

Liite 8

Välkemallinnusraportti

Haitinkankaan tuuli- ja aurinkovoimahanke, Karvia ja Parkano

Elements Suomi Oy

29.10.2025

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liite 8

Elements Suomi Oy

Sisällys

1	Johdanto	3
2	Yleistä/teoriaa	3
3	Ohjearvot	4
4	Lähtötiedot	5
5	Tulokset	10
6	Yhteenveto	18

Liitteet

Välkemmaallinnuksen liite 1. Tuulivoimaloiden koordinaatit

Välkemmaallinnuksen liite 2. Välkemmaallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE0

Välkemmaallinnuksen liite 3. Välkemmaallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE1

Välkemmaallinnuksen liite 4. Välkemmaallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE2

Välkemmaallinnuksen liite 5. Välkemmaallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE3

Välkemmaallinnuksen liite 6. Välkemmaallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE1 puuston vaikutus huomioon otettuna

Välkemmaallinnuksen liite 7. Välkemmaallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE2 puuston vaikutus huomioon otettuna

Välkemmaallinnuksen liite 8. Välkemmaallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE3 puuston vaikutus huomioon otettuna

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liite 8

Elements Suomi Oy

1 Johdanto

Tämä välkemallinnus on tehty osana Haitinkankaan alueelle suunniteltua tuuli- ja aurinkovoimahanketta varten tehtävää ympäristövaikutusten arviointia. Tuulivoimaloiden sijoittelulle esitettiin kolme toteutusvaihtoehtoa. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee Kantin tuulivoimapuisto. Mallinnuksessa tarkastellaan lisäksi nykytilannetta, jossa on huomioitu läheisen Kantin tuulivoimapuiston aiheuttama välkehaitta. Välkemallinnuksella tarkastellaan toteutusvaihtoehtojen välkevaikutusta. Välkemallinnus tehtiin käyttäen WindPRO-laskentaohjelmiston SHADOW-moduulia.

2 Yleistä/teoriaa

Tuulivoimaloiden lavat muodostavat pyöriessään liikkuvia varjoja aurinkoisella säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan valon ja varjon nopeana vaihteluna eli välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintymiseen vaikuttaa auringonpaisteen lisäksi auringon suunta ja korkeus, tuulen suunta ja siten roottorin asento sekä tarkastelupisteen etäisyys tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaita. Osa ihmisistä kokee välkkeen häiritseväksi, kun taas osaa se ei häiritse. Mahdollinen häiritsevyys riippuu myös siitä, oleskellaanko alueella aikaan, jolloin välkettä voi esiintyä ja onko alueella vakituista asutusta tai loma-asuntoja.

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät, kuten kuvassa 1 on esitetty. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatypistä ja sen roottorin halkaisijasta sekä voimalan kokonaiskorkeudesta. Välkevaikutus voi yltää jopa 1–3 kilometrin etäisyydelle tuulivoimalasta. Pisimmälle vaikutus ulottuu aamuisin ja iltaisin auringon ollessa matalalla.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liite 8

Elements Suomi Oy

ja voimalat toimivat tauoitta niin, että roottori suuntautuu aina kohteeseen/kohteesta pois päin. Käytännössä tämä voi yksittäisen havaintopisteen osalta toteutua päivätasolla, mutta ei kuvaa todellista pitkän ajan tilannetta.

Todellisen tilanteen (Real case) tarkastelulla pyritään arvioimaan todellista aiheutuvaa haittaa pitkällä tarkastelujaksolla. Real case -mallinnus ottaa huomioon meteorologiseen dataan perustuvan ja vuodenajan mukaan vaihtelevan auringonpaisteen sekä tuulensuunnan. Tämän mallinnuksen tulokset ilmoitetaan real case -arvoina. Real case -mallinnuksen tuloksia tarkasteltaessa käytetään suositusarvoa 8 tuntia vuodessa (h/a).

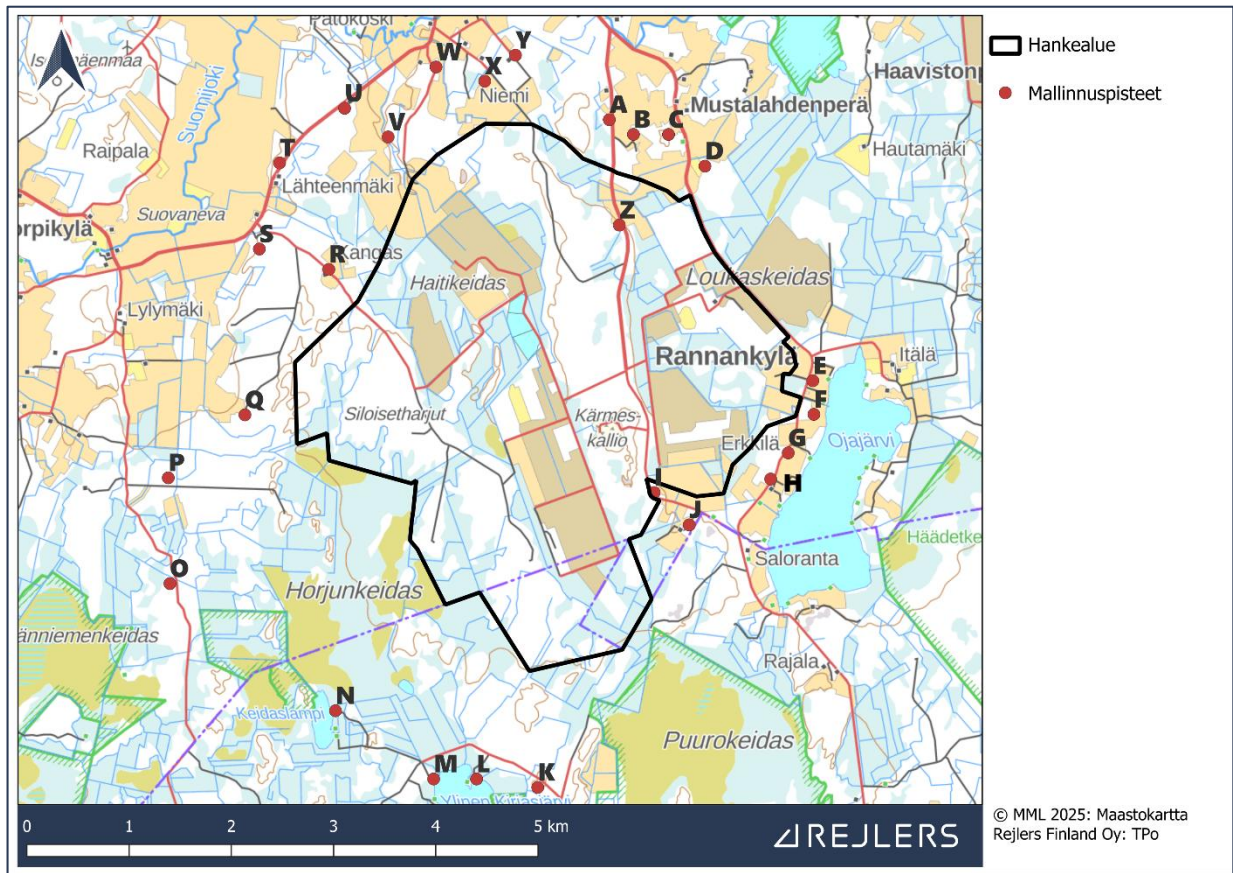
4 Lähtötiedot

Haitinkankaan hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa vertaillaan kolmea hankevaihtoehtoa (VE1, VE2 ja VE3). Lisäksi tuloksia vertaillaan nykytilanteeseen (VE0). Välkemallinnus tehtiin kaikille kolmelle vaihtoehdolle vaikutusten arvioimiseksi ja vertailemiseksi.

Kuvassa 2 on esitetty kaikki tarkastelupisteet (yhteensä 26 tarkastelupistettä) mallinnuksen tuloksille. Mallinnuspisteet ovat samat, kuin vaikutusten arvioinnin yhteydessä toteutetussa melumallinnuksessa. Mallinnuspisteet on sijoitettu hankealueesta jokaiseen suuntaan niiden asuin- ja lomarakennusten kohdalle, jotka sijaitsevat lähimpänä hankealuetta. Alueilla, joissa on tiheästi rakennuksia, on valittu lähekkäin useampi eri mallinnuspiste.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liite 8

Elements Suomi Oy



Kuva 2. Välkemallinnuksen mallinnuspisteet.

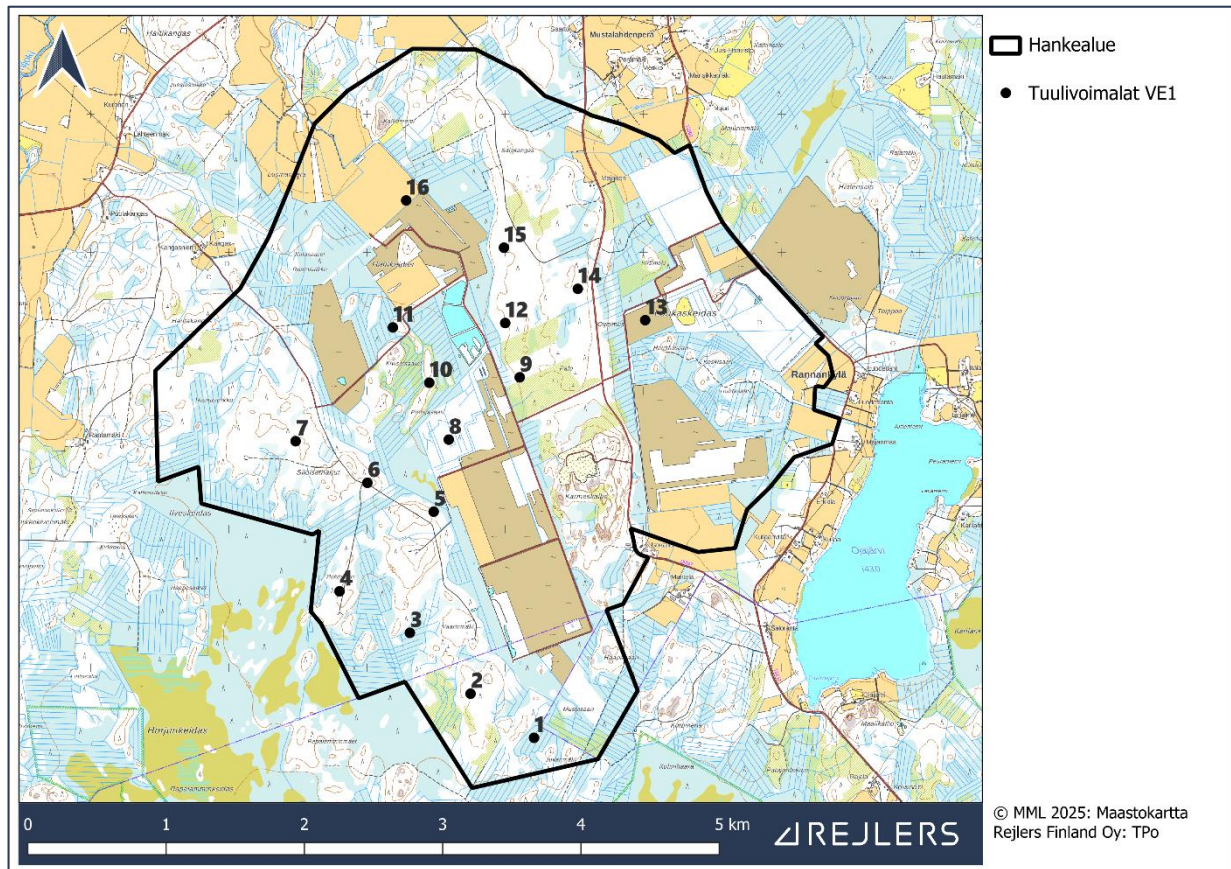
Haitinkankaalle suunnitteilla olevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ympärillä sijaitsee pysyvää asutusta ja loma-asutusta.

Hankevaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloita on 16 kpl, hankevaihtoehdossa VE2 13 kpl ja hankevaihtoehdossa VE3 10 kpl. Taulukossa 2 on esitetty tuulivoimalatyypin tiedot.

Tuulivoimalapaikkojen koordinaatit sijainnit kaikille kolmelle toteutusvaihtoehdoille (VE1, VE2 ja VE3) on esitetty liitteessä 1 sekä kuvissa 2, 3 ja 4.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liite 8

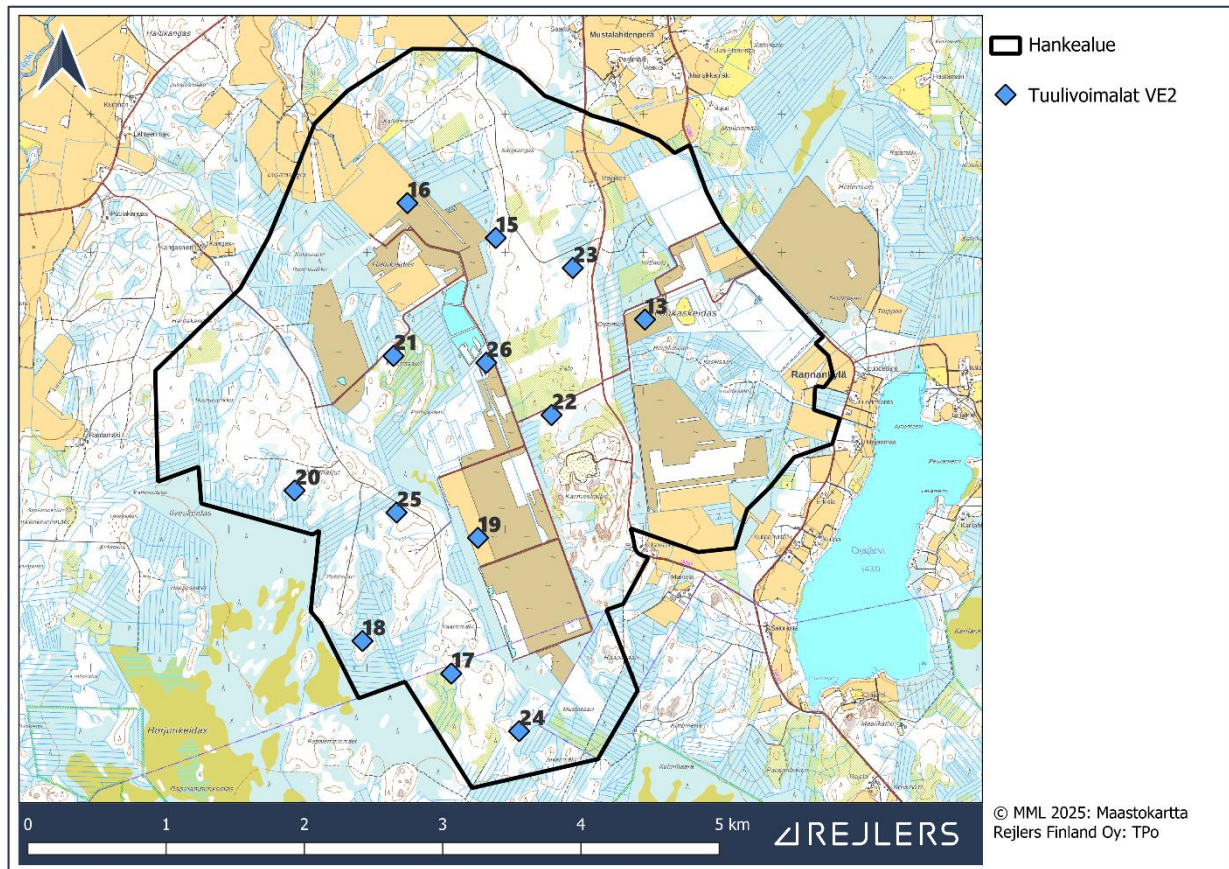
Elements Suomi Oy



Kuva 3. Suunnitellut voimalapaikat hankevaihtoehdoille VE1.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liite 8

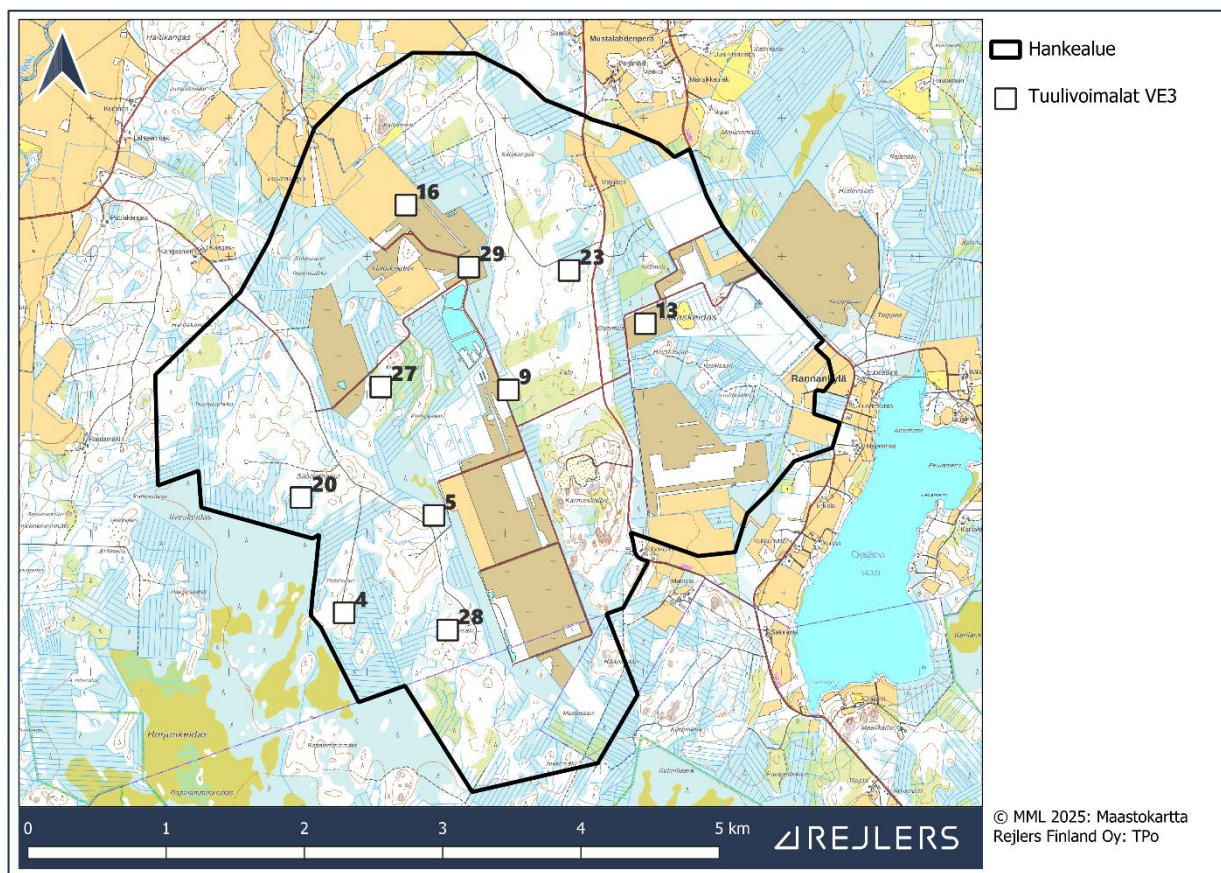
Elements Suomi Oy



Kuva 4. Suunnitellut voimalapaikat hankevaihtoehdoille VE2.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liite 8

Elements Suomi Oy



Kuva 5. Suunnitellut voimalapaikat hankevaihtoehdoille VE3.

Taulukko 2. Tuulivoimalatyypin tiedot.

Voimalan tyyppi	Nordex N175/6X
Voimalan nimellisteho	6.8 MW
Voimalan korkeus	225 m
Roottorin halkaisija	250 m

Suunnitellun tuulivoimapuiston luoteispuolella sijaitsee Kantin tuulivoimapuisto noin 4 km etäisyydellä. Seuraavassa taulukossa on esitetty tämän tuulivoimapuiston ja sen voimaloiden tiedot. Kyseinen tuulivoimapuisto otettiin käyttöön vuoden 2016 lopulla. Tuulivoimaloiden koordinaatit saatiin maanmittauslaitoksen maastotietokannasta.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liite 8

Elements Suomi Oy

Taulukko 3. Kantin tuulivoimapuiston ja tuulivoimaloiden tiedot. (Taaleri, 2020)

Voimalan tyyppi	Nordex N131
Voimalan nimellisteho	3,0 MW
Voimalan korkeus	144 m
Roottorin halkaisija	131 m
Voimaloiden määrä	8 kpl

Välkemallinnuksen avulla saadaan selville välkevaikutuksen esiintymistiheys sekä alueet, joille välkevaikutus kohdistuu. Mallinnus toteutettiin WindPRO -ohjelman Shadow-moduulilla.

Mallinnuksessa käytettävä maastomalli luotiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusaineistosta. Laskennoissa huomioitiin alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot. Auringonpaisteisuustietoina laskennassa käytettiin Ilmatieteen laitoksen meteorologisia Seinäjoen Pelmaan havaintoasemalla 1991–2020 mitattuja ja saatavilla olevia havaintotietoja. Laskentojen tuulen suuntana ja nopeusjakaumana käytettiin EMD WRF Europe (ERA5) perustuvaa tuulidataa. Laskenta suoritettiin ns. real case -tilanteen mukaan eli mallinnuksessa otettiin huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisuus kuukausittain (kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella) ja tuulivoimaloiden arvioitu vuotuinen käyntiaika. Mallinnuksessa käytettiin konservatiivisena arviona 100 % käyntiaikaa.

Laskennoissa varjot huomioidaan, jos aurinko on yli 3 astetta horisontin yläpuolella ja varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 % auringosta. Varjostuksen mallinnuksessa huomioidaan maaston korkeussuhteet. Mallinnus tehtiin kahdelle eri laskentatilanteelle, joista toisessa huomioitiin metsän peitteisyys ja toisessa ei. Varjostusmallinnuksissa puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen (Luke) vuoden 2021 monilähteen valtakunnan metsien inventoinnin tuloksiin.

5 Tulokset

Nykytilanteessa (VE0) läheisen Kantin tuulivoimapuiston aiheuttaman välkkeen vaikutusalue ei ulotu alueelle ja rakennuksiin, joihin hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 välke ulottuu. Välkettä ei siis kohdistu kohteisiin kahdesta eri suunnasta. Välkkeen yhteisvaikutuksia ei siis ole.

Hankevaihtoehdossa VE1 yli 8 h/a välkettä kohdistuu yhdeksään asuinrakennuksen (mallinnuspisteet A, B, C, D, I, J ja R) ja kahteen lomarakennukseen (mallinnuspisteet Z ja C). Hankealueella sijaitsevaan lomarakennukseen (mallinnuspiste Z) kohdistuu välkettä yli 60 h/a.

Hankevaihtoehdossa VE2 yli 8 h/a välkettä kohdistuu yhdeksään asuinrakennukseen (mallinnuspisteet A, B, C, D, I, J ja R) ja kahteen lomarakennukseen (mallinnuspisteet Z ja C). Hankealueella sijaitsevaan lomarakennukseen (mallinnuspiste Z) kohdistuu välkettä yli 60 h/a.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liite 8

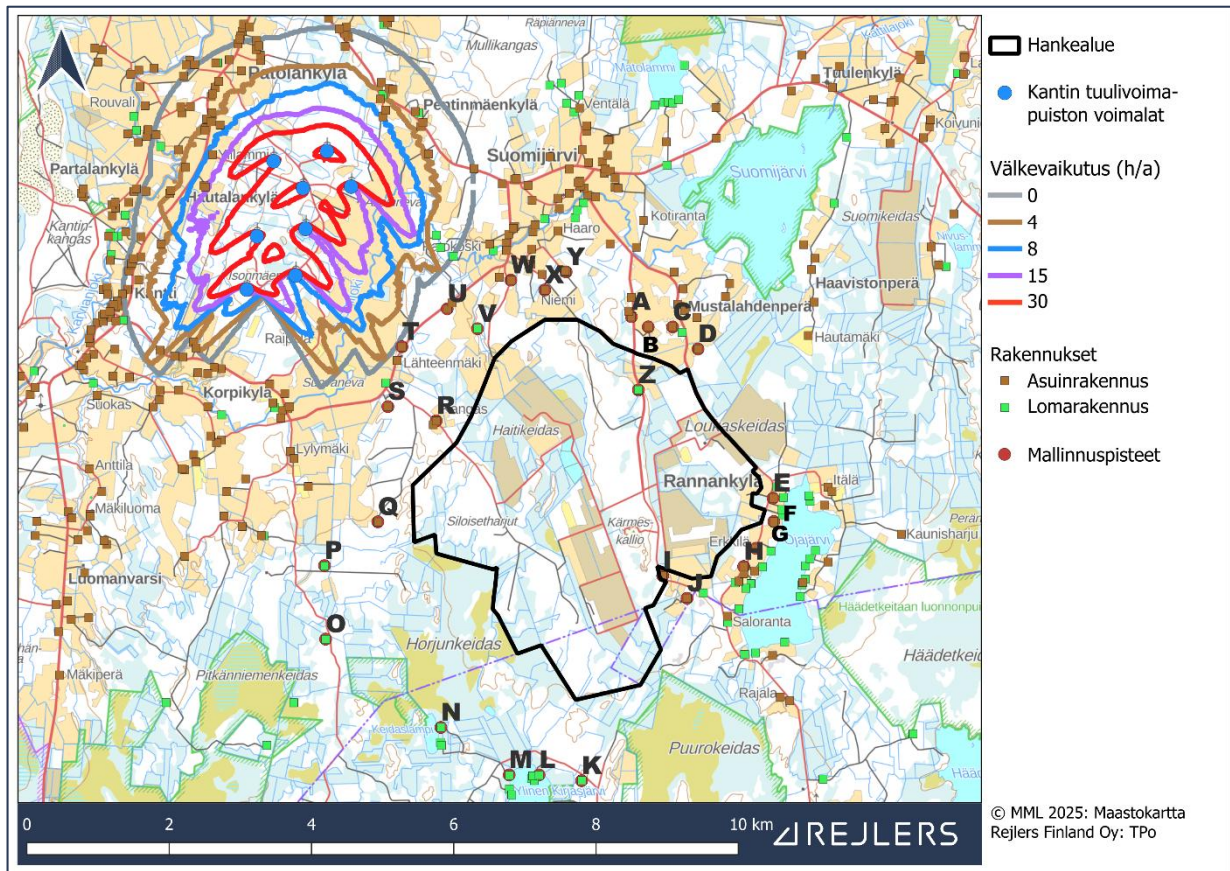
Elements Suomi Oy

Hankevaihtoehdossa VE3 yli 8 h/a välkettä kohdistuu yhteensä seitsemään asuinrakennukseen (mallinnuspisteet A, B, D, I ja R) ja yhteen lomarakennukseen. Hankealueella sijaitsevaan lomarakennukseen (mallinnuspiste Z) kohdistuu välkettä yli 50 h/a.

Hankealueen itäpuolella sijaitsevalle Ojajärvellä tuulivoimaloiden aiheuttaman välkkeen määrä jää alle 8 h/a kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Tuulivoimaloille asetetut suositusarvot eivät ylity Ojajärven rannalla.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liite 8

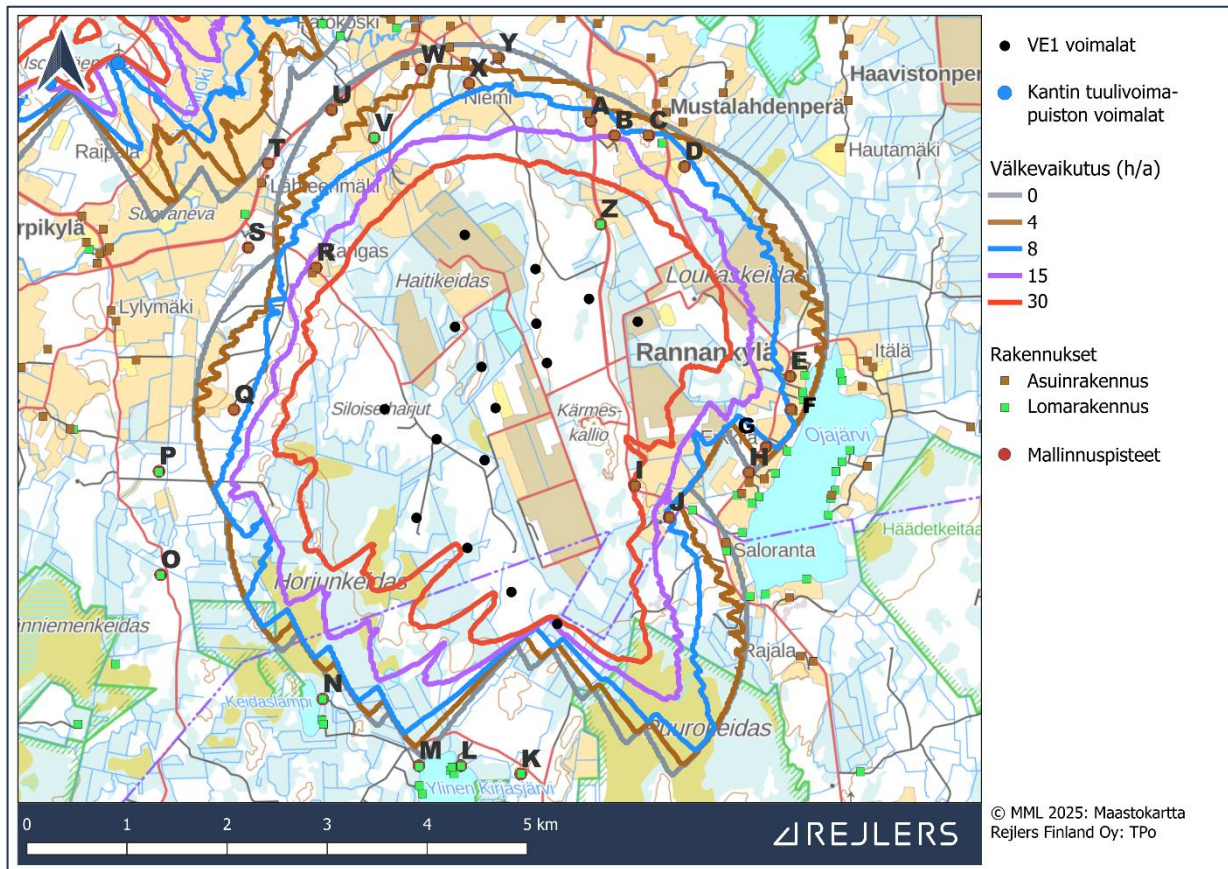
Elements Suomi Oy



Kuva 6. Kantin tuulivoimapuiston aiheuttama välke ympäristössä nykyisin eli VE0.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liite 8

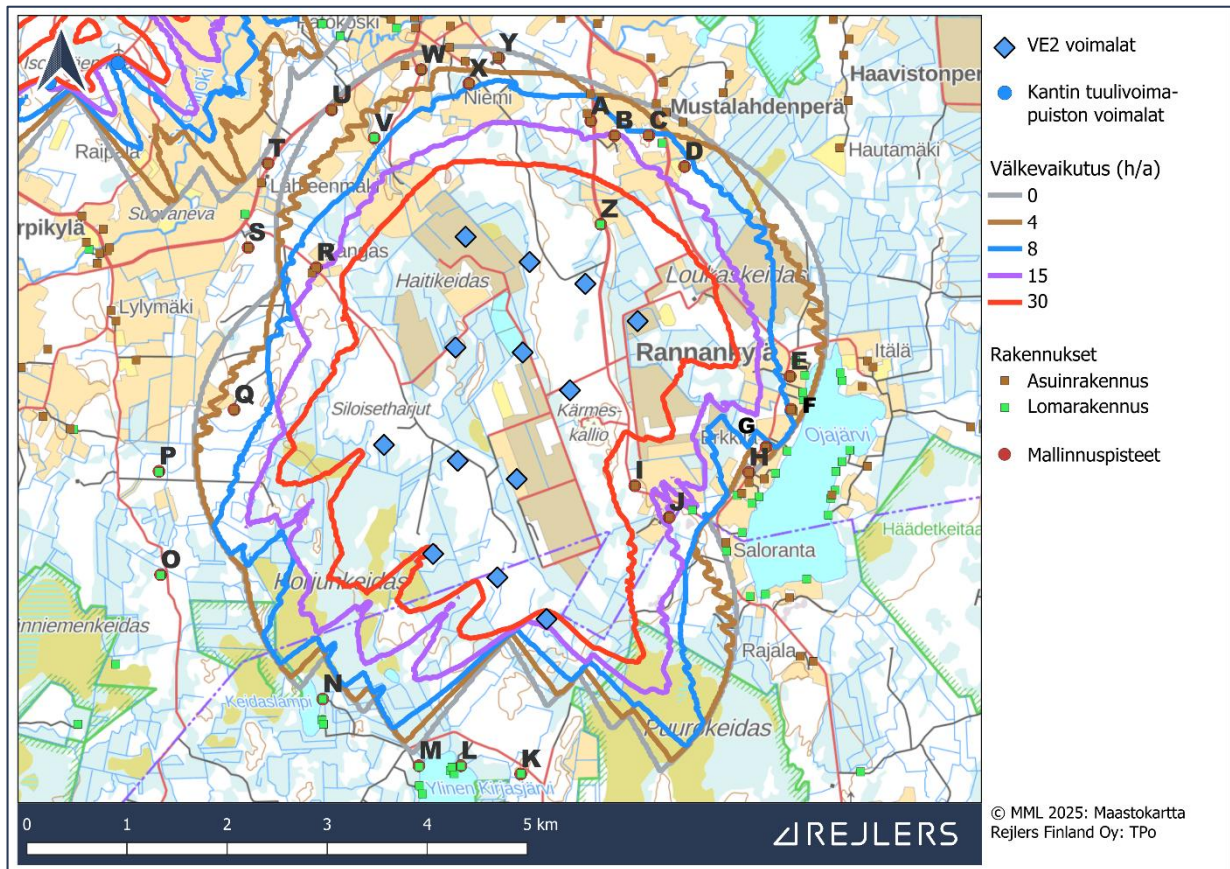
Elements Suomi Oy



Kuva 7. Tuulivoimapuiston aiheuttama välke hankealueella ja sen ympäristössä hankevaihtoehdossa VE1.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liite 8

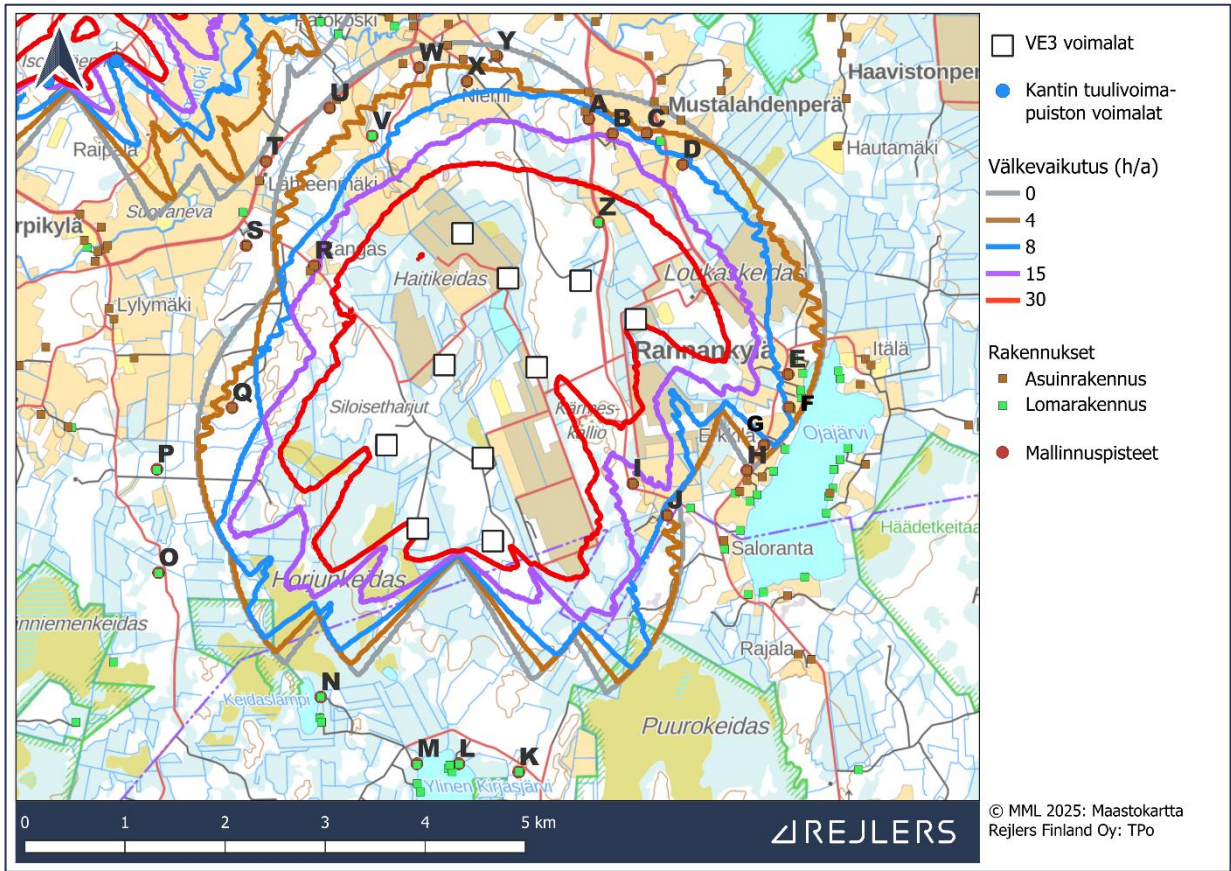
Elements Suomi Oy



Kuva 8. Tuulivoimapuiston aiheuttama välke hankealueella ja sen ympäristössä hankevaihtoehdossa VE2.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liite 8

Elements Suomi Oy



Kuva 9. Tuulivoimapuiston aiheuttama välke hankealueella ja sen ympäristössä hankevaihtoehdossa VE3.

