

FCG.

Finnish
Consulting
Group

Vuorijärvien tuulivoimahanke, Kannonkoski

Melu- ja varjostusmallinnusraportti



17.12.2024

P39734

17.12.2024

Sisällysluettelo

1	MELU- JA VARJOSTUSMALLINNUKSEN TAVOITTEET	3
2	LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT	3
2.1	Melu.....	3
2.1.1	Melumallinnus ISO 9613-2.....	3
2.1.2	Matalataajuinen melu	5
2.2	Varjostusmallinnus	6
2.3	Raja- ja ohjearvot.....	7
2.3.1	Melu.....	7
2.3.2	Varjostus	7
2.4	Mallinnusten laskentapisteet	8
3	MELU- JA VARJOSTUSMALLINNUSTEN TULOKSET	9
3.1	Melu.....	9
3.1.1	Melun laskentatulokset (ISO 9613-2)	9
3.1.2	Matalataajuiset melutasot.....	11
3.2	Varjostus.....	12
3.2.1	Varjostuksen laskentatulokset “Real Case, No forest”	12
3.2.1	Varjostuksen laskentatulokset “Real Case, Luke forest”	14

17.12.2024

Liitteet

Liite 1. Melun leviämismallinnuksen tulokset ISO 9613-2, YM 2 /2014

Liite 2. Matalataajuisen melun rakennuskohtaiset arvot

Liite 3. Varjostusmallinnuksen tulokset "Real Case, No forest"

Liite 4. Varjostusmallinnuksen tulokset "Real Case, Luke forest"

Vuorijärvien tuulivoimahanke, Kannonkoski

1 MELU- JA VARJOSTUSMALLINNUKSEN TAVOITTEET

ABO Energy Suomi Oy (ent. ABO Wind Oy) suunnittelee tuulivoimapuistoa Kannonkosken kunnan kaakkoisosaan Vuorijärvien alueelle. Hankealueelle suunnitellaan yhteensä enintään 35 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on noin 300 metriä.

Tuulivoimahankkeen aiheuttamia melu- ja varjostusvaikutuksia on arvioitu laatimalla mallinnukset tuulivoimaloiden aiheuttamista äänenpainetasoista ja varjostuksista. Mallinnusten tavoitteena on osoittaa, kuinka laajalle alueelle kyseiset vaikutukset ulottuvat ja arvioida vaikutukset lähiseudun ympärivuotiselle ja vapaa-ajan asutukselle.

Tuulivoimaloiden aiheuttamia melu- ja varjostusvaikutuksia on arvioitu WindPRO-ohjelmalla kaavaehdotusvaiheen voimalapaikkasijoittelun mukaisesti. Melu- ja varjostusmallinnukset on laatinut Henri Korhonen ja laaduntarkastuksen on tehnyt insinööri (AMK) Henna-Riikka Rintamäki FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

2 LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT

2.1 Melu

2.1.1 Melumallinnus ISO 9613-2

Tuulivoimaloiden aiheuttamat äänenpainetasot on mallinnettu WindPRO-laskentaohjelman Decibel-moduulilla ISO 9613-2 standardin mukaisesti. Ympäristöhallinnon tuulivoimaloiden melun mallintamista koskevan ohjeen 2/2014 mukaisesti tuulen nopeutena käytettiin 10 m korkeudella mitattuna 8 m/s, ilman lämpötilana 15 °C, ilmanpaineena 101,325 kPa, ilman suhteellisenä kosteutena 70 % ja maanpinnan kovuutena arvoa 0,4. Laskenta on tehty 4,0 m maan pinnan tasosta (Taulukko 2).

Tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu käyttäen V172-7,2 MW voimalaitosta, jossa on ääntä vaimentavat sahalaitasiivet (Taulukko 1). Laitosmallin roottorin halkaisija on 172 metriä, napakorkeus 214 metriä ja kokonaiskorkeus 300 metriä. V172-7,2 MW voimalaitoksen valmistajan ilmoittama tuulivoimalan tuottama äänitehotaso on 106,9 dB(A) ja siihen on lisätty 2 dB(A) varmuusarvoksi.

Tuulivoima-alueen yksittäisen tuulivoimalan perustusten sijaitessa yli 60 metriä korkeammalla suhteessa melulle altistuvan kohteen maanpinnan korkeuteen (esimerkiksi vaaralla tai tunturin laella olevat voimalat) kyseessä olevan voimalan melupäästön takuuarvoon lisätään 2 dB etäisyyden ollessa enintään 3 km. Ympäristöministeriön ohjeen (2/2014) mukaan lähtömelun +2 dB lisäys tehdään vain niille voimaloille, joissa ehto täyttyy suhteessa meluun alistuvaan kohteeseen. Tämä kyseinen +2dB(A) lisäys on tehty voimalalle nro 28 siten, että tuulivoimalan lähtömelutasoon 108,9 dB on lisätty +2 dB(A).

Melumallinnusten laskentatuloksia on havainnollistettu ns. keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartoissa on melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein.

17.12.2024

Taulukko 1. Vuorijärvien tuulivoimahankkeen mallinnusohjelma ja tuulivoimaloiden äänitehotasot voimalaitoksella V172-7,2 MW sekä melun erityispiirteet.

MALLINNUSOHJELMANTIEDOT							
Mallinnusohjelma ja versio: WindPRO version 3.6				Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2			
TUULIVOIMALOIDEN TIEDOT							
Tuulivoimalan valmistaja: Vestas				Tyyppi: V172 – 7,2 MW		Sarjanumero/t:-	
Nimellisteho: 7,2 MW		Napakorkeus: 214 m		Roottorinhalkaisija: 172 m		Tornin tyyppi: teräs/hybridi	
Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun							
Lapakulman säätö		Pyörimisnopeus		Muu, mikä: PO7200 (STE)			
Kyllä	dB	Kyllä	dB	Noise mode säätö:		Kyllä	
Ei		Ei		Noise mode, lähtömelutaso		106,9 dB(A) + 2 dB (A)	
AKUSTISET TIEDOT/LASKENNA LÄHTÖTIEDOT							
Third octave noise emission V172-7.2MW 50/60 Hz Document no 0128-4336_00 Lähtömelutasoon on lisätty varmuusarvoksi 2 dB(A)							
Oktaaveittain [Hz], dB(A)		1/3-oktaaveittain [Hz], dB(A)					
		12,5	53,0	125	95,2	1250	95,9
62,5	92,4	16	58,6	160	96,8	1600	94,4
125	100,0	20	63,7	200	98,0	2000	92,4
250	103,3	25	68,9	250	98,6	2500	90,1
500	103,5	31,5	73,8	315	98,8	3150	87,5
1000	101,9	40	78,6	400	98,9	4000	84,5
2000	97,4	50	83,0	500	98,7	5000	81,1
4000	89,9	63	86,8	630	98,6	6300	77,4
8000	79,2	80	90,2	800	98,1	8000	73,3
108,9 dB(A)		100	92,9	1000	97,2	10000	68,9
Melun erityispiirteiden mittaus ja havainnot:							
Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus		Impulssimaisuus		Merkityksellinen sykintä (amplitudimodulaatio)		Muu, Mikä:	
kyllä	Ei	kyllä	Ei	kyllä	Ei	kyllä	Ei

17.12.2024

Taulukko 2. Käytetyt mallinnusparametrit ISO 9613-2 laskelmissa

AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT			
Laskenta korkeus		Laskentaruudun koko [m·m]	
ISO 9613-2: 4,0 m		25x25 m	
Suhteellinen kosteus		Lämpötila	
70 %	Muu, mikä ja miksi:	ISO 9613-2: 15 C°	
Maastomallin lähde ja tarkkuus			
Maastomallin lähde: MML maastotietokanta		Vaakaresoluutio:1,0	Pystyresoluutio:0,5
Maan- ja vedenpinnan absorptio ja heijastuksen huomioiminen, käytetyt kertoimet			
ISO 9613-2	0,4 / vesialueilla 0		HUOM
Ilmakehän stabiilius laskennassa/meteorologinen korjaus			
Neutraali, (0): Neutraali		Muu, mikä ja miksi:	
Sääolosuhteiden huomiointi; laskennassa käytetty tuulen suunnat ja nopeus			
Tuulen suunta: 0-360°		Tuulen nopeus: 10 metrin korkeudella mitattuna 8 m/s	
Voimalan äänen suuntaavuus ja vaimentuminen			
Vapaa avaruus: kyllä		Muu, mikä, miksi:	

2.1.2 Matalataajuinen melu

Matalataajuinen melu laskettiin Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisin menetelmin käyttäen voimalavalmistajalta saatuja arvioita niiden äänitehotasoista.

Ohje 2/2014 antaa menetelmän matalataajuisen melun laskentaan rakennusten ulkopuolelle. Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetus 2015 antaa matalataajuiselle melulle toimenpiderajat asuinhuoneissa. Rakennusten sisälle kantautuva äänitaso arvioitiin Turun AMK:n (Keränen, Hakala ja Hongisto, 2019) julkistamien Anojanssi projektin tulosten mukaisten ääneneristävyysarvoin ja tuloksia verrattiin toimenpiderajoihin.

Anojanssi projektissa mitattiin ilmaääneneristävyys standardin ISO 16283-3:2016 mukaan. Projektissa valittiin 13 pientaloa ja 26 julkisivurakennetta niin, että edustettuina oli kevyitä, raskaita, uusia ja vanhoja julkisivurakenteita. Tuloksista johdettiin 84 % persentiili, joka kertoo arvon, joka ylittyi 84 % mitatuista suomalaisista pientaloista.

Taulukko 3. Suomalaisen pientalon julkisivun äänitasoeron alalikiarvo Anojanssi projektin tulosten mukaisesti.

f [Hz]	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
DL _o [dB]	7.6	8.3	9.2	10.3	11.5	13.0	14.8	16.8	18.8	21.1	22.8

Matalataajuisen melun laskelmassa huomioitiin maanpinnan muodon vaikutus ohjeen 4/2014 mukaisesti. Tulokset on esitetty taajuuskohtaisena taulukkona hankealuetta ympäröiville asuin- ja lomarakennuksille.

17.12.2024

2.2 Varjostusmallinnus

Tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset on mallinnettu käyttäen roottorinhalkaisijaltaan 200 metristä voimalaitosta, jonka napakorkeus on 200 metriä. Kokonaiskorkeudeltaan voimalat ovat tällöin 300 metriä korkeita.

Taulukko 4. Vuorijärvien tuulivoimahankkeen mallinnusohjelma ja tuulivoimaloiden koko varjostusmallinnuksessa.

MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT			
Mallinnusohjelma ja versio: WindPRO versiot 3.6		Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2	
TUULIVOIMALAN (TUULIVOIMALOIDEN TIEDOT)			
Tuulivoimalan valmistaja: Generic		Tyyppi: Generic RD200xHH200	Sarjanumero/t:-
Nimellisteho: -	Napakorkeus: 200 m	Roottorin halkaisija: 200 m	Tornin tyyppi: teräs/hybridi
Lavan maksimi leveys: 4,8 m	90 % säteelle laskettu lapa-leveys: 1,5 m	Maksimivälke-etäisyys 2137 m	

Varjostusvaikutuksia mallinnettiin WindPRO-ohjelman Shadow-moduulilla. Laskennassa varjot huomioidaan, kun aurinko on yli 3 astetta horisontin yläpuolella. Varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 % auringosta.

Auringon keskimääräiset paistetunnit perustuvat Jokioisen sääaseman mitattuihin säätietoihin 1969 - 1993. Laskentojen tuulen suunta ja nopeusjakamana käytettiin NASA:n MERRA-dattaa (Modern Era Retrospective-analysis for Research and Applications) hankealueen läheisyydeltä.

Varjostusmallin laskennassa on huomioitu hankealueen korkeustiedot, tuulivoimaloiden sijainnit, tuulivoimalan napakorkeudet ja roottorin halkaisija sekä hankealueen aikavyöhyke. Lisäksi myös lavan muoto ja leveys vaikuttavat maksimivälke-etäisyyteen, joka mallinnusohjelman mukaan on tälle laitosmallille noin 2137 metriä. Mallinnuksessa otettiin huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisyys kuukausittain eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella sekä tuulivoimalaitosten arvioitu vuotuinen käyntiaika.

Varjostuksen tarkastelukorkeutena lähialueen asuin- tai lomarakennusten pihapiirissä käytettiin 1,0 metriä ja laskenta-alueen kokoa 5,0 x 5,0 metriä. Laskentaikkunoiden suunnat asennettiin voimaloita kohti ns. "greenhouse mode". Mallinnus tehtiin niin sanotulle todelliselle tilanteelle (Real Case), jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitu (Real Case, No forest).

Varjostusmallinnusten tuloksia on havainnollistettu karttojen avulla. Kartoilla esitetään varjostusvaikutuksen (1, 8 ja 20 tuntia vuodessa) laajuus. Sen lisäksi mallinnuksessa on erikseen laskettu vaikutus tuulivoimahankealueen ympäristössä oleviin herkkiin kohteisiin.

17.12.2024

2.3 Raja- ja ohjearvot

2.3.1 Melu

Valtioneuvoston asetuksessa (1107/2015) tuulivoimaloille on määritelty ohjearvot päivä- ja yöajan keskiäänitasojen maksimiarvolle. Jos tuulivoimalan melu sisältää tonaalisia, kapeakaistaisia tai impulssimaisia komponentteja, mallinnustuloksiin tulee asetuksen mukaan lisätä viisi desibeliä ennen ohjearvoon vertaamista. Koska ohjearvo sisältää jo tyyppillisen tuulivoimamelun piirteet, edellä mainitut äänenpiirteiden tulee olla tuulivoimalalle epätyypillisen voimakkaita, jotta mallinnustuloksissa täytyy huomioida viiden desibelin lisä äänenvoimakkuuteen.

Taulukko 5. Valtioneuvoston asetuksen mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot (Valtioneuvoston asetus 27.8.2015).

Vaikutuskohde	Päivä (7-22)	Yö (22-7)
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	—
Virkistysalueet	45 dB	—
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajoja. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Toimenpiderajat koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 6. Matalataajuisen sisämelun tunnin keskiäänitasoinen toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.

Terssikaista Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Keskiäänitaso L _{Zeq} ,1h, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Edellisestä laskettu keski-äänitaso A-painotettuna L _{Aeq} ,1h, dB	24	19	17	14	14	16	18	19	20	21	21

Lisäksi yöaikainen mahdollisesti unihäiriötä aiheuttava melu, joka erottuu selvästi taustamelusta, ei saa ylittää 25 dB yhden tunnin keskiäänitasona L_{Aeq}, 1h mitattuna niissä tiloissa, jotka on tarkoitettu nukkumiseen.

2.3.2 Varjostus

Suomessa ei ole viranomaisten antamia yleisiä määräyksiä tuulivoimaloiden muodostaman varjostuksen enimmäiskestoista eikä varjonmuodostuksen arviointiperusteista. Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa esitetään käytettäväksi muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta (Ympäristöministeriö 2016).

17.12.2024

Useissa maissa on annettu raja-arvoja tai suosituksia hyväksyttävän välkevaikutuksen määrästä. Esimerkiksi Tanskassa sovelletaan yleensä enintään 10 tunnin vuotuista todellisentilanteen suositusarvoa. Ruotsissa todellisen tilanteen suositusarvo on kahdeksan tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä. Suomessa välkevaikutukselle ei ole määritelty omia suosituksia tai raja-arvoja.

Arvioinnissa on tarkasteltu vaikutuksia alueella, jossa varjoja tai välkettä mallinnuksen mukaisessa todellisessa tilanteessa ("Real Case") esiintyy vähintään kahdeksan tuntia vuodessa.

2.4 Mallinnusten laskentapisteet

Mallinnusten laskentapisteet perustuvat Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan rakennuskantaa koskeviin tietoihin, joista selviää rakennusten käyttötarkoitus kuten asuin- ja lomarakennukset (laskentapisteet A-Q).

Mallinnuksissa on otettu huomioon myös Saarijärven pienvesistöjen rantaosayleiskaavassa määritellyt Mustalammen ja Kohmujärven ympäristön loma-asuntoalueet, joille on osoitettu rakennusoikeutta, mutta joilla ei ole olemassa olevia asuin- tai lomarakennuksia (laskentapisteet R-V). Sen sijaan hankealueen läheisyydessä sijaitsevan Koukkujärven rannalla olevaa loma-asuntoaluetta ei huomioidu mallinnuksissa, sillä hankekehittäjä ja maanomistaja ovat päässeet asiasta sopimukseen ja rakennusoikeudet tullaan poistamaan rantaosayleiskaavasta.

