

Vastaanottaja
Pihtineva Wind Oy

Asiakirjatyyppe
Raportti

Päivämäärä
8.4.2025

Viite
1510068596

PIHTINEVAN TUULIPUISTO VÄLKEMALLINNUSRAPORTTI

Päivämäärä 8.4.2025
Laatija Matias Mokko
Tarkastaja Ville Virtanen

Sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan aineistoa
(2023 ja 2025).

Viite 1510068596

SISÄLTÖ

1.	Yleistä	3
2.	Vertailuarvot	3
3.	Vaikutusmekanismit	3
4.	Mallinnusmenetelmä ja lähtötiedot	4
4.1	Mallinnusohjelma ja laskentamalli	4
4.2	Väkelaskenta	4
4.3	Maastomalli	5
4.4	Tuulivoimalatiedot	5
4.5	Laskentojen epävarmuus	7
5.	Mallinnustulokset	7
6.	Yhteismallinnus	9
7.	Yhteenveto ja johtopäätökset	10
Lähteet	11	
Liitteet	11	

1. YLEISTÄ

Pihtineva Wind Oy suunnittelee Kokkolan kaupunkiin Kälviän ja Ullavan kylien väliselle alueelle Pihtinevan tuulipuistoa. Tuulipuiston suunnittelualue koostuu kahdesta osa-alueesta. Osa-alueille suunniteltujen voimaloiden yhteismäärä vaihtoehdossa VE1 on 86 voimalaa ja vaihtoehdossa VE2 60 voimalaa.

Tuulipuiston ympäristövaikutusten arviointia varten laadittiin välkemallinnus, jossa tarkasteltiin Pihtinevan hankkeen välkevaikutuksia. Ympäristöministeriön Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016) oppaan mukaisesti voimaloiden lapojen liikkuvasta varjosta puhutaan välkkeenä.

Työ on tehty Pihtineva Wind Oy:n toimeksiannosta. Välkemallinnuksen ja raportoinnin on tuottanut Ramboll Finland Oy:n maankäytön suunnittelija ins. (DI) Matias Mokko.

2. VERTAILUARVOT

Tuulivoimaloista aiheutuvalle välkkeelle ei ole määritelty Suomessa raja- tai ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkistamassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016) oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta (Taulukko 1). ^[1]

Eri maissa on annettu suunnitteluarvoja tai raja-arvoja välkkeen määrälle asutukselle tai muille altistuville kohteille. Saksassa on annettu ohjeistus (WEA-Schattenwurf-Hinweise) mallintamiseen sekä raja-arvot maksimivälketilanteessa (Worst Case) sekä todellisessa tilanteessa (Real Case) ^[2]. Ruotsalaisessa suunnitteluohjeistuksessa viitataan saksalaiseen ohjeistukseen ja suositukset perustuvat pitkälti saksalaiseen ohjeistukseen ^[3]. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuisen todellinen välkemäärä tulee rajoittaa kymmeneen tuntiin vuodessa ^[4].

Taulukko 1. Esimerkkejä muiden maiden suosituksista ja raja-arvoista välkkeen esiintymisen osalta

Maa	Real Case	Worst Case
Saksa	8 tuntia/vuosi	30 tuntia/vuosi 30 min/päivä
Ruotsi	8 tuntia/vuosi 30 min/päivä	-
Tanska	10 tuntia/vuosi	-

3. VAIKUTUSMEKANISMIT

Toiminnassa olevat tuulivoimalat voivat aiheuttaa liikkuvaa varjoa eli välkettä ympäristöönsä, kun auringon säteet suuntautuvat tuulivoimalan lapojen takaa tiettyyn katselupisteeseen. Tällöin roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon ja varjojen liikkumisnopeus riippuu roottorin pyörimisnopeudesta.

Välkevaikutus syntyy sääolojen, vuodenajan ja vuorokauden ajan mukaan, joten välkettä on havaittavissa tietyssä katselupisteessä vain tiettyjen valaistusolosuhteiden täytyessä ja tiettyinä aikoina vuorokaudesta ja vuodesta. Välkettä ei esiinny, kun aurinko on pilvessä, kun tuulivoimala ei ole käynnissä, tai auringon asema on välkkeen muodostumiselle epäedullinen. Myös tuulen suunnalla on vaikutusta varjon muodostukselle. Poikittain aurinkoon oleva voimala aiheuttaa erilaisen varjon kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala.

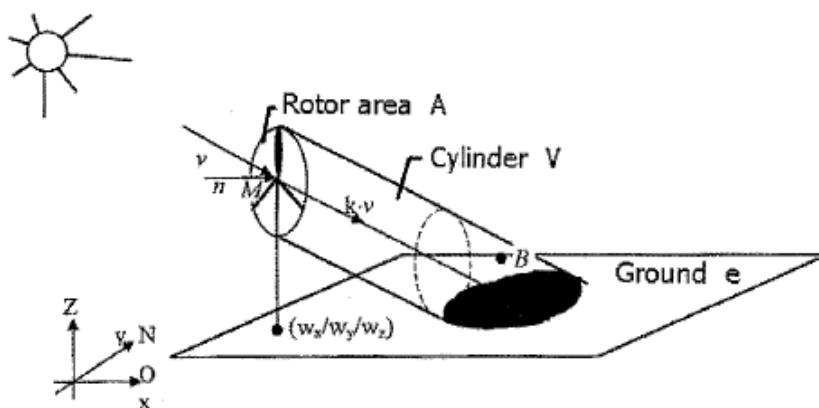
Laajimmalle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla. Toisaalta kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Tällöin valonsäteet joutuvat kulkemaan pitemmän matkan ilmakehän läpi, jolloin säteily hajaantuu. Vaikutusalueen koko riippuu tuulivoimalamallin dimensioista, lavan muodosta, alueellisista sääolosuhteista sekä maasto-olosuhteista (metsä, mäki jne.).

4. MALLINNUSMENETELMÄ JA LÄHTÖTIEDOT

4.1 Mallinnusohjelma ja laskentamalli

Tuulivoimaloiden aiheuttaman välkkeen esiintymisalue ja esiintymistiheys laskettiin EMD International A/S:n WindPRO 3.6 -ohjelman Shadow -moduulilla, joka laskee kuinka usein ja minkälaisina jaksoina tietty kohde on tuulivoimaloiden luoman liikkuvan varjon alaisena. Ohjelma on yleisesti käytössä tuulivoimaloiden aiheuttaman välkkeen mallinnuksessa. Lisätietoja ohjelmasta ja laskentamallin toiminnasta on saatavilla internet-osoitteesta <http://www.emd.dk/> löytyvästä ohjelmaa koskevasta käyttöohjeesta [5].

WindPRO-ohjelmalla voidaan tehdä kahdentyyppisiä laskentoja, niin sanottuja äärimmäinen tapaus (*Worst Case*) - ja todellinen tilanne (*Real Case*) -laskelmia. Välkevyöhykekartan lisäksi ohjelmalla voidaan laskea yksittäisiin reseptoripisteisiin kohdistuvaa välkevaikutusta.



Kuva 1. Tuulivoimalan aiheuttaman liikkuvan varjon alue [5]

4.2 Välkelaskenta

Laskentapisteen väliseksi etäisyydeksi määritettiin 10 metriä. Laskennan tarkastelukorkeutena käytettiin 1,5 metriä, eli noin ihmisen silmäkorkeutta. Laskennassa käytetyn saksalaisen ohjeistuksen yleisesti käytössä olevan laskentatavan mukaan välkevaikutusta laskettaessa auringonpaistekulman raja horisontista on kolme astetta, jonka alle menevää auringon säteilyä ei oteta huomioon ja laskennassa roottorin lavan tulee peittää vähintään 20 % auringosta [2].

Mallinnuksessa ei huomioida puuston ja rakennusten aiheuttamaa peittovaikutusta, jotka voivat rajoittaa merkittävästi välkkeen esiintyvyyttä maanpinnan tasolla.

Worst Case -laskenta antaa teoreettisen maksimivälkemäärän. Laskenta olettaa auringon paistavan koko ajan (auringonnoususta auringonlaskuun) ja tuulivoimaloiden oletetaan käyvän koko ajan sekä tuulen suunnan seuraavan aurinkoa siten, että välkettä syntyy tarkastelupisteeseen aina maksimaalinen määrä. Worst Case -laskennan vuosi-arvot eivät siten vastaa tulevaa todellista vuositaitaista välkevaikutusta tuulivoimaloiden ympäristössä.

Real Case -laskennoissa huomioidaan alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot. Worst Case -tuloksista tehdään vähennykset auringonpaistetietoihin ja käyttötuntitietoihin (tuulensuunta sektoreittain) perustuen, josta saadaan Real case -tulos. Auringonpaisteisuustietona käytettiin Ilmatieteen laitoksen Seinäjoen Pelmaan sääaseman keskiarvoisia auringonpaisteisuustietoja ilmastolliselta vertailukaudelta 1991–2020 (Taulukko 2)[6]. Tuulivoimaloiden vuotuiset toiminta-ajat laskettiin Suomen Tuuliatlaksen tietoihin perustuen 12 suuntasektorille olettaen, että tuulivoimalat toimivat tuulennopeuden ollessa napakorkeudella yli 3 m/s. Laskennan perusteella voimaloiden vuotuinen toiminta-aika on noin 95 % (Taulukko 3).

Taulukko 2. Real Case -laskennassa käytetyt keskimääräiset auringonpaisteisuustunnit eri kuukausina (tuntia päivässä)

Tam	Hel	Maa	Huh	Tou	Kes	Hei	Elo	Syy	Lok	Mar	Jou
0,97	2,54	4,68	6,30	8,61	9,20	8,65	6,68	4,67	2,58	1,03	0,55

Taulukko 3. Real Case -laskennassa käytetty vuotuinen toiminnallinen aika (tuntia vuodessa) tuulen-suuntasektoreittain

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
699	465	335	322	460	709	986	1404	1210	682	490	568	8330

Real Case -välkevyöhykelaskennan lisäksi laskentoja tehtiin myös yksittäisiin reseptoripisteisiin hankealueen ympäristössä.

4.3 Maastomalli

Maastomalli on laadittu Maanmittauslaitoksen korkeusmalliaineistosta. Korkeusmallin ruutukoko on 10 m x 10 m korkeustiedon tarkkuuden ollessa 1,4 metriä [8]. Maastomallissa ei huomioitu puustoa tai rakennuksia.

4.4 Tuulivoimalatiedot

Laskennoissa huomioitiin Pihtinevan tuulipuiston vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaiset voimalat (Taulukko 4). Vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 voimalamallina toimi Vestas V172-7.2. Voimaloiden napakorkeutena käytettiin 200 metriä, roottorin halkaisijana 200 metriä ja voimalan kokonaiskorkeutena 300 metriä. Roottorikoon ja napakorkeuden lisäksi myös lavan muoto ja leveys vaikuttavat maksimivälke-etäisyyteen, joka mallinnusohjelman mukaan on tälle laitosmallille noin 2 137 metriä. Lavan leveystietoina käytettiin:

- Max blade width = 4,8 m
- Blade width for 90 % radius = 1,5 m

Taulukko 4. Tuulivoimalaitosten ETRS-TM35FIN-koordinaatit vaihtoehtoisissa VE1 (86 voimalaa) ja VE2 (60 voimalaa).

	Voimala	X	Y	VE1	VE2
1	PIH.1010	327493	7080879	X	-
2	PIH.1020	334916	7080924	X	-
3	PIH.1030	326673	7080846	X	-
4	PIH.1040	328373	7080746	X	-
5	PIH.1050	335479	7080381	X	-
6	PIH.1060	328915	7080121	X	-
7	PIH.1070	336091	7080107	X	-
8	PIH.1090	325833	7079822	X	-
9	PIH.1100	326954	7079808	X	X
10	PIH.1110	327857	7079670	X	X
11	PIH.1120	336750	7079496	X	X
12	PIH.1131	329315	7079265	X	-
13	PIH.1140	337502	7079237	X	X
14	PIH.1150	338583	7079171	X	X
15	PIH.1160	339488	7079062	X	X
16	PIH.1170	328261	7079000	X	-
17	PIH.1180	341673	7078896	X	-
18	PIH.1190	342656	7078786	X	-
19	PIH.1200	340323	7078666	X	X
20	PIH.1210	326431	7078599	X	X
21	PIH.1220	327317	7078601	X	-
22	PIH.1230	337737	7078366	X	X
23	PIH.1250	341773	7078046	X	X
24	PIH.1260	340574	7077913	X	X
25	PIH.1270	339061	7077861	X	X
26	PIH.1280	338100	7077748	X	X

27	PIH.1290	342877	7077698	X	X
28	PIH.1300	326451	7077616	X	X
29	PIH.1310	336295	7077559	X	X
30	PIH.1320	337106	7077452	X	X
31	PIH.1341	327137	7077191	X	X
32	PIH.1350	341960	7077158	X	X
33	PIH.1360	339128	7076855	X	X
34	PIH.1370	340263	7076697	X	X
35	PIH.1380	331082	7076638	X	-
36	PIH.1390	337438	7076482	X	X
37	PIH.1400	341914	7076211	X	X
38	PIH.1410	329973	7076196	X	X
39	PIH.1420	340897	7076194	X	X
40	PIH.1430	342574	7076008	X	X
41	PIH.1440	338290	7075921	X	X
42	PIH.1450	331266	7075805	X	-
43	PIH.1460	339797	7075701	X	X
44	PIH.1470	330434	7075485	X	X
45	PIH.1480	341273	7075296	X	X
46	PIH.1490	331862	7075200	X	-
47	PIH.1520	334322	7074675	X	-
48	PIH.1530	339714	7074658	X	X
49	PIH.1540	333295	7074655	X	X
50	PIH.1550	342340	7074618	X	X
51	PIH.1560	332230	7074358	X	X
52	PIH.1570	340852	7074260	X	X
53	PIH.1580	330691	7074248	X	X
54	PIH.1590	329892	7074163	X	X
55	PIH.1600	335510	7073932	X	-
56	PIH.1610	341490	7073830	X	X
57	PIH.1620	334674	7073827	X	-
58	PIH.1630	343223	7073796	X	X
59	PIH.1640	331186	7073794	X	X
60	PIH.1660	332541	7073461	X	X
61	PIH.1670	333495	7073434	X	X
62	PIH.1680	331719	7073391	X	X
63	PIH.1690	344123	7073332	X	X
64	PIH.1710	335684	7073090	X	-
65	PIH.1720	342490	7072981	X	X
66	PIH.1730	341746	7072973	X	X
67	PIH.1740	343193	7072662	X	X
68	PIH.1750	334273	7072646	X	X
69	PIH.1760	331821	7072556	X	X
70	PIH.1770	336396	7072515	X	-
71	PIH.1780	333323	7072396	X	X
72	PIH.1790	334880	7072358	X	X
73	PIH.1800	332439	7072280	X	X
74	PIH.1810	343750	7072210	X	-

75	PIH.1820	344560	7072352	X	-
76	PIH.1830	345451	7072087	X	-
77	PIH.1840	335593	7071697	X	X
78	PIH.1850	333652	7071369	X	X
79	PIH.1860	332607	7071362	X	X
80	PIH.1870	337350	7071319	X	X
81	PIH.1880	336385	7071244	X	X
82	PIH.1890	334573	7071146	X	X
83	PIH.1900	345501	7071096	X	-
84	PIH.1910	344323	7070996	X	-
85	PIH.1930	336165	7070220	X	X
86	PIH.1940	336772	7069762	X	X

4.5 Laskentojen epävarmuus

Worst Case -laskenta perustuu auringon asemaan suhteessa tuulivoimalaitokseen sekä tarkastelupisteeseen ja laskennan tarkkuutta voidaan pitää luotettavana, kun määritetään välkkeen mahdollisia esiintymisajankohtia. Kun tarkoituksena on ennustaa todellista välkkeen esiintyvyyttä alueella vuoden aikana, ei Worst Case -mallinnus vastaa todellisuutta.

Real Case -mallinnuksessa käytetään keskimääräisiä auringonpaisteisuustietoja ja Tuuliatlaksen mukaan määritettyjä tuulen suuntien toiminnallisia aikoja. Mallinnuksen mukainen Real case -tulos kuvaa tavanomaisen vuoden tilannetta. Välkevaikutusten todellinen tilanne vaihtelee eri vuosina, sillä välkkeen esiintyminen tietyssä katselupisteessä tietyllä hetkellä edellyttää, että

- aurinko paistaa tuulivoimalaitosten roottorin takaa tarkastelupisteeseen
- tuulivoimala pyörii ja tuulivoimalan roottorin asento mahdollistaa liikkuvan varjon synty-
misen takana olevaan tarkastelupisteeseen
- ilman kirkkaus mahdollistaa varjon syntyminen

Real Case -mallinnuksessa tuotetaan paras mahdollinen ennuste tulevasta välke-tilanteesta alueella. Mallissa ei kuitenkaan huomioida rakennusten ja puuston peitevaikutusta. Mikäli tuulivoimalat eivät ole nähtävissä, eivät ne aiheuta välkevaikutuksia.

5. MALLINNUSTULOKSET

Pihtinevan tuulipuiston välkkeen esiintymiskartat ja potentiaaliset esiintymisajankohdat ovat esitetty liitteissä 1–4. Välkevyöhykelaskennan lisäksi tehtiin laskentoja 38 reseptoripisteeseen, joiden sijainnit on esitetty jäljempänä liitteinä olevissa välkekartoissa sekä välkevaikutukset taulukossa 5. Reseptoripisteiksi on valittu lähimpänä voimaloita sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

Taulukko 5. Reseptoripistelaskentojen tulokset ilman puuston suojavaikutuksen huomioimista.

Reseptori	VE1 Real Case, h/a*	VE2 Real Case, h/a*
1	8:13	5:34
2	7:12	3:04
3	14:02	10:15
4	9:17	2:38
5	7:16	2:55
6	7:17	2:14
7	1:55	1:55
8	6:28	0:00
9	10:46	1:59
10	5:57	0:00
11	17:40	1:32
12	6:03	0:00
13	4:44	0:00

14	12:33	1:47
15	10:09	1:56
16	23:25	10:45
17	0:00	0:00
18	9:24	9:24
19	2:45	2:45
20	5:21	2:47
21	7:50	4:31
22	3:10	3:10
23	0:00	0:00
24	0:00	0:00
25	7:03	7:03
26	12:02	0:00
27	7:38	0:00
28	2:12	0:00
29	5:27	0:00
30	4:07	4:07
31	6:10	2:37
32	8:20	5:46
33	6:57	6:57
34	9:44	7:13
35	7:41	3:44
36	8:42	0:00
37	1:48	0:00
38	5:27	0:00

*tuntia vuodessa

Tuulipuiston ympäristössä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset jäävät mallinnuksen mukaan pääosin 8 h/a välkealueen ulkopuolelle. Välkemäärä (8 h/a) ylittyy enimmäishankevaihtoehdossa VE1 yhteensä 12 asuinrakennuksen ja 8 lomarakennuksen osalta. Hankevaihtoehdossa VE2 välkemäärä (8 h/a) ylittyy yhteensä 2 asuinrakennuksen ja 1 lomarakennuksen osalta. Yli 8 h/a välkemäärien jakautuminen ilmenee tarkemmin jäljempänä esitetystä taulukosta (Taulukko 6).

Asuin- ja lomarakennusten lisäksi välkemäärien tarkastelua on tehty alueella sijaitsevalle kahdelle julkiseen käyttöön osoitetulle laavulle. Välkemallinnuksen perusteella hankevaihtoehdossa VE1 Ristinevan laavulle kohdistuu enintään noin 15 tuntia välkettä vuosittain ja Kapularämeen laavulle yli 30 tuntia välkettä vuosittain. hankevaihtoehdossa VE2 Ristinevan laavulle kohdistuu enintään noin 15 tuntia välkettä vuosittain ja Kapularämeen laavulle alle 15 tuntia välkettä vuosittain.

Välikkeen aiheuttaman häiriön kokemiseen vaikuttavat välkynnän ajankohdan lisäksi erityisesti rakennuksen käyttötapa ja -tarkoitus. Laavut ovat tyypillisesti yksittäisten henkilöiden sekä ryhmien käytössä rajattuja ajanjaksoja, mikä on omiaan lieventämään välikkeen aiheuttaman häiriön kokemista, eikä niihin ole yleisesti sovellettu suosituksia välikkeen vuotuisesta enimmäismäärästä.

Taulukko 6. Välkemäärien jakautuminen asuin- ja lomarakennuksille Pihtinevan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta. Puuston tai ympäristön vaikutuksia ei huomioitu.

Välkevyöhyke	Asuinrakennus VE1	Lomarakennus VE1	Asuinrakennus VE2	Lomarakennus VE2
0-8 h/a	115	18	43	17
8-10 h/a	6	4	1	0
10-20 h/a	6	3	1	1
> 20 h/a	0	1	0	0

6. YHTEISMALLINNUS

Välkkeen yhteisvaikutuksia on arvioitu yhteisvälkemallinnuksella Pihtinevan hankevaihtoehtojen VE1 (86 voimalaa) ja VE2 (60 voimalaa) sekä hanketta lähimpänä sijaitsevien muiden hankkeiden enimmäishankevaihtoehtojen tuulivoimaloiden kanssa. Näihin tuulipuistoihin lukeutuvat Kokkolan Rautajalka (40 voimalaa) sekä Akkalankangas (28 voimalaa) Kruunupyyn Jolkka (9 voimalaa). Yhteisvälkemallinnuksen vaihtoehto VE1 koostui 163 voimalan kokonaisuudesta ja VE2 137 voimalan kokonaisuudesta.

Yhteisvälkemallinnus on laadittu WindPRO 4.0 -ohjelman Shadow -moduulilla. Yhteismallinnuksessa käytetyt voimaladimensiot ja -tiedot ovat esitetty taulukossa 7. Välkevyöhykelaskentojen lisäksi yhteismallinnuksessa laadittiin laskennat samoihin 38 reseptoripisteeseen, joita käytettiin Pihtinevan hankkeen välkevaikutuksien arvioinnissa. yhteisvälkevaikutukset reseptoripisteisiin ovat tarkasteltavissa taulukosta 8. Yhteismallinnuksessa selvitettyt välkevyöhykkeet sekä välkkeen esiintymisajankohdat reseptoripisteissä ovat tarkasteltavissa liitteistä 5–8.

Taulukko 7. Yhteisvälkemallinnuksen tuulipuistojen voimaladimensiot.

Tuulipuisto	Voimalamalli	Napakorkeus	Roottorin halkaisija	Kokonaiskorkeus
Pihtineva (VE1, 86 voimalaa ja VE2, 60 voimalaa)	Vestas V172-7.2	200 m	200 m	300 m
Rautajalka (40 voimalaa)	Vestas V172-7.2	200 m	200 m	300 m
Akkalankangas (28 voimalaa)	Vestas V172-7.2	200 m	200 m	300 m
Jolkka (9 voimalaa)	Vestas V172-7.2	195 m	200 m	295 m

Taulukko 8. Reseptoripistelaskentojen tulokset yhteisvälkemallinnuksen vaihtoehtoissa VE1 (167 voimalaa) ja VE2 (137 voimalaa) ilman puuston suojavaikutuksen huomioimista.

Reseptori	Yhteisvälkemallinnus VE1 Real Case, h/a*	Yhteisvälkemallinnus VE2 Real Case, h/a*
1	8:10	5:34
2	6:58	2:59
3	13:52	10:18
4	9:05	2:38
5	7:13	2:55
6	7:11	2:14
7	1:55	1:55
8	6:19	0:00
9	10:28	1:59
10	5:55	0:00
11	17:17	1:32
12	6:00	0:00
13	4:43	0:00
14	12:35	1:47
15	10:09	1:57
16	23:20	10:40
17	00:00	0:00
18	11:18	11:18
19	2:45	2:45
20	5:12	2:46
21	7:37	4:30
22	3:12	3:12
23	00:00	0:00

24	00:00	0:00
25	7:02	7:02
26	12:04	0:00
27	7:37	0:00
28	2:10	0:00
29	5:26	0:00
30	4:05	4:05
31	6:06	2:36
32	8:15	5:44
33	6:56	6:56
34	9:40	7:11
35	7:36	3:43
36	8:34	0:00
37	1:49	0:00
38	5:25	0:00

Tuulipuiston ympäristössä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset jäävät yhteisvälkemallinnuksien mukaan pääosin 8 h/a välkealueen ulkopuolelle. Reseptoripisteiden yhteisvälkemäärien vähäiset (minuuttien) poikkeamat verrattuna Pelkän Pihtinevan mallinnuksiin johtuvat windPRO 4.0-ohjelmaversion päivittyneestä laskentamallista. Yhteisvälkemallinnuksien VE1 ja VE2 perusteella yhteisvaikutuksia syntyy ainoastaan Pihtinevan sekä Rautajalan hankkeista. Akkalankangas sekä Jolka eivät etäisyytensä vuoksi muodosta yhtenäistä välkealuetta muiden tuulipuistojen kanssa.

Pihtinevan ja Rautajalan yhteisvälkevaikutuksia kohdistuu vaihtoehtoisissa VE1 sekä VE2 ainoastaan reseptoripisteeseen R18 (11:18 h/a), jonka välkemääriä Rautajalan voimalat lisäävät noin kahdella välketunnilla vuosittain. Yhteisvälkevaikutuksien reseptoripisteeseen R18 on sama vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2. Välketunneista merkittävin osa aiheutuu Pihtinevan voimalasta PIH.1870. Muilta osin Pihtinevan ja Rautajalan tuulipuistot eivät muodosta yhteisvälkevaikutuksia asuin- ja lomarakennuksiin tai alueella julkisessa käytössä oleviin Ristinevan sekä Kapularämeen laavuihin.

7. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Välkemallinnuksella tarkasteltiin Kokkolan kaupungin Pihtinevan alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden välkevaikutuksia voimaloiden ympäristössä. Erilliset mallinnukset laadittiin 86 voimalan laajuiselle hankevaihtoehdolle VE1 sekä 60 voimalan laajuiselle hankevaihtoehdolle VE2. Laitosmallin napakorkeutena käytettiin 200 metriä ja roottorin halkaisijana 200 metriä, jotka yhdistettynä muodostavat voimalan kokonaiskorkeuden 300 metriä. Voimaladimensioista roottorin läpimitalla ja lavan paksuudella, on merkittävin vaikutus välkemääriin ympäristössä. Mikäli rakennettava tuulivoimalaitos on mitoiltaan pienempi, ovat välkevaikutukset mallinnettuja vähäisempiä.

Suomen säädöksissä ei ole määritetty sitovia ohje- tai raja-arvoja tuulivoimaloiden aiheuttamalle välkkeelle. Pihtinevan tuulipuiston välkemallinnuksen tulosten mukaan vuotuinen välkemäärä jää pääosin alle 8 h/a (rajana Saksassa ja Ruotsissa) välkemäärän asuin- ja lomarakennusten osalta.

Ilman lieventäviä toimenpiteitä hankevaihtoehdossa VE1 välkemäärä 8 h/a ylittyy yhteensä 12 asuinrakennuksen ja 8 lomarakennuksen kohdalla. Vaihtoehtoisissa VE2 välkemäärä 8 h/a ylittyy yhteensä 2 asuinrakennuksen ja 1 lomarakennuksen kohdalla. Välkemallinnuksessa ei ole huomioitu puuston peitteisyyttä, joka voi potentiaalisesti rajoittaa välkevaikutuksen syntymistä alueella. Rakennusten ohella puustovyöhykkeet rajoittavat välkevaikutuksia ympäristössä, mikäli puusto on riittävän tiheää ja korkeaa sekä suojaa altistuvaa kohdetta kattavasti. Puuston kyvyssä rajoittaa tuulivoimaloiden välkevaikutuksia, tulee huomioida myös vuodenaikojen vaihtelut.

Asuin- ja lomarakennusten lisäksi välkevaikutuksia kohdistuu hankevaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 julkiseen käyttöön osoitetuille Ristinevan sekä Kapularämeen laavuille. Välkkeen vuotuisen tuntimäärän lisäksi myös välkynnän ajankohdalla (vuoden- ja kellonaika) sekä kiinteistön käyttötavalla ja -tarkoituksella on vaikutusta potentiaalisen häiriön kokemiseen. Laavujen käyttö tapahtuu tyypillisesti useiden yksittäisten henkilöiden ja ryhmien toimesta tilapäisesti, mikä on omiaan lieventämään välkkeen aiheuttaman häiriön kokemista, eikä niihin ole yleisesti sovellettu suosituksia välkkeen vuotuisesta enimmäismäärästä.

Pihtinevan yhteisvälkemallinnuksien VE1 ja VE2 mukaan lähialueen asuin- tai lomarakennuksista ainoastaan reseptoripisteelle R18 muodostuu yhteisvälkevaikutuksia. Yhteisvaikutukset ovat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 yhtä suuret. Yhteisvälkevaikutuksista 1:54 h/a aiheutuu Rautajalan voimaloista ja 9:24 h/a Pihtinevan voimaloista. Väketunneista merkittävin osa aiheutuu Pihtinevan voimalasta PIH.1870. Muilta osin Pihtinevan ja Rautajalan tuulipuistot eivät muodosta yhteisvälkevaikutuksia asuin- ja lomarakennuksiin tai alueella julkisessa käytössä oleviin Ristinevan sekä Kapularämeen laavuihin.

Vuosittaiseen todelliseen välkevaikutukseen vaikuttaa, kuinka tarkasti vuosittainen tuulivoimaloiden toiminta ja sääolosuhteet vastaavat mallinnuksessa käytettyjä arvoja. Lisäksi voimaloiden näkyminen tai näkymisen estyminen esimerkiksi puuston tai rakennusten vuoksi on vaikuttava tekijä välkevaikutuksen muodostumisessa. Jos tuulivoimalat eivät näy häiriintyvään kohteeseen, ei myöskään välkettä aiheudu. Mikäli tuulivoimaloiden todetaan aiheuttavan välkettä eniten altistuvien kohteiden luona puuston peitteisyyden vähäisyydestä johtuen yli sallitun rajan, on mahdollista arvioida tiettyjen voimaloiden toiminnan rajoittamista välkevaikutuksien vähentämiseksi. Rajoitustoimet voidaan tällöin kohdistaa voimaloihin, joilla on suurin vaikutus välkealueen ympäristön asuinrakennusten välkemäärään.

Välkkeen syntyyn voidaan vaikuttaa tuulivoimalaan liitettävällä teknisellä ohjauksella. Järjestelmä monitoroi jatkuvasti ja automaattisesti välkkeen muodostumista voimalan nasellin päälle tai runkoon asennettavilla valosensoreilla. Järjestelmä laskee muodostumisen mahdollisuutta tietyssä suunnassa valoisuuden ja roottorin asennon mukaan ja järjestelmä pysäyttää tuulivoimalan, kun ennalta asetettu välkemäärän raja saavutetaan. Ohjaustarve on vuositasolla ajallisesti vähäinen, mikä vähentää vaikutusta voimalan vuotuisen sähkön tuottoon.

LÄHTEET

1. Ympäristöministeriö. 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Saatavilla osoitteesta https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79057/OH_5_2016.pdf?sequence=1.
2. Umweltbundesamt. 2019. Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen: WKA-Schattenwurfhinweise.
3. Boverket. 2009. Vindkraftshandboken - Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden. Saatavilla osoitteesta: <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2013/vindkraftshandboken.pdf>.
4. Naturstyrelsen & Miljøministeriet. 2015. Vejledning om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller. Saatavilla osoitteesta: https://videnomvind.dk/wp-content/uploads/2020/07/Plan%C3%A6g_vejledning_06012015_web.pdf.
5. EMD International A/S. WindPRO 3.6. User Manual: Energy.
6. Ilmatieteen laitos. 2021. Tilastoja Suomen ilmastosta 1991–2020.
7. Ilmatieteen laitos. 2023. Suomen Tuuliatlas. Saatavilla osoitteesta: <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/>.
8. Maanmittauslaitos. 2023. Korkeusmalli 10 m. Saatavilla osoitteesta <https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/aineistot-ja-rajapinnat/tuotekuvaukset/korkeusmalli-10-m>.