Taulukossa 5 on esitetty välkemallinnuksen tulokset kuvan 2 mukaisissa mallinnuspisteissä. Tuloksissa ei ole huomioitu metsän peittävää vaikutusta. Mallinnuspisteet ovat valittu hankealueen ympäristöstä, joten nykytilanteessa VE0 yhdessäkään mallinnuspisteessä ei ole havaittavissa välkettä.

Taulukko 4. Välkkeen määrä (tuntia per vuosi) eri mallinnuspisteissä hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3.

Kirjain kartalla	Kohde	Välkettä (tuntia/vuosi)		
		VE1	VE2	VE3
A	Saarto	11:36	12:24	11:20
B	Perämäki	15:12	16:03	14:44
C	Vierikko	10:30	10:53	7:20
D	Majuri	11:32	12:07	8:50
E	Luodetranta	6:46	6:44	6:44

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liite 8

Elements Suomi Oy

F	Majamaa	7:38	7:33	7:34
G	Erkkilä	7:04	7:00	6:58
H	Kullaanviita	0:00	0:00	0:00
I	Isokallio	27:48	23:42	13:06
J	Mäntylä	8:03	14:09	3:56
K	Lomarakenus 1	0:00	0:00	0:00
L	Ylinen Kirjasjärvi	0:00	0:00	0:00
M	Isonsalonmaa	0:00	0:00	0:00
N	Keidaslampi	0:00	0:00	0:00
O	Lomarakenus 2	0:00	0:00	0:00
P	Ojanen	0:00	0:00	0:00
Q	Rantamäki	6:37	5:11	4:50
R	Kangas	17:11	12:21	12:07
S	Puolakangas	0:00	0:00	0:00
T	Kuronen	0:00	0:00	0:00
U	Marjakoski	2:59	2:55	2:58
V	Lomarakenus 3	5:38	5:25	5:35
W	Koski	3:30	3:25	3:28
X	Niemi	5:00	7:42	4:59
Y	Heikkilä	3:43	3:39	3:41
Z	Lomarakenus 4	67:33	68:50	56:07

Suurin asuinrakennuksessa havaittava välkehaitta on mallinnuspisteessä I sijaitsevalla asuinrakennuksella (Isokallio). Tämän asuinrakennuksen kohdalla ylittyy hankevaihtoehtoissa VE1, VE2 ja VE3 Saksassa käytettävä välkkeen ohjearvo 8 h/a tilanteessa, jossa puuston vaikutusta ei ole otettu huomioon. Hankevaihtoehdossa VE3 välkkeen määrä on pienin, noin 13 h/a. Kun puuston vaikutus otetaan huomioon (taulukko 6), välkettä on havaittavissa hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE3 alle ohjearvon 8 h/a.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liite 8

Elements Suomi Oy

Mallinnuspisteessä B sijaitsevaan asuinrakennukseen (Perämäki) kohdistuu kaikissa hankevaihtoehdossa VE1, VE2 ja VE3 välkettä yli 14 h/a. Kun puuston vaikutus otetaan huomioon (taulukko 6), välkettä on silti havaittavissa yli 14 h/a kaikissa hankevaihtoehdossa.

Kankaan ja Kangasniemen asuinrakennuksien (mallinnuspiste R) kohdalla välkettä on havaittavissa jokaisessa hankevaihtoehdossa yli 12 h/a. Hankevaihtoehdossa VE1 välkettä on yli 17 h/a. Kun puuston vaikutus otetaan huomioon, välkkeen määrä pysyy samana.

Hankealueen rajojen sisällä sijaitsevan lomarakennukseen (mallinnuspiste Z) kohdistuu eniten välkettä, yli 50 h/a. Välkettä on havaittavissa syyskuusta huhtikuuhun valoisalla ajalla. Kun puuston vaikutus otetaan huomioon, puolittuu havaittava välke hankevaihtoehdoissa VE1 sekä VE2, ja hankevaihtoehdossa VE3 välke jää alle 8 h/a.

Välkkeen ajoittuminen vuoden- ja vuorokaudenajan mukaan riippuu kohteen sijainnista suhteessa tuulivoimaloihin. Suurimmalle osalle tarkastelluista kohteista suurimmat välkevaikutukset ajoittuvat keväälle ja syksyille aamu- ja ilta-auringon aikoihin.

Välkevaikutuksen ajoittuminen tarkastelluissa mallinnuspisteissä on kuvattu vaihtoehdon VE1 osalta raportin liitteessä 2, vaihtoehdon VE2 osalta raportin liitteessä 3 ja vaihtoehdon VE3 osalta raportin liitteessä 4.

Taulukossa 8 on esitetty väkemanninnuksen tulokset mallinnuspisteissä, kun mallinnuksessa on huomioitu metsän peittävä vaikutus. Puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen (Luke) vuoden 2021 monilähteen valtakunnan metsien inventoinnin tuloksiin.

Taulukko 5. Välkkeen määrä (tuntia per vuosi) eri mallinnuspisteissä hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3, kun metsän peittävä vaikutus otetaan huomioon.

Kirjain kartalla	Kohde	Välkettä (tuntia/vuosi)		
		VE1	VE2	VE3
A	Saarto	0:00	0:00	0:00
B	Perämäki	15:12	16:03	14:44
C	Vierikko	0:00	0:00	0:00
D	Majuri	7:07	7:42	4:25
E	Luodetranta	6:46	6:44	6:44
F	Majamaa	0:00	0:00	0:00
G	Erkkilä	0:00	0:00	0:00
H	Kullaanviita	0:00	0:00	0:00
I	Isokallio	6:28	12:50	6:28
J	Mäntylä	8:03	14:09	3:56

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liite 8

Elements Suomi Oy

K	Lomarakenus 1	0:00	0:00	0:00
L	Ylinen Kirjasjärvi	0:00	0:00	0:00
M	Isonsalonmaa	0:00	0:00	0:00
N	Keidaslampi	0:00	0:00	0:00
O	Lomarakenus 2	0:00	0:00	0:00
P	Ojanen	0:00	0:00	0:00
Q	Rantamäki	0:00	0:00	0:00
R	Kangas	17:11	12:21	12:07
S	Puolakangas	0:00	0:00	0:00
T	Kuronen	0:00	0:00	0:00
U	Marjakoski	0:00	0:00	0:00
V	Lomarakenus 3	0:00	0:00	0:00
W	Koski	3:30	3:25	3:28
X	Niemi	5:00	7:42	4:59
Y	Heikkilä	3:43	3:39	3:41
Z	Lomarakenus 4	24:18	33:28	6:52

Hankealueella suoritetaan tuulivoimaloiden ympärillä ja huoltoteiden alueella hakkuita hankkeen rakennusaikana. Metsän peittävyys muuttuu tuulivoimaloiden elinkaaren aikana, kun talousmetsissä suoritetaan hakkuita ja kun taimikot ja nuoret metsät kasvavat korkeammiksi. Tämän takia myös puuston vaikutus välkkeen esiintymiseen tulee muuttumaan vuosien saatossa.

6 Yhteenveto

Välkemallinnuksen tulosten perusteella Saksassa ja Ruotsissa käytettävä välkkeen ohjearvo 8 tuntia vuodessa ylittyy yhdeksän asuinrakennuksen (mallinnuspisteet A, B, C, D, I, J ja R) ja kahden lomarakennuksen (mallinnuspisteet Z ja C) kohdalla hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Hankevaihtoehdossa VE3 yhteensä seitsemään asuinrakennukseen (mallinnuspisteet A, B, D, I ja R) ja yhteen lomarakennukseen (mallinnuspiste Z) kohdistuu yli 8 tuntia vuodessa välkettä.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liite 8

Elements Suomi Oy

Suurin asuinrakennuksessa havaittava välkehaitta on mallinnuspisteessä I sijaitsevalla asuinrakennuksella (Isokallio), jonka kohdalla ylittyy hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 Saksassa käytettävä välkkeen ohjearvo 8 h/a. Hankevaihtoehdossa VE3 välkkeen määrä on pienin, noin 13 h/a.

Mallinnuspisteessä B sijaitsevaan asuinrakennukseen (Perämäki) kohdistuu kaikissa hankevaihtoehdossa VE1, VE2 ja VE3 yli 14 h/a välkettä.

Kankaan ja Kangasniemen asuinrakennuksien (mallinnuspiste R) kohdalla välkettä on havaittavissa jokaisessa hankevaihtoehdossa yli 12 h/a. Hankevaihtoehdossa VE1 välkettä on yli 17 h/a.

Hankealueella sijaitsee yksi lomarakennus (mallinnuspiste Z), johon kohdistuu yli 50 tuntia vuodessa välkettä kaikissa hankevaihtoehdoissa. Kyseiseen lomarakennukseen kohdistuu siis merkittävä välkehaitta. Välkettä on havaittavissa valoisalla ajalla suurimman osan vuodesta. Muissa kohteissa välkettä on havaittavissa vain osan vuodesta pääasiassa aamu- ja iltauringon aikaan.

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

Hankealueen itäpuolella sijaitsevalle Ojajärvellä tuulivoimaloiden aiheuttaman välkkeen määrä jää alle 8 h/a kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Tuulivoimaloille asetetut suositusarvot eivät ylity Ojajärven rannalla.

Muita merkittäviä välkkeen yhteisvaikutuksia Haitinkankaan hankkeen kanssa ei ole.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liite 8

Elements Suomi Oy

Lähteet

Boverket. Vindkraftshandboken Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden. 23.10.2012.

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI). Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen (WKA-Schattenwurfhinweise). 23.01.2020

By-, Land- og Kirkeministeriet. Vejledning om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller. VEJ nr 9317 af 26/01/2022

Ilmatieteenlaitos. 1991–2020 auringonpaiste ja säteilytilastot. Saatavissa:
<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/1991-2020-auringonpaiste-ja-sateilytilastot>

Taaleri varainhoito. Taaleri tuulitehdas II KY. Vuosiraportti 2019. 28.2.2020.

Ympäristöhallinto. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita. 5/2016

WindPRO. WindPRO Knowledgebase - 6 Environment. Semptember 2024.
<https://help.emd.dk/knowledgebase/>

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liite 8

Elements Suomi Oy

Välkemmaallinnuksen liite 1. Tuulivoimaloiden sijainnit

Voimalan numero	Hankevaihtoehto	Koordinaatti, N	Koordinaatti, E
1	VE1	273207	6886493
2	VE1	272748	6886812
3	VE1	272309	6887252
4	VE1, VE3	271800	6887553
5	VE1, VE3	272481	6888129
6	VE1	272001	6888337
7	VE1	271482	6888638
8	VE1	272590	6888650
9	VE1, VE3	273103	6889100
10	VE1	272449	6889061
11	VE1	272186	6889461
12	VE1	272998	6889493
13	VE1, VE2, VE3	274011	6889514
14	VE1	273524	6889740
15	VE1, VE2	272989	6890038
16	VE1, VE2, VE3	272282	6890380

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen liite 8

Elements Suomi Oy

Voimalan numero	Hankevaihtoehto	Koordinaatti, N	Koordinaatti, E
17	VE2	272609	6886958
18	VE2	271966	6887194
19	VE2	272802	6887940
20	VE2, VE3	271475	6888282
21	VE2	272190	6889256
22	VE2	273334	6888828
23	VE2, VE3	273488	6889891
24	VE2	273099	6886542
25	VE2	272213	6888123
26	VE2	272862	6889206
27	VE3	272099	6889060
28	VE3	272582	6887301
29	VE3	272735	6889926

Välkemallinnuksen liite 2. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE0

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

5.5.2025 15.28/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE0

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	2,51	4,68	6,30	8,61	9,20	5,42	6,68	4,67	2,58	1,03	0,55

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:

EMD-WRF Europe+ (ERA5) METEO Mittauskohta

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
669	558	272	343	382	706	757	1 173	1 274	925	682	649	8 391

Monthly aggregation of real case reduction

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

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

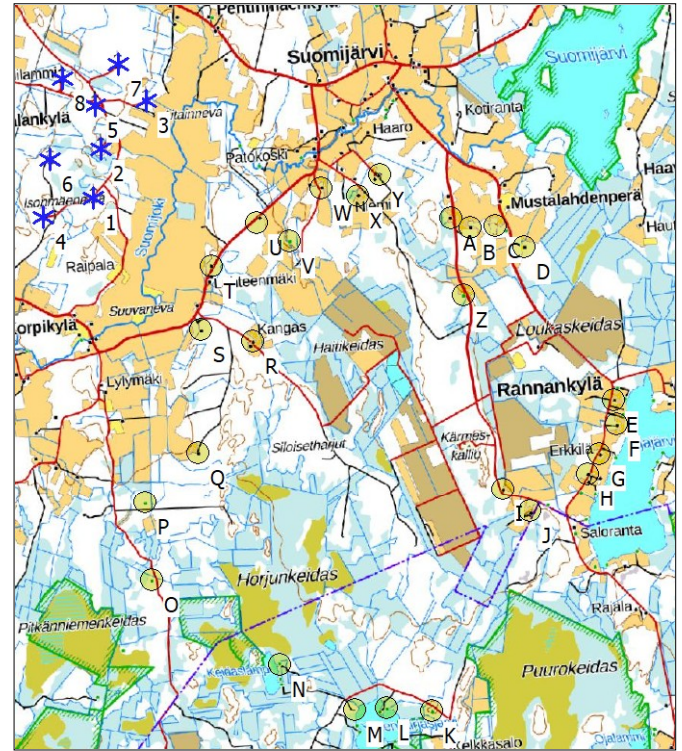
DHM: Height Contours: Maastokäyrät 2,5

Receptor grid resolution: 1,0 m

Topographic shadow included in calculation

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



Scale 1:100 000

* Existing 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 [RPM]
			[m]									
1	268 818	6 892 097	145,0	Manufacturer: Nordex,...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
2	268 957	6 892 746	142,5	Manufacturer: Nordex,...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
3	269 599	6 893 340	139,1	Manufacturer: Nordex,...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
4	268 134	6 891 898	150,0	Manufacturer: Nordex,...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
5	268 923	6 893 319	147,4	Manufacturer: Nordex,...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
6	268 275	6 892 648	147,5	Manufacturer: Nordex,...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
7	269 262	6 893 843	143,3	Manufacturer: Nordex,...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
8	268 509	6 893 705	140,0	Manufacturer: Nordex,...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9

Shadow receptor-Input

No.	Name	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]
A	Saarto	273 541	6 891 515	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
B	Perämäki	273 780	6 891 373	150,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
C	Vierikko	274 122	6 891 372	150,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
D	Majuri	274 479	6 891 062	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
E	Luodetranta	275 535	6 888 965	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
F	Majamaa	275 545	6 888 638	145,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
G	Erkkilä	275 294	6 888 262	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
H	Kullaanviita	275 124	6 888 008	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
I	Isokallio	273 984	6 887 874	153,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
J	Mäntylä	274 326	6 887 559	150,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
K	Lomarakenus	272 844	6 884 994	150,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
L	Ylinen Kirjasjärvi	272 243	6 885 075	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
M	Isonsalonmaa	271 823	6 885 075	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
N	Keidaslampi	270 863	6 885 745	149,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
O	Lomarakenus 2	269 245	6 886 982	146,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0

To be continued on next page...

Välkemallinnuksen liite 2. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE0

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

5.5.2025 15.28/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE0

...continued from previous page

No.	Name	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]
P	Ojanen	269 228	6 888 016	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
Q	Rantamäki	269 977	6 888 631	145,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
R	Kangas	270 800	6 890 055	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
S	Puolakangas	270 119	6 890 254	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
T	Kuronen	270 317	6 891 094	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
U	Marjakoski	270 954	6 891 626	146,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
V	Lomarakennus 3	271 379	6 891 348	140,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
W	Koski	271 849	6 892 029	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
X	Niemi	272 323	6 891 892	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
Y	Heikkilä	272 626	6 892 145	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
Z	Lomarakennus 4	273 639	6 890 487	150,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
A	Saarto	0:00
B	Perämäki	0:00
C	Vierikko	0:00
D	Majuri	0:00
E	Luodetranta	0:00
F	Majamaa	0:00
G	Erkkilä	0:00
H	Kullaanviita	0:00
I	Isokallio	0:00
J	Mäntylä	0:00
K	Lomarakennus	0:00
L	Ylinen Kirjasjärvi	0:00
M	Isonsalonmaa	0:00
N	Keidaslampi	0:00
O	Lomarakennus 2	0:00
P	Ojanen	0:00
Q	Rantamäki	0:00
R	Kangas	0:00
S	Puolakangas	0:00
T	Kuronen	0:00
U	Marjakoski	0:00
V	Lomarakennus 3	0:00
W	Koski	0:00
X	Niemi	0:00
Y	Heikkilä	0:00
Z	Lomarakennus 4	0:00

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

No.	Name	Expected [h/year]
1	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
2	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
3	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
4	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
5	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
6	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
7	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
8	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00

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.

Välkemallinnuksen liite 3. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE1

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 11.56/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE1

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	2,51	4,68	6,30	8,61	9,20	5,42	6,68	4,67	2,58	1,03	0,55

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:

EMD-WRF Europe+ (ERA5) METEO Mittauskohta

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
688	575	280	353	393	727	779	1 208	1 311	952	702	668	8 636

Monthly aggregation of real case reduction

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

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

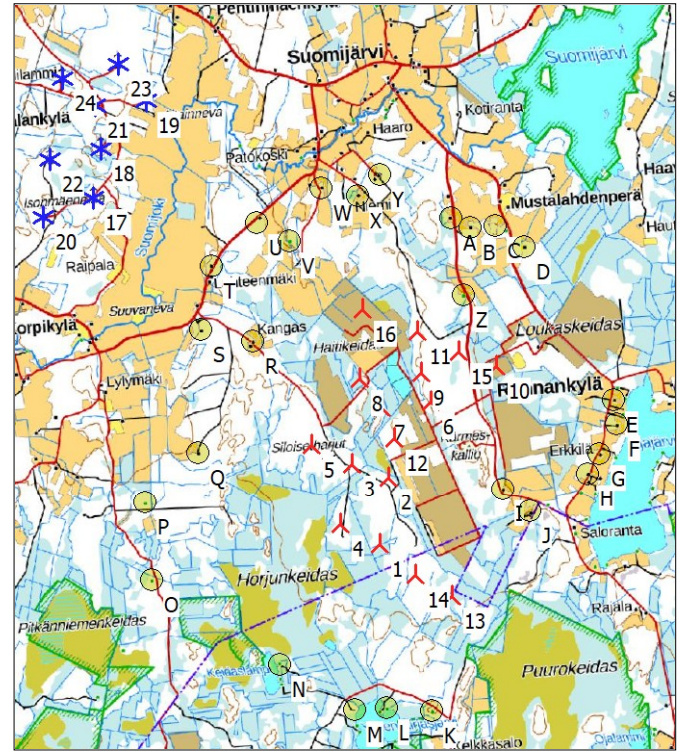
DHM: Height Contours: Maastokäyrät 2,5

Receptor grid resolution: 1,0 m

Topographic shadow included in calculation

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



Scale 1:100 000

New WTG

Existing 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]
1	272 309	6 887 253	152,5	NORDEX viritetty Haitink...Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
2	272 481	6 888 129	152,4	NORDEX viritetty Haitink...Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
3	272 002	6 888 338	155,0	NORDEX viritetty Haitink...Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
4	271 800	6 887 553	155,0	NORDEX viritetty Haitink...Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
5	271 482	6 888 639	155,0	NORDEX viritetty Haitink...Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
6	273 104	6 889 101	150,4	NORDEX viritetty Haitink...Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
7	272 450	6 889 062	150,0	NORDEX viritetty Haitink...Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
8	272 186	6 889 462	149,9	NORDEX viritetty Haitink...Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
9	272 999	6 889 493	150,0	NORDEX viritetty Haitink...Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
10	274 012	6 889 514	148,0	NORDEX viritetty Haitink...Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
11	272 990	6 890 039	149,4	NORDEX viritetty Haitink...Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
12	272 590	6 888 650	150,0	NORDEX viritetty Haitink...Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
13	273 208	6 886 494	152,5	NORDEX viritetty Haitink...Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
14	272 748	6 886 813	153,0	NORDEX viritetty Haitink...Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
15	273 524	6 889 741	153,9	NORDEX viritetty Haitink...Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
16	272 283	6 890 380	145,8	NORDEX viritetty Haitink...Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
17	268 818	6 892 097	145,0	Manufacturer: Nordex, P...Yes	NORDEX		N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
18	268 957	6 892 746	142,5	Manufacturer: Nordex, P...Yes	NORDEX		N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
19	269 599	6 893 340	139,1	Manufacturer: Nordex, P...Yes	NORDEX		N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
20	268 134	6 891 898	150,0	Manufacturer: Nordex, P...Yes	NORDEX		N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
21	268 923	6 893 319	147,4	Manufacturer: Nordex, P...Yes	NORDEX		N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
22	268 275	6 892 648	147,5	Manufacturer: Nordex, P...Yes	NORDEX		N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
23	269 262	6 893 843	143,3	Manufacturer: Nordex, P...Yes	NORDEX		N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
24	268 509	6 893 705	140,0	Manufacturer: Nordex, P...Yes	NORDEX		N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9

Shadow receptor-Input

No.	Name	East	North	Z	Width	Height	Elevation	Slope of	Direction mode	Eye height
				[m]	[m]	[m]	a.g.l. [m]	window [°]		(ZVI) a.g.l. [m]
A	Saarto	273 541	6 891 515	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
B	Perämäki	273 780	6 891 373	150,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
C	Vierikko	274 122	6 891 372	150,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0

To be continued on next page...

Välkemallinnuksen liite 3. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE1

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 11.56/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE1

...continued from previous page

No.	Name	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]
D	Majuri	274 479	6 891 062	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
E	Luodetranta	275 535	6 888 965	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
F	Majamaa	275 545	6 888 638	145,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
G	Erkkilä	275 294	6 888 262	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
H	Kullaanviita	275 124	6 888 008	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
I	Isokallio	273 984	6 887 874	153,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
J	Mäntylä	274 326	6 887 559	150,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
K	Lomarakenus	272 844	6 884 994	150,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
L	Ylinen Kirjasjärvi	272 243	6 885 075	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
M	Isonsalonmaa	271 823	6 885 075	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
N	Keidaslampi	270 863	6 885 745	149,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
O	Lomarakenus 2	269 245	6 886 982	146,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
P	Ojanen	269 228	6 888 016	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
Q	Rantamäki	269 977	6 888 631	145,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
R	Kangas	270 800	6 890 055	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
S	Puolakangas	270 119	6 890 254	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
T	Kuronen	270 317	6 891 094	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
U	Marjakoski	270 954	6 891 626	146,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
V	Lomarakenus 3	271 379	6 891 348	140,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
W	Koski	271 849	6 892 029	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
X	Niemi	272 323	6 891 892	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
Y	Heikkilä	272 626	6 892 145	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
Z	Lomarakenus 4	273 639	6 890 487	150,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
A	Saarto	11:36
B	Perämäki	15:12
C	Vierikko	10:30
D	Majuri	11:32
E	Luodetranta	6:46
F	Majamaa	7:38
G	Erkkilä	7:04
H	Kullaanviita	0:00
I	Isokallio	27:48
J	Mäntylä	8:03
K	Lomarakenus	0:00
L	Ylinen Kirjasjärvi	0:00
M	Isonsalonmaa	0:00
N	Keidaslampi	0:00
O	Lomarakenus 2	0:00
P	Ojanen	0:00
Q	Rantamäki	6:37
R	Kangas	17:11
S	Puolakangas	0:00
T	Kuronen	0:00
U	Marjakoski	2:59
V	Lomarakenus 3	5:38
W	Koski	3:30
X	Niemi	5:00
Y	Heikkilä	3:43
Z	Lomarakenus 4	67:33

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

No.	Name	Expected [h/year]
1	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (203)	3:38
2	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (204)	6:28

To be continued on next page...

Välkemallinnuksen liite 3. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE1

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 11.56/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE1

...continued from previous page

No.	Name	Expected [h/year]
3	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (205)	0:00
4	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (206)	0:00
5	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (207)	10:31
6	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (208)	4:39
7	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (209)	2:58
8	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (210)	8:20
9	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (211)	7:22
10	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (212)	41:34
11	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (213)	31:36
12	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (214)	9:44
13	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (215)	8:25
14	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (216)	7:34
15	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (217)	31:15
16	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (218)	41:30
17	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
18	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
19	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
20	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
21	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
22	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
23	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
24	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00

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.

