

Mottagare
Fortum Abp

Dokumenttyp
Rapport

Datum
5.7.2022

Referens
1510058864-010

BREDÅSENS VINDKRAFTSPARK, NÄRPES MODELLERING AV RÖRLIGA SKUGGOR

VINDKRAFTSPARK, NÄRPES MODELLERING AV RÖRLIGA SKUGGOR

Datum **5.7.2022**
Skriven av **Ville Virtanen**
Granskare **Jari Hosiokangas**

Modellering av rörliga skuggor från vindkraftsprojekt

Innehåller material från Lantmäteriverkets Terrängdatabas 1/2022.

Referens 1510054073-011

INNEHÅLL

1.	Allmänt	1
2.	Referensvärden	1
3.	Påverkningsmekanismer	1
4.	Modelleringsmetod och utgångsinformation	2
4.1	Modelleringsprogram och beräkningsmodell	2
4.2	Beräkning av rörliga skuggor	2
4.3	Terrängmodell	3
4.4	Uppgifter om vindkraftverken	3
4.5	Osäkerhet i beräkningarna	4
5.	Modelleringsresultat	5
6.	Sammandrag och slutsatser	5
KÄLLOR	6	
BILAGOR	6	

1. ALLMÄNT

Avsikten med det här arbetet har varit att utreda påverkan av rörliga skuggor från de planerade vindkraftverken på Bredåsen i Närpes. Utredningen har gjorts som bakgrundsmaterial för miljökonsekvensbedömningen.

Arbetet utfördes på uppdrag av Fortum Abp vars kontaktperson har varit Hans Vadbäck. För utredningen av rörliga skuggor svarade projektchef ing. (YH) Ville Virtanen.

2. REFERENSVÄRDEN

I Finland finns inga fastställda gräns- eller riktvärden för förekomsten av rörliga skuggor från vindkraftverk. I miljöministeriets guide Planering av vindkraftsutbyggnad (Miljöförvaltningens anvisningar 5/2016), rekommenderas att man ska ta hjälp av andra länders rekommendationer för begränsning av rörliga skuggor. ^[1]

I olika länder finns planeringsvärden eller gränsvärden för mängden rörliga skuggor vid bostäder eller andra platser som utsätts för skuggorna. I Tyskland har anvisningar (WEA-Schattenwurf-Hinweise) getts för modelleringen samt gränsvärden för en situation med maximal mängd rörliga skuggor och för den verkliga situationen ^[2]. I planeringsanvisningarna i Sverige hänvisas till de tyska anvisningarna, och rekommendationerna är till stor del baserade på dem ^[3]. I Danmark har det getts som anvisning att den verkliga årliga mängden rörliga skuggor ska begränsas till tio timmar per år ^[4].

Tabell 1. Exempel på andra länders rekommendationer och gränsvärden för förekomst av rörliga skuggor

Land	Real Case	Worst Case
Tyskland	8 timmar/år	30 timmar/år 30 min/dag
Sverige	8 timmar/år 30 min/dag	-
Danmark	10 timmar/år	-

3. PÅVERKNINGSMEKANISMER

Vindkraftverk som är i drift kan ge upphov till rörliga skuggor i sin omgivning, då solen lyser bakom ett vindkraftverks rotorblad mot en viss iakttagelsepunkt. Rotorbladens rotationsrörelse ger då upphov till rörliga skuggor. Skuggornas rörelsehastighet beror på rotorns rotationshastighet.

Rörliga skuggor uppkommer beroende på väderförhållandena, årstiden och tiden på dygnet. Vid en viss iakttagelsepunkt kan rörliga skuggor observeras endast vid vissa belysningsförhållanden och vid vissa tidpunkter på dygnet och året. Inga rörliga skuggor förekommer då solen är i moln eller då vindkraftverket inte är i gång eller om solens läge är ogynnsamt för uppkomst av rörliga skuggor. Vindriktningen påverkar också uppkomsten av rörliga skuggor. Ett kraftverk som står på tvären i förhållande till solen ger upphov till en annorlunda skugga än ett kraftverk som står vinkelrätt mot solen.

Skuggan når längst då solen står lågt. Då solen går tillräckligt lågt ned uppkommer å andra sidan inte mera någon enhetlig skugga. Det här beror på att solstrålarna då måste färdas en längre sträcka genom atmosfären, varvid strålningen sprids. Influensområdets storlek beror på vindkraftverksmodellens dimensioner och rotorbladens form, väderförhållandena i området samt terrängförhållandena (skog, backar m.m.).

Tabell 2. Genomsnittligt antal soltimmar som använts i beräkningen enligt Real Case under olika månader (timmar per dag)

Jan	Feb	Mars	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
1,03	2,62	3,97	6,77	9,52	10,2	9,52	7,58	5,07	2,61	1,2	0,65

Tabell 3. Årlig driftstid (timmar per år) som använts i beräkningen enligt Real Case per vindriktningssektor

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
734	491	433	404	551	970	1331	1163	692	608	582	670	8629

Utöver beräkningen av zoner där rörliga skuggor förekommer i Real Case beräknades också situationen vid enskilda receptorpunkter i projektområdet omgivning.

4.3 Terrängmodell

Terrängmodellen har utarbetats utgående från materialet i Lantmäteriverkets terrängdatabas. I terrängmodellen beaktades inte träd eller byggnader.

4.4 Uppgifter om vindkraftverken

I beräkningarna beaktades 43 vindkraftverk i alternativ ALT 1 samt 42 vindkraftverk i alternativ ALT 2 och deras läge enligt tabell 4.

Modelleringen gjordes för kraftverksmodellen Nordex N163-5.X med en rotordiameter på 200 meter och navhöjd 190 meter i båda alternativen. Utöver rotorstorleken och navhöjden påverkar rotorbladens form och bredd också det maximala avståndet där rörliga skuggor kan uppstå. Enligt modelleringsprogrammet är det för den här kraftverksmodellen cirka 2039 meter. Uppgifter om rotorbladens bredd:

- Max blade width = 4,32 m
- Blade width for 90 % radius = 1,69 m

Tabell 4. Vindkraftverkens koordinater (ETRS-TM35FIN).

Kraftverk	E / lon	N / lat	Kraftverk	E / lon	N / lat
ALT 1			ALT 2		
1	218236	6938576	1	218236	6938576
2	218911	6938469	2	218950	6938452
3	219378	6937818	3	219378	6937818
4	219630	6938707	4	219630	6938707
5	218740	6939296	5	218740	6939296
6	217812	6939028	6	217904	6939201
7	218587	6939961	7	218413	6939847
8	217254	6940108	8	217254	6940108
9	218253	6940630	9	218253	6940630
10	219064	6940719	10	219064	6940719
11	220182	6939891	11	220182	6939891
12	219834	6940618	12	219834	6940618
13	220545	6941106	13	220545	6941106
14	220904	6941983	14	220904	6941983
15	219924	6941596	15	219924	6941596
16	220287	6942388	16	220287	6942388
17	221005	6942915	17	221005	6942915
18	219780	6942795	18	219780	6942795
19	219276	6943184	19	219276	6943184
20	219004	6942365	20	219004	6942365
21	218877	6941469	21	218877	6941469
22	218332	6942675	22	218332	6942675
23	218311	6941841	23	218311	6941841
24	217647	6941111	24	217647	6941111
25	218101	6943686	25	218101	6943686
26	216054	6944384	26	216054	6944384
27	217910	6944412	27	217910	6944412
28	218543	6945077	28	218543	6945077
29	219113	6943922	29	219113	6943922
30	219919	6944188	30	219919	6944188
31	220214	6943574	31	220214	6943574
32	217781	6945309	32	217781	6945309
33	218422	6946010	33	218105	6946395
34	219344	6944893	34	219344	6944893
35	219405	6945725	35	219405	6945725
36	219194	6946455	36	219194	6946455
37	218323	6946722	37	217249	6946409
38	217249	6946409	38	216835	6944790
39	216835	6944790	39	216250	6943711
40	216250	6943711	40	217094	6943163
41	217094	6943163	41	217042	6945557
42	217042	6945557	42	219440	6939372
43	219440	6939372			

4.5 Osäkerhet i beräkningarna

Eftersom beräkningen av Worst Case är baserad på solens position i förhållande till vindkraftverket och iakttagelsepunkten kan beräkningens exakthet anses vara mycket tillförlitlig, då man beräknar de tidpunkter då rörliga skuggor eventuellt kan förekomma. Då avsikten är att förutspå den verkliga förekomsten av rörliga skuggor på området under ett år motsvarar modelleringen enligt Worst Case inte verkligheten.