LIITTEET

- | | |
|---------|--|
| Liite 1 | Pihtinevan tuulipuiston Real Case -laskennan välkevyöhykkeet VE1 |
| Liite 2 | Pihtinevan tuulipuiston kalenterit välkkeen mahdollisen esiintymisen ajankohdista reseptoripisteissä VE1 |
| Liite 3 | Pihtinevan tuulipuiston Real Case -laskennan välkevyöhykkeet VE2 |
| Liite 4 | Pihtinevan tuulipuiston kalenterit välkkeen mahdollisen esiintymisen ajankohdista reseptoripisteissä VE2 |
| Liite 5 | Yhteisvälkemallinnuksen VE1 Real Case -laskennan välkevyöhykkeet |
| Liite 6 | Yhteisvälkemallinnuksen VE1 kalenterit välkkeen mahdollisen esiintymisen ajankohdista reseptoripisteissä |
| Liite 7 | Yhteisvälkemallinnuksen VE2 Real Case -laskennan välkevyöhykkeet |
| Liite 8 | Yhteisvälkemallinnuksen VE2 kalenterit välkkeen mahdollisen esiintymisen ajankohdista reseptoripisteissä |

SHADOW - Main Result

Calculation: Results_VE1_86WTG_RD200_HH200_TH300

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
699	465	335	322	460	709	986	1 404	1 210	682	490	568	8 330

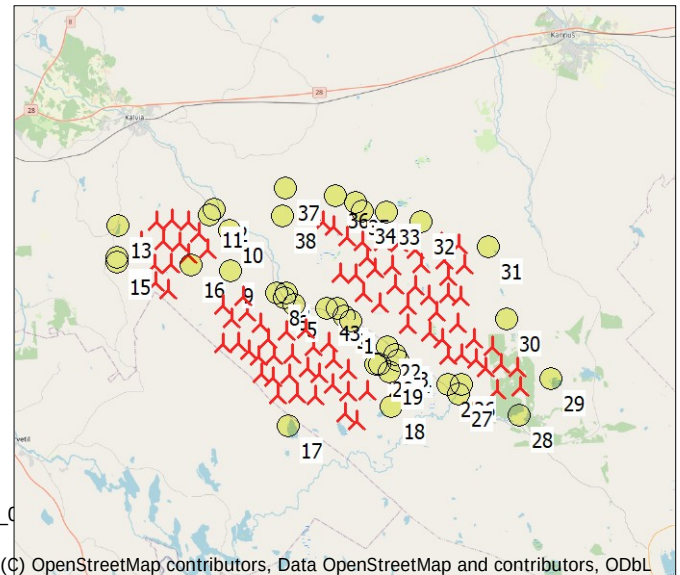
A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:

Height contours used: Elevation Grid Data Object: Valke_Pihtineva_EMDGrid_0

Receptor grid resolution: 1,0 m

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODL

Scale 1:400 000

▲ New WTG

● Shadow receptor

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
			[m]									[RPM]
PIH.1010	327 493	7 080 879	36,7	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1020	334 916	7 080 924	47,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1030	326 673	7 080 846	35,1	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1040	328 373	7 080 746	35,2	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1050	335 479	7 080 381	53,8	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1060	328 915	7 080 121	40,6	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1070	336 091	7 080 107	58,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1090	325 833	7 079 822	33,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1100	326 954	7 079 808	38,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1110	327 857	7 079 670	49,6	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1120	336 750	7 079 496	56,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1131	329 315	7 079 265	48,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1140	337 502	7 079 237	62,6	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1150	338 583	7 079 171	69,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1160	339 488	7 079 062	71,3	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1170	328 261	7 079 000	54,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1180	341 673	7 078 896	85,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1190	342 656	7 078 786	74,9	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1200	340 323	7 078 666	69,8	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1210	326 431	7 078 599	47,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1220	327 317	7 078 601	54,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1230	337 737	7 078 366	70,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1250	341 773	7 078 046	79,8	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1260	340 574	7 077 913	76,2	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1270	339 061	7 077 861	75,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1280	338 100	7 077 748	80,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1290	342 877	7 077 698	85,6	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1300	326 451	7 077 616	50,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1310	336 295	7 077 559	65,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1320	337 106	7 077 452	76,7	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1341	327 137	7 077 191	51,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1350	341 960	7 077 158	77,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1360	339 128	7 076 855	78,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1370	340 263	7 076 697	75,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1380	331 082	7 076 636	51,5	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1390	337 438	7 076 482	77,2	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1400	341 914	7 076 211	97,6	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Results_VE1_86WTG_RD200_HH200_TH300

...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]									[RPM]
PIH.1410	329 973	7 076 196	57,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1420	340 897	7 076 194	86,9	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1430	342 574	7 076 008	96,9	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1440	338 290	7 075 921	79,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1450	331 266	7 075 805	51,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1460	339 797	7 075 701	77,8	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1470	330 434	7 075 485	56,1	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1480	341 273	7 075 296	93,1	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1490	331 862	7 075 200	44,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1520	334 322	7 074 675	53,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1530	339 714	7 074 260	78,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1540	333 295	7 074 655	52,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1550	342 340	7 074 618	98,3	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1560	332 230	7 074 358	61,4	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1570	340 852	7 074 260	78,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1580	330 691	7 074 248	66,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1590	329 892	7 074 163	58,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1600	335 510	7 073 932	58,5	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1610	341 490	7 073 830	77,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1620	334 674	7 073 827	52,2	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1630	343 223	7 073 796	91,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1640	331 186	7 073 794	63,9	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1660	332 541	7 073 461	61,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1670	333 495	7 073 434	59,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1680	331 719	7 073 391	55,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1690	344 123	7 073 332	86,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1710	335 684	7 073 090	55,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1720	342 490	7 072 981	85,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1730	341 746	7 072 973	96,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1740	343 193	7 072 662	81,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1750	334 273	7 072 646	63,1	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1760	331 821	7 072 556	61,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1770	336 396	7 072 515	56,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1780	333 323	7 072 396	56,1	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1790	334 880	7 072 358	68,7	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1800	332 439	7 072 280	61,2	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1810	343 750	7 072 210	81,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1820	344 560	7 072 352	86,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1830	345 451	7 072 087	90,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1840	335 593	7 071 697	65,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1850	333 652	7 071 369	66,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1860	332 607	7 071 362	52,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1870	337 350	7 071 319	60,3	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1880	336 385	7 071 244	67,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1890	334 573	7 071 146	71,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1900	345 501	7 071 096	97,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1910	344 323	7 070 996	87,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1930	336 165	7 070 220	74,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1940	336 772	7 069 762	71,5	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0

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]
1	336 671	7 075 077	58,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
2	336 347	7 075 324	64,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
3	336 061	7 075 737	53,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
4	335 441	7 075 803	49,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
5	333 764	7 076 096	43,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
6	333 252	7 076 478	40,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
7	333 403	7 076 743	40,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
8	332 838	7 076 765	41,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
9	330 460	7 078 040	43,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Results_VE1_86WTG_RD200_HH200_TH300

...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]
10	330 517	7 080 163	31,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
11	329 483	7 081 035	34,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
12	329 749	7 081 398	36,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
13	324 630	7 080 755	23,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
14	324 505	7 079 101	28,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
15	324 467	7 078 803	28,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
16	328 407	7 078 497	56,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
17	333 049	7 069 646	63,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
18	338 659	7 070 416	70,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
19	338 602	7 072 248	62,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
20	338 113	7 072 681	62,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
21	337 907	7 072 716	62,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
22	338 616	7 073 618	65,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
23	338 979	7 073 179	66,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
24	339 100	7 072 830	69,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
25	341 638	7 071 427	81,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
26	342 391	7 071 363	83,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
27	342 251	7 070 874	77,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
28	345 396	7 069 592	89,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
29	347 137	7 071 461	99,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
30	344 939	7 074 791	94,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
31	344 181	7 078 620	82,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
32	340 681	7 080 129	69,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
33	338 888	7 080 671	70,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
34	337 590	7 080 848	56,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
35	337 301	7 081 342	55,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
36	336 197	7 081 732	50,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
37	333 631	7 082 273	37,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
38	333 405	7 080 803	40,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0

Calculation Results

Shadow receptor

Shadow, worst case				Shadow, expected values	
No.	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
1	35:45	101	0:29	8:13	
2	38:18	123	0:30	7:12	
3	64:30	173	0:31	14:02	
4	61:00	139	0:49	9:17	
5	52:02	93	1:02	7:16	
6	50:55	128	0:39	7:17	
7	18:15	62	0:24	1:55	
8	37:12	111	0:26	6:28	
9	59:59	136	0:48	10:46	
10	30:25	78	0:31	5:57	
11	99:18	162	1:06	17:40	
12	34:46	87	0:31	6:03	
13	24:45	69	0:30	4:44	
14	48:30	122	0:33	12:33	
15	39:14	99	0:30	10:09	
16	98:56	191	0:51	23:25	
17	0:00	0	0:00	0:00	
18	38:54	110	0:31	9:24	
19	15:37	40	0:30	2:45	
20	31:56	84	0:31	5:21	
21	48:13	111	0:45	7:50	
22	11:19	36	0:24	3:10	
23	0:00	0	0:00	0:00	
24	0:00	0	0:00	0:00	
25	25:35	70	0:25	7:03	
26	46:11	115	0:31	12:02	
27	29:23	88	0:25	7:38	

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Results_VE1_86WTG_RD200_HH200_TH300

...continued from previous page

No.	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
28	8:27	32	0:20	2:12	
29	25:42	76	0:27	5:27	
30	27:48	81	0:29	4:07	
31	30:41	80	0:30	6:10	
32	56:47	100	0:59	8:20	
33	54:13	85	1:08	6:57	
34	67:49	117	1:15	9:44	
35	57:13	128	0:48	7:41	
36	60:31	120	0:57	8:42	
37	11:25	35	0:26	1:48	
38	25:02	69	0:31	5:27	

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
PIH.1010	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (271)	8:53	1:50
PIH.1020	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (272)	44:40	8:38
PIH.1030	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (273)	9:05	1:59
PIH.1040	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (274)	41:10	8:31
PIH.1050	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (275)	37:01	6:03
PIH.1060	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (276)	54:30	9:45
PIH.1070	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (277)	50:29	7:32
PIH.1090	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (278)	85:18	21:48
PIH.1100	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (279)	25:47	6:39
PIH.1110	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (280)	9:05	1:32
PIH.1120	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (281)	36:35	4:41
PIH.1131	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (282)	82:26	17:18
PIH.1140	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (283)	51:29	6:14
PIH.1150	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (284)	38:00	4:45
PIH.1160	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (285)	33:25	4:49
PIH.1170	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (286)	0:00	0:00
PIH.1180	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (287)	16:01	2:30
PIH.1190	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (288)	16:01	3:29
PIH.1200	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (289)	25:20	3:05
PIH.1210	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (290)	27:01	5:36
PIH.1220	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (291)	32:14	7:12
PIH.1230	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (292)	0:00	0:00
PIH.1250	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (293)	0:00	0:00
PIH.1260	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (294)	0:00	0:00
PIH.1270	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (295)	0:00	0:00
PIH.1280	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (296)	0:00	0:00
PIH.1290	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (297)	14:40	2:37
PIH.1300	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (298)	0:00	0:00
PIH.1310	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (299)	0:00	0:00
PIH.1320	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (300)	0:00	0:00
PIH.1341	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (301)	12:52	2:06
PIH.1350	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (302)	0:00	0:00
PIH.1360	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (303)	0:00	0:00
PIH.1370	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (304)	0:00	0:00
PIH.1380	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (305)	31:24	5:09
PIH.1390	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (306)	49:32	13:16
PIH.1400	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (307)	0:00	0:00
PIH.1410	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (308)	17:46	1:59
PIH.1420	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (309)	0:00	0:00
PIH.1430	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (310)	0:00	0:00
PIH.1440	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (311)	31:28	8:15
PIH.1450	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (312)	18:57	3:33
PIH.1460	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (313)	0:00	0:00
PIH.1470	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (314)	0:00	0:00
PIH.1480	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (315)	0:00	0:00
PIH.1490	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (316)	34:24	5:25
PIH.1520	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (317)	63:52	9:56

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Results_VE1_86WTG_RD200_HH200_TH300

...continued from previous page

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
PIH.1530	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (318)	11:19	3:10
PIH.1540	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (319)	59:16	6:48
PIH.1550	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (320)	0:00	0:00
PIH.1560	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (321)	0:00	0:00
PIH.1570	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (322)	0:00	0:00
PIH.1580	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (323)	0:00	0:00
PIH.1590	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (324)	0:00	0:00
PIH.1600	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (325)	72:05	9:20
PIH.1610	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (326)	0:00	0:00
PIH.1620	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (327)	14:12	1:33
PIH.1630	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (328)	9:21	1:40
PIH.1640	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (329)	0:00	0:00
PIH.1660	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (330)	0:00	0:00
PIH.1670	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (331)	0:00	0:00
PIH.1680	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (332)	0:00	0:00
PIH.1690	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (333)	18:27	2:24
PIH.1710	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (334)	0:00	0:00
PIH.1720	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (335)	0:00	0:00
PIH.1730	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (336)	0:00	0:00
PIH.1740	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (337)	25:35	7:03
PIH.1750	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (338)	0:00	0:00
PIH.1760	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (339)	0:00	0:00
PIH.1770	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (340)	18:43	3:51
PIH.1780	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (341)	0:00	0:00
PIH.1790	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (342)	0:00	0:00
PIH.1800	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (343)	0:00	0:00
PIH.1810	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (344)	57:36	15:55
PIH.1820	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (345)	0:00	0:00
PIH.1830	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (346)	13:21	2:54
PIH.1840	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (347)	0:00	0:00
PIH.1850	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (348)	0:00	0:00
PIH.1860	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (349)	0:00	0:00
PIH.1870	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (350)	89:35	16:10
PIH.1880	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (351)	9:24	1:31
PIH.1890	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (352)	0:00	0:00
PIH.1900	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (353)	12:21	2:33
PIH.1910	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (354)	26:25	6:00
PIH.1930	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (355)	0:00	0:00
PIH.1940	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (356)	8:51	1:44

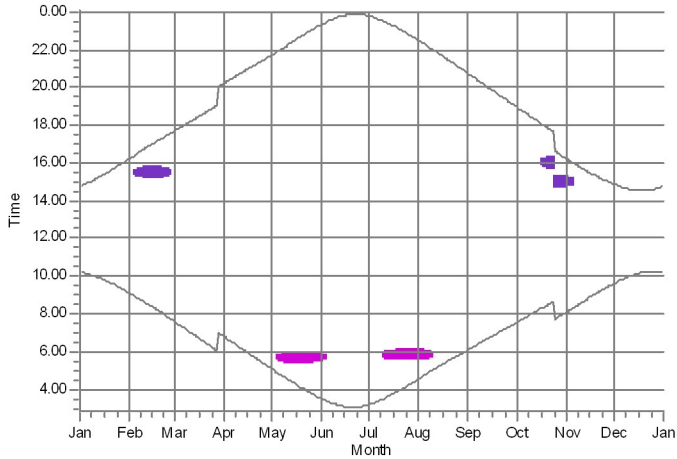
Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

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.

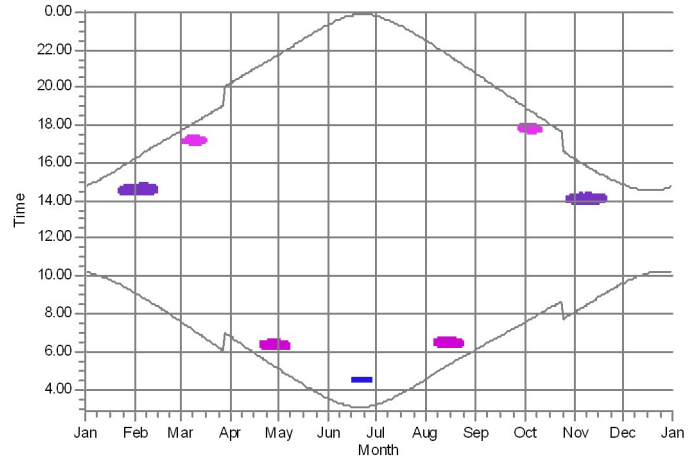
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Results_VE1_86WTG_RD200_HH200_TH300

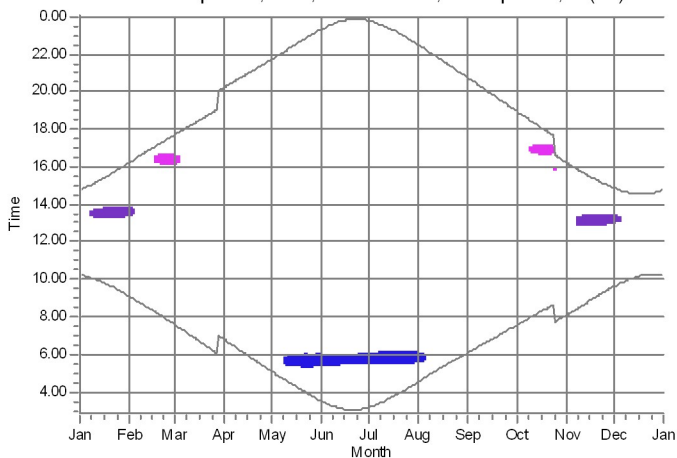
1: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (54)



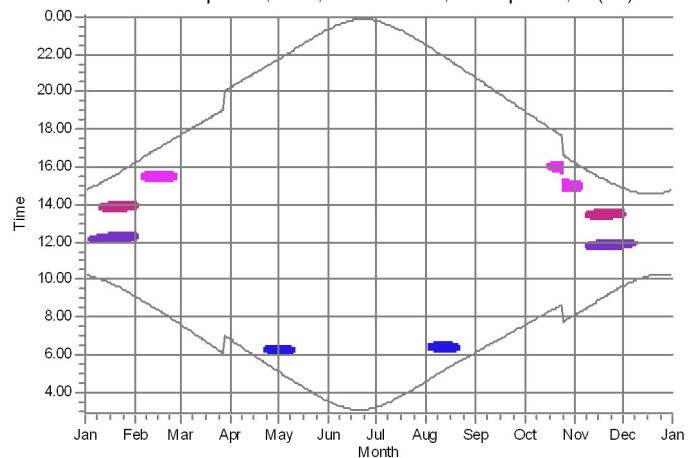
2: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (56)



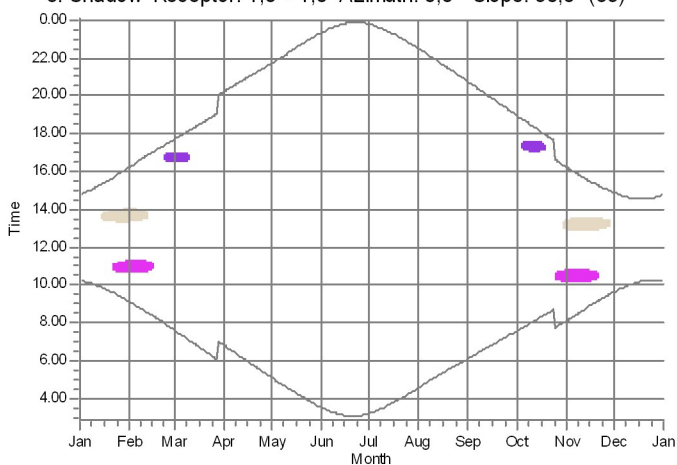
3: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (67)



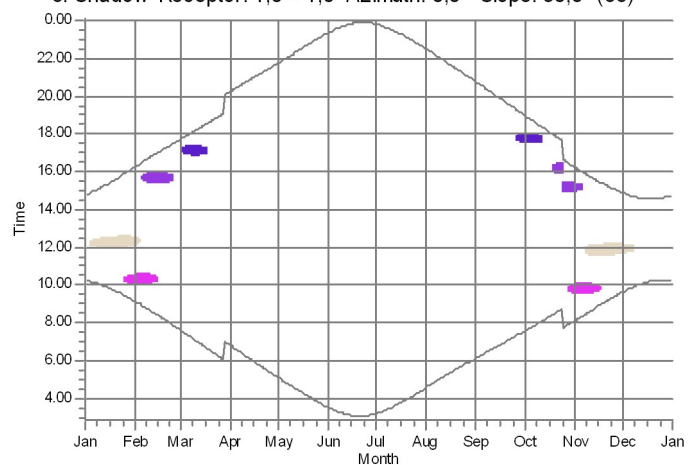
4: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (55)



5: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (59)



6: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (66)



WTG:

PH4.1390: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (306)
PH4.1440: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (311)

PH4.1450: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (312)
PH4.1490: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (316)

PH4.1530: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (317)
PH4.1540: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (319)

PH4.1600: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (325)
PH4.1620: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (327)

Project:

Valke_Pihtineva

Licensed user:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consruch-Straße 3
DE-34131 Kassel

Matias Mokko / matias.mokko@ramboll.fi

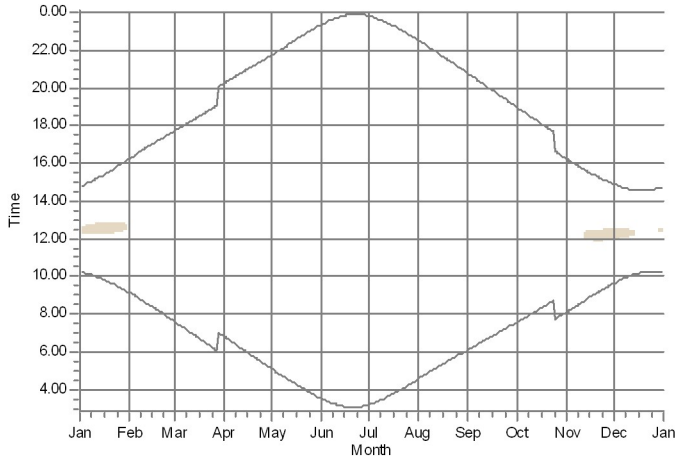
Calculated:

18.12.2023 13.21/3.6.366

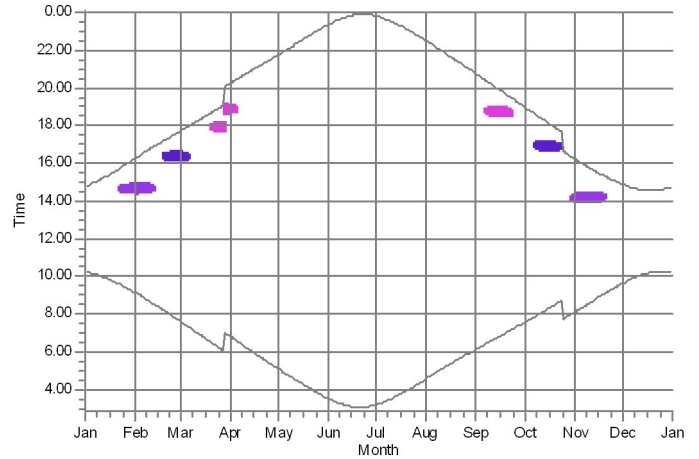
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Results_VE1_86WTG_RD200_HH200_TH300

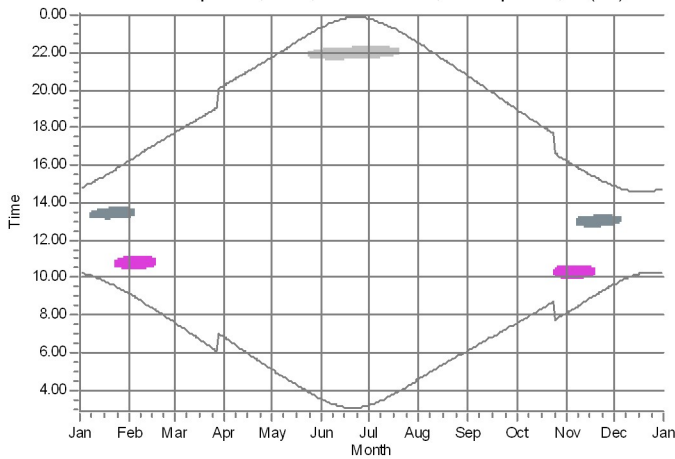
7: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (57)



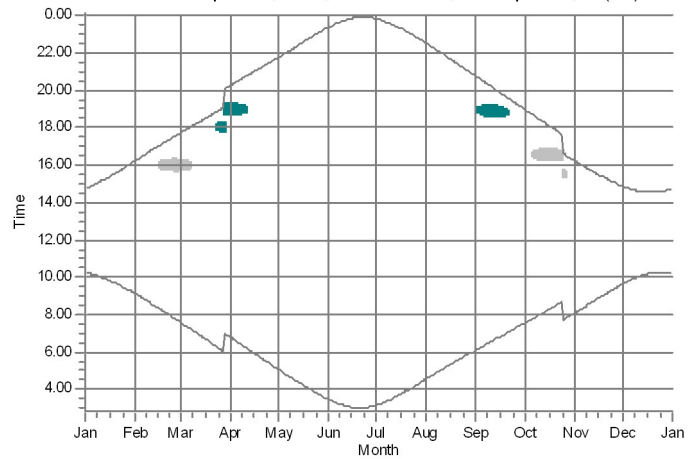
8: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (58)



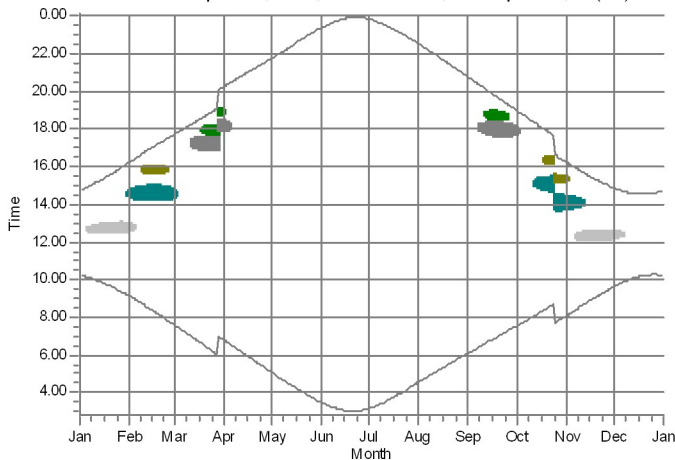
9: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (50)



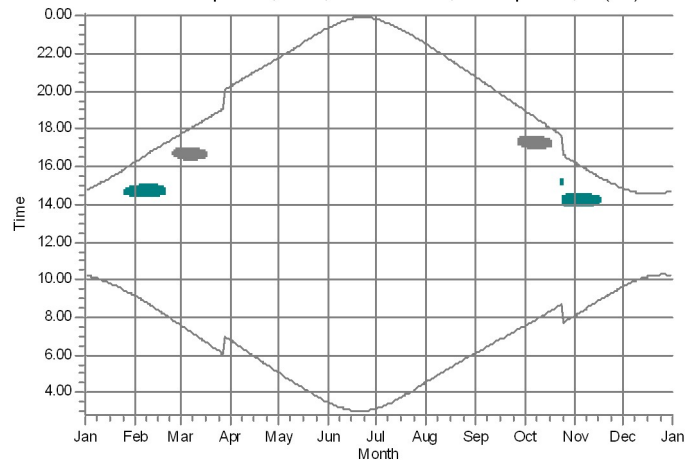
10: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (49)



11: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (68)



12: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (48)



WTG:

PH4.1010: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (273)
PH4.1040: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (274)
PH4.1060: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (276)

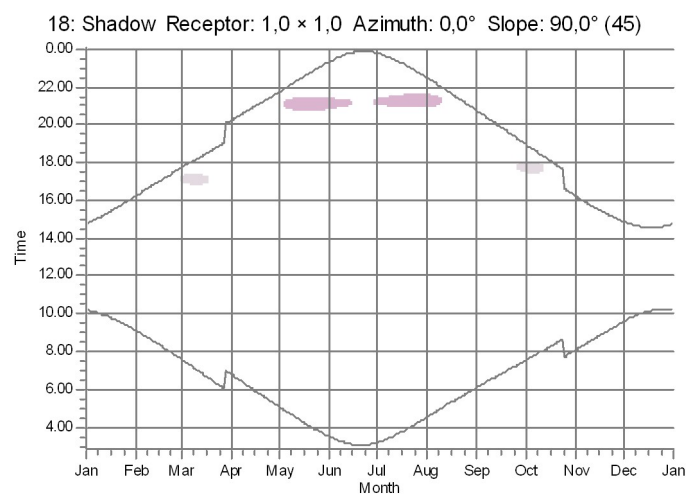
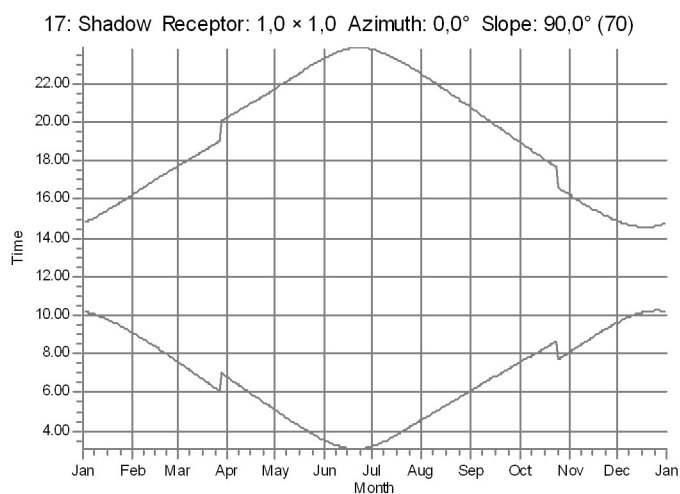
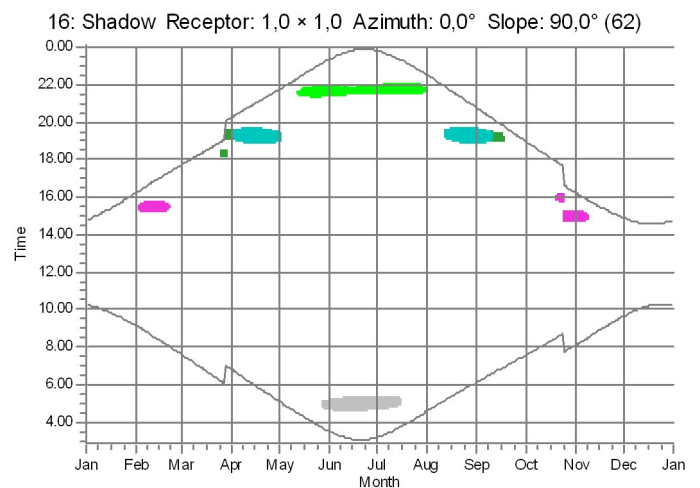
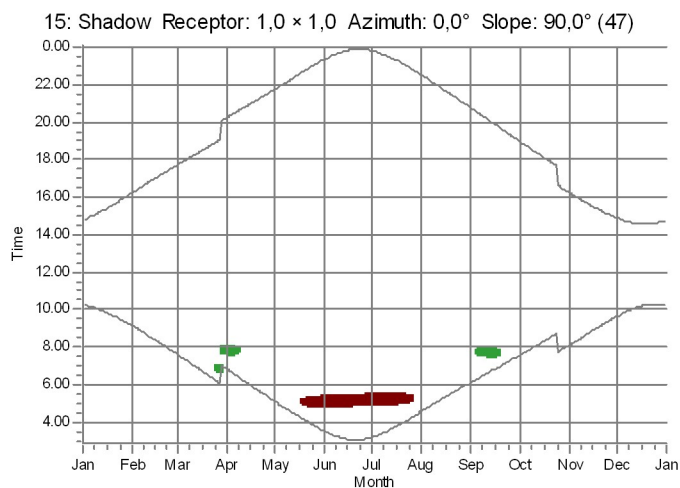
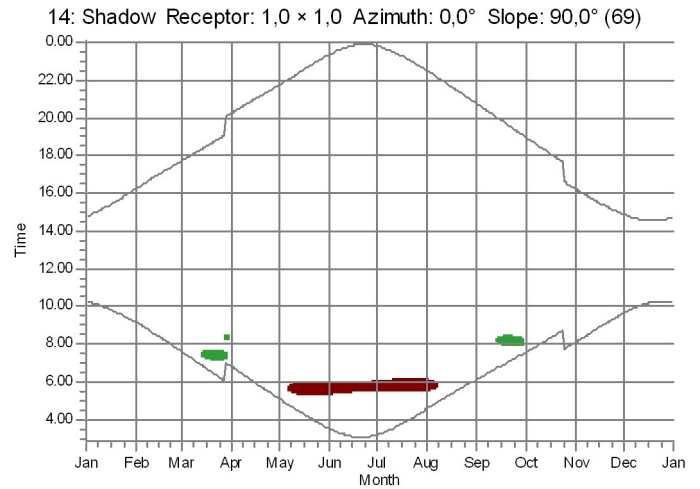
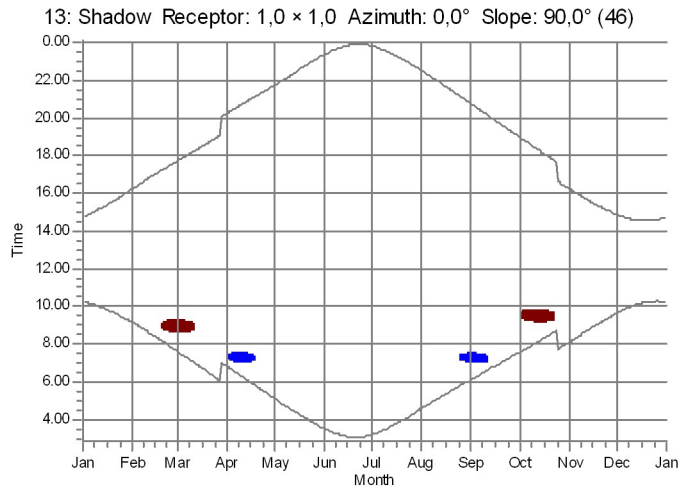
PH4.1110: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (280)
PH4.1131: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (282)
PH4.1380: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (305)

PH4.1440: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (309)
PH4.1460: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (312)
PH4.1480: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (316)

PH4.1540: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (319)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Results_VE1_86WTG_RD200_HH200_TH300



WTG:

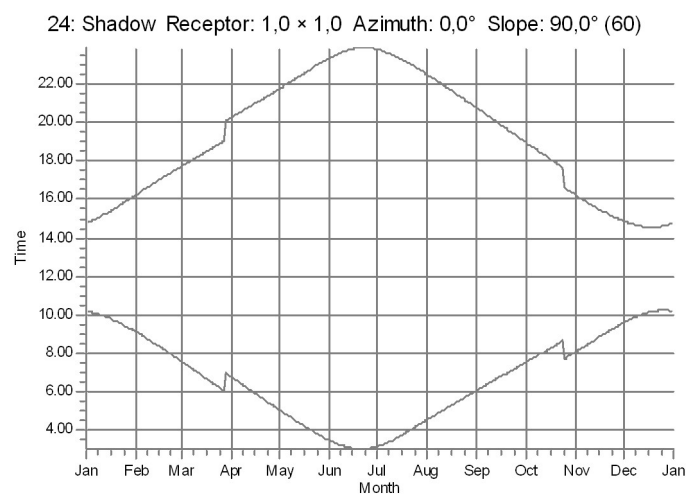
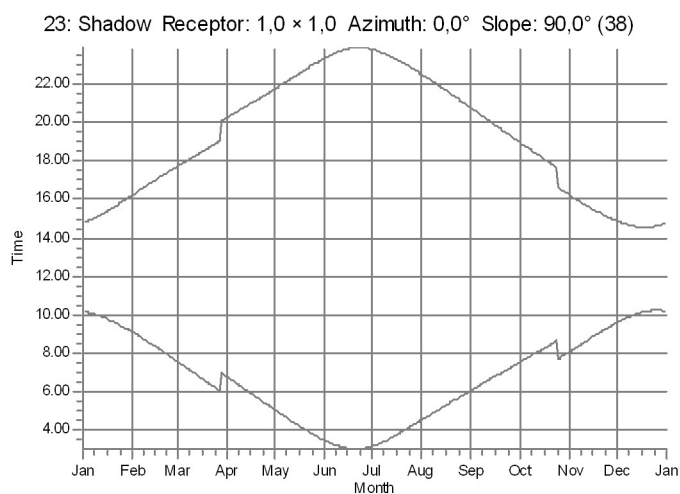
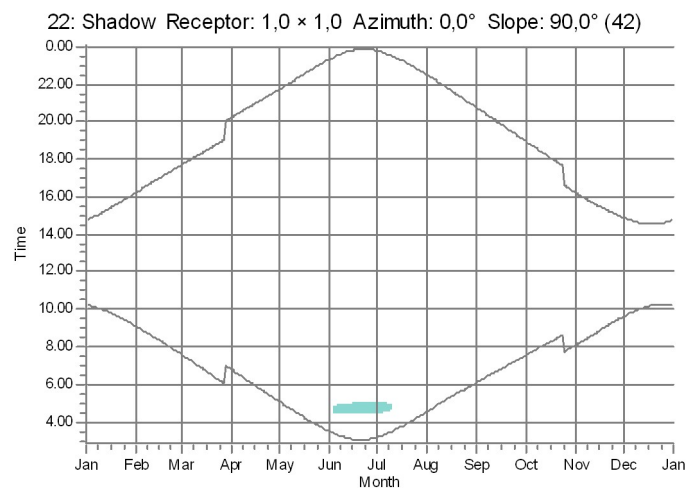
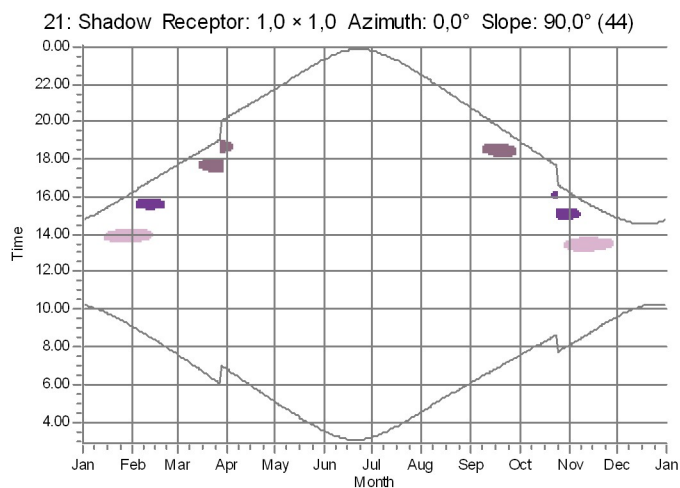
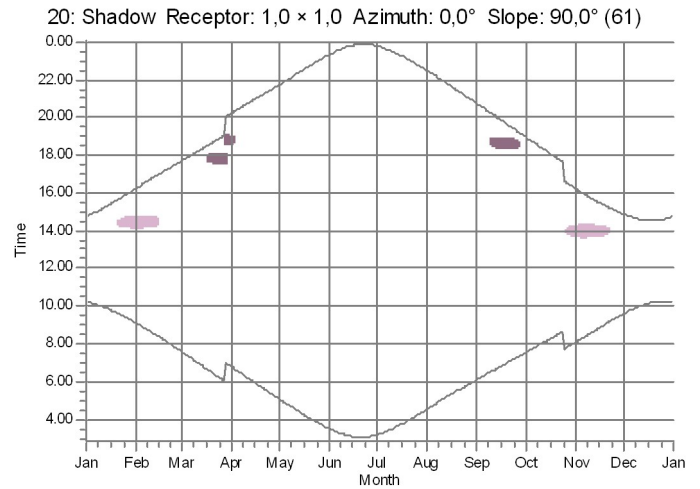
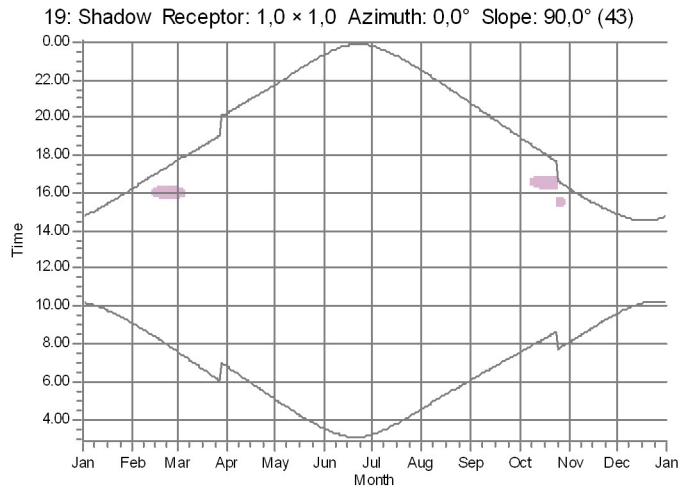
PH4.1030: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 101 hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (273)
PH4.1090: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 101 hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (278)
PH4.1100: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 101 hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (279)