Välkemallinnuksen liite 3. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE1

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

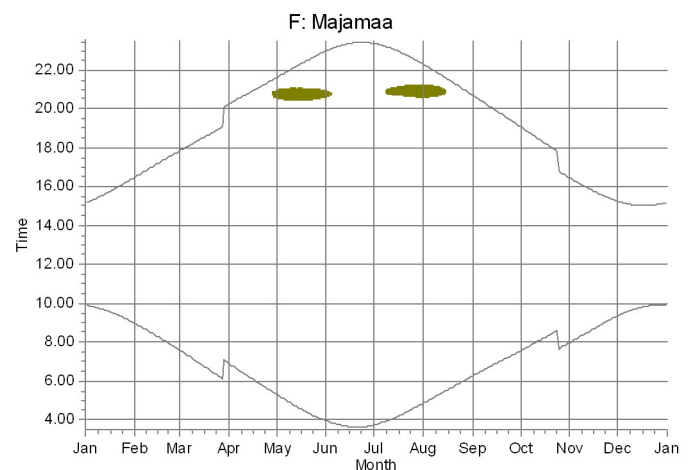
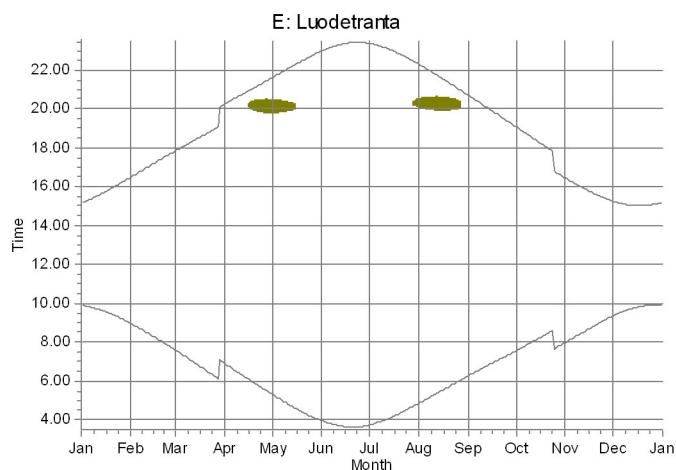
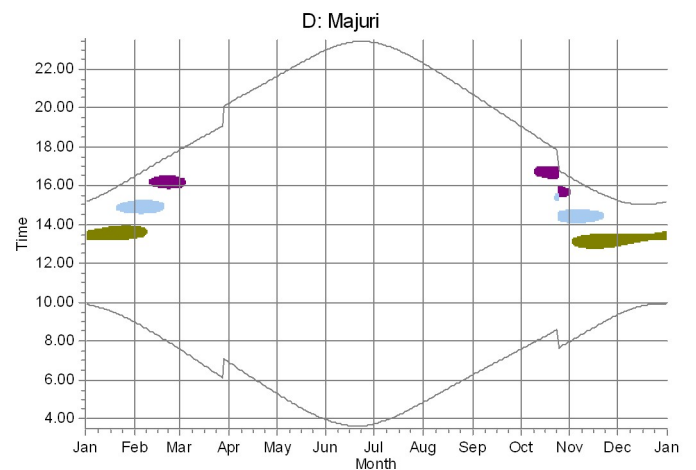
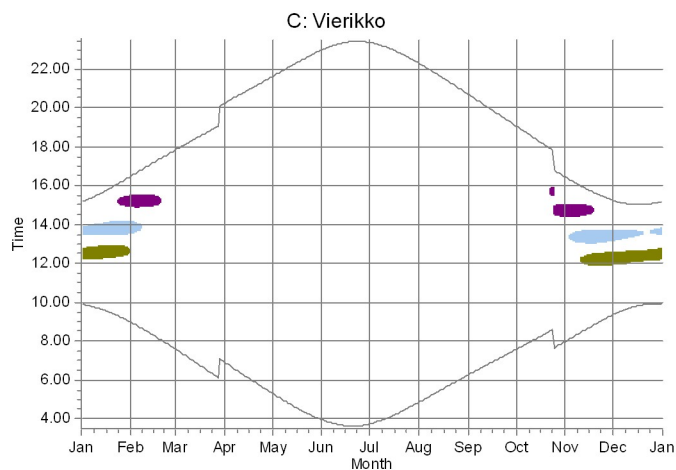
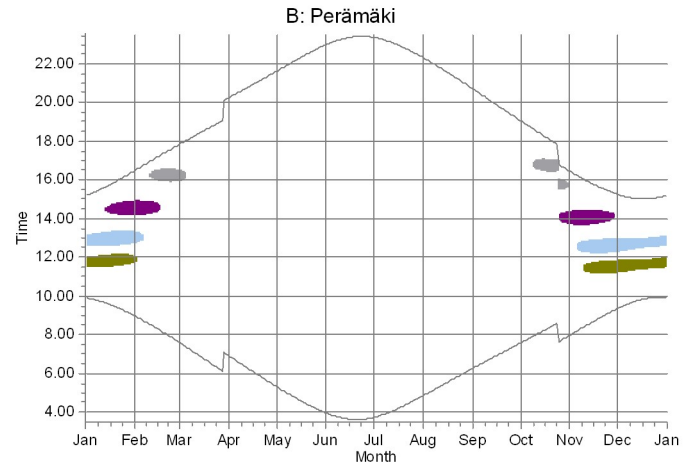
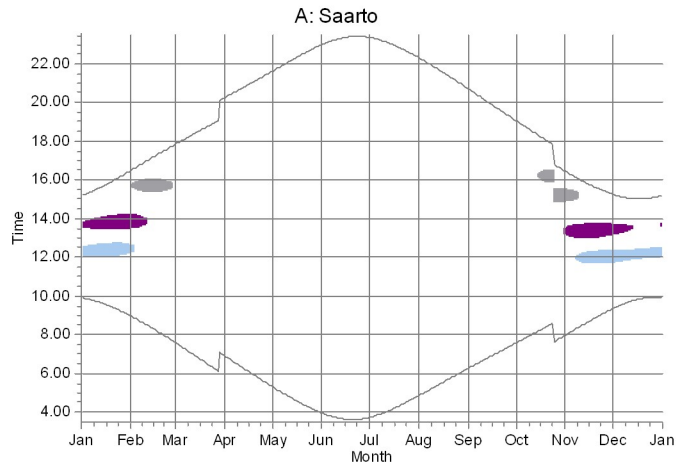
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 11.56/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE1



WTGs

10: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250,0 t-hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (212)
11: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250,0 t-hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (213)

15: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250,0 t-hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (217)
16: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250,0 t-hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (218)

Välkemallinnuksen liite 3. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE1

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

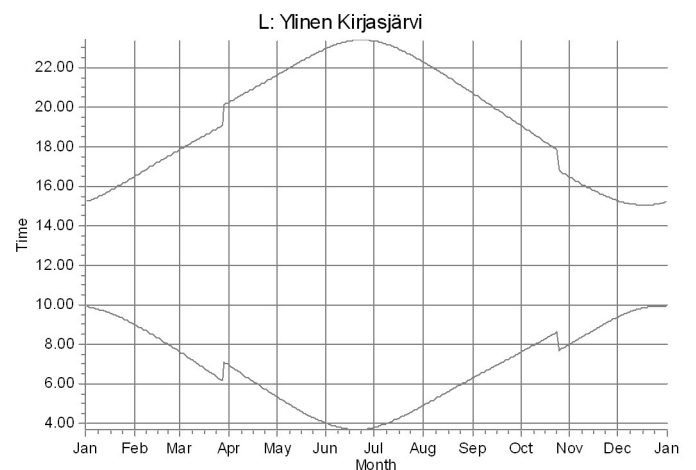
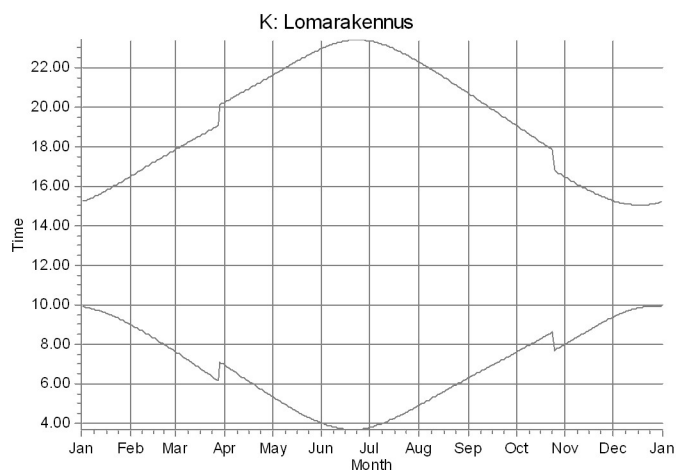
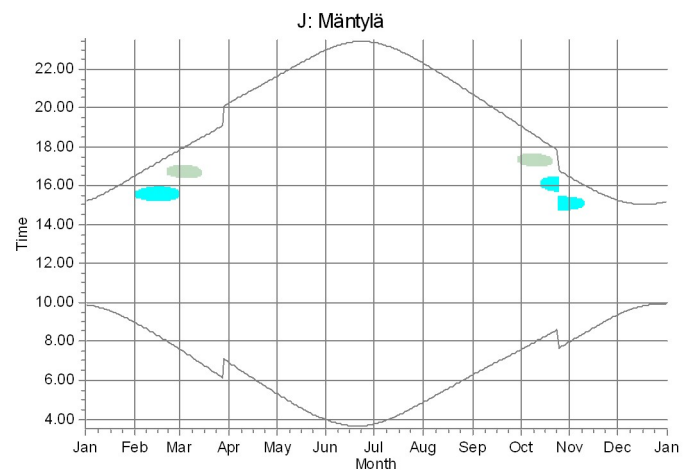
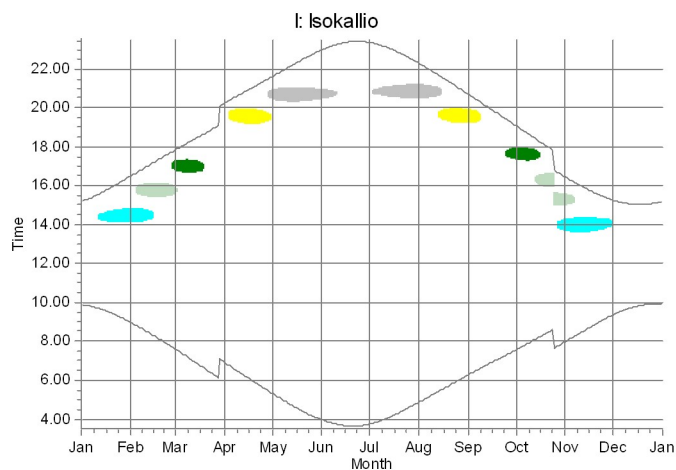
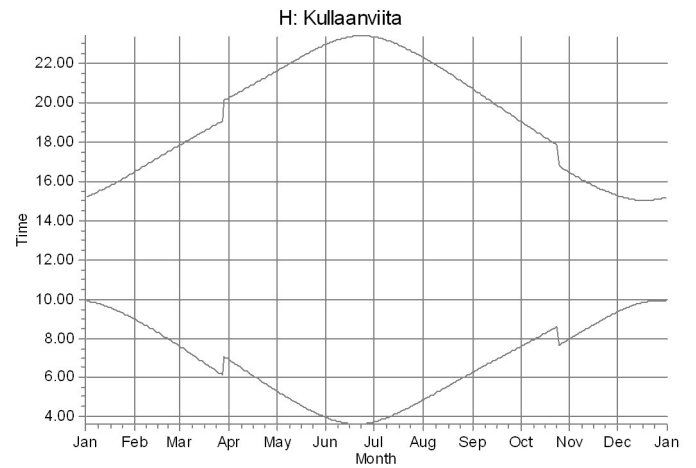
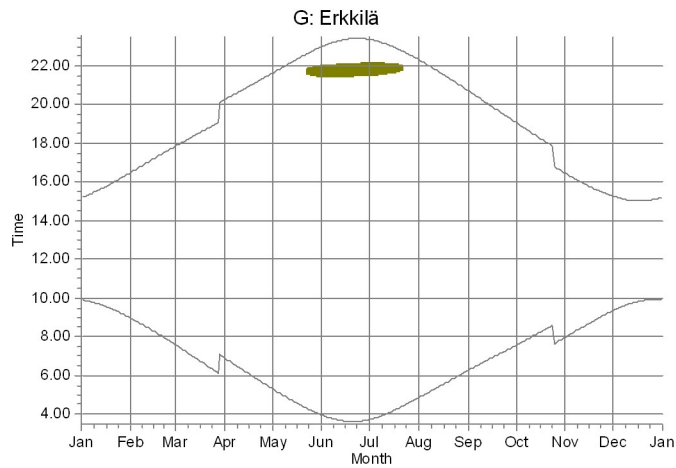
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 11.56/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE1



WTGs

- 1: NORDEX virtitetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (203)
- 2: NORDEX virtitetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (204)
- 10: NORDEX virtitetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (212)

- 12: NORDEX virtitetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (214)
- 13: NORDEX virtitetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (215)
- 14: NORDEX virtitetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (216)

Välkemallinnuksen liite 3. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE1

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

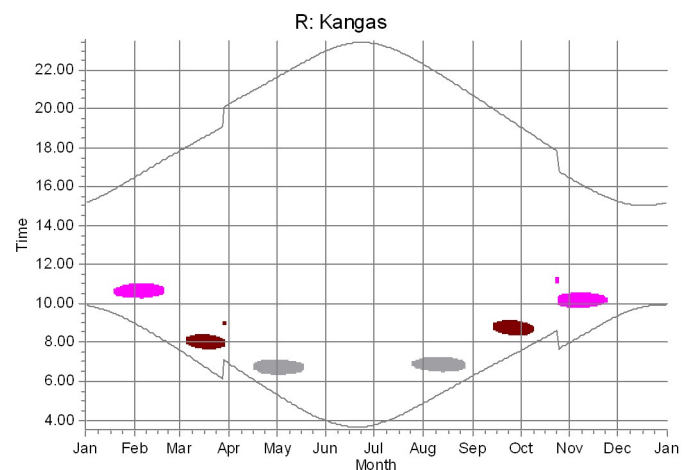
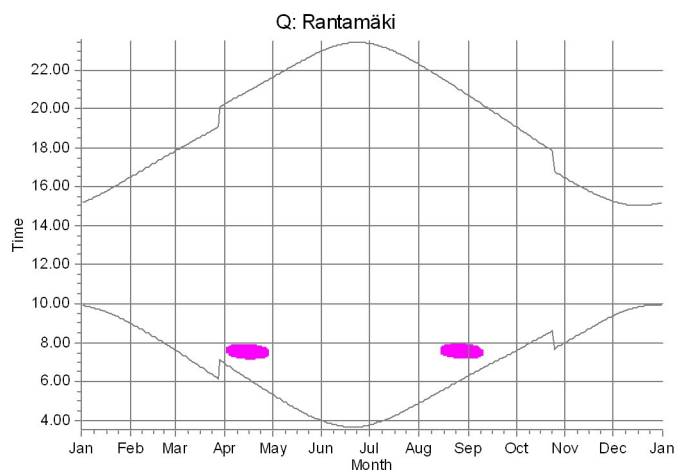
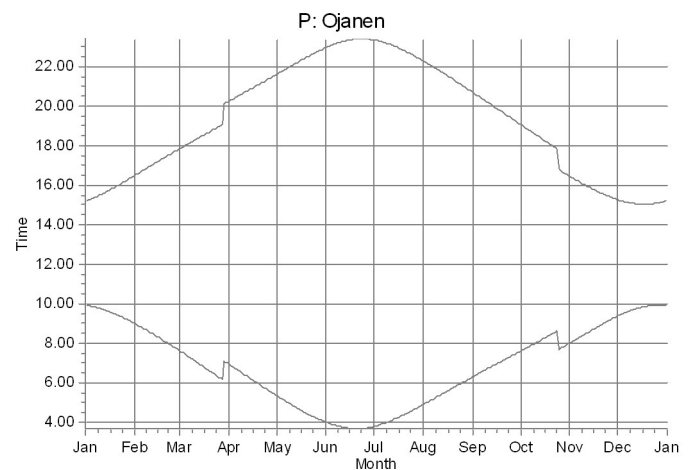
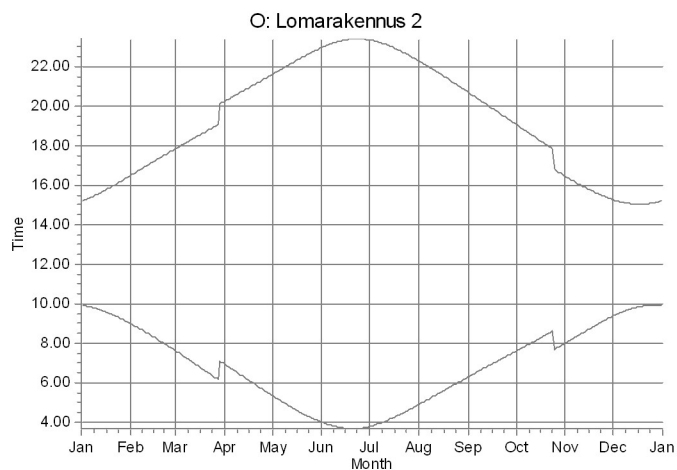
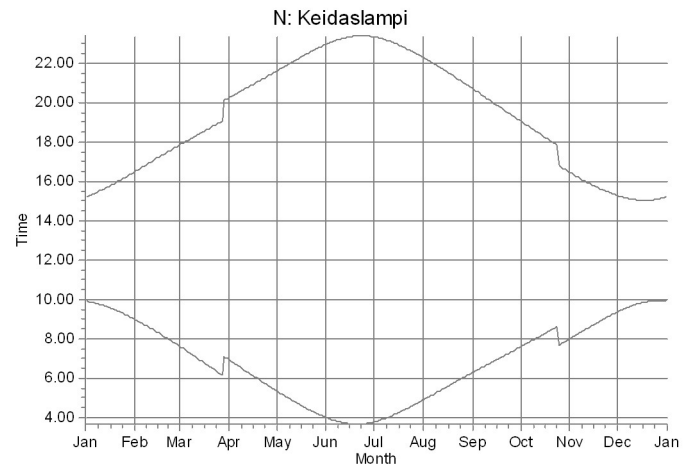
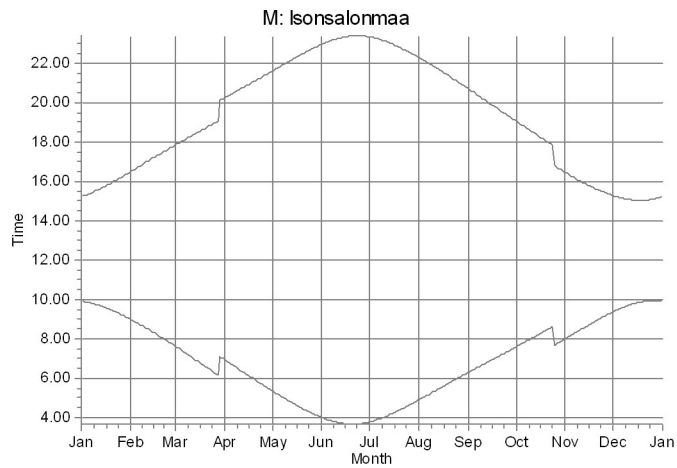
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 11.56/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE1



WTGs

5: NORDEX virtitetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (207)

8: NORDEX virtitetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (210)

16: NORDEX virtitetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (218)

Välkemmaillinnuksen liite 3. Välkemmaillinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE1

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

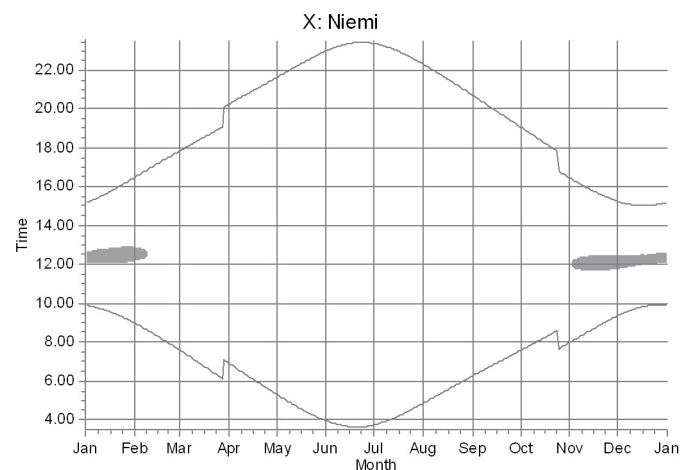
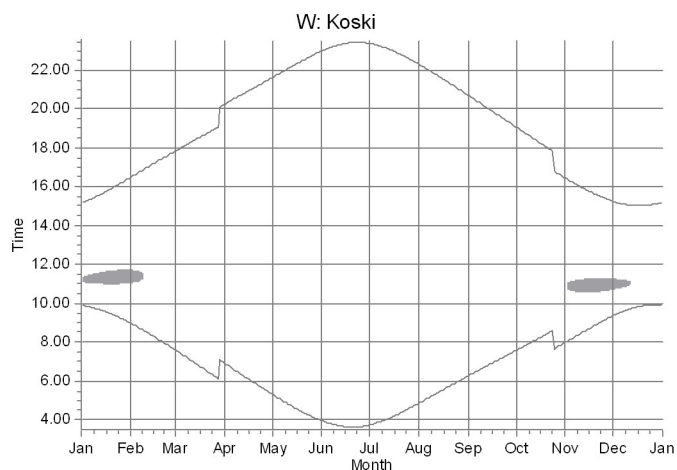
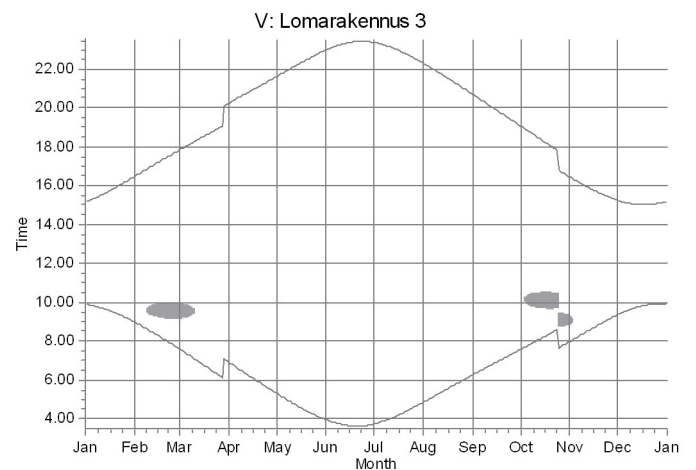
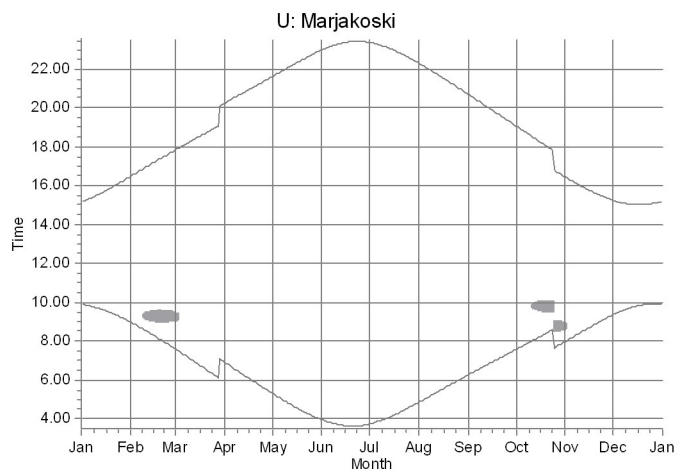
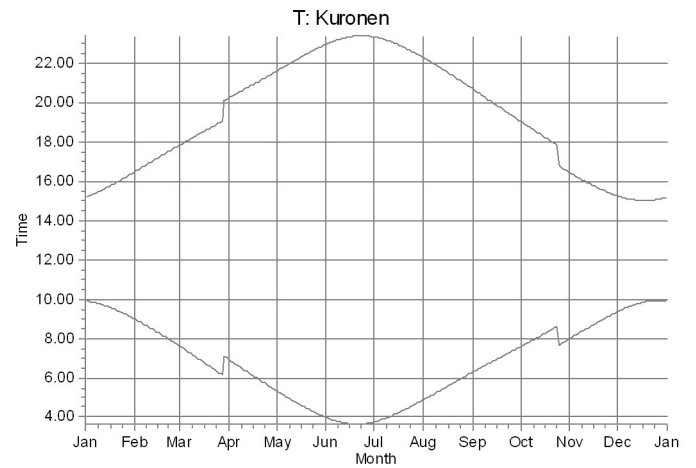
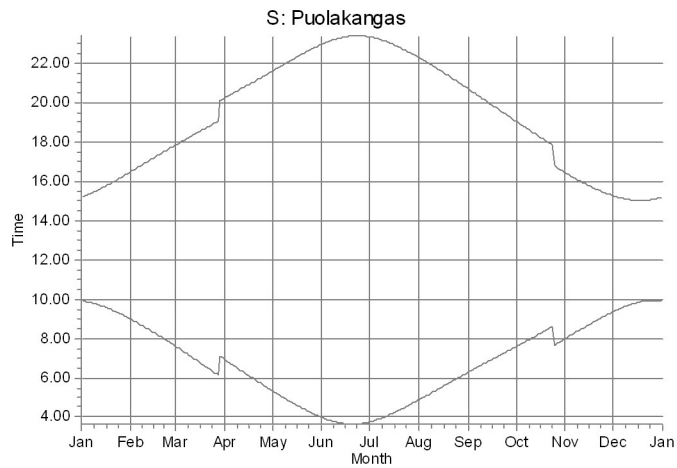
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 11.56/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemmaillinnus VE1



WTGs

16: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-h hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (218)

Välkemmaallinnuksen liite 3. Välkemmaallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE1

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

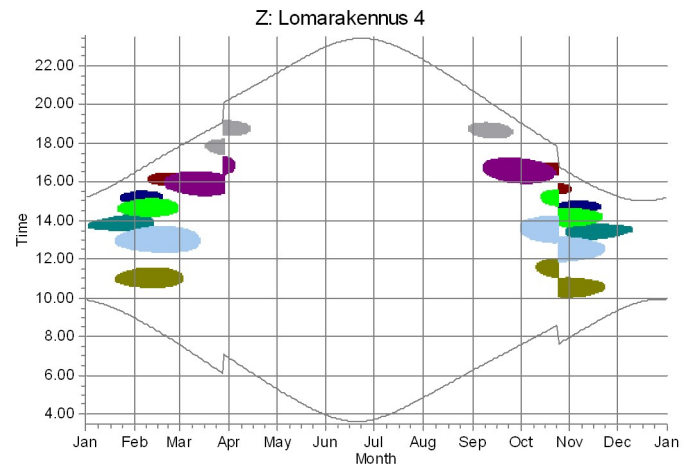
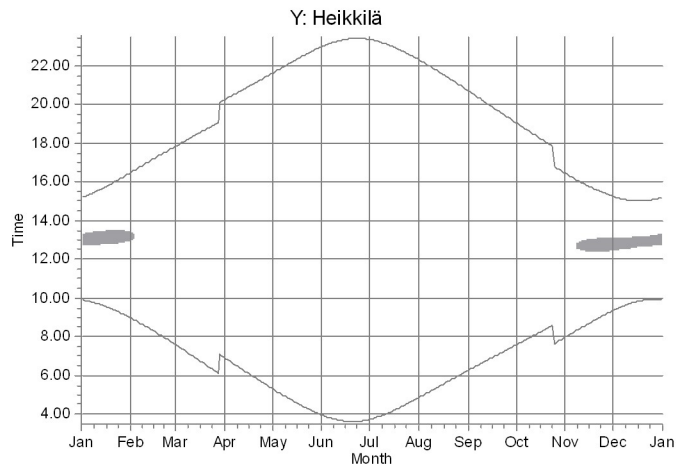
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 11.56/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemmaallinnus VE1



WTGs

6: NORDEX virtitetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (208)
 7: NORDEX virtitetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (209)
 8: NORDEX virtitetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (210)
 9: NORDEX virtitetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (211)

10: NORDEX virtitetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (212)
 11: NORDEX virtitetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (213)
 15: NORDEX virtitetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (217)
 16: NORDEX virtitetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (218)

Välkemallinnuksen liite 4. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE2

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 12.36/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE2

...continued from previous page

No.	Name	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]
F	Majamaa	275 545	6 888 638	145,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
G	Erkkilä	275 294	6 888 262	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
H	Kullaanviita	275 124	6 888 008	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
I	Isokallio	273 984	6 887 874	153,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
J	Mäntylä	274 326	6 887 559	150,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
K	Lomarakennus	272 844	6 884 994	150,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
L	Ylinen Kirjasjärvi	272 243	6 885 075	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
M	Isonsalonmaa	271 823	6 885 075	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
N	Keidaslampi	270 863	6 885 745	149,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
O	Lomarakennus 2	269 245	6 886 982	146,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
P	Ojanen	269 228	6 888 016	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
Q	Rantamäki	269 977	6 888 631	145,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
R	Kangas	270 800	6 890 055	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
S	Puolakangas	270 119	6 890 254	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
T	Kuronen	270 317	6 891 094	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
U	Marjakoski	270 954	6 891 626	146,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
V	Lomarakennus 3	271 379	6 891 348	140,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
W	Koski	271 849	6 892 029	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
X	Niemi	272 323	6 891 892	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
Y	Heikkilä	272 626	6 892 145	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
Z	Lomarakennus 4	273 639	6 890 487	150,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
A	Saarto	12:24
B	Perämäki	16:03
C	Vierikko	10:53
D	Majuri	12:07
E	Luodetranta	6:44
F	Majamaa	7:33
G	Erkkilä	7:00
H	Kullaanviita	0:00
I	Isokallio	23:42
J	Mäntylä	14:09
K	Lomarakennus	0:00
L	Ylinen Kirjasjärvi	0:00
M	Isonsalonmaa	0:00
N	Keidaslampi	0:00
O	Lomarakennus 2	0:00
P	Ojanen	0:00
Q	Rantamäki	5:11
R	Kangas	12:21
S	Puolakangas	0:00
T	Kuronen	0:00
U	Marjakoski	2:55
V	Lomarakennus 3	5:25
W	Koski	3:25
X	Niemi	7:42
Y	Heikkilä	3:39
Z	Lomarakennus 4	68:50

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

No.	Name	Expected [h/year]
1	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (220)	7:30
2	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (221)	0:00
3	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (222)	16:52
4	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (223)	5:11

To be continued on next page...

Välkemallinnuksen liite 4. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE2

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 12.36/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE2

...continued from previous page

No.	Name	Expected [h/year]
5	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (224)	4:13
6	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (225)	4:09
7	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (226)	41:30
8	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (227)	43:06
9	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (228)	35:11
10	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (229)	40:47
11	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (230)	8:02
12	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (231)	4:30
13	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (232)	7:28
14	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
15	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
16	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
17	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
18	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
19	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
20	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
21	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00

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.

Välkemallinnuksen liite 4. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE2

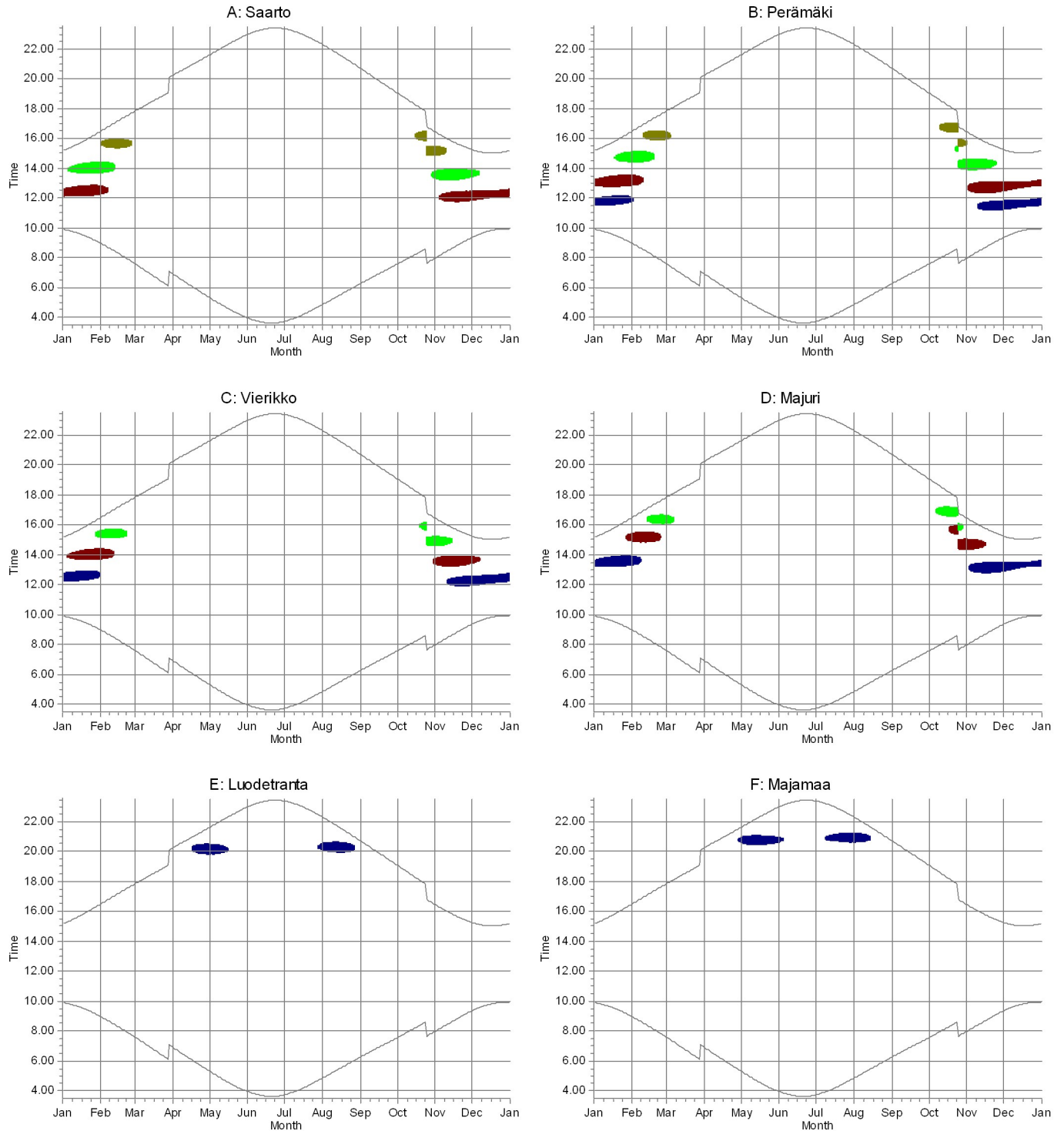
Project:
3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:
Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi
Calculated:
7.5.2025 12.36/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE2



WTGs

7: NORDEX virtetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (226)
8: NORDEX virtetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (227)

9: NORDEX virtetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (228)
10: NORDEX virtetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (229)

Välkemallinnuksen liite 4. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE2

