

Outojängän tuulivoimahanke, Tervola

MELU- JA VARJOSTUSMALLINNUSRAPORTTI

24.2.2026

Sisällysluettelo

1	MELU- JA VARJOSTUSMALLINNUKSEN TAVOITTEET	1
2	LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT	1
2.1	Melu.....	1
2.1.1	Melumallinnus ISO 9613-2.....	1
2.1.2	Matalataajuinen melu	6
2.2	Varjostusmallinnus	7
2.3	Raja- ja ohjearvot.....	8
2.3.1	Melu.....	8
2.3.2	Varjostus	9
3	MELU- JA VARJOSTUSMALLINNUSTEN TULOKSET	10
3.1	Melu.....	10
3.1.1	Melun laskentatulokset ISO 9613-2 nykytilanteessa.....	10
3.1.2	Melun laskentatulokset ISO 9613-2 (106,9 dB + 2,0 dB)	12
3.1.3	Matalataajuinen melu	16
3.2	Varjostus.....	18
3.2.1	Varjostus ”Real Case, No forest”	18
3.2.2	Varjostus ”Real Case, Luke forest”	24
4	MELUN JA VARJOSTUKSEN YHTEISMALLINNUSTEN TULOKSET	31
4.1	Melu.....	31
4.1.1	Yhteismelun laskentatulokset ISO 9613-2	31
4.1.2	Matalataajuiset melutasot (yhteisvaikutus)	35
4.2	Varjostus.....	37
4.2.1	Varjostuksen yhteisvaikutus, ”Real Case, No forest”	37
4.2.2	Varjostuksen yhteisvaikutus, ”Real Case, Luke forest”	40

24.2.2026

Liitteet

Liite 1. Outojängän tuulivoimahanke - Melun leviämismallinnuksen tulokset ISO 9613-2, YM 2 /2014 Nykytilanne.....	
Liite 2. Outojängän tuulivoimahanke - Melun leviämismallinnuksen tulokset ISO 9613-2, YM 2 /2014 VE1.....	
Liite 3. Outojängän tuulivoimahanke - Melun leviämismallinnuksen tulokset ISO 9613-2, YM 2 /2014 VE2.....	
Liite 4. Outojängän tuulivoimahanke – matalataajuisen melun rakennuskohtaiset arvot Nykytilanne	
Liite 5. Outojängän tuulivoimahanke – matalataajuisen melun rakennuskohtaiset arvot VE1	
Liite 6. Outojängän tuulivoimahanke – matalataajuisen melun rakennuskohtaiset arvot VE2	
Liite 7. Outojängän tuulivoimahanke – varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, no forest” Nykytilanne.....	
Liite 8. Outojängän tuulivoimahanke – varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, no forest” VE1	
Liite 9. Outojängän tuulivoimahanke – varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, no forest” VE2	
Liite 10. Outojängän tuulivoimahanke – varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, Luke forest” Nykytilanne.....	
Liite 11. Outojängän tuulivoimahanke – varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, Luke forest” VE1	
Liite 12. Outojängän tuulivoimahanke – varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, Luke forest” VE2	
Liite 13. Outojängän tuulivoimahanke – Melun yhteismallinnuksen tulokset ISO 9613-2, YM 2 /2014 VE1.....	
Liite 14. Outojängän tuulivoimahanke – Melun yhteismallinnuksen tulokset ISO 9613-2, YM 2 /2014 VE2.....	
Liite 15. Outojängän tuulivoimahanke – matalataajuisen melun yhteisvaikutusten rakennuskohtaiset arvot VE1	
Liite 16. Outojängän tuulivoimahanke – matalataajuisen melun yhteisvaikutusten rakennuskohtaiset arvot VE2	
Liite 17. Outojängän tuulivoimahanke – varjostuksen yhteismallinnuksen tulokset ”real case, no forest” VE1.....	
Liite 18. Outojängän tuulivoimahanke – varjostuksen yhteismallinnuksen tulokset ”real case, no forest” VE2.....	
Liite 19. Outojängän tuulivoimahanke – varjostuksen yhteismallinnuksen tulokset ”real case, Luke forest” VE1.....	
Liite 20. Outojängän tuulivoimahanke – varjostuksen yhteismallinnuksen tulokset ”real case, Luke forest” VE2.....	

24.2.2026

Outojängän tuulivoimahanke

1 MELU- JA VARJOSTUSMALLINNUKSEN TAVOITTEET

Outojängän tuulivoimahankkeen hankeomistaja VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy suunnittelee hankevaihtoehdossa 1 (VE 1) 34 voimalan rakentamista ja vaihtoehdossa 2 (VE 2) 31 voimalan rakentamista Tervolan kuntaan Kemijoen pohjoispuolelle. Tämä melu- ja varjostusmallinnusraportti on laadittu Outojängän tuulivoimahankkeen YVA-selostusvaiheen sijoitussuunnitelmien perusteella.

Tuulivoimaloiden aiheuttamia meluvaikutuksia on arvioitu WindPRO-ohjelman DECIBEL-moduulilla. Tuulivoimaloiden aiheuttamat varjostusvaikutukset on mallinnettu WindPro-ohjelman SHADOW-moduulilla. Melu- ja varjostusmallinnukset on laatinut Joona Kyhyräinen ja laaduntarkastuksen on tehnyt Johanna Harju FCG Rakennettu Ympäristö 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 korkeudella maan pinnan tasosta.

Outojängän tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu molemmissa hankevaihtoehdoissa voimalaitostyyppillä Nordex N175. Napakorkeutena käytettiin 222,5 metriä ja lavan pituutena 87,5 m, jolloin voimalan kokonaiskorkeudeksi muodostuu 310 metriä. Lähtömelutasotietoina on käytetty voimalatyyppin Nordex N175/6.X lähtömelutasoja hammastettua siipityyppiä käyttäen (Serrated Trailing Edge = STE).

Mallinnuksissa on käytetty voimalavalmistajan dokumentoimaa lähtömelutasoa 106,9 dB(A). Tuulivoimalavalmistajan dokumentoimiin lähtömelutasoihin on lisätty varmuusarvo +2,0 dB(A), jolloin mallinnuksissa käytetty lähtömelutaso on 108,9 dB(A). Outojängän melumallinnuksissa on huomioitu tuotannossa olevat Varevaaran tuulivoimalat, jotka sijaitsevat noin 500 m etäisyydellä Outojängän hankealueesta. Varevaaran voimalat ovat voimalatyyppiä Vestas V112-3.0 MW, joten mallinnuksissa on käytetty kyseisen voimalatyyppin lähtömelutasoa 106,5 dB(A). Tarkemmat tiedot Outojängän ja Varevaaran voimaloista on esitetty taulukoissa 1–2.

Outojängän tuulivoimahankkeen yhteisvaikutuksia tarkasteltaessa otettiin huomioon edellä mainittujen voimaloiden lisäksi myös Valkiavaaran ja Löylyvaaran tuulivoimahankkeiden voimalat, jotka sijaitsevat noin 3,6 km ja 2,5 km etäisyydellä Outojängän hankealueesta. Valkiavaaran voimaloiden lähtömelutasona on Varevaaran kaavaselostuksen liitteen 3 mukaisesti käytetty voimalatyyppiä Vestas V162-5.6 MW. Kyseisen voimalatyyppin lähtömelutaso on 104,0 + 2,0 dB(A), kun käytetään hammastettua siipityyppiä (STE). Löylyvaaran voimaloiden lähtömelutasona on hyväksytyn kaavan kaavaselostuksen liitteen 1 mukaisesti käytetty Vestas V126-3.3 MW voimalatyyppin lähtömelutasoa 107,5 dB(A). Tarkemmat tiedot voimaloista on esitetty taulukoissa 3–4.

24.2.2026

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

Taulukko 1. Outoängän tuulivoimahankkeen mallinnusohjelma ja tuulivoimaloiden äänitehotasot voimalaitoksella Nordex N175 sekä melun erityispiirteet.

MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT							
Mallinnusohjelma ja versio: WindPRO version 4.2.285				Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2			
TUULIVOIMALAN TIEDOT							
Tuulivoimalan valmistaja: Nordex				Tyyppi: N175		Sarjanu- mero/t: -	
Nimellisteho: 6,8 MW		Napakorkeus: 222,5 m		Roottorin halkaisija: 175 m		Tornin tyyppi: teräs/hybridi	
Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun							
Lapakulman säätö		Pyörimisnopeus		Muu, mikä			
Kyllä	- dB	Kyllä	- dB	Noise mode säätö: STE		Kyllä	
Ei		Ei		Noise mode, lähtömelutaso		106,9 + 2,0 dB	
AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT							
Third octave sound power levels Nordex N175/6.X, Doc. 9003492, Revision 04, 2024-04-02. Lisätty 2 dB(A).							
Oktaaveittain [Hz],dB(A)		1/3-oktaaveittain [Hz] LWA dB					
		20	73,8	200	96,5	1600	98,0
63	91,7	25	77,2	250	97,0	2000	96,6
125	98,5	31,5	79,1	315	97,8	2500	93,4
250	101,9	40	80,3	400	97,7	3150	90,1
500	102,4	50	82,3	500	97,5	4000	85,8
1000	103,3	63	86,6	630	97,8	5000	81,7
2000	101,2	80	89,3	800	98,5	6300	74,6
4000	91,9	100	90,9	1000	98,5	8000	66,9
8000	75,4	125	93,5	1250	98,7	10000	57,5
108,9 dB(A)		160	95,5				
Melun erityispiirteiden mittausta ja havainnot:							
Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus		Impulssimaisuus		Merkityksellinen sykintä (amplitudi- modulaatio)		Muu, Mikä:	
Kyllä	ei	Kyllä	ei	Kyllä	ei	Kyllä	ei

24.2.2026

Taulukko 2. Varevaaran tuulivoimahankkeen mallinnusohjelma ja tuulivoimaloiden äänitehotasot voimalaitok-
sella Vestas V112 sekä melun erityispiirteet.

MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT							
Mallinnusohjelma ja versio: WindPRO version 4.2.285				Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2			
TUULIVOIMALAN TIEDOT							
Tuulivoimalan valmistaja: Vestas				Tyyppi: V112		Sarjanu- mero/t:-	
Nimellisteho: 3,0 MW		Napakorkeus: 140 m		Roottorin halkaisija: 112 m		Tornin tyyppi: teräs/hybridi	
Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun							
Lapakulman säätö		Pyörimisnopeus		Muu, mikä			
Kyllä	- dB	Kyllä	- dB	Noise mode säätö:		Kyllä	
Ei		Ei		Noise mode, lähtömelutaso		106,5 dB	
AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT							
V112-3.0MW-50/60Hz Mode 0 – Hub height 140 m. Tiedot saatu Vestakselta taulukoituna. Kyseessä on vanhemman sukupolven ns. legacy-turbiini, josta ei ollut samankaltaista dokumentaatiota kuin uudemmista turbiineista.							
Oktaaveittain [Hz],dB(A)		1/3-oktaaveittain [Hz] LWA dB					
		20	66,8	200	85,5	1600	97,9
63	85,7	25	71,1	250	88,7	2000	94,8
125	91,5	31,5	73,7	315	91,0	2500	91,8
250	93,7	40	75,7	400	93,0	3150	87,4
500	100,1	50	78,5	500	95,1	4000	85,9
1000	102,8	63	80,5	630	96,9	5000	76,5
2000	100,3	80	82,8	800	97,5	6300	67,6
4000	89,2	100	83,7	1000	98,2	8000	56,9
8000	68,3	125	88,8	1250	98,3	10000	N/A
106,5 dB(A)		160	86,3				
Melun erityispiirteiden mittaust ja havainnot:							
Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus		Impulssimaisuus		Merkityksellinen sykintä (amplitudi- modulaatio)		Muu, Mikä:	
kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei

24.2.2026

Taulukko 3. Löylyvaaran tuulivoimahankkeen mallinnusohjelma ja tuulivoimaloiden äänitehotasot voimalaitoksella Vestas V126 sekä melun erityispiirteet.

MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT							
Mallinnusohjelma ja versio: WindPRO version 4.2.285				Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2			
TUULIVOIMALAN TIEDOT							
Tuulivoimalan valmistaja: Vestas				Tyyppi: V126		Sarjanu- mero/t:-	
Nimellisteho: 3,3 MW		Napakorkeus: 137 m		Roottorin halkaisija: 126 m		Tornin tyyppi: teräs/hybridi	
Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun							
Lapakulman säätö		Pyörimisnopeus		Muu, mikä			
Kyllä	- dB	Kyllä	- dB	Noise mode säätö:		Kyllä	
Ei		Ei		Noise mode, lähtömelutaso		107,5 dB	
AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT							
Doc. no. 0046-6685. Estimated 1/3 Octaves V126 3.3MW Noise Mode 0 Hub Height 137 m. Document Date: 2014-08-26.							
Oktaaveittain [Hz],dB(A)		1/3-oktaaveittain [Hz] LWA dB					
		20	62,4	200	89,1	1600	96,9
63	84,2	25	67,5	250	92,0	2000	95,9
125	91,9	31,5	68,0	315	93,1	2500	94,0
250	96,5	40	71,2	400	93,8	3150	91,3
500	101,4	50	75,9	500	96,9	4000	90,9
1000	103,5	63	78,9	630	98,2	5000	86,3
2000	100,5	80	81,7	800	98,5	6300	79,4
4000	94,8	100	85,1	1000	98,8	8000	70,9
8000	80,0	125	88,4	1250	98,8	10000	28,1
107,5 dB(A)		160	87,3				
Melun erityispiirteiden mittaustulos ja havainnot:							
Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus		Impulssimaisuus		Merkityksellinen sykintä (amplitudi- modulaatio)		Muu, Mikä:	
kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei

24.2.2026

Taulukko 4. Valkiavaaran tuulivoimahankkeen mallinnusohjelma ja tuulivoimaloiden äänitehotasot voimalaitoksella Vestas V162 sekä melun erityispiirteet.

MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT							
Mallinnusohjelma ja versio: WindPRO version 4.2.285				Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2			
TUULIVOIMALAN TIEDOT							
Tuulivoimalan valmistaja: Vestas				Tyyppi: V162		Sarjanu- mero/t:-	
Nimellisteho: 5,6 MW		Napakorkeus: 200 m		Roottorin halkaisija: 162 m		Tornin tyyppi: teräs/hybridi	
Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun							
Lapakulman säätö		Pyörimisnopeus		Muu, mikä			
Kyllä	- dB	Kyllä	- dB	Noise mode säätö: STE		Kyllä	
Ei		Ei		Noise mode, lähtömelutaso		104,0 + 2,0 dB	
AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT							
DMS 0079-5298_01. V162-5.6MW Third Octave noise emission. Date 2019-01-23. Lisätty 2,0 dB(A).							
Oktaaveittain [Hz],dB(A)		1/3-oktaaveittain [Hz] LWA dB					
		20	61,8	200	93,0	1600	93,1
63	86,9	25	66,3	250	94,3	2000	91,6
125	94,4	31,5	70,6	315	95,3	2500	89,7
250	99,1	40	74,6	400	96,0	3150	87,4
500	101,0	50	78,1	500	96,3	4000	84,7
1000	100,1	63	81,4	630	96,4	5000	81,9
2000	96,5	80	84,5	800	96	6300	78,7
4000	90,0	100	87,0	1000	95,4	8000	74,9
8000	80,7	125	89,3	1250	94,5	10000	71,2
106,0 dB(A)		160	91,4				
Melun erityispiirteiden mittaust ja havainnot:							
Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus		Impulssimaisuus		Merkityksellinen sykintä (amplitudi- modulaatio)		Muu, Mikä:	
kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei

24.2.2026

Taulukko 5. Käytetyt mallinnusparametrit ISO 9613-2 laskelmissa sekä melulle altistuvat kohteet.

AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT			
Laskentakorkeus		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	maa-alueet= 0,4; vesialueet= 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 voimalavalmistajilta 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, 2018) julkistamien Anojanssi-projektin tulosten mukaisten ääneneristävyysarvoin ja tuloksia verrattiin toimenpiderajoihin.

Taulukko 6. Suomalaisen pientalon julkisivun äänitasoeron alalikiarvo Anojanssi-projektin tulosten mukaisesti.

f [Hz]	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
DL _σ [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.

24.2.2026

2.2 Varjostusmallinnus

Taulukko 7. Outojängän tuulivoimahankkeen mallinnusohjelma ja tuulivoimaloiden koko varjostusmallinnuksissa.

MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT			
Mallinnusohjelma ja versio: WindPRO version 4.1.273		Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2	
TUULIVOIMALAN TIEDOT			
Tuulivoimalan valmistaja: Generic		Tyyppi: RD200 HH210	Sarjanu- mero/t:-
Nimellisteho: 10 MW	Napakorkeus: 210 m	Roottorin halkaisija: 200 m	Tornin tyyppi: teräs/hybridi

Tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset on mallinnettu Outojängän hankkeessa käyttäen voimalaitostyyppiä Generic RD200 HH210. Roottorinhalkaisijaltaan voimala on 200 metriä ja tornin korkeus (napakorkeus) on 210 metriä. Kokonaiskorkeudeltaan voimalat ovat näin ollen mallinnuksissa 310 metriä.

Varjostusmallinnukset tehtiin kolmelle eri tilanteelle. Outojängän hankkeen lähialueen nykytilanteelle, tilanteelle, jossa huomioitiin nykytilan voimaloiden lisäksi Outojängän VE1 tai VE2 voimalat sekä tilanteelle, jossa huomioitiin myös kaikki muut lähiseudun tuulivoimahankkeet. Nykytilan mallinnukseen otettiin mukaan lähialueen tuotannossa olevat tuulivoimapaistot. Tuotannossa olevia hankkeita on yksi, Varevaaran tuulivoimahanke. Yhteisvaikutusmallinnuksiin otettiin mukaan Varevaaran lisäksi Löylyvaaran ja Valkiavaaran tuulivoimahankkeet.

Yhteisvaikutusmallinnuksissa huomioitiin kaikki noin viiden kilometrin etäisyydeltä Outojängän voimaloista sijaitsevat hankkeet. Varjostusmallinnuksissa käytettyjen yhteisvaikutushankkeiden tiedot on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Varjostusmallinnuksissa käytettyjen tuotannossa olevien tuulivoimapaistojen, rakennusluovallisten tuulivoimapaistojen sekä kehitysvaiheessa olevien yhteisvaikutushankkeiden tiedot.

Tuulivoimapaisto	Tuulivoimalan valmistaja ja tyyppi	Roottorin halkaisija	Napakorkeus	Nimellisteho
Varevaara	Vestas V112	112 m	140 m	3,0 MW
Löylyvaara	Vestas V126	126 m	137 m	3,3 MW
Valkiavaara	Generic RD200	200 m	200 m	7,2 MW

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.

Varjostusmallinnuksessa huomioidaan siiven lavan maksimileveys sekä siiven kärjen leveys 90 % etäisyydellä turbiinista. Outojängän tuulivoimaloiden osalta varjostusmallinnuksessa on käytetty siiven

24.2.2026

lavan maksimileveytenä 4,50 metriä ja siiven kärjen leveytenä 90 % etäisyydellä turbiinista 1,50 metriä.

Varjostusmallin laskennassa on huomioitu hankealueen korkeustiedot, tuulivoimaloiden sijainnit, tuulivoimalan napakorkeudet ja roottorin halkaisija sekä hankealueen aikavyöhyke. Mallinnuksessa otettiin huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisuus kuukausittain eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella sekä tuulivoimalaitosten arvioitu vuotuinen käyntiaika. Mallinuksissa voimaloiden vuotuisena käyntiaikana käytettiin 90 % vuoden kokonaistuntimäärästä.

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). Mallinnus tehtiin kahdelle eri laskentatilanteelle.

- 1) Todellinen tilanne, jossa puuston suojaava vaikutusta ei huomioitu (real case, no forest)
- 2) Todellinen tilanne, jossa puuston suojaava vaikutus on huomioitu (real case, luke forest). Puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskus (Luke) vuoden 2021 monilähteiseen valtakunnan metsien inventointiin (MVMI), jossa käytetään valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) maastomittausten lisäksi satelliittikuvia ja muita tietolähteitä, kuten Maanmittauslaitoksen numeerista maastotietokantaa ja korkeusmallia.

Auringon keskimääräiset paistetunnit perustuvat Ilmatieteen laitoksella vuonna 1981-2010 mitattuun dataan (Ilmatieteen laitos 2012), tässä tapauksessa Rovaniemen lentokentän sääasemalla mitattuihin säätietoihin. Laskentojen tuulen suunta ja nopeusjakauma saatiin hyödyntämällä NASA:n MERRA-dataa hankealueen läheisyydessä. Varjostusmallinnuksen 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.

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, tai se on selvästi amplitudimoduloitunutta, mallinnustuloksiin tulee ohjeen mukaan lisätä viisi desibeliä ennen ohjearvoon vertaamista. Koska ohjearvo sisältää jo tyypillisen tuulivoimamelun piirteet, edellä mainitut äänenpiirteiden tulee olla tuulivoimalalle epätyypillisen voimakkaita, jotta mallinnustuloksissa täytyisi huomioida viiden desibelin lisä äänenvoimakkuuteen (Ympäristöhallinnon ohje 2/2014).

24.2.2026

Taulukko 9. 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 terveysministeriön asetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajoja. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Toimenpiderajat koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 10. Matalataajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason 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 keskiäänitaso 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 2012).

Useissa maissa on annettu raja-arvoja tai suosituksia hyväksyttävän välkevaikutuksen määrästä. Esi merkiksi Ruotsissa suositus on kahdeksan tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä.

Arvioinnissa on tarkasteltu vaikutuksia alueella, jossa varjoja tai välkettä mallinnuksen mukaisessa todellisessa tilanteessa ("real case") esiintyy vähintään kahdeksan tuntia vuodessa. Päiväkohtaiset maksimi-arvot on laskettu myös todellisessa tilanteessa ("real case") eli kuukausittaisen keskimääräisen pilvisyyden ja tuulisuuden vaikutukset varjostukseen on otettu huomioon korkeimpia päiväkohtaisia arvoja laskettaessa.

24.2.2026

3 MELU- JA VARJOSTUSMALLINNUSTEN TULOKSET

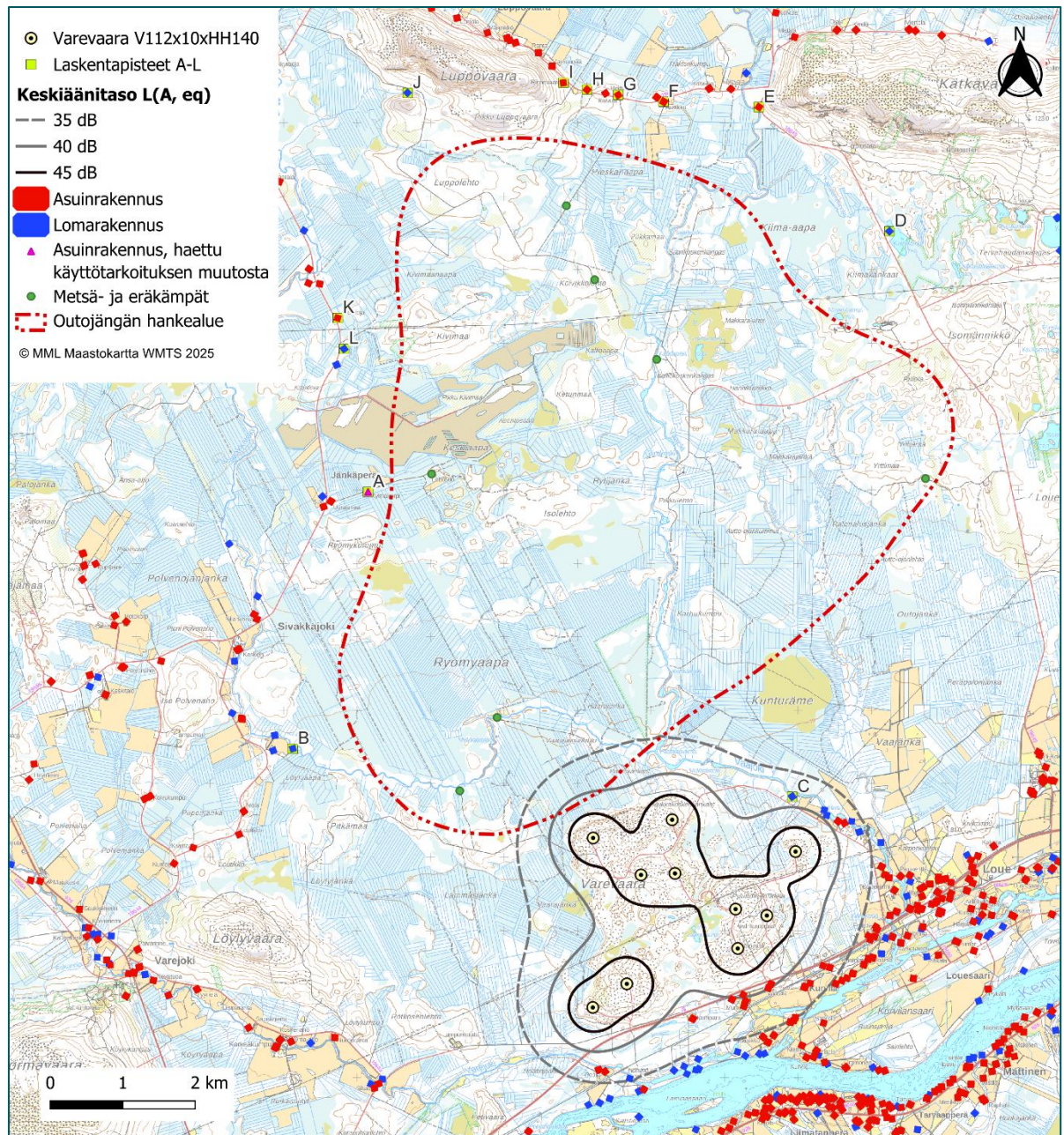
3.1 Melu

3.1.1 Melun laskentatulokset ISO 9613-2 nykytilanteessa

Outojäängän nykytilan mallinnuksessa on huomioitu Varevaaran tuotannossa olevat tuulivoimalat, jotka sijoittuvat noin 1,6 kilometrin etäisyydelle Outojäängän suunnitelluista voimaloista. Outojäängän hankealueen nykytilan melumallinnuksen mukaan melutaso 40 dB(A) ei ylity laskentapisteissä A-L. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat lomarakennukselle C (Varevaarantie 222), jossa melutaso on 38,2 dB(A) (Kuva 1, Taulukko 11). Katso tarkemmat tiedot laskentatuloksista liitteestä 1.

HUOM. Mallinnuksen jälkeen asuinrakennuksen A käyttötarkoitus on muutettu 23.2.2026, eikä se enää ole asuinrakennus.

24.2.2026



Kuva 1. Melumallinnuksen tulos nykytilanteessa.

24.2.2026

Taulukko 11. Laskennalliset melutasot nykytilanteessa Outojängän tuulivoimahankkeen ympäristössä.

	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta- korkeus (m)	Melutaso dB(A)
<i>Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)</i>	400151	7342975	57,5	4,0	16,7
Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	399128	7339478	43,2	4,0	19,7
Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	405919	7338824	35,9	4,0	38,2
Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	407241	7346523	72,5	4,0	12,7
Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405464	7348213	67,5	4,0	11,3
Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404169	7348286	71,8	4,0	11,1
Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403552	7348378	77,6	4,0	10,9
Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403128	7348451	78,6	4,0	10,8
Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402808	7348545	82,6	4,0	10,7
Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	400689	7348407	82,5	4,0	10,3
Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399741	7345342	63,6	4,0	13,1
Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399825	7344923	65,2	4,0	13,7

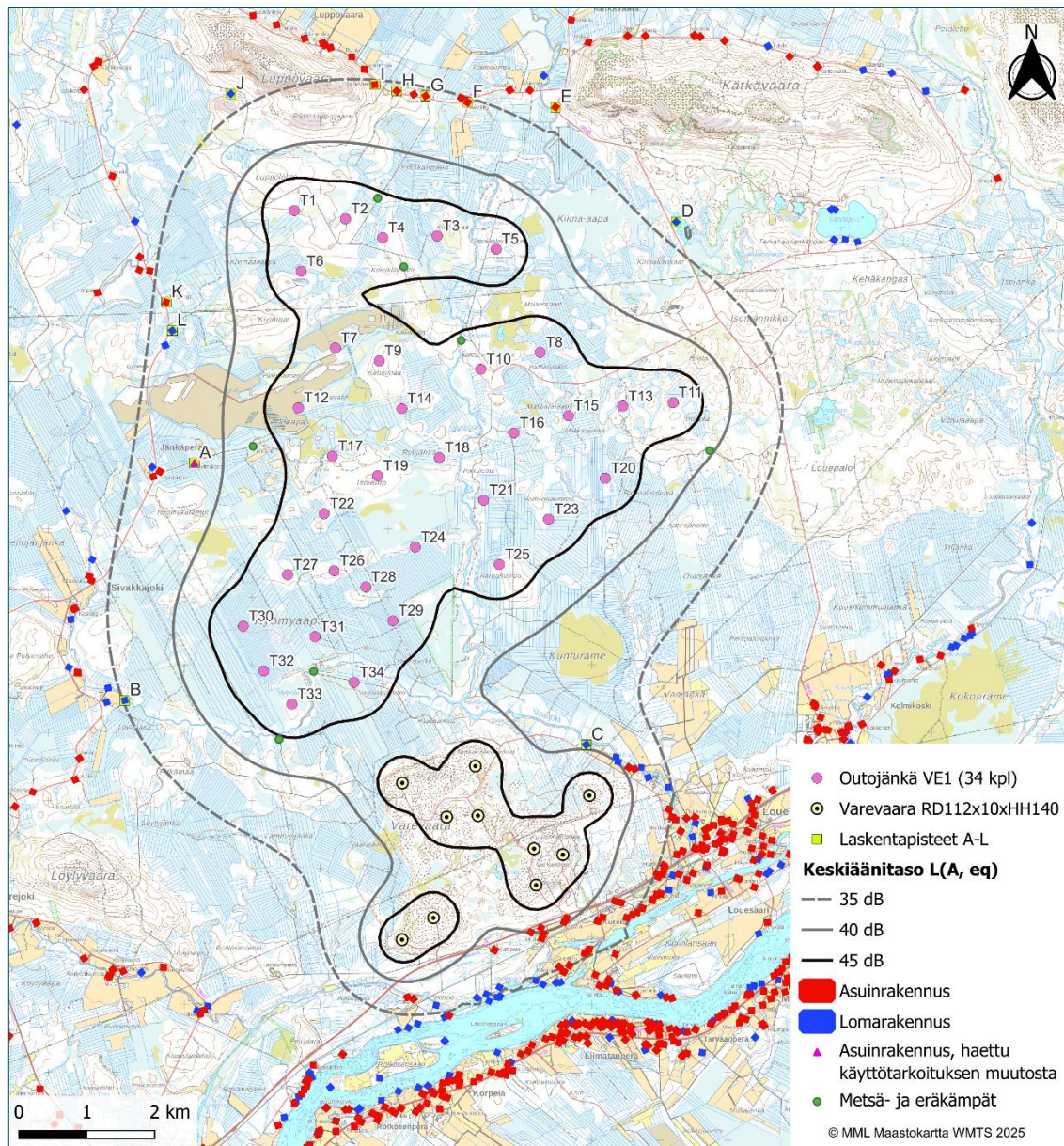
HUOM. Mallinnuksen jälkeen asuinrakennuksen A käyttötarkoitus on muutettu 23.2.2026, eikä se enää ole asuinrakennus.

3.1.2 Melun laskentatulokset ISO 9613-2 (106,9 dB + 2,0 dB)

Hankevaihtoehto VE 1

Hankevaihtoehtoon VE1 melumallinnuksen tulosten mukaan melutaso 40 dB(A) ei ylity laskentapisteissä A-L (Kuva 2, Taulukko 16). Suurin vaikutus kohdistuu lomarakennukselle C (Varevaarantie 222), missä melutaso on 39,4 dB(A) (Kuva 2, Taulukko 12). Mallinnuksessa on huomioitu Outojängän hankevaihtoehtoon 1 (VE 1) voimaloiden lisäksi myös Varevaaran tuotannossa olevat tuulivoimalat. Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 2.

24.2.2026



Kuva 2. Melumallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 1 (VE 1).

24.2.2026

Taulukko 12. Laskennalliset melutasot Outojängän tuulivoimahankkeen ympäristössä hankevaihtoehdossa 1 (VE 1).

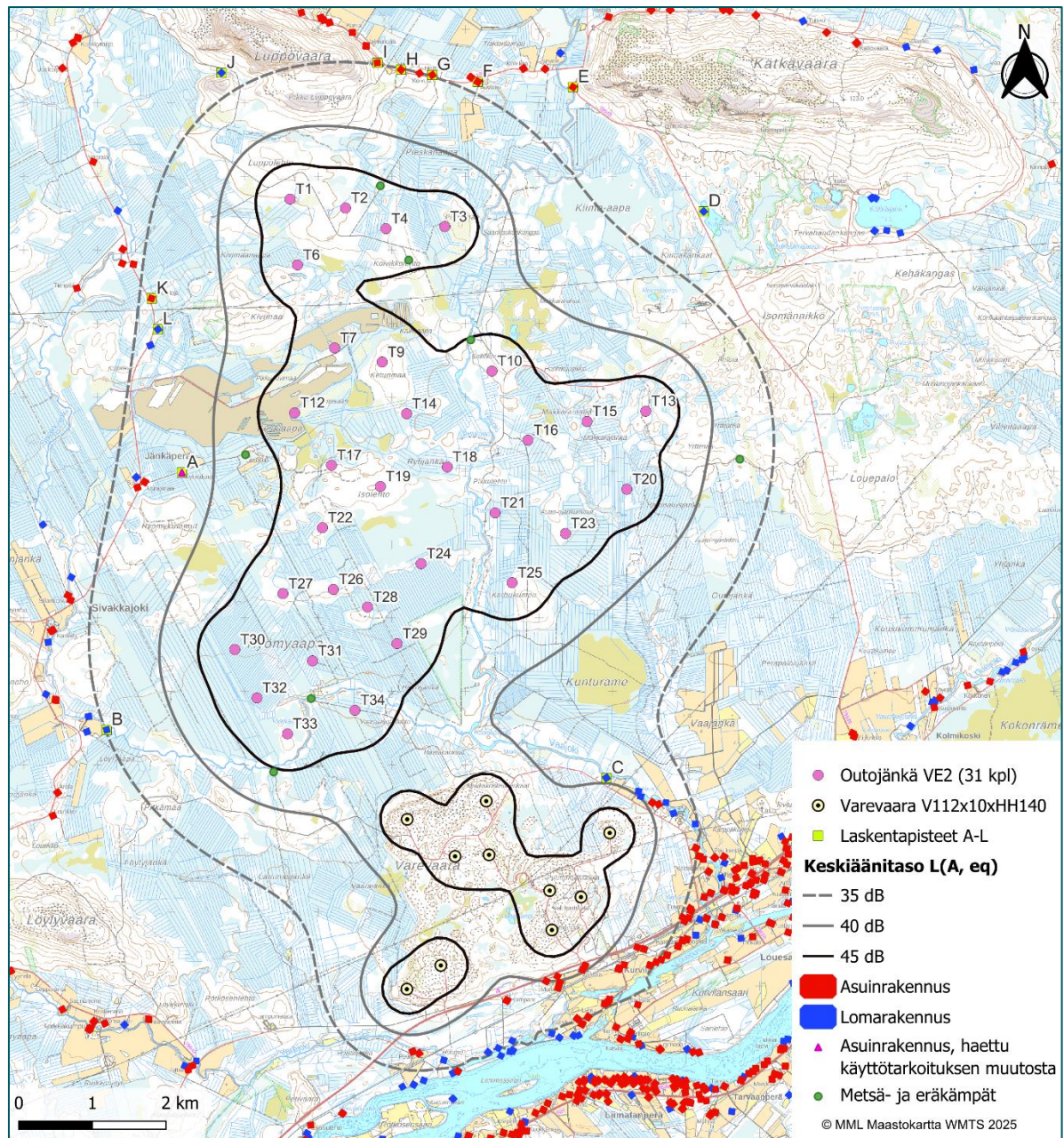
	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta- korkeus (m)	Melutaso dB(A)
<i>Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)</i>	400151	7342975	57,5	4,0	38,2
Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	399128	7339478	43,2	4,0	35,1
Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	405919	7338824	35,9	4,0	39,4
Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	407241	7346523	72,5	4,0	34,0
Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405464	7348213	67,5	4,0	33,7
Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404169	7348286	71,8	4,0	35,3
Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403552	7348378	77,6	4,0	35,5
Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403128	7348451	78,6	4,0	35,5
Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402808	7348545	82,6	4,0	35,3
Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	400689	7348407	82,5	4,0	33,8
Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399741	7345342	63,6	4,0	35,7
Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399825	7344923	65,2	4,0	36,1

HUOM. Mallinnuksen jälkeen asuinrakennuksen A käyttötarkoitus on muutettu 23.2.2026, eikä se enää ole asuinrakennus.

Hankevaihtoehto VE 2

Hankevaihtoehdon 2 (VE 2) melumallinnuksen tulosten mukaan melutaso 40 dB(A) ei ylitä laskentapisteissä A-L (Kuva 3, Taulukko 17). Mallinnuksessa on huomioitu Outojängän hankevaihtoehdon 2 (VE 2) voimaloiden lisäksi Varevaaran tuotannossa olevat tuulivoimalat. Suurin vaikutus kohdistuu lomarakennukselle C (Varevaarantie 222), missä melutaso on 39,4 dB(A) (Kuva 3, Taulukko 13). Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 3.

24.2.2026



Kuva 3. Melumallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 2 (VE 2).

24.2.2026

Taulukko 13. Laskennalliset melutasot Outojängän tuulivoimahankkeen ympäristössä hankevaihtoehdossa 2 (VE 2).

	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta- korkeus (m)	Melutaso dB(A)
<i>Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)</i>	400151	7342975	57,5	4,0	38,1
Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	399128	7339478	43,2	4,0	35,0
Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	405919	7338824	35,9	4,0	39,4
Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	407241	7346523	72,5	4,0	32,1
Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405464	7348213	67,5	4,0	32,2
Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404169	7348286	71,8	4,0	34,3
Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403552	7348378	77,6	4,0	34,9
Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403128	7348451	78,6	4,0	35,0
Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402808	7348545	82,6	4,0	34,9
Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	400689	7348407	82,5	4,0	33,6
Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399741	7345342	63,6	4,0	35,6
Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399825	7344923	65,2	4,0	36,0

HUOM. Mallinnuksen jälkeen asuinrakennuksen A käyttötarkoitus on muutettu 23.2.2026, eikä se enää ole asuinrakennus.

3.1.3 Matalataajuinen melu

Tuulivoimaloiden tuottamien matalien äänien eli matalataajuisen (=pienitaajuisen) melun laskennallisia tuloksia verrattu Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) Asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuihin toimenpiderajoihin. Nämä ovat enimmäisarvoja, jotka on laadittu yöaikaiselle melulle nukkumiseen tarkoitettuihin tiloihin. Toimenpiderajaa on verrattu myös äänitasoon tarkasteltujen rakennusten ulkopuolella.

Sisätilojen laskennalliset tulokset on saatu huomioimalla tutkitut suomalaisen pientalon ulkovaipan ääneneristykseen alalikiarvot (84 % persentiili, Anojanssi 2019). Arvioinnin epävarmuustekijäksi voidaan kuitenkin sanoa se, että yleisellä tasolla rakennusten ääneneristävyydessä on suuria yksilöllisiä eroja pienillä taajuuksilla ja sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Taulukoissa 14-16 on esitetty matalataajuisen melun laskentatulokset nykytilanteessa, sekä hankevaihtoehdoissa 1 (VE 1) ja 2 (VE 2). Taulukoissa näkyy toimenpiderajan alitus (negatiivinen arvo) tai ylitys (positiivinen arvo).

Hankevaihtoehto VE 1

Outojängän tuulivoimahankkeen aiheuttama matalataajuinen melu hankevaihtoehdossa VE1 ei ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteissä A–L. Rakennusten sisätiloissa melu on enimmillään 4,2 dB alle toimenpiderajan taajuudella 63 Hz *asuinrakennuksessa A (Jänkäperä 60)* ja lomarakennuksessa C -4,7 dB alle toimenpiderajan taajuudella 50 Hz. Mallinnuksissa on huomioitu myös Varevaaran tuotannossa olevat tuulivoimalat.

Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 4.

24.2.2026

Taulukko 14. Matalataajuisen melun laskentatulokset hankevaihtoehdossa 1 (VE 1).

Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asu- misterveysase- tus sisällä	Hz	L eq,1h – Asu- misterveysase- tus sisällä	Hz
Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	9,1	80	-4,2	63
Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	6,5	80	-6,7	63
Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	7,6	125	-4,7	50
Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	6,0	80	-7,2	63
Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	5,6	80	-7,6	63
Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	6,6	80	-6,6	63
Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	6,8	80	-6,4	63
Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	6,7	80	-6,5	63
Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	6,5	80	-6,7	63
Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	5,4	80	-7,7	63
Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	7,2	80	-6,0	63
Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	7,6	80	-5,7	63

HUOM. Mallinnuksen jälkeen asuinrakennuksen A käyttötarkoitus on muutettu 23.2.2026, eikä se enää ole asuinrakennus.

Hankevaihtoehto VE 2

Outoängän tuulivoimahankkeen aiheuttama matalataajuinen melu hankevaihtoehdossa VE2 ei ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteissä A–L. Rakennusten sisätiloissa melu on enimmillään 4,3 dB alle toimenpiderajan taajuudella 63 Hz *asuinrakennuksessa A (Jänkäperä 60)* ja lomarakennuksessa C -4,8 dB alle toimenpiderajan taajuudella 50 Hz. Mallinnuksissa on huomioitu myös lähialueen tuotannossa olevat ja rakennusluvalliset tuulivoimalat. Katso huomioitujen tuulivoimaloiden tarkemmat tiedot taulukoista 1 ja 2. Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 5.

Taulukko 15. Matalataajuisen melun laskentatulokset hankevaihtoehdossa 2 (VE 2).

Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asu- misterveysase- tus sisällä	Hz	L eq,1h – Asu- misterveysase- tus sisällä	Hz
Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	9,0	80	-4,3	63
Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	6,4	80	-6,8	63
Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	7,5	125	-4,8	50
Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	4,7	80	-8,5	63
Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	4,5	80	-8,7	63
Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	5,8	80	-7,4	63
Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	6,2	80	-7,0	63
Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	6,2	80	-7,0	63
Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	6,1	80	-7,1	63
Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	5,2	80	-8,0	63
Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	7,0	80	-6,2	63
Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	7,4	80	-5,8	63

HUOM. Mallinnuksen jälkeen asuinrakennuksen A käyttötarkoitus on muutettu 23.2.2026, eikä se enää ole asuinrakennus.

24.2.2026

3.2 Varjostus

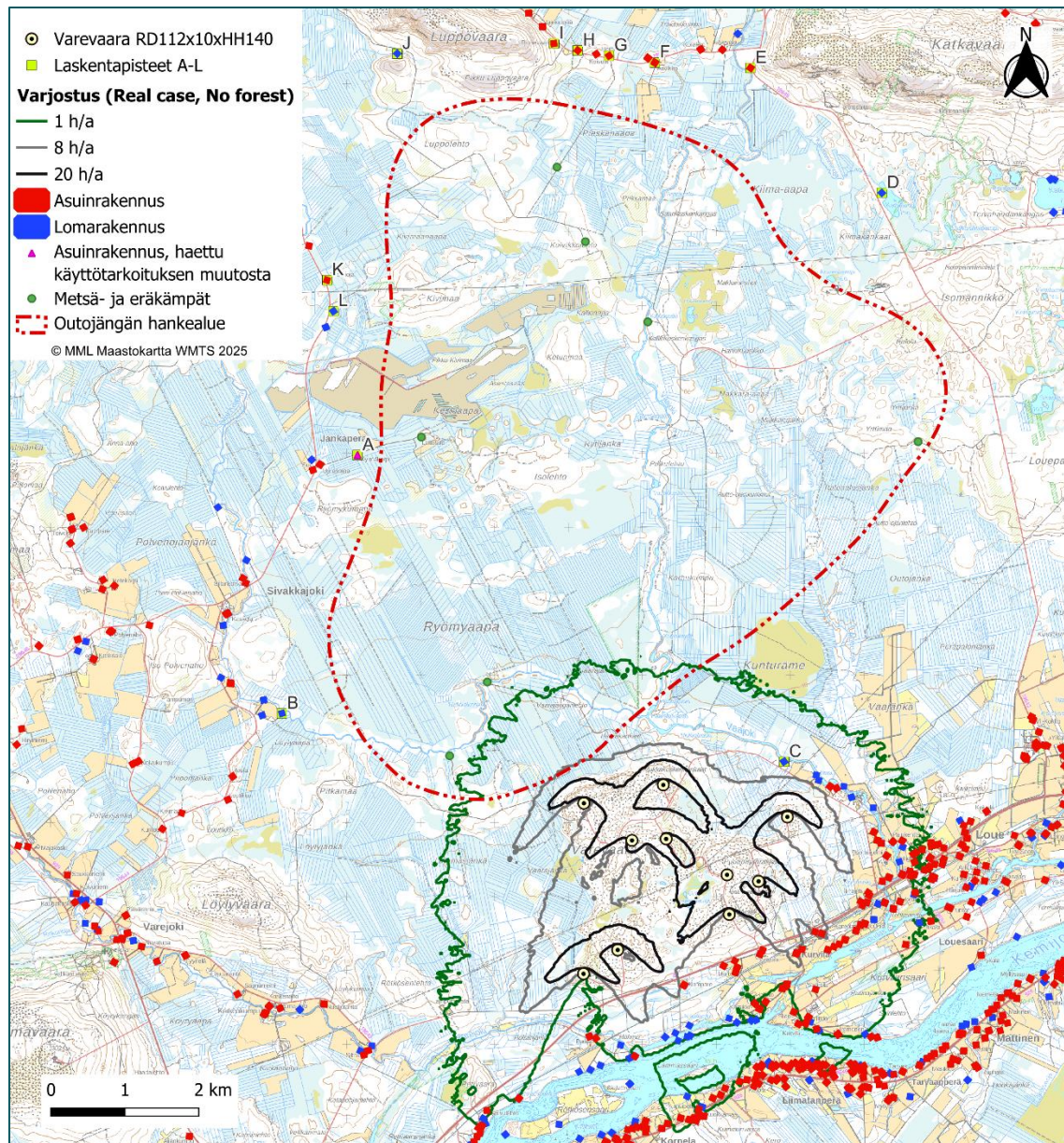
3.2.1 Varjostus ”Real Case, No forest”

Nykytilanne

Outojängän suunniteltua tuulivoimapuistoa lähin tuotannossa oleva tuulivoimapuisto on Varevaara, joka sijaitsee noin 1,6 kilometrin etäisyydellä Outojängän suunnitelluista voimaloista. Varevaaran voimaloiden varjostusvaikutuksista on tehty mallinnus, joka kuvaa varjostusvaikutusten nykytilannetta, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu. Tuotannossa olevien tuulivoimapuistojen aiheuttama varjostus on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 4). Outojängän laskentapisteisiin A-L kohdistuva varjostusvaikutus ei ylitä 8 tuntia vuodessa nykytilanteessa (Taulukko 17). Suurin vaikutus kohdistuu lomarakennukselle C (Varevaarantie 222), jossa varjostusvaikutus on 6 h 13 min vuodessa.

Nykytilan varjostusmallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteestä 6.

24.2.2026



Kuva 2. Varjostusmallinnuksen tulos nykytilanteessa, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

24.2.2026

Taulukko 16. Varjostusmallinnuksen tulos nykytilanteessa, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu "real case, no forest".

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta- ikkuna (m x m)	Varjostus h/a
<i>Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)</i>	400151	7342975	57,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	399128	7339478	43,2	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	405919	7338824	35,9	5,0 x 5,0	6:13
Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	407241	7346523	72,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405464	7348213	67,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404169	7348286	71,8	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403552	7348378	77,6	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403128	7348451	78,6	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402808	7348545	82,6	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus J (Luppolehdon tie 95330)	400689	7348407	82,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399741	7345342	63,6	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399825	7344923	65,2	5,0 x 5,0	0:00

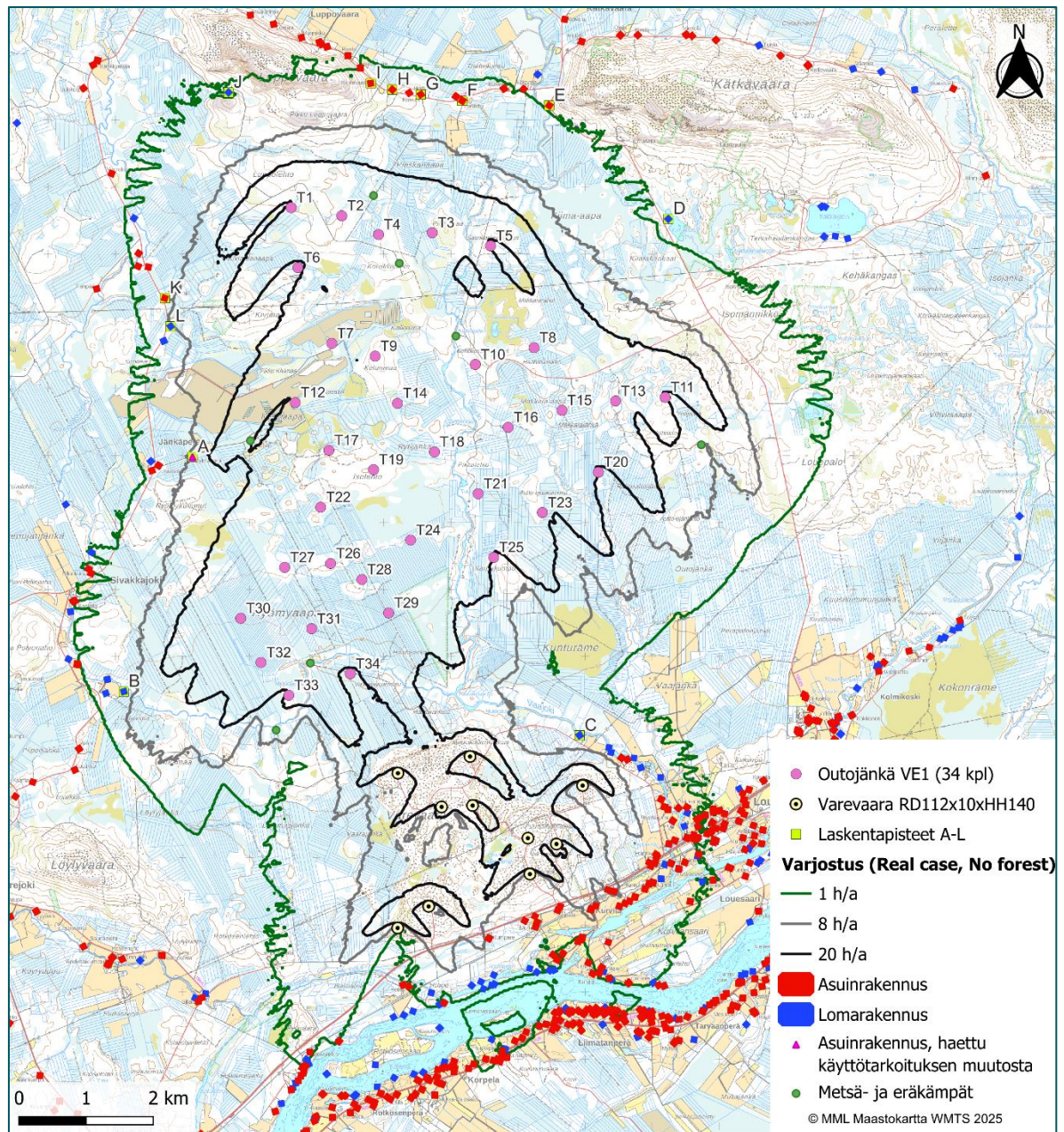
HUOM. Mallinnuksen jälkeen asuinrakennuksen A käyttötarkoitus on muutettu 23.2.2026, eikä se enää ole asuinrakennus.

Hankevaihtoehto VE 1

Hankevaihtoehdossa 1 (VE 1) lähimpien asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä *varjostusvaikutus ylittää 8 h/a laskentapisteesä A (8 h 49 min)*. Lomarakennuksessa B varjostus on (6 h 23 min), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu (Kuva 5 ja Taulukko 18). Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 7.

HUOM. Mallinnuksen jälkeen asuinrakennuksen A käyttötarkoitus on muutettu 23.2.2026, eikä se enää ole asuinrakennus.

24.2.2026



Kuva 5. Varjostusmallinnuksen tulos, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu hankevaihtoehdossa 1 (VE 1).

24.2.2026

Taulukko 17. Varjostusmallinnuksen tulos VE 1, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu "real case, no forest".

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-ikkuna (m x m)	Varjostus h/a
Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	400151	7342975	57,5	5,0 x 5,0	8:49
Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	399128	7339478	43,2	5,0 x 5,0	6:23
Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	405919	7338824	35,9	5,0 x 5,0	6:13
Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	407241	7346523	72,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405464	7348213	67,5	5,0 x 5,0	0:53
Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404169	7348286	71,8	5,0 x 5,0	3:47
Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403552	7348378	77,6	5,0 x 5,0	3:49
Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403128	7348451	78,6	5,0 x 5,0	3:57
Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402808	7348545	82,6	5,0 x 5,0	3:42
Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	400689	7348407	82,5	5,0 x 5,0	0:57
Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399741	7345342	63,6	5,0 x 5,0	5:56
Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399825	7344923	65,2	5,0 x 5,0	4:38

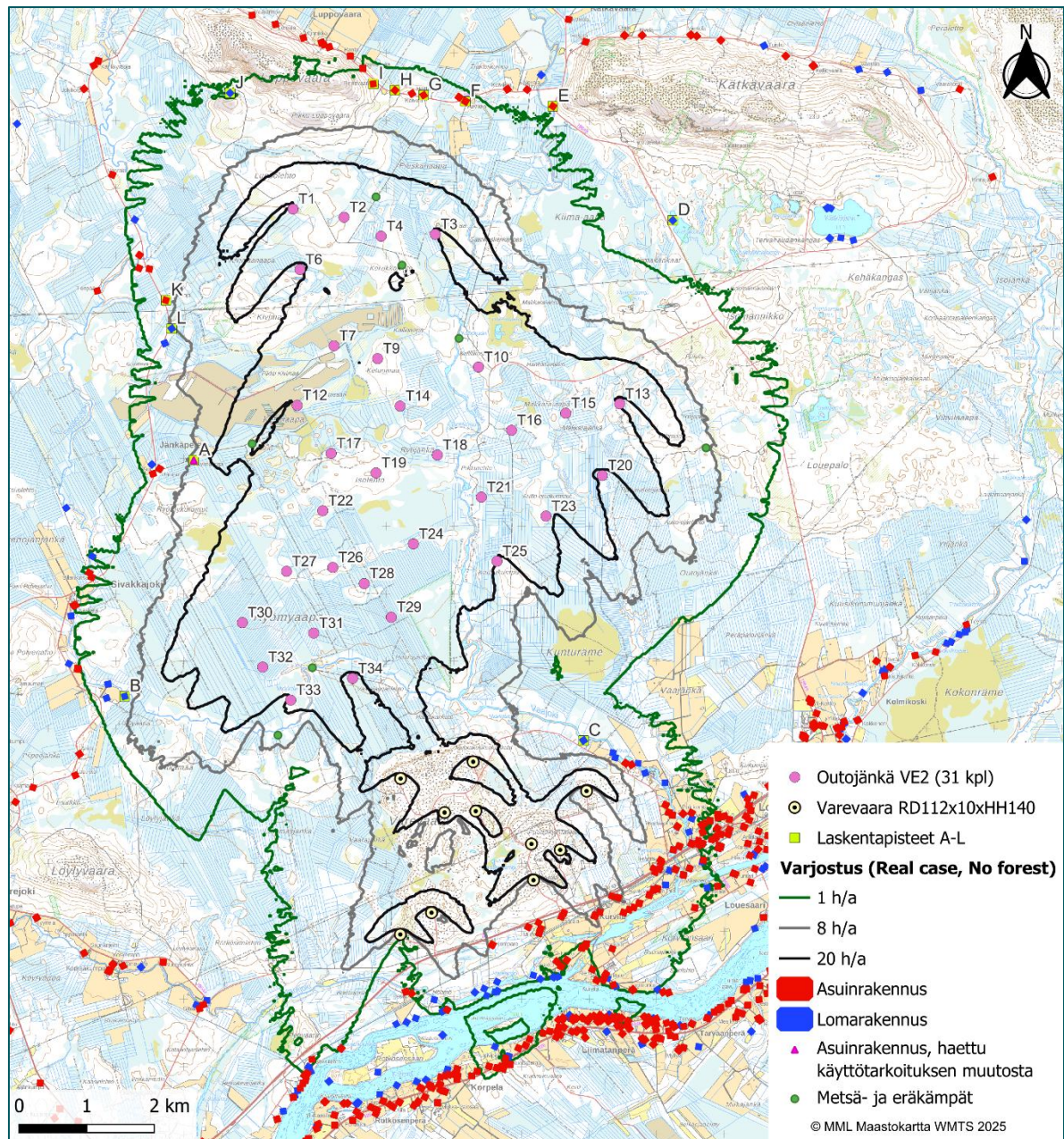
HUOM. Mallinnuksen jälkeen asuinrakennuksen A käyttötarkoitus on muutettu 23.2.2026, eikä se enää ole asuinrakennus.

Hankevaihtoehto VE 2

Hankevaihtoehdossa 2 (VE 2) lähimpien asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä *varjostusvaikutus ylittää 8 h/a laskentapisteesä A (8 h 49 min)*. Lomarakennuksessa B varjostus on (6 h 23 min), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu (Kuva 6, Taulukko 19). Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 8.

HUOM. Mallinnuksen jälkeen asuinrakennuksen A käyttötarkoitus on muutettu 23.2.2026, eikä se enää ole asuinrakennus.

24.2.2026



Kuva 6. Varjostusmallinnuksen tulos, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu hankevaihtoehdossa 2 (VE 2).

24.2.2026

Taulukko 18. Varjostusmallinnuksen tulos VE 2, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu "real case, no forest".

Rakennus	ETRS89- TM35 Itä	ETRS89- TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta- ikkuna (m x m)	Varjostus h/a
<i>Asuinrakennus A (Jätkäperä 60)</i>	400151	7342975	57,5	5,0 x 5,0	8:49
Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	399128	7339478	43,2	5,0 x 5,0	6:23
Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	405919	7338824	35,9	5,0 x 5,0	6:13
Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	407241	7346523	72,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405464	7348213	67,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404169	7348286	71,8	5,0 x 5,0	2:53
Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403552	7348378	77,6	5,0 x 5,0	3:06
Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403128	7348451	78,6	5,0 x 5,0	3:57
Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402808	7348545	82,6	5,0 x 5,0	3:42
Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	400689	7348407	82,5	5,0 x 5,0	0:57
Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399741	7345342	63,6	5,0 x 5,0	5:56
Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaaran-)	399825	7344923	65,2	5,0 x 5,0	4:38

HUOM. Mallinnuksen jälkeen asuinrakennuksen A käyttötarkoitus on muutettu 23.2.2026, eikä se enää ole asuinrakennus.

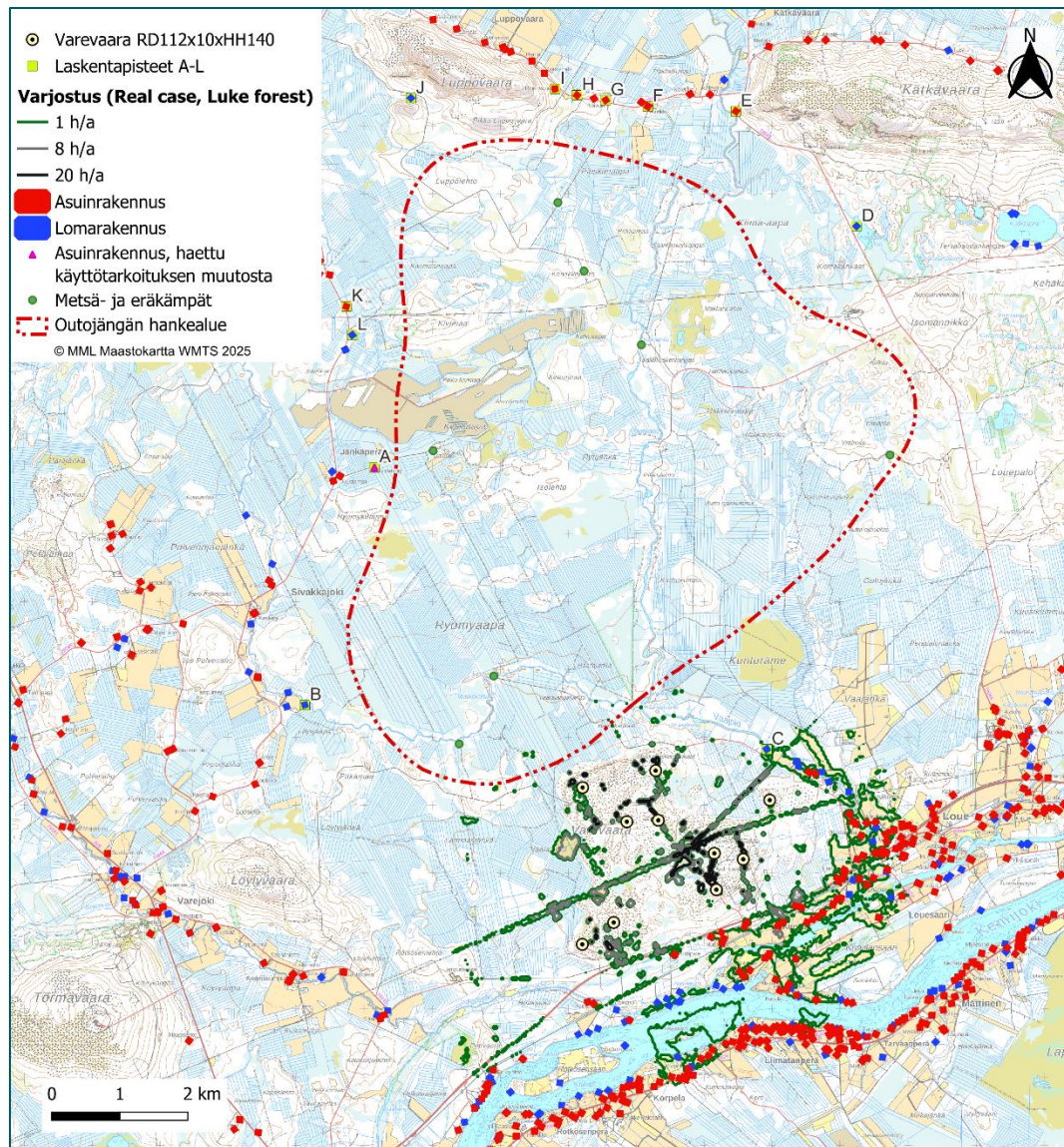
3.2.2 Varjostus "Real Case, Luke forest"

Mallinnus "Real Case, No Forest" ei ota huomioon puustosta aiheutuvia katvevaikutuksia, joten hankkeessa tehtiin myös puuston huomioivat varjostusmallinnukset "Real Case, Luke Forest".

Nykytilanne

Outojängän hankkeen lähialueen nykytilan varjostusmallinnuksen mukaan lähimpien asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä varjostusvaikutus ei ylitä 8 h vuodessa, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu (Kuva 7, Taulukko 20). Suurin vaikutus kohdistuu lomarakennukselle C (Varevaarantie 222), jossa varjostusvaikutus on 4 h 7 min vuodessa. Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 9.

24.2.2026



Kuva 3. Varjostusmallinnuksen tulos, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu nykytilanteessa.

24.2.2026

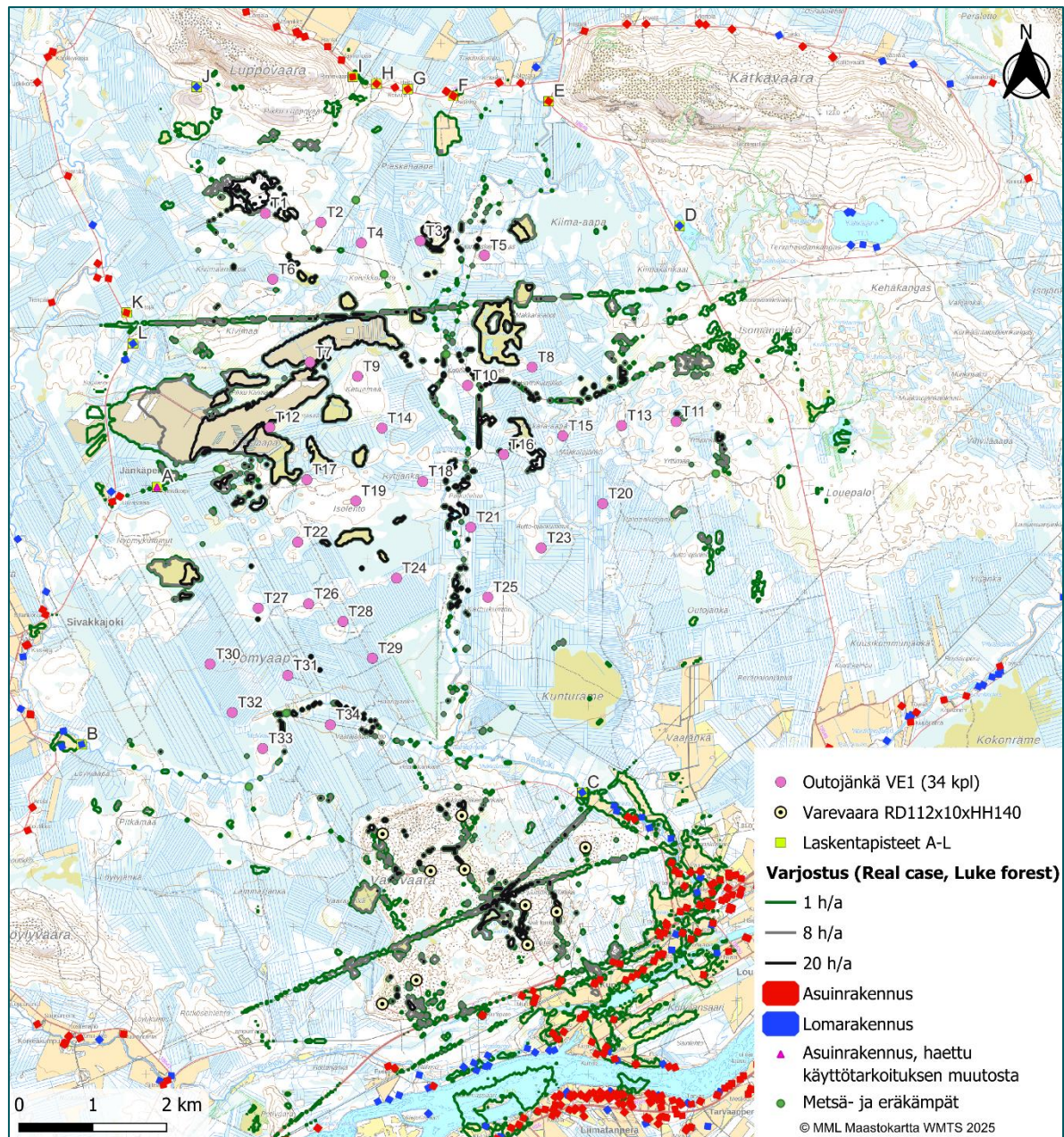
Taulukko 19. Varjostusmallinnuksen tulos nykytilanteessa, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu "real case, Luke forest".

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta- ikkuna (m x m)	Varjostus h/a
Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	400151	7342975	57,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	399128	7339478	43,2	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	405919	7338824	35,9	5,0 x 5,0	4:07
Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	407241	7346523	72,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405464	7348213	67,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404169	7348286	71,8	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403552	7348378	77,6	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403128	7348451	78,6	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402808	7348545	82,6	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	400689	7348407	82,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399741	7345342	63,6	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399825	7344923	65,2	5,0 x 5,0	0:00

Hankevaihtoehto VE1

Hankevaihtoehdossa 1 (VE 1) lähimpien asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä varjostusvaikutus ei ylitä 8 h/a, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu. Eniten varjostusta tuulivoimalat aiheuttavat Lomarakennukselle B, jossa varjostusvaikutus on 6 h 23 min vuodessa (Kuva 8, Taulukko 21). Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 10.

24.2.2026



Kuva 8. Varjostusmallinnuksen tulos, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu hankevaihtoehdossa 1 (VE 1).

24.2.2026

Taulukko 20. Varjostusmallinnuksen tulos VE1, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu ”real case, Luke forest”.

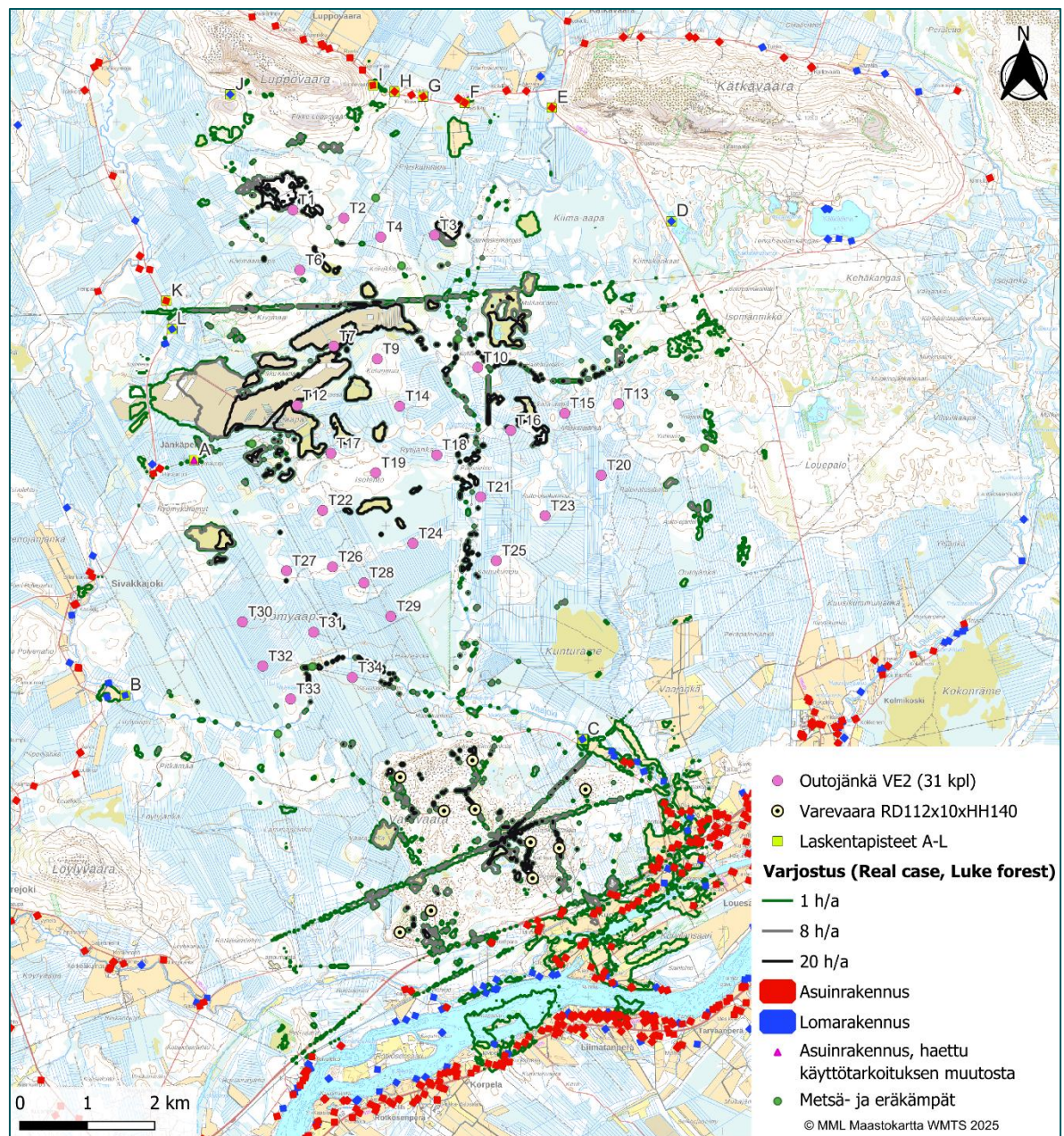
Rakennus	ETRS89- TM35 Itä	ETRS89- TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta- ikkuna (m x m)	Varjostus h/a
<i>Asuinrakennus A (Jätkäperä 60)</i>	400151	7342975	57,5	5,0 x 5,0	6:18
Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	399128	7339478	43,2	5,0 x 5,0	6:23
Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	405919	7338824	35,9	5,0 x 5,0	4:07
Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	407241	7346523	72,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405464	7348213	67,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404169	7348286	71,8	5,0 x 5,0	1:59
Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403552	7348378	77,6	5,0 x 5,0	2:48
Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403128	7348451	78,6	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402808	7348545	82,6	5,0 x 5,0	1:30
Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	400689	7348407	82,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399741	7345342	63,6	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399825	7344923	65,2	5,0 x 5,0	2:29

HUOM. Mallinnuksen jälkeen asuinrakennuksen A käyttötarkoitus on muutettu 23.2.2026, eikä se enää ole asuinrakennus.

Hankevaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdossa 2 (VE 2) lähimpien asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä varjostusvaikutus ei ylitä 8 h/a, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu. Eniten varjostusta tuulivoimalat aiheuttavat lomarakennukselle B, jossa varjostusvaikutus on 6 h 23 min vuodessa (Kuva 9, Taulukko 22). Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 11.

24.2.2026



Kuva 9. Varjostusmallinnuksen tulos, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu hankevaihtoehdossa 2 (VE 2).

24.2.2026

Taulukko 21. Varjostusmallinnuksen tulos VE2, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu ”real case, Luke forest”.

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaikkuna (m x m)	Varjostus h/a
<i>Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)</i>	400151	7342975	57,5	5,0 x 5,0	6:18
Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	399128	7339478	43,2	5,0 x 5,0	6:23
Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	405919	7338824	35,9	5,0 x 5,0	4:07
Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	407241	7346523	72,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405464	7348213	67,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404169	7348286	71,8	5,0 x 5,0	1:06
Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403552	7348378	77,6	5,0 x 5,0	2:06
Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403128	7348451	78,6	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402808	7348545	82,6	5,0 x 5,0	1:30
Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	400689	7348407	82,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399741	7345342	63,6	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399825	7344923	65,2	5,0 x 5,0	2:29

HUOM. Mallinnuksen jälkeen asuinrakennuksen A käyttötarkoitus on muutettu 23.2.2026, eikä se enää ole asuinrakennus.

24.2.2026

4 MELUN JA VARJOSTUKSEN YHTEISMALLINNUSTEN TULOKSET

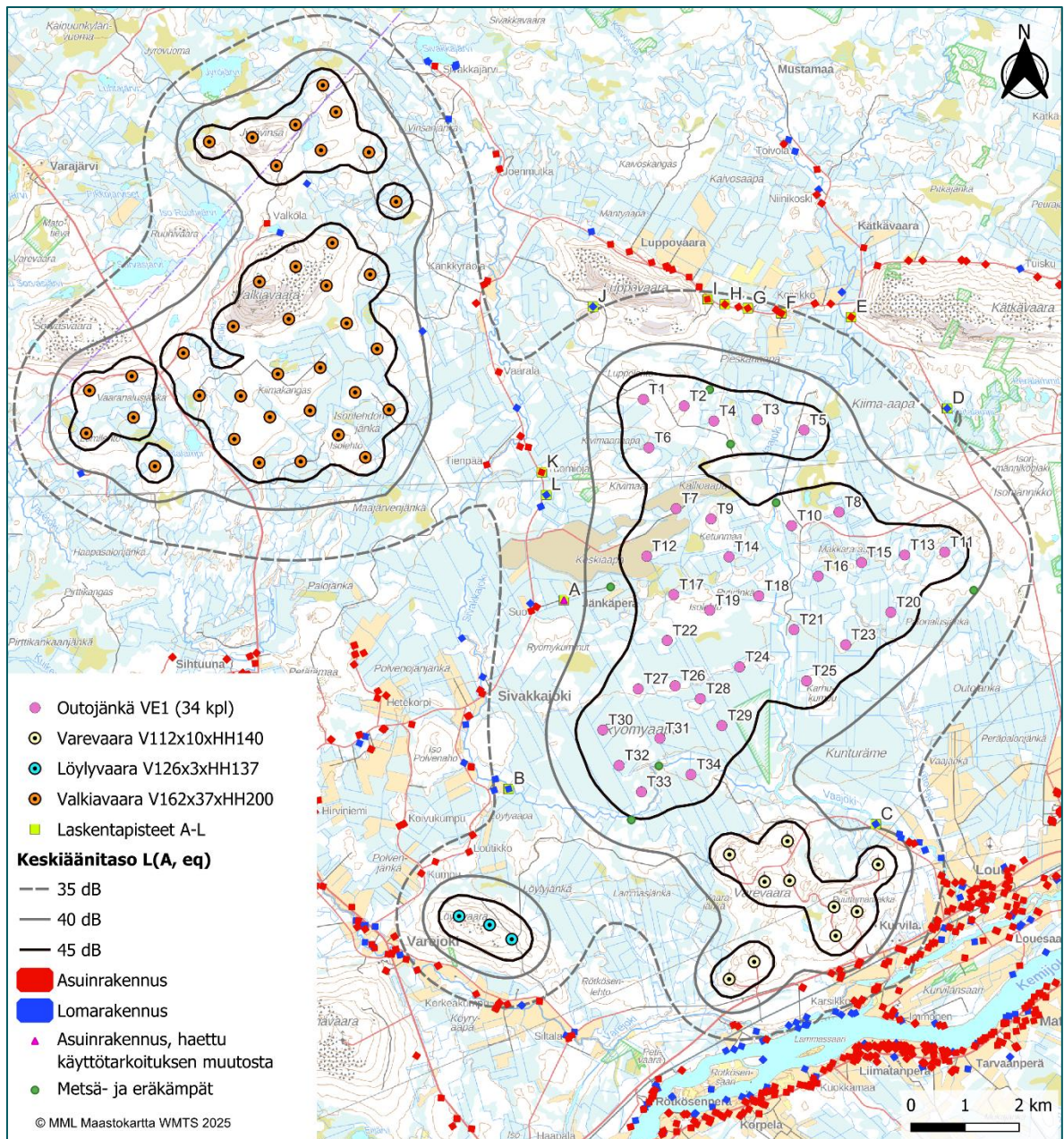
4.1 Melu

4.1.1 Yhteismelun laskentatulokset ISO 9613-2

Hankevaihtoehto VE 1

Hankevaihtoehtoon 1 (VE 1) yhteismelun mallinnuksen tulosten mukaan melutaso 40 dB(A) ei ylitä laskentapisteissä A-L Outojängän hankkeen lähistöllä (Kuva 10, Taulukko 27). Suurin vaikutus kohdistuu lomarakennukselle C (Varevaarantie 222), missä melutaso on 39,4 dB(A) (Kuva 10, Taulukko 23). Mallinnuksessa on huomioitu Outojängän ja Varevaaran lisäksi Löylyvaaran sekä Valkiavaaran tuuli-voimahankkeiden voimat. Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 12.

24.2.2026



Kuva 10. Melun yhteisvaikutusmallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 1 (VE 1).

24.2.2026

Taulukko 22. Laskennalliset yhteismelutasot Outojängän tuulivoimahankkeen ympäristössä hankevaihtoehdossa 1 (VE 1).

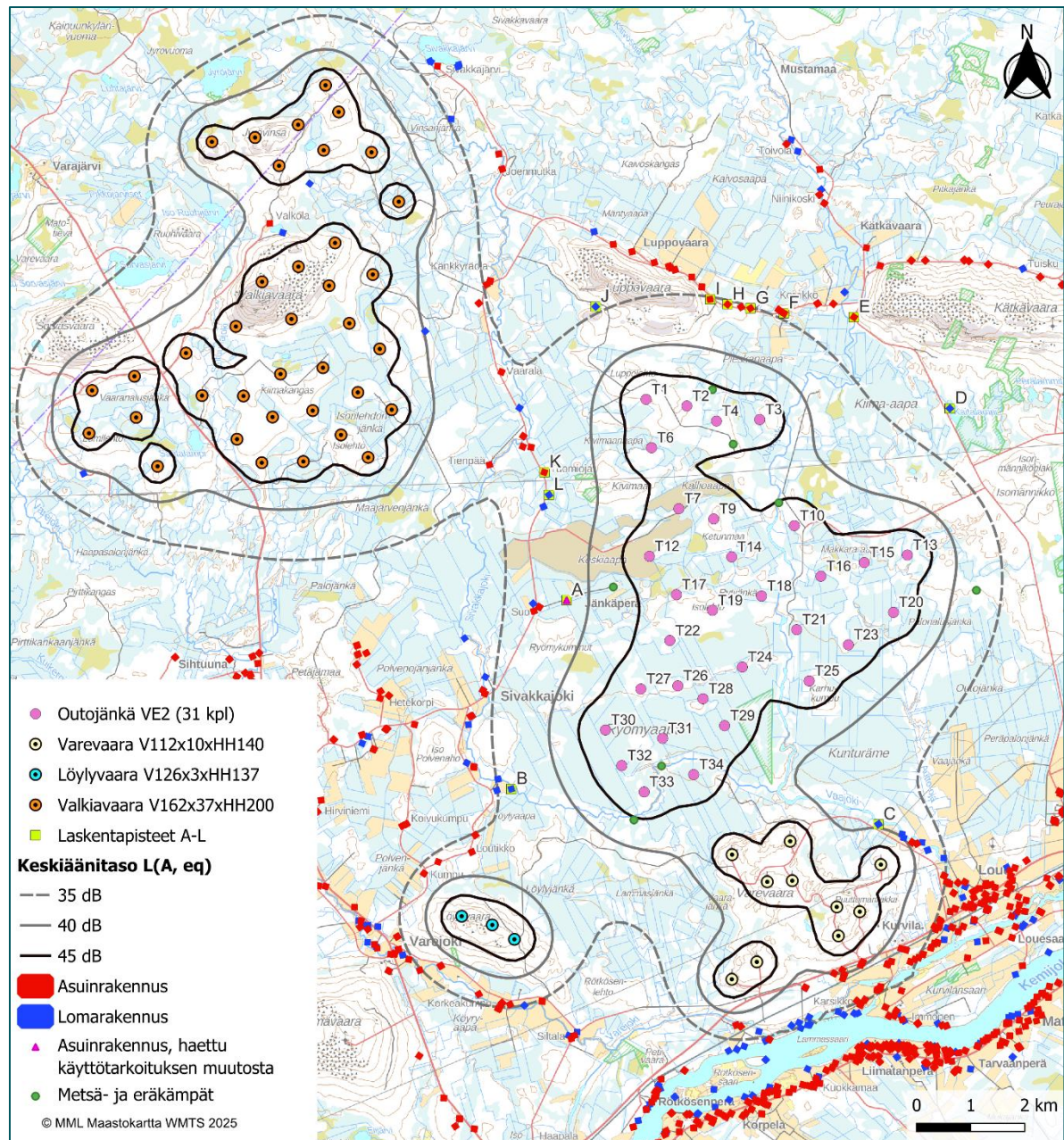
	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta- korkeus (m)	Melutaso dB(A)
<i>Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)</i>	400151	7342975	57,5	4,0	38,4
Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	399128	7339478	43,2	4,0	35,8
Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	405919	7338824	35,9	4,0	39,4
Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	407241	7346523	72,5	4,0	34,1
Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405464	7348213	67,5	4,0	33,8
Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404169	7348286	71,8	4,0	35,4
Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403552	7348378	77,6	4,0	35,7
Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403128	7348451	78,6	4,0	35,7
Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402808	7348545	82,6	4,0	35,5
Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	400689	7348407	82,5	4,0	34,7
Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399741	7345342	63,6	4,0	36,5
Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399825	7344923	65,2	4,0	36,8

HUOM. Mallinnuksen jälkeen asuinrakennuksen A käyttötarkoitus on muutettu 23.2.2026, eikä se enää ole asuinrakennus.

Hankevaihtoehto VE 2

Hankevaihtoehtoon 2 (VE 2) yhteismelun mallinnuksen mukaan melutaso 40 dB(A) ei ylity laskentapisteissä A-L Outojängän hankkeen lähistöllä (Kuva 11, Taulukko 28). Suurin vaikutus kohdistuu lomarakennukselle C (Varevaarantie 222), missä melutaso on 39,4 dB(A) (Kuva 11, Taulukko 24). Mallinnuksessa on huomioitu Outojängän ja Varevaaran lisäksi Löylyvaaran ja Valkiavaaran tuulivoimahankkeiden voimat. Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 13.

24.2.2026



Kuva 11. Melun yhteisvaikutusmallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 2 (VE 2).

24.2.2026

Taulukko 23. Laskennalliset yhteismelutasot Outojängän tuulivoimahankkeen ympäristössä hankevaihtoehdossa 2 (VE2).