I modelleringen av Real Case används genomsnittliga uppgifter om solsken och tiderna för olika vindriktningar enligt vindatlasen. Resultaten enligt modelleringen i Real Case beskriver situationen under ett vanligt år. Den verkliga situationen i fråga om rörliga skuggor varierar alltså under olika år, eftersom förekomst av rörliga skuggor vid en viss iakttagelsepunkt vid ett visst ögonblick förutsätter att

- solen lyser bakom vindkraftverkets rotor mot iakttagelsepunkten
- vindkraftverket snurrar och rotorns position möjliggör uppkomst av rörliga skuggor vid den bakomliggande iakttagelsepunkten
- luftens klarhet möjliggör uppkomst av rörliga skuggor

Modelleringen av Real Case ger bästa möjliga prognos för den kommande situationen i fråga om rörliga skuggor på området. I modellen beaktas dock inte att byggnader och träd skymmer sikten. Om vindkraftverken inte syns orsakar de inte heller några rörliga skuggor.

5. MODELLERINGSRESULTAT

Kartor över förekomsten av rörliga skuggor finns i bilaga 1. Förutom beräkningen av zoner med rörliga skuggor gjordes också beräkningar för 22 receptorpunkter vilkas läge anges på bifogade karta över rörliga skuggor och resultaten visas i tabell 5.

Tabell 5. Resultat av beräkningen vid receptorpunkterna

Receptor	Real Case, h/a* ALT 1	Real Case, h/a* ALT 2
A	4:38	4:38
B	7:09	7:09
C	7:36	7:36
D	6:23	6:23
E	6:15	6:15
F	3:01	3:01
G	3:25	3:25
H	3:15	3:15
I	3:21	3:21
J	0:00	0:00
K	0:00	0:00
L	0:00	0:00
M	0:00	0:00
N	0:00	0:00
O	4:38	4:24
P	6:55	0:00
Q	9:00	7:28
R	0:00	0:00
S	0:00	0:00
T	5:30	5:30
U	5:53	5:53
V	7:51	7:51
W	7:26	7:25
X	11:23	6:29

6. SAMMANDRAG OCH SLUTSATSER

Genom modelleringen undersöktes de rörliga skuggor som de planerade vindkraftverken på Bredåsen i Närpes kommer att ge upphov till i de två alternativen, ALT 1 med 43 kraftverk och ALT 2 med 42 kraftverk. Modelleringen gjordes för kraftverksmodellen Nordex N163-5.X med en rotordiameter på 190 meter och navhöjd 200 meter i båda alternativen.

I finländska författningar finns inga bindande rikt- eller gränsvärden för rörliga skuggor från vindkraftverk. Enligt modelleringen överstiger mängden årliga rörliga skuggor 8 timmar (som är gränsvärde i Tyskland och Sverige) i alternativ ALT 1 vid ett bostadshus och vid ett fritidshus (receptorpunkt Q och X). I alternativ Alt 2 sker ingen överskridning vid något bostadshus eller fritidshus.

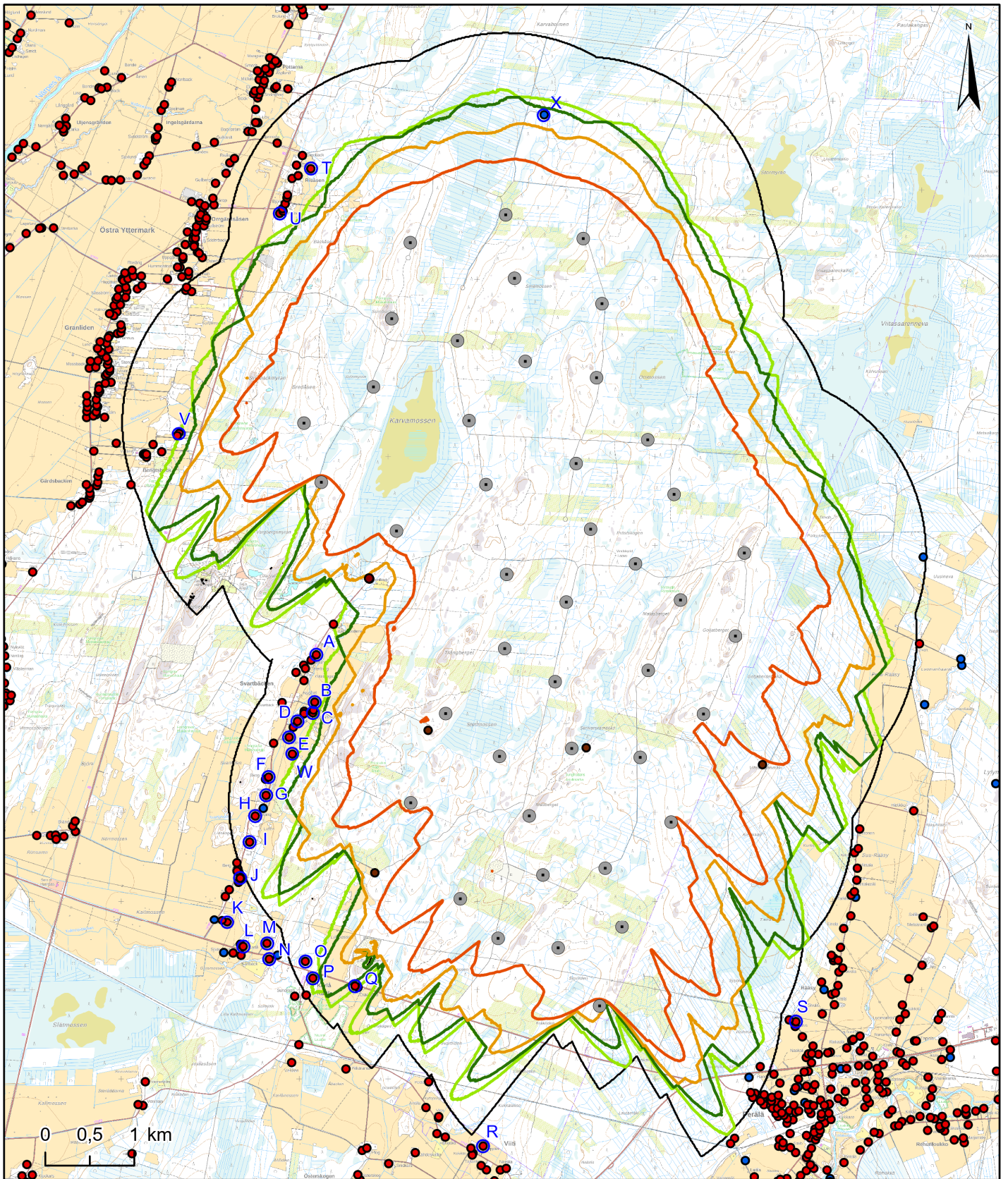
Modelleringen ger ett kalkylmässigt resultat av påverkan av rörliga skuggor i omgivningen. Den årliga verkliga mängden rörliga skuggor påverkas av hur noggrant vindkraftverkens årliga drift och väderförhållandena motsvarar de värden som använts i modelleringen samt bland annat om kraftverken syns eller om sikten är skyddad till exempel på grund av träd eller byggnader. Träd eller bostads- och fritidshus i omgivningen har inte beaktats i modellen. Träden måste dock vara tillräckligt täta och höga samt skydda den utsatta platsen helt. Årstidsvariationerna ska också beaktas beträffande trädens förmåga att begränsa vindkraftverkens synlighet. Om vindkraftverken inte syns till en viss plats, uppkommer inte heller några rörliga skuggor där.

KÄLLOR

1. Planering av vindkraftsutbyggnad, Miljöförvaltningens anvisningar 5/2016
2. Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen, WEA-Shattenwurf-Hinweise
3. Vindkraftshandboken - Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden, Boverket 2009
4. Vejledning om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller, Naturstyrelsen, Miljøministeriet 2015
5. WindPRO 3.3 User Manual
6. Meteorologiska institutet, Statistik över Finlands klimat 1981–2010, Rapporter 2012:1
7. Finlands vindatlas

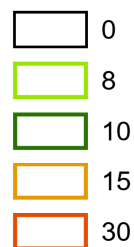
BILAGOR

- Bilaga 1 Zoner där rörliga skuggor förekommer enligt en beräkning för Real Case, ALT 1 och ALT 2
- Bilaga 2 Kalendrar över tidpunkter då rörliga skuggor eventuellt kan förekomma vid receptor-punkterna



Bredåsen, Närpes
Skuggeffektberäkning
(WindPro 3.3)