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

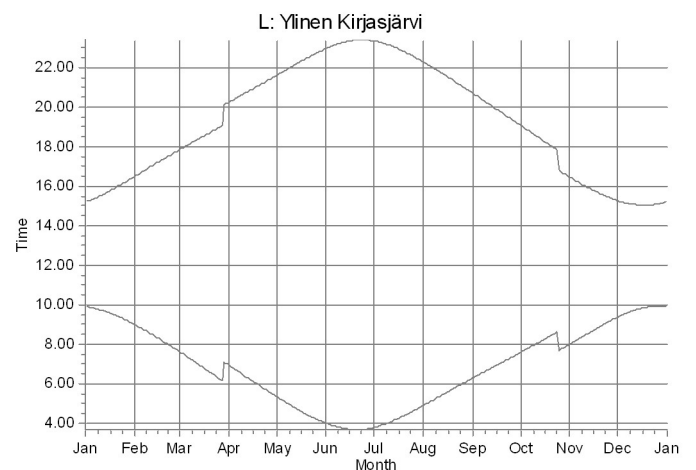
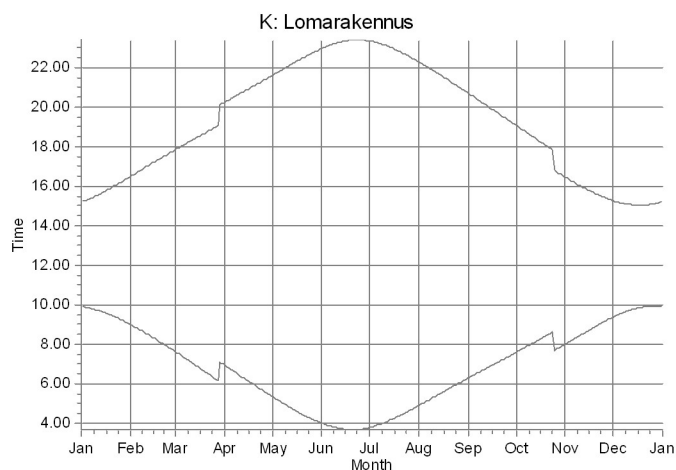
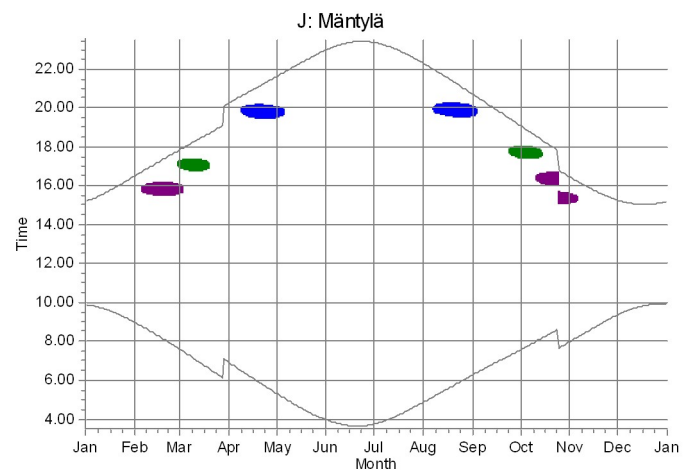
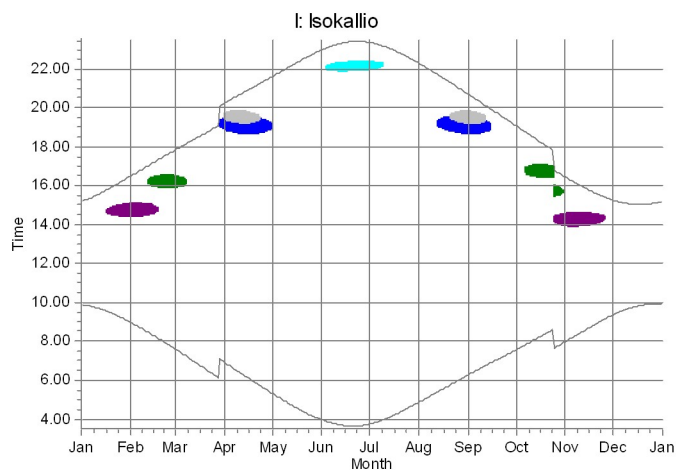
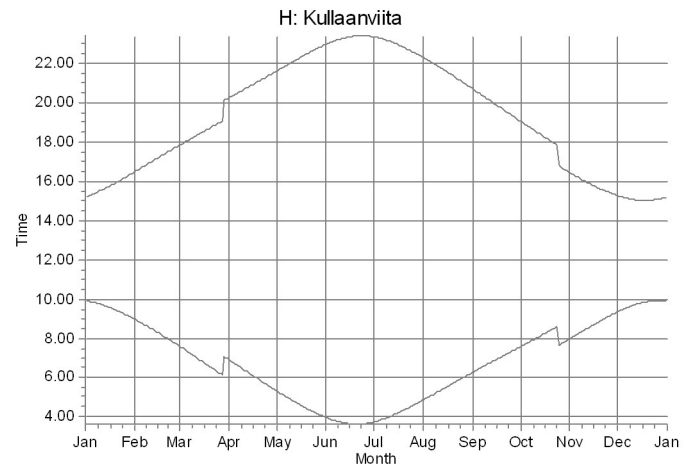
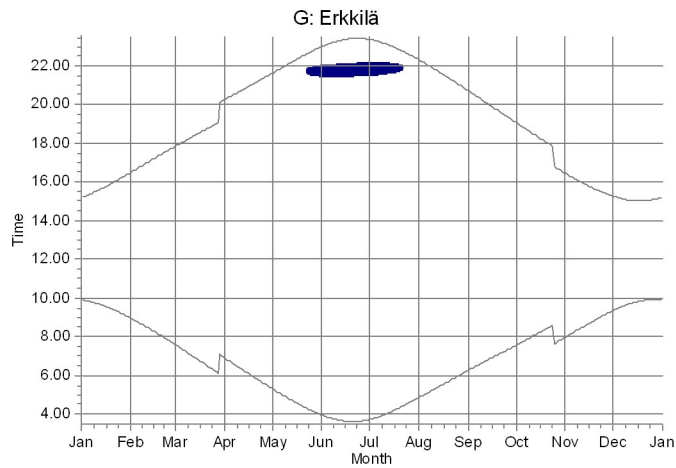
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 12.36/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE2



WTGs

- 1: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (220)
- 3: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (222)
- 7: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (226)

- 11: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (230)
- 12: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (231)
- 13: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (232)

Välkemallinnuksen liite 4. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE2

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

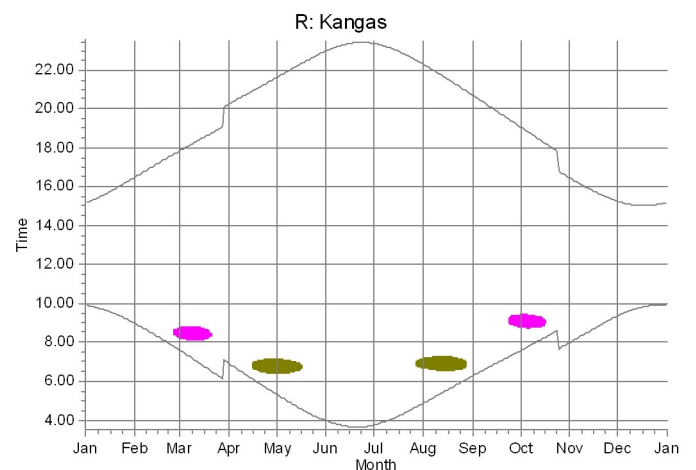
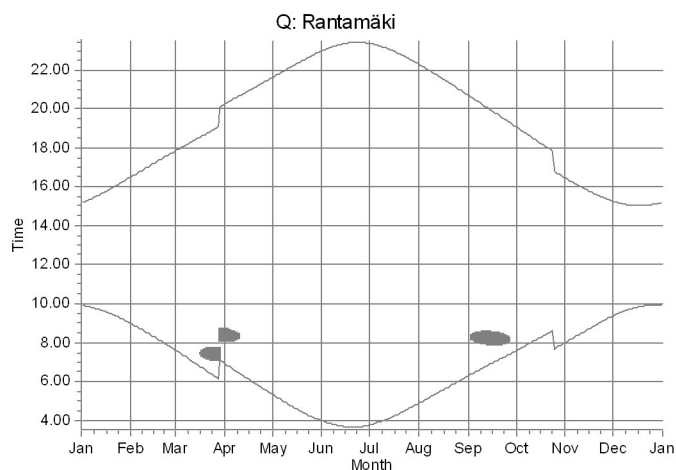
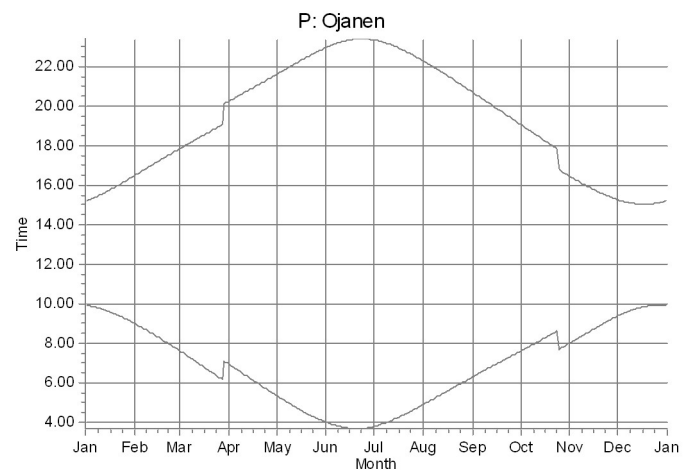
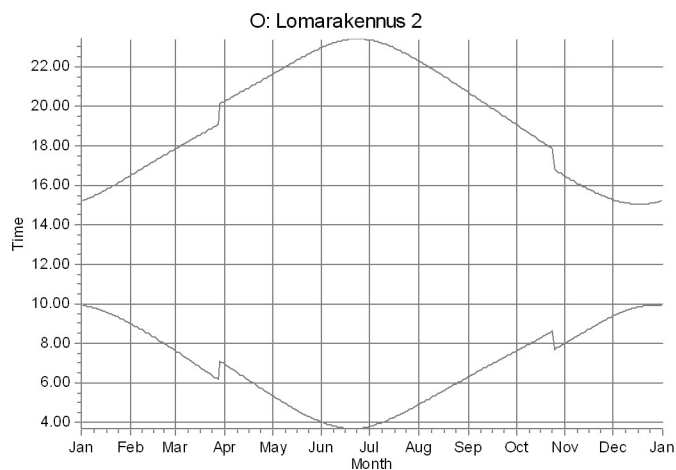
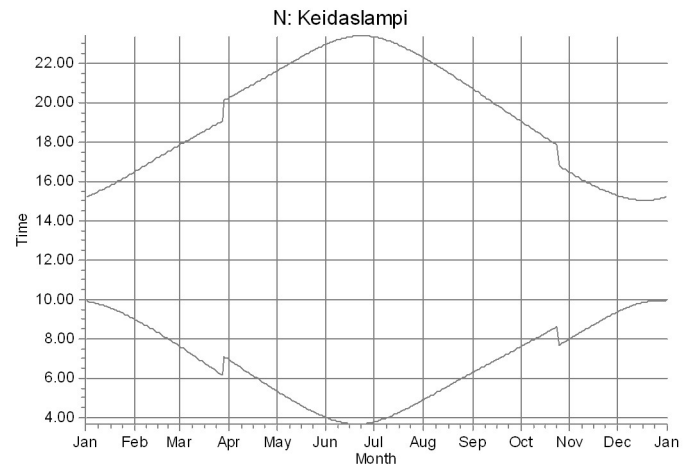
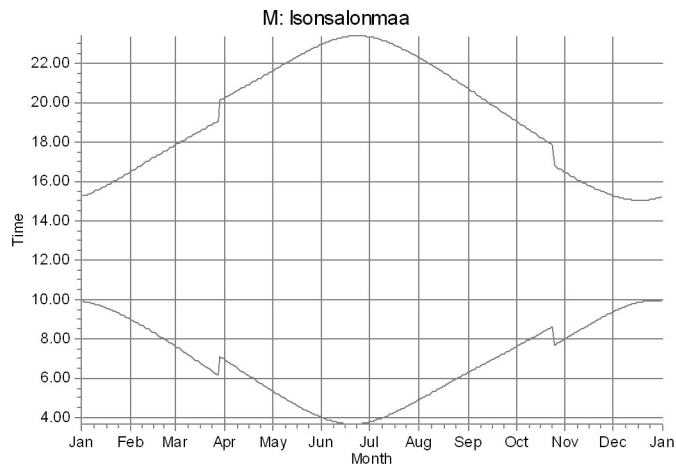
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 12.36/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE2



WTGs

4: NORDEX virtetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (223)
5: NORDEX virtetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (224)

10: NORDEX virtetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (229)

Välkemmaillinnuksen liite 4. Välkemmaillinnuksen tulokset hankevaihtoehtolle VE2

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

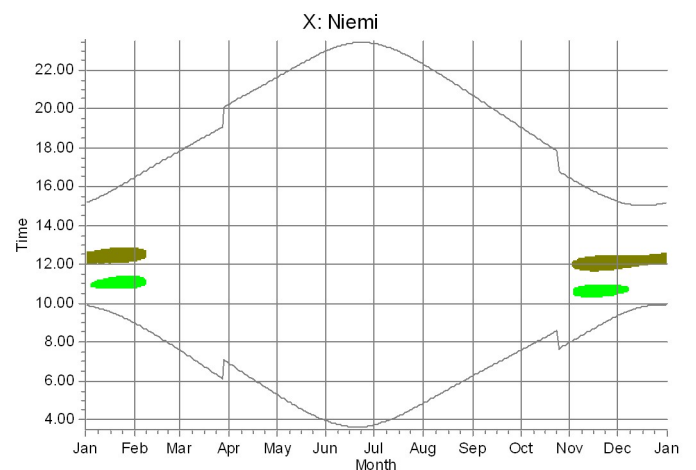
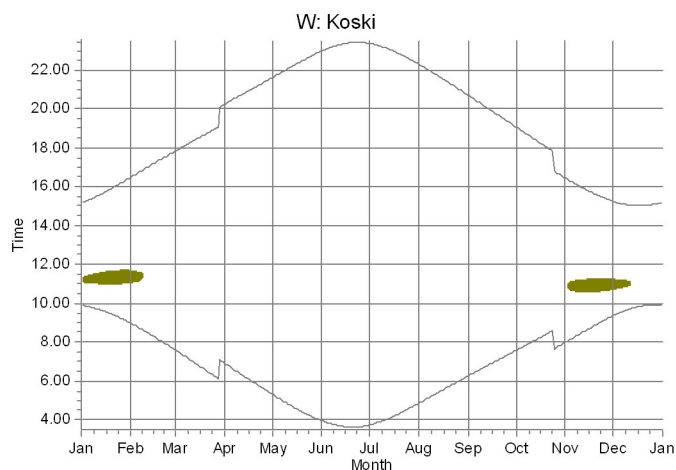
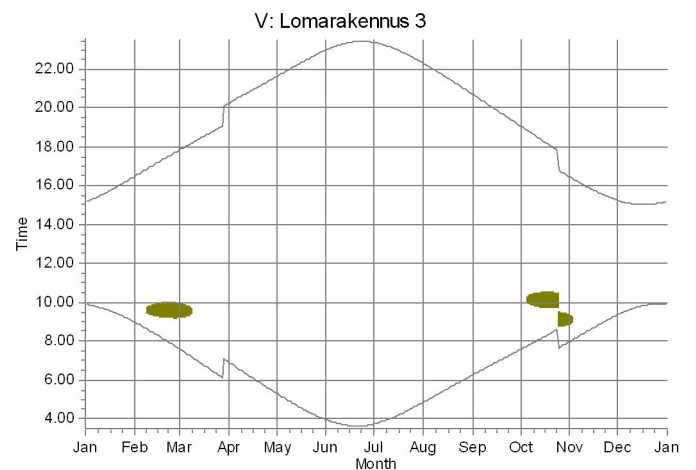
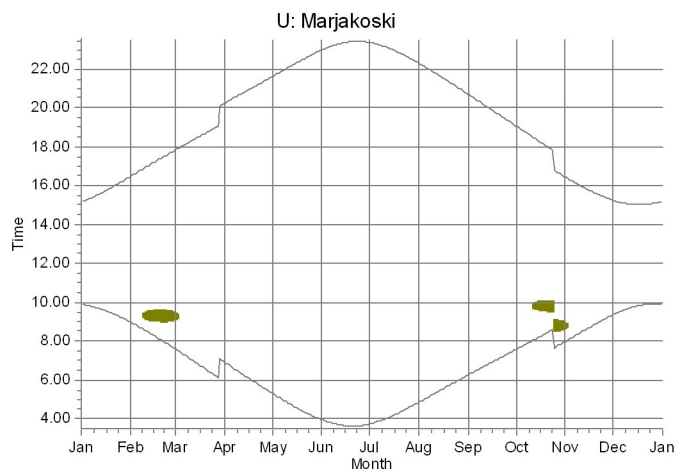
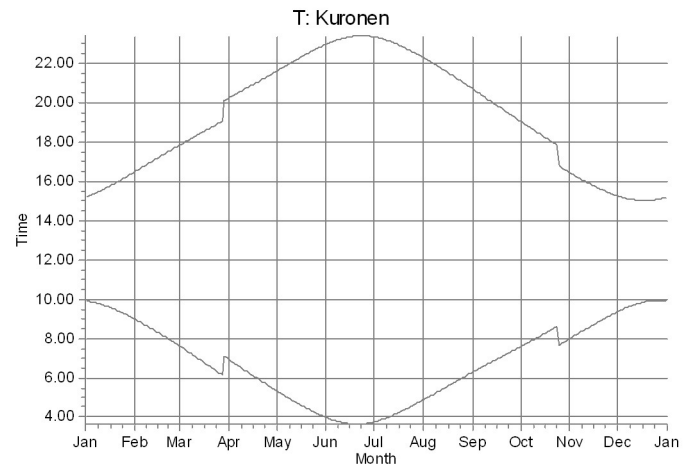
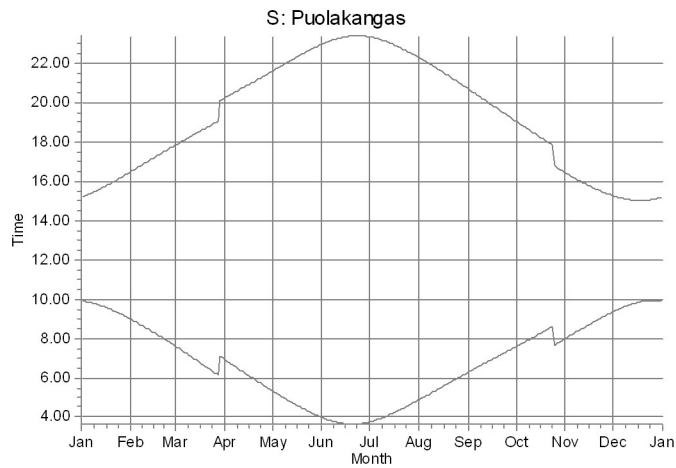
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 12.36/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemmaillinnus VE2



WTGs

9: NORDEX virittetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 1-1 hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (228)

10: NORDEX virittetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 1-1 hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (229)

Välkemallinnuksen liite 4. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE2

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

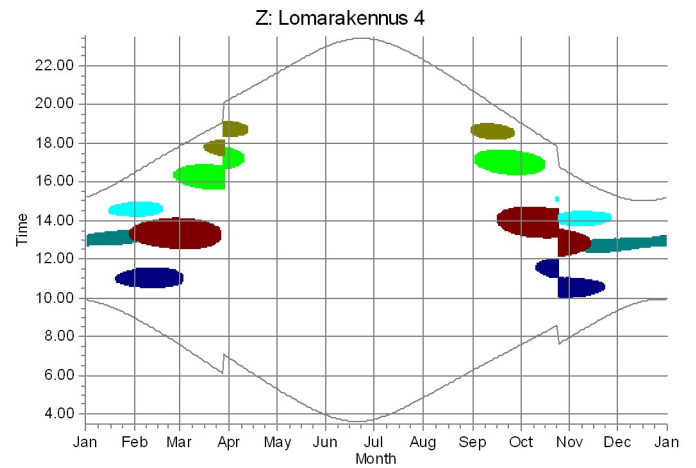
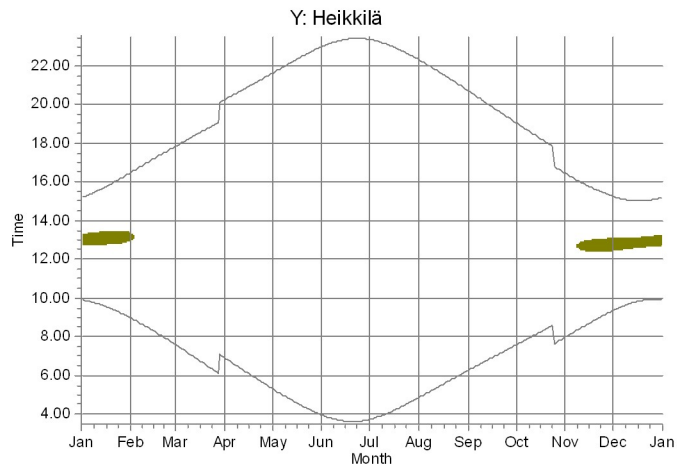
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 12.36/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE2



WTGs

6: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (225)
 7: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (226)
 8: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (227)

9: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (228)
 10: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (229)
 13: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (232)

Välkemallinnuksen liite 4. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE3

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 12.49/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE3

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	2,51	4,68	6,30	8,61	9,20	5,42	6,68	4,67	2,58	1,03	0,55

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:

EMD-WRF Europe+ (ERA5) METEO Mittauskohta

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
685	572	279	351	391	723	775	1 202	1 305	948	699	665	8 595

Monthly aggregation of real case reduction

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

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

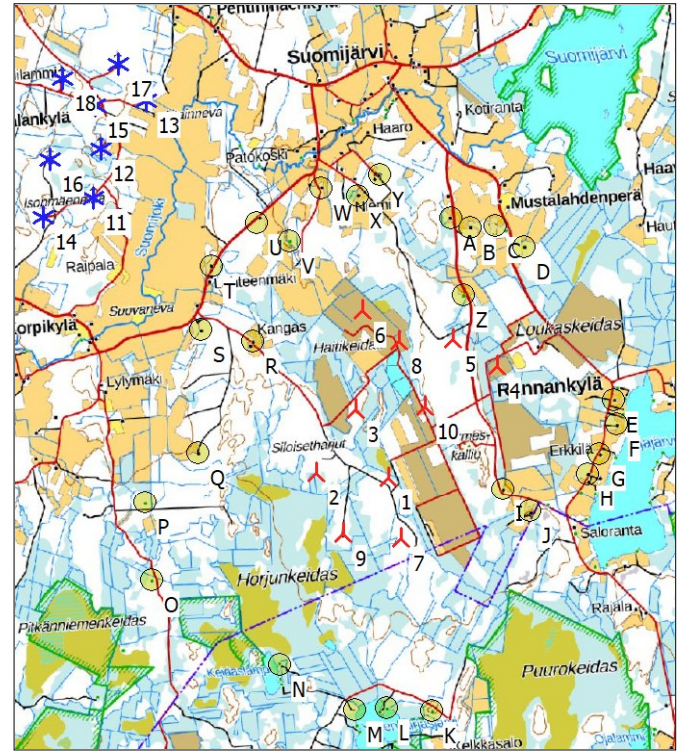
DHM: Height Contours: Maastokäyrät 2,5

Receptor grid resolution: 1,0 m

Topographic shadow included in calculation

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



Scale 1:100 000

New WTG

Existing 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 [RPM]
			[m]									
1	272 483	6 888 131	152,3	NORDEX viritetty Haitinkangas... Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
2	271 521	6 888 260	152,6	NORDEX viritetty Haitinkangas... Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
3	272 099	6 889 060	150,0	NORDEX viritetty Haitinkangas... Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
4	274 013	6 889 517	148,0	NORDEX viritetty Haitinkangas... Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
5	273 461	6 889 902	154,8	NORDEX viritetty Haitinkangas... Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
6	272 280	6 890 375	145,8	NORDEX viritetty Haitinkangas... Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
7	272 582	6 887 302	152,5	NORDEX viritetty Haitinkangas... Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
8	272 736	6 889 926	147,5	NORDEX viritetty Haitinkangas... Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
9	271 834	6 887 427	154,1	NORDEX viritetty Haitinkangas... Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
10	273 022	6 889 038	150,0	NORDEX viritetty Haitinkangas... Yes	NORDEX	viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
11	268 818	6 892 097	145,0	Manufacturer: Nordex, P... Yes	NORDEX		N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
12	268 957	6 892 746	142,5	Manufacturer: Nordex, P... Yes	NORDEX		N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
13	269 599	6 893 340	139,1	Manufacturer: Nordex, P... Yes	NORDEX		N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
14	268 134	6 891 898	150,0	Manufacturer: Nordex, P... Yes	NORDEX		N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
15	268 923	6 893 319	147,4	Manufacturer: Nordex, P... Yes	NORDEX		N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
16	268 275	6 892 648	147,5	Manufacturer: Nordex, P... Yes	NORDEX		N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
17	269 262	6 893 843	143,3	Manufacturer: Nordex, P... Yes	NORDEX		N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
18	268 509	6 893 705	140,0	Manufacturer: Nordex, P... Yes	NORDEX		N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9

Shadow receptor-Input

No.	Name	East	North	Z	Width	Height	Elevation	Slope of	Direction mode	Eye height
				[m]	[m]	[m]	a.g.l.	window		(ZVI) a.g.l.
								[°]		[m]
A	Saarto	273 541	6 891 515	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
B	Perämäki	273 780	6 891 373	150,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
C	Vierikko	274 122	6 891 372	150,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
D	Majuri	274 479	6 891 062	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
E	Luodetranta	275 535	6 888 965	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
F	Majamaa	275 545	6 888 638	145,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
G	Erkkilä	275 294	6 888 262	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
H	Kullaarviita	275 124	6 888 008	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0

To be continued on next page...

Välkemallinnuksen liite 5. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehtolle VE3

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 12.49/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE3

...continued from previous page

No.	Name	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]
I	Isokallio	273 984	6 887 874	153,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
J	Mäntylä	274 326	6 887 559	150,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
K	Lomarakenus	272 844	6 884 994	150,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
L	Ylinen Kirjasjärvi	272 243	6 885 075	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
M	Isonsalonmaa	271 823	6 885 075	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
N	Keidaslampi	270 863	6 885 745	149,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
O	Lomarakenus 2	269 245	6 886 982	146,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
P	Ojanen	269 228	6 888 016	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
Q	Rantamäki	269 977	6 888 631	145,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
R	Kangas	270 800	6 890 055	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
S	Puolakangas	270 119	6 890 254	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
T	Kuronen	270 317	6 891 094	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
U	Marjakoski	270 954	6 891 626	146,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
V	Lomarakenus 3	271 379	6 891 348	140,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
W	Koski	271 849	6 892 029	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
X	Niemi	272 323	6 891 892	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
Y	Heikkilä	272 626	6 892 145	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
Z	Lomarakenus 4	273 639	6 890 487	150,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
A	Saarto	11:20
B	Perämäki	14:44
C	Vierikko	7:20
D	Majuri	8:50
E	Luodetranta	6:44
F	Majamaa	7:34
G	Erkkilä	6:58
H	Kullaanviita	0:00
I	Isokallio	13:06
J	Mäntylä	3:56
K	Lomarakenus	0:00
L	Ylinen Kirjasjärvi	0:00
M	Isonsalonmaa	0:00
N	Keidaslampi	0:00
O	Lomarakenus 2	0:00
P	Ojanen	0:00
Q	Rantamäki	4:50
R	Kangas	12:07
S	Puolakangas	0:00
T	Kuronen	0:00
U	Marjakoski	2:58
V	Lomarakenus 3	5:35
W	Koski	3:28
X	Niemi	4:59
Y	Heikkilä	3:41
Z	Lomarakenus 4	56:07

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

No.	Name	Expected [h/year]
1	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (233)	6:28
2	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (234)	4:50
3	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (235)	3:47
4	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (236)	41:24
5	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (237)	43:14
6	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (238)	41:17
7	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (239)	9:01

To be continued on next page...

Välkemallinnuksen liite 5. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE3

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 12.49/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE3

...continued from previous page

No.	Name	Expected [h/year]
8	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (240)	16:17
9	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (241)	0:00
10	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (242)	5:41
11	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
12	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
13	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
14	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
15	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
16	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
17	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
18	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00

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.

Välkemallinnuksen liite 5. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE3

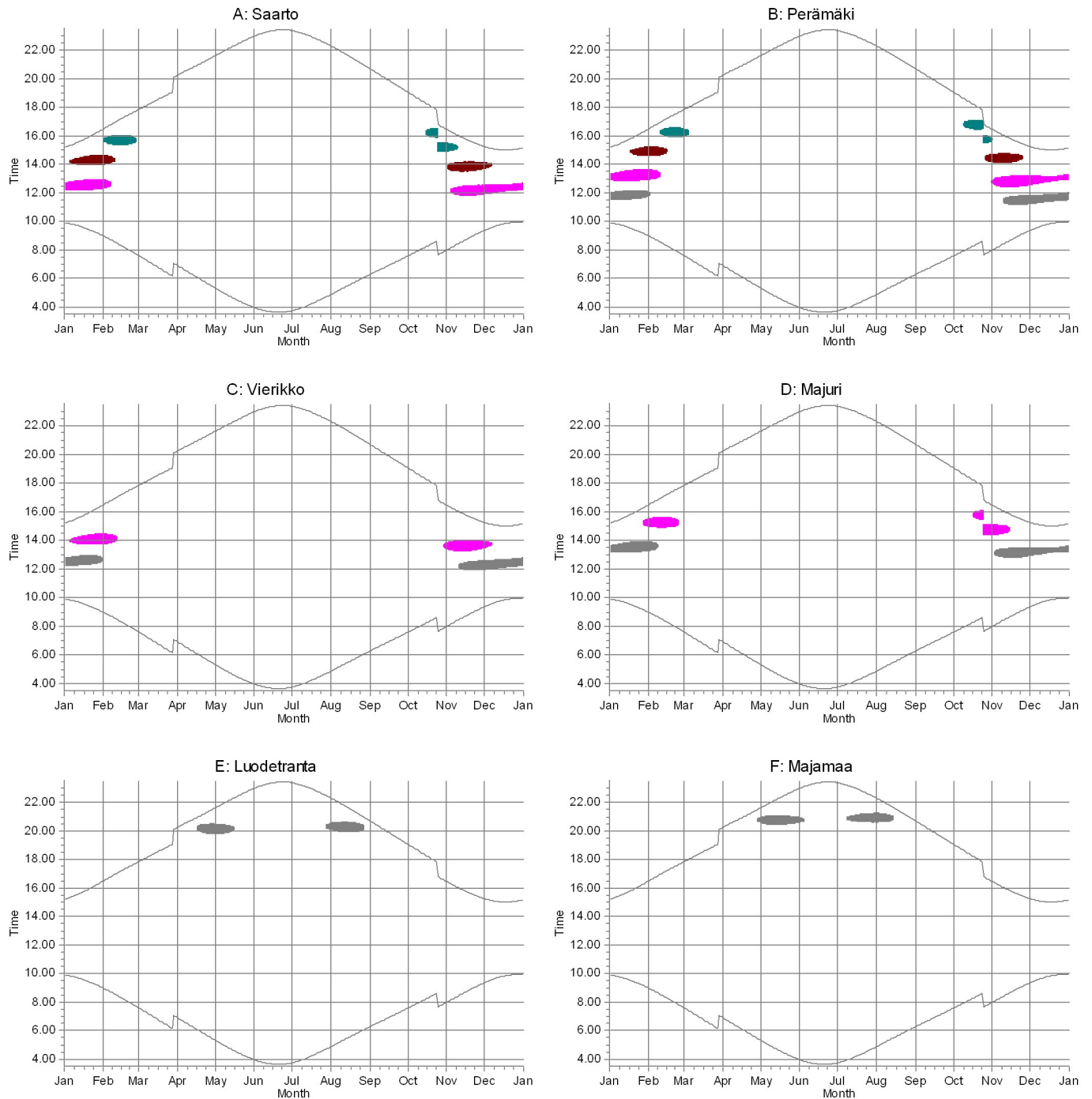
Project:
3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:
Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi
Calculated:
7.5.2025 12.49/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE3



WTGs

4: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (236)
5: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (237)

6: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (238)
8: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (240)

Välkemallinnuksen liite 5. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE3

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

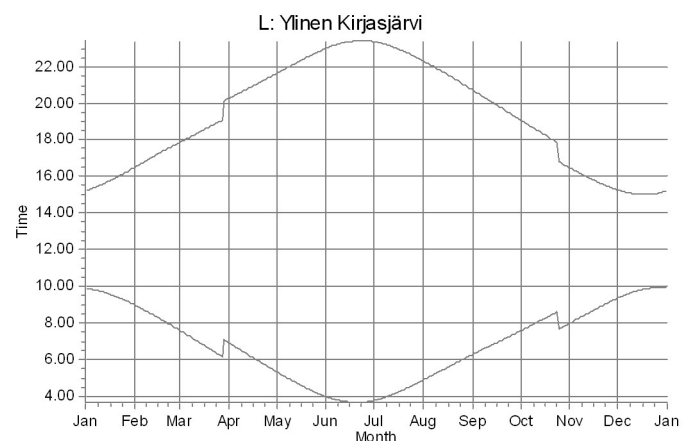
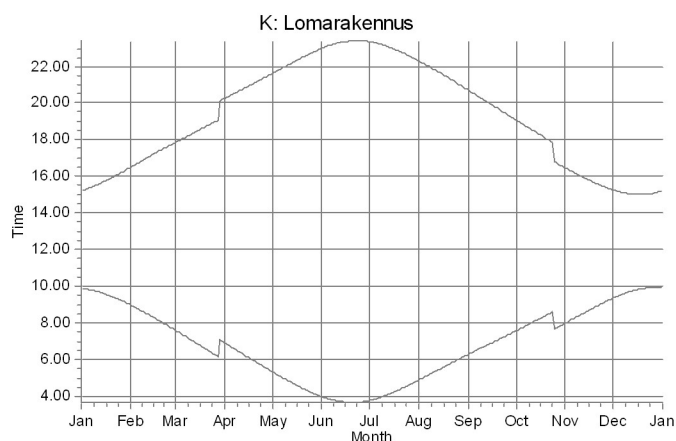
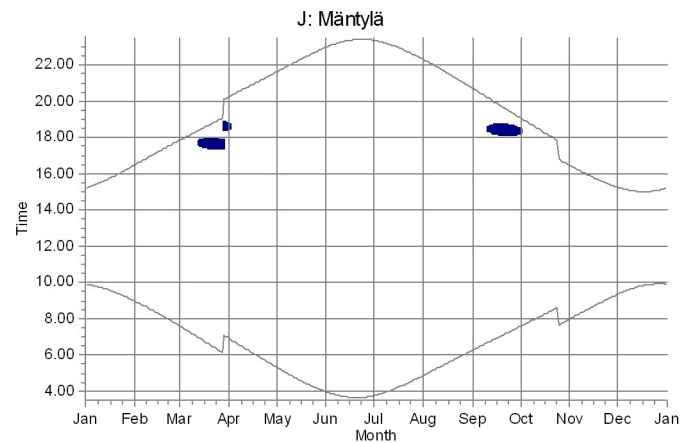
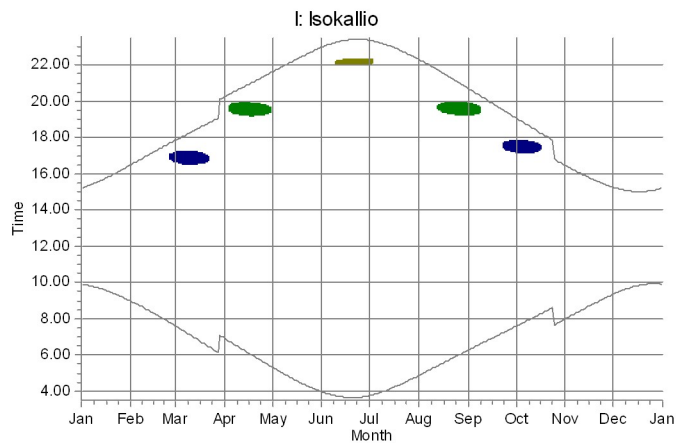
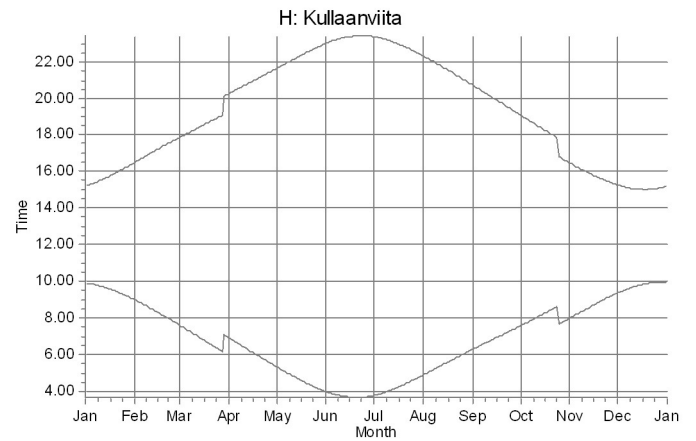
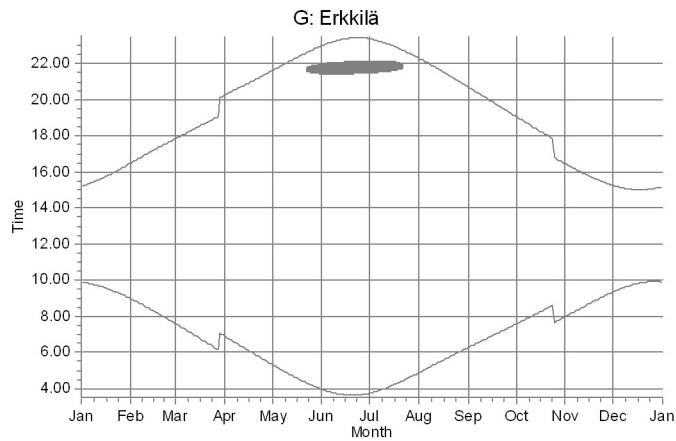
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 12.49/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE3