PH4.1131: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 101 hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (282)
PH4.1210: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 101 hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (290)
PH4.1220: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 101 hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (291)

PH4.1341: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 101 hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (301)
PH4.1870: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 101 hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (350)
PH4.1940: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 101 hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (356)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Results_VE1_86WTG_RD200_HH200_TH300



WTG:

PIH.1530: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (338)

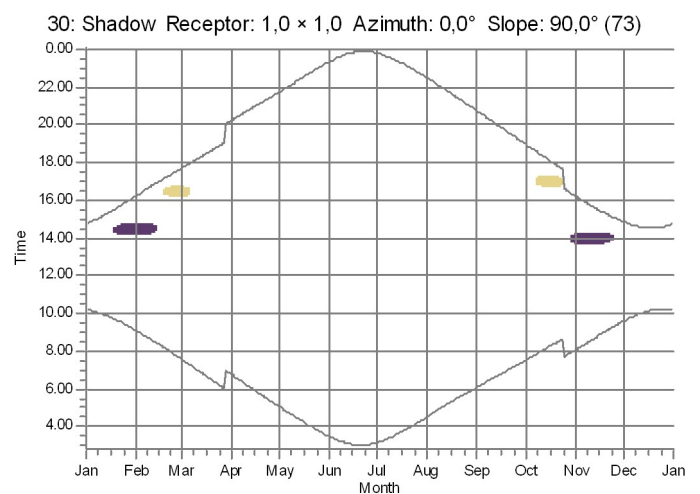
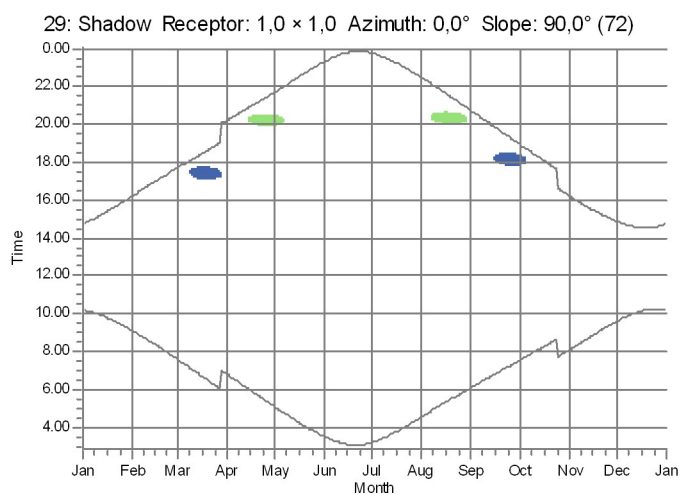
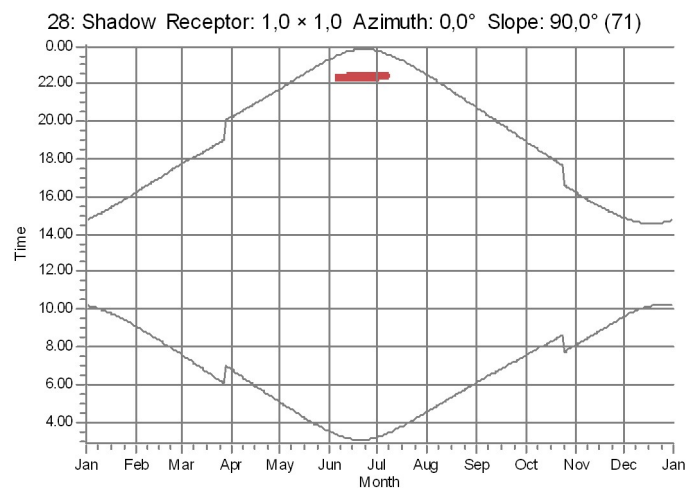
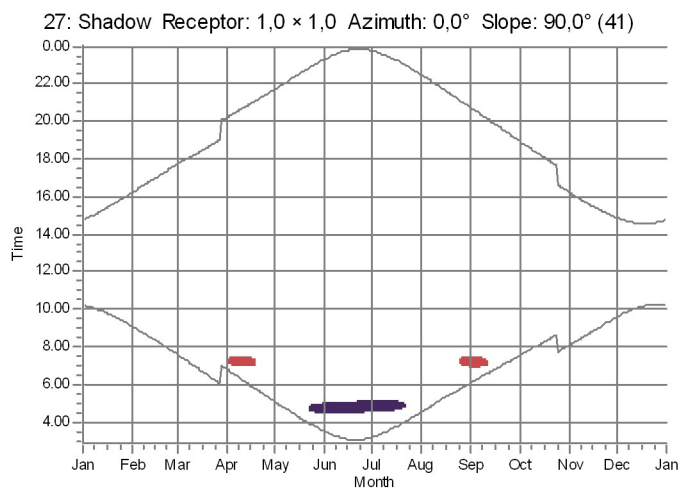
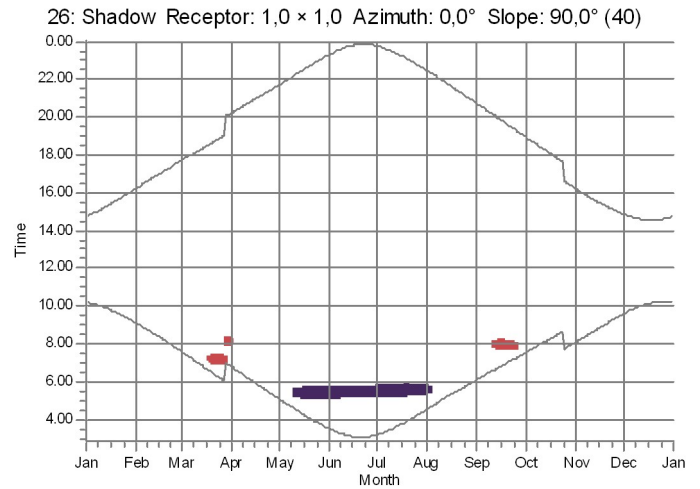
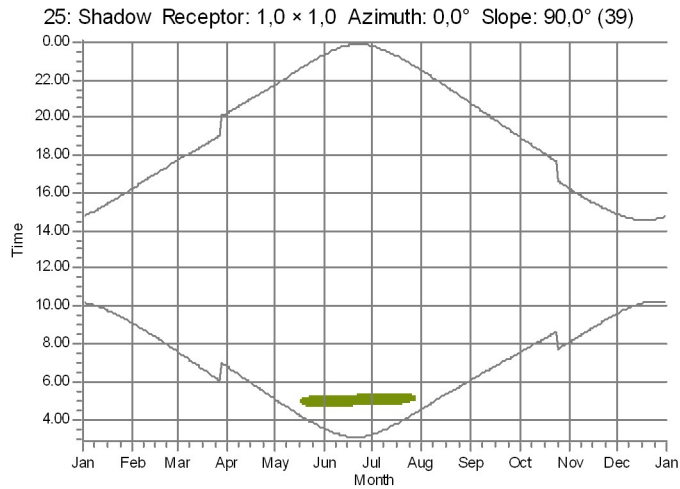
PIH.1770: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (340)

PIH.1870: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (350)

PIH.1880: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (351)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Results_VE1_86WTG_RD200_HH200_TH300

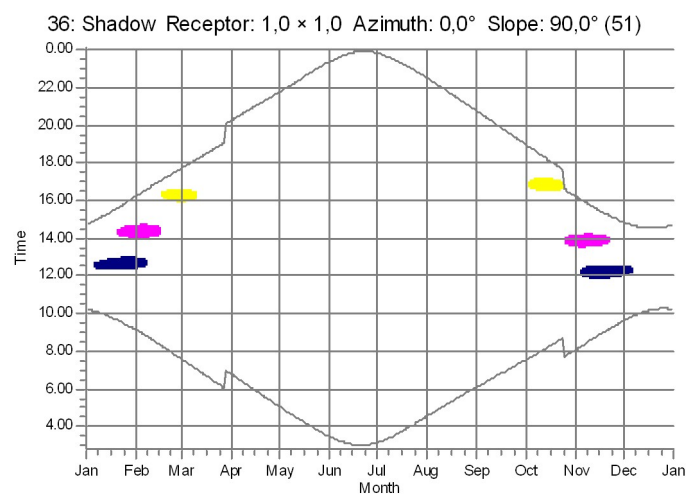
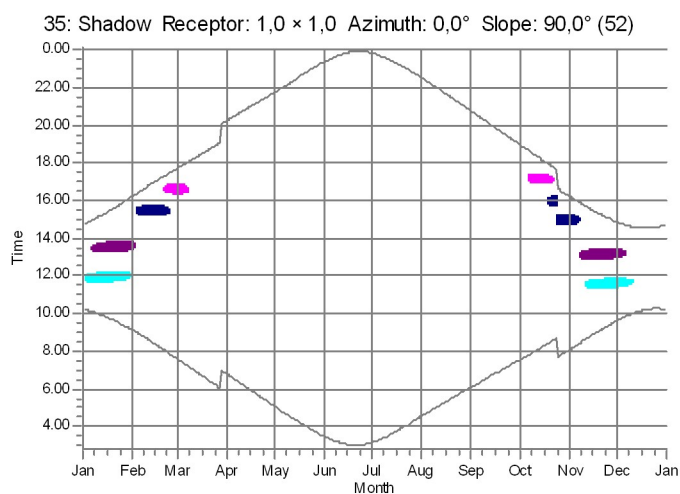
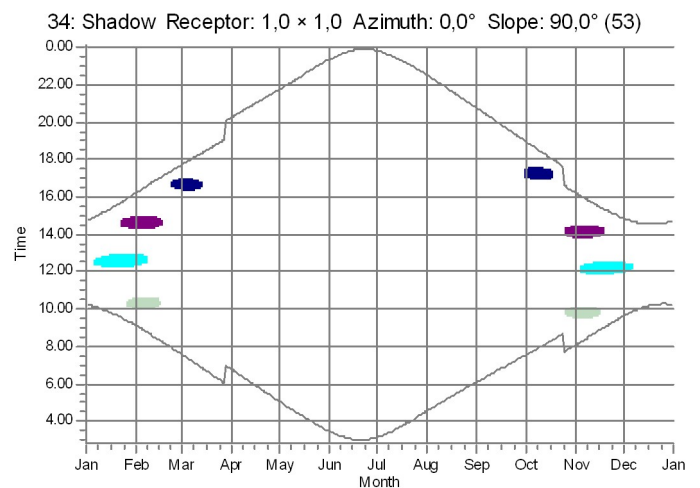
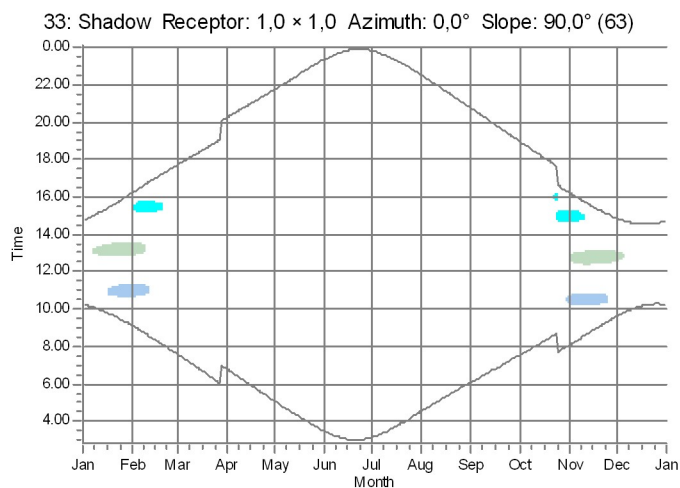
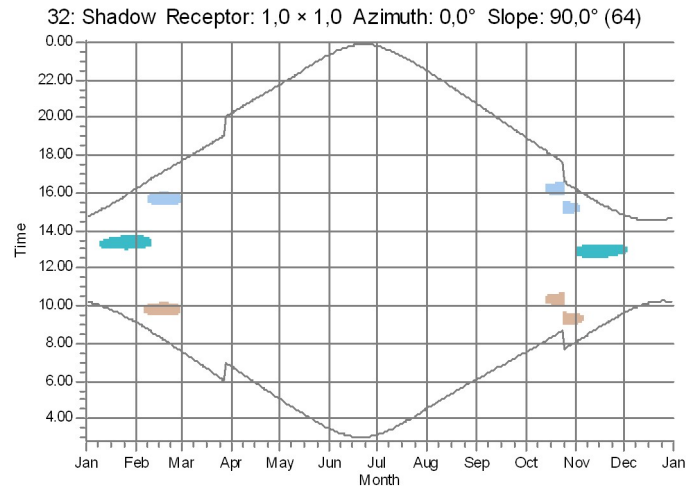
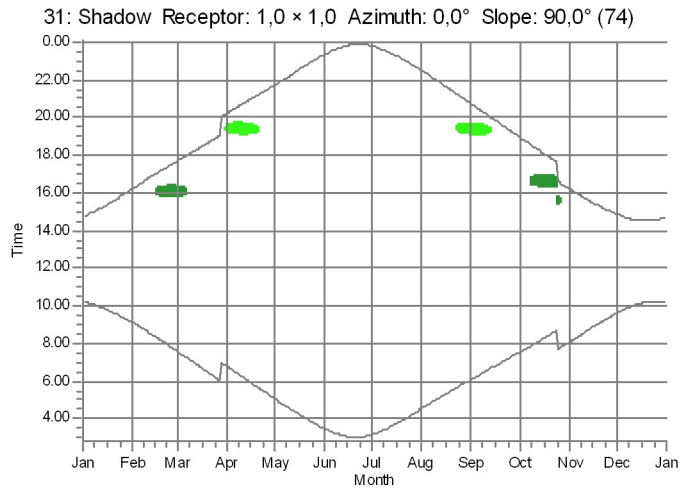


WTG: PH4.1830: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (336) PH4.1740: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (337) PH4.1830: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (340) PH4.1910: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (354)

PH4.1890: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (333) PH4.1810: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (344) PH4.1830: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (353)

SHADOW - Calendar, graphical

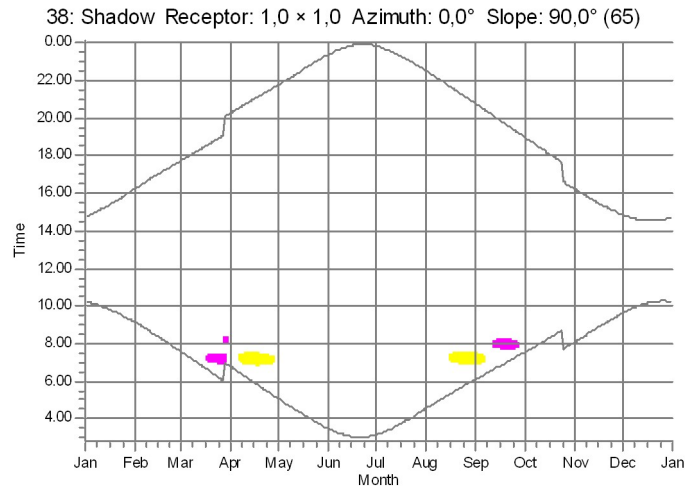
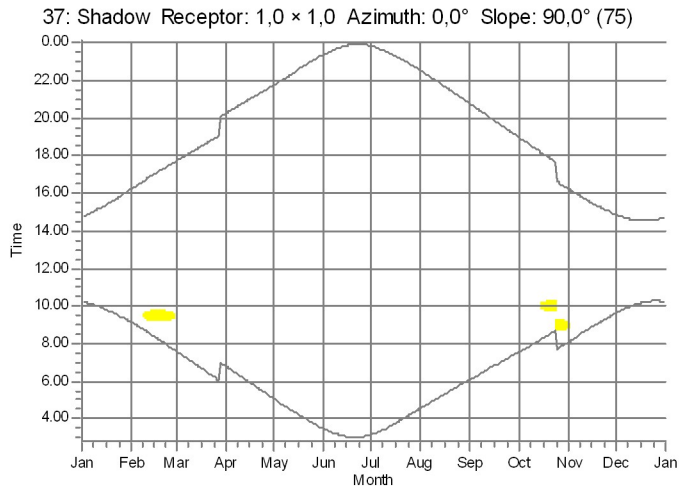
Calculation: Results_VE1_86WTG_RD200_HH200_TH300



WTG:	PH4.1020: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (272)	PH4.1120: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (281)	PH4.1160: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (285)	PH4.1200: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (289)
	PH4.1050: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (275)	PH4.1140: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (283)	PH4.1180: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (287)	PH4.1220: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (293)
	PH4.1070: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (277)	PH4.1150: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (284)	PH4.1190: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (288)	

SHADOW - Calendar, graphical

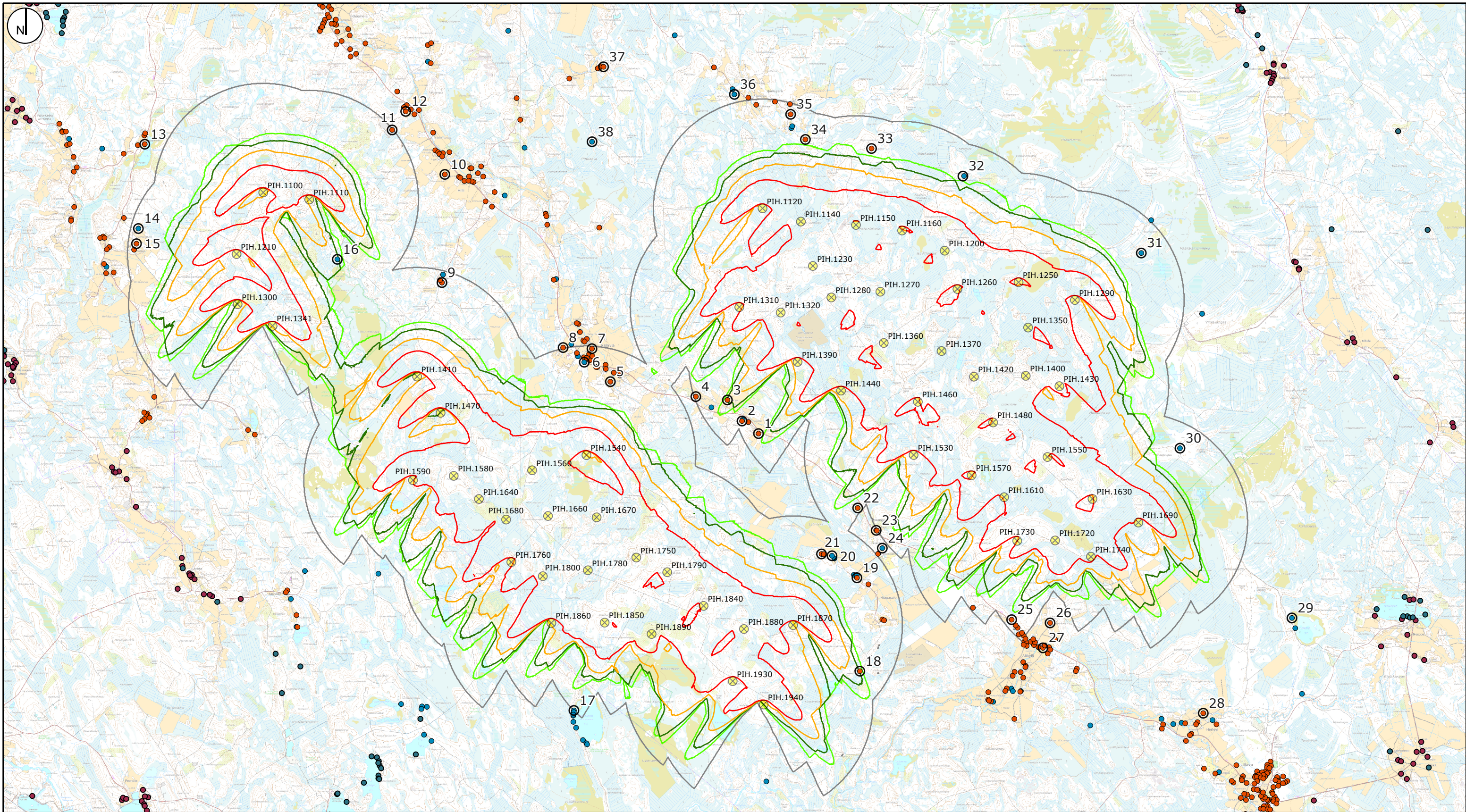
Calculation: Results_VE1_86WTG_RD200_HH200_TH300



WTG:

PKH.1020: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 101 hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (272)

PKH.1050: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 101 hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (275)



RAMBOLL

Pihtineva Wind Oy
Pihtinevan tuulivoimahanke

Välkemallinnus
(WindPro 3.6)

Layout 60 WTG
VESTAS V172-7.2
Napakorkeus (HH) 200 m
Roottorin halkaisija (RD) 200 m
Kokonaiskorkeus (TH): 300 m

Välketuntia vuodessa
Real Case -mallinnus

- | | |
|------|-----------------|
| — 0 | ● Asuinrakennus |
| — 8 | ● Lomarakennus |
| — 10 | ○ Reseptorit |
| — 15 | ⊗ Tuulivoimala |
| — 30 | |

Mittakaava (A4): 1:70 000

0 1 2 4 km

Tausta: © MML 2023
Aineisto: © MML maastotietokanta 2023,
© Kokkolan kaupunki
Tekijä: Ramboll, MM 12/2023

SHADOW - Main Result

Calculation: Results_VE2_60WTG_RD200_HH200_TH300

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
699	465	335	322	460	709	986	1 404	1 210	682	490	568	8 330

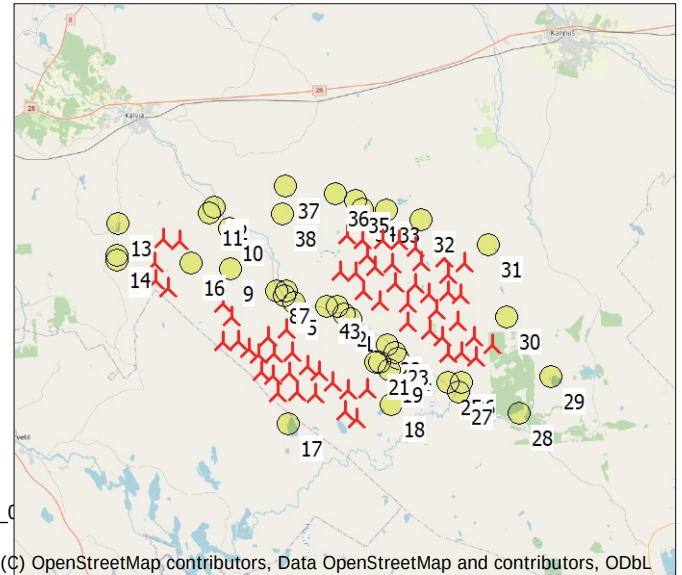
A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:

Height contours used: Elevation Grid Data Object: Valke_Pihtineva_EMDGrid_0

Receptor grid resolution: 1,0 m

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Scale 1:400 000

▲ New WTG

● Shadow receptor

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
			[m]									[RPM]
PIH.1100	326 954	7 079 808	38,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1110	327 857	7 079 670	49,6	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1120	336 750	7 079 496	56,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1140	337 502	7 079 237	62,6	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1150	338 583	7 079 171	69,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1160	339 488	7 079 062	71,3	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1200	340 323	7 078 666	69,8	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1210	326 431	7 078 599	47,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1230	337 737	7 078 366	70,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1250	341 773	7 078 046	79,8	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1260	340 574	7 077 913	76,2	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1270	339 061	7 077 861	75,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1280	338 100	7 077 748	80,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1290	342 877	7 077 698	85,6	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1300	326 451	7 077 616	50,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1310	336 295	7 077 559	65,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1320	337 106	7 077 452	76,7	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1341	327 137	7 077 191	51,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1350	341 960	7 077 158	77,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1360	339 128	7 076 855	78,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1370	340 263	7 076 697	75,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1390	337 438	7 076 482	77,2	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1400	341 914	7 076 211	97,6	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1410	329 973	7 076 196	57,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1420	340 897	7 076 194	86,9	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1430	342 574	7 076 008	96,9	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1440	338 290	7 075 921	79,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1460	339 797	7 075 701	77,8	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1470	330 434	7 075 485	56,1	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1480	341 273	7 075 296	93,1	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1530	339 714	7 074 658	75,6	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1540	333 295	7 074 655	52,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1550	342 340	7 074 618	98,3	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1560	332 230	7 074 358	61,4	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1570	340 852	7 074 260	78,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1580	330 691	7 074 248	66,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0
PIH.1590	329 892	7 074 163	58,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	0,0

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Results_VE2_60WTG_RD200_HH200_TH300

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.				Calculation distance [m]	RPM
			[m]								[RPM]
PIH.1610	341 490	7 073 830	77,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0
PIH.1630	343 223	7 073 796	91,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0
PIH.1640	331 186	7 073 794	63,9	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0
PIH.1660	332 541	7 073 461	61,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0
PIH.1670	333 495	7 073 434	59,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0
PIH.1680	331 719	7 073 391	55,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0
PIH.1690	344 123	7 073 332	86,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0
PIH.1720	342 490	7 072 981	85,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0
PIH.1730	341 746	7 072 973	96,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0
PIH.1740	343 193	7 072 662	81,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0
PIH.1750	334 273	7 072 646	63,1	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0
PIH.1760	331 821	7 072 556	61,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0
PIH.1780	333 323	7 072 396	56,1	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0
PIH.1790	334 880	7 072 358	68,7	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0
PIH.1800	332 439	7 072 319	60,3	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0
PIH.1840	335 593	7 071 697	65,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0
PIH.1850	333 652	7 071 369	66,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0
PIH.1860	332 607	7 071 362	52,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0
PIH.1870	337 350	7 071 319	60,3	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0
PIH.1880	336 385	7 071 244	67,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0
PIH.1890	334 573	7 071 146	71,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0
PIH.1930	336 165	7 070 220	74,0	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0
PIH.1940	336 772	7 069 762	71,5	VESTAS V172-7.2_USE...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137 0,0

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]
1	336 671	7 075 077	58,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
2	336 347	7 075 324	64,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
3	336 061	7 075 737	53,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
4	335 441	7 075 803	49,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
5	333 764	7 076 096	43,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
6	333 252	7 076 478	40,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
7	333 403	7 076 743	40,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
8	332 838	7 076 765	41,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
9	330 460	7 078 040	43,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
10	330 517	7 080 163	31,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
11	329 483	7 081 035	34,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
12	329 749	7 081 398	36,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
13	324 630	7 080 755	23,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
14	324 505	7 079 101	28,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
15	324 467	7 078 803	28,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
16	328 407	7 078 497	56,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
17	333 049	7 069 646	63,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
18	338 659	7 070 416	70,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
19	338 602	7 072 248	62,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
20	338 113	7 072 681	62,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
21	337 907	7 072 716	62,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
22	338 616	7 073 618	65,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
23	338 979	7 073 179	66,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
24	339 100	7 072 830	69,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
25	341 638	7 071 427	81,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
26	342 391	7 071 363	83,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
27	342 251	7 070 874	77,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
28	345 396	7 069 592	89,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
29	347 137	7 071 461	99,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
30	344 939	7 074 791	94,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
31	344 181	7 078 620	82,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
32	340 681	7 080 129	69,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
33	338 888	7 080 671	70,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
34	337 590	7 080 848	56,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Results_VE2_60WTG_RD200_HH200_TH300

...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]
35	337 301	7 081 342	55,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
36	336 197	7 081 732	50,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
37	333 631	7 082 273	37,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
38	333 405	7 080 803	40,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0

Calculation Results

Shadow receptor

Shadow, worst case Shadow, expected values

No.	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]
1	20:24	60	0:27	5:34
2	12:24	48	0:23	3:04
3	37:34	88	0:31	10:15
4	10:38	36	0:23	2:38
5	23:20	56	0:32	2:55
6	20:28	60	0:27	2:14
7	18:15	62	0:24	1:55
8	0:00	0	0:00	0:00
9	17:46	54	0:25	1:59
10	0:00	0	0:00	0:00
11	9:05	32	0:23	1:32
12	0:00	0	0:00	0:00
13	0:00	0	0:00	0:00
14	8:52	30	0:23	1:47
15	9:14	30	0:24	1:56
16	47:34	147	0:26	10:45
17	0:00	0	0:00	0:00
18	38:54	110	0:31	9:24
19	15:37	40	0:30	2:45
20	20:14	51	0:31	2:47
21	33:05	73	0:45	4:31
22	11:19	36	0:24	3:10
23	0:00	0	0:00	0:00
24	0:00	0	0:00	0:00
25	25:35	70	0:25	7:03
26	0:00	0	0:00	0:00
27	0:00	0	0:00	0:00
28	0:00	0	0:00	0:00
29	0:00	0	0:00	0:00
30	27:48	81	0:29	4:07
31	14:40	38	0:29	2:37
32	40:46	100	0:32	5:46
33	54:13	85	1:08	6:57
34	55:03	82	1:15	7:13
35	34:47	64	0:48	3:44
36	0:00	0	0:00	0:00
37	0:00	0	0:00	0:00
38	0:00	0	0:00	0:00

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
PIH.1100	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (357)	25:47	6:39
PIH.1110	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (416)	9:05	1:32
PIH.1120	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (384)	36:35	4:41
PIH.1140	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (385)	51:29	6:14
PIH.1150	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (386)	38:00	4:45
PIH.1160	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (393)	33:25	4:49
PIH.1200	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (394)	25:20	3:05
PIH.1210	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (358)	27:01	5:36
PIH.1230	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (387)	0:00	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Results_VE2_60WTG_RD200_HH200_TH300

