

Vastaanottaja  
**Myyränkankaan Tuulivoima Oy**

Asiakirjatyyppi  
**Raportti**

Päivämäärä  
**4.5.2026**

Viite  
**1510069787-008**

# **MYYRÄNKANKAAN TUULIVOIMA- HANKE**

## **VÄLKEMALLINNUS**

Päivämäärä **4.5.2026**  
Laatija **Maria Niemi**  
Tarkastaja **Ville Virtanen**

Sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 6/2023  
aineistoa.

Viite 1510069787-008

## SISÄLTÖ

<b>1.</b>	<b>Yleistä</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Vertailuarvot</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>Vaikutusmekanismit</b>	<b>1</b>
<b>4.</b>	<b>Mallinnusmenetelmä ja lähtötiedot</b>	<b>2</b>
4.1	Mallinnusohjelma ja laskentamalli	2
4.2	Välkelaskenta	2
4.3	Maastomalli	3
4.4	Tuulivoimalatiedot	3
4.5	Laskentojen epävarmuus	4
<b>5.</b>	<b>Mallinnustulokset</b>	<b>4</b>
<b>6.</b>	<b>Yhteenveto ja johtopäätökset</b>	<b>5</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>5</b>	
<b>LIITTEET</b>	<b>6</b>	

## 1. YLEISTÄ

Myyränkankaan Tuulivoima Oy suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista Myyräkankaan alueelle Kihniön kunnan ja Virtain kaupungin alueelle. Tässä työssä tarkasteltiin Myyräkankaan tuulivoimapuiston välkevaikutuksia sekä välkkeen yhteisvaikutuksia Tuuranmäen, Vermassalon ja Närhinkankaan tuulivoimahankkeiden kanssa kaavoitusta varten. Ympäristöministeriön Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016) oppaan mukaisesti liikkuvasta varjosta puhutaan välkkeenä.

Työ on tehty Myyräkankaan Tuulivoima Oy:n toimeksiannosta. Välkemallinnuksen ja raportoinnin on tehnyt Ramboll Finland Oy:stä suunnittelija ins.(AMK) Maria Niemi.

## 2. VERTAILUARVOT

Tuulivoimaloista aiheutuvalla välkkeellä ei ole määritelty Suomessa raja- tai ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkistamassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016) oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. <sup>[1]</sup>

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) <sup>[2]</sup>. Ruotsalaisessa suunnitteluohjeistuksessa viitataan saksalaiseen ohjeistukseen ja suositukset perustuvat pitkälti saksalaiseen ohjeistukseen <sup>[3]</sup>. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä tulee rajoittaa kymmeneen tuntiin vuodessa <sup>[4]</sup>.

**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 tiettyssä katselupisteessä vain tiettyjen valaistusolosuhteiden täytyessä ja tiettyinä aikoina vuorokaudesta ja vuodesta. Välkettä ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai 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.

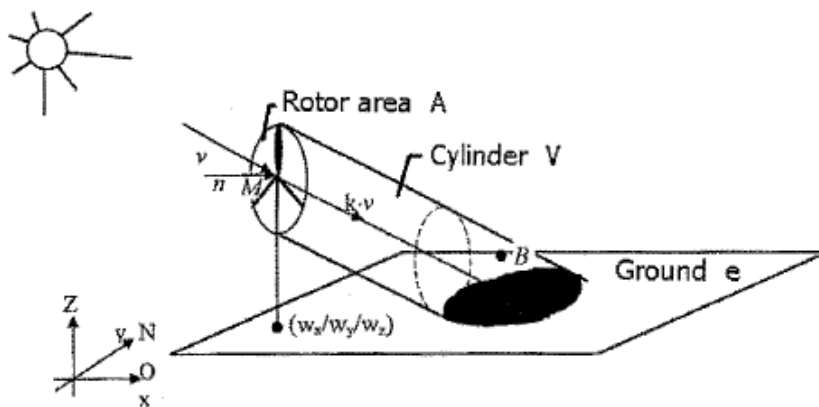
Laajimmalle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla. Toisaalta kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Tällöin valonsäteet joutuvat kulkemaan pitemmän matkan ilmakehän läpi, jolloin säteily hajaantuu. Vaikutusalueen koko riippuu tuulivoimalamallin dimensioista ja lavan muodosta sekä 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 WindPRO 4.0 -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 kuvauksen saa internet-osoitteesta <http://www.emd.dk/> löytyvästä ohjelman käyttöohjeesta [5].

Ohjelmalla voidaan tehdä kahdentyyppisiä laskentoja, ns. Pahin tilanne (*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

Laskentapisteiden väliseksi etäisyydeksi määritettiin 1 metri. Laskennan tarkastelukorkeutena käytettiin 1,5 metriä, eli noin ihmisen silmäkorkeutta. Laskennassa käytetyn saksalaisen ohjeistuksen (joka on yleisesti käytössä oleva laskentatapa) 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. Selvitystä on täydennetty erillisellä mallinnuksella, jossa on huomioitu puuston peittovaikutus laskemalla voimaloiden näkyvyysalueet WindPro 4.0 -ohjelman ZVI-moduulilla ja käyttämällä LUKE:n puuston keskipituus -aineistoa [8].

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 vuosiarvot eivät siten vastaa tulevaa todellista vuositteista 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 [6]. Tuulivoimaloiden vuotuisiksi toiminta-ajaksi määritettiin Suomen Tuuliatlaksen tiedoista 96 %. Toiminta-ajat laskettiin 12 suuntasektorille olettaen, että tuulivoimalat toimivat tuulennopeuden ollessa napakorkeudella yli 3 m/s.

**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
686	392	311	314	582	638	890	1287	1268	762	601	688	8420

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

#### 4.3 Maastomalli

Maastomalli on laadittu Maanmittauslaitoksen korkeusmalliaineistosta. Maastomallissa ei huomioitu puustoa tai rakennuksia.

#### 4.4 Tuulivoimalatiedot

Laskennoissa huomioitiin Myyränkankaan tuulivoimalat taulukon 4 mukaisilla sijainneilla. Lisäksi yhteismallinnuksissa huomioitiin Tuuranmäen, Vermassalon ja Närhinkankaan tuulivoimalat.

Myyränkankaan tuulivoimaloiden napakorkeutena käytettiin 215 m ja roottorin halkaisijana 210 m, jolloin kokonaiskorkeutta 320 m. Roottorikoon ja napakorkeuden lisäksi myös lavan muoto ja leveys vaikuttavat maksimivälke-etäisyyteen, joka mallinnusohjelman mukaan on tälle laitosmallille noin 2 187 metriä. Lavan leveystietoina käytettiin:

- Max blade width = 4,9 m
- Blade width for 90 % radius = 1,55 m

**Taulukko 4. Tuulivoimalaitosten koordinaatit (ETRS-TM35FIN).**

WTG	X	Y
1	306256	6906689
2	307263	6906526
3	308238	6906369
4	308712	6907294
5	309088	6906253
6	310387	6906516
7	310737	6907481
8	309411	6907255
9	310098	6907883
10	308927	6908593
11	307985	6907742
12	307269	6907423
13	305989	6907329
14	305863	6908374
15	306749	6908838
16	307249	6908432
17	308093	6908663
18	309719	6908578
19	308894	6910010
20	307960	6909451
21	306931	6909760
22	306136	6910148
23	307746	6910316
24	308641	6910727
25	308088	6911316
26	307305	6911033
27	307370	6912178

#### 4.5 Laskentojen epävarmuus

Koska Worst Case -laskenta perustuu auringon asemaan suhteessa tuulivoimalaitokseen ja tarkastelupisteeseen, voidaan laskennan tarkkuutta pitää hyvinkin 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 siis vaihtelee eri vuosina, koska 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 välkeetilanteesta alueella. Mallissa ei kuitenkaan huomioida rakennusten ja puuston peitevaikutusta. Jos tuulivoimalat eivät ole nähtävissä, eivät ne myöskään aiheuta välkevaikutuksia. Mallinnusta on täydennetty erillisellä välkemallinnuksella, jossa on otettu puusto huomioon.