WTGs

1: NORDEX virittetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (233)
4: NORDEX virittetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (236)

7: NORDEX virittetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (239)
10: NORDEX virittetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (242)

Välkemallinnuksen liite 5. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE3

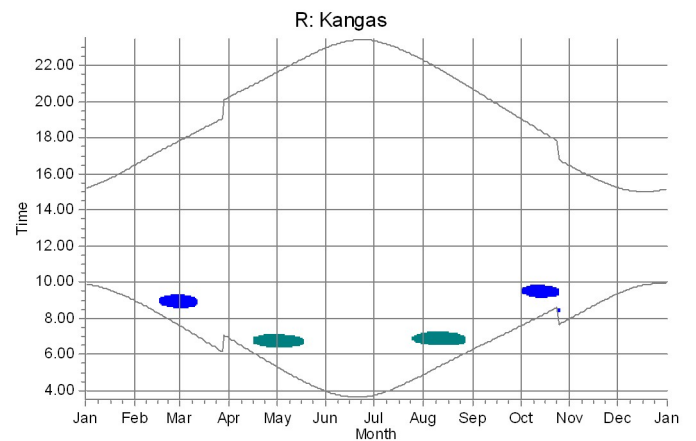
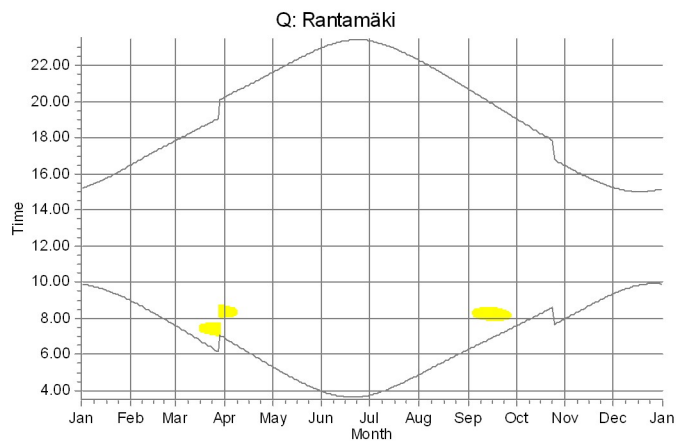
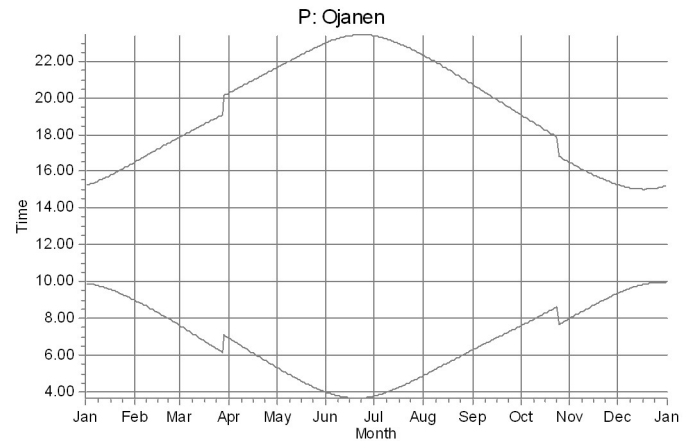
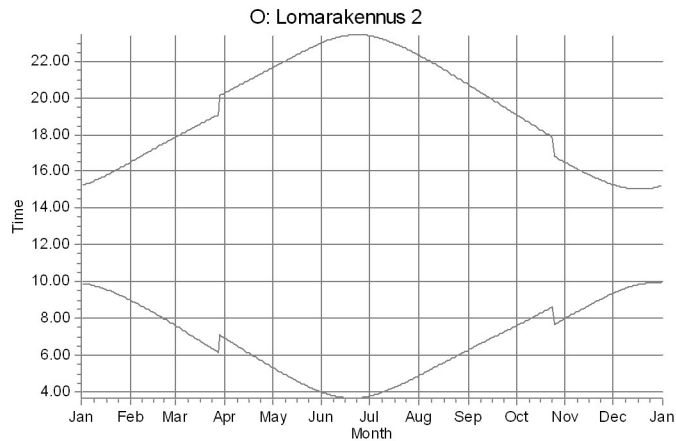
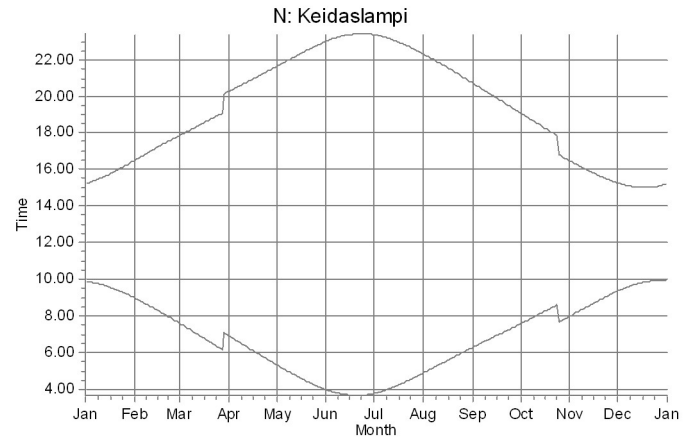
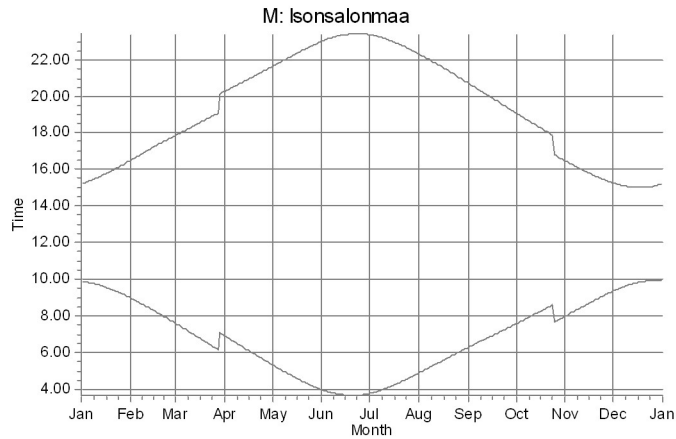
Project:
3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:
Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi
Calculated:
7.5.2025 12.49/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE3



WTGS

2: NORDEX virittetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (234)
3: NORDEX virittetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (235)

6: NORDEX virittetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (238)

Välkemallinnuksen liite 5. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE3

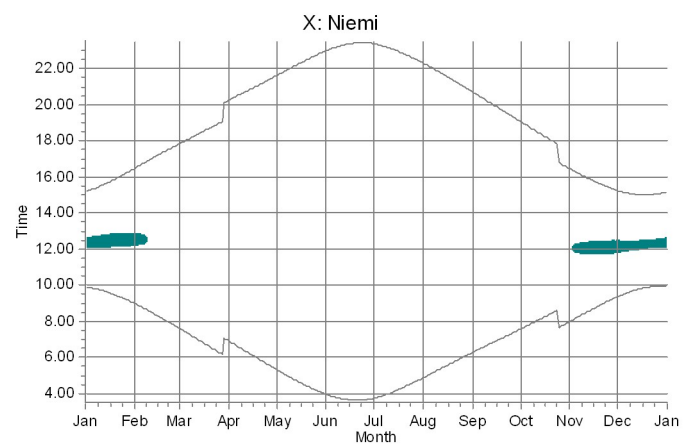
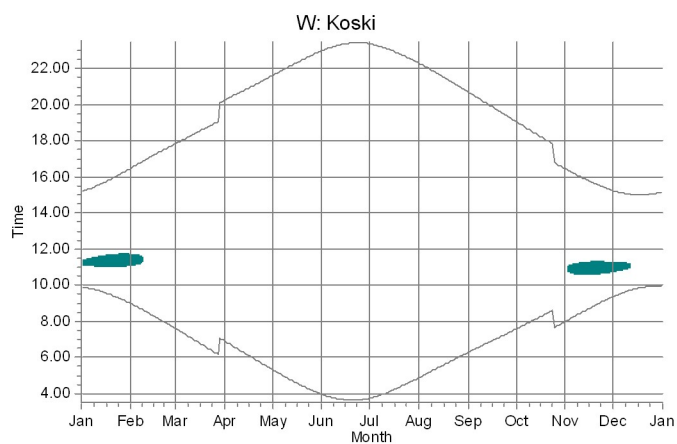
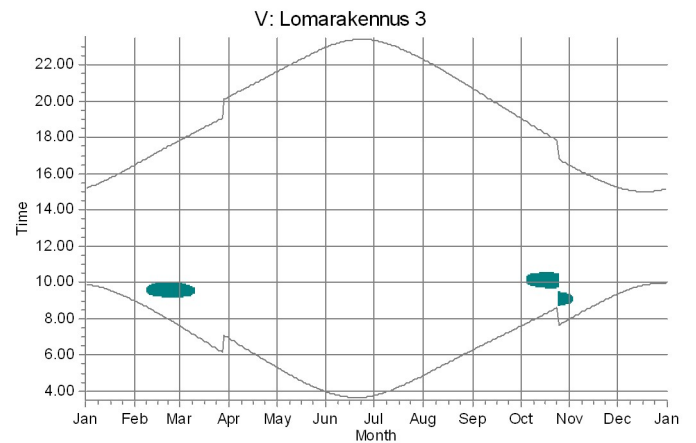
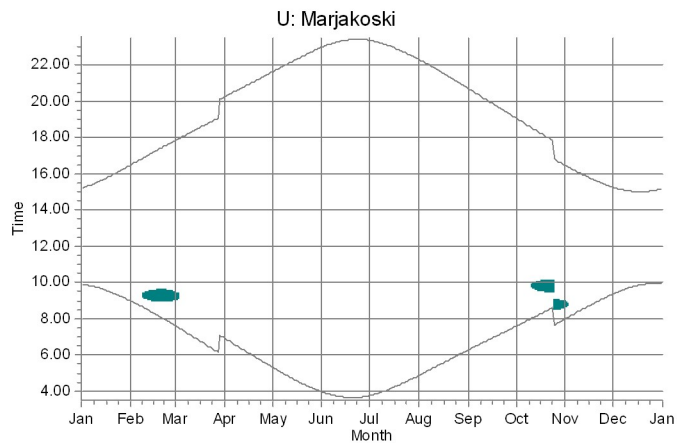
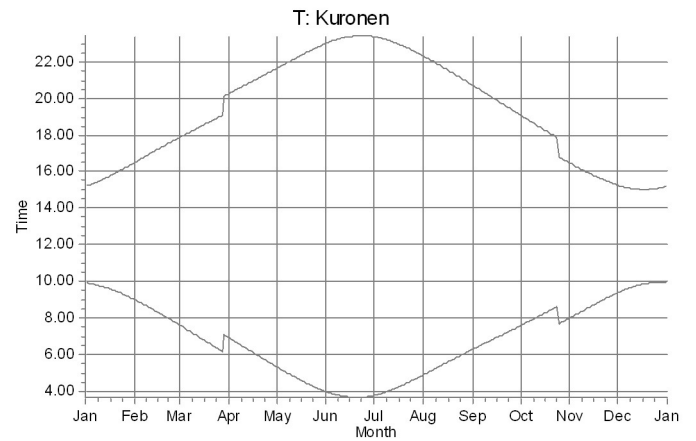
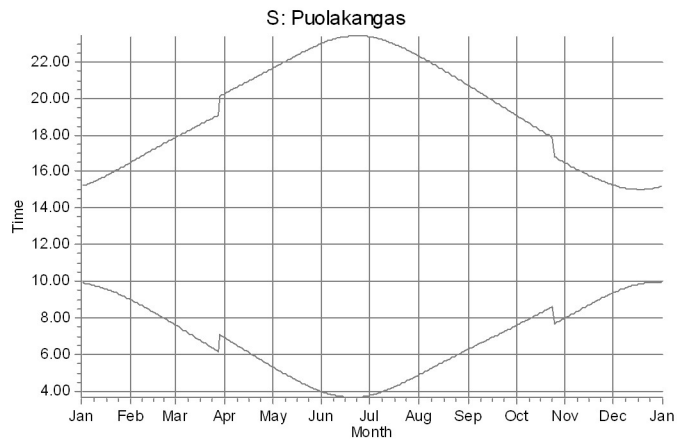
Project:
3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:
Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi
Calculated:
7.5.2025 12.49/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE3



WTGs

6: NORDEX virittetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (238)

Välkemallinnuksen liite 5. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE3

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

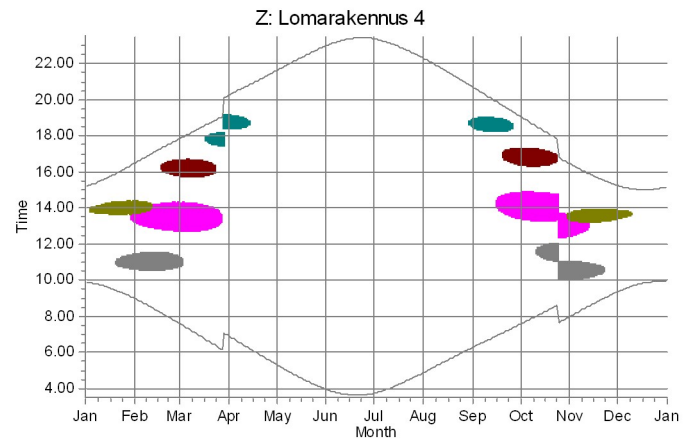
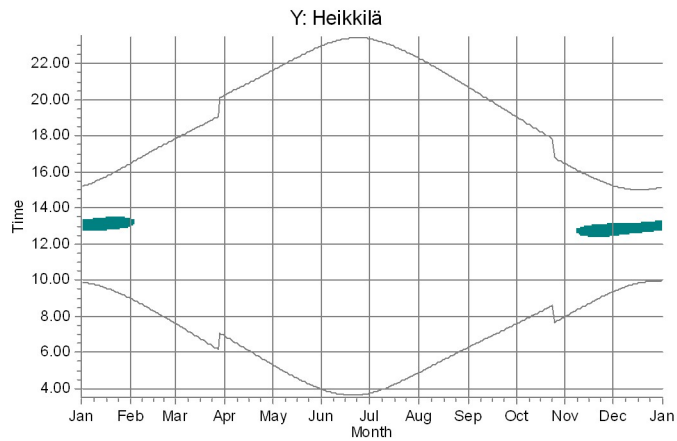
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 12.49/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE3



WTGs

4: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (236)
 5: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (237)
 6: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (238)

8: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (240)
 10: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (242)

Välkemallinnuksen liite 6. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE1

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 13.36/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE1 (metsän vaikutus huomioitu)

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	2,51	4,68	6,30	8,61	9,20	5,42	6,68	4,67	2,58	1,03	0,55

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:

EMD-WRF Europe+ (ERA5) METEO Mittauskohta

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
688	575	280	353	393	727	779	1 208	1 311	952	702	668	8 636

Monthly aggregation of real case reduction

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

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

DHM: Height Contours: Maastokäyrät 2,5

Land cover data used in calculation:

Grid object(s):

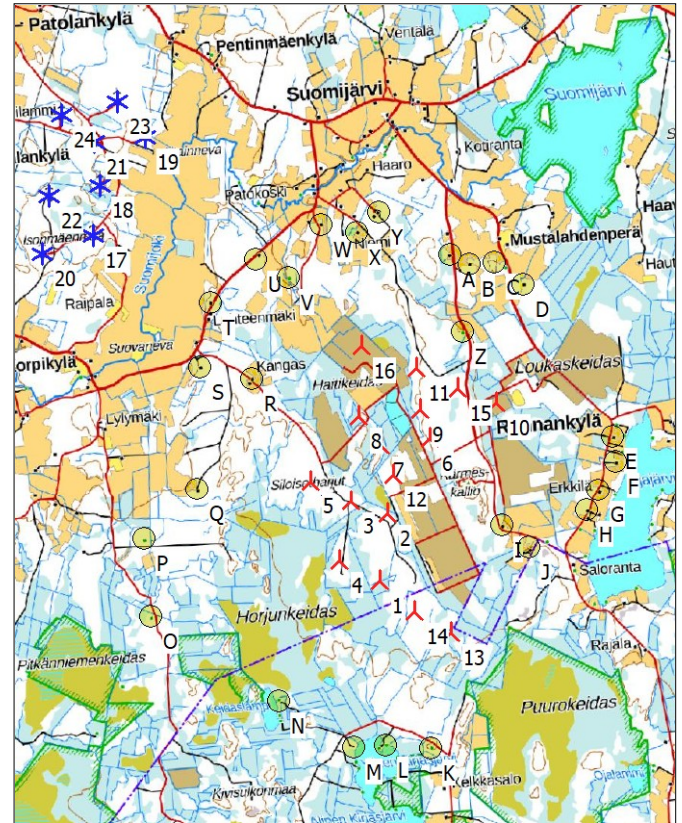
Elevation Grid Data Object: Metsän korkeus Luke 2021

Receptor grid resolution: 1,0 m

Topographic shadow included in calculation

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



New WTG

Shadow receptor

Scale 1:100 000

Existing WTG

WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance [m]	RPM
			[m]									[RPM]
1	272 309	6 887 253	152,5	NORDEX viritetty Haitinkangas	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
2	272 481	6 888 129	152,4	NORDEX viritetty Haitinkangas	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
3	272 002	6 888 338	155,0	NORDEX viritetty Haitinkangas	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
4	271 800	6 887 553	155,0	NORDEX viritetty Haitinkangas	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
5	271 482	6 888 639	155,0	NORDEX viritetty Haitinkangas	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
6	273 104	6 889 101	150,4	NORDEX viritetty Haitinkangas	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
7	272 450	6 889 062	150,0	NORDEX viritetty Haitinkangas	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
8	272 186	6 889 462	149,9	NORDEX viritetty Haitinkangas	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
9	272 999	6 889 493	150,0	NORDEX viritetty Haitinkangas	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
10	274 012	6 889 514	148,0	NORDEX viritetty Haitinkangas	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
11	272 990	6 890 039	149,4	NORDEX viritetty Haitinkangas	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
12	272 590	6 888 650	150,0	NORDEX viritetty Haitinkangas	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
13	273 208	6 886 494	152,5	NORDEX viritetty Haitinkangas	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
14	272 748	6 886 813	153,0	NORDEX viritetty Haitinkangas	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
15	273 524	6 889 741	153,9	NORDEX viritetty Haitinkangas	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
16	272 283	6 890 380	145,8	NORDEX viritetty Haitinkangas	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
17	268 818	6 892 097	145,0	Manufacturer: Nordex, P... Yes	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
18	268 957	6 892 746	142,5	Manufacturer: Nordex, P... Yes	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
19	269 599	6 893 340	139,1	Manufacturer: Nordex, P... Yes	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
20	268 134	6 891 898	150,0	Manufacturer: Nordex, P... Yes	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
21	268 923	6 893 319	147,4	Manufacturer: Nordex, P... Yes	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
22	268 275	6 892 648	147,5	Manufacturer: Nordex, P... Yes	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
23	269 262	6 893 843	143,3	Manufacturer: Nordex, P... Yes	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
24	268 509	6 893 705	140,0	Manufacturer: Nordex, P... Yes	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9

Välkemallinnuksen liite 6. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE1

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 13.36/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE1 (metsän vaikutus huomioitu)

Shadow receptor-Input

No.	Name	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]
A	Saarto	273 541	6 891 515	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
B	Perämäki	273 780	6 891 373	150,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
C	Vierikko	274 122	6 891 372	150,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
D	Majuri	274 479	6 891 062	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
E	Luodetranta	275 535	6 888 965	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
F	Majamaa	275 545	6 888 638	145,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
G	Erkkilä	275 294	6 888 262	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
H	Kullaanviita	275 124	6 888 008	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
I	Isokallio	273 984	6 887 874	153,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
J	Mäntylä	274 326	6 887 559	150,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
K	Lomarakenus	272 844	6 884 994	150,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
L	Ylinen Kirjasjärvi	272 243	6 885 075	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
M	Isonsalonmaa	271 823	6 885 075	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
N	Keidaslampi	270 863	6 885 745	149,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
O	Lomarakenus 2	269 245	6 886 982	146,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
P	Ojanen	269 228	6 888 016	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
Q	Rantamäki	269 977	6 888 631	145,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
R	Kangas	270 800	6 890 055	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
S	Puolakangas	270 119	6 890 254	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
T	Kuronen	270 317	6 891 094	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
U	Marjakoski	270 954	6 891 626	146,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
V	Lomarakenus 3	271 379	6 891 348	140,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
W	Koski	271 849	6 892 029	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
X	Niemi	272 323	6 891 892	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
Y	Heikkilä	272 626	6 892 145	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
Z	Lomarakenus 4	273 639	6 890 487	150,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
A	Saarto	0:00
B	Perämäki	15:12
C	Vierikko	0:00
D	Majuri	7:07
E	Luodetranta	6:46
F	Majamaa	0:00
G	Erkkilä	0:00
H	Kullaanviita	0:00
I	Isokallio	6:28
J	Mäntylä	8:03
K	Lomarakenus	0:00
L	Ylinen Kirjasjärvi	0:00
M	Isonsalonmaa	0:00
N	Keidaslampi	0:00
O	Lomarakenus 2	0:00
P	Ojanen	0:00
Q	Rantamäki	0:00
R	Kangas	17:11
S	Puolakangas	0:00
T	Kuronen	0:00
U	Marjakoski	0:00
V	Lomarakenus 3	0:00
W	Koski	3:30
X	Niemi	5:00
Y	Heikkilä	3:43
Z	Lomarakenus 4	24:18

Välkemallinnuksen liite 6. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE1

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 13.36/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE1 (metsän vaikutus huomioitu)

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

No.	Name	Expected [h/year]
1	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (203)	0:00
2	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (204)	6:28
3	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (205)	0:00
4	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (206)	0:00
5	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (207)	3:53
6	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (208)	0:00
7	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (209)	0:00
8	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (210)	4:58
9	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (211)	0:00
10	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (212)	10:05
11	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (213)	7:30
12	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (214)	0:00
13	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (215)	4:23
14	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (216)	3:39
15	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (217)	23:56
16	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (218)	30:46
17	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
18	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
19	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
20	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
21	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
22	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
23	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
24	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00

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.

Välkemallinnuksen liite 6. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE1

Project:
3411263 Karvia Haitinkangas

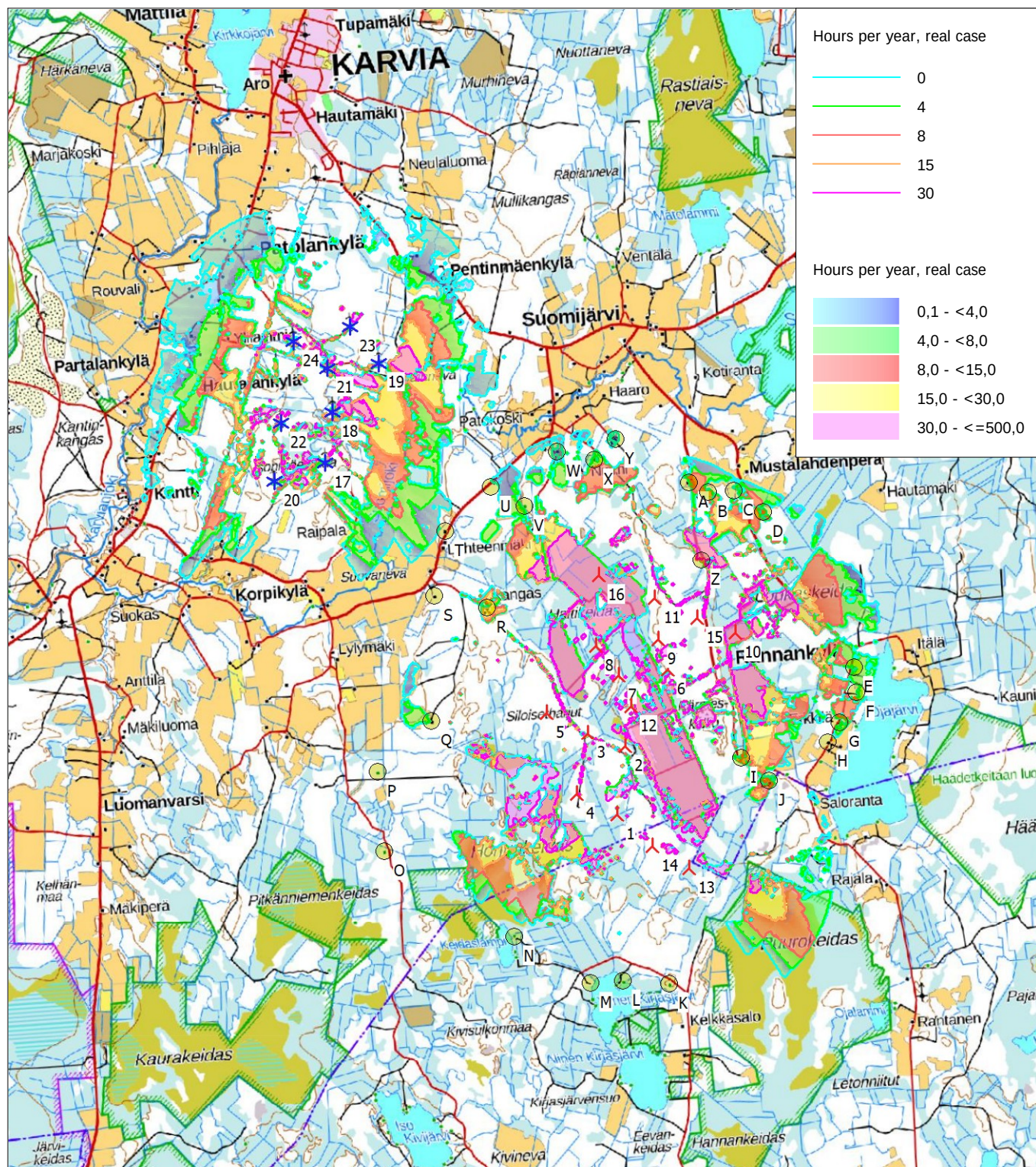
puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:
Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi
Calculated:
7.5.2025 13.36/4.1.273

SHADOW - Map

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE1 (metsän vaikutus huomioitu)



0 1 2 3 4 km

Map: PERUSKARTTA, Print scale 1:75 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 271 080 North: 6 890 160

▲ New WTG ★ Existing WTG

● Shadow receptor

Flicker map level: Height Contours: Maastokäyrät 2,5

Time step: 3 minutes, Day step: 7 days, Map resolution: 20 m, Visibility resolution: 10 m, Eye height: 1,5 m

Välkemanninnuksen liite 6. Välkemanninnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE1

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common

PL 1000

FI-0781 Helsinki

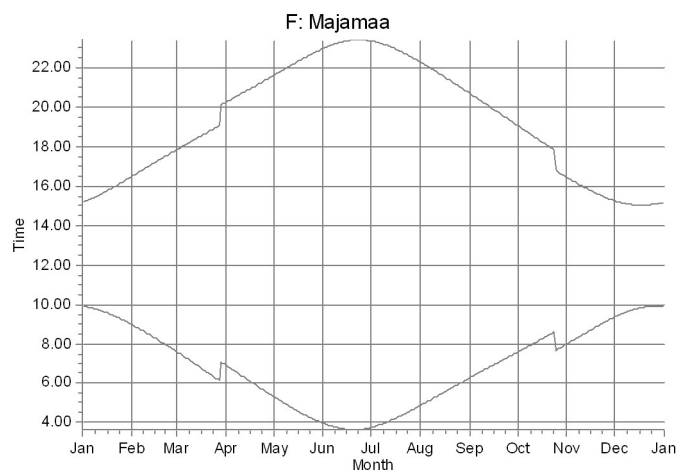
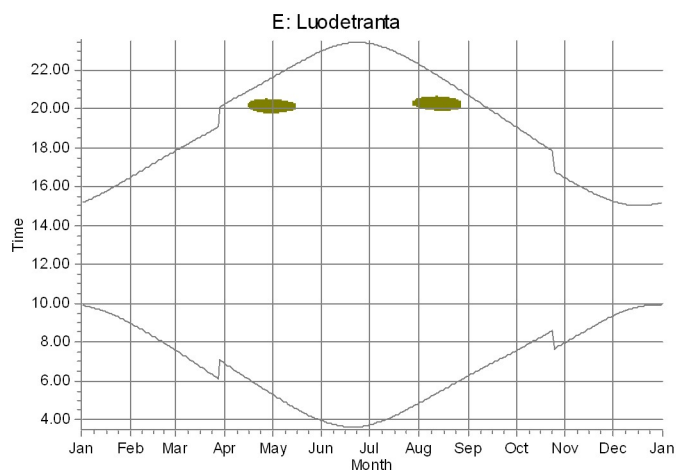
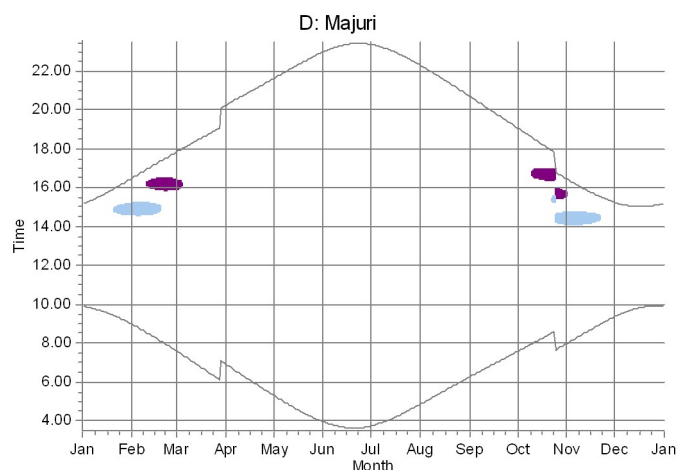
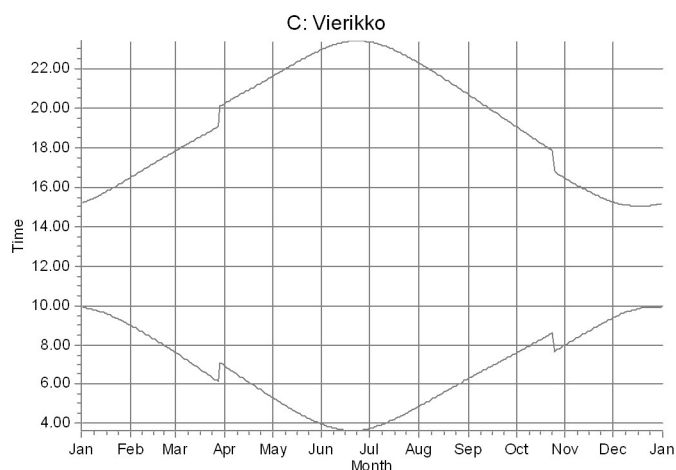
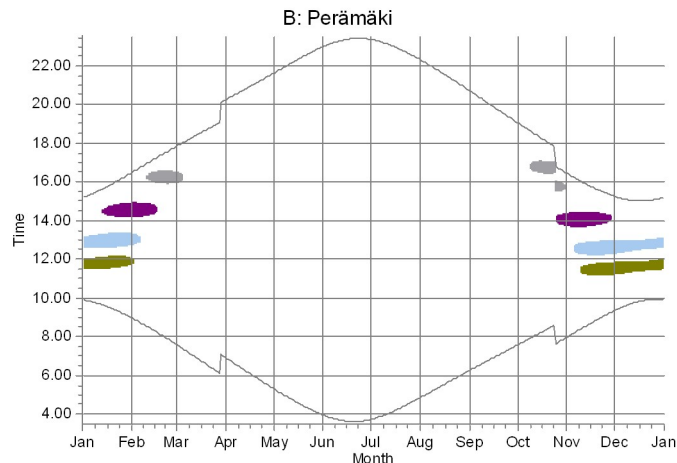
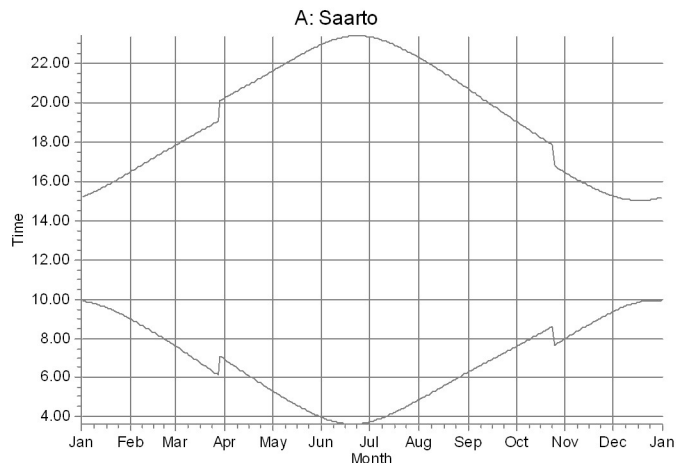
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 13.36/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemanninnus VE1 (metsän vaikutus huomioitu)