	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta- korkeus (m)	Melutaso dB(A)
<i>Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)</i>	400151	7342975	57,5	4,0	38,3
Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	399128	7339478	43,2	4,0	35,8
Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	405919	7338824	35,9	4,0	39,4
Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	407241	7346523	72,5	4,0	32,3
Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405464	7348213	67,5	4,0	32,4
Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404169	7348286	71,8	4,0	34,5
Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403552	7348378	77,6	4,0	35,1
Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403128	7348451	78,6	4,0	35,3
Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402808	7348545	82,6	4,0	35,2
Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	400689	7348407	82,5	4,0	34,6
Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399741	7345342	63,6	4,0	36,4
Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399825	7344923	65,2	4,0	36,7

HUOM. Mallinnuksen jälkeen asuinrakennuksen A käyttötarkoitus on muutettu 23.2.2026, eikä se enää ole asuinrakennus.

4.1.2 Matalataajuiset melutasot (yhteisvaikutus)

Taulukoissa 25 ja 26 on esitetty matalataajuisen yhteismelun laskentatulokset hankevaihtoehdoissa 1 (VE1) ja 2 (VE2). Taulukoissa esitetään toimenpiderajan alitus (negatiivinen arvo) tai ylitys (positiivinen arvo). Matalataajuinen yhteismelu ei Outojängän hankevaihtoehdoissa 1 (VE 1) tai 2 (VE 2) ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteen sisätiloissa.

Hankevaihtoehto VE 1

Outojängän tuulivoimahankkeen sekä lähialueen rakennettujen tuulivoimaloiden ja tuulivoimahankkeiden aiheuttama matalataajuinen yhteismelu hankevaihtoehdossa VE1 ei ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteissä A–L. Rakennusten sisätiloissa melu on enimmillään *3,9 dB alle toimenpiderajan taajuudella 63 Hz asuinrakennuksessa A (Jänkäperä 60)* ja -4,6 dB lomarakennuksessa C (Varevaarantie 222) taajuudella 50 Hz. Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 14.

24.2.2026

Taulukko 24. Matalataajuisten yhteismelun laskentatulokset hankevaihtoehdossa 1 (VE 1).

Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asu- misterveysase- tus sisällä	Hz	L eq,1h – Asu- misterveysase- tus sisällä	Hz
Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	9,4	80	-3,9	63
Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	7,0	80	-6,3	63
Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	7,7	125	-4,6	50
Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	6,1	80	-7,0	63
Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	5,8	80	-7,4	63
Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	6,9	80	-6,3	63
Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	7,1	80	-6,1	63
Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	7,1	80	-6,1	63
Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	6,9	80	-6,3	63
Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	6,4	80	-6,8	50
Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	8,0	80	-5,3	63
Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	8,2	80	-5,1	63

HUOM. Mallinnuksen jälkeen asuinrakennuksen A käyttötarkoitus on muutettu 23.2.2026, eikä se enää ole asuinrakennus.

Hankevaihtoehto VE 2

Outoängän tuulivoimahankkeen sekä lähialueen rakennettujen tuulivoimaloiden ja tuulivoimahankkeiden aiheuttama matalataajuinen yhteismelu hankevaihtoehdossa VE2 ei ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteissä A–L. Rakennusten sisätiloissa melu on enimmillään *4,0 dB alle toimenpiderajan taajuudella 63 Hz asuinrakennuksessa A (Jänkäperä 60)* ja -4,7 dB lomarakennuksessa C (Varevaarantie 222) taajuudella 50 Hz. Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 15.

Taulukko 25. Matalataajuisten yhteismelun laskentatulokset hankevaihtoehdossa 2 (VE 2).

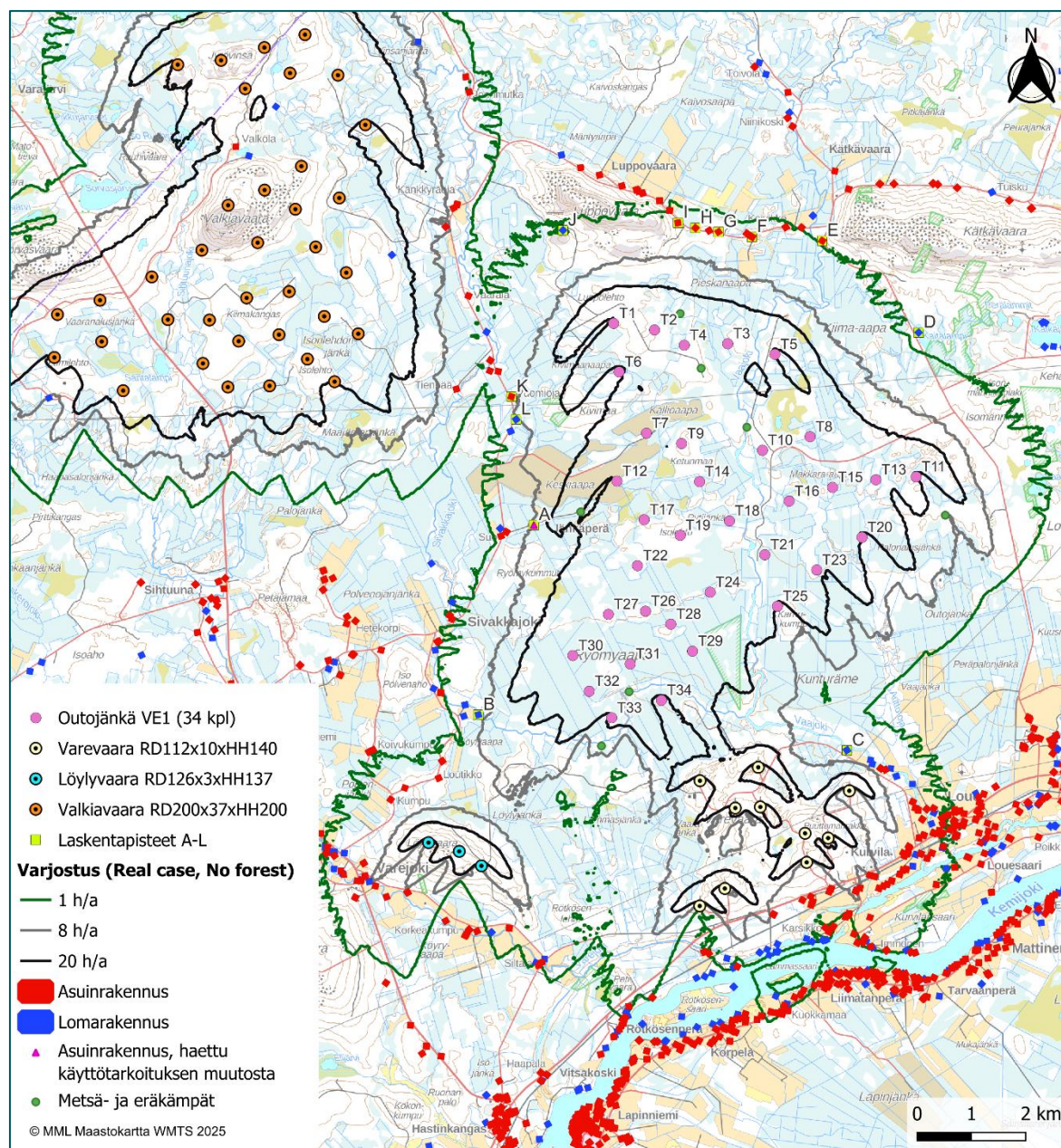
Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asu- misterveysase- tus sisällä	Hz	L eq,1h – Asu- misterveysase- tus sisällä	Hz
Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	9,3	80	-4,0	63
Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	6,9	80	-6,3	63
Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	7,6	125	-4,7	50
Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	4,9	80	-8,3	63
Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	4,8	80	-8,4	63
Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	6,1	80	-7,1	63
Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	6,5	80	-6,7	63
Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	6,6	80	-6,6	63
Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	6,5	80	-6,7	63
Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	6,2	80	-7,1	50
Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	7,8	80	-5,4	63
Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	8,1	80	-5,2	63

HUOM. Mallinnuksen jälkeen asuinrakennuksen A käyttötarkoitus on muutettu 23.2.2026, eikä se enää ole asuinrakennus.

24.2.2026

4.2.1 Varjostuksen yhteisvaikutus, "Real Case, No forest"

Hankevaihtoehdon 1 (VE 1) varjostuksen yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan varjostusvaikutus *ylittää 8 h/a asuinrakennuksessa A (8 h 49 min)*. Lomarakennuksessa B varjostus on (6 h 23 min) kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu (Kuva 12, Taulukko 27). Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 16.



24.2.2026

Kuva 12. Varjostuksen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 1 (VE 1), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

Taulukko 26. Varjostuksen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 1 (VE 1), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu "Real Case, No forest".

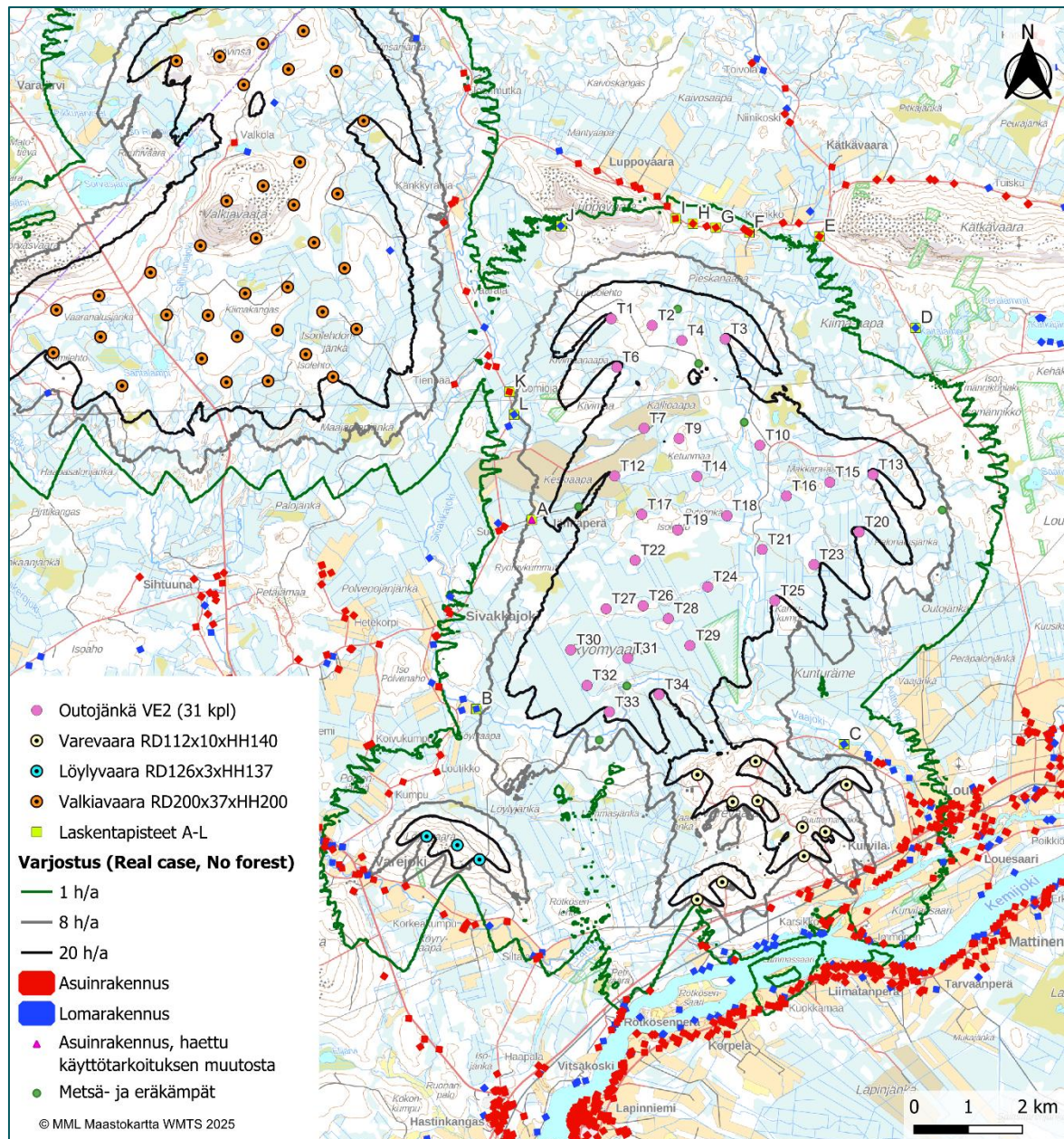
Rakennus	ETRS89- TM35 Itä	ETRS89- TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta- ikkuna (m x m)	Varjostus h/a
<i>Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)</i>	400151	7342975	57,5	5,0 x 5,0	8:49
Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	399128	7339478	43,2	5,0 x 5,0	6:23
Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	405919	7338824	35,9	5,0 x 5,0	6:13
Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	407241	7346523	72,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405464	7348213	67,5	5,0 x 5,0	0:53
Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404169	7348286	71,8	5,0 x 5,0	3:47
Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403552	7348378	77,6	5,0 x 5,0	3:49
Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403128	7348451	78,6	5,0 x 5,0	3:57
Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402808	7348545	82,6	5,0 x 5,0	3:42
Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	400689	7348407	82,5	5,0 x 5,0	0:57
Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399741	7345342	63,6	5,0 x 5,0	5:56
Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaaran-)	399825	7344923	65,2	5,0 x 5,0	4:38

HUOM. Mallinnuksen jälkeen asuinrakennuksen A käyttötarkoitus on muutettu 23.2.2026, eikä se enää ole asuinrakennus.

Hankevaihtoehto VE 2

Hankevaihtoehdon 2 (VE 2) varjostuksen yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan *varjostusvaikutus ylittää 8 h/a lähimmissä asuin- tai lomarakennuksissa, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu. Eniten varjostusta tuulivoimalat aiheuttavat asuinrakennukselle A, jossa varjostusvaikutus on 8 h 49 min vuodessa (Kuva 13, Taulukko 28).* Lomarakennuksessa B varjostus on (6 h 23 min). Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 17.

24.2.2026



Kuva 13. Varjostuksen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 2 (VE 2), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

24.2.2026

Taulukko 27. Varjostuksen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 2 (VE 2), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu "Real Case, No forest".

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta- ikkuna (m x m)	Varjostus h/a
Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	400151	7342975	57,5	5,0 x 5,0	8:49
Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	399128	7339478	43,2	5,0 x 5,0	6:23
Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	405919	7338824	35,9	5,0 x 5,0	6:13
Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	407241	7346523	72,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405464	7348213	67,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404169	7348286	71,8	5,0 x 5,0	2:53
Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403552	7348378	77,6	5,0 x 5,0	3:06
Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403128	7348451	78,6	5,0 x 5,0	3:57
Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402808	7348545	82,6	5,0 x 5,0	3:42
Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	400689	7348407	82,5	5,0 x 5,0	0:57
Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399741	7345342	63,6	5,0 x 5,0	5:56
Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399825	7344923	65,2	5,0 x 5,0	4:38

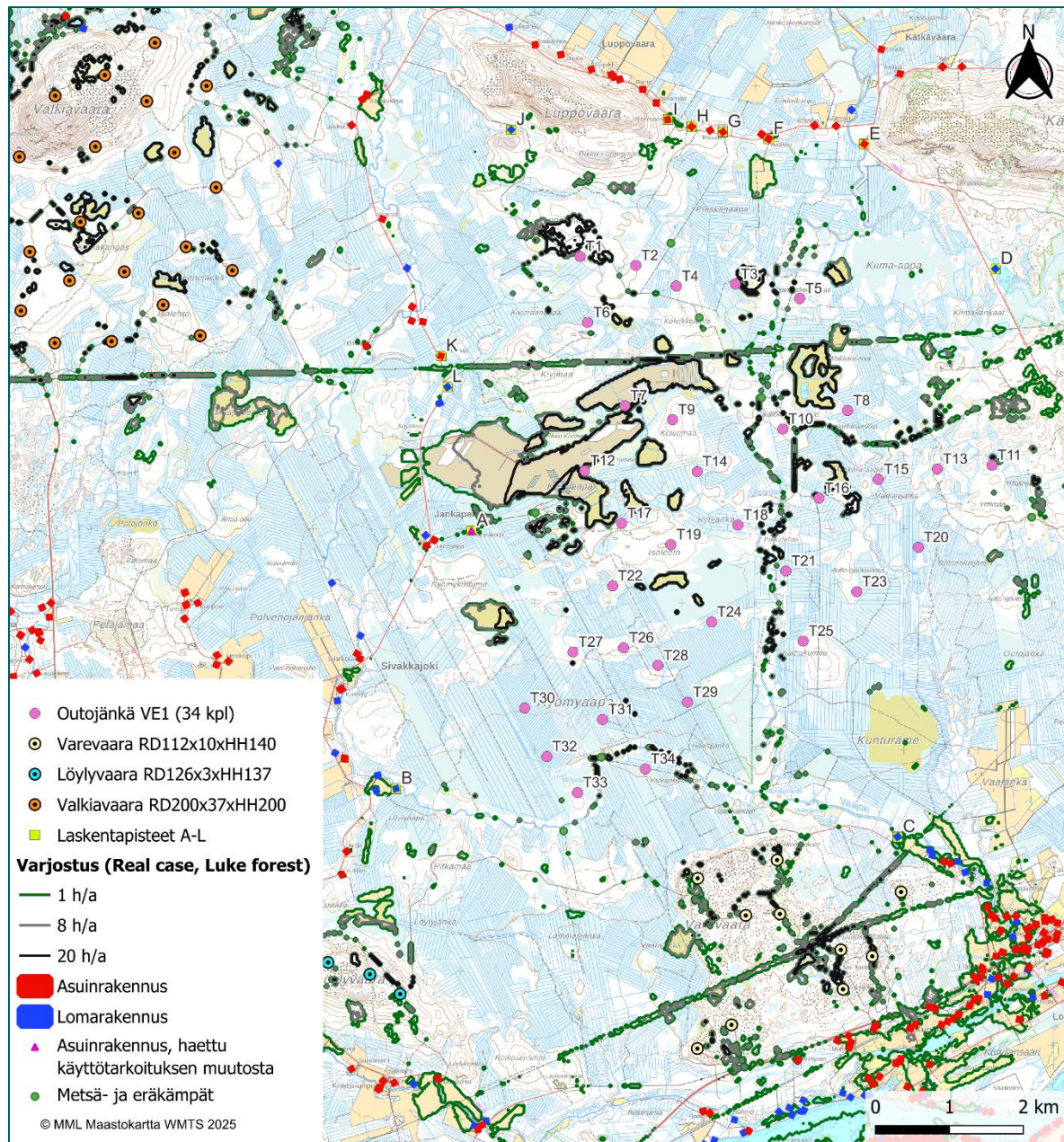
HUOM. Mallinnuksen jälkeen asuinrakennuksen A käyttötarkoitus on muutettu 23.2.2026, eikä se enää ole asuinrakennus.

4.2.2 Varjostuksen yhteisvaikutus, "Real Case, Luke forest"

Hankevaihtoehto VE 1

Hankevaihtoehdon 1 (VE 1) varjostuksen yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan varjostusvaikutus ei ylitä 8 h/a lähimmissä asuin- tai lomarakennuksissa, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu. Eniten varjostusta tuulivoimalat aiheuttavat lomarakennukselle B, jossa varjostusvaikutus on 6 h 23 min vuodessa (Kuva 14, Taulukko 29). Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 18.

24.2.2026



Kuva 14. Varjostuksen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 1 (VE 1), kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu.

24.2.2026

Taulukko 28. Varjostuksen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 1 (VE 1), kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu "Real Case, Luke forest".

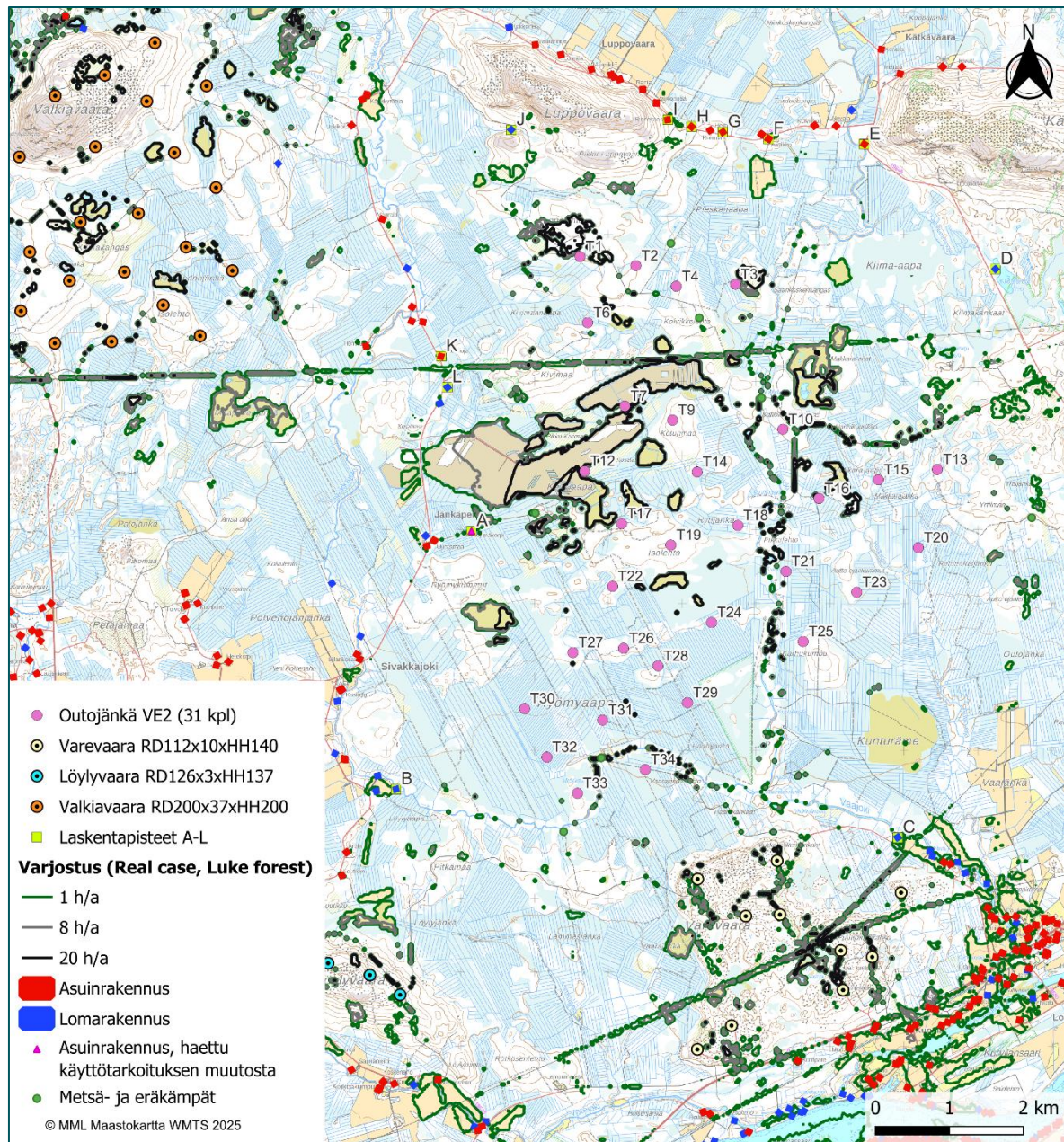
Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta- ikkuna (m x m)	Varjostus h/a
<i>Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)</i>	400151	7342975	57,5	5,0 x 5,0	6:18
Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	399128	7339478	43,2	5,0 x 5,0	6:23
Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	405919	7338824	35,9	5,0 x 5,0	4:07
Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	407241	7346523	72,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405464	7348213	67,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404169	7348286	71,8	5,0 x 5,0	1:59
Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403552	7348378	77,6	5,0 x 5,0	2:48
Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403128	7348451	78,6	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402808	7348545	82,6	5,0 x 5,0	1:30
Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	400689	7348407	82,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399741	7345342	63,6	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaaran-)	399825	7344923	65,2	5,0 x 5,0	2:29

HUOM. Mallinnuksen jälkeen asuinrakennuksen A käyttötarkoitus on muutettu 23.2.2026, eikä se enää ole asuinrakennus.

Hankevaihtoehto VE 2

Hankevaihtoehdon 2 (VE 2) varjostuksen yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan varjostusvaikutus ei ylitä 8 h/a lähimmissä asuin- tai lomarakennuksissa, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu. Eniten varjostusta tuulivoimalat aiheuttavat lomarakennukselle B, jossa varjostusvaikutus on 6 h 23 min vuodessa (Kuva 15, Taulukko 30). Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 19.

24.2.2026



Kuva 15. Varjostuksen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 2 (VE 2), kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu.

24.2.2026

Taulukko 29. Varjostuksen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 2 (VE 2), kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu "Real Case, Luke forest".

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta- ikkuna (m x m)	Varjostus h/a
Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	400151	7342975	57,5	5,0 x 5,0	6:18
Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	399128	7339478	43,2	5,0 x 5,0	6:23
Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	405919	7338824	35,9	5,0 x 5,0	4:07
Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	407241	7346523	72,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405464	7348213	67,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404169	7348286	71,8	5,0 x 5,0	1:06
Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403552	7348378	77,6	5,0 x 5,0	2:06
Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403128	7348451	78,6	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402808	7348545	82,6	5,0 x 5,0	1:30
Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	400689	7348407	82,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399741	7345342	63,6	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaaran-)	399825	7344923	65,2	5,0 x 5,0	2:29

HUOM. Mallinnuksen jälkeen asuinrakennuksen A käyttötarkoitus on muutettu 23.2.2026, eikä se enää ole asuinrakennus.

FCG Rakennettu Ympäristö Oy

Joona Kyhyräinen, FM Ympäristötieteet

Laatija

Johanna Harju, ins. AMK

Tarkastaja

4.9.2025

**Liite 1. Outojängän tuulivoimahanke - Melun leviämismallinnuksen tulokset ISO 9613-2, YM 2
/2014 Nykytilanne**

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

20.2.2026 9.00/4.2.285

DECIBEL - Main Result

Calculation: Varevaara V112x10xHH140 20260220

Noise calculation model:

ISO 9613-2:2024 General

Wind speed (at 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_Outojanka

Area type with hard ground: vesistot_Tervola

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

Selected option: Fixed value: 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:

Ignore pure tones setting on WTG

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.:

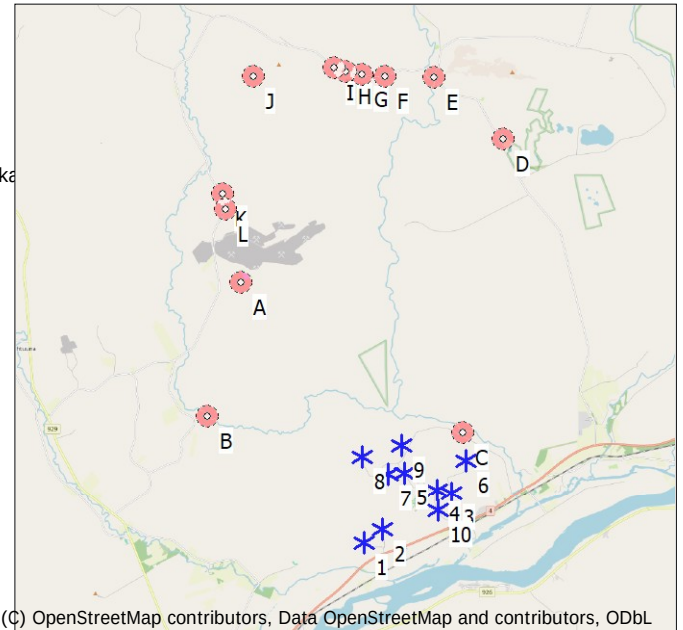
0,0 dB(A)

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

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)]	Pure tones
					Valid	Manufact.				Creator	Name			
1	403 207	7 335 955	57,5	VESTAS V112 HH140 3000 1...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
2	403 669	7 336 277	60,7	VESTAS V112 HH140 3000 1...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
3	405 574	7 337 206	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 1...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
4	405 148	7 337 294	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 1...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
5	404 324	7 337 780	75,0	VESTAS V112 HH140 3000 1...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
6	405 964	7 338 077	50,0	VESTAS V112 HH140 3000 1...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
7	403 863	7 337 759	73,6	VESTAS V112 HH140 3000 1...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
8	403 212	7 338 262	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 1...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
9	404 286	7 338 510	67,7	VESTAS V112 HH140 3000 1...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
10	405 178	7 336 758	72,6	VESTAS V112 HH140 3000 1...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No



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

Scale 1:200 000

* Existing WTG

■ Noise sensitive area

Calculation Results

Sound level

Noise sensitive area

No.	Name	East	North	Z	Immission height [m]	Demands		Sound level From WTGs [dB(A)]	Distance to noise demand [m]
						Noise [dB(A)]			
A	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	400 151	7 342 975	57,5	4,0	40,0	16,7		5 023
B	Lomarakenus B (Sivakkajoentie 218b)	399 128	7 339 478	43,2	4,0	40,0	19,7		3 671
C	Lomarakenus C (Varevaarantie 222)	405 919	7 338 824	35,9	4,0	40,0	38,2		143
D	Lomarakenus D (Kätkävaarantie 890)	407 241	7 346 523	72,5	4,0	40,0	12,7		7 911
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405 464	7 348 213	67,5	4,0	40,0	11,3		9 146
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404 169	7 348 286	71,8	4,0	40,0	11,1		9 147
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403 552	7 348 378	77,6	4,0	40,0	10,9		9 264
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403 128	7 348 451	78,6	4,0	40,0	10,8		9 374
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402 808	7 348 545	82,6	4,0	40,0	10,7		9 507
J	Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)	400 689	7 348 407	82,5	4,0	40,0	10,3		9 837
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399 741	7 345 342	63,6	4,0	40,0	13,1		7 282
L	Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399 825	7 344 923	65,2	4,0	40,0	13,7		6 870

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhryäinen / joona.kyhryainen@fcg.fi

Calculated:

20.2.2026 9.00/4.2.285

DECIBEL - Main Result

Calculation: Varevaara V112x10xHH140 20260220

Distances (m)

WTG										
NSA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	7657	7566	7918	7567	6664	7601	6402	5620	6085	7995
B	5390	5556	6834	6404	5467	6978	5037	4261	5248	6633
C	3948	3399	1655	1714	1906	748	2316	2765	1663	2195
D	11312	10851	9465	9464	9217	8542	9393	9191	8540	9981
E	12464	12071	11008	10924	10495	10148	10576	10203	9774	11458
F	12369	12020	11168	11036	10507	10365	10531	10069	9776	11572
G	12428	12102	11354	11199	10626	10580	10623	10122	9895	11733
H	12496	12186	11508	11339	10738	10754	10717	10189	10008	11871
I	12596	12298	11671	11492	10871	10933	10837	10290	10142	12022
J	12705	12492	12220	11975	11232	11599	11111	10454	10530	12484
K	10007	9880	10011	9696	8843	9566	8631	7885	8206	10161
L	9585	9462	9623	9303	8442	9195	8223	7472	7811	9763

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Varevaara V112x10xHH140 20260220

Noise calculation model:

ISO 9613-2:2024 General

Wind speed (at 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_Outojanka_meluvarjo_JK_0.w2r (1)

Area type with hard ground: vesistot_Tervola

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

Selected option: Fixed value: 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:

Ignore pure tones setting on WTG

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

Input parameters for calculation of air absorption:

Temperature 15,0 °C

Relative humidity 70,0 %

Pressure 101,325 kPa

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]
0,1	0,4	1,1	2,4	4,1	8,7	26,4	93,7

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

WTG: VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O!

Noise: Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB

Source	Source/Date	Creator	Edited
Manufacturer	27.8.2010	USER	26.8.2025 10.55

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
From Windcat	140,0	8,0	106,5	No	85,7	91,5	93,7	100,1	102,8	100,3	89,2	68,3

Noise sensitive area: A Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: B Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Varevaara V112x10xHH140 20260220

Noise sensitive area: C Lomarakenus C (Varevaarantie 222)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: D Lomarakenus D (Kätkävaarantie 890)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: E Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: F Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: G Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: H Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: I Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: J Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: K Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

20.2.2026 9.00/4.2.285

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Varevaara V112x10xHH140 20260220

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: L Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

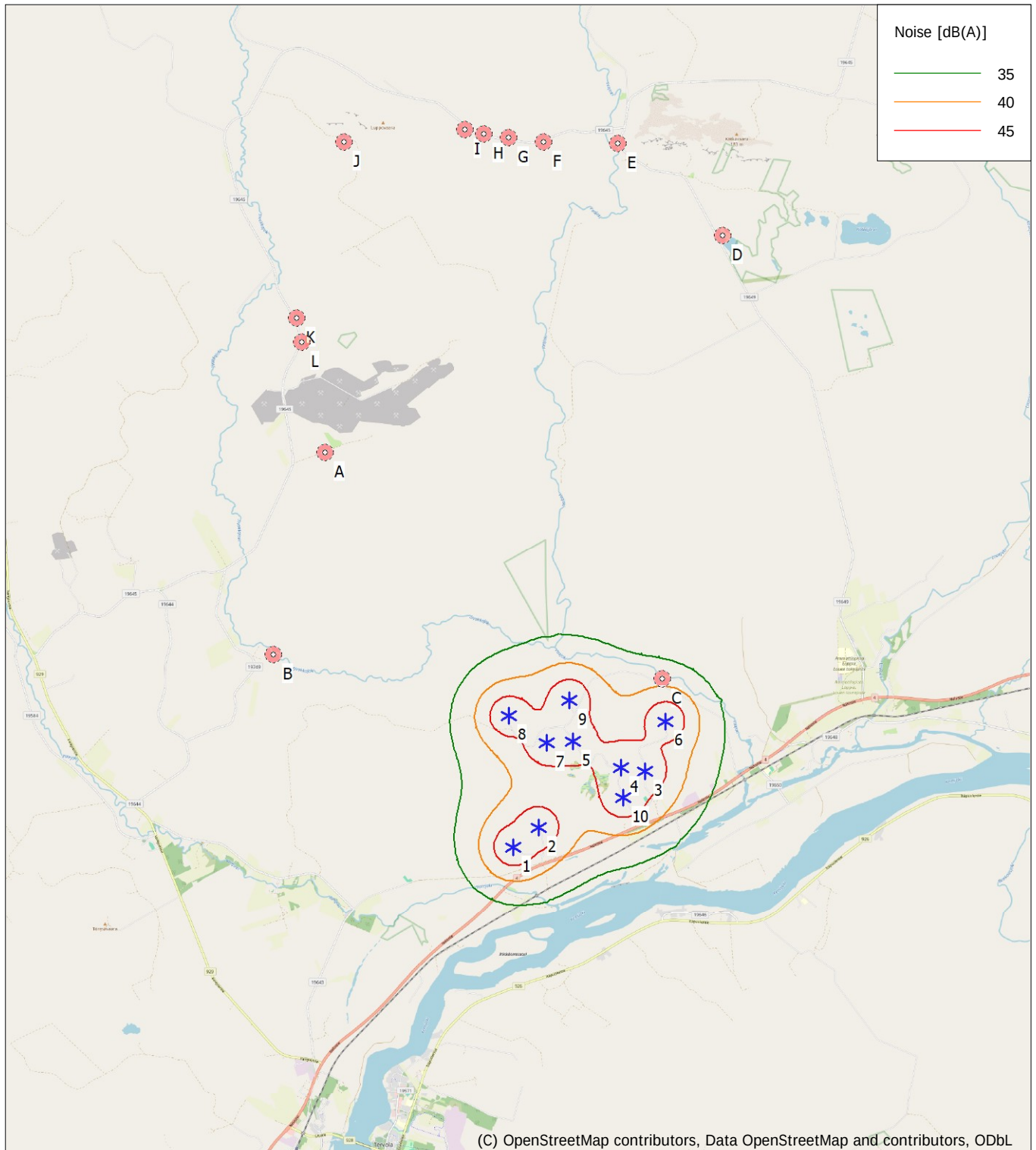
No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: Varevaara V112x10xHH140 20260220



0 1 2 3 4 km

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:100 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 403 796 North: 7 341 000

* Existing WTG

Noise sensitive area

Noise calculation model: ISO 9613-2:2024 General. Wind speed: 8,0 m/s

Height above sea level from active line object

4.9.2025

**Liite 2. Outojängän tuulivoimahanke - Melun leviämismallinnuksen tulokset ISO 9613-2, YM 2
/2014 VE1**

DECIBEL - Main Result

Calculation: Outojäkä VE1 N175x34xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 20260220

Noise calculation model:

ISO 9613-2:2024 General

Wind speed (at 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_Outojanka

Area type with hard ground: vesistot_Tervola

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

Selected option: Fixed value: 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:

Ignore pure tones setting on WTG

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:

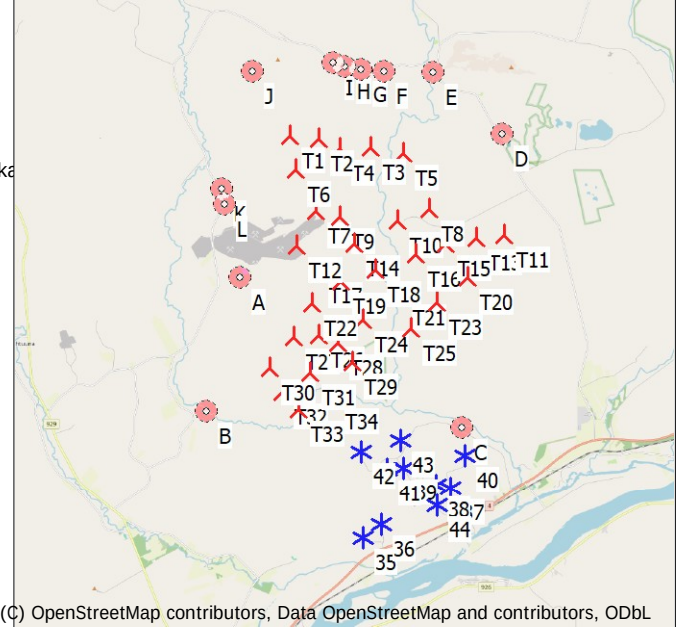
0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority

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



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

Scale 1:200 000

▲ New WTG

★ Existing WTG

■ 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)]	Pure tones
					Valid	Manufact.	Type-generator				Creator	Name			
			[m]												
35	403 207	7 335 955	57,5	VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No	
36	403 669	7 336 277	60,7	VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No	
37	405 574	7 337 206	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No	
38	405 148	7 337 294	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No	
39	404 324	7 337 780	75,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No	
40	405 964	7 338 077	50,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No	
41	403 863	7 337 759	73,6	VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No	
42	403 212	7 338 262	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No	
43	404 286	7 338 510	67,7	VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No	
44	405 178	7 336 758	72,6	VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No	
T1	401 620	7 346 691	80,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T10	404 364	7 344 353	61,6	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T11	407 194	7 343 863	68,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T12	401 682	7 343 785	62,1	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T13	406 454	7 343 809	65,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T14	403 204	7 343 774	62,9	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T15	405 656	7 343 669	60,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T16	404 854	7 343 416	57,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T17	402 183	7 343 074	61,6	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T18	403 756	7 343 050	56,1	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T19	402 848	7 342 785	60,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T2	402 375	7 346 569	79,9	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T20	406 197	7 342 748	52,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T21	404 407	7 342 427	47,9	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T22	402 060	7 342 226	55,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T23	405 363	7 342 147	51,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T24	403 401	7 341 736	49,7	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T25	404 638	7 341 478	49,4	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T26	402 208	7 341 387	52,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T27	401 524	7 341 329	52,1	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T28	402 674	7 341 148	47,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T29	403 073	7 340 650	45,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T3	403 723	7 346 317	67,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T30	400 870	7 340 570	45,2	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T31	401 926	7 340 415	42,9	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T32	401 171	7 339 912	42,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T33	401 585	7 339 423	45,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T34	402 502	7 339 745	39,3	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T4	402 923	7 346 289	74,6	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T5	404 593	7 346 122	70,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T6	401 722	7 345 796	71,7	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T7	402 226	7 344 668	62,8	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T8	405 240	7 344 603	62,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T9	402 872	7 344 477	70,9	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	

Calculation Results

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

20.2.2026 9.49/4.2.285

DECIBEL - Main Result

Calculation: Outojanka VE1 N175x34xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 20260220

Sound level

Noise sensitive area

No.	Name	East	North	Z	Immission height	Noise	Sound level	Distance to noise demand
				[m]	[m]	[dB(A)]	From WTGs [dB(A)]	[m]
A	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	400 151	7 342 975	57,5	4,0	40,0	38,2	426
B	Lomarakenus B (Sivakkajoentie 218b)	399 128	7 339 478	43,2	4,0	40,0	35,1	913
C	Lomarakenus C (Varevaarantie 222)	405 919	7 338 824	35,9	4,0	40,0	39,4	69
D	Lomarakenus D (Kätkävaarantie 890)	407 241	7 346 523	72,5	4,0	40,0	34,0	1 541
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405 464	7 348 213	67,5	4,0	40,0	33,7	1 306
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404 169	7 348 286	71,8	4,0	40,0	35,3	928
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403 552	7 348 378	77,6	4,0	40,0	35,5	880
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403 128	7 348 451	78,6	4,0	40,0	35,5	859
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402 808	7 348 545	82,6	4,0	40,0	35,3	894
J	Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)	400 689	7 348 407	82,5	4,0	40,0	33,8	1 052
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399 741	7 345 342	63,6	4,0	40,0	35,7	950
L	Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399 825	7 344 923	65,2	4,0	40,0	36,1	925

Distances (m)

WTG	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
35	7657	5390	3948	11312	12464	12369	12428	12496	12596	12705	10007	9585
36	7566	5556	3399	10851	12071	12020	12102	12186	12298	12492	9880	9462
37	7918	6834	1655	9465	11008	11168	11354	11508	11671	12220	10011	9623
38	7567	6404	1714	9464	10924	11036	11199	11339	11492	11975	9696	9303
39	6664	5467	1906	9217	10495	10507	10626	10738	10871	11232	8843	8442
40	7601	6978	748	8542	10148	10365	10580	10754	10933	11599	9566	9195
41	6402	5037	2316	9393	10576	10531	10623	10717	10837	11111	8631	8223
42	5620	4261	2765	9191	10203	10069	10122	10189	10290	10454	7885	7472
43	6085	5248	1663	8540	9774	9776	9895	10008	10142	10530	8206	7811
44	7995	6633	2195	9981	11458	11572	11733	11871	12022	12484	10161	9763
T1	3996	7631	8965	5623	4135	3007	2565	2317	2202	1953	2313	2520
T10	4433	7154	5743	3604	4014	3938	4106	4280	4471	5472	4728	4575
T11	7099	9181	5198	2661	4681	5358	5801	6130	6415	7935	7599	7445
T12	1732	5007	6524	6196	5823	5142	4959	4884	4891	4728	2488	2178
T13	6358	8510	5013	2826	4514	5026	5413	5711	5976	7374	6886	6722
T14	3156	5922	5645	4884	4981	4614	4617	4677	4787	5272	3802	3569
T15	5549	7757	4852	3265	4548	4850	5158	5409	5646	6865	6147	5965
T16	4724	6949	4714	3918	4836	4918	5130	5323	5522	6501	5464	5250
T17	2034	4718	5658	6122	6097	5577	5478	5459	5506	5539	3333	2996
T18	3606	5846	4747	4920	5438	5252	5332	5437	5576	6173	4623	4355
T19	2704	4977	5012	5768	6026	5657	5637	5673	5760	6023	4024	3703
T2	4226	7799	8518	4866	3500	2483	2158	2027	2022	2494	2906	3035
T20	6050	7789	3934	3917	5514	5897	6221	6476	6714	7897	6958	6733
T21	4291	6047	3907	4981	5882	5864	6012	6158	6323	7042	5502	5218
T22	2051	4018	5144	6731	6887	6416	6330	6316	6363	6332	3885	3503
T23	5277	6782	3369	4762	6067	6254	6489	6688	6889	7813	6467	6195
T24	3478	4833	3849	6137	6798	6595	6644	6720	6834	7202	5138	4790
T25	4730	5862	2947	5677	6786	6824	6985	7134	7300	7976	6238	5919
T26	2599	3624	4509	7191	7563	7172	7119	7123	7183	7183	4662	4264
T27	2144	3028	5059	7724	7932	7442	7335	7300	7329	7127	4391	3975
T28	3115	3919	3991	7053	7596	7293	7283	7317	7398	7526	5118	4729
T29	3734	4115	3381	7202	7932	7714	7743	7801	7899	8115	5755	5367
T3	4892	8239	7808	3524	2574	2019	2068	2215	2408	3684	4100	4140
T30	2510	2056	5342	8719	8918	8391	8256	8198	8207	7840	4904	4476
T31	3115	2951	4298	8097	8563	8184	8127	8125	8177	8088	5390	4973
T32	3228	2089	4871	8975	9345	8894	8794	8760	8786	8509	5615	5188
T33	3831	2458	4375	9077	9608	9232	9168	9159	9203	9029	6200	5774
T34	3995	3384	3539	8271	8972	8702	8697	8729	8805	8850	6241	5829
T4	4320	7797	8044	4324	3187	2354	2182	2171	2258	3079	3320	3386
T5	5444	8603	7417	2678	2265	2205	2485	2751	3009	4524	4915	4917
T6	3229	6830	8138	5566	4455	3491	3165	3004	2955	2808	2033	2089
T7	2678	6044	6913	5347	4802	4107	3940	3889	3920	4043	2575	2415
T8	5343	7976	5819	2773	3617	3835	4135	4389	4631	5932	5549	5425
T9	3108	6245	6422	4824	4547	4024	3960	3982	4068	4496	3249	3080

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

20.2.2026 9.49/4.2.285

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Outojanka VE1 N175x34xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 20260220

Noise calculation model:

ISO 9613-2:2024 General

Wind speed (at 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_Outojanka_meluvarjo_JK_0.w2r (1)

Area type with hard ground: vesistot_Tervola

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

Selected option: Fixed value: 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:

Ignore pure tones setting on WTG

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

Input parameters for calculation of air absorption:

Temperature 15,0 °C

Relative humidity 70,0 %

Pressure 101,325 kPa

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]
0,1	0,4	1,1	2,4	4,1	8,7	26,4	93,7

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

WTG: NORDEX N175/6.X HH222,5 6800 175.0 !-!

Noise: Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB

Source	Source/Date	Creator	Edited
	12.6.2025	USER	30.9.2025 10.30

Status	Hub height	Wind speed	LwA,ref	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m]	[m/s]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	222,5	8,0	108,9	No	91,7	98,5	101,9	102,4	103,3	101,2	91,9	75,4

WTG: VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O!

Noise: Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB

Source	Source/Date	Creator	Edited
Manufacturer	27.8.2010	USER	26.8.2025 10.55

Status	Hub height	Wind speed	LwA,ref	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m]	[m/s]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	140,0	8,0	106,5	No	85,7	91,5	93,7	100,1	102,8	100,3	89,2	68,3

Noise sensitive area: A Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Outojanka VE1 N175x34xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 20260220

Noise sensitive area: B Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: C Lomarakennus C (Varevaarantie 222)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: D Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: E Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: F Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: G Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: H Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: I Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: J Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

20.2.2026 9.49/4.2.285

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Outojäkä VE1 N175x34xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 20260220

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: K Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: L Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

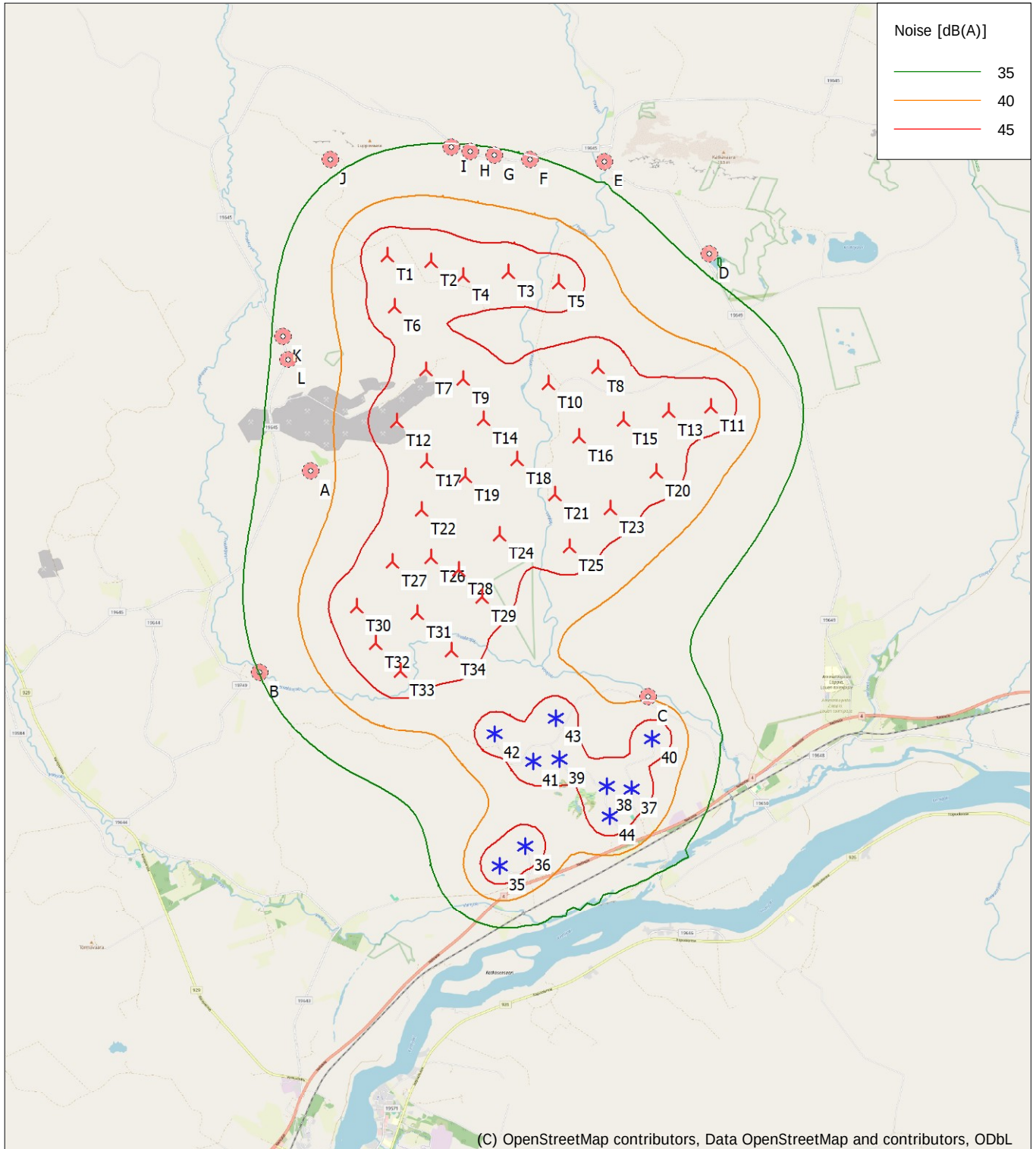
No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: Outojanka VE1 N175x34xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 20260220



Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:100 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 404 032 North: 7 341 323

人 New WTG * Existing WTG Noise sensitive area

Noise calculation model: ISO 9613-2:2024 General. Wind speed: 8,0 m/s
Height above sea level from active line object

**Liite 3. Outojängän tuulivoimahanke - Melun leviämismallinnuksen tulokset ISO 9613-2, YM 2
/2014 VE2**

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

20.2.2026 10.33/4.2.285

DECIBEL - Main Result

Calculation: Outojäkä VE2 N175x31xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 20260220

Noise calculation model:

ISO 9613-2:2024 General

Wind speed (at 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_Outojanka

Area type with hard ground: vesistot_Tervola

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

Selected option: Fixed value: 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:

Ignore pure tones setting on WTG

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:

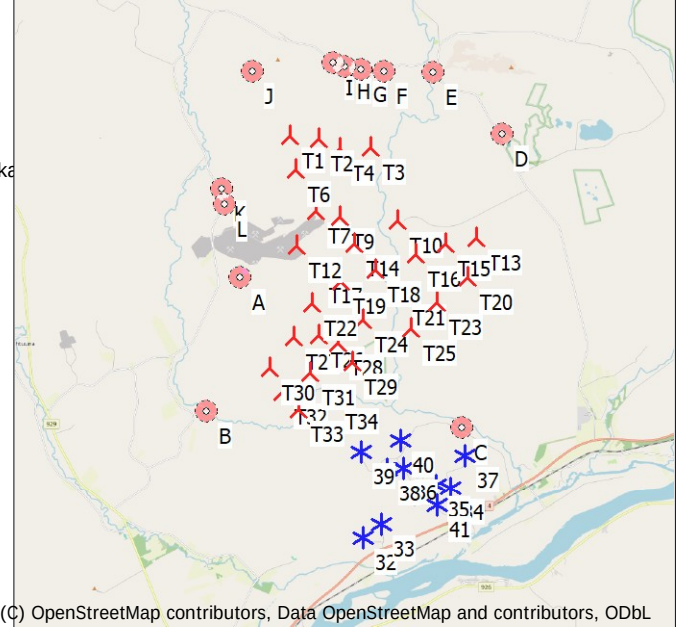
0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority

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



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

Scale 1:200 000

▲ New WTG

★ Existing WTG

■ 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)]	Pure tones
					Valid	Manufact.	Type-generator				Creator	Name			
			[m]												
32	403 207	7 335 955	57,5	VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No	
33	403 669	7 336 277	60,7	VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No	
34	405 574	7 337 206	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No	
35	405 148	7 337 294	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No	
36	404 324	7 337 780	75,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No	
37	405 964	7 338 077	50,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No	
38	403 863	7 337 759	73,6	VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No	
39	403 212	7 338 262	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No	
40	404 286	7 338 510	67,7	VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No	
41	405 178	7 336 758	72,6	VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No	
T1	401 620	7 346 691	80,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T10	404 364	7 344 353	61,6	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T12	401 682	7 343 785	62,1	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T13	406 454	7 343 809	65,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T14	403 204	7 343 774	62,9	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T15	405 656	7 343 669	60,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T16	404 854	7 343 416	57,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T17	402 183	7 343 074	61,6	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T18	403 756	7 343 050	56,1	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T19	402 848	7 342 785	60,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T2	402 375	7 346 569	79,9	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T20	406 197	7 342 748	52,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T21	404 407	7 342 427	47,9	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T22	402 060	7 342 226	55,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T23	405 363	7 342 147	51,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T24	403 401	7 341 736	49,7	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T25	404 638	7 341 478	49,4	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T26	402 208	7 341 387	52,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T27	401 524	7 341 329	52,1	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T28	402 674	7 341 148	47,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T29	403 073	7 340 650	45,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T3	403 723	7 346 317	67,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T30	400 870	7 340 570	45,2	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T31	401 926	7 340 415	42,9	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T32	401 171	7 339 912	42,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T33	401 585	7 339 423	45,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T34	402 502	7 339 745	39,3	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T4	402 923	7 346 289	74,6	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T6	401 722	7 345 796	71,7	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T7	402 226	7 344 668	62,8	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	
T9	402 872	7 344 477	70,9	NORDEX N175/6.X HH222,5 6...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No	

Calculation Results

DECIBEL - Main Result

Calculation: Outojanka VE2 N175x31xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 20260220

Sound level

Noise sensitive area

No.	Name	East	North	Z	Immission height	Demands Noise	Sound level From WTGs	Distance to noise demand	Demands fulfilled ? Noise
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
A	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	400 151	7 342 975	57,5	4,0	40,0	38,1	437	Yes
B	Lomarakenus B (Sivakkajoentie 218b)	399 128	7 339 478	43,2	4,0	40,0	35,0	916	Yes
C	Lomarakenus C (Varevaarantie 222)	405 919	7 338 824	35,9	4,0	40,0	39,4	73	Yes
D	Lomarakenus D (Kätkävaarantie 890)	407 241	7 346 523	72,5	4,0	40,0	32,1	1 887	Yes
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405 464	7 348 213	67,5	4,0	40,0	32,2	1 682	Yes
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404 169	7 348 286	71,8	4,0	40,0	34,3	1 051	Yes
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403 552	7 348 378	77,6	4,0	40,0	34,9	947	Yes
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403 128	7 348 451	78,6	4,0	40,0	35,0	902	Yes
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402 808	7 348 545	82,6	4,0	40,0	34,9	925	Yes
J	Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)	400 689	7 348 407	82,5	4,0	40,0	33,6	1 061	Yes
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399 741	7 345 342	63,6	4,0	40,0	35,6	962	Yes
L	Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399 825	7 344 923	65,2	4,0	40,0	36,0	941	Yes

Distances (m)

WTG	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
32	7657	5390	3948	11312	12464	12369	12428	12496	12596	12705	10007	9585
33	7566	5556	3399	10851	12071	12020	12102	12186	12298	12492	9880	9462
34	7918	6834	1655	9465	11008	11168	11354	11508	11671	12220	10011	9623
35	7567	6404	1714	9464	10924	11036	11199	11339	11492	11975	9696	9303
36	6664	5467	1906	9217	10495	10507	10626	10738	10871	11232	8843	8442
37	7601	6978	748	8542	10148	10365	10580	10754	10933	11599	9566	9195
38	6402	5037	2316	9393	10576	10531	10623	10717	10837	11111	8631	8223
39	5620	4261	2765	9191	10203	10069	10122	10189	10290	10454	7885	7472
40	6085	5248	1663	8540	9774	9776	9895	10008	10142	10530	8206	7811
41	7995	6633	2195	9981	11458	11572	11733	11871	12022	12484	10161	9763
T1	3996	7631	8965	5623	4135	3007	2565	2317	2202	1953	2313	2520
T10	4433	7154	5743	3604	4014	3938	4106	4280	4471	5472	4728	4575
T12	1732	5007	6524	6196	5823	5142	4959	4884	4891	4728	2488	2178
T13	6358	8510	5013	2826	4514	5026	5413	5711	5976	7374	6886	6722
T14	3156	5922	5645	4884	4981	4614	4617	4677	4787	5272	3802	3569
T15	5549	7757	4852	3265	4548	4850	5158	5409	5646	6865	6147	5965
T16	4724	6949	4714	3918	4836	4918	5130	5323	5522	6501	5464	5250
T17	2034	4718	5658	6122	6097	5577	5478	5459	5506	5539	3333	2996
T18	3606	5846	4747	4920	5438	5252	5332	5437	5576	6173	4623	4355
T19	2704	4977	5012	5768	6026	5657	5637	5673	5760	6023	4024	3703
T2	4226	7799	8518	4866	3500	2483	2158	2027	2022	2494	2906	3035
T20	6050	7789	3934	3917	5514	5897	6221	6476	6714	7897	6958	6733
T21	4291	6047	3907	4981	5882	5864	6012	6158	6323	7042	5502	5218
T22	2051	4018	5144	6731	6887	6416	6330	6316	6363	6332	3885	3503
T23	5277	6782	3369	4762	6067	6254	6489	6688	6889	7813	6467	6195
T24	3478	4833	3849	6137	6798	6595	6644	6720	6834	7202	5138	4790
T25	4730	5862	2947	5677	6786	6824	6985	7134	7300	7976	6238	5919
T26	2599	3624	4509	7191	7563	7172	7119	7123	7183	7183	4662	4264
T27	2144	3028	5059	7724	7932	7442	7335	7300	7329	7127	4391	3975
T28	3115	3919	3991	7053	7596	7293	7283	7317	7398	7526	5118	4729
T29	3734	4115	3381	7202	7932	7714	7743	7801	7899	8115	5755	5367
T3	4892	8239	7808	3524	2574	2019	2068	2215	2408	3684	4100	4140
T30	2510	2056	5342	8719	8918	8391	8256	8198	8207	7840	4904	4476
T31	3115	2951	4298	8097	8563	8184	8127	8125	8177	8088	5390	4973
T32	3228	2089	4871	8975	9345	8894	8794	8760	8786	8509	5615	5188
T33	3831	2458	4375	9077	9608	9232	9168	9159	9203	9029	6200	5774
T34	3995	3384	3539	8271	8972	8702	8697	8729	8805	8850	6241	5829
T4	4320	7797	8044	4324	3187	2354	2182	2171	2258	3079	3320	3386
T6	3229	6830	8138	5566	4455	3491	3165	3004	2955	2808	2033	2089
T7	2678	6044	6913	5347	4802	4107	3940	3889	3920	4043	2575	2415
T9	3108	6245	6422	4824	4547	4024	3960	3982	4068	4496	3249	3080

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Outojanka VE2 N175x31xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 20260220

Noise calculation model:

ISO 9613-2:2024 General

Wind speed (at 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_Outojanka_meluvarjo_JK_0.w2r (1)

Area type with hard ground: vesistot_Tervola

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

Selected option: Fixed value: 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:

Ignore pure tones setting on WTG

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

Input parameters for calculation of air absorption:

Temperature 15,0 °C

Relative humidity 70,0 %

Pressure 101,325 kPa

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]
0,1	0,4	1,1	2,4	4,1	8,7	26,4	93,7

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

WTG: NORDEX N175/6.X HH222,5 6800 175.0 !-!

Noise: Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB

Source	Source/Date	Creator	Edited
12.6.2025	USER	30.9.2025	10.30

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
From Windcat	222,5	8,0	108,9	No	91,7	98,5	101,9	102,4	103,3	101,2	91,9	75,4

WTG: VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O!

Noise: Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB

Source	Source/Date	Creator	Edited
Manufacturer	27.8.2010	USER	26.8.2025 10.55

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
From Windcat	140,0	8,0	106,5	No	85,7	91,5	93,7	100,1	102,8	100,3	89,2	68,3

Noise sensitive area: A Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Outojanka VE2 N175x31xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 20260220

Noise sensitive area: B Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: C Lomarakennus C (Varevaarantie 222)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: D Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: E Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: F Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: G Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: H Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: I Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: J Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhryäinen / joona.kyhryainen@fcg.fi

Calculated:

20.2.2026 10.33/4.2.285

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Outojäkä VE2 N175x31xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 20260220

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: K Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: L Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

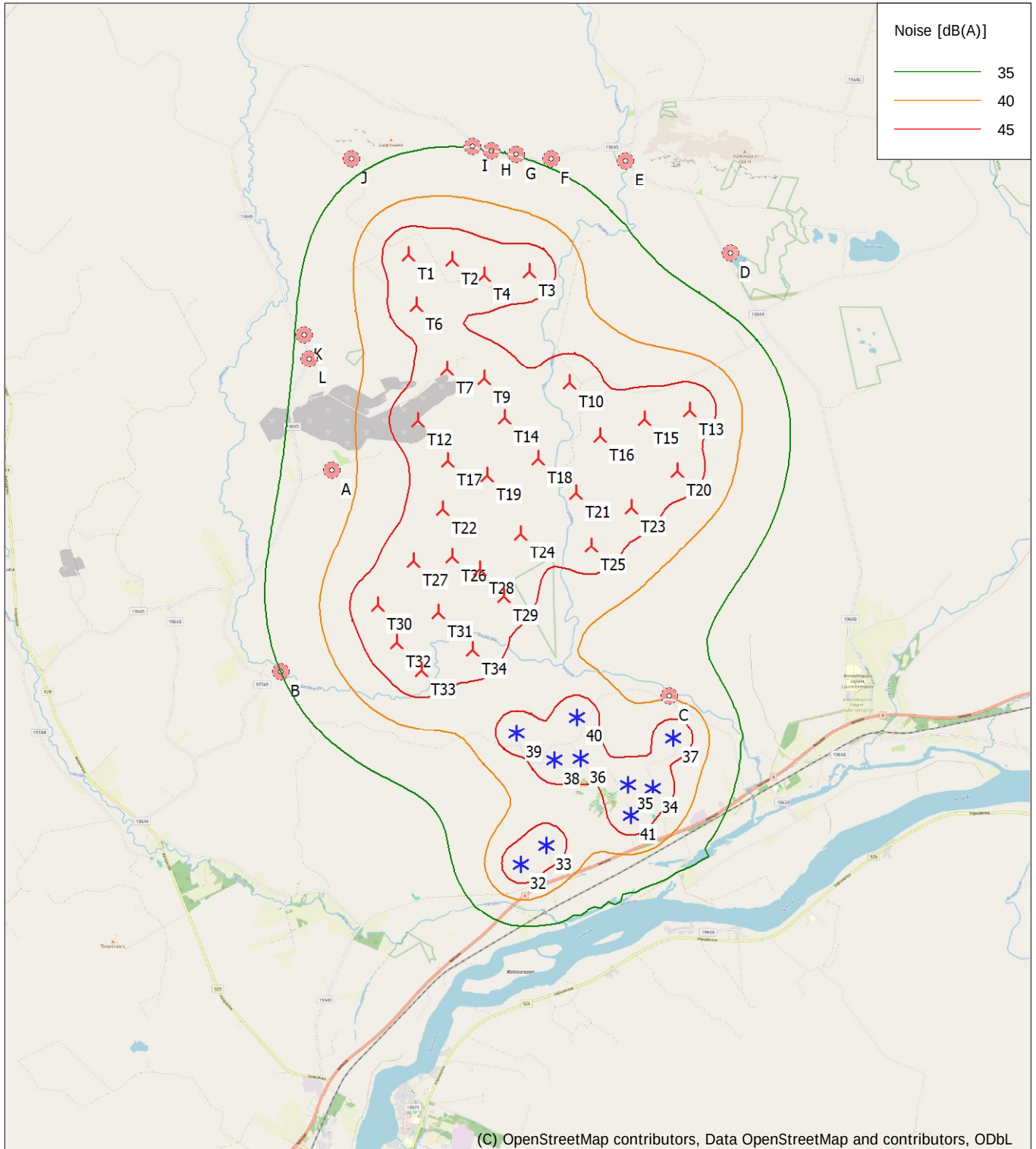
No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Map 8,0 m/s

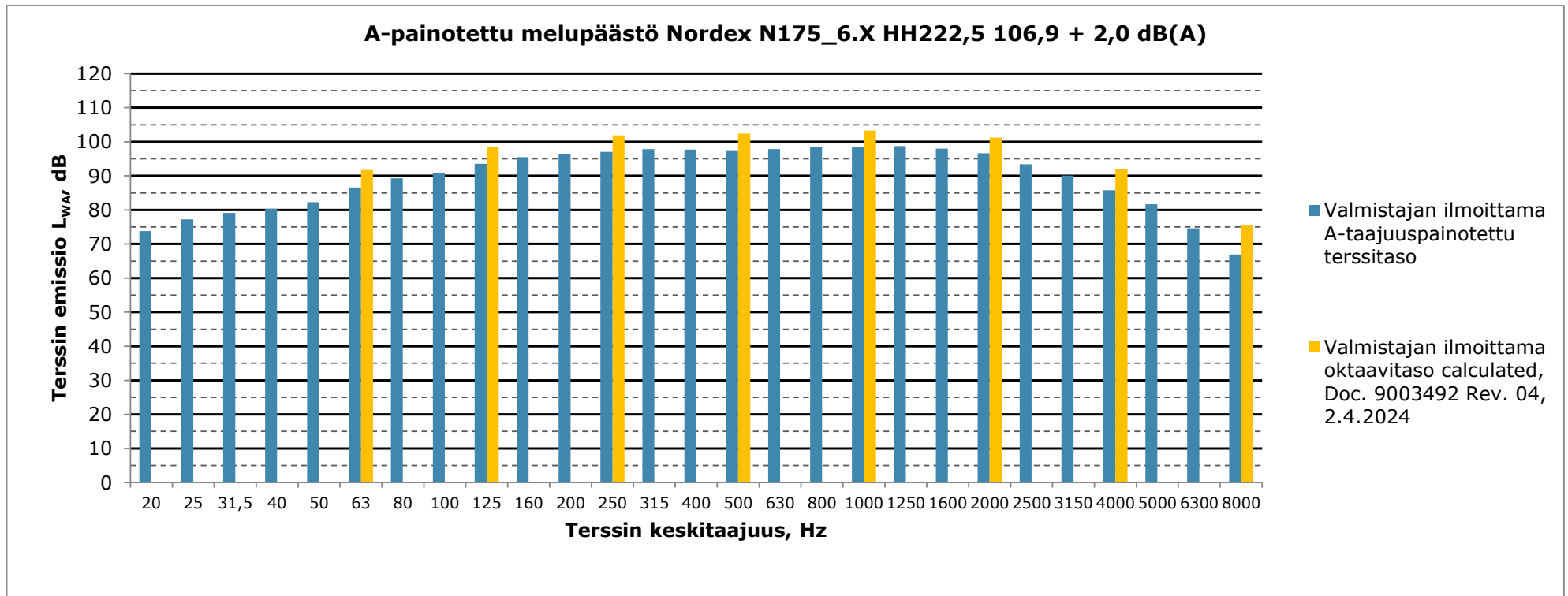
Calculation: Outojanka VE2 N175x31xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 20260220

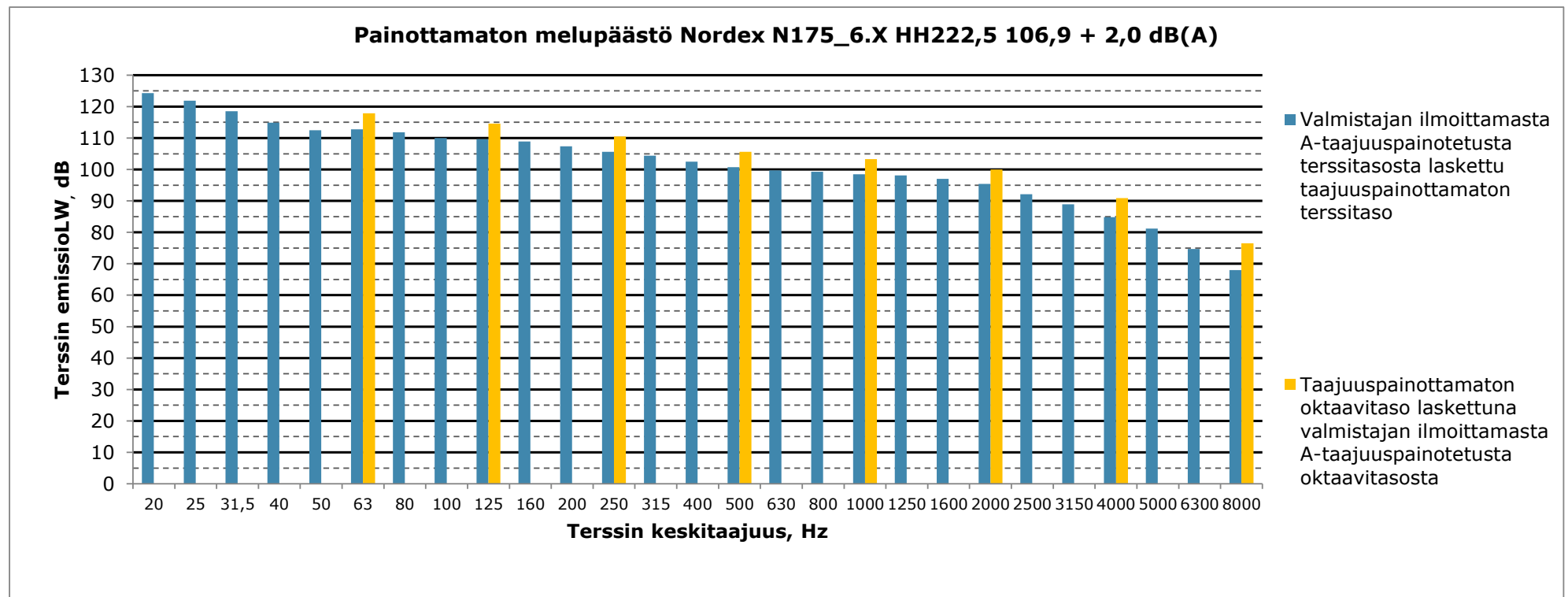


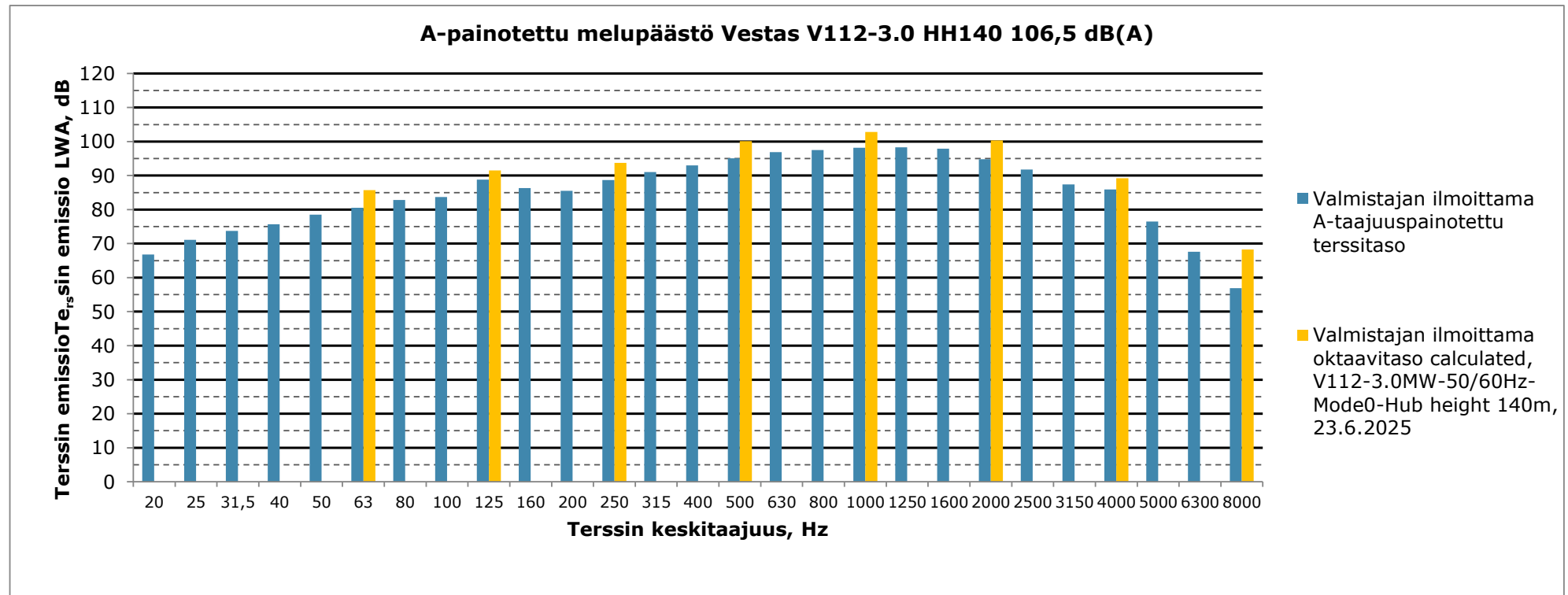
Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:100 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 403 662 North: 7 341 323
New WTG Existing WTG Noise sensitive area
Noise calculation model: ISO 9613-2:2024 General. Wind speed: 8,0 m/s
Height above sea level from active line object

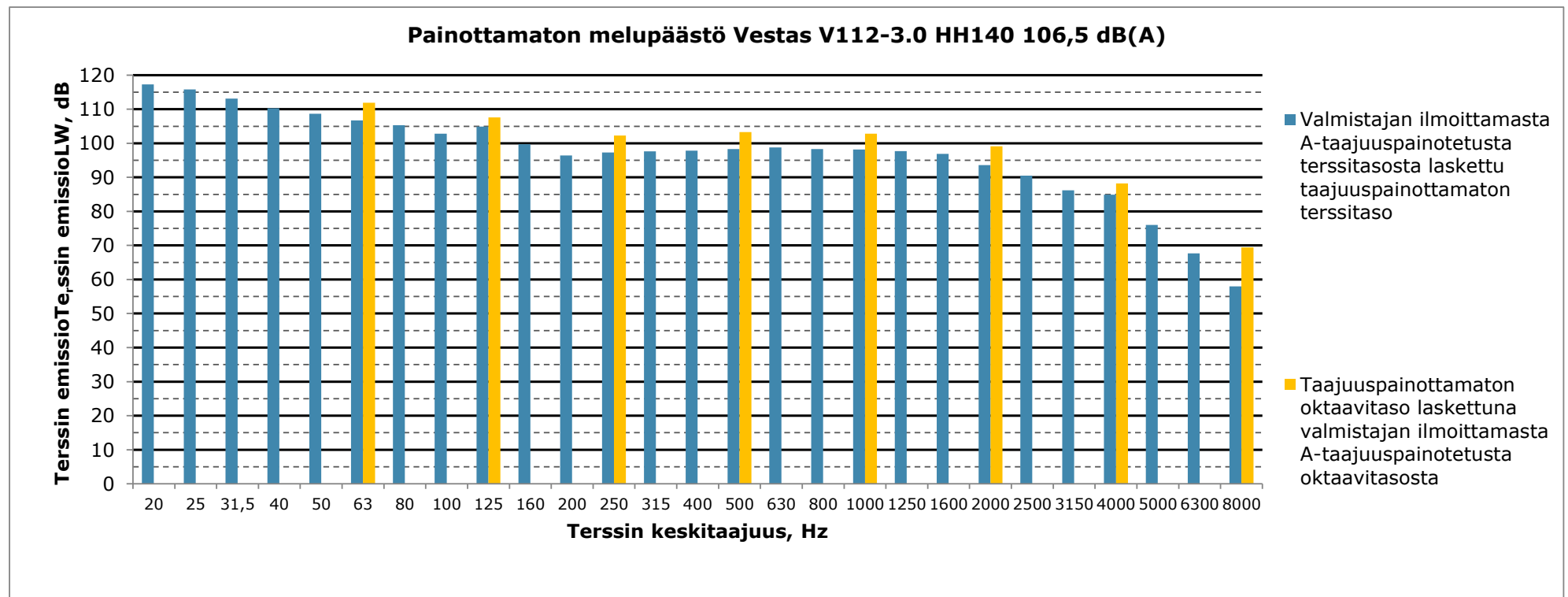
4.9.2025

Liite 4. Outojängän tuulivoimahanke – matalataajuisen melun rakennuskohtaiset arvot VE1

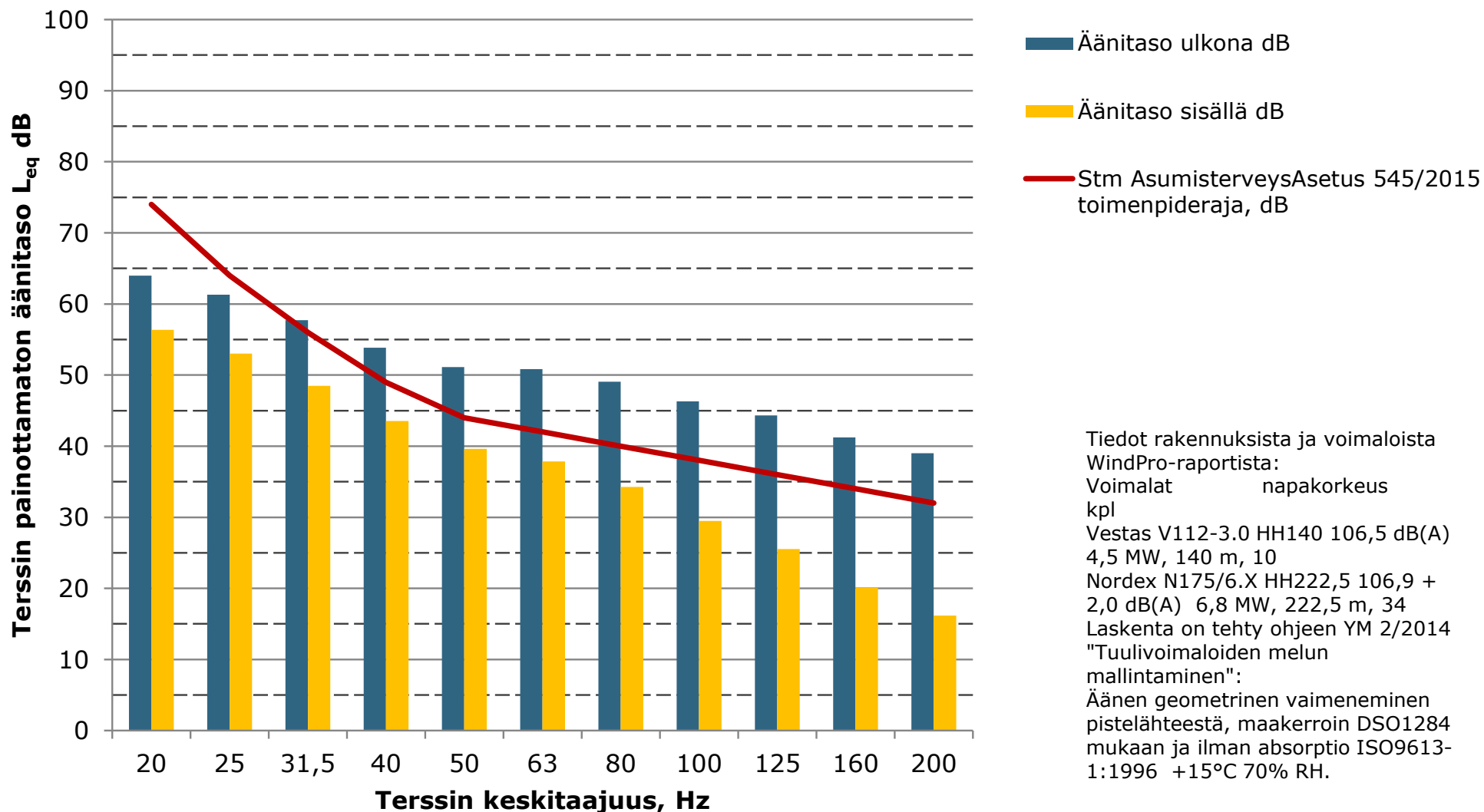




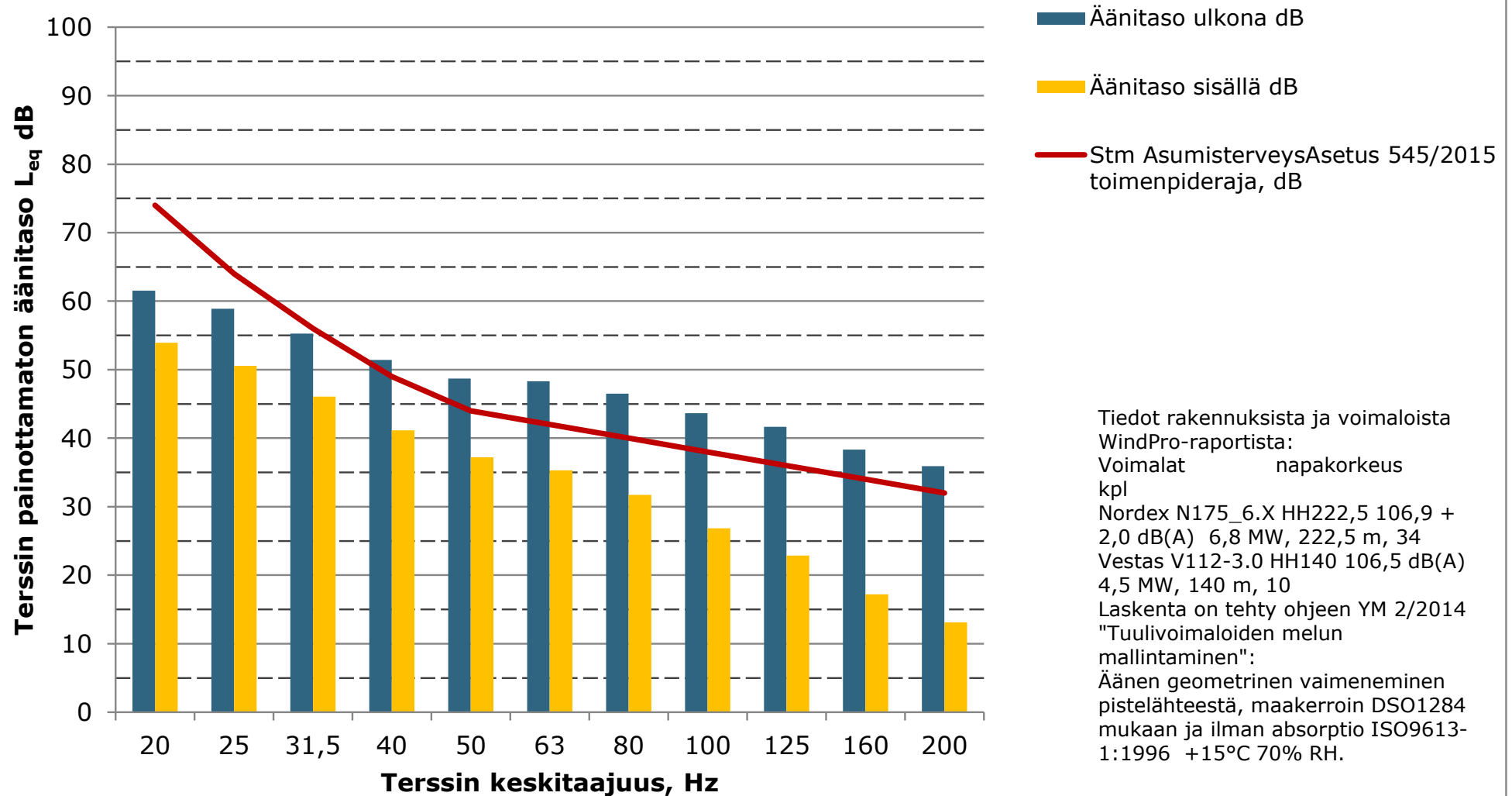




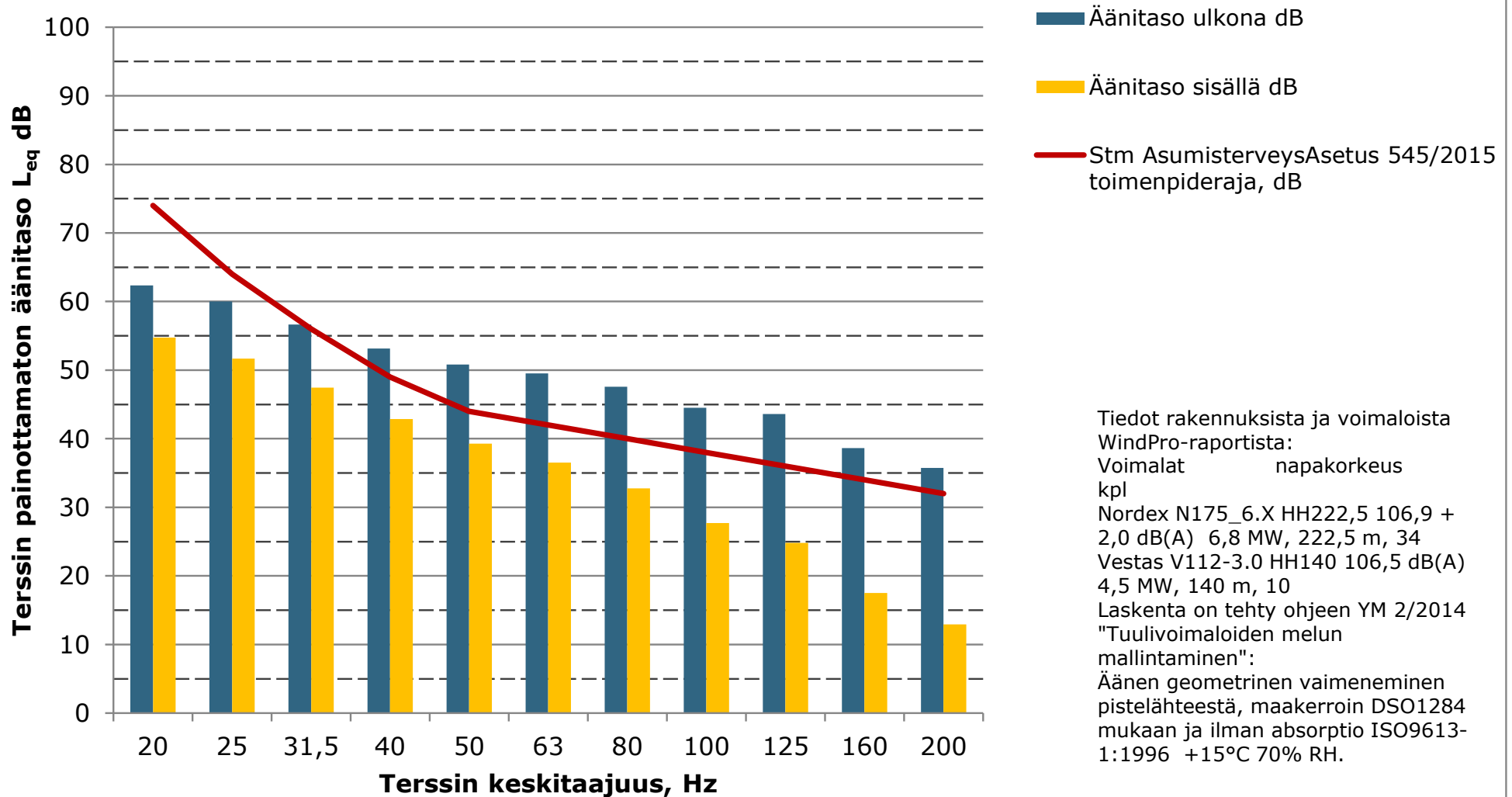
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus A (Jänkäperä 60), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