## 5. MALLINNUSTULOKSET

Myyränkankaan tuulivoimahankkeen välkkeen esiintymiskartat on esitetty liitteessä 1. Välkevyöhykelaskennan lisäksi tehtiin laskentoja 14 reseptoripisteeseen, joiden sijainnit on esitetty liitteinä olevissa väлкеkartoissa ja tulokset taulukossa 5. Tuulivoimahankkeen ympäristössä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset jäävät mallinnuksen mukaan pääosin verrokkimaissa käytetyn matalimman suositusarvon 8 h/a välkealueen ulkopuolelle. Väлкеäärä (8 h/a) ylittyy yhteensä 2 asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen kohdalla. Väлкеäärien jakautuminen asuin- ja lomarakennuksien kohdalla ilmenee tarkemmin jäljempänä esitetyistä taulukosta (Taulukko 6). Puusto huomioituna väлкеäärä 8 h/a ei ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Yhteismallinnuksen mukaan muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei muodostu yhteisvaikutuksia. Yhteismallinnuksessa reseptoripisteiden ylitykset johtuvat Myyränkankaan voimaloista.

**Taulukko 5. Reseptoripistelaskentojen tulokset.**

Reseptori	Käyttötarkoitus	Myyränkangas Real Case, h/a*	Myyränkangas, Puusto huomioitu, Real Case, h/a*	Yhteismallinnus Real Case, h/a*
1	Lomarakennus	0:00	0:00	0:00
2	Asuinrakennus	6:52	0:00	6:52
3	Asuinrakennus	<b>10:04</b>	0:00	<b>10:04</b>
4	Asuinrakennus	7:57	0:00	7:57
5	Asuinrakennus	2:20	0:00	2:20
6	Asuinrakennus	4:52	3:08	4:52
7	Asuinrakennus	7:49	0:00	7:49
8	Asuinrakennus	2:29	0:00	2:29
9	Asuinrakennus	0:00	0:00	0:00
10	Asuinrakennus	3:32	3:32	3:32
11	Lomarakennus	2:23	2:23	2:23
12	Lomarakennus	2:51	0:00	2:51
13	Lomarakennus	7:58	0:00	7:58
14	Lomarakennus	<b>9:32</b>	0:00	<b>9:32</b>

\*tuntia vuodessa

Potentiaaliset välkkeen esiintymisajankohdat reseptorissa on esitetty liitteessä 2.

**Taulukko 6. Välkemäärien jakautuminen asuin- ja lomarakennuksille. Puuston ja ympäristön mahdollisia suojavaikutuksia ei huomioitu.**

Välkevyöhyke	Asuinrakennus	Lomarakennus
0–8 h/a	33	21
8–10 h/a	2	1
10–15 h/a	0	0
15–30 h/a	0	0
>30 h/a	0	0

## 6. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Mallinnuksella tarkasteltiin Kihniön kunnan ja Virtain kaupungin Myyränkankaan alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden välkevaikutuksia tuulivoimaloiden ympäristössä. Laitosmallin napakorkeutena 215 m ja roottorin halkaisijana 210 m, josta yhteenlaskettuna tuulivoimalan kokonaiskorkeudeksi tulee enimmäiskokonaiskorkeus 320 m. Voimaladimensioista roottorin läpimitalla ja lavan paksuudella, on merkittävin vaikutus välkemääriin ympäristössä. Mikäli rakennettava tuulivoimalaitos on mitoiltaan pienempi, ovat välkevaikutukset mallinnettuja vähäisempiä.

Mallinnusten mukaan Myyränkankaan tuulivoimahankkeen aiheuttama välkemäärä 8 h/a (rajana Saksassa ja Ruotsissa) ylittyy yhteensä 2 asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen kohdalla. Puusto huomioituna välkemäärä 8 h/a ei ylitä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Yhteismallinnuksen mukaan muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei muodostu yhteisvaikutuksia.

Vuosittaiseen todelliseen välkevaikutukseen vaikuttaa, kuinka tarkkaan vuosittainen tuulivoimaloiden toiminta ja sääolosuhteet vastaavat mallinnuksessa käytettyjä arvoja, sekä lisäksi muun muassa voimaloiden näkyminen tai näkymisen estyminen esimerkiksi puuston tai rakennusten vuoksi. Rakennusten ohella myös puustovyöhykkeet rajoittavat välkevaikutuksia ympäristössä, mutta puuston on kuitenkin oltava riittävän tiheää ja korkeata sekä suojata altistuvaa kohdetta kattavasti. Myös vuodenajan vaihtelut on huomioitava puuston kyvyssä rajoittaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä. Jos tuulivoimalat eivät näy häiriintyvään kohteeseen, ei myöskään välkettä aiheudu.

Suomen säädöksissä ei ole määritetty sitovia ohje- tai raja-arvoja tuulivoimaloiden aiheuttamalle välkkeelle. Mikäli tuulivoimaloiden todetaan aiheuttavan välkettä eniten altistuvien kohteiden luona puuston peitteisyyden vähäisyydestä johtuen yli sallitun rajan, tulisi molemmilla hankealueilla välkevaikutuksien vähentämiseksi tiettyjen voimaloiden toimintaa rajoittaa. Rajoitustoimet tulee 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 tietystä suunnassa valoisuuden ja roottorin asennon mukaan ja järjestelmä pysäyttää tuulivoimalan, kun ennalta asetettu välkemäärän raja saavutetaan. Ohjaustarve on vuositasolla ajallisesti vähäinen, eikä siten vaikutus voimalan vuotuisen sähkön tuottoon ole suuri.

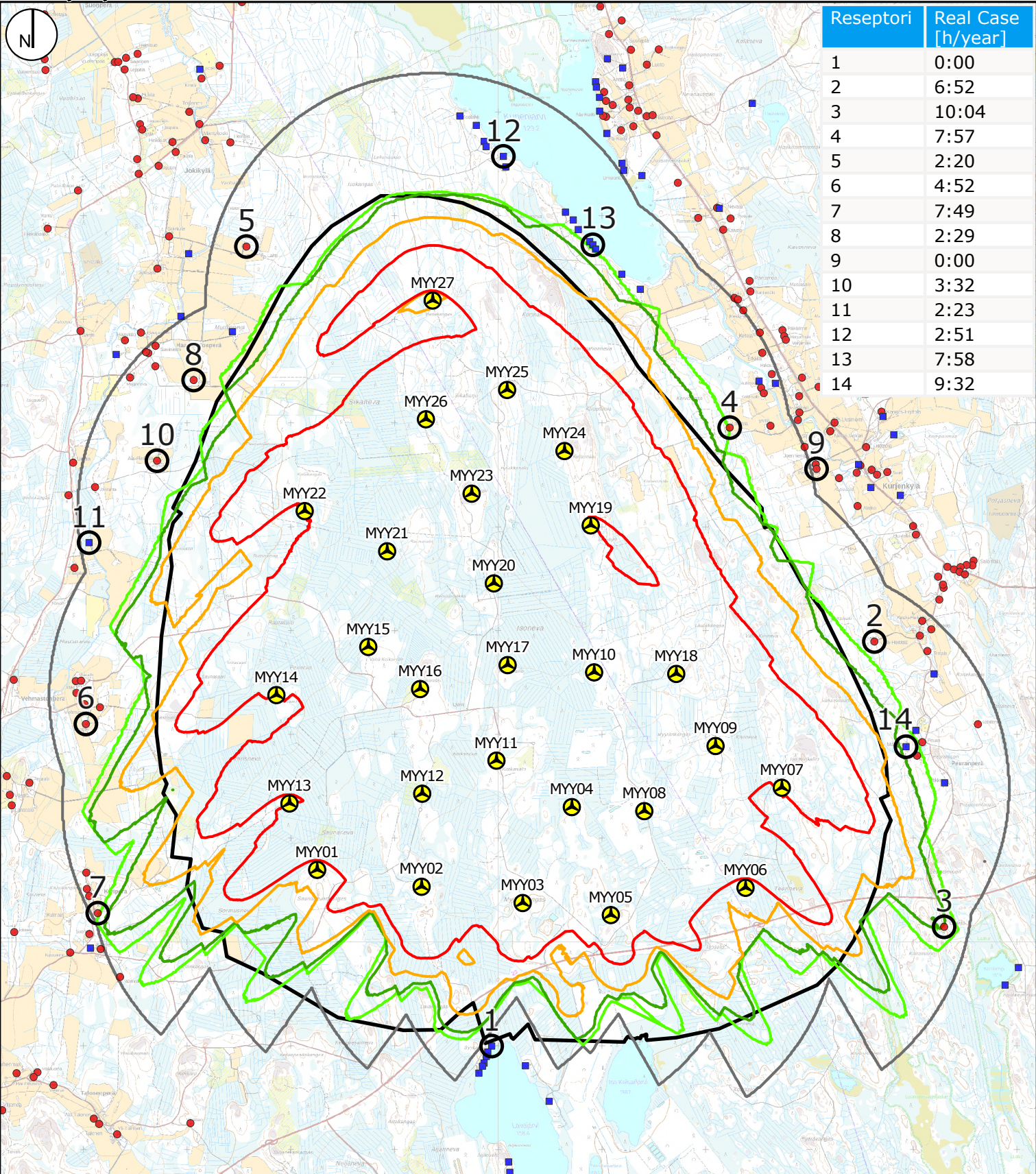
## LÄHTEET

1. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu, Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016
2. Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen, WEA-Shattenwurf-Hinweise
3. Vindkraftshandboken - Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden, Boverket 2009
4. Vejledning om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller, Naturstyrelsen, Miljøministeriet 2015
5. WindPRO 3.3 User Manual
6. Ilmatieteen laitos, Tilastoja Suomen ilmastosta 1991–2020, Raportteja 2021:8
7. Suomen Tuuliatlas