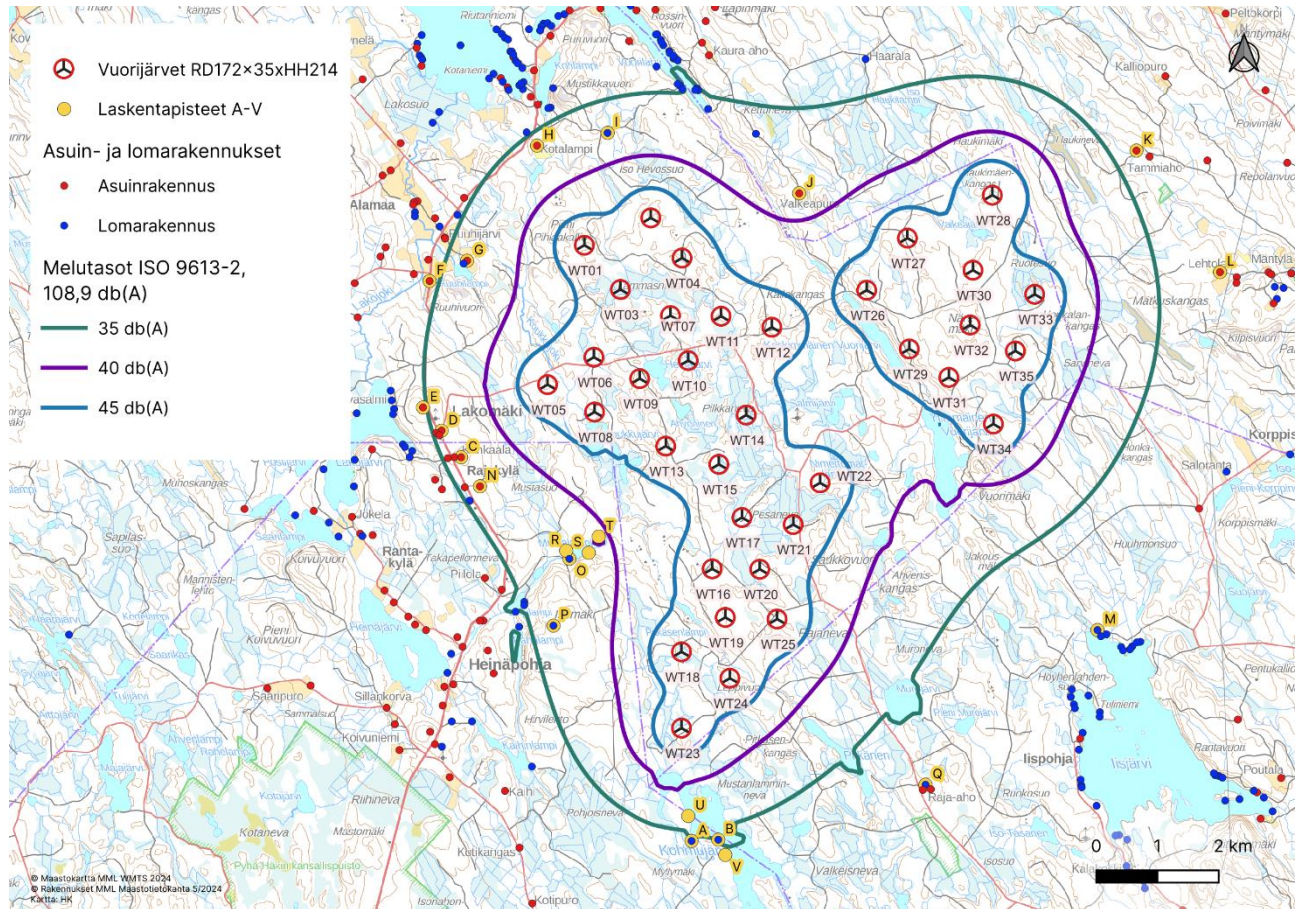
17.12.2024

3 MELU- JA VARJOSTUSMALLINNUSTEN TULOKSET

3.1 Melu

3.1.1 Melun laskentatulokset (ISO 9613-2)

Vuorijärvien tuulivoimahankkeen melumallinnuksen tulosten mukaan melutaso 40 dB(A) ei ylitä lähimmillä asuin- ja lomarakennuksilla (Kuva 1, Taulukko 7). Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 1.



Kuva 1. Melumallinnuksen tulos

17.12.2024

Taulukko 7. Laskennalliset melutasot Vuorijärvien tuulivoimahankkeen ympäristössä

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentakorkeus (m)	Melutaso dB(A)
A-Lomarakennus	427981	6969826	162,5	4,0	35,0
B-Lomarakennus	428419	6969846	164,7	4,0	35,4
C-Asuinrakennus	424219	6976088	185,0	4,0	36,1
D-Asuinrakennus	423899	6976522	181,6	4,0	35,6
E-Asuinrakennus	423596	6976900	195,0	4,0	34,8
F-Asuinrakennus	423705	6978965	120,0	4,0	34,5
G-Asuinrakennus	424316	6979295	120,0	4,0	36,2
H-Asuinrakennus	425458	6981175	117,5	4,0	35,9
I-Lomarakennus	426611	6981382	137,5	4,0	37,3
J-Asuinrakennus	429740	6980396	142,2	4,0	38,7
K-Asuinrakennus	435248	6981094	130,6	4,0	33,5
L-Asuinrakennus	436612	6979110	130,6	4,0	31,6
M-Lomarakennus	434612	6973267	140,2	4,0	30,7
N-Asuinrakennus	424527	6975614	173,3	4,0	36,1
O-Lomarakennus	425987	6974431	152,5	4,0	38,4
P-Lomarakennus	425727	6973340	210,0	4,0	36,1
Q-Lomarakennus	431804	6970744	185,0	4,0	31,4
R-Rakennusoikeus	425935	6974564	152,6	4,0	38,1
S-Rakennusoikeus	426304	6974529	157,6	4,0	39,1
T-Rakennusoikeus	426466	6974793	153,9	4,0	39,6
U-Rakennusoikeus	427928	6970233	162,5	4,0	36,8
V-Rakennusoikeus	428533	6969597	164,1	4,0	33,8

17.12.2024

3.1.2 Matalataajuiset melutasot

Sisätilojen laskennallisia tuloksia on verrattu Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) Asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuihin toimenpiderajoihin. Nämä ovat enimmäisarvoja, jotka on laadittu yöaikaiselle melulle nukkumiseen tarkoitettuihin tiloihin.

Vuorijärvien tuulivoimahankkeen aiheuttama matalataajuinen melu ei ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön yöajan asumisterveysohjearvoa laskentapisteidensä sisätiloissa.

Vuorijärvien tuulivoimahankkeen tulokset laskentapistettäin on esitetty taulukossa 8. Taulukossa esitetyt arvot kuvaavat matalataajuisen melutason eroa Sosiaali- ja terveysministeriön **sisätilojen yöajan** Asumisterveysasetuksessa annettuihin toimenpiderajoihin. Taulukoissa näkyy toimenpiderajan alitus (negatiivinen arvo) tai ylitys (positiivinen arvo).

Tarkemmat matalataajuisen melun rakennuskohtaiset laskentatulokset on esitetty kuvaajilla liitteessä 2.

Taulukko 8. Matalataajuisen melun laskentatulokset

Laskentapiste	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L _{eq,1h} – Asumisterveys ohje sisällä	Hz	L _{eq,1h} – Asumisterveys ohje sisällä	Hz
A-Lomarakenus	5,7	100	-8,1	50
B-Lomarakenus	5,7	100	-8,1	50
C-Asuinrakennus	7,6	100	-6,3	50
D-Asuinrakennus	7,2	100	-6,7	50
E-Asuinrakennus	6,6	100	-7,2	50
F-Asuinrakennus	6,4	100	-7,4	50
G-Asuinrakennus	7,7	100	-6,3	50
H-Asuinrakennus	7,3	100	-6,6	50
I-Lomarakenus	8,3	100	-5,7	50
J-Asuinrakennus	9,8	100	-4,2	50
K-Asuinrakennus	5,6	100	-8,2	50
L-Asuinrakennus	4,2	100	-9,4	50
M-Lomarakenus	3,9	100	-9,6	50
N-Asuinrakennus	7,8	100	-6,1	50
O-Lomarakenus	9,1	100	-4,9	50
P-Lomarakenus	7,8	100	-6,1	50

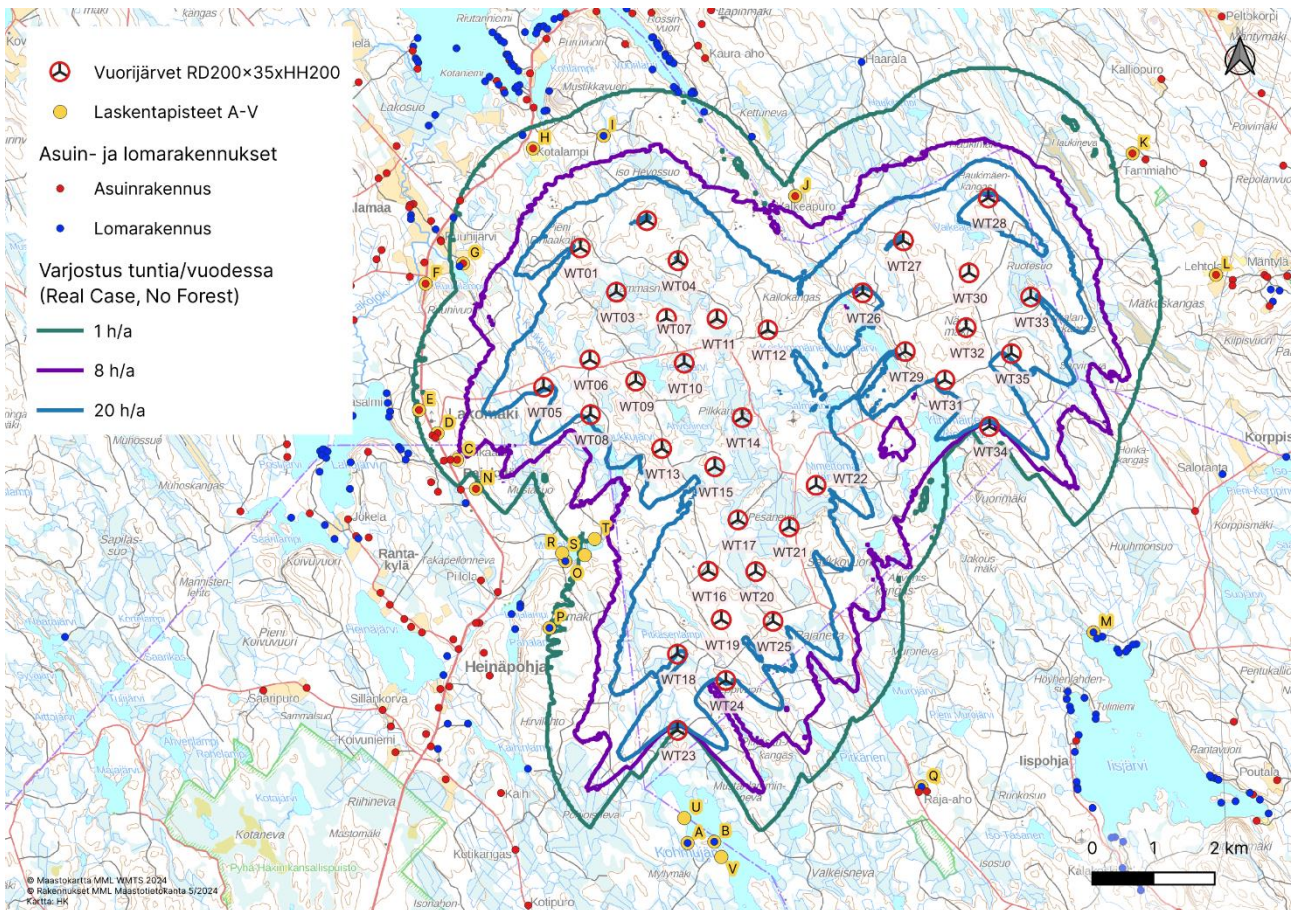
17.12.2024

Q-Lomarakennus	4,2	100	-9,3	50
R-Rakennusoikeus	9,1	100	-4,9	50
S-Rakennusoikeus	9,8	100	-4,2	50
T-Rakennusoikeus	10,4	100	-3,6	50
U-Rakennusoikeus	7,0	100	-6,9	50
V-Rakennusoikeus	5,0	100	-8,7	50

3.2 Varjostus

3.2.1 Varjostuksen laskentatulokset "Real Case, No forest"

Vuorijärvien tuulivoimahankkeen 8 h/a varjostusvaikutusalueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei oteta huomioon (Kuva 2, Taulukko 9). Tarkemmat laskentatulokset on esitetty liitteessä 3.



Kuva 2. Varjostusmallinnuksen tulos (puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu)

17.12.2024

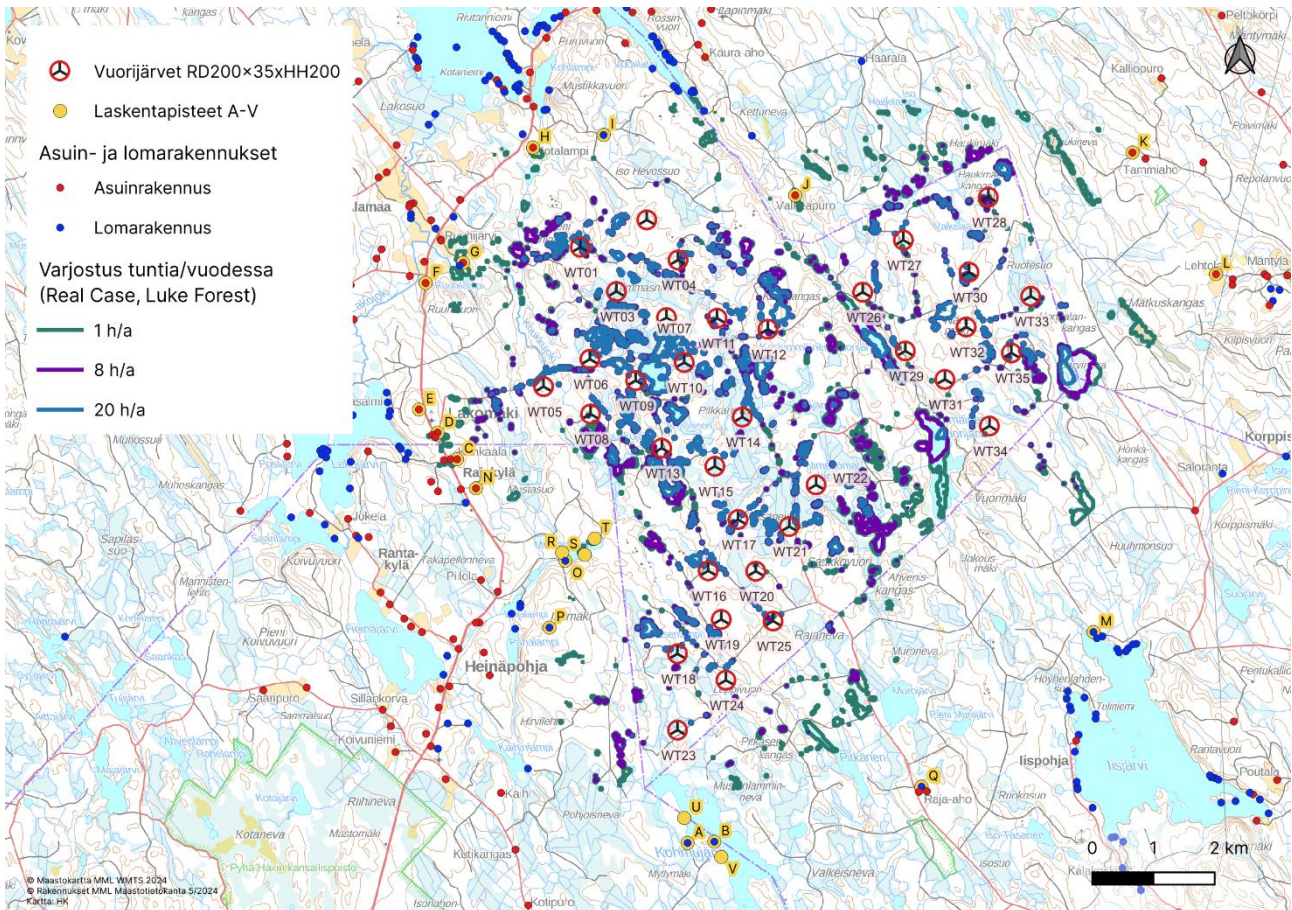
Taulukko 9. Varjostusmallinnuksen tulos, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu "Real Case, No forest".

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikuna (m)	Varjostus (h/a)
A-Lomarakennus	427981	6969826	162,5	5,0 x 5,0	0:00
B-Lomarakennus	428419	6969846	164,7	5,0 x 5,0	0:00
C-Asuinrakennus	424219	6976088	185,0	5,0 x 5,0	6:50
D-Asuinrakennus	423899	6976522	181,6	5,0 x 5,0	2:50
E-Asuinrakennus	423596	6976900	195,0	5,0 x 5,0	1:21
F-Asuinrakennus	423705	6978965	120,0	5,0 x 5,0	0:00
G-Asuinrakennus	424316	6979295	120,0	5,0 x 5,0	2:13
H-Asuinrakennus	425458	6981175	117,5	5,0 x 5,0	2:08
I-Lomarakennus	426611	6981382	137,5	5,0 x 5,0	5:22
J-Asuinrakennus	429740	6980396	142,2	5,0 x 5,0	3:31
K-Asuinrakennus	435248	6981094	130,6	5,0 x 5,0	0:00
L-Asuinrakennus	436612	6979110	130,6	5,0 x 5,0	0:00
M-Lomarakennus	434612	6973267	140,2	5,0 x 5,0	0:00
N-Asuinrakennus	424527	6975614	173,3	5,0 x 5,0	0:00
O-Lomarakennus	425987	6974431	152,5	5,0 x 5,0	0:00
P-Lomarakennus	425727	6973340	210,0	5,0 x 5,0	0:55
Q-Lomarakennus	431804	6970744	185,0	5,0 x 5,0	0:00
R-Rakennusoikeus	425935	6974564	152,6	5,0 x 5,0	0:00
S-Rakennusoikeus	426304	6974529	157,6	5,0 x 5,0	1:27
T-Rakennusoikeus	426466	6974793	153,9	5,0 x 5,0	1:33
U-Rakennusoikeus	427928	6970233	162,5	5,0 x 5,0	0:00
V-Rakennusoikeus	428533	6969597	164,1	5,0 x 5,0	0:00

17.12.2024

3.2.1 Varjostuksen laskentatulokset "Real Case, Luke forest"

Vuorijärvien tuulivoimahankkeen 8 h/a varjostusvaikutusalueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia, kun puuston suojaava vaikutus otetaan huomioon (Kuva 3, Taulukko 10). Tarkemmat laskentatulokset on esitetty liitteessä 4.



Kuva 3. Varjostusmallinnuksen tulos (puuston suojaava vaikutus huomioitu).

17.12.2024

Taulukko 10. Varjostusmallinnuksen tulos, kun puuston suojaavaa vaikutus huomioitu "Real Case, Luke forest".