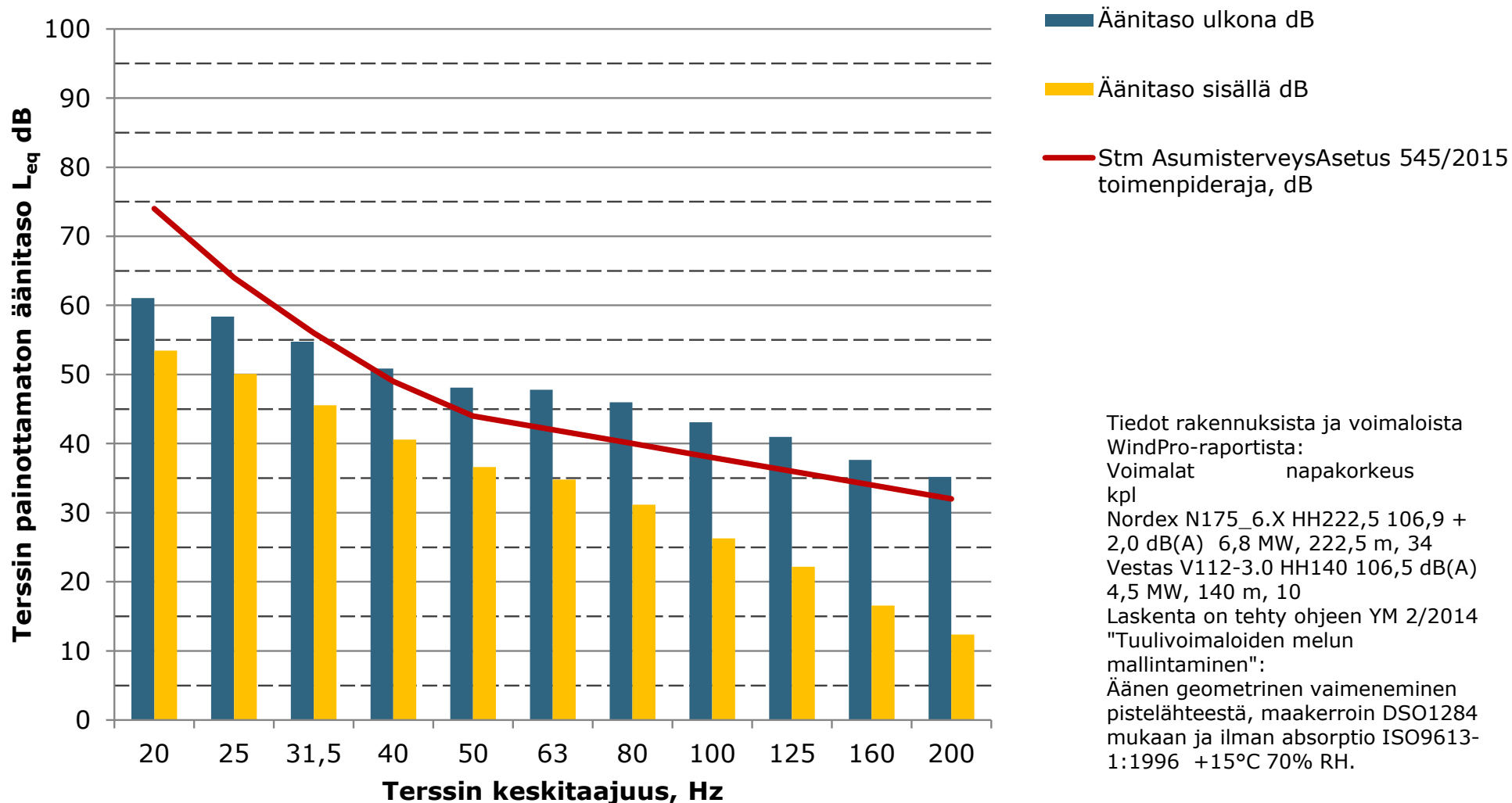
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus B
(Sivakkajoentie 218b), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



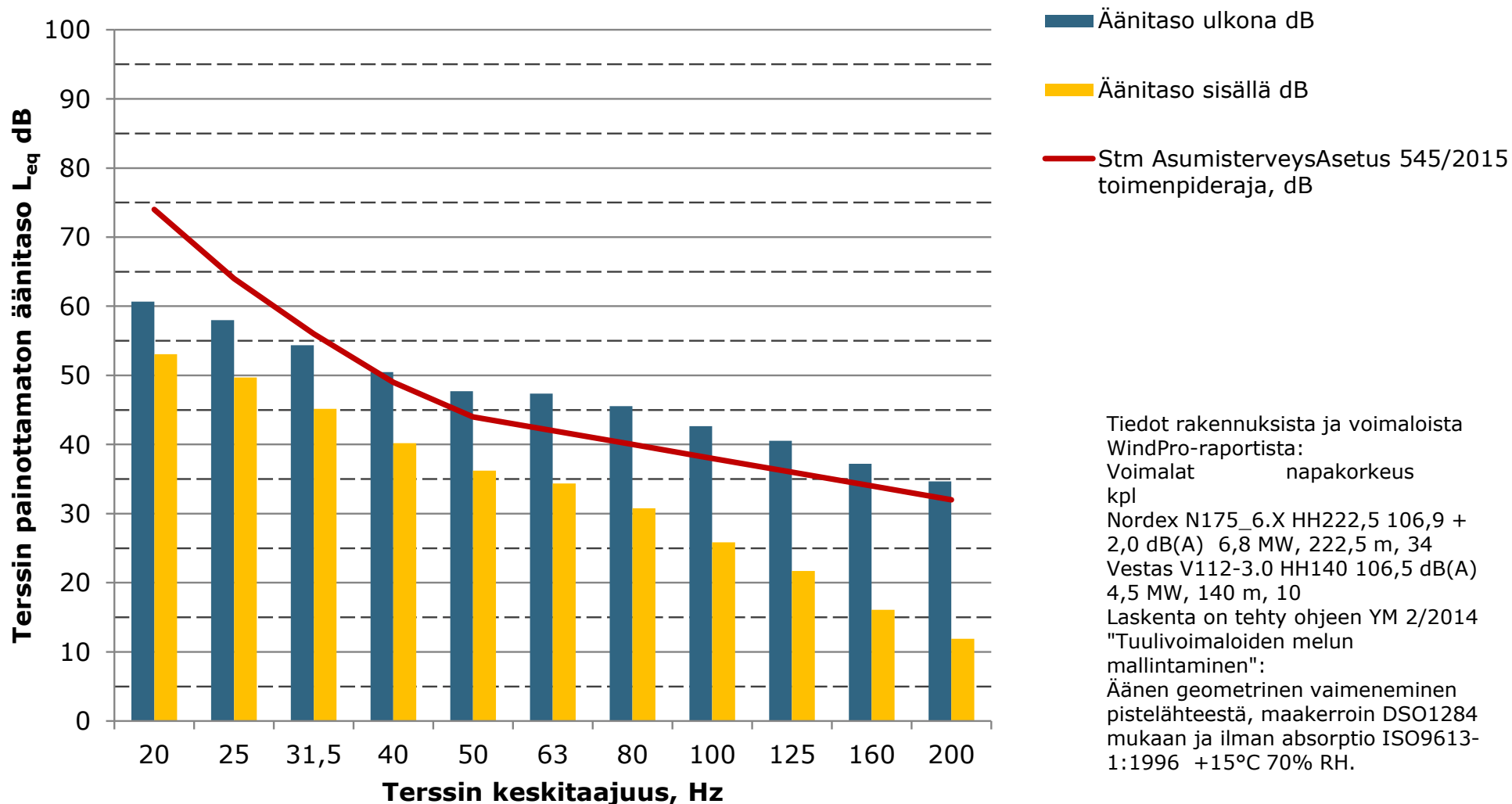
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus C
(Varevaarantie 222), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



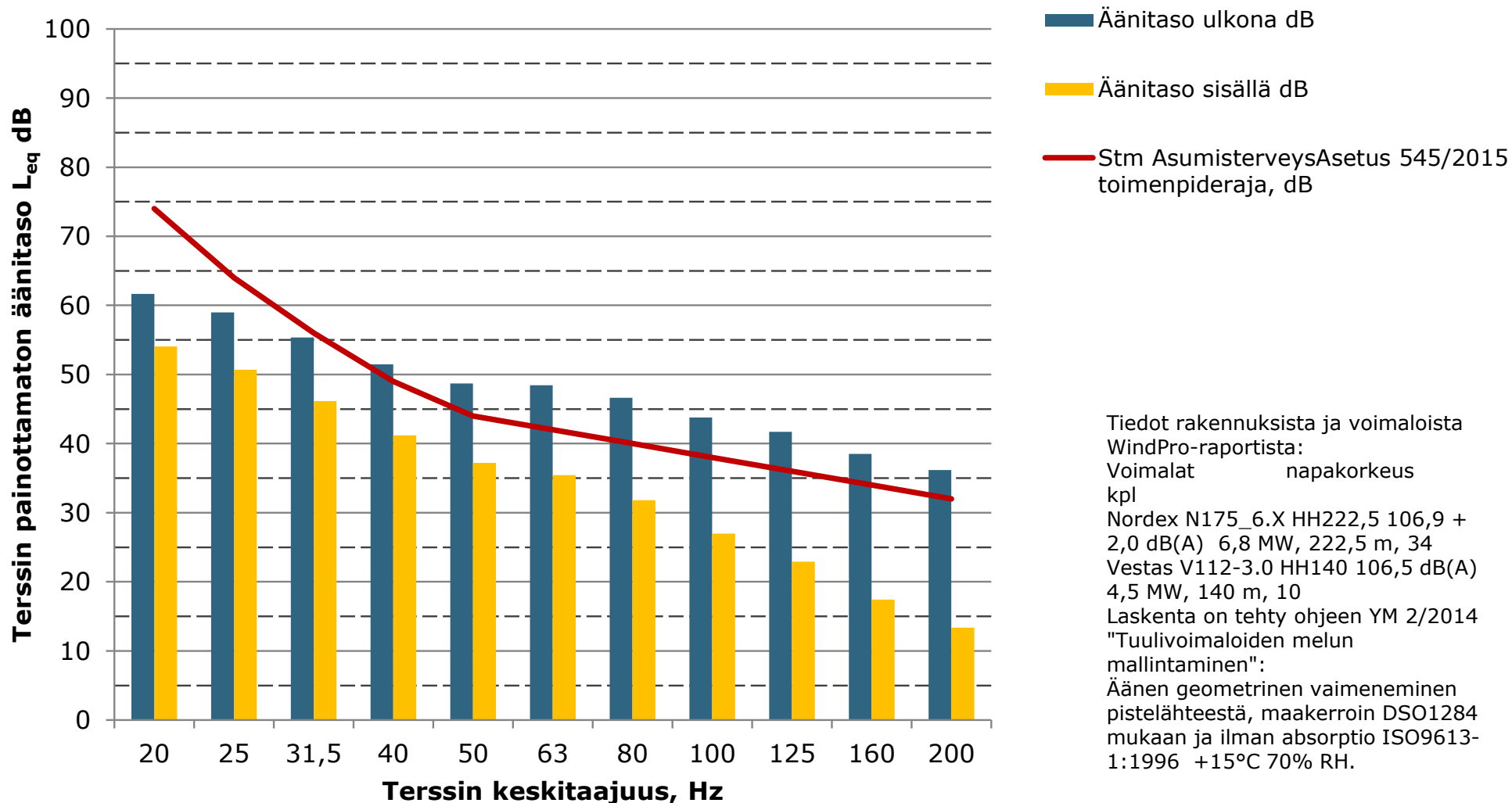
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus D
(Kätkävaarantie 890), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



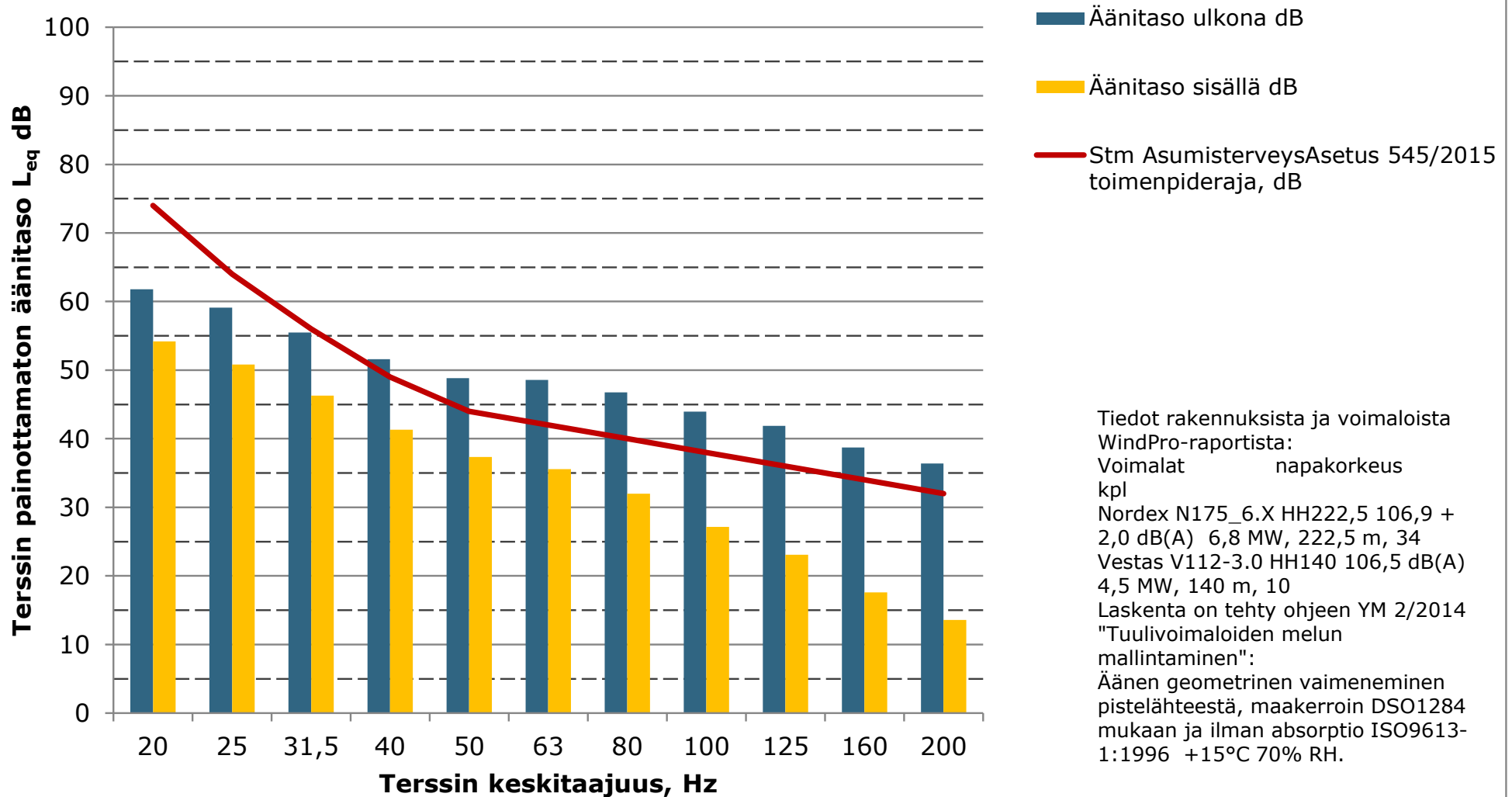
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus E
(Kätkävaarantie 1135), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



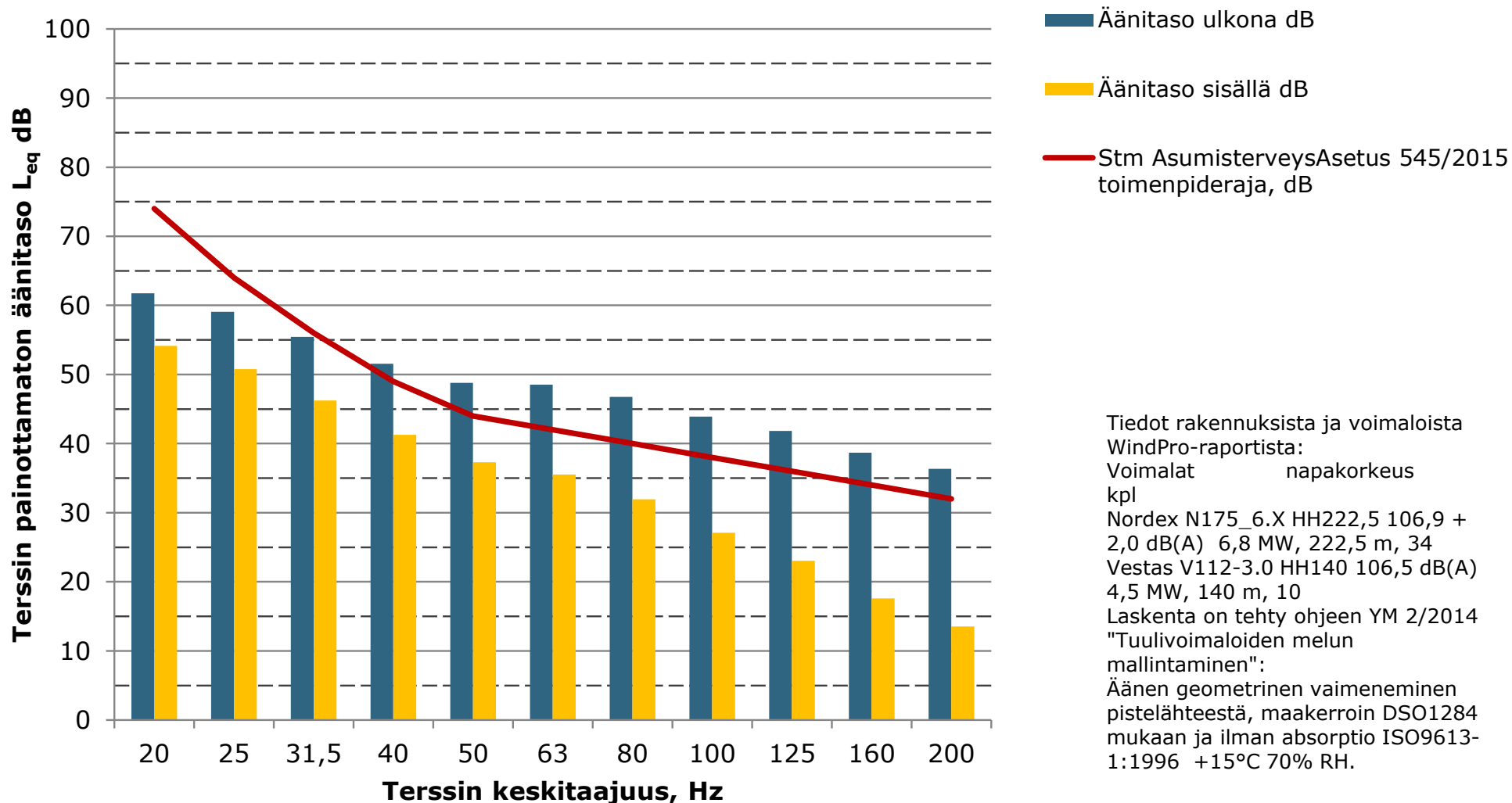
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus F
(Luppovaarantie 1900), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



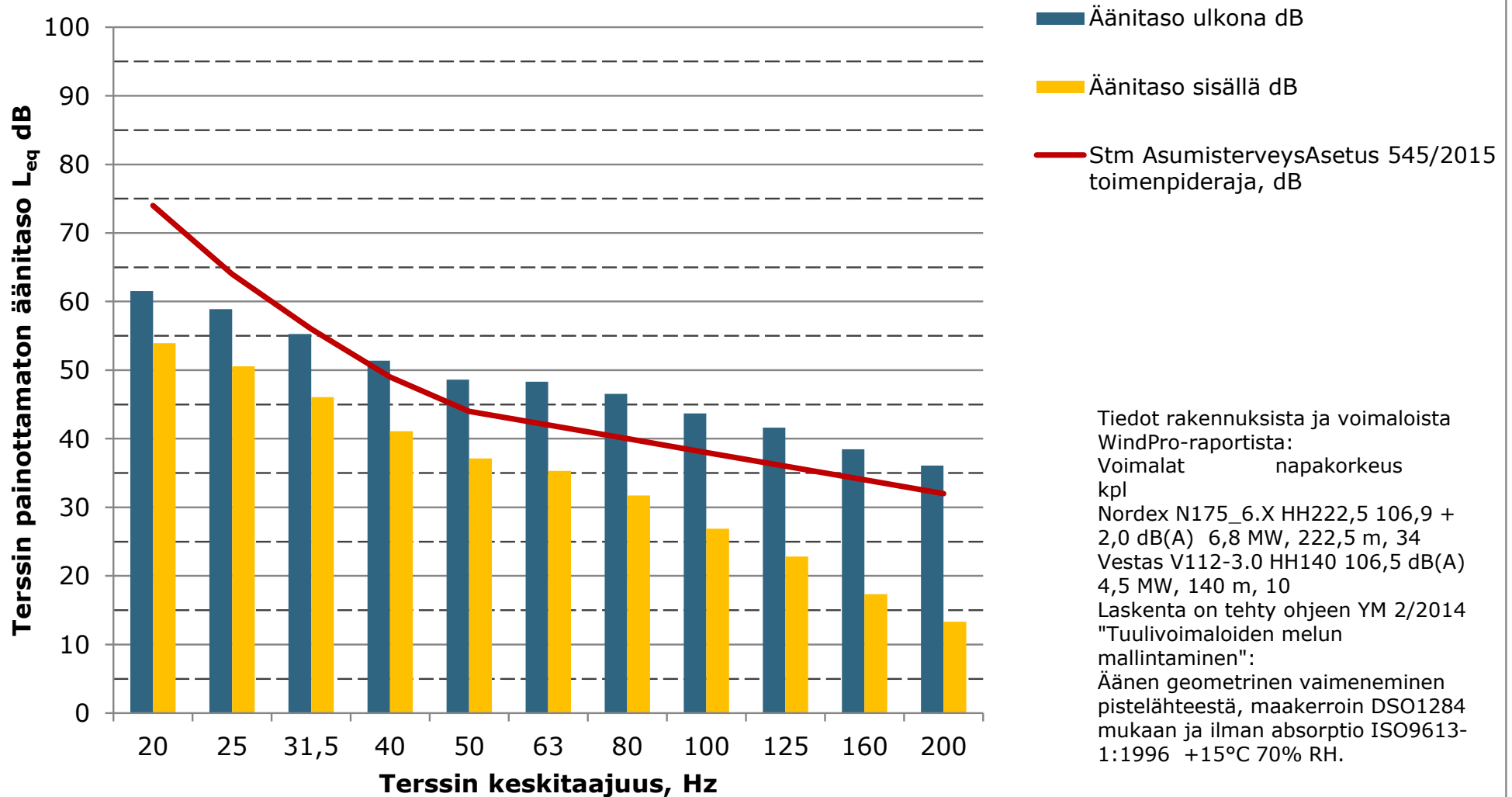
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus G
(Luppovaarantie 1835), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



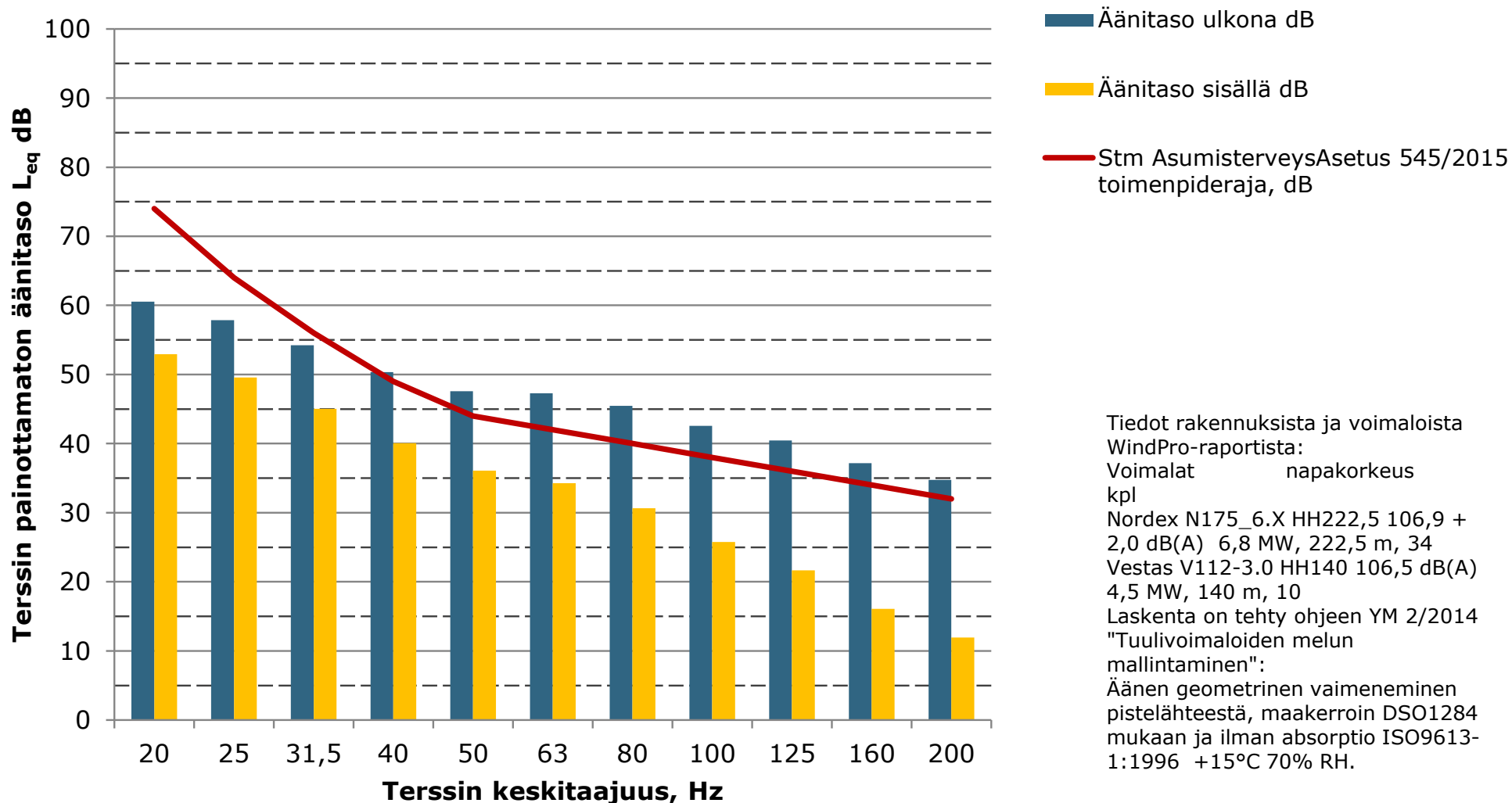
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus H
(Luppovaarantie 1789), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



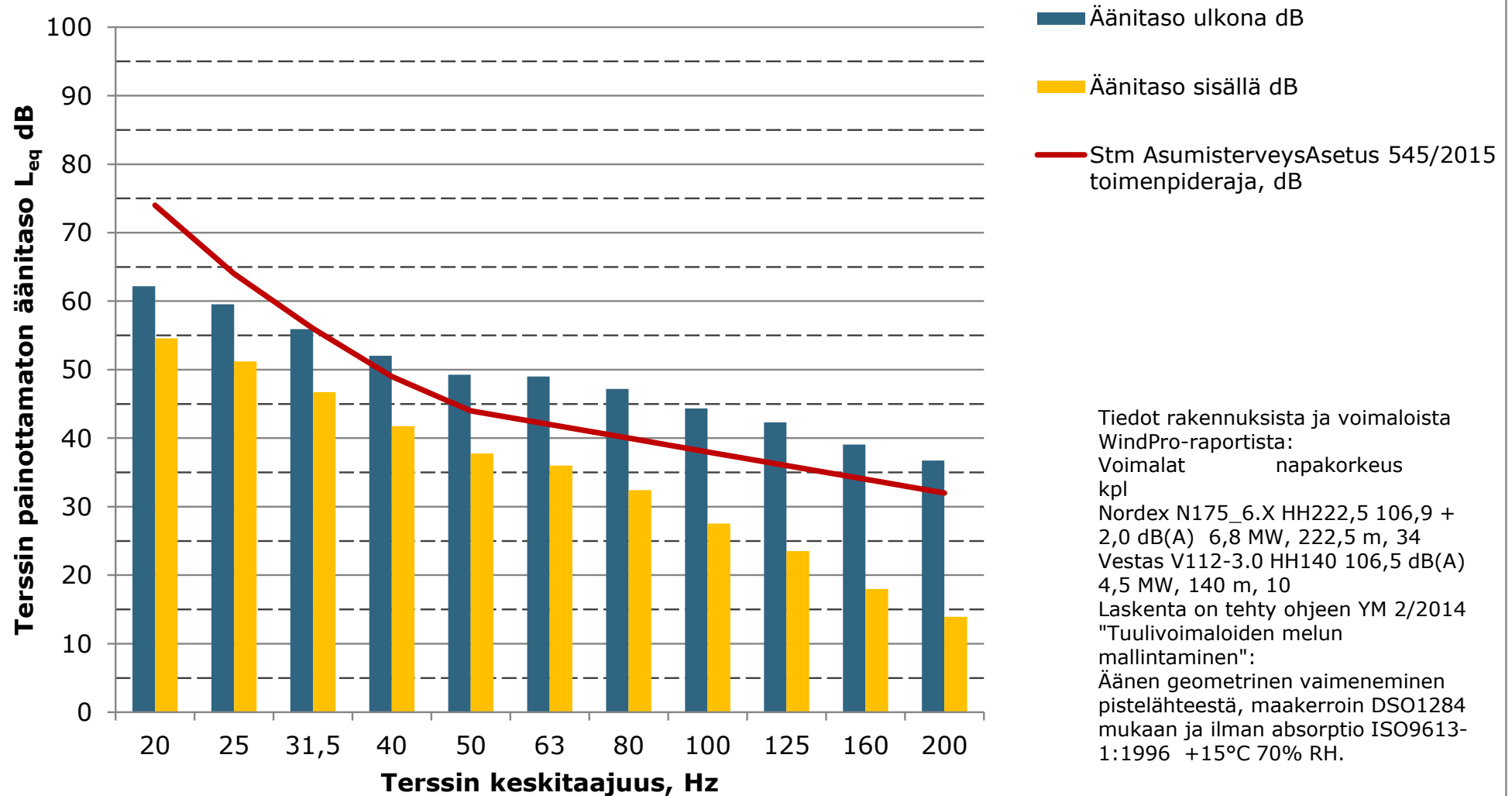
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus I
(Luppovaarantie 1756), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



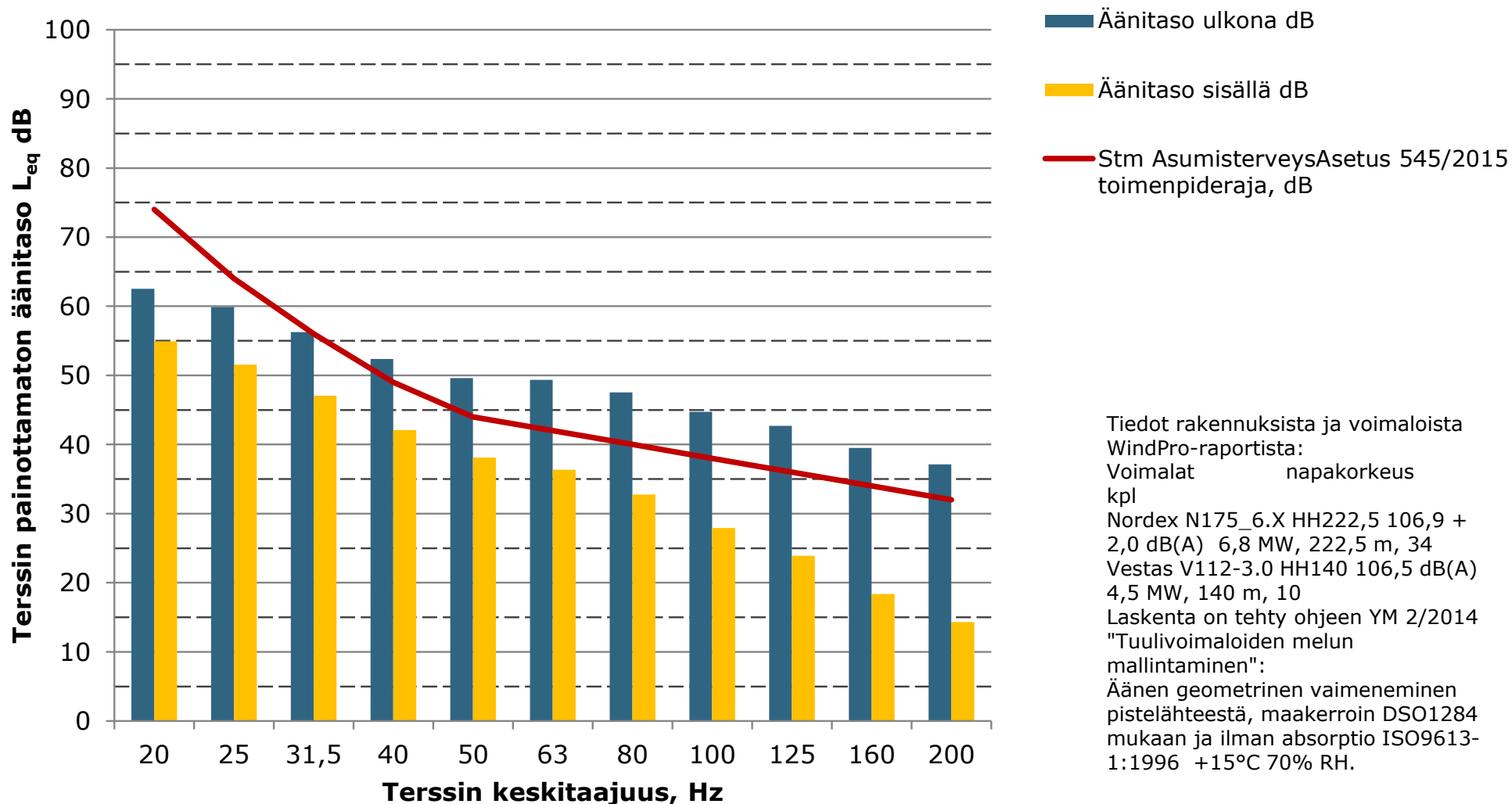
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakenus J
(Luppolehdontie 95330), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019,
84% persentiili mukaan**



**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus K
(Luppovaarantie 860), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**

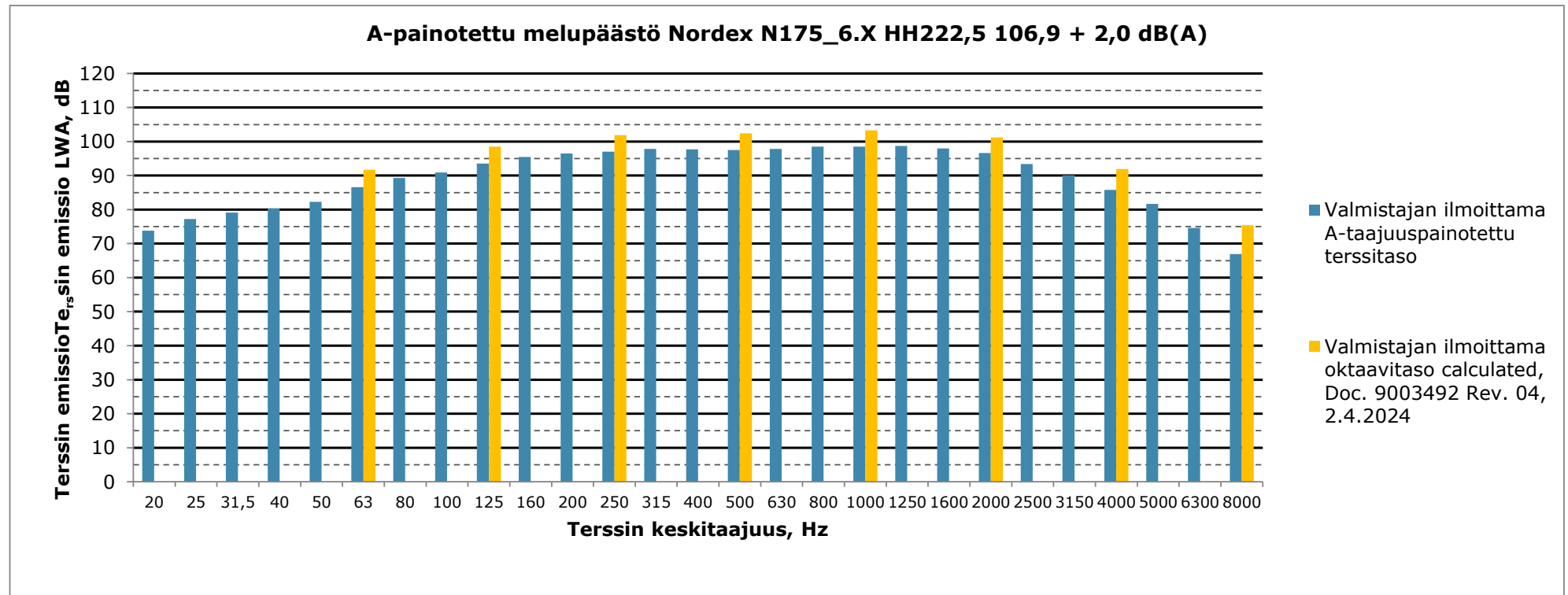


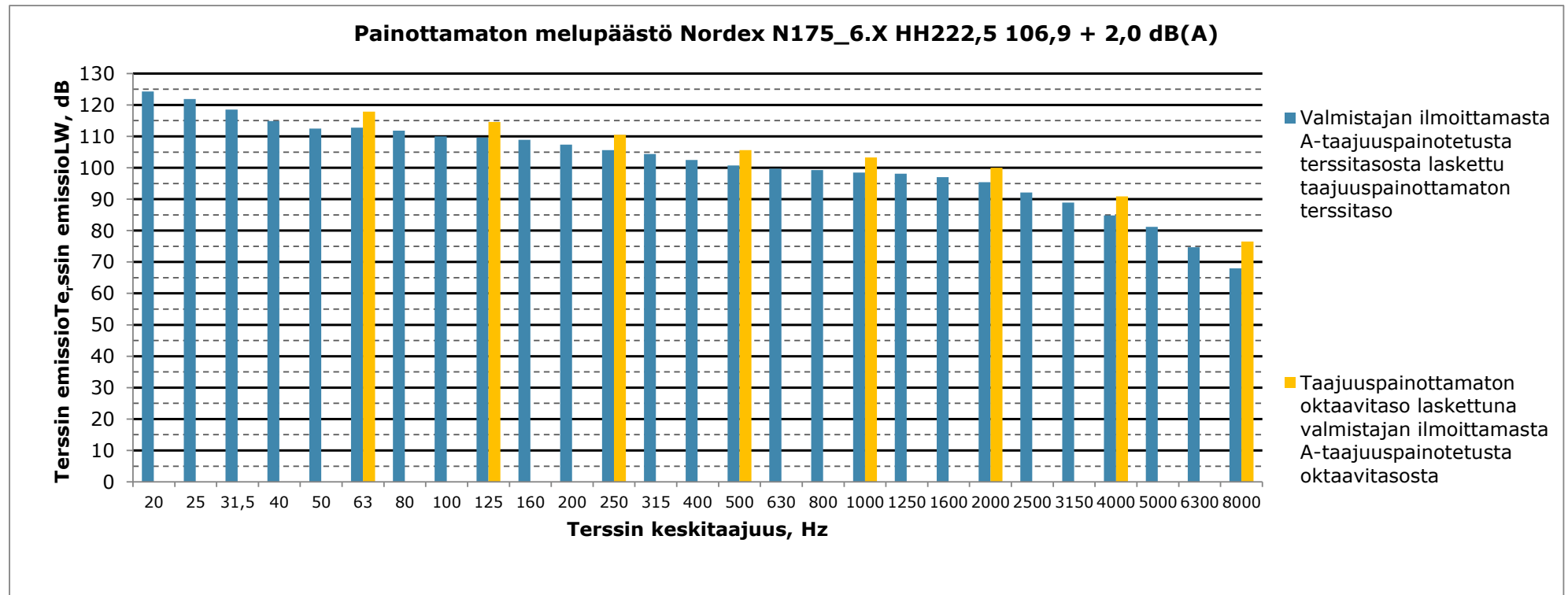
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

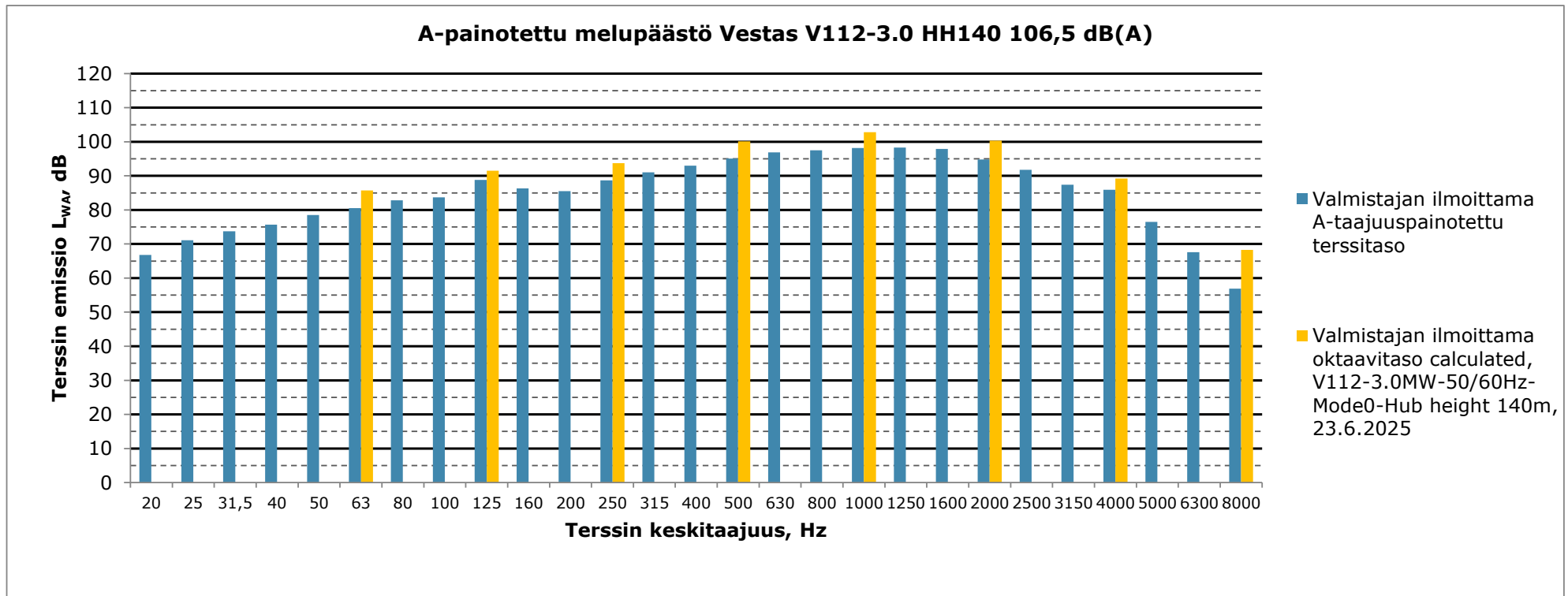


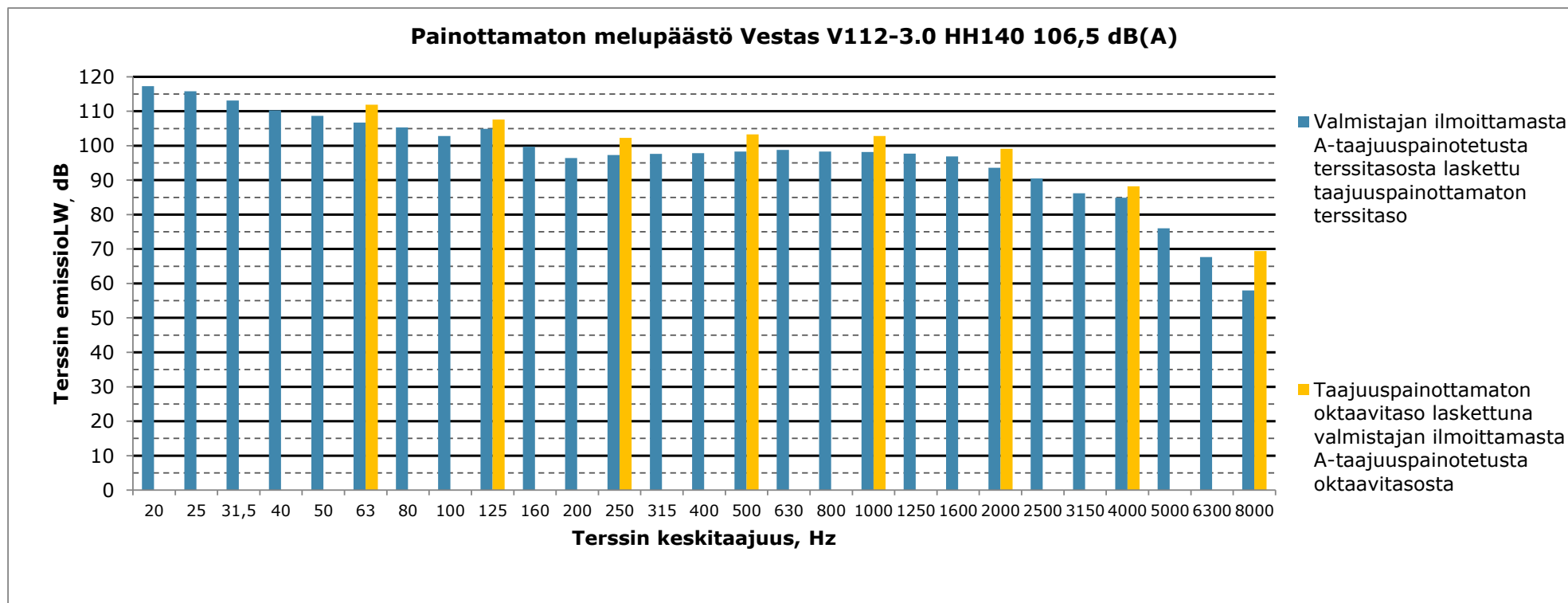
4.9.2025

Liite 5. Outojängän tuulivoimahanke – matalataajuisen melun rakennuskohtaiset arvot VE2

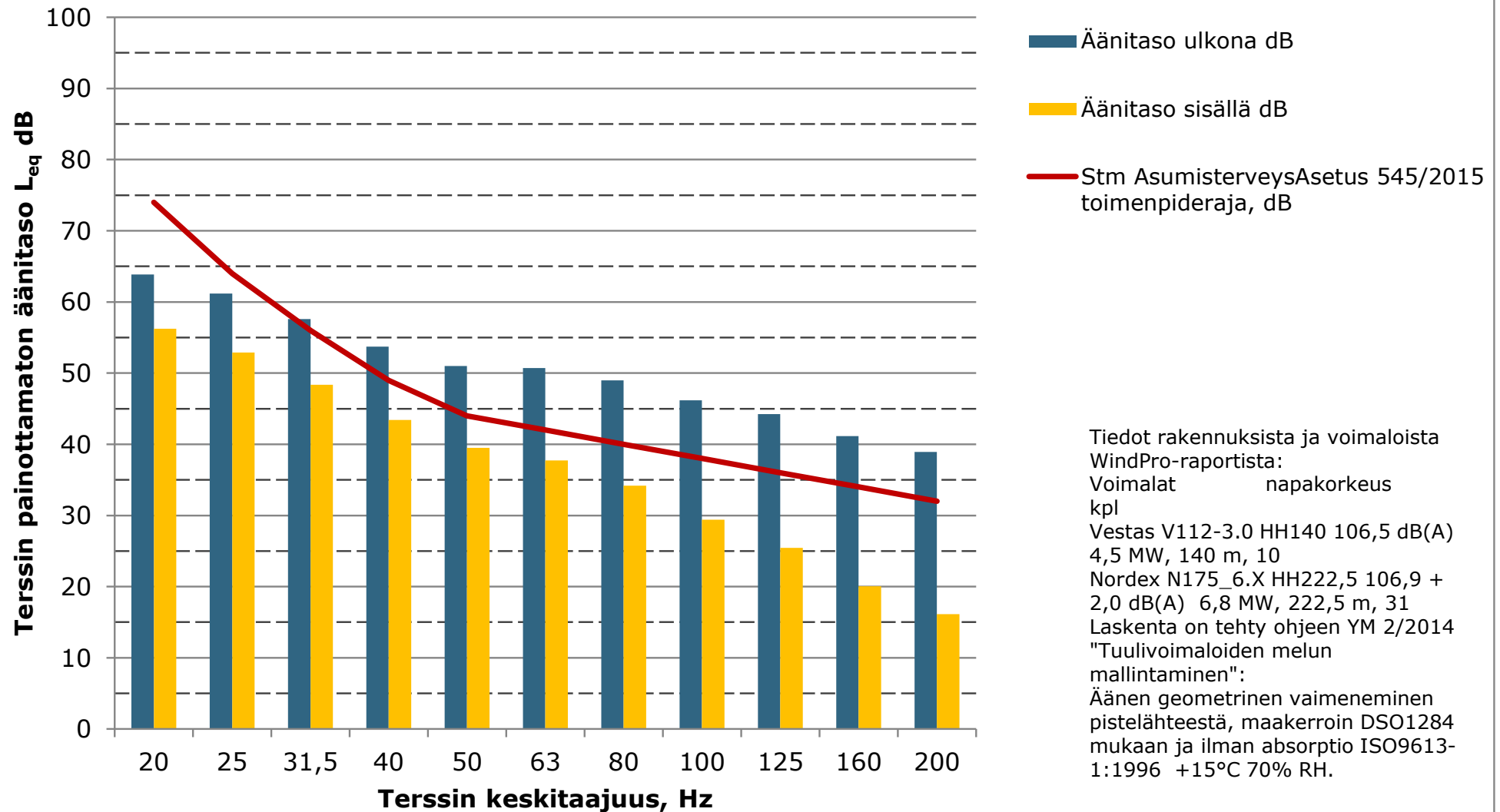




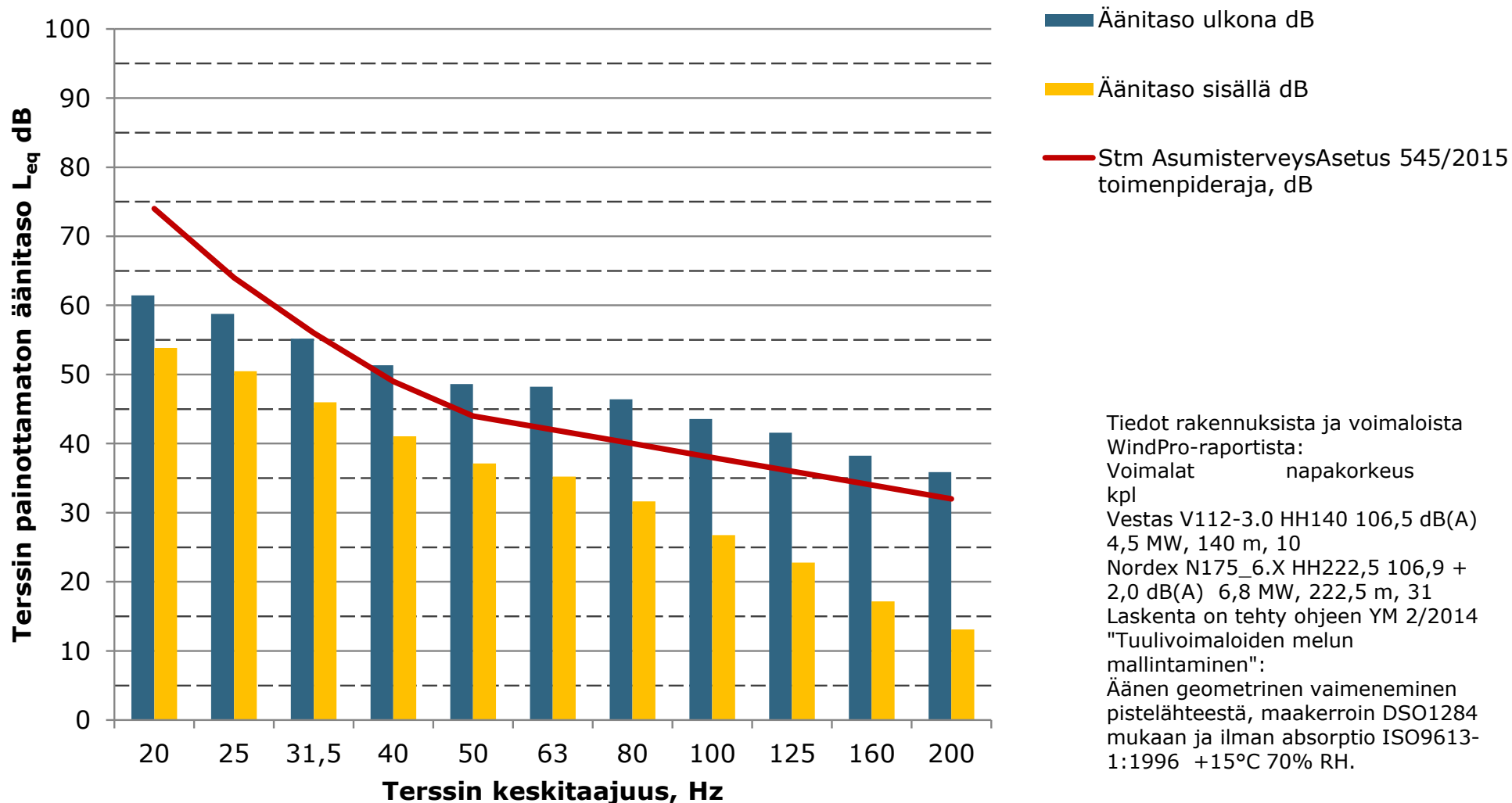




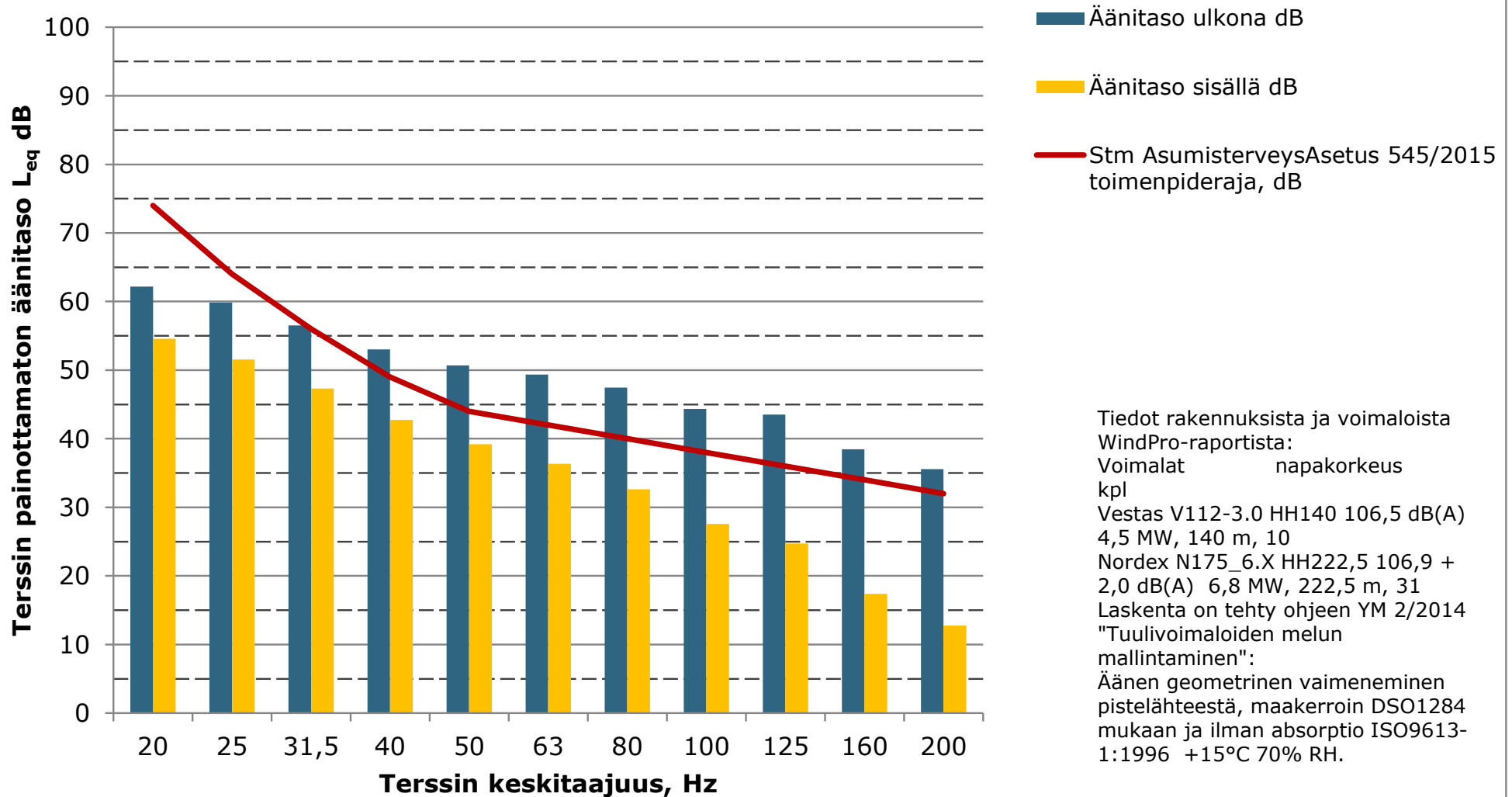
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus A (Jänkäperä 60), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



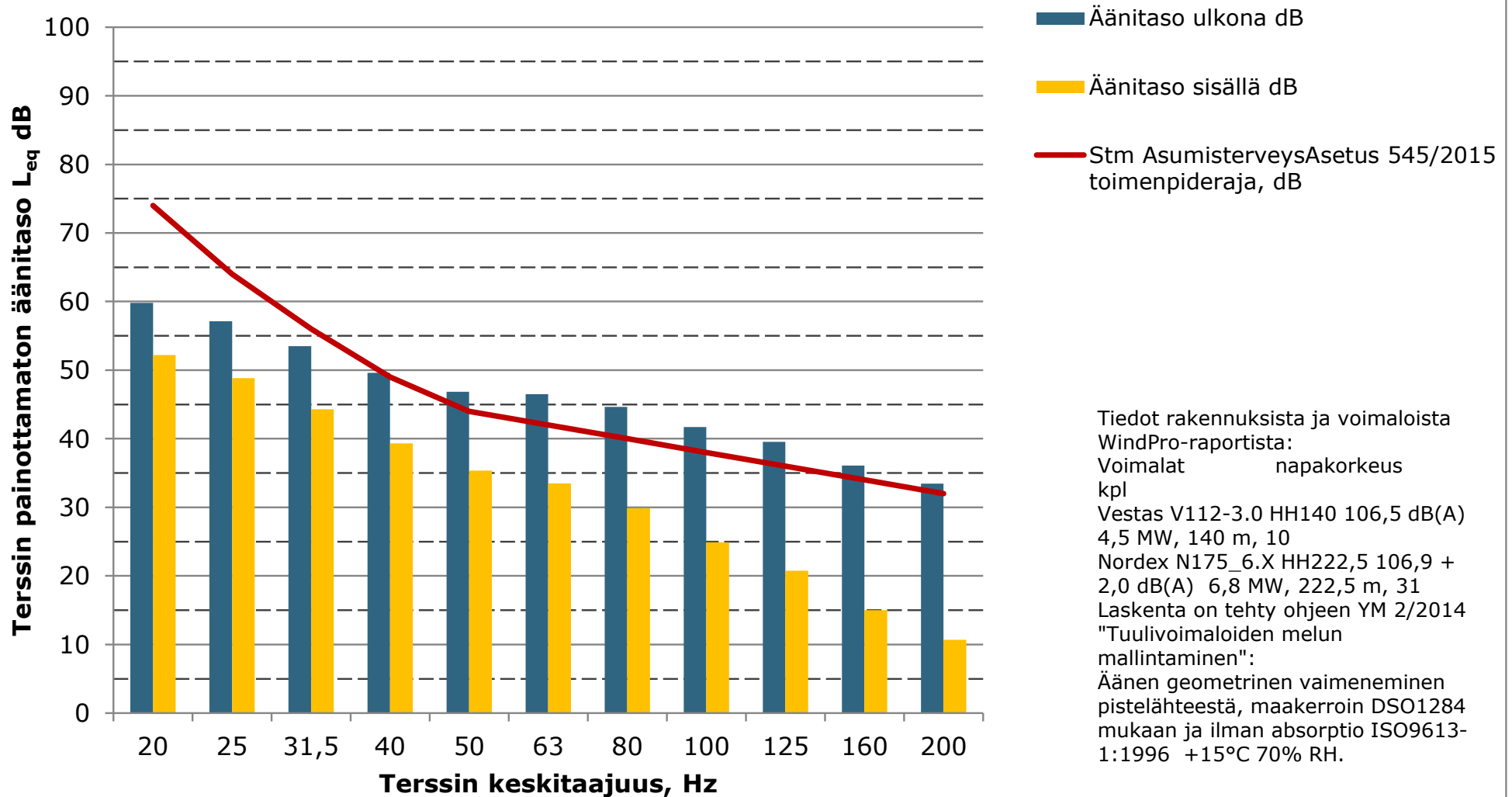
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus B
(Sivakkajoentie 218b), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



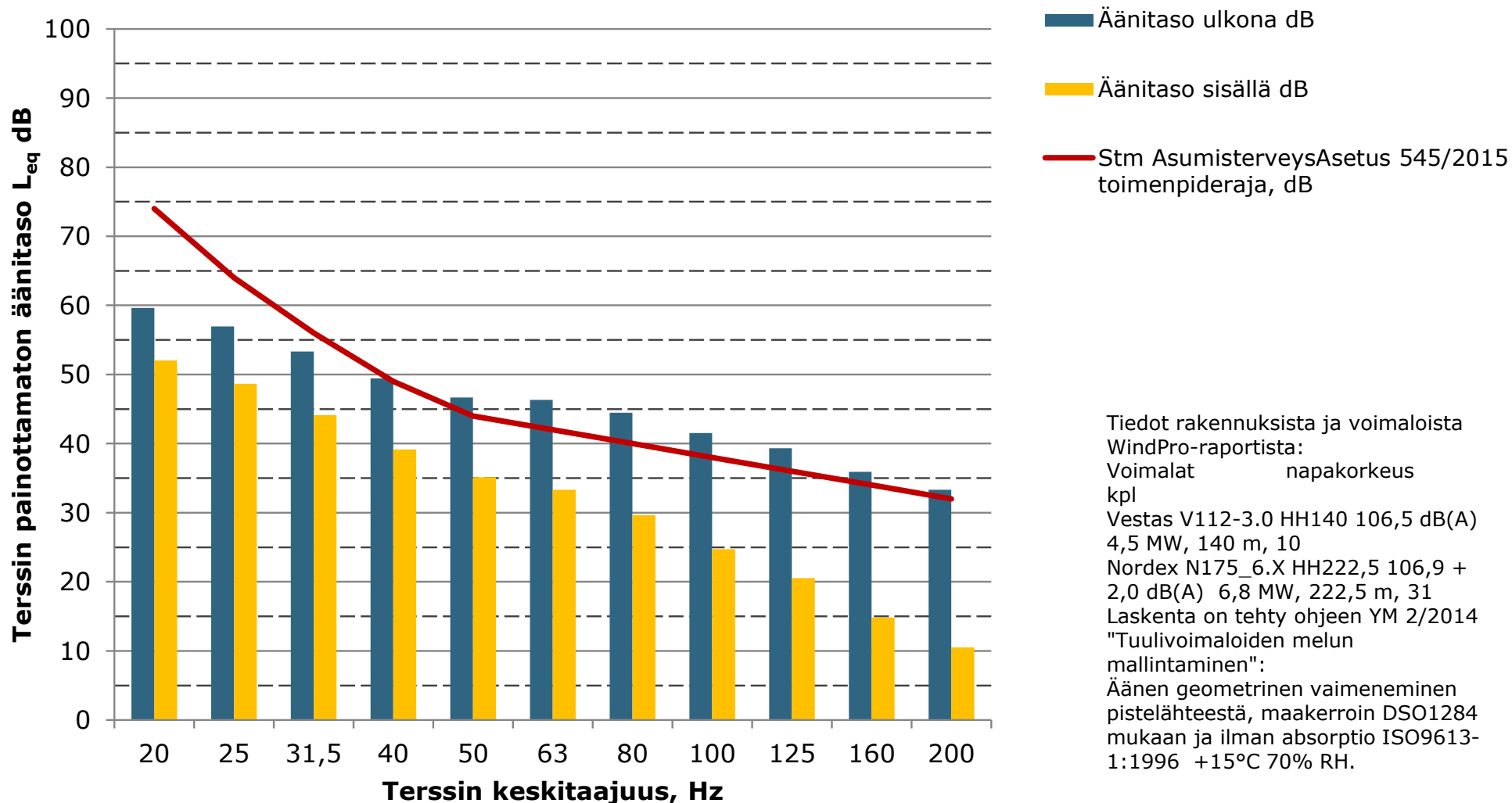
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus C
(Varevaarantie 222), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



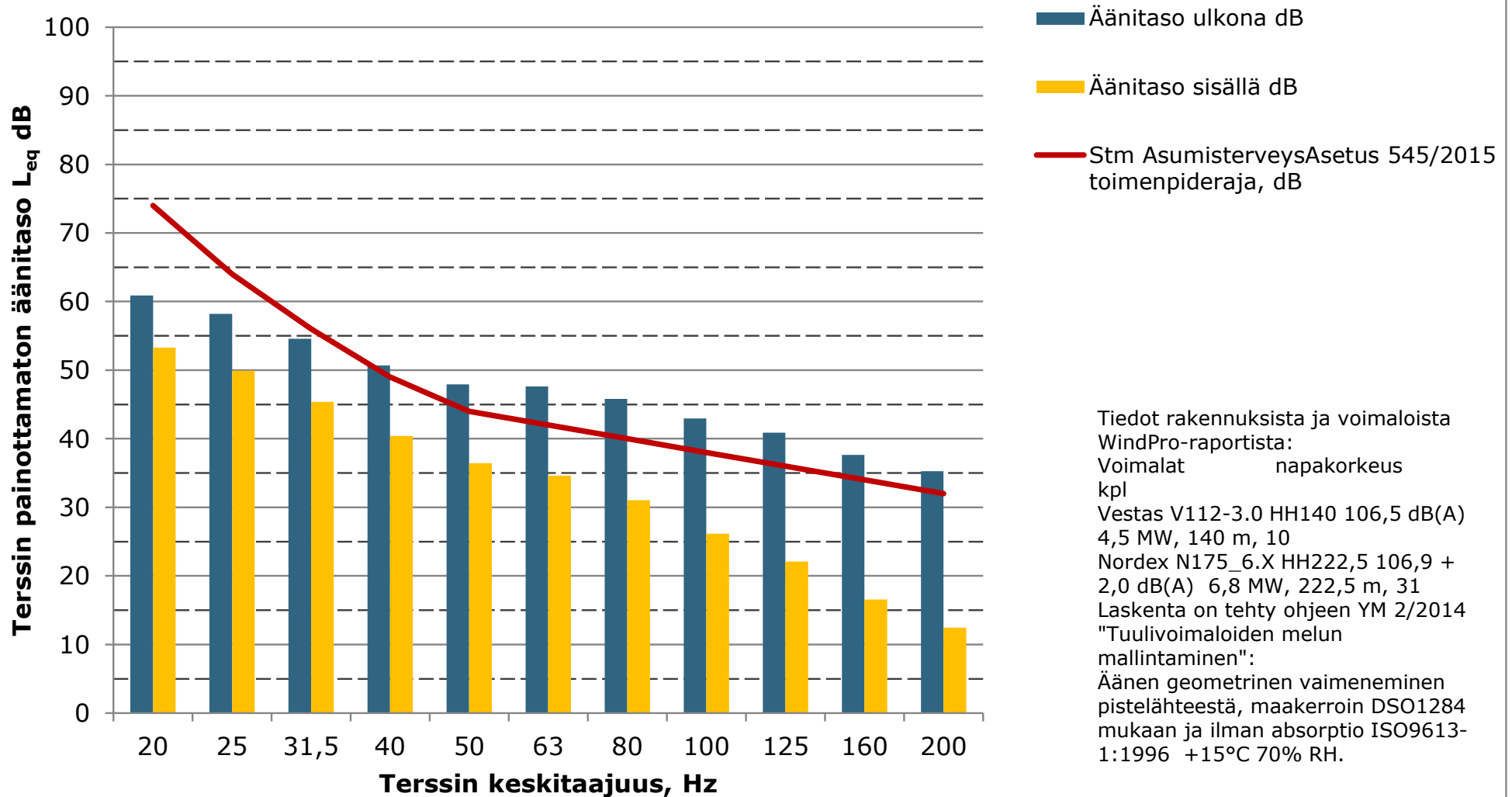
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus D
(Kätkävaarantie 890), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



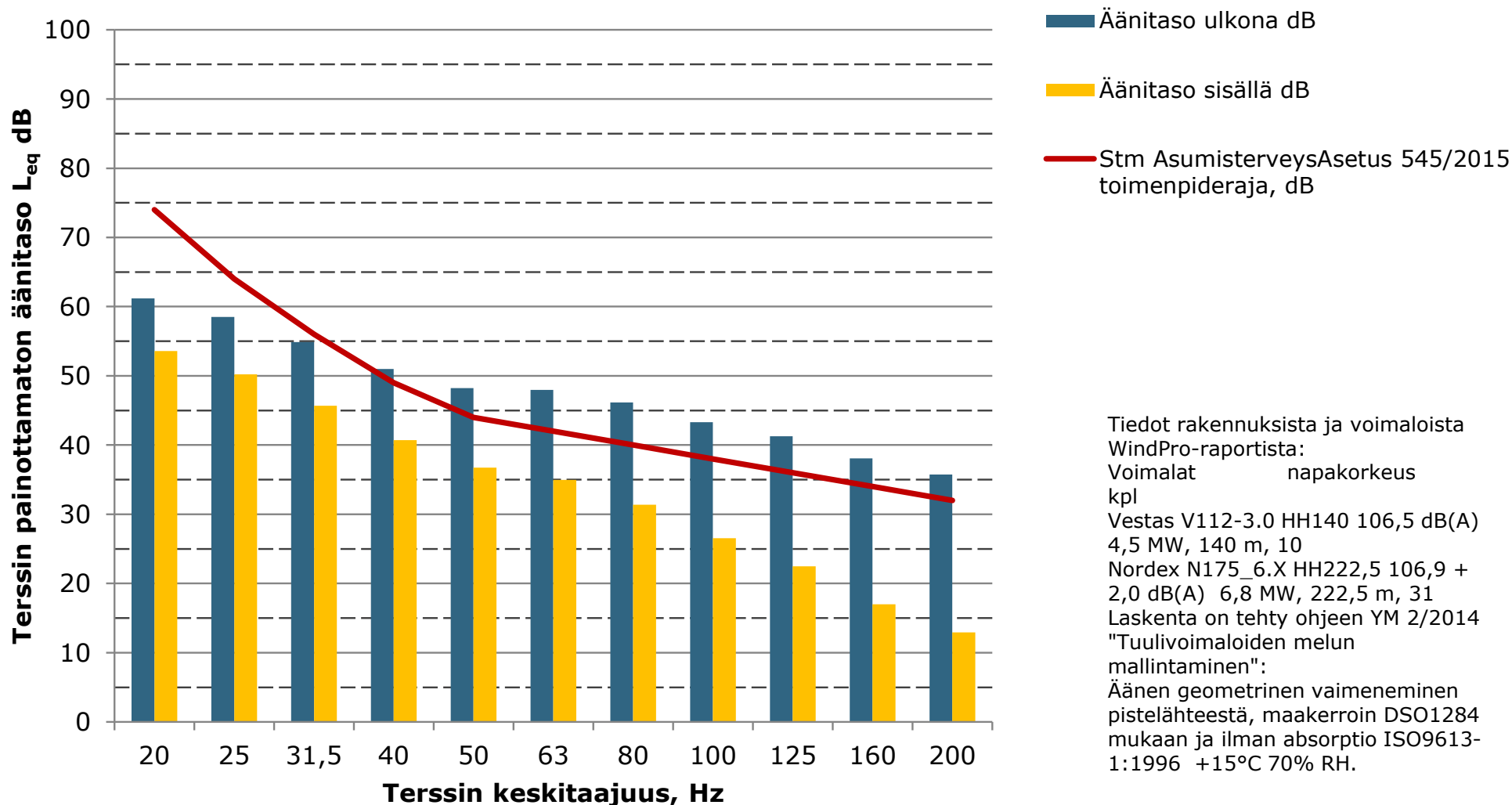
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus E
(Kätkävaarantie 1135), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



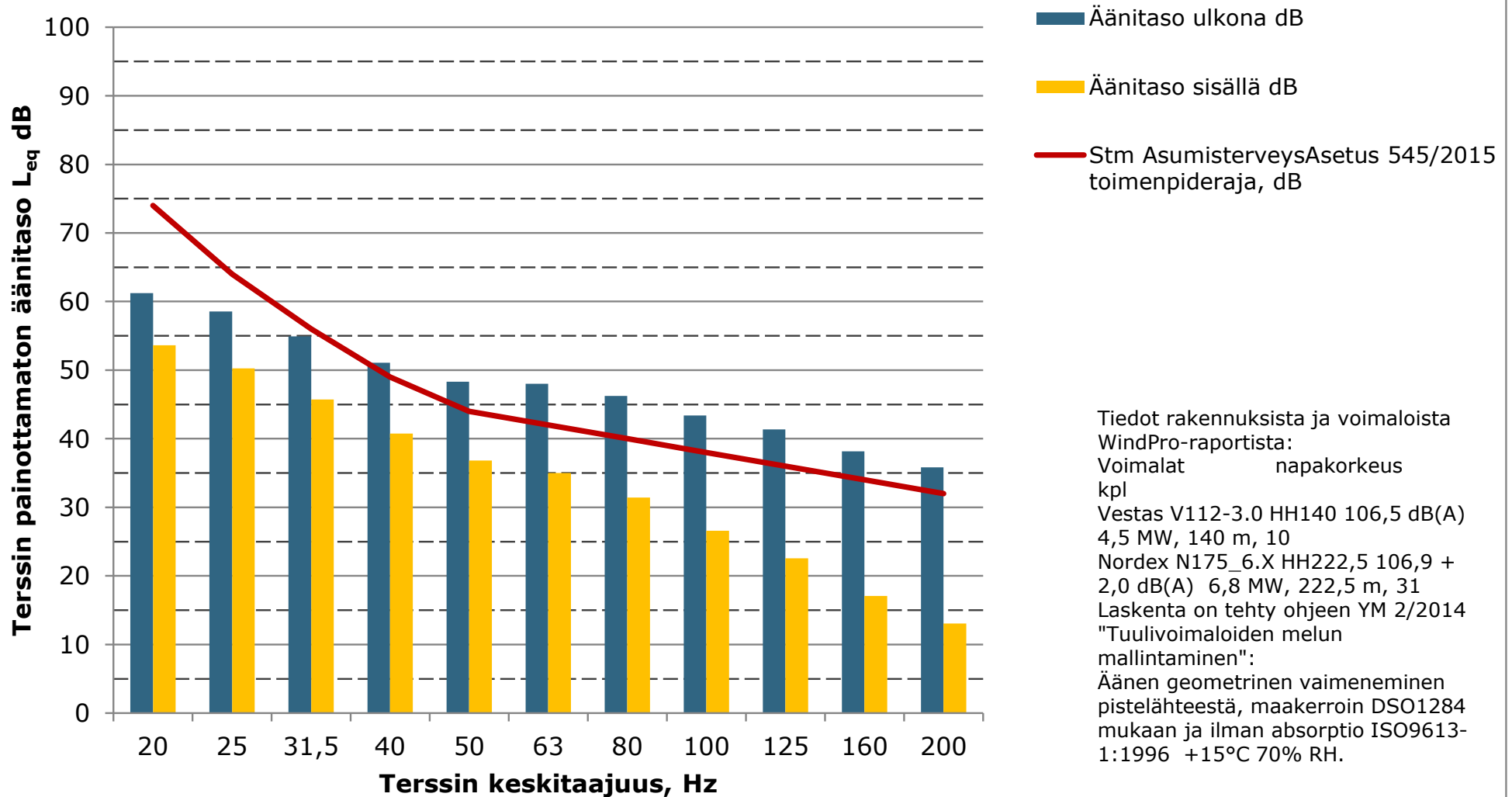
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus F
(Luppovaarantie 1900), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



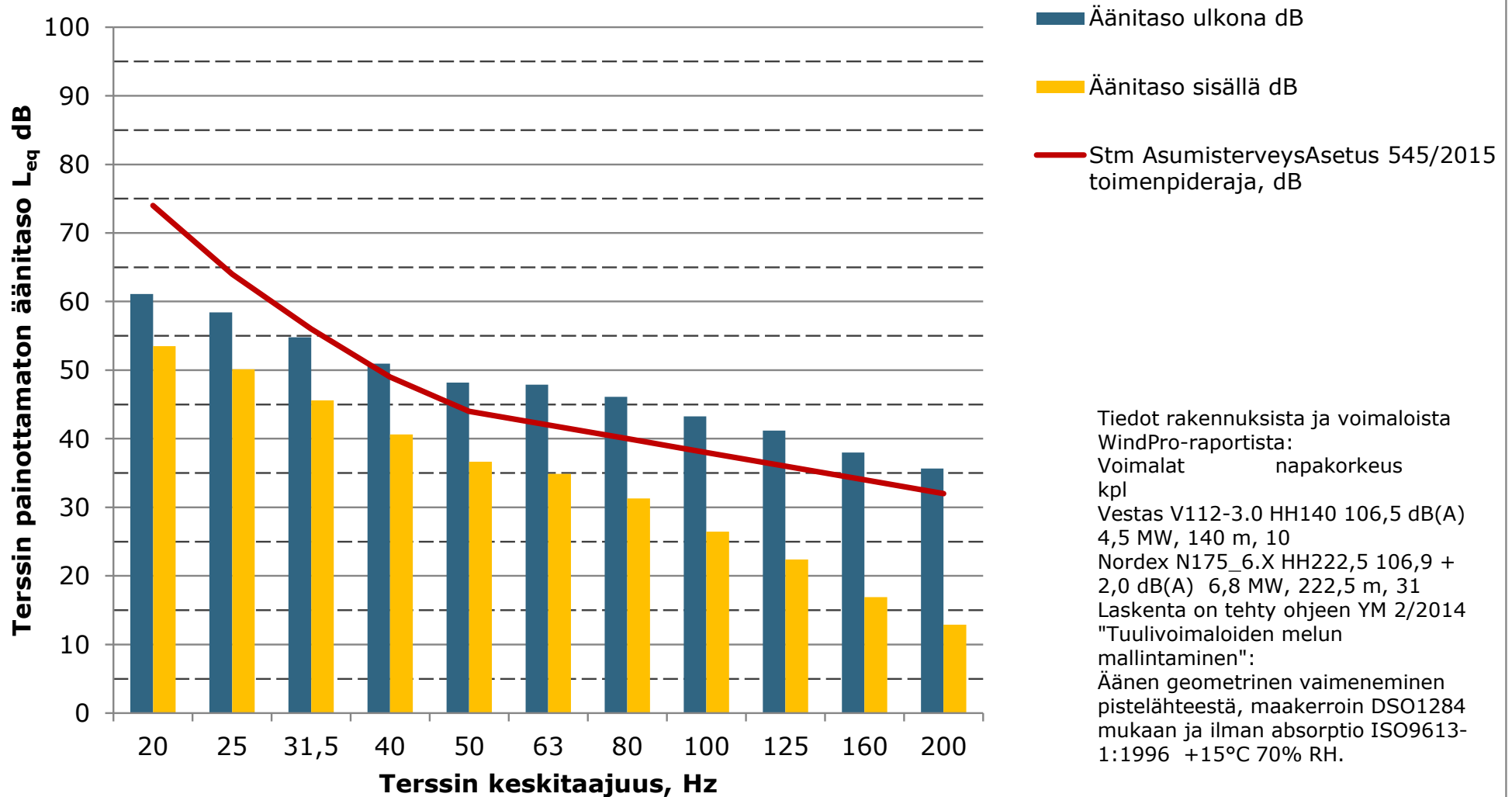
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus G
(Luppovaarantie 1835), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