8. LUKE Luonnonvarakeskus, Avoimien aineistojen tiedostopalvelu, puuston keskipituus (dm)  
2019

## **LIITTEET**

- Liite 1 Real Case -laskennan välkeytyshykkeet
- Liite 2 Kalenterit välkkeen mahdollisen esiintymisen ajankohdista reseptoripisteissä



Myyränkankaan Tuulivoima Oy  
Myyränkankaan tuulivoimahanke

Mittakaava (A4): 1:50 000  
0 0.5 1 2 km

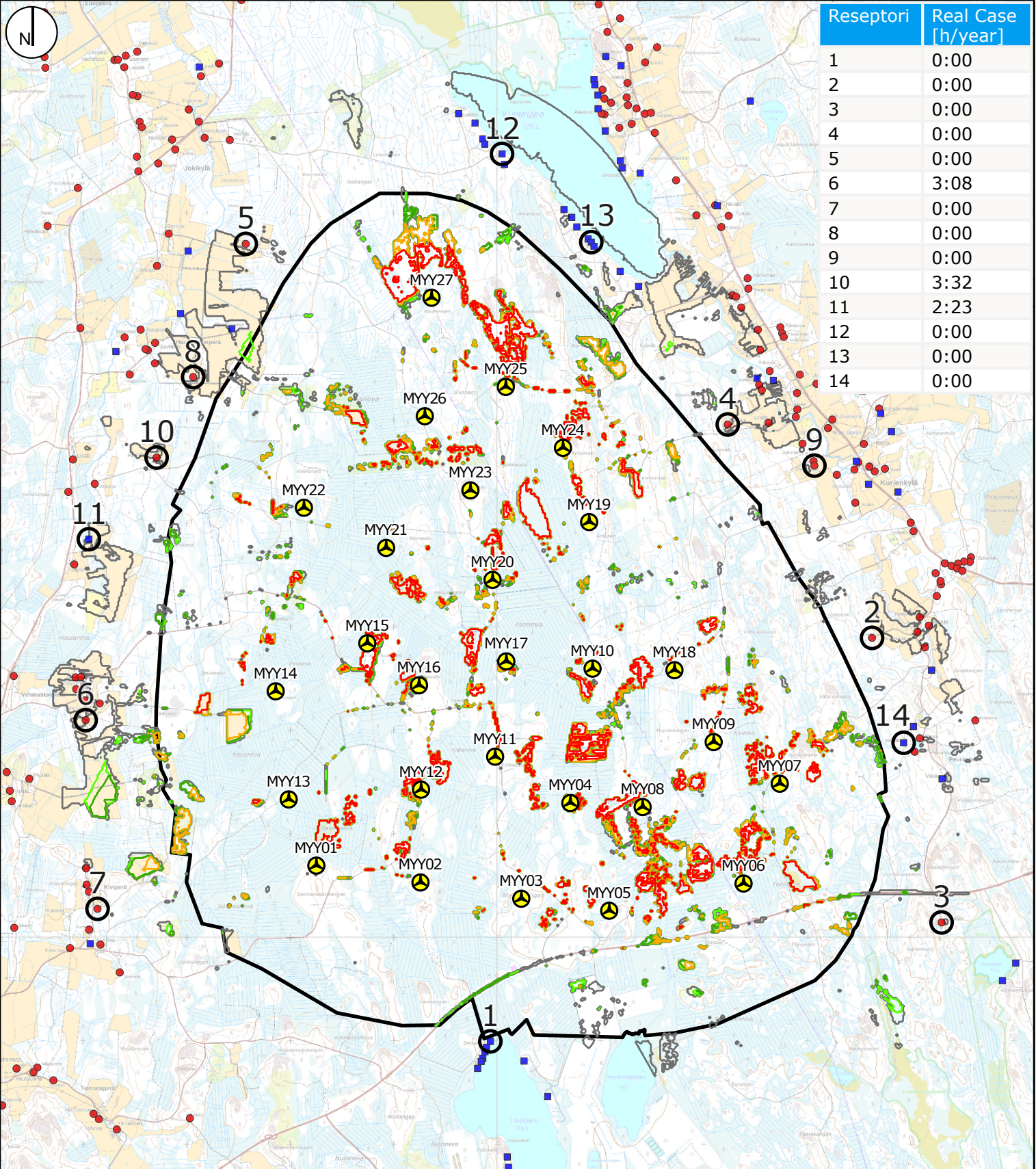
Välkemallinnus  
(WindPro 4.0)

Layout 27 WTG  
Napakorkeus (HH) 215 m  
Roottorin halkaisija (RD) 210 m  
Kokonaiskorkeus (TH): 320 m

22.4.2026 MN

Välketuntia vuodessa  
Real Case -mallinnus

- 0
- 8
- 10
- 15
- 30
- ▲ Myyränkankaan voimalat
- Reseptorit
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Suunnittelualueen raja



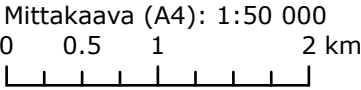
Myyränkankaan Tuulivoima Oy  
 Myyränkankaan tuulivoimahanke  
 Puusto huomioitu mallinnuksessa

Välkemallinnus  
 (WindPro 4.0)

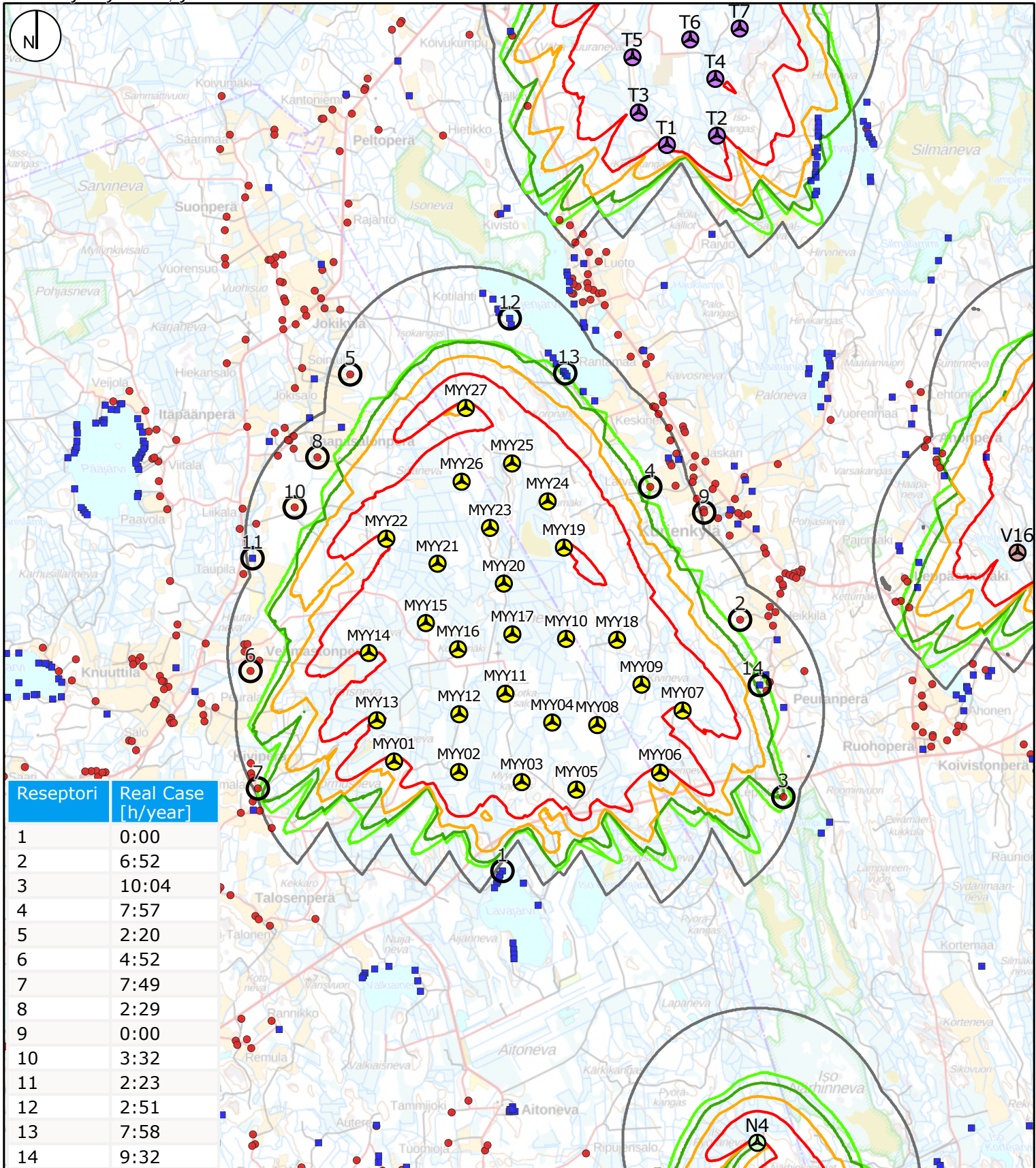
Layout 27 WTG  
 Napakorkeus (HH) 215 m  
 Roottorin halkaisija (RD) 210 m  
 Kokonaiskorkeus (TH): 320 m

