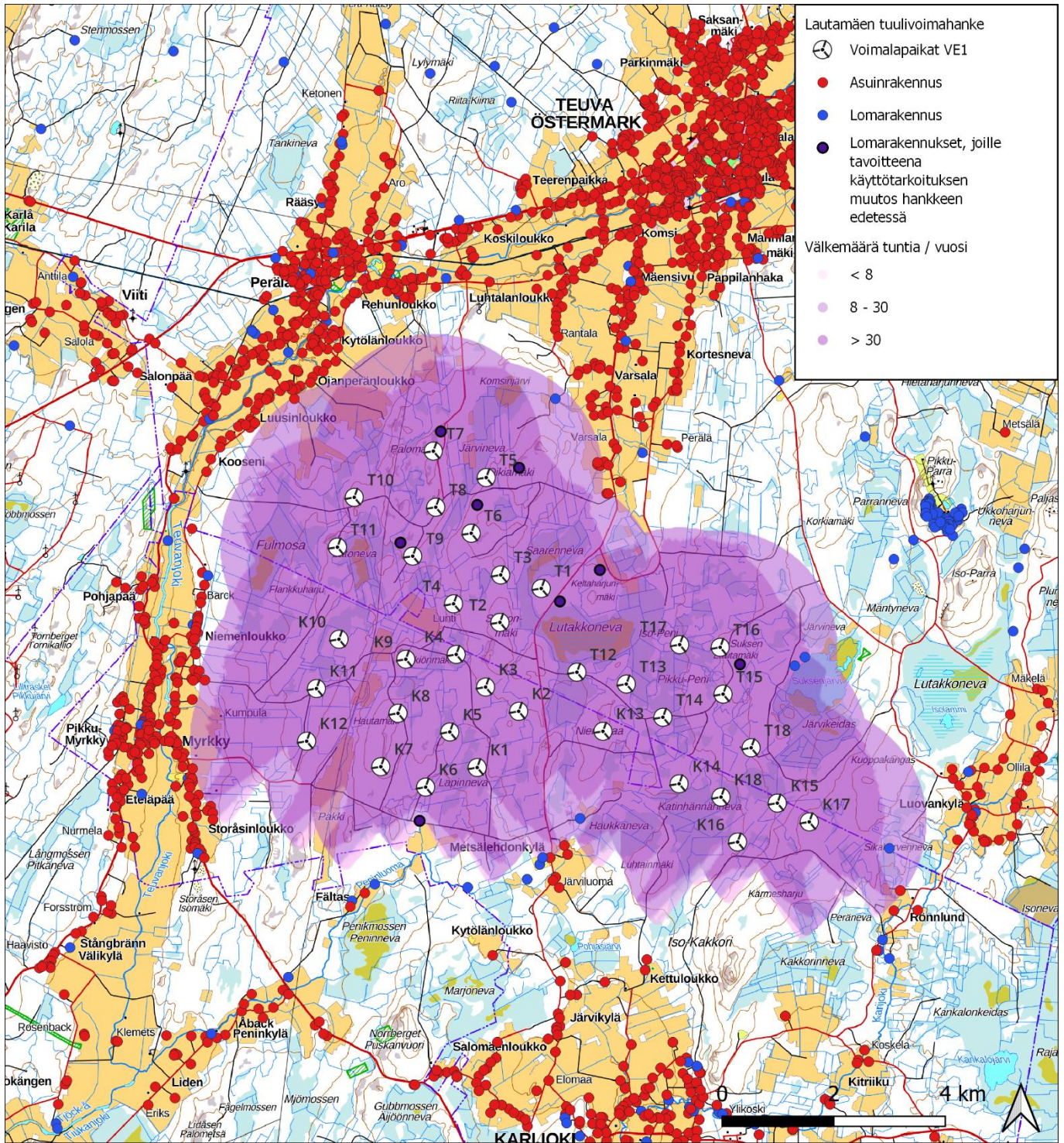
Laskentapistekohtaisessa välkemäärän laskennassa määritetään rakennuksen paikalle 1,5 m korkeuteen 5,0 m x 5,0 m kokoinen vaakasuora laskenta-alue [3]. Todennäköisen välkemäärän laskennassa tehdään laskenta-alueeseen kohdistuvan maksimaalisen välkemäärän tuloksiin vähennykset paikallisiin tilastollisiin aurinkoisuus- ja tuulisuustietoihin perustuen.

4. Mallinnuksen tulokset

4.1 Välkkeen vaikutusalue

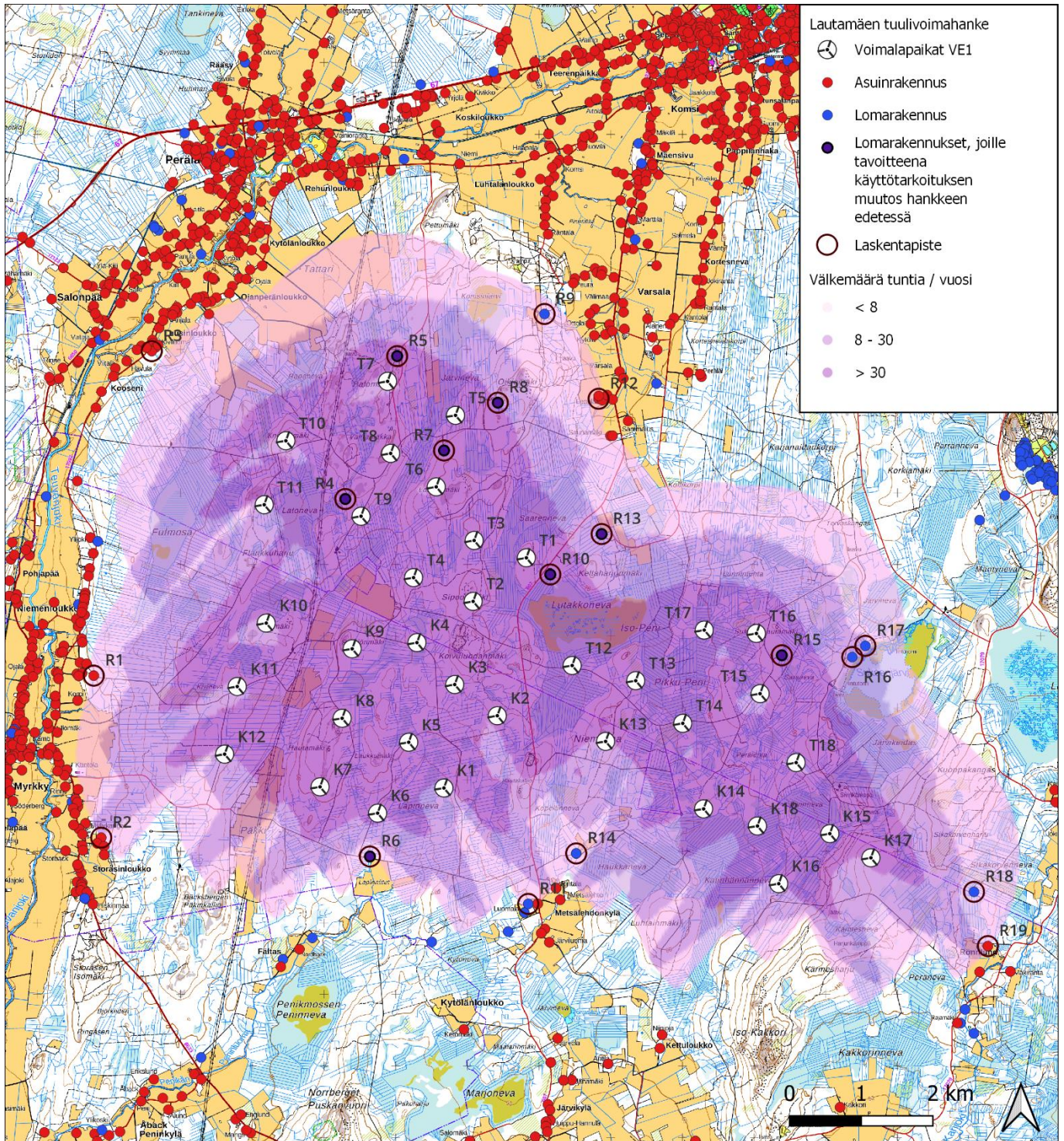
Hankevaihtoehdoissa esitettyjen voimalaryhmien mallinnukseen perustuva arvio maksimivälkevaikutuksesta on esitetty välkevyöhykekarttana, jossa vyöhykkeet kuvaavat suurinta mahdollista välkemäärää tunteina vuodessa. Kunkin vyöhykerajan sisäpuolella välkemäärä on rajan merkitsemää tuntimäärää suurempi, vyöhykerajan ulkopuolella taas pienempi.

Arvio välkkeen vaikutusalueesta on laskettu myös todennäköisessä tilanteessa, eli huomioiden tilastotiedon paikallisista paisteisuus- ja tuulisuusolosuhteista. Välkevyöhykekartta maksimitilanteelle ja todennäköiselle tilanteelle on esitetty hankevaihtoehdolle VE1 kuvissa 1 ja 2, ja hankevaihtoehdolle VE2 kuvissa 3 ja 4. Mallinnusohjelmiston laskentatulosteet mallinnusparametreineen ovat liitteinä 1 ja 2.



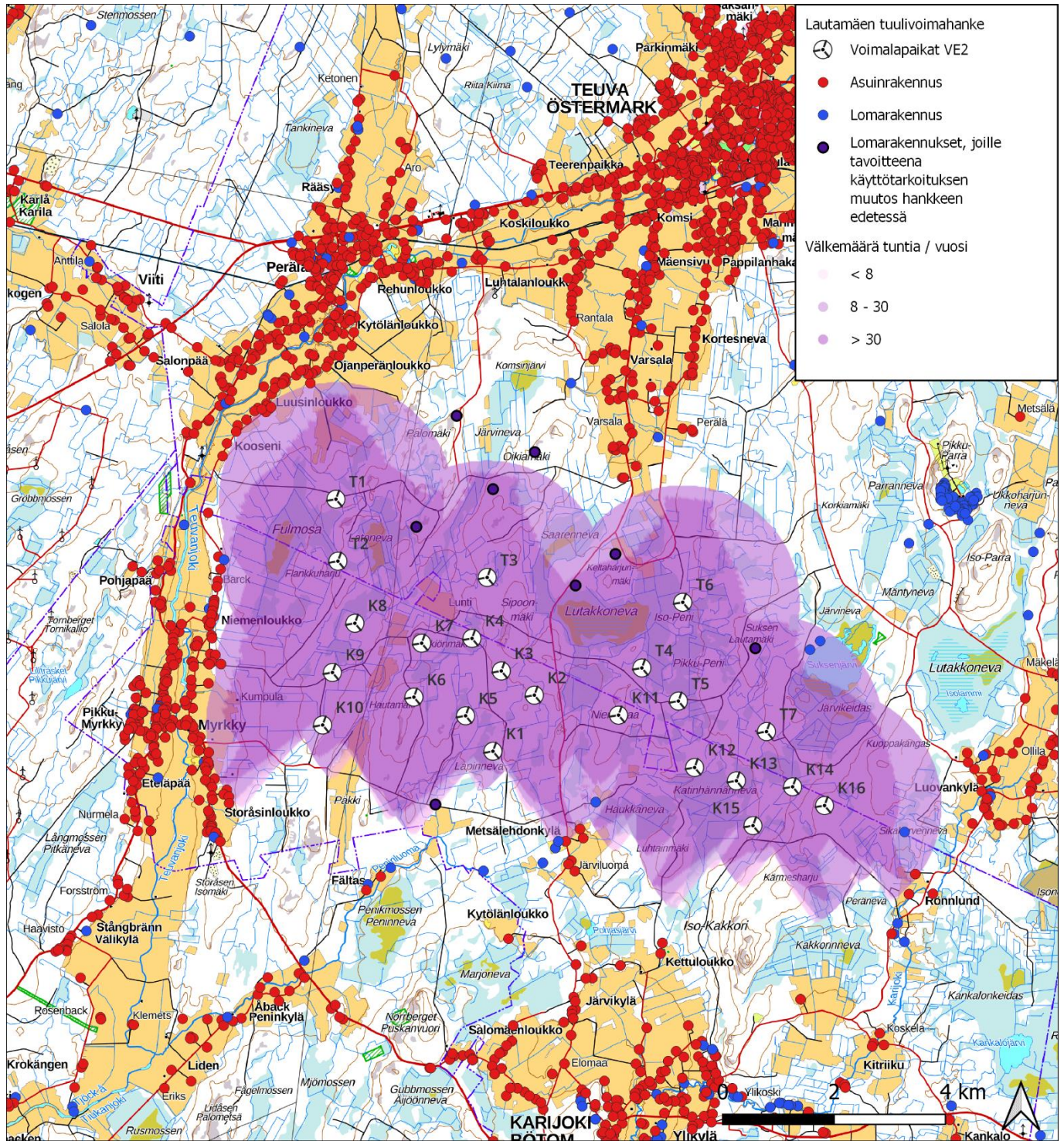
Tulostettu 28/04/2026, JT.
 Lähteet: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta
 Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 1. Hankevaihtoehdon VE1 maksimivälkevaikutus vyöhykekarttana. Kunkin vyöhykerajan sisäpuolella väikemäärä on rajan merkittämää tuntimäärää suurempi, vyöhykerajan ulkopuolella taas pienempi.