...continued from previous page

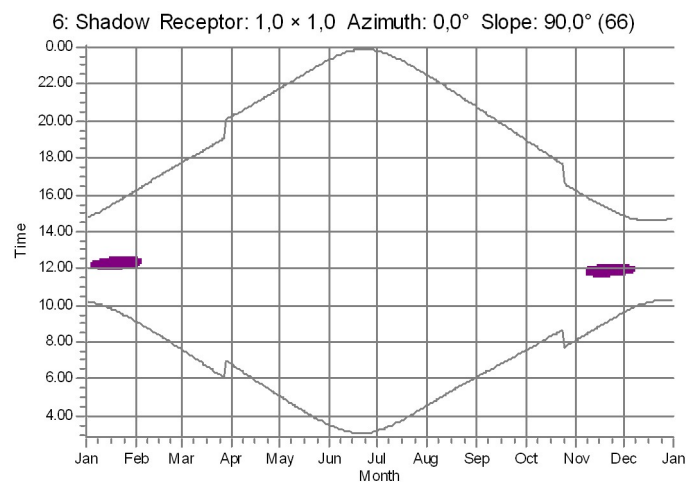
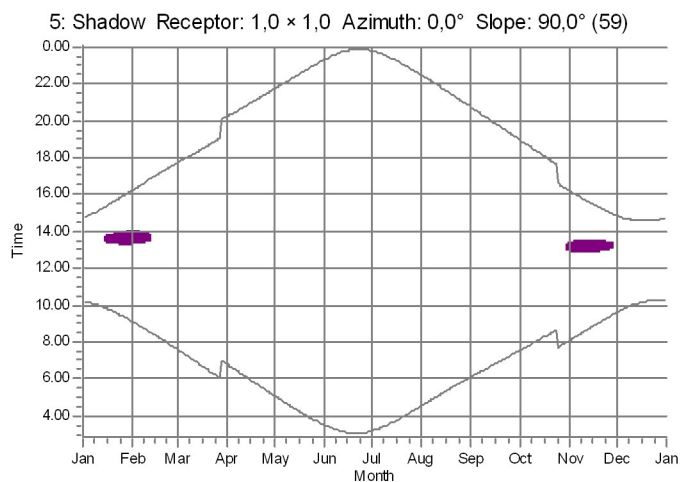
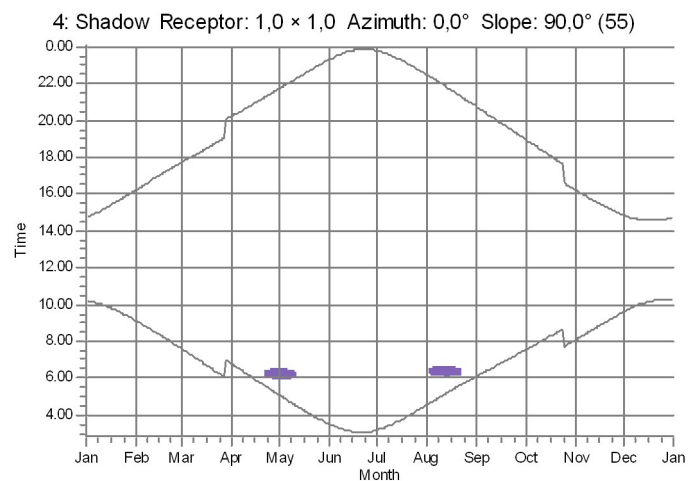
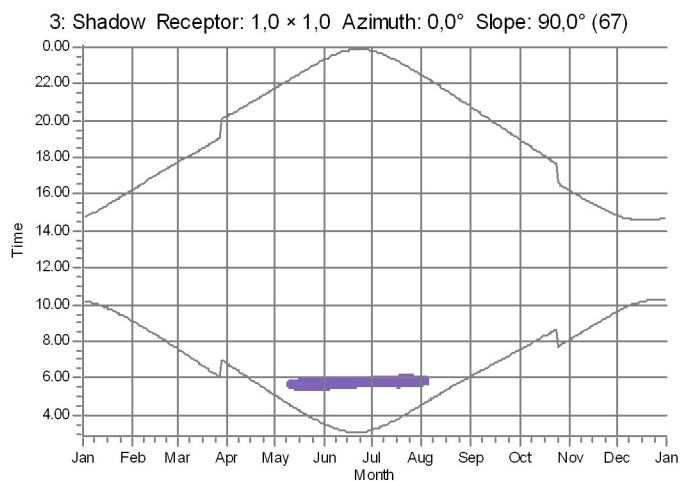
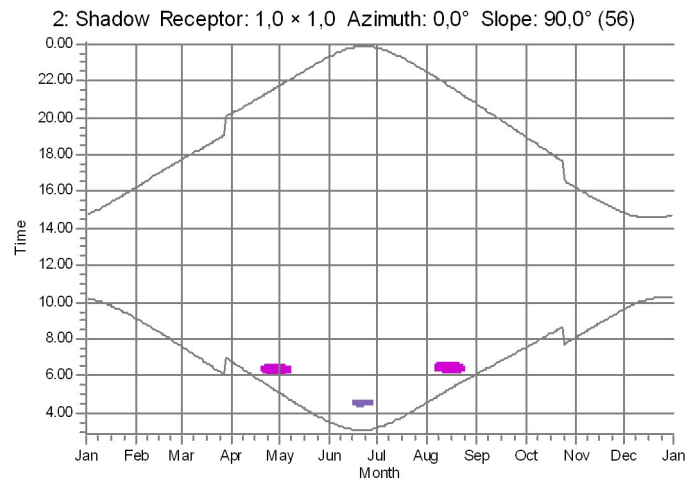
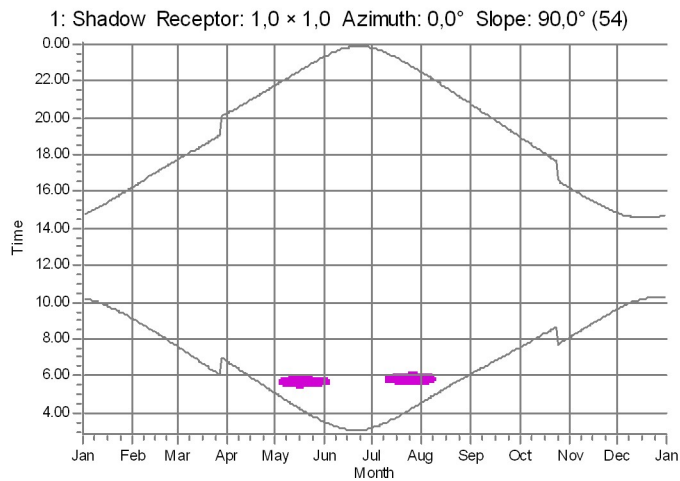
No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
PIH.1250	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (400)	0:00	0:00
PIH.1260	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (395)	0:00	0:00
PIH.1270	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (392)	0:00	0:00
PIH.1280	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (391)	0:00	0:00
PIH.1290	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (401)	14:40	2:37
PIH.1300	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (359)	0:00	0:00
PIH.1310	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (388)	0:00	0:00
PIH.1320	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (389)	0:00	0:00
PIH.1341	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (360)	12:52	2:06
PIH.1350	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (402)	0:00	0:00
PIH.1360	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (396)	0:00	0:00
PIH.1370	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (399)	0:00	0:00
PIH.1390	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (390)	49:32	13:16
PIH.1400	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (405)	0:00	0:00
PIH.1410	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (361)	17:46	1:59
PIH.1420	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (403)	0:00	0:00
PIH.1430	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (406)	0:00	0:00
PIH.1440	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (397)	31:28	8:15
PIH.1460	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (398)	0:00	0:00
PIH.1470	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (362)	0:00	0:00
PIH.1480	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (407)	0:00	0:00
PIH.1530	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (404)	11:19	3:10
PIH.1540	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (367)	59:16	6:47
PIH.1550	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (409)	0:00	0:00
PIH.1560	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (366)	0:00	0:00
PIH.1570	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (408)	0:00	0:00
PIH.1580	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (364)	0:00	0:00
PIH.1590	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (363)	0:00	0:00
PIH.1610	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (410)	0:00	0:00
PIH.1630	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (413)	9:21	1:40
PIH.1640	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (365)	0:00	0:00
PIH.1660	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (375)	0:00	0:00
PIH.1670	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (368)	0:00	0:00
PIH.1680	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (374)	0:00	0:00
PIH.1690	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (415)	18:27	2:24
PIH.1720	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (412)	0:00	0:00
PIH.1730	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (411)	0:00	0:00
PIH.1740	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (414)	25:35	7:03
PIH.1750	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (369)	0:00	0:00
PIH.1760	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (376)	0:00	0:00
PIH.1780	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (378)	0:00	0:00
PIH.1790	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (370)	0:00	0:00
PIH.1800	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (377)	0:00	0:00
PIH.1840	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (371)	0:00	0:00
PIH.1850	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (380)	0:00	0:00
PIH.1860	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (379)	0:00	0:00
PIH.1870	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (373)	89:35	16:10
PIH.1880	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (372)	9:24	1:31
PIH.1890	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (381)	0:00	0:00
PIH.1930	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (382)	0:00	0:00
PIH.1940	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (383)	8:51	1:44

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: Results_VE2_60WTG_RD200_HH200_TH300



WTGS

PIH.1540: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (367)

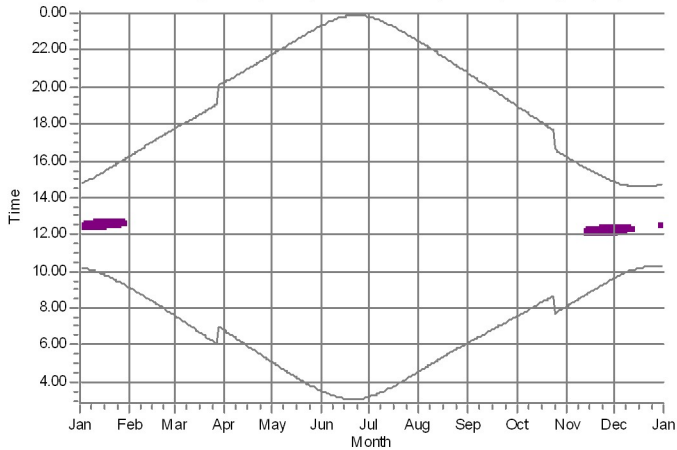
PIH.1390: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (390)

PIH.1440: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (397)

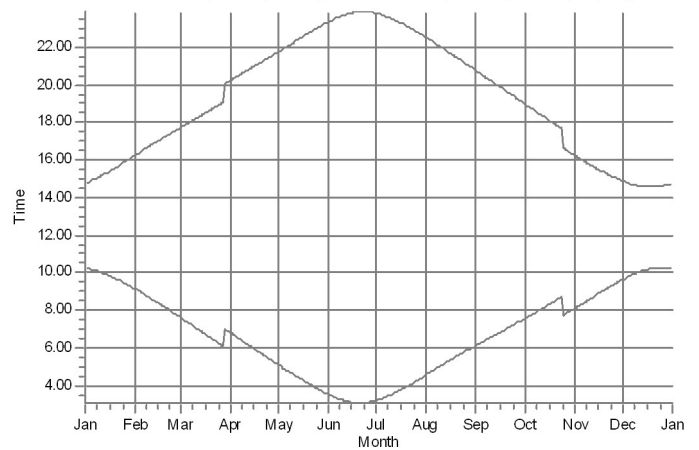
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Results_VE2_60WTG_RD200_HH200_TH300

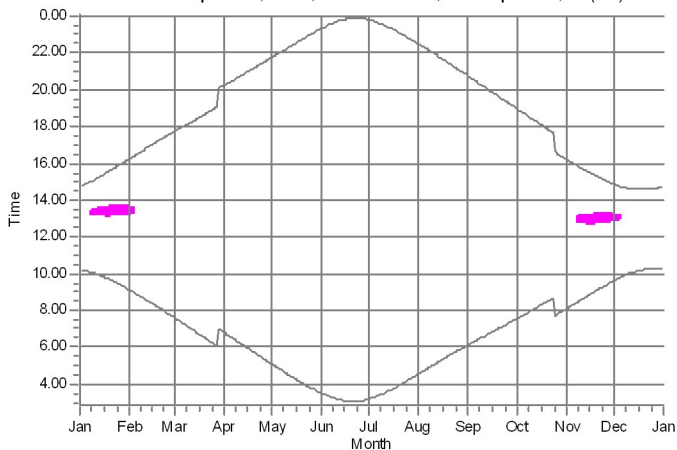
7: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (57)



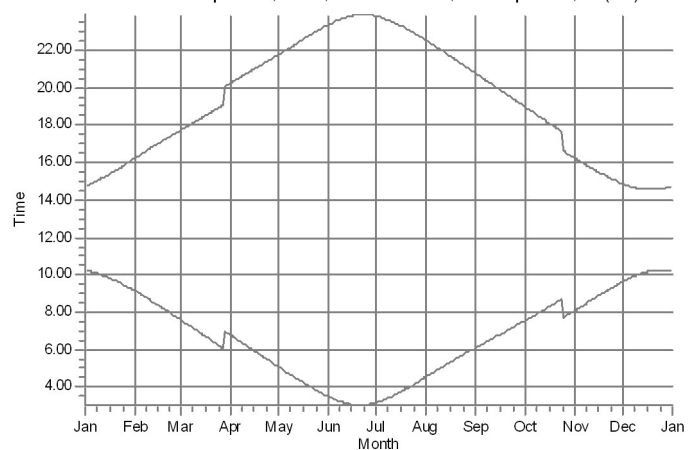
8: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (58)



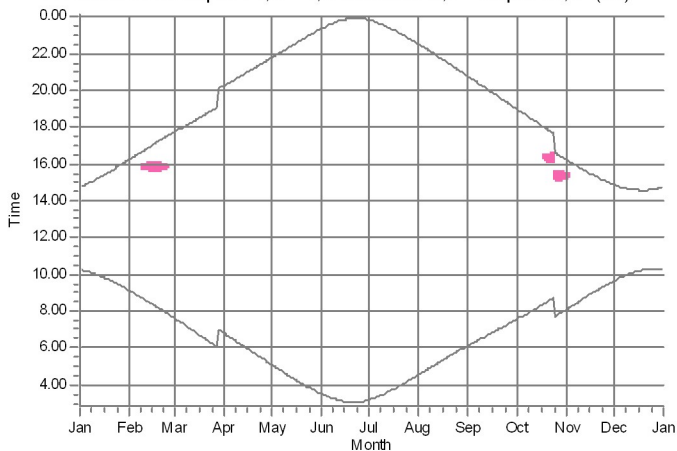
9: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (50)



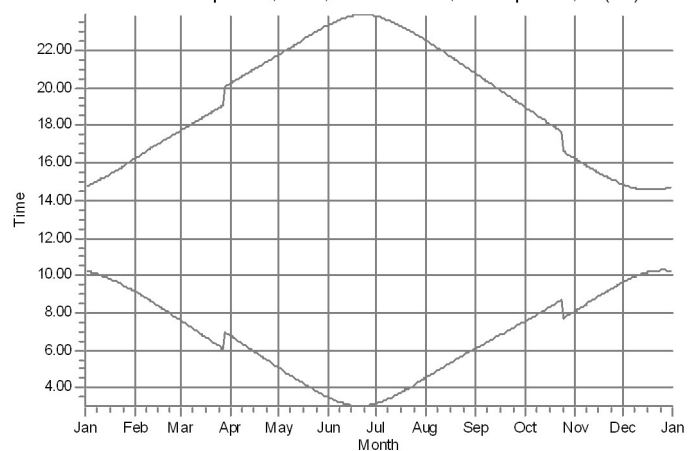
10: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (49)



11: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (68)



12: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (48)



WTGS

PIH.1410: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (361)

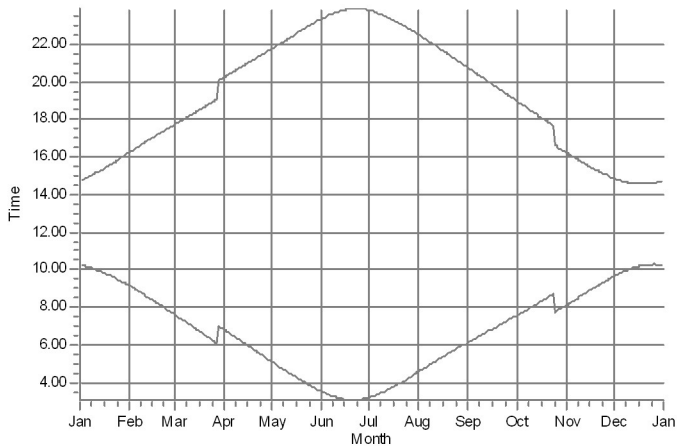
PIH.1540: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (367)

PIH.1130: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (416)

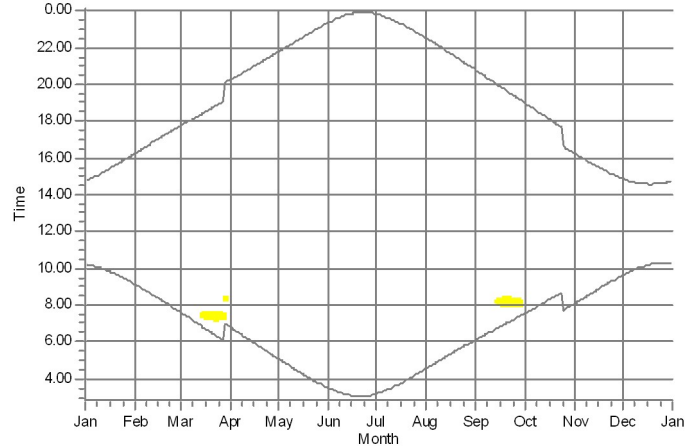
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Results_VE2_60WTG_RD200_HH200_TH300

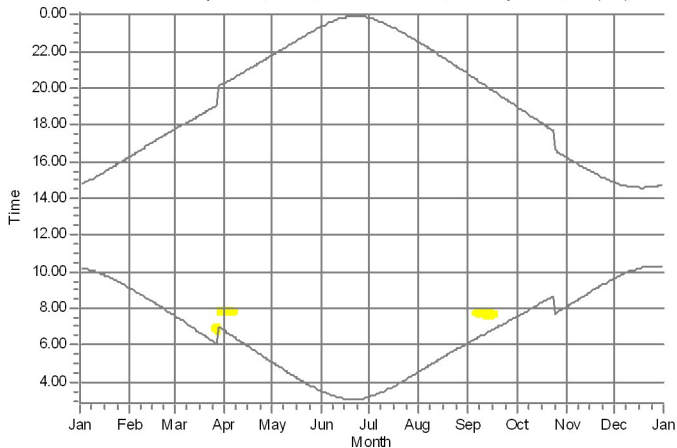
13: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (46)



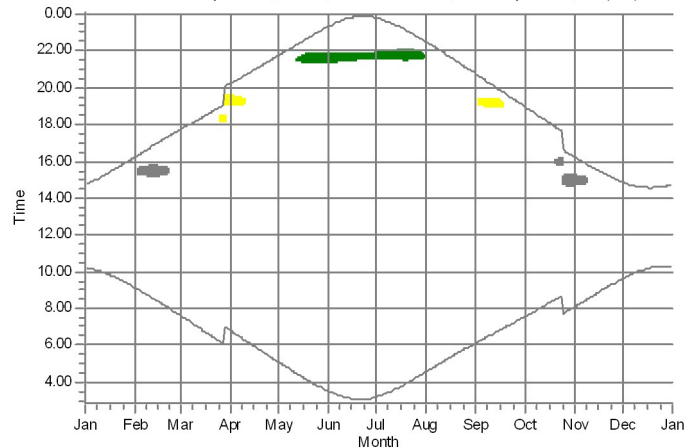
14: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (69)



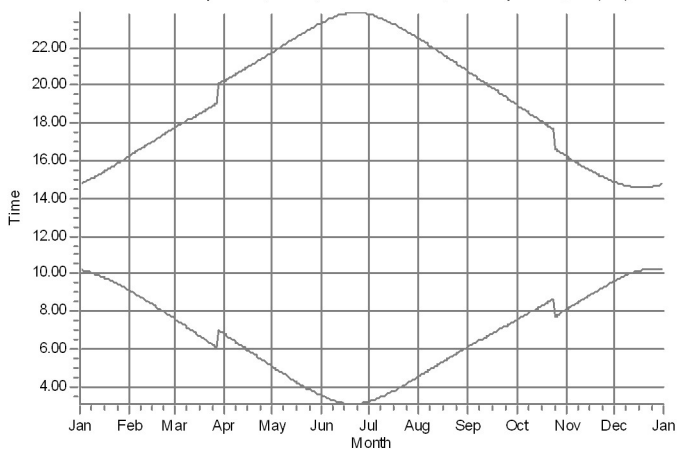
15: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (47)



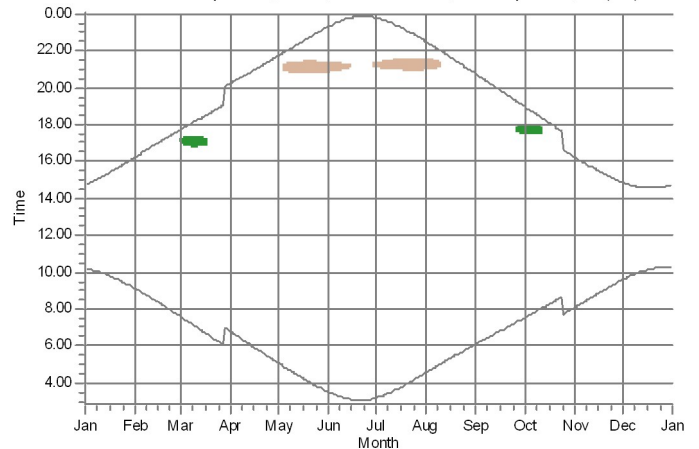
16: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (62)



17: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (70)



18: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (45)



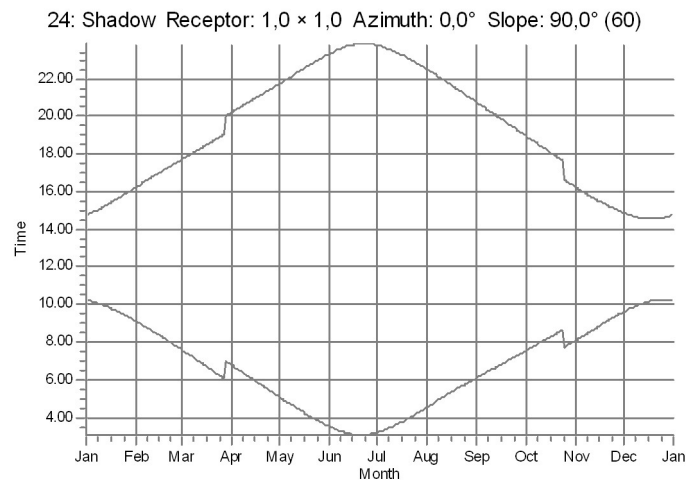
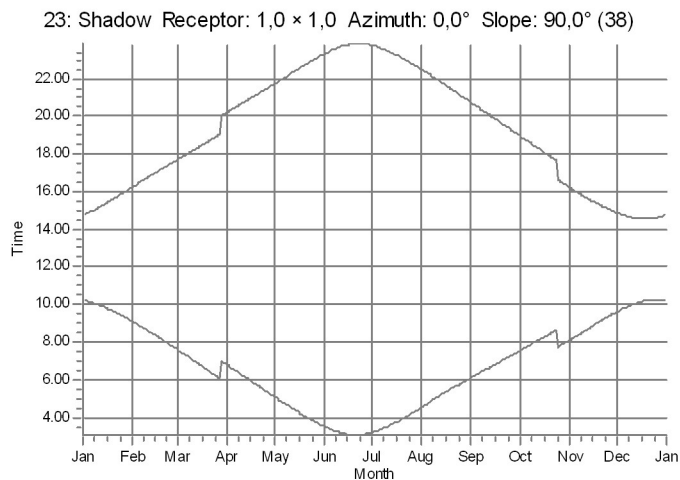
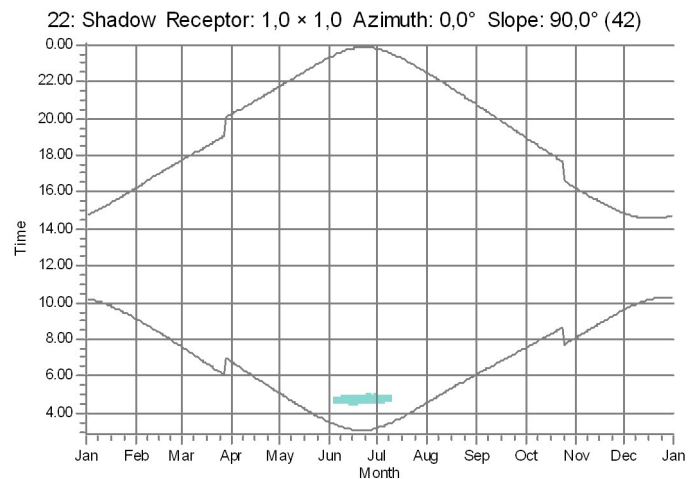
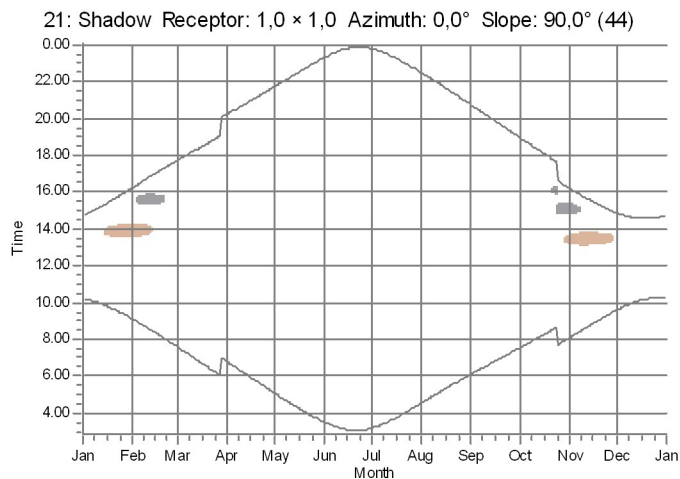
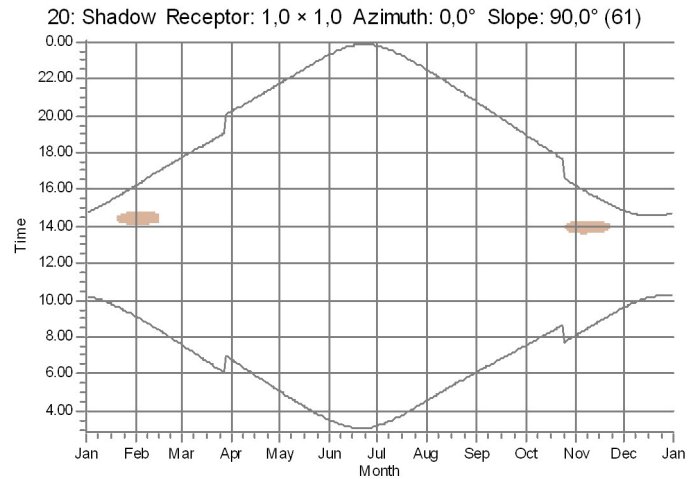
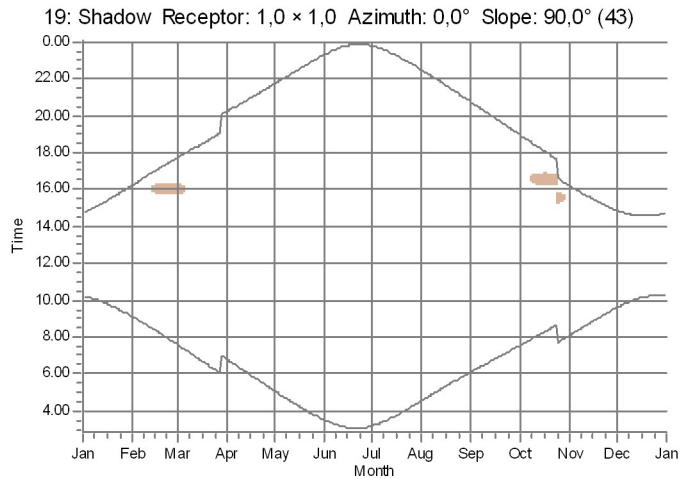
WTGS

PIH.1100: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (357)
PIH.1210: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (358)PIH.1341: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (360)
PIH.1870: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (373)

PIH.1940: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (383)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Results_VE2_60WTG_RD200_HH200_TH300



WTGS

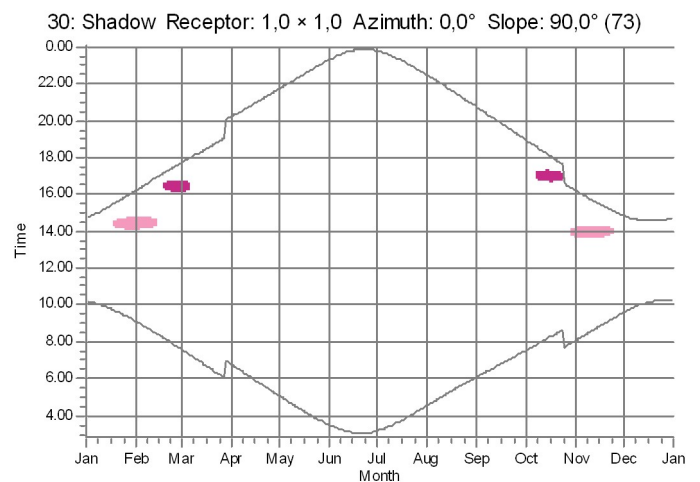
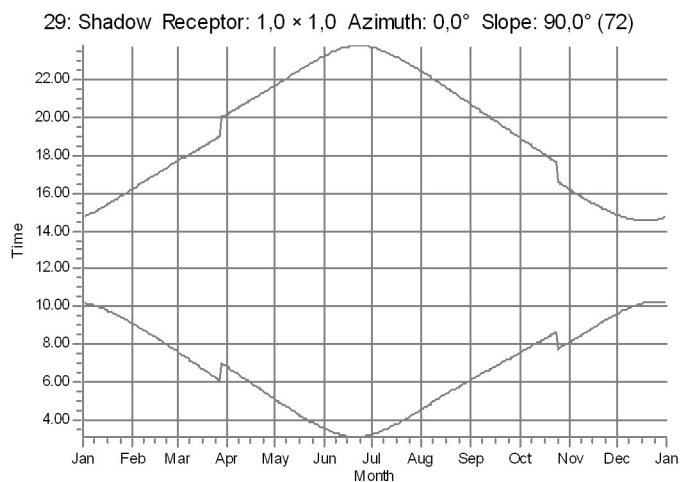
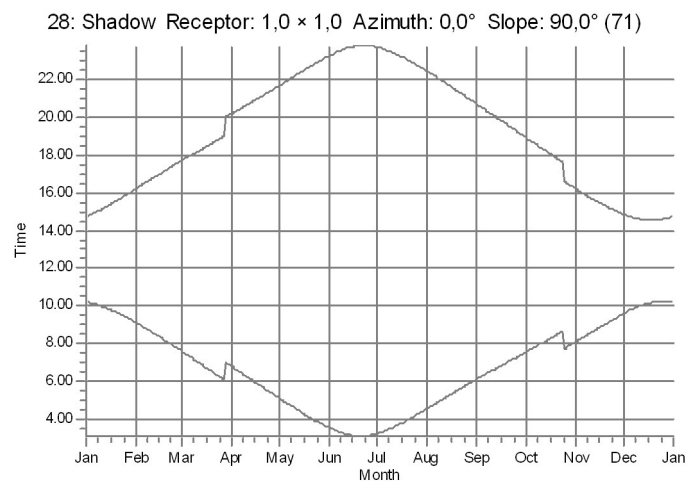
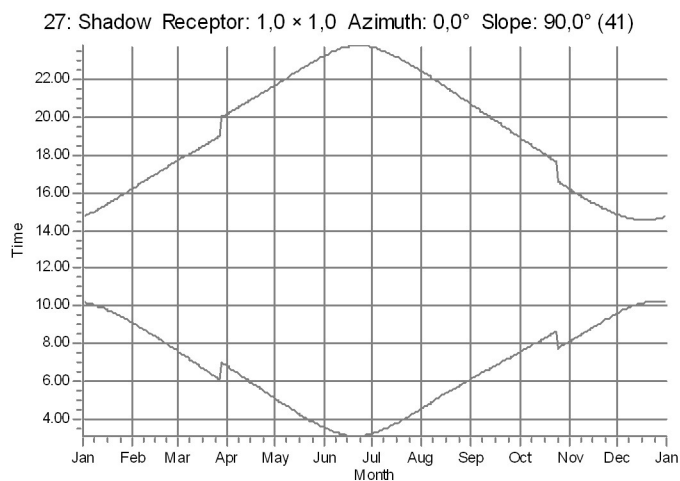
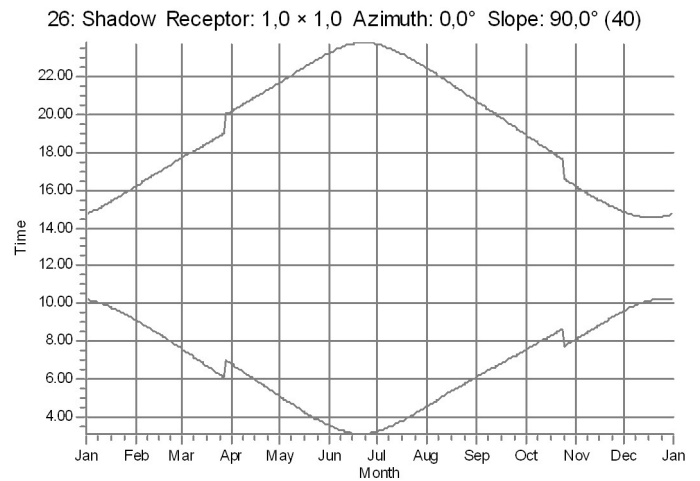
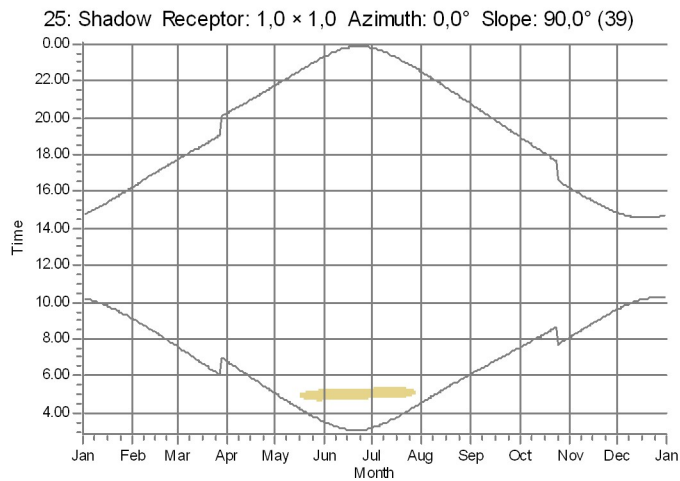
PIH.1880: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (372)

PIH.1870: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (373)

PIH.1530: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (404)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Results_VE2_60WTG_RD200_HH200_TH300