Välketuntia vuodessa  
 Real Case -mallinnus

- 0
- 8
- 10
- 15
- 30
- Myyränkankaan voimalat
- Reseptorit
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Suunnittelualueen raja



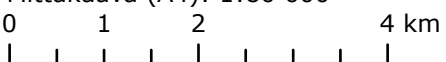
22.4.2026 MN



Myyränkankaan Tuulivoima Oy  
Myyränkankaan tuulivoimahanke

Huomioitu Tuuranmäen,  
Vermassalon ja Närhikankaan  
tuulivoimahankkeet

Mittakaava (A4): 1:80 000

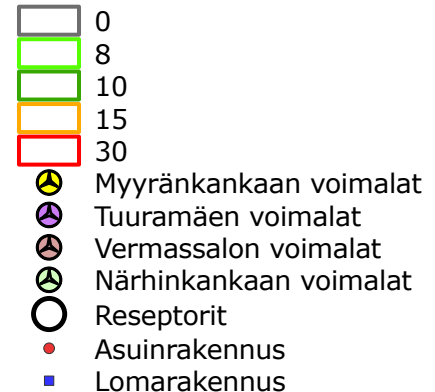


Yhteisvälkemallinnus  
(WindPro 4.0)

Myyränkangas (27 WTG):  
Napakorkeus (HH) 215 m  
Roottorin halkaisija (RD) 210 m  
Tuuranmäki:  
Napakorkeus (HH) 205 m  
Roottorin halkaisija (RD) 230 m  
Vermassalo:  
Napakorkeus (HH) 225 m  
Roottorin halkaisija (RD) 240 m  
Närhikangas:  
Napakorkeus (HH) 180 m  
Roottorin halkaisija (RD) 200 m

22.4.2026 MN

Välketuntia vuodessa  
Real Case -mallinnus





Project:

Valke\_Myrakangas

Licensed user:

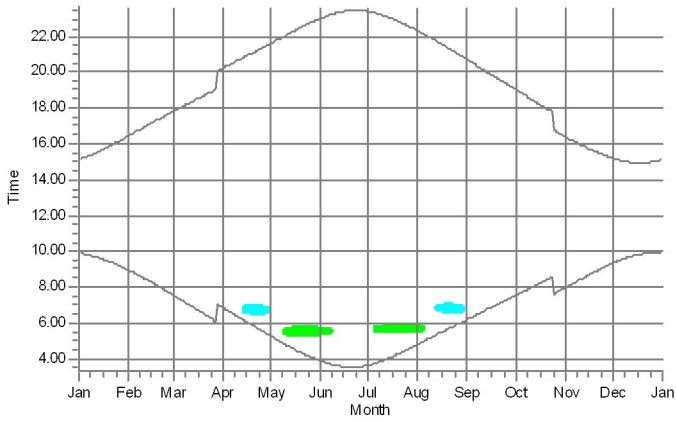
Ramboll Deutschland GmbH  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel

-  
 Maria Niemi / maria.niemi@ramboll.fi  
 Calculated:  
 4.5.2026 14.52/4.0.540

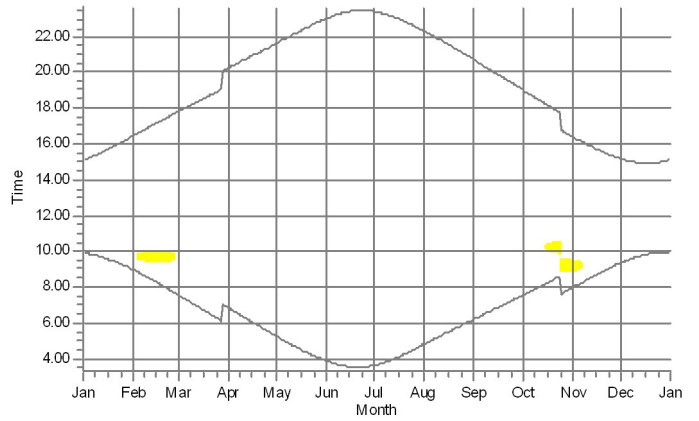
### SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Valke\_22042026

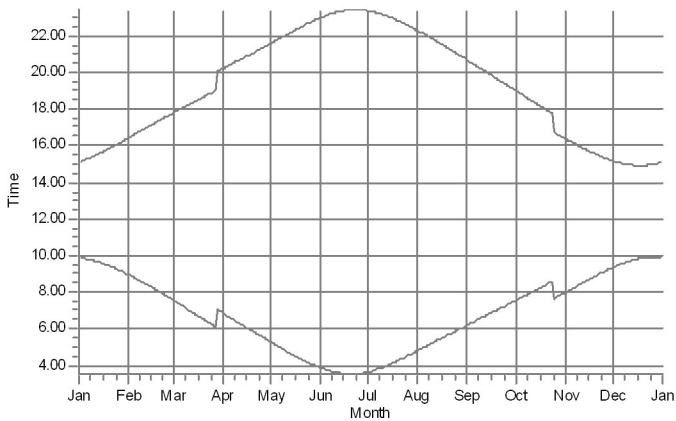
7: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (22)



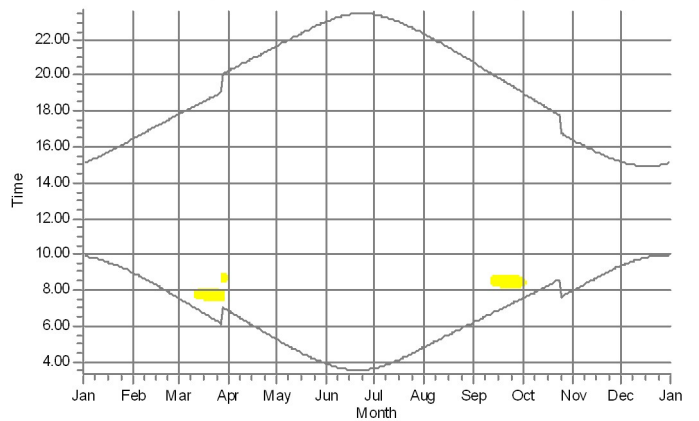
8: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (23)



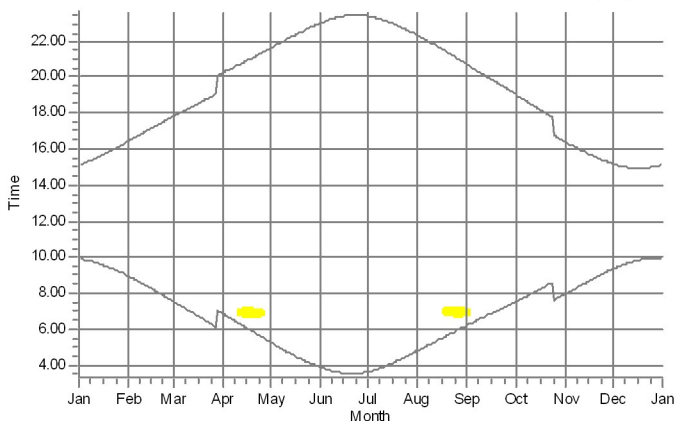
9: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (24)