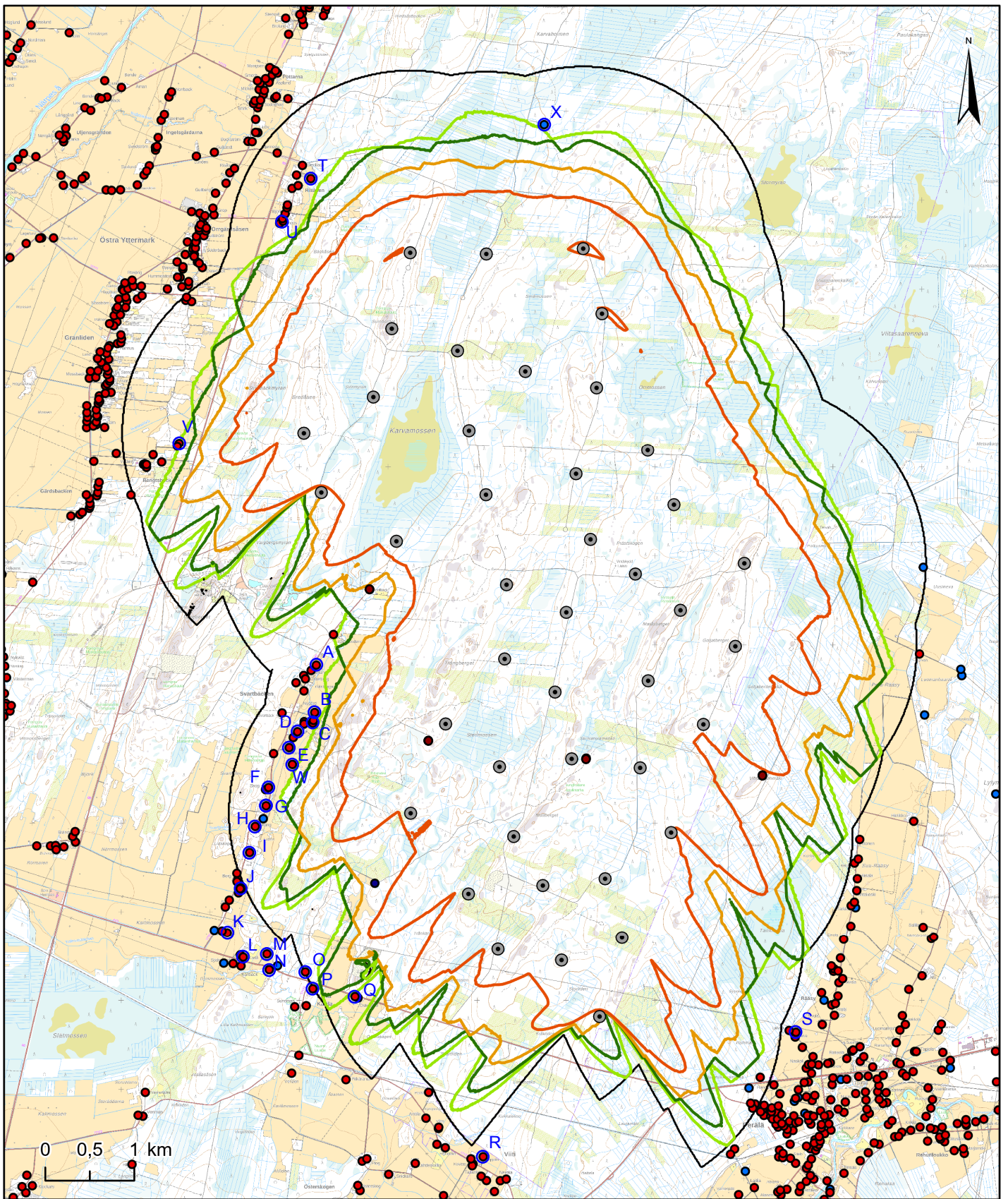
Real Case modellering
Skugga / år, h / år



- Vindkraftverk
- Bostadshus
- Fritidshus
- Jaktstuga, bastu el. dyl.
- Receptor

5.7.2022

Navhöjd 190 m
Rotordiameter 200 m
Maximalt avstånd för rörliga skuggor 2039 m



Bredåsen, Närpes
Skuggeeffektberäkning
(WindPro 3.3)

Real Case modellering
Skugga / år, h / år



- Vindkraftverk
- Bostadshus
- Fritidshus
- Jaktstuga, bastu el. dyl.
- Receptor

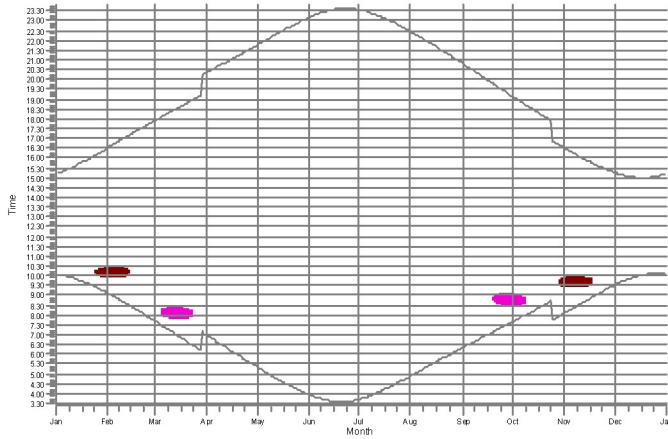
5.7.2022

Navhöjd 190 m
Rotordiameter 200 m
Maximalt avstånd för rörliga skuggor 2039 m

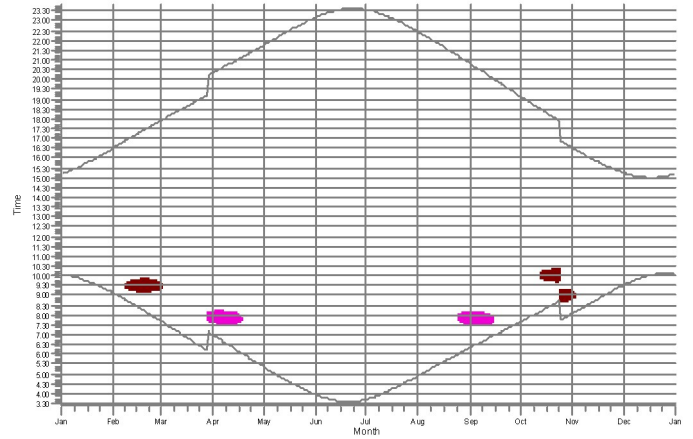
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: FORTUM res FORTUM 2022-05-07 VE1 H190 D200 43WTG

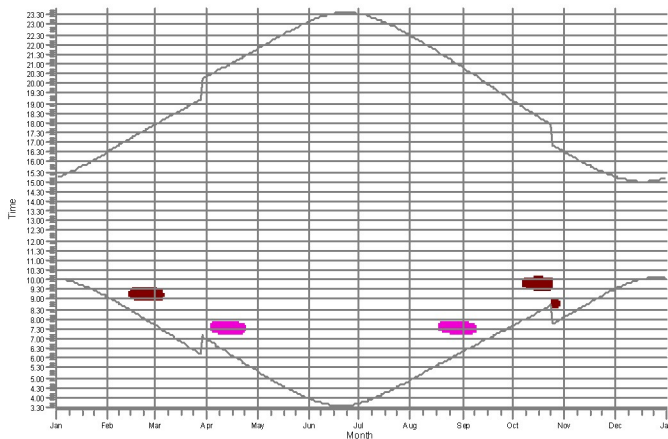
A: A: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (99)



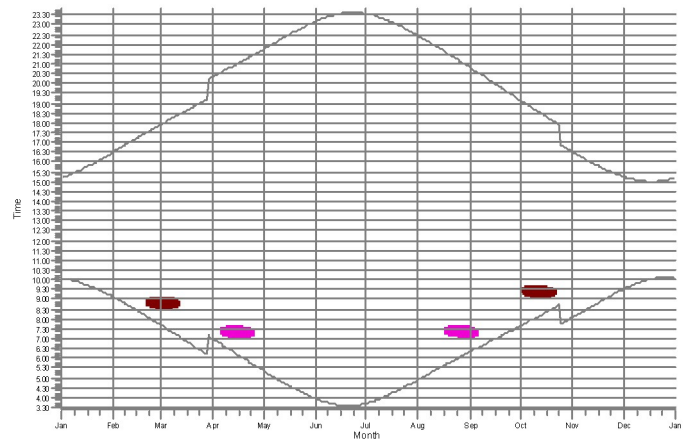
B: B: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (100)



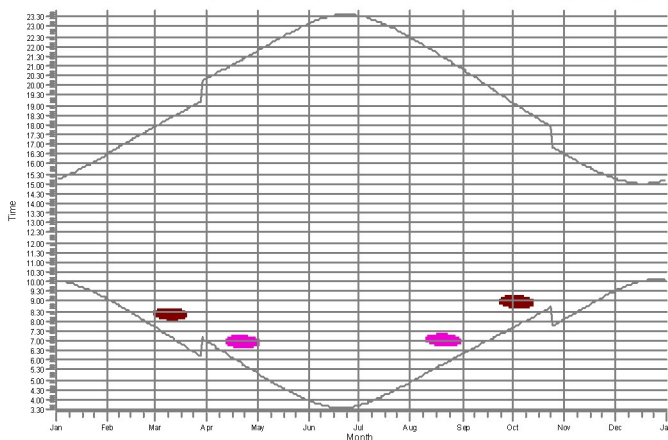
C: C: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (101)