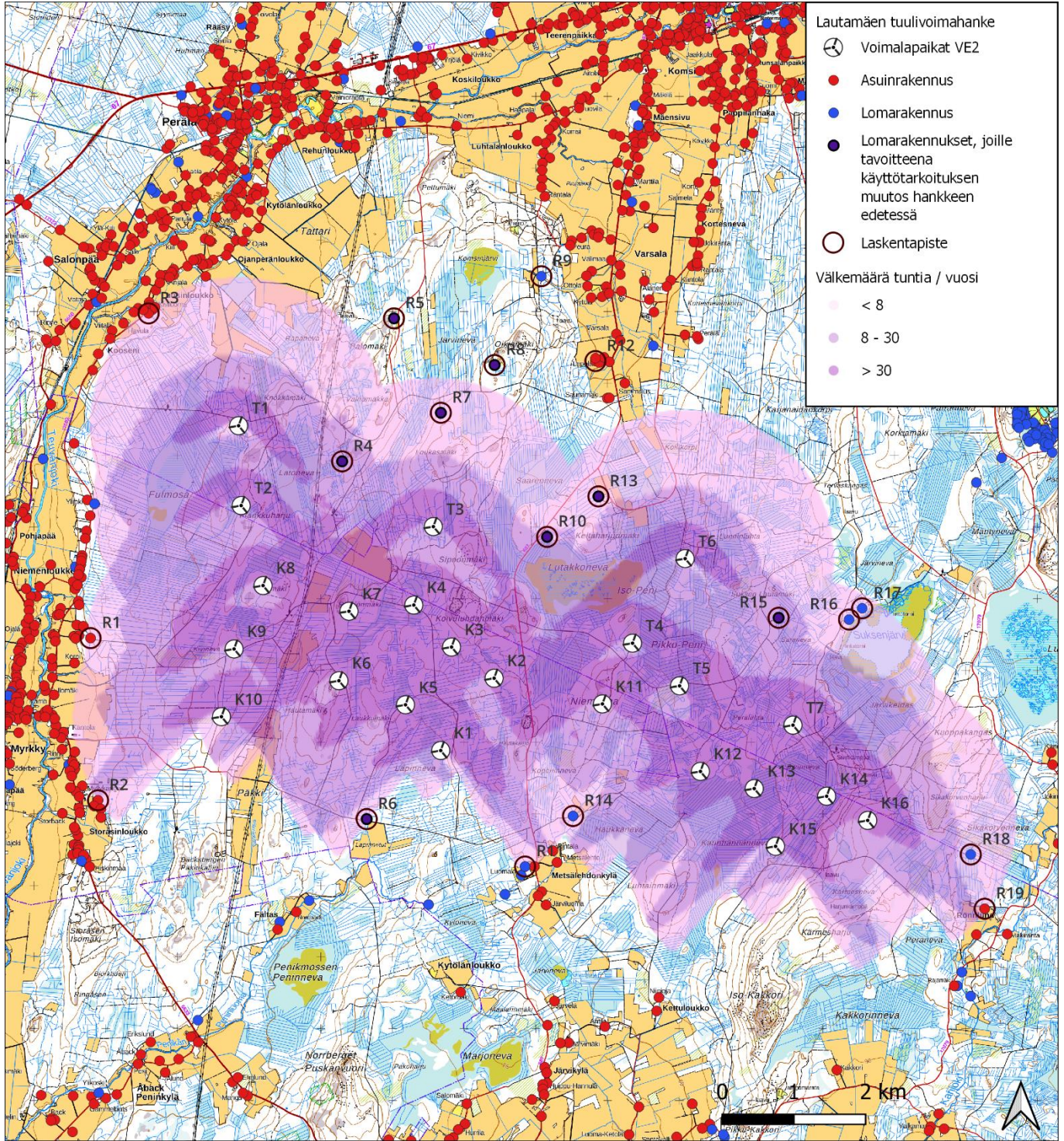
Tulostettu 28/04/2026, JT.
 Lähteet: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta
 Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 2. Hankevaihtoehdolle VE1 arvioitu todennäköisen tilanteen välkevaikutus vyöhykekarttana sekä laskentapisteet.



Tulostettu 28/04/2026, JT.
 Lähteet: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta
 Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 3. Hankevaihtoehdon VE2 maksimivälkevaikutus vyöhykekarttana.



Tulostettu 28/04/2026, JT.
 Lähteet: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta
 Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 4. Hankevaihtoehdolle VE2 arvioitu todennäköisen tilanteen välkevaikutus vyöhykekarttana sekä laskentapisteet.

4.2 Laskentapistekohtaiset välkemäärät

Välkeyvyöhykekarttojen perusteella välkkeen vaikutusalueella sijaitsee useita lomarakennuksia, jotka ovat välkevaikutuksen kannalta herkkiä kohteita. Teoreettisen maksimivälkkeen vaikutusalueella sijaitsee hankevaihtoehdolla VE1 13 ja vaihtoehdolla VE2 10 lomarakennusta. Kaikki vaikutusalueella sijaitsevat sekä joitakin lähimpänä vaikutusaluetta sijaitsevista kohteista on valittu laskentapisteiksi, joille tehdään laskentapistekohtainen todennäköisen välkemäärän mallinnus. Valitut 19 laskentapistettä on esitetty taulukossa 6 sekä kartalla todennäköisen tilanteen välkeyvyöhykkeitä esittävässä kuvissa.

Taulukko 6. Laskentapisteiden sijaintikoordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa, maaston korkeus, kohteiden rakennusluokitus sekä etäisyys lähimmästä voimalasijainnista.

Laskenta- piste	E	N	Maaston korkeus [m]	Rakennusluokitus	Etäisyys lähimpään voimalasijaintiin [m] VE1	Etäisyys lähimpään voimalasijaintiin [m] VE2
R1	219789	6929447	40,0	asuinrakennus	2000	2000
R2	219893	6927187	36,4	asuinrakennus	2080	2080
R3	220599	6933974	39,5	asuinrakennus	2250	2010
R4	223299	6931911	72,9	lomarakennus*	330	1530
R5	224022	6933905	73,9	lomarakennus*	380	2630
R6	223641	6926925	44,4	lomarakennus*	610	1400
R7	224676	6932588	79,2	lomarakennus*	520	1590
R8	225426	6933255	83,2	lomarakennus*	620	2410
R9	226078	6934493	60,5	lomarakennus	1880	3800
R10	226158	6930859	75,6	lomarakennus*	410	1590
R11	225850	6926263	59,2	lomarakennus	2000	2000
R12	226832	6933310	61,1	asuinrakennus	2010	3020
R13	226874	6931423	70,2	lomarakennus*	1100	1490
R14	226520	6926967	62,9	lomarakennus	1610	1610
R15	229388	6929731	93,0	lomarakennus*	470	1510
R16	230370	6929706	98,2	lomarakennus	1380	1670
R17	230554	6929863	98,0	lomarakennus	1530	1890
R18	232069	6926431	112,7	lomarakennus	1510	1510
R19	232263	6925674	103,9	asuinrakennus	2040	2040

* Lomarakennus, jolle on tavoitteena tehdä käyttötarkoituksen muutos hankkeen edetessä.

Laskentapistekohtaisen mallinnustuloksen perusteella voidaan todeta, että hankevaihtoehdolla VE1 välkemäärät todennäköisesti ylittävät todellisen tilanteen vuorokautisen vertailuarvon 8 h / vuosi yhdeksässä laskentapisteessä ja hankevaihtoehdolla VE2 kolmessa laskentapisteessä. Näistä hankevaihtoehdolla VE1 kaksi (R16 ja R17) ovat sellaisia, joille hankkeen tavoitteena ei ole tehdä

käyttötarkoituksenmuutosta. Taulukossa 7 on esitetty hankevaihtoehdoissa laskentapisteisiin kohdistuvat välkemäärät sekä välkettä aiheuttavat tuulivoimalat.

Taulukko 7. Hankevaihtoehdossa VE1 tai VE2 laskentapisteisiin kohdistuvat todennäköisen laskentatilanteen vuotuiset välkemäärät (tuntia / vuosi) ja välkettä aiheuttavat voimalat. Laskentapisteet, joissa laskennallinen todennäköisen tilanteen välkemäärä ylittää todellisen tilanteen vertailuarvon 8 h / vuosi, on merkitty tummennetulla värillä.

Laskenta- piste	VE1		VE2	
	[tuntia / vuosi]	Välkettä aiheuttavat voimalat	[tuntia / vuosi]	Välkettä aiheuttavat voimalat
R1	2 h 24 min	K11	2 h 24 min	K9
R2	0	–	0	–
R3	0	–	1 h 58 min	T1
R4	129 h 12 min	T3, T4, T5, T6, T9, T10, T11	11 h 57 min	T1, T2, T3
R5	71 h 20 min	T5, T6, T7, T8, T10	0	–
R6	0	–	0	–
R7	64 h 02 min	T1, T3, T4, T6, T7, T8, T9	4 h 01 min	T3
R8	39 h 16 min	T3, T5, T6, T7, T8	0	–
R9	2 h 21 min	T5	0	–
R10	37 h 44 min	T2, T3, T4, T6, T7, T12	8 h 28 min	T3, T4, T6
R11	59 min	T9	59 min	–
R12	2 h 13 min	T5	0	–
R13	15 h 22 min	T1, T3, T12, T17	3 h 36 min	K12
R14	4 h 56 min	K14	4 h 56 min	K12
R15	39 h 53 min	T14, T15, T17, T18	15 h 59 min	K12, T5, T7
R16	13 h 38 min	T15, T16, T18	3 h 01 min	T7
R17	9 h 51 min	T15, T16, T18	2 h 17 min	T7
R18	5 h 16 min	K17	5 h 16 min	K16
R19	0	–	0	–

Mallinnusohjelmistosta tulostetut laskentapistekohtaiset välkkeen esiintyvyyssiagrammit hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2 ovat selvityksen liitteinä 3 ja 4.

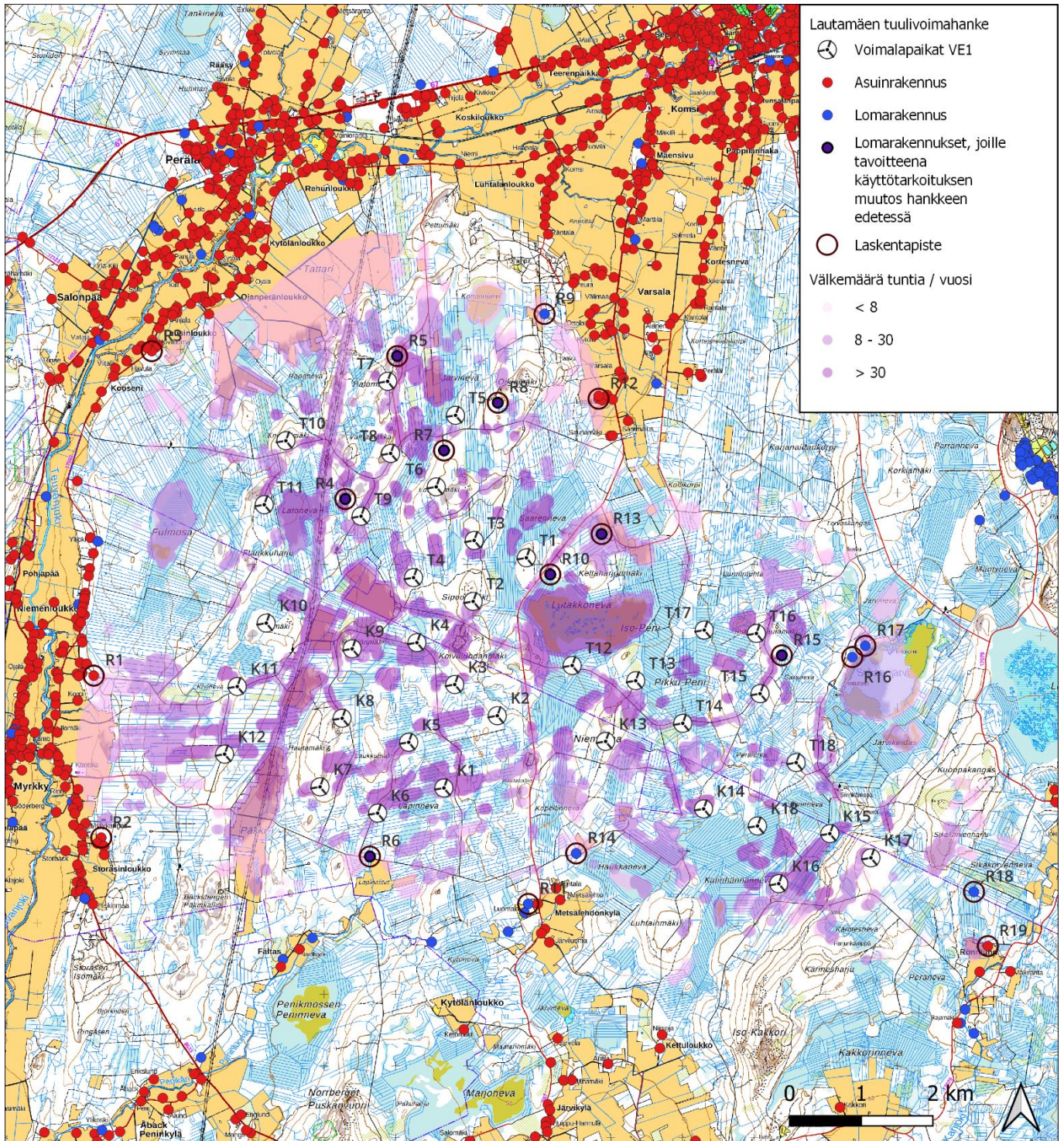
4.3 Vaikutusalue ja välkemäärät puusto huomioituna

Arvio välkkeen vaikutusalueesta laskettuna todennäköisessä tilanteessa puuston peitevaikutus huomioiden on esitetty hankevaihtoehdoilla VE1 kuvassa 5.