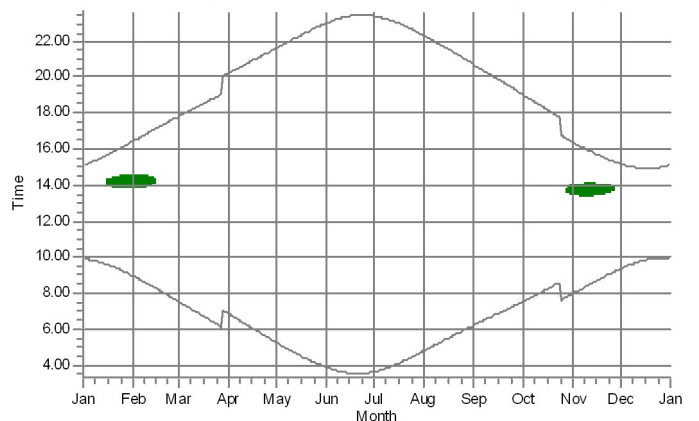
10: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (25)



11: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (26)



12: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (27)



WTGs

MYZ27: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (236)  
 MYZ22: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (237)

MYI13: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (244)  
 MYI01: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (248)

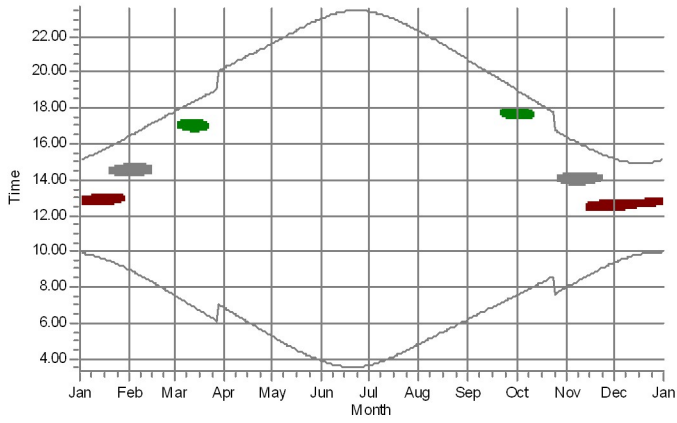
Project:  
Valke\_Myrakangas

Licensed user:  
Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel  
-  
Maria Niemi / maria.niemi@ramboll.fi  
Calculated:  
4.5.2026 14.52/4.0.540

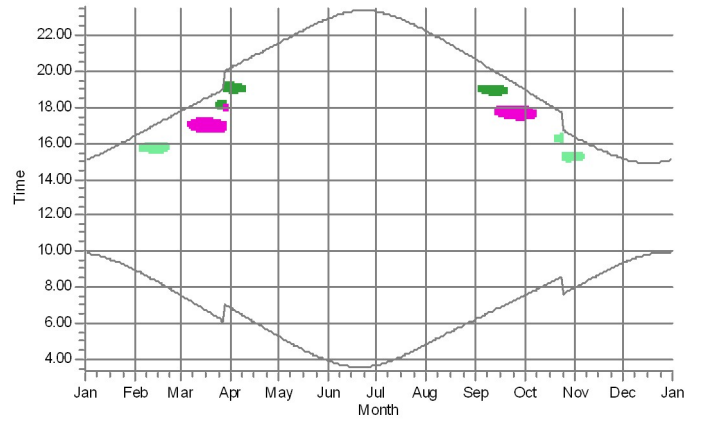
### SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Valke\_22042026

13: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (28)



14: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (29)



WTGs

- MYY27: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (236)
- MYY25: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (239)
- MYY24: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (243)

- MYY09: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (255)
- MYY07: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (259)
- MYY06: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (261)

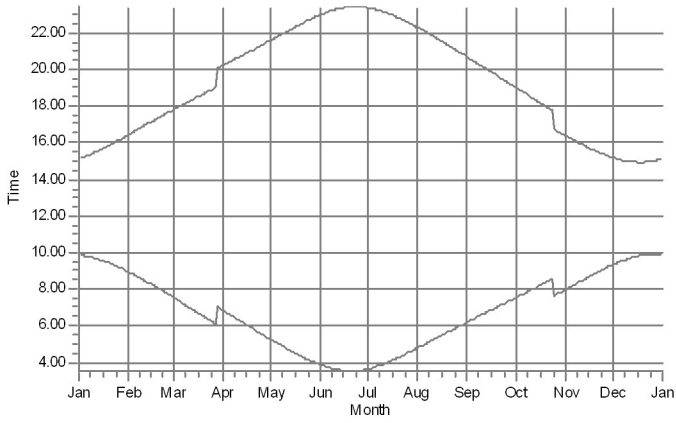
Project:  
 Valke\_Myyrakangas

Licensed user:  
 Ramboll Deutschland GmbH  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel  
 -  
 Maria Niemi / maria.niemi@ramboll.fi  
 Calculated:  
 4.5.2026 15.57/4.0.540

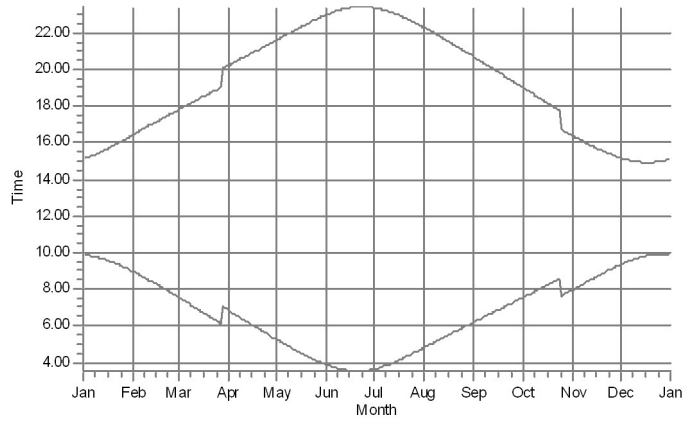
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: PUUSTO\_Valke\_22042026

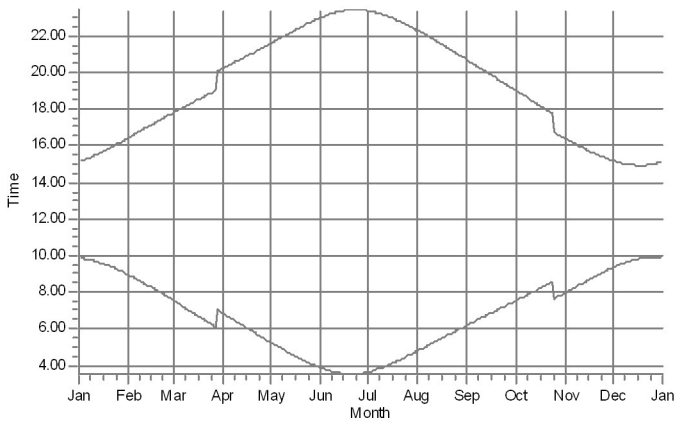
1: Shadow Receptor: 1.0 x 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (16)



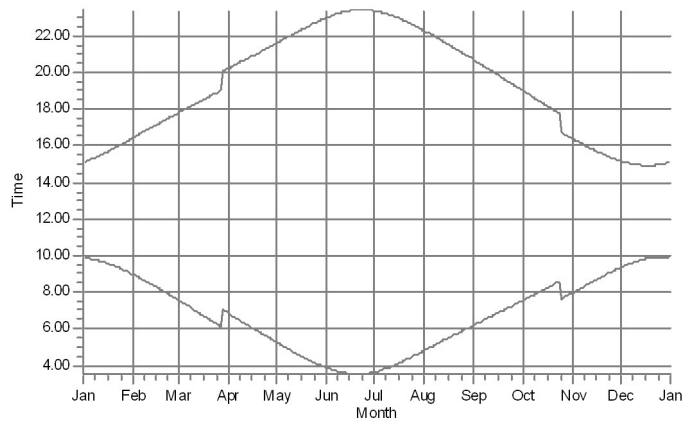
2: Shadow Receptor: 1.0 x 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (17)