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikuna (m)	Varjostus (h/a)
A-Lomarakennus	427981	6969826	162,5	5,0 x 5,0	0:00
B-Lomarakennus	428419	6969846	164,7	5,0 x 5,0	0:00
C-Asuinrakennus	424219	6976088	185,0	5,0 x 5,0	6:50
D-Asuinrakennus	423899	6976522	181,6	5,0 x 5,0	0:00
E-Asuinrakennus	423596	6976900	195,0	5,0 x 5,0	1:21
F-Asuinrakennus	423705	6978965	120,0	5,0 x 5,0	0:00
G-Asuinrakennus	424316	6979295	120,0	5,0 x 5,0	2:13
H-Asuinrakennus	425458	6981175	117,5	5,0 x 5,0	2:08
I-Lomarakennus	426611	6981382	137,5	5,0 x 5,0	0:00
J-Asuinrakennus	429740	6980396	142,2	5,0 x 5,0	3:31
K-Asuinrakennus	435248	6981094	130,6	5,0 x 5,0	0:00
L-Asuinrakennus	436612	6979110	130,6	5,0 x 5,0	0:00
M-Lomarakennus	434612	6973267	140,2	5,0 x 5,0	0:00
N-Asuinrakennus	424527	6975614	173,3	5,0 x 5,0	0:00
O-Lomarakennus	425987	6974431	152,5	5,0 x 5,0	0:00
P-Lomarakennus	425727	6973340	210,0	5,0 x 5,0	0:00
Q-Lomarakennus	431804	6970744	185,0	5,0 x 5,0	0:00
R-Rakennusoikeus	425935	6974564	152,6	5,0 x 5,0	0:00
S-Rakennusoikeus	426304	6974529	157,6	5,0 x 5,0	0:00
T-Rakennusoikeus	426466	6974793	153,9	5,0 x 5,0	0:00
U-Rakennusoikeus	427928	6970233	162,5	5,0 x 5,0	0:00
V-Rakennusoikeus	428533	6969597	164,1	5,0 x 5,0	0:00

17.12.2024

Liite 1. Melun leviämismallinnuksen tulokset ISO 9613-2, YM 2 /2014

DECIBEL - Main Result

Calculation: Kannonkoski_RD172x35xHH214_A-V_wtg28+2

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed (in 10 m height):

8,0 m/s

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 0,4

Area object with hard ground: Area object (Roughness): REGIONS_Kannonkoski

Area type with hard ground: Vesistöt_oikein

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, CO:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

1: WTG noise is compared to demand (DK, DE, SE, NL etc.)

Noise values in calculation:

All noise values are mean values (Lwa) (Normal)

Pure tones:

Fixed penalty added to source noise of WTGs with pure tones

WTG catalogue

Height above ground level, when no value in NSA object:

4,0 m; Don't allow override of model height with height from NSA object

Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority

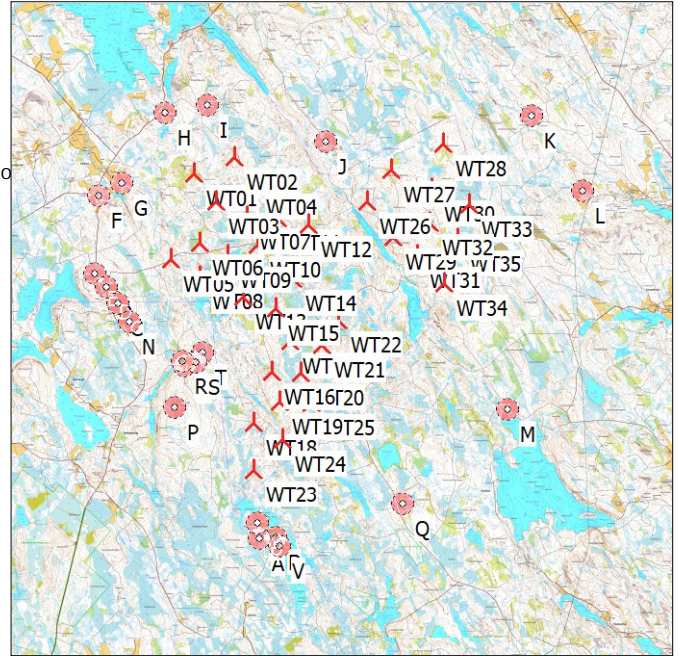
Deviation from "official" noise demands. Negative is more

restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



New WTG

Scale 1:200 000

Noise sensitive area

WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Noise data		Wind speed [m/s]	Lwa,ref [dB(A)]
					Valid	Manufact.	Type-generator				Creator	Name		
WT01	426 231	6 979 549	165,0	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT02	427 317	6 979 994	162,4	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT03	426 821	6 978 826	158,8	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT04	427 827	6 979 340	176,5	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT05	425 631	6 977 274	142,5	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT06	426 388	6 977 721	145,0	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT07	427 639	6 978 400	166,5	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT08	426 398	6 976 826	142,5	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT09	427 136	6 977 372	180,0	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT10	427 928	6 977 666	169,4	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT11	428 465	6 978 390	175,0	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT12	429 294	6 978 210	180,0	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT13	427 560	6 976 269	177,5	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT14	428 875	6 976 776	180,0	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT15	428 428	6 975 973	175,0	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT16	428 320	6 974 267	160,6	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT17	428 806	6 975 104	167,6	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT18	427 818	6 972 912	160,0	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT19	428 533	6 973 474	170,3	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT20	429 096	6 974 261	175,2	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT21	429 643	6 974 990	167,5	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT22	430 082	6 975 670	175,4	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT23	427 819	6 971 667	173,5	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT24	428 609	6 972 482	170,0	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT25	429 379	6 973 447	188,8	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT26	430 843	6 978 814	185,0	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT27	431 508	6 979 665	182,5	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT28	432 895	6 980 366	192,5	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 4dB	8,0	110,9
WT29	431 538	6 977 855	181,2	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT30	432 579	6 979 141	191,7	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT31	432 184	6 977 392	195,0	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT32	432 532	6 978 246	202,5	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT33	433 587	6 978 748	182,5	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT34	432 912	6 976 630	191,9	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9
WT35	433 271	6 977 823	199,6	VESTAS V172-7.2 7200 17...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	V172 - 7,2 MW P07200 STE + 2dB	8,0	108,9

Calculation Results

DECIBEL - Main Result

Calculation: Kannonkoski_RD172x35xHH214_A-V_wtg28+2

Sound level

Noise sensitive area

No.	Name	East	North	Z [m]	Immission height [m]	Demands		Distance to noise demand [m]
						Noise [dB(A)]	Sound level From WTGs [dB(A)]	
A	Lomarakennus A (Jalkasentie 225)	427 982	6 969 826	162,5	4,0	40,0	35,0	862
B	Lomarakennus B (Jalkasentie 258)	428 419	6 969 846	164,7	4,0	40,0	35,4	1 027
C	Asuinrakennus C (Viitasaarentie 2804)	424 219	6 976 088	185,0	4,0	40,0	36,1	784
D	Asuinrakennus D (Viitasaarentie 2858)	423 899	6 976 522	181,6	4,0	40,0	35,6	867
E	Asuinrakennus E (Viitasaarentie 2900)	423 596	6 976 900	195,0	4,0	40,0	34,8	1 060
F	Asuinrakennus F (Niittyla)	423 705	6 978 965	120,0	4,0	40,0	34,5	1 379
G	Asuinrakennus G (Jokiniementie 70)	424 316	6 979 295	120,0	4,0	40,0	36,2	838
H	Asuinrakennus H (Vuorilahdentie 1204)	425 458	6 981 175	117,5	4,0	40,0	35,9	781
I	Lomarakennus I (Kytoli)	426 611	6 981 382	137,5	4,0	40,0	37,3	489
J	Asuinrakennus J (Valkeapurontie 482)	429 740	6 980 396	142,2	4,0	40,0	38,7	438
K	Asuinrakennus K (Niinjoki)	435 248	6 981 094	130,6	4,0	40,0	33,5	1 375
L	Asuinrakennus L (Lehtola)	436 613	6 979 110	130,6	4,0	40,0	31,6	2 022
M	Lomarakennus M (Hanhiniementie 170)	434 612	6 973 267	140,2	4,0	40,0	30,7	2 819
N	Asuinrakennus N (Viitasaarentie 2766)	424 527	6 975 614	173,3	4,0	40,0	36,1	849
O	Lomarakennus O (Mustalampi)	425 987	6 974 431	152,5	4,0	40,0	38,4	472
P	Lomarakennus P (Isomlki)	425 727	6 973 340	210,0	4,0	40,0	36,1	972
Q	Lomarakennus Q (Murontie 945)	431 804	6 970 744	185,0	4,0	40,0	31,4	2 406
R	Rakennusoikeus R	425 935	6 974 564	152,6	4,0	40,0	38,1	461
S	Rakennusoikeus S	426 304	6 974 529	157,6	4,0	40,0	39,1	184
T	Rakennusoikeus T	426 466	6 974 793	153,9	4,0	40,0	39,6	55
U	Rakennusoikeus U	427 929	6 970 233	162,5	4,0	40,0	36,8	459
V	Rakennusoikeus V	428 533	6 969 597	164,1	4,0	40,0	33,8	1 297

Distances (m)

WTG	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
WT01	9879	9946	4003	3821	3736	2593	1931	1801	1872	3610	9149	10391	10474	4288	5124	6229	10420	4994	5020	4762	9469	10214
WT02	10190	10208	4986	4872	4839	3756	3081	2202	1557	2457	8007	9338	9923	5193	5720	6841	10281	5604	5558	5271	9780	10468
WT03	9075	9121	3778	3721	3756	3120	2548	2716	2564	3314	8727	9795	9571	3948	4474	5594	9495	4354	4328	4049	8664	9386
WT04	9515	9512	4857	4834	4883	4139	3510	2996	2376	2186	7626	8789	9106	4977	5243	6356	9471	5137	5046	4746	9107	9768
WT05	7810	7934	1844	1888	2069	2564	2412	3905	4224	5161	10348	11134	9834	1993	2865	3934	8985	2727	2825	2617	7406	8207
WT06	8054	8133	2715	2762	2910	2957	2602	3577	3668	4289	9481	10319	9353	2811	3315	4430	8832	3190	3193	2929	7644	8402
WT07	8581	8589	4128	4184	4311	3974	3441	3530	3154	2899	8073	9002	8659	4176	4299	5408	8715	4197	4094	3793	8171	8848
WT08	7177	7267	2300	2517	2802	3439	3229	4449	4561	4891	9826	10467	8952	2229	2430	3550	8137	2309	2299	2035	6768	7538
WT09	7593	7634	3187	3346	3571	3783	3413	4157	4044	3991	8926	9635	8529	3146	3157	4270	8106	3054	2962	2664	7182	7899
WT10	7841	7836	4031	4188	4399	4419	3962	4291	3942	3276	8083	8804	8002	3972	3773	4854	7933	3688	3533	3224	7433	8092
WT11	8578	8544	4830	4933	5091	4794	4246	4098	3519	2377	7303	8180	8002	4818	4671	5744	8343	4587	4425	4116	8174	8793
WT12	8486	8410	5501	5652	5846	5640	5094	4848	4154	2231	6616	7374	7261	5428	5022	6036	7877	4958	4742	4436	8093	8646
WT13	6457	6480	3346	3669	4014	4704	4436	5337	5200	4667	9077	9488	7665	3103	2419	3455	6967	2356	2146	1838	6047	6743
WT14	7008	6945	4707	4982	5280	5614	5208	5570	5132	3722	7698	8082	6725	4501	3720	4660	6706	3680	3415	3121	6611	7187
WT15	6163	6127	4211	4562	4920	5592	5287	5991	5706	4614	8529	8765	6750	3918	2887	3772	6223	2864	2569	2290	5761	6376
WT16	4454	4422	4487	4962	5408	6586	6427	7477	7317	6291	9727	9603	6371	4025	2338	2754	4955	2403	2033	1927	4053	4675
WT17	5342	5272	4691	5107	5511	6398	6142	6933	6650	5374	8797	8775	6090	4309	2898	3548	5291	2922	2567	2361	4949	5514
WT18	3091	3125	4799	5327	5807	7318	7280	8593	8555	7727	11052	10759	6804	4257	2378	2134	4538	2504	2215	2316	2681	3391
WT19	3690	3630	5045	5547	6010	7312	7188	8292	8138	7026	10156	9851	6082	4542	2720	2810	4260	2818	2467	2453	3296	3877
WT20	4573	4466	5208	5668	6101	7155	6942	7813	7542	6169	9195	8945	5605	4765	3114	3493	4438	3176	2806	2684	4193	4697
WT21	5425	5288	5534	5944	6341	7145	6848	7467	7074	5406	8287	8096	5260	5153	3698	4249	4765	3732	3371	3183	5056	5506
WT22	6210	6057	5878	6241	6601	7178	6810	7189	6683	4738	7491	7381	5128	5555	4278	4939	5218	4292	3947	3721	5848	6267
WT23	1849	1918	5701	6239	6724	8377	8394	9797	9789	8938	12002	11521	6979	5139	3315	2679	4090	3455	3238	3406	1438	2190
WT24	2729	2642	5681	6205	6682	8129	8053	9247	9122	7995	10875	10392	6054	5145	3267	3007	3637	3389	3083	3152	2349	2885
WT25	3882	3727	5797	6284	6736	7915	7735	8666	8404	6958	9639	9186	5236	5314	3532	3654	3631	3621	3261	3209	3526	3942
WT26	9433	9290	7164	7313	7496	7140	6545	5880	4950	1928	4960	5777	6706	7081	6542	7493	8127	6493	6243	5945	9062	9502
WT27	10452	10293	8119	8232	8381	7835	7201	6236	5189	1913	4004	5135	7111	8071	7607	8568	8925	7555	7311	7011	10088	10498
WT28	11629	11432	9673	9782	9923	9296	8645	7480	6365	3154	2464	3924	7303	9622	9107	10036	9683	9061	8804	8508	11284	11618
WT29	8782	8595	7530	7755	7999	7912	7364	6928	6059	3113	4925	5227	5522	7361	6522	7359	7116	6499	6202	5926	8433	8788
WT30	10388	10183	8900	9066	9258	8876	8264	7405	6374	3103	3308	4034	6216	8790	8102	8978	8433	8068	7787	7502	10048	10366
WT31	8655	8433	8072	8331	8602	8625	8095	7717	6854	3873	4806	4750	4786	7861	6868	7623	6658	6860	6540	6282	8328	8607
WT32	9572	9353	8589	8804	9037	8857	8283	7656	6700	3524	3935	4171	5396	8427	7576	8389	7538	7556	7253	6981	9241	9529
WT33	10536	10293	9738	9940	10160	9884	9286	8483	7456	4184	2875	3048	5575	9586	8740	9540	8200	8721	8416	8145	10223	10453
WT34	8403	8137	8710	9014	9320	9499	8999	8730	7892	4923	5038	4455	3768	8446	7266	7903	5990	7277	6934	6703	8109	8285
WT35	9588	9337	9217	9462	9719	9634	9075	8502	7551	4369	3822	3581	4749	9019	8035	8775	7229	8028	7707	7449	9281	9492

Project:
Kannonkoski_20200622

Description:
ABO Wind Oy

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Henri Korhonen / henri.korhonen@fcg.fi
Calculated:
17.12.2024 8.35/3.6.355

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Kannonkoski_RD172x35xHH214_A-V_wtg28+2

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed (in 10 m height):

8,0 m/s

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 0,4

Area object with hard ground: Area object (Roughness): REGIONS_Kannonkoski_20200622_11.w2r (6)

Area type with hard ground: Vesistöt_oikein

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, CO:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

1: WTG noise is compared to demand (DK, DE, SE, NL etc.)

Noise values in calculation:

All noise values are mean values (Lwa) (Normal)

Pure tones:

Fixed penalty added to source noise of WTGs with pure tones

WTG catalogue

Height above ground level, when no value in NSA object:

4,0 m; Don't allow override of model height with height from NSA object

Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority

Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)

Octave data required

Frequency dependent air absorption

63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,10	0,38	1,12	2,36	4,08	8,78	26,60	95,00

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

WTG: VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O!

Noise: V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB

Source	Source/Date	Creator	Edited
Manufacturer	11.9.2023	USER	31.10.2024 9.24

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data								
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
					[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	214,0	8,0	108,9	No	92,4	100,0	103,3	103,5	101,9	97,4	89,9	79,2	

WTG: VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O!

Noise: V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 4dB

Source	Source/Date	Creator	Edited
Manufacturer	11.9.2023	USER	5.12.2024 8.01

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
					[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	214,0	8,0	110,9	No	94,4	102,0	105,3	105,5	103,9	99,4	91,9	81,2

Noise sensitive area: A Lomarakennus A (Jalkasentie 225)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Project:
Kannonkoski_20200622

Description:
ABO Wind Oy

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Henri Korhonen / henri.korhonen@fcg.fi
Calculated:
17.12.2024 8.35/3.6.355

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Kannonkoski_RD172x35xHH214_A-V_wtg28+2

Noise sensitive area: B Lomarakennus B (Jalkasentie 258)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: C Asuinrakennus C (Viitasaarentie 2804)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: D Asuinrakennus D (Viitasaarentie 2858)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: E Asuinrakennus E (Viitasaarentie 2900)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: F Asuinrakennus F (Niittyla)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: G Asuinrakennus G (Jokiniementie 70)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: H Asuinrakennus H (Vuorilahdentie 1204)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: I Lomarakennus I (Kytoli)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: J Asuinrakennus J (Valkeapurontie 482)

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Project:
Kannonkoski_20200622

Description:
ABO Wind Oy

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Henri Korhonen / henri.korhonen@fcg.fi
Calculated:
17.12.2024 8.35/3.6.355

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Kannonkoski_RD172x35xHH214_A-V_wtg28+2

Noise demand: 40,0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: K Asuinrakennus K (Niinijoki)

Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: L Asuinrakennus L (Lehtola)

Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: M Lomarakennus M (Hanhiniementie 170)

Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: N Asuinrakennus N (Viitasaarentie 2766)

Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: O Lomarakennus O (Mustalampi)

Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: P Lomarakennus P (I somlki)

Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: Q Lomarakennus Q (Murontie 945)

Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: R Rakennusoikeus R

Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)
No distance demand

Project:
Kannonkoski_20200622

Description:
ABO Wind Oy

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Henri Korhonen / henri.korhonen@fcg.fi
Calculated:
17.12.2024 8.35/3.6.355

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Kannonkoski_RD172x35xHH214_A-V_wtg28+2

Noise sensitive area: S Rakennusoikeus S

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: T Rakennusoikeus T

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: U Rakennusoikeus U

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: V Rakennusoikeus V

Predefined calculation standard:

Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model

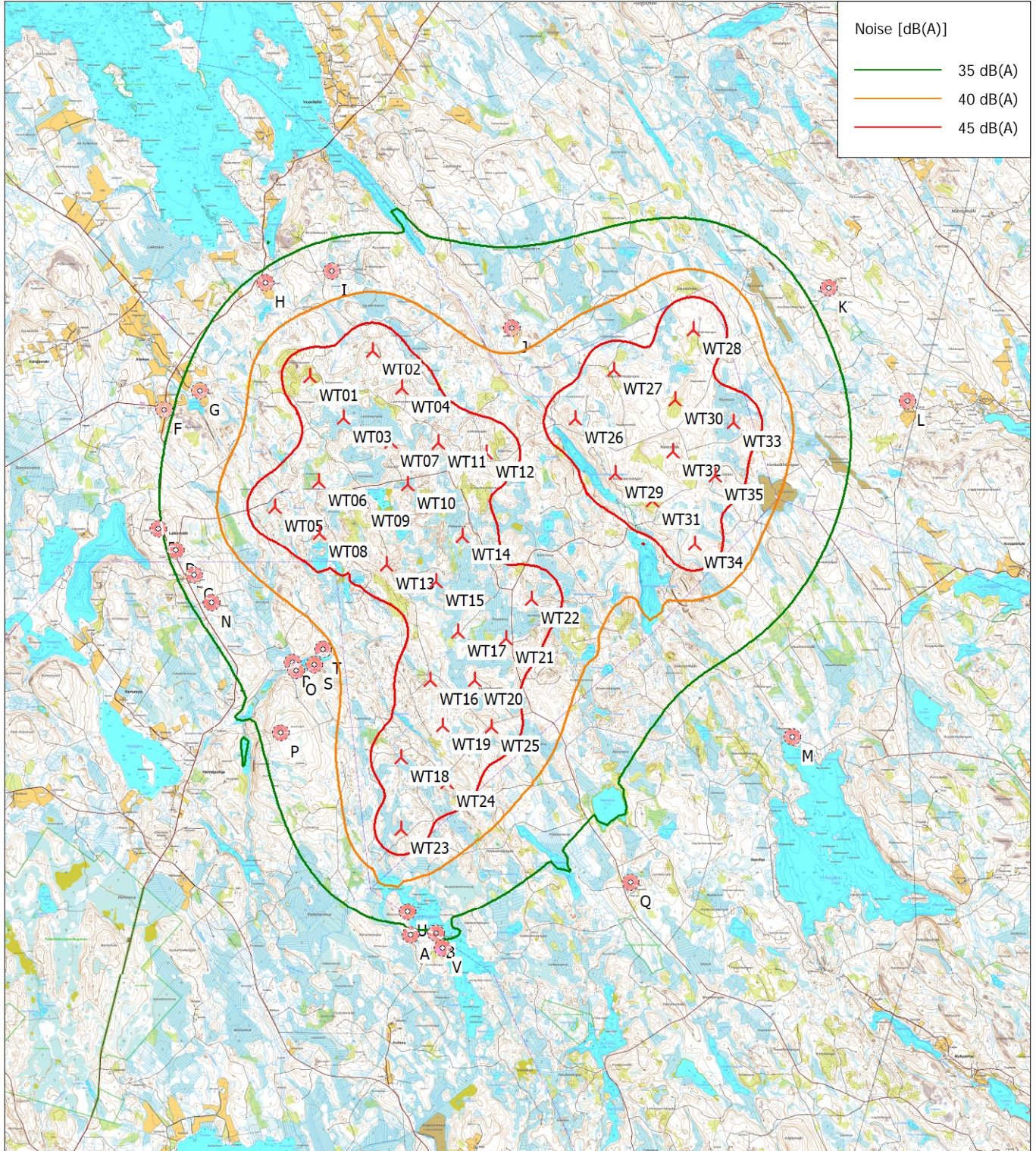
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: Kannonkoski_RD172x35xHH214_A-V_wtg28+2



0 1 2 3 4 km

Map: Peruskartta pieni, Print scale 1:100 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 429 872 North: 6 976 016

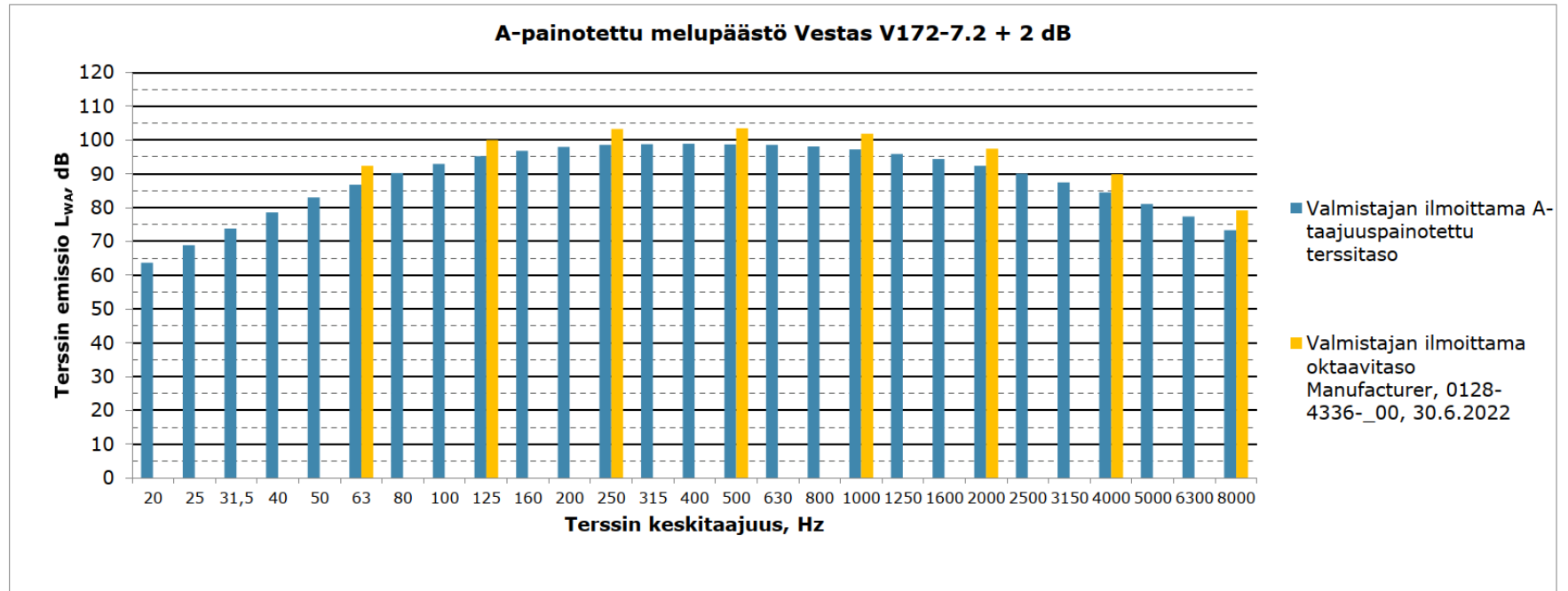
New WTG

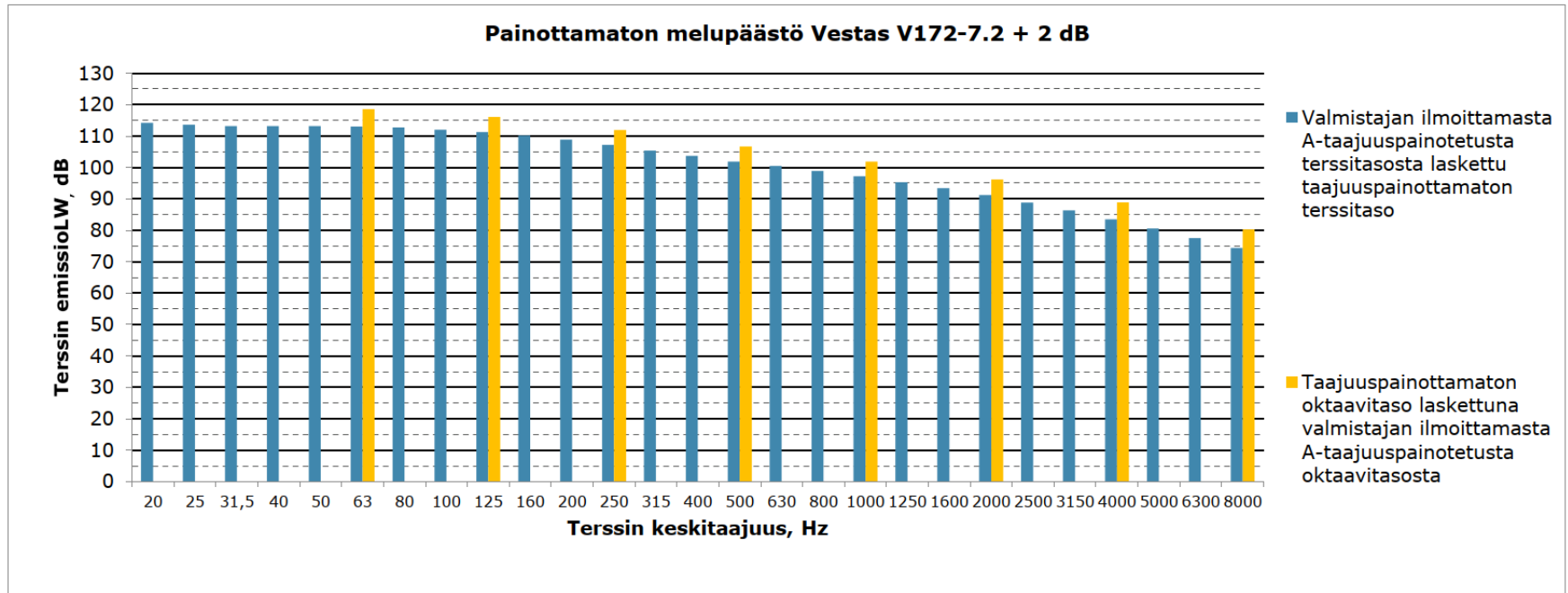
Noise sensitive area

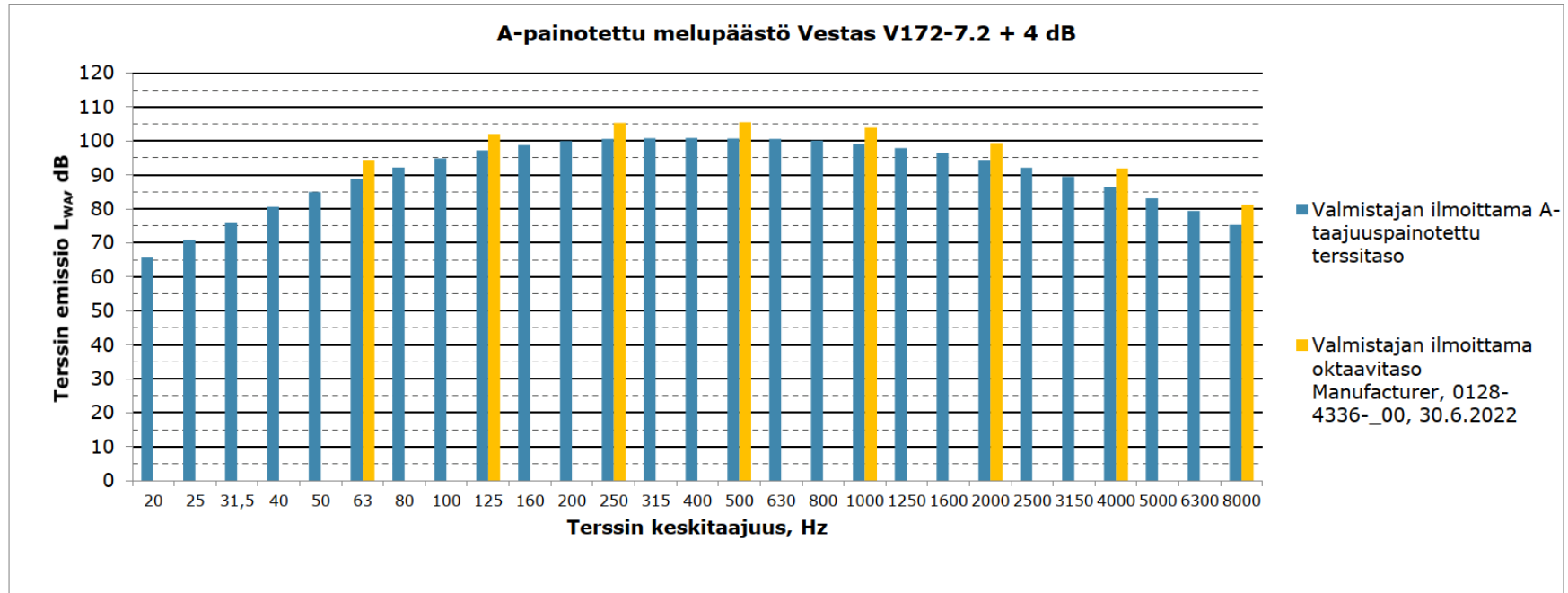
Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 8,0 m/s
Height above sea level from active line object