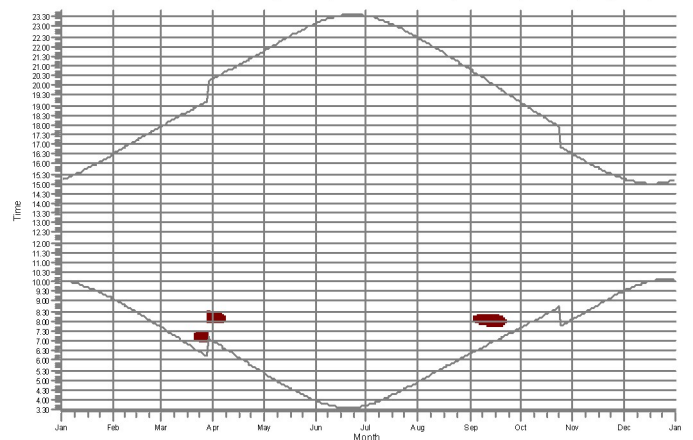
D: D: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (102)



E: E: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (103)



F: F: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (104)



WTGs

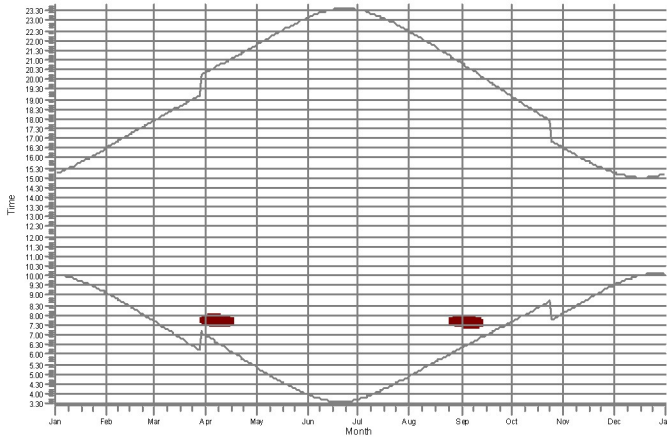
8: Generic RD200 5600 200.0 IOI hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (562)

24: Generic RD200 5600 200.0 IOI hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (578)

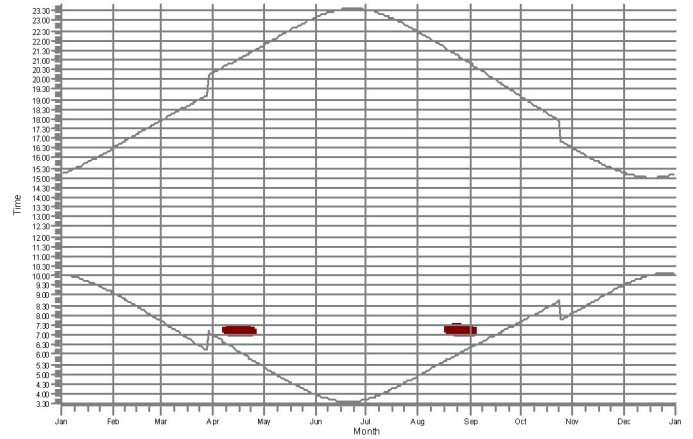
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: FORTUM res FORTUM 2022-05-07 VE1 H190 D200 43WTG

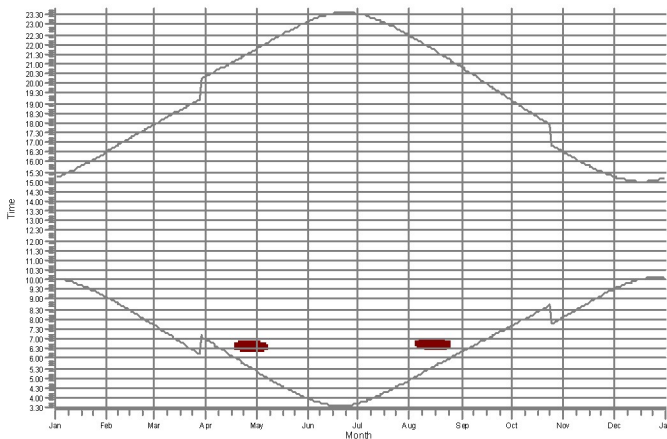
G: G: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (105)



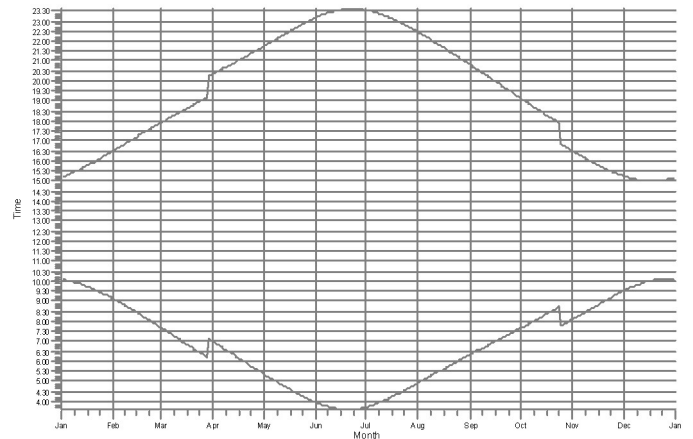
H: H: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (106)



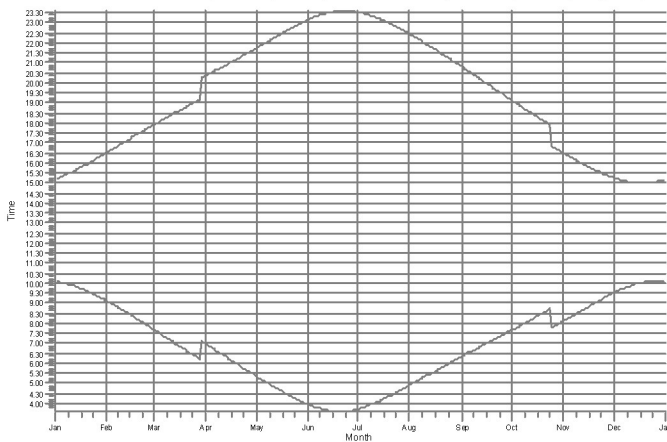
I: I: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (107)



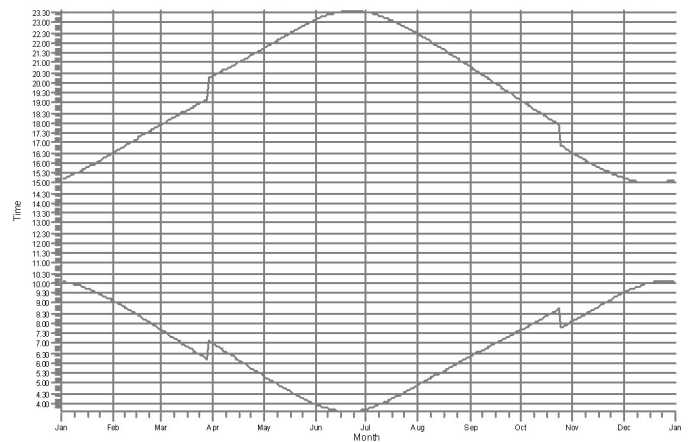
J: J: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (108)




K: K: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (109)



L: L: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (110)



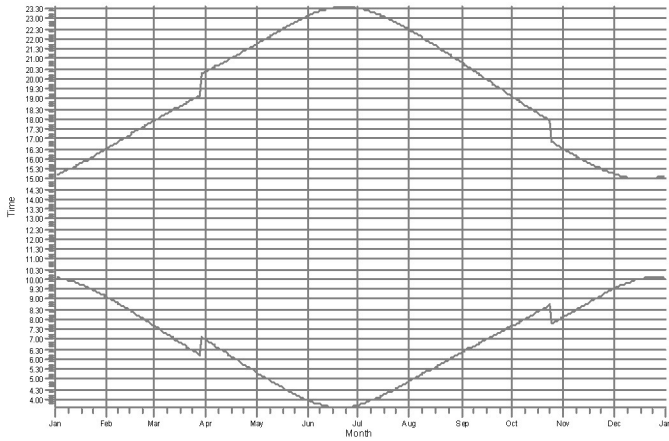
WTGs

 8: Generic RD200 5600 200.0 10! hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (562)

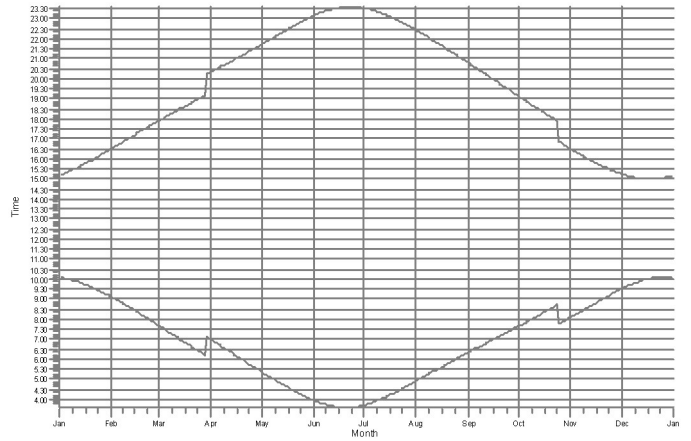
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: FORTUM res FORTUM 2022-05-07 VE1 H190 D200 43WTG