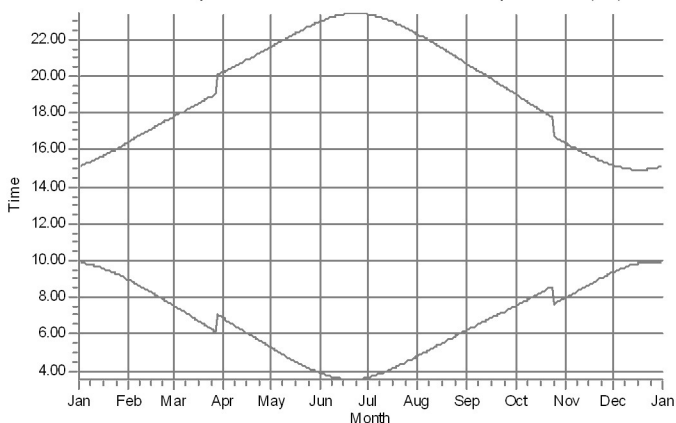
3: Shadow Receptor: 1.0 x 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (18)



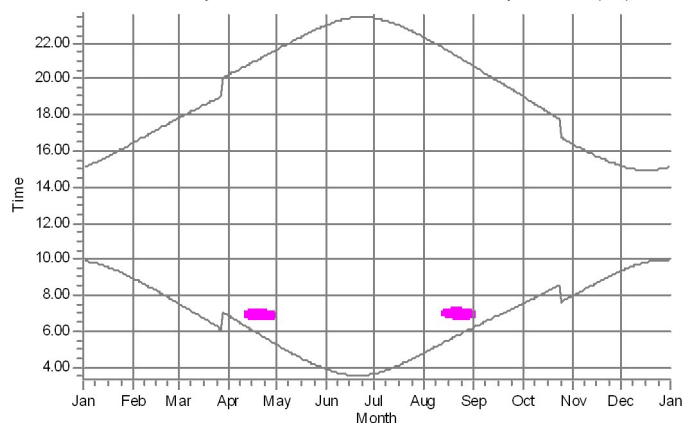
4: Shadow Receptor: 1.0 x 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (19)



5: Shadow Receptor: 1.0 x 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (20)



6: Shadow Receptor: 1.0 x 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (21)



WTGs

MY14: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (240)

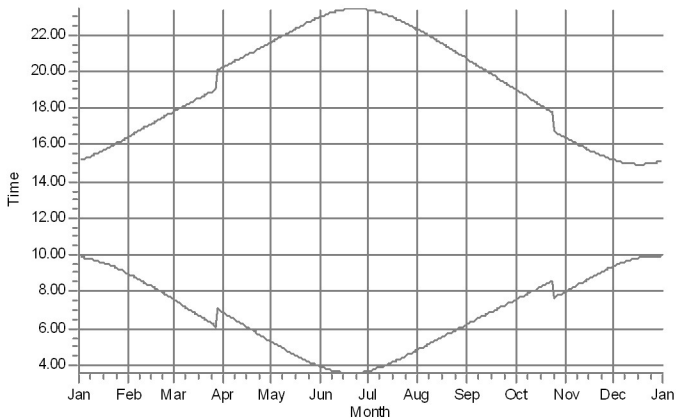
Project:  
 Valke\_Myrakangas

Licensed user:  
 Ramboll Deutschland GmbH  
 Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
 DE-34131 Kassel  
 -  
 Maria Niemi / maria.niemi@ramboll.fi  
 Calculated:  
 4.5.2026 15.57/4.0.540

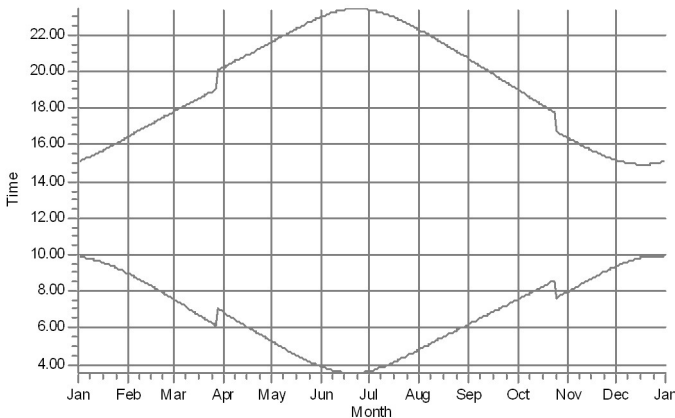
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: PUUSTO\_Valke\_22042026

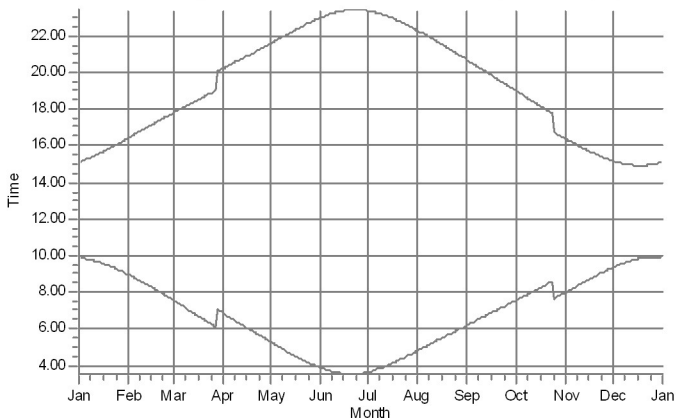
7: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (22)



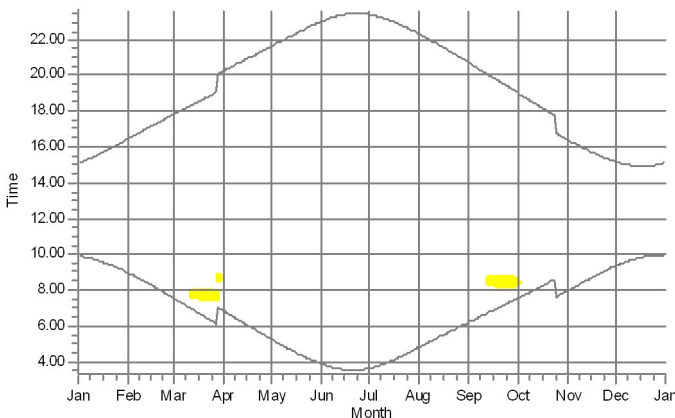
8: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (23)



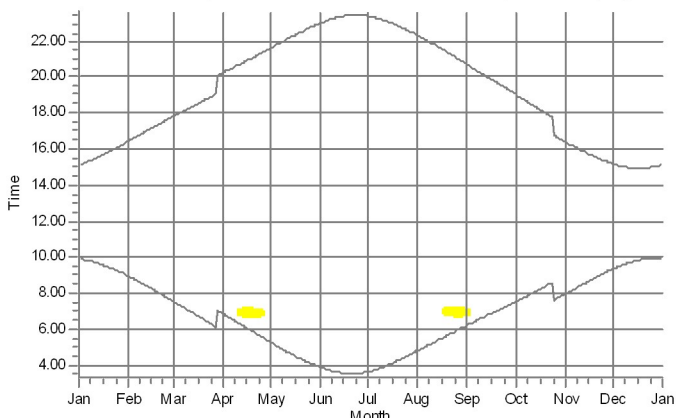
9: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (24)



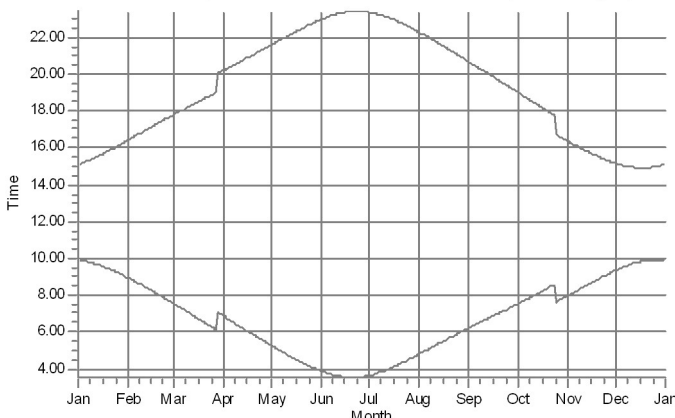
10: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (25)



11: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (26)



12: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (27)