Laskentapisteisiin kohdistuvat välkemäärät todennäköisessä tilanteessa, puuston peitevaikutus huomioituna, on esitetty taulukossa 8. Mallinnustuloksen perusteella voidaan todeta, että hankevaihtoehdolla VE1 laskentapisteissä R4 ja R5 välkemäärät todennäköisesti ylittävät todellisen tilanteen vuorokautisen vertailuarvon 8 h / vuosi myös siinä tapauksessa, että laskennassa huomioidaan puuston peitevaikutus.

Taulukko 8. Hankevaihtoehdolla VE1 ja VE2 laskentapisteisiin kohdistuvat todennäköisen laskentatilanteen välkemäärät. Laskentapisteet, joissa laskennallinen todennäköisen tilanteen välkemäärä ylittää todellisen tilanteen vertailuarvon 8 h / vuosi, on merkitty tummennetulla värillä.

Laskentapiste	VE1 [tuntia / vuosi]	VE2 [tuntia / vuosi]
R1	0	0
R2	0	0
R3	0	1 h 58 min
R4	107 h 43 min	3 h 38 min
R5	56 h 12 min	0
R6	0	0
R7	0	0
R8	0	0
R9	0	0
R10	0	0
R11	0	0
R12	2 h 13 min	0
R13	3 h 01 min	0
R14	4 h 56 min	4 h 56 min
R15	0	0
R16	0	0
R17	7 h 34 min	0
R18	0	0
R19	0	0



Tulostettu 28/04/2026, JT.
 Lähteet: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta
 Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 5. Hankevaihtoehdolla VE1 arvioitu todennäköisen tilanteen välkevaikutus vyöhykekarttana, kun huomioidaan puuston peitevaikutus.

5. Yhteisvaikutukset läheisten tuulivoimahankkeiden kanssa

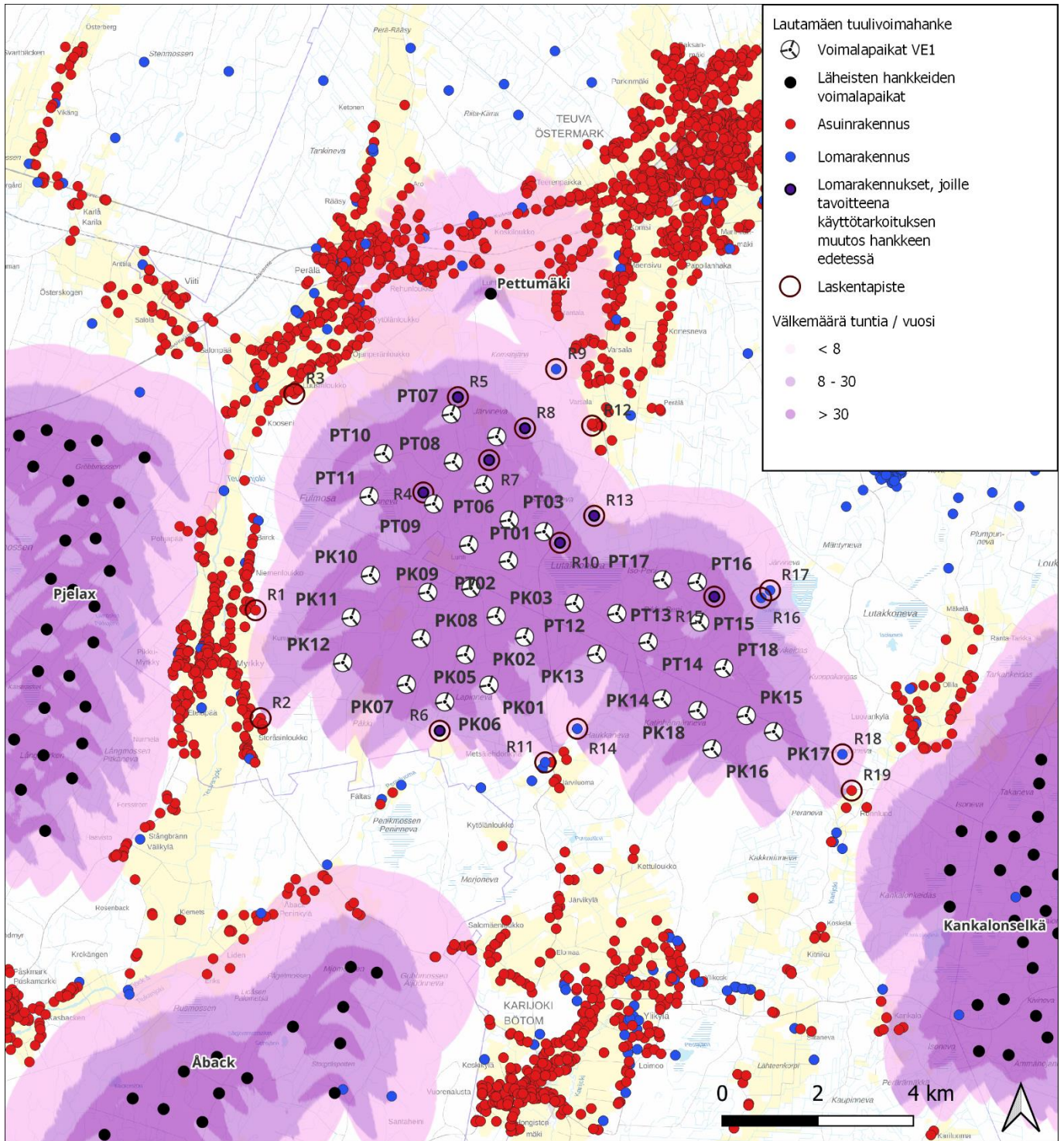
Ympäristöministeriön ohjeen [1] mukaan välkevaikutus voi ulottua enintään 3 km etäisyydelle voimaloista. Läheisistä hankkeista saatavilla olleiden tietojen perusteella Lautamäen hankkeen tuulivoimasijainneista on lyhimmillään 4 500 m etäisyys kaakon suunnassa sijaitsevan Kankalonselän, sekä 5 800 m etäisyys etelän suunnassa sijaitsevan Åbackin tuulivoimahankkeen suunniteltuihin voimasijainteihin. Lautamäen pohjoispuolella sijaitsevaan tuotannossa olevaan Pettumäen tuulivoimalaan etäisyys on 2 600 m ja länsipuolella sijaitsevaan Pjelaxin tuulivoima-alueen voimaloihin 5 200 m. Välkkeen yhteisvaikutukset näiden hankkeiden osalta ovat mahdollisia. Etäisyydet muiden tuulivoimahankkeiden voimasijainteihin ovat niin pitkiä, ettei välkkeen yhteisvaikutuksia synny.

Välkkeen yhteisvaikutusta arvioitiin mallintamalla Kankalonselän, Åbackin, Pettumäen ja Pjelaxin hankkeiden todennäköisen tilanteen välkevaikutus yhdessä Lautamäen hankevaihtoehdon VE1 kanssa. Mallinnuksessa käytetyt voimalamallit, napakorkeudet ja roottorin halkaisijat on esitetty taulukossa 9. Tuulisuus- ja paisteisuustietoina käytettiin Lautamäen hankkeen mallinnuksessa käytettyjä tietoja.

Taulukko 9. Välkkeen yhteisvaikutusten mallintamisessa käytetyt viereisten tuulivoimahankkeiden voimalamallit, napakorkeudet ja roottorien halkaisijat.

Tuulivoima-alue	Voimalamalli	Napakorkeus [m]	Roottorin halkaisija [m]
Kankalonselkä	Vestas V172-7.2	225	250
Åback	Vestas V162-7.2	149	162
Pettumäki	Lagerwey L82-2.3	98	82
Pjelax	Nordex N163-6.8	159	163

Lautamäen hankevaihtoehdon VE1 välkkeen todennäköisen tilanteen yhteisvaikutukset Kankalonselän, Åbackin, Pettumäen ja Pjelaxin hankkeiden kanssa on esitetty välkevyöhykekartalla kuvassa 6. Mallinnusohjelmiston laskentatuloste mallinnusparametreineen on liitteenä 5. Laskennallisen arvion perusteella vaikutusalueet ovat pieneltä osin päällekkäiset Pettumäen tuulivoimalan kanssa. Yhteisvaikutusalueella sijaitsee yksi lomarakennus, joka on valittu laskentapisteeksi R9. Laskennallinen todennäköisen tilanteen arvio välkkeen vuotuisesta yhteismäärästä laskentapisteesä R9 on 2 h 53 min, mikä kasvattaa Lautamäen hankevaihtoehdolla VE1 arvioitua vuotuista välkemäärää 32 minuuttia.



Tulostettu 28/04/2026, JT.
 Lähteet: Maanmittauslaitoksen maastotietokanta
 Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 6. Lautamäen hankevaihtoehdon VE1 yhteisvaikutukset läheisten hankkeiden kanssa arvioituna laskennallisesti todennäköisessä tilanteessa. Yhteisvaikutukset on esitetty kokonaisvälkemäärää kuvaavana välkevyöhykekarttana.

6. Mallinnuksen epävarmuudet

Maksimaalisen välkemäärän laskenta perustuu hyvin tunnettuun ja pysyvään geometriaan, joten laskennallisen ennusteen ylittyminen ei ole todennäköistä. Epävarmuustekijät vaikuttavat toteutuvaa välkemäärää vähentävästi.

Todennäköisen välkemäärän esiintyvyyttä mallinnettaessa huomioidaan tilastolliset aurinkoisuus- ja tuulisuusolosuhteet kohdealueella. Yksittäisen vuoden aurinkoisuus- ja tuulisuusolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi laskennassa käytetyistä tilastollisesti keskimääräisistä sääolosuhteista, jolloin vuosittain toteutunut välkemäärä vaihtelee ja voi poiketa merkittävästi todennäköiselle tilanteelle mallinnetusta arvosta.

Vaikutusalueen määrittäminen suoritetaan rajallisella määrällä laskentapisteitä sekä ajallisesti että sijainneittain, mikä vähentää tuloksena esitettävän välkevyöhykekartan tarkkuutta. Herkkiin kohteisiin kohdistuvat välkemäärät on laskettu tarkasti laskentapisteissä.

Puusto ja rakennukset voivat rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä turbiineille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Puuston näkyvyyttä peittävä vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosien ja vuodenaikojen suhteen, ja se voi muuttua merkittävästi koko tuulivoimalan käyttöiän aikana.

Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen laskennassa käytetään ns. kasvihuoneoletusta, eli laskentapisteeseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan riippumatta suunnasta. Todellisuudessa rakennus voi suojata pihaa välkevaikutukselta, ja rakennuksen sisätiloihin välkevaikutus kohdistuu vain ikkunoiden suunnasta.

Lähdeluettelo

1. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu, Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016
2. Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen, WEA-Shattenwurf-Hinweise
3. Vindkraftshandboken - Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden, Boverket 2009
4. Vejledning om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller, Naturstyrelsen, Miljøministeriet 2015
5. Ilmatieteen laitos, Tilastoja Suomen ilmastosta ja merestä 1991–2020, Raportteja 2021:8
6. Suomen Tuuliatlas, [Suomen Tuuliatlas \(fmi.fi\)](https://fmi.fi) (26.1.2026)
7. WindPRO 4.2 Knowledge base, [WindPRO Online Help](#) (26.1.2026)

Liitteet

1. Välkevaikutuksen laskentatuloste hankevaihtoehdolla VE1
2. Välkevaikutuksen laskentatuloste hankevaihtoehdolla VE2
3. Välkkeen esiintyvyys laskentapisteissä hankevaihtoehdolla VE1
4. Välkkeen esiintyvyys laskentapisteissä hankevaihtoehdolla VE2
5. Välkkeen yhteisvaikutusten laskentatuloste hankevaihtoehdolla VE1

SHADOW - Main Result

Calculation: Lautamäki VE1 todennäköinen
Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence
Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade
Please look in WTG table

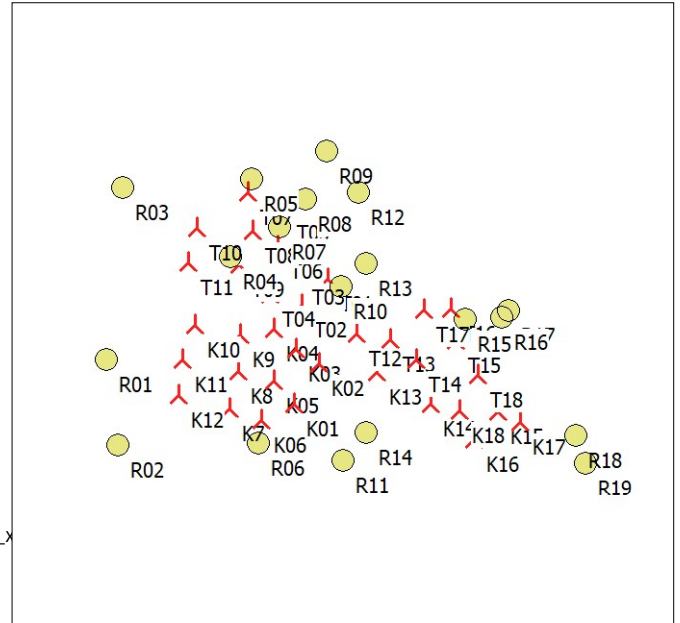
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
0,97 2,54 4,68 6,30 8,61 9,20 8,65 6,68 4,67 2,58 1,03 0,55

