Vuorijärvien tuulivoimahanke, Kannonkoski

Melu- ja välkemallinnusraportti

23.4.2026

P56988

FCG Rakennettu Ympäristö Oy
Osmontie 34, PL 950, 00601 Helsinki
p. 010 4090, www.fcg.fi

Y-tunnus 3485116-1
Kotipaikka Helsinki

Sisällysluettelo

1 MELU- JA VÄLKEMALLINNUSTEN TAVOITTEET 3

2 LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT 3

2.1 Melu 3

2.1.1 Melumallinnus ISO 9613-2 3

2.1.2 Matalataajuinen melu 6

2.2 Välkemallinnus 7

2.3 Raja- ja ohjearvot 7

2.3.1 Melu 7

2.3.2 Välke 8

2.4 Mallinnusten laskentapisteet 9

3 MELU- JA VÄLKEMALLINNUSTEN TULOKSET 10

3.1 Melu 10

3.1.1 Melun laskentatulokset (ISO 9613-2) 10

3.1.2 Matalataajuiset melutasot 11

3.2 Välke 13

3.2.1 Välkkeen laskentatulokset “Real Case, No forest” 13

Liitteet

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

Liite 2. Matalataajuisen melun rakennuskohtaiset arvot

Liite 3. Välkemallinnuksen tulokset ”Real Case, No forest”

Vuorijärvien tuulivoimahanke, Kannonkoski

1 MELU- JA VÄLKEMALLINNUSTEN TAVOITTEET

Fortum Oyj suunnittelee tuulivoimapuistoa Kannonkosken kunnan kaakkoisosaan Vuorijärvien alueelle. Hankealueelle suunnitellaan yhteensä enintään 34 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on noin 300 metriä.

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

Tuulivoimaloiden aiheuttamia melu- ja välkevaikutuksia on arvioitu WindPRO-ohjelmalla yleiskaavan hyväksymisvaiheen voimalapaikkasijoittelun mukaisesti. Melu- ja välkemallinnukset on laatinut Johanna Harju ja laaduntarkastuksen on tehnyt Henri Korhonen 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 suhteellisena kosteutena 70 % ja maanpinnan kovuutena arvoa 0,4. Laskenta on tehty 4,0 m maan pinnan tasosta (Taulukko 3).

Tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu käyttäen V172-7,2 MW voimalaitosta, jossa on ääntä vaimentavat sahalaitasiivet (Taulukko 1). Laitosmallin roottorin halkaisija on 172 metriä, napakorkeus 214 metriä ja kokonaiskorkeus 300 metriä. V172-7,2 MW voimalaitoksen valmistajan ilmoittama tuulivoimalan tuottama äänitehotaso on 107,8 dB(A) ja siihen on lisätty 2 dB(A) varmuusarvoksi.

Tuulivoima-alueen yksittäisen tuulivoimalan perustusten sijaitessa yli 60 metriä korkeammalla suhteessa melulle altistuvan kohteen maanpinnan korkeuteen (esimerkiksi vaaralla tai tunturin laella olevat voimalat) kyseessä olevan voimalan melupäästön takuuarvoon lisätään 2 dB etäisyyden ollessa enintään 3 km. Ympäristöministeriön ohjeen (2/2014) mukaan lähtömelun +2 dB lisäys tehdään vain niille voimaloille, joissa ehto täyttyy suhteessa meluun alistuvaan kohteeseen. Korkeuserosta johtuva + 2dB(A) lisäys on tehty voimalalle nro 28 siten, että tuulivoimalan lähtömelutasoon on lisätty varmuusarvon lisäksi korkeuserosta johtuen +2 dB(A) (yhteensä + 4dB) (Taulukko 2).

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

Taulukko 1. Vuorijärvien tuulivoimahankkeen mallinnusohjelma ja tuulivoimaloiden äänitehotasot (pois lukien voimala no 28) voimalaitoksella V172-7,2 MW (STE) sekä melun erityispiirteet.

MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT							
Mallinnusohjelma ja versio: *WindPRO version 4.2.285*				Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2:2024			
TUULIVOIMALOIDEN TIEDOT							
Tuulivoimalan valmistaja: Vestas				Tyyppi: V172 – 7,2 MW		Sarjanumero/t:-	
Nimellisteho: 7,2 MW		Napakorkeus: 214 m		Roottorinhalkaisija: 172 m		Tornin tyyppi: teräs/hybridi	
Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun							
Lapakulman säätö		Pyörimisnopeus		Muu, mikä: PO7200 (STE)			
Kyllä	dB	Kyllä	dB	Noise mode säätö:		Kyllä	
~~Ei~~		~~Ei~~		Lähtömelutaso		107,8 dB(A) + 2 dB (A)	
AKUSTISET TIEDOT/LASKENNA LÄHTÖTIEDOT							
Third octave noise emission V172-7.2MW 50/60 Hz Document no 0128-4336_02 *Lähtömelutasoon on lisätty varmuusarvoksi +2 dB(A)*							

Oktaaveittain [Hz], dB(A)		1/3-oktaaveittain [Hz], dB(A)					
		12,5	*55,4*	*125*	*94*	*1250*	*98*
62,5	*91,8*	*16*	*60,1*	*160*	*95,6*	*1600*	*97,5*
125	*98,8*	*20*	*64,7*	*200*	*97,7*	*2000*	*97,2*
250	*103,4*	*25*	*69,9*	*250*	*99,2*	*2500*	*96,6*
500	*102,4*	*31,5*	*74,6*	*315*	*98,9*	*3150*	*96,8*
1000	*103,0*	*40*	*78,4*	*400*	*97,8*	*4000*	*96,3*
2000	*101,9*	*50*	*83*	*500*	*97,4*	*5000*	*92*
4000	*100,3*	*63*	*86,9*	*630*	*97,6*	*6300*	*85,7*
8000	*87,5*	*80*	*89,2*	*800*	*98,2*	*8000*	*81,4*
109,8 dB(A)		*100*	*91,7*	*1000*	*98,4*	*10000*	*77,2*

Melun erityispiirteiden mittaus ja havainnot:							
Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus		Impulssimaisuus		Merkityksellinen sykintä (amplitudimodulaatio)		Muu, Mikä:	
~~kyllä~~	Ei	~~kyllä~~	Ei	~~kyllä~~	Ei	~~kyllä~~	Ei

Taulukko 2. Vuorijärvien tuulivoimahankkeen mallinnusohjelma ja tuulivoimalan 28 äänitehotaso voimalaitoksella V172-7,2 MW (STE) sekä melun erityispiirteet.

MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT							
Mallinnusohjelma ja versio: WindPRO versio 4.2.285				Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2			
TUULIVOIMALOIDEN TIEDOT							
Tuulivoimalan valmistaja: Vestas				Tyyppi: V172 PO7200		Sarjanumero/t:-	
Nimellisteho: 7,2 MW		Napakorkeus: 214 m		Roottorin halkaisija: 172 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:			
~~Ei~~		~~Ei~~		Noise mode, lähtömelutaso		107,8 + 2 dB + 2 dB(A)	
AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT							
Third octave noise emission V172-7.2MW 50/60 Hz Document no 0128-4336_02 Lähtömelutasoon on lisätty varmuusarvoksi +2 dB(A) sekä korkeuserosta johtuen +2dB(A)							

Oktaaveittain [Hz], dB(A)		1/3-oktaaveittain [Hz], dB(A)					
		12,5	57,4	125,0	96,0	1250,0	100,0
62,5	93,8	16,0	62,1	160,0	*97,6*	1600,0	99,5
125	100,8	20	*66,7*	200,0	*99.7*	2000,0	*99.2*
250	105,4	25	*71,9*	250,0	*101.2*	2500,0	*98.6*
500	104,4	31,5	*76,6*	315,0	*100.9*	3150,0	*98.8*
1000	105,0	40	*80,4*	400,0	*99.8*	4000,0	*98.3*
2000	103,9	50,0	*85,0*	500,0	*99,4*	5000,0	*94,0*
4000	102,3	63,0	*88,9*	630,0	*99,6*	6300,0	87,7
8000	89,5	80,0	91,2	800,0	*100,2*	8000,0	83,4
111,8 dB(A)		100,0	93,7	1000,0	100,4	10000	79,2

Melun erityispiirteiden mittaus ja havainnot:							
Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus		Impulssimaisuus		Merkityksellinen sykintä (amplitudimodulaatio)		Muu, Mikä:	
~~kyllä~~	Ei	~~kyllä~~	Ei	~~kyllä~~	Ei	~~kyllä~~	Ei

Taulukko 3. Käytetyt mallinnusparametrit ISO 9613-2 laskelmissa

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

2.1.2 Matalataajuinen melu

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

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

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

Taulukko 4. Suomalaisen pientalon julkisivun äänitasoeron alalikiarvo Anojanssi projektin tulosten mukaisesti.

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

2.2 Välkemallinnus

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

Taulukko 5. Vuorijärvien tuulivoimahankkeen mallinnusohjelma ja tuulivoimaloiden koko välkemallinnuksissa.

MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT			
Mallinnusohjelma ja versio: WindPRO versiot 4.2.285		Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2	
TUULIVOIMALAN (TUULIVOIMALOIDEN TIEDOT)			
Tuulivoimalan valmistaja: Generic		Tyyppi: Generic RD200xHH200	Sarjanumero/t:-
Nimellisteho: -	Napakorkeus: 200 m	Roottorin halkaisija: 200 m	Tornin tyyppi: teräs/hybridi

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

Auringon keskimääräiset paistetunnit perustuvat Jyväskylän sääaseman mitattuihin säätietoihin vuosilta 1991-2020. Laskentojen tuulen suunta ja nopeusjakaumana käytettiin NASA:n MERRA-dataa (Modern Era Retrospective-analysis for Research and Applications) hankealueen läheisyydeltä.

Välkemallin 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, pilvisyys kuukausittain eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella sekä tuulivoimalaitosten arvioitu vuotuinen käyntiaika.

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

Välkemallinnusten tuloksia on havainnollistettu karttojen avulla. Kartoilla esitetään välkevaikutuksen (1, 8 ja 20 tuntia vuodessa) laajuus. Sen lisäksi mallinnuksessa on erikseen laskettu vaikutus tuulivoima-alueen 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, mallinnustuloksiin tulee asetuksen mukaan lisätä viisi desibeliä ennen ohjearvoon vertaamista. Koska ohjearvo sisältää jo tyypillisen tuulivoimamelun piirteet, edellä

mainitut äänenpiirteiden tulee olla tuulivoimalalle epätyypillisen voimakkaita, jotta mallinnustuloksissa täytyy huomioida viiden desibelin lisä äänenvoimakkuuteen.

Taulukko 6. 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 7. Matalataajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.

Terssikaista Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Keskiäänitaso LZeq,1h, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Edellisestä laskettu keski-äänitaso A-painotettuna LAeq,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 LAeq, 1h mitattuna niissä tiloissa, jotka on tarkoitettu nukkumiseen.

2.3.2 Välke

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

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

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

2.4 Mallinnusten laskentapisteet

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

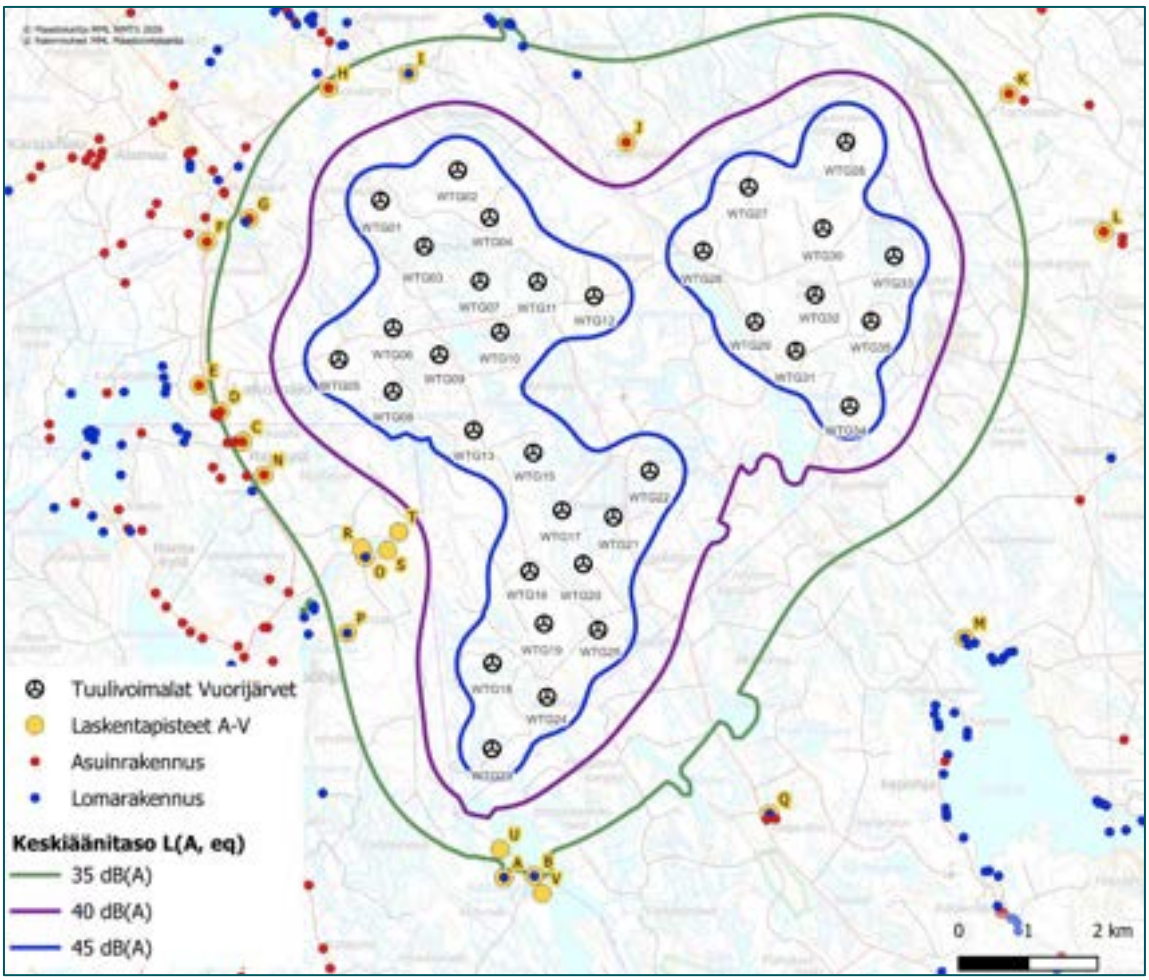
Mallinnuksissa on otettu huomioon myös Saarijärven pienvesistöjen rantaosayleiskaavassa määritellyt Mustalammen ja Kohmujärven ympäristön loma-asuntoalueet, joille on osoitettu rakennusoikeutta, mutta joilla ei ole olemassa olevia asuin- tai lomarakennuksia (laskentapisteet R-V). Sen sijaan hankealueen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