WTGs

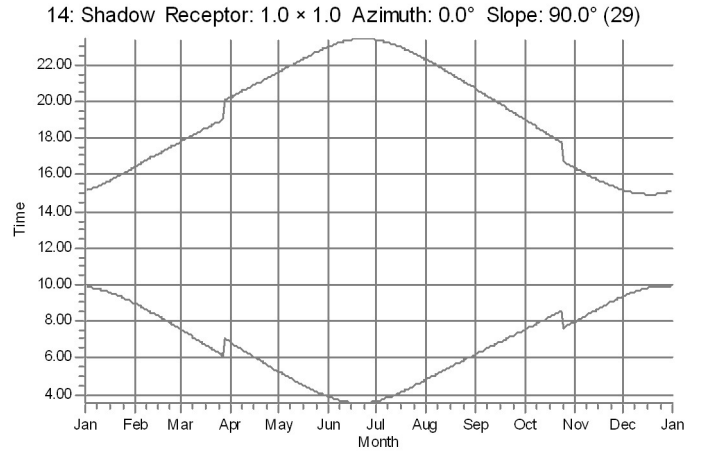
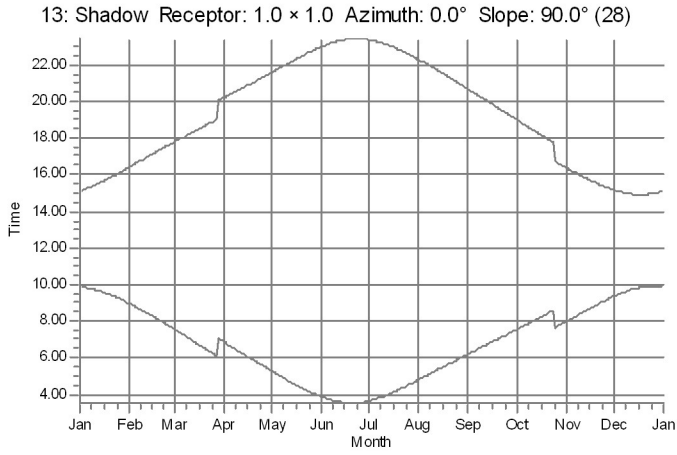
MY22: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (237)

Project:  
Valke\_Myyrakangas

Licensed user:  
Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel  
-  
Maria Niemi / maria.niemi@ramboll.fi  
Calculated:  
4.5.2026 15.57/4.0.540

### SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: PUUSTO\_Valke\_22042026



WTGS

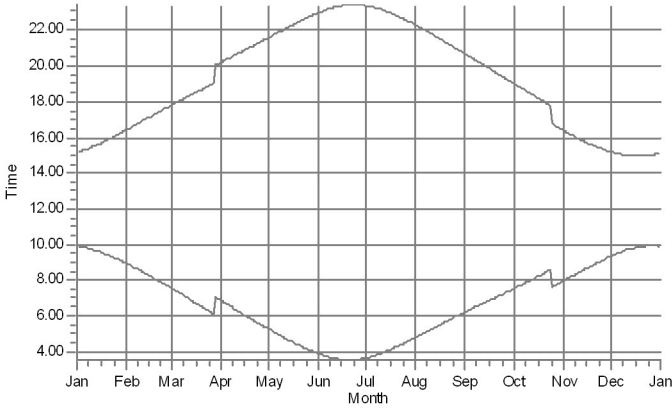
Project:  
Valke\_Myyrakangas

Licensed user:  
Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel  
-  
Maria Niemi / maria.niemi@ramboll.fi  
Calculated:  
4.5.2026 16.01/4.0.540

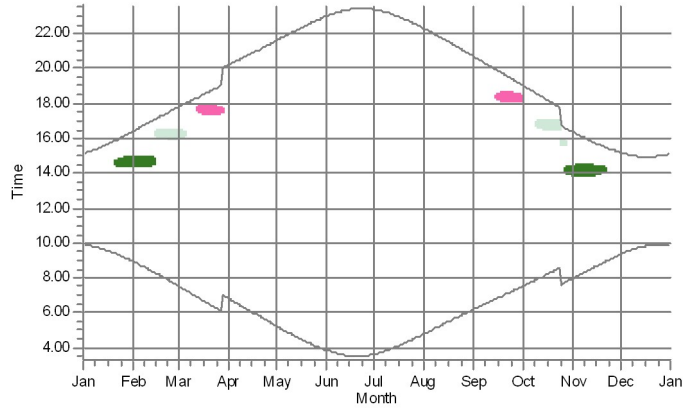
### SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Yhteisvalke\_Myyra\_Vermas\_Tuura\_Narhi\_22042026

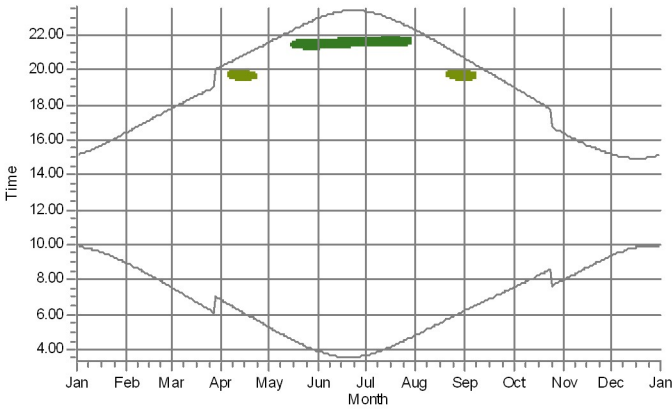
1: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (16)



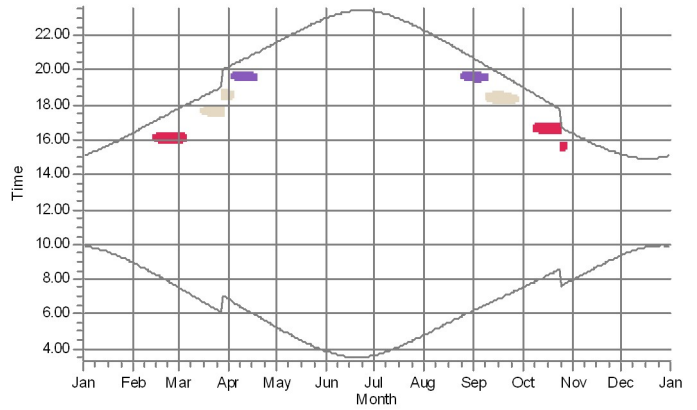
2: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (17)



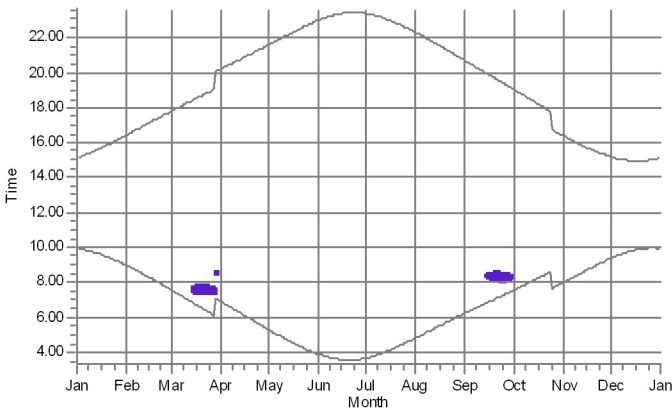
3: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (18)



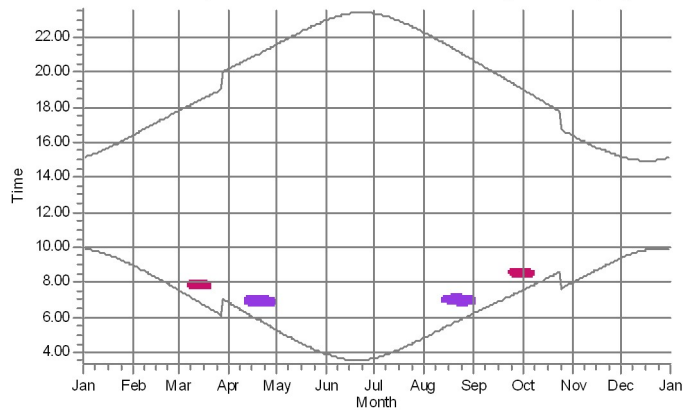
4: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (19)



5: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (20)



6: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (21)



WTGs

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| MYY27: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (236) | MYY24: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (243) | MYY18: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (254) | MYY06: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (261) |
| MYY25: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (239) | MYY13: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (244) | MYY09: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (255) |  |
| MYY14: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (240) | MYY19: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (247) | MYY07: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (259) |  |