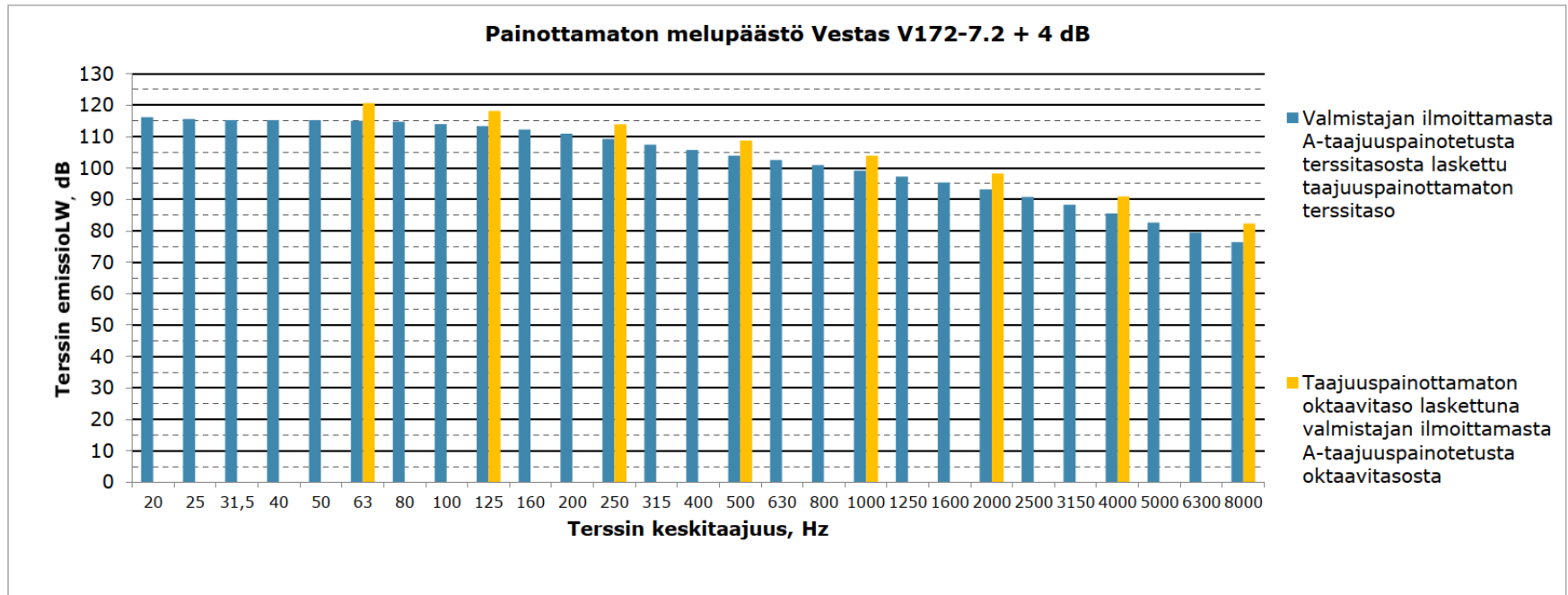
17.12.2024

Liite 2. Matalataajuisen melun rakennuskohtaiset arvot

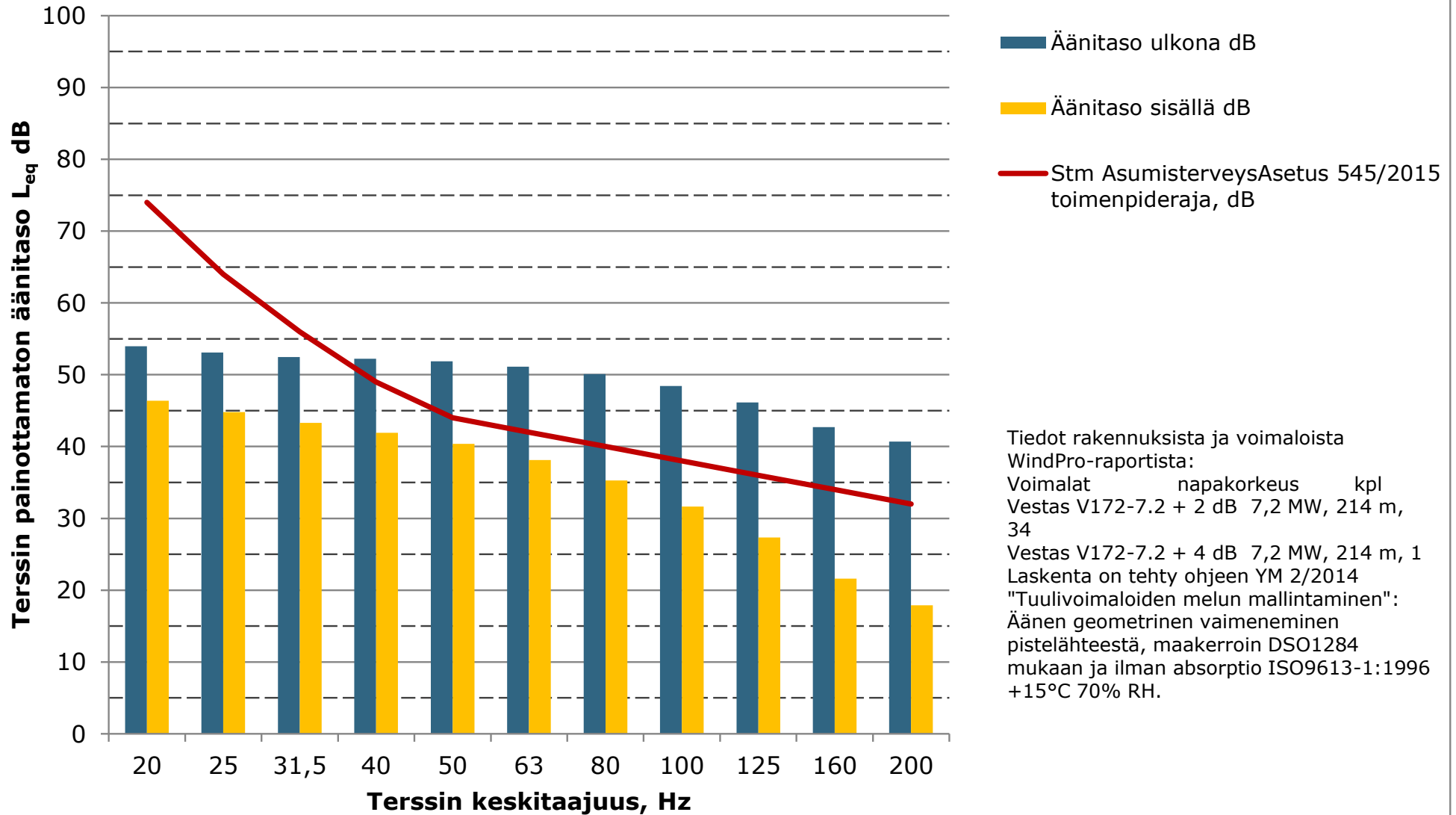




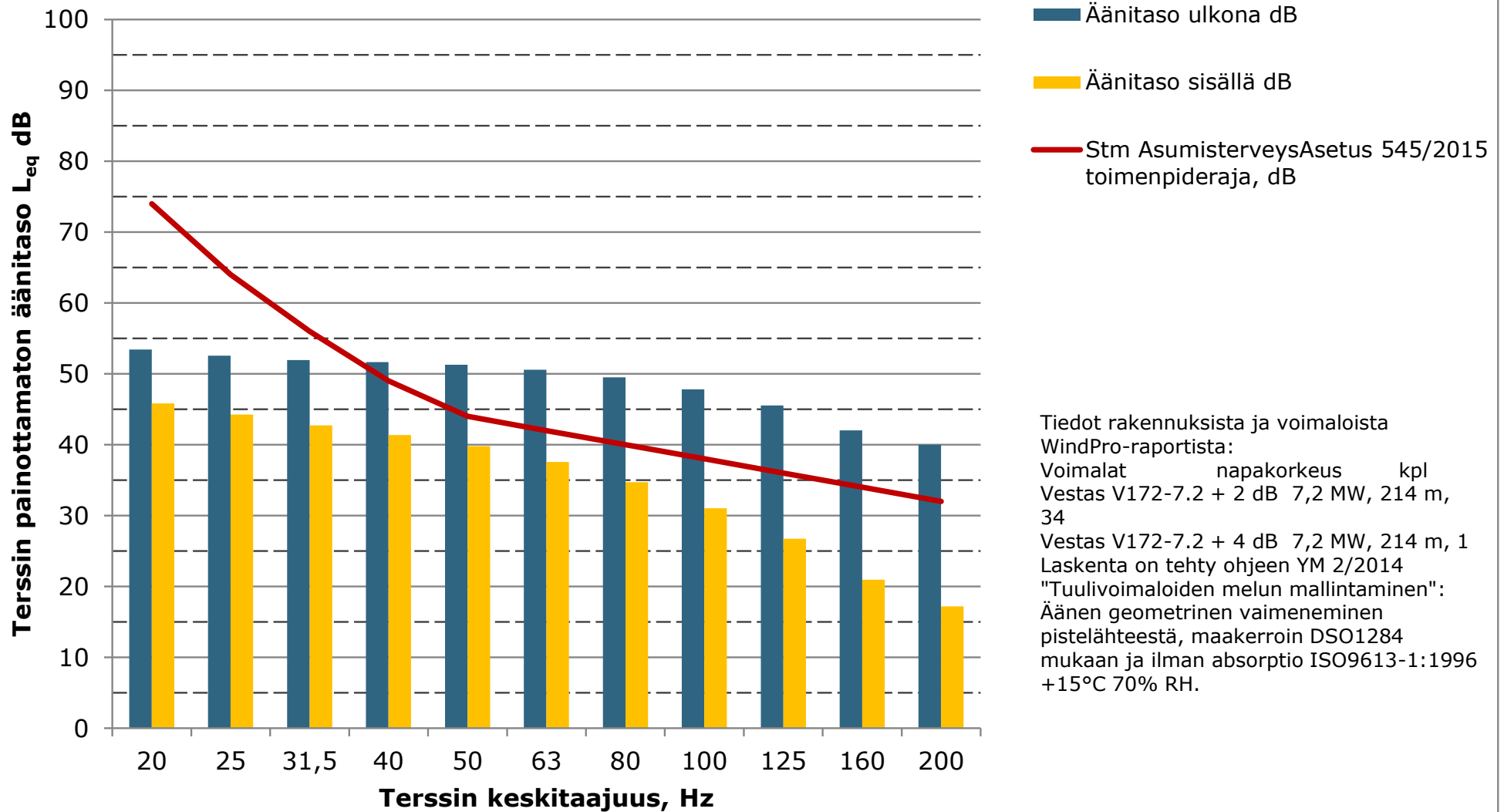




Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Rakennusoikeus T, ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus J
(Valkeapurontie 482), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



17.12.2024

Liite 3. Varjostusmallinnuksen tulokset "Real Case, No forest"

SHADOW - Main Result

Calculation: Kannonkoski_RD200x35xHH200_no forest_A-V
 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

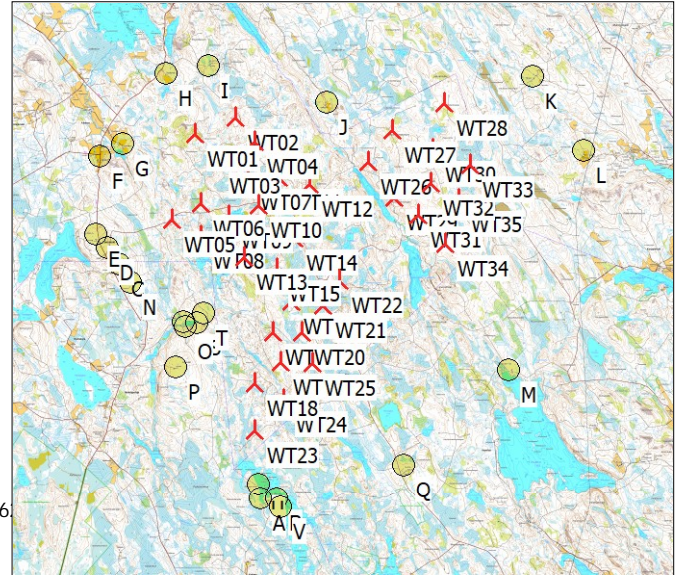
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [JOKIOINEN]
 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
 1,16 2,61 3,94 5,80 8,65 8,98 8,14 6,70 4,15 2,67 1,18 0,89

Operational time
 N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
 717 652 423 350 431 669 978 1 225 840 592 472 499 7 848

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
 Height contours used: Height Contours: CONTOURLINE_Kannonkoski_202006
 Receptor grid resolution: 1,0 m

All coordinates are in
 Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM [RPM]
			[m]									
WT01	426 231	6 979 549	165,0	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT02	427 317	6 979 994	162,4	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT03	426 821	6 978 826	158,8	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT04	427 827	6 979 340	176,5	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT05	425 631	6 977 274	142,5	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT06	426 388	6 977 721	145,0	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT07	427 639	6 978 400	166,5	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT08	426 398	6 976 826	142,5	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT09	427 136	6 977 372	180,0	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT10	427 928	6 977 666	169,4	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT11	428 465	6 978 390	175,0	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT12	429 294	6 978 210	180,0	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT13	427 560	6 976 269	177,5	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT14	428 875	6 976 776	180,0	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT15	428 428	6 975 973	175,0	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT16	428 320	6 974 267	160,6	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT17	428 806	6 975 104	167,6	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT18	427 818	6 972 912	160,0	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT19	428 533	6 973 474	170,3	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT20	429 096	6 974 261	175,2	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT21	429 643	6 974 990	167,5	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT22	430 082	6 975 670	175,4	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT23	427 819	6 971 667	173,5	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT24	428 609	6 972 482	170,0	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT25	429 379	6 973 447	188,8	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT26	430 843	6 978 814	185,0	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT27	431 508	6 979 665	182,5	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT28	432 895	6 980 366	192,5	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT29	431 538	6 977 855	181,2	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT30	432 579	6 979 141	191,7	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT31	432 184	6 977 392	195,0	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT32	432 532	6 978 246	202,5	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT33	433 587	6 978 748	182,5	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT34	432 912	6 976 630	191,9	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT35	433 271	6 977 823	199,6	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5

SHADOW - Main Result

Calculation: Kannonkoski_RD200x35xHH200_no forest_A-V

Shadow receptor-Input

No.	Name	East	North	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZV) a.g.l.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	Lomarakennus A (Jalkasentie 225)	427 982	6 969 826	162,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
B	Lomarakennus B (Jalkasentie 258)	428 419	6 969 846	164,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
C	Asuinrakennus C (Viitasaarentie 2804)	424 219	6 976 088	185,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
D	Asuinrakennus D (Viitasaarentie 2858)	423 899	6 976 522	181,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
E	Asuinrakennus E (Viitasaarentie 2900)	423 596	6 976 900	195,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
F	Asuinrakennus F (Niittyta)	423 705	6 978 965	120,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
G	Asuinrakennus G (Jokiniementie 70)	424 316	6 979 295	120,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
H	Asuinrakennus H (Vuorilahdentie 1204)	425 458	6 981 175	117,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
I	Lomarakennus I (Kytoli)	426 611	6 981 382	137,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
J	Asuinrakennus J (Valkeapurontie 482)	429 740	6 980 396	142,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
K	Asuinrakennus K (Niinijoki)	435 248	6 981 094	130,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
L	Asuinrakennus L (Lehtola)	436 613	6 979 110	130,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
M	Lomarakennus M (Hanhiniementie 170)	434 612	6 973 267	140,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
N	Asuinrakennus N (Viitasaarentie 2766)	424 527	6 975 614	173,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
O	Lomarakennus O (Mustalampi)	425 987	6 974 431	152,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
P	Lomarakennus P (Isomlki)	425 727	6 973 340	210,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Q	Lomarakennus Q (Murontie 945)	431 804	6 970 744	185,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
R	Rakennusoikeus R	425 935	6 974 564	152,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
S	Rakennusoikeus S	426 304	6 974 529	157,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
T	Rakennusoikeus T	426 466	6 974 793	153,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
U	Rakennusoikeus U	427 929	6 970 233	162,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
V	Rakennusoikeus V	428 533	6 969 597	164,1	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
A	Lomarakennus A (Jalkasentie 225)	0:00
B	Lomarakennus B (Jalkasentie 258)	0:00
C	Asuinrakennus C (Viitasaarentie 2804)	6:50
D	Asuinrakennus D (Viitasaarentie 2858)	2:50
E	Asuinrakennus E (Viitasaarentie 2900)	1:21
F	Asuinrakennus F (Niittyta)	0:00
G	Asuinrakennus G (Jokiniementie 70)	2:13
H	Asuinrakennus H (Vuorilahdentie 1204)	2:08
I	Lomarakennus I (Kytoli)	5:22
J	Asuinrakennus J (Valkeapurontie 482)	3:31
K	Asuinrakennus K (Niinijoki)	0:00
L	Asuinrakennus L (Lehtola)	0:00
M	Lomarakennus M (Hanhiniementie 170)	0:00
N	Asuinrakennus N (Viitasaarentie 2766)	0:00
O	Lomarakennus O (Mustalampi)	0:00
P	Lomarakennus P (Isomlki)	0:55
Q	Lomarakennus Q (Murontie 945)	0:00
R	Rakennusoikeus R	0:00
S	Rakennusoikeus S	1:27
T	Rakennusoikeus T	1:33
U	Rakennusoikeus U	0:00
V	Rakennusoikeus V	0:00

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

No.	Name	Expected [h/year]
WT01	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1532)	6:50
WT02	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1533)	2:53
WT03	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1534)	0:00
WT04	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1535)	0:00
WT05	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1536)	11:03
WT06	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1537)	0:00
WT07	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1538)	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Kannonkoski_RD200x35xHH200_no forest_A-V

...continued from previous page

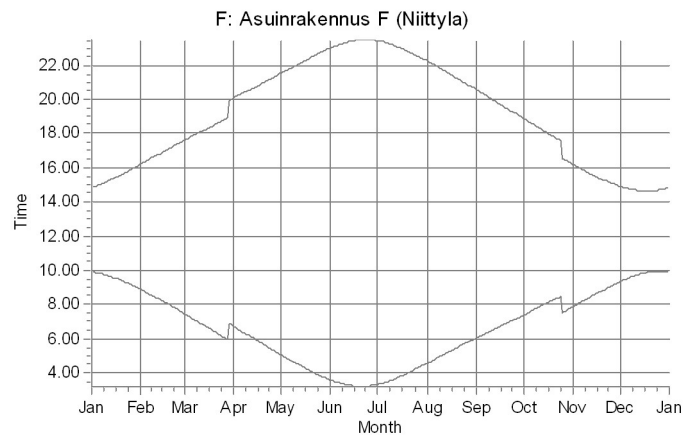
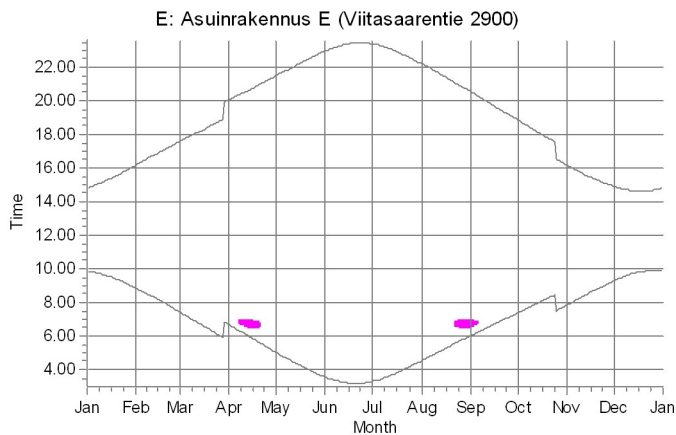
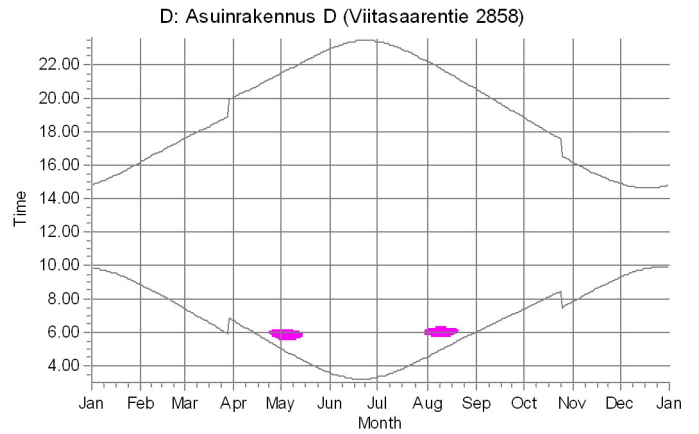
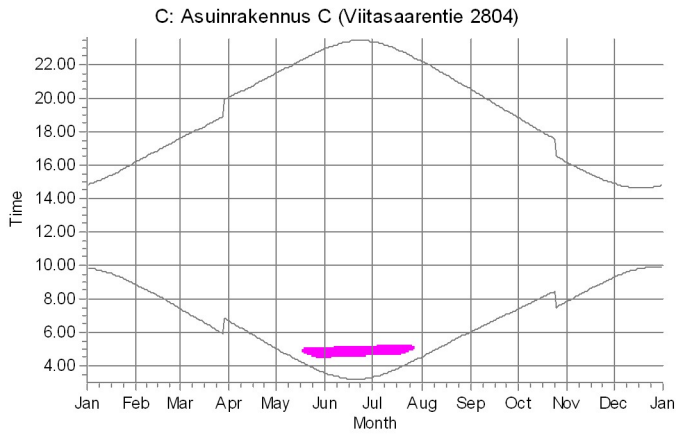
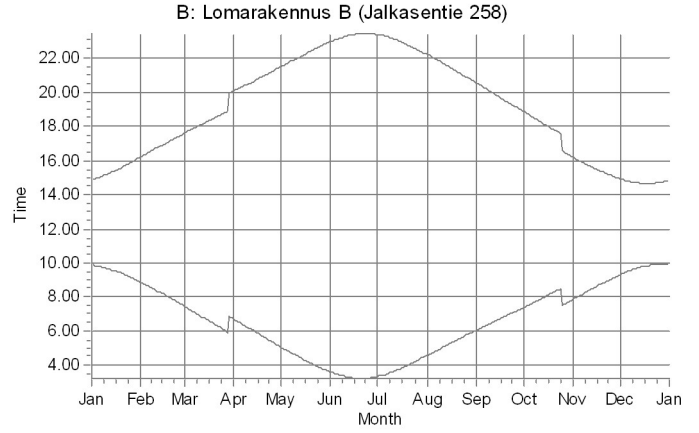
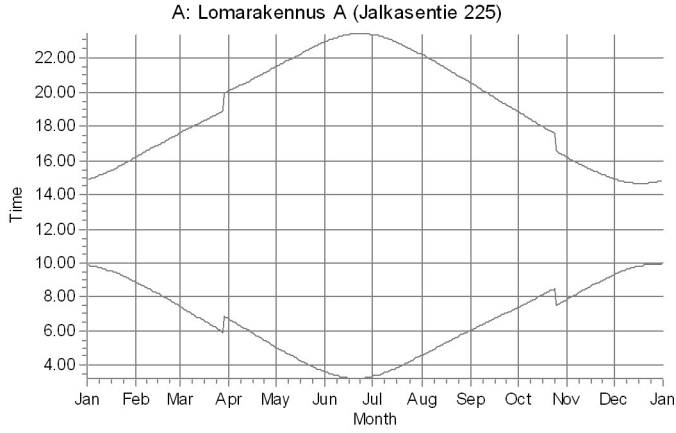
No.	Name	Expected [h/year]
WT08	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1539)	0:00
WT09	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1540)	0:00
WT10	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1541)	0:00
WT11	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1542)	0:00
WT12	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1543)	0:00
WT13	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1544)	0:00
WT14	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1545)	0:00
WT15	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1546)	0:00
WT16	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1547)	3:00
WT17	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1548)	0:00
WT18	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1549)	0:55
WT19	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1550)	0:00
WT20	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1551)	0:00
WT21	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1552)	0:00
WT22	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1553)	0:00
WT23	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1554)	0:00
WT24	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1555)	0:00
WT25	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1556)	0:00
WT26	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1557)	1:53
WT27	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1558)	1:36
WT28	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1559)	0:00
WT29	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1560)	0:00
WT30	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1561)	0:00
WT31	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1562)	0:00
WT32	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1563)	0:00
WT33	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1564)	0:00
WT34	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1565)	0:00
WT35	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1566)	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.