3 MELU- JA VÄLKEMALLINNUSTEN TULOKSET

3.1 Melu

3.1.1 Melun laskentatulokset (ISO 9613-2)

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



Kuva 1. Melumallinnuksen tulos

Taulukko 8. Laskennalliset melutasot Vuorijärvien tuulivoimahankkeen ympäristössä

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Melutaso dB(A)
A-Lomarakennus	427982	6969826	162,5	4,0	34,5
B-Lomarakennus	428419	6969846	164,7	4,0	34,9
C-Asuinrakennus	424219	6976088	185,0	4,0	35,6
D-Asuinrakennus	423899	6976522	181,6	4,0	35,1
E-Asuinrakennus	423596	6976900	195,0	4,0	34,3
F-Asuinrakennus	423705	6978965	120,0	4,0	34
G-Asuinrakennus	424316	6979295	120,0	4,0	35,8
H-Asuinrakennus	425458	6981175	117,5	4,0	35,4
I-Lomarakennus	426611	6981382	137,5	4,0	36,9
J-Asuinrakennus	429740	6980396	142,2	4,0	38,2
K-Asuinrakennus	435248	6981094	130,6	4,0	33
L-Asuinrakennus	436612	6979110	130,6	4,0	31
M-Lomarakennus	434612	6973267	140,2	4,0	30
N-Asuinrakennus	424527	6975614	173,3	4,0	35,7
O-Lomarakennus	425987	6974431	152,5	4,0	37,8
P-Lomarakennus	425727	6973340	210,0	4,0	35,6
Q-Lomarakennus	431804	6970744	185,0	4,0	30,8
R-Rakennusoikeus	425935	6974564	152,6	4,0	37,6
S-Rakennusoikeus	426304	6974529	157,6	4,0	38,5
T-Rakennusoikeus	426466	6974793	153,9	4,0	39,1
U-Rakennusoikeus	427929	6970233	162,5	4,0	36,4
V-Rakennusoikeus	428533	6969597	164,1	4,0	33,3

3.1.2 Matalataajuiset melutasot

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

Sisätilojen laskennalliset tulokset on saatu huomioimalla tutkitut suomalaisen pientalon ulkovaipan ääneneristyksen alalikiarvot (84 % persentiili, Anojanssi 2018). Arvioinnin epävarmuustekijäksi voidaan kuitenkin sanoa se, että yleisellä tasolla rakennusten ääneneristävyydessä on suuria yksilöllisiä eroja matalilla eli pienillä taajuuksilla ja sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Taulukossa 8 esitetään asumisterveysasetuksessa annettujen toimenpiderajojen ja sisätiloihin aiheutuvan matalataajuisen melun erotus laskentapisteissä A-V. Taulukossa näkyy toimenpiderajan alitus

(negatiivinen arvo) tai ylitys (positiivinen arvo). Arvot on esitetty sen taajuuden osalta, jolla matalataajuinen melu on lähimpänä toimenpiderajaa. Taulukosta voidaan havaita, että toimenpiderajojen ylityksiä ei rakennusten sisätiloissa esiinny. Toimenpiderajoja on verrattu myös äänitasoon tarkasteltujen rakennusten ulkopuolella.

Mallinnustulosten mukaan sisätilojen laskennalliset äänitasot jäävät vähintään 3,8 dB toimenpiderajoista. Äänitasot ovat lähimpinä toimenpiderajoja laskentapisteessä T. Liitteenä 2 esitetään sisätiloihin lasketut pienitaajuiset melutasot kuvaajina kunkin laskentapisteen osalta.

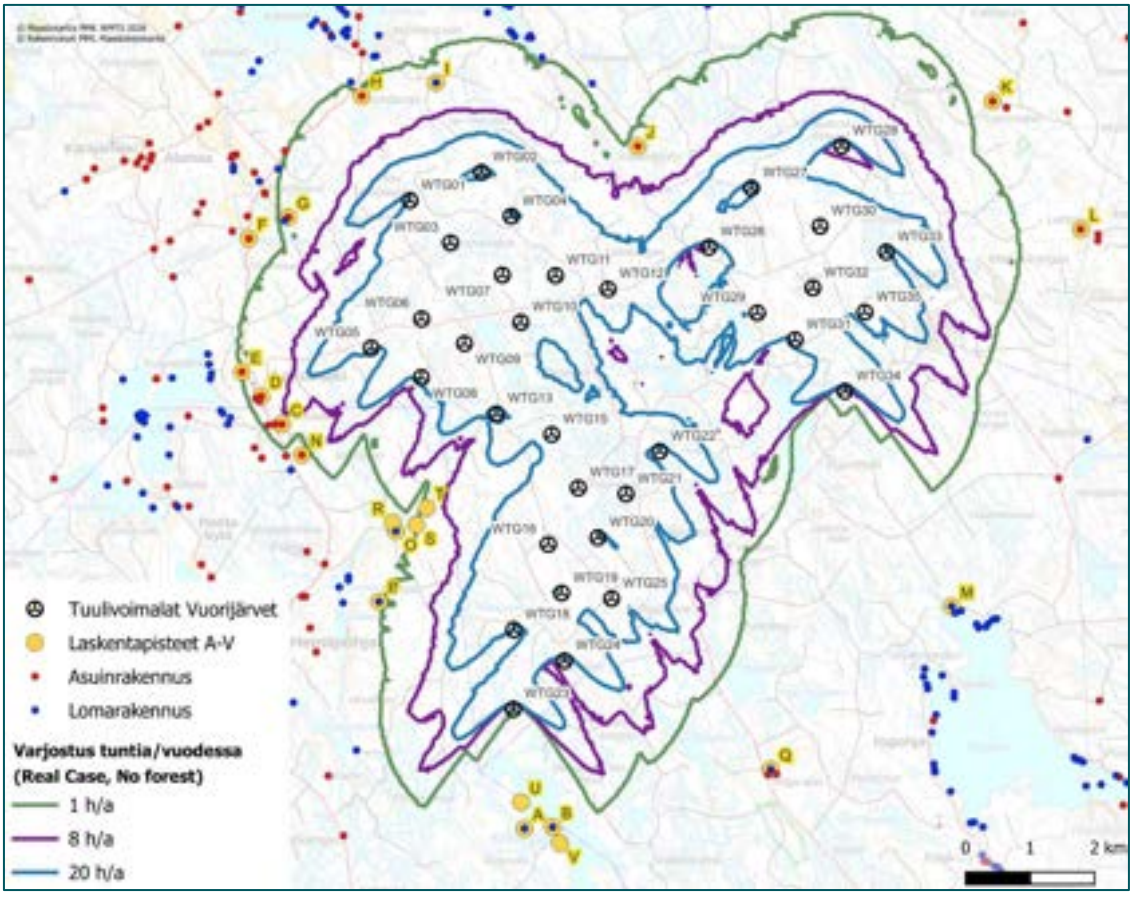
Taulukko 9. Matalataajuisen melun laskentatulokset

Laskentapiste	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asumisterveys ohje sisällä	Hz	L eq,1h – Asumisterveys ohje sisällä	Hz
A-Lomarakennus	4.7	63	-8.1	50
B-Lomarakennus	4.7	63	-8.1	50
C-Asuinrakennus	6.5	63	-6.3	50
D-Asuinrakennus	6.1	63	-6.7	50
E-Asuinrakennus	5.6	63	-7.2	50
F-Asuinrakennus	5.4	63	-7.4	50
G-Asuinrakennus	6.5	63	-6.3	50
H-Asuinrakennus	6.2	63	-6.7	50
I-Lomarakennus	7.1	63	-5.7	50
J-Asuinrakennus	8.6	63	-4.3	50
K-Asuinrakennus	5.0	63	-7.8	50
L-Asuinrakennus	3.2	63	-9.5	50
M-Lomarakennus	2.9	63	-9.8	50
N-Asuinrakennus	6.6	63	-6.2	50
O-Lomarakennus	7.9	63	-5.0	50
P-Lomarakennus	6.6	63	-6.2	50
Q-Lomarakennus	3.3	63	-9.4	50
R-Rakennusoikeus	7.9	63	-5.0	50
S-Rakennusoikeus	8.5	63	-4.3	50
T-Rakennusoikeus	9.1	63	-3.8	50
U-Rakennusoikeus	5.9	63	-6.9	50
V-Rakennusoikeus	4.1	63	-8.7	50

3.2 Välke

3.2.1 Välkkeen laskentatulokset “Real Case, No forest”

Vuorijärvien tuulivoimahankkeen 8 h/a välkevaikutusalueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia (Kuva 2, Taulukko 9). Mallinnuksessa ei ole huomioitu puuston suojaavaa vaikutusta. Tarkemmat laskentatulokset on esitetty liitteessä 3.



Kuva 2. Välkemallinnuksen tulos ”Real case, No forest”

Taulukko 10. Välkemallinnuksen tulos, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu "Real Case, No forest".

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentaik-kuna (m)	Välke (h/a)
A-Lomarakennus	427982	6969826	162,5	5,0 x 5,0	0:00
B-Lomarakennus	428419	6969846	164,7	5,0 x 5,0	0:00
C-Asuinrakennus	424219	6976088	185,0	5,0 x 5,0	6:33
D-Asuinrakennus	423899	6976522	181,6	5,0 x 5,0	2:53
E-Asuinrakennus	423596	6976900	195,0	5,0 x 5,0	1:25
F-Asuinrakennus	423705	6978965	120,0	5,0 x 5,0	0:00
G-Asuinrakennus	424316	6979295	120,0	5,0 x 5,0	2:20
H-Asuinrakennus	425458	6981175	117,5	5,0 x 5,0	1:34
I-Lomarakennus	426611	6981382	137,5	5,0 x 5,0	3:38
J-Asuinrakennus	429740	6980396	142,2	5,0 x 5,0	3:08
K-Asuinrakennus	435248	6981094	130,6	5,0 x 5,0	0:00
L-Asuinrakennus	436612	6979110	130,6	5,0 x 5,0	0:00
M-Lomarakennus	434612	6973267	140,2	5,0 x 5,0	0:00
N-Asuinrakennus	424527	6975614	173,3	5,0 x 5,0	0:00
O-Lomarakennus	425987	6974431	152,5	5,0 x 5,0	0:00
P-Lomarakennus	425727	6973340	210,0	5,0 x 5,0	0:00
Q-Lomarakennus	431804	6970744	185,0	5,0 x 5,0	0:00
R-Rakennusoikeus	425935	6974564	152,6	5,0 x 5,0	0:00
S-Rakennusoikeus	426304	6974529	157,6	5,0 x 5,0	0:00
T-Rakennusoikeus	426466	6974793	153,9	5,0 x 5,0	1:31
U-Rakennusoikeus	427929	6970233	162,5	5,0 x 5,0	0:00
V-Rakennusoikeus	428533	6969597	164,1	5,0 x 5,0	0:00

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

Project:
Vuorijärvet

Description:
Fortum

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Johanna Harju / johanna.harju@fcg.fi

Calculated:
4/21/2026 1:53 PM/4.2.285

DECIBEL - Main Result

Calculation: Vuorijärvet_rakennusluvat_20260421

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_Kannonkos
Area type with hard ground: Vesistöt_oikein
Ground factor for hard ground: 0.0
Meteorological coefficient, C0:
Selected option: All receptors downwind of all wind turbines (Cmet = 0)
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:
Pure tones penalty is added to total noise impact at receptors
Model: 5.0 dB(A)
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