Operational time
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
703 577 398 331 436 653 1 010 1 643 963 663 606 545 8 528

Monthly aggregation of real case reduction
A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
DHM: Elevation Grid Data Object: Finnish_Elevation_Model_10m_grid_20km...
Receptor grid resolution: 1,0 m
Topographic shadow included in calculation

All coordinates are in
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



Red symbol: New WTG

Scale 1:200 000
Yellow symbol: Shadow receptor

WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data		
					Valid	Manufact.				Type-generator	Calculation distance [m]	RPM [RPM]
K01	224 674	6 927 880	53,9	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K02	225 419	6 928 888	71,4	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K03	224 825	6 929 323	70,7	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K04	224 298	6 929 908	67,1	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K05	224 183	6 928 518	61,0	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K06	223 749	6 927 529	50,3	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K10	222 195	6 930 180	73,0	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K11	221 791	6 929 296	66,7	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K12	221 615	6 928 352	62,9	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K13	226 930	6 928 530	78,9	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K14	228 297	6 927 589	73,3	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K15	230 058	6 927 243	91,9	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K16	229 345	6 926 545	78,1	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K17	230 631	6 926 906	116,7	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K18	229 048	6 927 350	77,8	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K7	222 946	6 927 896	65,7	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K8	223 254	6 928 853	70,7	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K9	223 394	6 929 822	64,0	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T01	225 824	6 931 091	80,5	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T02	225 082	6 930 483	86,1	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T03	225 096	6 931 333	80,9	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T04	224 251	6 930 815	71,0	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T05	224 836	6 933 079	69,1	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T06	224 567	6 932 081	81,5	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T07	223 888	6 933 553	80,8	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T08	223 931	6 932 548	80,3	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T09	223 518	6 931 671	69,5	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T10	222 469	6 932 724	71,3	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T11	222 167	6 931 832	73,0	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T12	226 463	6 929 589	72,1	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T13	227 350	6 929 377	79,2	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T14	228 006	6 928 782	77,5	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T15	229 085	6 929 196	88,1	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T16	229 033	6 930 036	90,9	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!... Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lautamäki VE1 todennäköinen

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type			Shadow data				
					Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Calculation distance [m]	RPM
T17	228 306	6 930 083	80,4	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T18	229 588	6 928 234	91,7	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-

Shadow receptor-Input

No.	East	North	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
R01	219 789	6 929 447	40,0	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R02	219 893	6 927 187	36,4	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R03	220 599	6 933 974	39,5	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R04	223 299	6 931 911	72,9	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R05	224 022	6 933 905	73,9	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R06	223 641	6 926 925	44,4	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R07	224 676	6 932 588	79,2	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R08	225 426	6 933 255	83,2	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R09	226 078	6 934 493	60,5	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R10	226 158	6 930 859	75,6	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R11	225 850	6 926 263	59,2	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R12	226 832	6 933 310	61,1	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R13	226 874	6 931 423	70,2	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R14	226 520	6 926 967	62,9	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R15	229 388	6 929 731	93,0	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R16	230 370	6 929 706	98,2	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R17	230 554	6 929 863	98,0	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R18	232 069	6 926 431	112,7	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R19	232 263	6 925 674	103,9	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5

Calculation Results

Shadow receptor
Shadow, expected values

No.	Shadow hours per year [h/year]
R01	2:24
R02	0:00
R03	0:00
R04	129:12
R05	71:20
R06	0:00
R07	64:02
R08	39:16
R09	2:21
R10	37:44
R11	0:59
R12	2:13
R13	15:22
R14	4:56
R15	39:53
R16	13:38
R17	9:51
R18	5:16
R19	0:00

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Expected [h/year]
K01	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (336)	0:59
K02	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (312)	0:00
K03	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (310)	0:00
K04	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (309)	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lautamäki VE1 todennäköinen

...continued from previous page

No.	Name	Expected [h/year]
K05	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (311)	0:00
K06	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (339)	0:00
K10	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (307)	0:00
K11	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (321)	2:24
K12	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (335)	0:00
K13	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (322)	0:00
K14	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (323)	4:56
K15	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (324)	0:00
K16	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (325)	0:00
K17	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (326)	5:16
K18	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (334)	0:00
K7	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (304)	0:00
K8	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (305)	0:00
K9	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (306)	0:00
T01	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (314)	9:40
T02	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (313)	6:56
T03	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (316)	27:17
T04	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (315)	9:22
T05	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (317)	42:39
T06	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (337)	52:14
T07	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (319)	60:42
T08	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (338)	26:54
T09	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (318)	96:36
T10	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (320)	9:48
T11	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (308)	7:18
T12	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (327)	7:50
T13	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (328)	2:11
T14	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (329)	2:57
T15	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (330)	28:25
T16	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (332)	9:50
T17	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (333)	12:18
T18	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (331)	7:51

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

The calculation of the total expected values for a given receptor assumes a weighted average directional reduction for all WTGs contributing to shadow flicker within the same day. In the case where shadow flicker from different WTGs is not concurrent within the day, the total expected time at a given receptor may deviate marginally from the individual flicker time caused by each turbine separately.

SHADOW - Main Result

Calculation: Lautamäki VE2 todennäköinen
Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence
Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade
Please look in WTG table

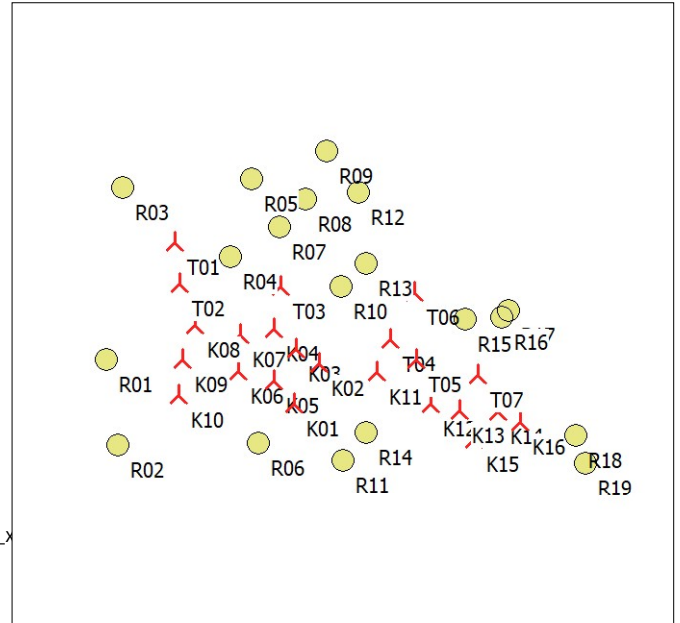
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
0,97 2,54 4,68 6,30 8,61 9,20 8,65 6,68 4,67 2,58 1,03 0,55

Operational time
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
703 577 398 331 436 653 1 010 1 643 963 663 606 545 8 528

Monthly aggregation of real case reduction
A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
DHM: Elevation Grid Data Object: Finnish_Elevation_Model_10m_grid_20km_x
Receptor grid resolution: 1,0 m
Topographic shadow included in calculation

All coordinates are in
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



▲ New WTG

● Shadow receptor
Scale 1:200 000

WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data		
					Valid	Manufact.				Type-generator	Calculation distance [m]	RPM [RPM]
K01	224 674	6 927 880	53,9	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K02	225 419	6 928 888	71,4	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K03	224 825	6 929 323	70,7	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K04	224 298	6 929 908	67,1	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K05	224 183	6 928 518	61,0	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K06	223 254	6 928 853	70,7	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K07	223 394	6 929 822	64,0	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K08	222 195	6 930 180	73,0	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K09	221 791	6 929 296	66,7	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K10	221 615	6 928 352	62,9	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K11	226 930	6 928 530	78,9	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K12	228 297	6 927 589	73,3	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K13	229 048	6 927 350	77,8	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K14	230 058	6 927 243	91,9	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K15	229 345	6 926 545	78,1	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K16	230 631	6 926 906	116,7	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T01	221 854	6 932 408	60,0	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T02	221 890	6 931 295	70,6	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T03	224 571	6 931 002	74,0	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T04	227 350	6 929 377	79,2	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T05	228 006	6 928 782	77,5	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T06	228 084	6 930 556	76,9	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T07	229 588	6 928 234	91,7	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O!...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-

Shadow receptor-Input

No.	East	North	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
R01	219 789	6 929 447	40,0	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R02	219 893	6 927 187	36,4	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R03	220 599	6 933 974	39,5	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R04	223 299	6 931 911	72,9	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R05	224 022	6 933 905	73,9	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lautamäki VE2 todennäköinen

...continued from previous page

No.	East	North	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
R06	223 641	6 926 925	44,4	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R07	224 676	6 932 588	79,2	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R08	225 426	6 933 255	83,2	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R09	226 078	6 934 493	60,5	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R10	226 158	6 930 859	75,6	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R11	225 850	6 926 263	59,2	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R12	226 832	6 933 310	61,1	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R13	226 874	6 931 423	70,2	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R14	226 520	6 926 967	62,9	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R15	229 388	6 929 731	93,0	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R16	230 370	6 929 706	98,2	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R17	230 554	6 929 863	98,0	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R18	232 069	6 926 431	112,7	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R19	232 263	6 925 674	103,9	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5

Calculation Results

Shadow receptor

Shadow, expected values

No. Shadow hours
per year
[h/year]

R01	2:24
R02	0:00
R03	1:58
R04	11:57
R05	0:00
R06	0:00
R07	4:01
R08	0:00
R09	0:00
R10	8:28
R11	0:59
R12	0:00
R13	3:36
R14	4:56
R15	15:59
R16	3:01
R17	2:17
R18	5:16
R19	0:00

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Expected [h/year]
K01	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (363)	0:59
K02	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (362)	0:00
K03	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (361)	0:00
K04	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (360)	0:00
K05	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (344)	0:00
K06	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (341)	0:00
K07	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (342)	0:00
K08	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (343)	0:00
K09	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (347)	2:24
K10	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (357)	0:00
K11	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (348)	0:00
K12	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (349)	4:56
K13	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (356)	0:00
K14	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (350)	0:00
K15	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (351)	0:00
K16	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (352)	5:16
T01	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (346)	7:03
T02	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (359)	3:38

To be continued on next page...

Project:

319110_Lautamäki_YVA

Licensed user:

WSP Finland Oy / WSP Finland Ltd.

Pasilan Asema-aukio 1

FI-00520 Helsinki

+358 2078 6411

Julia Turku / julia.turku@wsp.com

Calculated:

23.4.2026 11.05/4.2.285

SHADOW - Main Result

Calculation: Lautamäki VE2 todennäköinen

...continued from previous page

No.	Name	Expected [h/year]
T03	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (345)	11:08
T04	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (353)	2:11
T05	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (354)	2:57
T06	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (358)	15:07
T07	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (355)	7:51

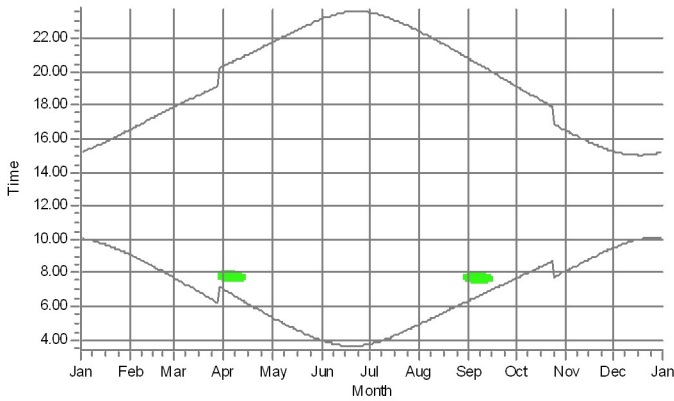
Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

The calculation of the total expected values for a given receptor assumes a weighted average directional reduction for all WTGs contributing to shadow flicker within the same day. In the case where shadow flicker from different WTGs is not concurrent within the day, the total expected time at a given receptor may deviate marginally from the individual flicker time caused by each turbine separately.