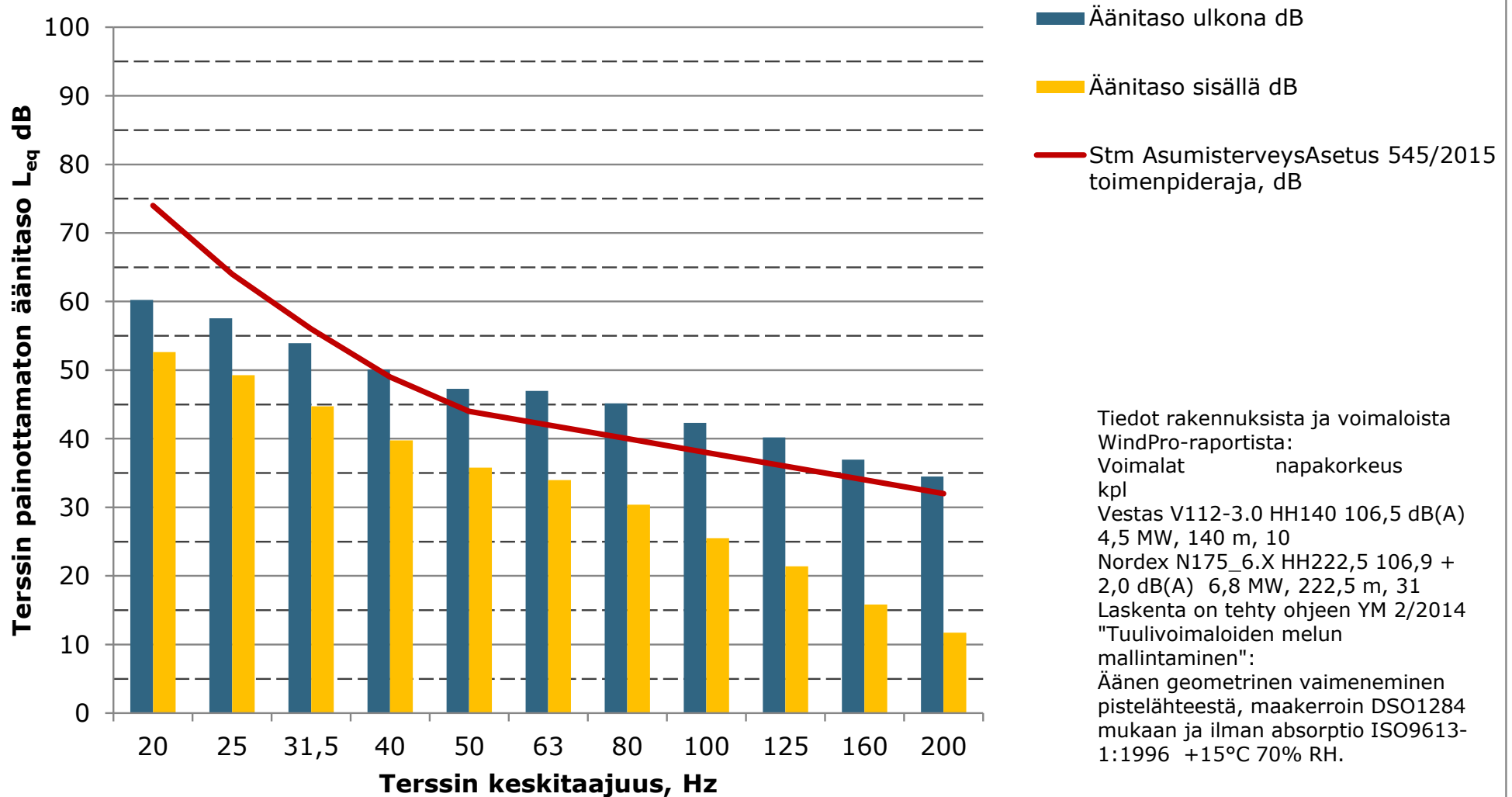
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus H
(Luppovaarantie 1789), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



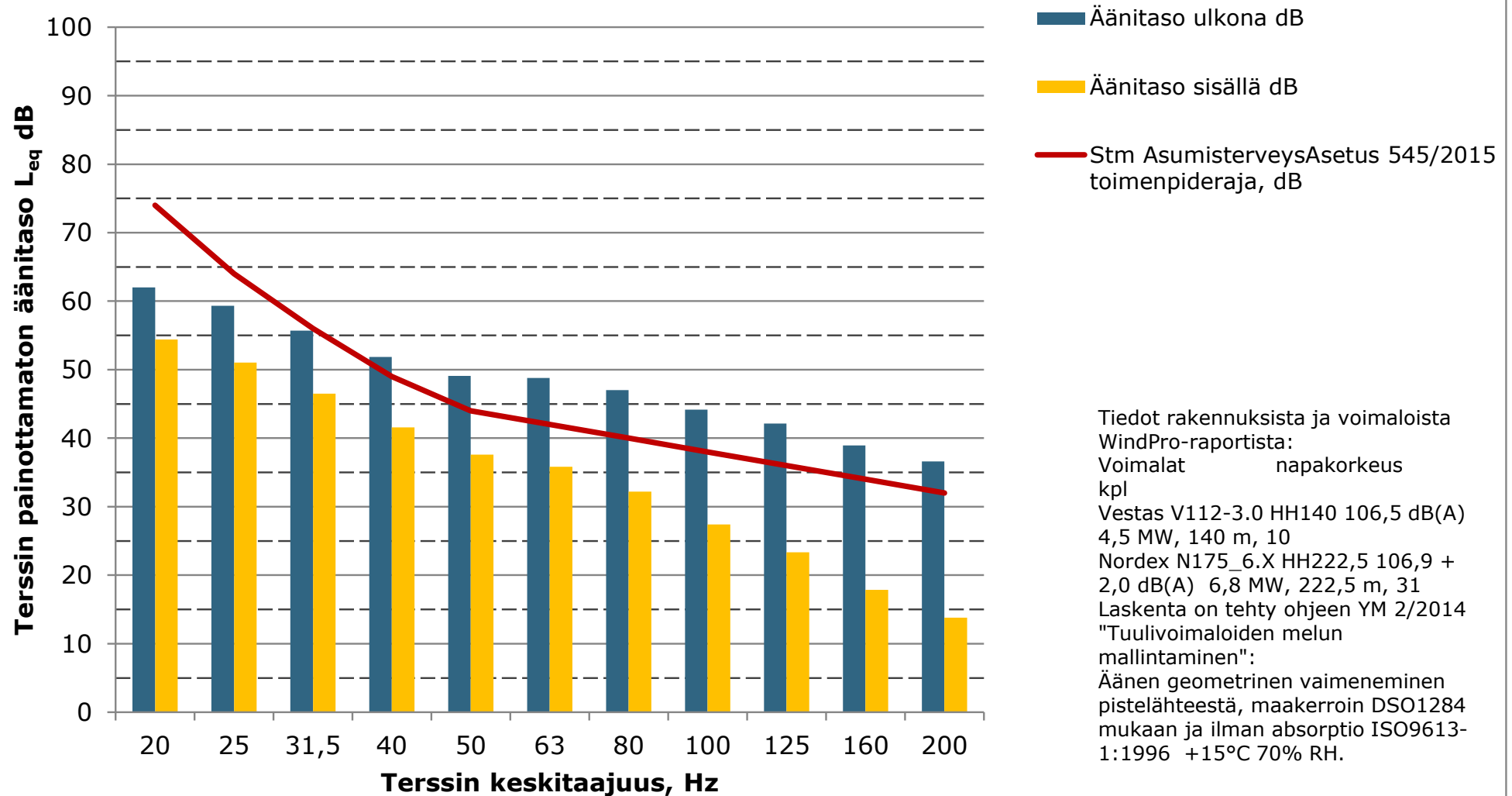
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus I
(Luppovaarantie 1756), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



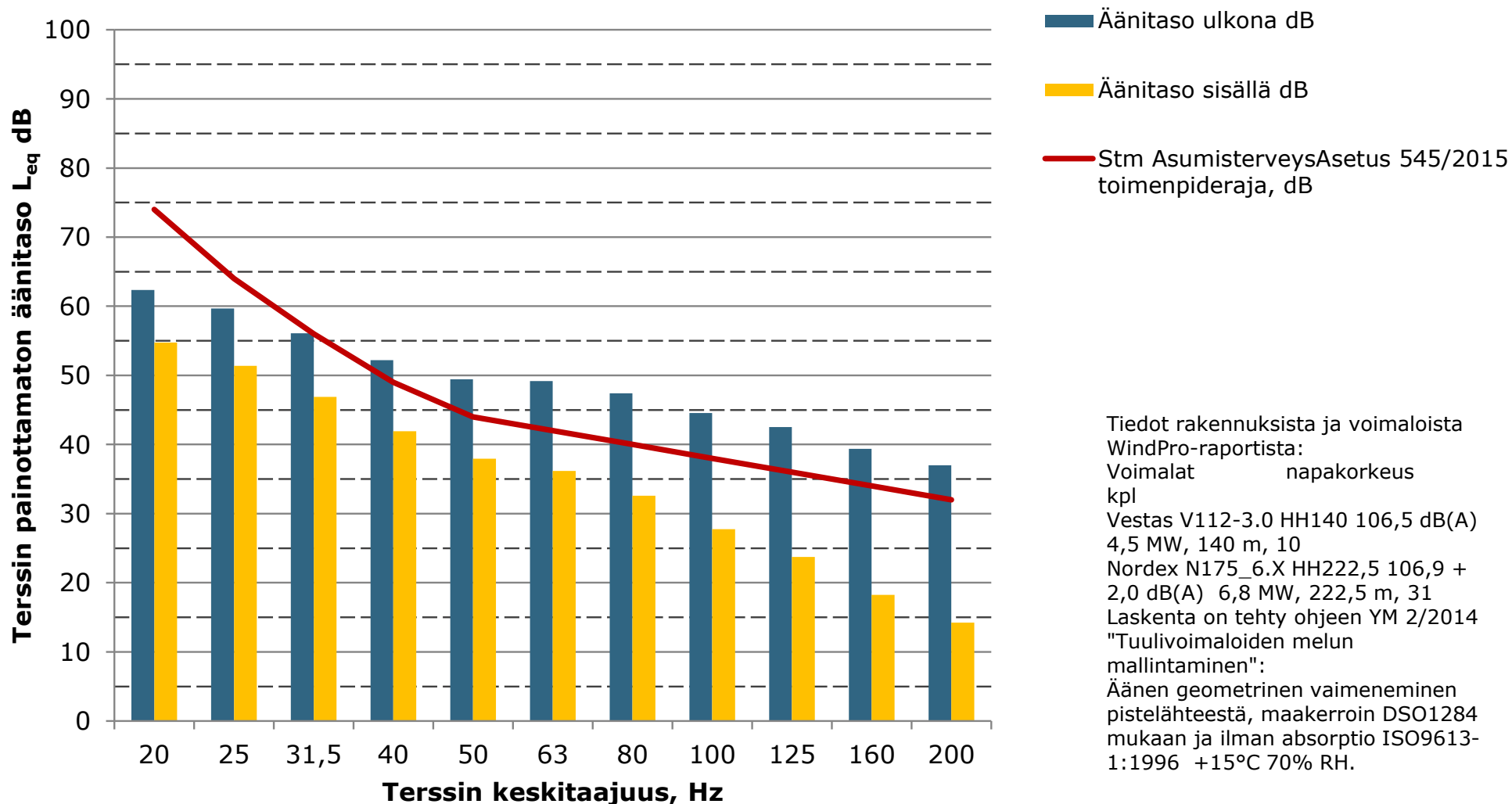
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakenus J
(Luppolehdontie 95330), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019,
84% persentiili mukaan**



**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus K
(Luppovaarantie 860), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



4.9.2025

**Liite 6. Outojängän tuulivoimahanke – varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, no forest” Ny-
kytilanne**

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyraainen@fcg.fi
Calculated:
4.9.2025 15.32/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Varevaara RD112x10xHH140 "No forest" 4.9.2025

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 2 500 m
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
0,48	2,04	4,26	6,77	7,65	9,03	8,39	5,87	3,73	1,94	0,58	0,10

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
641	653	597	509	502	595	875	1 229	687	512	483	563	7 846

Monthly aggregation of real case reduction

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
DHM: Height Contours: CONTOURLINE_Outojanka_meluvarjo_JK_2025(1).wp
Receptor grid resolution: 1,0 m
Topographic shadow included in calculation

All coordinates are in

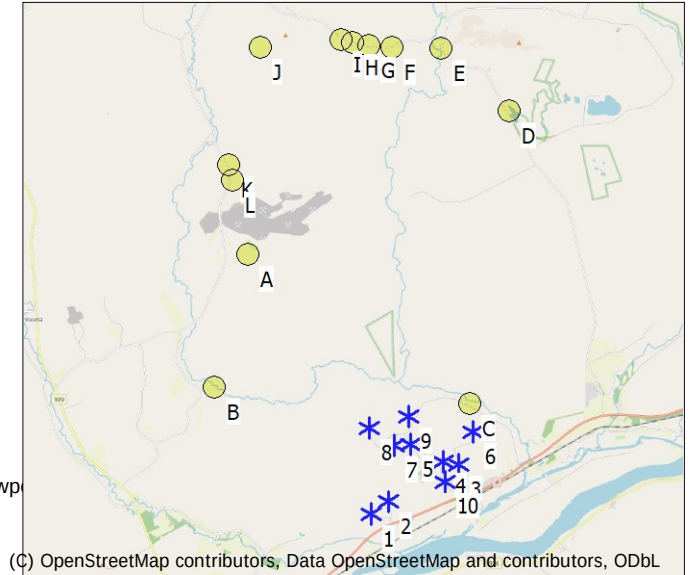
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.				Calculation distance [m]	RPM
			[m]								[RPM]
1	403 207	7 335 955	57,5	VESTAS V112 HH140 3000 112.... No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
2	403 669	7 336 277	60,7	VESTAS V112 HH140 3000 112.... No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
3	405 574	7 337 206	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 112.... No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
4	405 148	7 337 294	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 112.... No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
5	404 324	7 337 780	75,0	VESTAS V112 HH140 3000 112.... No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
6	405 964	7 338 077	50,0	VESTAS V112 HH140 3000 112.... No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
7	403 863	7 337 759	73,6	VESTAS V112 HH140 3000 112.... No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
8	403 212	7 338 262	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 112.... No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
9	404 286	7 338 510	67,7	VESTAS V112 HH140 3000 112.... No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
10	405 178	7 336 758	72,6	VESTAS V112 HH140 3000 112.... No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8

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	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	400 151	7 342 975	57,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
B	Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	399 128	7 339 478	43,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
C	Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	405 919	7 338 824	35,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
D	Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	407 241	7 346 523	72,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405 464	7 348 213	67,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404 169	7 348 286	71,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403 552	7 348 378	77,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403 128	7 348 451	78,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402 808	7 348 545	82,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
J	Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	400 689	7 348 407	82,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399 741	7 345 342	63,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
L	Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399 825	7 344 923	65,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0



Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi
Calculated:
4.9.2025 15.32/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Varevaara RD112x10xHH140 "No forest" 4.9.2025

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values
		Shadow hours per year [h/year]
A	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	0:00
B	Lomarakenus B (Sivakkajoentie 218b)	0:00
C	Lomarakenus C (Varevaarantie 222)	6:13
D	Lomarakenus D (Kätkävaarantie 890)	0:00
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	0:00
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	0:00
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	0:00
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	0:00
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	0:00
J	Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)	0:00
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	0:00
L	Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	0:00

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

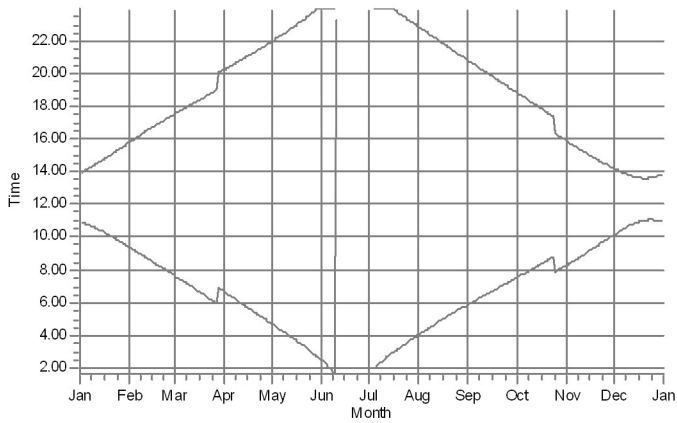
No.	Name	Expected [h/year]
1	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (27)	0:00
2	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (28)	0:00
3	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (29)	0:32
4	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (30)	0:34
5	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (31)	0:29
6	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (32)	3:15
7	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (33)	0:20
8	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (34)	0:00
9	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (35)	0:43
10	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (36)	0:16

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.

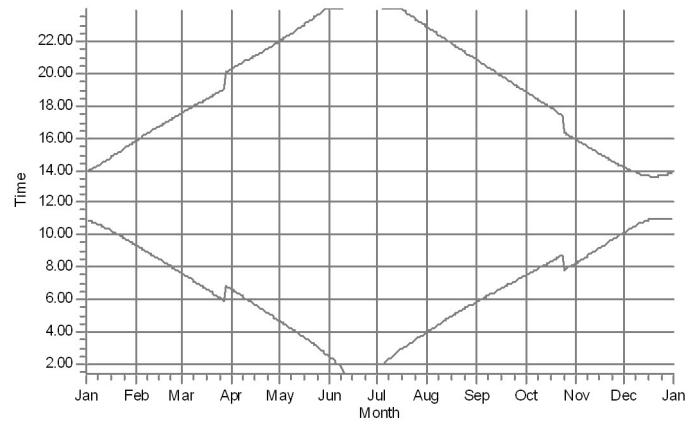
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Varevaara RD112x10xHH140 "No forest" 4.9.2025

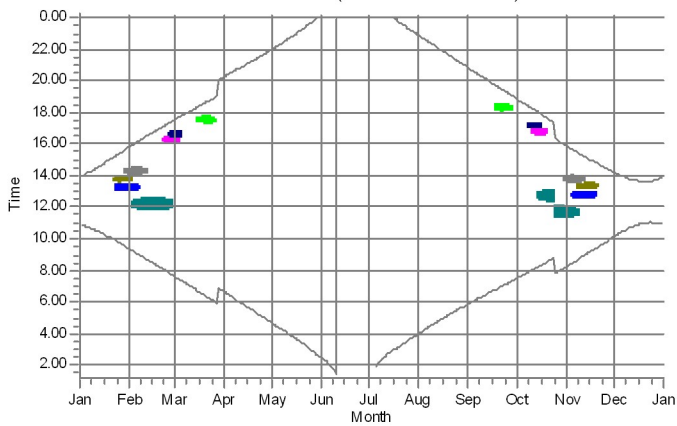
A: Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)



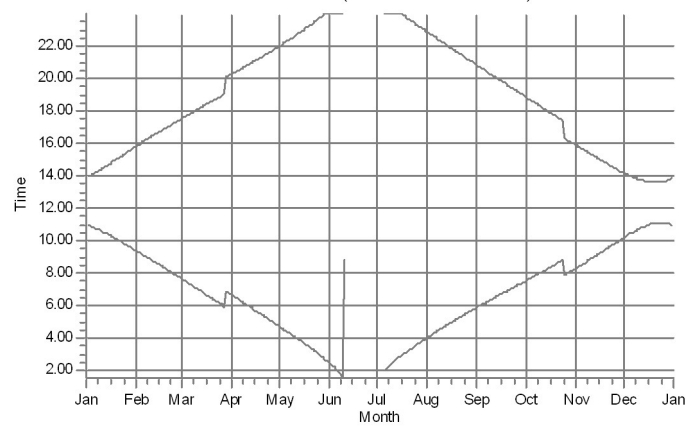
B: Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)



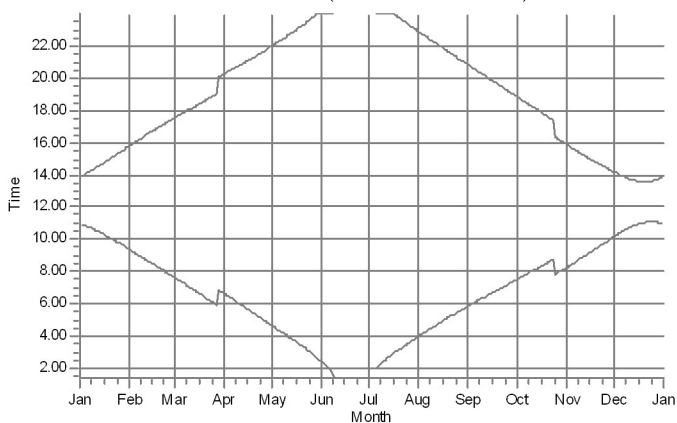
C: Lomarakennus C (Varevaarantie 222)



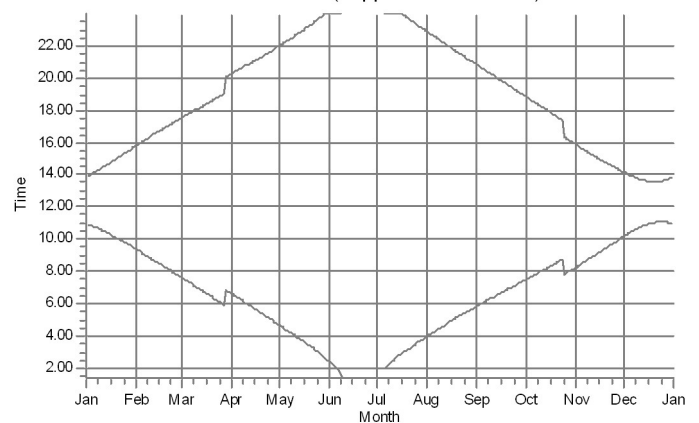
D: Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)



E: Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)



F: Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)



WTGs

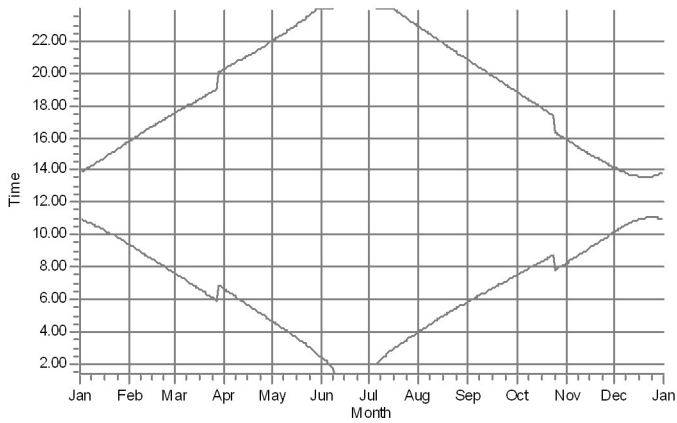
- 3: VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (29)
- 4: VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (30)
- 5: VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (31)
- 6: VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (32)

- 7: VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (33)
- 9: VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (35)
- 10: VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (36)

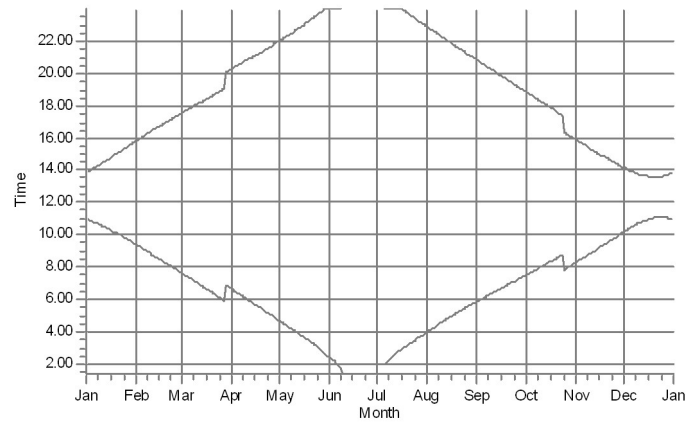
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Varevaara RD112x10xHH140 "No forest" 4.9.2025

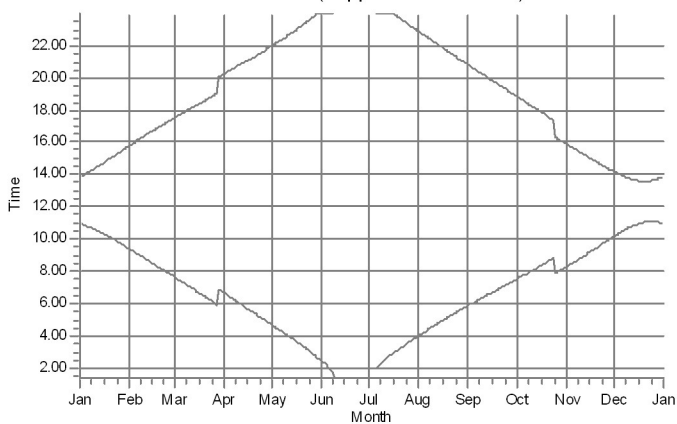
G: Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)



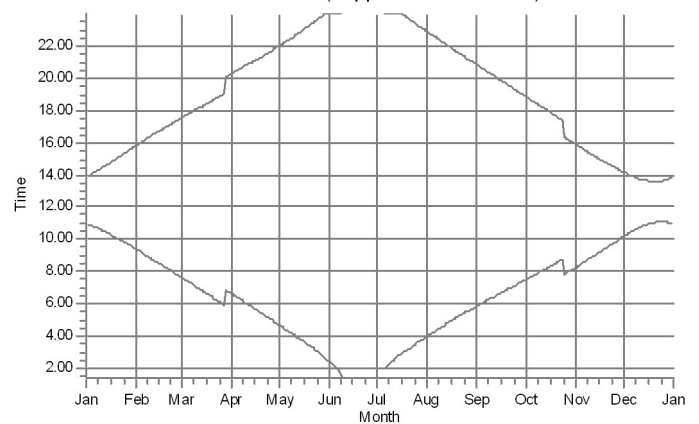
H: Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)



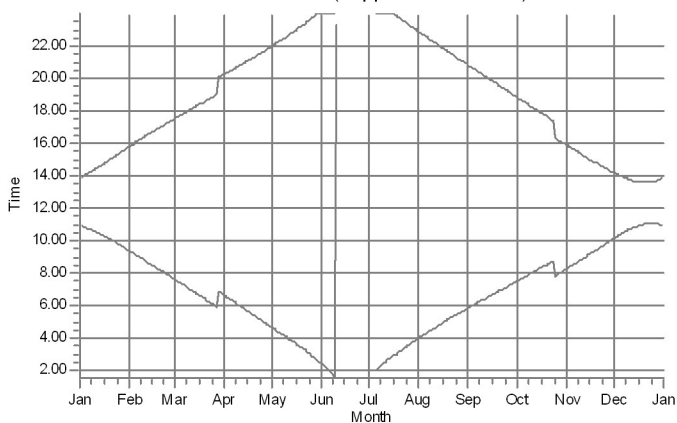
I: Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)



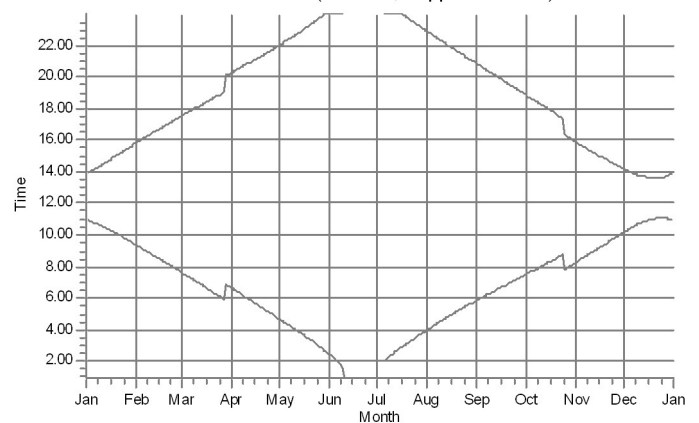
J: Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)



K: Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)



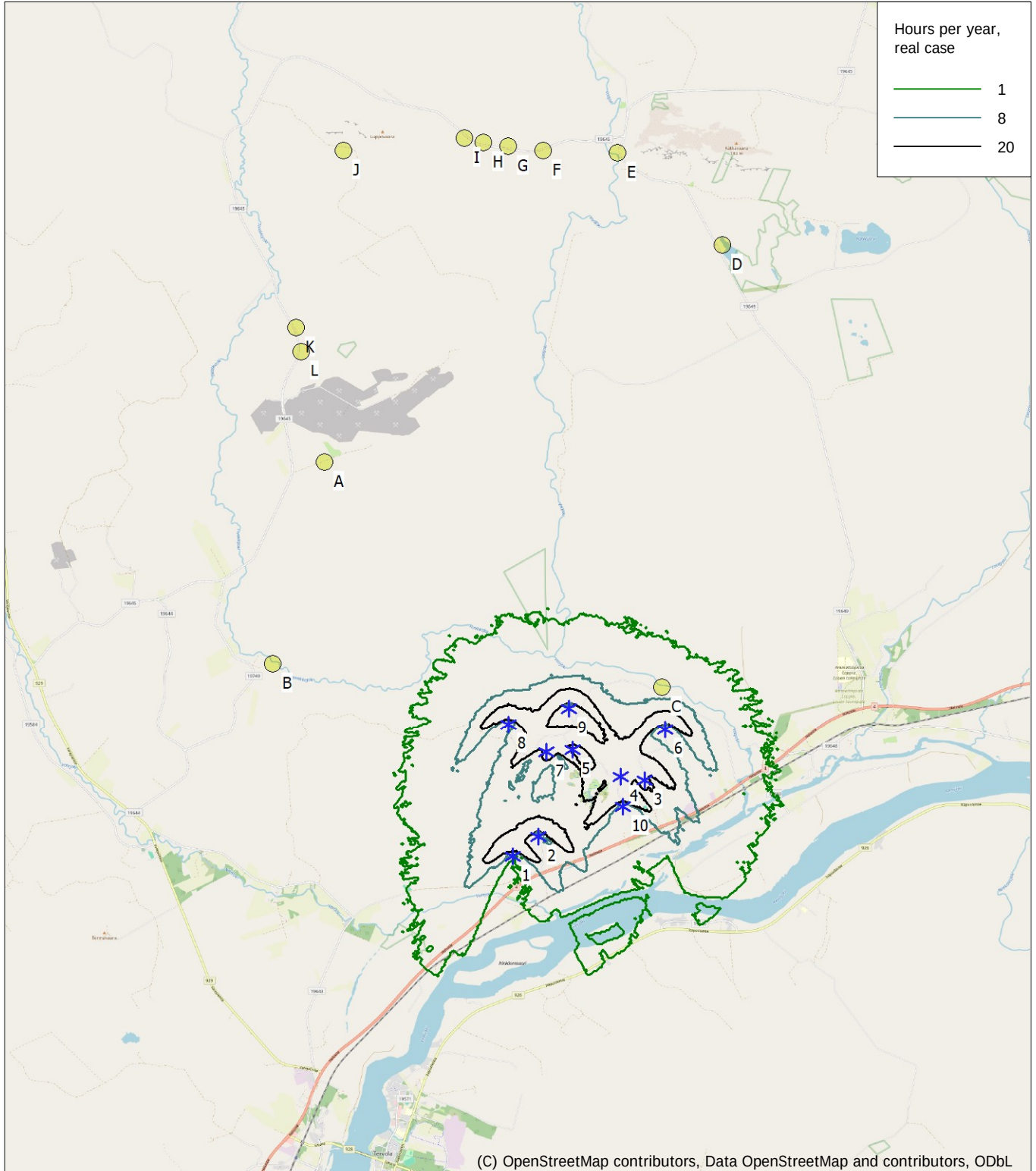
L: Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie)



WTGs

SHADOW - Map

Calculation: Varevaara RD112x10xHH140 "No forest" 4.9.2025



Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:100 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 403 803 North: 7 340 994
 * Existing WTG Shadow receptor
 Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_Outojanka_meluvarjo_JK_2025(1).wpo (2)
 Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1,5 m

4.9.2025

Liite 7. Outojängän tuulivoimahanke – varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, no forest” VE1

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyraainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 14.01/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojäkä VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "No forest" 4.9.2025

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 2 500 m

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
0,48	2,04	4,26	6,77	7,65	9,03	8,39	5,87	3,73	1,94	0,58	0,10

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
641	653	597	509	502	595	875	1 229	687	512	483	563	7 846

Monthly aggregation of real case reduction

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

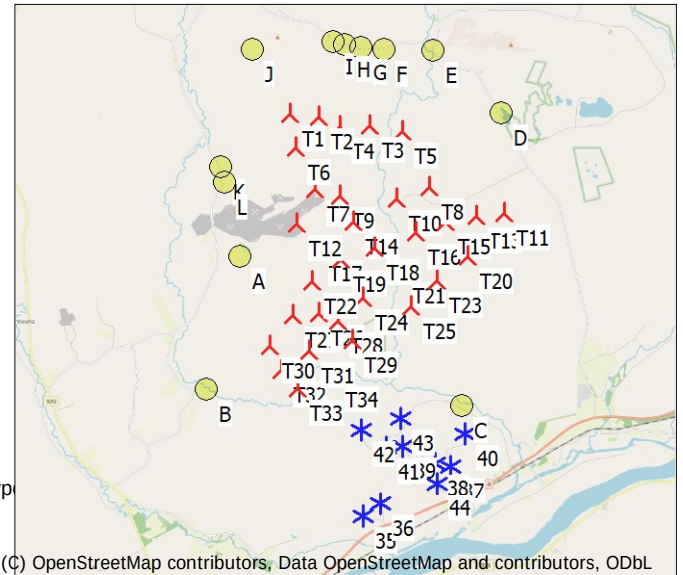
DHM: Height Contours: CONTOURLINE_Outojanka_meluvarjo_JK_2025(1).wp

Receptor grid resolution: 1,0 m

Topographic shadow included in calculation

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



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

Scale 1:200 000

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]
35	403 207	7 335 955	57,5	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
36	403 669	7 336 277	60,7	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
37	405 574	7 337 206	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
38	405 148	7 337 294	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
39	404 324	7 337 780	75,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
40	405 964	7 338 077	50,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
41	403 863	7 337 759	73,6	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
42	403 212	7 338 262	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
43	404 286	7 338 510	67,7	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
44	405 178	7 336 758	72,6	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
T1	401 620	7 346 691	80,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T10	404 364	7 344 353	61,6	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T11	407 194	7 343 863	68,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T12	401 682	7 343 785	62,1	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T13	406 454	7 343 809	65,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T14	403 204	7 343 774	62,9	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T15	405 656	7 343 669	60,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T16	404 854	7 343 416	57,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T17	402 183	7 343 074	61,6	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T18	403 756	7 343 050	56,1	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T19	402 848	7 342 785	60,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T2	402 375	7 346 569	79,9	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T20	406 197	7 342 748	52,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T21	404 407	7 342 427	47,9	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T22	402 060	7 342 226	55,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T23	405 363	7 342 147	51,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T24	403 401	7 341 736	49,7	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T25	404 638	7 341 478	49,4	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T26	402 208	7 341 387	52,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T27	401 524	7 341 329	52,1	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T28	402 674	7 341 148	47,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T29	403 073	7 340 650	45,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T3	403 723	7 346 317	67,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T30	400 870	7 340 570	45,2	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T31	401 926	7 340 415	42,9	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T32	401 171	7 339 912	42,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T33	401 585	7 339 423	45,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojäkä VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "No forest" 4.9.2025

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance [m]	RPM
			[m]									[RPM]
T34	402 502	7 339 745	39,3	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200 HH210-7	200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T4	402 923	7 346 289	74,6	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200 HH210-7	200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T5	404 593	7 346 122	70,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200 HH210-7	200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T6	401 722	7 345 796	71,7	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200 HH210-7	200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T7	402 226	7 344 668	62,8	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200 HH210-7	200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T8	405 240	7 344 603	62,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200 HH210-7	200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T9	402 872	7 344 477	70,9	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200 HH210-7	200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4

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	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	400 151	7 342 975	57,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
B	Lomarakenus B (Sivakkajointie 218b)	399 128	7 339 478	43,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
C	Lomarakenus C (Varevaarantie 222)	405 919	7 338 824	35,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
D	Lomarakenus D (Kätkävaarantie 890)	407 241	7 346 523	72,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405 464	7 348 213	67,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404 169	7 348 286	71,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403 552	7 348 378	77,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403 128	7 348 451	78,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402 808	7 348 545	82,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
J	Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)	400 689	7 348 407	82,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399 741	7 345 342	63,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
L	Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399 825	7 344 923	65,2	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	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	8:49
B	Lomarakenus B (Sivakkajointie 218b)	6:23
C	Lomarakenus C (Varevaarantie 222)	6:13
D	Lomarakenus D (Kätkävaarantie 890)	0:00
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	0:53
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	3:47
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	3:49
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	3:57
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	3:42
J	Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)	0:57
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	5:56
L	Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	4:38

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

No.	Name	Expected [h/year]
35	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (27)	0:00
36	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (28)	0:00
37	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (29)	0:32
38	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (30)	0:34
39	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (31)	0:29
40	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (32)	3:15
41	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (33)	0:20
42	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (34)	0:00
43	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (35)	0:43
44	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (36)	0:16
T1	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (519)	5:51
T10	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (517)	0:00
T11	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (531)	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojäkä VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "No forest" 4.9.2025

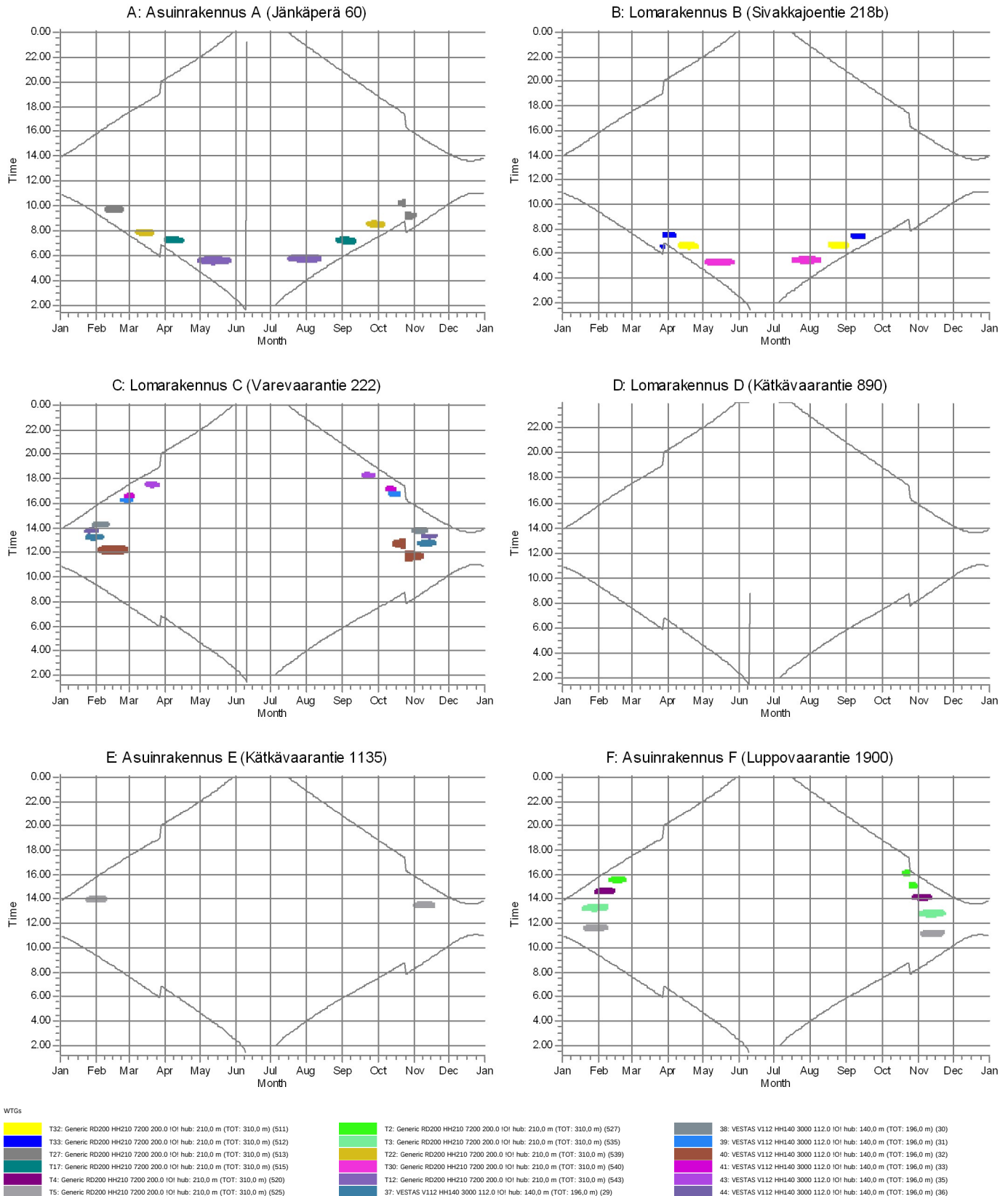
...continued from previous page

No.	Name	Expected [h/year]
T12	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (543)	6:21
T13	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (524)	0:00
T14	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (534)	0:00
T15	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (526)	0:00
T16	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (523)	0:00
T17	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (515)	1:50
T18	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (536)	0:00
T19	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (516)	0:00
T2	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (527)	4:34
T20	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (532)	0:00
T21	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (521)	0:00
T22	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (539)	1:22
T23	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (522)	0:00
T24	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (529)	0:00
T25	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (530)	0:00
T26	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (514)	0:00
T27	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (513)	1:08
T28	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (528)	0:00
T29	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (541)	0:00
T3	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (535)	3:39
T30	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (540)	3:21
T31	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (542)	0:00
T32	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (511)	1:57
T33	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (512)	1:03
T34	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (510)	0:00
T4	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (520)	3:34
T5	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (525)	2:29
T6	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (538)	4:38
T7	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (518)	1:00
T8	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (537)	0:00
T9	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (533)	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: Outojanka VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "No forest" 4.9.2025



Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

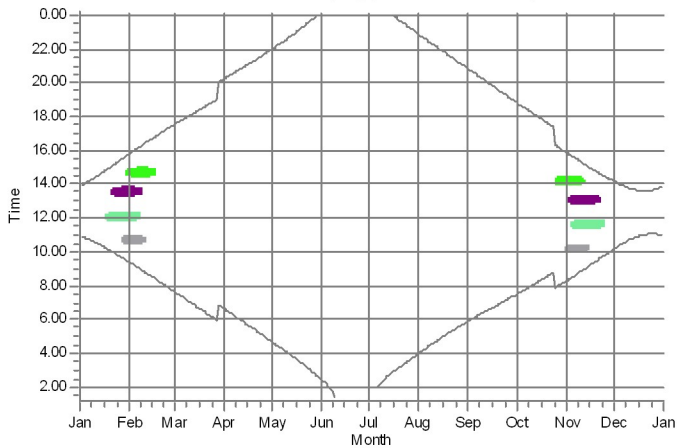
Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyraainen@fcg.fi
Calculated:
4.9.2025 14.01/4.1.273

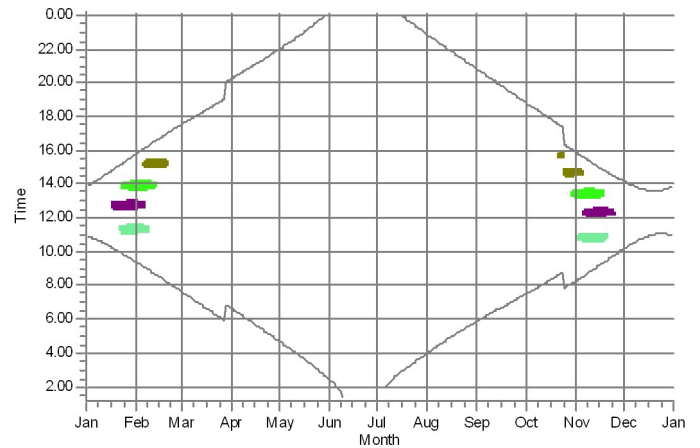
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Outojanka VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "No forest" 4.9.2025

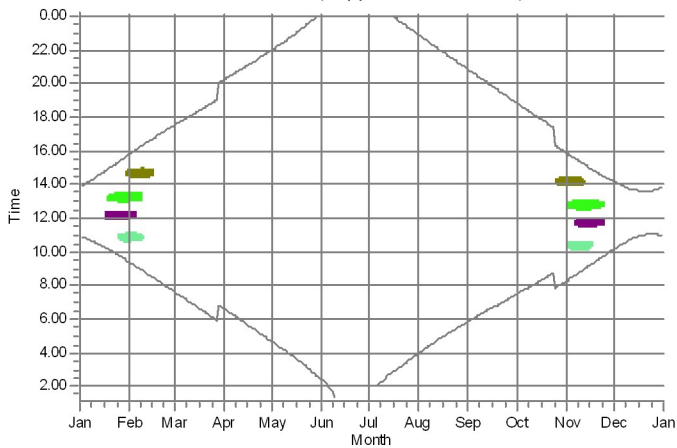
G: Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)



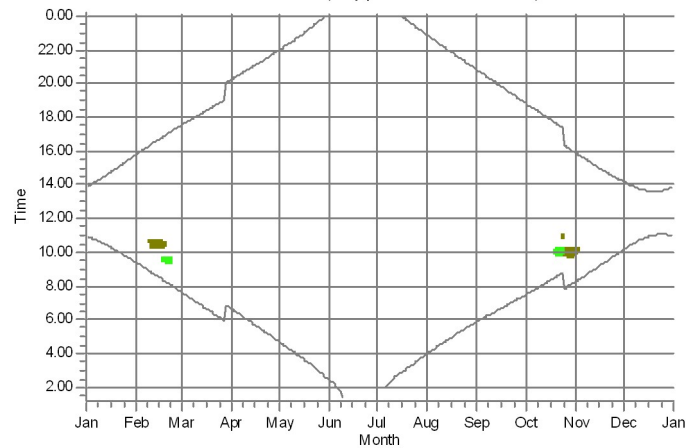
H: Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)



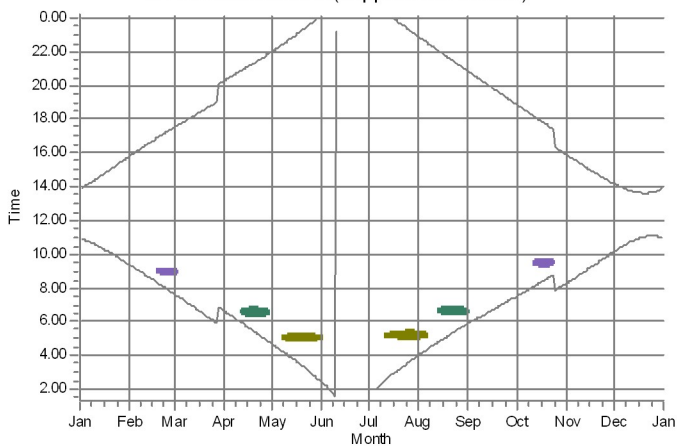
I: Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)



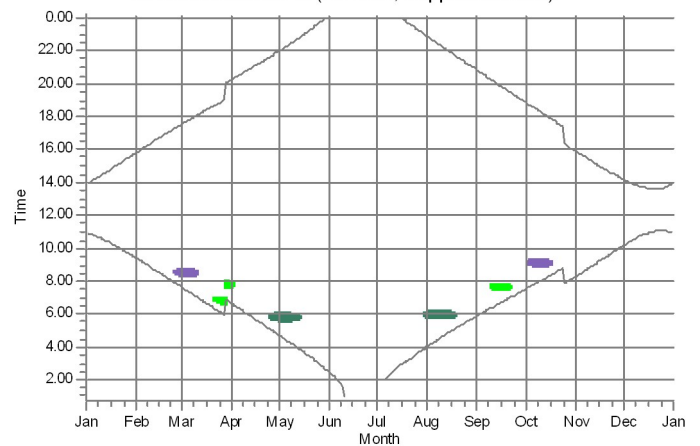
J: Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)



K: Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)



L: Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie)



WTGs

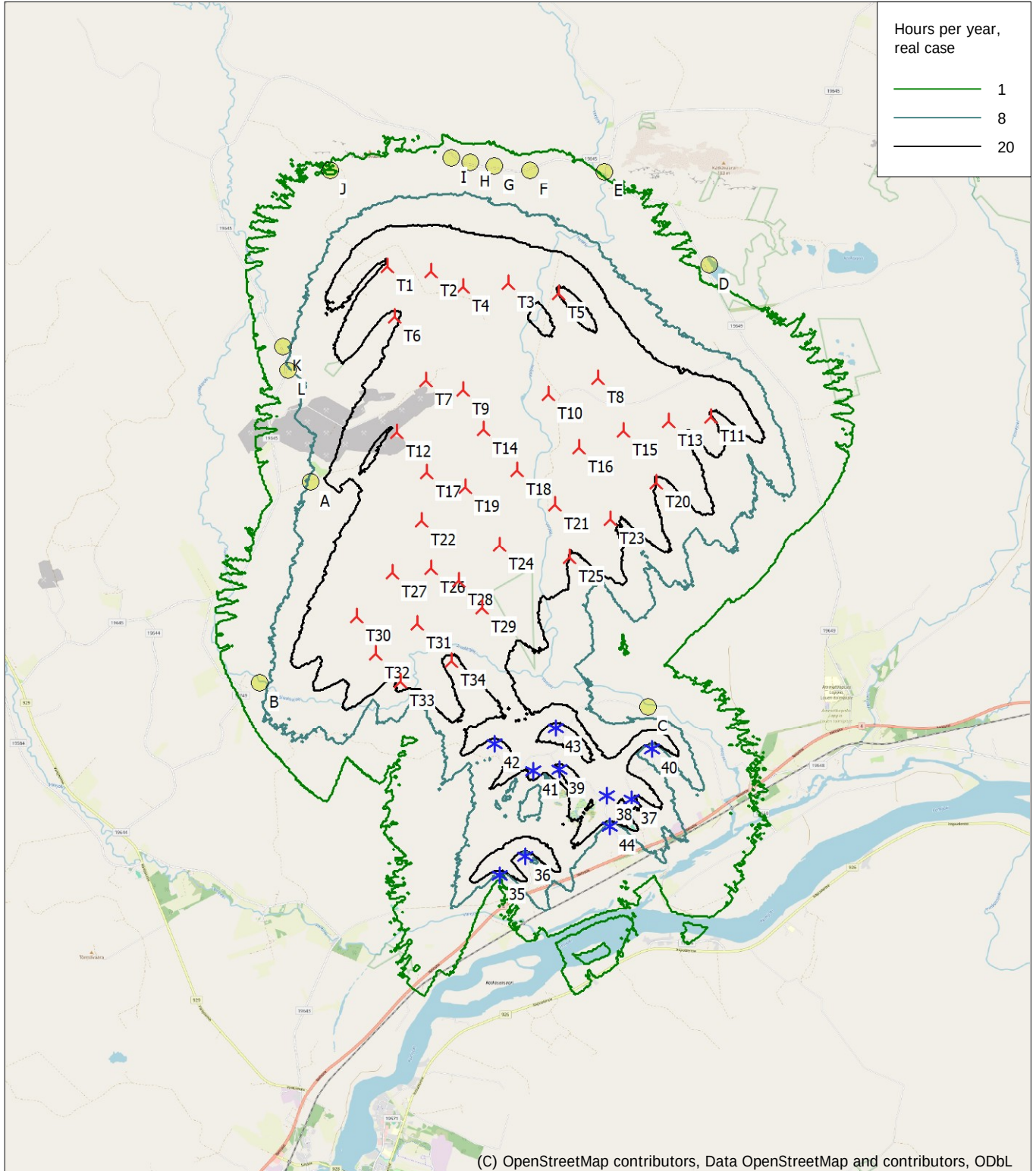
T7: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (518)
T1: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (519)
T4: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (520)

T5: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (525)
T2: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (527)
T3: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (535)

T6: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (538)
T12: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (543)

SHADOW - Map

Calculation: Outojanka VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "No forest" 4.9.2025



Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:100 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 404 040 North: 7 341 330
 New WTG Existing WTG Shadow receptor
 Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_Outojanka_meluvarjo_JK_2025(1).wpo (2)
 Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1,5 m

4.9.2025

Liite 8. Outojängän tuulivoimahanke – varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, no forest” VE2

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 14:57/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojäkä VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "No forest" 4.9.2025

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 2 500 m

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
0,48	2,04	4,26	6,77	7,65	9,03	8,39	5,87	3,73	1,94	0,58	0,10

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
641	653	597	509	502	595	875	1 229	687	512	483	563	7 846

Monthly aggregation of real case reduction

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

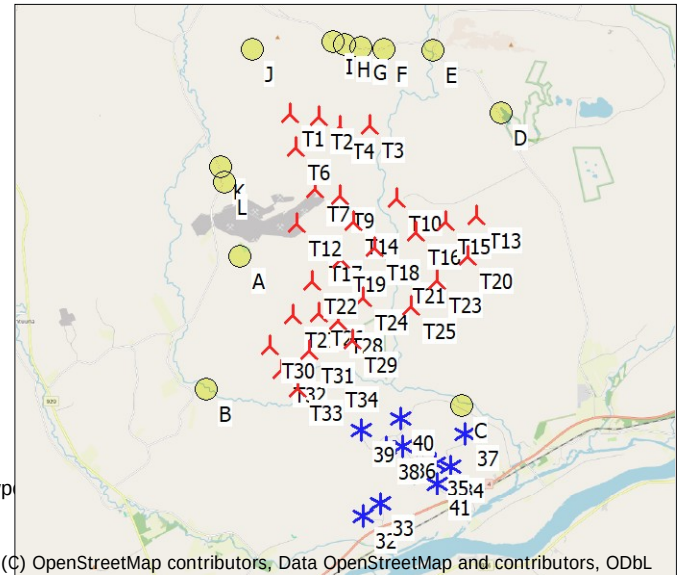
DHM: Height Contours: CONTOURLINE_Outojanka_meluvarjo_JK_2025(1).wp

Receptor grid resolution: 1,0 m

Topographic shadow included in calculation

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



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

Scale 1:200 000

▲ 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]
32	403 207	7 335 955	57,5	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
33	403 669	7 336 277	60,7	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
34	405 574	7 337 206	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
35	405 148	7 337 294	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
36	404 324	7 337 780	75,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
37	405 964	7 338 077	50,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
38	403 863	7 337 759	73,6	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
39	403 212	7 338 262	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
40	404 286	7 338 510	67,7	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
41	405 178	7 336 758	72,6	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
T1	401 620	7 346 691	80,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T10	404 364	7 344 353	61,6	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T12	401 682	7 343 785	62,1	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T13	406 454	7 343 809	65,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T14	403 204	7 343 774	62,9	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T15	405 656	7 343 669	60,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T16	404 854	7 343 416	57,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T17	402 183	7 343 074	61,6	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T18	403 756	7 343 050	56,1	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T19	402 848	7 342 785	60,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T2	402 375	7 346 569	79,9	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T20	406 197	7 342 748	52,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T21	404 407	7 342 427	47,9	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T22	402 060	7 342 226	55,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T23	405 363	7 342 147	51,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T24	403 401	7 341 736	49,7	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T25	404 638	7 341 478	49,4	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T26	402 208	7 341 387	52,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T27	401 524	7 341 329	52,1	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T28	402 674	7 341 148	47,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T29	403 073	7 340 650	45,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T3	403 723	7 346 317	67,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T30	400 870	7 340 570	45,2	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T31	401 926	7 340 415	42,9	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T32	401 171	7 339 912	42,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T33	401 585	7 339 423	45,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T34	402 502	7 339 745	39,3	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojäkä VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "No forest" 4.9.2025

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance [m]	RPM
			[m]									[RPM]
T4	402 923	7 346 289	74,6	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200	HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T6	401 722	7 345 796	71,7	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200	HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T7	402 226	7 344 668	62,8	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200	HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T9	402 872	7 344 477	70,9	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200	HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4

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	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	400 151	7 342 975	57,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
B	Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	399 128	7 339 478	43,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
C	Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	405 919	7 338 824	35,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
D	Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	407 241	7 346 523	72,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405 464	7 348 213	67,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404 169	7 348 286	71,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403 552	7 348 378	77,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403 128	7 348 451	78,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402 808	7 348 545	82,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
J	Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	400 689	7 348 407	82,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399 741	7 345 342	63,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
L	Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399 825	7 344 923	65,2	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	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	8:49
B	Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	6:23
C	Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	6:13
D	Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	0:00
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	0:00
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	2:53
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	3:06
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	3:57
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	3:42
J	Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	0:57
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	5:56
L	Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	4:38

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

No.	Name	Expected [h/year]
32	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (27)	0:00
33	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (28)	0:00
34	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (29)	0:32
35	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (30)	0:34
36	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (31)	0:29
37	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (32)	3:15
38	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (33)	0:20
39	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (34)	0:00
40	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (35)	0:43
41	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (36)	0:16
T1	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (553)	5:51
T10	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (551)	0:00
T12	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (574)	6:21
T13	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (558)	0:00
T14	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (566)	0:00
T15	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (559)	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojäkä VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "No forest" 4.9.2025

...continued from previous page

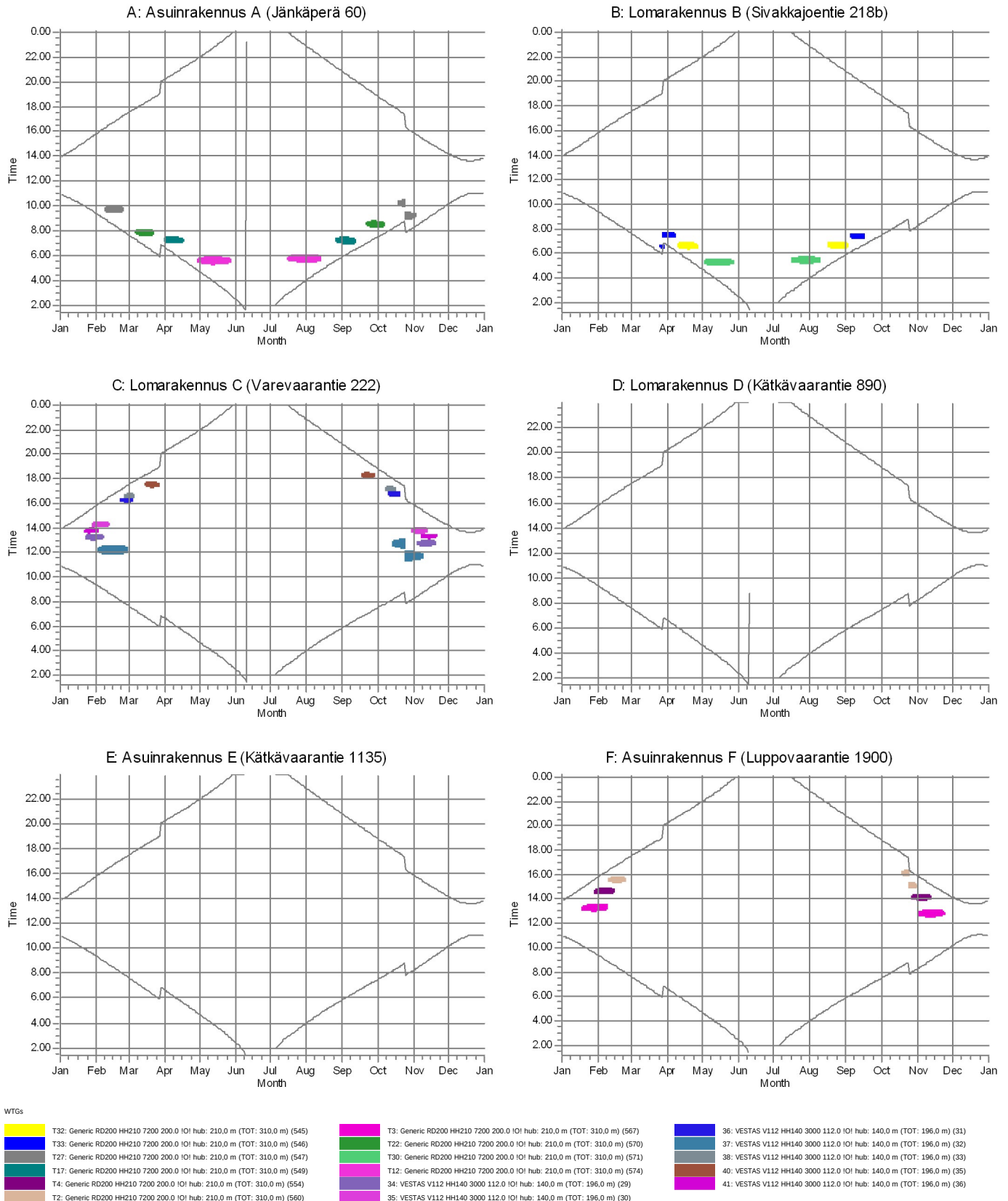
No.	Name	Expected [h/year]
T16	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (557)	0:00
T17	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (549)	1:50
T18	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (568)	0:00
T19	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (550)	0:00
T2	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (560)	4:34
T20	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (564)	0:00
T21	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (555)	0:00
T22	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (570)	1:22
T23	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (556)	0:00
T24	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (562)	0:00
T25	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (563)	0:00
T26	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (548)	0:00
T27	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (547)	1:08
T28	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (561)	0:00
T29	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (572)	0:00
T3	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (567)	3:39
T30	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (571)	3:21
T31	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (573)	0:00
T32	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (545)	1:57
T33	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (546)	1:03
T34	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (544)	0:00
T4	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (554)	3:34
T6	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (569)	4:38
T7	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (552)	1:00
T9	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (565)	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

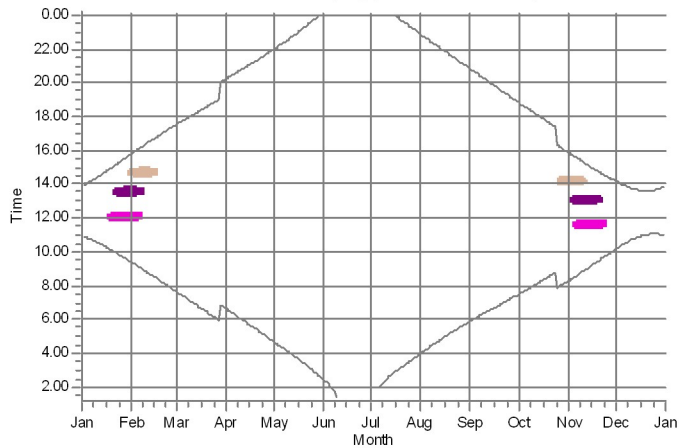
Calculation: Outojanka VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "No forest" 4.9.2025



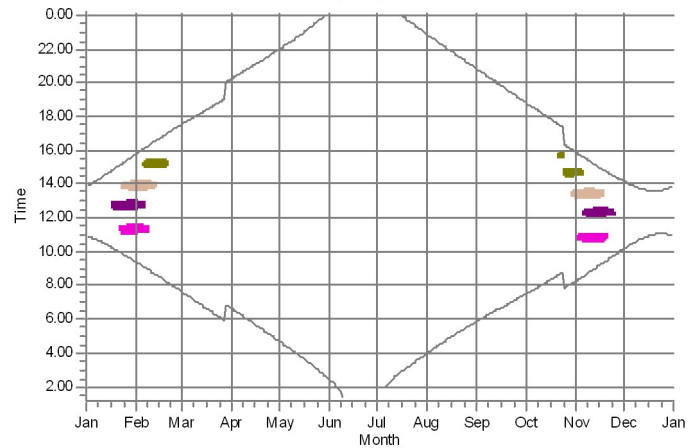
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Outojanka VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "No forest" 4.9.2025

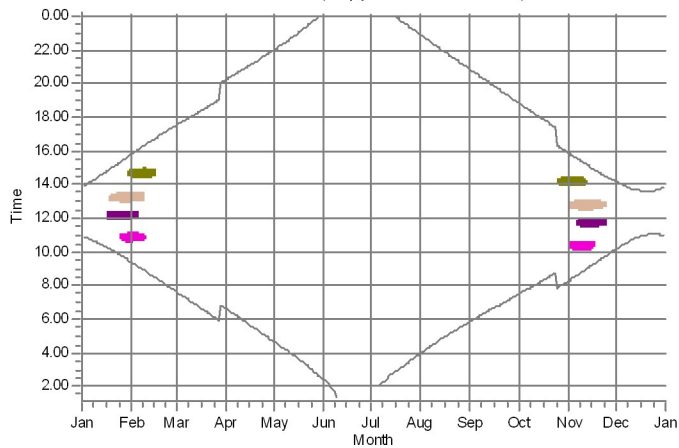
G: Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)



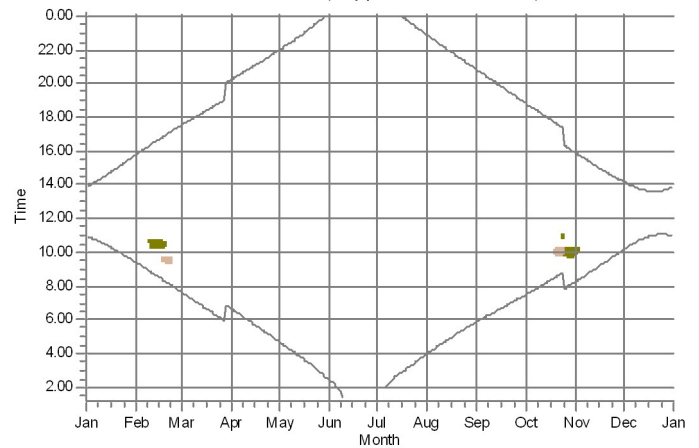
H: Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)



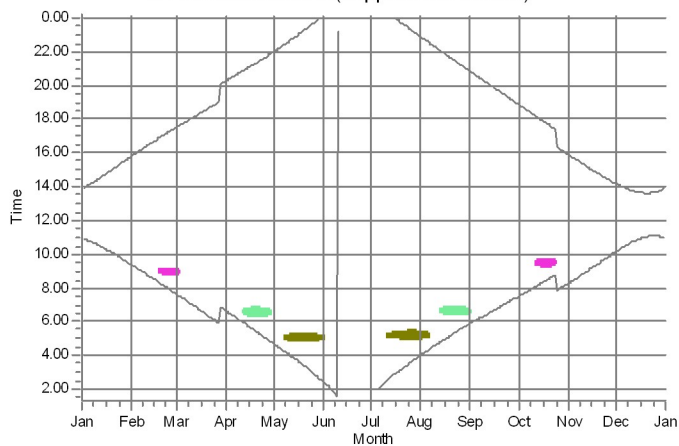
I: Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)



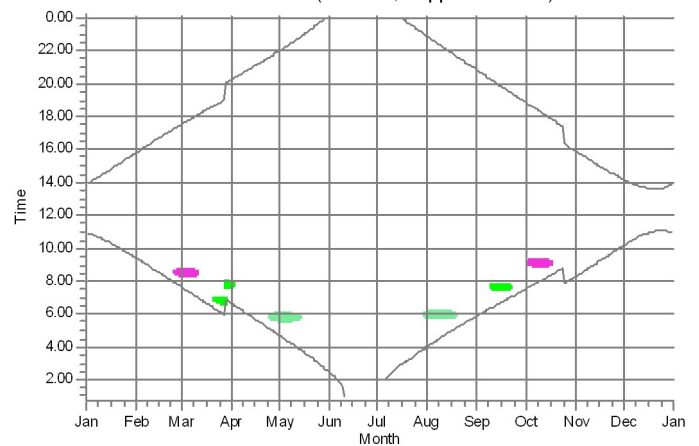
J: Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)



K: Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)



L: Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie)



WTGs

T7: Generic RD200 HH210 7200 200.0 I/OI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (552)
 T1: Generic RD200 HH210 7200 200.0 I/OI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (553)
 T4: Generic RD200 HH210 7200 200.0 I/OI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (554)

T2: Generic RD200 HH210 7200 200.0 I/OI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (560)
 T3: Generic RD200 HH210 7200 200.0 I/OI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (567)
 T6: Generic RD200 HH210 7200 200.0 I/OI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (569)

T12: Generic RD200 HH210 7200 200.0 I/OI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (574)

Project:

Outojänkä_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

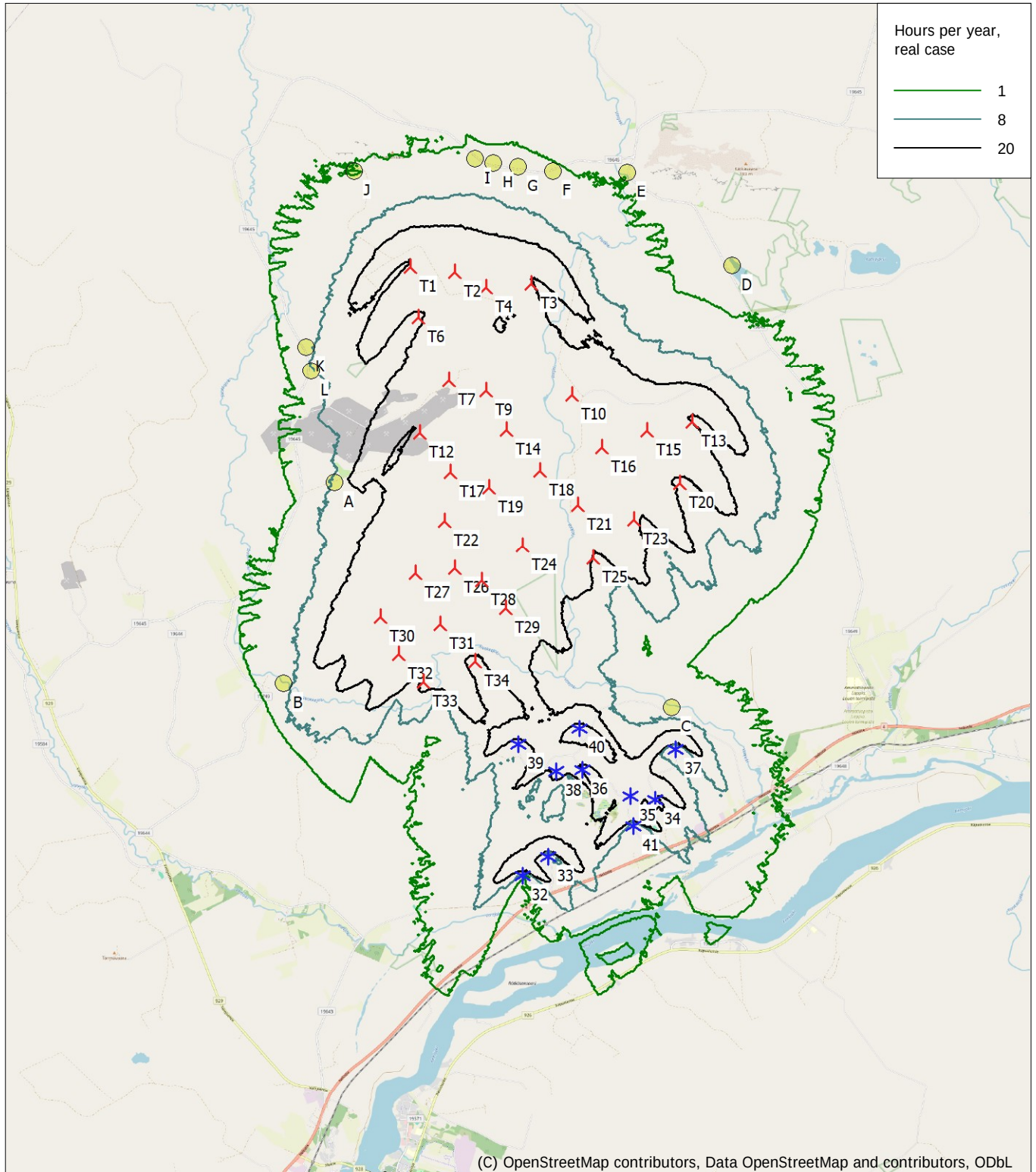
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 14.57/4.1.273

SHADOW - Map

Calculation: Outojänkä VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "No forest" 4.9.2025



0 1 2 3 4 km

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:100 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 403 650 North: 7 341 330

▲ New WTG ★ Existing WTG ● Shadow receptor

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_Outojänkä_meluvarjo_JK_2025(1).wpo (2)

Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1,5 m

4.9.2025

**Liite 9. Outojängän tuulivoimahanke – varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, Luke forest”
Nykytilanne**

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 15.41/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Varevaara RD112x10xHH140 "Luke forest" 4.9.2025

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 2 500 m

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
0,48	2,04	4,26	6,77	7,65	9,03	8,39	5,87	3,73	1,94	0,58	0,10

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
641	653	597	509	502	595	875	1 229	687	512	483	563	7 846

Monthly aggregation of real case reduction

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

DHM: Height Contours: CONTOURLINE_Outojanka_meluvarjo_JK_2025(1).wp

Land cover data used in calculation:

Area object(s):

Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI obstructions): REGIONS_Outojanka_meluvarjo_JK_2.w2r (4)

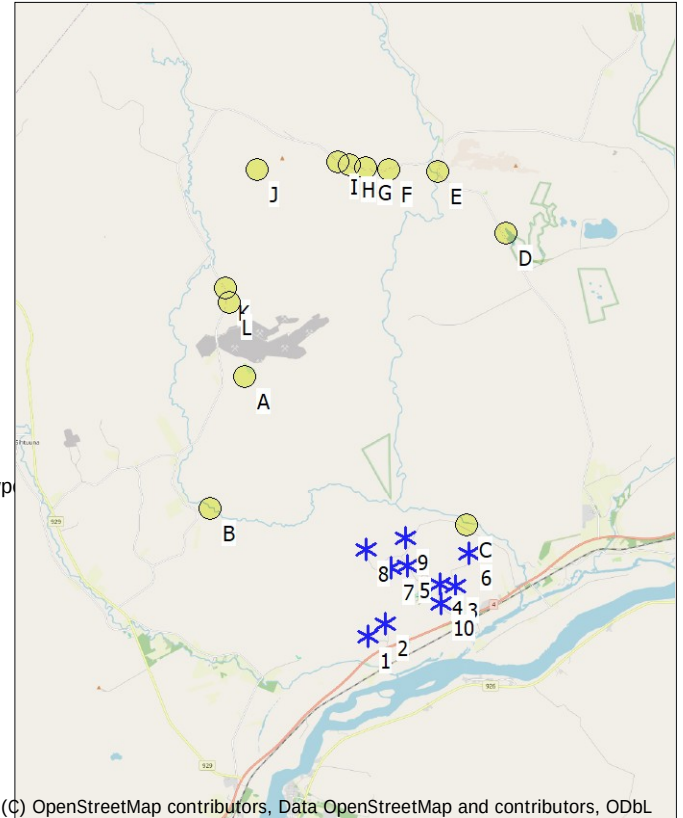
Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI obstructions): REGIONS_Outojanka_meluvarjo_JK_3.w2r (5)

Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI obstructions): REGIONS_Outojanka_meluvarjo_JK_4.w2r (6)

Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI obstructions): REGIONS_Outojanka_meluvarjo_JK_5.w2r (7)

Receptor grid resolution: 1,0 m

Topographic shadow included in calculation



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

Scale 1:200 000

* Existing WTG

● Shadow receptor

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]									
1	403 207	7 335 955	57,5	VESTAS V112 HH140 3000 112.... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
2	403 669	7 336 277	60,7	VESTAS V112 HH140 3000 112.... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
3	405 574	7 337 206	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 112.... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
4	405 148	7 337 294	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 112.... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
5	404 324	7 337 780	75,0	VESTAS V112 HH140 3000 112.... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
6	405 964	7 338 077	50,0	VESTAS V112 HH140 3000 112.... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
7	403 863	7 337 759	73,6	VESTAS V112 HH140 3000 112.... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
8	403 212	7 338 262	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 112.... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
9	404 286	7 338 510	67,7	VESTAS V112 HH140 3000 112.... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
10	405 178	7 336 758	72,6	VESTAS V112 HH140 3000 112.... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8

Shadow receptor-Input

No.	Name	East	North	Z	Width	Height	Elevation	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
				[m]	[m]	[m]	a.g.l. [m]	[°]		[m]
A	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	400 151	7 342 975	57,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
B	Lomarakenus B (Sivakkajontie 218b)	399 128	7 339 478	43,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
C	Lomarakenus C (Varevaarantie 222)	405 919	7 338 824	35,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
D	Lomarakenus D (Kätkävaarantie 890)	407 241	7 346 523	72,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405 464	7 348 213	67,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404 169	7 348 286	71,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403 552	7 348 378	77,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403 128	7 348 451	78,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402 808	7 348 545	82,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
J	Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)	400 689	7 348 407	82,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399 741	7 345 342	63,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
L	Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399 825	7 344 923	65,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi
Calculated:
4.9.2025 15.41/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Varevaara RD112x10xHH140 "Luke forest" 4.9.2025

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values
		Shadow hours per year [h/year]
A	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	0:00
B	Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	0:00
C	Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	4:07
D	Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	0:00
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	0:00
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	0:00
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	0:00
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	0:00
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	0:00
J	Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	0:00
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	0:00
L	Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	0:00

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

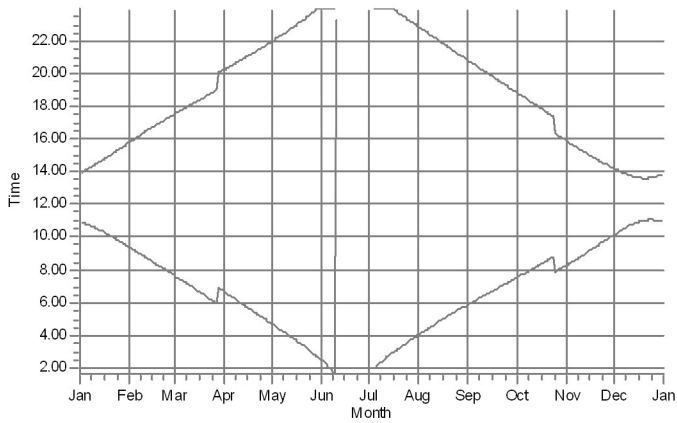
No.	Name	Expected [h/year]
1	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (27)	0:00
2	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (28)	0:00
3	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (29)	0:00
4	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (30)	0:34
5	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (31)	0:00
6	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (32)	3:15
7	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (33)	0:00
8	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (34)	0:00
9	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (35)	0:00
10	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (36)	0:16

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.