Scale 1:200,000

New WTG Noise sensitive area

WTGs

	East	North	Z [m]	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
WTG01	426,205	6,979,555	165.0	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG02	427,316	6,979,990	162.3	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG03	426,834	6,978,899	158.2	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG04	427,776	6,979,311	170.3	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG05	425,605	6,977,269	142.5	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG06	426,387	6,977,722	145.0	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG07	427,639	6,978,399	166.5	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG08	426,383	6,976,814	142.5	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG09	427,053	6,977,339	172.7	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG10	427,926	6,977,667	169.4	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG11	428,465	6,978,392	175.0	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG12	429,279	6,978,182	180.0	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG13	427,545	6,976,252	177.0	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG15	428,405	6,975,931	175.0	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG16	428,353	6,974,227	161.2	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG17	428,818	6,975,102	167.9	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG18	427,817	6,972,904	160.0	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG19	428,559	6,973,473	171.1	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG20	429,122	6,974,332	175.0	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG21	429,559	6,975,008	168.4	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG22	430,079	6,975,669	175.3	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG23	427,809	6,971,674	171.7	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG24	428,603	6,972,423	168.4	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG25	429,335	6,973,386	183.7	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG26	430,846	6,978,832	185.0	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG27	431,504	6,979,748	179.1	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG28	432,903	6,980,400	192.5	VESTAS V172-7.2_60m 720...	Yes	VESTAS	V172-7.2_60m-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	111.8	No
WTG29	431,596	6,977,814	184.1	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG30	432,571	6,979,156	190.8	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG31	432,182	6,977,398	195.0	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG32	432,459	6,978,201	205.0	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG33	433,598	6,978,758	182.5	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG34	432,958	6,976,600	193.8	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No
WTG35	433,265	6,977,825	198.8	VESTAS V172-7.2 7200 172...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	214.0	USER	Level 0 - Measured - PO7200	8.0	109.8	No

Calculation Results

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Johanna Harju / johanna.harju@fcg.fi

Calculated:
4/21/2026 1:53 PM/4.2.285

DECIBEL - Main Result

Calculation: Vuorijärvet_rakennusluvat_20260421

Sound level

Noise sensitive area

No.	Name	East	North	Z [m]	Immission height [m]	Demands Noise [dB(A)]	Sound level From WTGs [dB(A)]	Distance to noise demand [m]
A	Lomarakennus A (Jalkasentie 225)	427,982	6,969,826	162.5	4.0	40.0	34.5	889
B	Lomarakennus B (Jalkasentie 258)	428,419	6,969,846	164.7	4.0	40.0	34.9	1,055
C	Asuinrakennus C (Viitasaarentie 2804)	424,219	6,976,088	185.0	4.0	40.0	35.6	815
D	Asuinrakennus D (Viitasaarentie 2858)	423,899	6,976,522	181.6	4.0	40.0	35.1	892
E	Asuinrakennus E (Viitasaarentie 2900)	423,596	6,976,900	195.0	4.0	40.0	34.3	1,082
F	Asuinrakennus F (Niittyla)	423,705	6,978,965	120.0	4.0	40.0	34.0	1,445
G	Asuinrakennus G (Jokiniementie 70)	424,316	6,979,295	120.0	4.0	40.0	35.8	881
H	Asuinrakennus H (Vuorilahdentie 1204)	425,458	6,981,175	117.5	4.0	40.0	35.4	810
I	Lomarakennus I (Kytoli)	426,611	6,981,382	137.5	4.0	40.0	36.9	536
J	Asuinrakennus J (Valkeapurontie 482)	429,740	6,980,396	142.2	4.0	40.0	38.2	585
K	Asuinrakennus K (Niinijoki)	435,248	6,981,094	130.6	4.0	40.0	33.0	1,401
L	Asuinrakennus L (Lehtola)	436,613	6,979,110	130.6	4.0	40.0	31.0	2,060
M	Lomarakennus M (Hanhiniementie 170)	434,612	6,973,267	140.2	4.0	40.0	30.0	2,819
N	Asuinrakennus N (Viitasaarentie 2766)	424,527	6,975,614	173.3	4.0	40.0	35.7	893
O	Lomarakennus O (Mustalampi)	425,987	6,974,431	152.5	4.0	40.0	37.8	897
P	Lomarakennus P (Isomlki)	425,727	6,973,340	210.0	4.0	40.0	35.6	1,041
Q	Lomarakennus Q (Murontie 945)	431,804	6,970,744	185.0	4.0	40.0	30.8	2,454
R	Rakennusoikeus R	425,935	6,974,564	152.6	4.0	40.0	37.6	873
S	Rakennusoikeus S	426,304	6,974,529	157.6	4.0	40.0	38.5	567
T	Rakennusoikeus T	426,466	6,974,793	153.9	4.0	40.0	39.1	312
U	Rakennusoikeus U	427,929	6,970,233	162.5	4.0	40.0	36.4	484
V	Rakennusoikeus V	428,533	6,969,597	164.1	4.0	40.0	33.3	1,325

Distances (m)

WTG	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
WTG01	9890	9958	3996	3810	3722	2569	1906	1784	1872	3634	9173	10417	10498	4283	5129	6233	10439	4999	5027	4769	9480	10226
WTG02	10186	10204	4982	4869	4836	3754	3079	2204	1560	2458	8009	9338	9921	5189	5716	6837	10277	5599	5554	5266	9776	10464
WTG03	9145	9191	3839	3777	3805	3130	2549	2660	2493	3269	8696	9781	9603	4014	4548	5668	9550	4428	4402	4123	8734	9456
WTG04	9487	9487	4800	4776	4825	4086	3460	2974	2376	2244	7682	8839	9125	4922	5198	6312	9466	5092	5003	4704	9079	9743
WTG05	7813	7939	1821	1862	2042	2547	2401	3909	4234	5185	10374	11160	9856	1975	2864	3930	9000	2725	2827	2622	7409	8212
WTG06	8056	8134	2715	2762	2909	2956	2601	3576	3667	4289	9481	10319	9354	2811	3316	4431	8834	3191	3194	2930	7646	8403
WTG07	8580	8589	4128	4184	4312	3975	3441	3530	3155	2899	8072	9002	8658	4176	4298	5408	8714	4197	4094	3792	8171	8847
WTG08	7169	7259	2283	2501	2788	3435	3229	4458	4574	4909	9844	10484	8961	2210	2416	3535	8138	2295	2286	2023	6760	7530
WTG09	7570	7617	3098	3258	3485	3722	3364	4154	4067	4070	9015	9722	8586	3059	3097	4213	8128	2992	2908	2613	7159	7882
WTG10	7841	7837	4029	4186	4397	4416	3960	4289	3941	3277	8085	8806	8004	3971	3773	4853	7935	3687	3532	3224	7434	8093
WTG11	8580	8546	4831	4934	5092	4795	4246	4097	3518	2375	7302	8179	8003	4819	4672	5746	8345	4589	4426	4117	8176	8795
WTG12	8456	8380	5476	5630	5826	5629	5086	4854	4166	2262	6642	7392	7252	5401	4991	6005	7855	4927	4711	4405	8063	8617
WTG13	6441	6465	3330	3656	4002	4702	4437	5347	5214	4690	9099	9507	7672	3085	2397	3433	6962	2333	2123	1815	6031	6728
WTG15	6120	6085	4189	4544	4906	5594	5295	6015	5738	4660	8572	8802	6755	3891	2845	3726	6201	2823	2526	2249	5718	6335
WTG16	4417	4381	4534	5010	5457	6637	6479	7527	7364	6323	9731	9595	6332	4069	2374	2772	4903	2442	2072	1970	4016	4633
WTG17	5342	5271	4704	5120	5523	6408	6152	6941	6656	5374	8789	8765	6078	4321	2909	3558	5283	2933	2579	2373	4949	5512
WTG18	3083	3117	4805	5333	5813	7324	7287	8601	8563	7735	11059	10765	6805	4262	2383	2135	4534	2509	2221	2322	2673	3383
WTG19	3693	3630	5067	5569	6031	7330	7204	8303	8145	7023	10140	9830	6057	4565	2744	2835	4240	2842	2491	2475	3300	3876
WTG20	4648	4541	5208	5663	6094	7128	6909	7762	7484	6095	9124	8885	5592	4770	3136	3537	4479	3196	2825	2696	4269	4771
WTG21	5417	5286	5448	5859	6256	7066	6772	7406	7022	5391	8331	8160	5345	5068	3618	4179	4819	3651	3290	3101	5045	5507
WTG22	6208	6055	5875	6238	6599	7176	6809	7188	6683	4739	7493	7384	5130	5552	4275	4936	5218	4289	3944	3718	5846	6265
WTG23	1856	1927	5690	6228	6713	8367	8384	9788	9782	8933	12003	11524	6987	5128	3304	2667	4102	3444	3228	3396	1446	2199
WTG24	2671	2584	5714	6239	6717	8172	8100	9300	9178	8054	10924	10434	6068	5176	3297	3019	3614	3421	3118	3191	2291	2827
WTG25	3809	3657	5786	6275	6729	7926	7753	8701	8447	7022	9715	9259	5278	5299	3507	3609	3616	3598	3240	3196	3452	3873
WTG26	9451	9308	7173	7321	7503	7143	6546	5875	4943	1915	4949	5773	6719	7091	6556	7508	8144	6507	6257	5958	9080	9520
WTG27	10529	10371	8153	8261	8405	7839	7202	6212	5158	1879	3979	5148	7188	8110	7662	8627	9009	7609	7367	7067	10164	10576
WTG28	11663	11467	9696	9803	9943	9310	8657	7485	6368	3163	2446	3927	7335	9647	9136	10067	9718	9090	8833	8537	11318	11653
WTG29	8768	8578	7576	7805	8052	7975	7429	6998	6130	3180	4909	5181	5456	7403	6550	7380	7073	6528	6229	5954	8421	8769
WTG30	10398	10194	8898	9063	9254	8868	8256	7394	6362	3090	3305	4042	6232	8789	8104	8981	8447	8070	7790	7504	10058	10376
WTG31	8659	8438	8070	8329	8600	8621	8091	7712	6849	3866	4802	4750	4793	7860	6869	7625	6665	6860	6541	6282	8332	8612
WTG32	9497	9280	8507	8723	8958	8788	8216	7606	6657	3494	4019	4252	5383	8343	7490	8303	7486	7470	7167	6895	9166	9457
WTG33	10551	10308	9752	9953	10173	9896	9297	8491	7463	4191	2860	3035	5584	9600	8755	9555	8212	8736	8432	8161	10238	10467
WTG34	8406	8137	8754	9059	9367	9551	9052	8785	7946	4976	5044	4434	3721	8488	7300	7932	5969	7313	6969	6739	8113	8283
WTG35	9587	9335	9211	9456	9713	9628	9069	8495	7545	4363	3823	3586	4753	9013	8030	8771	7230	8023	7702	7445	9280	9491

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Johanna Harju / johanna.harju@fcg.fi

Calculated:
4/21/2026 1:53 PM/4.2.285

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Vuorijärvet_rakennusluvat_20260421

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_Kannonkoski_20200622_11.w2r (6)
Area type with hard ground: Vesistöt_oikein
Ground factor for hard ground: 0.0
Meteorological coefficient, C0:
Selected option: All receptors downwind of all wind turbines (Cmet = 0)
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:
Pure tones penalty is added to total noise impact at receptors
Model: 5.0 dB(A)
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 V172-7.2_60m 7200 172.0 !O!
Noise: Level 0 - Measured - PO7200

Source	Source/Date	Creator	Edited
Manufacturer	7/8/2022	USER	4/21/2026 10:56 AM

Based on Document no.: 0127-1584 V01.

					Octave data							
Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
From Windcat	214.0	8.0	111.8	No	93.8	100.8	105.4	104.4	105.0	103.9	102.3	89.5

WTG: VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O!
Noise: Level 0 - Measured - PO7200

Source	Source/Date	Creator	Edited
Manufacturer	7/8/2022	USER	4/21/2026 10:55 AM

Based on Document no.: 0127-1584 V01.