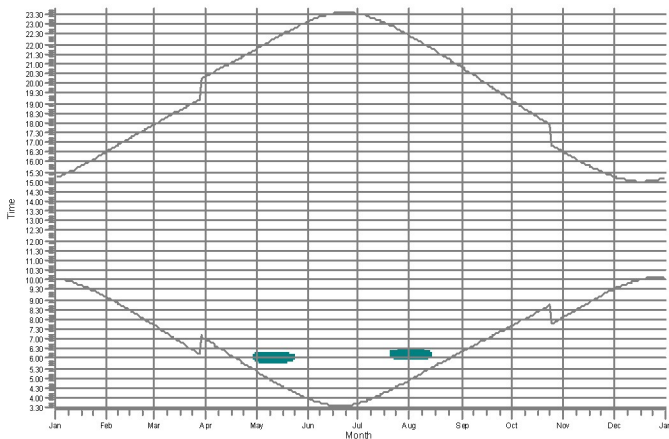
M: M: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (111)



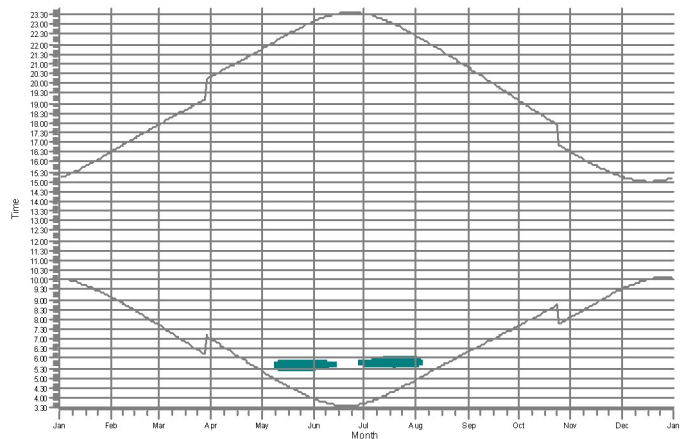
N: N: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (112)



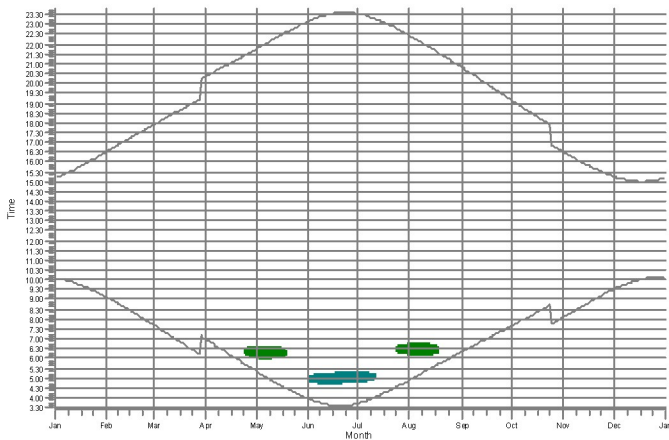
O: O: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (113)



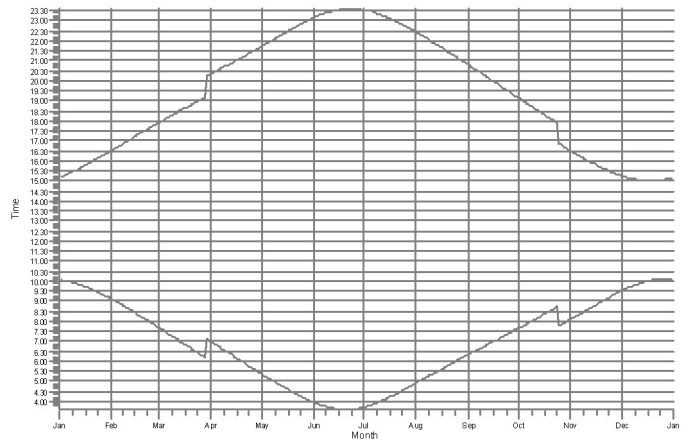
P: P: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (114)



Q: Q: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (115)



R: R: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (116)



WTGs

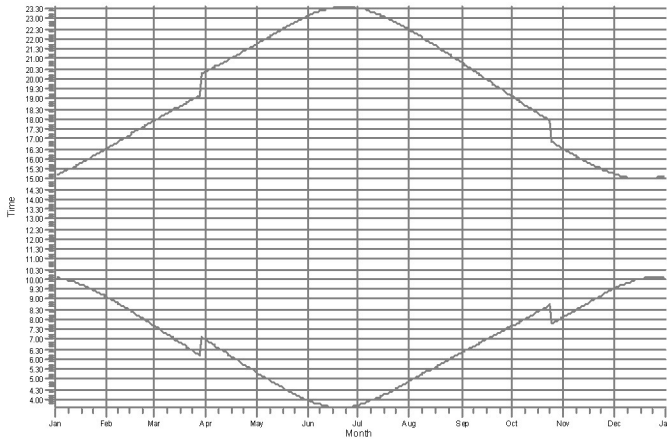
1: Generic RD200 5600 200.0 I0I hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (555)

6: Generic RD200 5600 200.0 I0I hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (560)

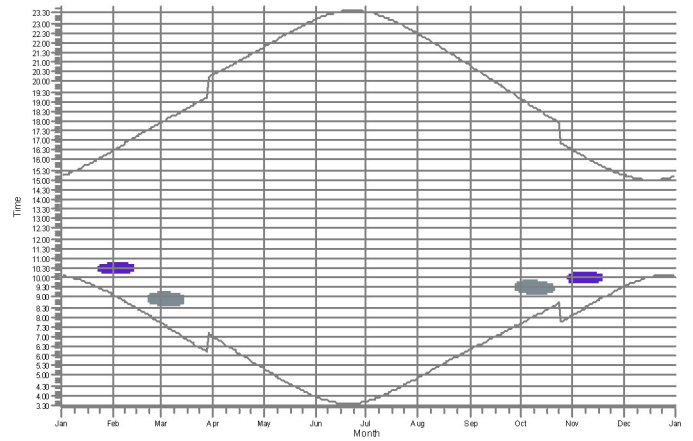
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: FORTUM res FORTUM 2022-05-07 VE1 H190 D200 43WTG

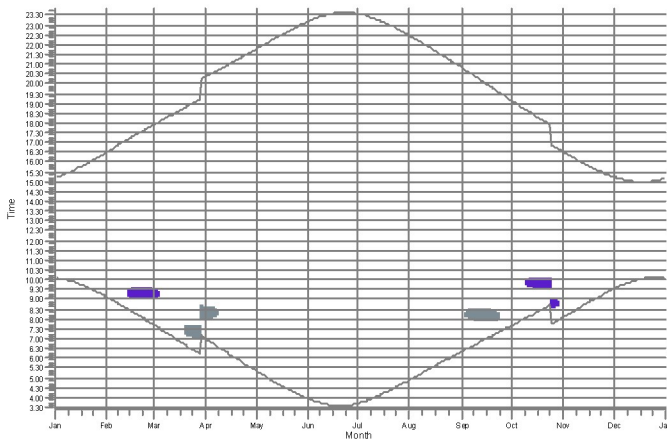
S: S: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (117)



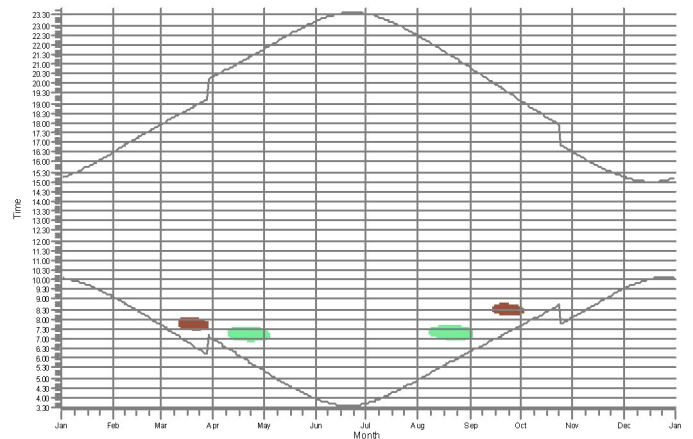
T: T: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (118)



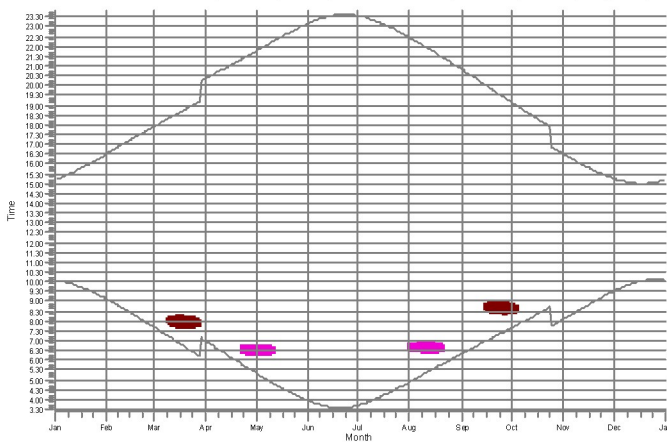
U: U: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (119)