WTGS

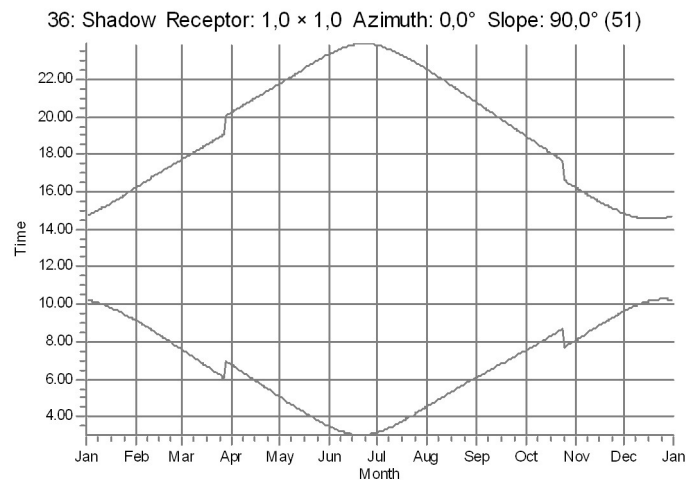
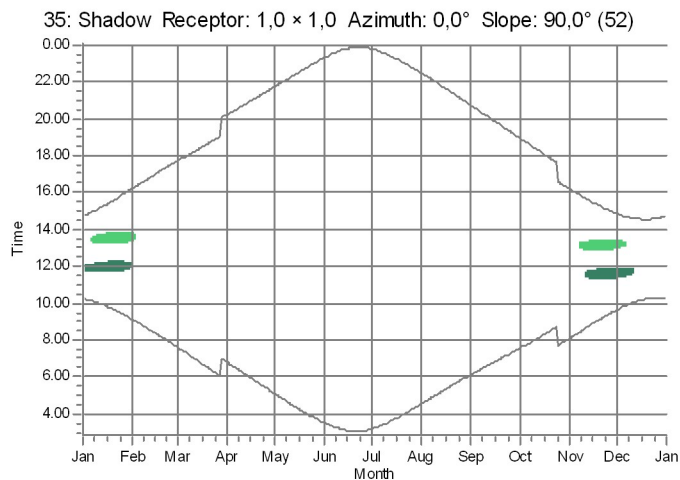
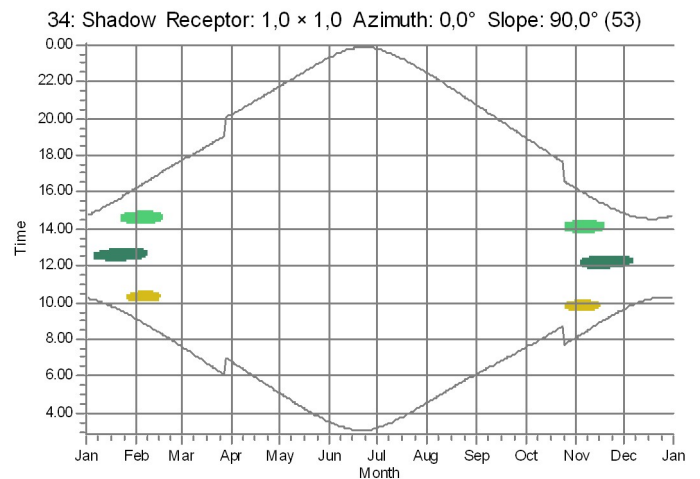
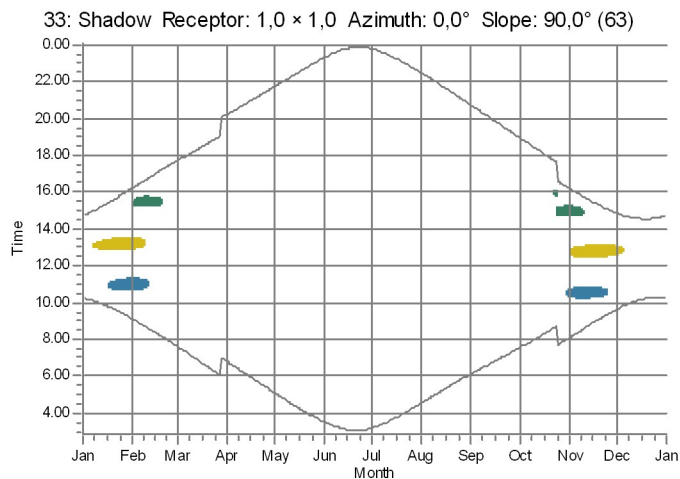
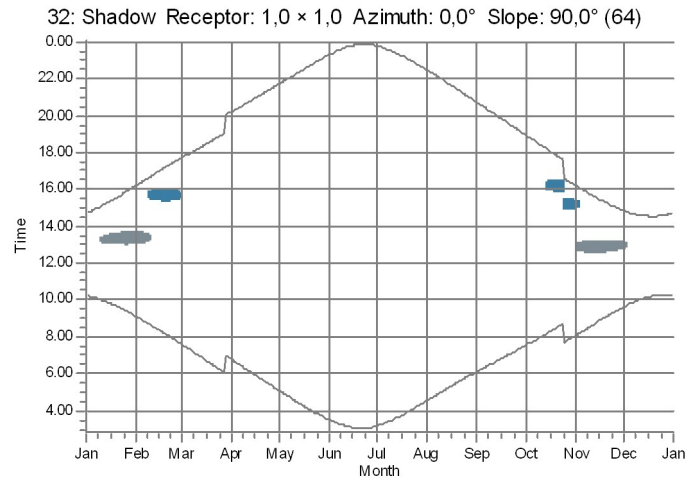
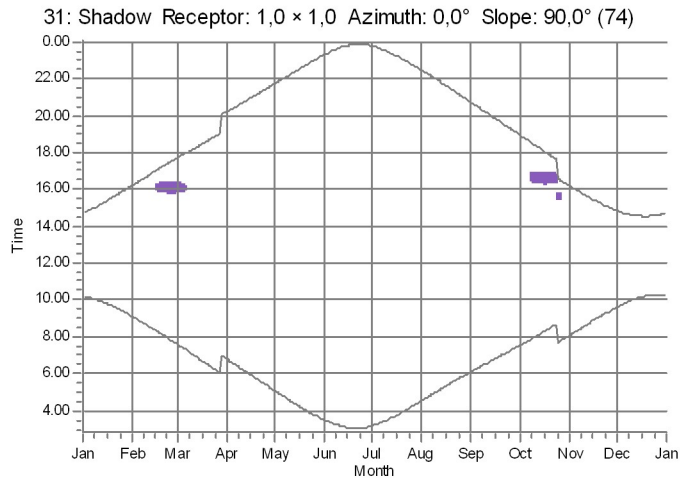
PIH.1690: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (413)

PIH.1740: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (414)

PIH.1690: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (415)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Results_VE2_60WTG_RD200_HH200_TH300

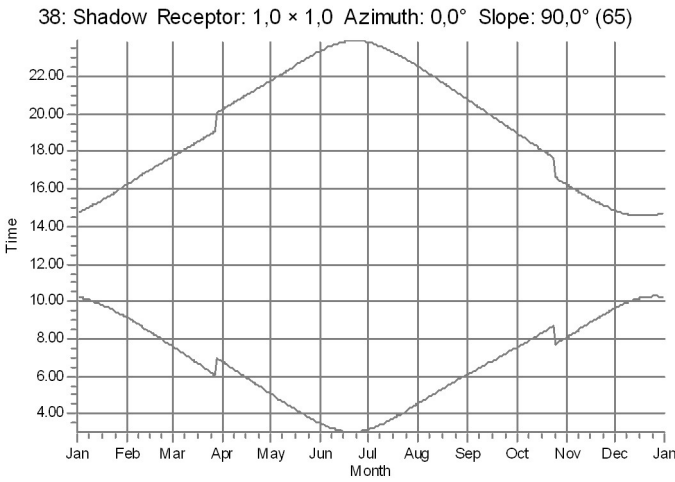
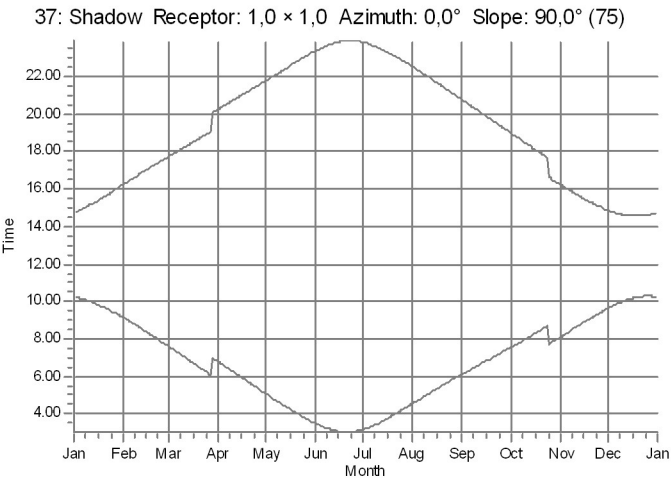


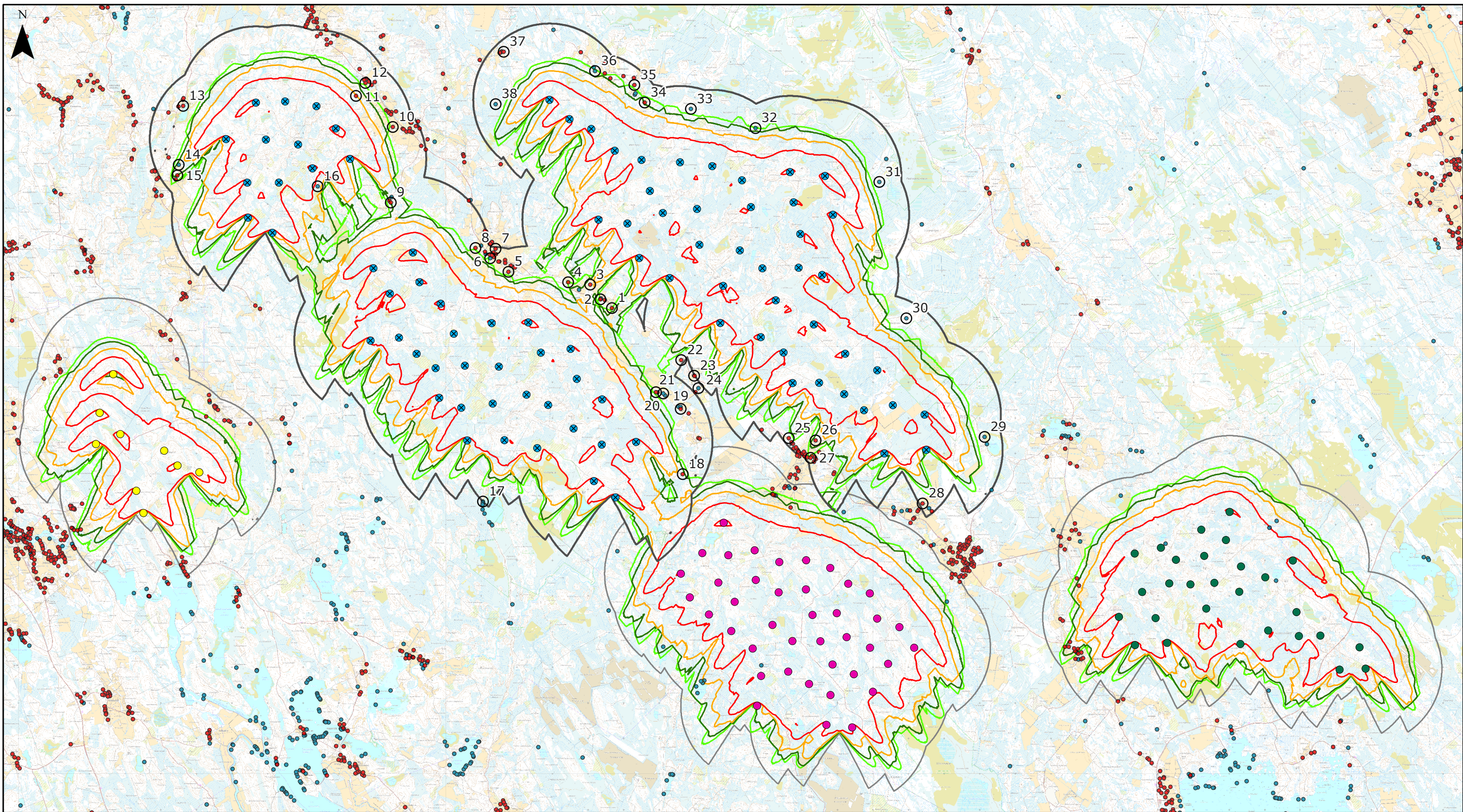
WTGS

PIH.1120: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (384)
PIH.1140: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (385)PIH.1150: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (386)
PIH.1160: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (387)PIH.1200: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (384)
PIH.1290: VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 ICI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (401)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Results_VE2_60WTG_RD200_HH200_TH300





Pihtineva Wind Oy
Pihtinevan tuulivoimahanke

Välkemallinnus
(WindPro 4.0)

Layout 163 WTG
VESTAS V172-7.2
Napakorkeus (HH) 200 m /195 m
Roottorin halkaisija (RD) 200 m
Kokonaiskorkeus (TH): 300 m / 295 m

Välketuntia vuodessa
Real Case -mallinnus

- 0
- 8
- 10
- 15
- 30

— Väkkeen 0-raja
— Pihtineva VE1

○ Reseptorit

- Lomarakennukset
- Asuinrakennukset
- ⊗ Pihtinevan tuulivoimahankkeen voimalat VE1, kokonaiskorkeus 300 m
- Rautajalan tuulivoimahankkeen voimalat, kokonaiskorkeus 300 m
- Akkalankankaan tuulivoimahankkeen voimalat, kokonaiskorkeus 300 m
- Jolkan tuulivoimalat, kokonaiskorkeus 295 m

Mittakaava (A4): 1:100 000
0 1 2 4 km

Tausta: © MML 2025
Aineisto: © MML maastotietokanta 2023,
© Kokkolan kaupunki
Tekijä: Ramboll, MM 01/2025

SHADOW - Main Result

Calculation: YTM_PIHITI_86WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG

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
699	465	335	322	460	709	986	1 404	1 210	682	490	568	8 330

Monthly aggregation of real case reduction

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker

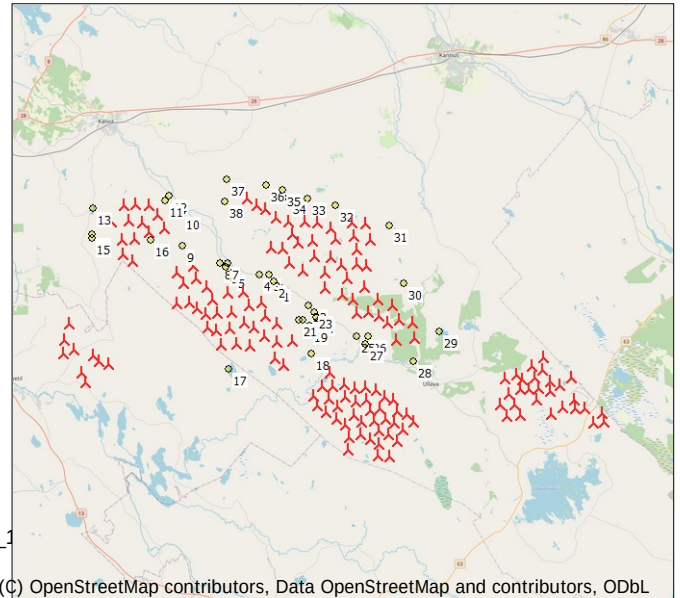
calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker

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:

Height contours used: Elevation Grid Data Object: Valke_Pihtineva_EMDGrid_1

Receptor grid resolution: 1,0 m



All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

Scale 1:500 000

▲ New WTG

● Shadow receptor

WTGs

	WTG type											Shadow data	
	East	North	Z	Row data/Description	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Calculation distance [m]	RPM [RPM]	
100	342 126	7 067 998	89,2	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
101	342 802	7 067 781	89,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
102	342 120	7 067 179	85,4	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
103	341 180	7 066 182	81,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
104	341 740	7 065 729	85,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
105	340 624	7 065 519	80,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
106	340 860	7 064 750	84,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
107	341 622	7 064 872	85,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
108	342 525	7 065 724	90,4	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
109	342 304	7 066 462	84,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
110	342 207	7 064 525	89,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
111	340 747	7 063 913	86,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
112	342 808	7 064 214	93,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
113	342 695	7 063 377	91,2	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
114	343 417	7 063 305	92,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
115	344 000	7 064 305	103,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
116	343 465	7 064 798	98,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
117	342 867	7 065 071	94,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
118	342 986	7 066 513	89,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
119	343 262	7 065 839	94,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
120	343 919	7 065 542	96,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
121	344 427	7 065 090	100,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
122	345 159	7 065 542	105,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
123	344 745	7 066 121	104,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
124	344 119	7 066 360	95,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
125	343 914	7 067 068	92,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
126	343 307	7 067 339	91,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
127	357 837	7 064 955	125,4	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
128	357 667	7 065 554	128,2	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
129	357 107	7 064 927	118,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
130	356 567	7 065 883	122,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
131	355 964	7 065 869	122,2	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
132	355 897	7 066 542	122,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
133	355 794	7 067 990	122,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
134	355 101	7 066 026	121,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		
135	355 019	7 067 519	125,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-		

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: YTM_PIHITI_86WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG

...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]									[RPM]
136	354 338	7 067 823	128,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
137	354 320	7 065 647	122,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
138	354 289	7 067 113	127,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
139	354 018	7 069 355	123,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
140	353 915	7 068 566	123,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
141	353 590	7 067 364	128,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
142	353 362	7 066 641	128,2	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
143	353 305	7 068 120	125,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
144	353 222	7 068 855	128,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
145	352 918	7 067 320	127,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
146	352 511	7 068 011	122,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
147	352 323	7 067 348	123,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
148	352 263	7 065 678	123,4	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
149	352 088	7 068 349	121,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
150	351 939	7 066 374	120,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
151	351 562	7 067 107	115,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
152	351 362	7 065 616	121,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
153	351 353	7 068 187	109,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
154	350 910	7 066 408	121,2	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
155	325 083	7 070 467	54,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	195,0	2 137	-
156	324 470	7 070 657	55,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	195,0	2 137	-
157	324 096	7 071 075	49,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	195,0	2 137	-
158	323 314	7 069 948	49,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	195,0	2 137	-
159	323 514	7 069 324	50,2	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	195,0	2 137	-
160	322 665	7 073 221	43,4	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	195,0	2 137	-
161	322 284	7 072 136	42,4	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	195,0	2 137	-
162	322 864	7 071 539	39,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	195,0	2 137	-
163	322 180	7 071 260	44,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	195,0	2 137	-
87	339 810	7 069 051	75,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
88	339 209	7 068 200	77,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
89	338 607	7 067 621	70,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
90	338 860	7 066 955	72,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
91	339 659	7 067 371	79,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
92	339 939	7 068 140	75,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
93	340 679	7 068 278	86,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
94	341 372	7 067 947	85,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
95	340 711	7 067 445	77,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
96	340 118	7 066 830	75,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
97	339 395	7 066 474	72,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
98	340 023	7 066 011	75,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
99	341 353	7 067 096	82,4	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1010	327 493	7 080 879	37,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1020	334 916	7 080 924	46,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1030	326 673	7 080 846	36,4	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1040	328 373	7 080 746	35,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1050	335 479	7 080 381	54,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1060	328 915	7 080 121	39,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1070	336 091	7 080 107	59,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1090	325 833	7 079 822	33,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1100	326 954	7 079 808	38,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1110	327 857	7 079 670	49,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1120	336 750	7 079 496	56,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1131	329 315	7 079 265	47,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1140	337 502	7 079 237	62,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1150	338 583	7 079 171	68,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1160	339 488	7 079 062	71,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1170	328 261	7 079 000	53,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1180	341 673	7 078 896	85,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1190	342 656	7 078 786	75,2	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1200	340 323	7 078 666	68,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1210	326 431	7 078 599	47,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1220	327 317	7 078 601	54,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1230	337 737	7 078 366	70,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1250	341 773	7 078 046	78,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: YTM_PIHITI_86WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Shadow data Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
PIH.1260	340 574	7 077 913	75,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1270	339 061	7 077 861	75,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1280	338 100	7 077 748	79,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1290	342 877	7 077 698	85,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1300	326 451	7 077 616	50,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1310	336 295	7 077 559	65,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1320	337 106	7 077 452	76,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1341	327 137	7 077 191	50,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1350	341 960	7 077 158	75,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1360	339 128	7 076 855	78,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1370	340 263	7 076 697	75,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1380	331 082	7 076 638	51,2	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1390	337 438	7 076 482	77,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1400	341 914	7 076 211	98,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1410	329 973	7 076 196	57,4	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1420	340 897	7 076 194	86,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1430	342 574	7 076 008	98,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1440	338 290	7 075 921	78,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1450	331 266	7 075 805	50,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1460	339 797	7 075 701	77,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1470	330 434	7 075 485	56,2	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1480	341 273	7 075 296	93,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1490	331 862	7 075 200	42,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1520	334 322	7 074 675	53,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1530	339 714	7 074 658	75,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1540	333 295	7 074 655	51,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1550	342 340	7 074 618	98,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1560	332 230	7 074 358	61,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1570	340 852	7 074 260	78,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1580	330 691	7 074 248	65,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1590	329 892	7 074 163	57,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1600	335 510	7 073 932	58,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1610	341 490	7 073 830	77,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1620	334 674	7 073 827	51,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1630	343 223	7 073 796	92,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1640	331 186	7 073 794	63,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1660	332 541	7 073 461	60,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1670	333 495	7 073 434	58,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1680	331 719	7 073 391	55,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1690	344 123	7 073 332	87,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1710	335 684	7 073 090	54,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1720	342 490	7 072 981	86,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1730	341 746	7 072 973	95,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1740	343 193	7 072 662	81,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1750	334 273	7 072 646	62,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1760	331 821	7 072 556	60,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1770	336 396	7 072 515	56,2	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1780	333 323	7 072 396	56,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1790	334 880	7 072 358	68,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1800	332 439	7 072 280	60,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1810	343 750	7 072 210	81,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1820	344 560	7 072 352	85,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1830	345 451	7 072 087	89,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1840	335 593	7 071 697	65,2	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1850	333 652	7 071 369	66,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1860	332 607	7 071 362	53,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1870	337 350	7 071 319	59,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1880	336 385	7 071 244	66,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1890	334 573	7 071 146	71,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1900	345 501	7 071 096	97,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1910	344 323	7 070 996	87,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1930	336 165	7 070 220	73,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	
PIH.1940	336 772	7 069 762	71,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-	

SHADOW - Main Result

Calculation: YTM_PIHTI_86WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG

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]
1	336 671	7 075 077	57,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
2	336 347	7 075 324	63,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
3	336 061	7 075 737	52,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
4	335 441	7 075 803	48,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
5	333 764	7 076 096	42,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
6	333 252	7 076 478	40,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
7	333 403	7 076 743	39,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
8	332 838	7 076 765	41,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
9	330 460	7 078 040	43,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
10	330 517	7 080 163	32,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
11	329 483	7 081 035	34,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
12	329 749	7 081 398	36,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
13	324 630	7 080 755	23,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
14	324 505	7 079 101	27,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
15	324 467	7 078 803	27,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
16	328 407	7 078 497	55,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
17	333 049	7 069 646	63,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
18	338 659	7 070 416	71,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
19	338 602	7 072 248	62,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
20	338 113	7 072 681	61,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
21	337 907	7 072 716	63,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
22	338 616	7 073 618	65,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
23	338 979	7 073 179	66,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
24	339 100	7 072 830	68,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
25	341 638	7 071 427	80,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
26	342 391	7 071 363	82,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
27	342 251	7 070 874	76,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
28	345 396	7 069 592	89,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
29	347 137	7 071 461	100,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
30	344 939	7 074 791	95,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
31	344 181	7 070 620	82,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
32	340 681	7 080 129	68,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
33	338 888	7 080 671	70,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
34	337 590	7 080 848	56,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
35	337 301	7 081 342	54,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
36	336 197	7 081 732	49,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
37	333 631	7 082 273	38,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
38	333 405	7 080 803	40,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
1	35:45	101	0:29	8:10	
2	38:02	122	0:30	6:58	
3	64:40	173	0:32	13:52	
4	60:57	139	0:49	9:05	
5	51:58	93	1:02	7:13	
6	50:57	129	0:39	7:11	
7	18:12	62	0:24	1:55	
8	37:10	111	0:26	6:19	
9	60:00	136	0:48	10:28	
10	30:27	79	0:31	5:55	
11	99:20	162	1:06	17:17	
12	34:50	86	0:31	6:00	
13	24:44	69	0:30	4:43	
14	48:30	121	0:33	12:35	
15	39:08	99	0:30	10:09	
16	98:55	191	0:51	23:20	
17	0:00	0	0:00	0:00	
18	51:34	146	0:31	11:18	

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: YTM_PIHITI_86WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG

...continued from previous page

No.	Shadow, worst case		Shadow, expected values	
	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]
19	15:37	40	0:30	2:45
20	31:54	84	0:31	5:12
21	48:13	111	0:45	7:37
22	11:28	36	0:24	3:12
23	0:00	0	0:00	0:00
24	0:00	0	0:00	0:00
25	25:33	69	0:25	7:02
26	46:11	115	0:31	12:04
27	29:16	87	0:25	7:37
28	8:23	32	0:20	2:10
29	25:38	75	0:27	5:26
30	27:49	81	0:29	4:05
31	30:39	80	0:30	6:06
32	56:55	100	0:59	8:15
33	54:20	85	1:06	6:56
34	67:56	118	1:16	9:40
35	57:01	127	0:48	7:36
36	59:57	119	0:57	8:34
37	11:31	35	0:26	1:49
38	24:55	69	0:31	5:25

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
100	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (432)	0:00	0:00
101	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (433)	0:00	0:00
102	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (434)	0:00	0:00
103	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (435)	0:00	0:00
104	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (436)	0:00	0:00
105	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (437)	0:00	0:00
106	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (438)	0:00	0:00
107	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (439)	0:00	0:00
108	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (440)	0:00	0:00
109	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (441)	0:00	0:00
110	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (442)	0:00	0:00
111	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (443)	0:00	0:00
112	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (444)	0:00	0:00
113	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (445)	0:00	0:00
114	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (446)	0:00	0:00
115	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (447)	0:00	0:00
116	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (448)	0:00	0:00
117	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (449)	0:00	0:00
118	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (450)	0:00	0:00
119	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (451)	0:00	0:00
120	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (452)	0:00	0:00
121	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (453)	0:00	0:00
122	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (454)	0:00	0:00
123	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (455)	0:00	0:00
124	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (456)	0:00	0:00
125	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (457)	0:00	0:00
126	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (458)	0:00	0:00
127	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (459)	0:00	0:00
128	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (460)	0:00	0:00
129	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (461)	0:00	0:00
130	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (462)	0:00	0:00
131	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (463)	0:00	0:00
132	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (464)	0:00	0:00
133	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (465)	0:00	0:00
134	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (466)	0:00	0:00
135	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (467)	0:00	0:00
136	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (468)	0:00	0:00
137	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (469)	0:00	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: YTM_PiHTI_86WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG

...continued from previous page

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
138	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (470)	0:00	0:00
139	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (471)	0:00	0:00
140	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (472)	0:00	0:00
141	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (473)	0:00	0:00
142	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (474)	0:00	0:00
143	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (475)	0:00	0:00
144	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (476)	0:00	0:00
145	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (477)	0:00	0:00
146	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (478)	0:00	0:00
147	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (479)	0:00	0:00
148	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (480)	0:00	0:00
149	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (481)	0:00	0:00
150	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (482)	0:00	0:00
151	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (483)	0:00	0:00
152	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (484)	0:00	0:00
153	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (485)	0:00	0:00
154	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (486)	0:00	0:00
155	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 195,0 m (TOT: 295,0 m) (487)	0:00	0:00
156	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 195,0 m (TOT: 295,0 m) (488)	0:00	0:00
157	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 195,0 m (TOT: 295,0 m) (489)	0:00	0:00
158	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 195,0 m (TOT: 295,0 m) (490)	0:00	0:00
159	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 195,0 m (TOT: 295,0 m) (491)	0:00	0:00
160	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 195,0 m (TOT: 295,0 m) (492)	0:00	0:00
161	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 195,0 m (TOT: 295,0 m) (493)	0:00	0:00
162	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 195,0 m (TOT: 295,0 m) (494)	0:00	0:00
163	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 195,0 m (TOT: 295,0 m) (495)	0:00	0:00
87	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (419)	12:53	1:57
88	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (420)	0:00	0:00
89	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (421)	0:00	0:00
90	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (422)	0:00	0:00
91	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (423)	0:00	0:00
92	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (424)	0:00	0:00
93	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (425)	0:00	0:00
94	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (426)	0:00	0:00
95	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (427)	0:00	0:00
96	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (428)	0:00	0:00
97	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (429)	0:00	0:00
98	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (430)	0:00	0:00
99	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (431)	0:00	0:00
PIH.1010	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (271)	8:55	1:50
PIH.1020	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (272)	44:37	8:36
PIH.1030	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (273)	9:05	1:59
PIH.1040	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (274)	41:09	8:31
PIH.1050	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (275)	36:54	6:03
PIH.1060	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (276)	54:29	9:44
PIH.1070	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (277)	50:08	7:31
PIH.1090	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (278)	85:07	21:45
PIH.1100	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (279)	25:50	6:40
PIH.1110	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (280)	9:05	1:32
PIH.1120	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (281)	36:34	4:41
PIH.1131	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (282)	82:29	17:19
PIH.1140	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (283)	51:22	6:14
PIH.1150	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (284)	38:12	4:46
PIH.1160	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (285)	33:19	4:48
PIH.1170	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (286)	0:00	0:00
PIH.1180	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (287)	15:59	2:30
PIH.1190	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (288)	16:01	3:29
PIH.1200	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (289)	25:30	3:05
PIH.1210	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (290)	27:06	5:38
PIH.1220	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (291)	32:14	7:12
PIH.1230	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (292)	0:00	0:00
PIH.1250	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (293)	0:00	0:00
PIH.1260	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (294)	0:00	0:00
PIH.1270	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (295)	0:00	0:00
PIH.1280	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (296)	0:00	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: YTM_PIHITI_86WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG

...continued from previous page

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
PIH.1290	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (297)	14:38	2:36
PIH.1300	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (298)	0:00	0:00
PIH.1310	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (299)	0:00	0:00
PIH.1320	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (300)	0:00	0:00
PIH.1341	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (301)	12:52	2:06
PIH.1350	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (302)	0:00	0:00
PIH.1360	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (303)	0:00	0:00
PIH.1370	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (304)	0:00	0:00
PIH.1380	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (305)	31:23	5:08
PIH.1390	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (306)	49:28	13:15
PIH.1400	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (307)	0:00	0:00
PIH.1410	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (308)	17:45	1:59
PIH.1420	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (309)	0:00	0:00
PIH.1430	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (310)	0:00	0:00
PIH.1440	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (311)	31:28	8:15
PIH.1450	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (312)	18:57	3:33
PIH.1460	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (313)	0:00	0:00
PIH.1470	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (314)	0:00	0:00
PIH.1480	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (315)	0:00	0:00
PIH.1490	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (316)	34:23	5:24
PIH.1520	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (317)	63:49	9:56
PIH.1530	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (318)	11:28	3:12
PIH.1540	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (319)	59:12	6:46
PIH.1550	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (320)	0:00	0:00
PIH.1560	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (321)	0:00	0:00
PIH.1570	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (322)	0:00	0:00
PIH.1580	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (323)	0:00	0:00
PIH.1590	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (324)	0:00	0:00
PIH.1600	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (325)	72:03	9:20
PIH.1610	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (326)	0:00	0:00
PIH.1620	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (327)	14:11	1:32
PIH.1630	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (328)	9:22	1:40
PIH.1640	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (329)	0:00	0:00
PIH.1660	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (330)	0:00	0:00
PIH.1670	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (331)	0:00	0:00
PIH.1680	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (332)	0:00	0:00
PIH.1690	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (333)	18:27	2:24
PIH.1710	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (334)	0:00	0:00
PIH.1720	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (335)	0:00	0:00
PIH.1730	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (336)	0:00	0:00
PIH.1740	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (337)	25:33	7:02
PIH.1750	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (338)	0:00	0:00
PIH.1760	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (339)	0:00	0:00
PIH.1770	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (340)	18:43	3:52
PIH.1780	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (341)	0:00	0:00
PIH.1790	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (342)	0:00	0:00
PIH.1800	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (343)	0:00	0:00
PIH.1810	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (344)	57:28	15:53
PIH.1820	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (345)	0:00	0:00
PIH.1830	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (346)	13:17	2:53
PIH.1840	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (347)	0:00	0:00
PIH.1850	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (348)	0:00	0:00
PIH.1860	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (349)	0:00	0:00
PIH.1870	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (350)	89:18	16:06
PIH.1880	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (351)	9:24	1:31
PIH.1890	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (352)	0:00	0:00
PIH.1900	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (353)	12:21	2:33
PIH.1910	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (354)	26:22	5:59
PIH.1930	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (355)	0:00	0:00
PIH.1940	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (356)	8:51	1:44

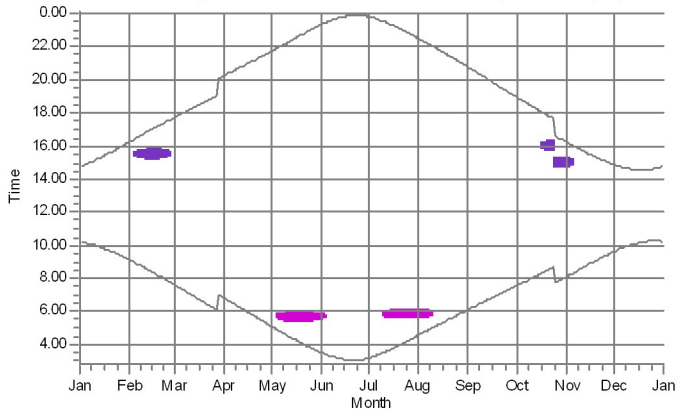
Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

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.