					Octave data							
Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
From Windcat	214.0	8.0	109.8	No	91.8	98.8	103.4	102.4	103.0	101.9	100.3	87.5

Noise sensitive area: A Lomarakennus A (Jalkasentie 225)

Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Johanna Harju / johanna.harju@fcg.fi

Calculated:
4/21/2026 1:53 PM/4.2.285

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Vuorijärvet_rakennusluvat_20260421
Noise demand: 40.0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: B Lomarakennus B (Jalkasentie 258)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning
Noise demand: 40.0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: C Asuinrakennus C (Viitasaarentie 2804)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning
Noise demand: 40.0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: D Asuinrakennus D (Viitasaarentie 2858)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning
Noise demand: 40.0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: E Asuinrakennus E (Viitasaarentie 2900)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning
Noise demand: 40.0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: F Asuinrakennus F (Niittyla)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning
Noise demand: 40.0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: G Asuinrakennus G (Jokiniementie 70)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning
Noise demand: 40.0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: H Asuinrakennus H (Vuorilahdentie 1204)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning
Noise demand: 40.0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: I Lomarakennus I (Kytoli)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning
Noise demand: 40.0 dB(A)
No distance demand

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Johanna Harju / johanna.harju@fcg.fi
Calculated:
4/21/2026 1:53 PM/4.2.285

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Vuorijärvet_rakennusluvat_20260421

Noise sensitive area: J Asuinrakennus J (Valkeapurontie 482)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning
Noise demand: 40.0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: K Asuinrakennus K (Niinijoki)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning
Noise demand: 40.0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: L Asuinrakennus L (Lehtola)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning
Noise demand: 40.0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: M Lomarakennus M (Hanhiniementie 170)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning
Noise demand: 40.0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: N Asuinrakennus N (Viitasaarentie 2766)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning
Noise demand: 40.0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: O Lomarakennus O (Mustalampi)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning
Noise demand: 40.0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: P Lomarakennus P (Isomlki)
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: Q Lomarakennus Q (Murontie 945)
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning
Noise demand: 40.0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: R Rakennusoikeus R
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Johanna Harju / johanna.harju@fcg.fi
Calculated:
4/21/2026 1:53 PM/4.2.285

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Vuorijärvet_rakennusluvat_20260421
Noise demand: 40.0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: S Rakennusoikeus S
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning
Noise demand: 40.0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: T Rakennusoikeus T
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning
Noise demand: 40.0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: U Rakennusoikeus U
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning
Noise demand: 40.0 dB(A)
No distance demand

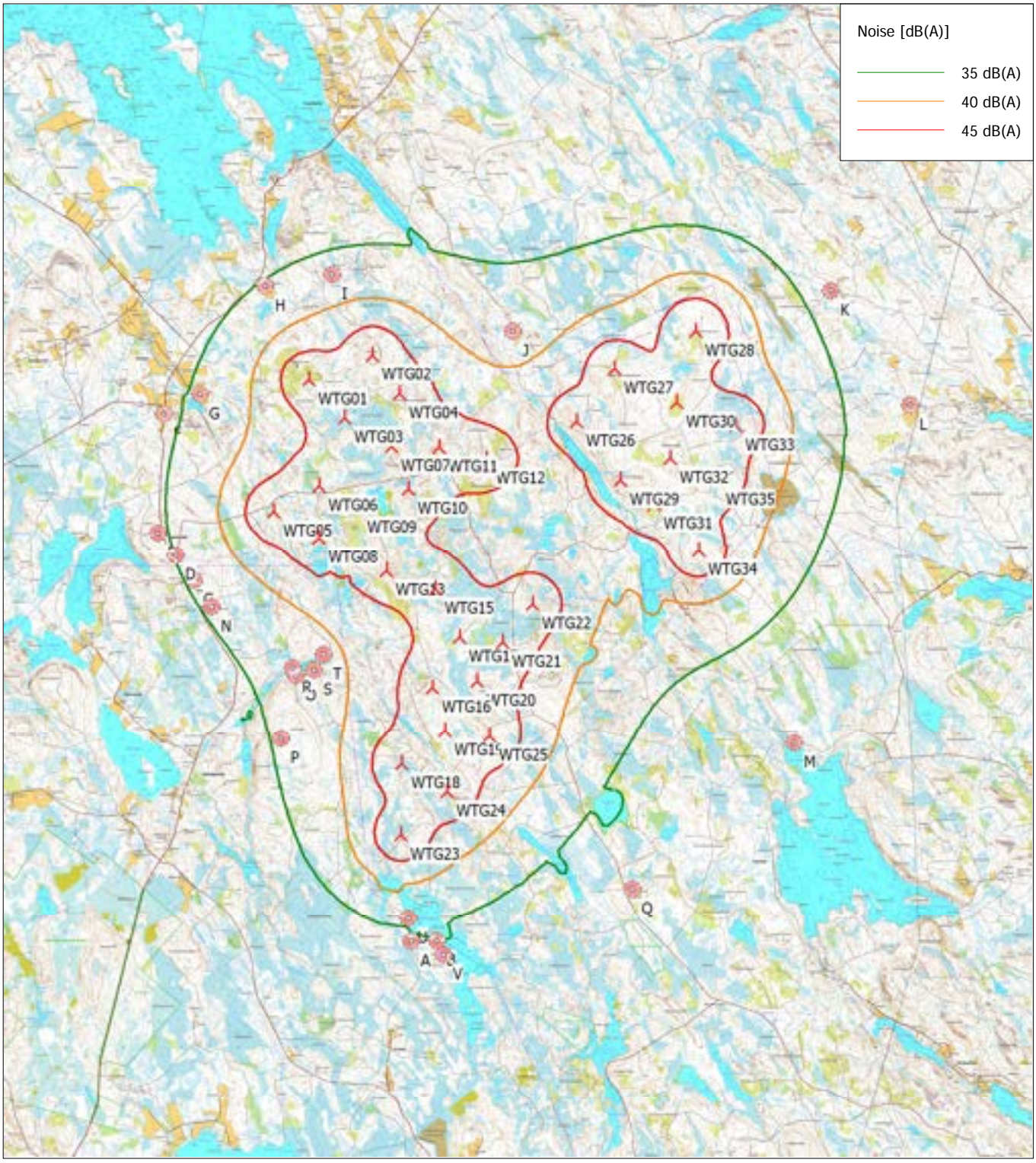
Noise sensitive area: V Rakennusoikeus V
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning
Noise demand: 40.0 dB(A)
No distance demand

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Johanna Harju / johanna.harju@fcg.fi

Calculated:
4/21/2026 1:53 PM/4.2.285

DECIBEL - Map 8.0 m/s

Calculation: Vuorijärvet_rakennusluvat_20260421



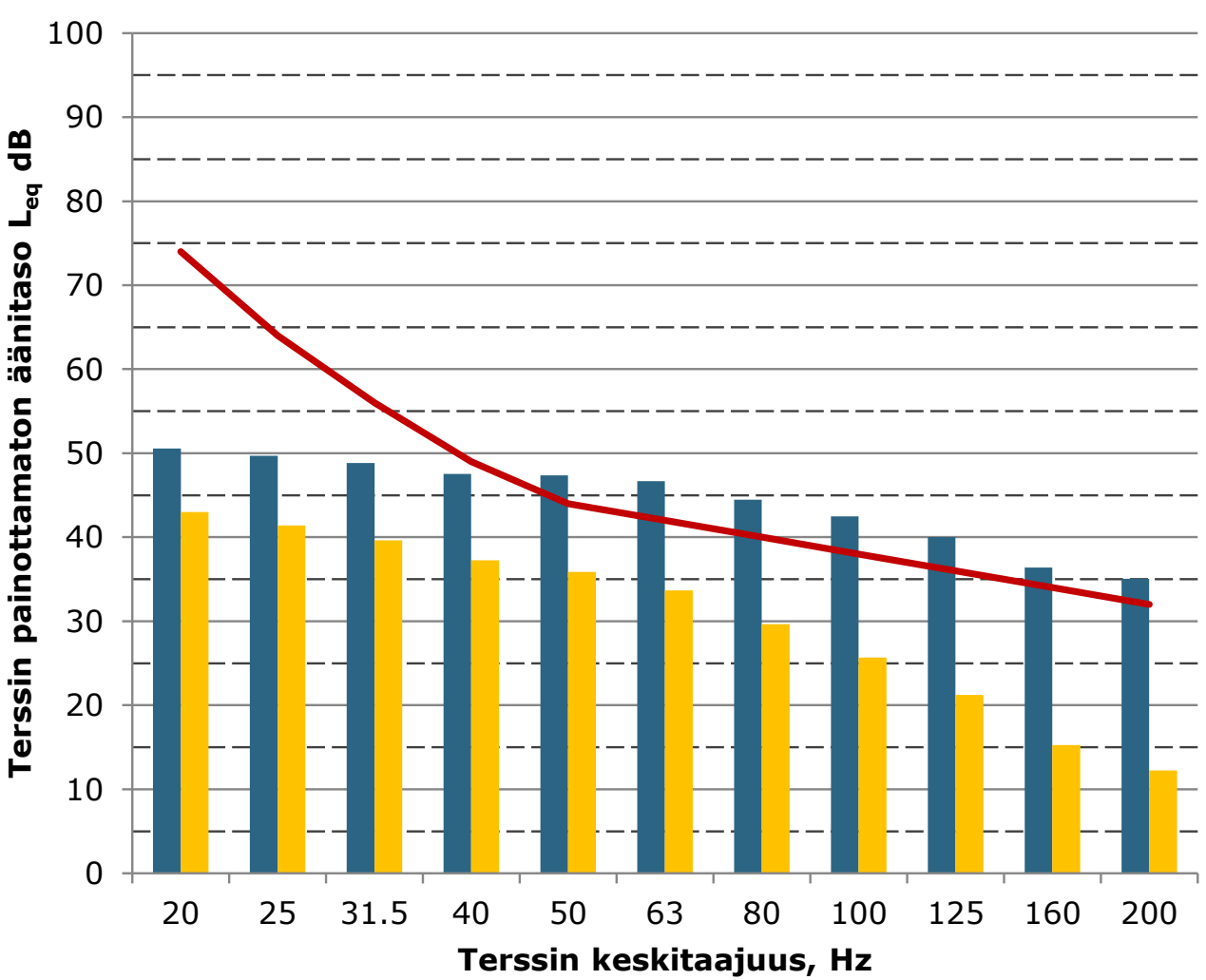
Map: Peruskartta pieni , Print scale 1:100,000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 429,859 North: 6,976,037

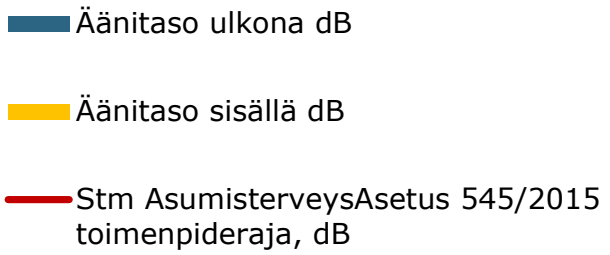
New WTG Noise sensitive area

Noise calculation model: ISO 9613-2:2024 General. Wind speed: 8.0 m/s
Height above sea level from active line object

Liite 2. Matalataajuisen melun rakennuskohtaiset arvot

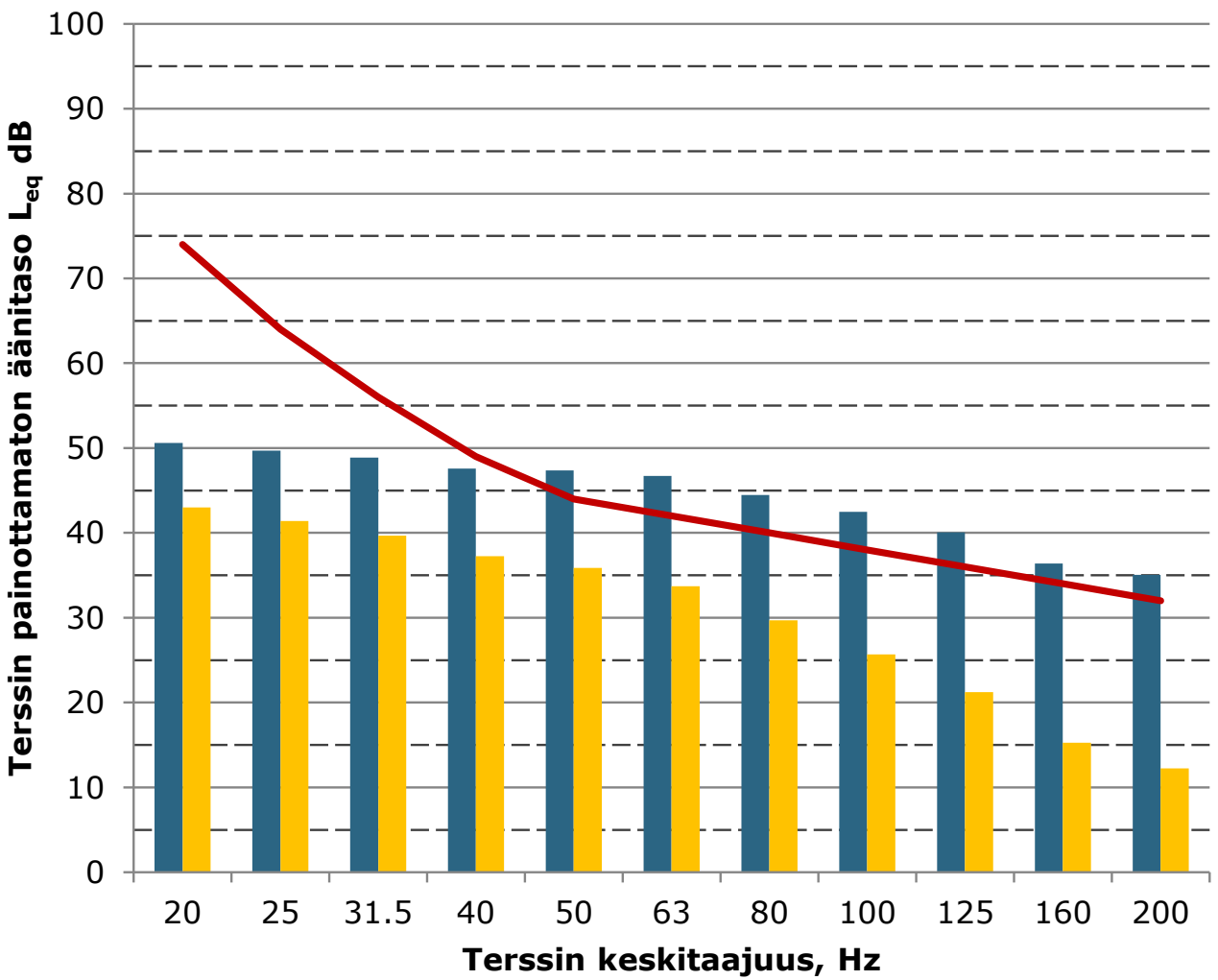
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus A (Jalkasentie 225), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