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Kannonkoski_RD200x35xHH200_no forest_A-V



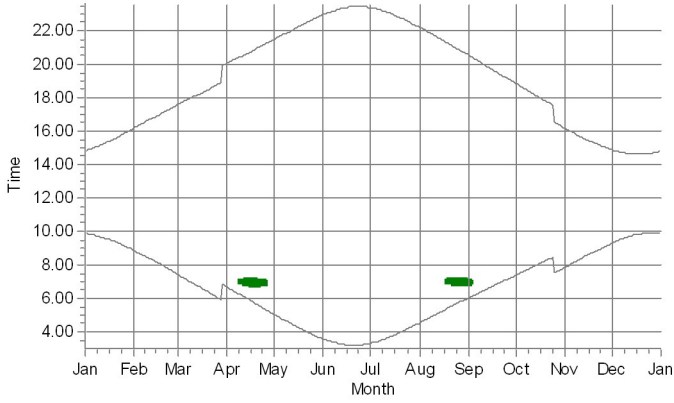
WTGs

WT05: Generic RD200 7200 200.0 !OI! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1536)

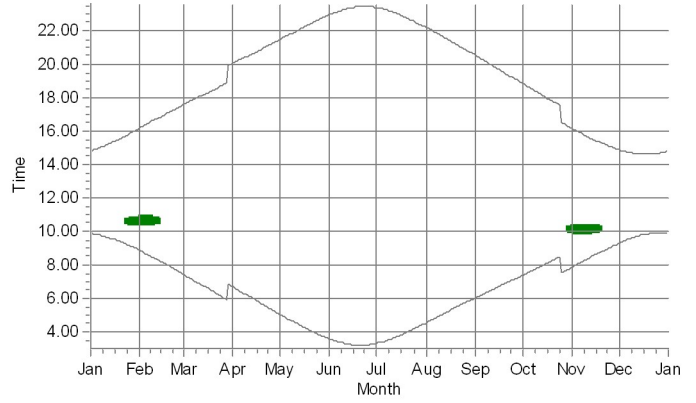
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Kannonkoski_RD200x35xHH200_no forest_A-V

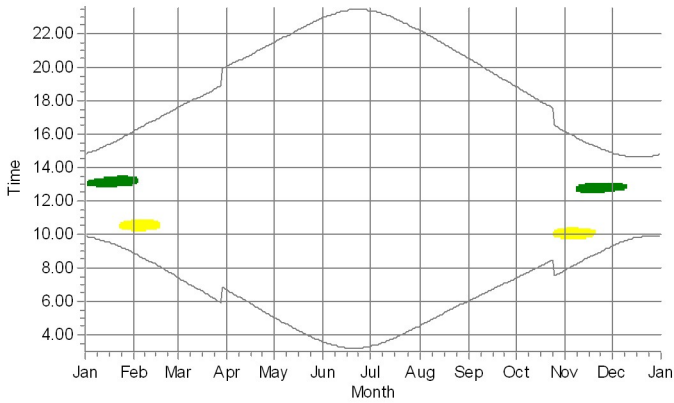
G: Asuinrakennus G (Jokiniementie 70)



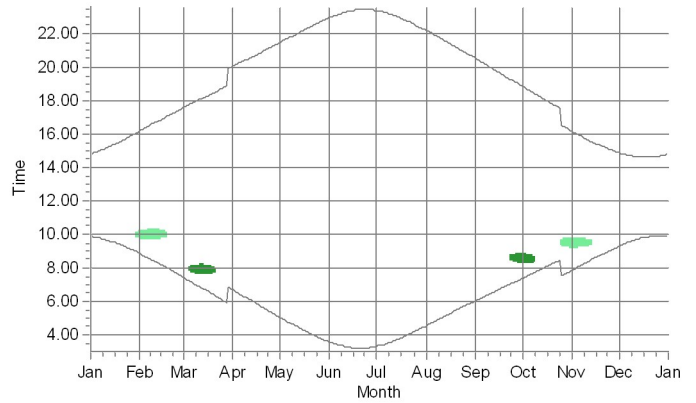
H: Asuinrakennus H (Vuorilahdentie 1204)



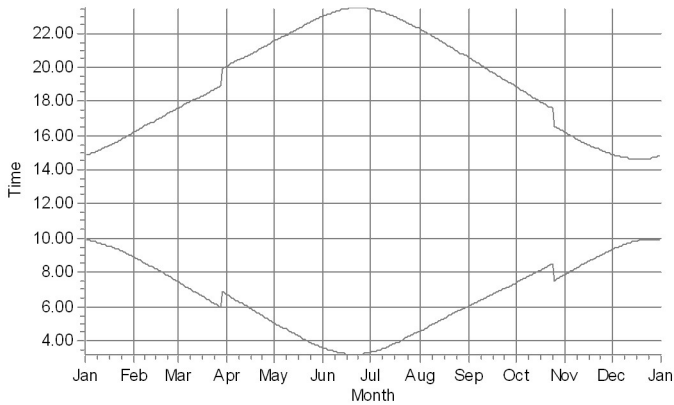
I: Lomarakennus I (Kytöli)



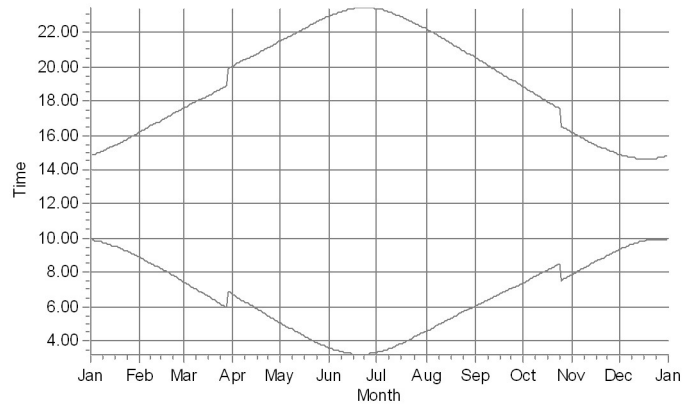
J: Asuinrakennus J (Valkeapurontie 482)







K: Asuinrakennus K (Niinijoki)



L: Asuinrakennus L (Lehtola)

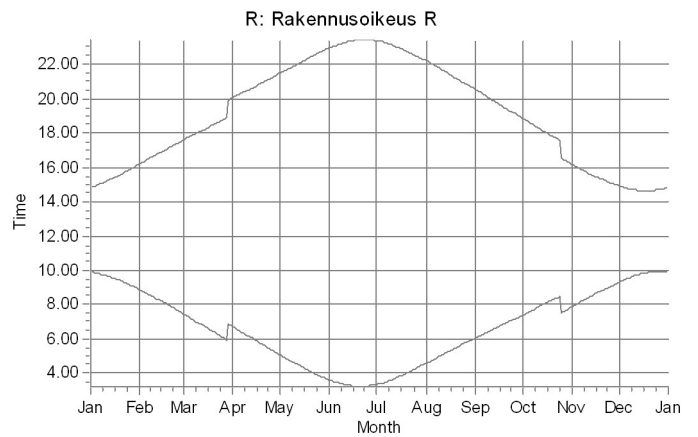
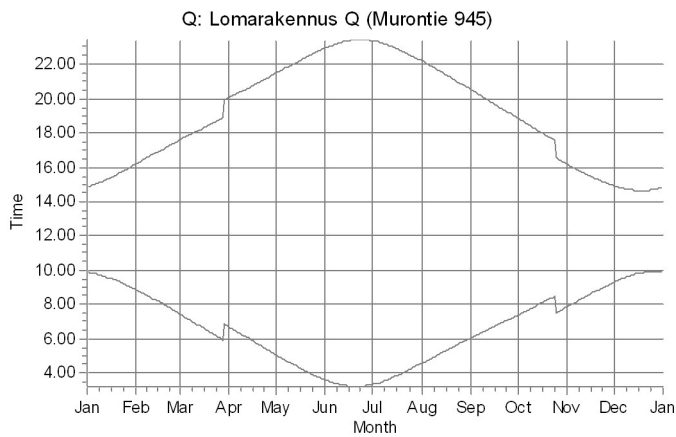
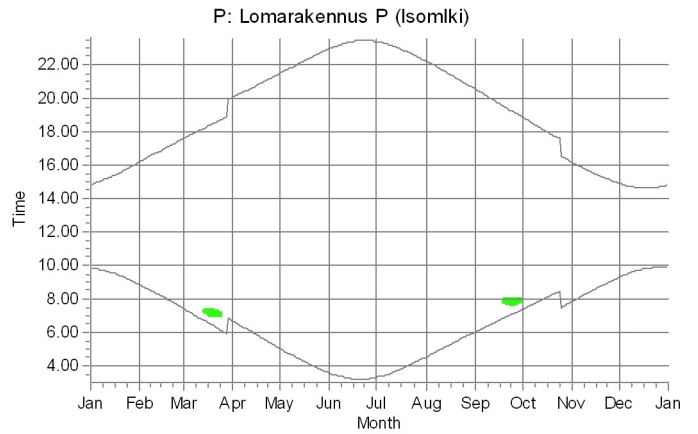
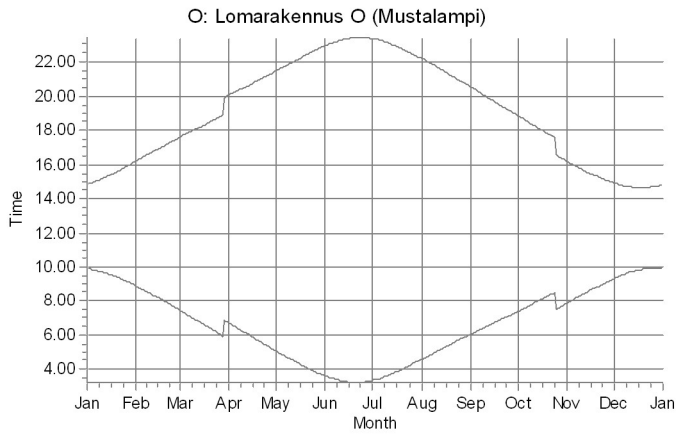
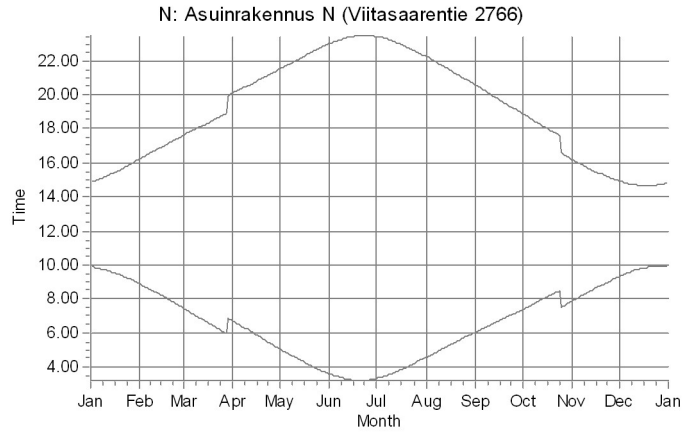
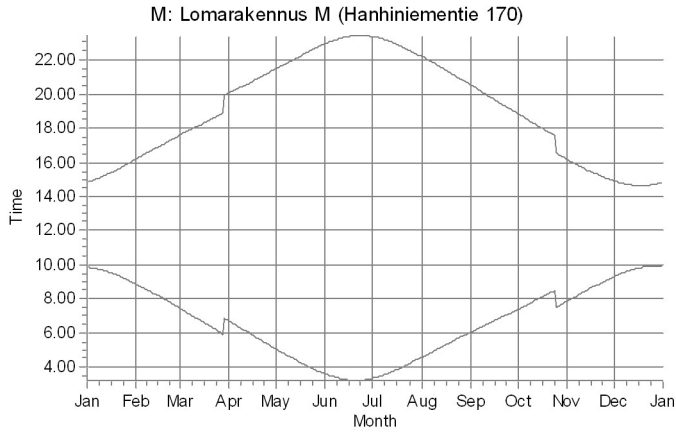


WTGs

	WT01: Generic RD200 7200 200.0 !OI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1532)		WT26: Generic RD200 7200 200.0 !OI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1557)
	WT02: Generic RD200 7200 200.0 !OI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1533)		WT27: Generic RD200 7200 200.0 !OI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1558)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Kannonkoski_RD200x35xHH200_no forest_A-V

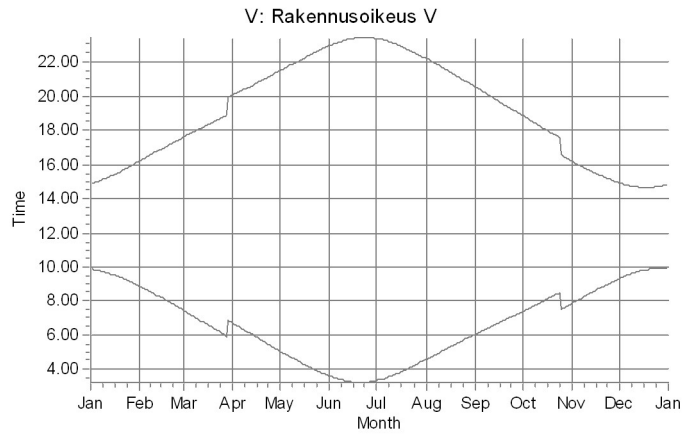
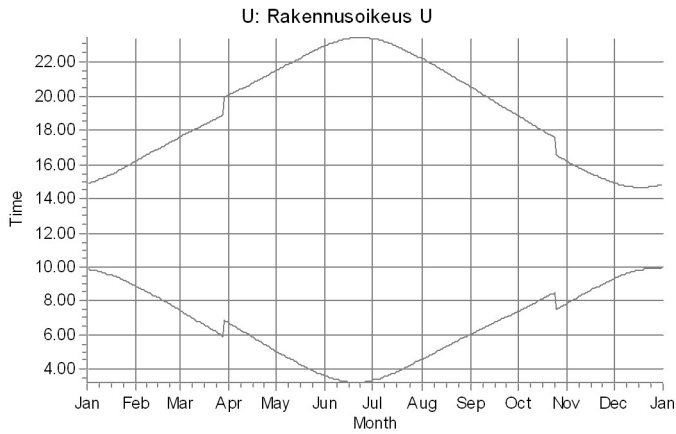
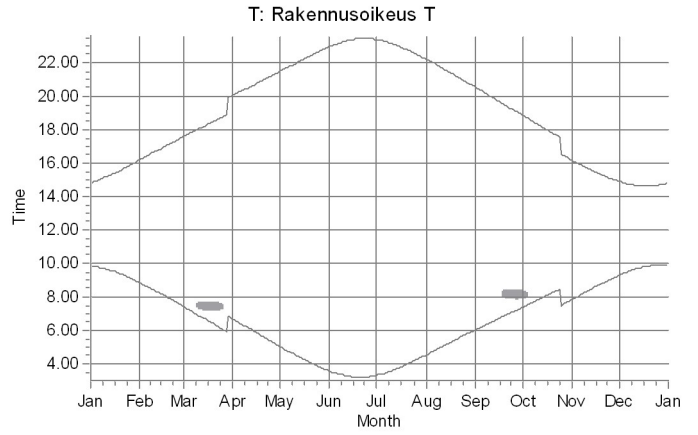
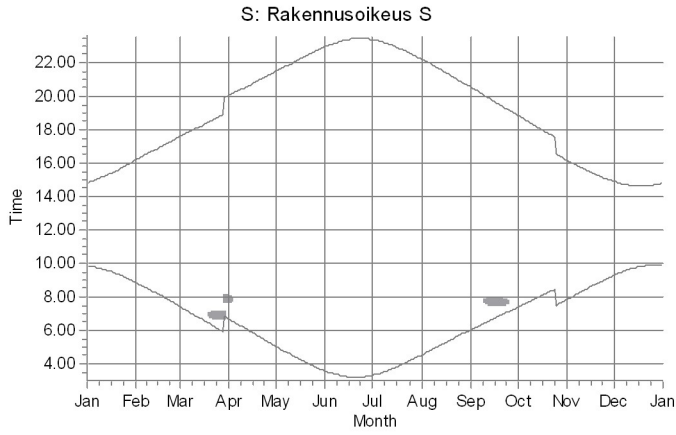


WTGs

WT18: Generic RD200 7200 200.0 !OI! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1549)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Kannonkoski_RD200x35xHH200_no forest_A-V

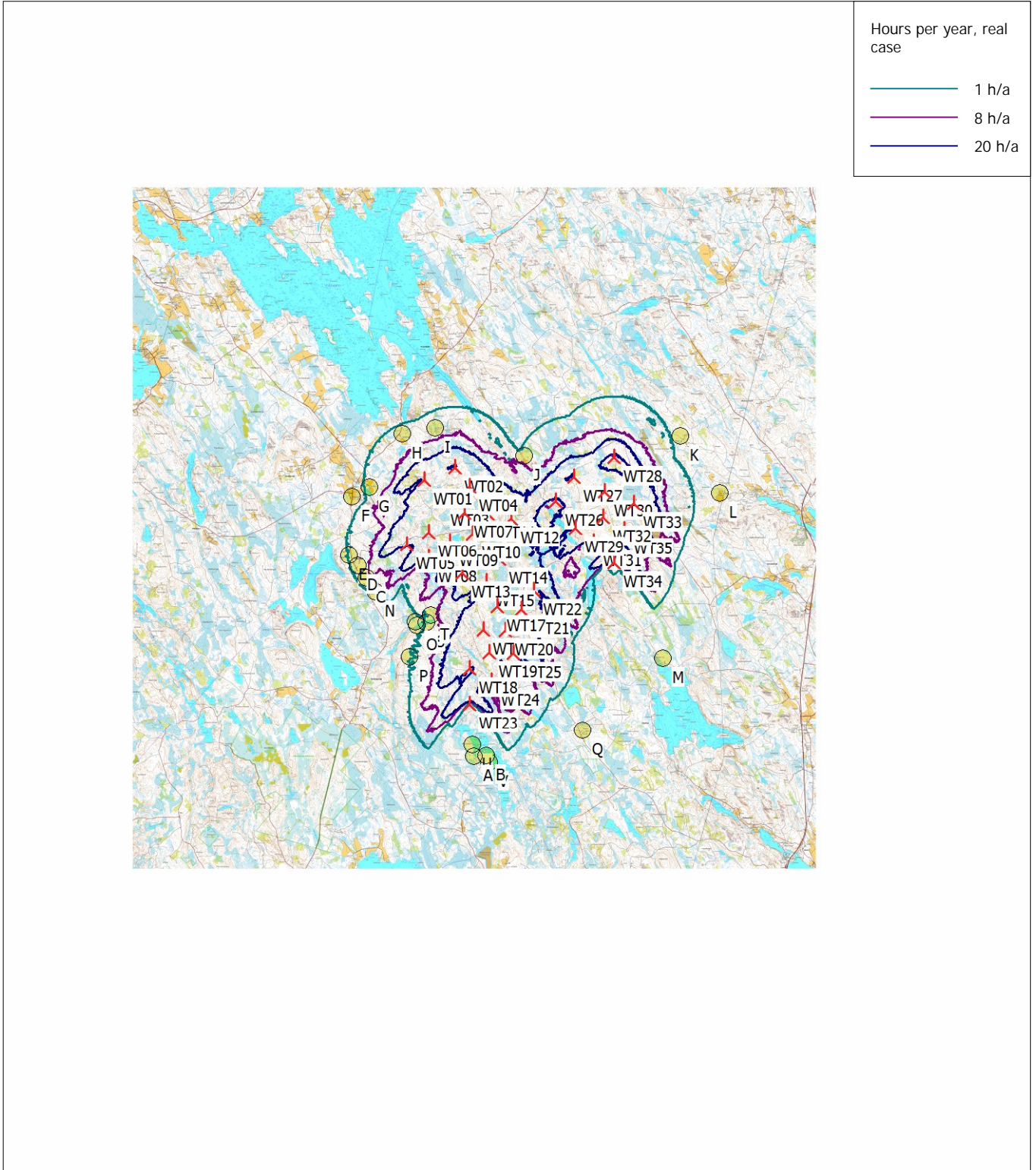


WTGs

WT16: Generic RD200 7200 200.0 !OI! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1547)