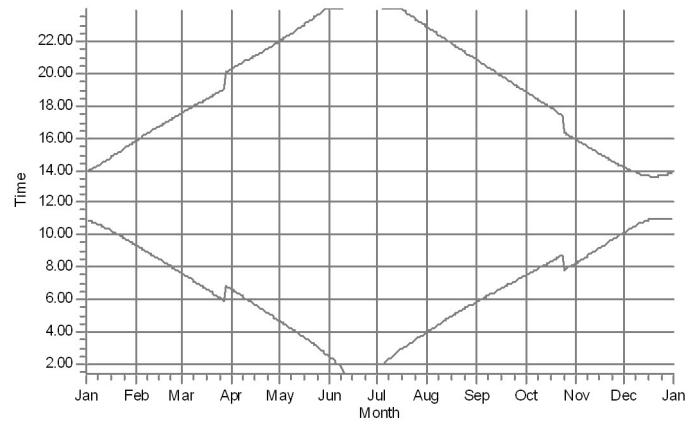
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Varevaara RD112x10xHH140 "Luke forest" 4.9.2025

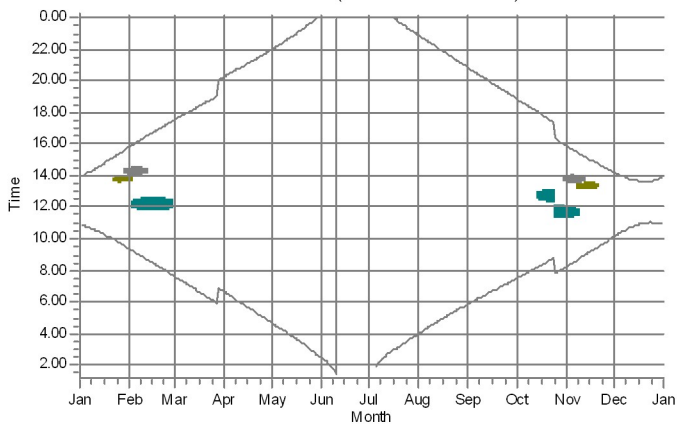
A: Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)



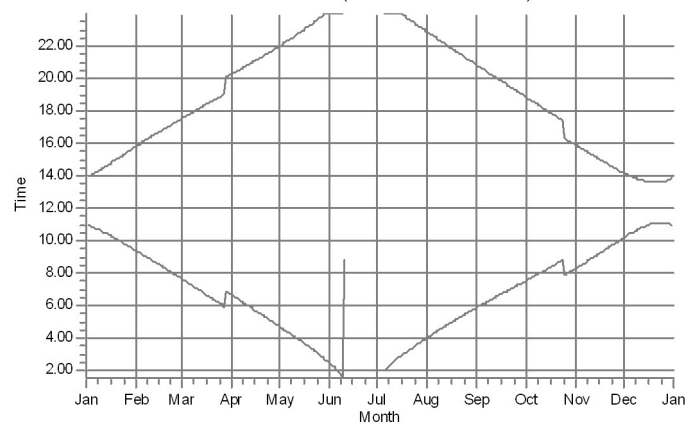
B: Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)



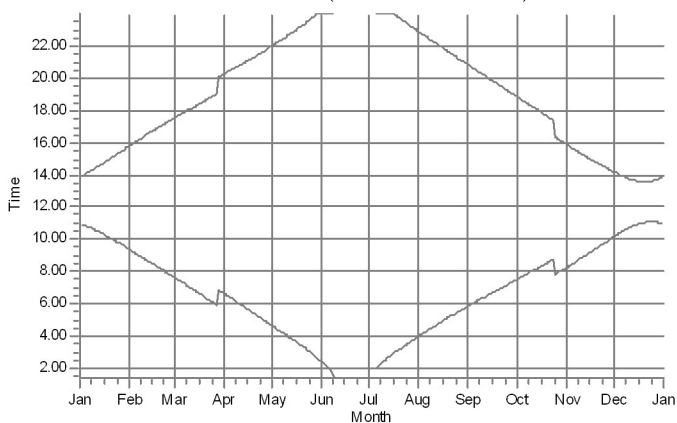
C: Lomarakennus C (Varevaarantie 222)



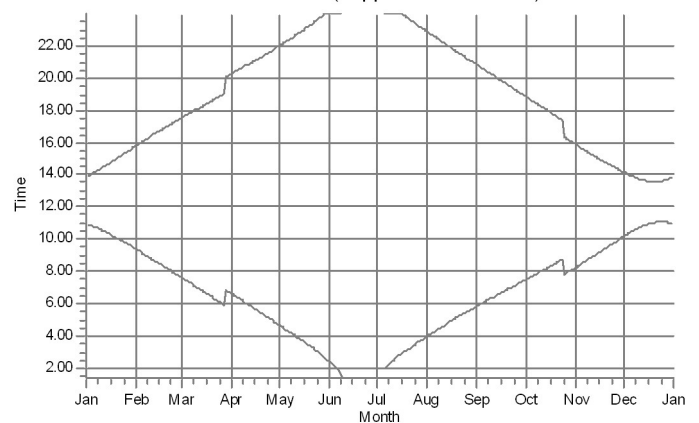
D: Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)



E: Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)



F: Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)



WTGs

4: VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (30)

6: VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (32)

10: VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (36)

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

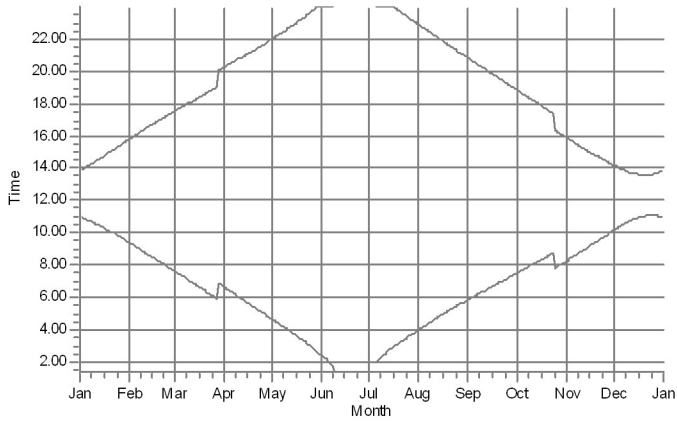
Calculated:

4.9.2025 15.41/4.1.273

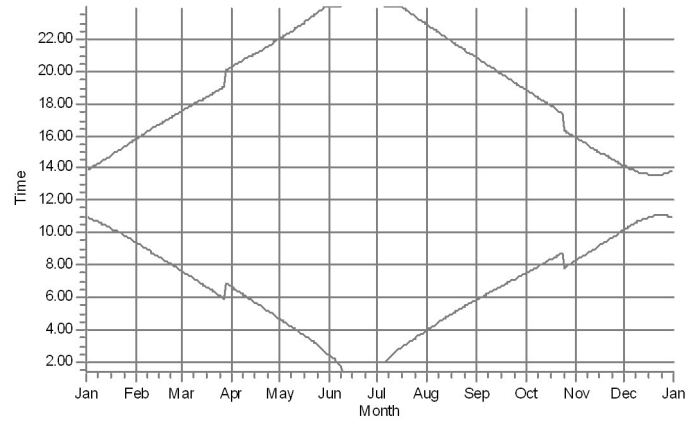
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Varevaara RD112x10xHH140 "Luke forest" 4.9.2025

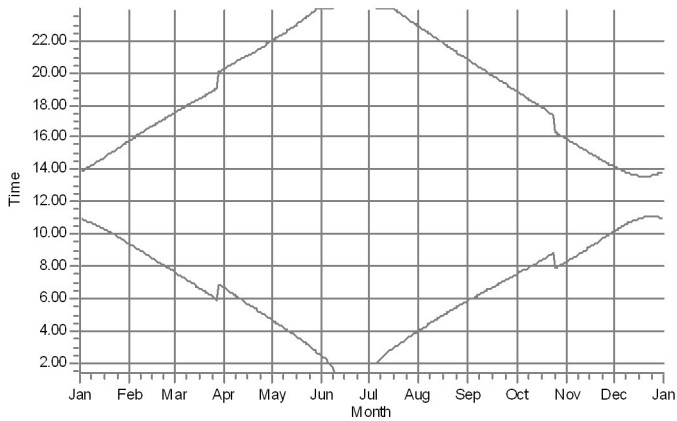
G: Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)



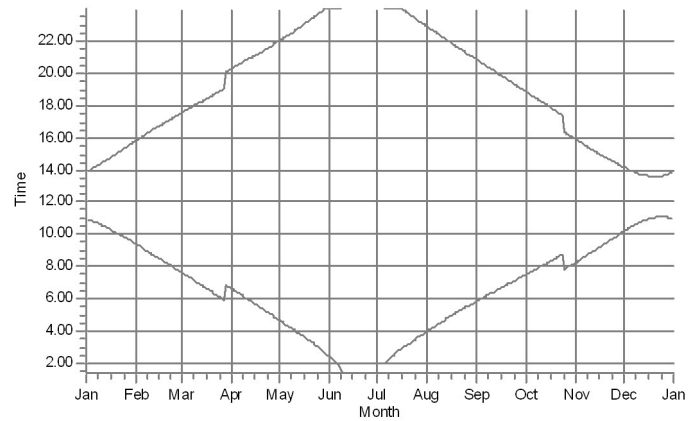
H: Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)



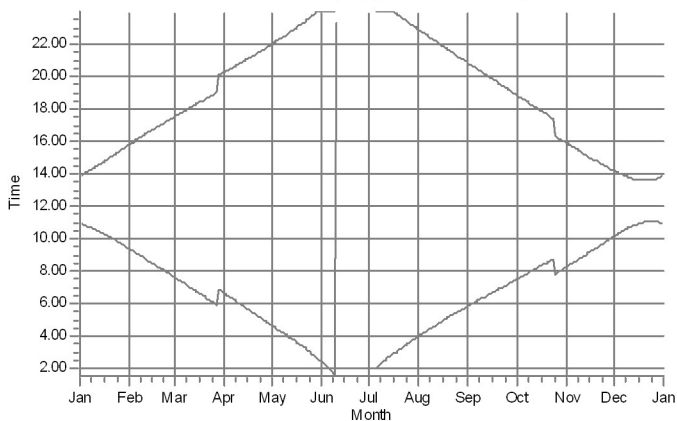
I: Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)



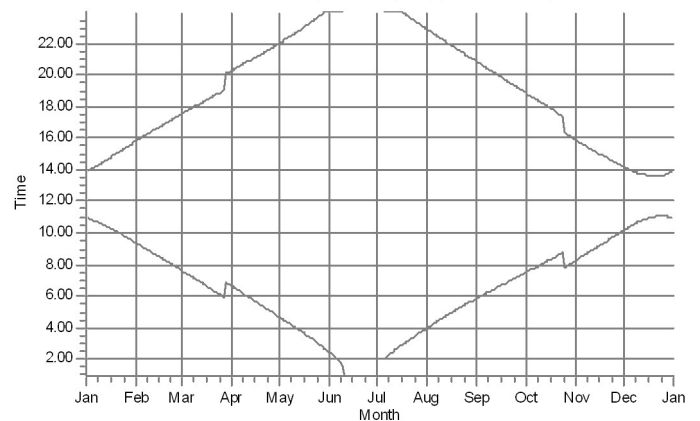
J: Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)



K: Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)



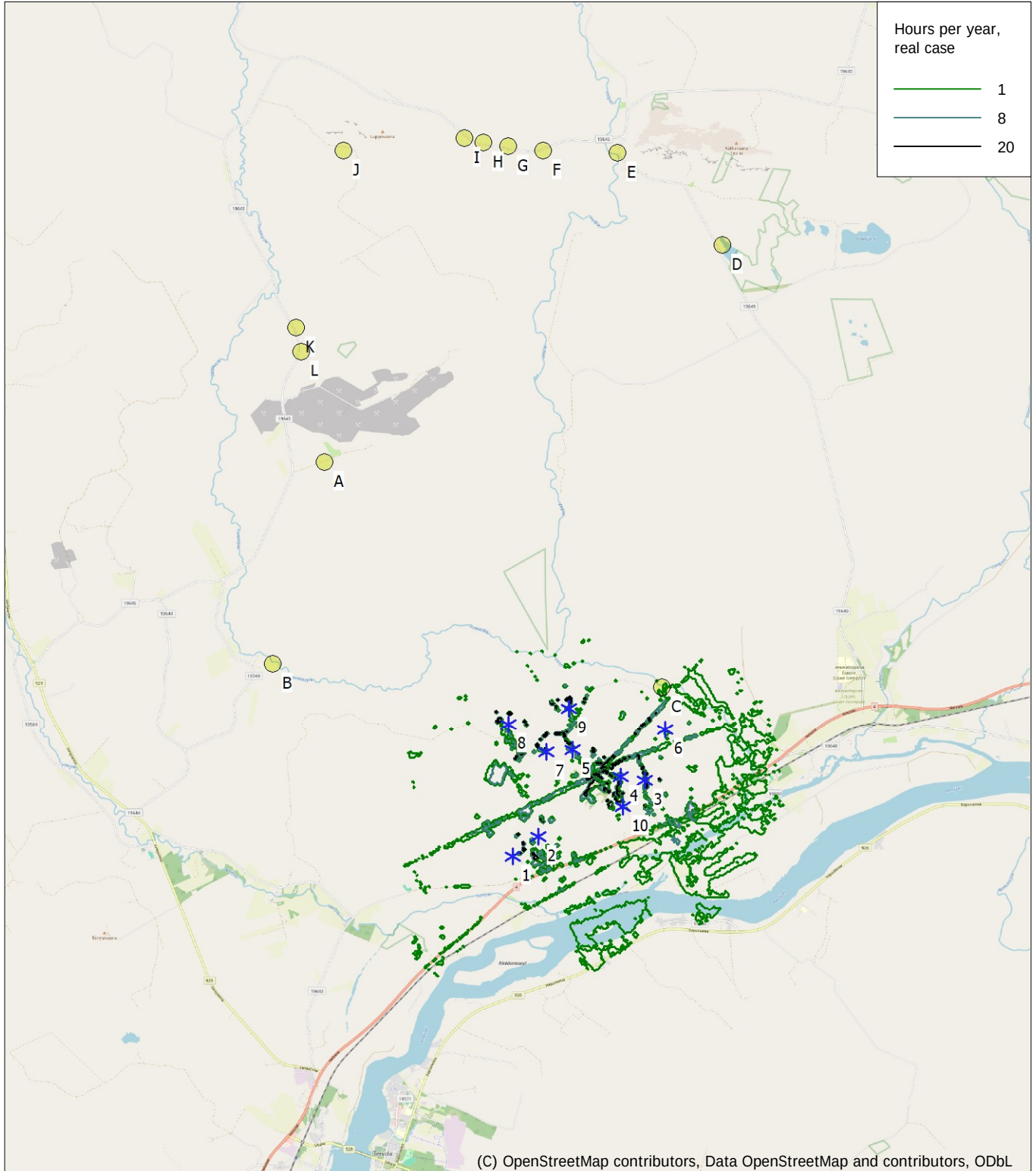
L: Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie)



WTGs

SHADOW - Map

Calculation: Varevaara RD112x10xHH140 "Luke forest" 4.9.2025



Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:100 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 403 803 North: 7 340 994
 * Existing WTG Shadow receptor
 Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_Outojanka_meluvarjo_JK_2025(1).wpo (2)
 Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1,5 m

4.9.2025

**Liite 10. Outojängän tuulivoimahanke – varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, Luke forest”
VE1**

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojäkä VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "Luke forest" 4.9.2025

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence	2 500 m
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
0,48	2,04	4,26	6,77	7,65	9,03	8,39	5,87	3,73	1,94	0,58	0,10

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
641	653	597	509	502	595	875	1 229	687	512	483	563	7 846

Monthly aggregation of real case reduction

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

DHM: Height Contours: CONTOURLINE_Outojanka_meluvarjo_JK_2025(1).wp

Land cover data used in calculation:

Area object(s):

Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI

obstructions): REGIONS_Outojanka_meluvarjo_JK_2.w2r (4)

Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI

obstructions): REGIONS_Outojanka_meluvarjo_JK_3.w2r (5)

Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI

obstructions): REGIONS_Outojanka_meluvarjo_JK_4.w2r (6)

Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI

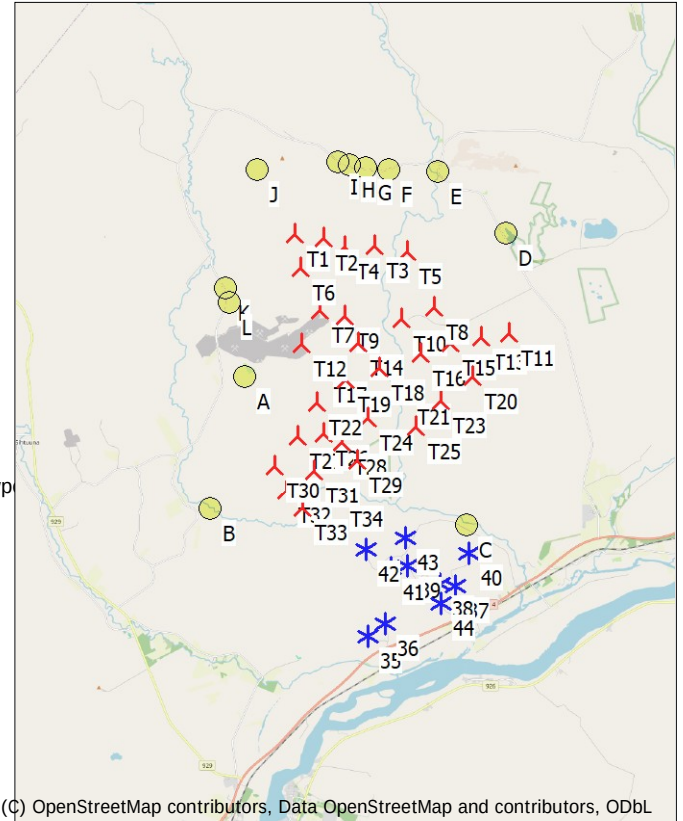
obstructions): REGIONS_Outojanka_meluvarjo_JK_5.w2r (7)

Receptor grid resolution: 1,0 m

Topographic shadow included in calculation

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



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

▲ New WTG

Scale 1:200 000

★ 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]									
35	403 207	7 335 955	57,5	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
36	403 669	7 336 277	60,7	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
37	405 574	7 337 206	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
38	405 148	7 337 294	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
39	404 324	7 337 780	75,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
40	405 964	7 338 077	50,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
41	403 863	7 337 759	73,6	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
42	403 212	7 338 262	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
43	404 286	7 338 510	67,7	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
44	405 178	7 336 758	72,6	VESTAS V112 HH140 3000 11...No		VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
T1	401 620	7 346 691	80,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T10	404 364	7 344 353	61,6	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T11	407 194	7 343 863	68,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T12	401 682	7 343 785	62,1	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T13	406 454	7 343 809	65,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T14	403 204	7 343 774	62,9	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T15	405 656	7 343 669	60,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T16	404 854	7 343 416	57,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T17	402 183	7 343 074	61,6	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T18	403 756	7 343 050	56,1	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T19	402 848	7 342 785	60,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T2	402 375	7 346 569	79,9	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T20	406 197	7 342 748	52,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T21	404 407	7 342 427	47,9	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T22	402 060	7 342 226	55,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T23	405 363	7 342 147	51,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes		Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4

To be continued on next page...

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyraainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 14.13/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojäkä VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "Luke forest" 4.9.2025

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance [m]	RPM
			[m]									[RPM]
T24	403 401	7 341 736	49,7	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic		RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T25	404 638	7 341 478	49,4	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic		RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T26	402 208	7 341 387	52,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic		RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T27	401 524	7 341 329	52,1	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic		RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T28	402 674	7 341 148	47,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic		RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T29	403 073	7 340 650	45,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic		RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T3	403 723	7 346 317	67,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic		RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T30	400 870	7 340 570	45,2	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic		RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T31	401 926	7 340 415	42,9	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic		RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T32	401 171	7 339 912	42,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic		RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T33	401 585	7 339 423	45,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic		RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T34	402 502	7 339 745	39,3	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic		RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T4	402 923	7 346 289	74,6	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic		RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T5	404 593	7 346 122	70,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic		RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T6	401 722	7 345 796	71,7	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic		RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T7	402 226	7 344 668	62,8	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic		RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T8	405 240	7 344 603	62,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic		RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T9	402 872	7 344 477	70,9	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic		RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4

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	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	400 151	7 342 975	57,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
B	Lomarakenus B (Sivakkajoentie 218b)	399 128	7 339 478	43,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
C	Lomarakenus C (Varevaarantie 222)	405 919	7 338 824	35,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
D	Lomarakenus D (Kätkävaarantie 890)	407 241	7 346 523	72,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405 464	7 348 213	67,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404 169	7 348 286	71,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403 552	7 348 378	77,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403 128	7 348 451	78,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402 808	7 348 545	82,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
J	Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)	400 689	7 348 407	82,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399 741	7 345 342	63,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
L	Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399 825	7 344 923	65,2	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	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	6:18
B	Lomarakenus B (Sivakkajoentie 218b)	6:23
C	Lomarakenus C (Varevaarantie 222)	4:07
D	Lomarakenus D (Kätkävaarantie 890)	0:00
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	0:00
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	1:59
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	2:48
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	0:00
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	1:30
J	Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)	0:00
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	0:00
L	Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	2:29

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

No.	Name	Expected [h/year]
35	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (27)	0:00
36	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (28)	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojäkä VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "Luke forest" 4.9.2025

...continued from previous page

No.	Name	Expected [h/year]
37	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (29)	0:00
38	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (30)	0:34
39	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (31)	0:00
40	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (32)	3:15
41	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (33)	0:00
42	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (34)	0:00
43	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (35)	0:00
44	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (36)	0:16
T1	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (519)	0:00
T10	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (517)	0:00
T11	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (531)	0:00
T12	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (543)	4:28
T13	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (524)	0:00
T14	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (534)	0:00
T15	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (526)	0:00
T16	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (523)	0:00
T17	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (515)	1:50
T18	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (536)	0:00
T19	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (516)	0:00
T2	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (527)	1:10
T20	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (532)	0:00
T21	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (521)	0:00
T22	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (539)	0:00
T23	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (522)	0:00
T24	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (529)	0:00
T25	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (530)	0:00
T26	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (514)	0:00
T27	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (513)	0:00
T28	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (528)	0:00
T29	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (541)	0:00
T3	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (535)	1:48
T30	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (540)	3:21
T31	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (542)	0:00
T32	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (511)	1:57
T33	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (512)	1:03
T34	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (510)	0:00
T4	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (520)	1:43
T5	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (525)	1:35
T6	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (538)	2:29
T7	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (518)	0:00
T8	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (537)	0:00
T9	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (533)	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.

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

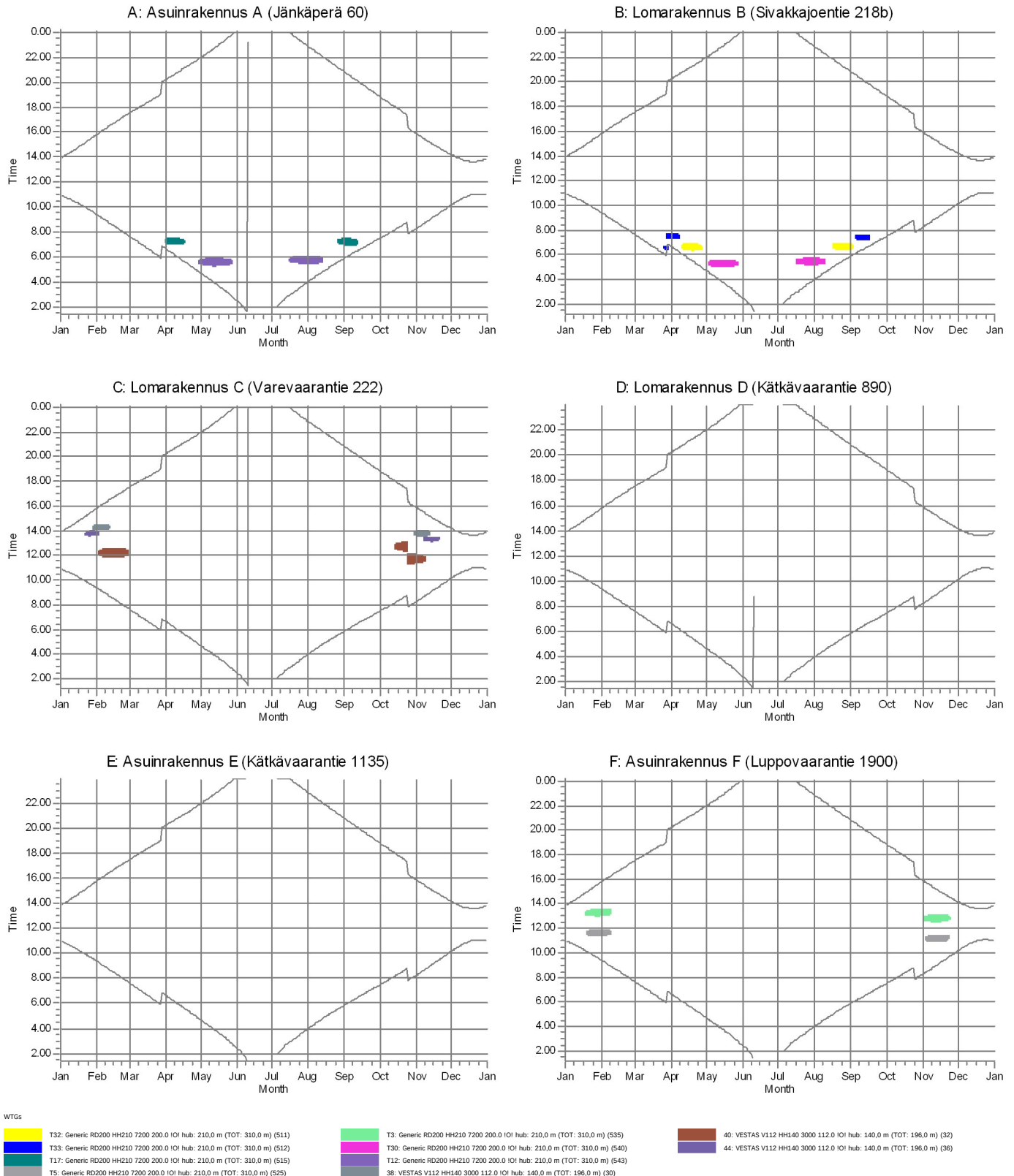
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyraainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 14.13/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Outojanka VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "Luke forest" 4.9.2025



Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

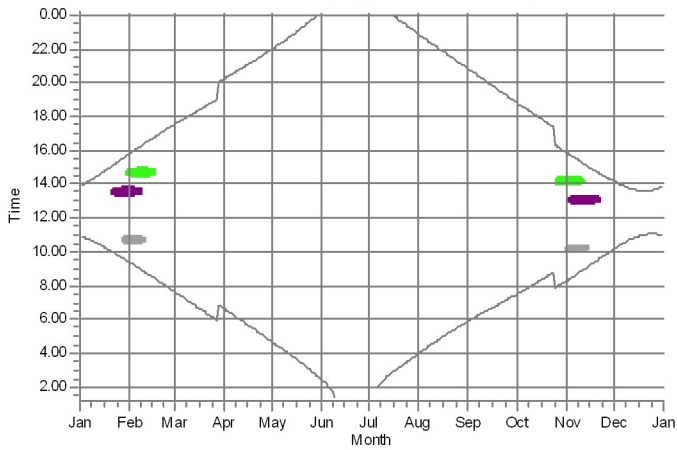
Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi
Calculated:
4.9.2025 14.13/4.1.273

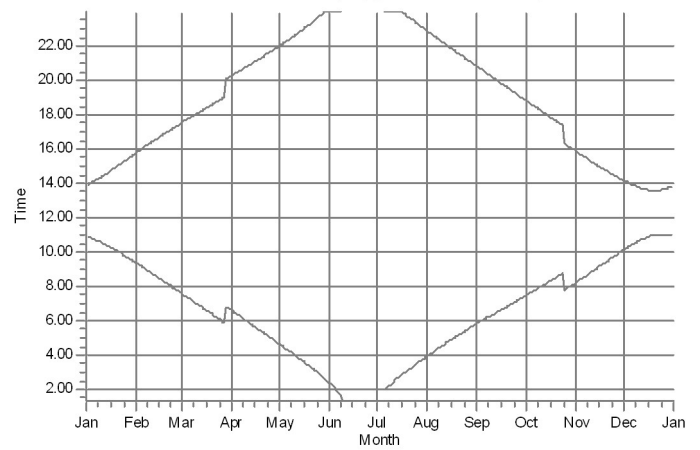
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Outojänkä VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "Luke forest" 4.9.2025

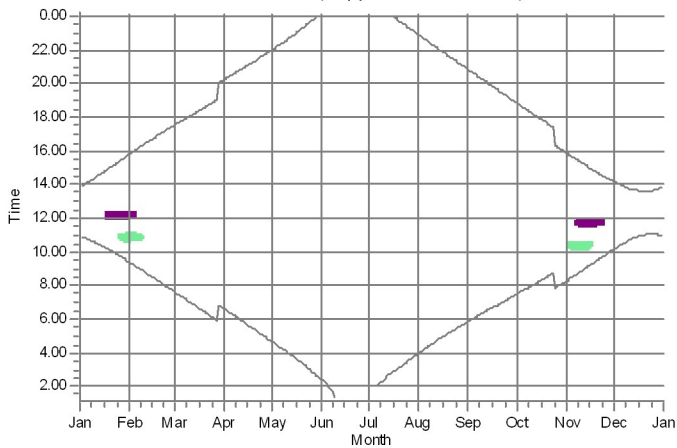
G: Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)



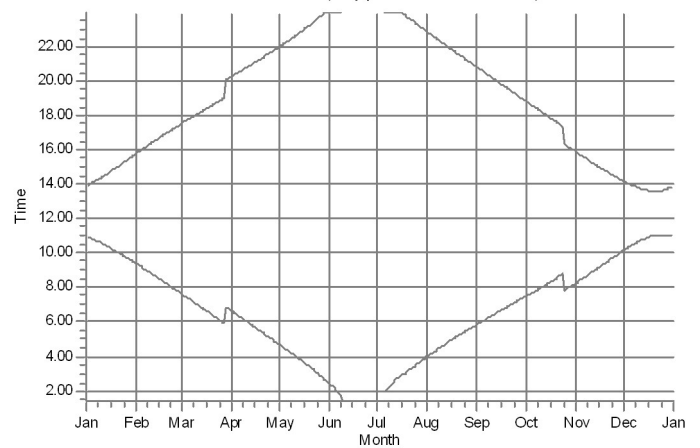
H: Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)



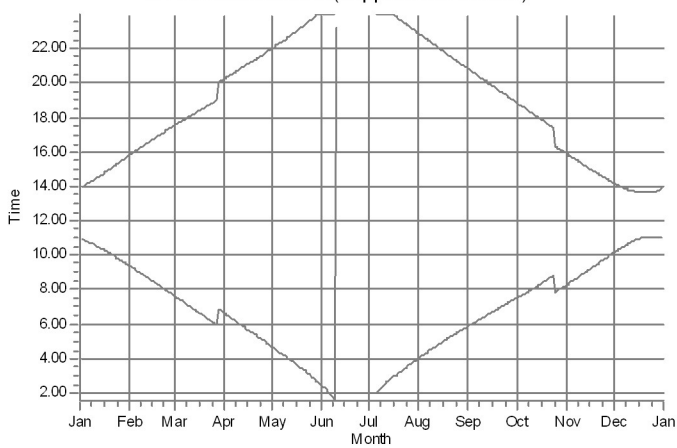
I: Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)



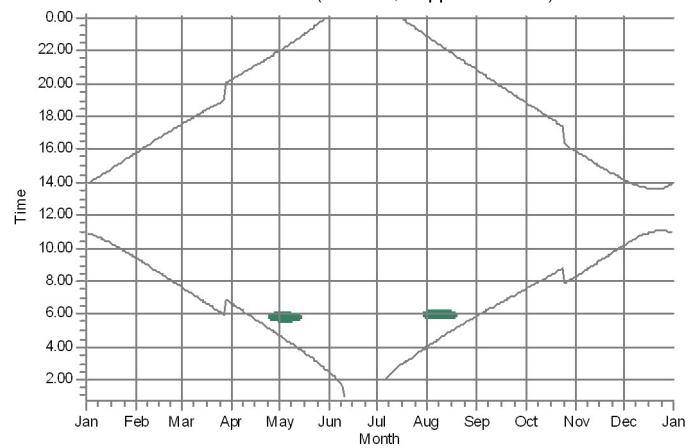
J: Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)



K: Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)



L: Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie)



WTGs

T4: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (520)
T5: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (525)

T2: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (527)
T3: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (535)

T6: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (538)

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

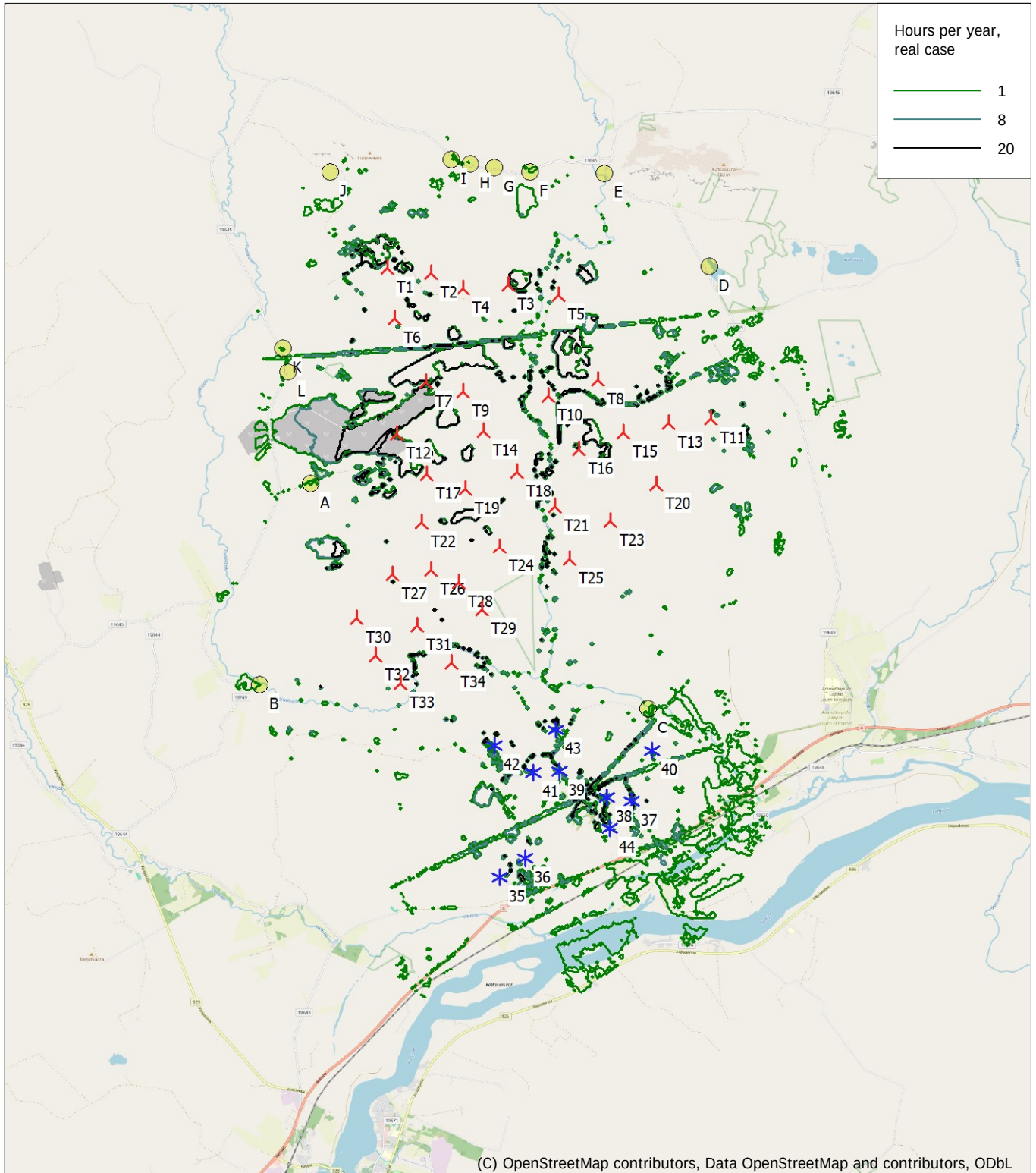
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 14.13/4.1.273

SHADOW - Map

Calculation: Outojanka VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "Luke forest" 4.9.2025



0 1 2 3 4 km

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:100 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 404 040 North: 7 341 330

▲ New WTG ★ Existing WTG ● Shadow receptor

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_Outojanka_meluvarjo_JK_2025(1).wpo (2)

Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1,5 m

4.9.2025

**Liite 11. Outojängän tuulivoimahanke – varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, Luke forest”
VE2**

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojäkä VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "Luke forest" 4.9.2025

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence	2 500 m
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
0,48	2,04	4,26	6,77	7,65	9,03	8,39	5,87	3,73	1,94	0,58	0,10

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
641	653	597	509	502	595	875	1 229	687	512	483	563	7 846

Monthly aggregation of real case reduction

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

DHM: Height Contours: CONTOURLINE_Outojanka_meluvarjo_JK_2025(1).wp

Land cover data used in calculation:

Area object(s):

Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI

obstructions): REGIONS_Outojanka_meluvarjo_JK_2.w2r (4)

Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI

obstructions): REGIONS_Outojanka_meluvarjo_JK_3.w2r (5)

Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI

obstructions): REGIONS_Outojanka_meluvarjo_JK_4.w2r (6)

Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI

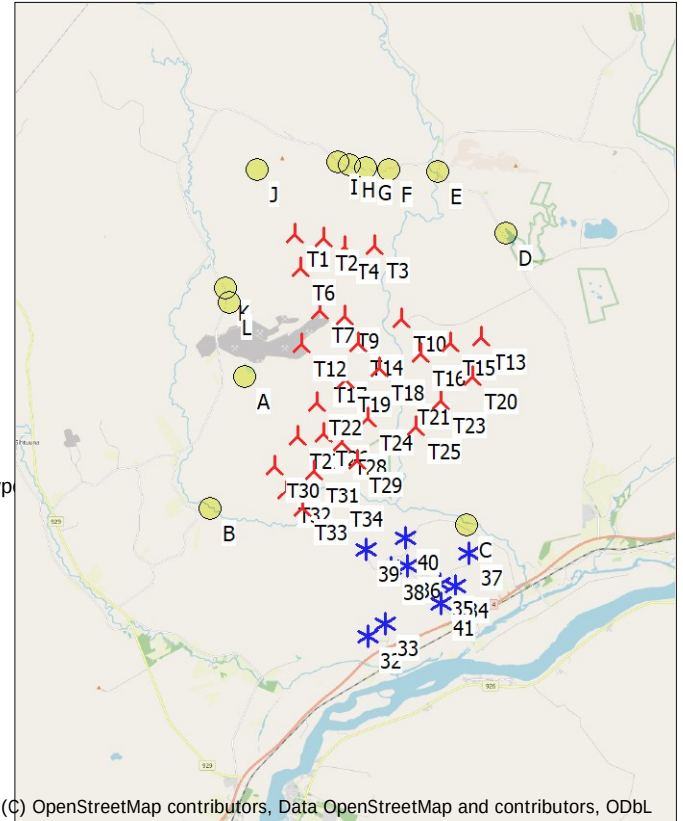
obstructions): REGIONS_Outojanka_meluvarjo_JK_5.w2r (7)

Receptor grid resolution: 1,0 m

Topographic shadow included in calculation

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



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

▲ New WTG

Scale 1:200 000

★ Existing WTG

● Shadow receptor

WTGs

East	North	Z	Row data/Description	WTG type	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	RPM
		[m]									Calculation distance [m]	[RPM]
32	403 207	7 335 955	57,5 VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS			V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
33	403 669	7 336 277	60,7 VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS			V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
34	405 574	7 337 206	70,0 VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS			V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
35	405 148	7 337 294	70,0 VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS			V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
36	404 324	7 337 780	75,0 VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS			V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
37	405 964	7 338 077	50,0 VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS			V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
38	403 863	7 337 759	73,6 VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS			V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
39	403 212	7 338 262	70,0 VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS			V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
40	404 286	7 338 510	67,7 VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS			V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
41	405 178	7 336 758	72,6 VESTAS V112 HH140 3000 11...No	VESTAS			V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
T1	401 620	7 346 691	80,0 Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic			RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T10	404 364	7 344 353	61,6 Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic			RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T12	401 682	7 343 785	62,1 Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic			RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T13	406 454	7 343 809	65,0 Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic			RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T14	403 204	7 343 774	62,9 Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic			RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T15	405 656	7 343 669	60,0 Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic			RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T16	404 854	7 343 416	57,5 Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic			RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T17	402 183	7 343 074	61,6 Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic			RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T18	403 756	7 343 050	56,1 Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic			RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T19	402 848	7 342 785	60,0 Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic			RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T2	402 375	7 346 569	79,9 Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic			RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T20	406 197	7 342 748	52,5 Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic			RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T21	404 407	7 342 427	47,9 Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic			RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T22	402 060	7 342 226	55,0 Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic			RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T23	405 363	7 342 147	51,5 Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic			RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T24	403 401	7 341 736	49,7 Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic			RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4

To be continued on next page...

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyraainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 15.07/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojäkä VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "Luke forest" 4.9.2025

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance [m]	RPM
			[m]									[RPM]
T25	404 638	7 341 478	49,4	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200	HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T26	402 208	7 341 387	52,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200	HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T27	401 524	7 341 329	52,1	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200	HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T28	402 674	7 341 148	47,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200	HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T29	403 073	7 340 650	45,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200	HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T3	403 723	7 346 317	67,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200	HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T30	400 870	7 340 570	45,2	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200	HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T31	401 926	7 340 415	42,9	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200	HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T32	401 171	7 339 912	42,5	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200	HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T33	401 585	7 339 423	45,0	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200	HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T34	402 502	7 339 745	39,3	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200	HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T4	402 923	7 346 289	74,6	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200	HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T6	401 722	7 345 796	71,7	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200	HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T7	402 226	7 344 668	62,8	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200	HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T9	402 872	7 344 477	70,9	Generic RD200 HH210 7200 2...Yes	Generic	RD200	HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4

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	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	400 151	7 342 975	57,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
B	Lomarakenus B (Sivakkajointie 218b)	399 128	7 339 478	43,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
C	Lomarakenus C (Varevaarantie 222)	405 919	7 338 824	35,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
D	Lomarakenus D (Kätkävaarantie 890)	407 241	7 346 523	72,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405 464	7 348 213	67,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404 169	7 348 286	71,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403 552	7 348 378	77,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403 128	7 348 451	78,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402 808	7 348 545	82,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
J	Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)	400 689	7 348 407	82,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399 741	7 345 342	63,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
L	Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399 825	7 344 923	65,2	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	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	6:18
B	Lomarakenus B (Sivakkajointie 218b)	6:23
C	Lomarakenus C (Varevaarantie 222)	4:07
D	Lomarakenus D (Kätkävaarantie 890)	0:00
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	0:00
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	1:06
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	2:06
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	0:00
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	1:30
J	Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)	0:00
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	0:00
L	Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	2:29

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

No.	Name	Expected [h/year]
32	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (27)	0:00
33	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (28)	0:00
34	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (29)	0:00
35	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (30)	0:34
36	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (31)	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojäkä VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "Luke forest" 4.9.2025

...continued from previous page

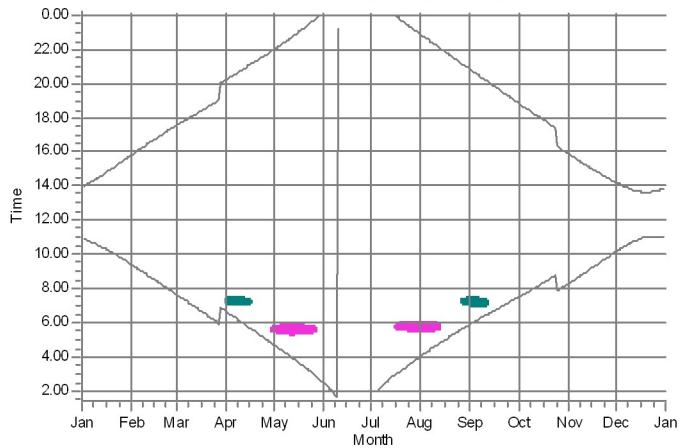
No.	Name	Expected [h/year]
37	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (32)	3:15
38	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (33)	0:00
39	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (34)	0:00
40	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (35)	0:00
41	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (36)	0:16
T1	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (553)	0:00
T10	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (551)	0:00
T12	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (574)	4:28
T13	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (558)	0:00
T14	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (566)	0:00
T15	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (559)	0:00
T16	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (557)	0:00
T17	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (549)	1:50
T18	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (568)	0:00
T19	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (550)	0:00
T2	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (560)	1:10
T20	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (564)	0:00
T21	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (555)	0:00
T22	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (570)	0:00
T23	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (556)	0:00
T24	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (562)	0:00
T25	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (563)	0:00
T26	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (548)	0:00
T27	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (547)	0:00
T28	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (561)	0:00
T29	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (572)	0:00
T3	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (567)	1:48
T30	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (571)	3:21
T31	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (573)	0:00
T32	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (545)	1:57
T33	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (546)	1:03
T34	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (544)	0:00
T4	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (554)	1:43
T6	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (569)	2:29
T7	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (552)	0:00
T9	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (565)	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.

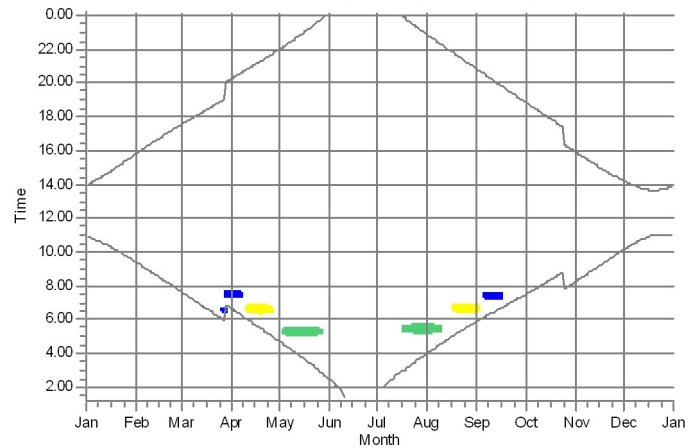
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Outojanka VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "Luke forest" 4.9.2025

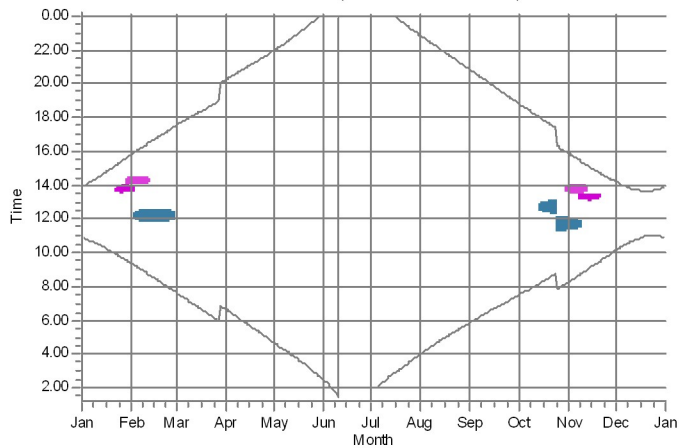
A: Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)



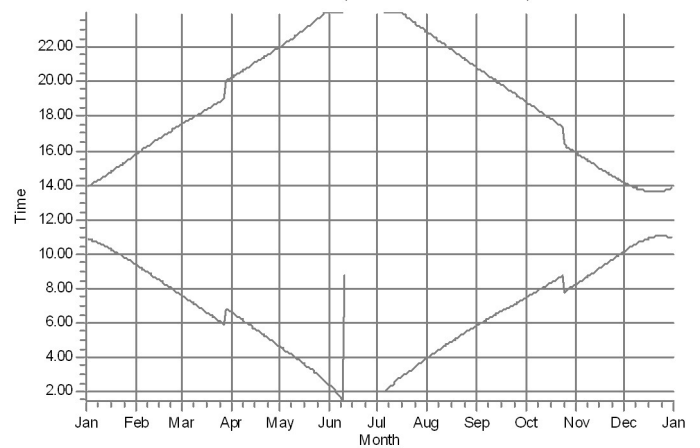
B: Lomarakennus B (Sivakkajointie 218b)



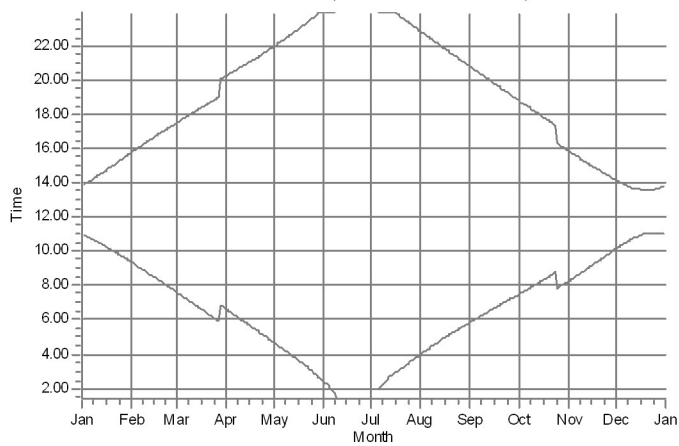
C: Lomarakennus C (Varevaarantie 222)



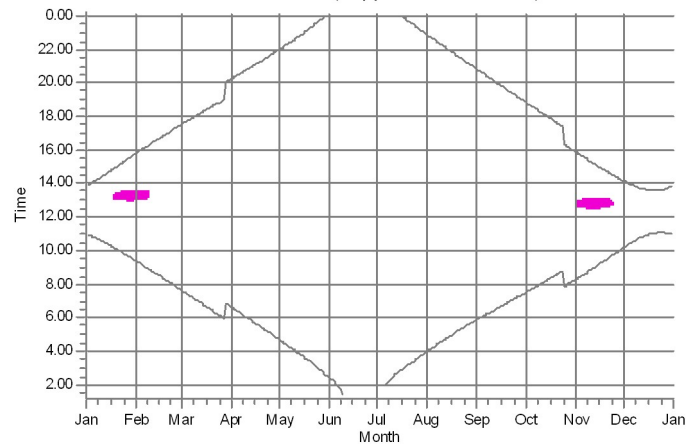
D: Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)



E: Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)



F: Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)



WTGs

T32: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (545)
 T33: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (546)
 T17: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (549)

T3: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (567)
 T30: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (571)
 T12: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (574)

35: VESTAS V112 HH140 3000 112.0 IOI hub: 140.0 m (TOT: 196.0 m) (30)
 37: VESTAS V112 HH140 3000 112.0 IOI hub: 140.0 m (TOT: 196.0 m) (32)
 41: VESTAS V112 HH140 3000 112.0 IOI hub: 140.0 m (TOT: 196.0 m) (36)

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

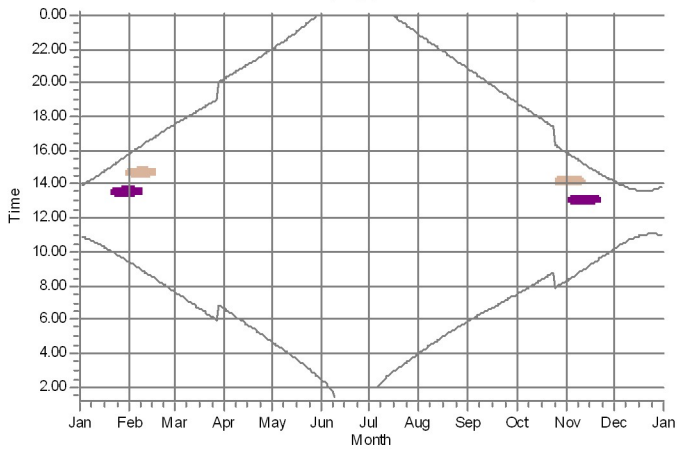
Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi
Calculated:
4.9.2025 15.07/4.1.273

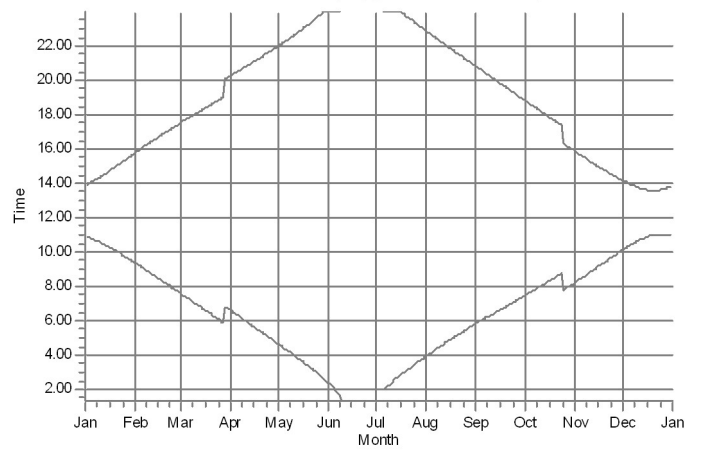
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Outojanka VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "Luke forest" 4.9.2025

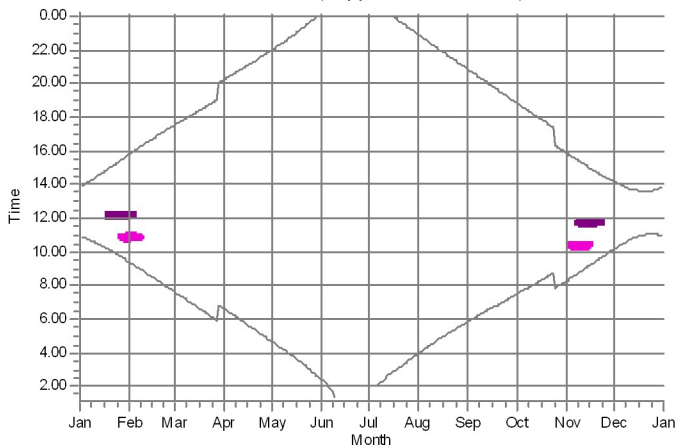
G: Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)



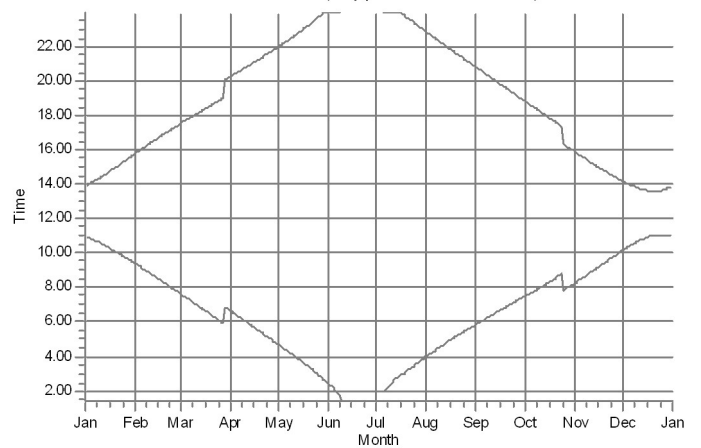
H: Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)



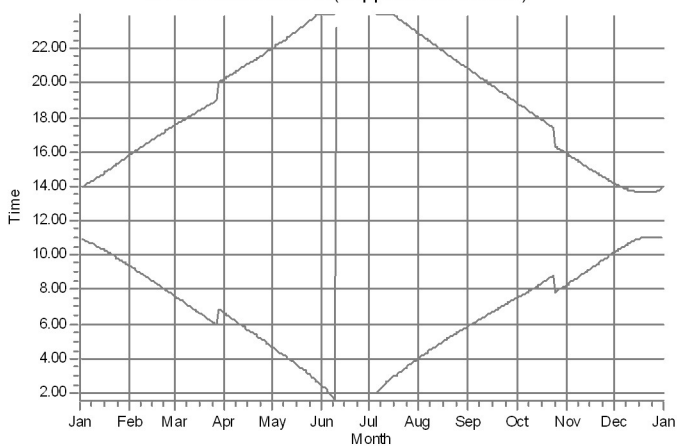
I: Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)



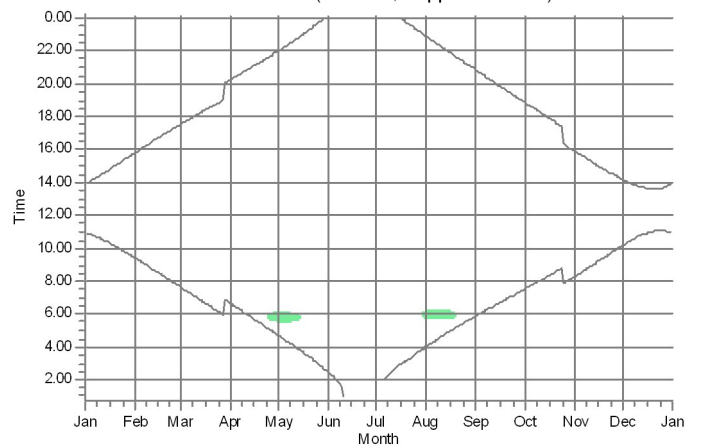
J: Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)



K: Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)



L: Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie)



WTGs

T4: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (554)
T2: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (560)

T3: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (567)
T6: Generic RD200 HH210 7200 200.0 IOI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (569)

Project:

Outojänkä_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

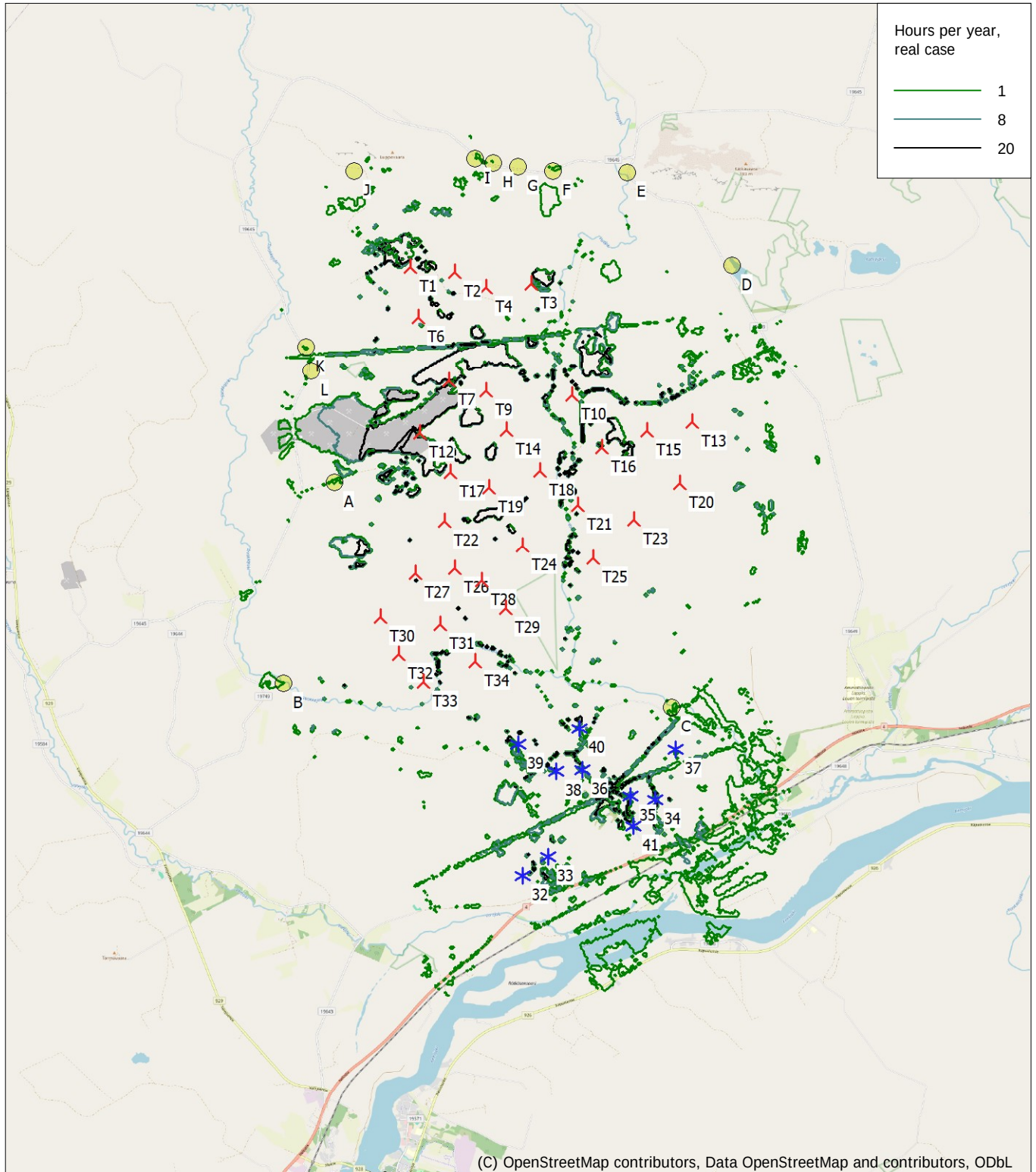
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 15.07/4.1.273

SHADOW - Map

Calculation: Outojänkä VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 "Luke forest" 4.9.2025



Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:100 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 403 650 North: 7 341 330
New WTG Existing WTG Shadow receptor
Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_Outojänkä_meluvarjo_JK_2025(1).wpo (2)
Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1,5 m

4.9.2025

Liite 12. Outojängän tuulivoimahanke – Melun yhteismallinnuksen tulokset ISO 9613-2, YM 2 /2014 VE1

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

20.2.2026 11.59/4.2.285

DECIBEL - Main Result

Calculation: Outojäkä VE1 N175x34xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 + Löylyvaara V126x3xHH137 + Valkiavaara V162x37xHH200 20260220

Noise calculation model:

ISO 9613-2:2024 General

Wind speed (at 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_Outojanka

Area type with hard ground: vesistot_Tervola

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

Selected option: Fixed value: 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:

Ignore pure tones setting on WTG

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:

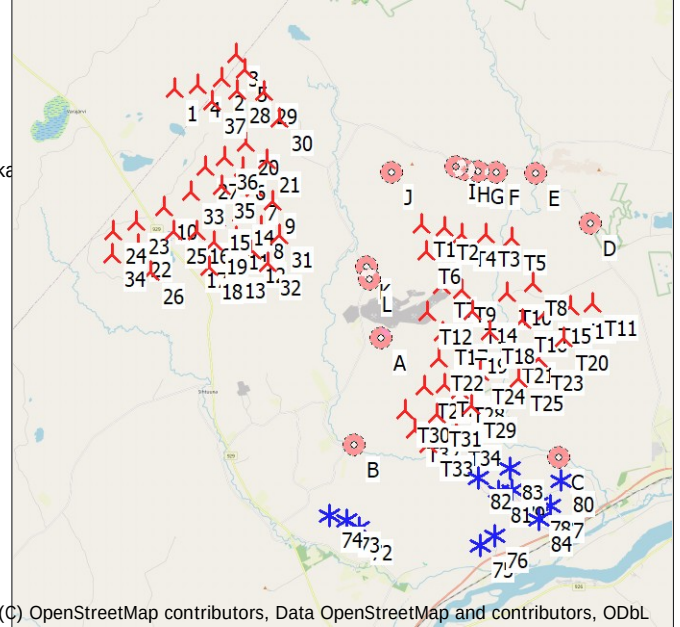
0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority

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



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

Scale 1:250 000
New WTG Existing WTG Noise sensitive area

WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Noise data Creator	Name	Wind speed [m/s]	Lwa,ref [dB(A)]	Pure tones
			[m]												
1	393 589	7 351 459	145,0	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
10	393 111	7 347 547	107,5	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
11	395 454	7 346 483	88,6	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
12	395 978	7 346 033	92,5	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
13	395 281	7 345 540	74,2	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
14	395 643	7 347 277	96,9	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
15	394 858	7 347 160	103,1	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
16	394 173	7 346 753	98,3	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
17	394 054	7 345 954	91,3	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
18	394 513	7 345 518	82,9	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
19	394 711	7 346 364	97,1	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
2	395 185	7 351 775	151,3	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
20	395 868	7 349 587	137,5	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
21	396 566	7 349 002	94,0	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
22	392 188	7 346 356	99,3	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
23	392 156	7 347 118	108,8	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
24	391 373	7 346 855	109,7	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
25	393 407	7 346 761	95,0	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
26	392 584	7 345 451	98,6	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
27	394 517	7 348 868	179,8	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
28	395 658	7 351 303	141,3	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
29	396 542	7 351 265	118,5	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
3	395 691	7 352 506	142,5	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
30	397 046	7 350 350	98,6	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
31	396 915	7 346 500	79,3	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
32	396 479	7 345 617	76,6	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
33	394 033	7 348 041	116,9	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
34	391 315	7 346 063	105,0	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
35	395 061	7 348 178	119,4	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
36	395 189	7 349 148	165,0	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
37	394 832	7 351 016	140,0	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
4	394 387	7 351 538	167,5	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
5	395 934	7 352 012	152,5	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
6	395 756	7 348 795	121,5	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
7	396 131	7 348 099	101,4	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
72	399 185	7 336 694	77,5	VESTAS V126-3.3 HH137 3450 1...Yes	VESTAS		V126-3.3 HH137-3 450	3 450	126,0	137,0	USER	Vestas V126 3,3 MW HH137 107,5 dB	8,0	107,5	No
73	398 776	7 336 961	85,2	VESTAS V126-3.3 HH137 3450 1...Yes	VESTAS		V126-3.3 HH137-3 450	3 450	126,0	137,0	USER	Vestas V126 3,3 MW HH137 107,5 dB	8,0	107,5	No
74	398 210	7 337 122	90,0	VESTAS V126-3.3 HH137 3450 1...Yes	VESTAS		V126-3.3 HH137-3 450	3 450	126,0	137,0	USER	Vestas V126 3,3 MW HH137 107,5 dB	8,0	107,5	No
75	403 207	7 335 955	57,5	VESTAS V112 HH140 3000 112...No	VESTAS		V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
76	403 669	7 336 277	60,7	VESTAS V112 HH140 3000 112...No	VESTAS		V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
77	405 574	7 337 206	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 112...No	VESTAS		V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
78	405 148	7 337 294	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 112...No	VESTAS		V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
79	404 324	7 337 780	75,0	VESTAS V112 HH140 3000 112...No	VESTAS		V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
80	396 289	7 346 820	87,5	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
81	405 964	7 338 077	50,0	VESTAS V112 HH140 3000 112...No	VESTAS		V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
82	403 863	7 337 759	73,6	VESTAS V112 HH140 3000 112...No	VESTAS		V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
83	403 212	7 338 262	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 112...No	VESTAS		V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
84	404 286	7 338 510	67,7	VESTAS V112 HH140 3000 112...No	VESTAS		V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
84	405 178	7 336 758	72,6	VESTAS V112 HH140 3000 112...No	VESTAS		V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
9	396 695	7 347 625	94,6	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
T1	401 620	7 346 691	80,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX		N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No
T10	404 364	7 344 353	61,6	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX		N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

20.2.2026 11.59/4.2.285

DECIBEL - Main Result

Calculation: Outojäkä VE1 N175x34xHH22,5 + Varevaara V112x10xHH140 + Löylyvaara V126x3xHH137 + Valkiaavaara V162x37xHH200 20260220

...continued from previous page

				Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Noise data		Wind speed [m/s]	LwA_ref [dB(A)]	Pure tones
					Valid	Manufact.					Creator	Name			
	East	North	Z	[m]											
T11	407 194	7 343 863	68,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T12	401 682	7 343 785	62,1	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T13	406 454	7 343 809	65,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T14	403 204	7 343 774	62,9	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T15	405 656	7 343 669	60,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T16	404 854	7 343 416	57,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T17	402 183	7 343 074	61,6	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T18	403 756	7 343 050	56,1	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T19	402 848	7 342 785	60,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T2	402 375	7 346 569	79,9	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T20	406 197	7 342 748	52,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T21	404 407	7 342 427	47,9	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T22	402 060	7 342 226	55,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T23	403 363	7 342 147	51,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T24	403 401	7 341 736	49,7	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T25	404 638	7 341 478	49,4	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T26	402 208	7 341 387	52,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T27	401 524	7 341 329	52,1	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T28	402 674	7 341 148	47,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T29	403 073	7 340 650	45,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T3	403 723	7 346 317	67,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T30	400 870	7 340 570	45,2	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T31	401 926	7 340 415	42,9	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T32	401 171	7 339 912	42,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T33	401 585	7 339 423	45,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T34	402 502	7 339 745	39,3	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T4	402 923	7 346 289	74,6	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T5	404 593	7 346 122	70,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T6	401 722	7 345 796	71,7	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T7	402 226	7 344 668	62,8	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T8	405 240	7 344 603	62,5	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No
T9	402 872	7 344 477	70,9	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX	N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB		8,0	108,9	No

Calculation Results

Sound level

Noise sensitive area

No.	Name	East	North	Z	Immission height	Demands Noise	Sound level From WTGs	Distance to noise demand	Demands fulfilled ? Noise
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
A	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	400 151	7 342 975	57,5	4,0	40,0	38,4	400	Yes
B	Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	399 128	7 339 478	43,2	4,0	40,0	35,8	891	Yes
C	Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	405 919	7 338 824	35,9	4,0	40,0	39,4	63	Yes
D	Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	407 241	7 346 523	72,5	4,0	40,0	34,1	1 534	Yes
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405 464	7 348 213	67,5	4,0	40,0	33,8	1 290	Yes
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404 169	7 348 286	71,8	4,0	40,0	35,4	917	Yes
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403 552	7 348 378	77,6	4,0	40,0	35,7	866	Yes
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403 128	7 348 451	78,6	4,0	40,0	35,7	846	Yes
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402 808	7 348 545	82,6	4,0	40,0	35,5	879	Yes
J	Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	400 689	7 348 407	82,5	4,0	40,0	34,7	1 027	Yes
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399 741	7 345 342	63,6	4,0	40,0	36,5	913	Yes
L	Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399 825	7 344 923	65,2	4,0	40,0	36,8	887	Yes

Distances (m)

WTG	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	10725	13199	17654	14516	12311	11045	10428	10002	9669	7728	8675	9033
10	8395	10066	15497	14167	12372	11083	10474	10058	9749	7627	6987	7209
11	5862	7910	12968	11787	10158	8899	8316	7922	7637	5577	4436	4641
12	5174	7273	12280	11274	9734	8495	7929	7548	7277	5276	3826	4004
13	5504	7180	12580	12000	10528	9302	8744	8369	8104	6121	4464	4585
14	6231	8542	13306	11622	9866	8585	7985	7576	7276	5171	4531	4799
15	6747	8789	13850	12399	10658	9379	8778	8370	8070	5963	5210	5447
16	7071	8802	14171	13069	11385	10113	9518	9114	8819	6723	5743	5940
17	6786	8227	13843	13199	11632	10381	9802	9411	9130	7075	5720	5863
18	6185	7602	13226	12768	11278	10045	9481	9101	8830	6819	5231	5345
19	6409	8181	13508	12531	10911	9651	9067	8672	8386	6318	5132	5313
2	10104	12914	16821	13150	10879	9638	9030	8610	8279	6452	7883	8275
20	7878	10622	14726	11778	9695	8403	7779	7349	7018	4964	5746	6117
21	7013	9863	13823	10959	8933	7637	7014	6585	6259	4166	4845	5221
22	8651	9771	15661	15053	13405	12135	11542	11138	10843	8745	7620	7770
23	9004	10343	16069	15096	13353	12069	11465	11052	10747	8630	7790	7976

To be continued on next page...

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

20.2.2026 11.59/4.2.285

DECIBEL - Main Result

Calculation: Outojäkä VE1 N175x34xHH22,5 + Varevaara V112x10xHH140 + Löylyvaara V126x3xHH137 + Valkiavaara V162x37xHH200 20260220

...continued from previous page

WTG	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
24	9597	10703	16615	15871	14156	12876	12273	11862	11559	9444	8503	8670
25	7734	9261	14817	13835	12144	10869	10272	9866	9569	7466	6491	6676
26	7962	8861	14891	14696	13173	11927	11352	10962	10682	8628	7158	7260
27	8152	10461	15194	12938	10967	9669	9048	8621	8297	6189	6302	6613
28	9463	12324	16156	12530	10282	9030	8418	7996	7664	5805	7225	7621
29	9042	12068	15579	11703	9430	8189	7581	7162	6832	5037	6732	7142
3	10523	13474	17082	13007	10674	9470	8878	8470	8145	6463	8229	8637
30	8002	11069	14545	10889	8685	7416	6798	6371	6038	4128	5687	6097
31	4785	7362	11832	10326	8719	7471	6897	6512	6238	4229	3054	3310
32	4523	6686	11630	10800	9353	8140	7592	7227	6973	5051	3273	3417
33	7943	9964	15041	13295	11433	10140	9525	9104	8790	6667	6314	6578
34	9360	10218	16299	15932	14311	13044	12453	12051	11757	9662	8456	8585
35	7279	9604	14331	12292	10403	9109	8493	8071	7756	5633	5472	5770
36	7919	10441	14890	12334	10317	9021	8397	7969	7643	5549	5933	6272
37	9640	12311	16479	13197	10995	9728	9110	8683	8350	6411	7502	7877
4	10322	12959	17165	13797	11565	10308	9694	9270	8937	7037	8188	8563
5	9973	12935	16542	12569	10260	9039	8440	8027	7700	5967	7680	8087
6	7293	9908	14237	11707	9725	8428	7806	7379	7056	4948	5272	5617
7	6513	9127	13485	11221	9334	8041	7426	7006	6692	4569	4542	4872
72	6355	2784	7063	12708	13119	12617	12473	12400	12392	11809	8666	8253
73	6169	2541	7382	12770	13090	12543	12375	12286	12265	11605	8436	8030
74	6167	2529	7895	13036	13253	12655	12459	12350	12313	11554	8361	7966
75	7657	5390	3948	11312	12464	12369	12428	12496	12596	12705	10007	9585
76	7566	5556	3399	10851	12071	12020	12102	12186	12298	12492	9880	9462
77	7918	6834	1655	9465	11008	11168	11354	11508	11671	12220	10011	9623
78	7567	6404	1714	9464	10924	11036	11199	11339	11492	11975	9696	9303
79	6664	5467	1906	9217	10495	10507	10626	10738	10871	11232	8843	8442
8	5450	7872	12517	10956	9281	8015	7428	7031	6744	4678	3755	4013
80	7601	6978	748	8542	10148	10365	10580	10754	10933	11599	9566	9195
81	6402	5037	2316	9393	10576	10531	10623	10717	10837	11111	8631	8223
82	5620	4261	2765	9191	10203	10069	10122	10189	10290	10454	7885	7472
83	6085	5248	1663	8540	9774	9776	9895	10008	10142	10530	8206	7811
84	7995	6633	2195	9981	11458	11572	11733	11871	12022	12484	10161	9763
9	5794	8503	12749	10603	8789	7504	6898	6486	6182	4070	3807	4135
T1	3996	7631	8965	5623	4135	3007	2565	2317	2202	1953	2313	2520
T10	4433	7154	5743	3604	4014	3938	4106	4280	4471	5472	4728	4575
T11	7099	9181	5198	2661	4681	5358	5801	6130	6415	7935	7599	7445
T12	1732	5007	6524	6196	5823	5142	4959	4884	4891	4728	2488	2178
T13	6358	8510	5013	2826	4514	5026	5413	5711	5976	7374	6886	6722
T14	3156	5922	5645	4884	4981	4614	4617	4677	4787	5272	3802	3569
T15	5549	7757	4852	3265	4548	4850	5158	5409	5646	6865	6147	5965
T16	4724	6949	4714	3918	4836	4918	5130	5323	5522	6501	5464	5250
T17	2034	4718	5658	6122	6097	5577	5478	5459	5506	5539	3333	2996
T18	3606	5846	4747	4920	5438	5252	5332	5437	5576	6173	4623	4355
T19	2704	4977	5012	5768	6026	5657	5637	5673	5760	6023	4024	3703
T2	4226	7799	8518	4866	3500	2483	2158	2027	2022	2494	2906	3035
T20	6050	7789	3934	3917	5514	5897	6221	6476	6714	7897	6958	6733
T21	4291	6047	3907	4981	5882	5864	6012	6158	6323	7042	5502	5218
T22	2051	4018	5144	6731	6887	6416	6330	6316	6363	6332	3885	3503
T23	5277	6782	3369	4762	6067	6254	6489	6688	6889	7813	6467	6195
T24	3478	4833	3849	6137	6798	6595	6644	6720	6834	7202	5138	4790
T25	4730	5862	2947	5677	6786	6824	6985	7134	7300	7976	6238	5919
T26	2599	3624	4509	7191	7563	7172	7119	7123	7183	7183	4662	4264
T27	2144	3028	5059	7724	7932	7442	7335	7300	7329	7127	4391	3975
T28	3115	3919	3991	7053	7596	7293	7283	7317	7398	7526	5118	4729
T29	3734	4115	3381	7202	7932	7714	7743	7801	7899	8115	5755	5367
T3	4892	8239	7808	3524	2574	2019	2068	2215	2408	3684	4100	4140
T30	2510	2056	5342	8719	8918	8391	8256	8198	8207	7840	4904	4476
T31	3115	2951	4298	8097	8563	8184	8127	8125	8177	8088	5390	4973
T32	3228	2089	4871	8975	9345	8894	8794	8760	8786	8509	5615	5188
T33	3831	2458	4375	9077	9608	9232	9168	9159	9203	9029	6200	5774
T34	3995	3384	3539	8271	8972	8702	8697	8729	8805	8850	6241	5829
T4	4320	7797	8044	4324	3187	2354	2182	2171	2258	3079	3320	3386
T5	5444	8603	7417	2678	2265	2205	2485	2751	3009	4524	4915	4917
T6	3229	6830	8138	5566	4455	3491	3165	3004	2955	2808	2033	2089
T7	2678	6044	6913	5347	4802	4107	3940	3889	3920	4043	2575	2415

To be continued on next page...

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

20.2.2026 11.59/4.2.285

DECIBEL - Main Result

Calculation: Outojanka VE1 N175x34xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 + Löylyvaara V126x3xHH137 + Valkiavaara V162x37xHH200 20260220

...continued from previous page

WTG	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
T8	5343	7976	5819	2773	3617	3835	4135	4389	4631	5932	5549	5425
T9	3108	6245	6422	4824	4547	4024	3960	3982	4068	4496	3249	3080

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

20.2.2026 11.59/4.2.285

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Outojanka VE1 N175x34xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 + Löylyvaara V126x3xHH137 + Valkiavaara V162x37xHH200 20260220

Noise calculation model:

ISO 9613-2:2024 General

Wind speed (at 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_Outojanka_meluvarjo_JK_0.w2r (1)

Area type with hard ground: vesistot_Tervola

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

Selected option: Fixed value: 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:

Ignore pure tones setting on WTG

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

Input parameters for calculation of air absorption:

Temperature 15,0 °C

Relative humidity 70,0 %

Pressure 101,325 kPa

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]
0,1	0,4	1,1	2,4	4,1	8,7	26,4	93,7

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

WTG: VESTAS V162-5.6 HH200 5600 200.0 !O!

Noise: V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB

Source Source/Date Creator Edited

Vestas 11.4.2019 USER 26.8.2025 12.50

DMS no.: 0079-5298_01

Status	Hub height	Wind speed	LwA,ref	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m]	[m/s]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	200,0	8,0	106,0	No	86,9	94,4	99,1	101,0	100,1	96,5	90,0	80,7

WTG: NORDEX N175/6.X HH222,5 6800 175.0 !-!

Noise: Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB

Source Source/Date Creator Edited

12.6.2025 USER 30.9.2025 10.30

Status	Hub height	Wind speed	LwA,ref	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m]	[m/s]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	222,5	8,0	108,9	No	91,7	98,5	101,9	102,4	103,3	101,2	91,9	75,4

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Outojankä VE1 N175x34xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 + Löylyvaara V126x3xHH137 + Valkiavaara V162x37xHH200 20260220

WTG: VESTAS V126-3.3 HH137 3450 126.0 !O!

Noise: Vestas V126 3,3 MW HH137 107,5 dB

Source Source/Date Creator Edited
 HH: Vestas; 10 m: calculated by EMD 8.1.2016 USER 26.8.2025 10.55
 Document DMS 0055-9919-V00.
 Blades with serrated trailing edge.

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	137,0	8,0	107,5	No	84,2	91,9	96,5	101,4	103,5	100,5	94,8	80,0

WTG: VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O!

Noise: Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB

Source Source/Date Creator Edited
 Manufacturer 27.8.2010 USER 26.8.2025 10.55

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	140,0	8,0	106,5	No	85,7	91,5	93,7	100,1	102,8	100,3	89,2	68,3

Noise sensitive area: A Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: B Lomarakenus B (Sivakkajoentie 218b)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: C Lomarakenus C (Varevaarantie 222)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: D Lomarakenus D (Kätkävaarantie 890)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: E Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: F Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

20.2.2026 11.59/4.2.285

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Outojanka VE1 N175x34xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 + Löylyvaara V126x3xHH137 + Valkiavaara V162x37xHH200 20260220

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: G Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: H Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: I Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: J Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: K Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: L Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

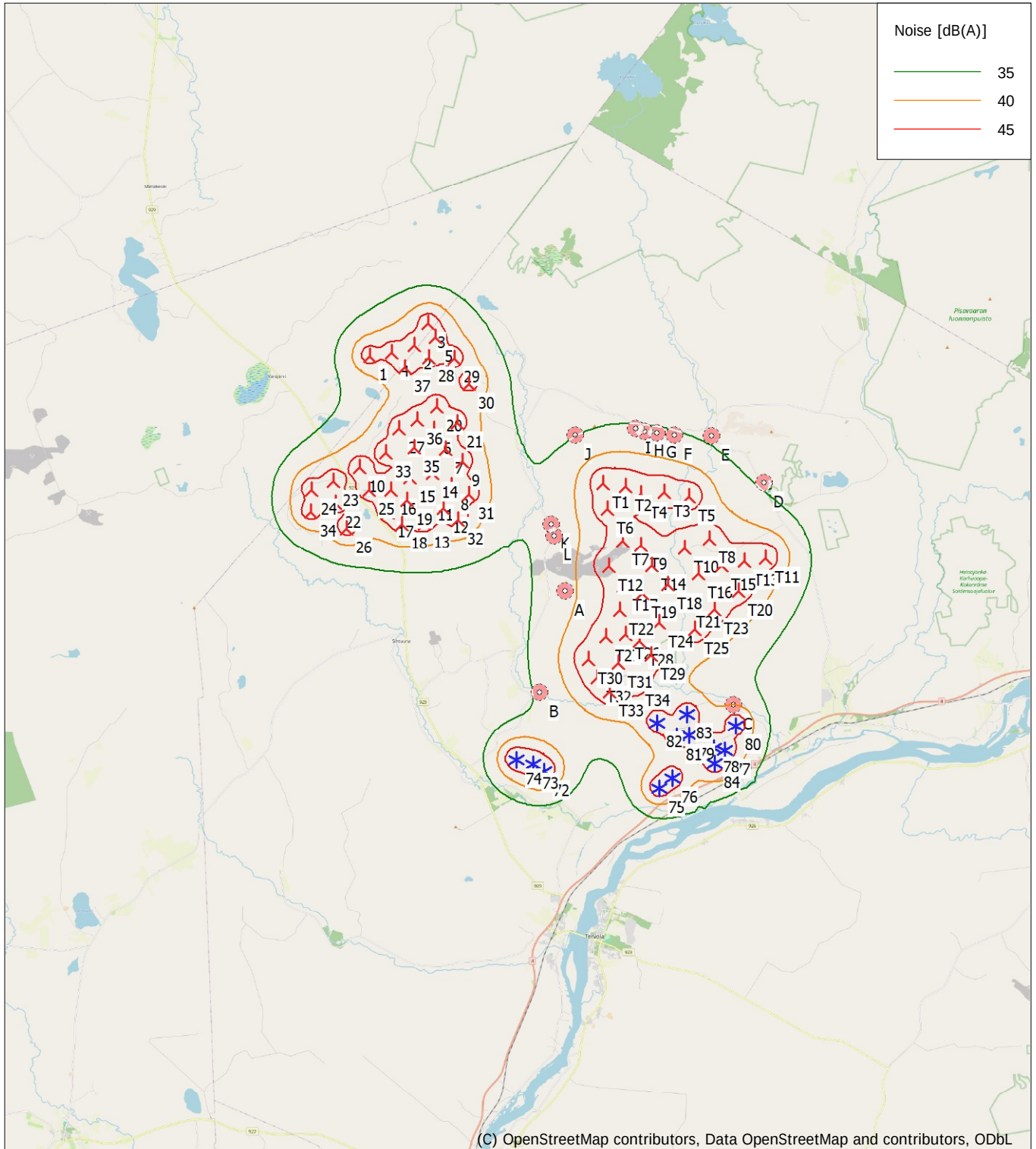
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyraainen@fcg.fi

Calculated:

20.2.2026 11.59/4.2.285

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: Outojänkä VE1 N175x34xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 + Löylyvaara V126x3xHH137 + Valkiavaara V162x37xHH200 20260220



0 2,5 5 7,5 10km

Map: EMD OpenStreetMap, Print scale 1:200 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 399 255 North: 7 344 230

人 New WTG

* Existing WTG

■ Noise sensitive area

Noise calculation model: ISO 9613-2:2024 General. Wind speed: 8,0 m/s

Height above sea level from active line object

4.9.2025

Liite 13. Outojängän tuulivoimahanke – Melun yhteismallinnuksen tulokset ISO 9613-2, YM 2 /2014 VE2

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

20.2.2026 13.32/4.2.285

DECIBEL - Main Result

Calculation: Outojäkä VE2 N175x31xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 + Löylyvaara V126x3xHH137 + Valkiaavaara V162x37xHH200 20260220

Noise calculation model:

ISO 9613-2:2024 General

Wind speed (at 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_Outojanka

Area type with hard ground: vesistot_Tervola

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

Selected option: Fixed value: 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:

Ignore pure tones setting on WTG

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:

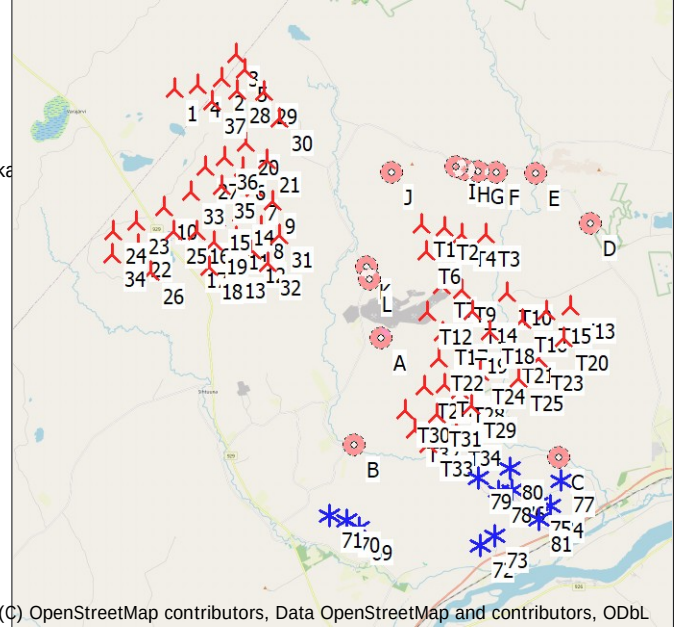
0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority

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



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

Scale 1:250 000

★ New WTG

★ Existing WTG

■ Noise sensitive area

WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Noise data		Wind speed [m/s]	Lwa,ref [dB(A)]	Pure tones
					Valid	Manufact.					Creator	Name			
			[m]												
1	393 589	7 351 459	145,0	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
10	393 111	7 347 547	107,5	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
11	395 454	7 346 483	88,6	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
12	395 978	7 346 033	92,5	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
13	395 281	7 345 540	74,2	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
14	395 643	7 347 277	96,9	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
15	394 858	7 347 160	103,1	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
16	394 173	7 346 753	98,3	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
17	394 054	7 345 954	91,3	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
18	394 513	7 345 518	82,9	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
19	394 711	7 346 364	97,1	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
2	395 185	7 351 775	151,3	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
20	395 868	7 349 587	137,5	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
21	396 566	7 349 002	94,0	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
22	392 188	7 346 356	99,3	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
23	392 156	7 347 118	108,8	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
24	391 373	7 346 855	109,7	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
25	393 407	7 346 761	95,0	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
26	392 584	7 345 451	98,6	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
27	394 517	7 348 868	179,8	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
28	395 658	7 351 303	141,3	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
29	396 542	7 351 265	118,5	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
3	395 691	7 352 506	142,5	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
30	397 046	7 350 350	98,6	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
31	396 915	7 346 500	79,3	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
32	396 479	7 345 617	76,6	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
33	394 033	7 348 041	116,9	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
34	391 315	7 346 063	105,0	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
35	395 061	7 348 178	119,4	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
36	395 189	7 349 148	165,0	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
37	394 832	7 351 016	140,0	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
4	394 387	7 351 538	167,5	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
5	395 934	7 352 012	152,5	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
6	395 756	7 348 795	121,5	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
69	399 185	7 336 694	77,5	VESTAS V126-3.3 HH137 3450 1...Yes	VESTAS		V126-3.3 HH137-3 450	3 450	126,0	137,0	USER	Vestas V126 3,3 MW HH137 107,5 dB	8,0	107,5	No
7	396 131	7 348 099	101,4	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
70	398 776	7 336 961	85,2	VESTAS V126-3.3 HH137 3450 1...Yes	VESTAS		V126-3.3 HH137-3 450	3 450	126,0	137,0	USER	Vestas V126 3,3 MW HH137 107,5 dB	8,0	107,5	No
71	398 210	7 337 122	90,0	VESTAS V126-3.3 HH137 3450 1...Yes	VESTAS		V126-3.3 HH137-3 450	3 450	126,0	137,0	USER	Vestas V126 3,3 MW HH137 107,5 dB	8,0	107,5	No
72	403 207	7 335 955	57,5	VESTAS V112 HH140 3000 112...No	VESTAS		V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
73	403 669	7 336 277	60,7	VESTAS V112 HH140 3000 112...No	VESTAS		V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
74	405 574	7 337 206	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 112...No	VESTAS		V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
75	405 148	7 337 294	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 112...No	VESTAS		V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
76	404 324	7 337 780	75,0	VESTAS V112 HH140 3000 112...No	VESTAS		V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
77	405 964	7 338 077	50,0	VESTAS V112 HH140 3000 112...No	VESTAS		V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
78	403 863	7 337 759	73,6	VESTAS V112 HH140 3000 112...No	VESTAS		V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
79	403 212	7 338 262	70,0	VESTAS V112 HH140 3000 112...No	VESTAS		V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
8	396 289	7 346 820	87,5	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
80	404 286	7 338 510	67,7	VESTAS V112 HH140 3000 112...No	VESTAS		V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
81	405 178	7 336 758	72,6	VESTAS V112 HH140 3000 112...No	VESTAS		V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB	8,0	106,5	No
82	396 695	7 347 625	94,6	VESTAS V162-5.6 HH200 5600 2...Yes	VESTAS		V162-5.6 HH200-5 600	5 600	200,0	200,0	USER	V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB	8,0	106,0	No
T1	401 620	7 346 691	80,0	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX		N175/6.X HH222,5 6-800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No
T10	404 364	7 344 353	61,6	NORDEX N175/6.X HH222,5 680...Yes	NORDEX		N175/6.X HH222,5-6 800	6 800	175,0	222,5	USER	Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB	8,0	108,9	No

Outojanka_meluvarjo_JK

FCG Finnish Consulting Group Oy

20.2.2026 13.32/4.2.285

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

20.2.2026 13.32/4.2.285

DECIBEL - Main Result

Calculation: Outojäkä VE2 N175x31xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 + Löylyvaara V126x3xHH137 + Valkiavaara V162x37xHH200 20260220

...continued from previous page

WTG	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
26	7962	8861	14891	14696	13173	11927	11352	10962	10682	8628	7158	7260
27	8152	10461	15194	12938	10967	9669	9048	8621	8297	6189	6302	6613
28	9463	12324	16156	12530	10282	9030	8418	7996	7664	5805	7225	7621
29	9042	12068	15579	11703	9430	8189	7581	7162	6832	5037	6732	7142
3	10523	13474	17082	13007	10674	9470	8878	8470	8145	6463	8229	8637
30	8002	11069	14545	10889	8685	7416	6798	6371	6038	4128	5687	6097
31	4785	7362	11832	10326	8719	7471	6897	6512	6238	4229	3054	3310
32	4523	6686	11630	10800	9353	8140	7592	7227	6973	5051	3273	3417
33	7943	9964	15041	13295	11433	10140	9525	9104	8790	6667	6314	6578
34	9360	10218	16299	15932	14311	13044	12453	12051	11757	9662	8456	8585
35	7279	9604	14331	12292	10403	9109	8493	8071	7756	5633	5472	5770
36	7919	10441	14890	12334	10317	9021	8397	7969	7643	5549	5933	6272
37	9640	12311	16479	13197	10995	9728	9110	8683	8350	6411	7502	7877
4	10322	12959	17165	13797	11565	10308	9694	9270	8937	7037	8188	8563
5	9973	12935	16542	12569	10260	9039	8440	8027	7700	5967	7680	8087
6	7293	9908	14237	11707	9725	8428	7806	7379	7056	4948	5272	5617
69	6355	2784	7063	12708	13119	12617	12473	12400	12392	11809	8666	8253
7	6513	9127	13485	11221	9334	8041	7426	7006	6692	4569	4542	4872
70	6169	2541	7382	12770	13090	12543	12375	12286	12265	11605	8436	8030
71	6167	2529	7895	13036	13253	12655	12459	12350	12313	11554	8361	7966
72	7657	5390	3948	11312	12464	12369	12428	12496	12596	12705	10007	9585
73	7566	5556	3399	10851	12071	12020	12102	12186	12298	12492	9880	9462
74	7918	6834	1655	9465	11008	11168	11354	11508	11671	12220	10011	9623
75	7567	6404	1714	9464	10924	11036	11199	11339	11492	11975	9696	9303
76	6664	5467	1906	9217	10495	10507	10626	10738	10871	11232	8843	8442
77	7601	6978	748	8542	10148	10365	10580	10754	10933	11599	9566	9195
78	6402	5037	2316	9393	10576	10531	10623	10717	10837	11111	8631	8223
79	5620	4261	2765	9191	10203	10069	10122	10189	10290	10454	7885	7472
8	5450	7872	12517	10956	9281	8015	7428	7031	6744	4678	3755	4013
80	6085	5248	1663	8540	9774	9776	9895	10008	10142	10530	8206	7811
81	7995	6633	2195	9981	11458	11572	11733	11871	12022	12484	10161	9763
9	5794	8503	12749	10603	8789	7504	6898	6486	6182	4070	3807	4135
T1	3996	7631	8965	5623	4135	3007	2565	2317	2202	1953	2313	2520
T10	4433	7154	5743	3604	4014	3938	4106	4280	4471	5472	4728	4575
T12	1732	5007	6524	6196	5823	5142	4959	4884	4891	4728	2488	2178
T13	6358	8510	5013	2826	4514	5026	5413	5711	5976	7374	6886	6722
T14	3156	5922	5645	4884	4981	4614	4617	4677	4787	5272	3802	3569
T15	5549	7757	4852	3265	4548	4850	5158	5409	5646	6865	6147	5965
T16	4724	6949	4714	3918	4836	4918	5130	5323	5522	6501	5464	5250
T17	2034	4718	5658	6122	6097	5577	5478	5459	5506	5539	3333	2996
T18	3606	5846	4747	4920	5438	5252	5332	5437	5576	6173	4623	4355
T19	2704	4977	5012	5768	6026	5657	5637	5673	5760	6023	4024	3703
T2	4226	7799	8518	4866	3500	2483	2158	2027	2022	2494	2906	3035
T20	6050	7789	3934	3917	5514	5897	6221	6476	6714	7897	6958	6733
T21	4291	6047	3907	4981	5882	5864	6012	6158	6323	7042	5502	5218
T22	2051	4018	5144	6731	6887	6416	6330	6316	6363	6332	3885	3503
T23	5277	6782	3369	4762	6067	6254	6489	6688	6889	7813	6467	6195
T24	3478	4833	3849	6137	6798	6595	6644	6720	6834	7202	5138	4790
T25	4730	5862	2947	5677	6786	6824	6985	7134	7300	7976	6238	5919
T26	2599	3624	4509	7191	7563	7172	7119	7123	7183	7183	4662	4264
T27	2144	3028	5059	7724	7932	7442	7335	7300	7329	7127	4391	3975
T28	3115	3919	3991	7053	7596	7293	7283	7317	7398	7526	5118	4729
T29	3734	4115	3381	7202	7932	7714	7743	7801	7899	8115	5755	5367
T3	4892	8239	7808	3524	2574	2019	2068	2215	2408	3684	4100	4140
T30	2510	2056	5342	8719	8918	8391	8256	8198	8207	7840	4904	4476
T31	3115	2951	4298	8097	8563	8184	8127	8125	8177	8088	5390	4973
T32	3228	2089	4871	8975	9345	8894	8794	8760	8786	8509	5615	5188
T33	3831	2458	4375	9077	9608	9232	9168	9159	9203	9029	6200	5774
T34	3995	3384	3539	8271	8972	8702	8697	8729	8805	8850	6241	5829
T4	4320	7797	8044	4324	3187	2354	2182	2171	2258	3079	3320	3386
T6	3229	6830	8138	5566	4455	3491	3165	3004	2955	2808	2033	2089
T7	2678	6044	6913	5347	4802	4107	3940	3889	3920	4043	2575	2415
T9	3108	6245	6422	4824	4547	4024	3960	3982	4068	4496	3249	3080

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

20.2.2026 13.32/4.2.285

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Outojanka VE2 N175x31xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 + Löylyvaara V126x3xHH137 + Valkiavaara V162x37xHH200 20260220

Noise calculation model:

ISO 9613-2:2024 General

Wind speed (at 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_Outojanka_meluvarjo_JK_0.w2r (1)

Area type with hard ground: vesistot_Tervola

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

Selected option: Fixed value: 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:

Ignore pure tones setting on WTG

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

Input parameters for calculation of air absorption:

Temperature 15,0 °C

Relative humidity 70,0 %

Pressure 101,325 kPa

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]
0,1	0,4	1,1	2,4	4,1	8,7	26,4	93,7

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

WTG: VESTAS V162-5.6 HH200 5600 200.0 !O!