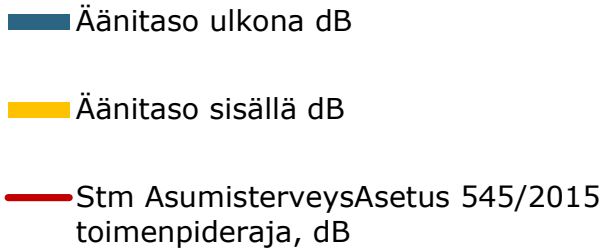




Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus kpl
Vestas V172-7.2 STE 7.2 MW, 214 m, 33
Vestas V172-7.2 STE WTG28 7.2 MW, 214 m, 1
Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

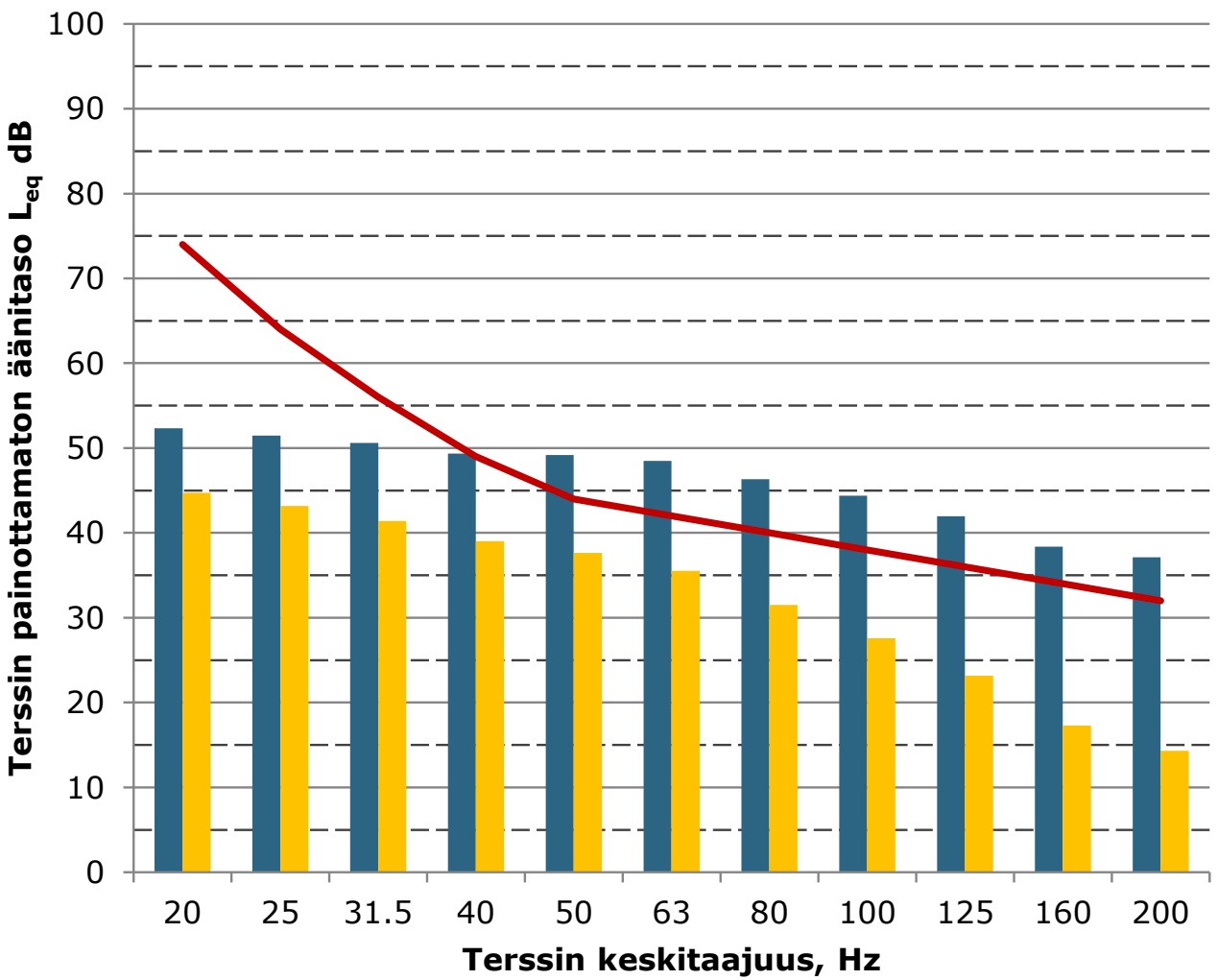
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus B (Jalkasentie 258), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

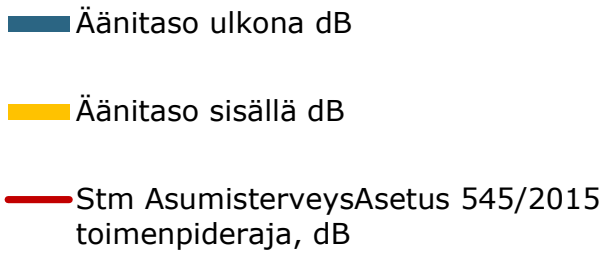




Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
Vestas V172-7.2 STE 7.2 MW, 214 m, 33
Vestas V172-7.2 STE WTG28 7.2 MW, 214 m, 1
Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

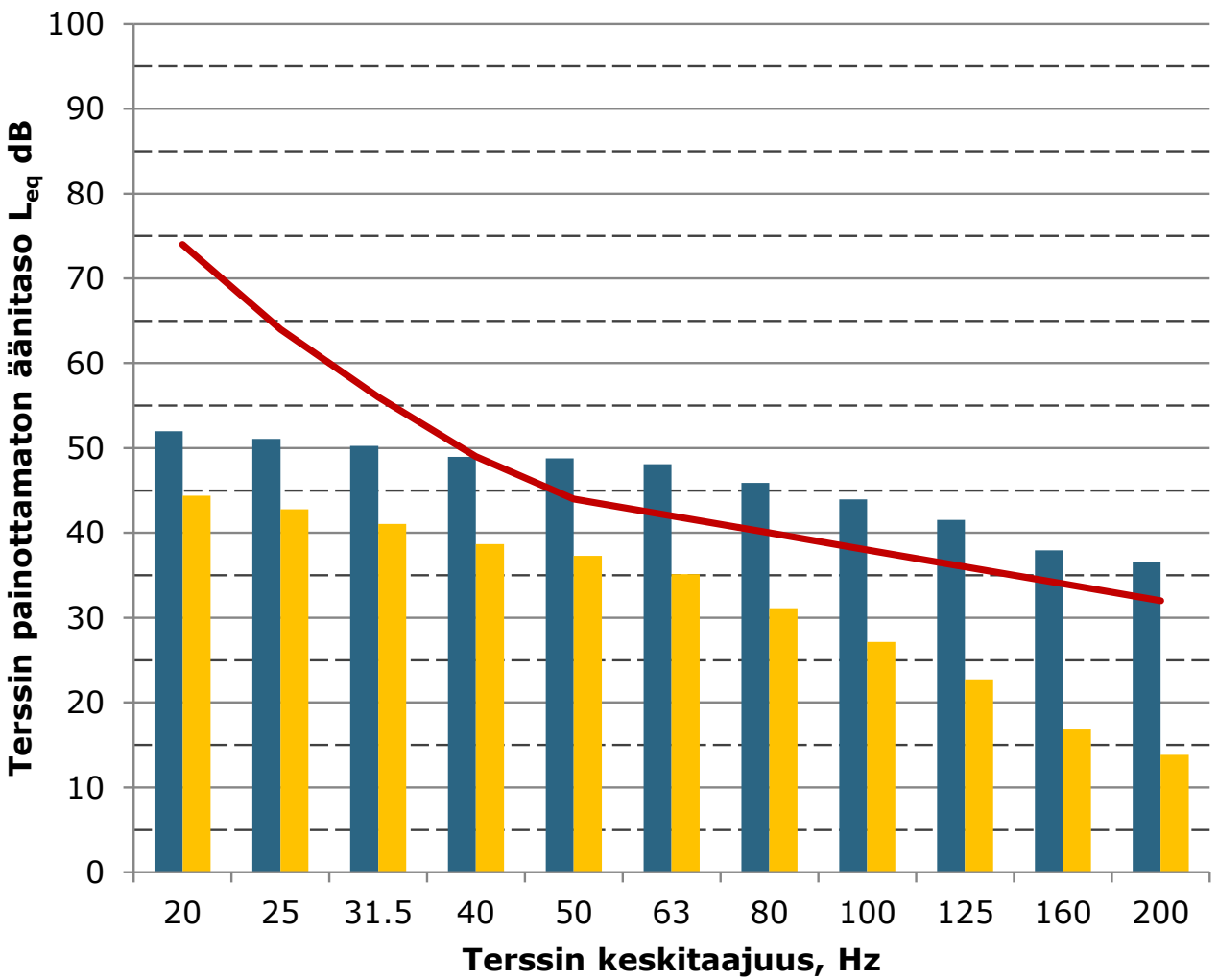
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus C (Viitasaarentie 2804), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

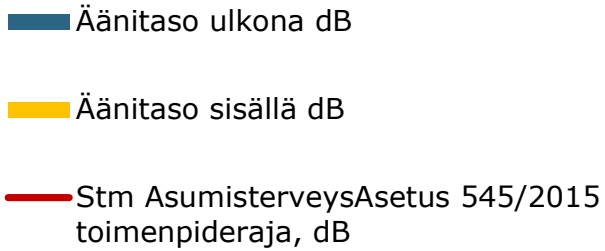




Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
Vestas V172-7.2 STE 7.2 MW, 214 m, 33
Vestas V172-7.2 STE WTG28 7.2 MW, 214 m, 1
Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

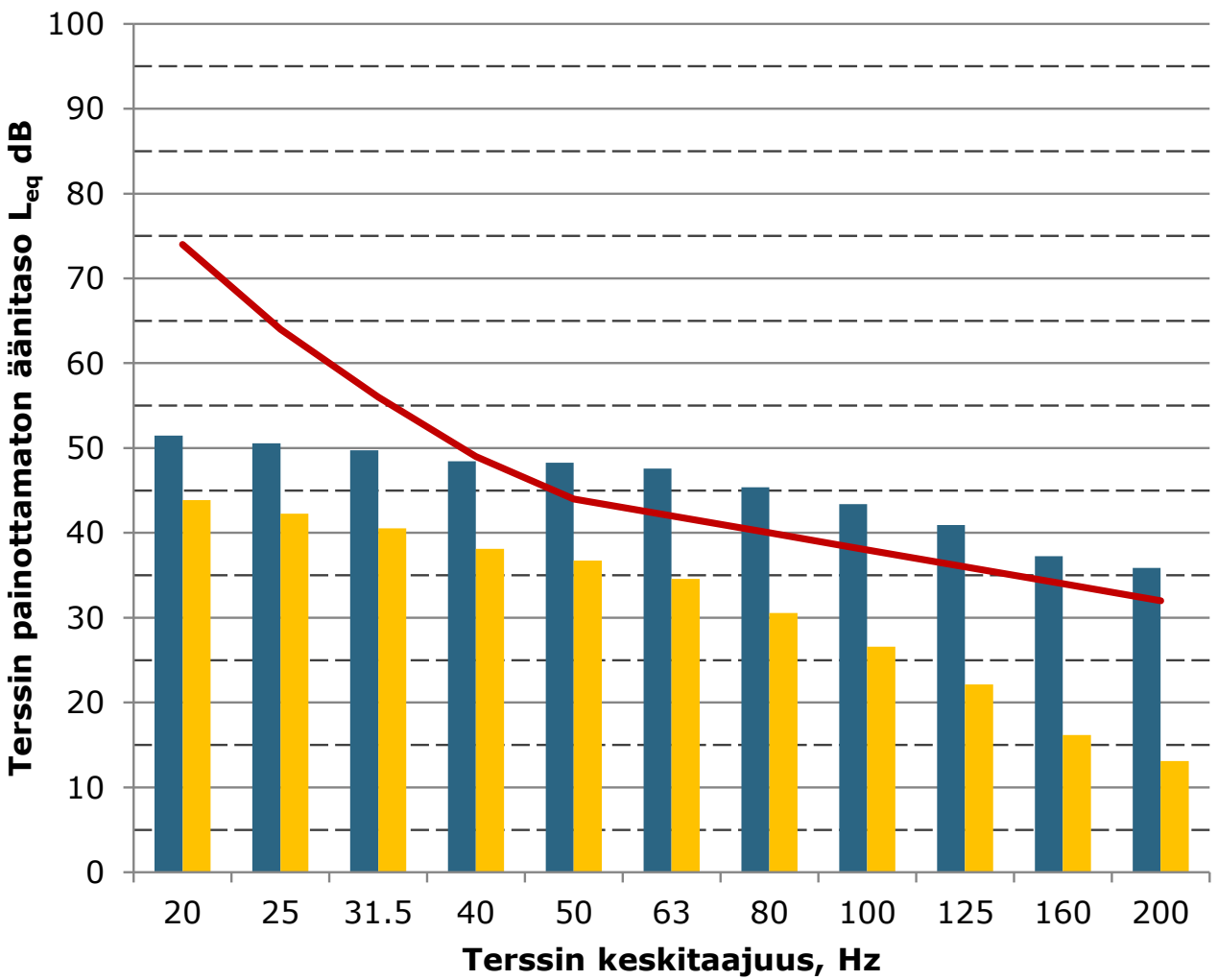
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus D (Viitasaarentie 2858), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