WTGs

10: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (212)

11: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (213)

15: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (217)

16: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (218)

Välkemallinnuksen liite 6. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE1

Project:
3411263 Karvia Haitinkangas

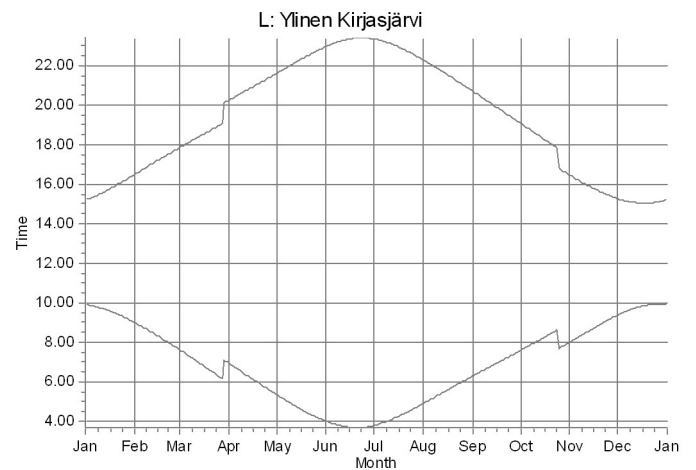
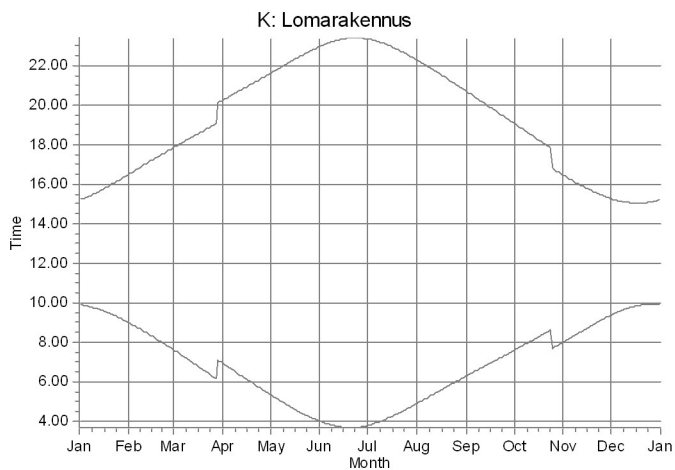
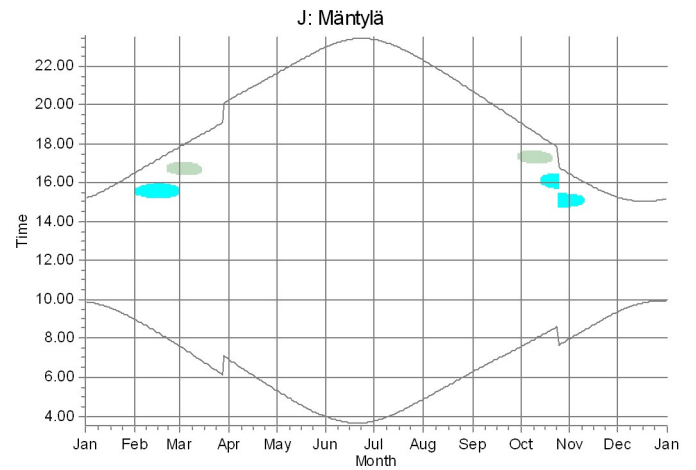
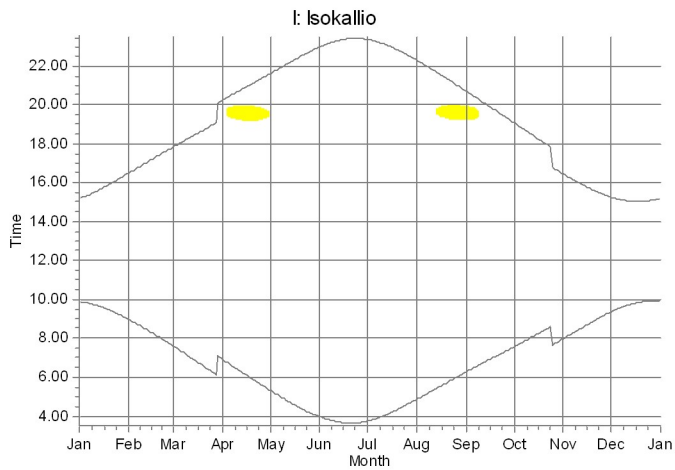
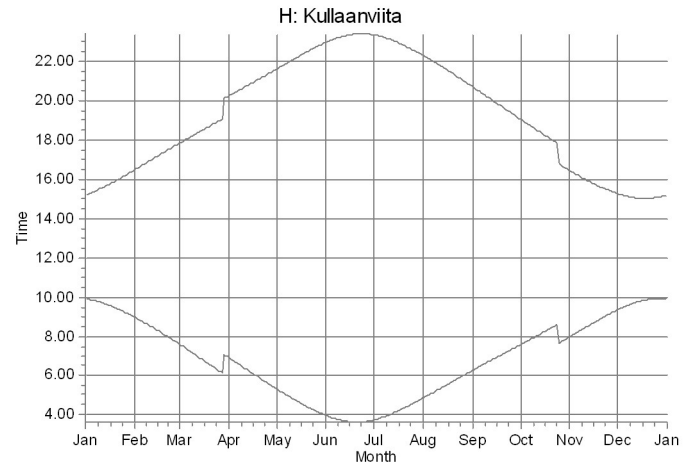
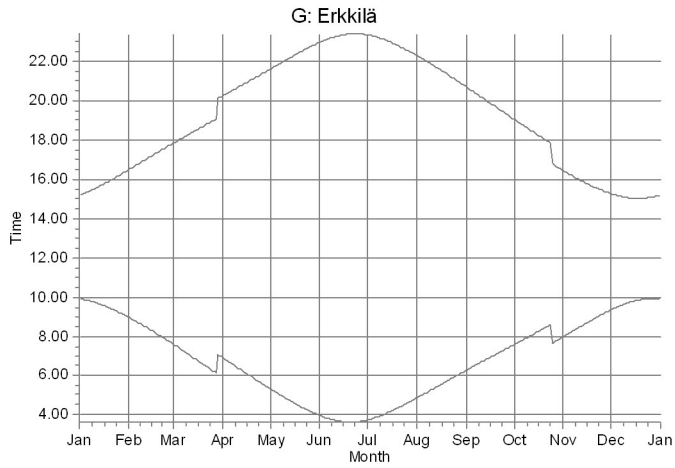
puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:
Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi
Calculated:
7.5.2025 13.36/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE1 (metsän vaikutus huomioitu)



WTGs

2: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (204)
13: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (215)

14: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (216)

Välkemmaallinnuksen liite 6. Välkemmaallinnuksen tulokset hankevaihtoehtolle VE1

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common

PL 1000

FI-0781 Helsinki

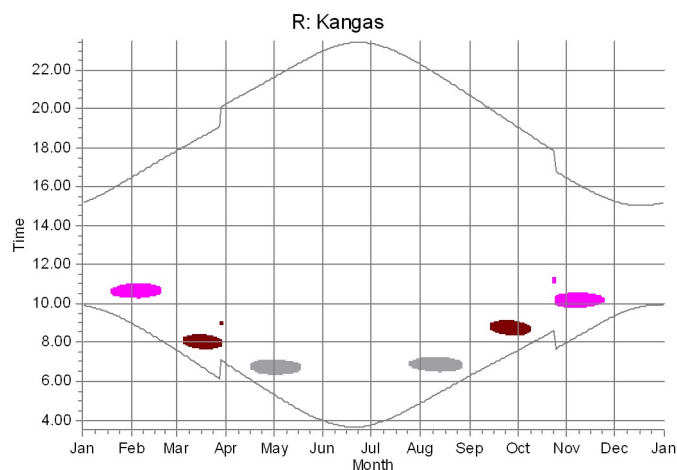
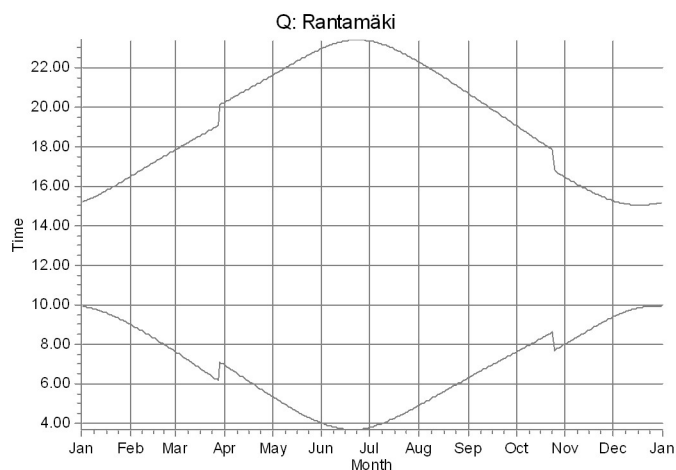
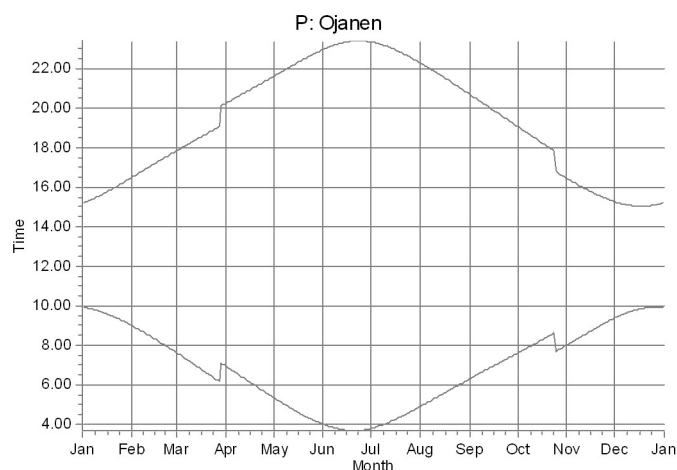
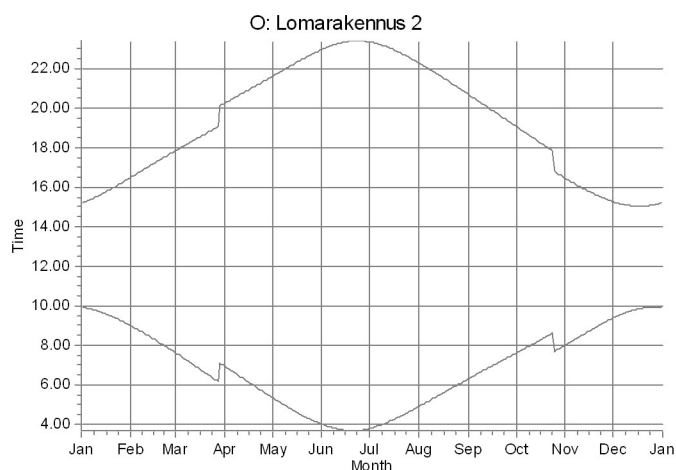
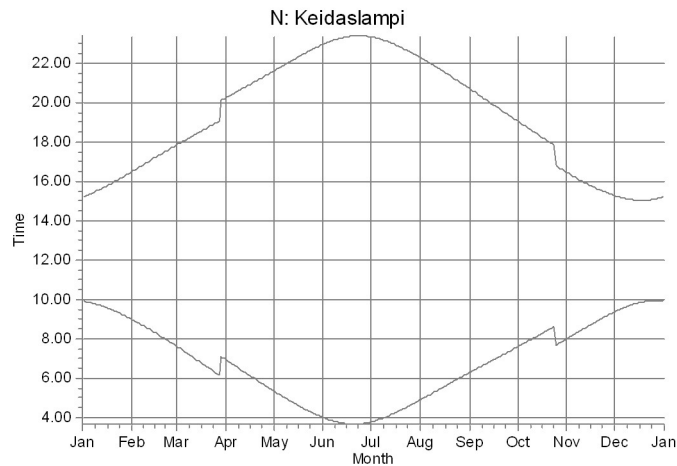
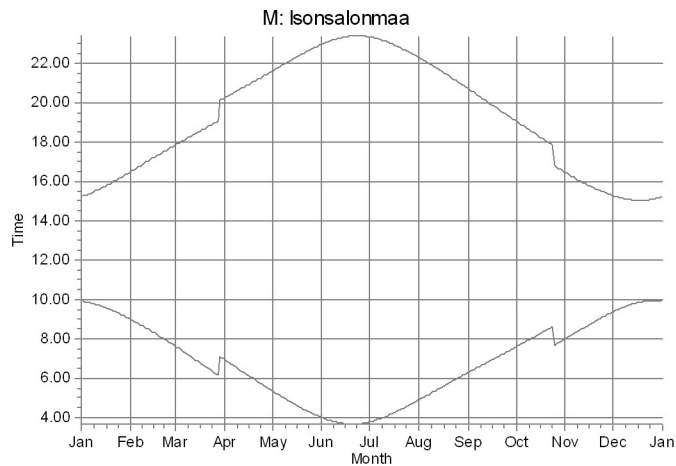
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 13.36/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemmaallinnus VE1 (metsän vaikutus huomioitu)



WTGs

5: NORDEX virtitetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (207)

8: NORDEX virtitetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (210)

16: NORDEX virtitetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (218)

Välkemmaallinnuksen liite 6. Välkemmaallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE1

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common

PL 1000

FI-0781 Helsinki

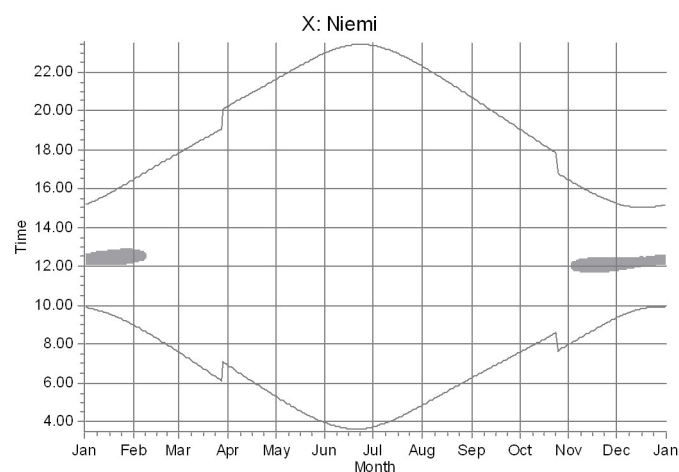
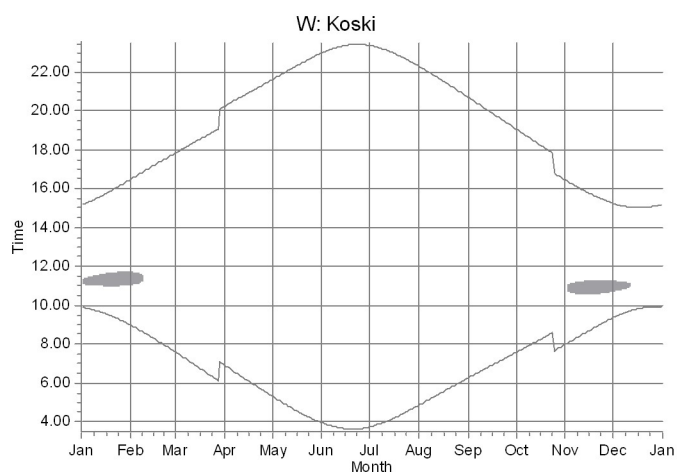
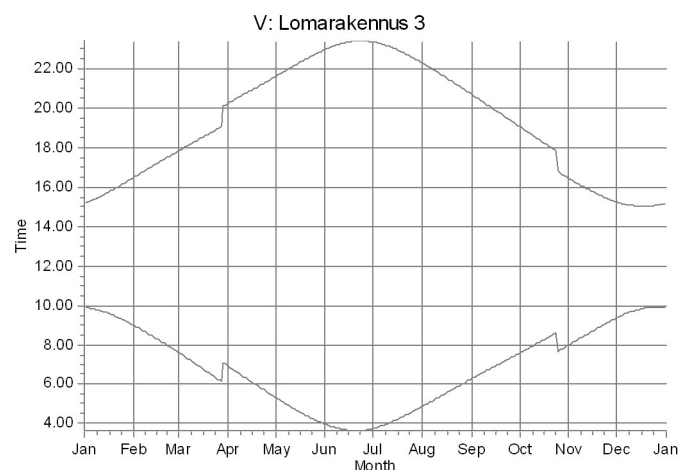
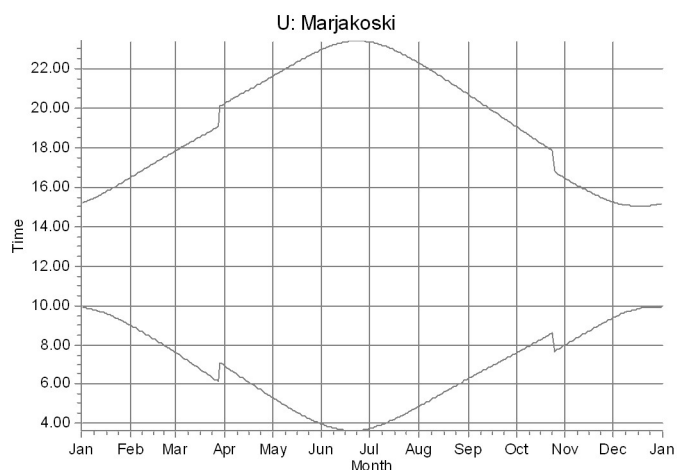
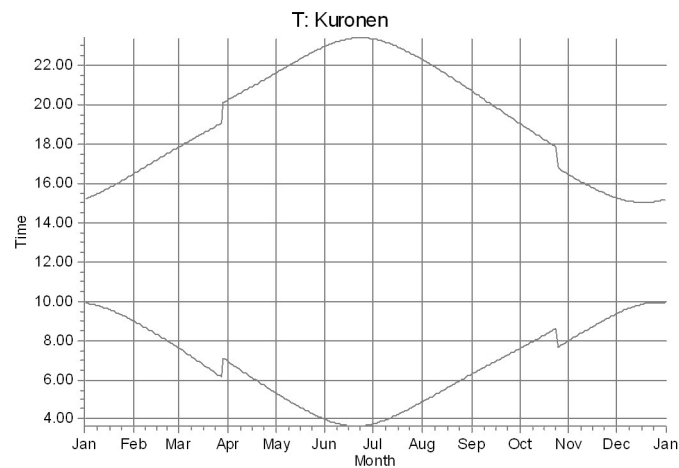
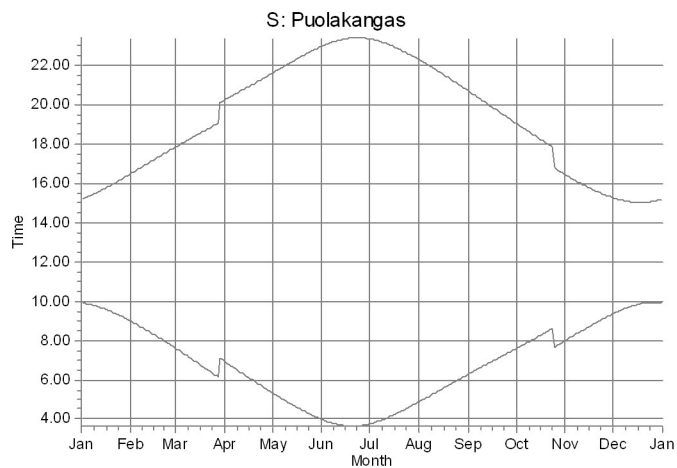
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 13.36/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemmaallinnus VE1 (metsän vaikutus huomioitu)



WTGs

16: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (218)

Välkemmaallinnuksen liite 6. Välkemmaallinnuksen tulokset hankevaihtoehtolle VE1

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common

PL 1000

FI-0781 Helsinki

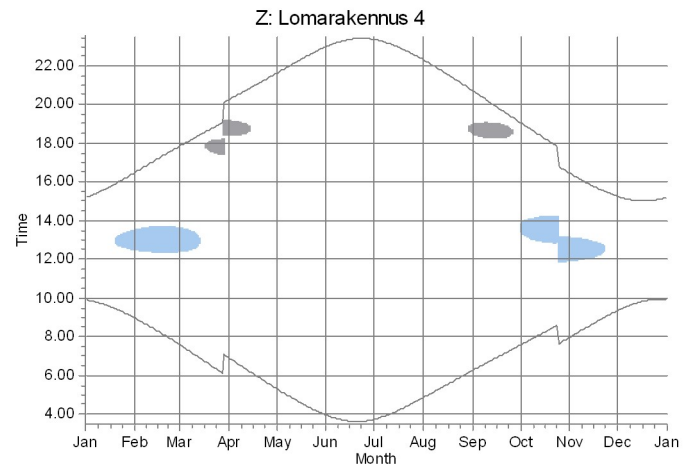
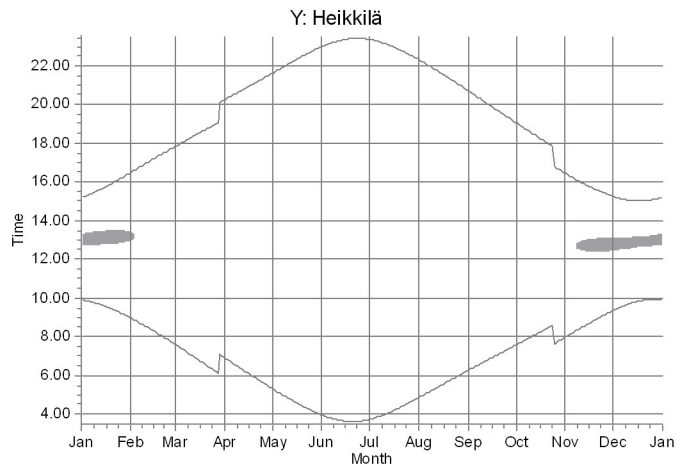
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 13.36/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemmaallinnus VE1 (metsän vaikutus huomioitu)



WTGs

15: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (217)

16: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 l-l hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (218)

Välkemallinnuksen liite 7. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE2

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 14.02/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE2 (metsän vaikutus huomioitu)

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	2,51	4,68	6,30	8,61	9,20	5,42	6,68	4,67	2,58	1,03	0,55

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:

EMD-WRF Europe+ (ERA5) METEO Mittauskohta

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
687	574	279	352	393	725	777	1 205	1 308	950	700	667	8 618

Monthly aggregation of real case reduction

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

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

DHM: Height Contours: Maastokäyrät 2,5

Land cover data used in calculation:

Grid object(s):

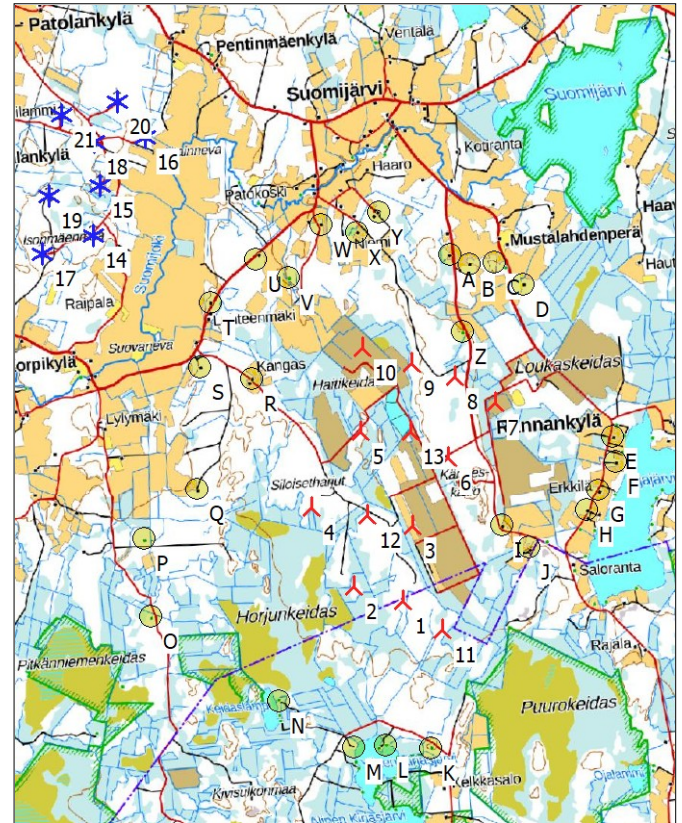
Elevation Grid Data Object: Metsän korkeus Luke 2021

Receptor grid resolution: 1,0 m

Topographic shadow included in calculation

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



▲ New WTG
● Shadow receptor

Scale 1:100 000

* Existing WTG

WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance [m]	RPM [RPM]
			[m]									
1	272 609	6 886 958	152,4	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
2	271 966	6 887 194	152,5	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
3	272 802	6 887 940	151,5	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
4	271 475	6 888 282	152,5	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
5	272 190	6 889 256	152,5	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
6	273 334	6 888 828	152,5	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
7	274 010	6 889 519	148,0	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
8	273 488	6 889 891	155,0	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
9	272 931	6 890 109	148,2	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
10	272 291	6 890 361	146,0	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
11	273 099	6 886 542	152,5	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
12	272 213	6 888 123	155,0	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
13	272 862	6 889 206	150,0	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
14	268 818	6 892 097	145,0	Manufacturer: Nordex, P...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
15	268 957	6 892 746	142,5	Manufacturer: Nordex, P...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
16	269 599	6 893 340	139,1	Manufacturer: Nordex, P...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
17	268 134	6 891 898	150,0	Manufacturer: Nordex, P...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
18	268 923	6 893 319	147,4	Manufacturer: Nordex, P...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
19	268 275	6 892 648	147,5	Manufacturer: Nordex, P...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
20	269 262	6 893 843	143,3	Manufacturer: Nordex, P...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
21	268 509	6 893 705	140,0	Manufacturer: Nordex, P...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9

Shadow receptor-Input

No.	Name	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]
	A Saarto	273 541	6 891 515	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
	B Perämäki	273 780	6 891 373	150,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0

To be continued on next page...

Välkemallinnuksen liite 7. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE2

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 14.02/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE2 (metsän vaikutus huomioitu)

...continued from previous page

No.	Name	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]
C	Vierikko	274 122	6 891 372	150,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
D	Majuri	274 479	6 891 062	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
E	Luodetranta	275 535	6 888 965	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
F	Majamaa	275 545	6 888 638	145,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
G	Erkkilä	275 294	6 888 262	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
H	Kullaanviita	275 124	6 888 008	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
I	Isokallio	273 984	6 887 874	153,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
J	Mäntylä	274 326	6 887 559	150,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
K	Lomarakennus	272 844	6 884 994	150,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
L	Ylinen Kirjasjärvi	272 243	6 885 075	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
M	Isonsalonmaa	271 823	6 885 075	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
N	Keidaslampi	270 863	6 885 745	149,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
O	Lomarakennus 2	269 245	6 886 982	146,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
P	Ojanen	269 228	6 888 016	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
Q	Rantamäki	269 977	6 888 631	145,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
R	Kangas	270 800	6 890 055	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
S	Puolakangas	270 119	6 890 254	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
T	Kuronen	270 317	6 891 094	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
U	Marjakoski	270 954	6 891 626	146,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
V	Lomarakennus 3	271 379	6 891 348	140,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
W	Koski	271 849	6 892 029	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
X	Niemi	272 323	6 891 892	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
Y	Heikkilä	272 626	6 892 145	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
Z	Lomarakennus 4	273 639	6 890 487	150,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0

Calculation Results

Shadow receptor

Shadow, expected values

No. Name
Shadow hours
per year
[h/year]

A	Saarto	0:00
B	Perämäki	16:03
C	Vierikko	0:00
D	Majuri	7:42
E	Luodetranta	6:44
F	Majamaa	0:00
G	Erkkilä	0:00
H	Kullaanviita	0:00
I	Isokallio	12:50
J	Mäntylä	14:09
K	Lomarakennus	0:00
L	Ylinen Kirjasjärvi	0:00
M	Isonsalonmaa	0:00
N	Keidaslampi	0:00
O	Lomarakennus 2	0:00
P	Ojanen	0:00
Q	Rantamäki	0:00
R	Kangas	12:21
S	Puolakangas	0:00
T	Kuronen	0:00
U	Marjakoski	0:00
V	Lomarakennus 3	0:00
W	Koski	3:25
X	Niemi	7:42
Y	Heikkilä	3:39
Z	Lomarakennus 4	33:28

Välkemallinnuksen liite 7. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE2

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 14.02/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE2 (metsän vaikutus huomioitu)

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

No.	Name	Expected [h/year]
1	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (220)	3:33
2	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (221)	0:00
3	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (222)	16:52
4	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (223)	0:00
5	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (224)	4:13
6	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (225)	0:00
7	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (226)	10:04
8	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (227)	34:44
9	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (228)	10:28
10	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (229)	30:18
11	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (230)	4:03
12	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (231)	4:30
13	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (232)	0:00
14	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
15	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
16	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
17	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
18	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
19	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
20	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
21	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00

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.