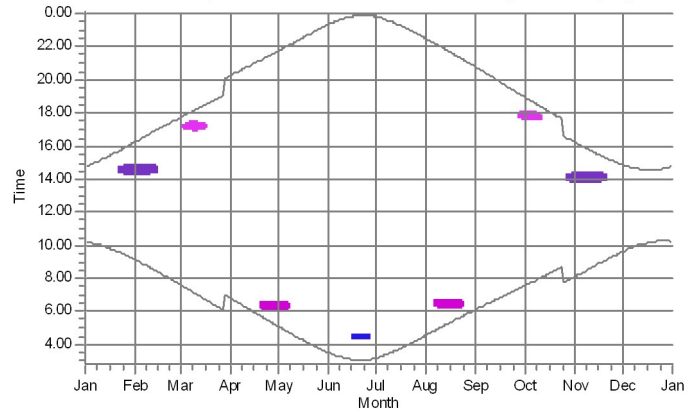
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: YTM_PIHITI_86WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG

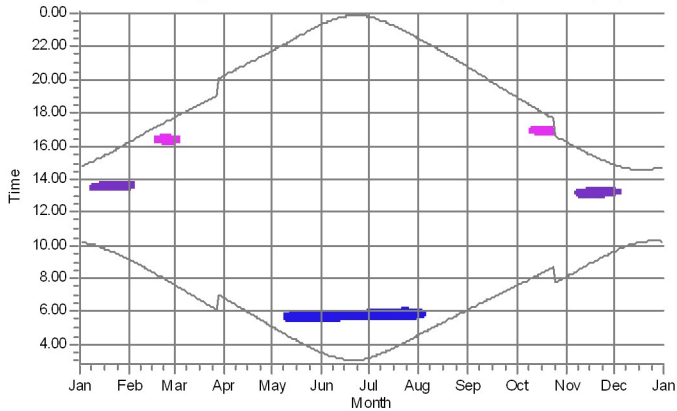
1: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (54)



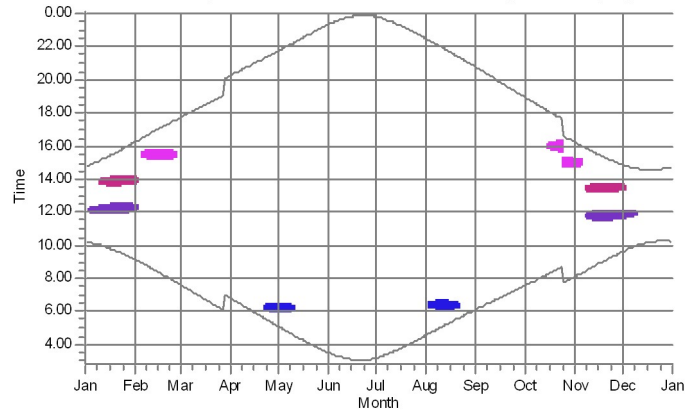
2: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (56)



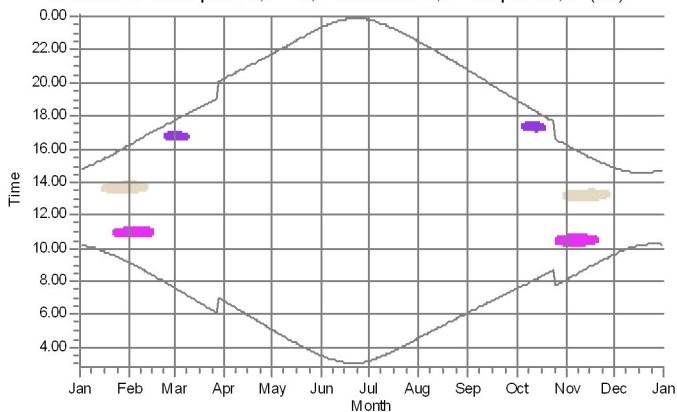
3: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (67)



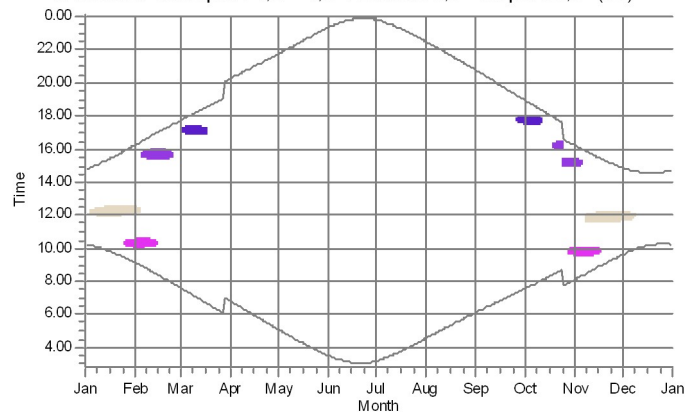
4: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (55)



5: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (59)



6: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (66)

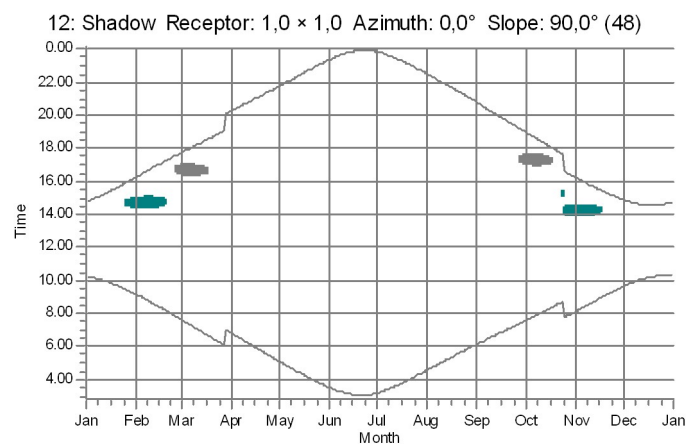
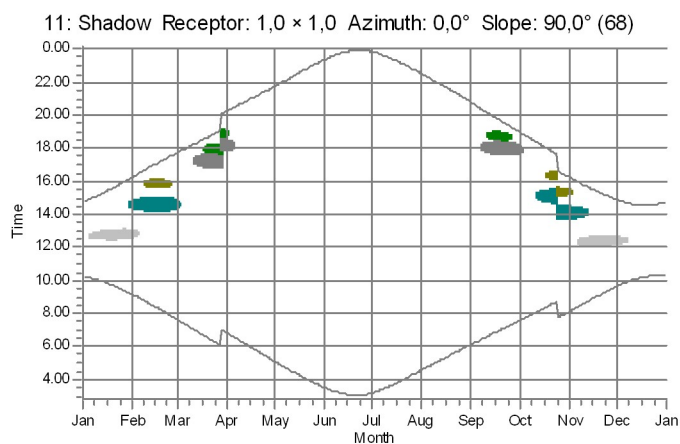
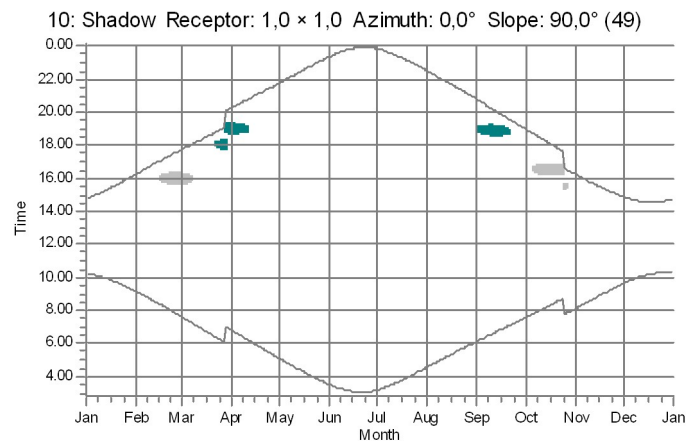
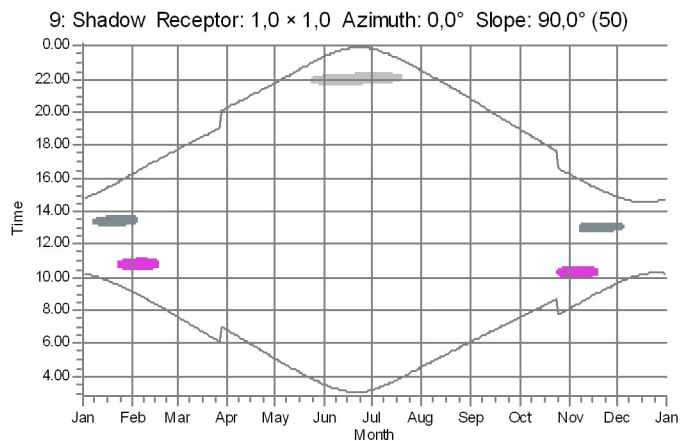
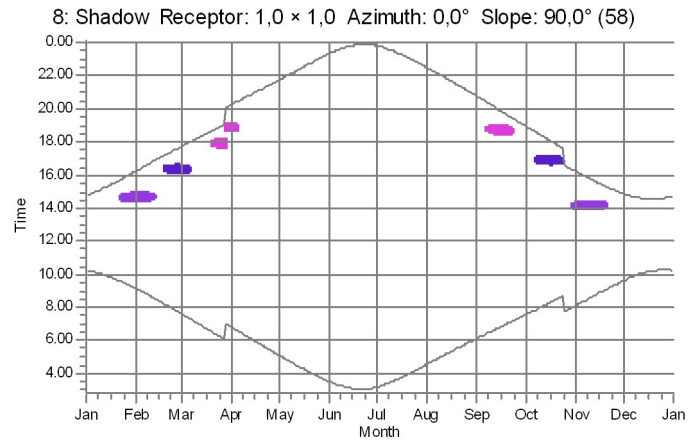
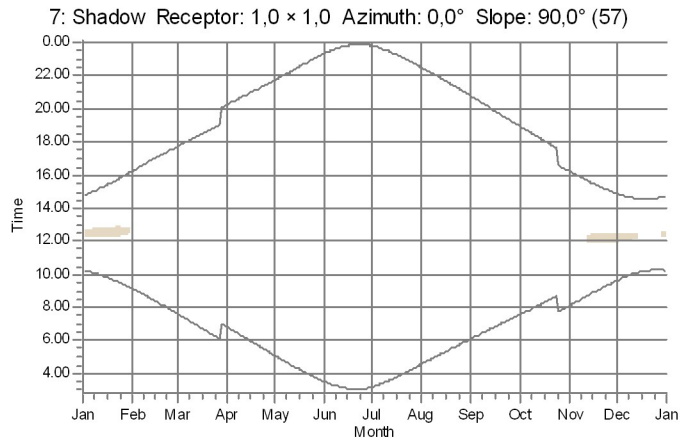


Notes:

- 1: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (54)
- 2: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (56)
- 3: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (67)
- 4: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (55)
- 5: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (59)
- 6: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (66)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: YTM_PIIHTI_86WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG

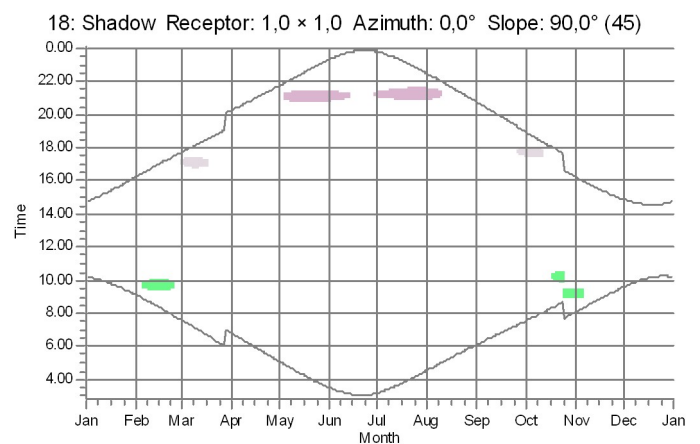
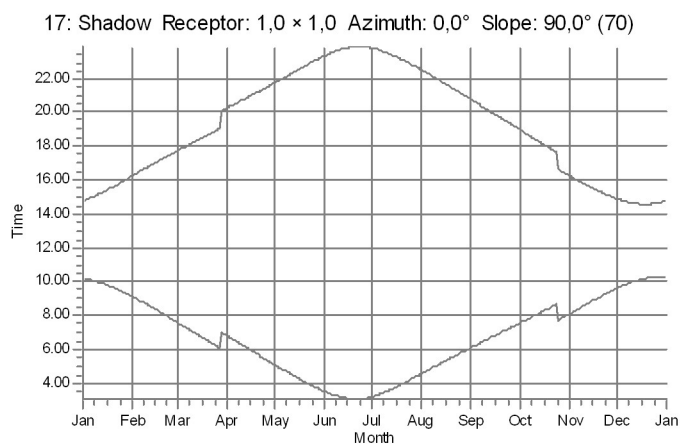
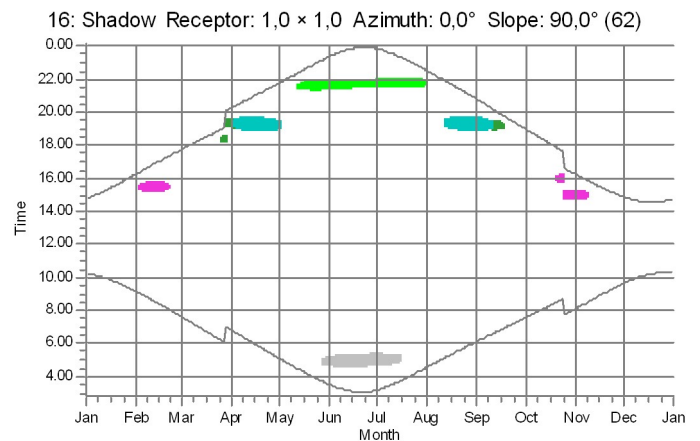
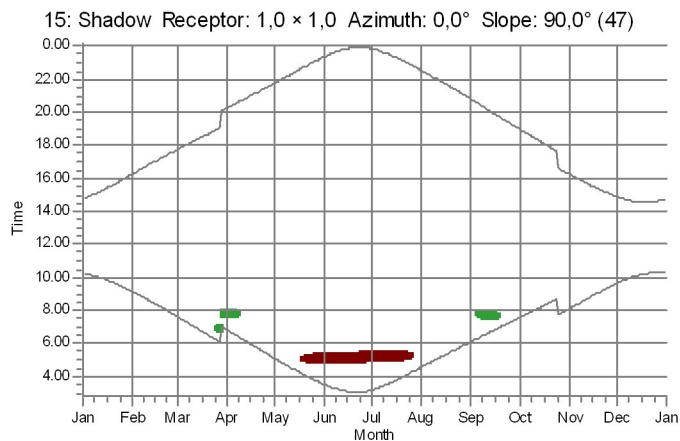
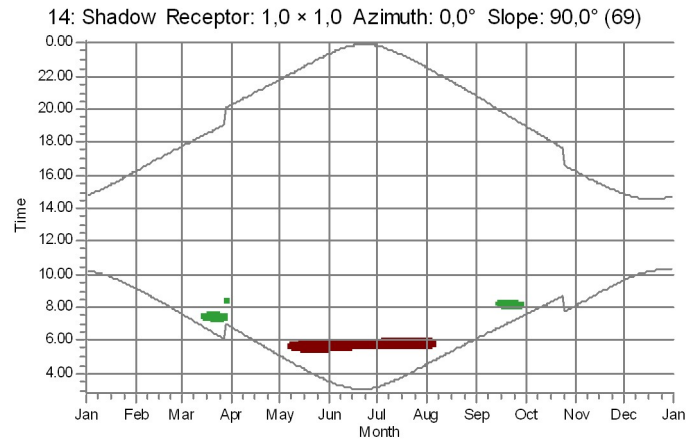
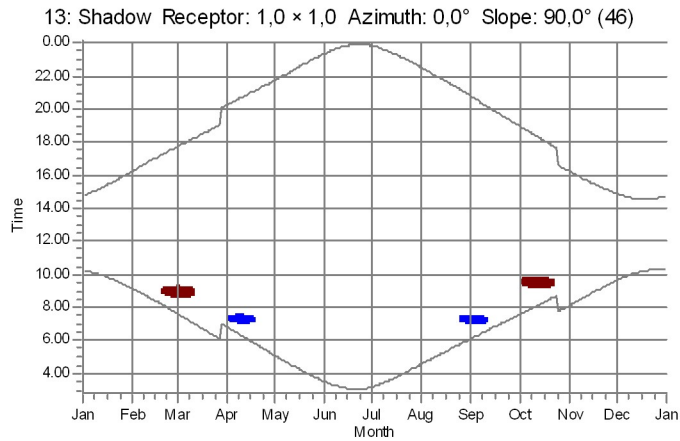


Notes:

PH-1100: 162746 V12-1.2_14887 7000 2000.0 01 haat 2000.0 m (T07 300.0 m) (271)	PH-1100: 162746 V12-1.2_14887 7000 2000.0 01 haat 2000.0 m (T07 300.0 m) (270)	PH-1100: 162746 V12-1.2_14887 7000 2000.0 01 haat 2000.0 m (T07 300.0 m) (269)	PH-1100: 162746 V12-1.2_14887 7000 2000.0 01 haat 2000.0 m (T07 300.0 m) (268)
PH-1100: 162746 V12-1.2_14887 7000 2000.0 01 haat 2000.0 m (T07 300.0 m) (272)	PH-1100: 162746 V12-1.2_14887 7000 2000.0 01 haat 2000.0 m (T07 300.0 m) (271)	PH-1100: 162746 V12-1.2_14887 7000 2000.0 01 haat 2000.0 m (T07 300.0 m) (270)	PH-1100: 162746 V12-1.2_14887 7000 2000.0 01 haat 2000.0 m (T07 300.0 m) (269)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: YTM_PIHTI_86WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG

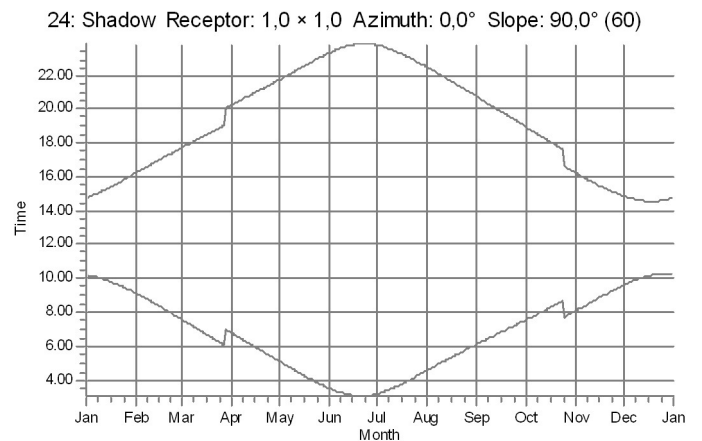
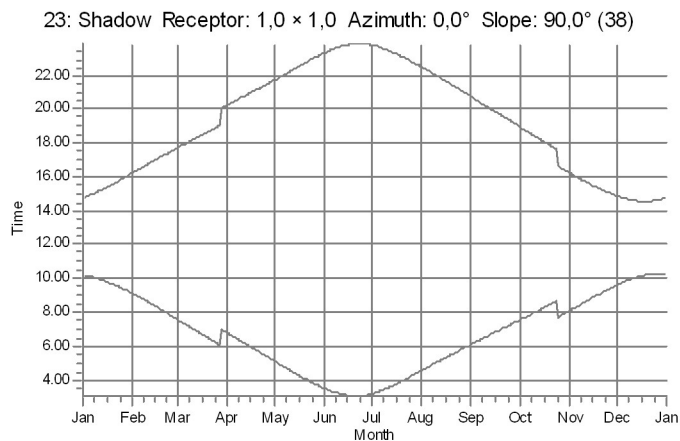
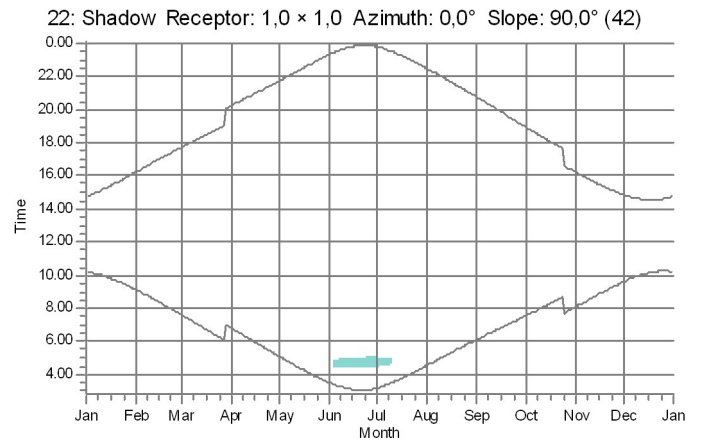
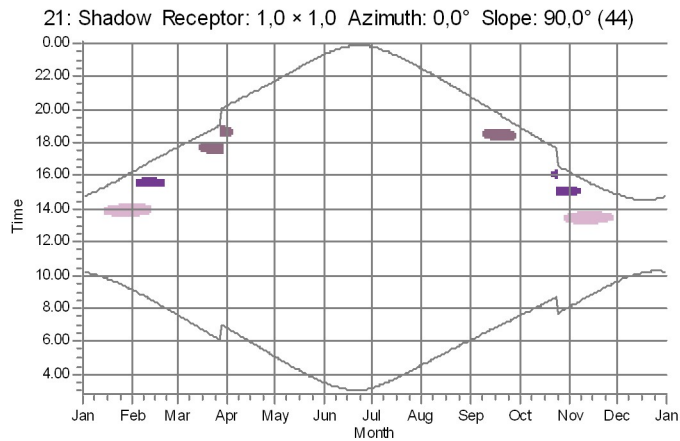
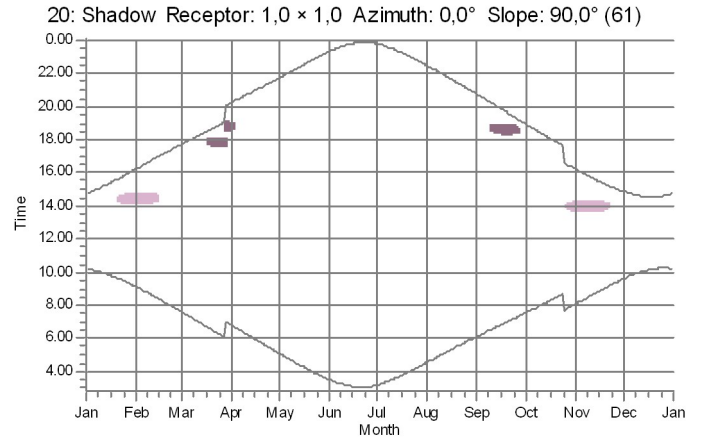
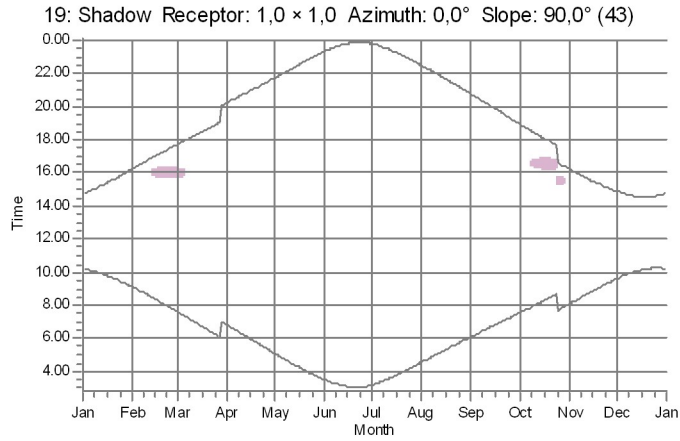


Notes:

Blue: P14.1231: 462746 V127-1.2_4489 7300 2000.0 01 haa: 2000.0 m (T07: 300.0 m) (270)	Green: P14.1231: 462746 V127-1.2_4489 7300 2000.0 01 haa: 2000.0 m (T07: 300.0 m) (270)	Red: P14.1231: 462746 V127-1.2_4489 7300 2000.0 01 haa: 2000.0 m (T07: 300.0 m) (270)	Pink: P14.1231: 462746 V127-1.2_4489 7300 2000.0 01 haa: 2000.0 m (T07: 300.0 m) (270)	Purple: P14.1231: 462746 V127-1.2_4489 7300 2000.0 01 haa: 2000.0 m (T07: 300.0 m) (270)	Orange: P14.1231: 462746 V127-1.2_4489 7300 2000.0 01 haa: 2000.0 m (T07: 300.0 m) (270)
--	---	---	--	--	--

SHADOW - Calendar, graphical

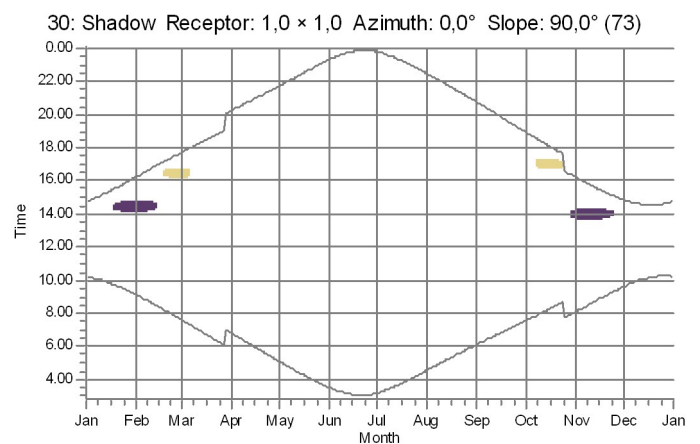
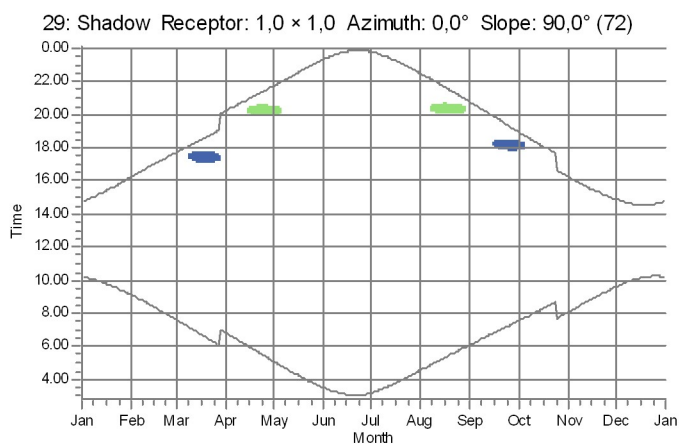
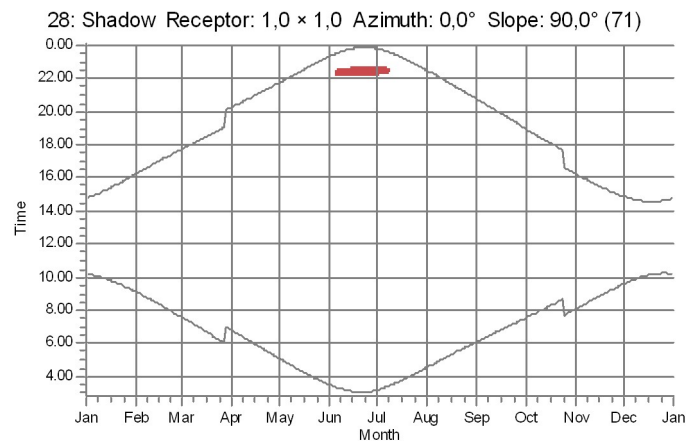
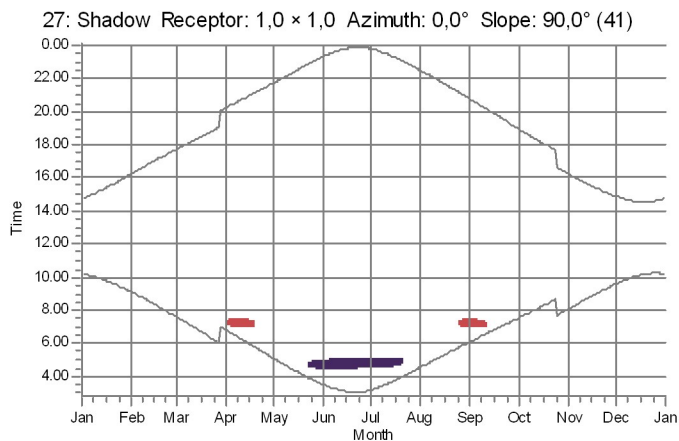
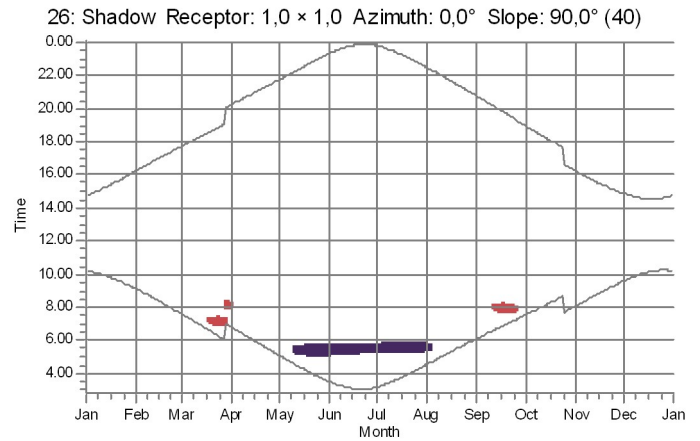
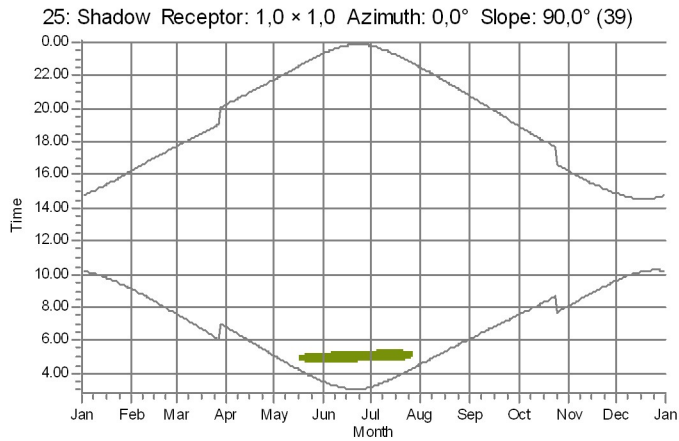
Calculation: YTM_PIHTI_86WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG



WTG: P14.030: WST4K V170-1.2_40W 7000.000 101 Nub: 200.0 m (T07: 300.0 m) (24) P14.070: WST4K V170-1.2_40W 7000.000 101 Nub: 200.0 m (T07: 300.0 m) (24) P14.070: WST4K V170-1.2_40W 7000.000 101 Nub: 200.0 m (T07: 300.0 m) (24) P14.080: WST4K V170-1.2_40W 7000.000 101 Nub: 200.0 m (T07: 300.0 m) (24)

SHADOW - Calendar, graphical

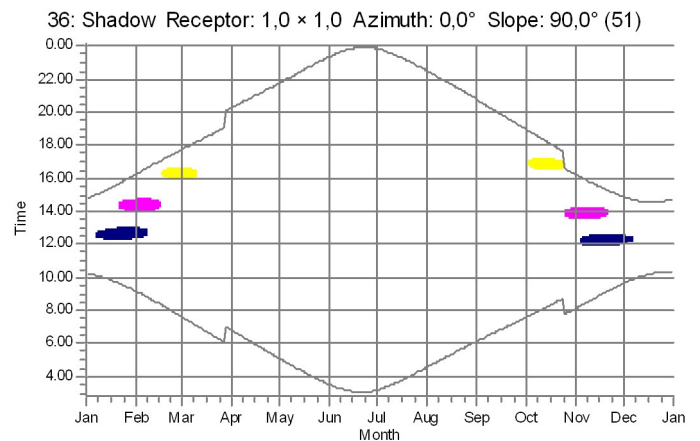
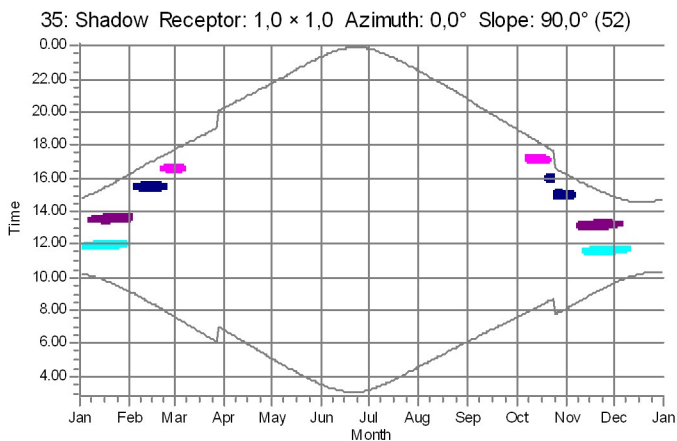
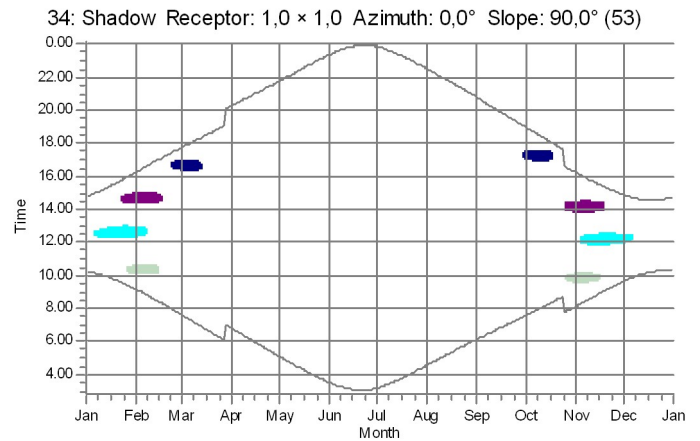
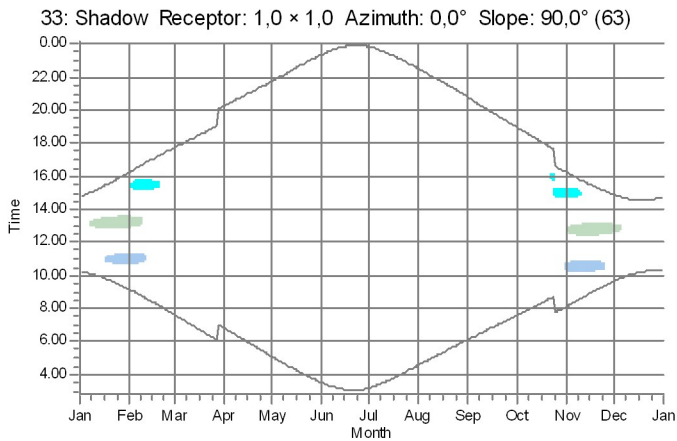
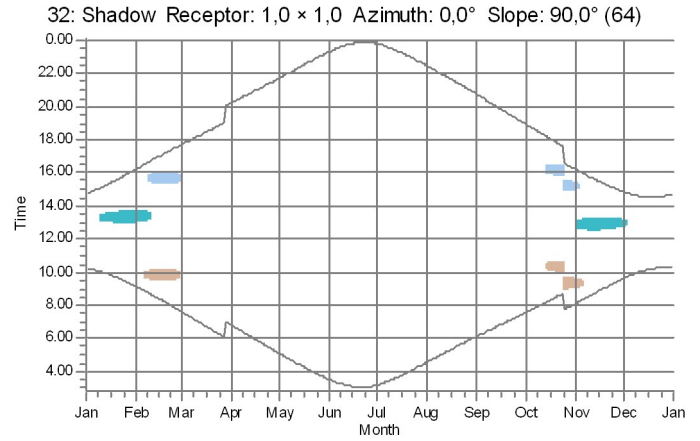
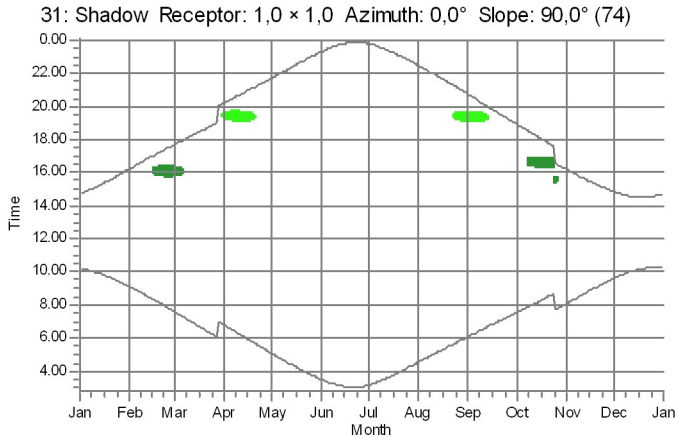
Calculation: YTM_PIHITI_86WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG



WTG: PWA-86W: 162746 V170-17.2_448W 7300 2000.0 101 haw: 2000.0 m (T07: 300.0 m) (200) PWA-170T: 162746 V170-17.2_448W 7300 2000.0 101 haw: 2000.0 m (T07: 300.0 m) (207) PWA-86W: 162746 V170-17.2_448W 7300 2000.0 101 haw: 2000.0 m (T07: 300.0 m) (204) PWA-86W: 162746 V170-17.2_448W 7300 2000.0 101 haw: 2000.0 m (T07: 300.0 m) (205) PWA-86W: 162746 V170-17.2_448W 7300 2000.0 101 haw: 2000.0 m (T07: 300.0 m) (206) PWA-86W: 162746 V170-17.2_448W 7300 2000.0 101 haw: 2000.0 m (T07: 300.0 m) (208)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: YTM_PIHTI_86WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG

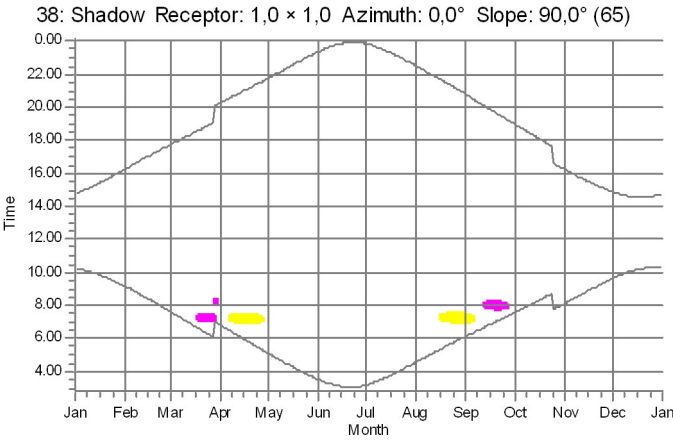
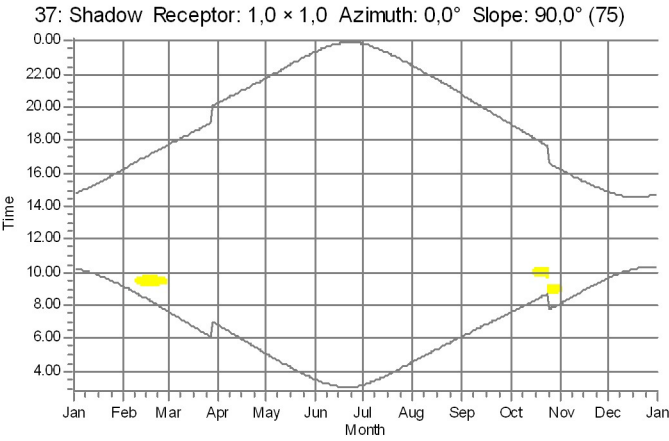


Notes:

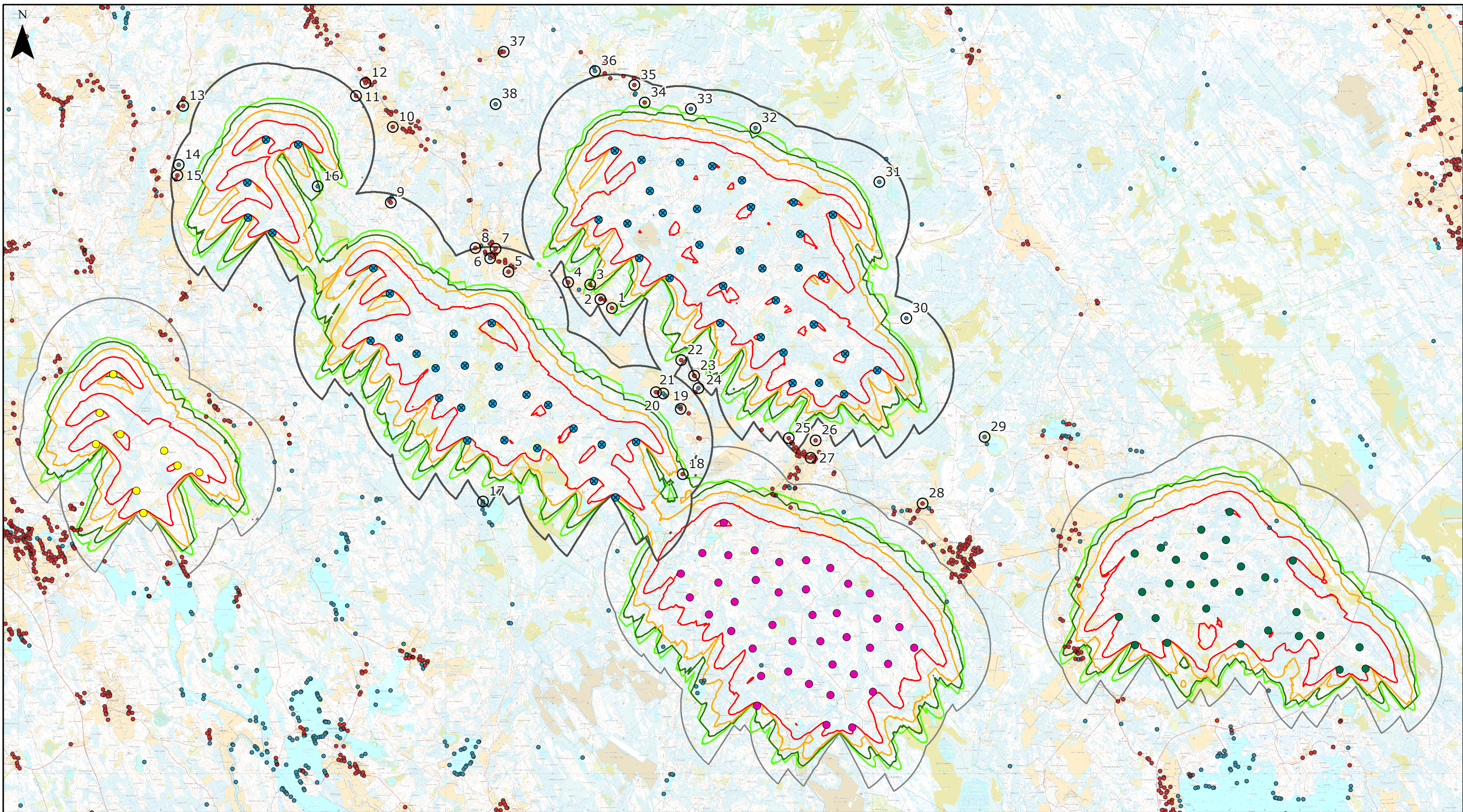
PH-1100: 162746 V12-1.2_1488 7000 200.0 10 10 200.0 0 0 1007 300.0 0 0 (272)	PH-1100: 162746 V12-1.2_1488 7000 200.0 10 10 200.0 0 0 1007 300.0 0 0 (271)	PH-1100: 162746 V12-1.2_1488 7000 200.0 10 10 200.0 0 0 1007 300.0 0 0 (268)	PH-1100: 162746 V12-1.2_1488 7000 200.0 10 10 200.0 0 0 1007 300.0 0 0 (265)
PH-1100: 162746 V12-1.2_1488 7000 200.0 10 10 200.0 0 0 1007 300.0 0 0 (270)	PH-1100: 162746 V12-1.2_1488 7000 200.0 10 10 200.0 0 0 1007 300.0 0 0 (269)	PH-1100: 162746 V12-1.2_1488 7000 200.0 10 10 200.0 0 0 1007 300.0 0 0 (267)	PH-1100: 162746 V12-1.2_1488 7000 200.0 10 10 200.0 0 0 1007 300.0 0 0 (266)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: YTM_PIHITI_86WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG



Notes:
[Yellow box] PTH-0001: 163746 1123-12_14889 7200 2000.0 101 Nub: 2000.0 m (101): 360.0 m (270)
[Pink box] PTH-0002: 163746 1123-12_14889 7200 2000.0 101 Nub: 2000.0 m (101): 360.0 m (270)





Pihtineva Wind Oy
Pihtinevan tuulivoimahanke

Välkemallinnus
(WindPro 4.0)

Layout 137 WTG
VESTAS V172-7.2
Napakorkeus (HH) 200 m /195 m
Roottorin halkaisija (RD) 200 m
Kokonaiskorkeus (TH): 300 m / 295 m

Välketuntia vuodessa
Real Case -mallinnus

— 0
— 8
— 10
— 15
— 30

Välkkeen 0-raja
Pihtineva VE2

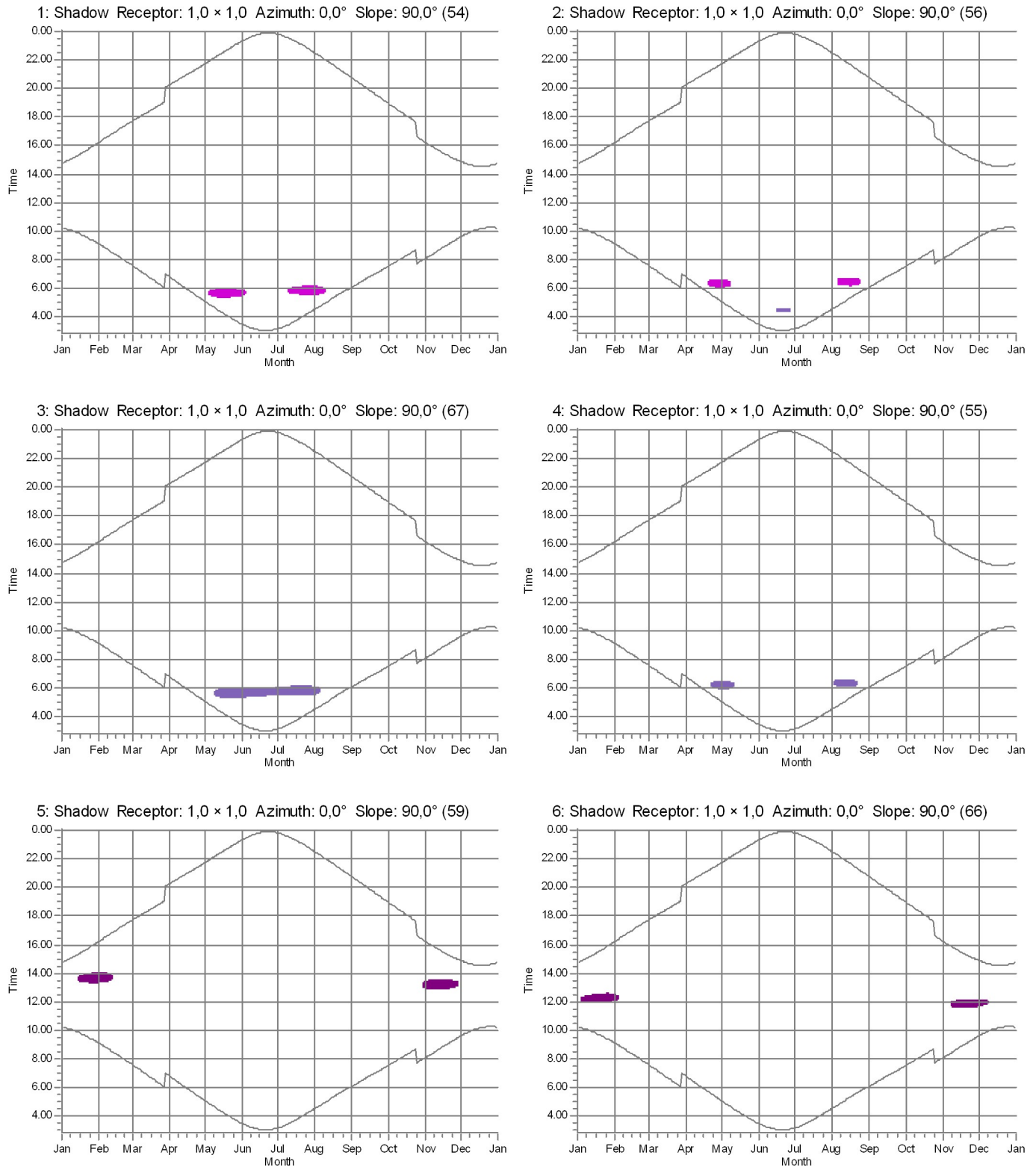
○ Reseptorit
● Lomarakennukset
● Asuinrakennukset
● Pihtinevan tuulivoimahankkeen voimalat VE2, kokonaiskorkeus 300 m
● Rautajalan tuulivoimahankkeen voimalat, kokonaiskorkeus 300 m
● Akkalankankaan tuulivoimahankkeen voimalat, kokonaiskorkeus 300 m
● Jolkan tuulivoimalat, kokonaiskorkeus 295 m

Mittakaava (A4): 1:100 000
0 1 2 4 km

Tausta: © MML 2025
Aineisto: © MML maastotietokanta 2023,
© Kokkolan kaupunki
Tekijä: Ramboll, MM 01/2025

SHADOW - Calendar, graphical

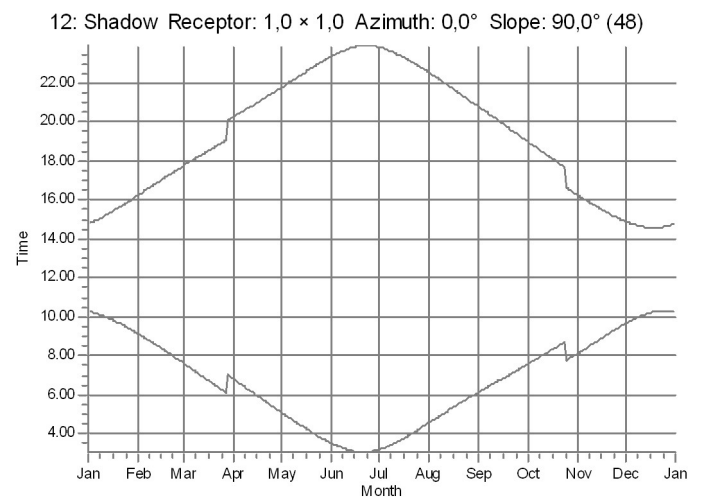
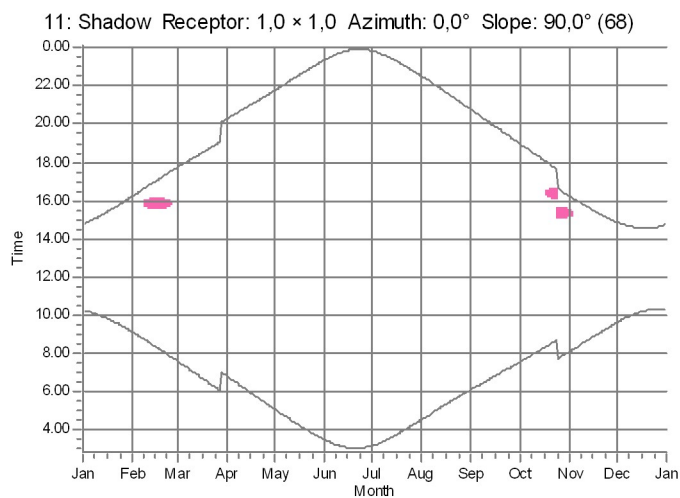
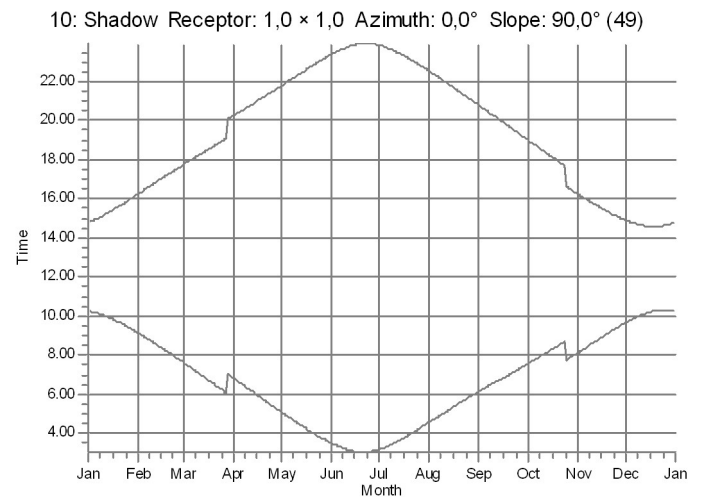
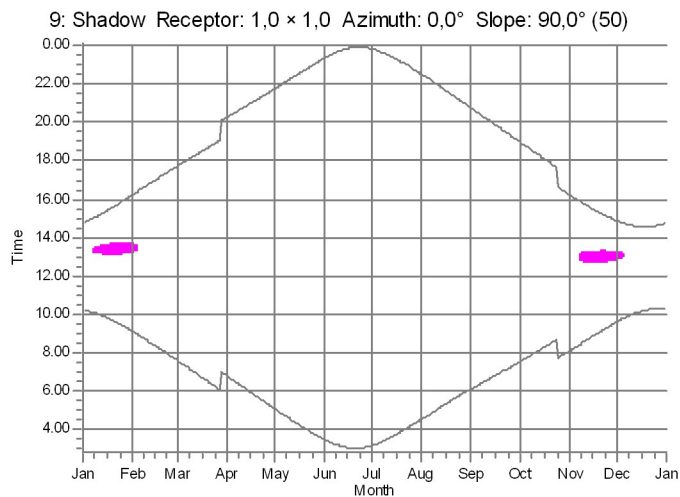
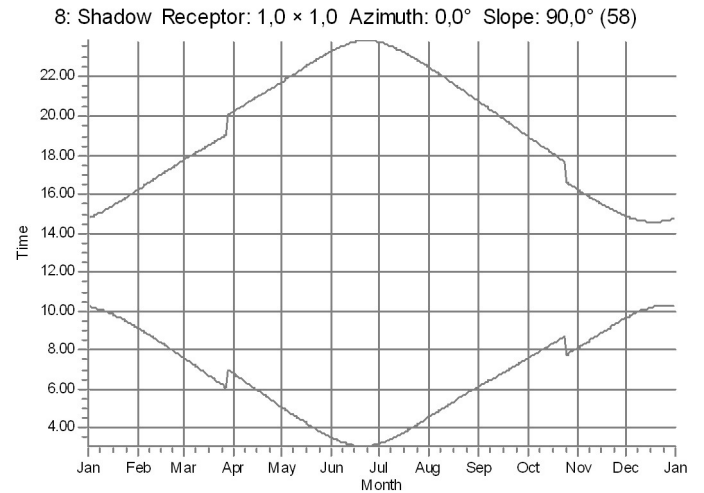
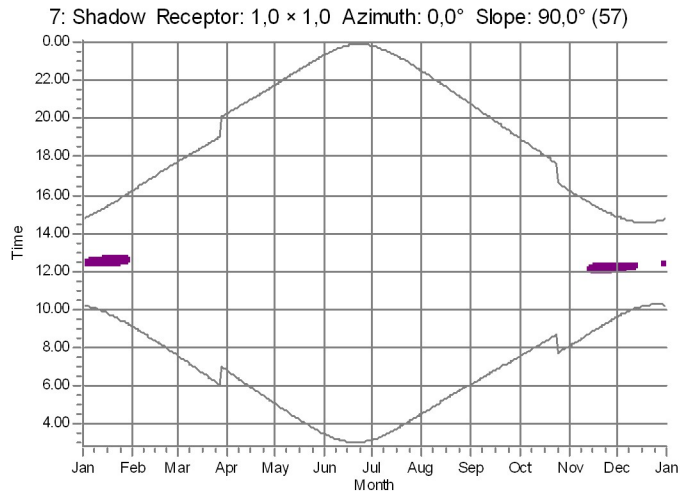
Calculation: YTM_PIHITI_60WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG



WFS: PPA 1540: 102746 V172-7.2_1020 7200 200.0 101 Nub: 200.0 m (T01: 200.0 m) (201) PPA 1280: 102746 V172-7.2_1020 7200 200.0 101 Nub: 200.0 m (T01: 200.0 m) (200) PPA 1440: 102746 V172-7.2_1020 7200 200.0 101 Nub: 200.0 m (T01: 200.0 m) (201)

SHADOW - Calendar, graphical

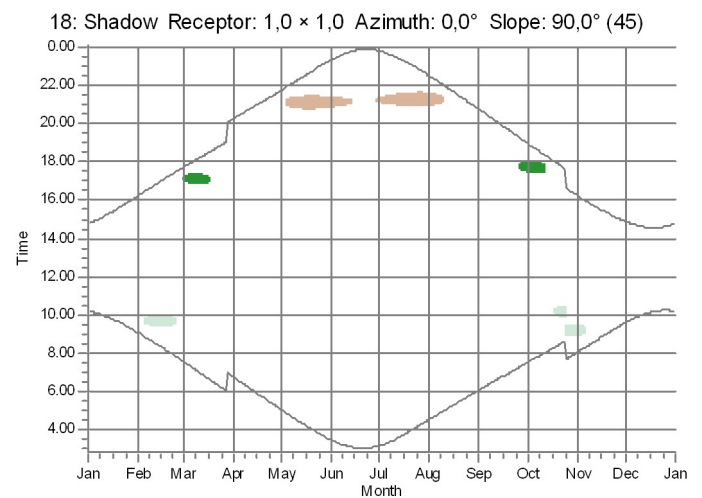
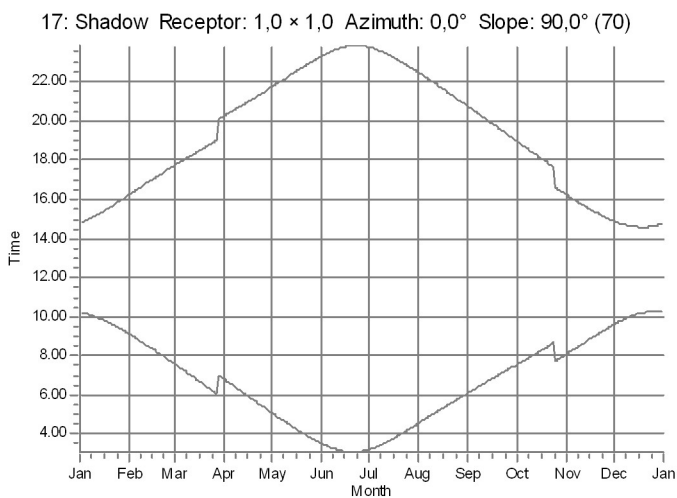
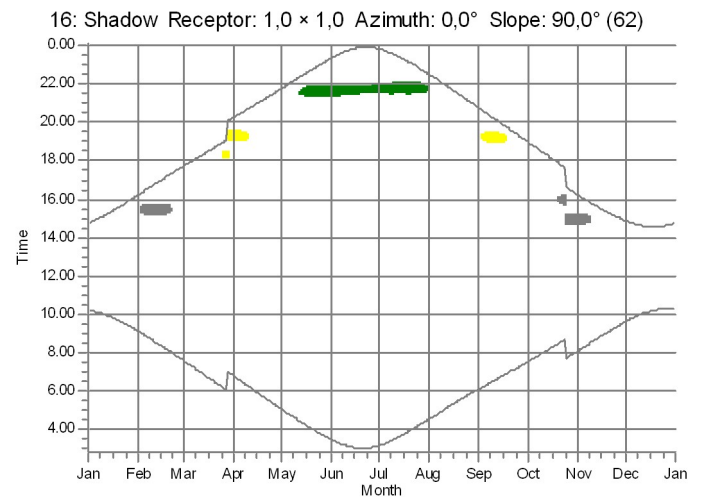
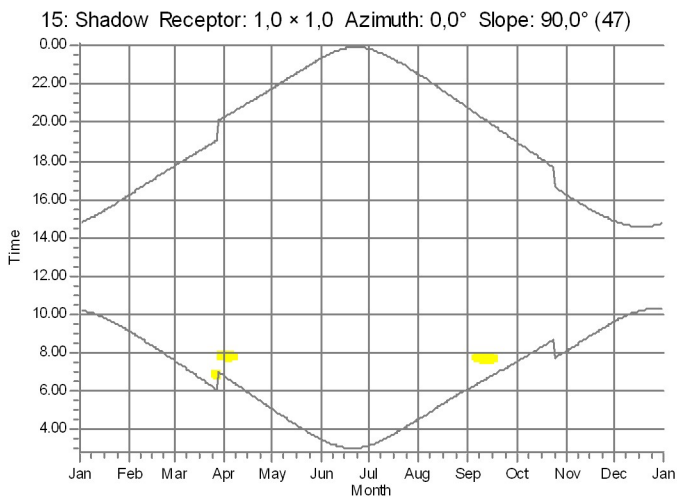
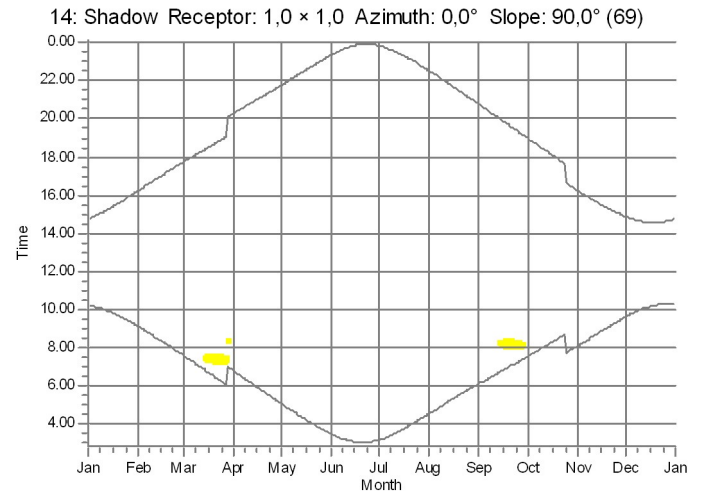
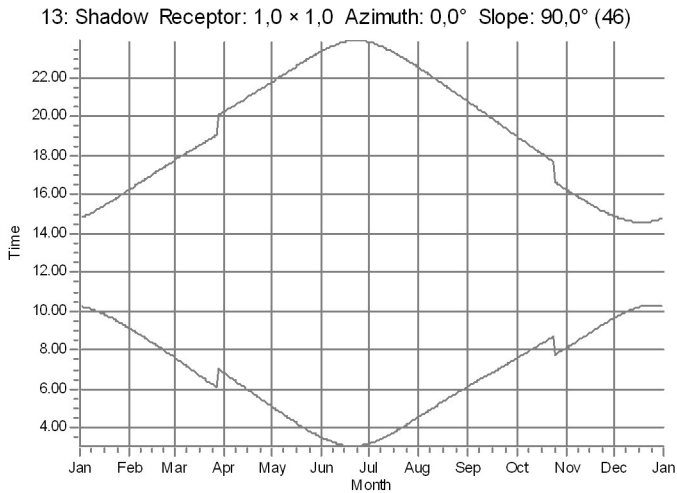
Calculation: YTM_PIHITI_60WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG



WFO: PWA 1440: 162746 V127-7.2_0000 7000 200.0 101 Nub: 200.0 m (T01: 200.0 m) (201) PWA 1440: 162746 V127-7.2_0000 7000 200.0 101 Nub: 200.0 m (T01: 200.0 m) (201) PWA 1440: 162746 V127-7.2_0000 7000 200.0 101 Nub: 200.0 m (T01: 200.0 m) (201)

SHADOW - Calendar, graphical

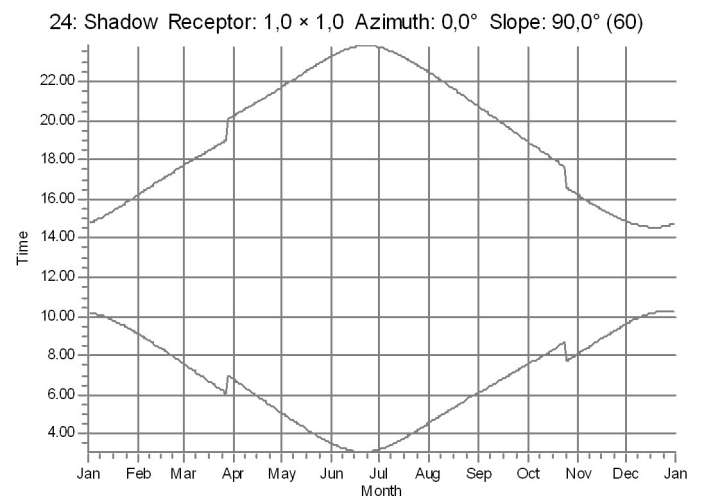
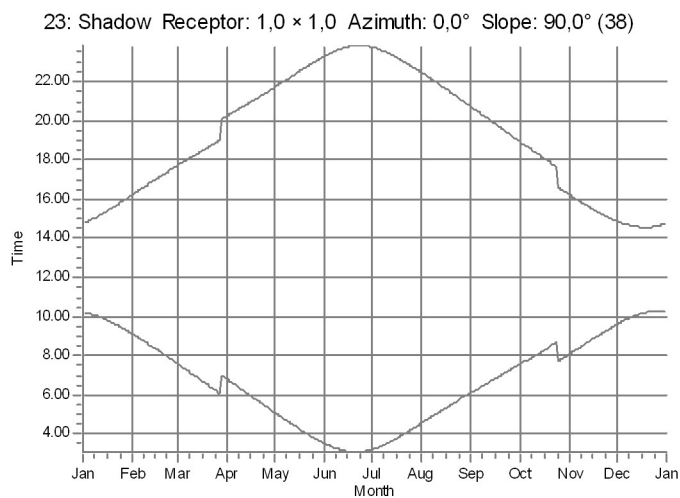
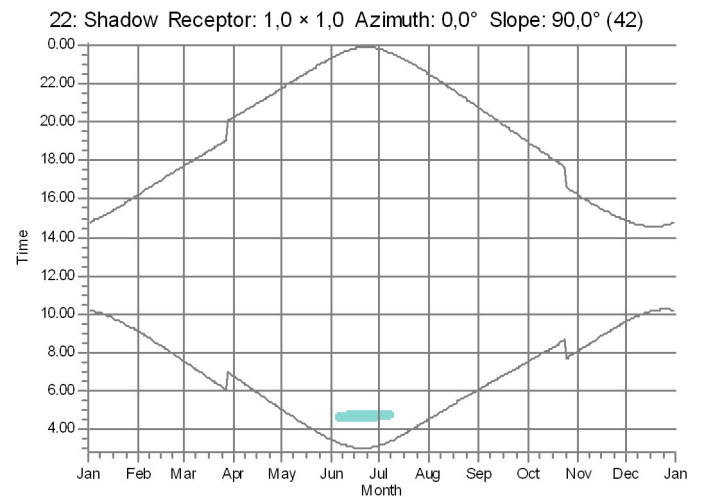
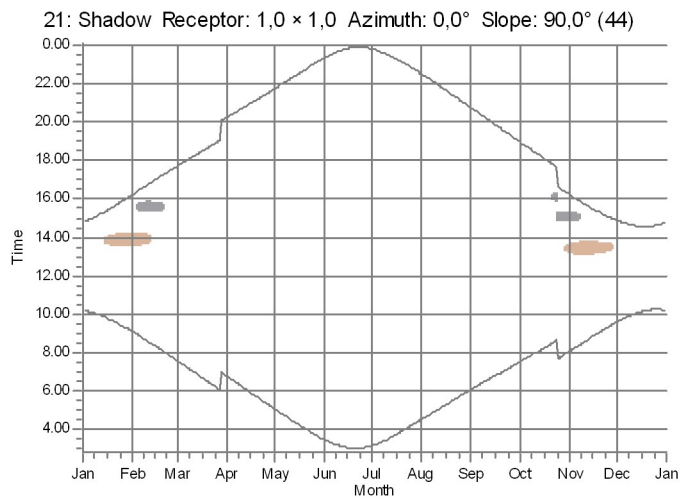
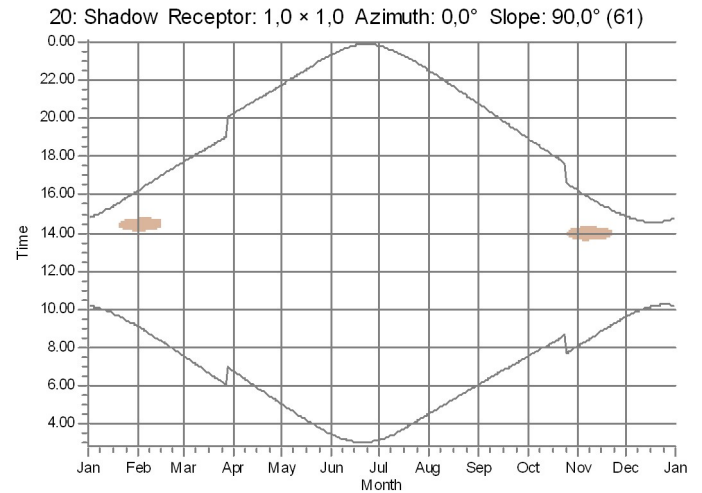
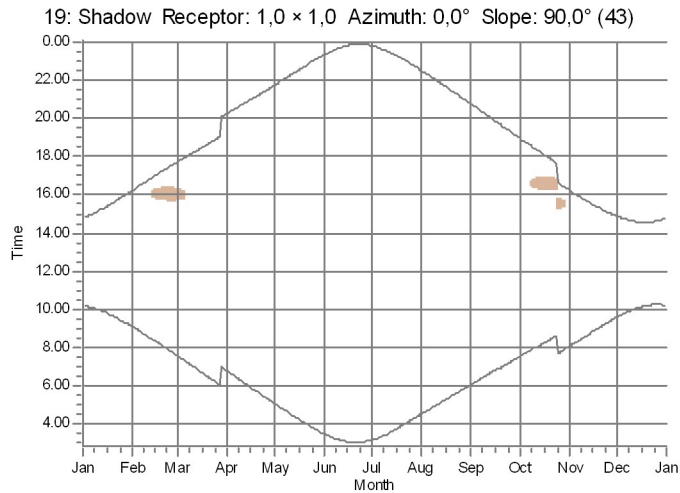
Calculation: YTM_PIHITI_60WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG



WTG4	
FH11109 VESTAS V172-7.2, U68R 7300 2000 0 ICH hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (557)	FH13441 VESTAS V172-7.2, U68R 7300 2000 0 ICH hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (560)
FH12110 VESTAS V172-7.2, U68R 7300 2000 0 ICH hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (558)	FH1876 VESTAS V172-7.2, U68R 7300 2000 0 ICH hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (573)
	6L VESTAS V172-7.2, U68R 7300 2000 0 ICH hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (449)