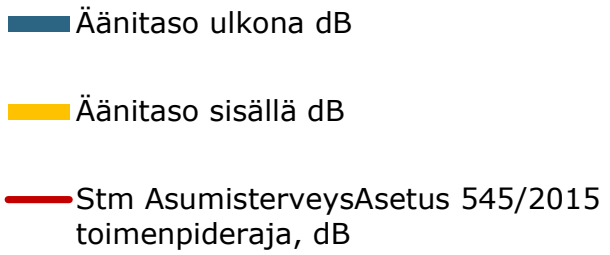




Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
Vestas V172-7.2 STE 7.2 MW, 214 m, 33
Vestas V172-7.2 STE WTG28 7.2 MW, 214 m, 1
Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

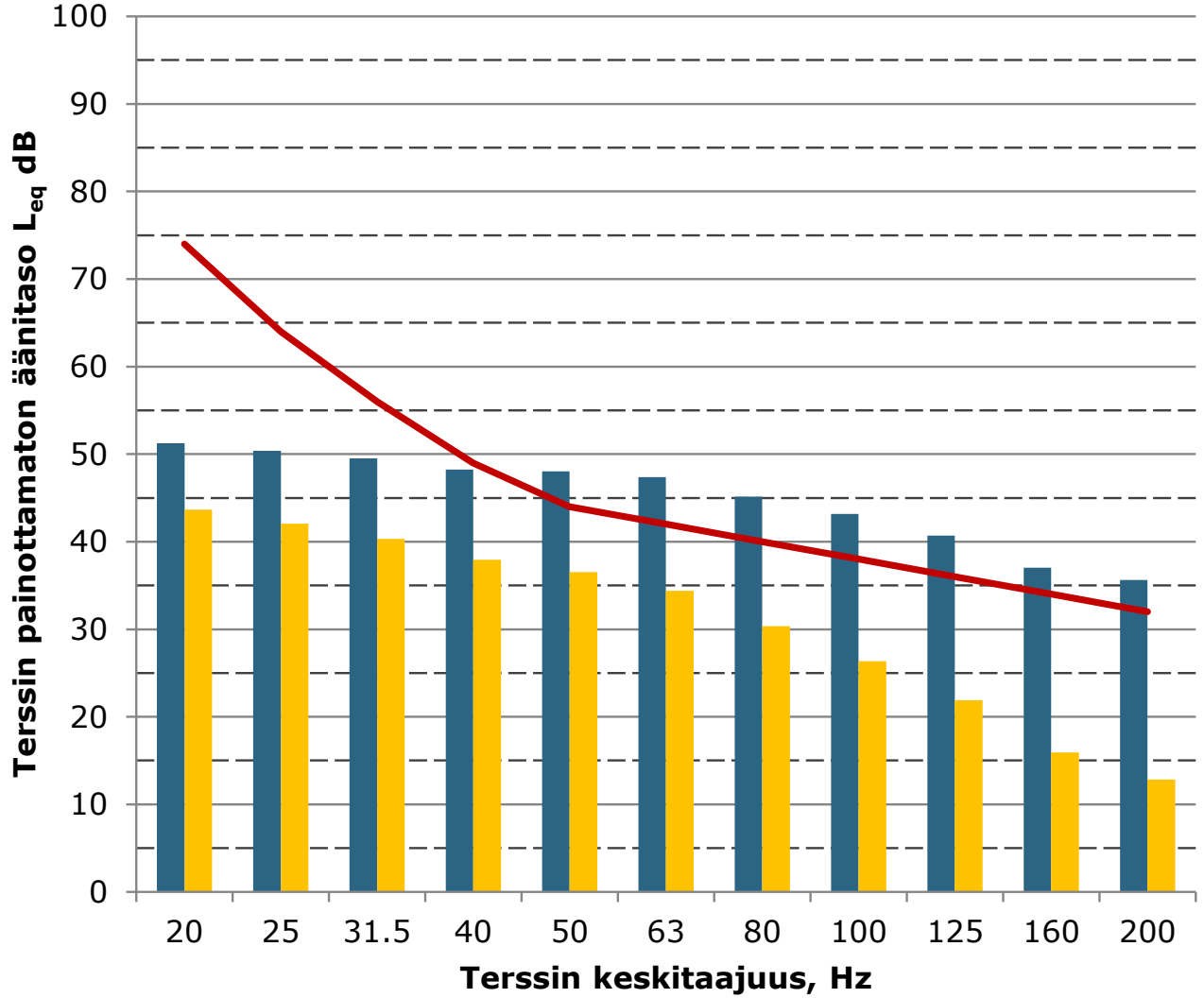
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus E (Viitasaarentie 2900), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

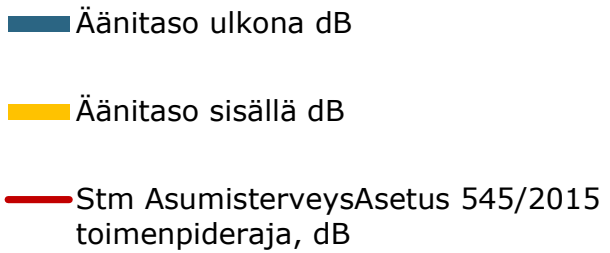




Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus kpl
Vestas V172-7.2 STE 7.2 MW, 214 m, 33
Vestas V172-7.2 STE WTG28 7.2 MW, 214 m, 1
Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

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



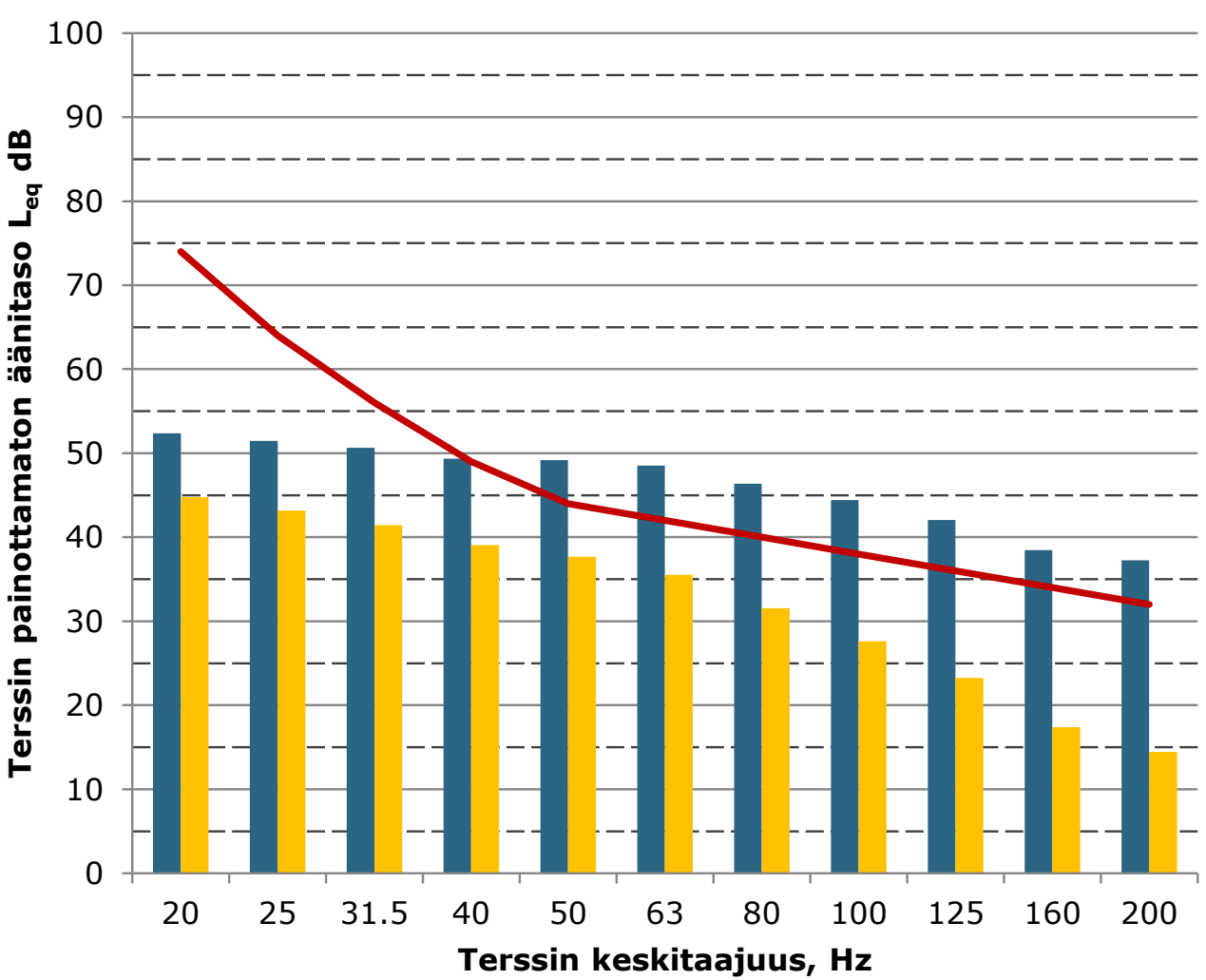


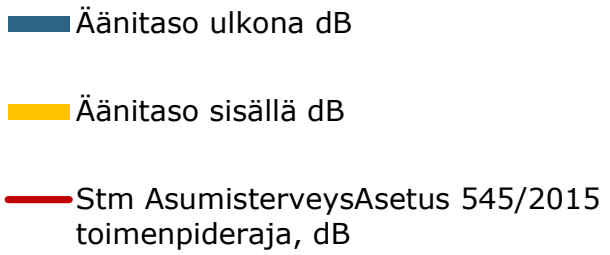
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:

Voimalat	napakorkeus	kpl
Vestas V172-7.2 STE	7.2 MW, 214 m,	33
Vestas V172-7.2 STE WTG28	7.2 MW, 214 m,	1

Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

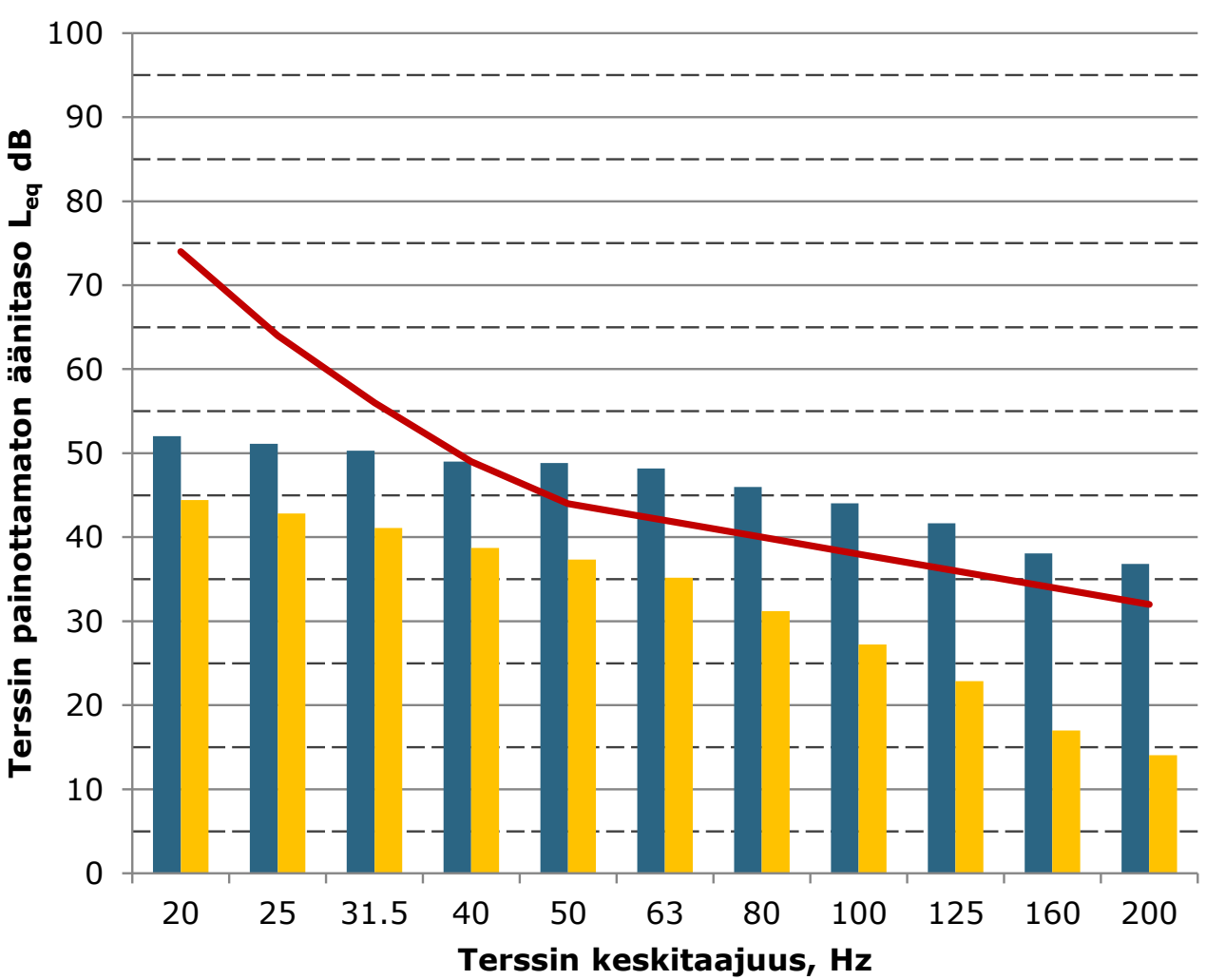
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus G (Jokiniementie 70), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