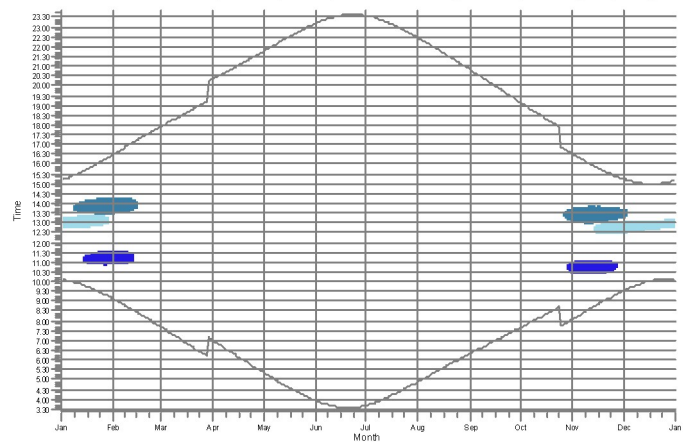
V: V: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (120)



W: W: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (126)



X: X: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (127)



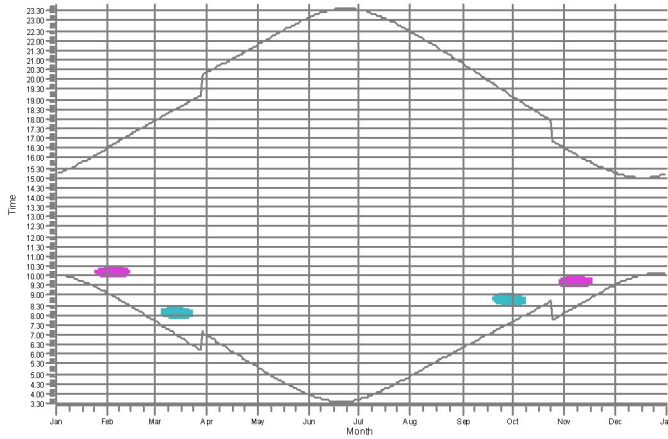
WTGs

- | | | |
|--|--|--|
| 8: Generic RD200 5600 200.0 IOI hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (562) | 33: Generic RD200 5600 200.0 IOI hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (587) | 38: Generic RD200 5600 200.0 IOI hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (592) |
| 24: Generic RD200 5600 200.0 IOI hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (578) | 36: Generic RD200 5600 200.0 IOI hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (590) | 40: Generic RD200 5600 200.0 IOI hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (594) |
| 26: Generic RD200 5600 200.0 IOI hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (580) | 37: Generic RD200 5600 200.0 IOI hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (591) | 42: Generic RD200 5600 200.0 IOI hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (596) |

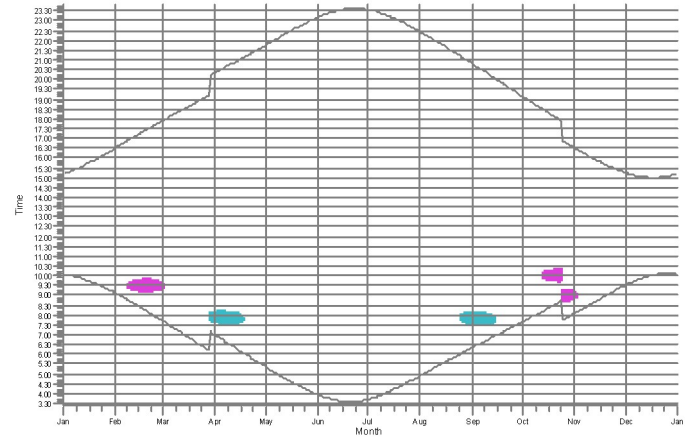
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: FORTUM res FORTUM 2022-06-14 VE2 H190 D200 42WTG

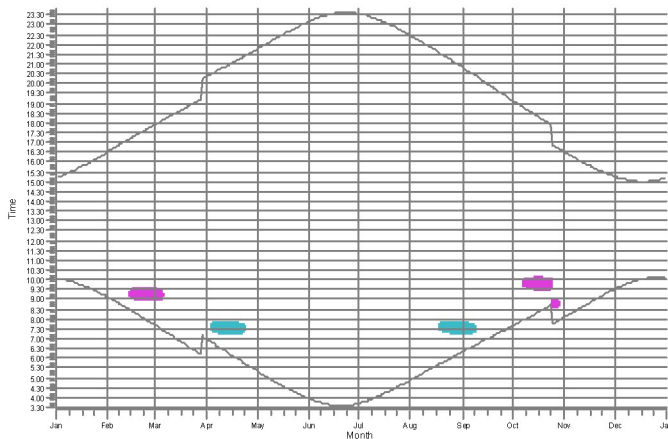
A: A: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (99)



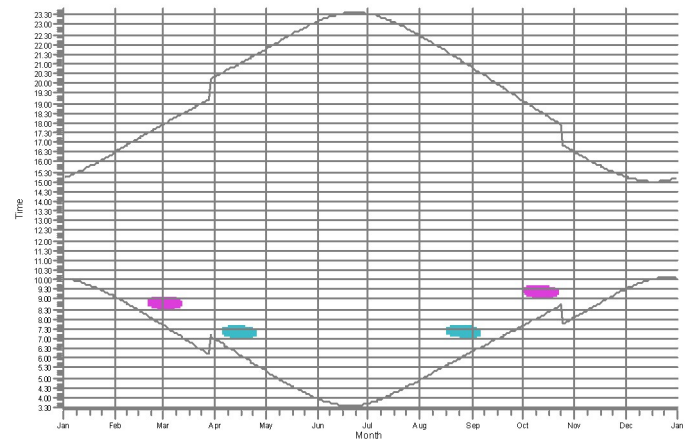
B: B: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (100)



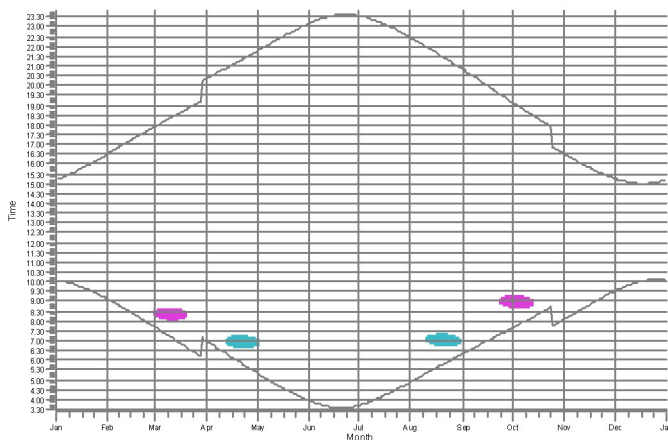
C: C: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (101)



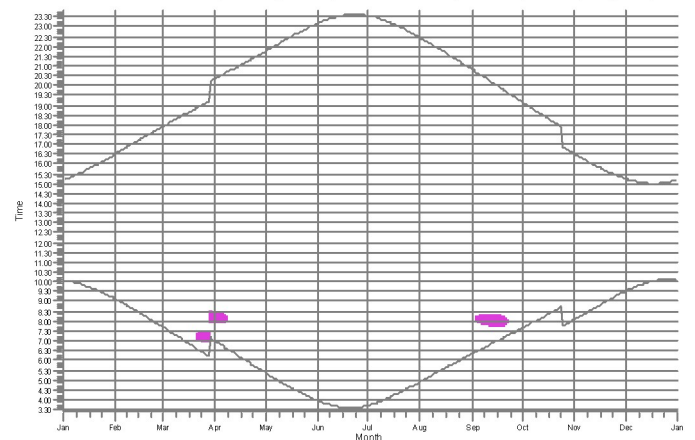
D: D: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (102)



E: E: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (103)



F: F: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (104)



WTGs

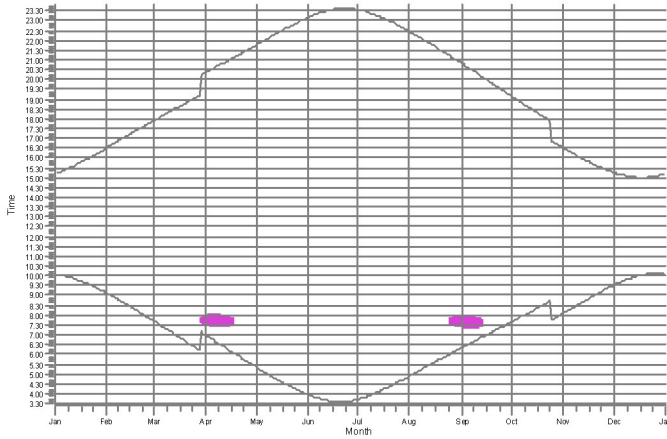
19: Generic RD200 5600 200.0 !OI! hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (704)

35: Generic RD200 5600 200.0 !OI! hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (720)