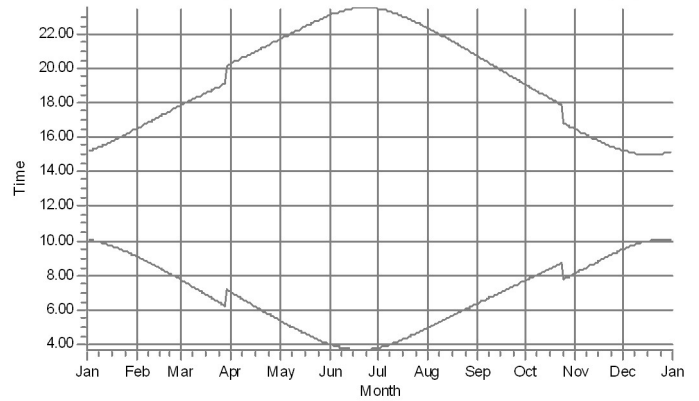
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lautamäki VE1 todennäköinen

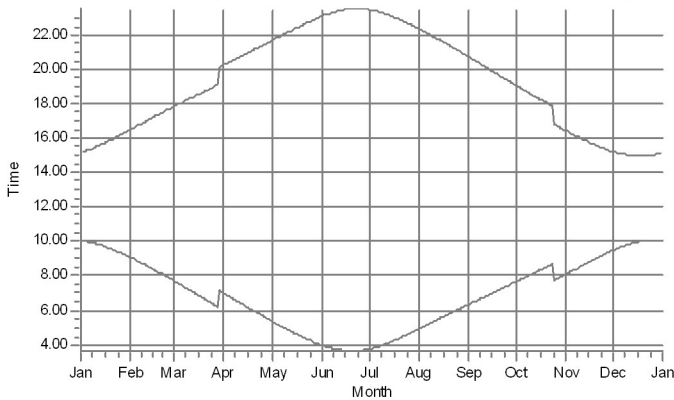
R01: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (17)



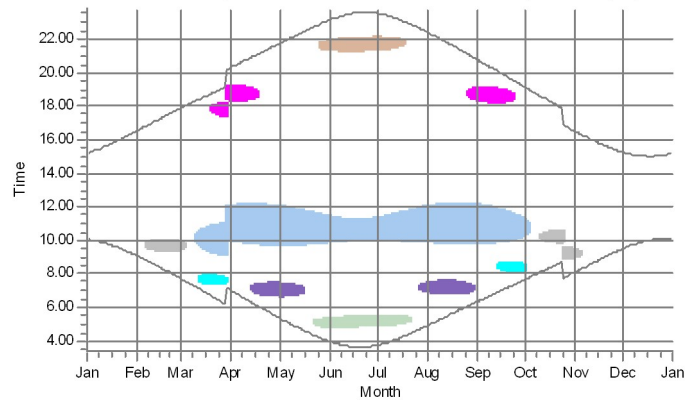
R02: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (16)



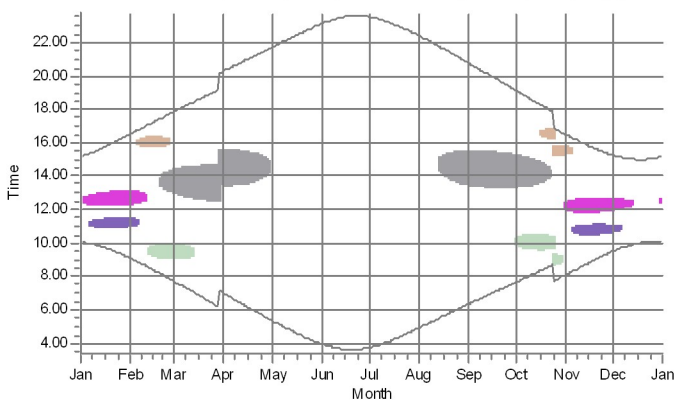
R03: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (19)



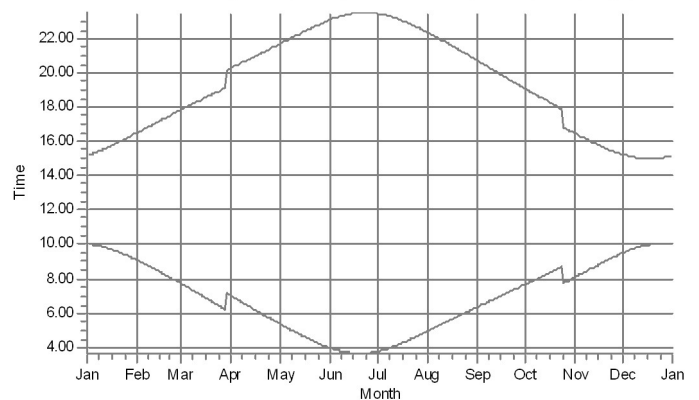
R04: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (13)












R05: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (4)



R06: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (2)



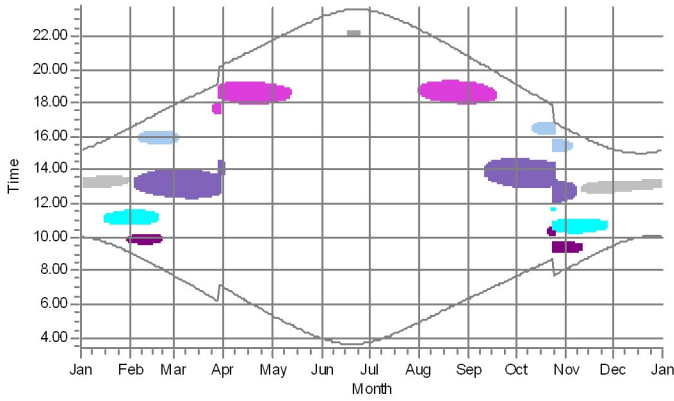
WTGs

 T11: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (308)	 T09: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (318)	 T06: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (337)
 T04: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (315)	 T07: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (319)	 T08: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (338)
 T03: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (316)	 T10: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (320)	
 T05: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (317)	 K11: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (321)	

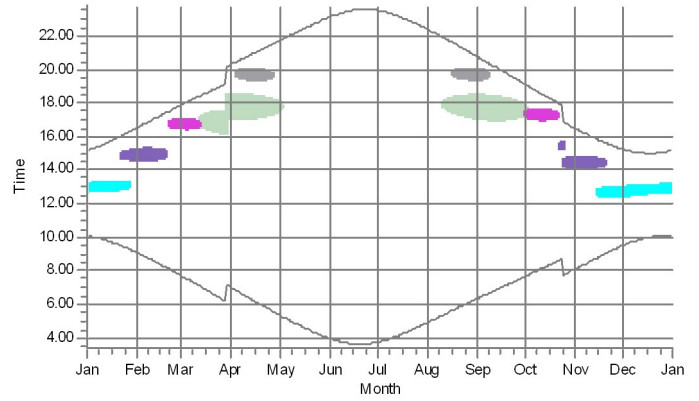
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lautamäki VE1 todennäköinen

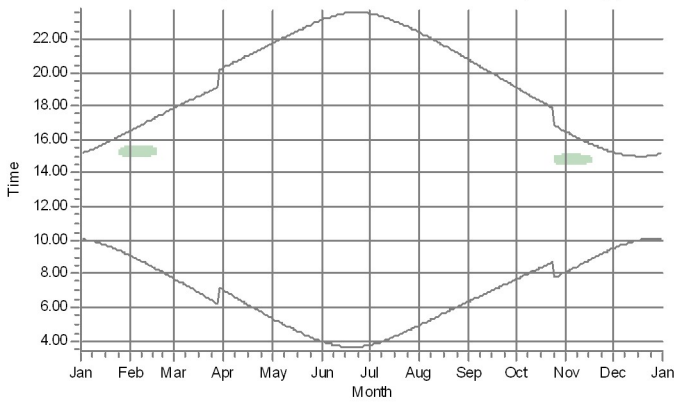
R07: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (10)



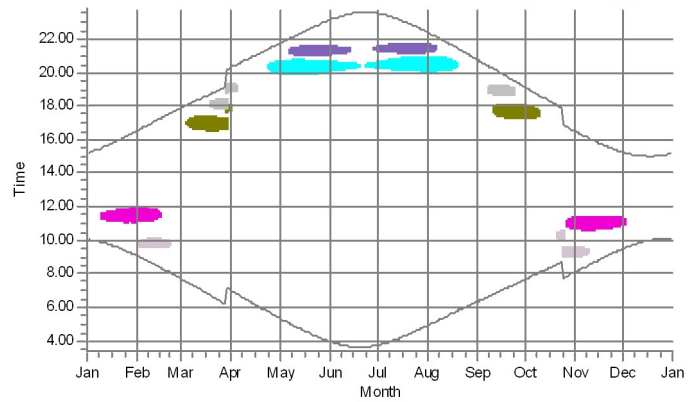
R08: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (3)



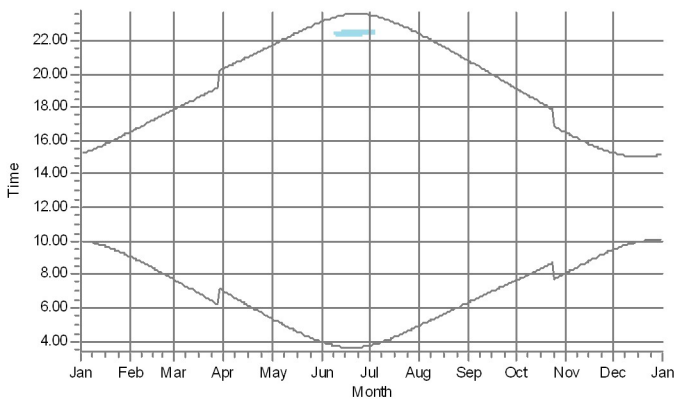
R09: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (5)



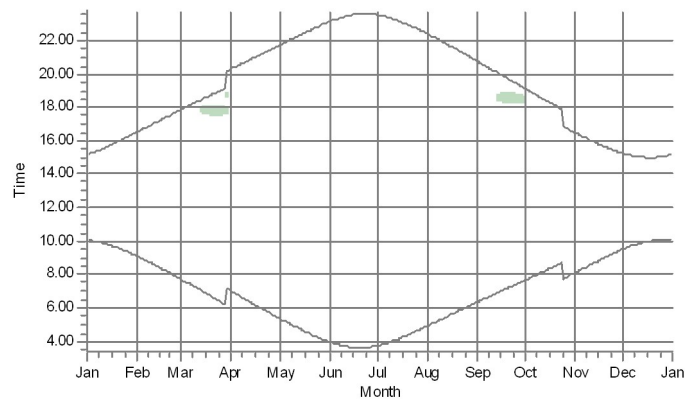
R10: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (12)











R11: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (15)



R12: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (18)



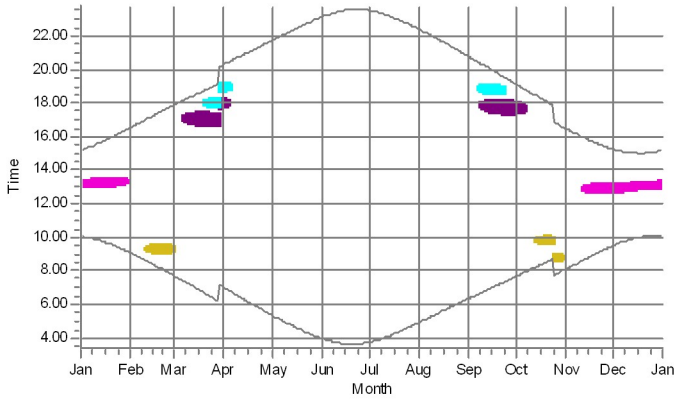
WTGs

 T02: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (313)	 T05: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (317)	 T13: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (328)
 T01: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (314)	 T09: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (318)	 K01: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (336)
 T04: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (315)	 T07: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (319)	 T06: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (337)
 T03: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (316)	 T12: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (327)	 T08: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (338)

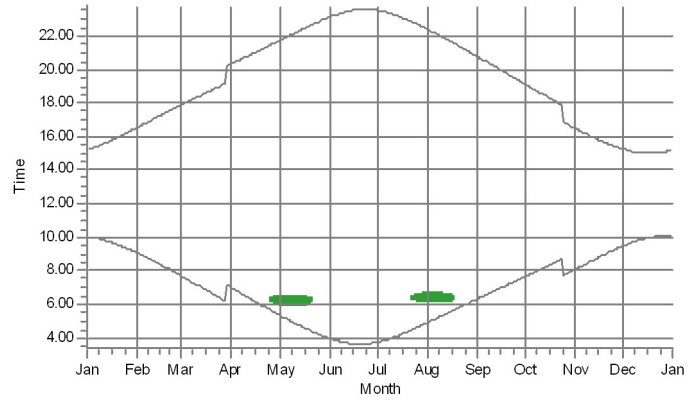
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lautamäki VE1 todennäköinen

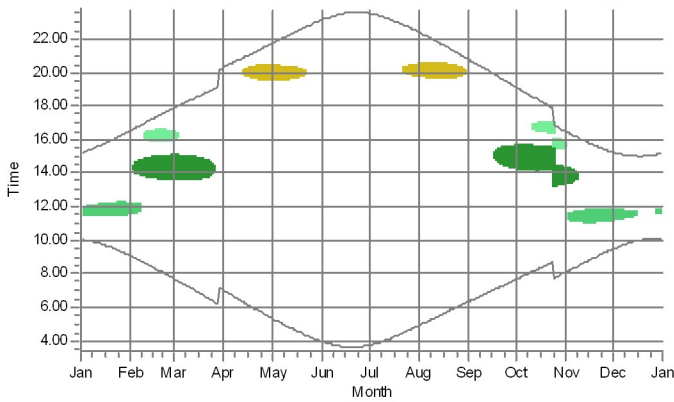
R13: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (11)



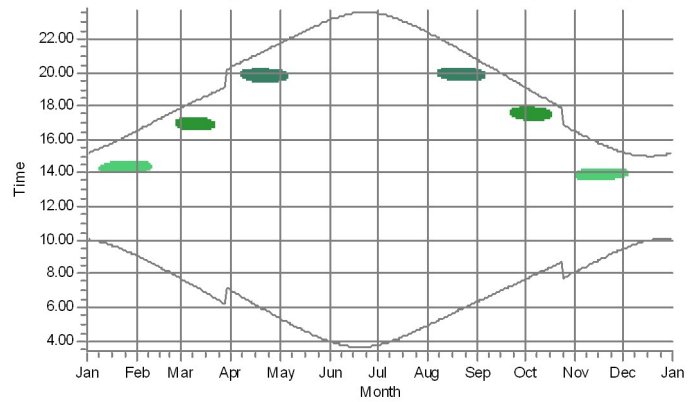
R14: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (1)