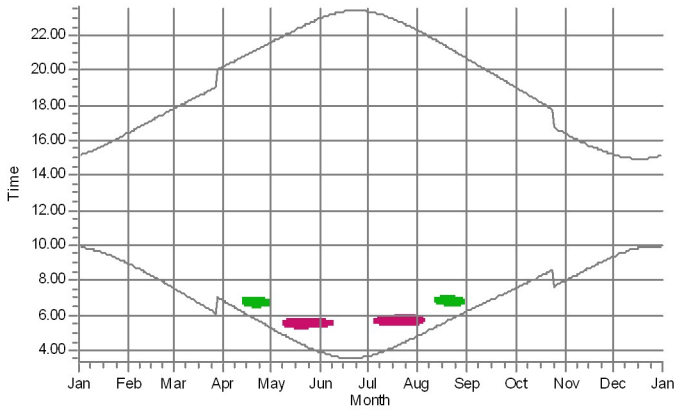
Project:  
Valke\_Myarakangas

Licensed user:  
Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel  
-  
Maria Niemi / maria.niemi@ramboll.fi  
Calculated:  
4.5.2026 16.01/4.0.540

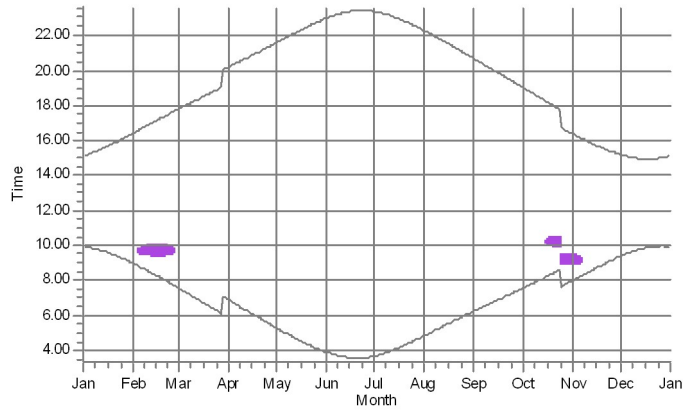
### SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Yhteisvalke\_Myra\_Vermas\_Tuura\_Narhi\_22042026

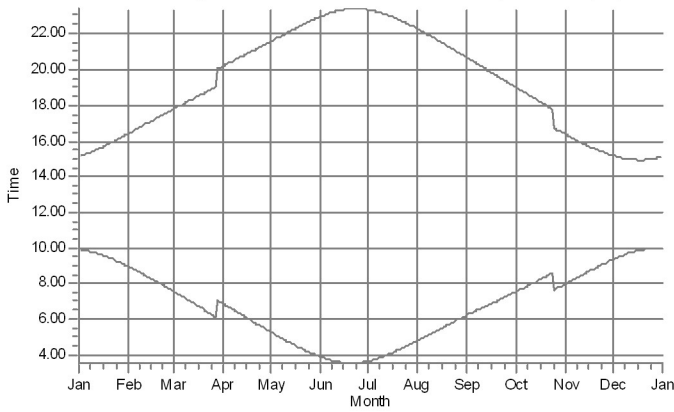
7: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (22)



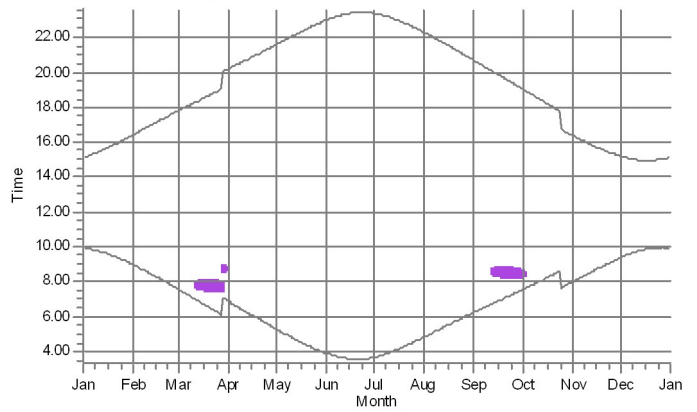
8: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (23)



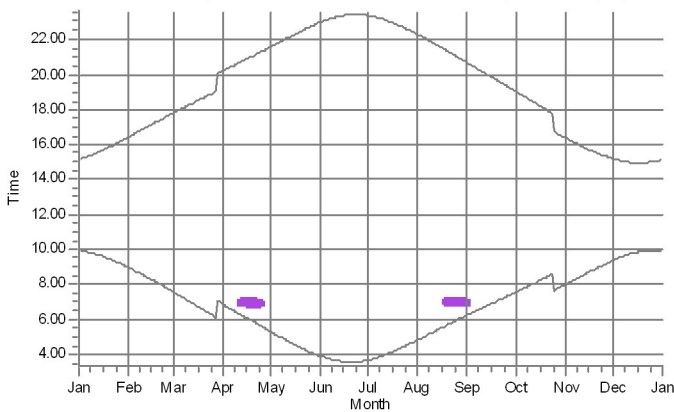
9: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (24)



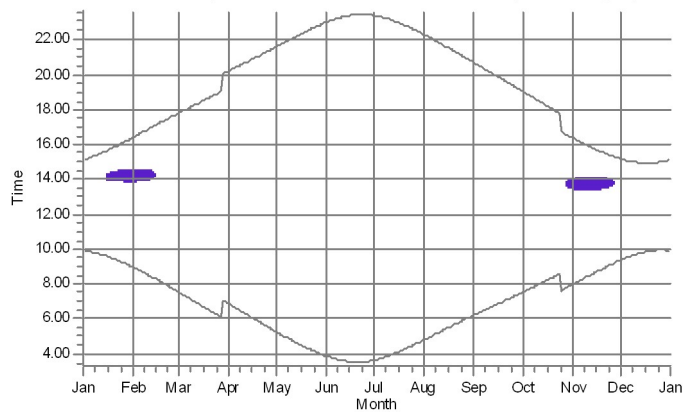
10: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (25)



11: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (26)



12: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (27)



WTGs

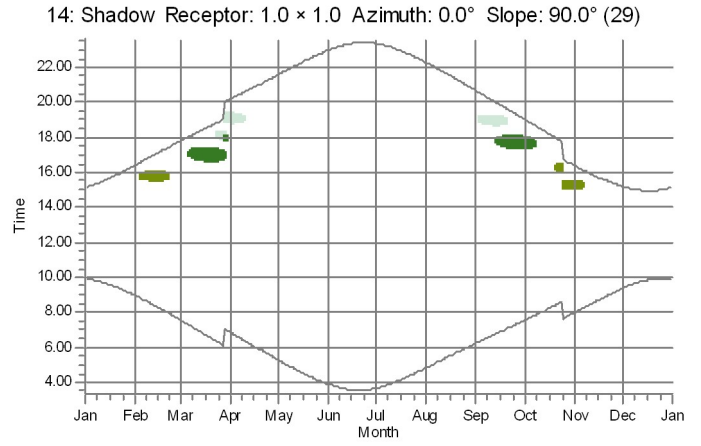
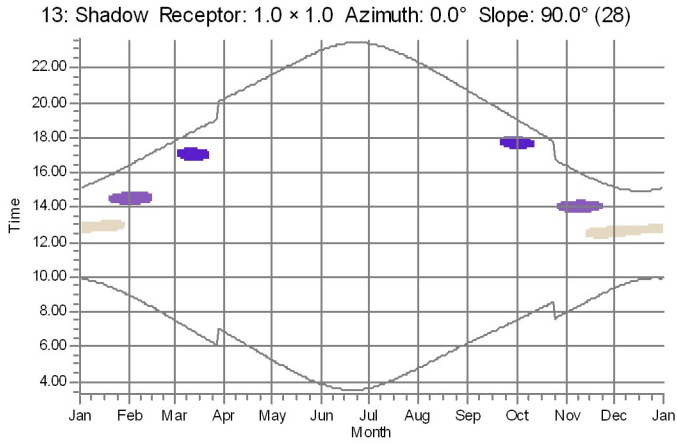
MY27: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (236) MY22: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (237) MY13: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (244) MY01: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (248)

Project:  
Valke\_Myyrakangas

Licensed user:  
Ramboll Deutschland GmbH  
Elisabeth-Consbruch-Straße 3  
DE-34131 Kassel  
-  
Maria Niemi / maria.niemi@ramboll.fi  
Calculated:  
4.5.2026 16.01/4.0.540

### SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Yhteisvalke\_Myyra\_Vermas\_Tuura\_Narhi\_22042026



WTGs:

	MY027: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (236)		MY024: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (243)		MY007: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (259)
	MY025: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (239)		MY009: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (255)		MY006: VESTAS V172-7.2 USER 7200 210.0 IOI hub: 215.0 m (TOT: 320.0 m) (261)