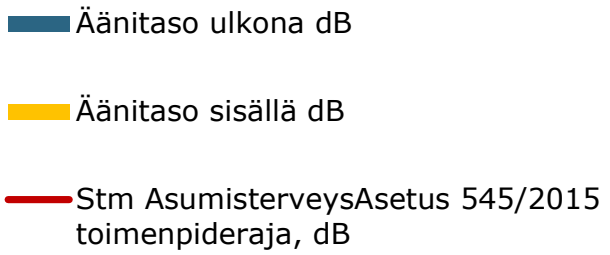




Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
Vestas V172-7.2 STE 7.2 MW, 214 m, 33
Vestas V172-7.2 STE WTG28 7.2 MW, 214 m, 1
Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

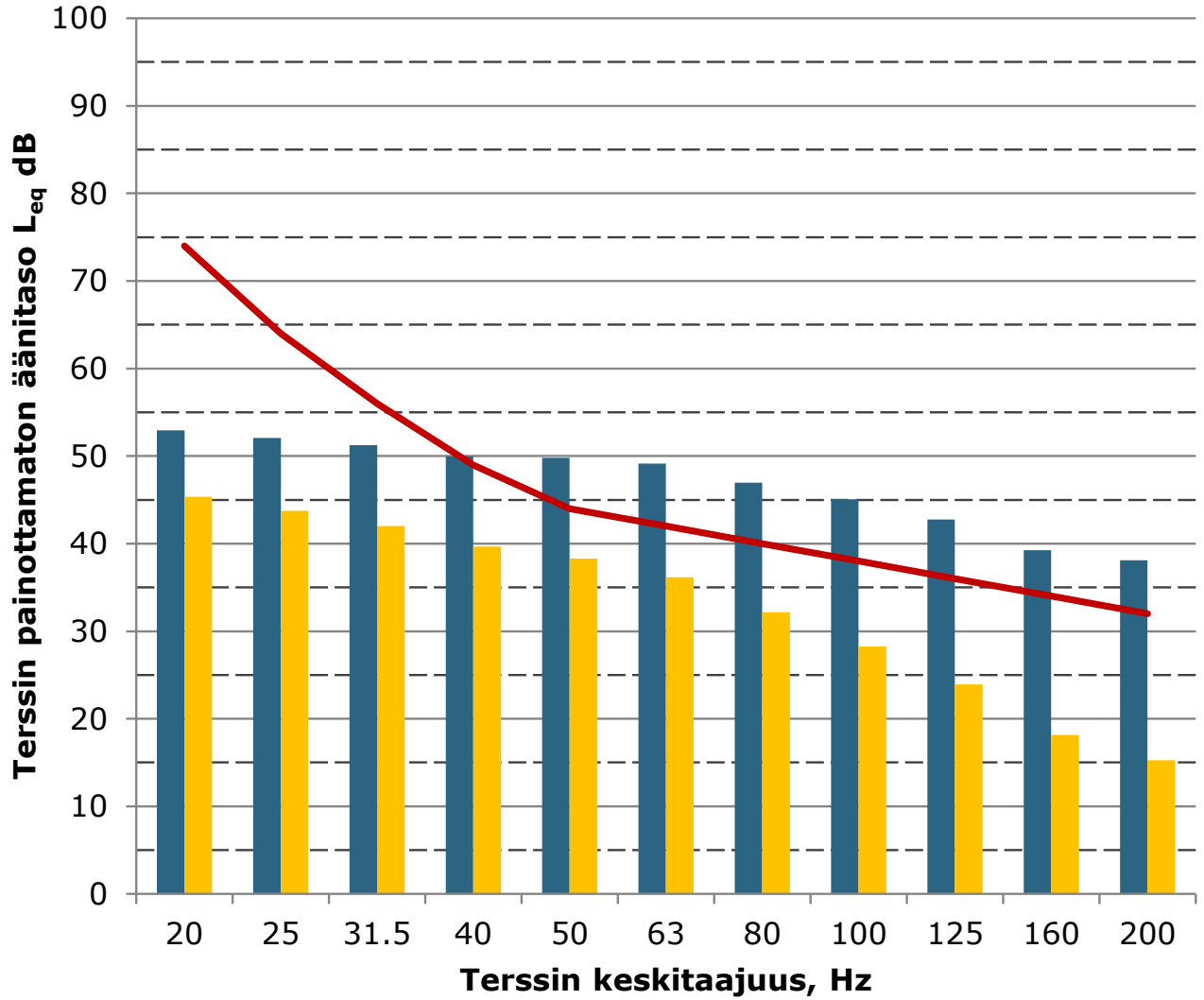
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus H (Vuorilahdentie 1204), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

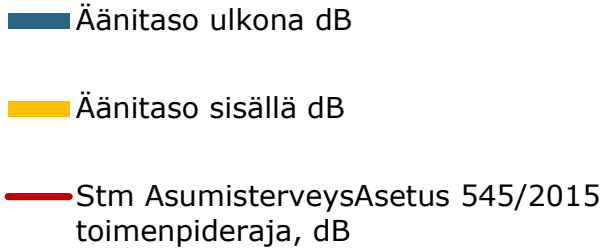




Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus kpl
Vestas V172-7.2 STE 7.2 MW, 214 m, 33
Vestas V172-7.2 STE WTG28 7.2 MW, 214 m, 1
Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus I (Kytoli), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



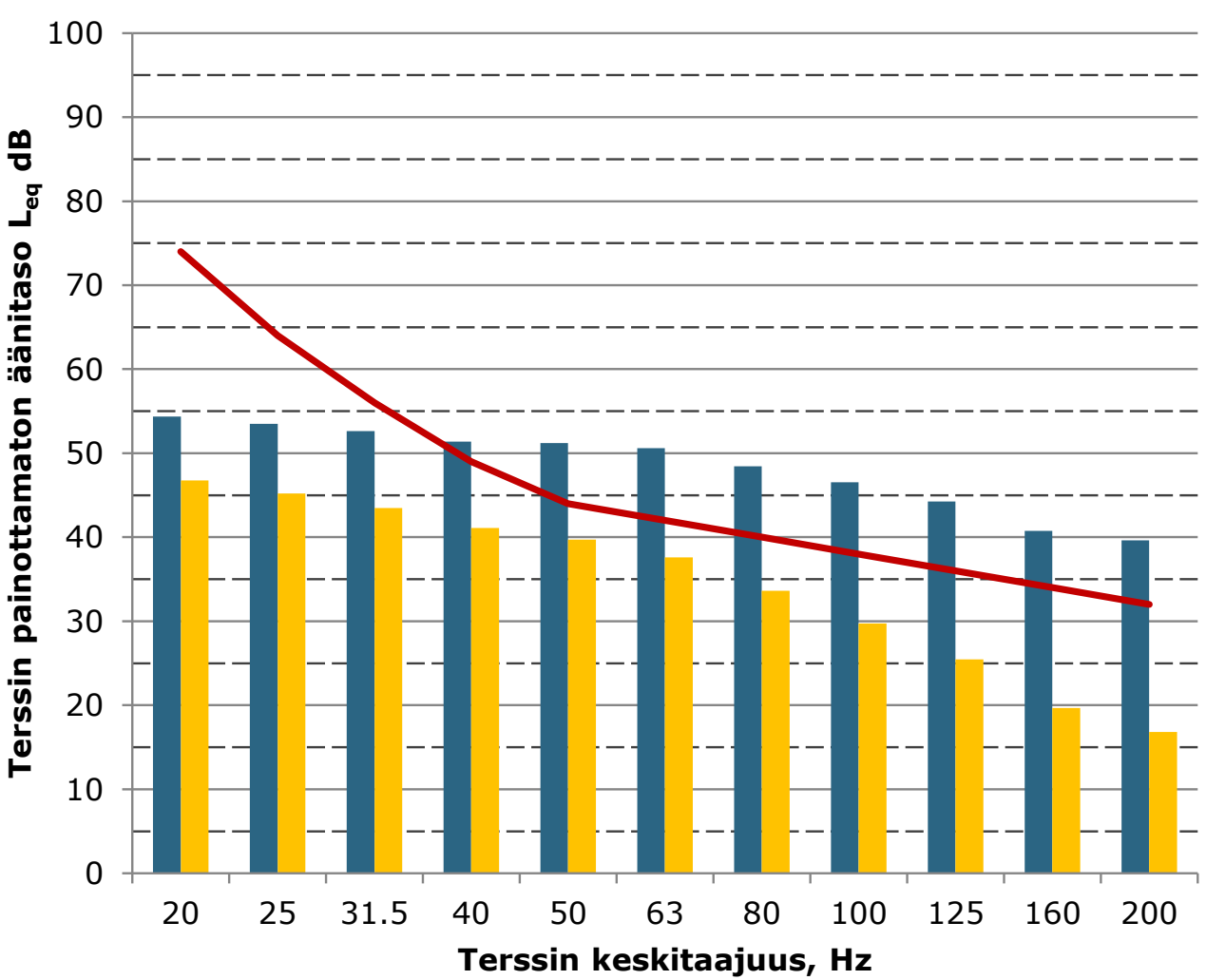


Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:

Voimalat	napakorkeus	kpl
Vestas V172-7.2 STE	7.2 MW, 214 m,	33
Vestas V172-7.2 STE WTG28	7.2 MW, 214 m,	1

Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

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



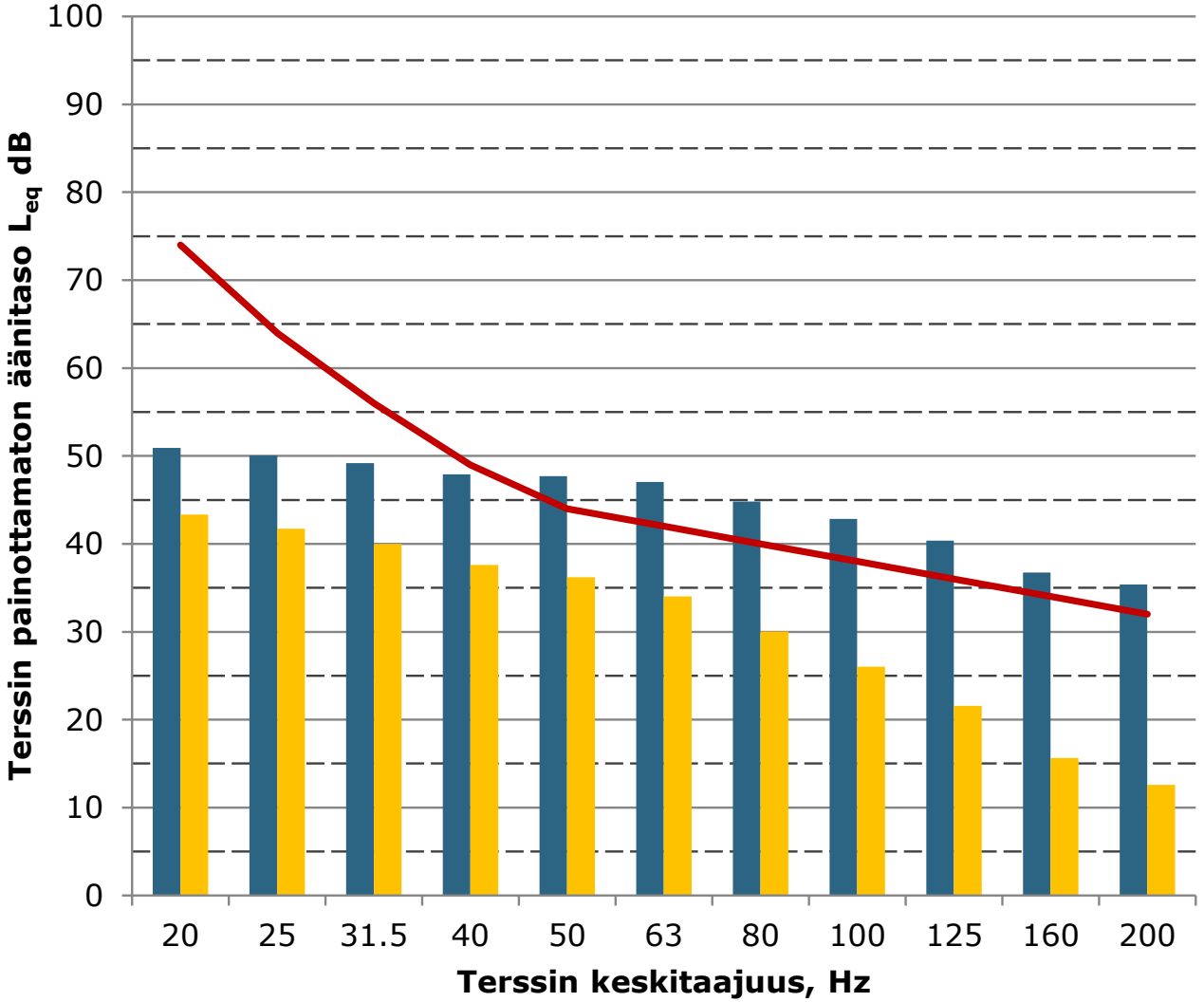
Äänitaso ulkona dB

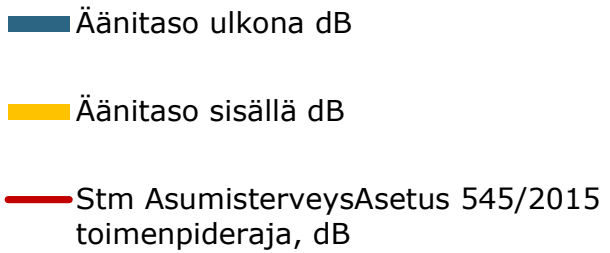
Äänitaso sisällä dB

Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB

Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
Vestas V172-7.2 STE 7.2 MW, 214 m, 33
Vestas V172-7.2 STE WTG28 7.2 MW, 214 m, 1
Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