Noise: V162 - 5.6 MW Mode 0 STE HH200 104,0 + 2,0 dB

Source Source/Date Creator Edited

Vestas 11.4.2019 USER 26.8.2025 12.50

DMS no.: 0079-5298_01

Status	Hub height	Wind speed	LwA,ref	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m]	[m/s]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	200,0	8,0	106,0	No	86,9	94,4	99,1	101,0	100,1	96,5	90,0	80,7

WTG: NORDEX N175/6.X HH222,5 6800 175.0 !-!

Noise: Nordex N175 HH222,5 106,9 + 2,0 dB

Source Source/Date Creator Edited

12.6.2025 USER 30.9.2025 10.30

Status	Hub height	Wind speed	LwA,ref	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	[m]	[m/s]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	222,5	8,0	108,9	No	91,7	98,5	101,9	102,4	103,3	101,2	91,9	75,4

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

20.2.2026 13.32/4.2.285

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Outojankä VE2 N175x31xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 + Löylyvaara V126x3xHH137 + Valkiavaara V162x37xHH200 20260220

WTG: VESTAS V126-3.3 HH137 3450 126.0 !O!

Noise: Vestas V126 3,3 MW HH137 107,5 dB

Source Source/Date Creator Edited
 HH: Vestas; 10 m: calculated by EMD 8.1.2016 USER 26.8.2025 10.55
 Document DMS 0055-9919-V00.
 Blades with serrated trailing edge.

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	137,0	8,0	107,5	No	84,2	91,9	96,5	101,4	103,5	100,5	94,8	80,0

WTG: VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O!

Noise: Vestas V112 3,0 MW HH140 106,5 dB

Source Source/Date Creator Edited
 Manufacturer 27.8.2010 USER 26.8.2025 10.55

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	140,0	8,0	106,5	No	85,7	91,5	93,7	100,1	102,8	100,3	89,2	68,3

Noise sensitive area: A Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: B Lomarakenus B (Sivakkajoentie 218b)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: C Lomarakenus C (Varevaarantie 222)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: D Lomarakenus D (Kätkävaarantie 890)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: E Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: F Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Outojanka VE2 N175x31xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 + Löylyvaara V126x3xHH137 + Valkiavaara V162x37xHH200 20260220

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: G Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: H Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: I Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: J Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: K Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: L Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

No temporal binning

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

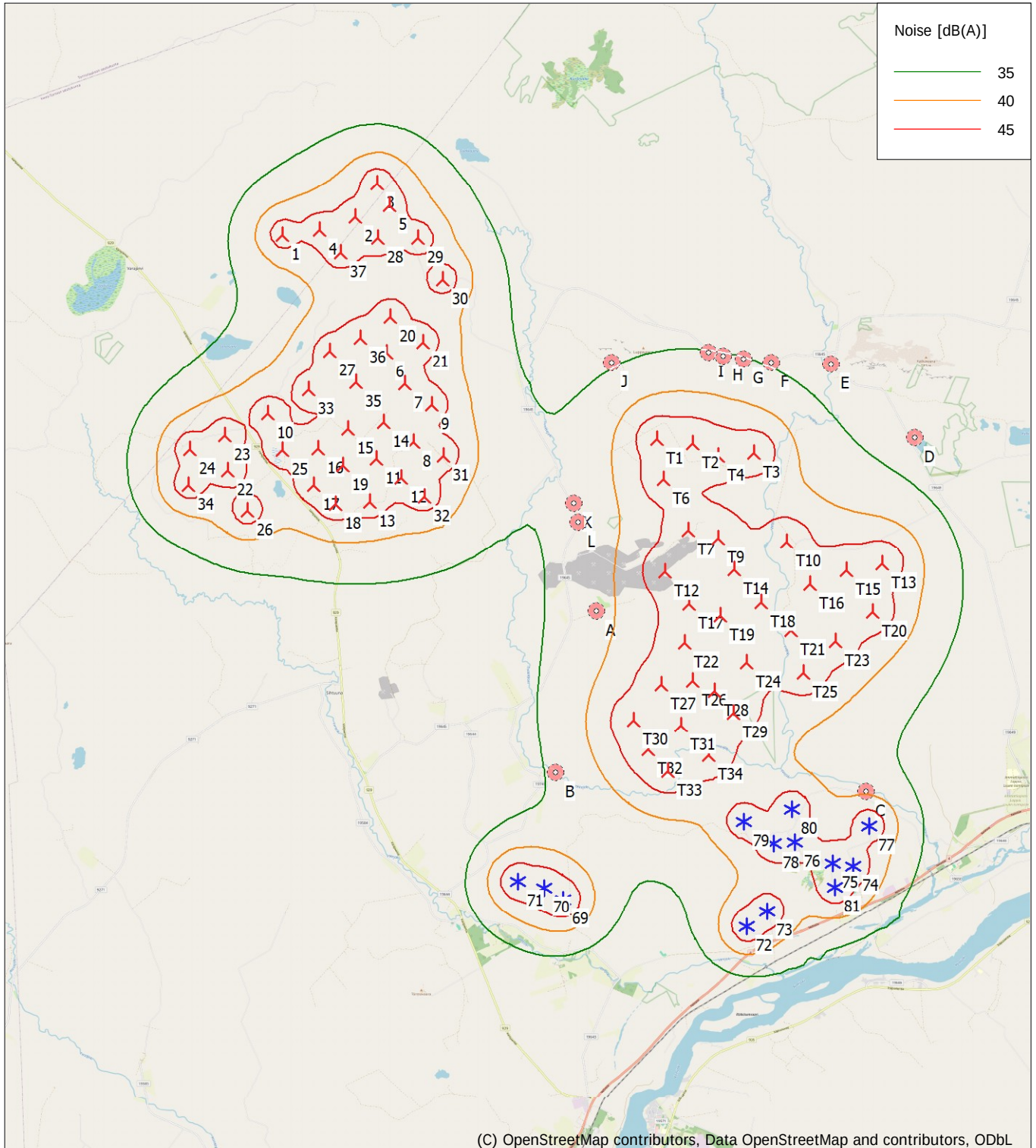
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

20.2.2026 13.32/4.2.285

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: Outojanka VE2 N175x31xHH222,5 + Varevaara V112x10xHH140 + Löylyvaara V126x3xHH137 + Valkiavaara V162x37xHH200 20260220



0 2,5 5 7,5 10km

Map: EMD OpenStreetMap, Print scale 1:125 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 398 885 North: 7 344 230

人 New WTG

* Existing WTG

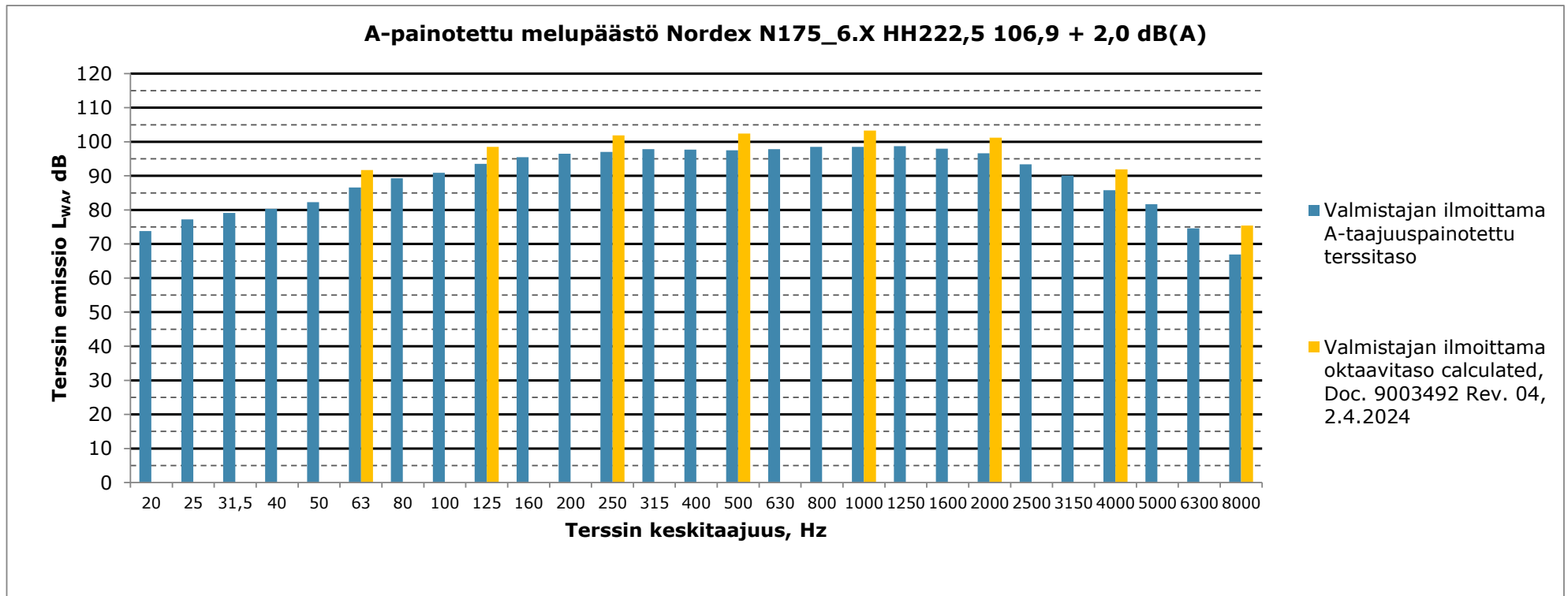
● Noise sensitive area

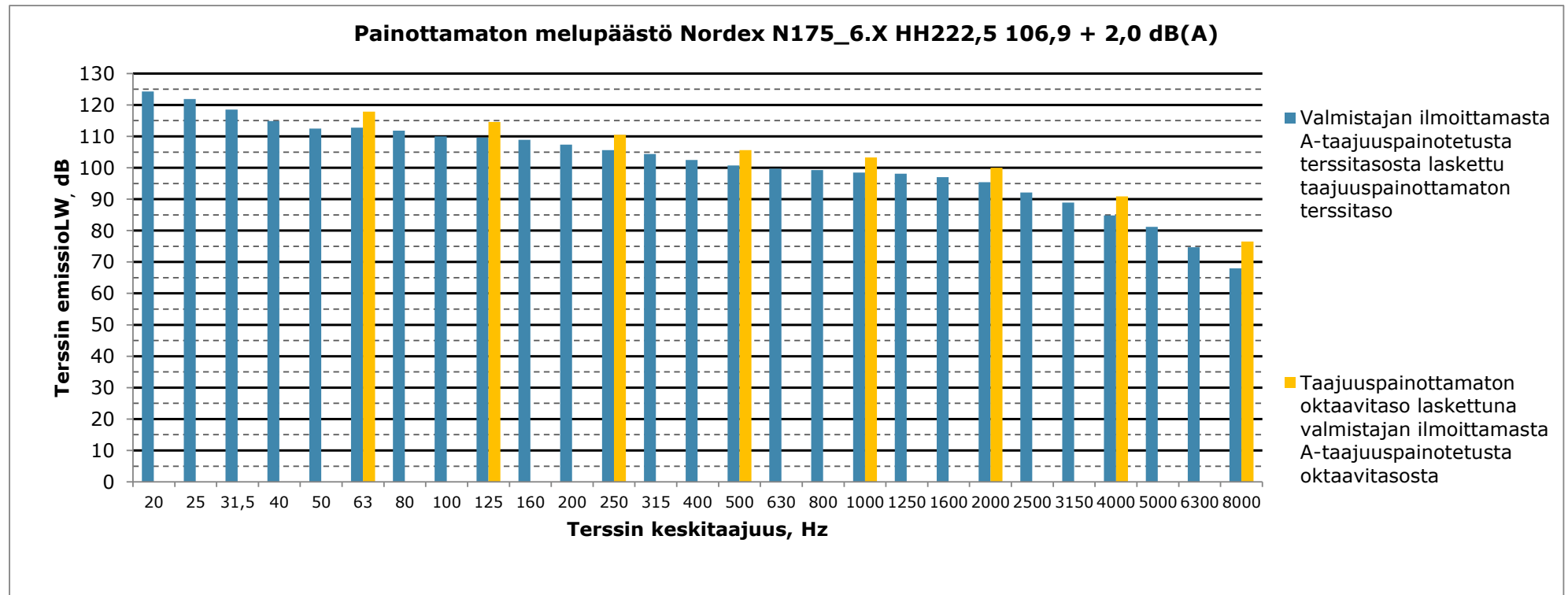
Noise calculation model: ISO 9613-2:2024 General. Wind speed: 8,0 m/s

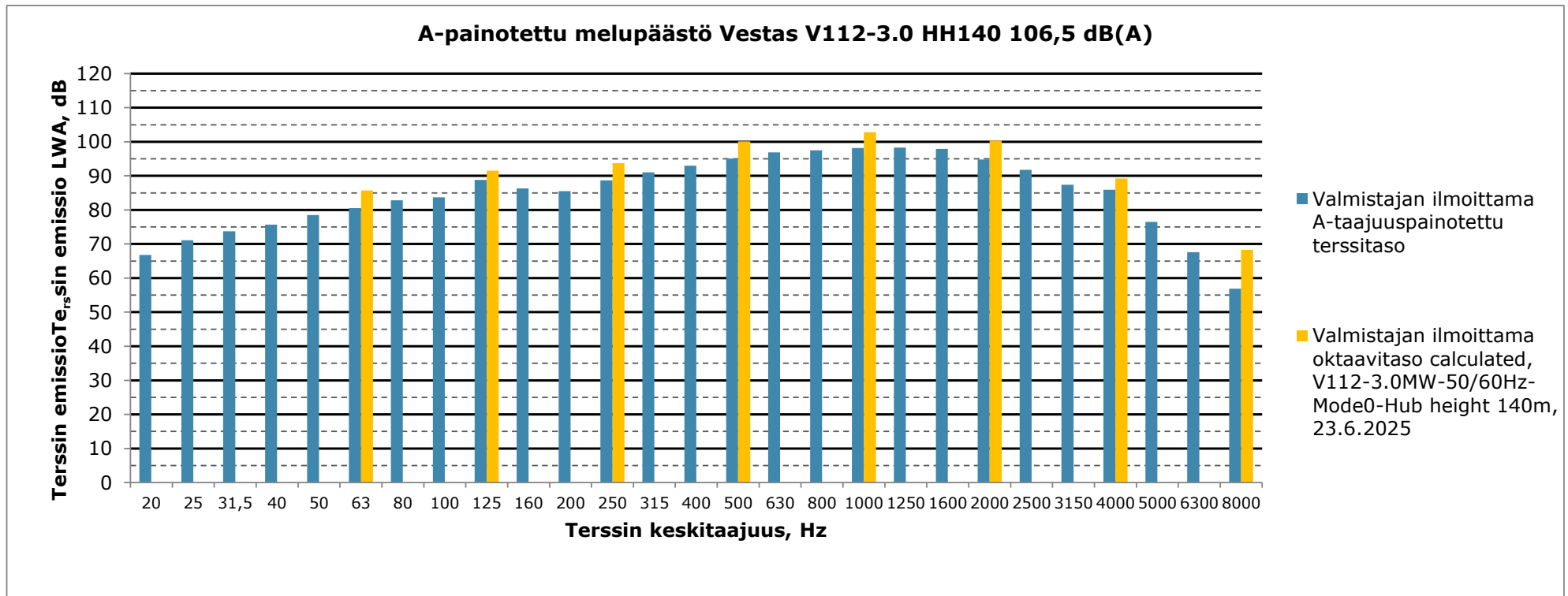
Height above sea level from active line object

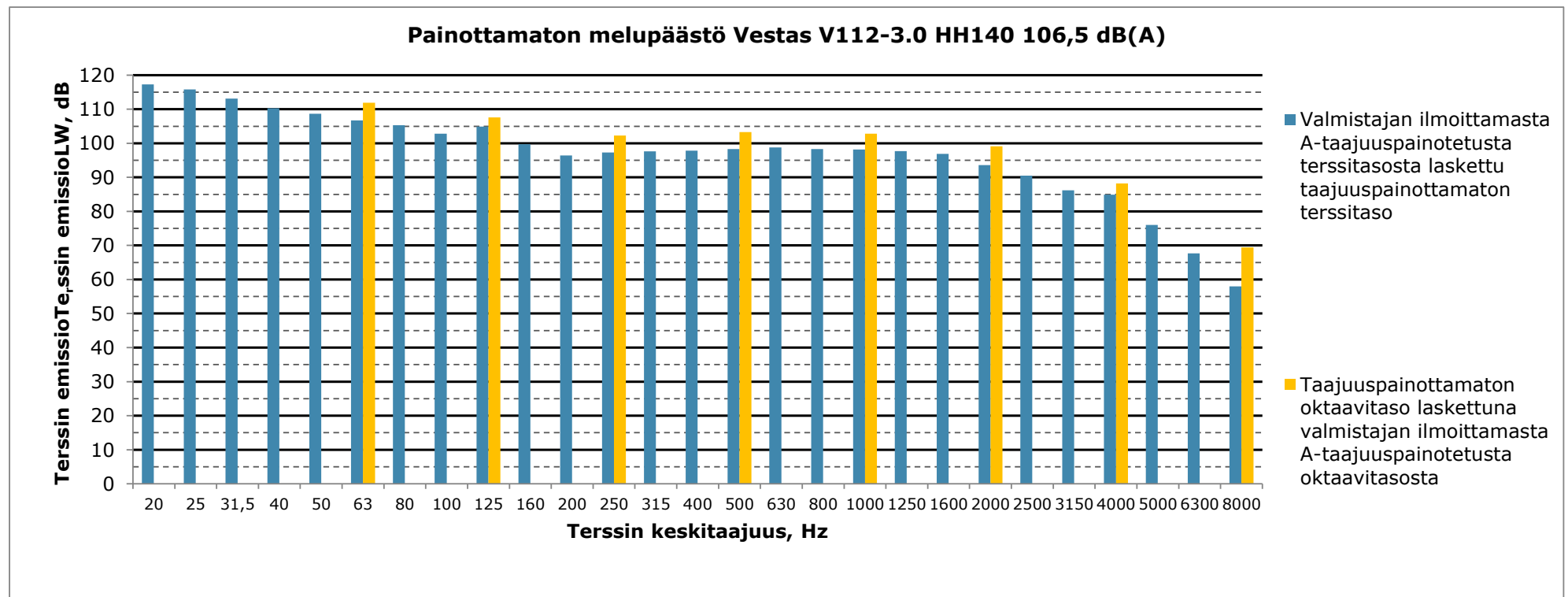
4.9.2025

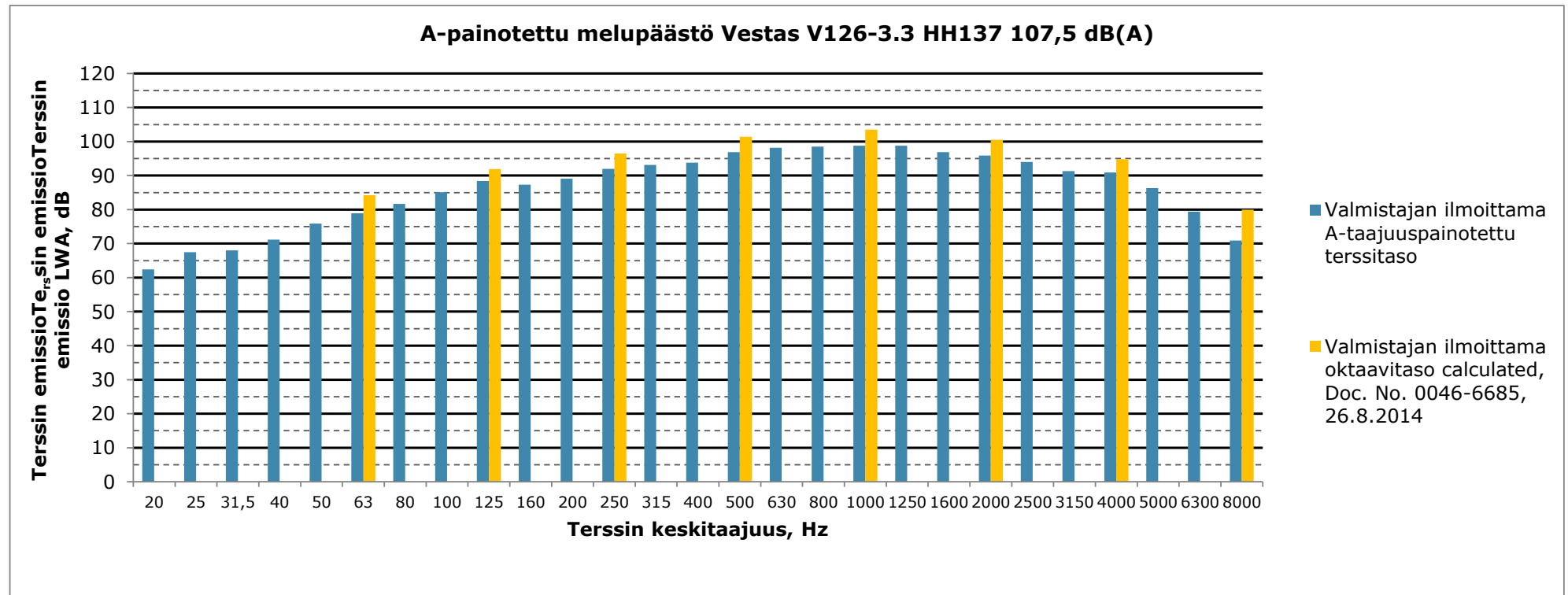
**Liite 14. Outojängän tuulivoimahanke – matalataajuisen melun yhteisvaikutusten rakennuskoh-
taiset arvot VE1**

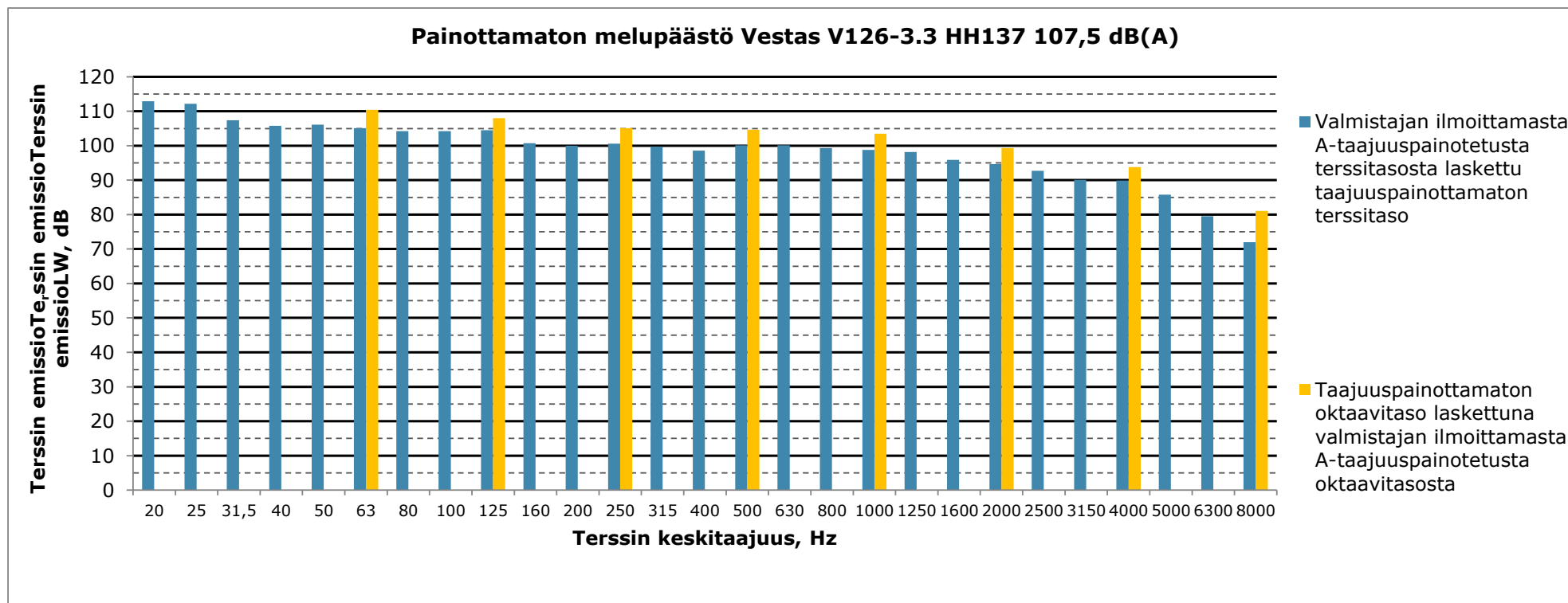


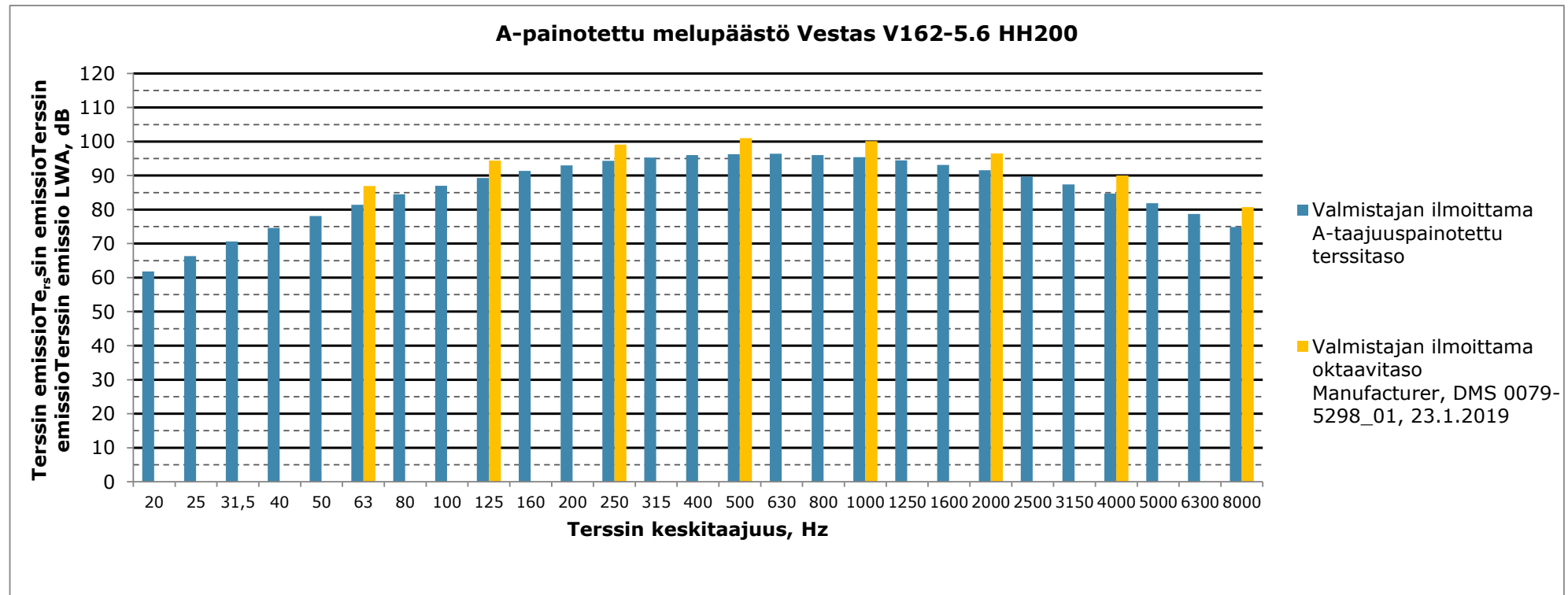


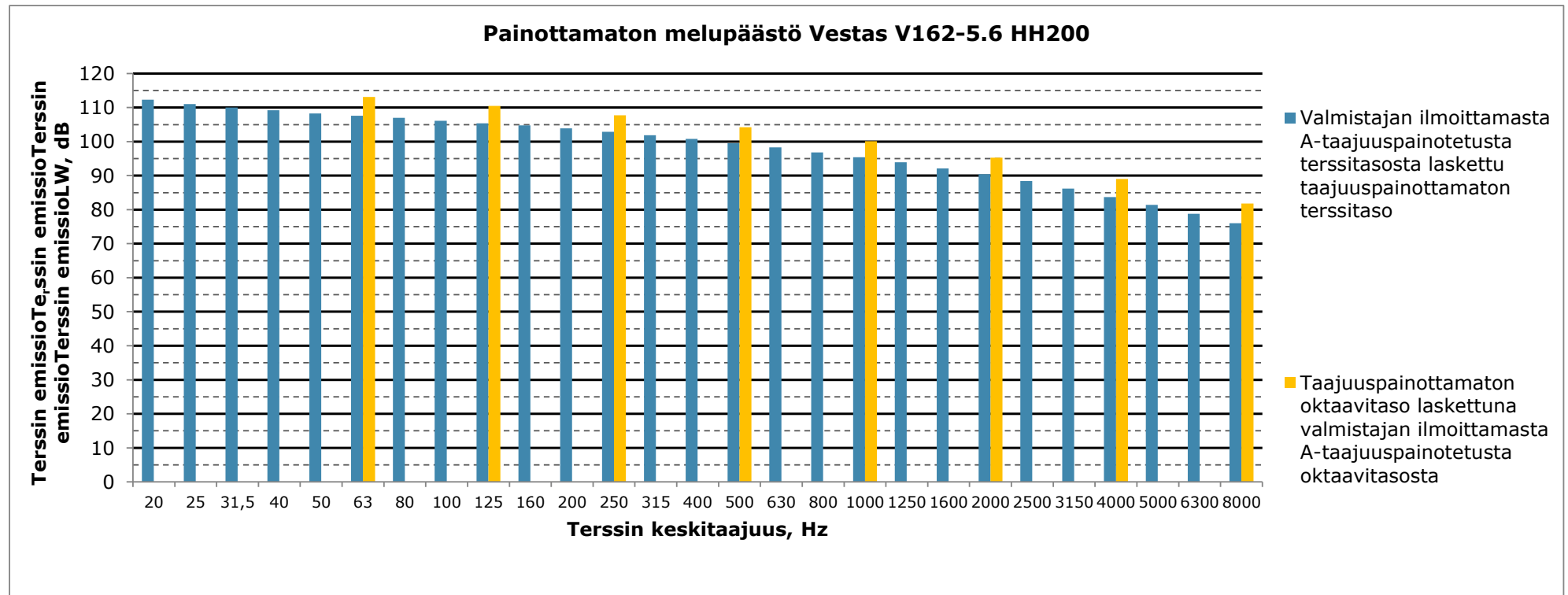




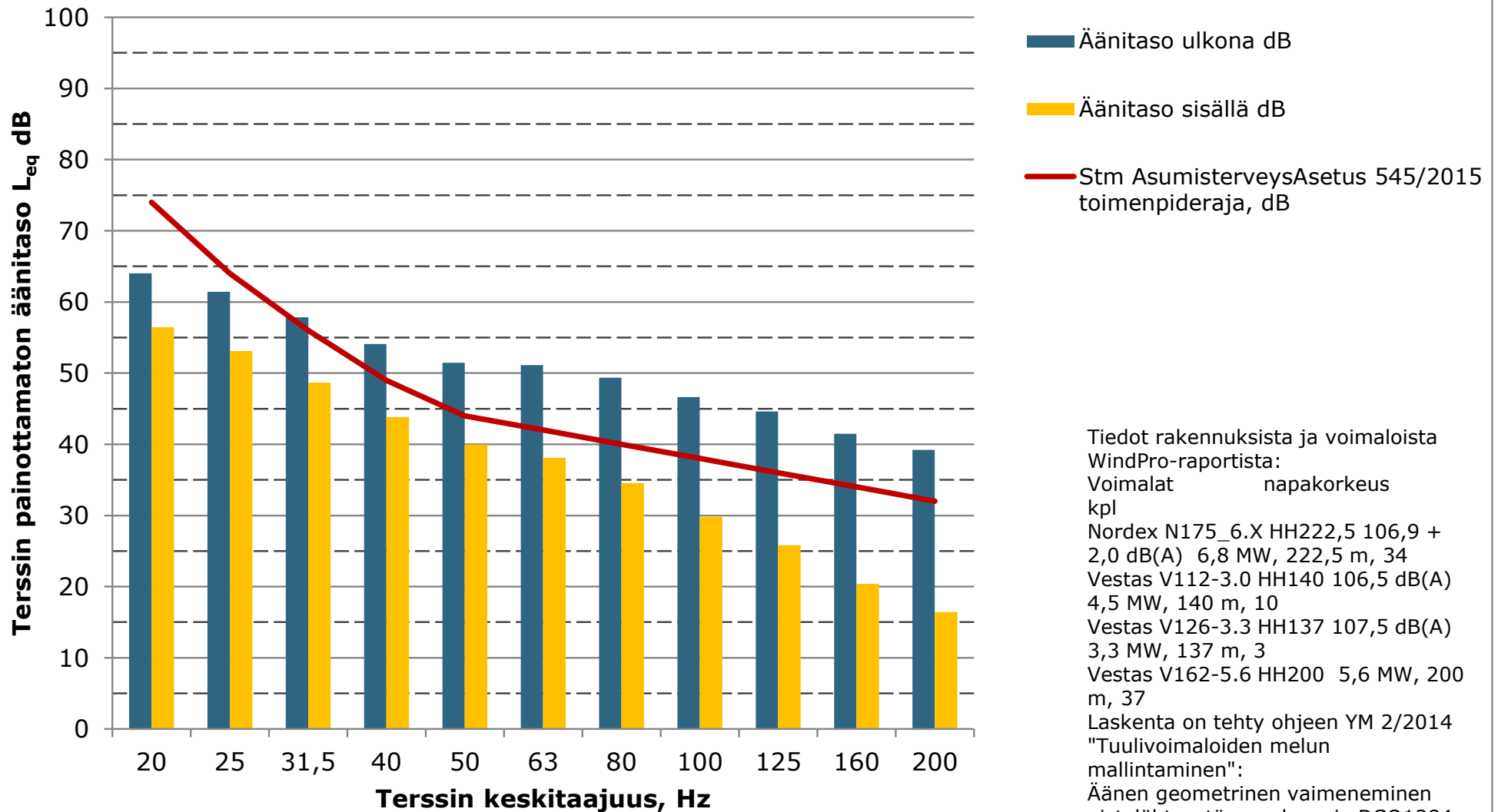




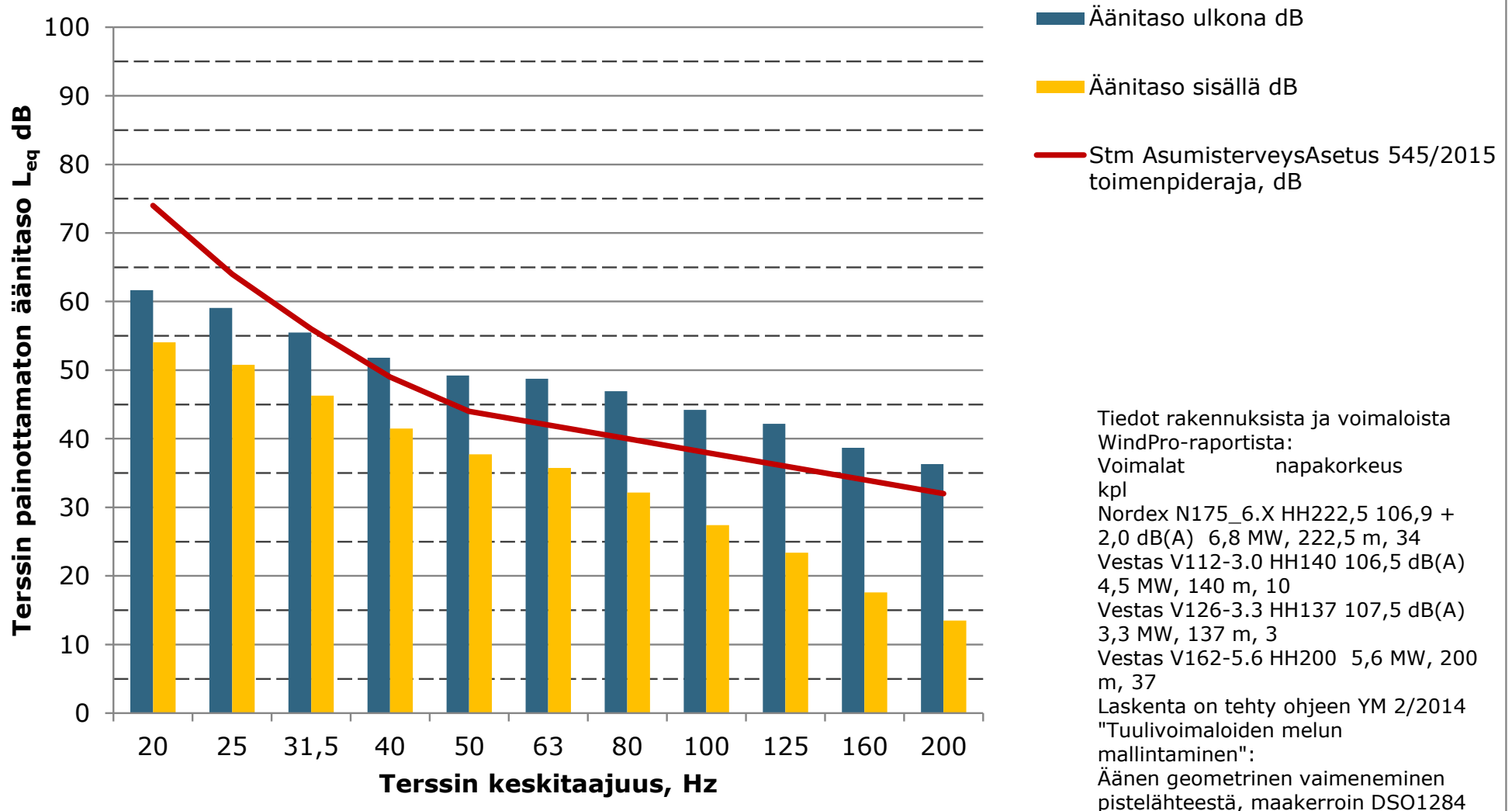




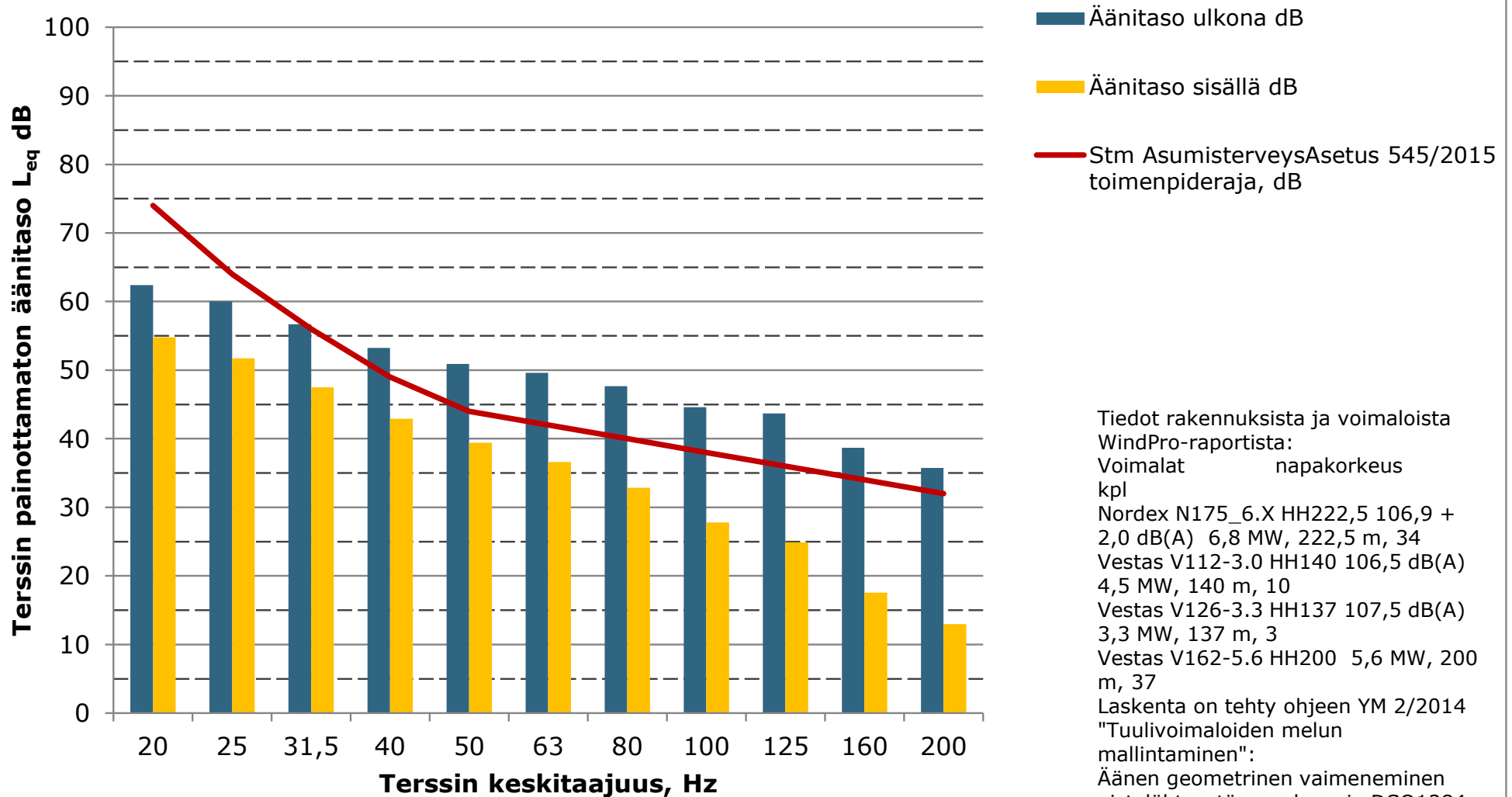
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus A (Jänkäperä 60), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



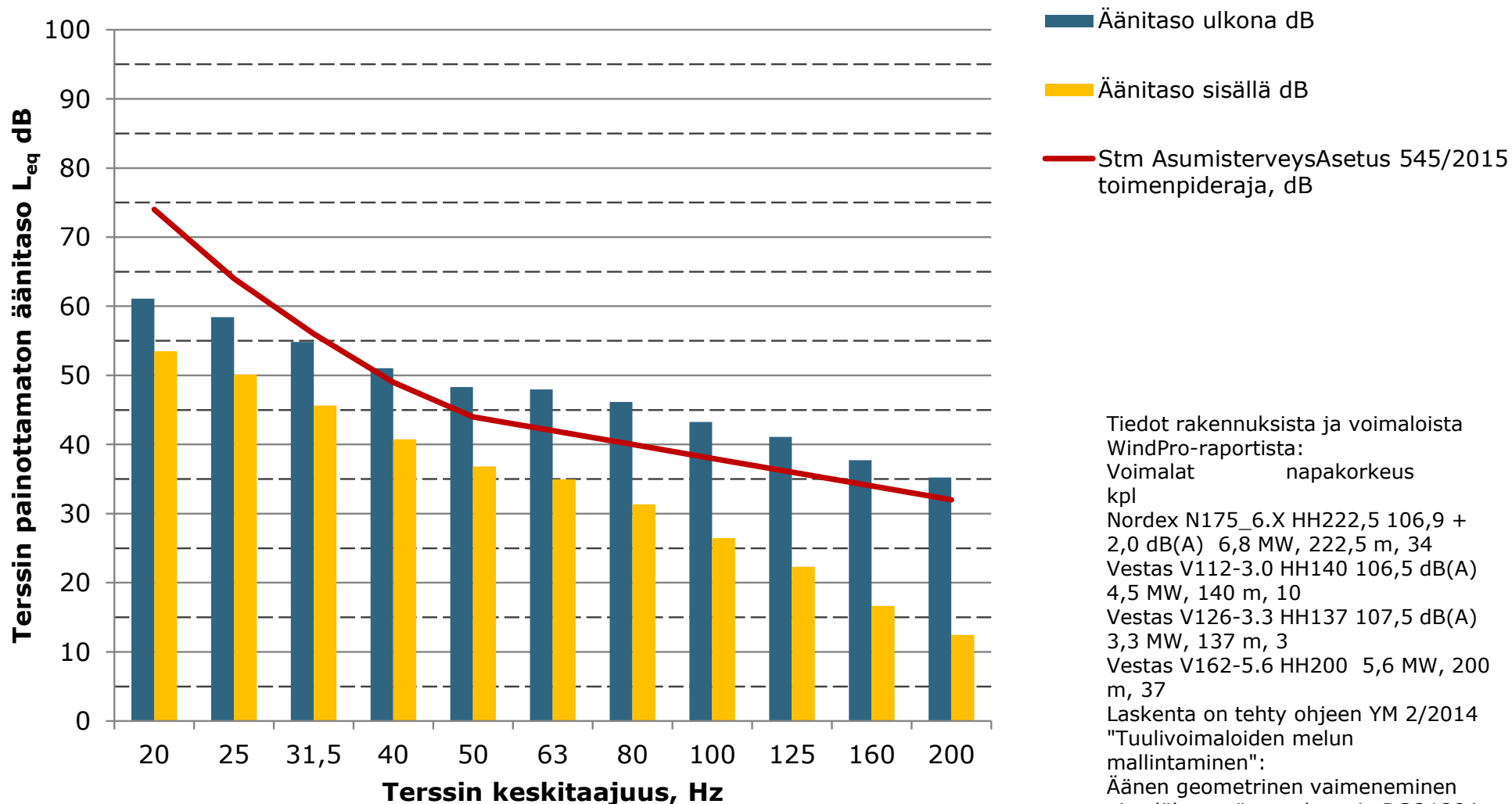
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus B
(Sivakkajoentie 218b), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



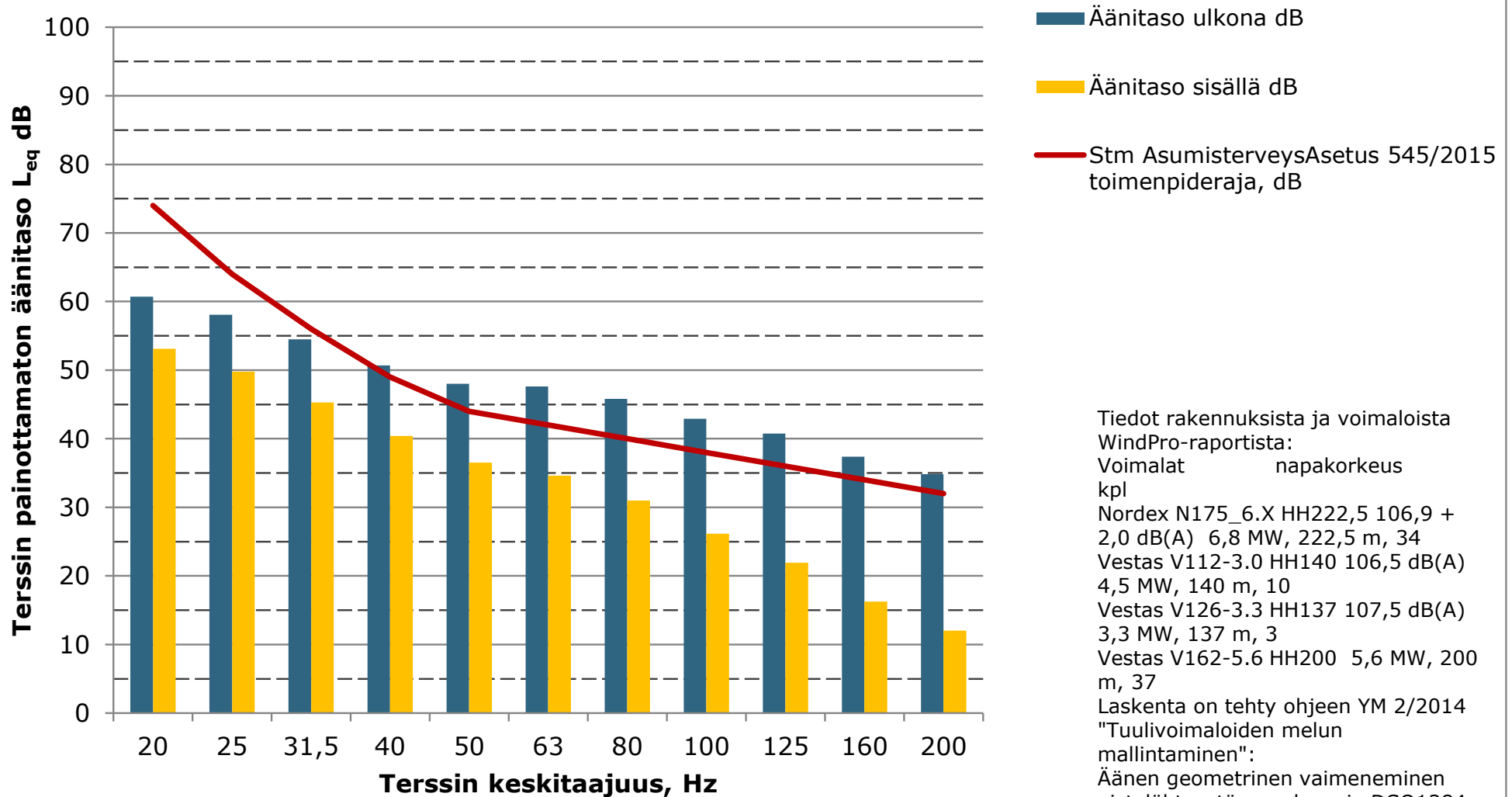
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus C
(Varevaarantie 222), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



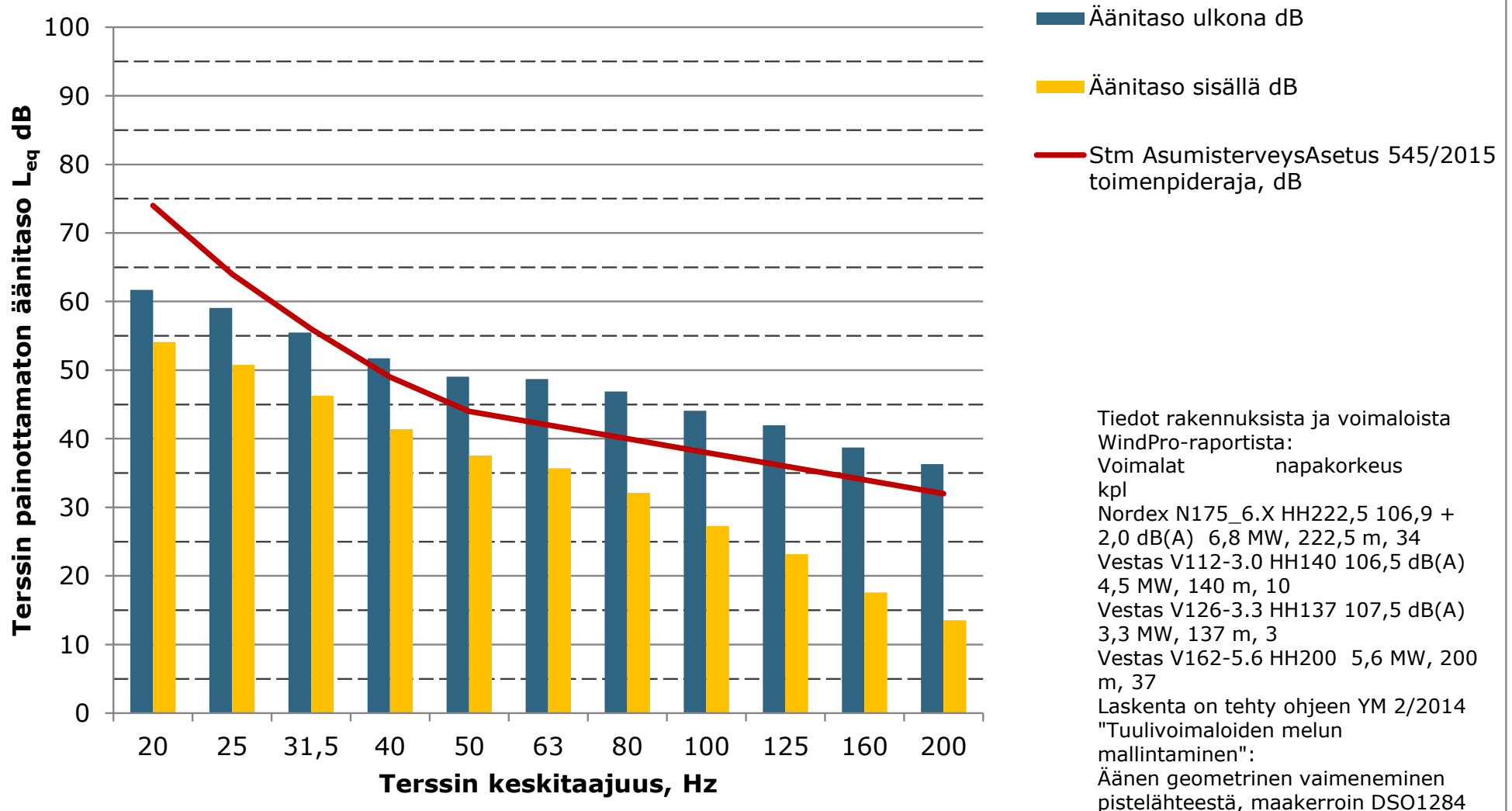
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus D
(Kätkävaarantie 890), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



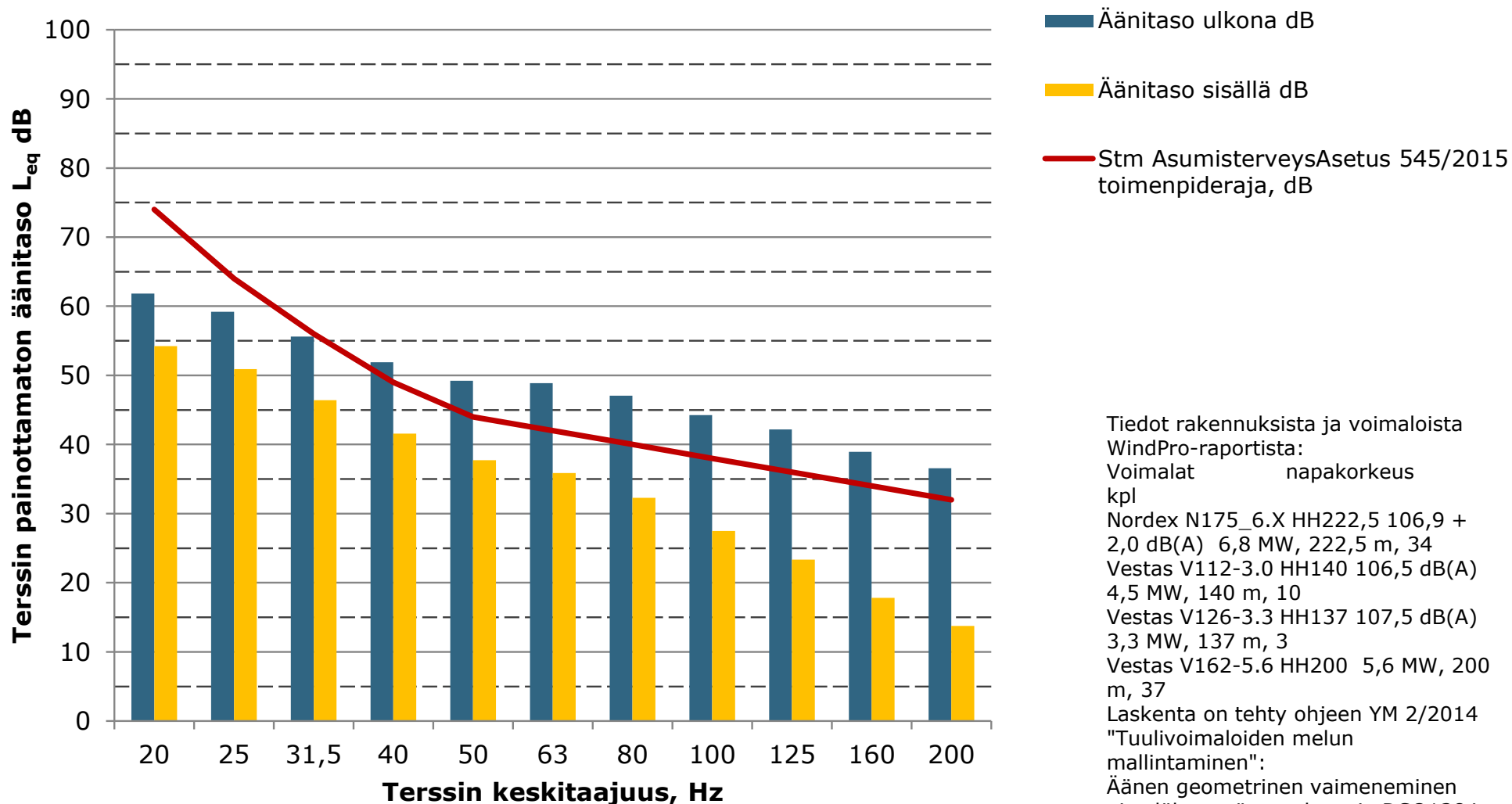
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus E
(Kätkävaarantie 1135), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



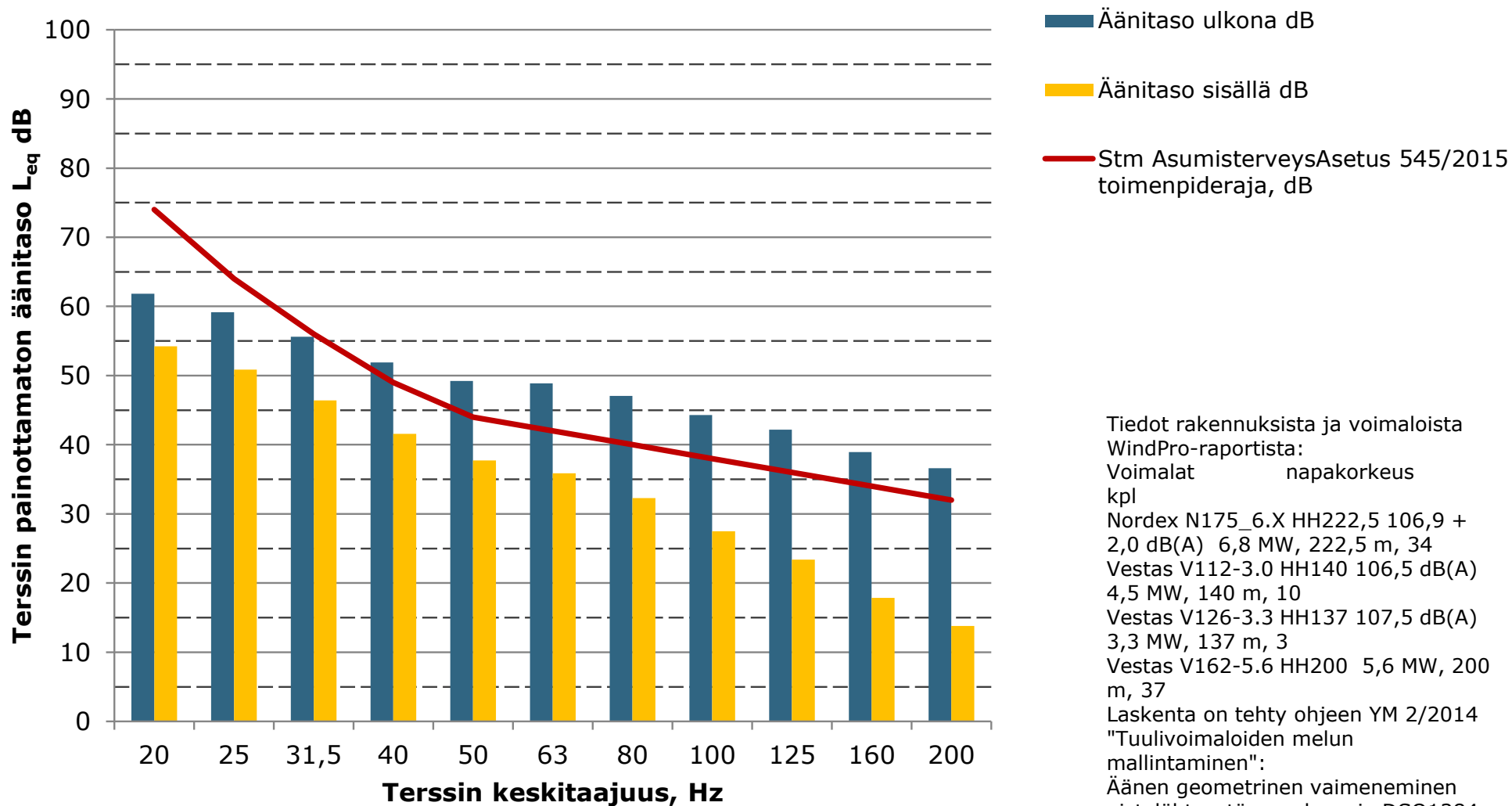
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus F
(Luppovaarantie 1900), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



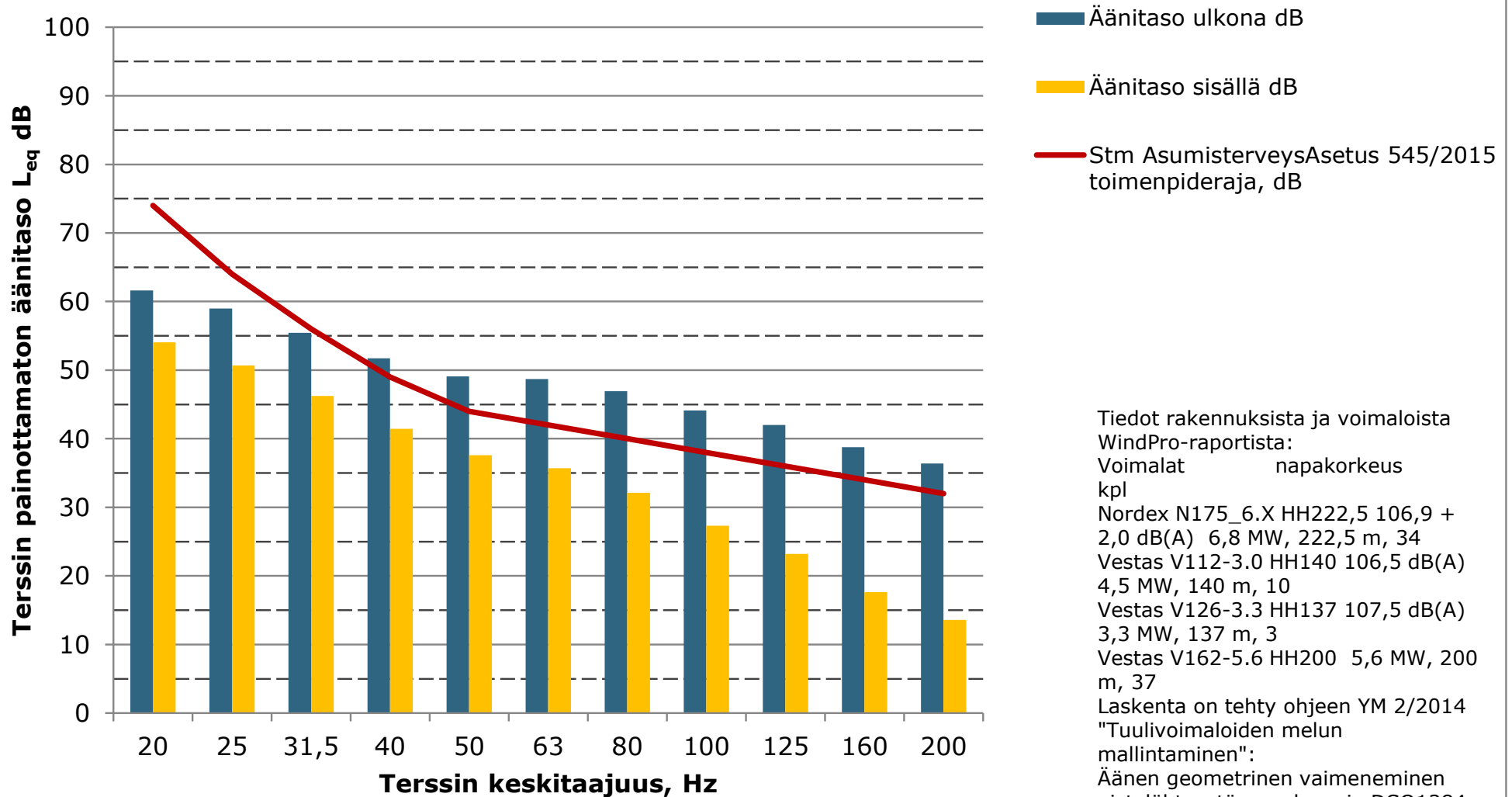
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus G
(Luppovaarantie 1835), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



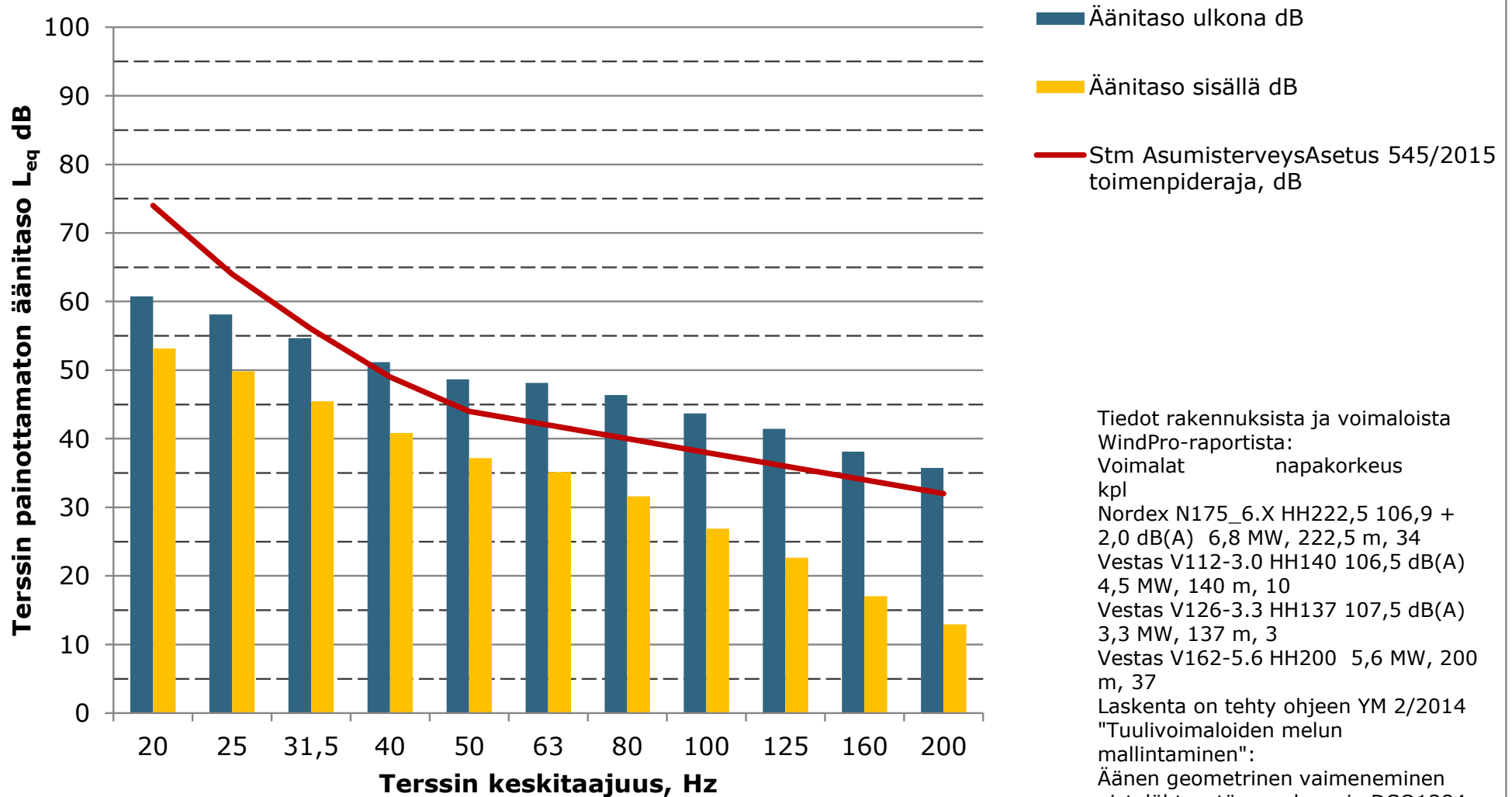
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus H
(Luppovaarantie 1789), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



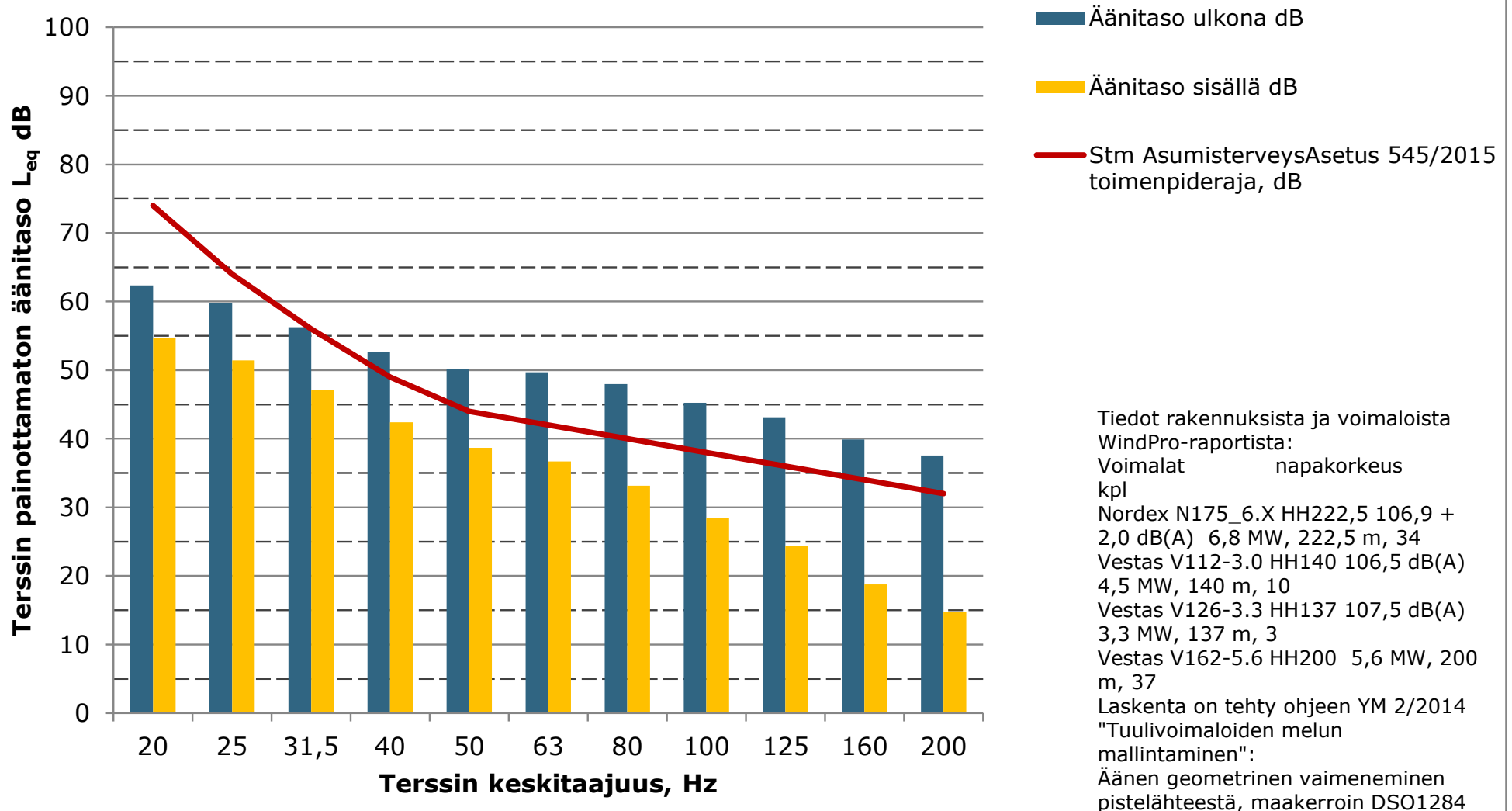
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus I
(Luppovaarantie 1756), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



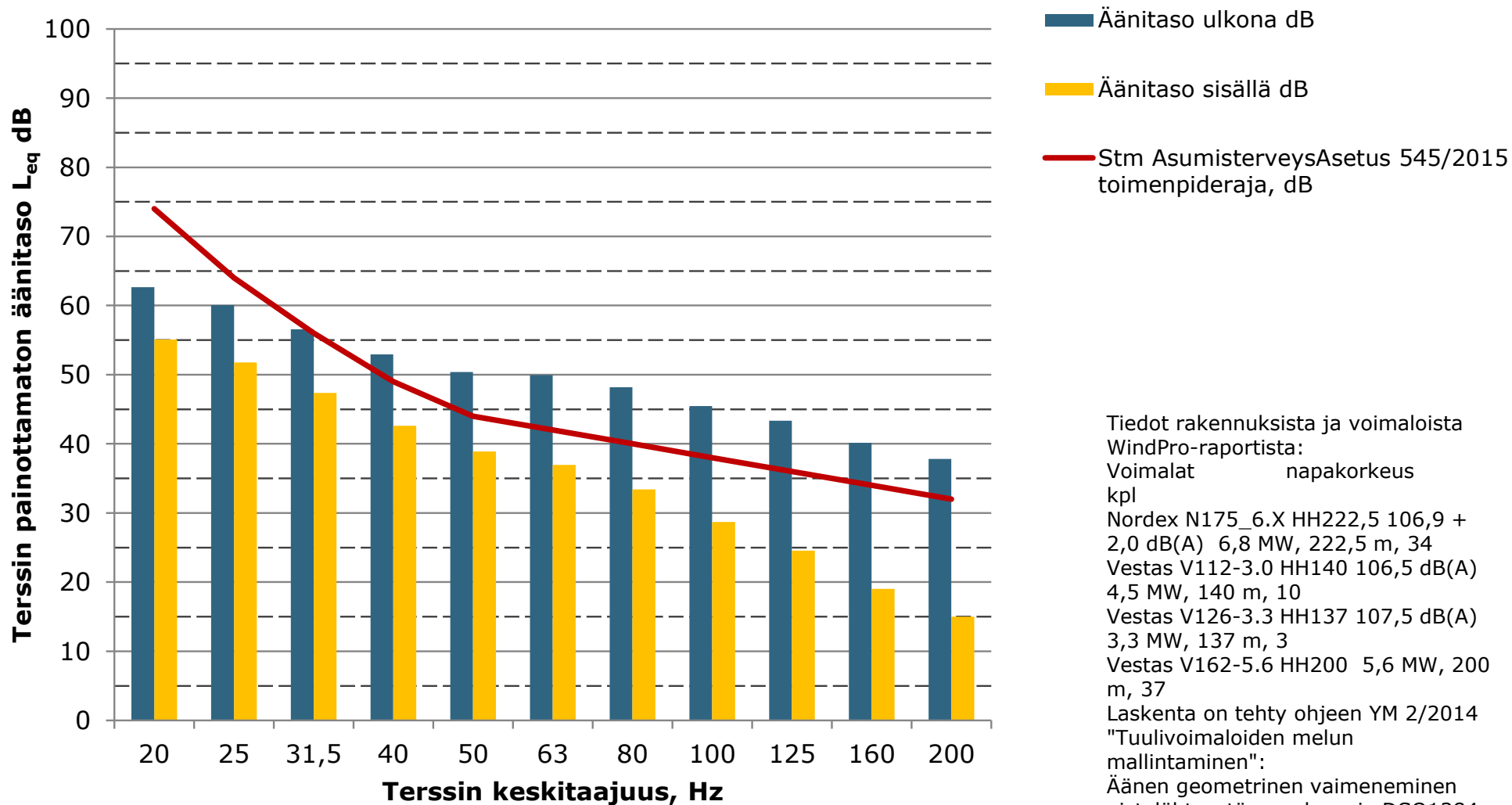
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakenus J
(Luppolehdontie 95330), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019,
84% persentiili mukaan**



**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus K
(Luppovaarantie 860), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**

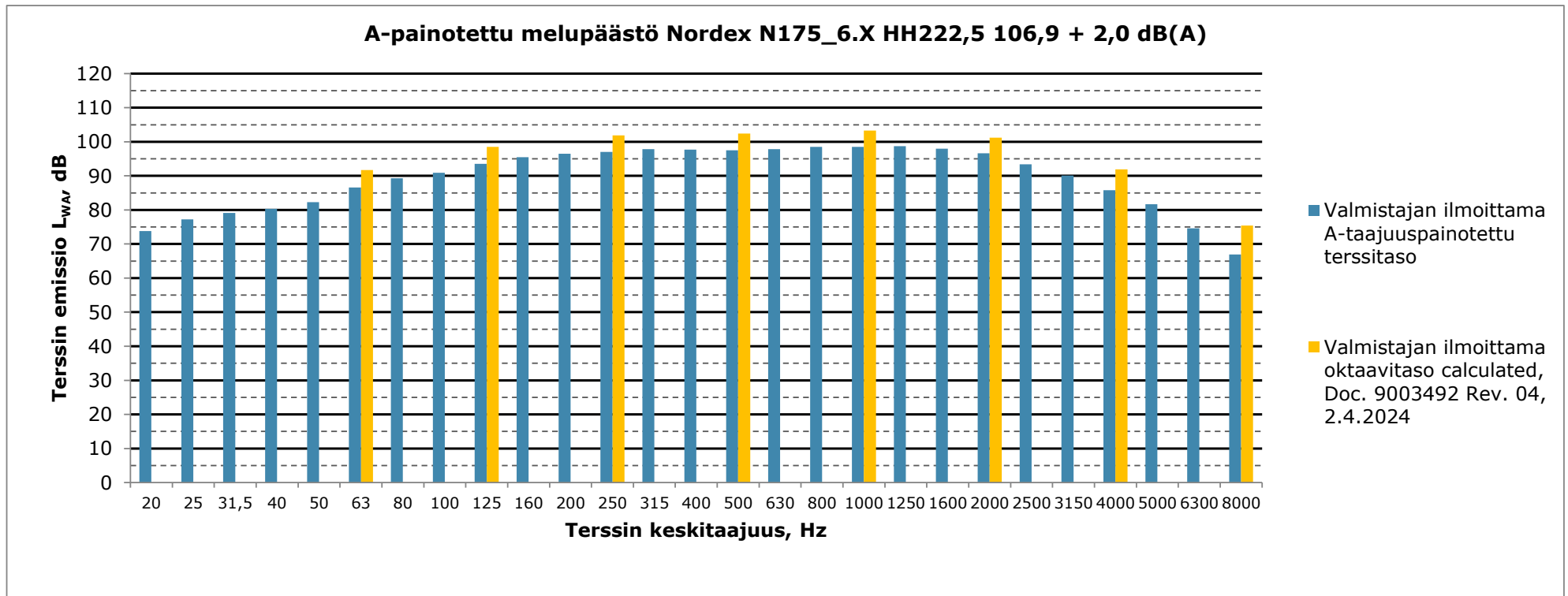


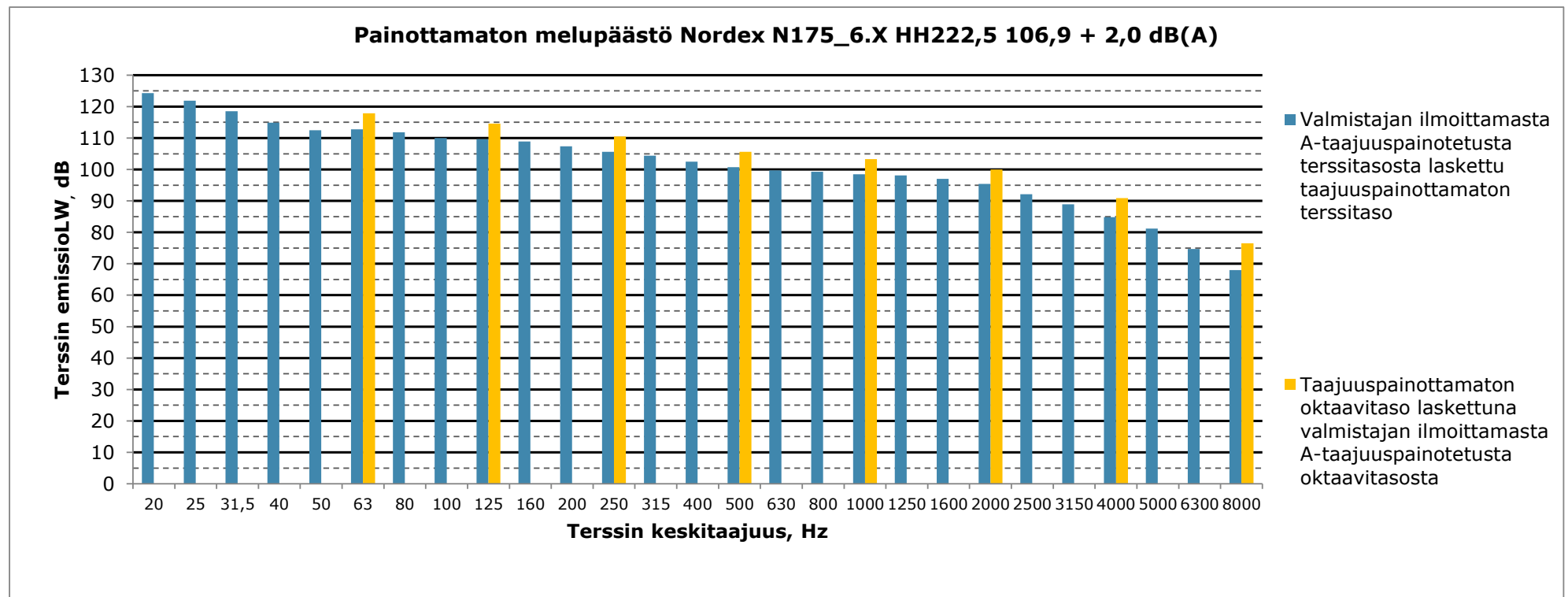
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