Välkemallinnuksen liite 7. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE2

Project:
3411263 Karvia Haitinkangas

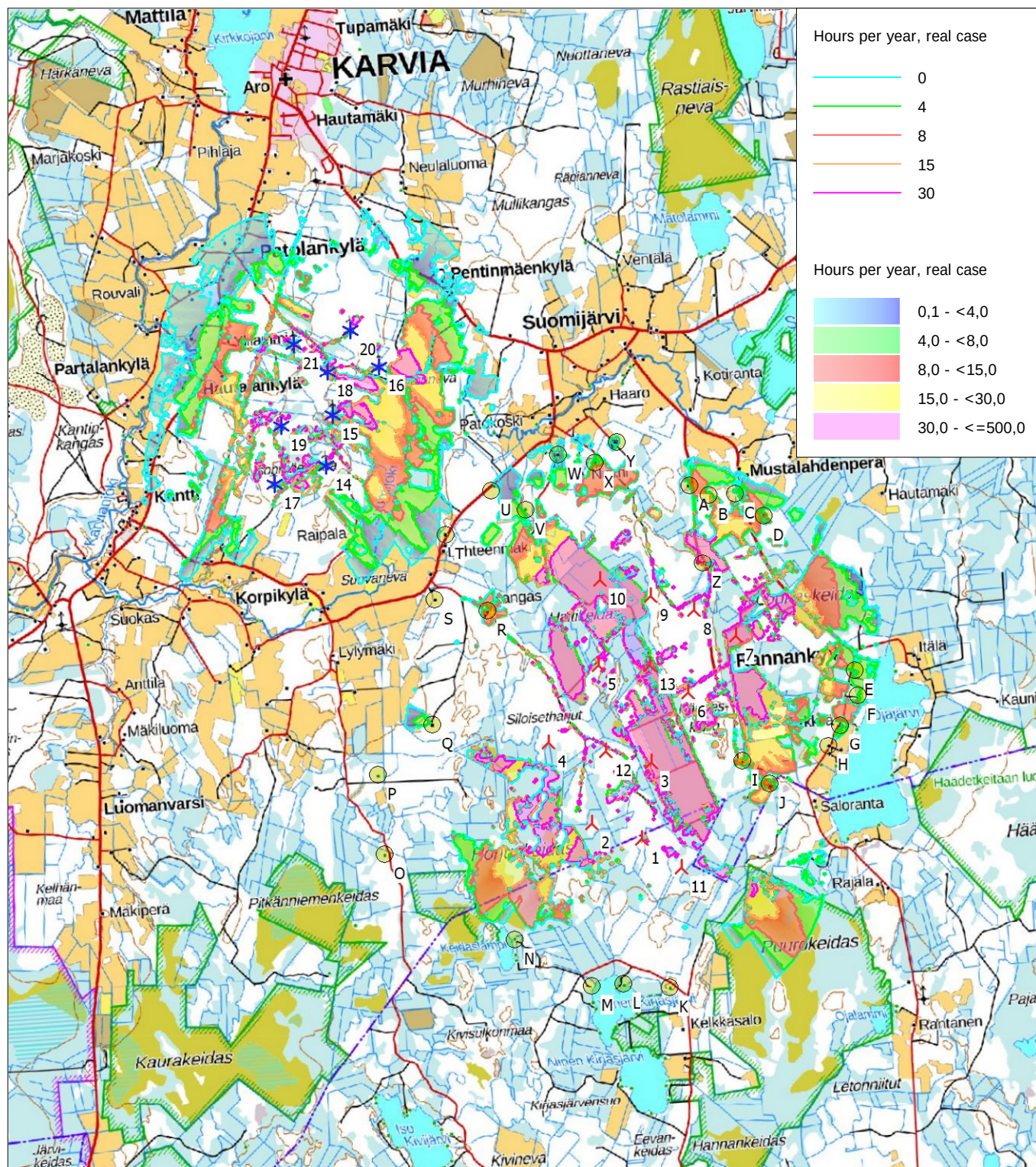
puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:
Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi
Calculated:
7.5.2025 14.02/4.1.273

SHADOW - Map

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE2 (metsän vaikutus huomioitu)



0 1 2 3 4 km

Map: PERUSKARTTA, Print scale 1:75 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 271 080 North: 6 890 200

▲ New WTG * Existing WTG

● Shadow receptor

Flicker map level: Height Contours: Maastokäyrät 2,5

Time step: 3 minutes, Day step: 7 days, Map resolution: 20 m, Visibility resolution: 10 m, Eye height: 1,5 m

Välkemmaallinnuksen liite 7. Välkemmaallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE2

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

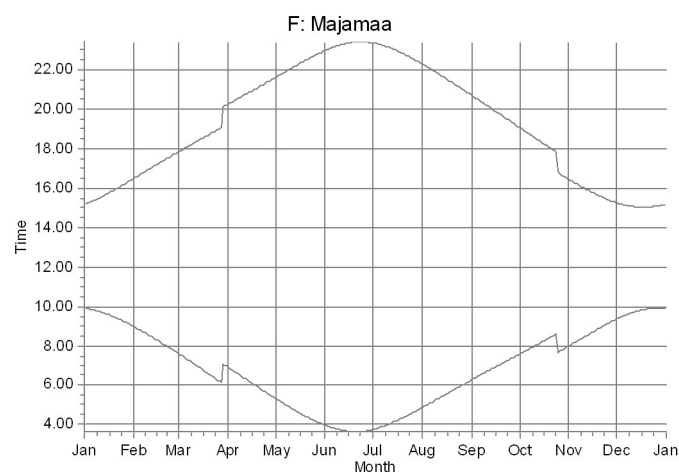
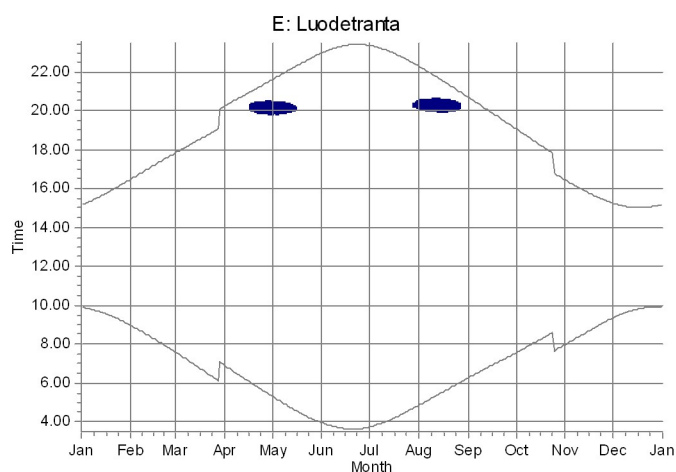
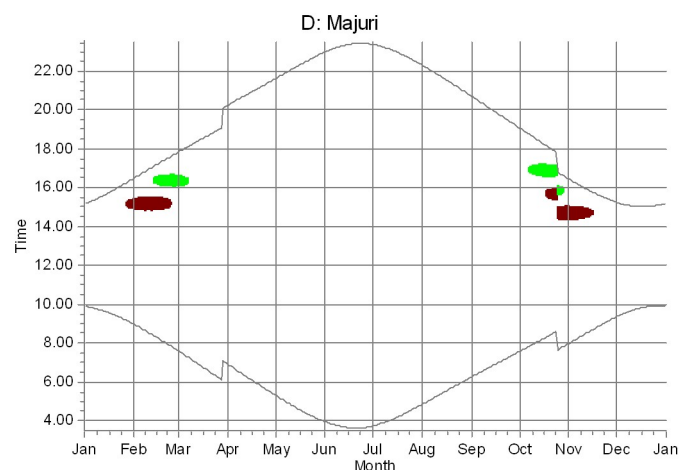
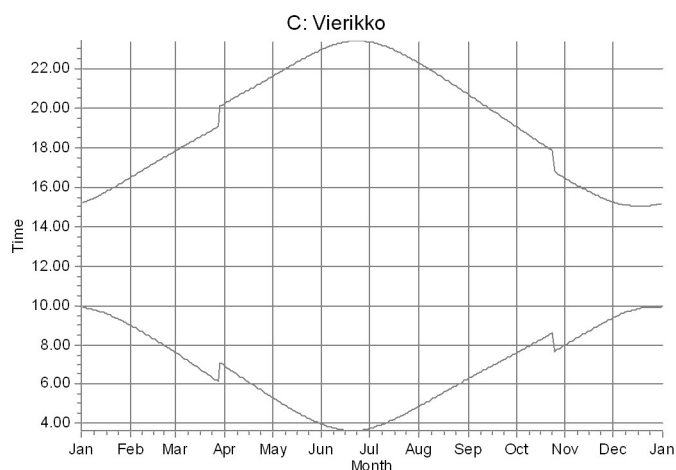
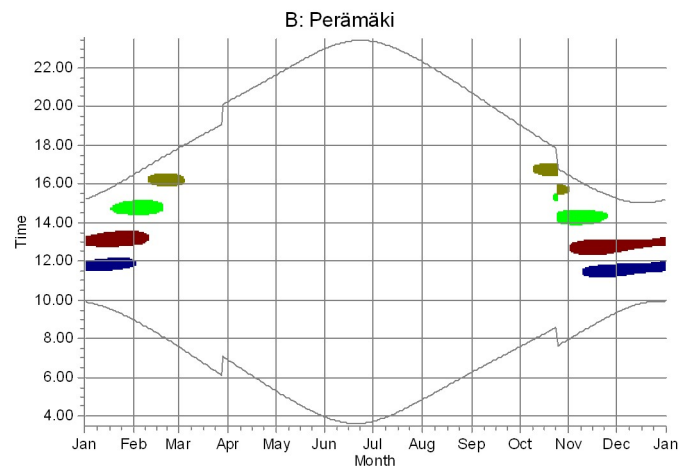
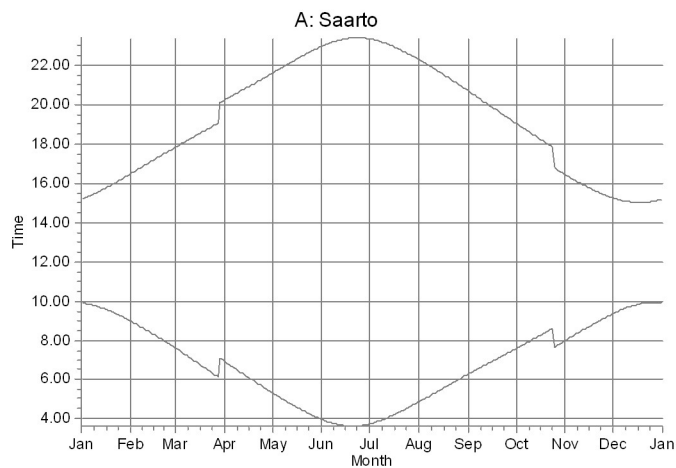
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 14.02/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemmaallinnus VE2 (metsän vaikutus huomioitu)



WTGs

7: NORDEX virtetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (226)

8: NORDEX virtetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (227)

9: NORDEX virtetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (228)

10: NORDEX virtetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (229)

Välkemmaallinnuksen liite 7. Välkemmaallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE2

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common

PL 1000

FI-0781 Helsinki

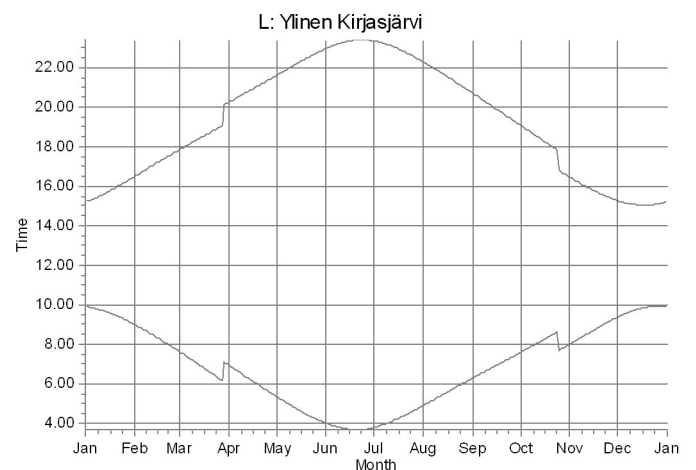
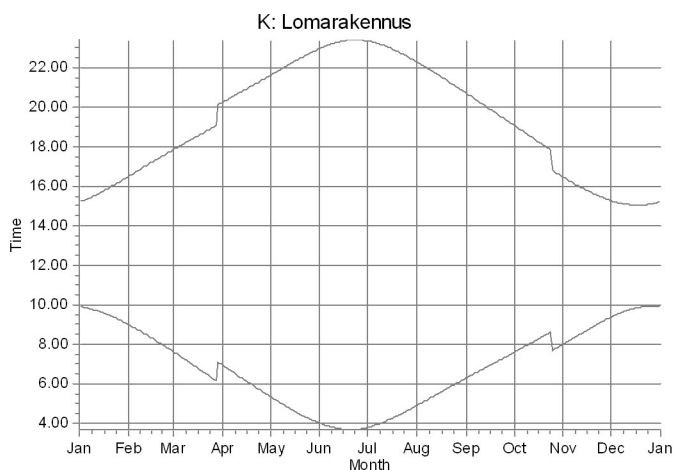
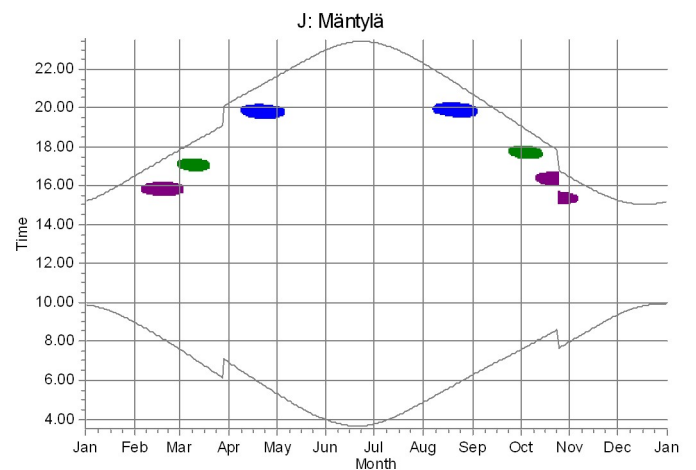
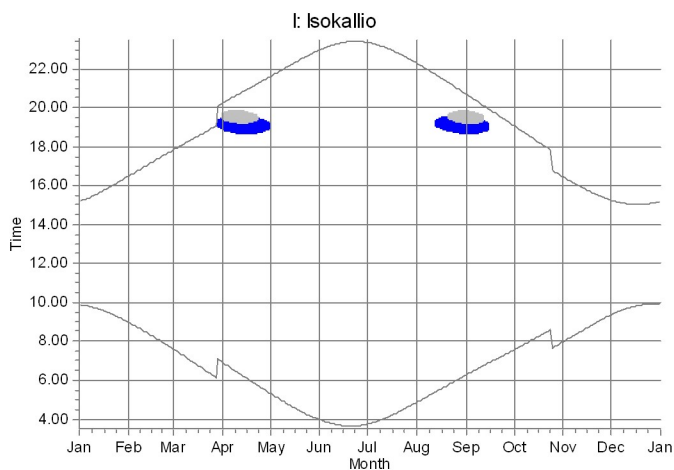
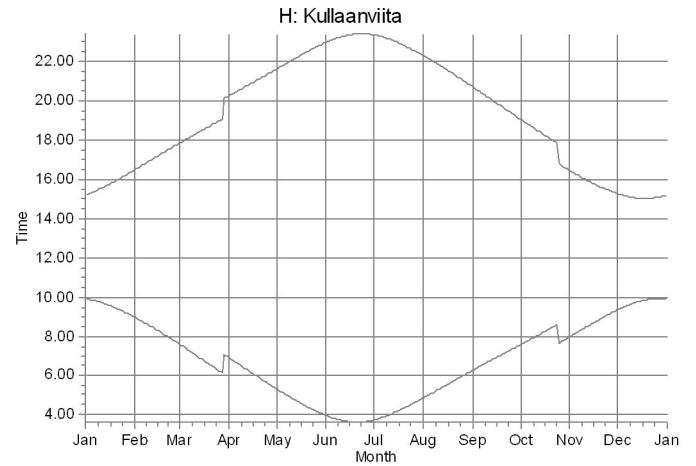
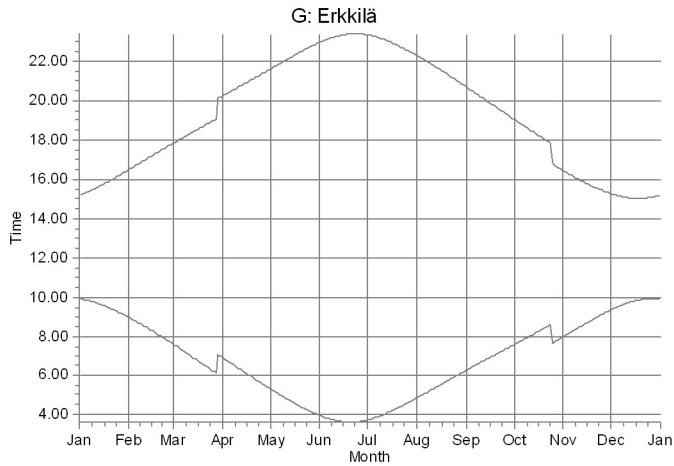
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 14.02/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemmaallinnus VE2 (metsän vaikutus huomioitu)



WTGs



1: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (220)



3: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (222)



11: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (230)



12: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (231)

Välkemmaallinnuksen liite 7. Välkemmaallinnuksen tulokset hankevaihtoehtolle VE2

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common

PL 1000

FI-0781 Helsinki

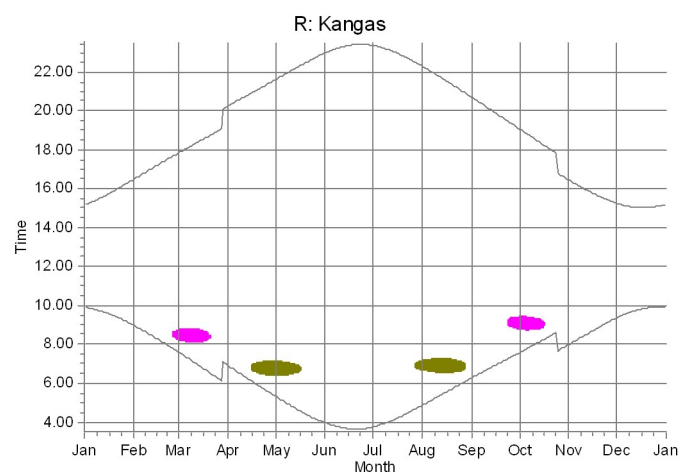
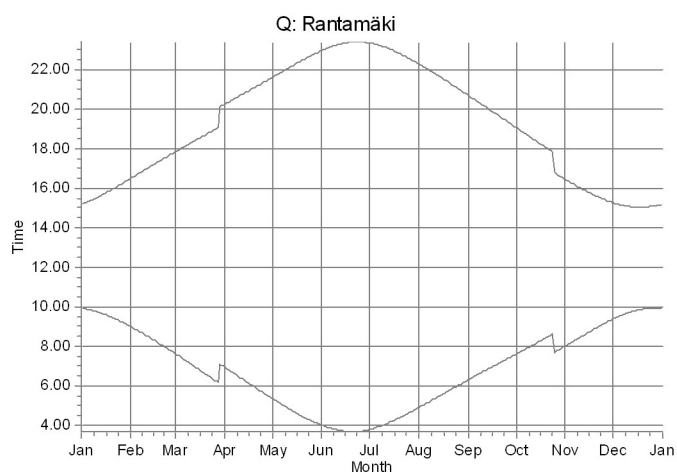
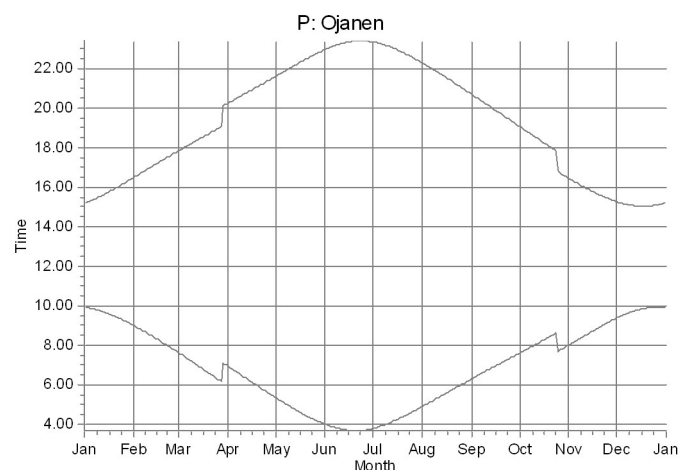
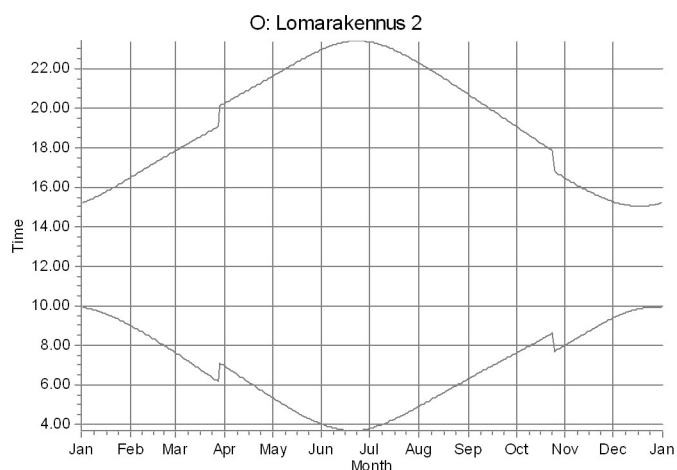
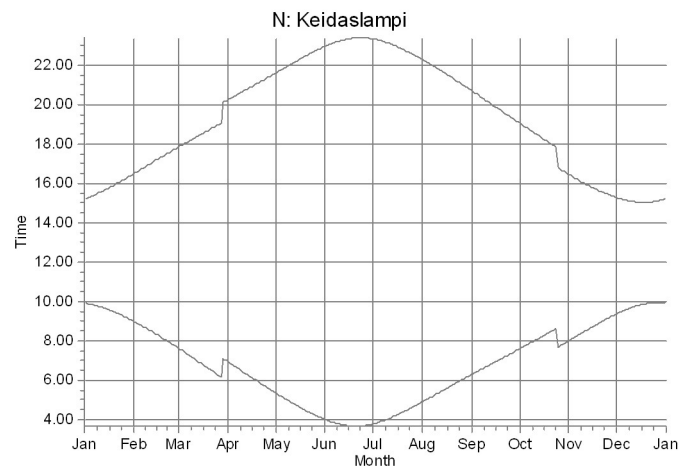
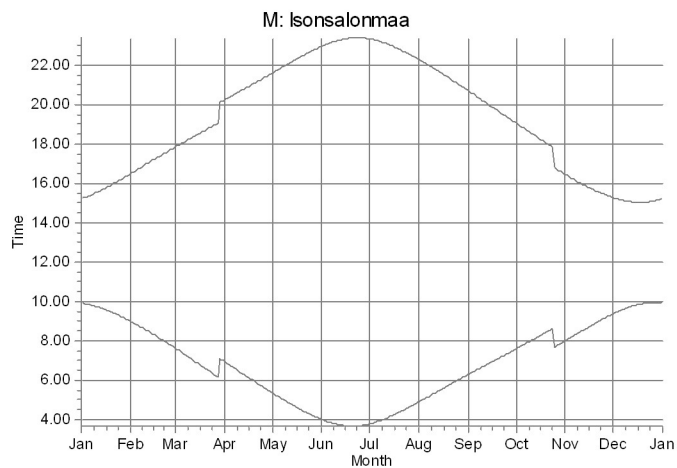
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 14.02/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemmaallinnus VE2 (metsän vaikutus huomioitu)



WTGs

5: NORDEX virittetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 1-! hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (224)

10: NORDEX virittetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 1-! hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (229)

Välkemmaallinnuksen liite 7. Välkemmaallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE2

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common

PL 1000

FI-0781 Helsinki

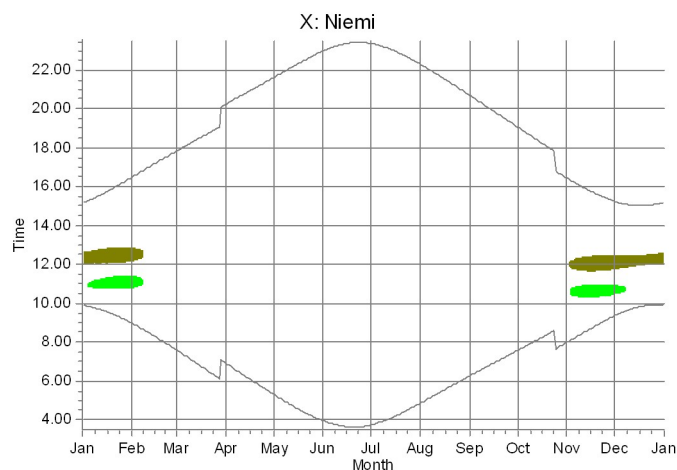
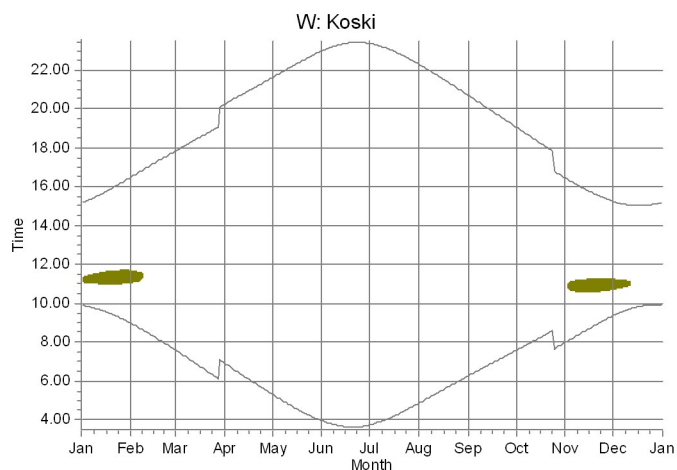
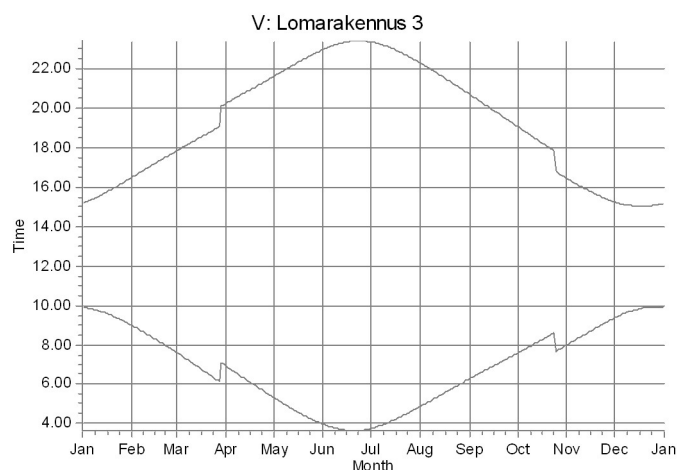
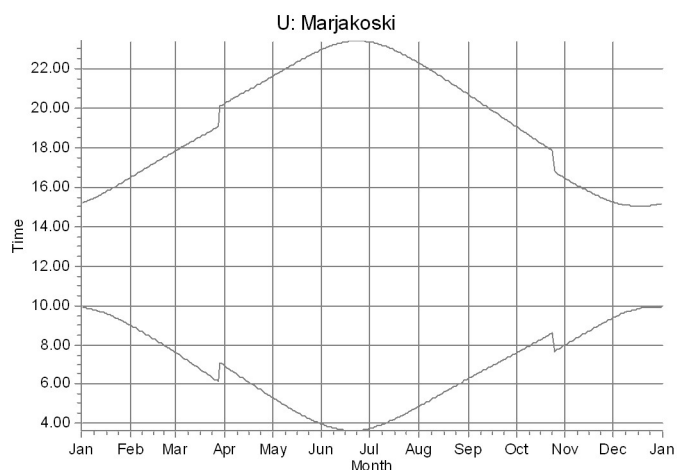
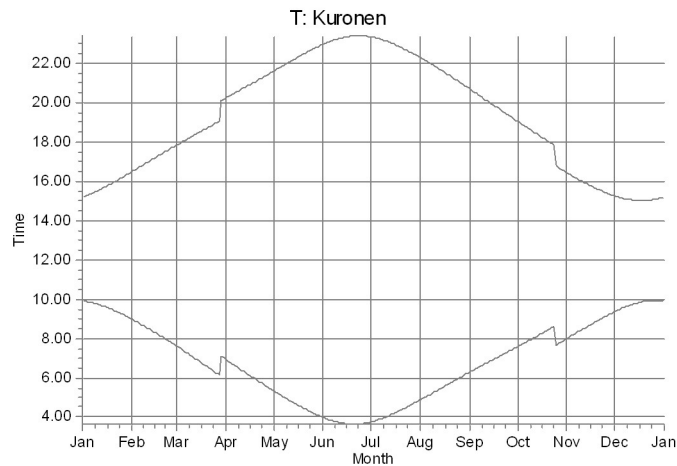
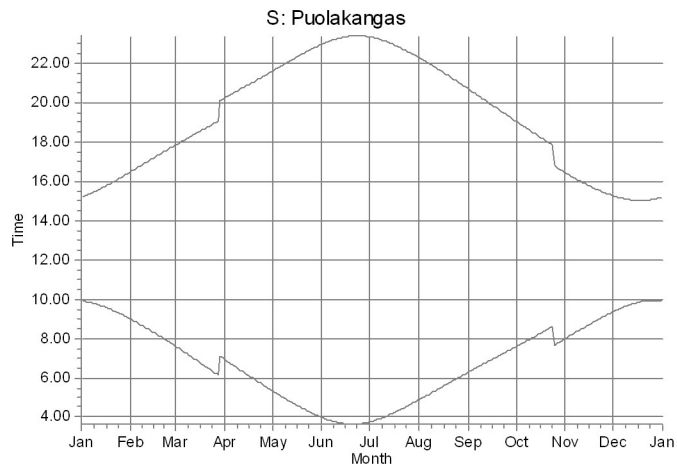
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 14.02/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemmaallinnus VE2 (metsän vaikutus huomioitu)



WTGs

9: NORDEX virtetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 1-! hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (228)

10: NORDEX virtetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 1-! hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (229)

Välkemmaallinnuksen liite 7. Välkemmaallinnuksen tulokset hankevaihtoehtolle VE2

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common

PL 1000

FI-0781 Helsinki

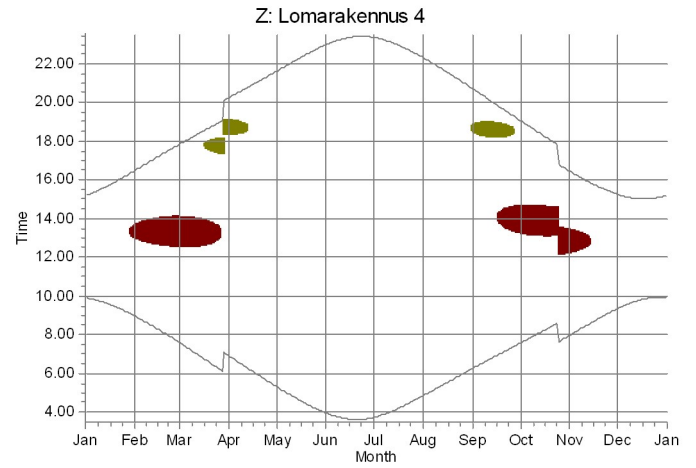
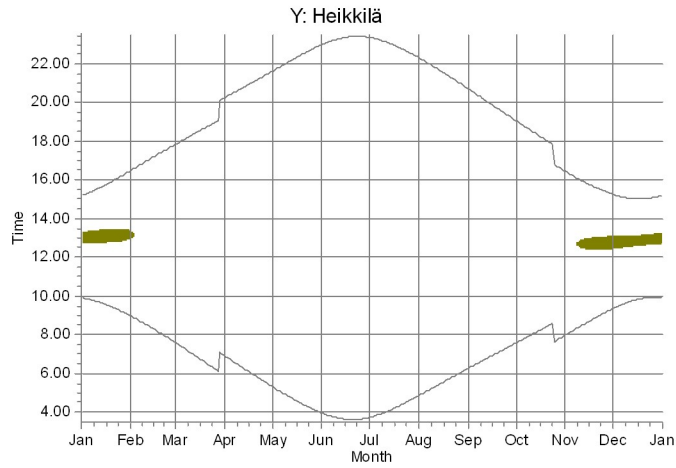
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 14.02/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemmaallinnus VE2 (metsän vaikutus huomioitu)



WTGs

8: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (227)

10: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (229)

Välkemallinnuksen liite 8. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE3

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 14.17/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE3 (metsän vaikutus huomioitu)

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	2,51	4,68	6,30	8,61	9,20	5,42	6,68	4,67	2,58	1,03	0,55

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:

EMD-WRF Europe+ (ERA5) METEO Mittauskohta

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
685	572	279	351	391	723	775	1 202	1 305	948	699	665	8 595

Monthly aggregation of real case reduction

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

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

DHM: Height Contours: Maastokäyrät 2,5

Land cover data used in calculation:

Grid object(s):

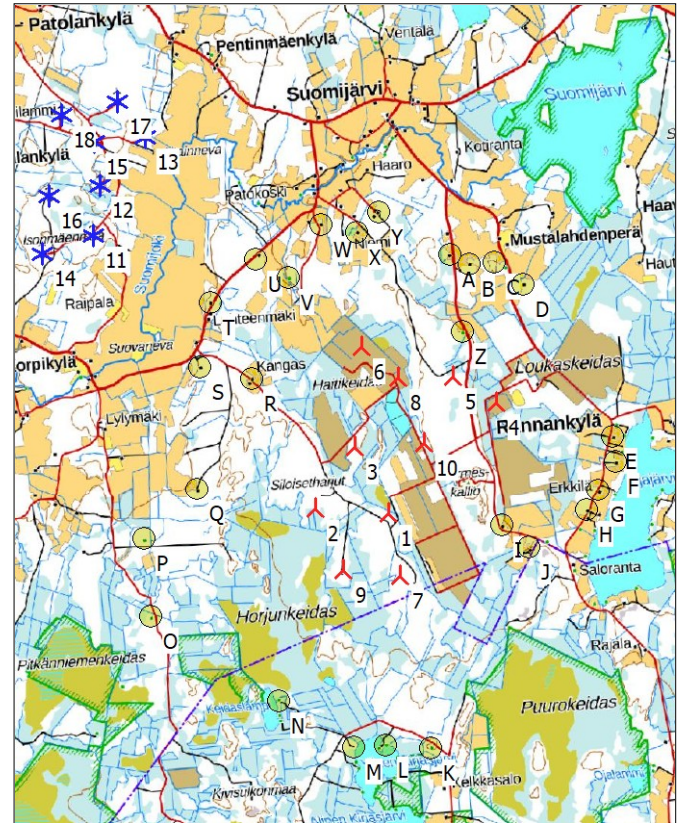
Elevation Grid Data Object: Metsän korkeus Luke 2021

Receptor grid resolution: 1,0 m

Topographic shadow included in calculation

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



▲ New WTG
● Shadow receptor

Scale 1:100 000
★ Existing WTG

WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance [m]	RPM
			[m]									[RPM]
1	272 483	6 888 131	152,3	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
2	271 521	6 888 260	152,6	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
3	272 099	6 889 060	150,0	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
4	274 013	6 889 517	148,0	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
5	273 461	6 889 902	154,8	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
6	272 280	6 890 375	145,8	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
7	272 582	6 887 302	152,5	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
8	272 736	6 889 926	147,5	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
9	271 834	6 887 427	154,1	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
10	273 022	6 889 038	150,0	NORDEX viritetty Haitink...	Yes	NORDEX viritetty Haitinkangas	N175/6.X (d 200m)-6 800	6 800	250,0	225,0	1 888	10,8
11	268 818	6 892 097	145,0	Manufacturer: Nordex, P...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
12	268 957	6 892 746	142,5	Manufacturer: Nordex, P...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
13	269 599	6 893 340	139,1	Manufacturer: Nordex, P...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
14	268 134	6 891 898	150,0	Manufacturer: Nordex, P...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
15	268 923	6 893 319	147,4	Manufacturer: Nordex, P...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
16	268 275	6 892 648	147,5	Manufacturer: Nordex, P...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
17	269 262	6 893 843	143,3	Manufacturer: Nordex, P...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9
18	268 509	6 893 705	140,0	Manufacturer: Nordex, P...	Yes	NORDEX	N131/3000 Controlled-3 000	3 000	131,0	144,0	1 721	11,9

Shadow receptor-Input

No.	Name	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]
A	Saarto	273 541	6 891 515	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
B	Perämäki	273 780	6 891 373	150,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
C	Vierikko	274 122	6 891 372	150,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
D	Majuri	274 479	6 891 062	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
E	Luodetranta	275 535	6 888 965	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0

To be continued on next page...