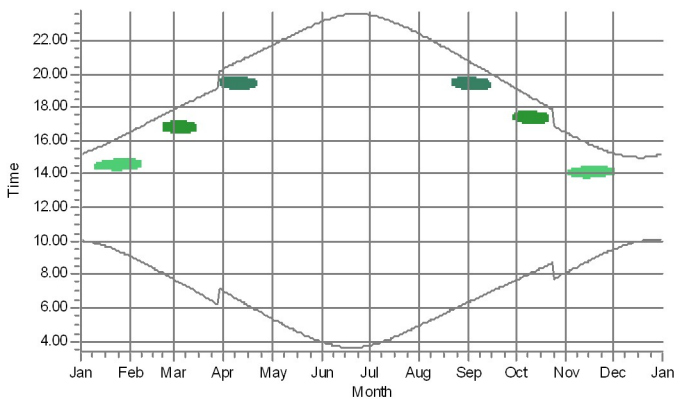
R15: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (9)



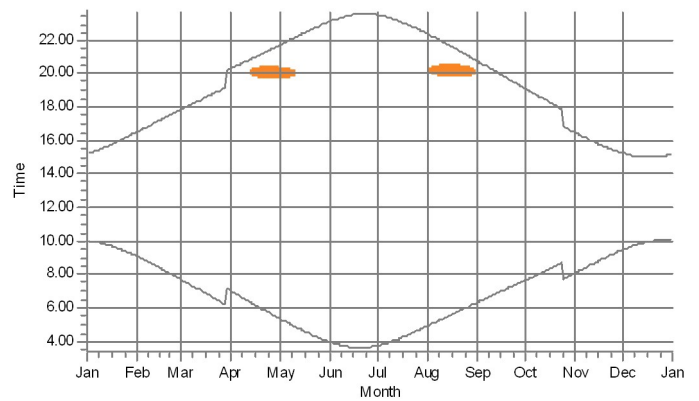
R16: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (7)












R17: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (6)



R18: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (8)

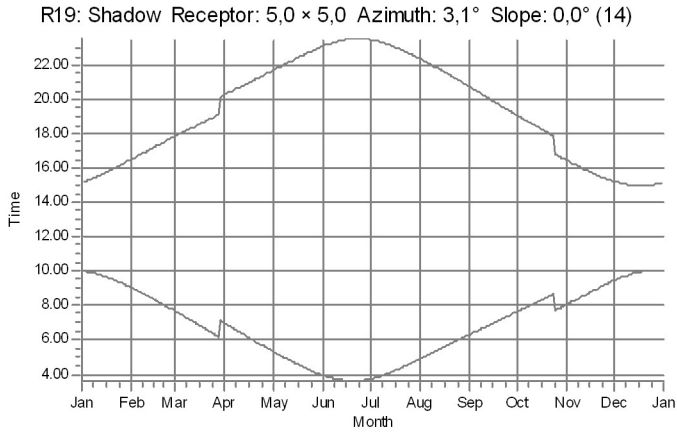


WTGs

 T01: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (314)	 T12: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (327)	 T16: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (332)
 T03: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (316)	 T14: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (329)	 T17: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (333)
 K14: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (323)	 T15: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (330)	
 K17: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (326)	 T18: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 H0! hub: 210.0 m (TOT: 320.0 m) (331)	

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lautamäki VE1 todennäköinen

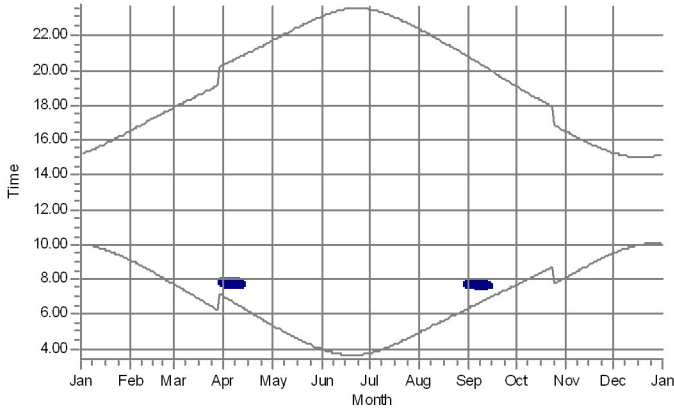


WTGs

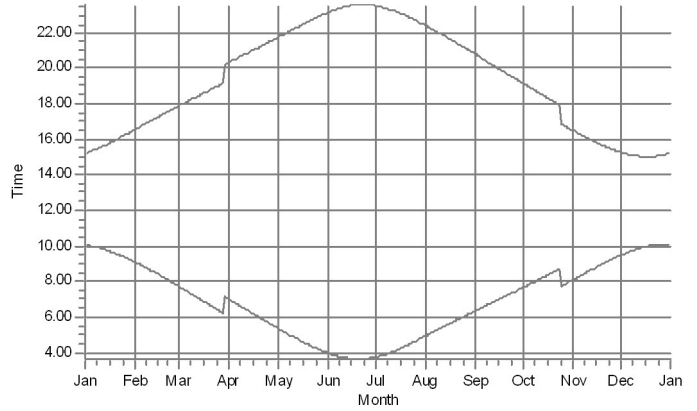
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lautamäki VE2 todennäköinen

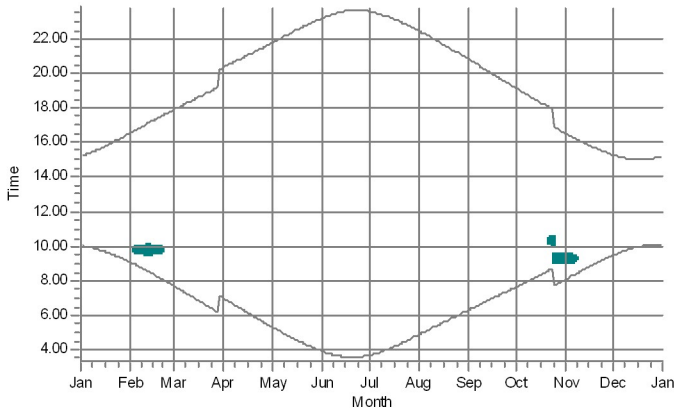
R01: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (17)



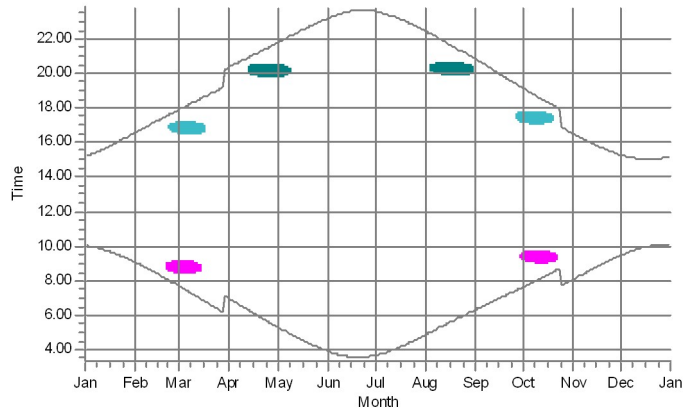
R02: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (16)



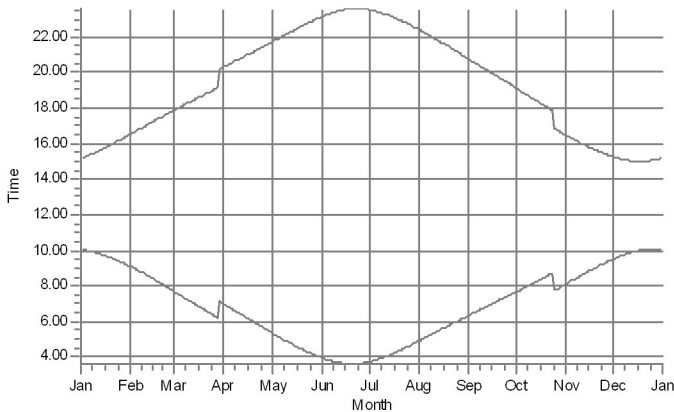
R03: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (19)



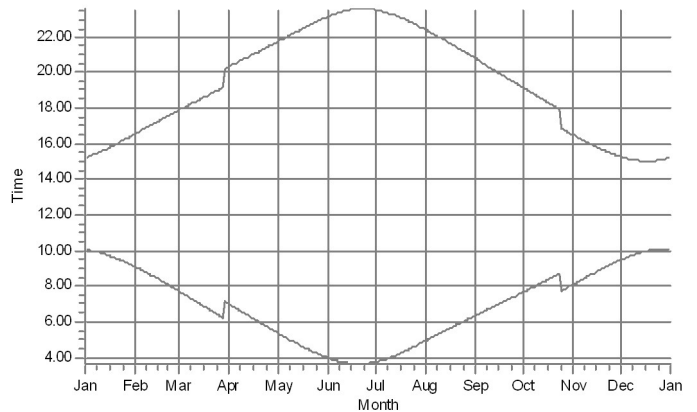
R04: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (13)



R05: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (4)



R06: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (2)



WTGs

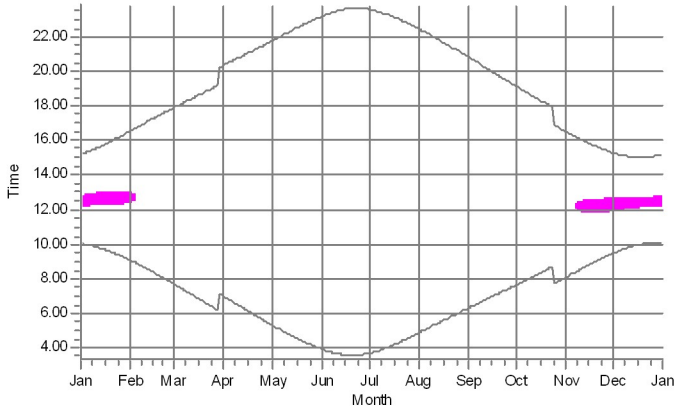
T03: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 IOI hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (345)
 T01: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 IOI hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (346)

K09: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 IOI hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (347)
 T02: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 IOI hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (359)

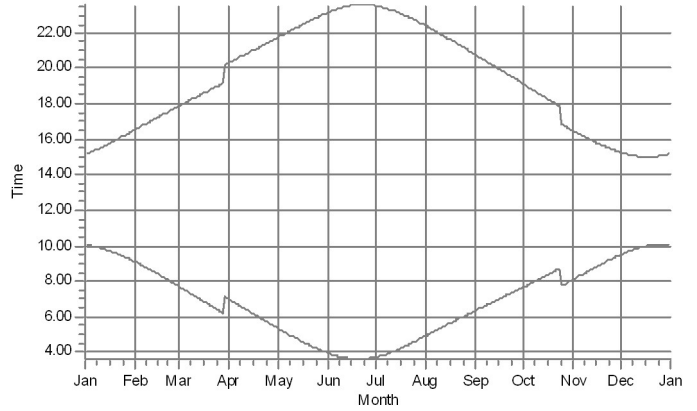
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lautamäki VE2 todennäköinen

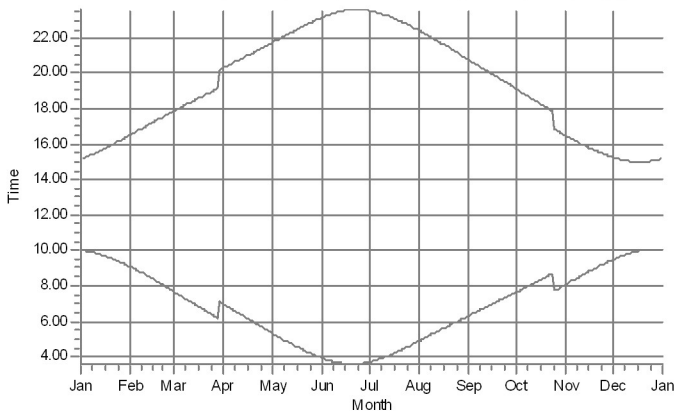
R07: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (10)



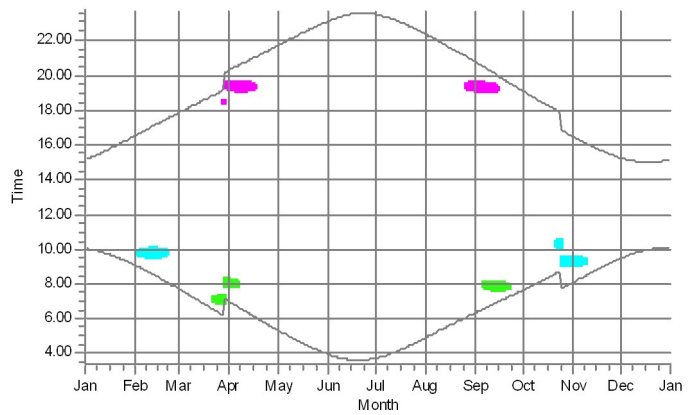
R08: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (3)



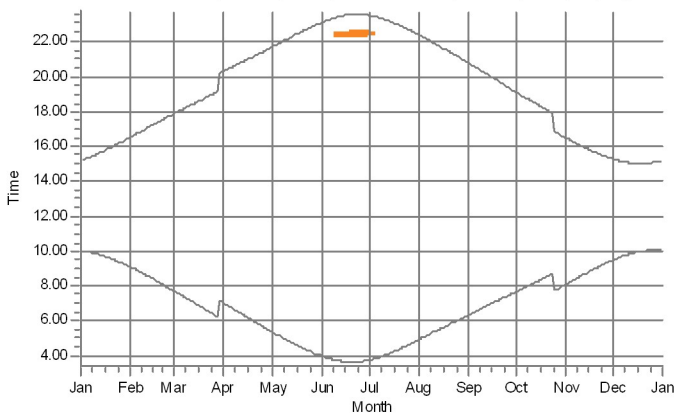
R09: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (5)