SHADOW - Calendar, graphical

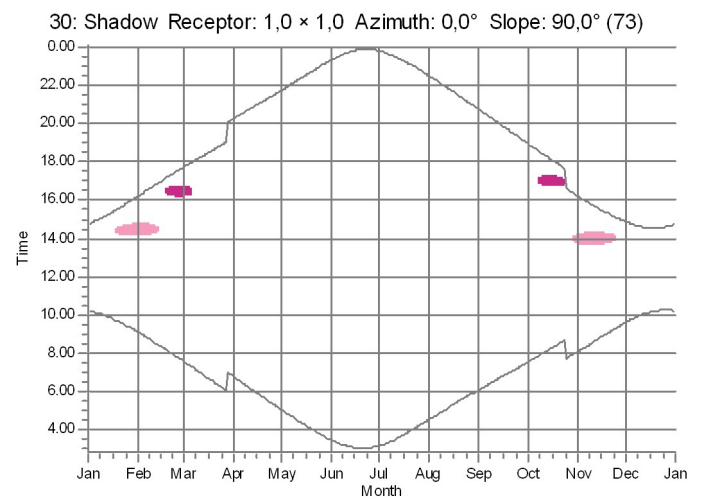
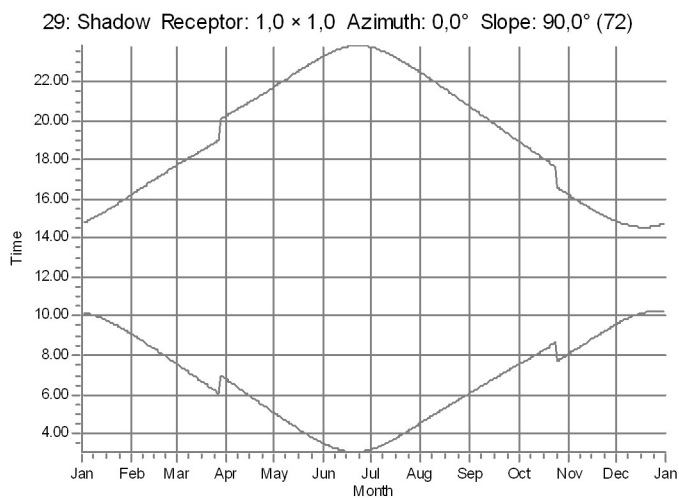
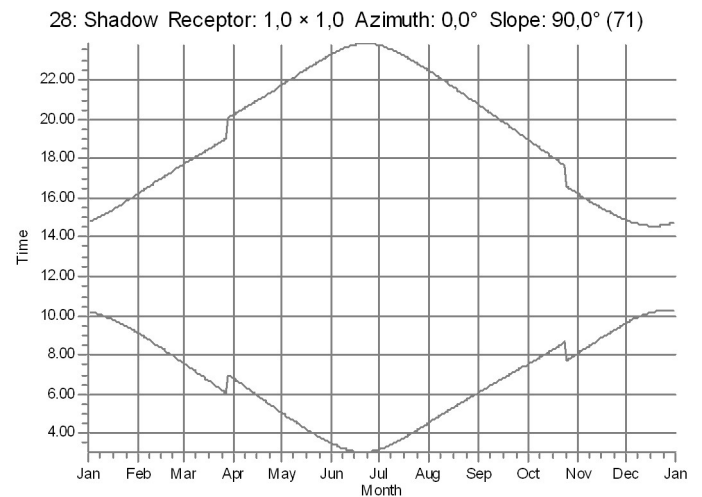
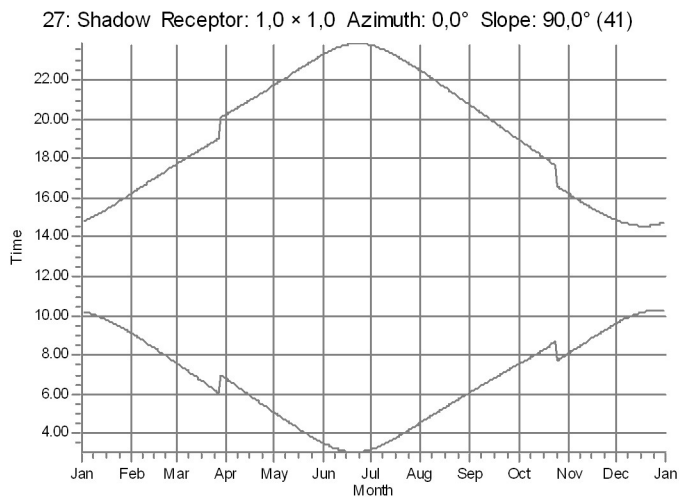
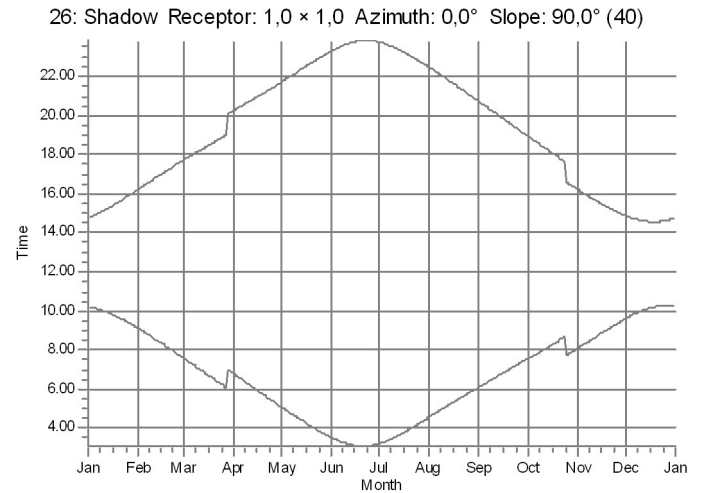
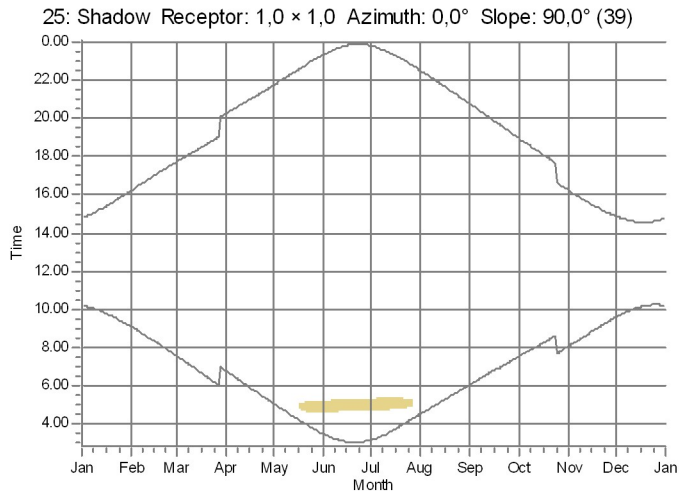
Calculation: YTM_PIHITI_60WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG



WFS: PIA 1880: 102746 V127-1.2_102746 7200 200.0 101 Nub: 200.0 m (T01: 200.0 m) (272) PIA 1870: 102746 V127-1.2_102746 7200 200.0 101 Nub: 200.0 m (T01: 200.0 m) (272) PIA 1830: 102746 V127-1.2_102746 7200 200.0 101 Nub: 200.0 m (T01: 200.0 m) (272)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: YTM_PIHITI_60WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG

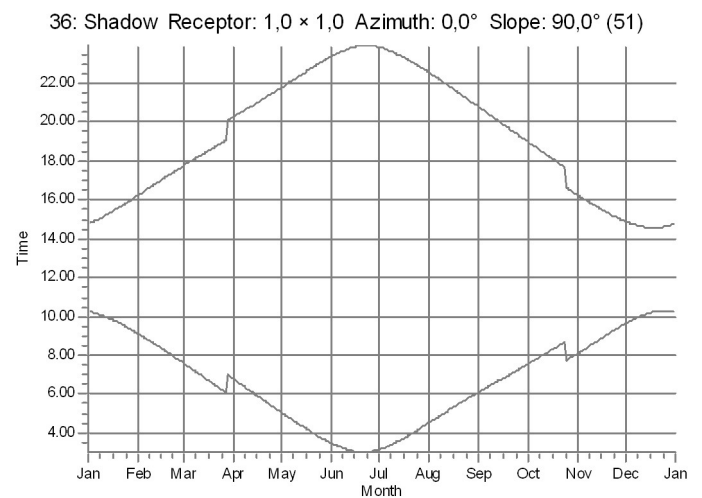
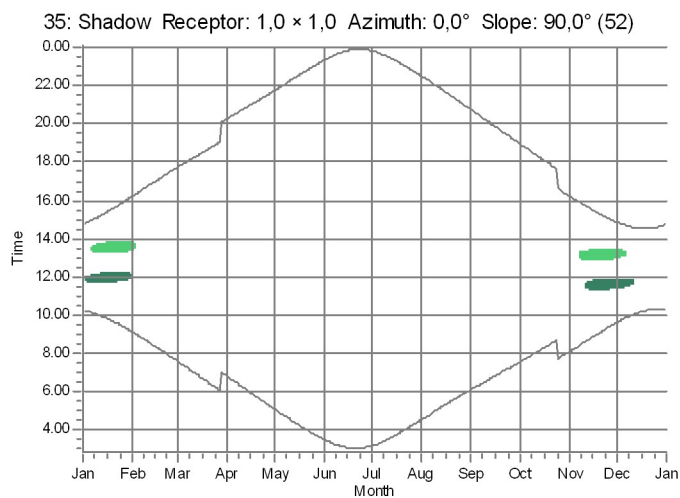
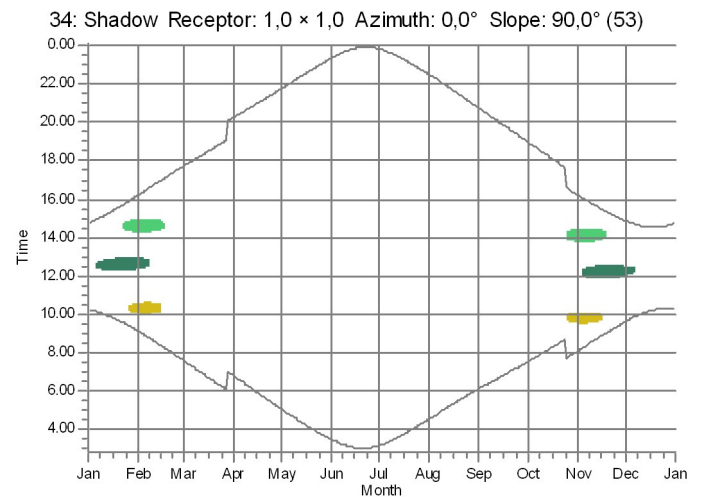
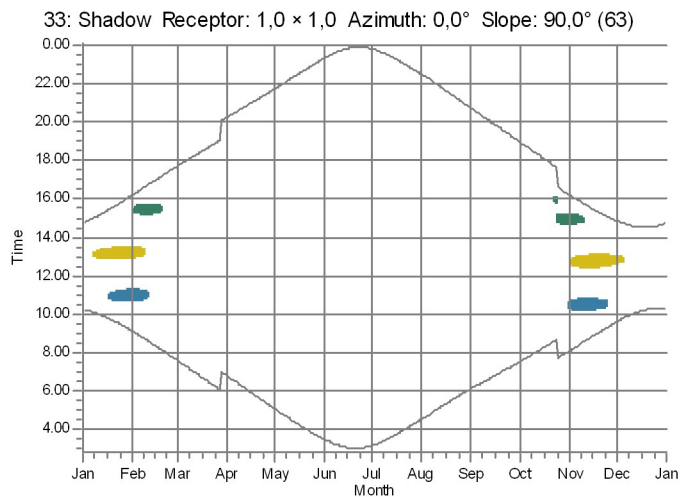
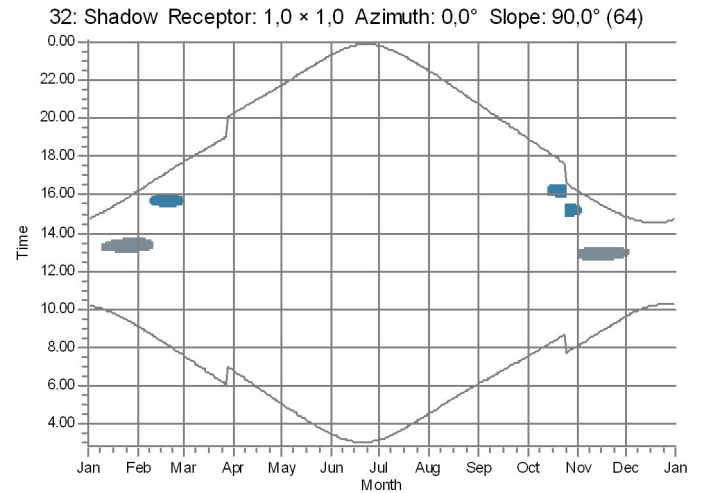
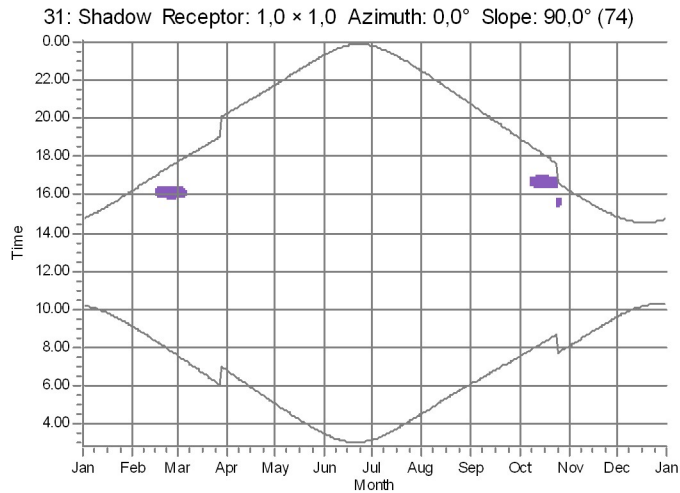


WTGs

WTG ID	Type	Hub Height [m]	Rotor Diameter [m]	Capacity [MW]	Location
P04.1630	VESTAS V172-7.2_USER T200 200.0 IOf hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m)	200.0	172.0	7.2	(413)
P04.1740	VESTAS V172-7.2_USER T200 200.0 IOf hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m)	200.0	172.0	7.2	(414)
P04.1690	VESTAS V172-7.2_USER T200 200.0 IOf hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m)	200.0	172.0	7.2	(415)

SHADOW - Calendar, graphical

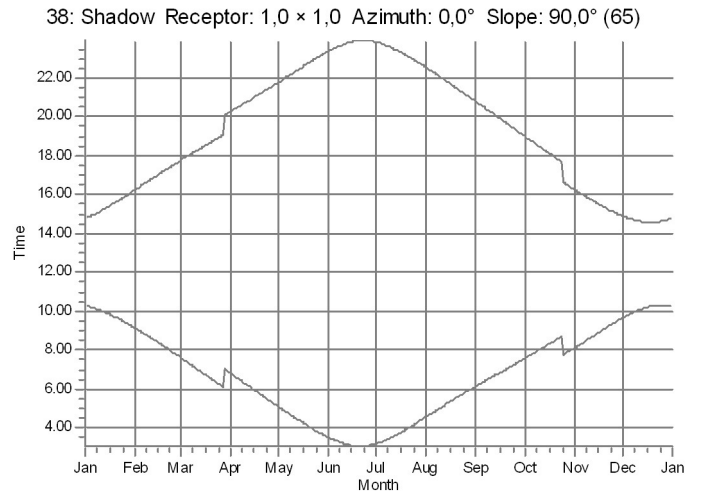
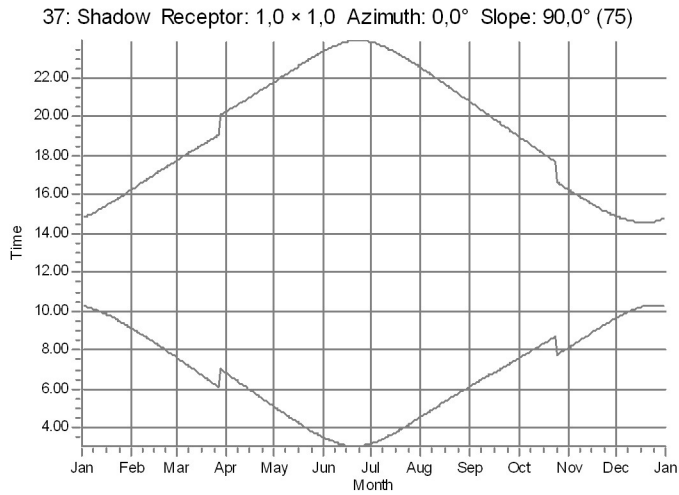
Calculation: YTM_PIHITI_60WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG



WFS:
 PWA 1230: VESTAS V172-7.2_100W 7200 200.0 101 hub: 200.0 m (T01: 300.0 m) (204)
 PWA 1240: VESTAS V172-7.2_100W 7200 200.0 101 hub: 200.0 m (T01: 300.0 m) (205)
 PWA 1250: VESTAS V172-7.2_100W 7200 200.0 101 hub: 200.0 m (T01: 300.0 m) (206)
 PWA 1260: VESTAS V172-7.2_100W 7200 200.0 101 hub: 200.0 m (T01: 300.0 m) (207)
 PWA 1270: VESTAS V172-7.2_100W 7200 200.0 101 hub: 200.0 m (T01: 300.0 m) (208)
 PWA 1280: VESTAS V172-7.2_100W 7200 200.0 101 hub: 200.0 m (T01: 300.0 m) (209)
 PWA 1290: VESTAS V172-7.2_100W 7200 200.0 101 hub: 200.0 m (T01: 300.0 m) (210)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: YTM_PIHITI_60WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG



SHADOW - Main Result

Calculation: YTM_PIHITI_60WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG

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

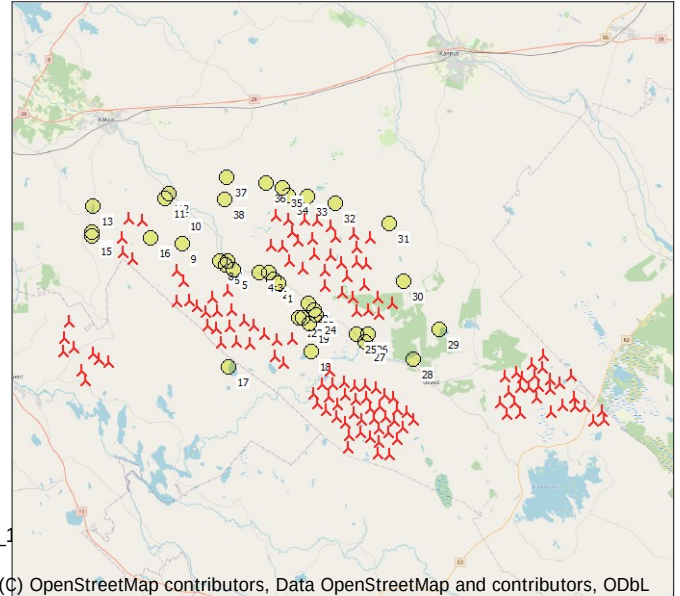
Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
699	465	335	322	460	709	986	1 404	1 210	682	490	568	8 330

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:

Height contours used: Elevation Grid Data Object: Valke_Pihtineva_EMDGrid_1
Receptor grid resolution: 1,0 m



All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

Scale 1:500 000

▲ New WTG

● Shadow receptor

WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	RPM
			[m]									Calculation distance [m]	[RPM]
100	343 307	7 067 339	91,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
101	357 837	7 064 955	125,4	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
102	357 667	7 065 554	128,2	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
103	357 107	7 064 927	118,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
104	356 567	7 065 883	122,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
105	355 964	7 065 869	122,2	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
106	355 897	7 066 542	122,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
107	355 794	7 067 990	122,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
108	355 101	7 066 026	121,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
109	355 019	7 067 519	125,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
110	354 338	7 067 823	128,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
111	354 320	7 065 647	122,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
112	354 289	7 067 113	127,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
113	354 018	7 069 355	123,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
114	353 915	7 068 566	123,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
115	353 590	7 067 364	128,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
116	353 362	7 066 641	128,2	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
117	353 305	7 068 120	125,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
118	353 222	7 068 855	128,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
119	352 918	7 067 320	127,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
120	352 511	7 068 011	132,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
121	352 323	7 067 348	123,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
122	352 263	7 065 678	123,4	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
123	352 088	7 068 349	121,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
124	351 939	7 066 374	120,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
125	351 562	7 067 107	115,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
126	351 362	7 065 616	121,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
127	351 353	7 068 187	109,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
128	350 910	7 066 408	121,2	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
129	325 083	7 070 467	54,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	195,0	2 137	-
130	324 470	7 070 657	55,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	195,0	2 137	-
131	324 096	7 071 075	49,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	195,0	2 137	-
132	323 314	7 069 948	49,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	195,0	2 137	-
133	323 514	7 069 324	50,2	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	195,0	2 137	-
134	322 665	7 073 221	43,4	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	195,0	2 137	-
135	322 284	7 072 136	42,4	VESTAS V172-7.2_US...Yes	VESTAS			V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	195,0	2 137	-

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: YTM_PIHITI_60WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG

...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]									[RPM]
136	322 864	7 071 539	39,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	195,0	2 137	-
137	322 180	7 071 260	44,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	195,0	2 137	-
61	339 810	7 069 051	75,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
62	339 209	7 068 200	77,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
63	338 607	7 067 621	70,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
64	338 860	7 066 955	72,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
65	339 659	7 067 371	79,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
66	339 939	7 068 140	75,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
67	340 679	7 068 278	86,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
68	341 372	7 067 947	85,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
69	340 711	7 067 445	77,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
70	340 118	7 066 830	75,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
71	339 395	7 066 474	72,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
72	340 023	7 066 011	75,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
73	341 353	7 067 096	82,4	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
74	342 126	7 067 998	89,2	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
75	342 802	7 067 781	89,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
76	342 120	7 067 179	85,4	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
77	341 180	7 066 182	81,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
78	341 740	7 065 729	85,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
79	340 624	7 065 519	80,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
80	340 860	7 064 750	84,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
81	341 622	7 064 872	85,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
82	342 525	7 065 724	90,4	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
83	342 304	7 066 462	84,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
84	342 207	7 064 525	89,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
85	340 747	7 063 913	86,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
86	342 808	7 064 214	93,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
87	342 695	7 063 377	91,2	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
88	343 417	7 063 305	92,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
89	344 000	7 064 305	103,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
90	343 465	7 064 798	98,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
91	342 867	7 065 071	94,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
92	342 986	7 066 513	89,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
93	343 262	7 065 839	94,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
94	343 919	7 065 542	96,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
95	344 427	7 065 090	100,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
96	345 159	7 065 542	105,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
97	344 745	7 066 121	104,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
98	344 119	7 066 360	95,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
99	343 914	7 067 068	92,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1100	326 954	7 079 808	38,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1110	327 857	7 079 670	49,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1120	336 750	7 079 496	56,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1140	337 502	7 079 237	62,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1150	338 583	7 079 171	68,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1160	339 488	7 079 062	71,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1200	340 323	7 078 666	68,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1210	326 431	7 078 599	47,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1230	337 737	7 078 366	70,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1250	341 773	7 078 046	78,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1260	340 574	7 077 913	75,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1270	339 061	7 077 861	75,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1280	338 100	7 077 748	79,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1290	342 877	7 077 698	85,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1300	326 451	7 077 616	50,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1310	336 295	7 077 559	65,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1320	337 106	7 077 452	76,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1341	327 137	7 077 191	50,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1350	341 960	7 077 158	75,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1360	339 128	7 076 855	78,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1370	340 263	7 076 697	75,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1390	337 438	7 076 482	77,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1400	341 914	7 076 211	98,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: YTM_PIHITI_60WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG

...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]									[RPM]
PIH.1410	329 973	7 076 196	57,4	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1420	340 897	7 076 194	86,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1430	342 574	7 076 008	98,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1440	338 290	7 075 921	78,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1460	339 797	7 075 701	77,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1470	330 434	7 075 485	56,2	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1480	341 273	7 075 296	93,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1530	339 714	7 074 658	75,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1540	333 295	7 074 655	51,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1550	342 340	7 074 618	98,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1560	332 230	7 074 358	61,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1570	340 852	7 074 260	78,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1580	330 691	7 074 248	65,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1590	329 892	7 074 163	57,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1610	341 490	7 073 830	77,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1630	343 223	7 073 796	92,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1640	331 186	7 073 794	63,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1660	332 541	7 073 461	60,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1670	333 495	7 073 434	58,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1680	331 719	7 073 391	55,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1690	344 123	7 073 332	87,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1720	342 490	7 072 981	86,3	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1730	341 746	7 072 973	95,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1740	343 193	7 072 662	81,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1750	334 273	7 072 646	62,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1760	331 821	7 072 556	60,5	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1780	333 323	7 072 396	56,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1790	334 880	7 072 358	68,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1800	332 439	7 072 280	60,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1840	335 593	7 071 697	65,2	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1850	333 652	7 071 369	66,0	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1860	332 607	7 071 362	53,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1870	337 350	7 071 319	59,9	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1880	336 385	7 071 244	66,8	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1890	334 573	7 071 146	71,6	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1930	336 165	7 070 220	73,1	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-
PIH.1940	336 772	7 069 762	71,7	VESTAS V172-7.2_US...Yes	Yes	VESTAS	V172-7.2_USER-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	-

Shadow receptor-Input

No.	East	North	Z	Width	Height	Elevation	Slope of	Direction mode	Eye height
						a.g.l.	window		(ZVI) a.g.l.
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
1	336 671	7 075 077	57,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
2	336 347	7 075 324	63,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
3	336 061	7 075 737	52,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
4	335 441	7 075 803	48,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
5	333 764	7 076 096	42,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
6	333 252	7 076 478	40,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
7	333 403	7 076 743	39,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
8	332 838	7 076 765	41,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
9	330 460	7 078 040	43,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
10	330 517	7 080 163	32,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
11	329 483	7 081 035	34,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
12	329 749	7 081 398	36,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
13	324 630	7 080 755	23,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
14	324 505	7 079 101	27,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
15	324 467	7 078 803	27,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
16	328 407	7 078 497	55,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
17	333 049	7 069 646	63,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
18	338 659	7 070 416	71,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
19	338 602	7 072 248	62,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
20	338 113	7 072 681	61,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
21	337 907	7 072 716	63,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: YTM_PIHITI_60WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG

...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]
22	338 616	7 073 618	65,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
23	338 979	7 073 179	66,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
24	339 100	7 072 830	68,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
25	341 638	7 071 427	80,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
26	342 391	7 071 363	82,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
27	342 251	7 070 874	76,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
28	345 396	7 069 592	89,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
29	347 137	7 071 461	100,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
30	344 939	7 074 791	95,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
31	344 181	7 078 620	82,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
32	340 681	7 080 129	68,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
33	338 888	7 080 671	70,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
34	337 590	7 080 848	56,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
35	337 301	7 081 342	54,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
36	336 197	7 081 732	49,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
37	333 631	7 082 273	38,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
38	333 405	7 080 803	40,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
1	20:24	60	0:27	5:34	
2	12:09	47	0:23	2:59	
3	37:46	88	0:32	10:18	
4	10:37	36	0:23	2:38	
5	23:18	56	0:32	2:55	
6	20:28	61	0:27	2:14	
7	18:12	62	0:24	1:55	
8	0:00	0	0:00	0:00	
9	17:45	54	0:25	1:59	
10	0:00	0	0:00	0:00	
11	9:05	32	0:23	1:32	
12	0:00	0	0:00	0:00	
13	0:00	0	0:00	0:00	
14	8:52	30	0:23	1:47	
15	9:18	30	0:24	1:57	
16	47:38	147	0:26	10:40	
17	0:00	0	0:00	0:00	
18	51:34	146	0:31	11:18	
19	15:37	40	0:30	2:45	
20	20:10	51	0:31	2:46	
21	33:05	73	0:45	4:30	
22	11:28	36	0:24	3:12	
23	0:00	0	0:00	0:00	
24	0:00	0	0:00	0:00	
25	25:33	69	0:25	7:02	
26	0:00	0	0:00	0:00	
27	0:00	0	0:00	0:00	
28	0:00	0	0:00	0:00	
29	0:00	0	0:00	0:00	
30	27:49	81	0:29	4:05	
31	14:38	38	0:29	2:36	
32	40:56	100	0:32	5:44	
33	54:20	85	1:06	6:56	
34	55:01	82	1:16	7:11	
35	34:40	65	0:48	3:43	
36	0:00	0	0:00	0:00	
37	0:00	0	0:00	0:00	
38	0:00	0	0:00	0:00	

SHADOW - Main Result

Calculation: YTM_PIHITI_60WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
100	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (458)	0:00	0:00
101	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (459)	0:00	0:00
102	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (460)	0:00	0:00
103	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (461)	0:00	0:00
104	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (462)	0:00	0:00
105	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (463)	0:00	0:00
106	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (464)	0:00	0:00
107	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (465)	0:00	0:00
108	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (466)	0:00	0:00
109	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (467)	0:00	0:00
110	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (468)	0:00	0:00
111	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (469)	0:00	0:00
112	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (470)	0:00	0:00
113	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (471)	0:00	0:00
114	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (472)	0:00	0:00
115	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (473)	0:00	0:00
116	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (474)	0:00	0:00
117	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (475)	0:00	0:00
118	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (476)	0:00	0:00
119	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (477)	0:00	0:00
120	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (478)	0:00	0:00
121	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (479)	0:00	0:00
122	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (480)	0:00	0:00
123	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (481)	0:00	0:00
124	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (482)	0:00	0:00
125	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (483)	0:00	0:00
126	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (484)	0:00	0:00
127	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (485)	0:00	0:00
128	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (486)	0:00	0:00
129	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 195,0 m (TOT: 295,0 m) (487)	0:00	0:00
130	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 195,0 m (TOT: 295,0 m) (488)	0:00	0:00
131	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 195,0 m (TOT: 295,0 m) (489)	0:00	0:00
132	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 195,0 m (TOT: 295,0 m) (490)	0:00	0:00
133	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 195,0 m (TOT: 295,0 m) (491)	0:00	0:00
134	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 195,0 m (TOT: 295,0 m) (492)	0:00	0:00
135	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 195,0 m (TOT: 295,0 m) (493)	0:00	0:00
136	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 195,0 m (TOT: 295,0 m) (494)	0:00	0:00
137	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 195,0 m (TOT: 295,0 m) (495)	0:00	0:00
61	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (419)	12:53	1:57
62	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (420)	0:00	0:00
63	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (421)	0:00	0:00
64	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (422)	0:00	0:00
65	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (423)	0:00	0:00
66	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (424)	0:00	0:00
67	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (425)	0:00	0:00
68	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (426)	0:00	0:00
69	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (427)	0:00	0:00
70	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (428)	0:00	0:00
71	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (429)	0:00	0:00
72	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (430)	0:00	0:00
73	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (431)	0:00	0:00
74	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (432)	0:00	0:00
75	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (433)	0:00	0:00
76	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (434)	0:00	0:00
77	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (435)	0:00	0:00
78	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (436)	0:00	0:00
79	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (437)	0:00	0:00
80	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (438)	0:00	0:00
81	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (439)	0:00	0:00
82	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (440)	0:00	0:00
83	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (441)	0:00	0:00
84	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (442)	0:00	0:00
85	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (443)	0:00	0:00
86	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (444)	0:00	0:00
87	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (445)	0:00	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: YTM_PIHITI_60WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG

...continued from previous page

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
88	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (446)	0:00	0:00
89	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (447)	0:00	0:00
90	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (448)	0:00	0:00
91	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (449)	0:00	0:00
92	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (450)	0:00	0:00
93	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (451)	0:00	0:00
94	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (452)	0:00	0:00
95	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (453)	0:00	0:00
96	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (454)	0:00	0:00
97	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (455)	0:00	0:00
98	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (456)	0:00	0:00
99	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (457)	0:00	0:00
PIH.1100	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (357)	25:50	6:40
PIH.1110	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (416)	9:05	1:32
PIH.1120	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (384)	36:34	4:41
PIH.1140	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (385)	51:22	6:14
PIH.1150	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (386)	38:12	4:46
PIH.1160	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (393)	33:19	4:48
PIH.1200	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (394)	25:30	3:05
PIH.1210	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (358)	27:06	5:38
PIH.1230	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (387)	0:00	0:00
PIH.1250	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (400)	0:00	0:00
PIH.1260	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (395)	0:00	0:00
PIH.1270	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (392)	0:00	0:00
PIH.1280	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (391)	0:00	0:00
PIH.1290	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (401)	14:38	2:36
PIH.1300	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (359)	0:00	0:00
PIH.1310	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (388)	0:00	0:00
PIH.1320	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (389)	0:00	0:00
PIH.1341	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (360)	12:52	2:06
PIH.1350	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (402)	0:00	0:00
PIH.1360	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (396)	0:00	0:00
PIH.1370	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (399)	0:00	0:00
PIH.1390	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (390)	49:28	13:15
PIH.1400	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (405)	0:00	0:00
PIH.1410	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (361)	17:45	1:59
PIH.1420	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (403)	0:00	0:00
PIH.1430	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (406)	0:00	0:00
PIH.1440	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (397)	31:28	8:15
PIH.1460	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (398)	0:00	0:00
PIH.1470	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (362)	0:00	0:00
PIH.1480	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (407)	0:00	0:00
PIH.1530	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (404)	11:28	3:12
PIH.1540	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (367)	59:12	6:46
PIH.1550	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (409)	0:00	0:00
PIH.1560	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (366)	0:00	0:00
PIH.1570	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (408)	0:00	0:00
PIH.1580	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (364)	0:00	0:00
PIH.1590	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (363)	0:00	0:00
PIH.1610	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (410)	0:00	0:00
PIH.1630	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (413)	9:22	1:40
PIH.1640	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (365)	0:00	0:00
PIH.1660	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (375)	0:00	0:00
PIH.1670	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (368)	0:00	0:00
PIH.1680	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (374)	0:00	0:00
PIH.1690	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (415)	18:27	2:24
PIH.1720	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (412)	0:00	0:00
PIH.1730	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (411)	0:00	0:00
PIH.1740	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (414)	25:33	7:02
PIH.1750	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (369)	0:00	0:00
PIH.1760	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (376)	0:00	0:00
PIH.1780	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (378)	0:00	0:00
PIH.1790	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (370)	0:00	0:00
PIH.1800	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (377)	0:00	0:00
PIH.1840	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (371)	0:00	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: YTM_PIHITI_60WTG_RAUTA_40WTG_JOLKKA_9WTG_AKKALA_28WTG

...continued from previous page

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
PIH.1850	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (380)	0:00	0:00
PIH.1860	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (379)	0:00	0:00
PIH.1870	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (373)	89:18	16:06
PIH.1880	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (372)	9:24	1:31
PIH.1890	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (381)	0:00	0:00
PIH.1930	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (382)	0:00	0:00
PIH.1940	VESTAS V172-7.2_USER 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (383)	8:51	1:44

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.