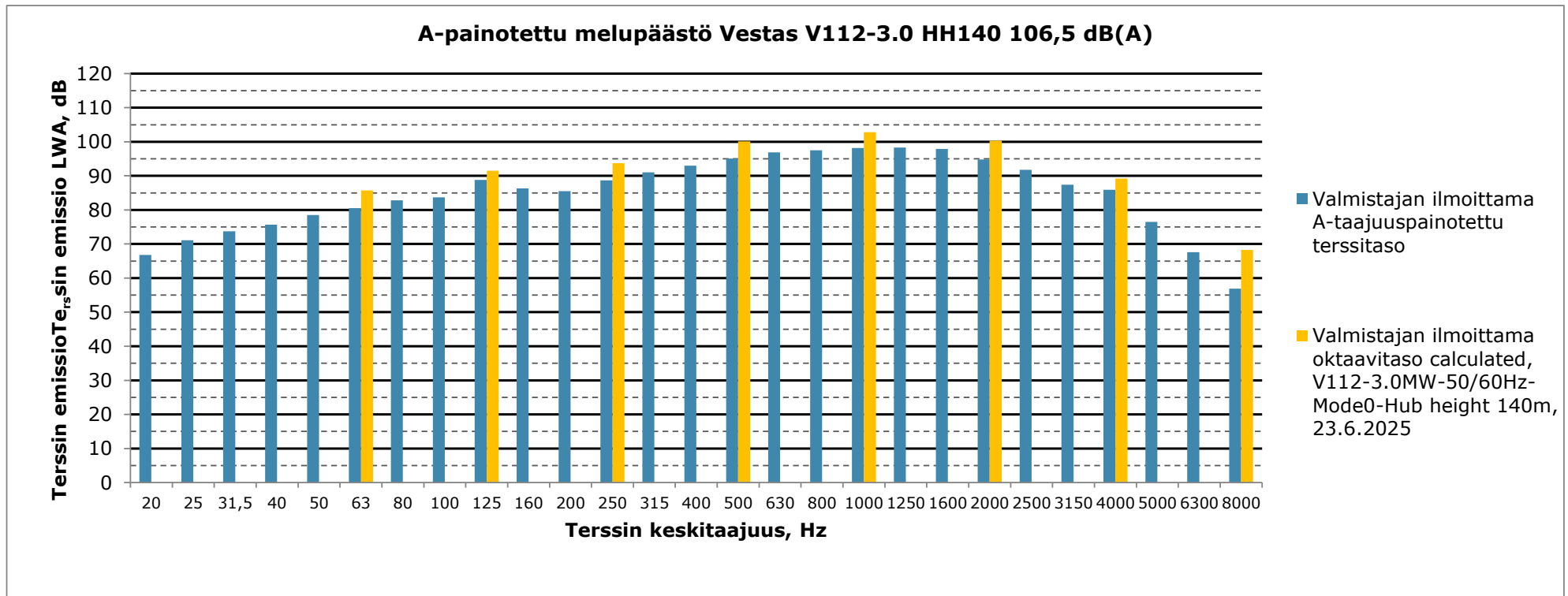


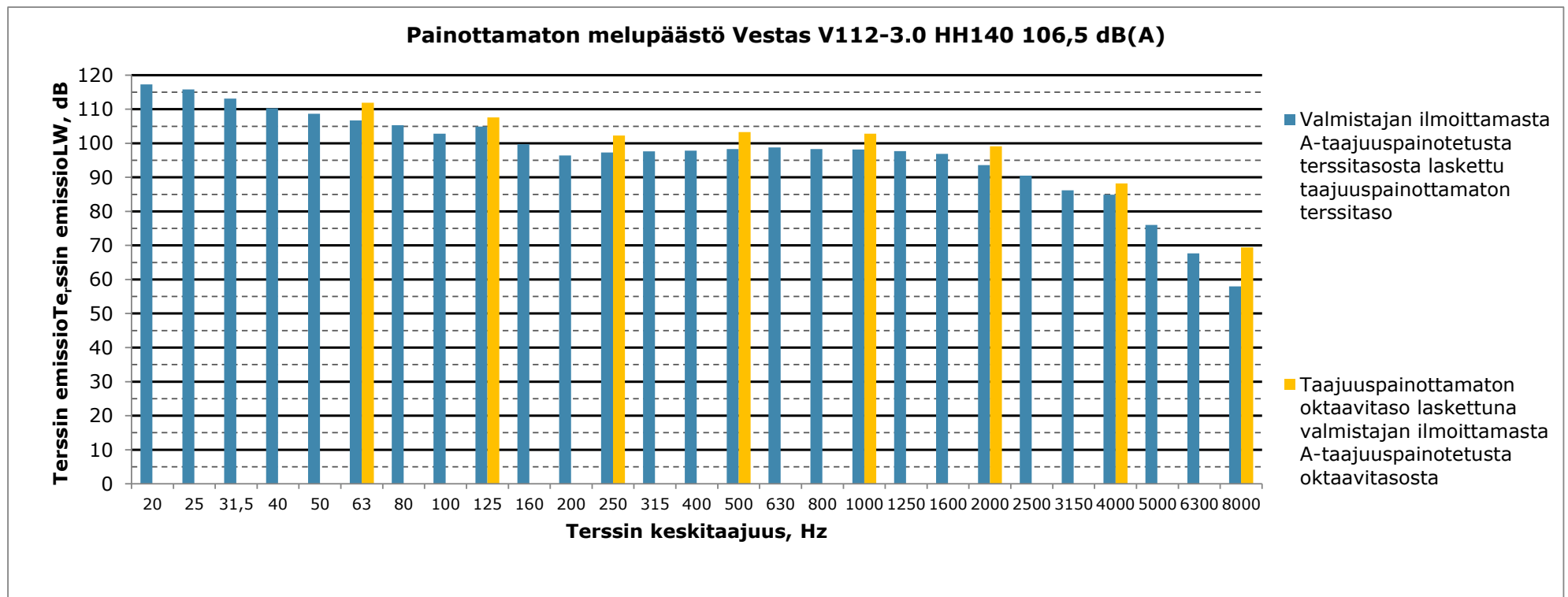
4.9.2025

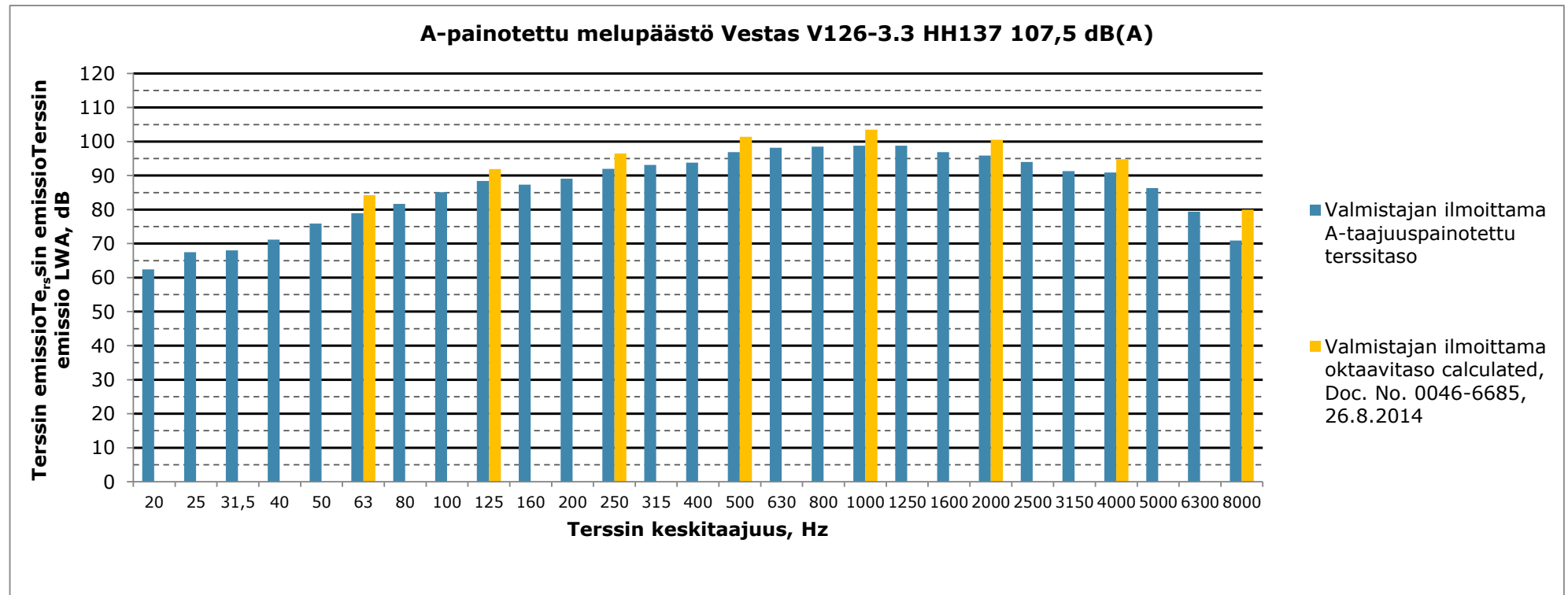
**Liite 15. Outojängän tuulivoimahanke – matalataajuisen melun yhteisvaikutusten rakennuskoh-
taiset arvot VE2**

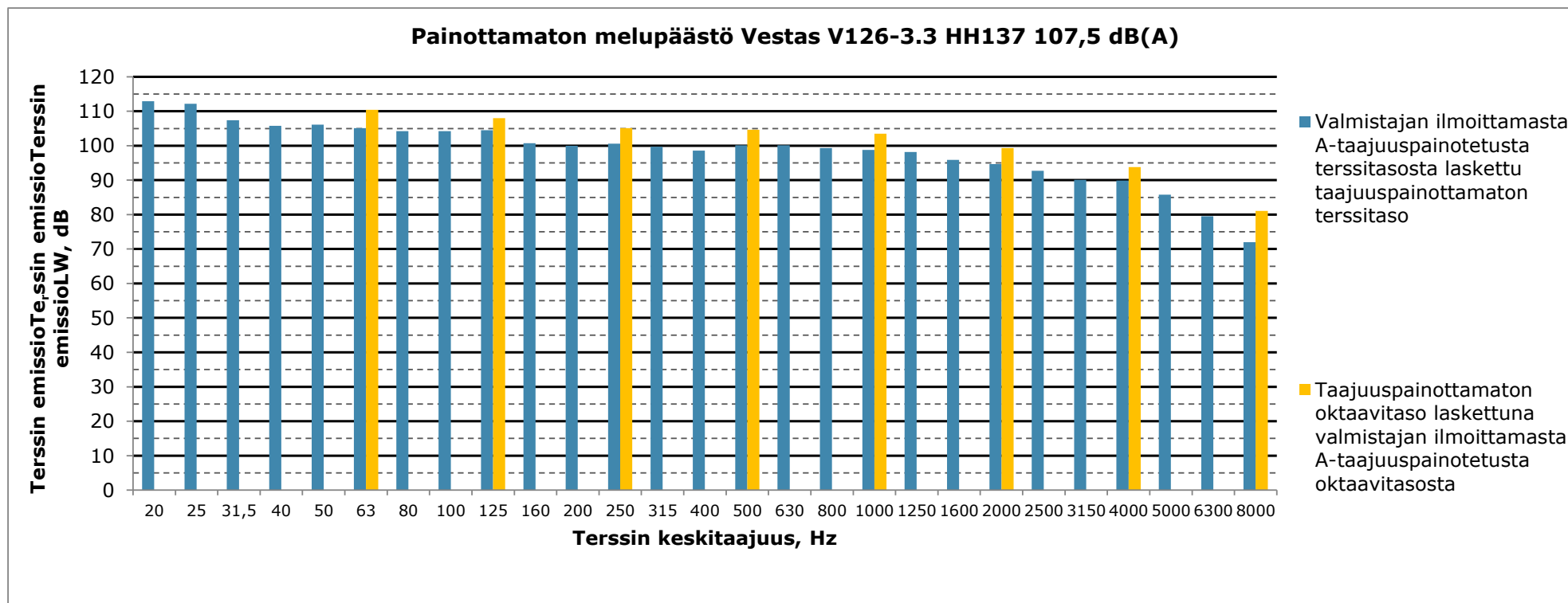


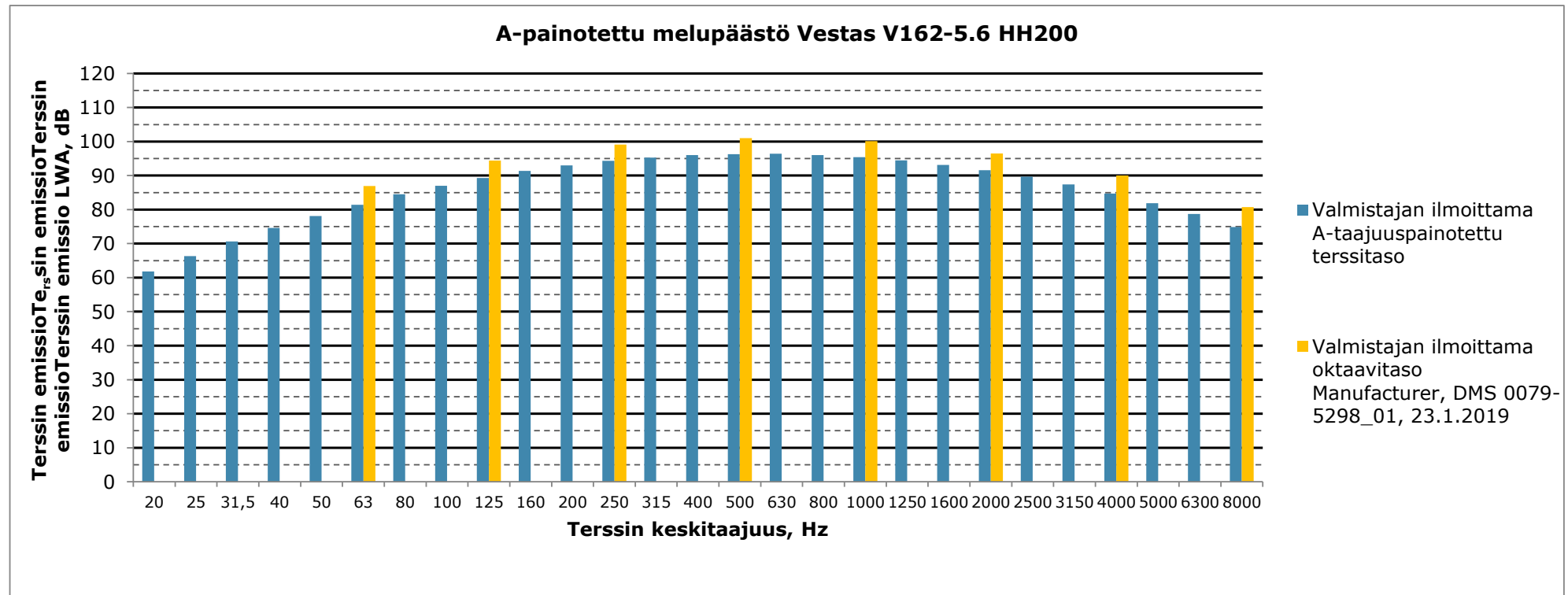


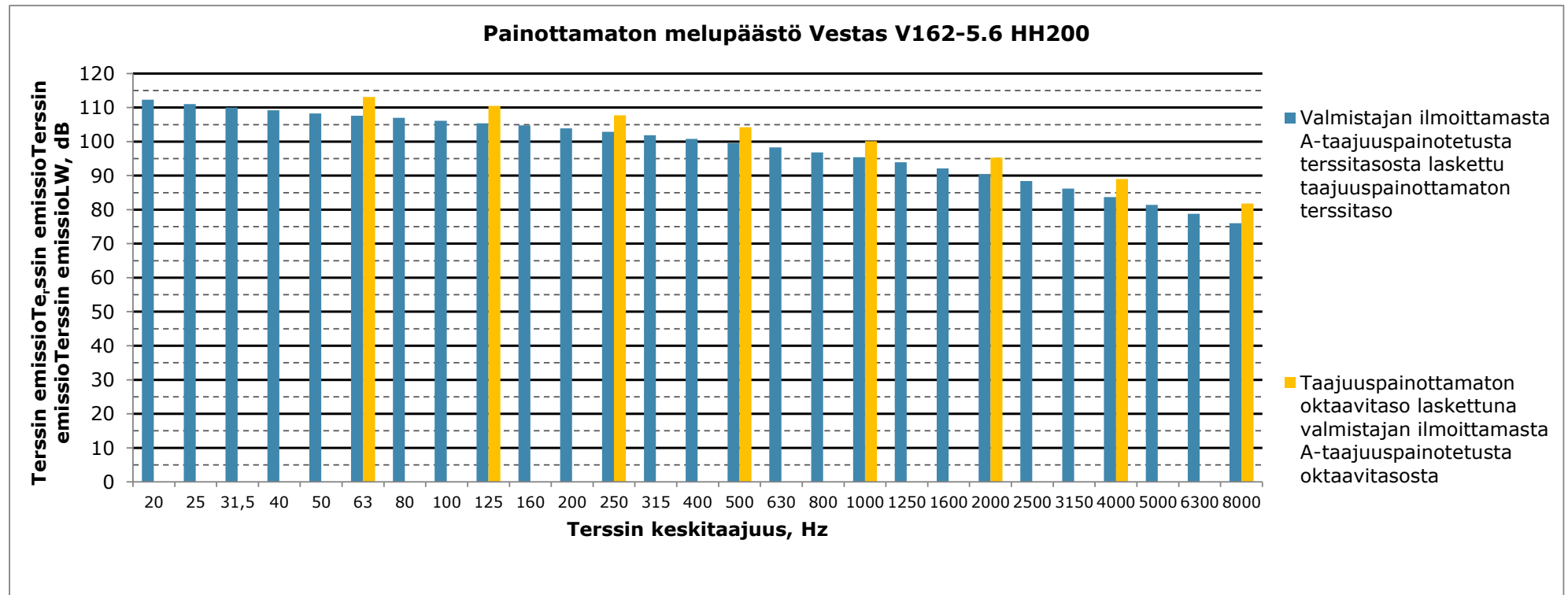




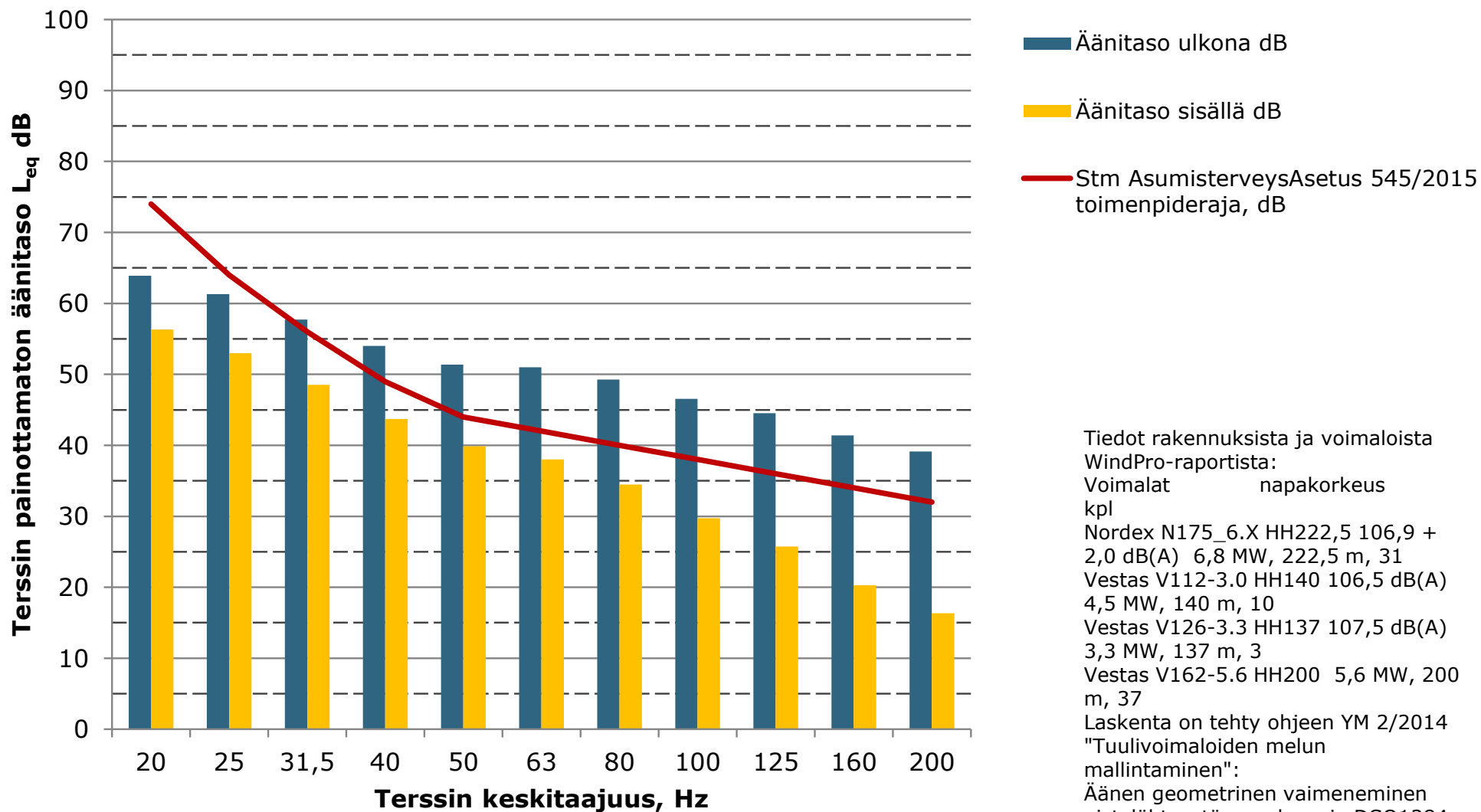




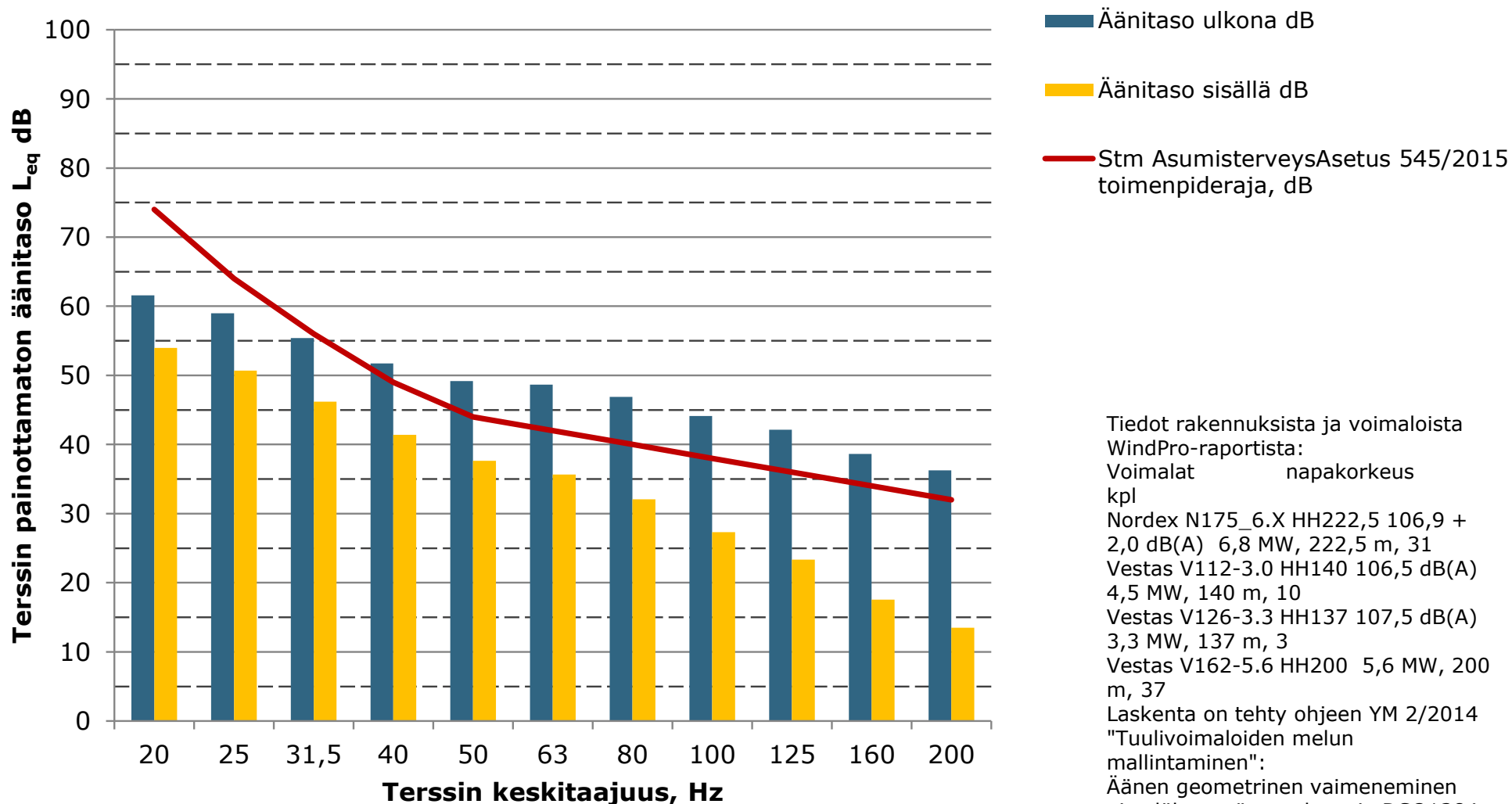




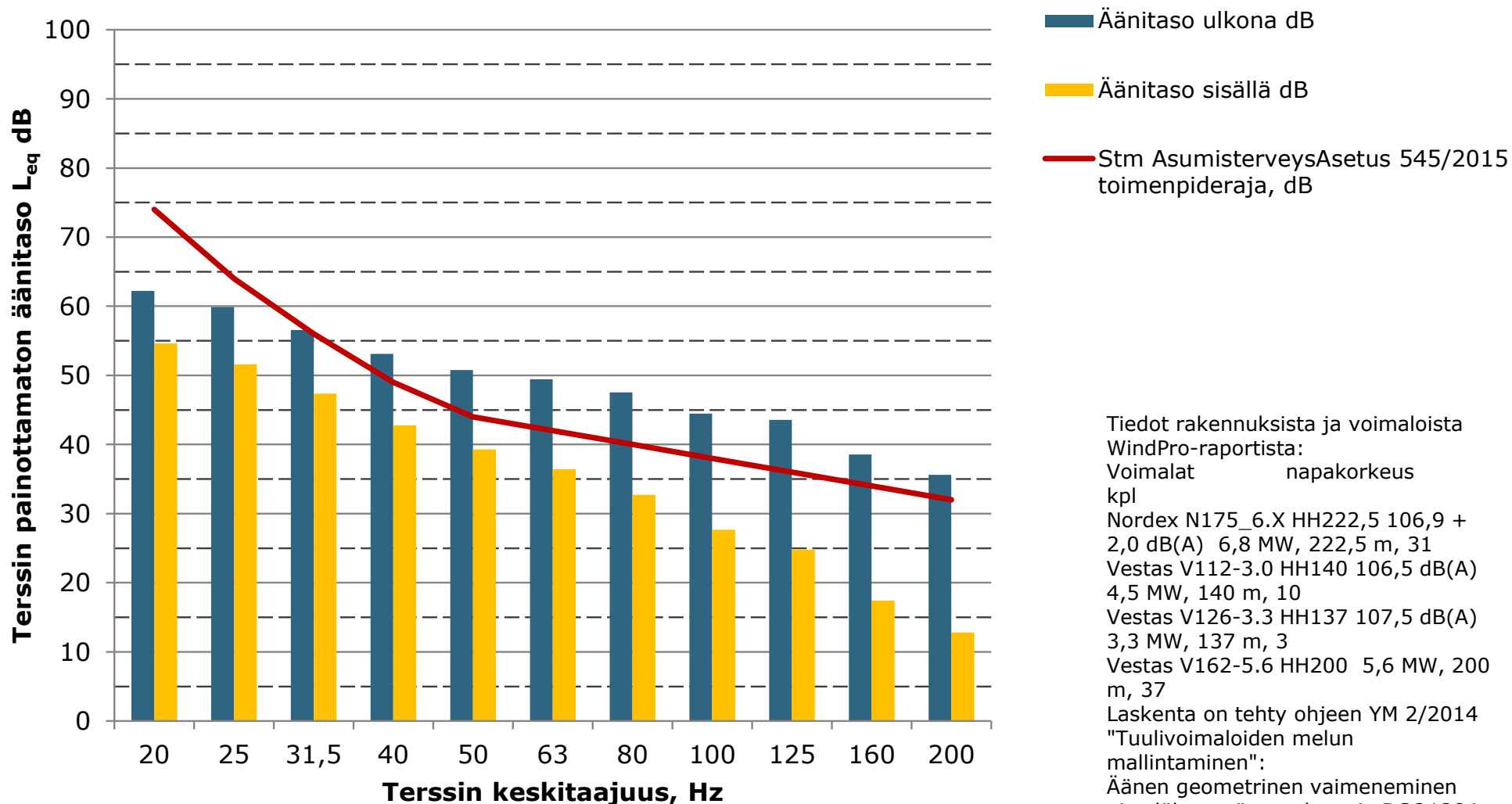
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus A (Jänkäperä 60), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



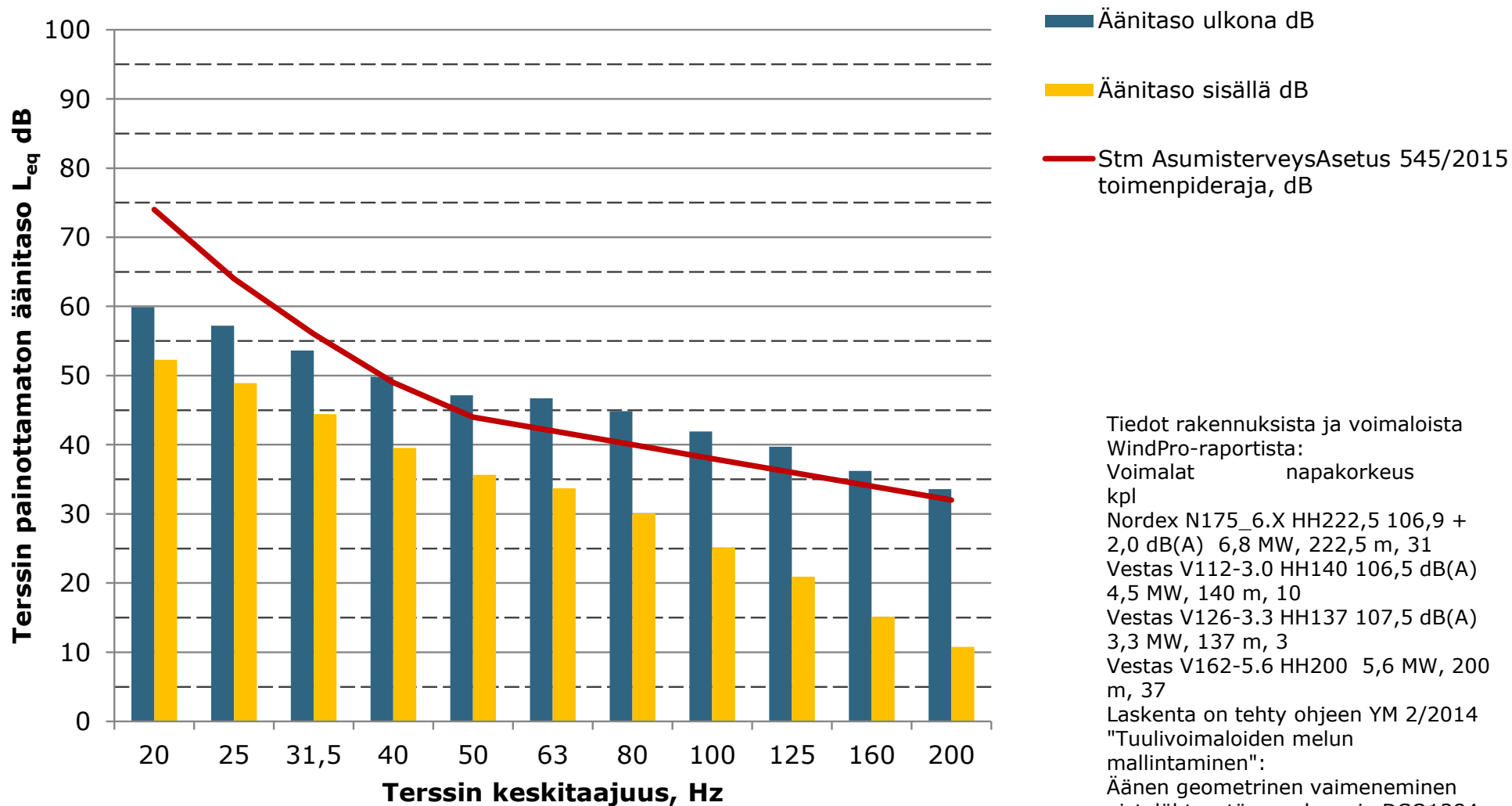
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus B
(Sivakkajoentie 218b), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



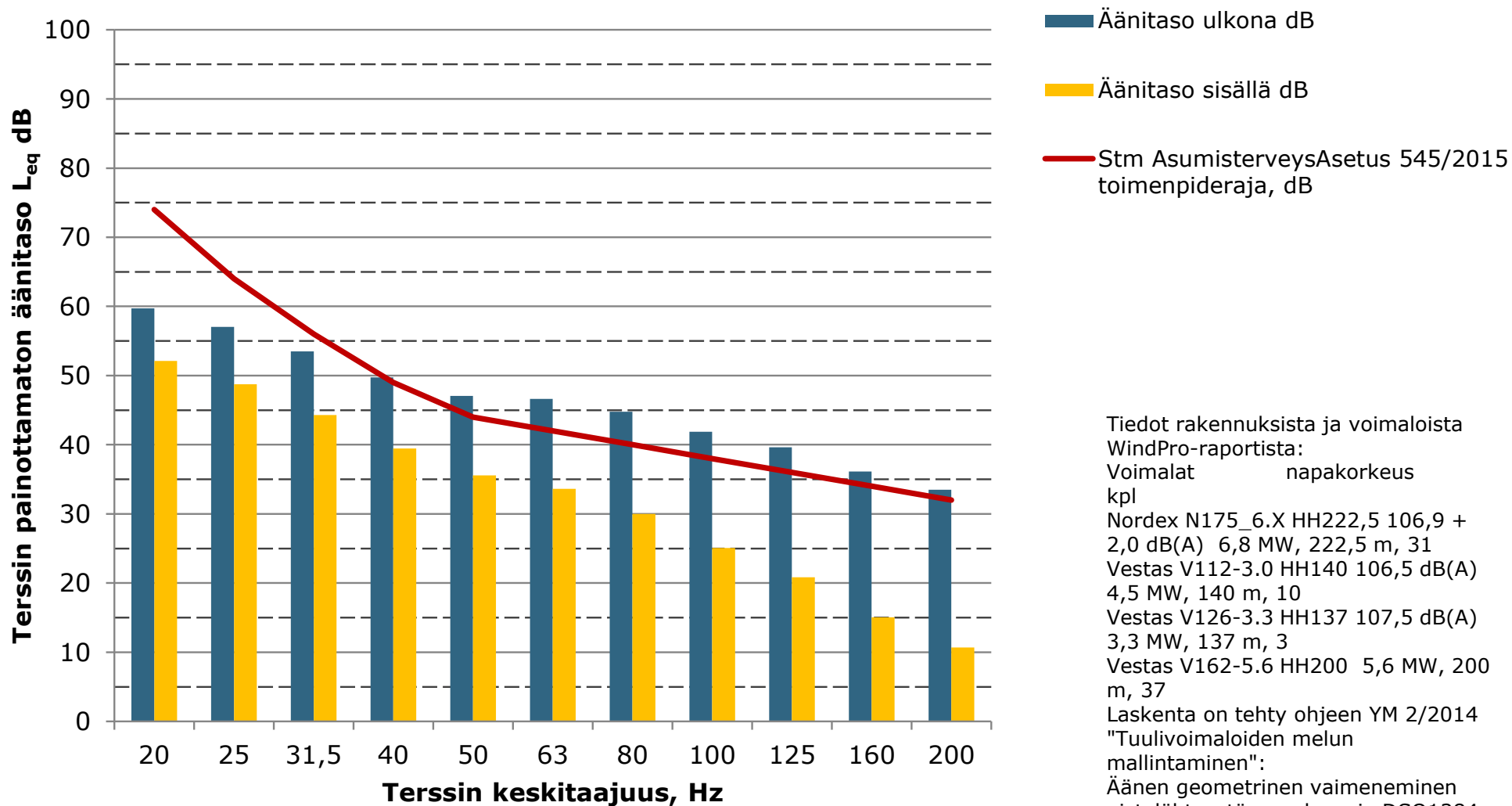
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus C
(Varevaarantie 222), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



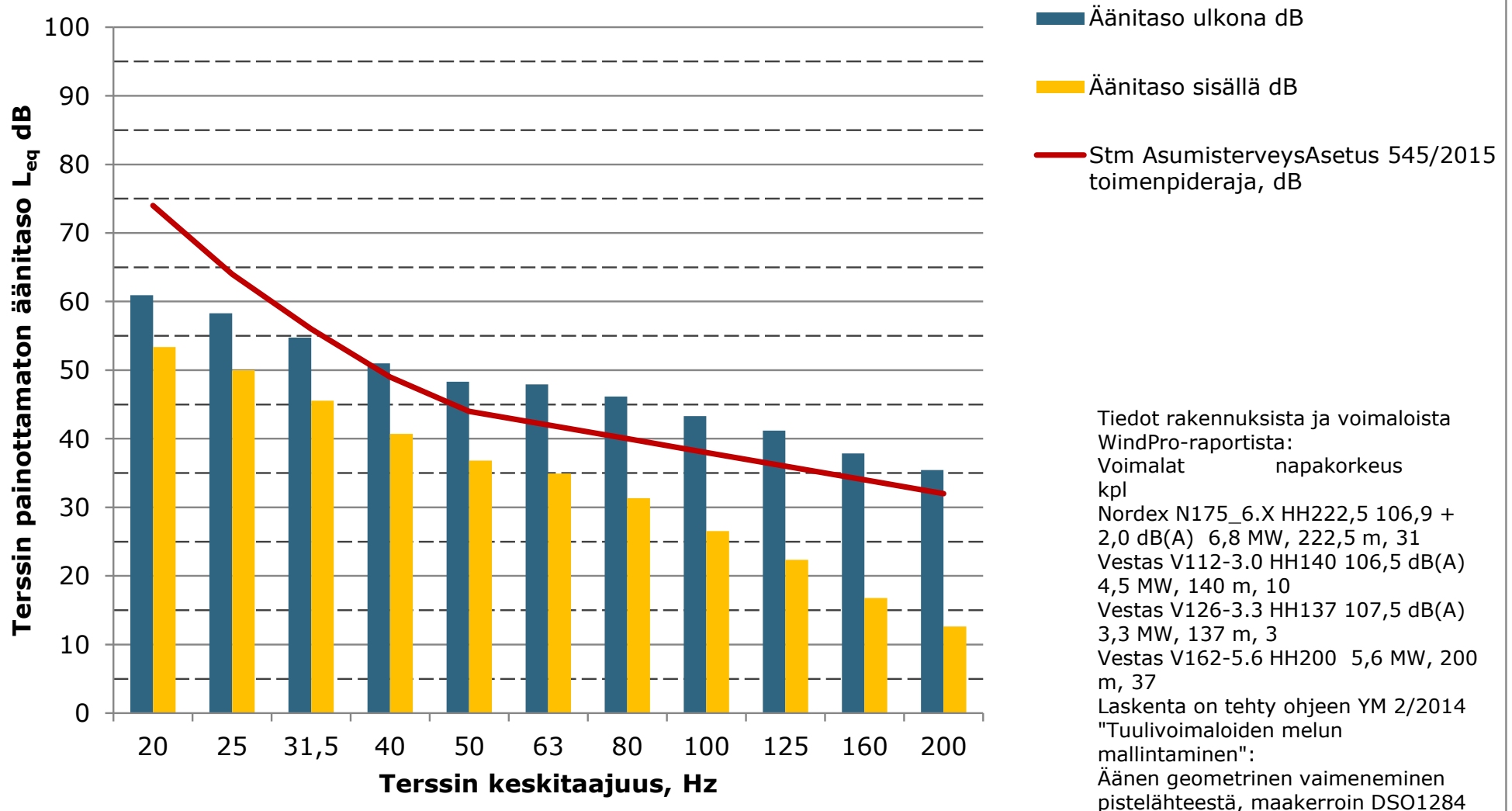
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus D
(Kätkävaarantie 890), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



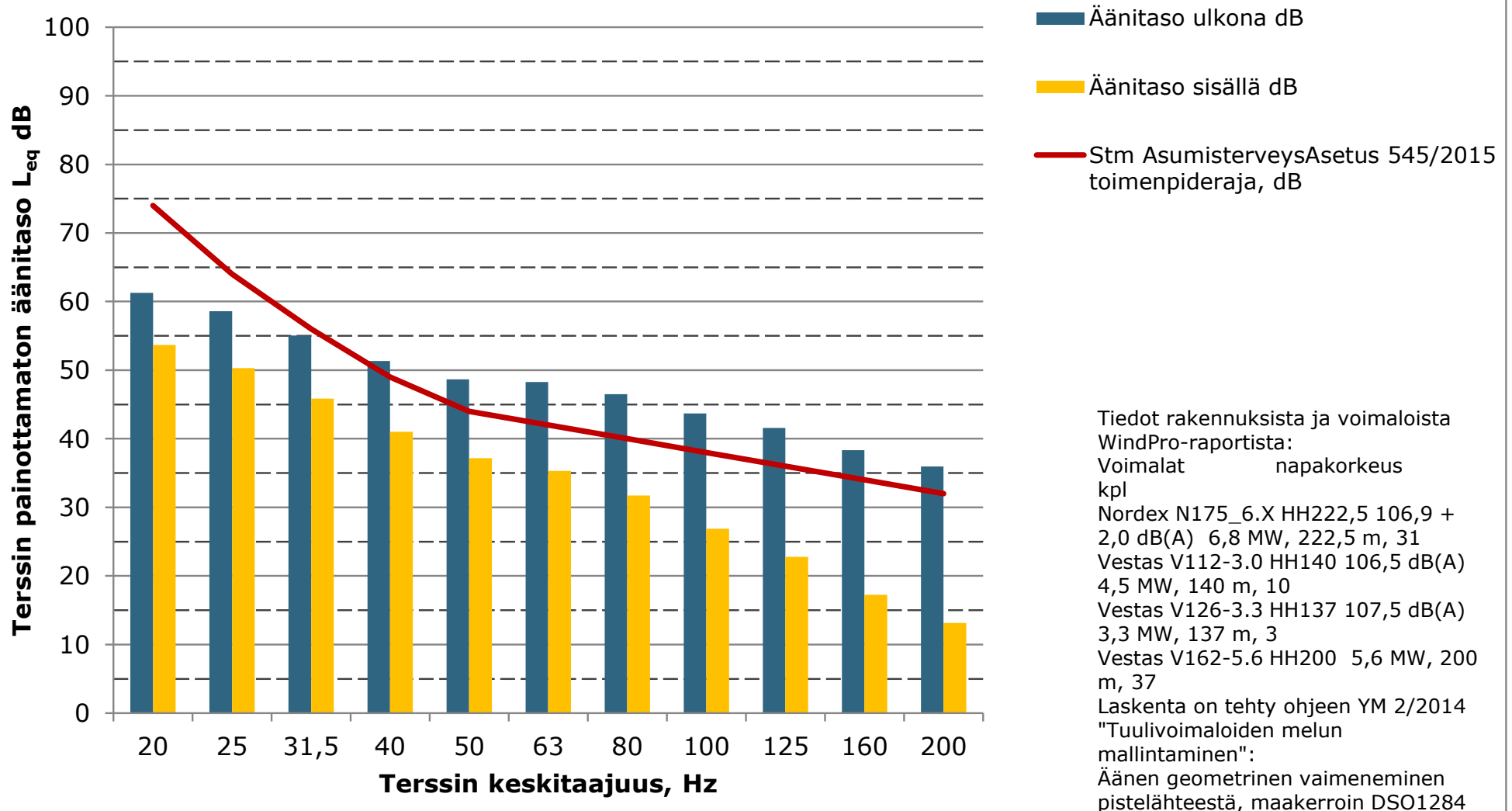
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus E
(Kätkävaarantie 1135), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



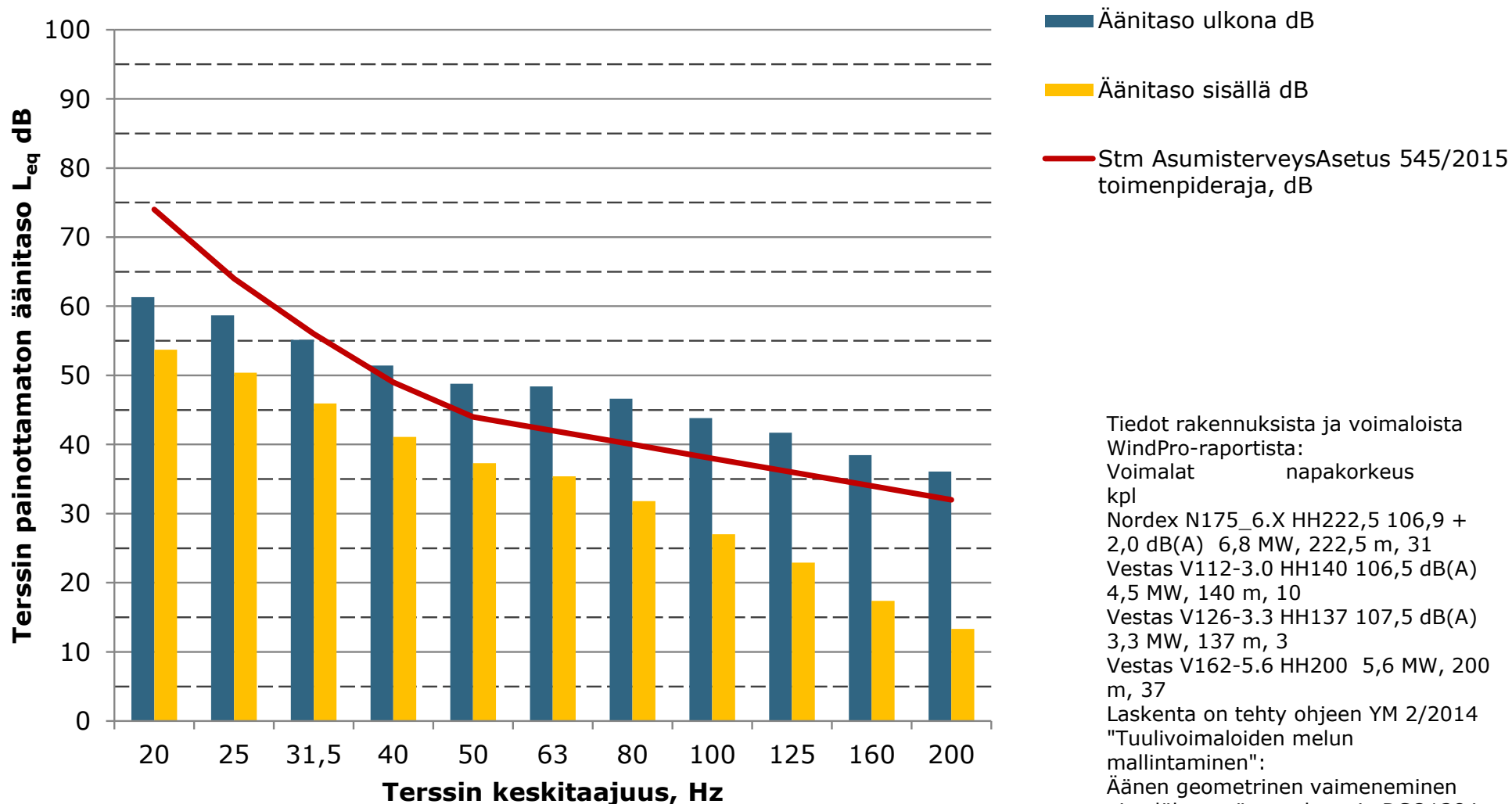
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus F
(Luppovaarantie 1900), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



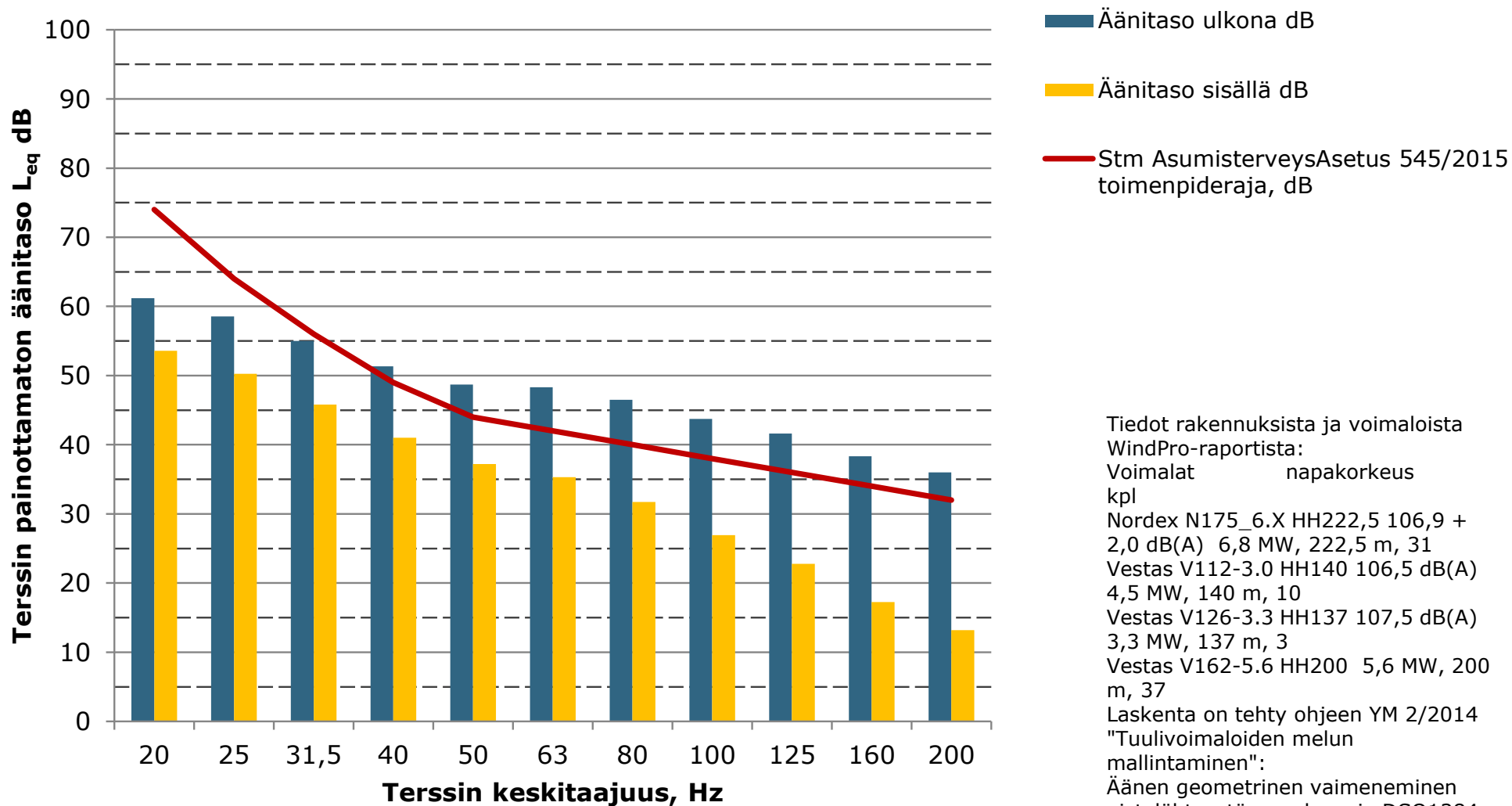
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus G
(Luppovaarantie 1835), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



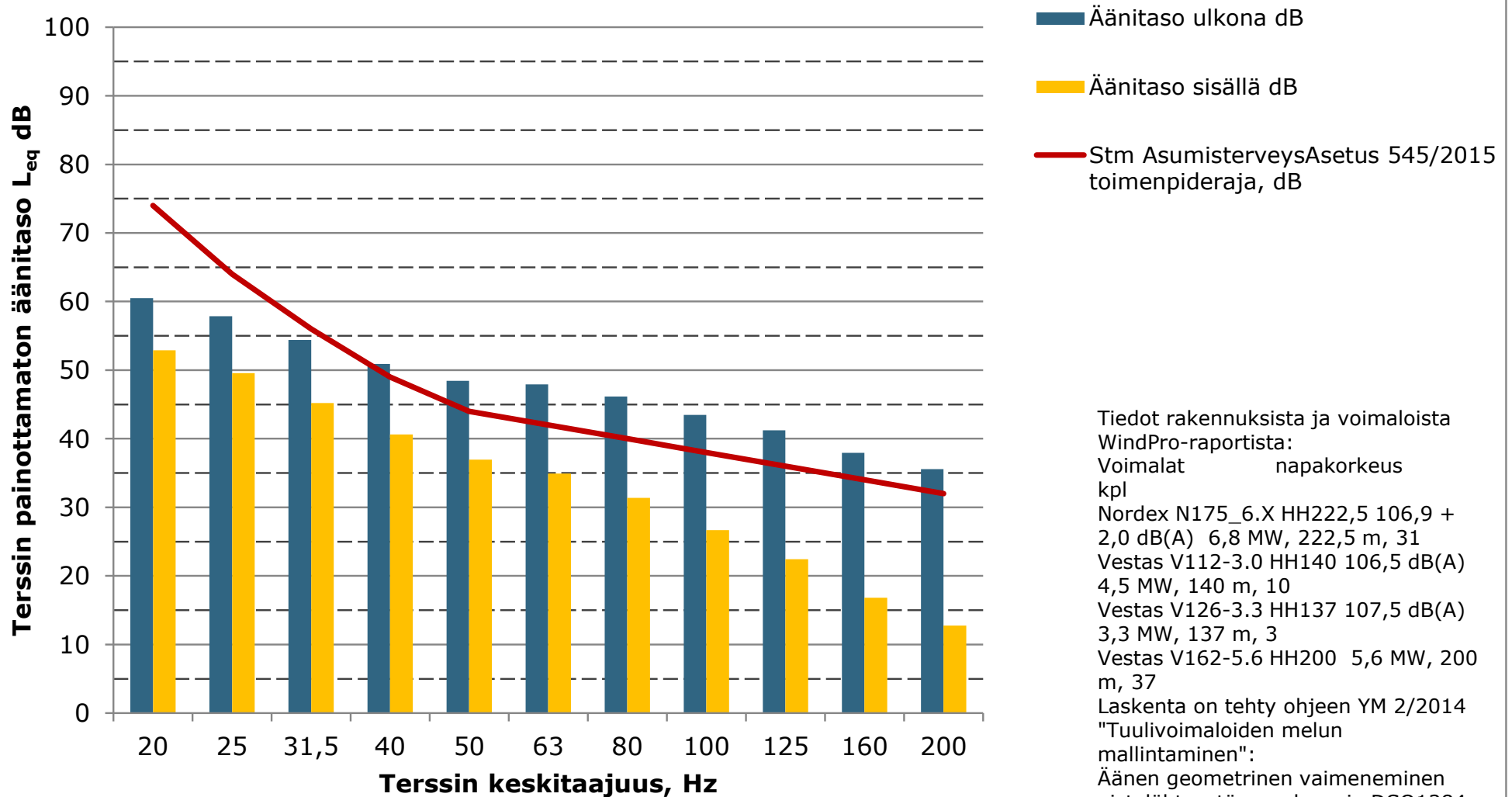
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus H
(Luppovaarantie 1789), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



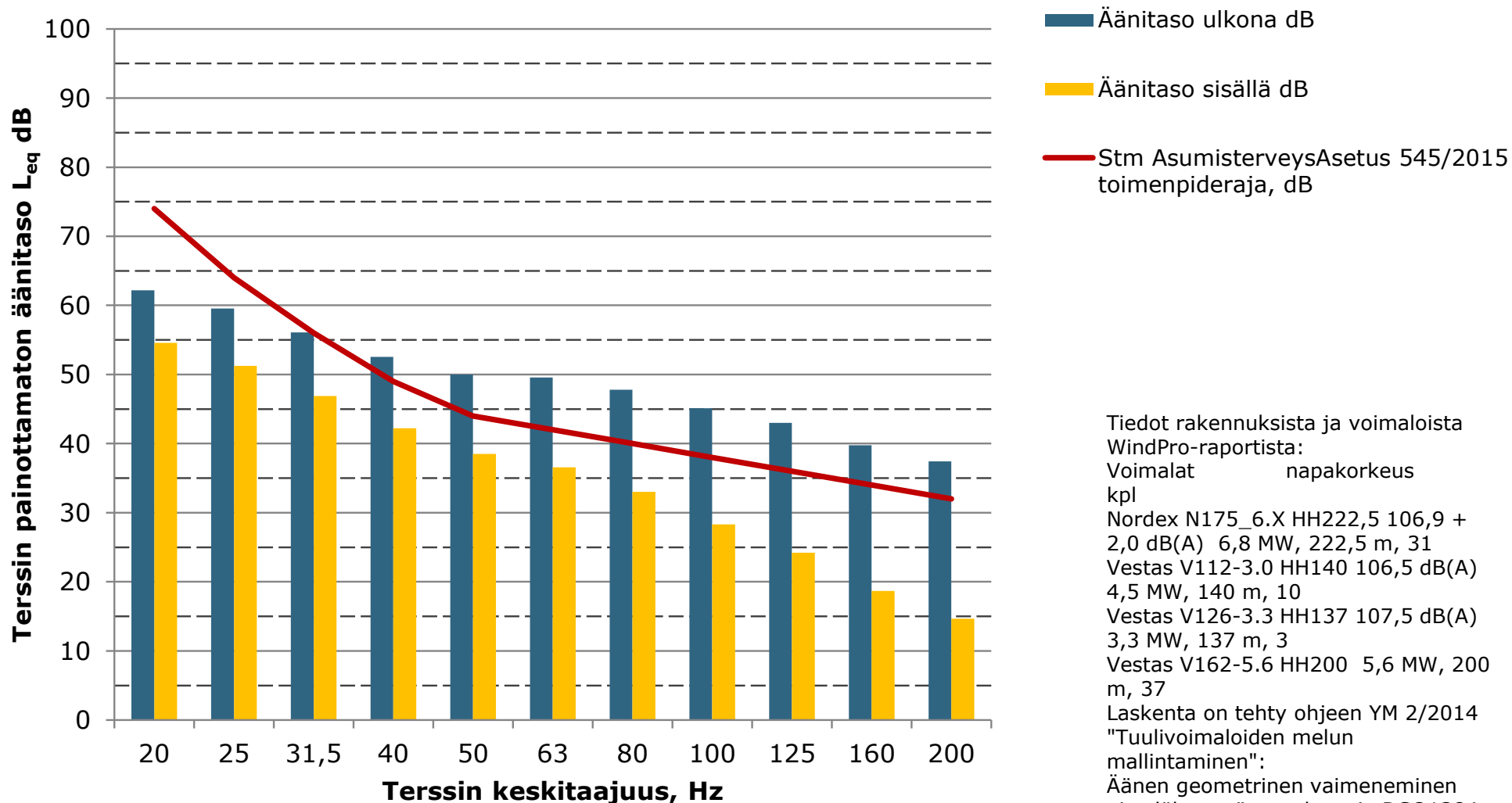
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus I
(Luppovaarantie 1756), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



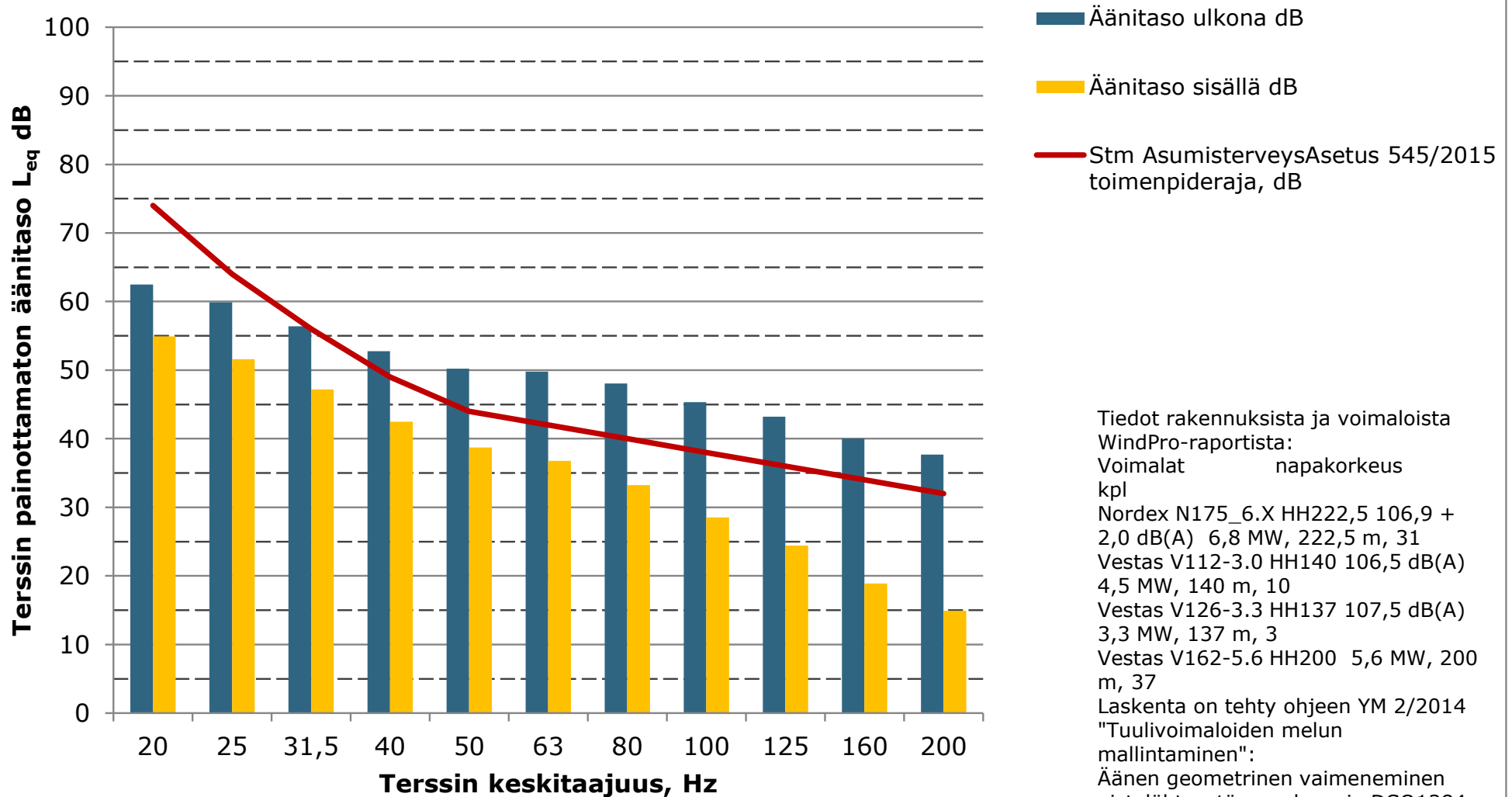
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus J
(Luppolehdontie 95330), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019,
84% persentiili mukaan**



**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus K
(Luppovaarantie 860), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



4.9.2025

Liite 16. Outojängän tuulivoimahanke – varjostuksen yhteismallinnuksen tulokset ”real case, no forest” VE1

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyraainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 14.40/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojanka VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "No forest" 4.9.2025

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 2 500 m

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
0,48	2,04	4,26	6,77	7,65	9,03	8,39	5,87	3,73	1,94	0,58	0,10

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
641	653	597	509	502	595	875	1 229	687	512	483	563	7 846

Monthly aggregation of real case reduction

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

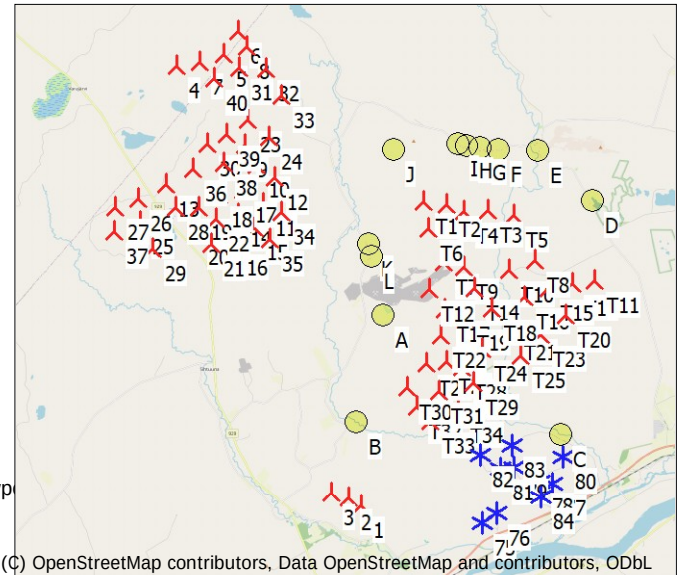
DHM: Height Contours: CONTOURLINE_Outojanka_meluvarjo_JK_2025(1).wp

Receptor grid resolution: 1,0 m

Topographic shadow included in calculation

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



New WTG

Scale 1:250 000

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	399 185	7 336 694	77,5	VESTAS V126-3.3 HH137 ...	Yes	VESTAS	V126-3.3 HH137-3 450	3 450	126,0	137,0	2 500	13,4
10	396 131	7 348 099	101,4	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
11	396 289	7 346 820	87,5	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
12	396 695	7 347 625	94,6	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
13	393 111	7 347 547	107,5	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
14	395 454	7 346 483	88,6	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
15	395 978	7 346 033	92,5	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
16	395 281	7 345 540	74,2	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
17	395 643	7 347 277	96,9	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
18	394 858	7 347 160	103,1	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
19	394 173	7 346 753	98,3	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
2	398 776	7 336 961	85,2	VESTAS V126-3.3 HH137 ...	Yes	VESTAS	V126-3.3 HH137-3 450	3 450	126,0	137,0	2 500	13,4
20	394 054	7 345 954	91,3	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
21	394 513	7 345 518	82,9	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
22	394 711	7 346 364	97,1	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
23	395 868	7 349 587	137,5	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
24	396 566	7 349 002	94,0	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
25	392 188	7 346 356	99,3	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
26	392 156	7 347 118	108,8	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
27	391 373	7 346 855	109,7	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
28	393 407	7 346 761	95,0	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
29	392 584	7 345 451	98,6	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
3	398 210	7 337 122	90,0	VESTAS V126-3.3 HH137 ...	Yes	VESTAS	V126-3.3 HH137-3 450	3 450	126,0	137,0	2 500	13,4
30	394 517	7 348 868	179,8	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
31	395 658	7 351 303	141,3	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
32	396 542	7 351 265	118,4	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
33	397 046	7 350 350	98,6	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
34	396 915	7 346 500	79,3	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
35	396 479	7 345 617	76,6	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
36	394 033	7 348 041	116,9	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
37	391 315	7 346 063	105,0	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
38	395 061	7 348 178	119,4	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
39	395 189	7 349 148	165,0	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
4	393 589	7 351 459	145,0	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
40	394 832	7 351 016	140,0	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
5	395 185	7 351 775	151,3	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4

To be continued on next page...

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyraainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 14.40/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojäkä VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "No forest" 4.9.2025

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance [m]	RPM
			[m]									[RPM]
6	395 691	7 352 506	142,5	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
7	394 387	7 351 538	167,5	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
75	403 207	7 335 955	57,5	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
76	403 669	7 336 277	60,7	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
77	405 574	7 337 206	70,0	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
78	405 148	7 337 294	70,0	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
79	404 324	7 337 780	75,0	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
8	395 934	7 352 012	152,5	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
80	405 964	7 338 077	50,0	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
81	403 863	7 337 759	73,6	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
82	403 212	7 338 262	70,0	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
83	404 286	7 338 510	67,7	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
84	405 178	7 336 758	72,6	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
9	395 756	7 348 795	121,5	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
T1	401 620	7 346 691	80,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T10	404 364	7 344 353	61,6	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T11	407 194	7 343 863	68,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T12	401 682	7 343 785	62,1	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T13	406 454	7 343 809	65,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T14	403 204	7 343 774	62,9	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T15	405 656	7 343 669	60,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T16	404 854	7 343 416	57,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T17	402 183	7 343 074	61,6	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T18	403 756	7 343 050	56,1	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T19	402 848	7 342 785	60,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T2	402 375	7 346 569	79,9	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T20	406 197	7 342 748	52,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T21	404 407	7 342 427	47,9	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T22	402 060	7 342 226	55,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T23	405 363	7 342 147	51,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T24	403 401	7 341 736	49,7	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T25	404 638	7 341 478	49,4	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T26	402 208	7 341 387	52,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T27	401 524	7 341 329	52,1	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T28	402 674	7 341 148	47,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T29	403 073	7 340 650	45,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T3	403 723	7 346 317	67,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T30	400 870	7 340 570	45,2	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T31	401 926	7 340 415	42,9	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T32	401 171	7 339 912	42,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T33	401 585	7 339 423	45,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T34	402 502	7 339 745	39,3	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T4	402 923	7 346 289	74,6	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T5	404 593	7 346 122	70,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T6	401 722	7 345 796	71,7	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T7	402 226	7 344 668	62,8	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T8	405 240	7 344 603	62,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T9	402 872	7 344 477	70,9	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4

Shadow receptor-Input

No.	Name	East	North	Z	Width	Height	Elevation	Slope of	Direction mode	Eye height
							a.g.l.	window		(ZVI) a.g.l.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	400 151	7 342 975	57,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
B	Lomarakennus B (Sivakkajointie 218b)	399 128	7 339 478	43,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
C	Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	405 919	7 338 824	35,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
D	Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	407 241	7 346 523	72,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405 464	7 348 213	67,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404 169	7 348 286	71,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403 552	7 348 378	77,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403 128	7 348 451	78,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402 808	7 348 545	82,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojanka VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "No forest" 4.9.2025

...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]
J	Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)	400 689	7 348 407	82,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399 741	7 345 342	63,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
L	Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399 825	7 344 923	65,2	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	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	8:49
B	Lomarakenus B (Sivakkajoentie 218b)	6:23
C	Lomarakenus C (Varevaarantie 222)	6:13
D	Lomarakenus D (Kätkävaarantie 890)	0:00
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	0:53
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	3:47
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	3:49
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	3:57
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	3:42
J	Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)	0:57
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	5:56
L	Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	4:38

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

No.	Name	Expected [h/year]
1	VESTAS V126-3.3 HH137 3450 126.0 !O! hub: 137,0 m (TOT: 200,0 m) (339)	0:00
10	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (348)	0:00
11	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (349)	0:00
12	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (350)	0:00
13	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (351)	0:00
14	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (352)	0:00
15	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (353)	0:00
16	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (354)	0:00
17	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (355)	0:00
18	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (356)	0:00
19	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (357)	0:00
2	VESTAS V126-3.3 HH137 3450 126.0 !O! hub: 137,0 m (TOT: 200,0 m) (340)	0:00
20	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (358)	0:00
21	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (359)	0:00
22	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (360)	0:00
23	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (361)	0:00
24	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (362)	0:00
25	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (363)	0:00
26	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (364)	0:00
27	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (365)	0:00
28	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (366)	0:00
29	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (367)	0:00
3	VESTAS V126-3.3 HH137 3450 126.0 !O! hub: 137,0 m (TOT: 200,0 m) (341)	0:00
30	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (368)	0:00
31	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (369)	0:00
32	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (370)	0:00
33	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (371)	0:00
34	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (372)	0:00
35	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (373)	0:00
36	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (374)	0:00
37	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (375)	0:00
38	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (376)	0:00
39	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (377)	0:00
4	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (342)	0:00
40	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (378)	0:00
5	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (343)	0:00

To be continued on next page...

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 14.40/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojäkä VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "No forest" 4.9.2025

...continued from previous page

No.	Name	Expected [h/year]
6	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (344)	0:00
7	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (345)	0:00
75	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (27)	0:00
76	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (28)	0:00
77	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (29)	0:32
78	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (30)	0:34
79	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (31)	0:29
8	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (346)	0:00
80	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (32)	3:15
81	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (33)	0:20
82	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (34)	0:00
83	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (35)	0:43
84	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (36)	0:16
9	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (347)	0:00
T1	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (519)	5:51
T10	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (517)	0:00
T11	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (531)	0:00
T12	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (543)	6:21
T13	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (524)	0:00
T14	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (534)	0:00
T15	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (526)	0:00
T16	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (523)	0:00
T17	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (515)	1:50
T18	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (536)	0:00
T19	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (516)	0:00
T2	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (527)	4:34
T20	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (532)	0:00
T21	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (521)	0:00
T22	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (539)	1:22
T23	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (522)	0:00
T24	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (529)	0:00
T25	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (530)	0:00
T26	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (514)	0:00
T27	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (513)	1:08
T28	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (528)	0:00
T29	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (541)	0:00
T3	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (535)	3:39
T30	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (540)	3:21
T31	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (542)	0:00
T32	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (511)	1:57
T33	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (512)	1:03
T34	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (510)	0:00
T4	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (520)	3:34
T5	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (525)	2:29
T6	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (538)	4:38
T7	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (518)	1:00
T8	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (537)	0:00
T9	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (533)	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.

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

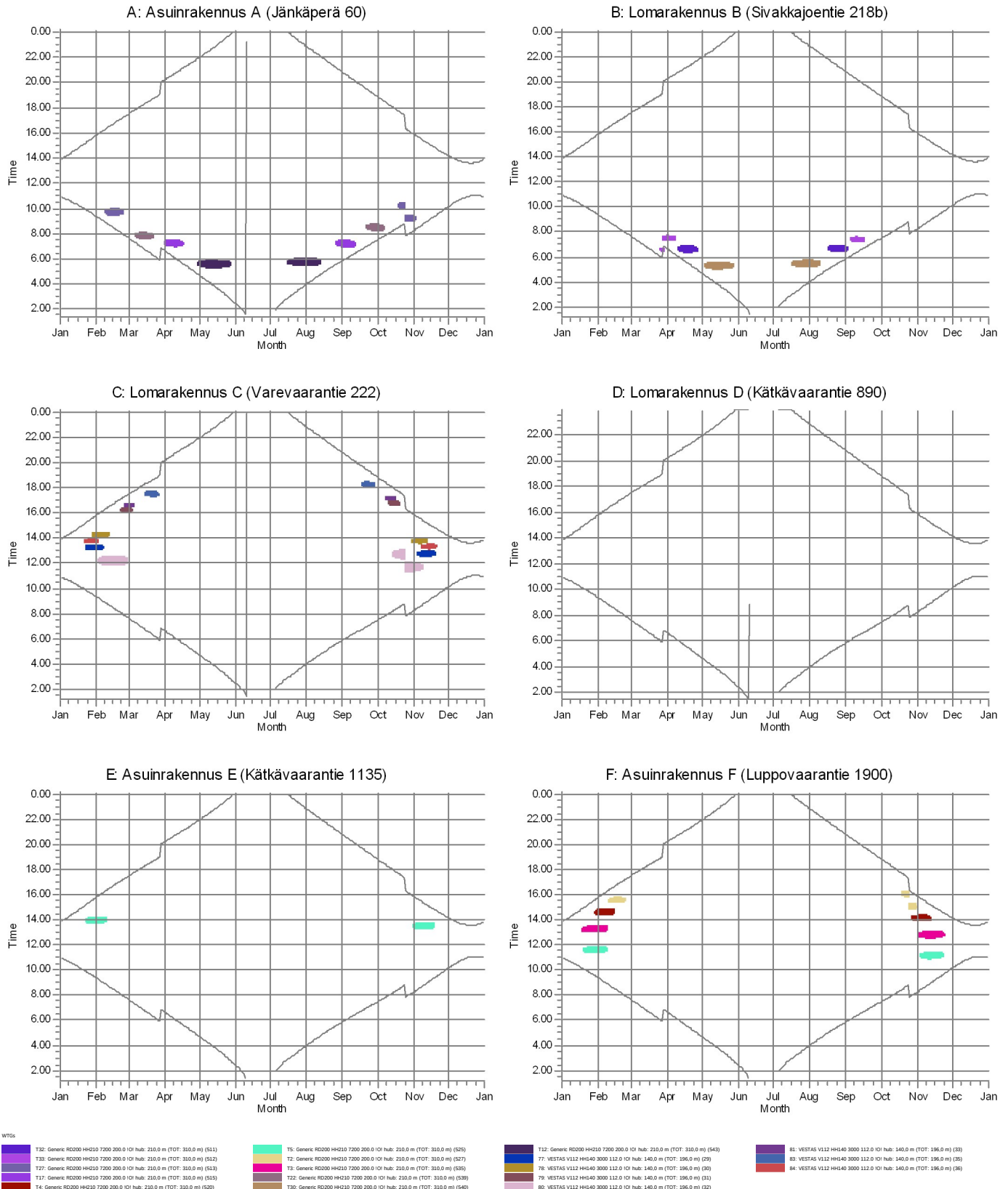
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyraainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 14.40/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Outojanka VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "No forest" 4.9.2025



Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

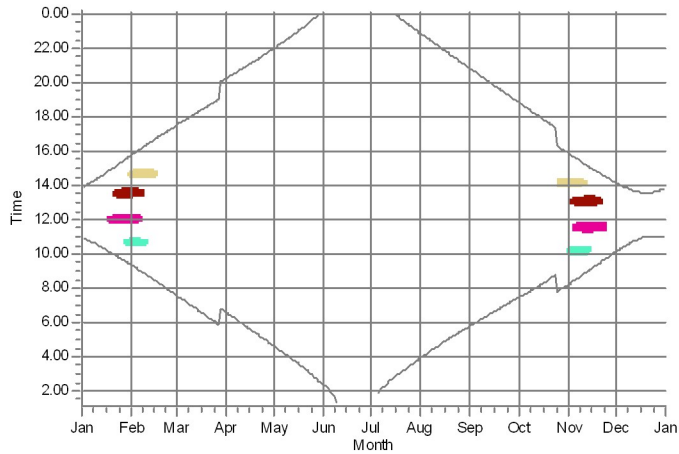
Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi
Calculated:
4.9.2025 14.40/4.1.273

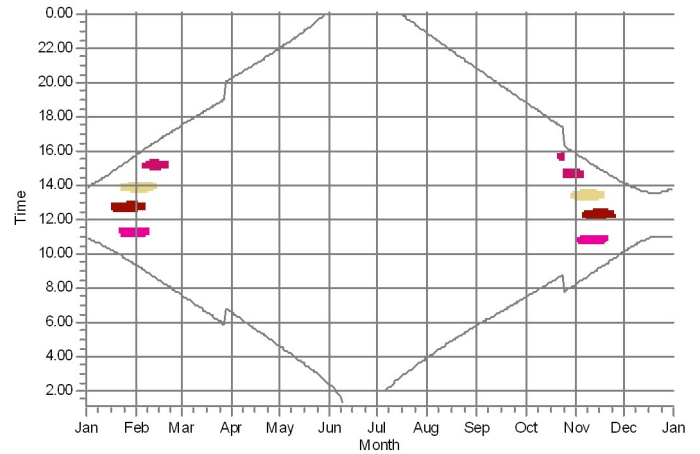
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Outojanka VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "No forest" 4.9.2025

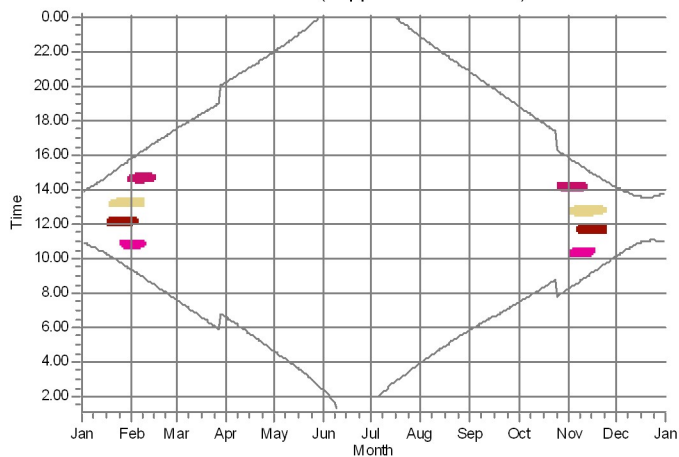
G: Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)



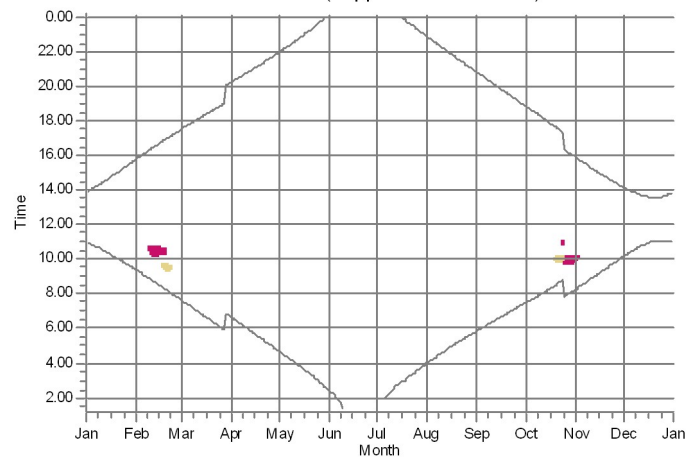
H: Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)



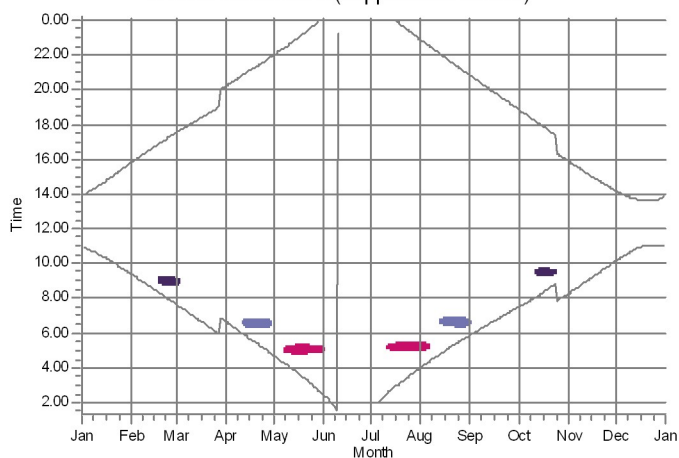
I: Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)



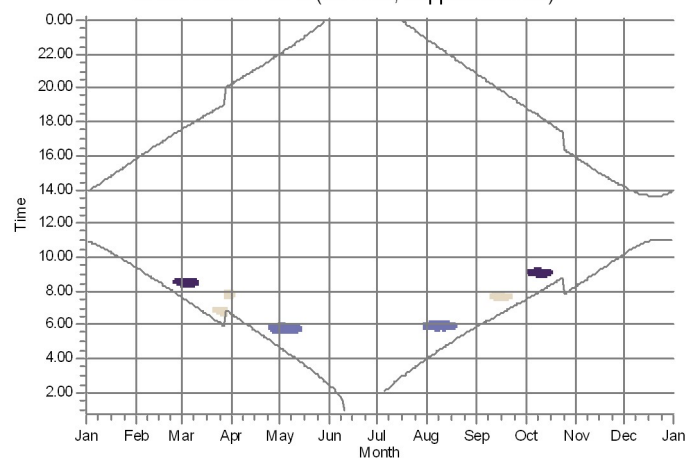
J: Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)



K: Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)



L: Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)



WTGs

T7: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (518)
T1: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (519)

T4: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (520)
T5: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (525)

T2: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (527)
T3: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (535)

T6: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (538)
T12: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (543)

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

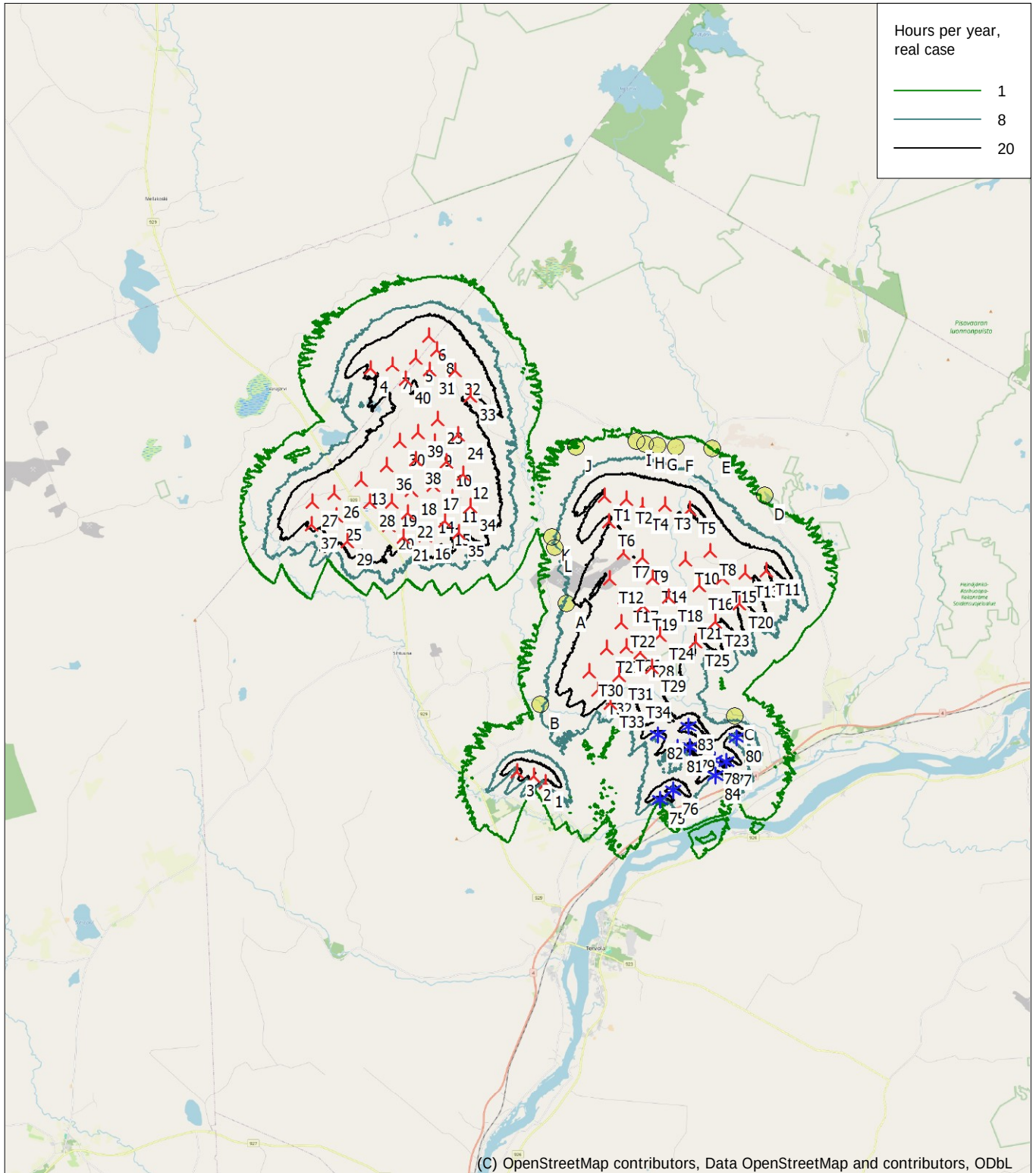
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 14.40/4.1.273

SHADOW - Map

Calculation: Outojanka VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "No forest" 4.9.2025



Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:200 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 399 240 North: 7 344 240

🚧 New WTG 🌟 Existing WTG 🟡 Shadow receptor

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_Outojanka_meluvarjo_JK_2025(1).wpo (2)

Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1,5 m

4.9.2025

Liite 17. Outojängän tuulivoimahanke – varjostuksen yhteismallinnuksen tulokset ”real case, no forest” VE2

Calculation: Outojänkä VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "No forest" 4.9.2025

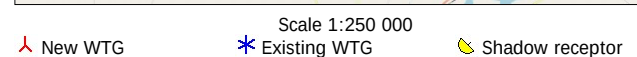
2 500 m

3 °

1 days

1 minutes

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



To be continued on next page...