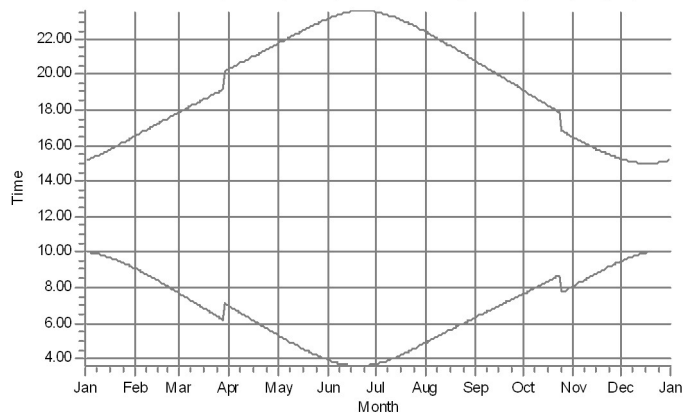
R10: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (12)



R11: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (15)



R12: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (18)



WTGs

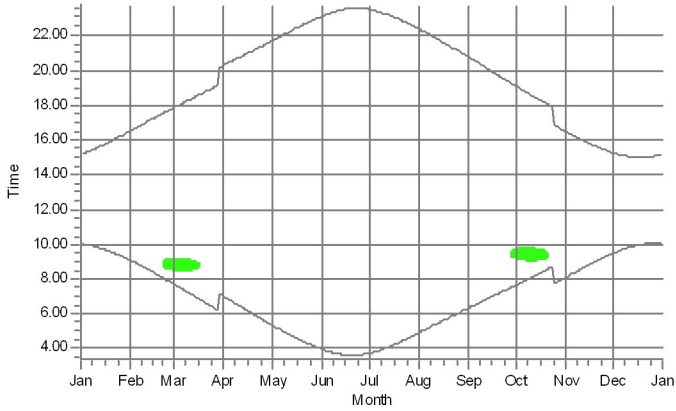
■ T03: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 IOI hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (345)
■ T04: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 IOI hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (353)

■ T06: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 IOI hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (358)
■ K01: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 IOI hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (363)

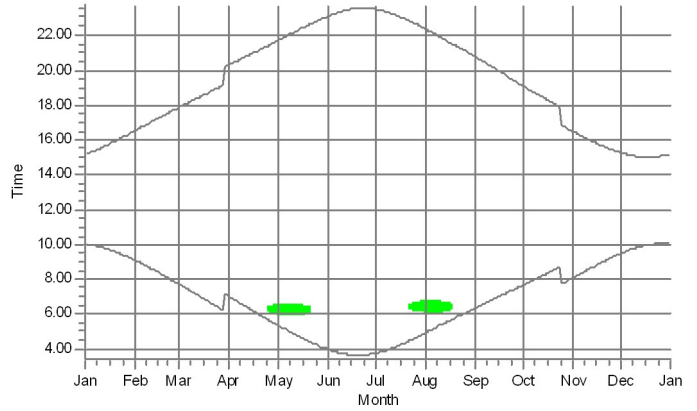
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lautamäki VE2 todennäköinen

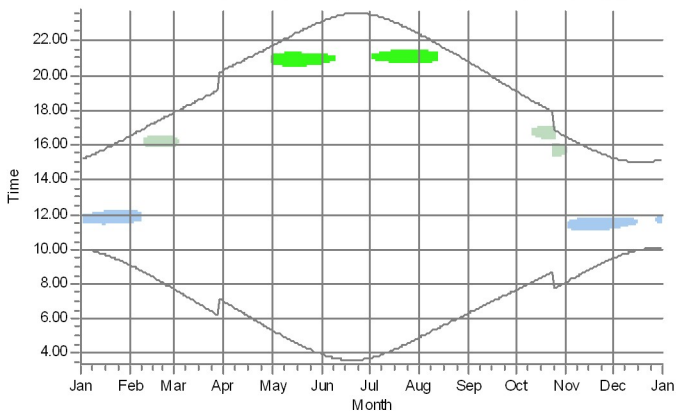
R13: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (11)



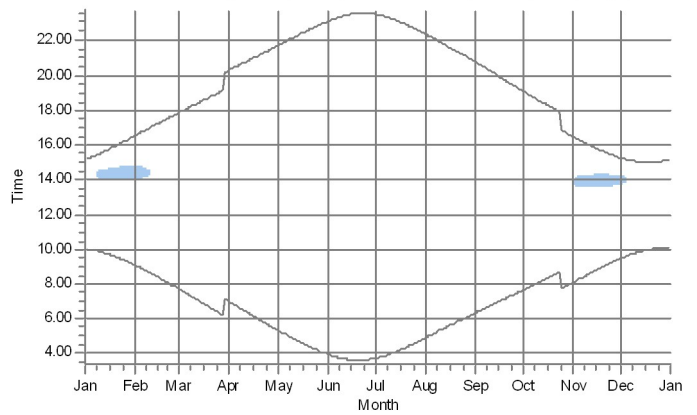
R14: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (1)



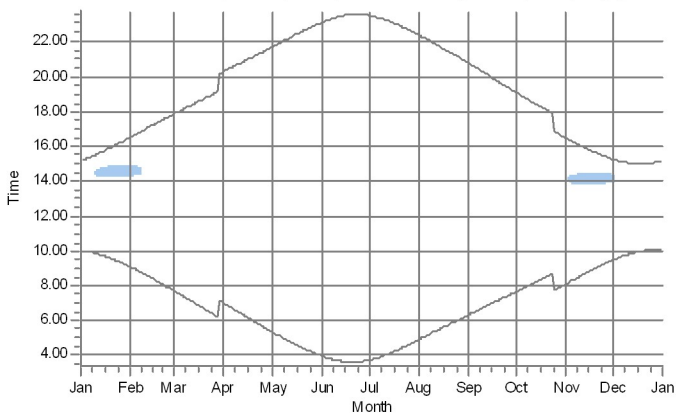
R15: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (9)



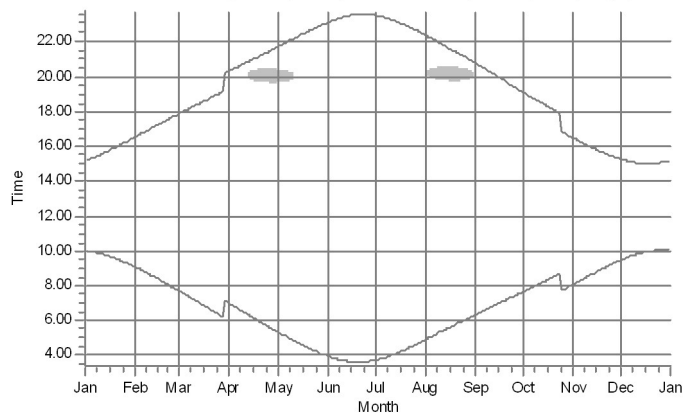
R16: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (7)



R17: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (6)



R18: Shadow Receptor: 5,0 × 5,0 Azimuth: 3,1° Slope: 0,0° (8)



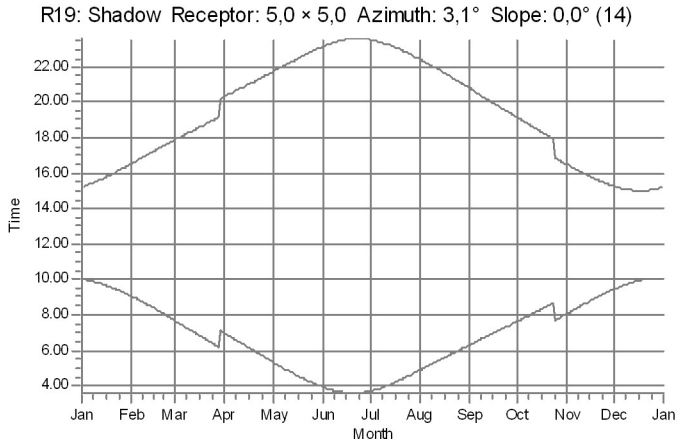
WTGs

- K12: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 IOI hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (349)
- K16: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 IOI hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (352)
- T05: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 IOI hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (354)

- T07: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 IOI hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (355)
- T06: VESTAS V172-7.2 7200 220.0 IOI hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (358)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lautamäki VE2 todennäköinen



WTGs

SHADOW - Main Result

Calculation: Lautamäki VE1 todennäköinen yhteisvaikutukset
Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence
Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade
Please look in WTG table

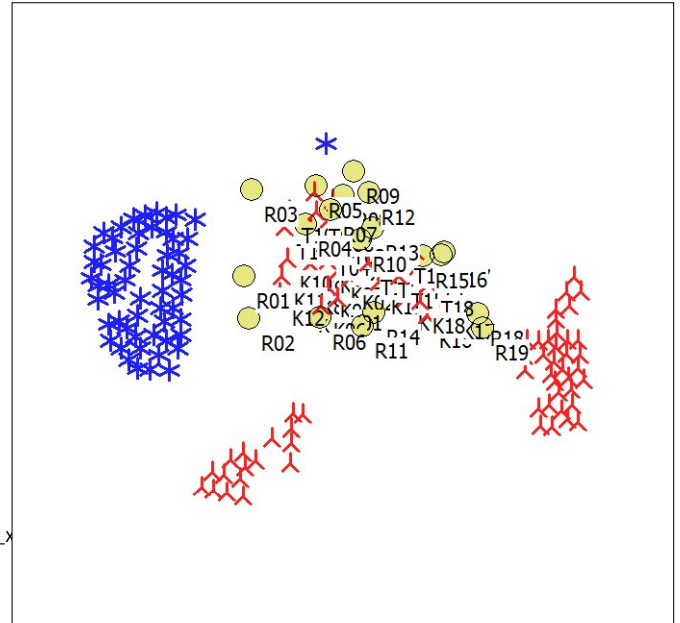
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
0,97 2,54 4,68 6,30 8,61 9,20 8,65 6,68 4,67 2,58 1,03 0,55

Operational time
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
703 577 398 331 436 653 1 010 1 643 963 663 606 545 8 528

Monthly aggregation of real case reduction
A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
DHM: Elevation Grid Data Object: Finnish_Elevation_Model_10m_grid_20km_x
Receptor grid resolution: 1,0 m
Topographic shadow included in calculation

All coordinates are in
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



▲ New WTG
● Shadow receptor

Scale 1:400 000
* Existing WTG

WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance [m]	RPM [RPM]
			[m]									
1	236 918	6 920 269	110,6	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
10	236 585	6 922 684	134,7	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
100	213 930	6 927 830	57,4	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
101	213 357	6 927 216	60,7	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
102	212 386	6 926 676	51,2	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
103	212 363	6 927 541	51,1	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
104	212 940	6 927 613	60,5	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
105	213 778	6 930 498	57,9	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
106	213 062	6 931 339	38,7	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
107	212 529	6 932 360	46,1	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
108	212 959	6 932 067	51,6	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
109	213 499	6 932 574	55,5	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
11	235 847	6 922 502	111,9	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
110	214 174	6 932 972	52,1	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
111	214 839	6 933 102	47,2	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
112	215 418	6 933 215	48,4	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
113	215 905	6 932 897	55,3	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
114	214 191	6 931 385	48,9	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
115	214 372	6 932 224	53,7	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
116	215 135	6 932 455	51,2	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
117	215 873	6 932 155	66,7	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
118	216 470	6 932 996	61,6	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
119	217 466	6 932 644	61,8	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
12	237 138	6 923 122	131,0	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
120	216 935	6 931 698	67,1	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
121	216 179	6 931 742	66,0	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
122	216 442	6 930 950	78,9	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
123	215 807	6 930 906	64,0	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
124	215 505	6 930 106	60,8	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
125	215 969	6 929 875	65,3	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
126	215 419	6 929 045	62,9	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
127	216 738	6 930 269	75,7	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
128	216 417	6 929 528	71,2	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
129	216 395	6 928 775	69,1	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lautamäki VE1 todennäköinen yhteisvaikutukset