SHADOW - Map

Calculation: Kannonkoski_RD200x35xHH200_no forest_A-V



0 2,5 5 7,5 10km

Map: Peruskartta pieni , Print scale 1:200 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 429 330 North: 6 975 960

New WTG Shadow receptor

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_Kannonkoski_20200622_1.wpo (2)
Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1,5 m

17.12.2024

Liite 4. Varjostusmallinnuksen tulokset "Real Case, Luke forest"

SHADOW - Main Result

Calculation: Kannonkoski_RD200x35xHH200_Luke forest_A-V

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

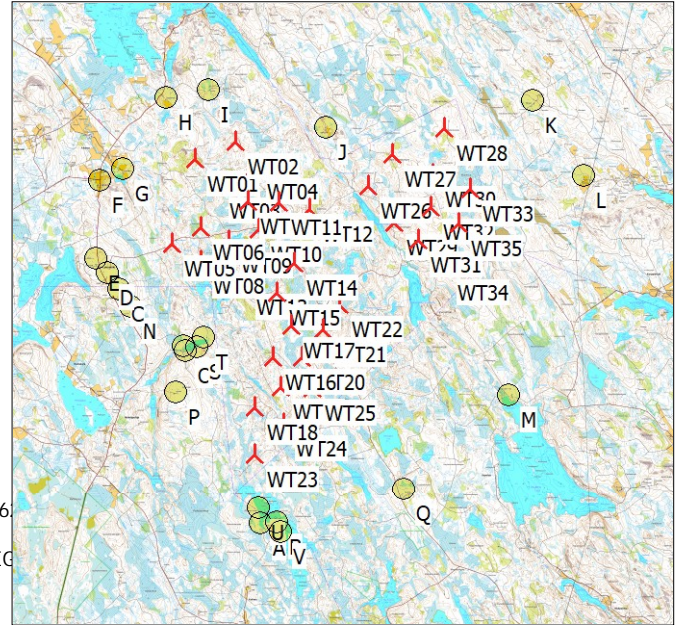
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [JOKIOINEN]
 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
 1,16 2,61 3,94 5,80 8,65 8,98 8,14 6,70 4,15 2,67 1,18 0,89

Operational time
 N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
 717 652 423 350 431 669 978 1 225 840 592 472 499 7 848

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
 Height contours used: Height Contours: CONTOURLINE_Kannonkoski_202006
 Area object(s) used in calculation:
 Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI obstructions): REG
 Receptor grid resolution: 1,0 m

All coordinates are in
 Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type			Shadow data				
					Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Calculation distance [m]	RPM [RPM]
WT01	426 231	6 979 549	165,0	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT02	427 317	6 979 994	162,4	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT03	426 821	6 978 826	158,8	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT04	427 827	6 979 340	176,5	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT05	425 631	6 977 274	142,5	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT06	426 388	6 977 721	145,0	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT07	427 639	6 978 400	166,5	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT08	426 398	6 976 826	142,5	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT09	427 136	6 977 372	180,0	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT10	427 928	6 977 666	169,4	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT11	428 465	6 978 390	175,0	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT12	429 294	6 978 210	180,0	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT13	427 560	6 976 269	177,5	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT14	428 875	6 976 776	180,0	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT15	428 428	6 975 973	175,0	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT16	428 320	6 974 267	160,6	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT17	428 806	6 975 104	167,6	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT18	427 818	6 972 912	160,0	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT19	428 533	6 973 474	170,3	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT20	429 096	6 974 261	175,2	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT21	429 643	6 974 990	167,5	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT22	430 082	6 975 670	175,4	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT23	427 819	6 971 667	173,5	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT24	428 609	6 972 482	170,0	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT25	429 379	6 973 447	188,8	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT26	430 843	6 978 814	185,0	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT27	431 508	6 979 665	182,5	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT28	432 895	6 980 366	192,5	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT29	431 538	6 977 855	181,2	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT30	432 579	6 979 141	191,7	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT31	432 184	6 977 392	195,0	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT32	432 532	6 978 246	202,5	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT33	433 587	6 978 748	182,5	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT34	432 912	6 976 630	191,9	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5
WT35	433 271	6 977 823	199,6	Generic RD200 7200 200.0 !O!...	Yes	Generic	RD200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 137	10,5

SHADOW - Main Result

Calculation: Kannonkoski_RD200x35xHH200_Luke forest_A-V

Shadow receptor-Input

No.	Name	East	North	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZV1) a.g.l.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	Lomarakennus A (Jalkasentie 225)	427 982	6 969 826	162,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
B	Lomarakennus B (Jalkasentie 258)	428 419	6 969 846	164,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
C	Asuinrakennus C (Viitasaarentie 2804)	424 219	6 976 088	185,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
D	Asuinrakennus D (Viitasaarentie 2858)	423 899	6 976 522	181,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
E	Asuinrakennus E (Viitasaarentie 2900)	423 596	6 976 900	195,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
F	Asuinrakennus F (Niittytylä)	423 705	6 978 965	120,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
G	Asuinrakennus G (Jokiniementie 70)	424 316	6 979 295	120,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
H	Asuinrakennus H (Vuorilahdentie 1204)	425 458	6 981 175	117,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
I	Lomarakennus I (Kytöli)	426 611	6 981 382	137,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
J	Asuinrakennus J (Valkeapurontie 482)	429 740	6 980 396	142,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
K	Asuinrakennus K (Niinijoki)	435 248	6 981 094	130,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
L	Asuinrakennus L (Lehtölä)	436 613	6 979 110	130,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
M	Lomarakennus M (Hanhiniementie 170)	434 612	6 973 267	140,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
N	Asuinrakennus N (Viitasaarentie 2766)	424 527	6 975 614	173,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
O	Lomarakennus O (Mustalampi)	425 987	6 974 431	152,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
P	Lomarakennus P (Isomlki)	425 727	6 973 340	210,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Q	Lomarakennus Q (Murontie 945)	431 804	6 970 744	185,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
R	Rakennusoikeus R	425 935	6 974 564	152,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
S	Rakennusoikeus S	426 304	6 974 529	157,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
T	Rakennusoikeus T	426 466	6 974 793	153,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
U	Rakennusoikeus U	427 929	6 970 233	162,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
V	Rakennusoikeus V	428 533	6 969 597	164,1	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
A	Lomarakennus A (Jalkasentie 225)	0:00
B	Lomarakennus B (Jalkasentie 258)	0:00
C	Asuinrakennus C (Viitasaarentie 2804)	6:50
D	Asuinrakennus D (Viitasaarentie 2858)	0:00
E	Asuinrakennus E (Viitasaarentie 2900)	1:21
F	Asuinrakennus F (Niittytylä)	0:00
G	Asuinrakennus G (Jokiniementie 70)	2:13
H	Asuinrakennus H (Vuorilahdentie 1204)	2:08
I	Lomarakennus I (Kytöli)	0:00
J	Asuinrakennus J (Valkeapurontie 482)	3:31
K	Asuinrakennus K (Niinijoki)	0:00
L	Asuinrakennus L (Lehtölä)	0:00
M	Lomarakennus M (Hanhiniementie 170)	0:00
N	Asuinrakennus N (Viitasaarentie 2766)	0:00
O	Lomarakennus O (Mustalampi)	0:00
P	Lomarakennus P (Isomlki)	0:00
Q	Lomarakennus Q (Murontie 945)	0:00
R	Rakennusoikeus R	0:00
S	Rakennusoikeus S	0:00
T	Rakennusoikeus T	0:00
U	Rakennusoikeus U	0:00
V	Rakennusoikeus V	0:00

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

No.	Name	Expected [h/year]
WT01	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1532)	4:21
WT02	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1533)	0:00
WT03	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1534)	0:00
WT04	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1535)	0:00
WT05	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1536)	8:12
WT06	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1537)	0:00
WT07	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1538)	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Kannonkoski_RD200x35xHH200_Luke forest_A-V

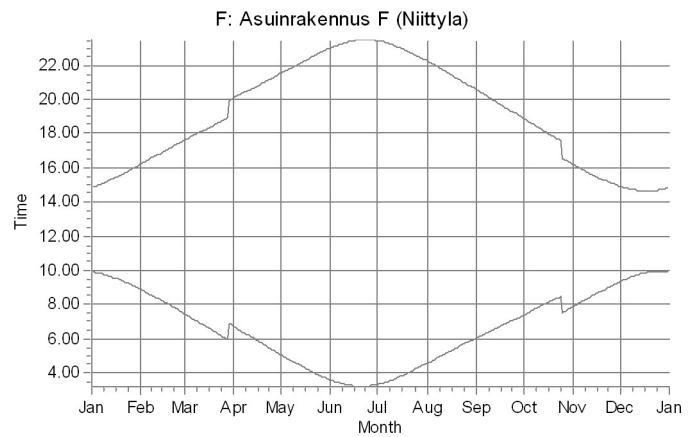
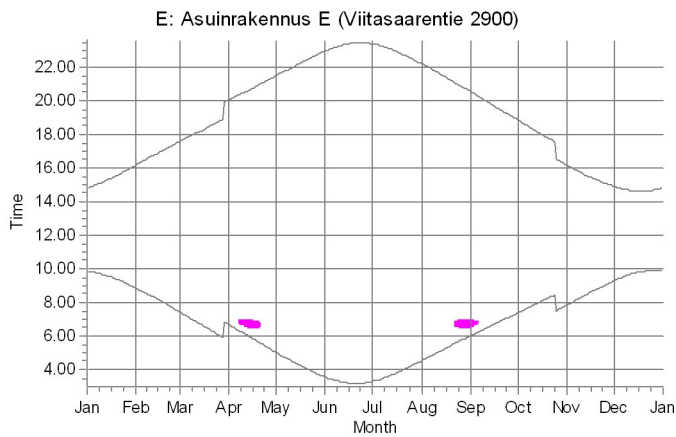
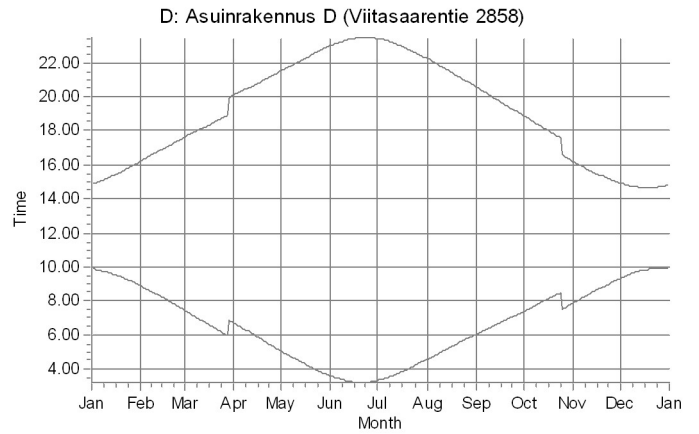
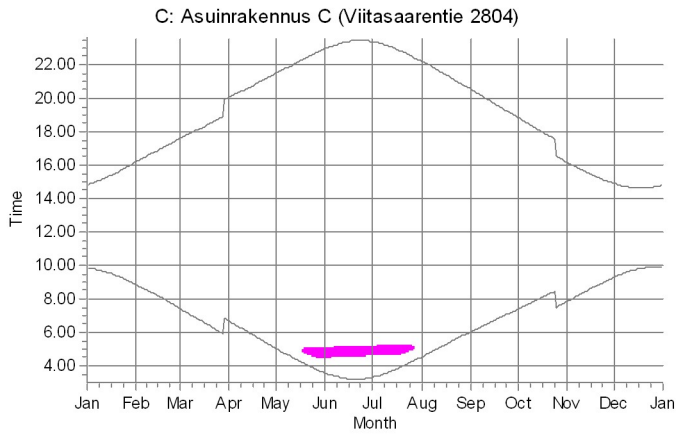
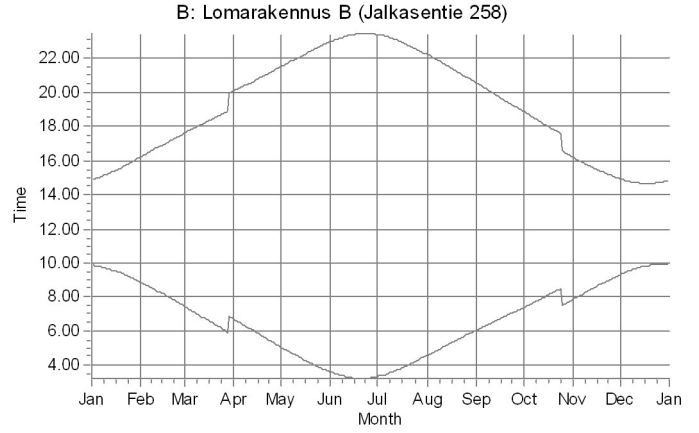
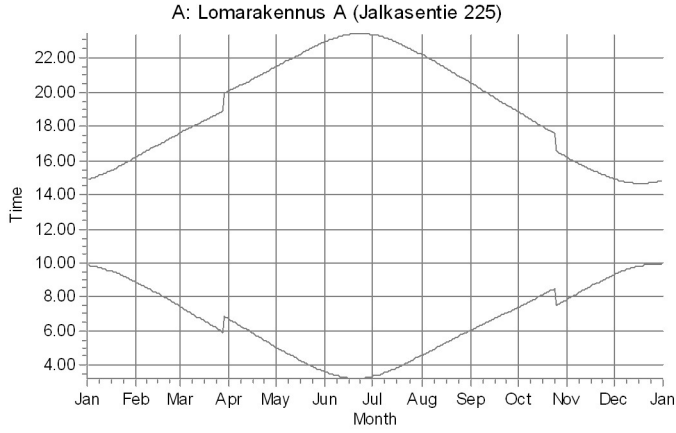
...continued from previous page

No.	Name	Expected [h/year]
WT08	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1539)	0:00
WT09	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1540)	0:00
WT10	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1541)	0:00
WT11	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1542)	0:00
WT12	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1543)	0:00
WT13	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1544)	0:00
WT14	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1545)	0:00
WT15	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1546)	0:00
WT16	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1547)	0:00
WT17	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1548)	0:00
WT18	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1549)	0:00
WT19	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1550)	0:00
WT20	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1551)	0:00
WT21	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1552)	0:00
WT22	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1553)	0:00
WT23	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1554)	0:00
WT24	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1555)	0:00
WT25	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1556)	0:00
WT26	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1557)	1:53
WT27	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1558)	1:36
WT28	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1559)	0:00
WT29	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1560)	0:00
WT30	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1561)	0:00
WT31	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1562)	0:00
WT32	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1563)	0:00
WT33	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1564)	0:00
WT34	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1565)	0:00
WT35	Generic RD200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (1566)	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.