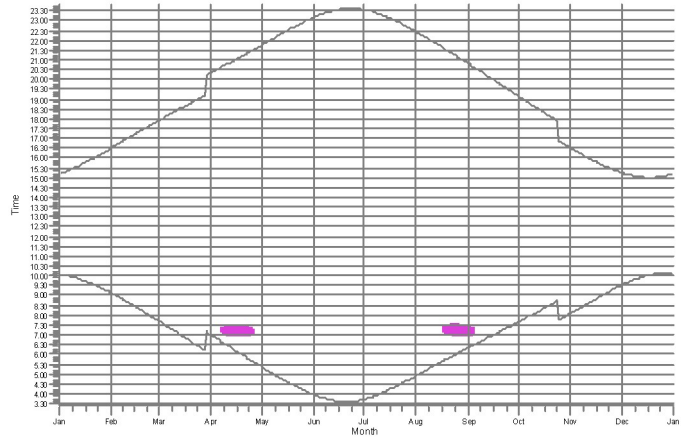
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: FORTUM res FORTUM 2022-06-14 VE2 H190 D200 42WTG

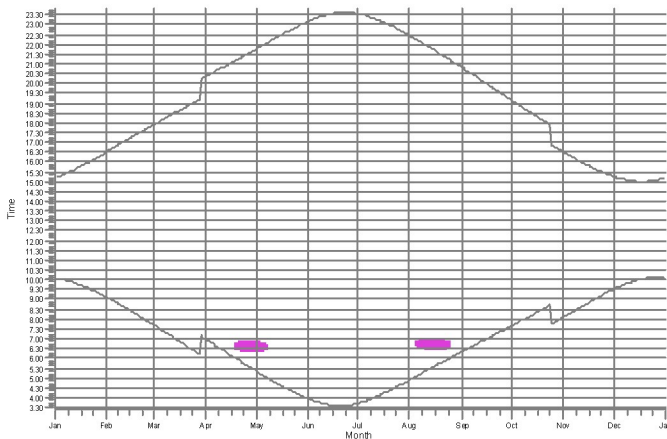
G: G: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (105)



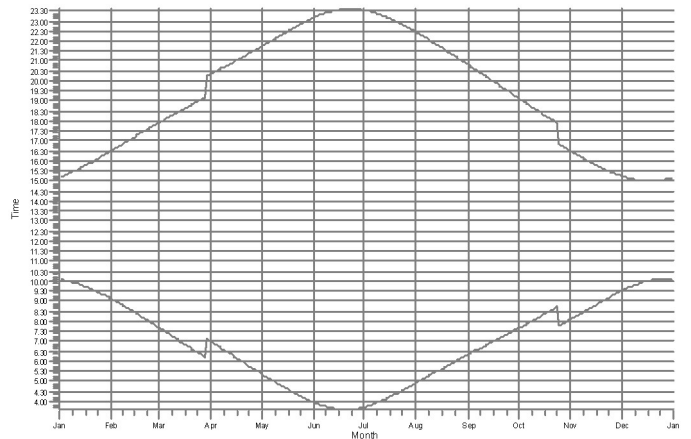
H: H: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (106)



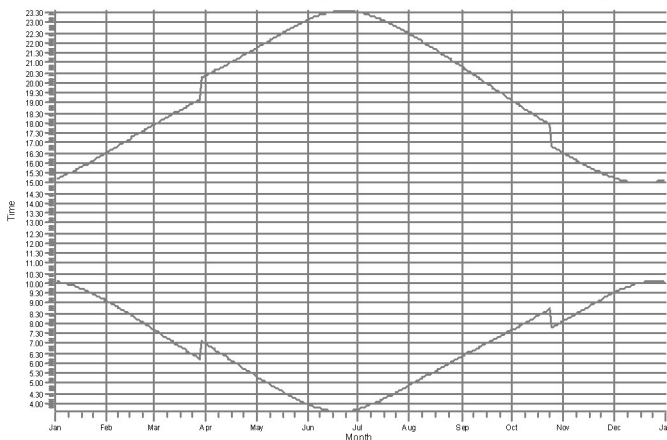
I: I: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (107)



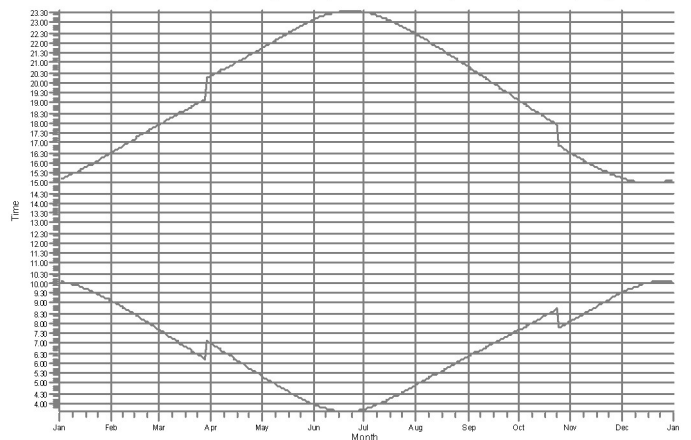
J: J: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (108)



K: K: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (109)



L: L: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (110)



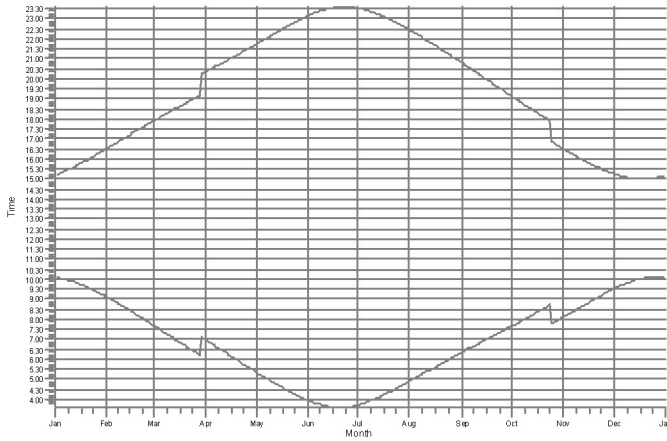
WTGs

35: Generic RD200 5600 200.0 !OI! hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (720)

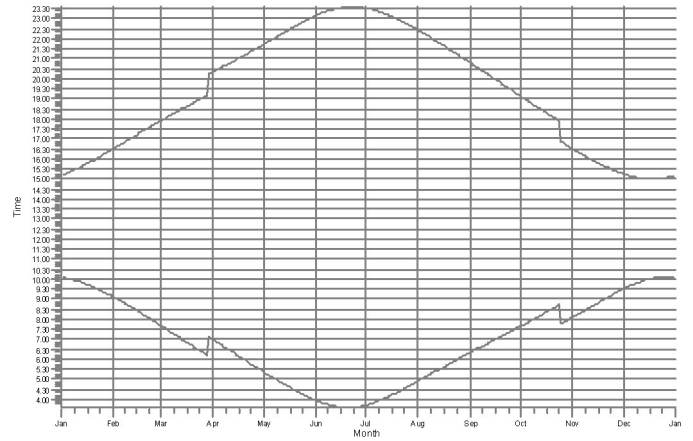
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: FORTUM res FORTUM 2022-06-14 VE2 H190 D200 42WTG

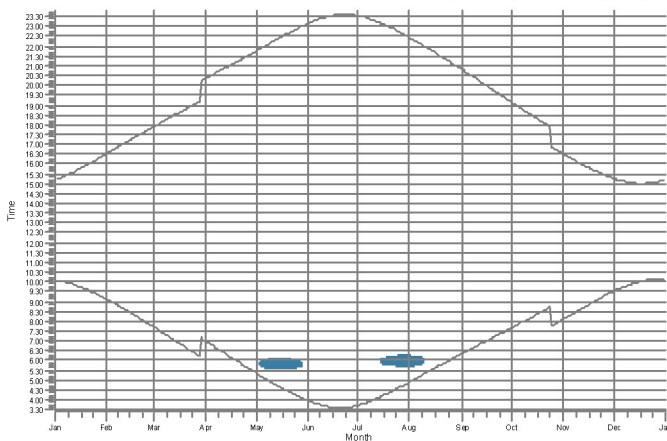
M: M: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (111)



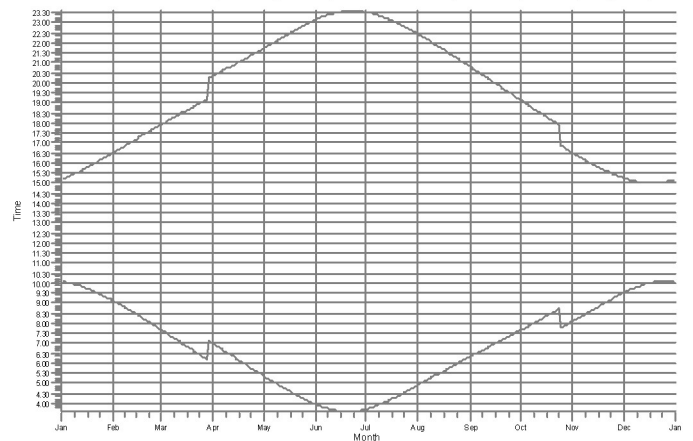
N: N: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (112)