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance [m]	RPM
13	235 672	6 922 952	112,8	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
130	215 891	6 928 074	52,8	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
131	215 237	6 928 171	44,9	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
132	216 229	6 927 430	55,1	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
133	215 371	6 927 402	44,9	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
134	214 736	6 926 742	45,6	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
135	213 980	6 926 126	49,8	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
136	213 753	6 926 726	58,8	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
137	213 288	6 925 572	45,4	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
138	212 939	6 926 178	45,6	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
139	213 725	6 925 083	44,4	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
14	236 323	6 923 156	133,2	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
140	214 367	6 924 927	40,5	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
141	214 878	6 925 691	39,9	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
142	215 350	6 926 412	36,9	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
143	215 385	6 924 830	42,8	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
144	215 949	6 925 930	44,9	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
145	216 162	6 926 658	44,6	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
15	237 309	6 923 849	127,1	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
16	236 580	6 923 918	130,1	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
17	235 906	6 923 562	121,1	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
18	235 369	6 924 007	115,5	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
19	236 710	6 924 643	127,7	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
2	236 359	6 920 506	110,3	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
20	236 070	6 924 331	125,4	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
21	235 181	6 924 710	113,8	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
22	236 161	6 925 124	120,6	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
23	236 186	6 925 821	120,4	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
24	236 229	6 926 320	117,6	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
25	236 845	6 927 197	115,1	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
26	237 631	6 927 157	119,8	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
27	236 952	6 926 489	121,4	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
28	235 665	6 924 712	123,5	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
29	237 319	6 927 961	119,8	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
3	235 548	6 920 140	105,1	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
30	234 562	6 924 825	109,8	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
31	234 321	6 924 009	105,7	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
32	234 314	6 923 245	103,0	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
33	237 245	6 924 580	124,8	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
34	234 926	6 920 219	105,6	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
35	234 897	6 921 188	103,7	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
36	216 627	6 918 471	32,7	VESTAS V162-7.2 7200 162.0...	Yes	VESTAS	V162-7.2-7 200	7 200	162,0	149,0	2 042	9,5
37	217 217	6 918 287	20,9	VESTAS V162-7.2 7200 162.0...	Yes	VESTAS	V162-7.2-7 200	7 200	162,0	149,0	2 042	9,5
38	217 914	6 918 033	22,6	VESTAS V162-7.2 7200 162.0...	Yes	VESTAS	V162-7.2-7 200	7 200	162,0	149,0	2 042	9,5
39	218 745	6 917 761	21,4	VESTAS V162-7.2 7200 162.0...	Yes	VESTAS	V162-7.2-7 200	7 200	162,0	149,0	2 042	9,5
4	236 120	6 920 958	118,5	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
40	217 217	6 919 231	30,5	VESTAS V162-7.2 7200 162.0...	Yes	VESTAS	V162-7.2-7 200	7 200	162,0	149,0	2 042	9,5
41	217 863	6 919 009	23,2	VESTAS V162-7.2 7200 162.0...	Yes	VESTAS	V162-7.2-7 200	7 200	162,0	149,0	2 042	9,5
42	218 675	6 918 737	35,2	VESTAS V162-7.2 7200 162.0...	Yes	VESTAS	V162-7.2-7 200	7 200	162,0	149,0	2 042	9,5
43	218 288	6 919 796	27,5	VESTAS V162-7.2 7200 162.0...	Yes	VESTAS	V162-7.2-7 200	7 200	162,0	149,0	2 042	9,5
44	219 024	6 919 339	40,3	VESTAS V162-7.2 7200 162.0...	Yes	VESTAS	V162-7.2-7 200	7 200	162,0	149,0	2 042	9,5
45	218 979	6 920 100	36,9	VESTAS V162-7.2 7200 162.0...	Yes	VESTAS	V162-7.2-7 200	7 200	162,0	149,0	2 042	9,5
46	219 613	6 919 656	34,8	VESTAS V162-7.2 7200 162.0...	Yes	VESTAS	V162-7.2-7 200	7 200	162,0	149,0	2 042	9,5
47	220 570	6 920 734	39,7	VESTAS V162-7.2 7200 162.0...	Yes	VESTAS	V162-7.2-7 200	7 200	162,0	149,0	2 042	9,5
48	221 445	6 919 345	53,0	VESTAS V162-7.2 7200 162.0...	Yes	VESTAS	V162-7.2-7 200	7 200	162,0	149,0	2 042	9,5
49	221 559	6 920 385	53,2	VESTAS V162-7.2 7200 162.0...	Yes	VESTAS	V162-7.2-7 200	7 200	162,0	149,0	2 042	9,5
5	236 693	6 921 201	122,9	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
50	221 623	6 921 146	50,1	VESTAS V162-7.2 7200 162.0...	Yes	VESTAS	V162-7.2-7 200	7 200	162,0	149,0	2 042	9,5
51	222 326	6 921 862	57,6	VESTAS V162-7.2 7200 162.0...	Yes	VESTAS	V162-7.2-7 200	7 200	162,0	149,0	2 042	9,5
52	221 781	6 921 983	47,6	VESTAS V162-7.2 7200 162.0...	Yes	VESTAS	V162-7.2-7 200	7 200	162,0	149,0	2 042	9,5
6	235 446	6 921 309	107,5	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
7	237 415	6 922 508	129,5	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
8	236 729	6 922 022	132,9	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
89	224 711	6 936 070	68,4	LAGERWEY L82-2.3MW 2300 ...	Yes	LAGERWEY	L82-2.3MW-2 300	2 300	82,0	98,0	3 000	18,0

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lautamäki VE1 todennäköinen yhteisvaikutukset

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance [m]	RPM
			[m]									
9	236 050	6 921 961	116,1	VESTAS V172-7.2 7200 250.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	250,0	225,0	1 898	-
90	211 879	6 930 909	29,9	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
91	211 992	6 931 693	31,8	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
92	212 257	6 930 704	31,4	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
93	211 658	6 930 064	22,7	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
94	212 004	6 929 605	36,0	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
95	212 577	6 929 589	45,0	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
96	213 465	6 929 787	53,0	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
97	212 845	6 929 161	48,8	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
98	211 949	6 928 883	43,8	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
99	214 190	6 928 730	55,3	NORDEX N163/6.X 6800 163....	No	NORDEX	N163/6.X-6 800	6 800	163,0	159,0	1 785	10,7
K01	224 674	6 927 880	53,9	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K02	225 419	6 928 888	71,4	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K03	224 825	6 929 323	70,7	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K04	224 298	6 929 908	67,1	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K05	224 183	6 928 518	61,0	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K06	223 749	6 927 529	50,3	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K10	222 195	6 930 180	73,0	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K11	221 791	6 929 296	66,7	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K12	221 615	6 928 352	62,9	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K13	226 930	6 928 530	78,9	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K14	228 297	6 927 589	73,3	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K15	230 058	6 927 243	91,9	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K16	229 345	6 926 545	78,1	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K17	230 631	6 926 906	116,7	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K18	229 048	6 927 350	77,8	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K7	222 946	6 927 896	65,7	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K8	223 254	6 928 853	70,7	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
K9	223 394	6 929 822	64,0	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T01	225 824	6 931 091	80,5	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T02	225 082	6 930 483	86,1	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T03	225 096	6 931 333	80,9	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T04	224 251	6 930 815	71,0	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T05	224 836	6 933 079	69,1	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T06	224 567	6 932 081	81,5	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T07	223 888	6 933 553	80,8	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T08	223 931	6 932 548	80,3	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T09	223 518	6 931 671	69,5	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T10	222 469	6 932 724	71,3	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T11	222 167	6 931 832	73,0	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T12	226 463	6 929 589	72,1	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T13	227 350	6 929 377	79,2	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T14	228 006	6 928 782	77,5	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T15	229 085	6 929 196	88,1	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T16	229 033	6 930 036	90,9	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T17	228 306	6 930 083	80,4	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-
T18	229 588	6 928 234	91,7	VESTAS V172-7.2 7200 220.0...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	220,0	210,0	2 020	-

Shadow receptor-Input

No.	East	North	Z	Width	Height	Elevation	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
			[m]	[m]	[m]	a.g.l. [m]	[°]		[m]
R01	219 789	6 929 447	40,0	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R02	219 893	6 927 187	36,4	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R03	220 599	6 933 974	39,5	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R04	223 299	6 931 911	72,9	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R05	224 022	6 933 905	73,9	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R06	223 641	6 926 925	44,4	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R07	224 676	6 932 588	79,2	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R08	225 426	6 933 255	83,2	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R09	226 078	6 934 493	60,5	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R10	226 158	6 930 859	75,6	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lautamäki VE1 todennäköinen yhteisvaikutukset

...continued from previous page

No.	East	North	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
R11	225 850	6 926 263	59,2	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R12	226 832	6 933 310	61,1	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R13	226 874	6 931 423	70,2	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R14	226 520	6 926 967	62,9	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R15	229 388	6 929 731	93,0	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R16	230 370	6 929 706	98,2	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R17	230 554	6 929 863	98,0	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R18	232 069	6 926 431	112,7	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5
R19	232 263	6 925 674	103,9	5,0	5,0	1,5	0,0	"Green house mode"	1,5

Calculation Results

Shadow receptor

Shadow, expected values

No.	Shadow hours per year [h/year]
R01	2:24
R02	0:00
R03	0:00
R04	129:12
R05	71:20
R06	0:00
R07	64:02
R08	39:16
R09	2:53
R10	37:44
R11	0:59
R12	2:13
R13	15:22
R14	4:56
R15	39:53
R16	13:38
R17	9:51
R18	5:16
R19	0:00

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Expected [h/year]
1	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (252)	0:00
10	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (261)	0:00
100	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (69)	0:00
101	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (70)	0:00
102	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (71)	0:00
103	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (72)	0:00
104	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (73)	0:00
105	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (74)	0:00
106	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (75)	0:00
107	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (76)	0:00
108	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (77)	0:00
109	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (78)	0:00
11	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (262)	0:00
110	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (79)	0:00
111	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (80)	0:00
112	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (81)	0:00
113	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (82)	0:00
114	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (83)	0:00
115	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (84)	0:00
116	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (85)	0:00
117	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (86)	0:00
118	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (87)	0:00
119	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (88)	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lautamäki VE1 todennäköinen yhteisvaikutukset

...continued from previous page

No.	Name	Expected [h/year]
12	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (263)	0:00
120	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (89)	0:00
121	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (90)	0:00
122	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (91)	0:00
123	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (92)	0:00
124	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (93)	0:00
125	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (94)	0:00
126	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (95)	0:00
127	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (96)	0:00
128	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (97)	0:00
129	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (98)	0:00
13	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (264)	0:00
130	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (99)	0:00
131	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (100)	0:00
132	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (101)	0:00
133	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (102)	0:00
134	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (103)	0:00
135	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (104)	0:00
136	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (105)	0:00
137	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (106)	0:00
138	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (107)	0:00
139	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (108)	0:00
14	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (265)	0:00
140	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (109)	0:00
141	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (110)	0:00
142	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (111)	0:00
143	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (112)	0:00
144	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (113)	0:00
145	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (114)	0:00
15	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (266)	0:00
16	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (267)	0:00
17	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (268)	0:00
18	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (269)	0:00
19	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (270)	0:00
2	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (253)	0:00
20	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (271)	0:00
21	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (272)	0:00
22	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (273)	0:00
23	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (274)	0:00
24	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (275)	0:00
25	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (276)	0:00
26	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (277)	0:00
27	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (278)	0:00
28	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (279)	0:00
29	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (280)	0:00
3	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (254)	0:00
30	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (281)	0:00
31	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (282)	0:00
32	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (283)	0:00
33	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (284)	0:00
34	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (285)	0:00
35	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (286)	0:00
36	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 149,0 m (TOT: 230,0 m) (287)	0:00
37	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 149,0 m (TOT: 230,0 m) (288)	0:00
38	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 149,0 m (TOT: 230,0 m) (289)	0:00
39	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 149,0 m (TOT: 230,0 m) (290)	0:00
4	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (255)	0:00
40	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 149,0 m (TOT: 230,0 m) (291)	0:00
41	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 149,0 m (TOT: 230,0 m) (292)	0:00
42	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 149,0 m (TOT: 230,0 m) (293)	0:00
43	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 149,0 m (TOT: 230,0 m) (294)	0:00
44	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 149,0 m (TOT: 230,0 m) (295)	0:00
45	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 149,0 m (TOT: 230,0 m) (296)	0:00
46	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 149,0 m (TOT: 230,0 m) (297)	0:00
47	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 149,0 m (TOT: 230,0 m) (298)	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lautamäki VE1 todennäköinen yhteisvaikutukset

...continued from previous page

No.	Name	Expected [h/year]
48	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 149,0 m (TOT: 230,0 m) (299)	0:00
49	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 149,0 m (TOT: 230,0 m) (300)	0:00
5	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (256)	0:00
50	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 149,0 m (TOT: 230,0 m) (301)	0:00
51	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 149,0 m (TOT: 230,0 m) (302)	0:00
52	VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 149,0 m (TOT: 230,0 m) (303)	0:00
6	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (257)	0:00
7	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (258)	0:00
8	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (259)	0:00
89	LAGERWEY L82-2.3MW 2300 82.0 !O! hub: 98,0 m (TOT: 139,0 m) (58)	0:31
9	VESTAS V172-7.2 7200 250.0 !O! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (260)	0:00
90	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (59)	0:00
91	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (60)	0:00
92	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (61)	0:00
93	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (62)	0:00
94	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (63)	0:00
95	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (64)	0:00
96	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (65)	0:00
97	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (66)	0:00
98	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (67)	0:00
99	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! hub: 159,0 m (TOT: 240,5 m) (68)	0:00
K01	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (336)	0:59
K02	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (312)	0:00
K03	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (310)	0:00
K04	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (309)	0:00
K05	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (311)	0:00
K06	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (339)	0:00
K10	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (307)	0:00
K11	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (321)	2:24
K12	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (335)	0:00
K13	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (322)	0:00
K14	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (323)	4:56
K15	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (324)	0:00
K16	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (325)	0:00
K17	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (326)	5:16
K18	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (334)	0:00
K7	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (304)	0:00
K8	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (305)	0:00
K9	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (306)	0:00
T01	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (314)	9:40
T02	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (313)	6:56
T03	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (316)	27:17
T04	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (315)	9:22
T05	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (317)	42:39
T06	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (337)	52:14
T07	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (319)	60:42
T08	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (338)	26:54
T09	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (318)	96:36
T10	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (320)	9:48
T11	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (308)	7:18
T12	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (327)	7:50
T13	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (328)	2:11
T14	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (329)	2:57
T15	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (330)	28:25
T16	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (332)	9:50
T17	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (333)	12:18
T18	VESTAS V172-7.2 7200 220.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 320,0 m) (331)	7:51

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

The calculation of the total expected values for a given receptor assumes a weighted average directional reduction for all WTGs contributing to shadow flicker within the same day. In the case where shadow flicker from different WTGs is not concurrent within the day, the total expected time at a given receptor may deviate marginally from the individual flicker time caused by each turbine separately.