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Kannonkoski_RD200x35xHH200_Luke forest_A-V



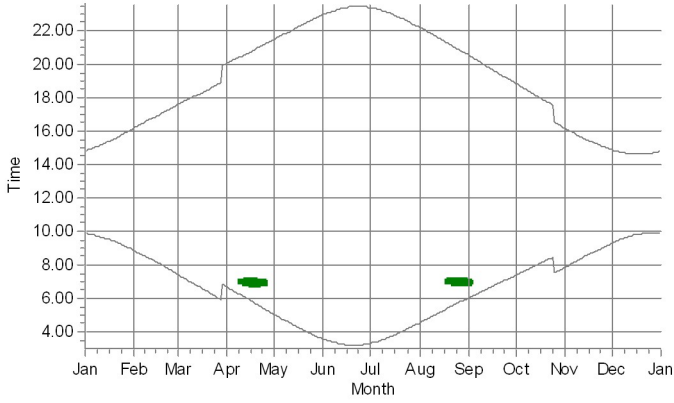
WTGs

WT05: Generic RD200 7200 200.0 !OI! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1536)

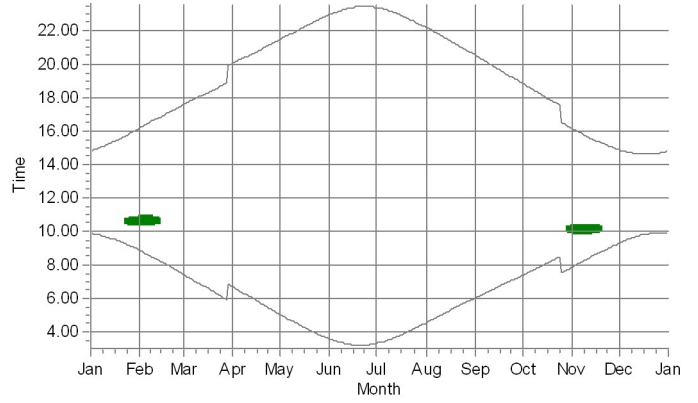
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Kannonkoski_RD200x35xHH200_Luke forest_A-V

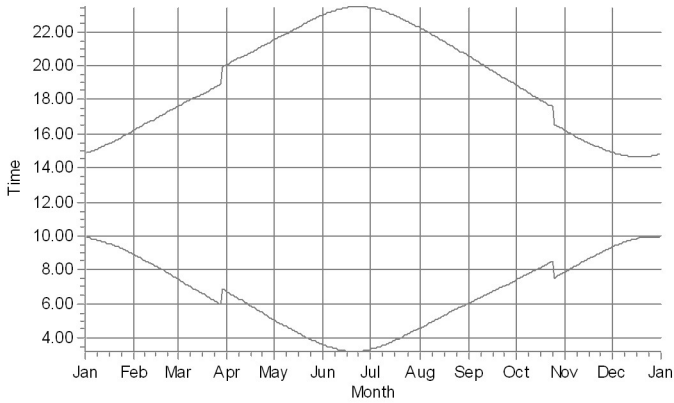
G: Asuinrakennus G (Jokiniementie 70)



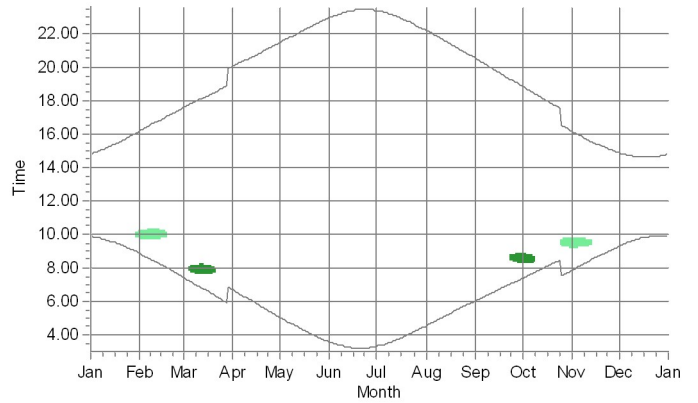
H: Asuinrakennus H (Vuorilahdentie 1204)



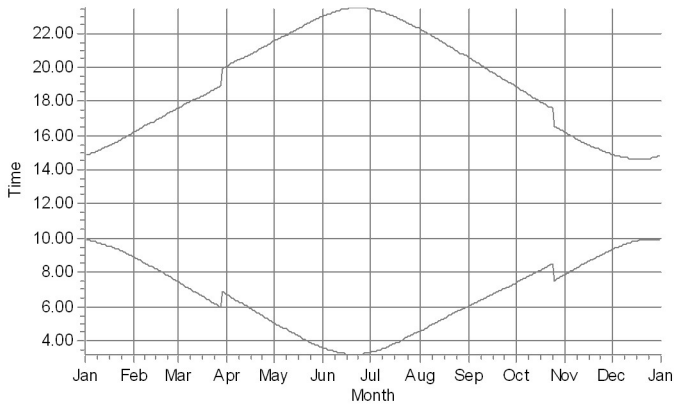
I: Lomarakennus I (Kytöli)



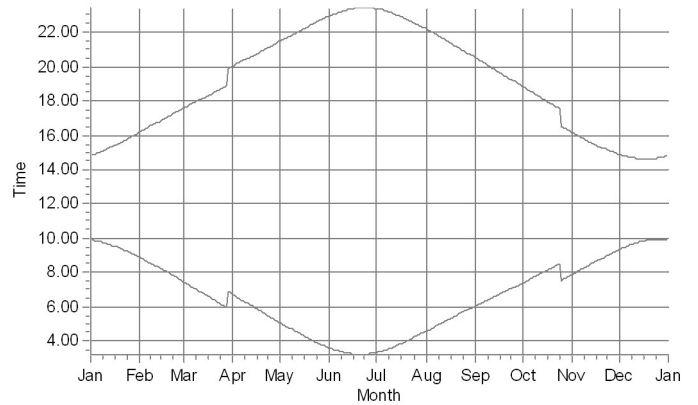
J: Asuinrakennus J (Valkeapurontie 482)



K: Asuinrakennus K (Niinijoki)



L: Asuinrakennus L (Lehtola)



WTGs

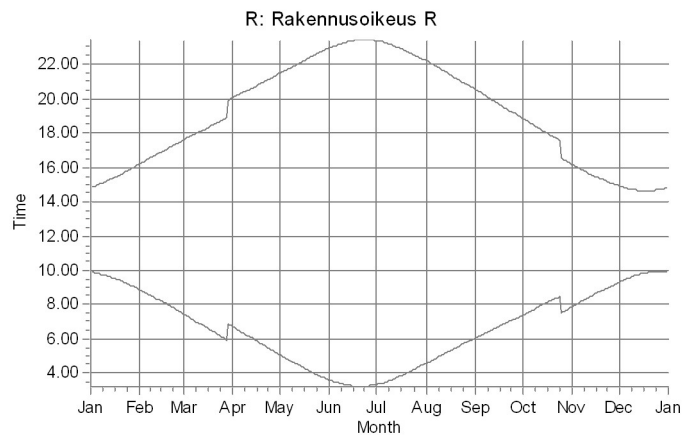
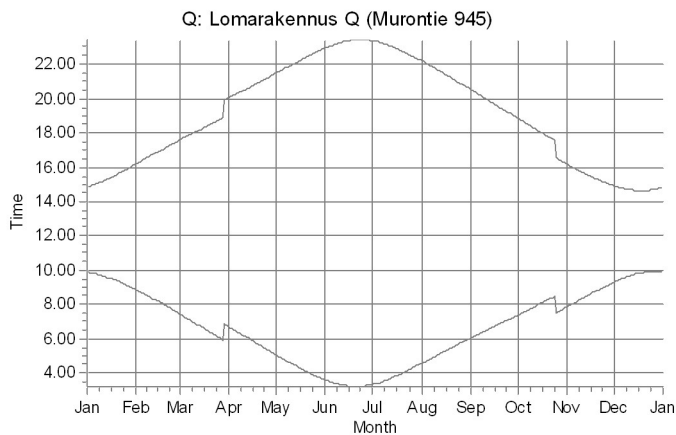
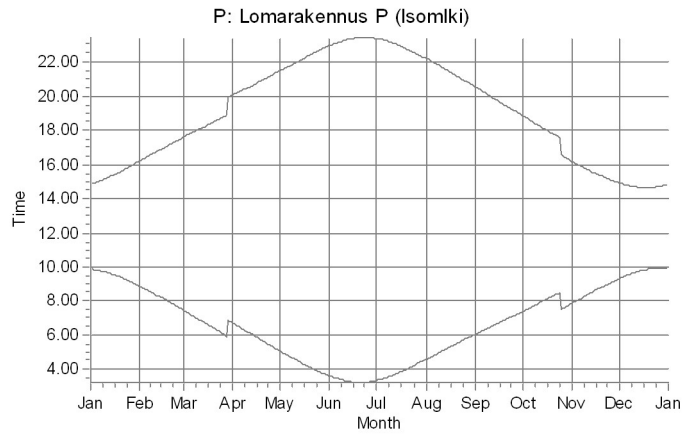
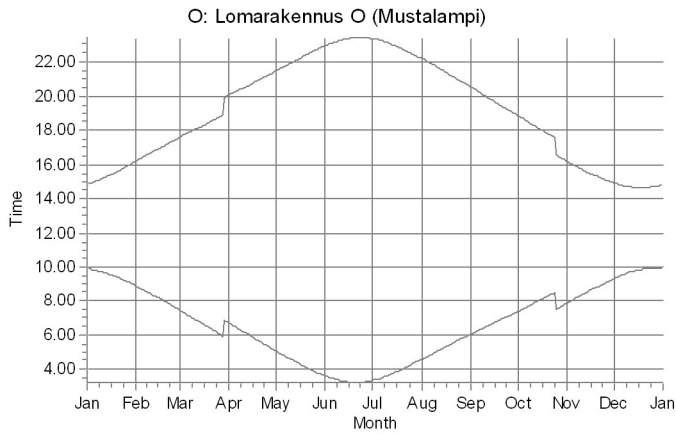
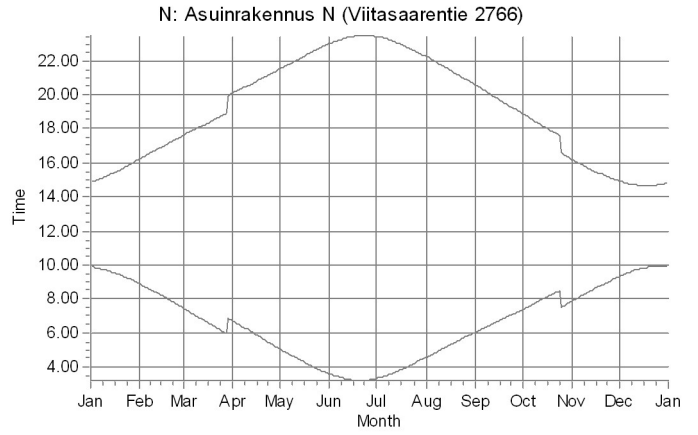
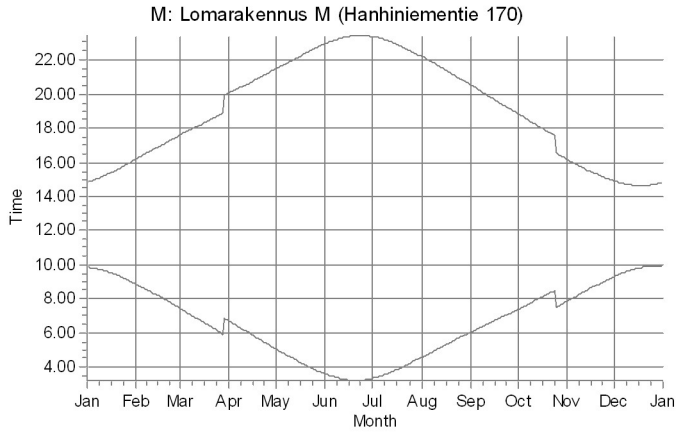
WT01: Generic RD200 7200 200.0 !0! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1532)

WT26: Generic RD200 7200 200.0 !0! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1557)

WT27: Generic RD200 7200 200.0 !0! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1558)

SHADOW - Calendar, graphical

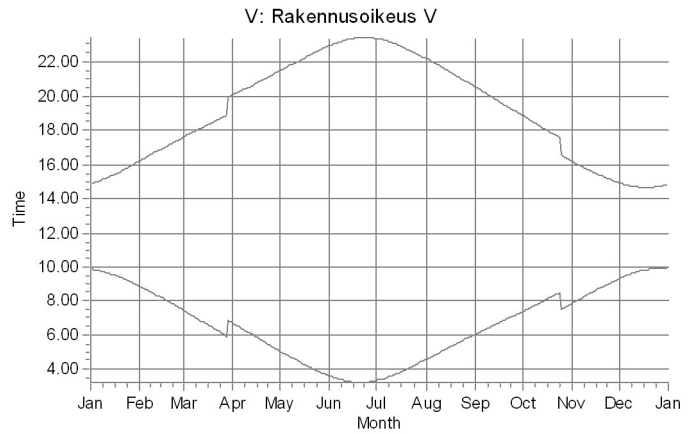
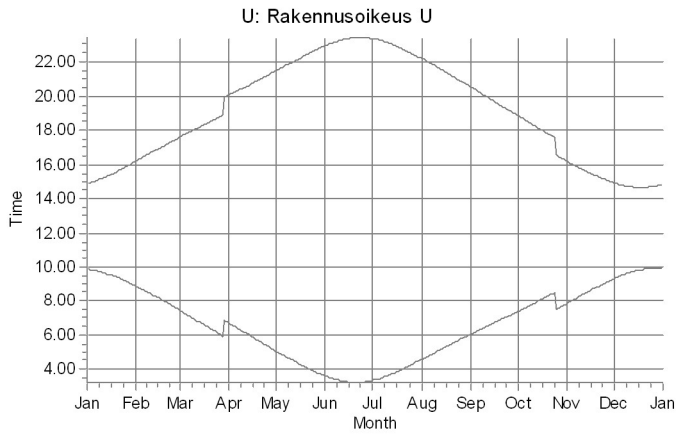
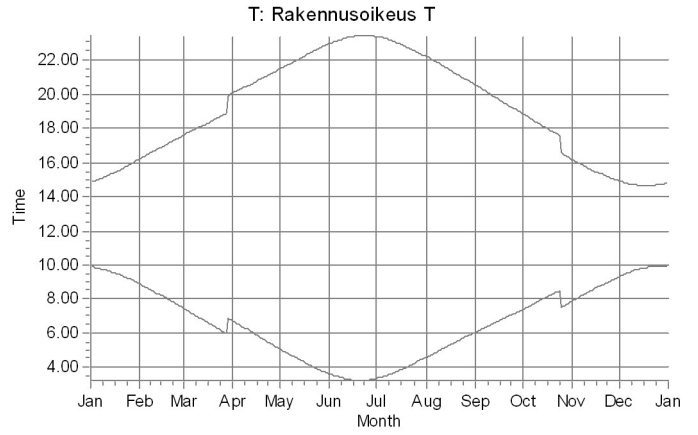
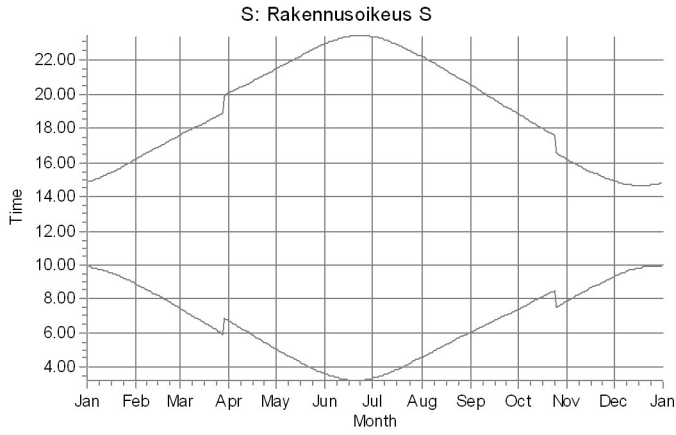
Calculation: Kannonkoski_RD200x35xHH200_Luke forest_A-V



WTGs

SHADOW - Calendar, graphical

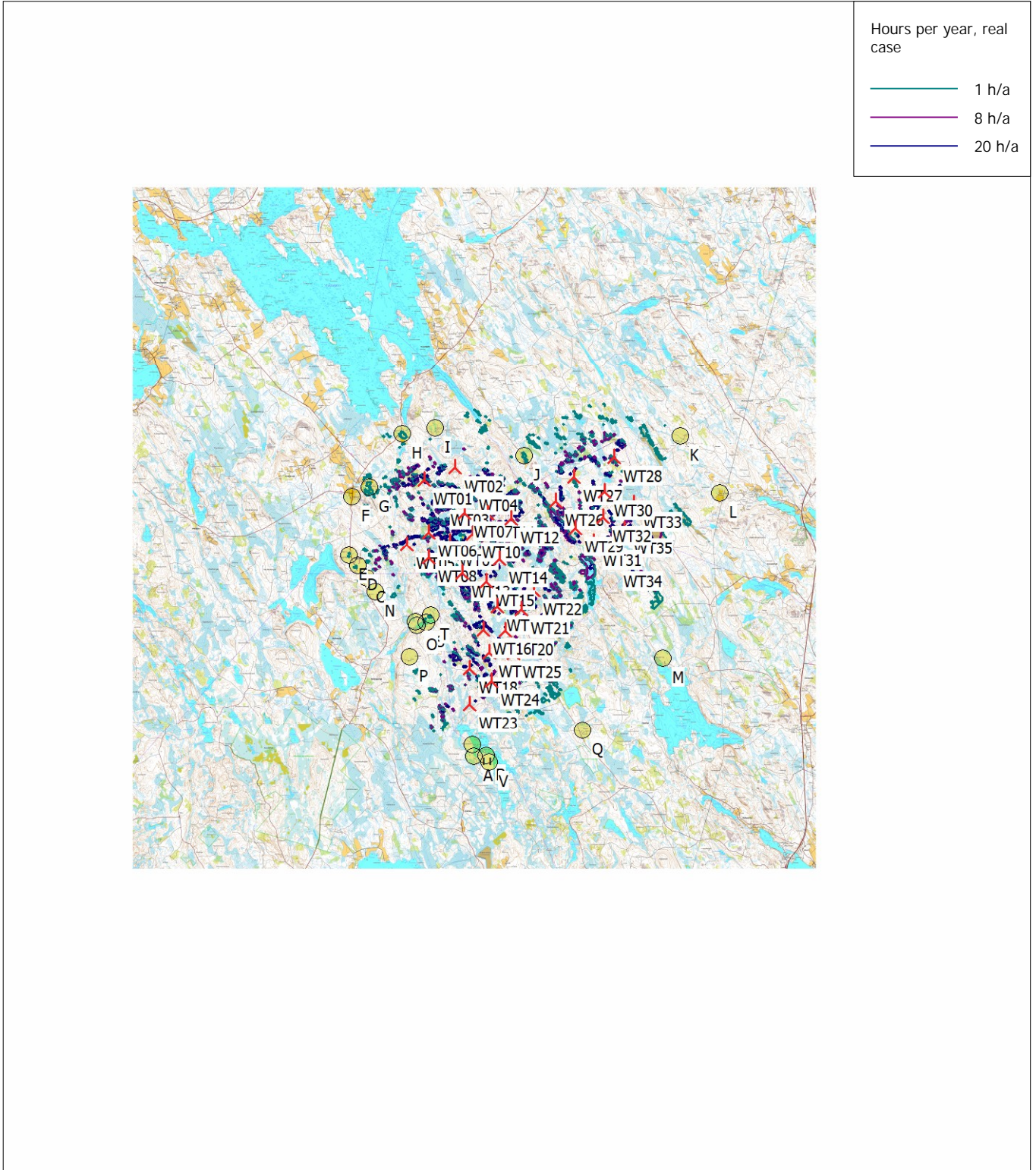
Calculation: Kannonkoski_RD200x35xHH200_Luke forest_A-V



WTGs

SHADOW - Map

Calculation: Kannonkoski_RD200x35xHH200_Luke forest_A-V



0 2,5 5 7,5 10km

Map: Peruskartta pieni , Print scale 1:200 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 429 330 North: 6 975 960
New WTG Shadow receptor
Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_Kannonkoski_20200622_1.wpo (2)
Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1,5 m