Välkemallinnuksen liite 8. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE3

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 14.17/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE3 (metsän vaikutus huomioitu)

...continued from previous page

No.	Name	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]
F	Majamaa	275 545	6 888 638	145,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
G	Erkkilä	275 294	6 888 262	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
H	Kullaanviita	275 124	6 888 008	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
I	Isokallio	273 984	6 887 874	153,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
J	Mäntylä	274 326	6 887 559	150,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
K	Lomarakennus	272 844	6 884 994	150,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
L	Ylinen Kirjasjärvi	272 243	6 885 075	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
M	Isonsalonmaa	271 823	6 885 075	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
N	Keidaslampi	270 863	6 885 745	149,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
O	Lomarakennus 2	269 245	6 886 982	146,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
P	Ojanen	269 228	6 888 016	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
Q	Rantamäki	269 977	6 888 631	145,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
R	Kangas	270 800	6 890 055	147,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
S	Puolakangas	270 119	6 890 254	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
T	Kuronen	270 317	6 891 094	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
U	Marjakoski	270 954	6 891 626	146,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
V	Lomarakennus 3	271 379	6 891 348	140,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
W	Koski	271 849	6 892 029	142,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
X	Niemi	272 323	6 891 892	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
Y	Heikkilä	272 626	6 892 145	145,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
Z	Lomarakennus 4	273 639	6 890 487	150,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
A	Saarto	0:00
B	Perämäki	14:44
C	Vierikko	0:00
D	Majuri	4:25
E	Luodetranta	6:44
F	Majamaa	0:00
G	Erkkilä	0:00
H	Kullaanviita	0:00
I	Isokallio	6:28
J	Mäntylä	3:56
K	Lomarakennus	0:00
L	Ylinen Kirjasjärvi	0:00
M	Isonsalonmaa	0:00
N	Keidaslampi	0:00
O	Lomarakennus 2	0:00
P	Ojanen	0:00
Q	Rantamäki	0:00
R	Kangas	12:07
S	Puolakangas	0:00
T	Kuronen	0:00
U	Marjakoski	0:00
V	Lomarakennus 3	0:00
W	Koski	3:28
X	Niemi	4:59
Y	Heikkilä	3:41
Z	Lomarakennus 4	6:52

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

No.	Name	Expected [h/year]
1	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (233)	6:28
2	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (234)	0:00
3	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (235)	3:47
4	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (236)	10:03

To be continued on next page...

Välkemallinnuksen liite 8. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE3

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 14.17/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE3 (metsän vaikutus huomioitu)

...continued from previous page

No.	Name	Expected [h/year]
5	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (237)	9:24
6	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (238)	30:37
7	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (239)	3:56
8	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (240)	3:10
9	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (241)	0:00
10	NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (242)	0:00
11	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
12	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
13	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
14	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
15	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
16	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
17	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00
18	Manufacturer: Nordex, Power [MW]: 0.00, Project: Karvia, Kantti.	0:00

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.

Välkemallinnuksen liite 8. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE3

Project:
3411263 Karvia Haitinkangas

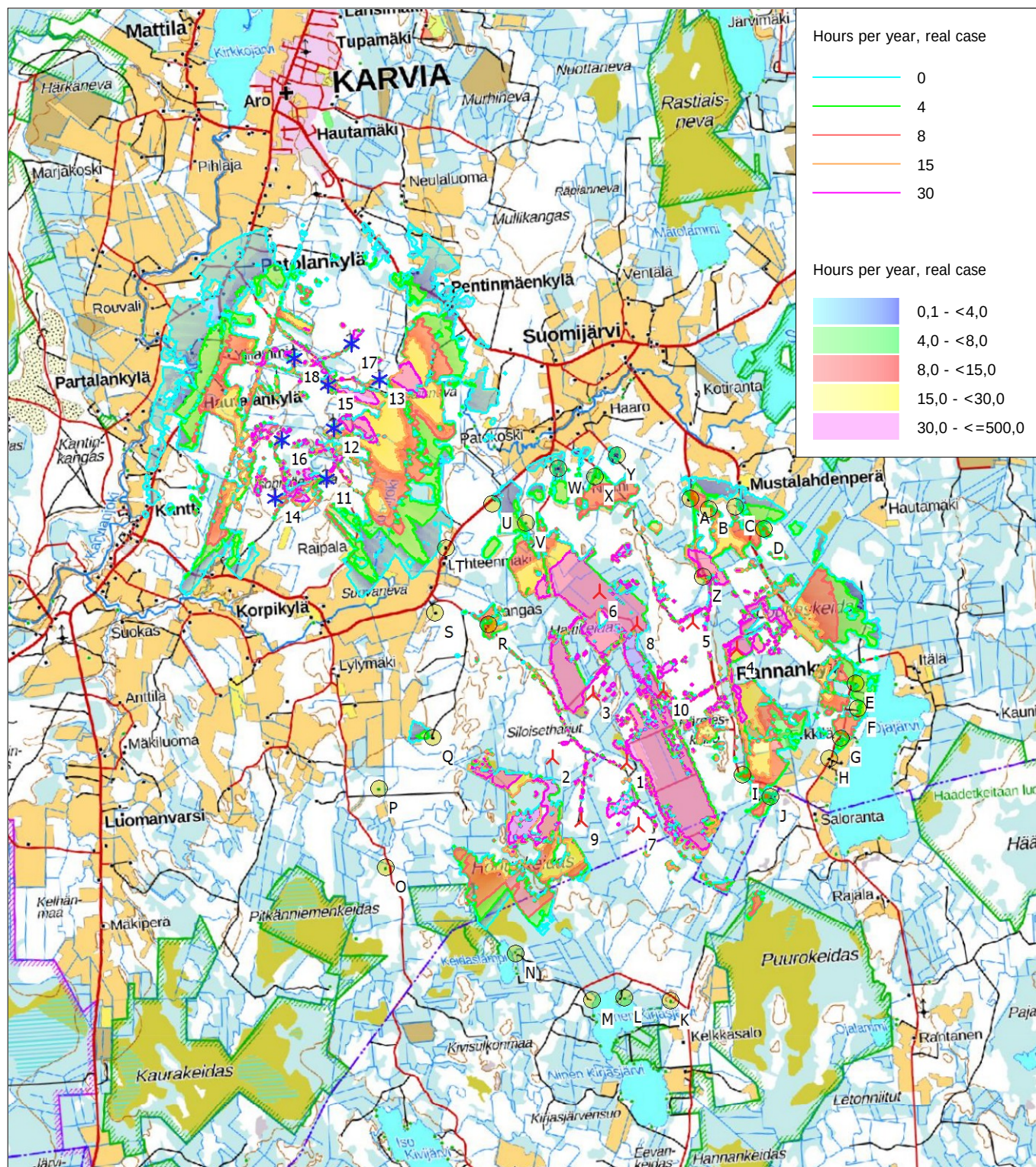
puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:
Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi
Calculated:
7.5.2025 14.17/4.1.273

SHADOW - Map

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE3 (metsän vaikutus huomioitu)



0 1 2 3 4 km

Map: PERUSKARTTA, Print scale 1:75 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 271 080 North: 6 890 377

▲ New WTG

✱ Existing WTG

● Shadow receptor

Flicker map level: Height Contours: Maastokäyrät 2,5

Time step: 3 minutes, Day step: 7 days, Map resolution: 20 m, Visibility resolution: 10 m, Eye height: 1,5 m

Välkemmaallinnuksen liite 8. Välkemmaallinnuksen tulokset hankevaihtoehtolle VE3

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common
PL 1000
FI-0781 Helsinki

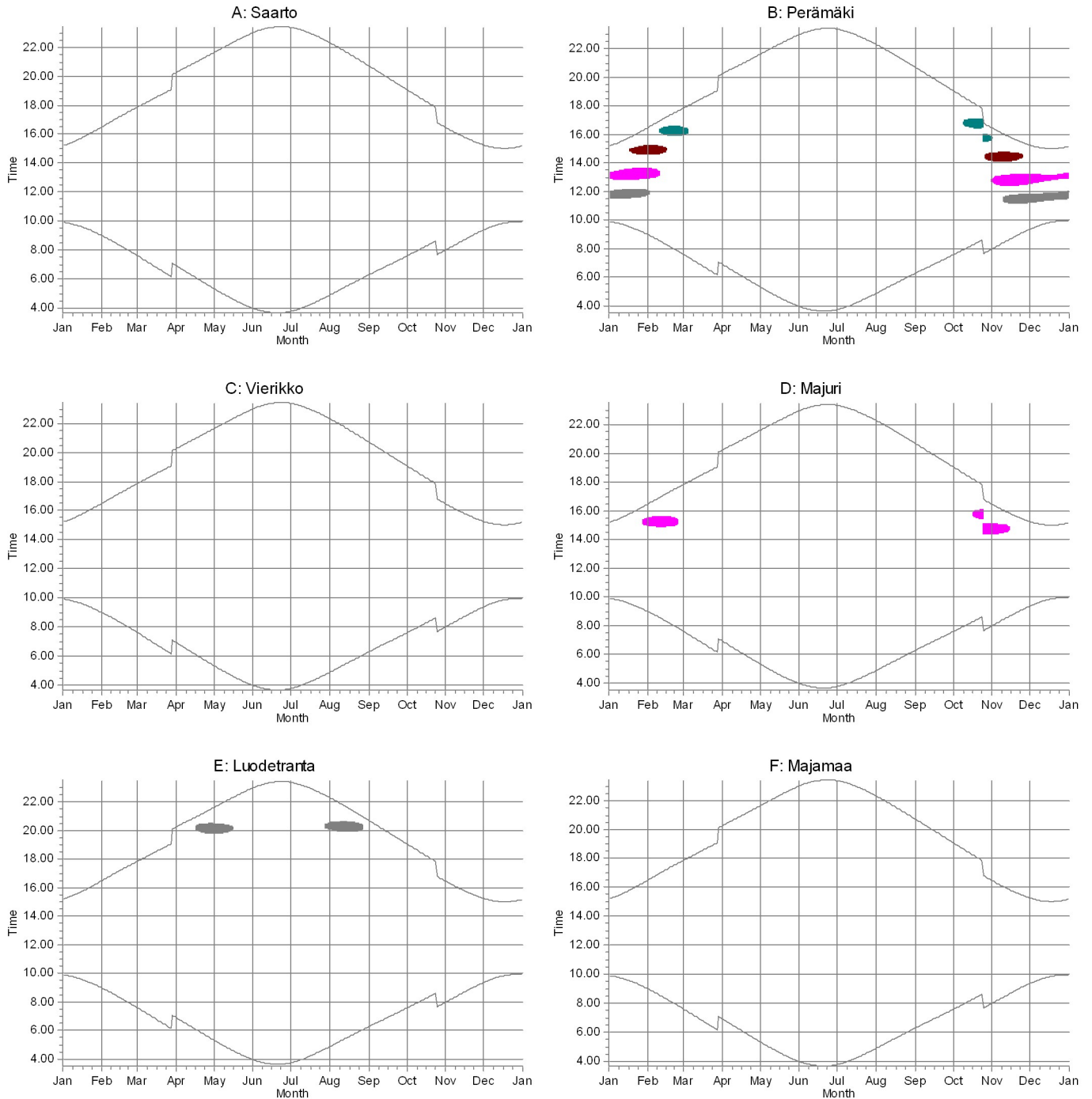
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 14.17/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemmaallinnus VE3 (metsän vaikutus huomioitu)



WTGs

4: NORDEX virittetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (236)

5: NORDEX virittetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (237)

6: NORDEX virittetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (238)

8: NORDEX virittetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (240)

Välkemmaallinnuksen liite 8. Välkemmaallinnuksen tulokset hankevaihtoehtodolle VE3

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common

PL 1000

FI-0781 Helsinki

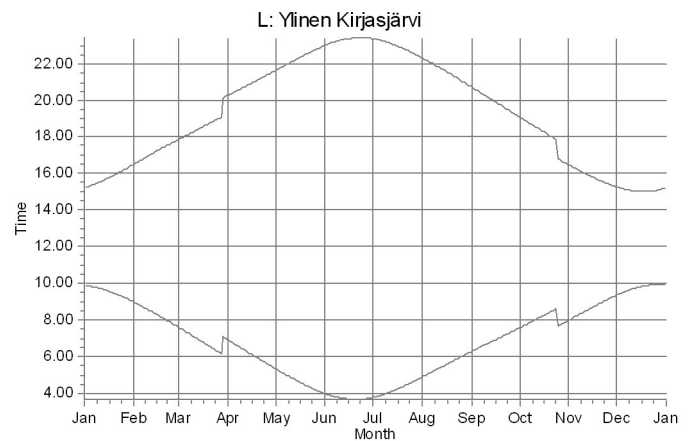
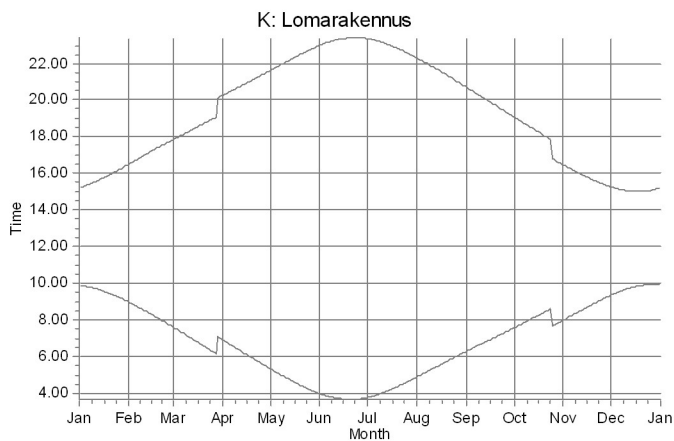
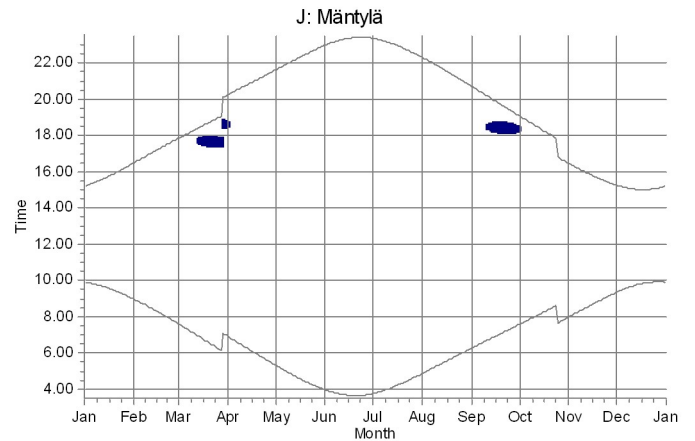
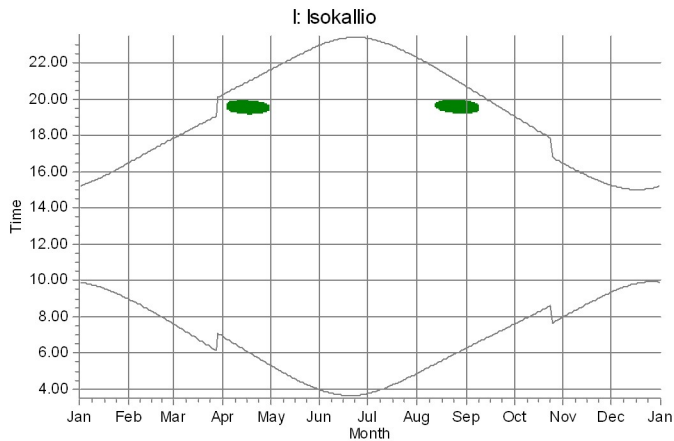
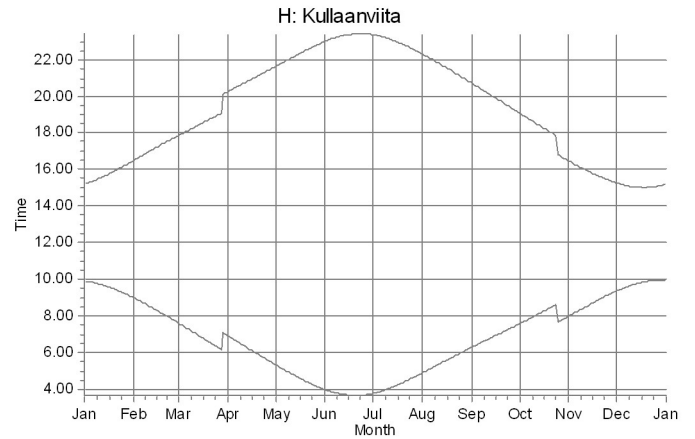
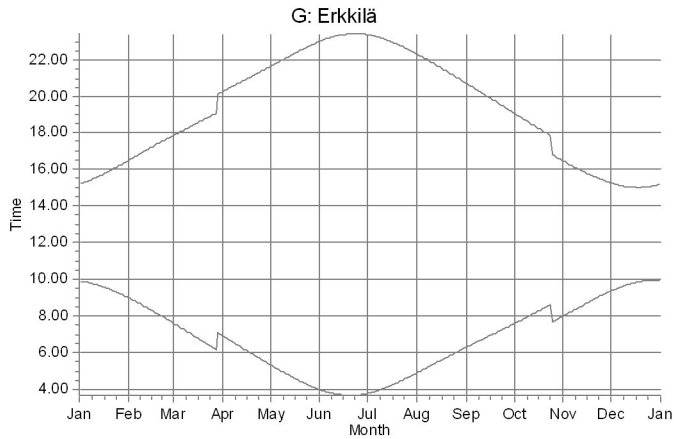
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 14.17/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemmaallinnus VE3 (metsän vaikutus huomioitu)



WTGs

1: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (233)

7: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (239)

Välkemmaallinnuksen liite 8. Välkemmaallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE3

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common

PL 1000

FI-0781 Helsinki

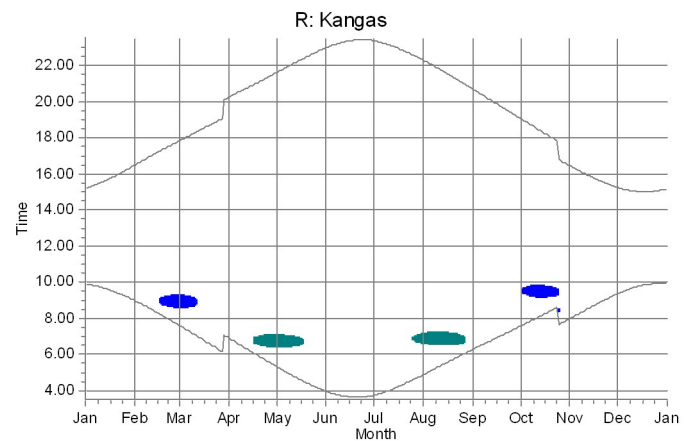
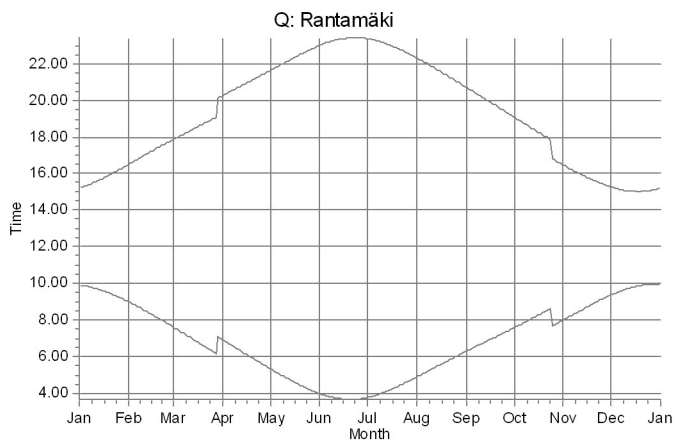
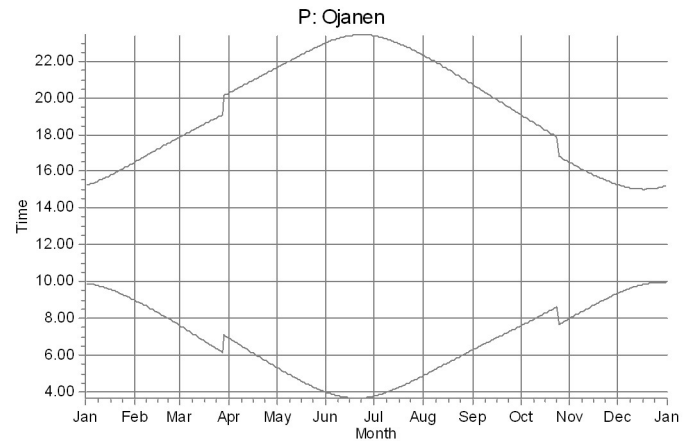
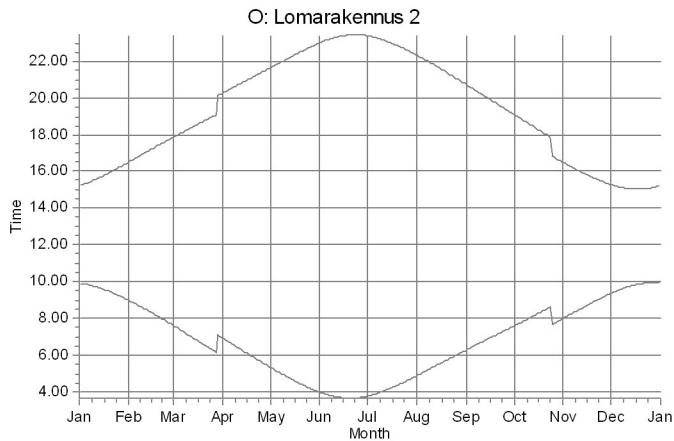
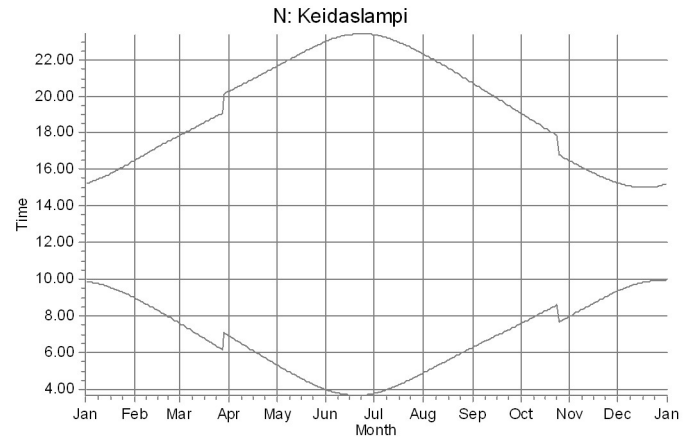
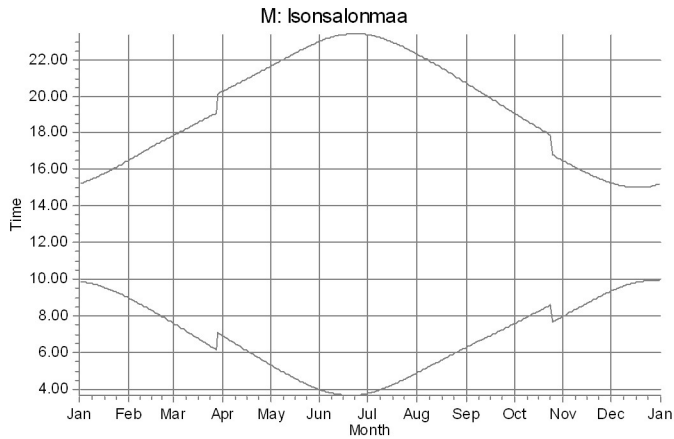
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 14.17/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemmaallinnus VE3 (metsän vaikutus huomioitu)



WTGs

3: NORDEX virittetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (235)

6: NORDEX virittetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (238)

Välkemmaallinnuksen liite 8. Välkemmaallinnuksen tulokset hankevaihtoehdolle VE3

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common

PL 1000

FI-0781 Helsinki

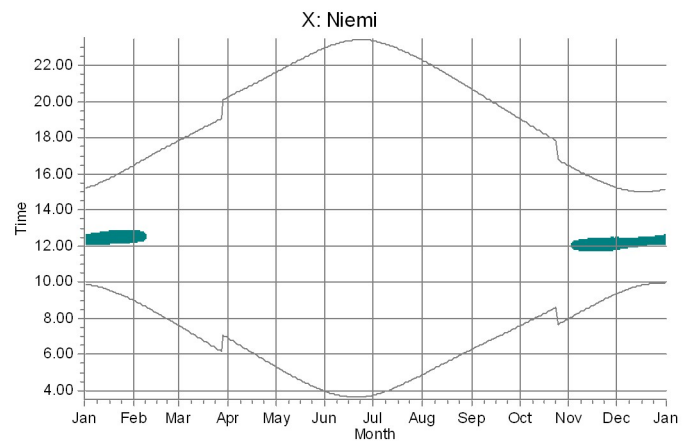
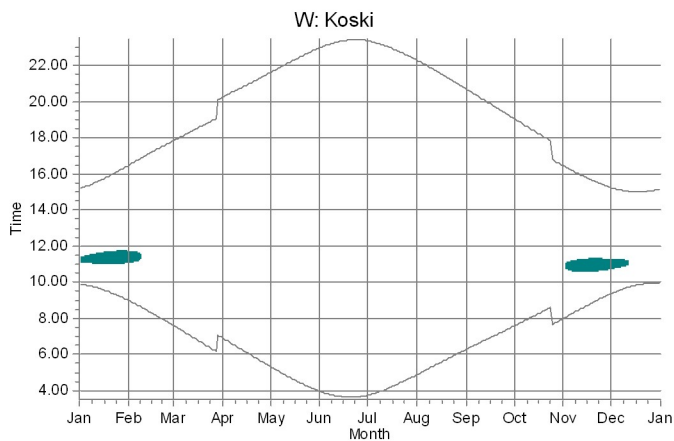
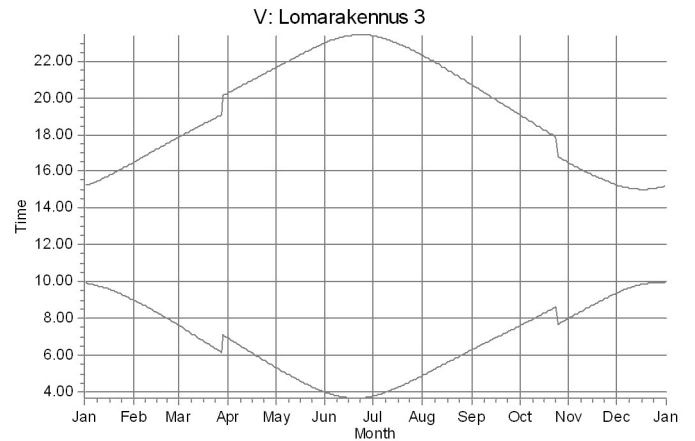
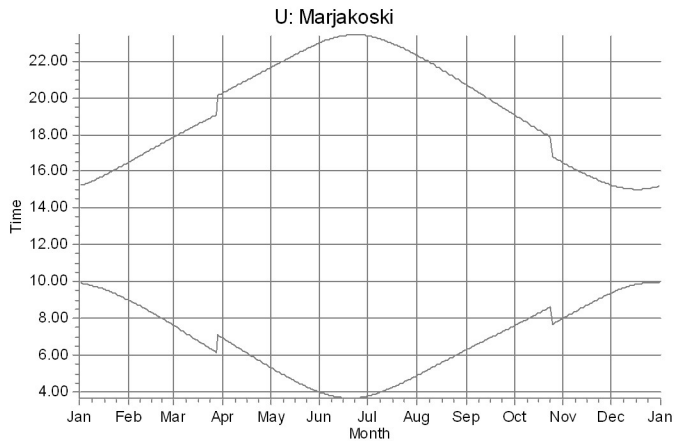
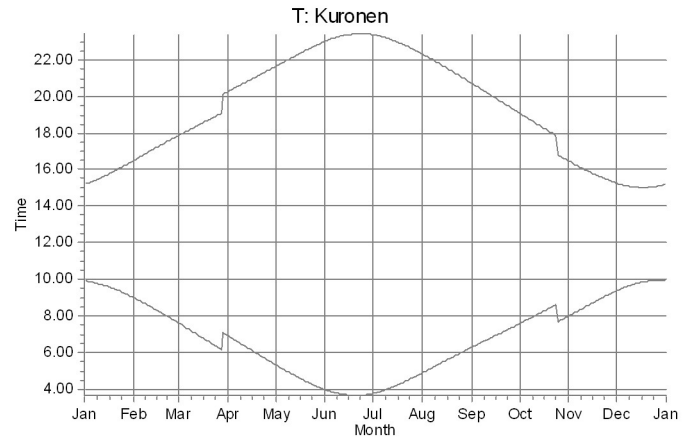
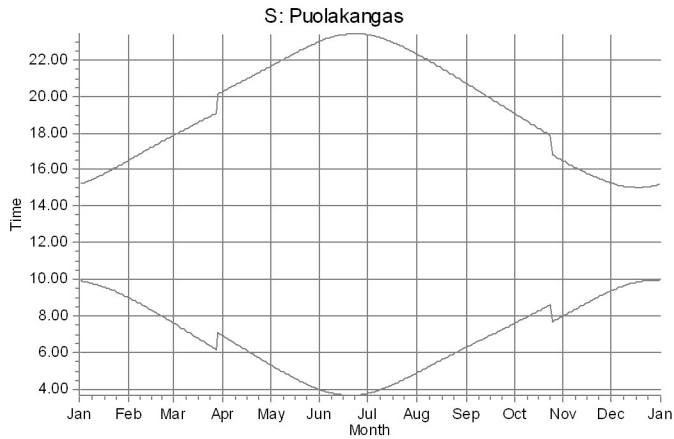
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 14.17/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemmaallinnus VE3 (metsän vaikutus huomioitu)



WTGS

6: NORDEX virittetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225.0 m (TOT: 350.0 m) (238)

Välkemallinnuksen liite 8. Välkemallinnuksen tulokset hankevaihtoehtolle VE3

Project:

3411263 Karvia Haitinkangas

puuston vaikutus huomioon otettuna

Licensed user:

Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common

PL 1000

FI-0781 Helsinki

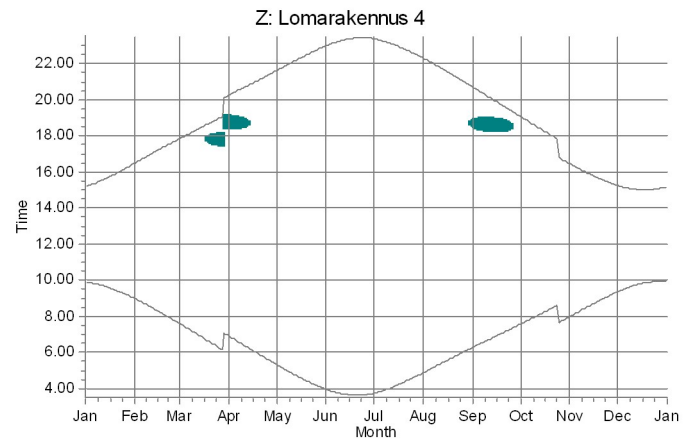
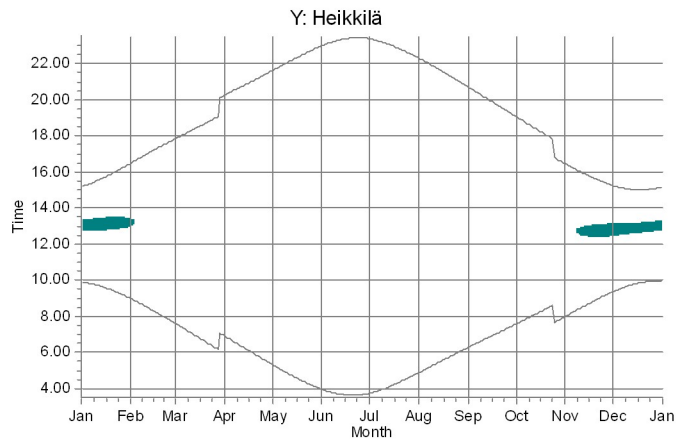
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi

Calculated:

7.5.2025 14.17/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Haitinkangas välkemallinnus VE3 (metsän vaikutus huomioitu)



WTGs

6: NORDEX viritetty Haitinkangas N175/6.X (d 200m) 6800 250.0 !-! hub: 225,0 m (TOT: 350,0 m) (238)