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyraainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 15.18/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojäkä VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "No forest" 4.9.2025

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance [m]	RPM
			[m]									[RPM]
6	395 691	7 352 506	142,5	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
7	394 387	7 351 538	167,5	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
72	403 207	7 335 955	57,5	VESTAS V112 HH140 300...	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
73	403 669	7 336 277	60,7	VESTAS V112 HH140 300...	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
74	405 574	7 337 206	70,0	VESTAS V112 HH140 300...	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
75	405 148	7 337 294	70,0	VESTAS V112 HH140 300...	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
76	404 324	7 337 780	75,0	VESTAS V112 HH140 300...	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
77	405 964	7 338 077	50,0	VESTAS V112 HH140 300...	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
78	403 863	7 337 759	73,6	VESTAS V112 HH140 300...	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
79	403 212	7 338 262	70,0	VESTAS V112 HH140 300...	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
8	395 934	7 352 012	152,5	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
80	404 286	7 338 510	67,7	VESTAS V112 HH140 300...	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
81	405 178	7 336 758	72,6	VESTAS V112 HH140 300...	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
9	395 756	7 348 795	121,5	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
T1	401 620	7 346 691	80,0	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T10	404 364	7 344 353	61,6	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T12	401 682	7 343 785	62,1	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T13	406 454	7 343 809	65,0	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T14	403 204	7 343 774	62,9	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T15	405 656	7 343 669	60,0	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T16	404 854	7 343 416	57,5	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T17	402 183	7 343 074	61,6	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T18	403 756	7 343 050	56,1	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T19	402 848	7 342 785	60,0	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T2	402 375	7 346 569	79,9	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T20	406 197	7 342 748	52,5	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T21	404 407	7 342 427	47,9	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T22	402 060	7 342 226	55,0	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T23	405 363	7 342 147	51,5	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T24	403 401	7 341 736	49,7	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T25	404 638	7 341 478	49,4	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T26	402 208	7 341 387	52,5	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T27	401 524	7 341 329	52,1	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T28	402 674	7 341 148	47,5	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T29	403 073	7 340 650	45,0	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T3	403 723	7 346 317	67,5	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T30	400 870	7 340 570	45,2	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T31	401 926	7 340 415	42,9	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T32	401 171	7 339 912	42,5	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T33	401 585	7 339 423	45,0	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T34	402 502	7 339 745	39,3	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T4	402 923	7 346 289	74,6	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T6	401 722	7 345 796	71,7	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T7	402 226	7 344 668	62,8	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T9	402 872	7 344 477	70,9	Generic RD200 HH210 72...	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4

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]	[°]		[m]
A	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	400 151	7 342 975	57,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
B	Lomarakenus B (Sivakkajoentie 218b)	399 128	7 339 478	43,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
C	Lomarakenus C (Varevaarantie 222)	405 919	7 338 824	35,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
D	Lomarakenus D (Kätkävaarantie 890)	407 241	7 346 523	72,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405 464	7 348 213	67,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404 169	7 348 286	71,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403 552	7 348 378	77,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403 128	7 348 451	78,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402 808	7 348 545	82,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
J	Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)	400 689	7 348 407	82,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399 741	7 345 342	63,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
L	Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399 825	7 344 923	65,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojäkä VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "No forest" 4.9.2025

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values	
		Shadow hours	per year [h/year]
A	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)		8:49
B	Lomarakenus B (Sivakkajointie 218b)		6:23
C	Lomarakenus C (Varevaarantie 222)		6:13
D	Lomarakenus D (Kätkävaarantie 890)		0:00
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)		0:00
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)		2:53
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)		3:06
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)		3:57
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)		3:42
J	Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)		0:57
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)		5:56
L	Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie)		4:38

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

No.	Name	Expected [h/year]
1	VESTAS V126-3.3 HH137 3450 126.0 !O! hub: 137,0 m (TOT: 200,0 m) (339)	0:00
10	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (348)	0:00
11	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (349)	0:00
12	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (350)	0:00
13	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (351)	0:00
14	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (352)	0:00
15	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (353)	0:00
16	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (354)	0:00
17	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (355)	0:00
18	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (356)	0:00
19	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (357)	0:00
2	VESTAS V126-3.3 HH137 3450 126.0 !O! hub: 137,0 m (TOT: 200,0 m) (340)	0:00
20	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (358)	0:00
21	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (359)	0:00
22	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (360)	0:00
23	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (361)	0:00
24	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (362)	0:00
25	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (363)	0:00
26	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (364)	0:00
27	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (365)	0:00
28	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (366)	0:00
29	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (367)	0:00
3	VESTAS V126-3.3 HH137 3450 126.0 !O! hub: 137,0 m (TOT: 200,0 m) (341)	0:00
30	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (368)	0:00
31	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (369)	0:00
32	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (370)	0:00
33	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (371)	0:00
34	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (372)	0:00
35	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (373)	0:00
36	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (374)	0:00
37	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (375)	0:00
38	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (376)	0:00
39	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (377)	0:00
4	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (342)	0:00
40	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (378)	0:00
5	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (343)	0:00
6	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (344)	0:00
7	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (345)	0:00
72	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (27)	0:00
73	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (28)	0:00
74	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (29)	0:32
75	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (30)	0:34
76	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (31)	0:29
77	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (32)	3:15
78	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (33)	0:20

To be continued on next page...

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 15.18/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojäkä VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "No forest" 4.9.2025

...continued from previous page

No.	Name	Expected [h/year]
79	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (34)	0:00
8	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (346)	0:00
80	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (35)	0:43
81	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (36)	0:16
9	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (347)	0:00
T1	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (553)	5:51
T10	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (551)	0:00
T12	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (574)	6:21
T13	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (558)	0:00
T14	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (566)	0:00
T15	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (559)	0:00
T16	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (557)	0:00
T17	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (549)	1:50
T18	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (568)	0:00
T19	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (550)	0:00
T2	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (560)	4:34
T20	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (564)	0:00
T21	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (555)	0:00
T22	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (570)	1:22
T23	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (556)	0:00
T24	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (562)	0:00
T25	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (563)	0:00
T26	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (548)	0:00
T27	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (547)	1:08
T28	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (561)	0:00
T29	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (572)	0:00
T3	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (567)	3:39
T30	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (571)	3:21
T31	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (573)	0:00
T32	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (545)	1:57
T33	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (546)	1:03
T34	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (544)	0:00
T4	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (554)	3:34
T6	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (569)	4:38
T7	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (552)	1:00
T9	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (565)	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.

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

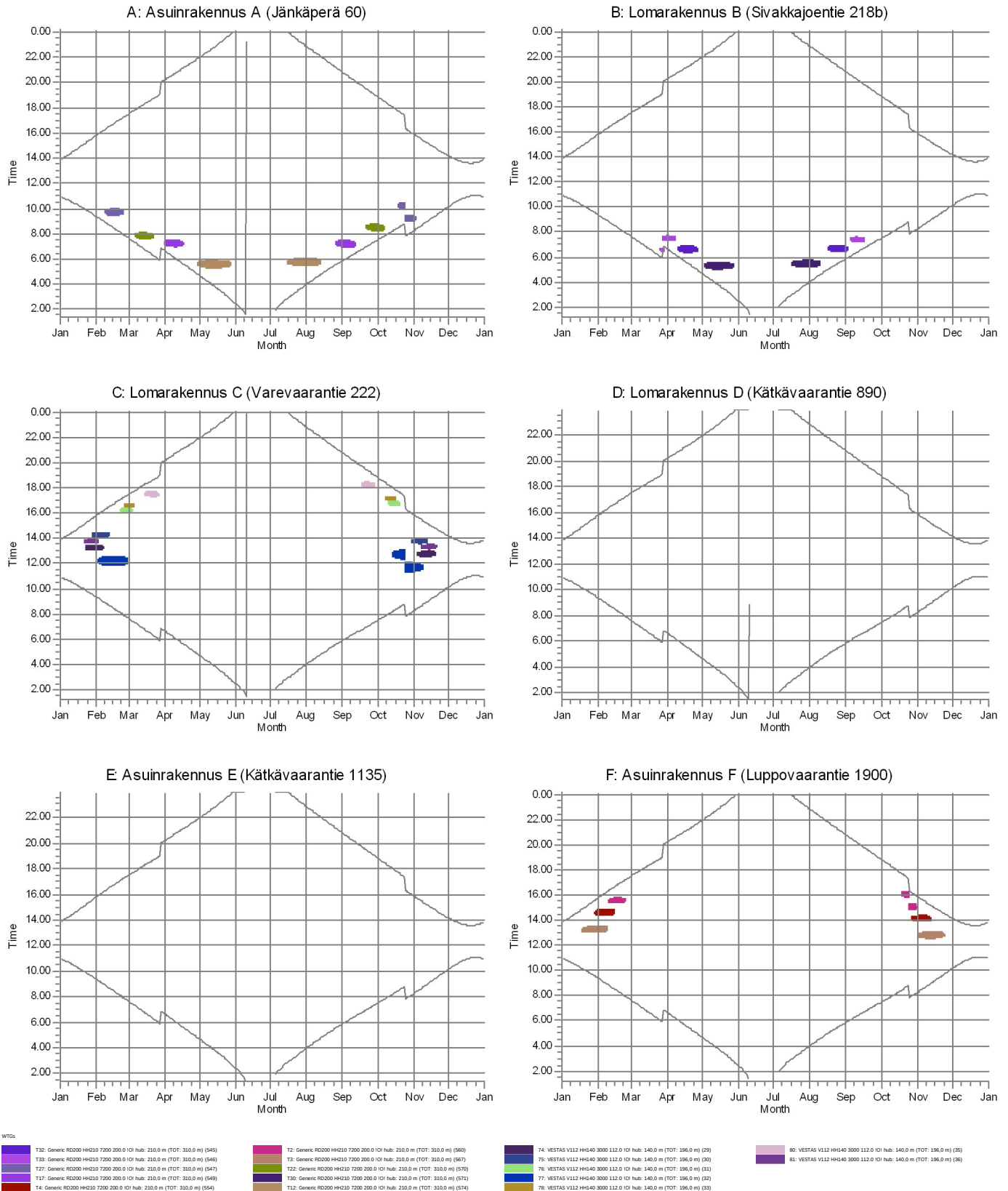
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyraainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 15.18/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Outojanka VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "No forest" 4.9.2025



Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

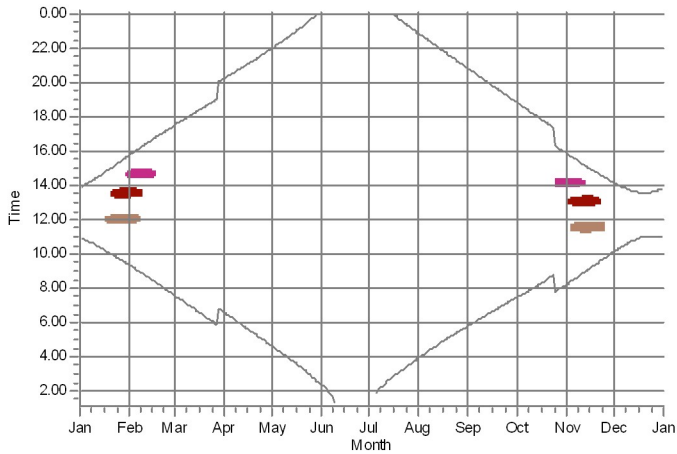
Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi
Calculated:
4.9.2025 15.18/4.1.273

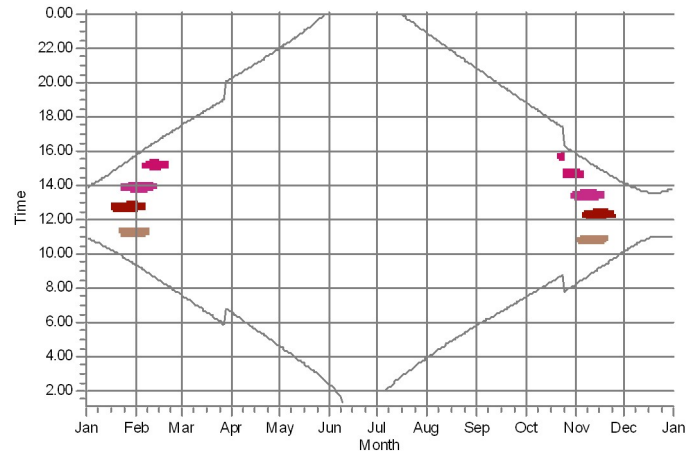
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Outojanka VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "No forest" 4.9.2025

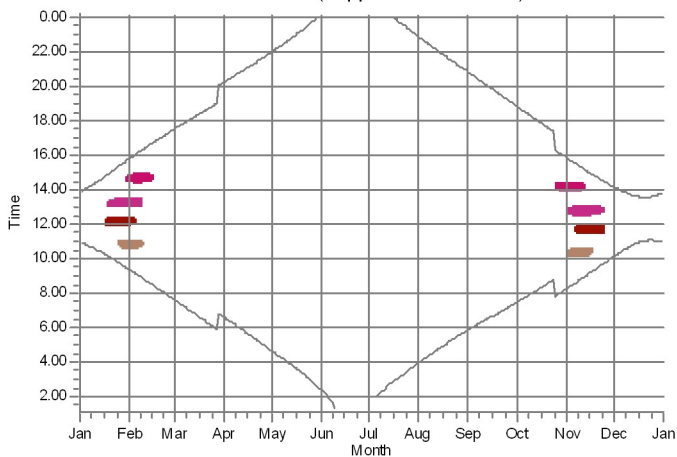
G: Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)



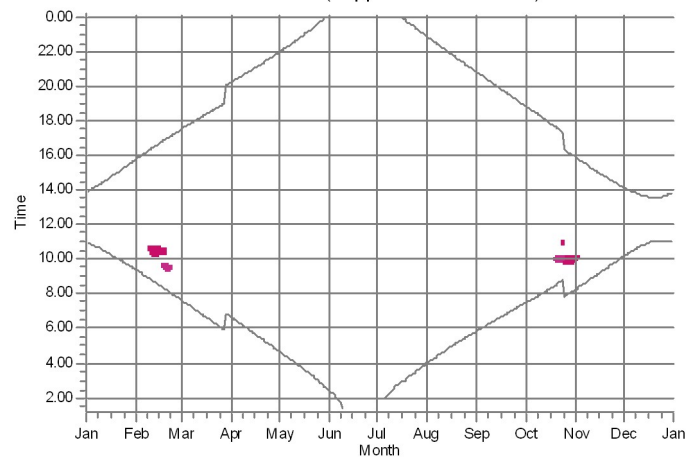
H: Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)



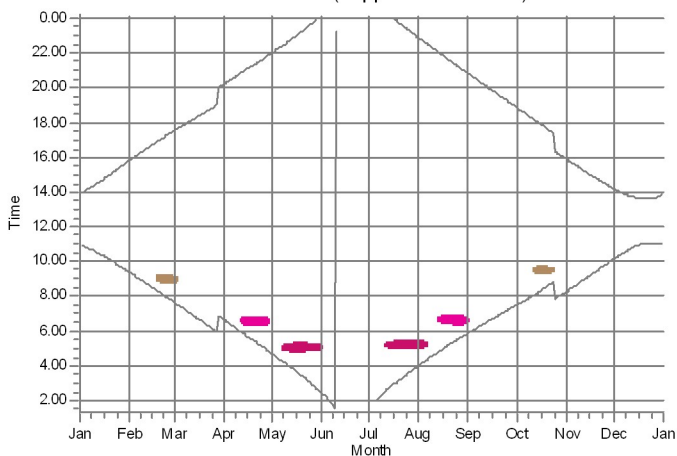
I: Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)



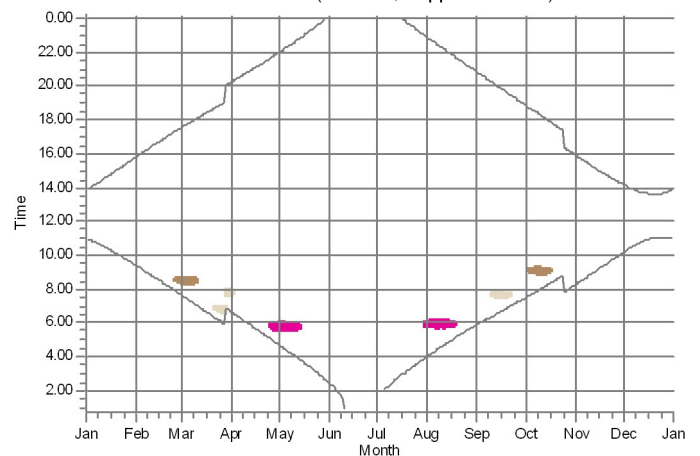
J: Lomarakenus J (Luppolehdontie 95330)



K: Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)



L: Lomarakenus L (Kivimaa, Luppovaarantie)



WTGs

T7: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (552)
T1: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (553)

T4: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (554)
T2: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (560)

T3: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (567)
T6: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (569)

T12: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (574)

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

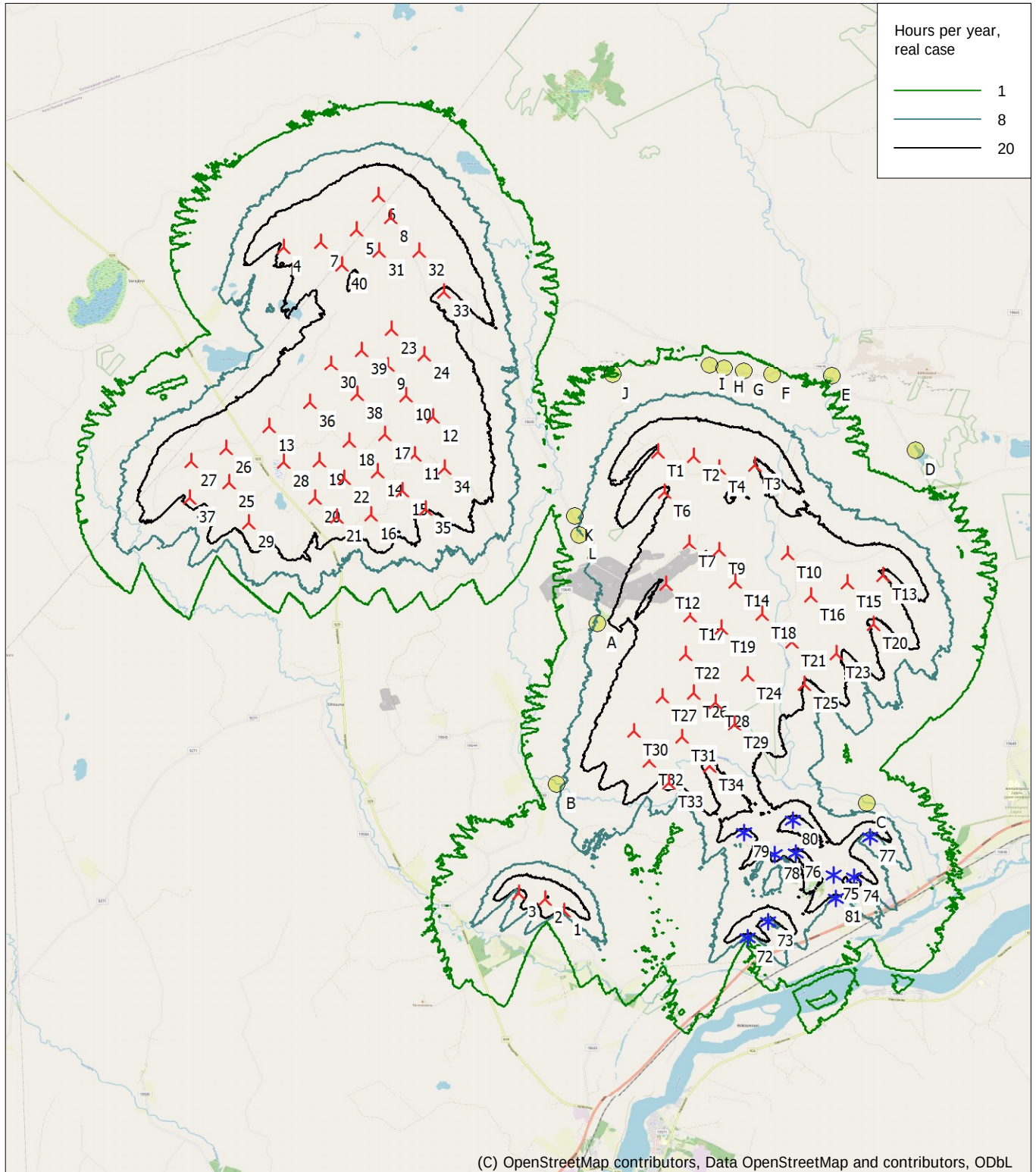
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 15.18/4.1.273

SHADOW - Map

Calculation: Outojanka VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "No forest" 4.9.2025



0 2,5 5 7,5 10km

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:125 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 398 880 North: 7 344 240

▲ New WTG ★ Existing WTG ● Shadow receptor

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_Outojanka_meluvarjo_JK_2025(1).wpo (2)

Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1,5 m

4.9.2025

Liite 18. Outojängän tuulivoimahanke – varjostuksen yhteismallinnuksen tulokset ”real case, Luke forest” VE1

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyraainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 14.51/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojäkä VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "Luke forest" 4.9.2025

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 2 500 m

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
0,48	2,04	4,26	6,77	7,65	9,03	8,39	5,87	3,73	1,94	0,58	0,10

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
641	653	597	509	502	595	875	1 229	687	512	483	563	7 846

Monthly aggregation of real case reduction

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

DHM: Height Contours: CONTOURLINE_Outojanka_meluvarjo_JK_2025(1).wp

Land cover data used in calculation:

Area object(s):

Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI

obstructions): REGIONS_Outojanka_meluvarjo_JK_2.w2r (4)

Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI

obstructions): REGIONS_Outojanka_meluvarjo_JK_3.w2r (5)

Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI

obstructions): REGIONS_Outojanka_meluvarjo_JK_4.w2r (6)

Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI

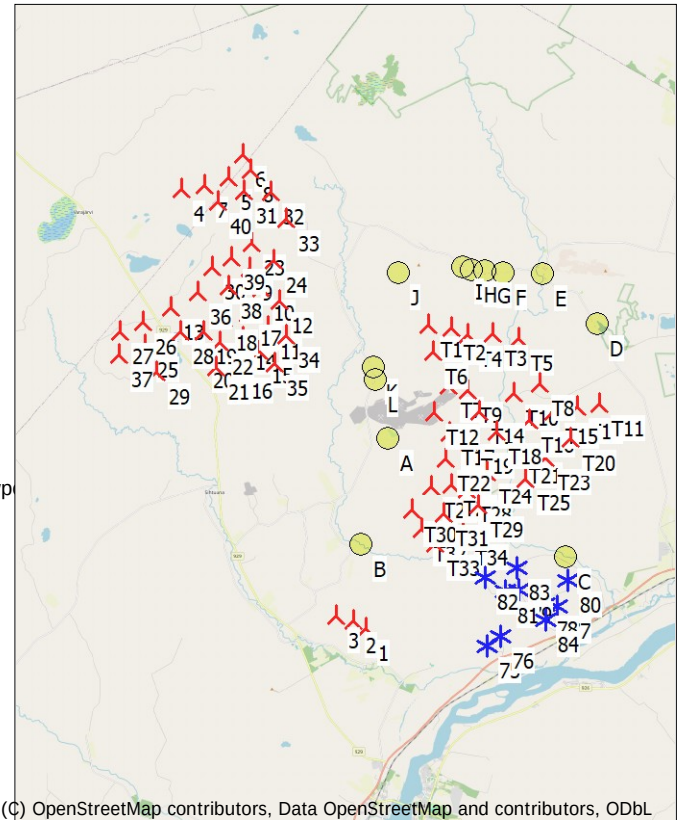
obstructions): REGIONS_Outojanka_meluvarjo_JK_5.w2r (7)

Receptor grid resolution: 1,0 m

Topographic shadow included in calculation

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



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

Scale 1:250 000

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	399 185	7 336 694	77,5	VESTAS V126-3.3 HH137 ...	Yes	VESTAS	V126-3.3 HH137-3 450	3 450	126,0	137,0	2 500	13,4
10	396 131	7 348 099	101,4	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
11	396 289	7 346 820	87,5	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
12	396 695	7 347 625	94,6	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
13	393 111	7 347 547	107,5	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
14	395 454	7 346 483	88,6	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
15	395 978	7 346 033	92,5	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
16	395 281	7 345 540	74,2	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
17	395 643	7 347 277	96,9	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
18	394 858	7 347 160	103,1	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
19	394 173	7 346 753	98,3	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
2	398 776	7 336 961	85,2	VESTAS V126-3.3 HH137 ...	Yes	VESTAS	V126-3.3 HH137-3 450	3 450	126,0	137,0	2 500	13,4
20	394 054	7 345 954	91,3	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
21	394 513	7 345 518	82,9	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
22	394 711	7 346 364	97,1	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
23	395 868	7 349 587	137,5	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
24	396 566	7 349 002	94,0	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
25	392 188	7 346 356	99,3	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
26	392 156	7 347 118	108,8	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
27	391 373	7 346 855	109,7	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
28	393 407	7 346 761	95,0	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
29	392 584	7 345 451	98,6	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
3	398 210	7 337 122	90,0	VESTAS V126-3.3 HH137 ...	Yes	VESTAS	V126-3.3 HH137-3 450	3 450	126,0	137,0	2 500	13,4
30	394 517	7 348 868	179,8	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
31	395 658	7 351 303	141,3	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
32	396 542	7 351 265	118,4	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4

To be continued on next page...

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyraainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 14.51/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojanka VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "Luke forest" 4.9.2025

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance [m]	RPM
			[m]									[RPM]
33	397 046	7 350 350	98,6	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
34	396 915	7 346 500	79,3	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
35	396 479	7 345 617	76,6	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
36	394 033	7 348 041	116,9	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
37	391 315	7 346 063	105,0	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
38	395 061	7 348 178	119,4	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
39	395 189	7 349 148	165,0	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
4	393 589	7 351 459	145,0	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
40	394 832	7 351 016	140,0	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
5	395 185	7 351 775	151,3	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
6	395 691	7 352 506	142,5	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
7	394 387	7 351 538	167,5	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
75	403 207	7 335 955	57,5	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
76	403 669	7 336 277	60,7	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
77	405 574	7 337 206	70,0	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
78	405 148	7 337 294	70,0	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
79	404 324	7 337 780	75,0	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
8	395 934	7 352 012	152,5	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
80	405 964	7 338 077	50,0	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
81	403 863	7 337 759	73,6	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
82	403 212	7 338 262	70,0	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
83	404 286	7 338 510	67,7	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
84	405 178	7 336 758	72,6	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
9	395 756	7 348 795	121,5	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
T1	401 620	7 346 691	80,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T10	404 364	7 344 353	61,6	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T11	407 194	7 343 863	68,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T12	401 682	7 343 785	62,1	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T13	406 454	7 343 809	65,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T14	403 204	7 343 774	62,9	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T15	405 656	7 343 669	60,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T16	404 854	7 343 416	57,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T17	402 183	7 343 074	61,6	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T18	403 756	7 343 050	56,1	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T19	402 848	7 342 785	60,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T2	402 375	7 346 569	79,9	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T20	406 197	7 342 748	52,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T21	404 407	7 342 427	47,9	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T22	402 060	7 342 226	55,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T23	405 363	7 342 147	51,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T24	403 401	7 341 736	49,7	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T25	404 638	7 341 478	49,4	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T26	402 208	7 341 387	52,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T27	401 524	7 341 329	52,1	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T28	402 674	7 341 148	47,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T29	403 073	7 340 650	45,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T3	403 723	7 346 317	67,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T30	400 870	7 340 570	45,2	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T31	401 926	7 340 415	42,9	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T32	401 171	7 339 912	42,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T33	401 585	7 339 423	45,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T34	402 502	7 339 745	39,3	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T4	402 923	7 346 289	74,6	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T5	404 593	7 346 122	70,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T6	401 722	7 345 796	71,7	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T7	402 226	7 344 668	62,8	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T8	405 240	7 344 603	62,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T9	402 872	7 344 477	70,9	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy
 Osmontie 34, PO Box 950
 FI-00601 Helsinki
 +358104095666
 Joona Kyhyräinen / joona.kyhyraainen@fcg.fi
 Calculated:
 4.9.2025 14.51/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojanka VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "Luke forest" 4.9.2025

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	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	400 151	7 342 975	57,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
B	Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	399 128	7 339 478	43,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
C	Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	405 919	7 338 824	35,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
D	Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	407 241	7 346 523	72,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405 464	7 348 213	67,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404 169	7 348 286	71,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403 552	7 348 378	77,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403 128	7 348 451	78,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402 808	7 348 545	82,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
J	Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	400 689	7 348 407	82,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399 741	7 345 342	63,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
L	Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399 825	7 344 923	65,2	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	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	6:18
B	Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	6:23
C	Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	4:07
D	Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	0:00
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	0:00
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	1:59
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	2:48
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	0:00
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	1:30
J	Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	0:00
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	0:00
L	Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	2:29

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

No.	Name	Expected [h/year]
1	VESTAS V126-3.3 HH137 3450 126.0 !O! hub: 137,0 m (TOT: 200,0 m) (339)	0:00
10	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (348)	0:00
11	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (349)	0:00
12	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (350)	0:00
13	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (351)	0:00
14	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (352)	0:00
15	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (353)	0:00
16	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (354)	0:00
17	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (355)	0:00
18	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (356)	0:00
19	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (357)	0:00
2	VESTAS V126-3.3 HH137 3450 126.0 !O! hub: 137,0 m (TOT: 200,0 m) (340)	0:00
20	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (358)	0:00
21	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (359)	0:00
22	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (360)	0:00
23	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (361)	0:00
24	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (362)	0:00
25	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (363)	0:00
26	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (364)	0:00
27	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (365)	0:00
28	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (366)	0:00
29	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (367)	0:00
3	VESTAS V126-3.3 HH137 3450 126.0 !O! hub: 137,0 m (TOT: 200,0 m) (341)	0:00
30	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (368)	0:00
31	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (369)	0:00
32	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (370)	0:00
33	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (371)	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojanka VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "Luke forest" 4.9.2025

...continued from previous page

No.	Name	Expected [h/year]
34	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (372)	0:00
35	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (373)	0:00
36	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (374)	0:00
37	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (375)	0:00
38	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (376)	0:00
39	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (377)	0:00
4	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (342)	0:00
40	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (378)	0:00
5	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (343)	0:00
6	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (344)	0:00
7	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (345)	0:00
75	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (27)	0:00
76	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (28)	0:00
77	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (29)	0:00
78	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (30)	0:34
79	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (31)	0:00
8	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (346)	0:00
80	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (32)	3:15
81	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (33)	0:00
82	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (34)	0:00
83	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (35)	0:00
84	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (36)	0:16
9	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (347)	0:00
T1	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (519)	0:00
T10	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (517)	0:00
T11	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (531)	0:00
T12	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (543)	4:28
T13	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (524)	0:00
T14	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (534)	0:00
T15	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (526)	0:00
T16	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (523)	0:00
T17	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (515)	1:50
T18	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (536)	0:00
T19	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (516)	0:00
T2	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (527)	1:10
T20	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (532)	0:00
T21	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (521)	0:00
T22	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (539)	0:00
T23	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (522)	0:00
T24	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (529)	0:00
T25	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (530)	0:00
T26	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (514)	0:00
T27	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (513)	0:00
T28	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (528)	0:00
T29	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (541)	0:00
T3	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (535)	1:48
T30	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (540)	3:21
T31	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (542)	0:00
T32	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (511)	1:57
T33	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (512)	1:03
T34	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (510)	0:00
T4	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (520)	1:43
T5	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (525)	1:35
T6	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (538)	2:29
T7	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (518)	0:00
T8	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (537)	0:00
T9	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (533)	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.

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

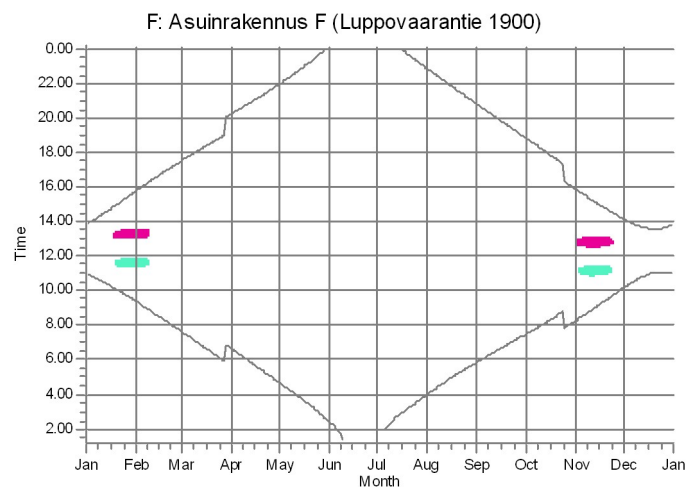
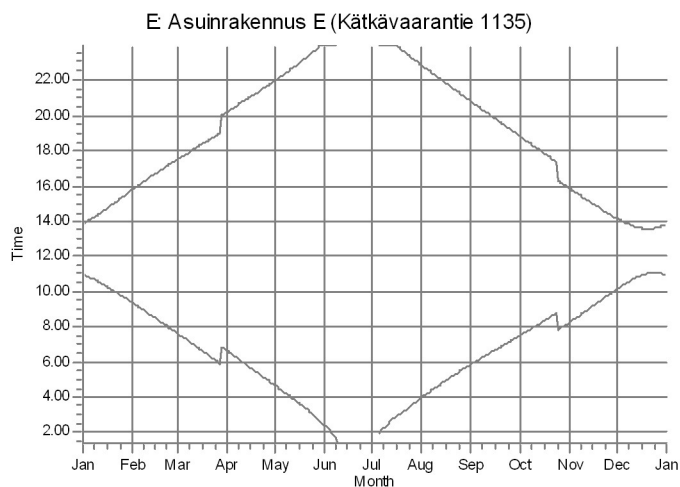
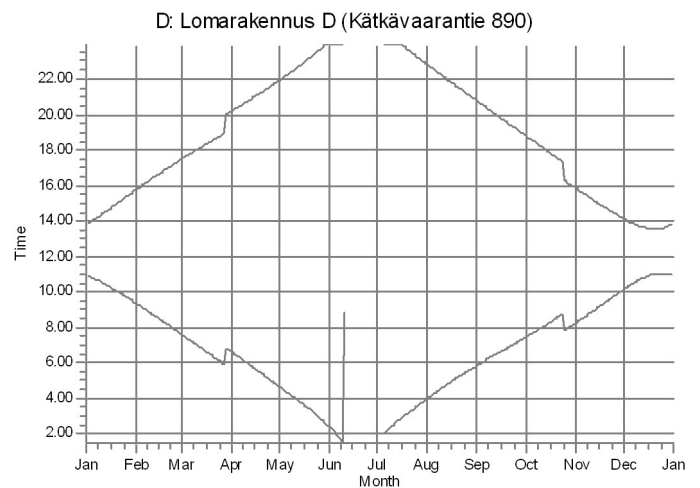
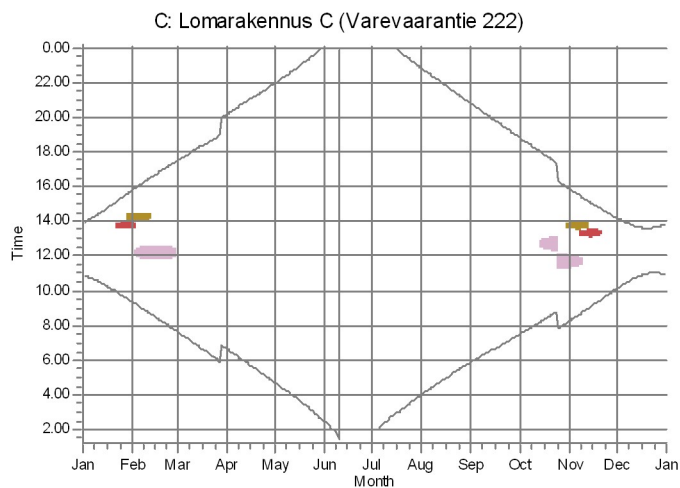
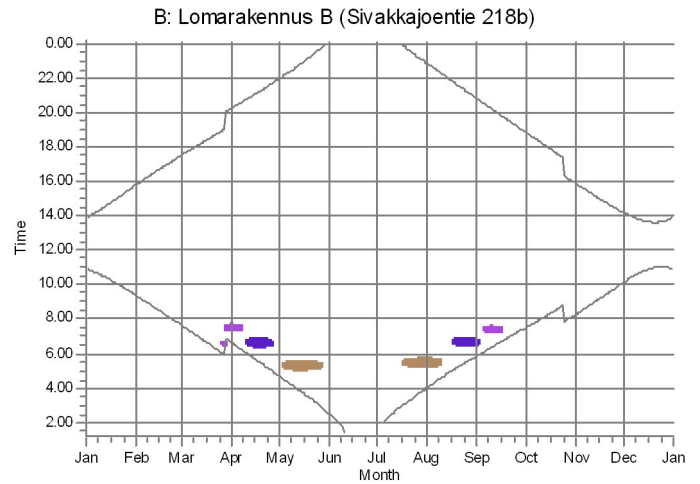
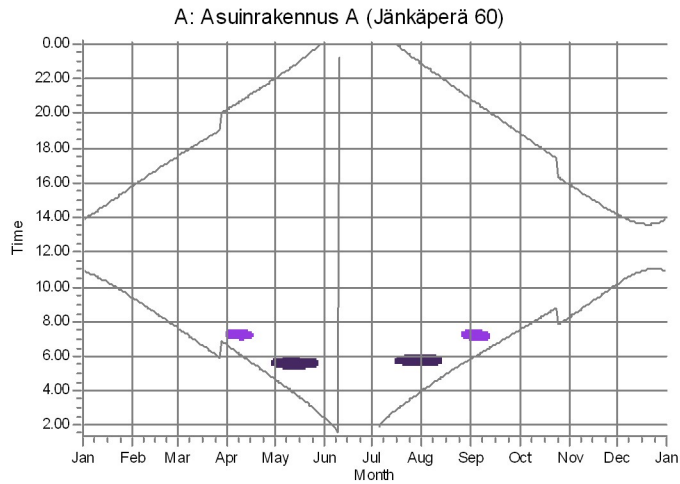
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyraainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 14.51/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Outojanka VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "Luke forest" 4.9.2025



WTGs

T2: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (S11)
T3: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (S12)
T17: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (S15)

T5: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (S25)
T3: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (S35)
T30: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (S40)

T12: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (S43)
76: VESTAS V112 HH140 3000 112.0 ICI hub: 140.0 m (TOT: 196.0 m) (B0)
80: VESTAS V112 HH140 3000 112.0 ICI hub: 140.0 m (TOT: 196.0 m) (S2)

84: VESTAS V112 HH140 3000 112.0 ICI hub: 140.0 m (TOT: 196.0 m) (B6)

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

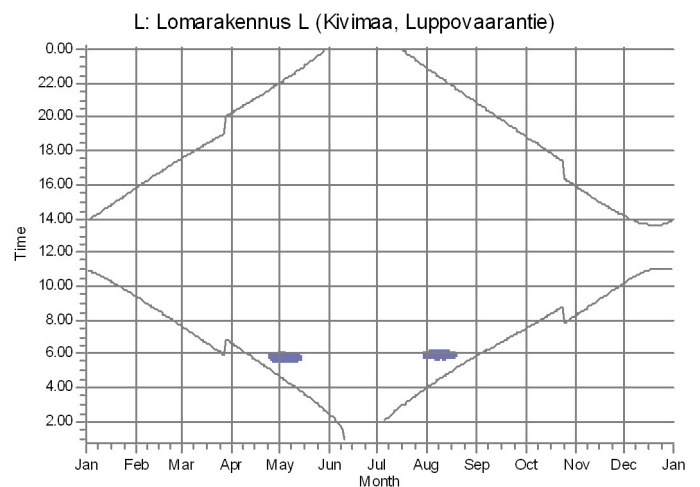
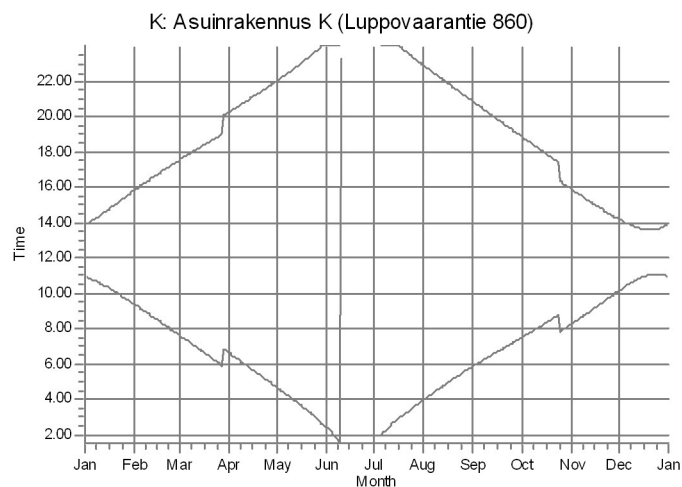
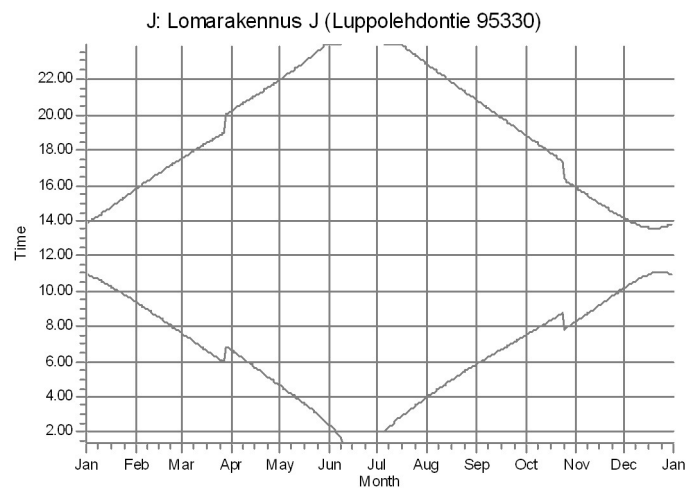
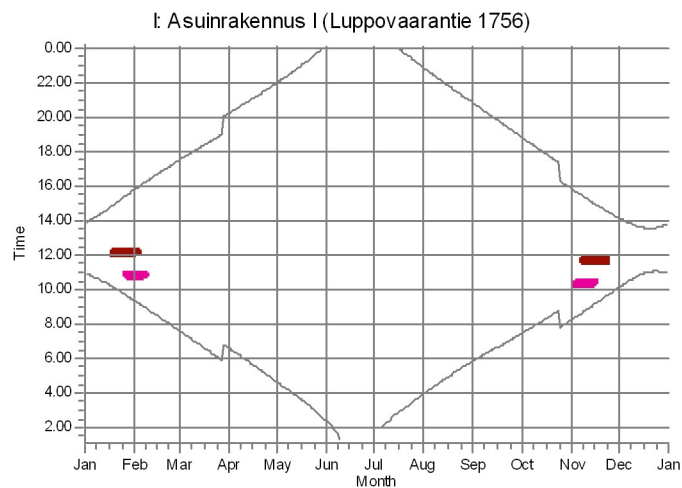
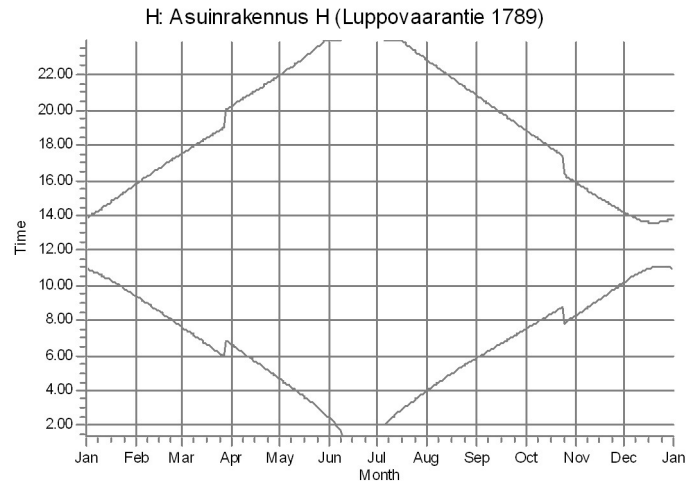
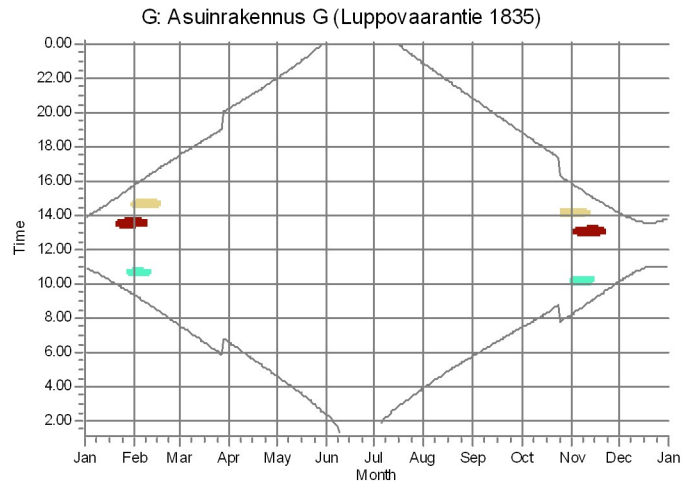
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyraainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 14.51/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Outojanka VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "Luke forest" 4.9.2025



WTGs

T4: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (520)	T2: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (527)	T6: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (538)
T5: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (525)	T3: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (535)	

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

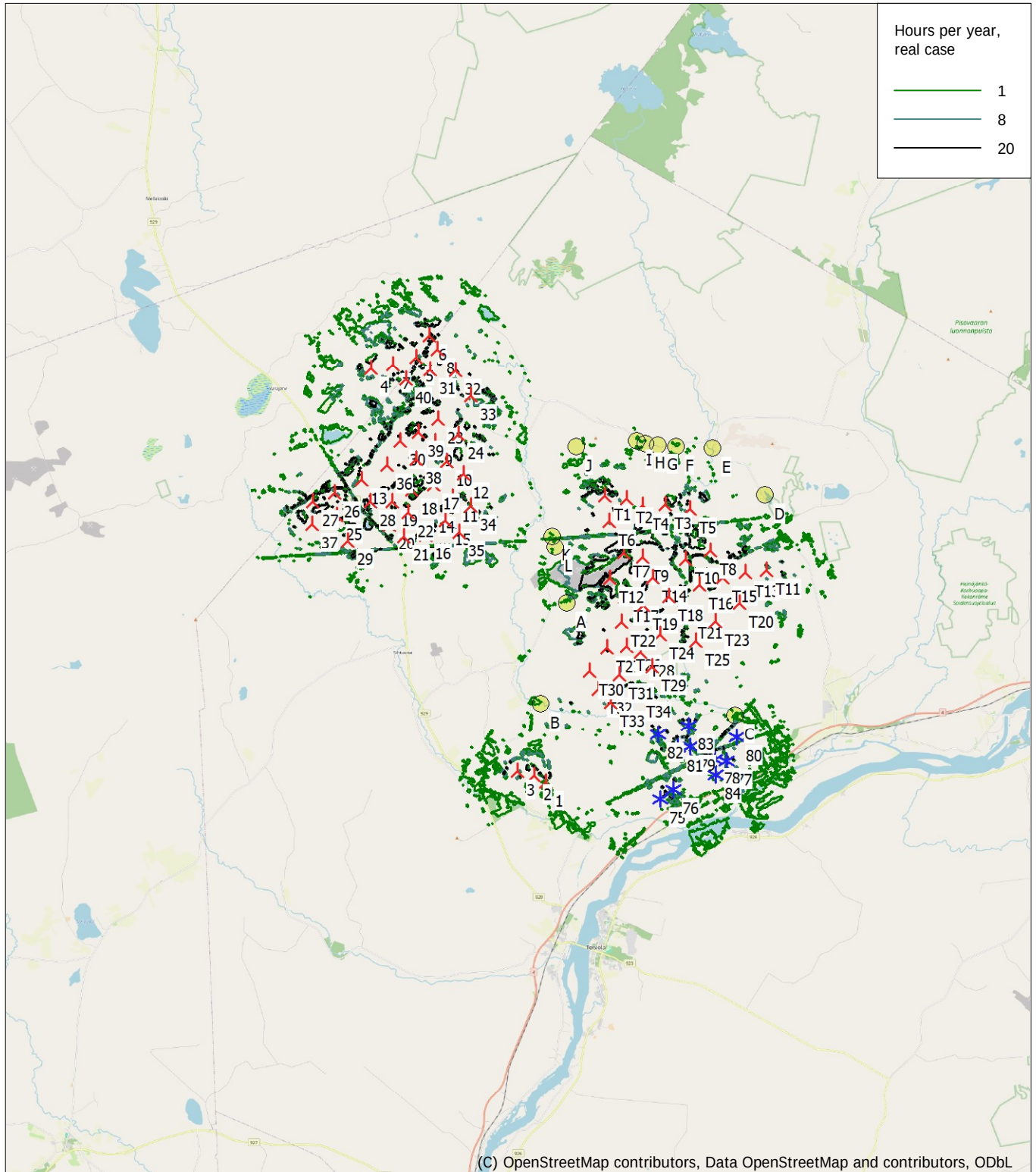
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 14.51/4.1.273

SHADOW - Map

Calculation: Outojanka VE1 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "Luke forest" 4.9.2025



Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:200 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 399 240 North: 7 344 240



New WTG



Existing WTG



Shadow receptor

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_Outojanka_meluvarjo_JK_2025(1).wpo (2)

Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1,5 m

4.9.2025

Liite 19. Outojängän tuulivoimahanke – varjostuksen yhteismallinnuksen tulokset ”real case, Luke forest” VE2

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Joona Kyhyräinen / joona.kyhyraainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 15.29/4.1.273

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojanka VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "Luke forest" 4.9.2025

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 2 500 m

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
0,48	2,04	4,26	6,77	7,65	9,03	8,39	5,87	3,73	1,94	0,58	0,10

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
641	653	597	509	502	595	875	1 229	687	512	483	563	7 846

Monthly aggregation of real case reduction

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

DHM: Height Contours: CONTOURLINE_Outojanka_meluvarjo_JK_2025(1).wp

Land cover data used in calculation:

Area object(s):

Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI

obstructions): REGIONS_Outojanka_meluvarjo_JK_2.w2r (4)

Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI

obstructions): REGIONS_Outojanka_meluvarjo_JK_3.w2r (5)

Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI

obstructions): REGIONS_Outojanka_meluvarjo_JK_4.w2r (6)

Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI

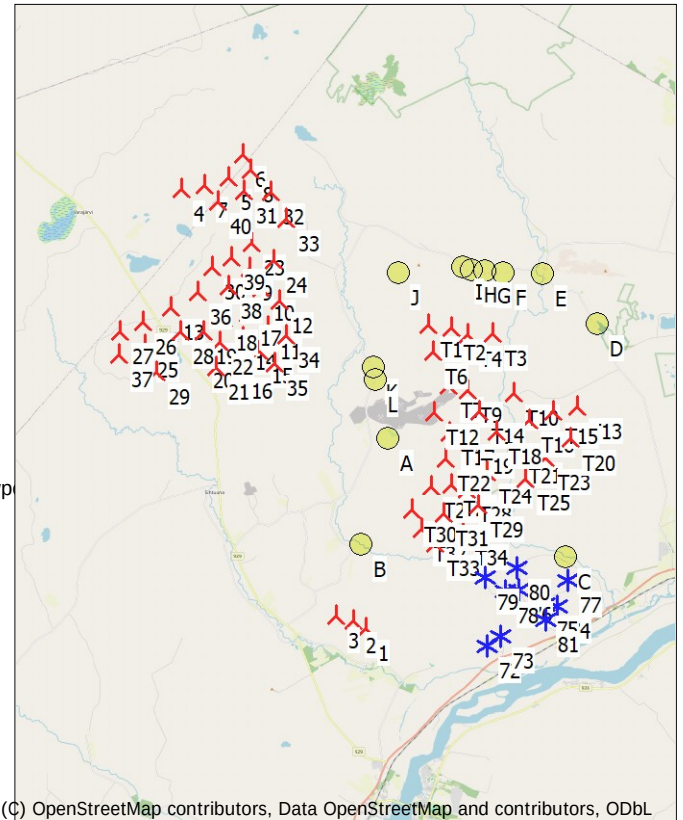
obstructions): REGIONS_Outojanka_meluvarjo_JK_5.w2r (7)

Receptor grid resolution: 1,0 m

Topographic shadow included in calculation

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



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

Scale 1:250 000

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	399 185	7 336 694	77,5	VESTAS V126-3.3 HH137 ...	Yes	VESTAS	V126-3.3 HH137-3 450	3 450	126,0	137,0	2 500	13,4
10	396 131	7 348 099	101,4	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
11	396 289	7 346 820	87,5	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
12	396 695	7 347 625	94,6	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
13	393 111	7 347 547	107,5	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
14	395 454	7 346 483	88,6	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
15	395 978	7 346 033	92,5	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
16	395 281	7 345 540	74,2	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
17	395 643	7 347 277	96,9	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
18	394 858	7 347 160	103,1	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
19	394 173	7 346 753	98,3	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
2	398 776	7 336 961	85,2	VESTAS V126-3.3 HH137 ...	Yes	VESTAS	V126-3.3 HH137-3 450	3 450	126,0	137,0	2 500	13,4
20	394 054	7 345 954	91,3	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
21	394 513	7 345 518	82,9	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
22	394 711	7 346 364	97,1	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
23	395 868	7 349 587	137,5	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
24	396 566	7 349 002	94,0	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
25	392 188	7 346 356	99,3	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
26	392 156	7 347 118	108,8	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
27	391 373	7 346 855	109,7	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
28	393 407	7 346 761	95,0	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
29	392 584	7 345 451	98,6	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
3	398 210	7 337 122	90,0	VESTAS V126-3.3 HH137 ...	Yes	VESTAS	V126-3.3 HH137-3 450	3 450	126,0	137,0	2 500	13,4
30	394 517	7 348 868	179,8	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
31	395 658	7 351 303	141,3	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
32	396 542	7 351 265	118,4	Generic RD200 HH200 72...	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojanka VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "Luke forest" 4.9.2025

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM [RPM]
			[m]									
33	397 046	7 350 350	98,6	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
34	396 915	7 346 500	79,3	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
35	396 479	7 345 617	76,6	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
36	394 033	7 348 041	116,9	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
37	391 315	7 346 063	105,0	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
38	395 061	7 348 178	119,4	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
39	395 189	7 349 148	165,0	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
4	393 589	7 351 459	145,0	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
40	394 832	7 351 016	140,0	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
5	395 185	7 351 775	151,3	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
6	395 691	7 352 506	142,5	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
7	394 387	7 351 538	167,5	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
72	403 207	7 335 955	57,5	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
73	403 669	7 336 277	60,7	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
74	405 574	7 337 206	70,0	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
75	405 148	7 337 294	70,0	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
76	404 324	7 337 780	75,0	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
77	405 964	7 338 077	50,0	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
78	403 863	7 337 759	73,6	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
79	403 212	7 338 262	70,0	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
8	395 934	7 352 012	152,5	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
80	404 286	7 338 510	67,7	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
81	405 178	7 336 758	72,6	VESTAS V112 HH140 300... No	No	VESTAS	V112 HH140-3 000	3 000	112,0	140,0	2 500	12,8
9	395 756	7 348 795	121,5	Generic RD200 HH200 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-7 200	7 200	200,0	200,0	2 500	10,4
T1	401 620	7 346 691	80,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T10	404 364	7 344 353	61,6	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T12	401 682	7 343 785	62,1	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T13	406 454	7 343 809	65,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T14	403 204	7 343 774	62,9	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T15	405 656	7 343 669	60,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T16	404 854	7 343 416	57,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T17	402 183	7 343 074	61,6	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T18	403 756	7 343 050	56,1	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T19	402 848	7 342 785	60,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T2	402 375	7 346 569	79,9	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T20	406 197	7 342 748	52,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T21	404 407	7 342 427	47,9	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T22	402 060	7 342 226	55,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T23	405 363	7 342 147	51,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T24	403 401	7 341 736	49,7	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T25	404 638	7 341 478	49,4	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T26	402 208	7 341 387	52,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T27	401 524	7 341 329	52,1	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T28	402 674	7 341 148	47,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T29	403 073	7 340 650	45,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T3	403 723	7 346 317	67,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T30	400 870	7 340 570	45,2	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T31	401 926	7 340 415	42,9	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T32	401 171	7 339 912	42,5	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T33	401 585	7 339 423	45,0	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T34	402 502	7 339 745	39,3	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T4	402 923	7 346 289	74,6	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T6	401 722	7 345 796	71,7	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T7	402 226	7 344 668	62,8	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4
T9	402 872	7 344 477	70,9	Generic RD200 HH210 72... Yes	Yes	Generic	RD200 HH210-7 200	7 200	200,0	210,0	2 500	10,4

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	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	400 151	7 342 975	57,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
B	Lomarakennus B (Sivakkajointie 218b)	399 128	7 339 478	43,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojanka VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "Luke forest" 4.9.2025

...continued from previous page

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]	[°]		[m]
C	Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	405 919	7 338 824	35,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
D	Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	407 241	7 346 523	72,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	405 464	7 348 213	67,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	404 169	7 348 286	71,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	403 552	7 348 378	77,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	403 128	7 348 451	78,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	402 808	7 348 545	82,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
J	Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	400 689	7 348 407	82,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	399 741	7 345 342	63,6	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
L	Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	399 825	7 344 923	65,2	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	Asuinrakennus A (Jänkäperä 60)	6:18
B	Lomarakennus B (Sivakkajoentie 218b)	6:23
C	Lomarakennus C (Varevaarantie 222)	4:07
D	Lomarakennus D (Kätkävaarantie 890)	0:00
E	Asuinrakennus E (Kätkävaarantie 1135)	0:00
F	Asuinrakennus F (Luppovaarantie 1900)	1:06
G	Asuinrakennus G (Luppovaarantie 1835)	2:06
H	Asuinrakennus H (Luppovaarantie 1789)	0:00
I	Asuinrakennus I (Luppovaarantie 1756)	1:30
J	Lomarakennus J (Luppolehdontie 95330)	0:00
K	Asuinrakennus K (Luppovaarantie 860)	0:00
L	Lomarakennus L (Kivimaa, Luppovaarantie)	2:29

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

No.	Name	Expected
		[h/year]
1	VESTAS V126-3.3 HH137 3450 126.0 !O! hub: 137,0 m (TOT: 200,0 m) (339)	0:00
10	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (348)	0:00
11	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (349)	0:00
12	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (350)	0:00
13	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (351)	0:00
14	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (352)	0:00
15	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (353)	0:00
16	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (354)	0:00
17	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (355)	0:00
18	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (356)	0:00
19	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (357)	0:00
2	VESTAS V126-3.3 HH137 3450 126.0 !O! hub: 137,0 m (TOT: 200,0 m) (340)	0:00
20	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (358)	0:00
21	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (359)	0:00
22	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (360)	0:00
23	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (361)	0:00
24	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (362)	0:00
25	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (363)	0:00
26	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (364)	0:00
27	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (365)	0:00
28	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (366)	0:00
29	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (367)	0:00
3	VESTAS V126-3.3 HH137 3450 126.0 !O! hub: 137,0 m (TOT: 200,0 m) (341)	0:00
30	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (368)	0:00
31	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (369)	0:00
32	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (370)	0:00
33	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (371)	0:00
34	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (372)	0:00
35	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (373)	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Outojanka VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "Luke forest" 4.9.2025

...continued from previous page

No.	Name	Expected [h/year]
36	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (374)	0:00
37	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (375)	0:00
38	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (376)	0:00
39	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (377)	0:00
4	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (342)	0:00
40	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (378)	0:00
5	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (343)	0:00
6	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (344)	0:00
7	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (345)	0:00
72	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (27)	0:00
73	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (28)	0:00
74	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (29)	0:00
75	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (30)	0:34
76	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (31)	0:00
77	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (32)	3:15
78	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (33)	0:00
79	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (34)	0:00
8	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (346)	0:00
80	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (35)	0:00
81	VESTAS V112 HH140 3000 112.0 !O! hub: 140,0 m (TOT: 196,0 m) (36)	0:16
9	Generic RD200 HH200 7200 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (347)	0:00
T1	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (553)	0:00
T10	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (551)	0:00
T12	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (574)	4:28
T13	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (558)	0:00
T14	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (566)	0:00
T15	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (559)	0:00
T16	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (557)	0:00
T17	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (549)	1:50
T18	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (568)	0:00
T19	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (550)	0:00
T2	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (560)	1:10
T20	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (564)	0:00
T21	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (555)	0:00
T22	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (570)	0:00
T23	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (556)	0:00
T24	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (562)	0:00
T25	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (563)	0:00
T26	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (548)	0:00
T27	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (547)	0:00
T28	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (561)	0:00
T29	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (572)	0:00
T3	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (567)	1:48
T30	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (571)	3:21
T31	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (573)	0:00
T32	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (545)	1:57
T33	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (546)	1:03
T34	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (544)	0:00
T4	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (554)	1:43
T6	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (569)	2:29
T7	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (552)	0:00
T9	Generic RD200 HH210 7200 200.0 !O! hub: 210,0 m (TOT: 310,0 m) (565)	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.

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

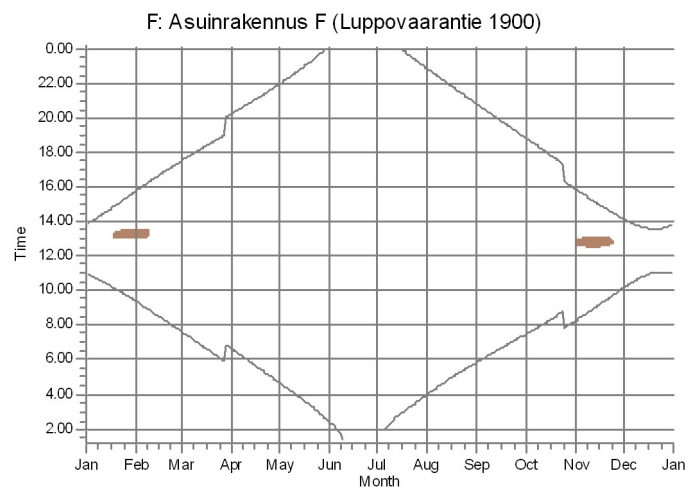
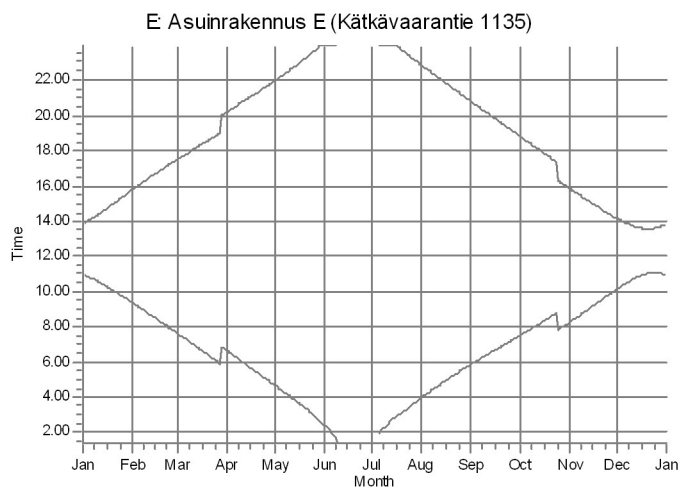
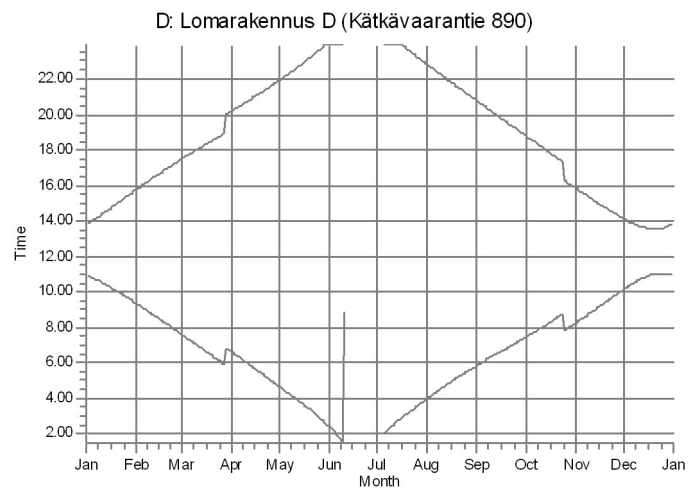
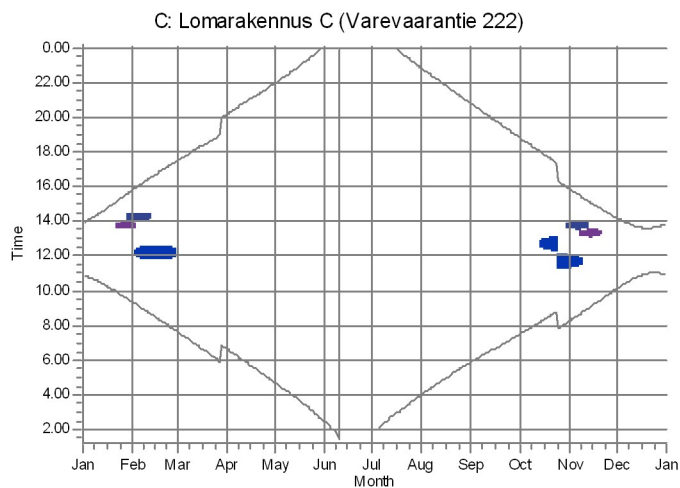
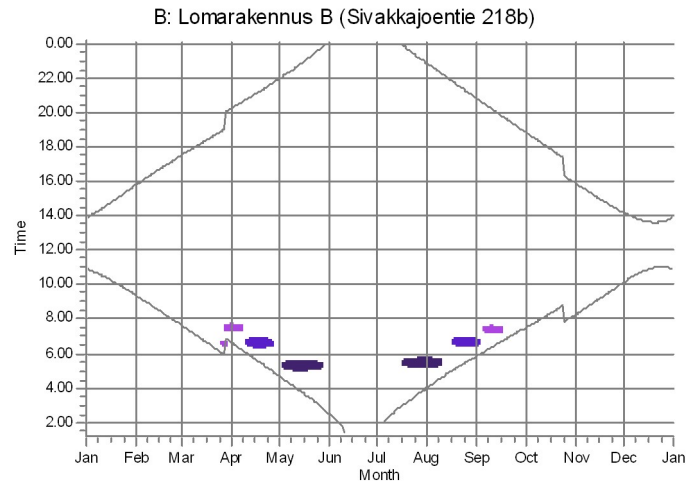
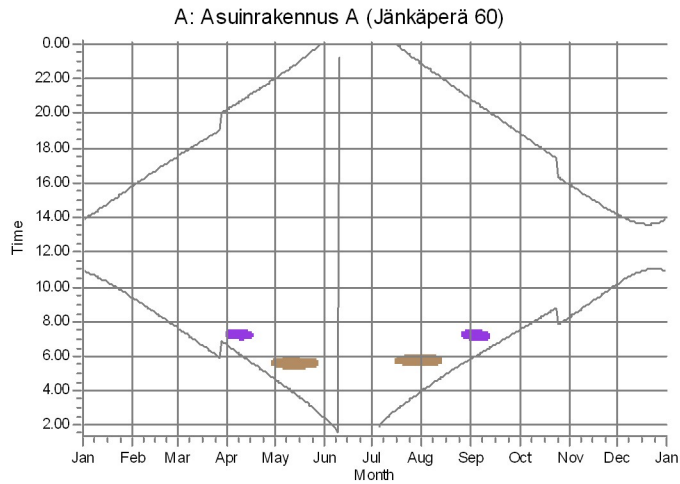
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 15.29/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Outojanka VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "Luke forest" 4.9.2025



WTGs

T2: Generic RD2000 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (545)
T3: Generic RD2000 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (546)
T17: Generic RD2000 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (549)

T3: Generic RD2000 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (567)
T30: Generic RD2000 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (571)
T12: Generic RD2000 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (574)

75: VESTAS V112 HH540 3000 112.0 ICI hub: 140.0 m (TOT: 196.0 m) (80)
77: VESTAS V112 HH540 3000 112.0 ICI hub: 140.0 m (TOT: 196.0 m) (82)
81: VESTAS V112 HH540 3000 112.0 ICI hub: 140.0 m (TOT: 196.0 m) (86)

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

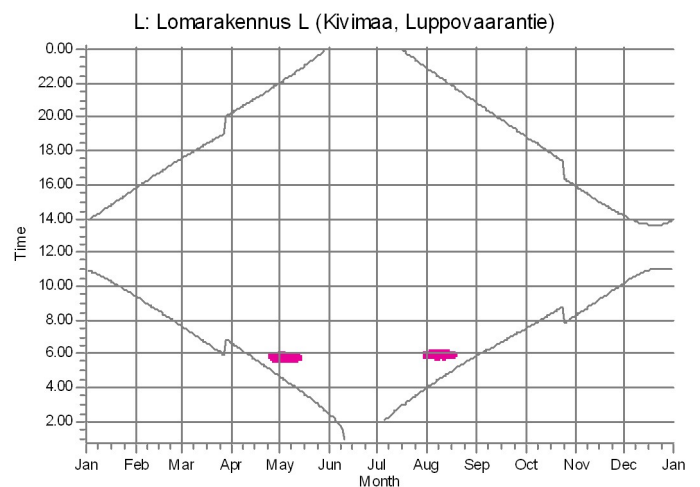
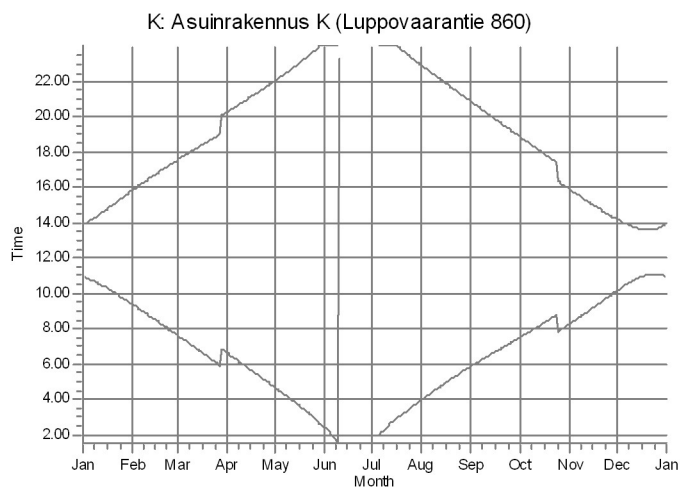
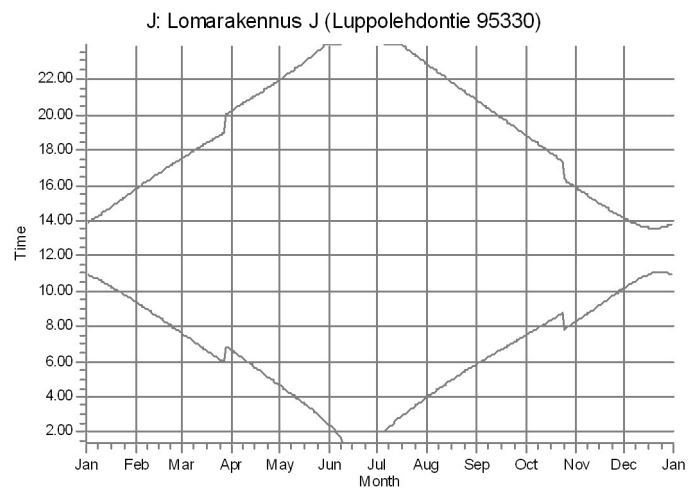
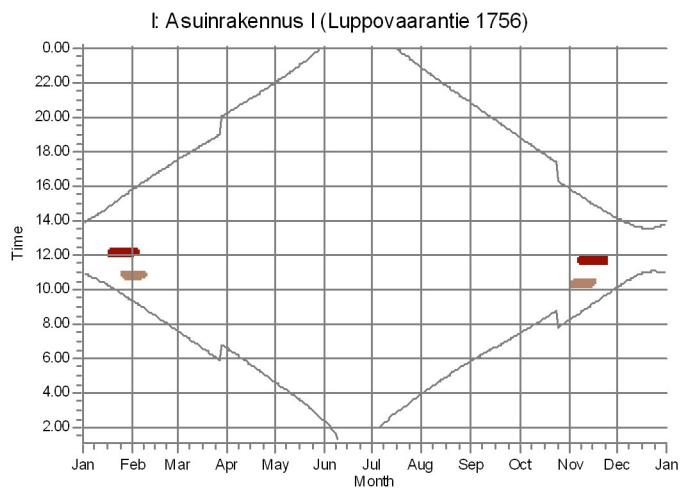
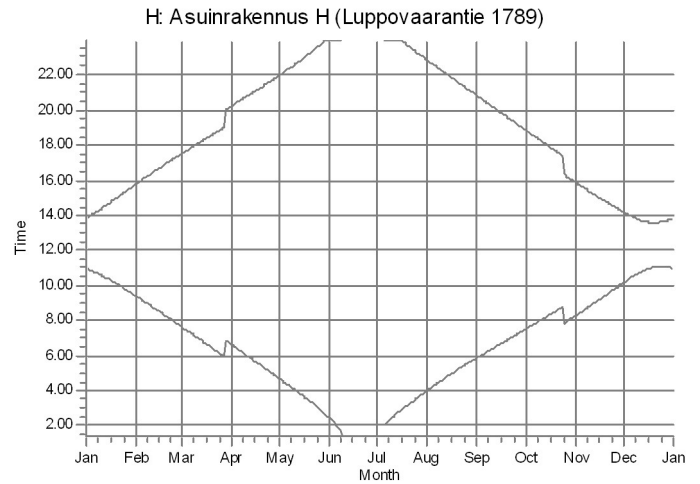
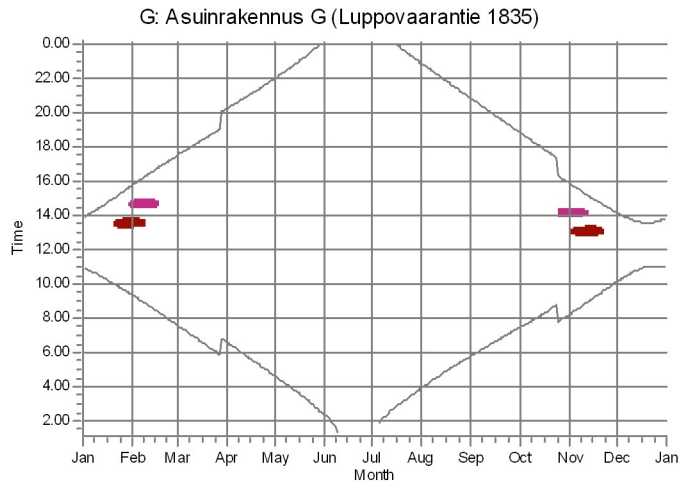
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyraainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 15.29/4.1.273

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Outojanka VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "Luke forest" 4.9.2025



WTGs

T4: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (554)

T2: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (560)

T3: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (567)

T6: Generic RD200 HH210 7200 200.0 ICI hub: 210.0 m (TOT: 310.0 m) (569)

Project:

Outojanka_meluvarjo_JK

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

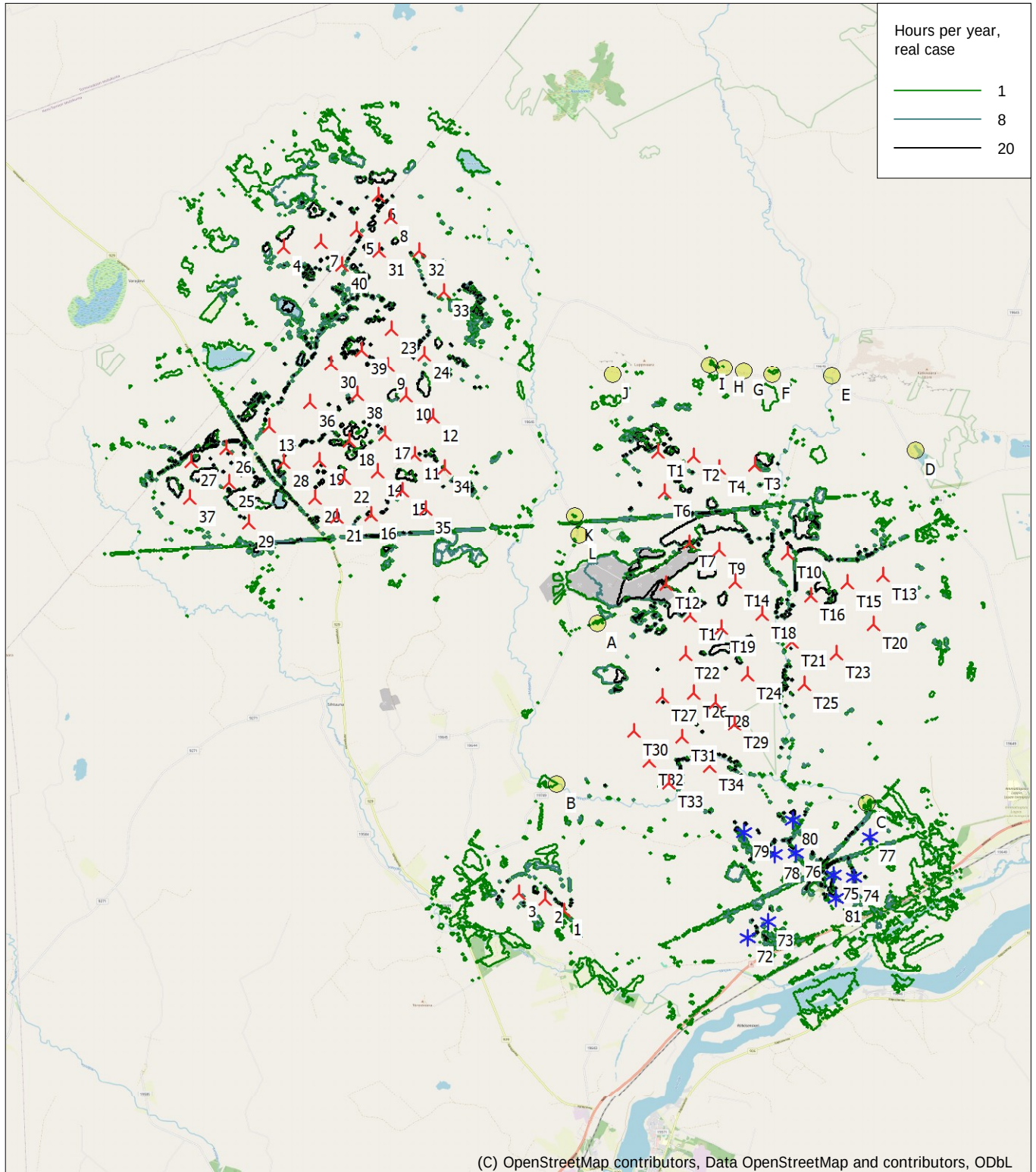
Joona Kyhyräinen / joona.kyhyrainen@fcg.fi

Calculated:

4.9.2025 15.29/4.1.273

SHADOW - Map

Calculation: Outojanka VE2 RD200x34xHH210 + Varevaara RD112x10xHH140 + Löylyvaara RD126x3xHH137 + Valkiavaara RD200x37xHH200 "Luke forest" 4.9.2025



0 2,5 5 7,5 10km

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:125 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 398 880 North: 7 344 240
New WTG Existing WTG Shadow receptor

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_Outojanka_meluvarjo_JK_2025(1).wpo (2)
Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1,5 m