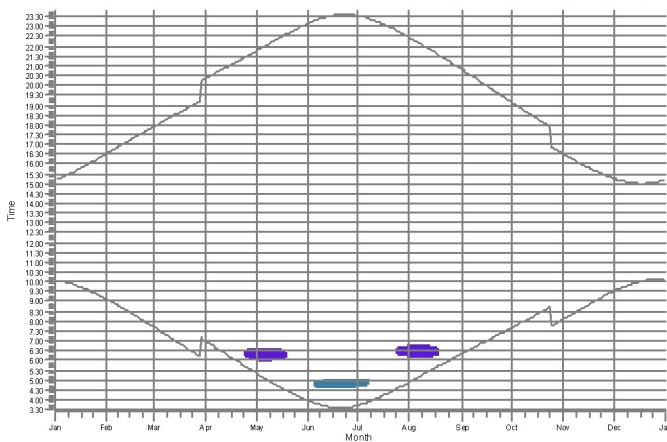
O: O: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (113)



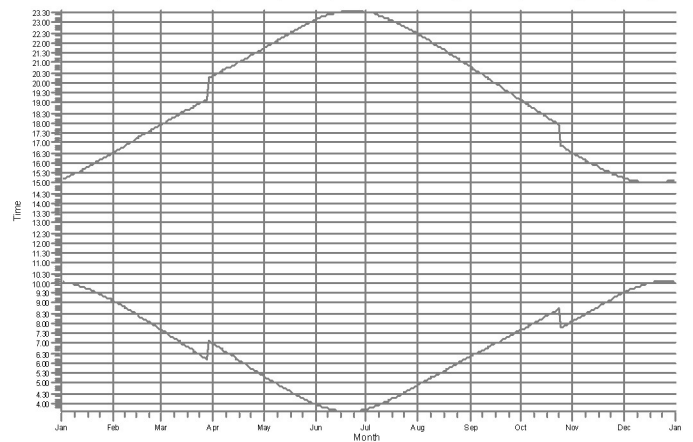
P: P: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (114)



Q: Q: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (115)



R: R: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (116)



WTGs

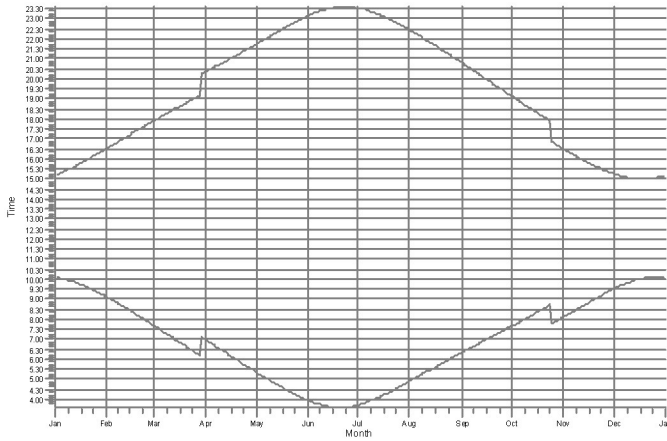
37: Generic RD200 5600 200.0 !OI! hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (722)

42: Generic RD200 5600 200.0 !OI! hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (727)

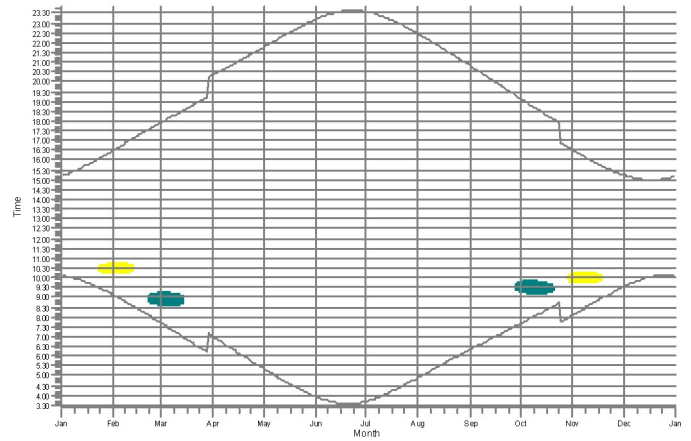
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: FORTUM res FORTUM 2022-06-14 VE2 H190 D200 42WTG

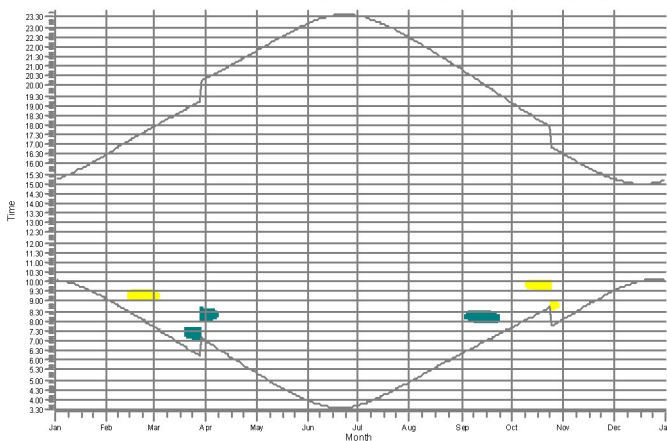
S: S: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (117)



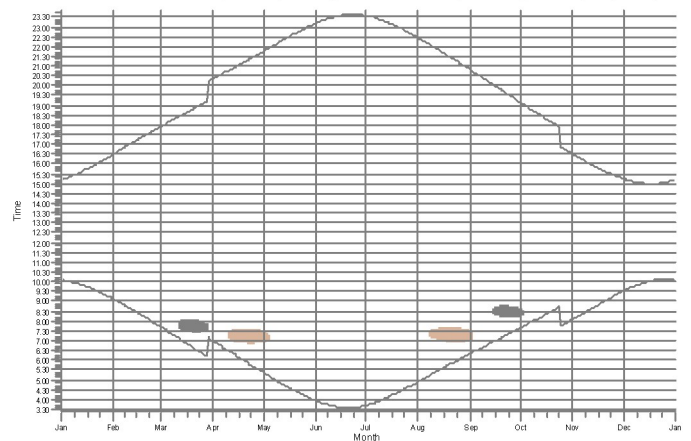
T: T: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (118)



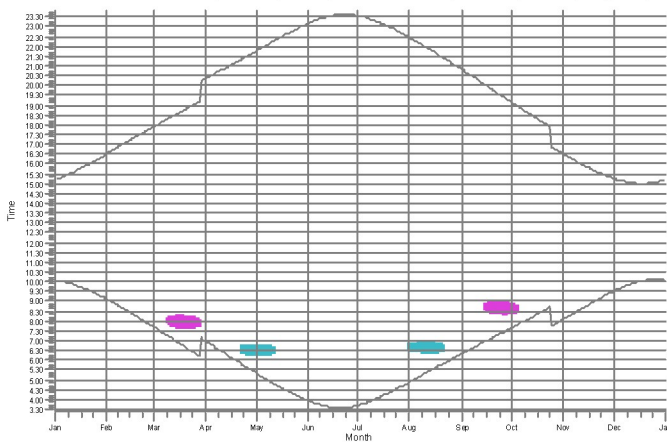
U: U: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (119)



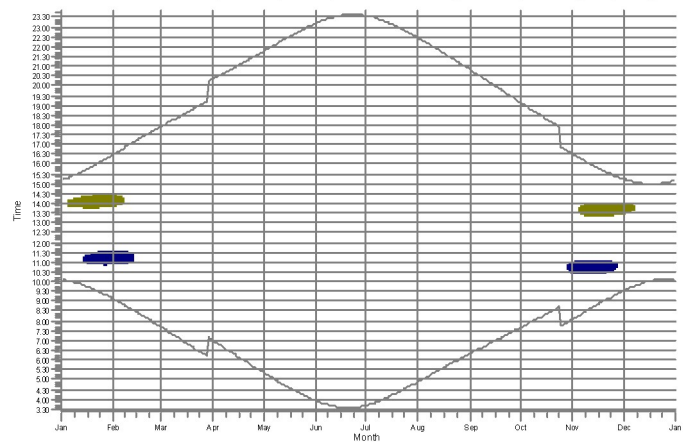
V: V: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (120)











W: W: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (126)



X: X: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (127)



WTGs

- | | | |
|---|--|--|
|  2: Generic RD200 5600 200.0 IO! hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (687) |  7: Generic RD200 5600 200.0 IO! hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (692) |  19: Generic RD200 5600 200.0 IO! hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (704) |
|  4: Generic RD200 5600 200.0 IO! hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (689) |  10: Generic RD200 5600 200.0 IO! hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (695) |  35: Generic RD200 5600 200.0 IO! hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (720) |
|  6: Generic RD200 5600 200.0 IO! hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (691) |  17: Generic RD200 5600 200.0 IO! hub: 190,0 m (TOT: 290,0 m) (702) | |