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



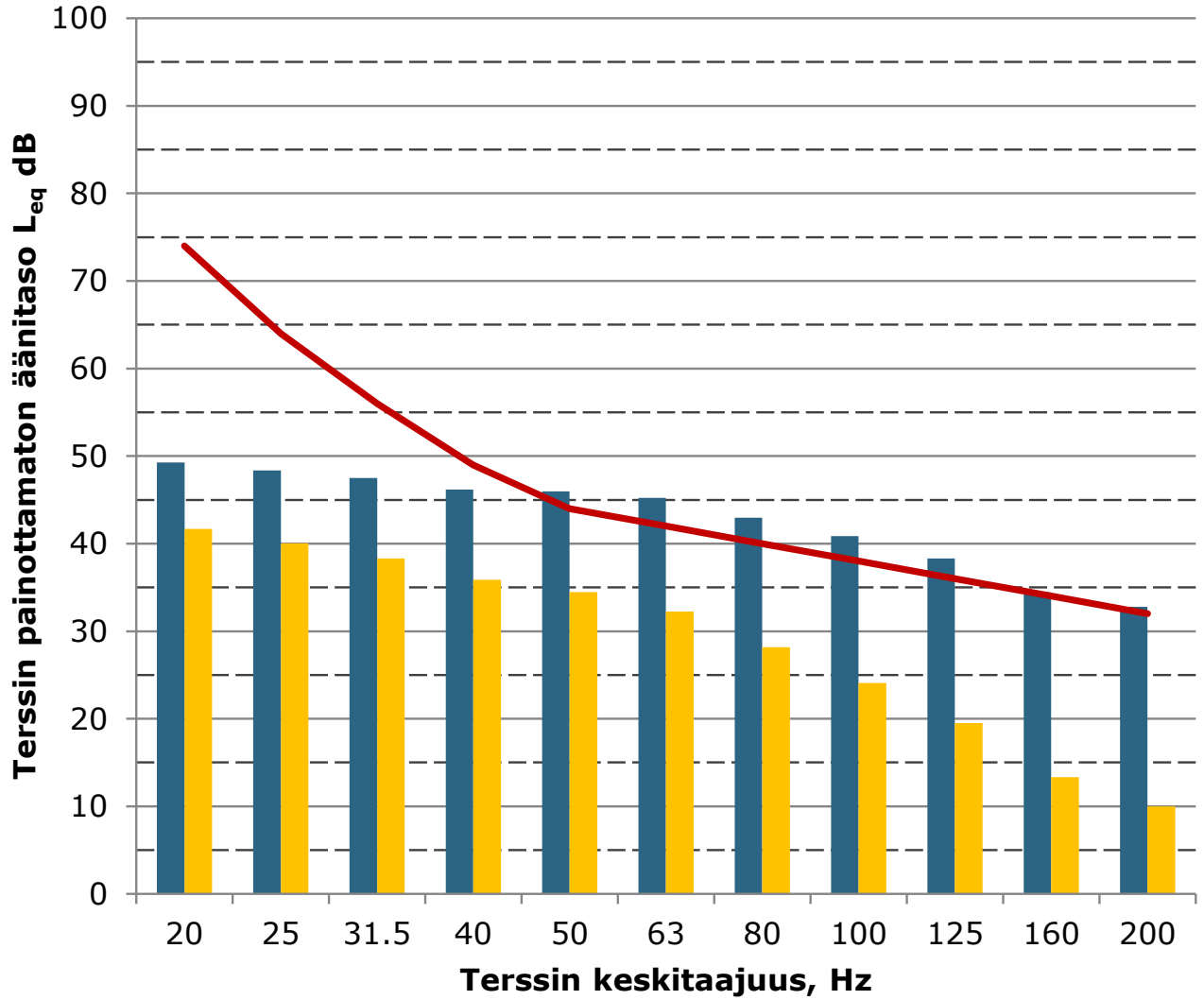


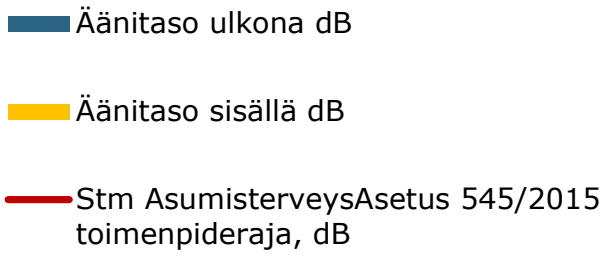
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:

Voimalat	napakorkeus	kpl
Vestas V172-7.2 STE	7.2 MW, 214 m,	33
Vestas V172-7.2 STE WTG28	7.2 MW, 214 m,	1

Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus L (Lehtola), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



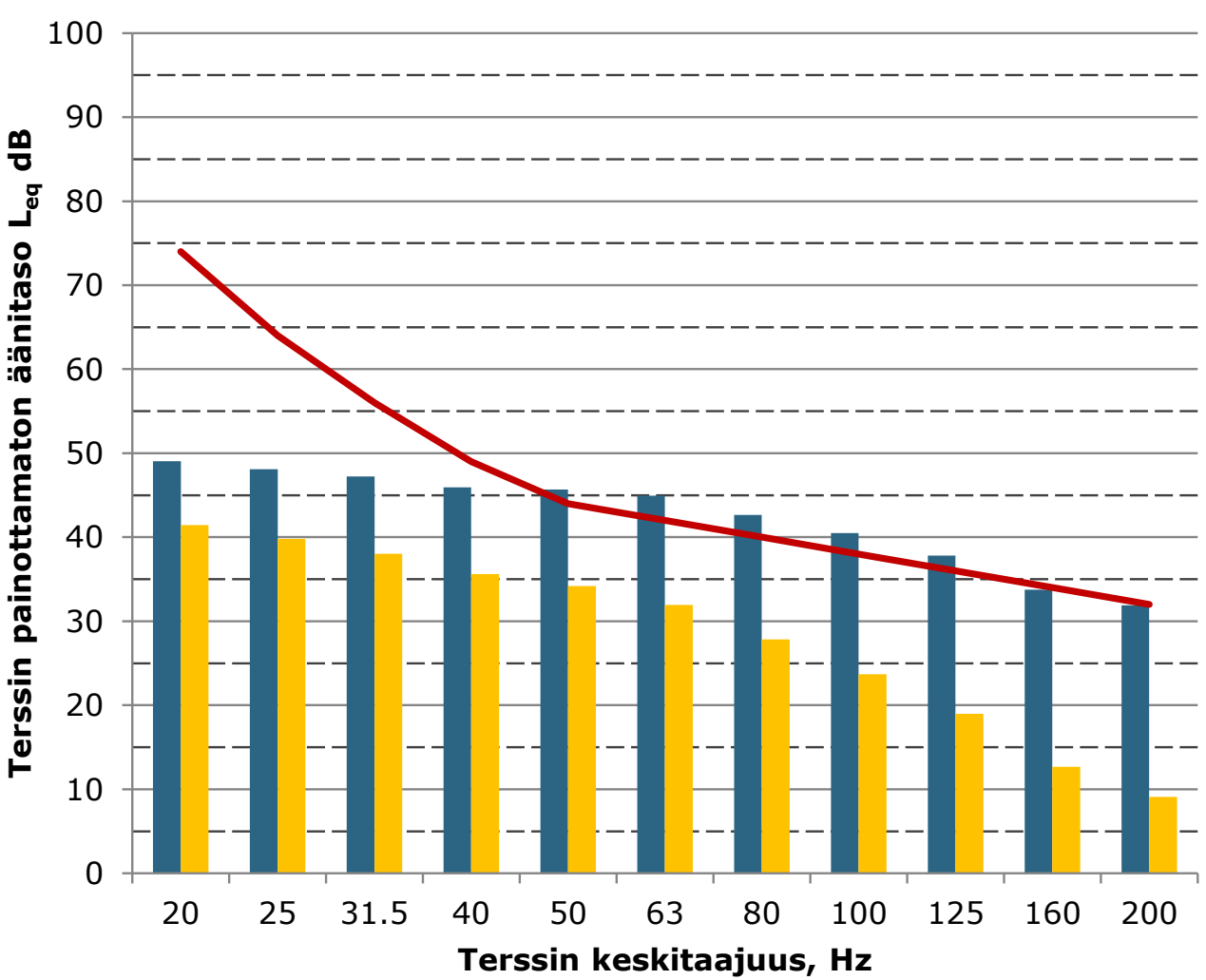


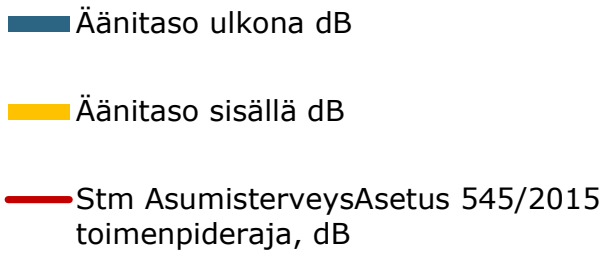
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:

Voimalat	napakorkeus	kpl
Vestas V172-7.2 STE	7.2 MW, 214 m,	33
Vestas V172-7.2 STE WTG28	7.2 MW, 214 m,	1

Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

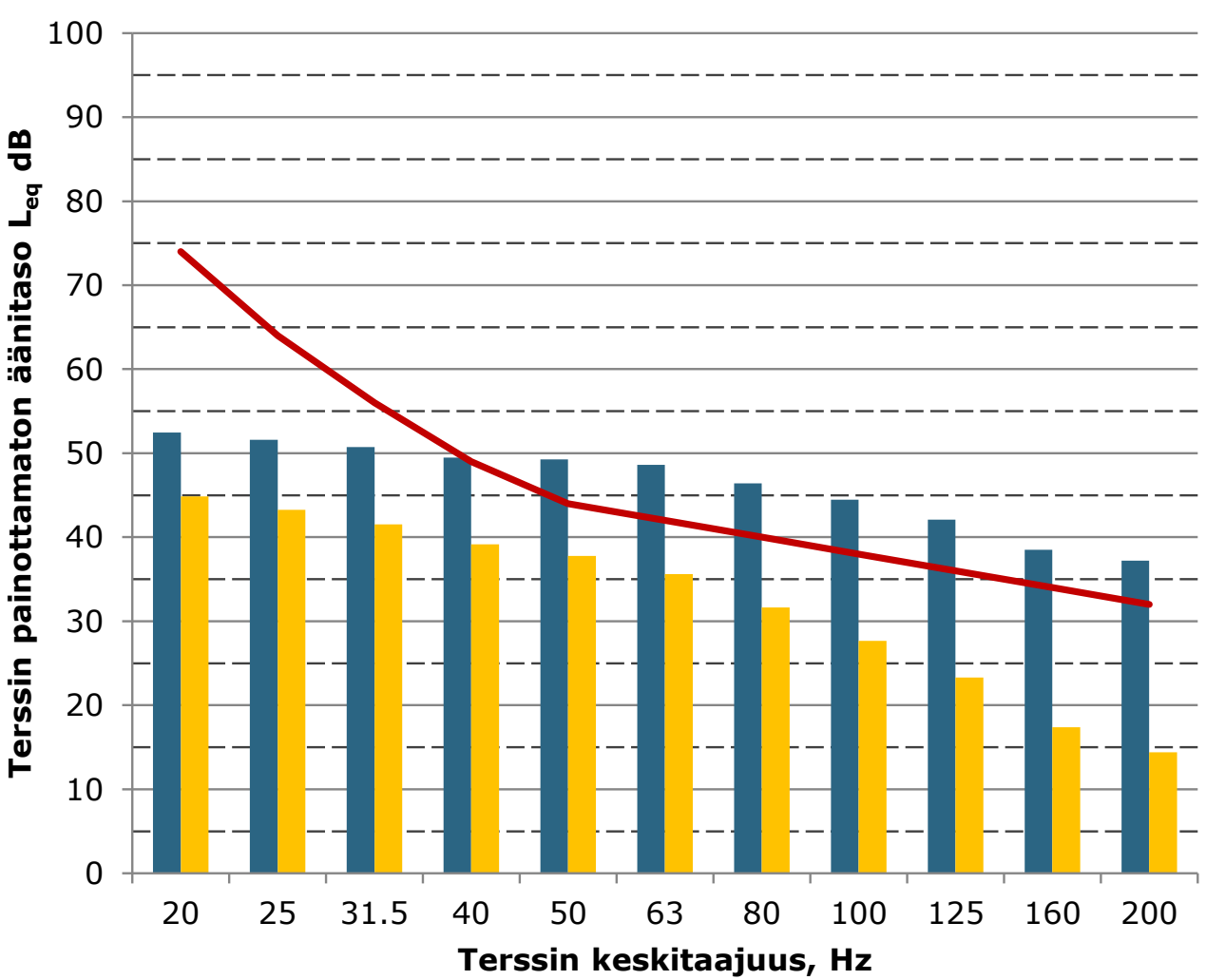
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus M (Hanhiniementie 170), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

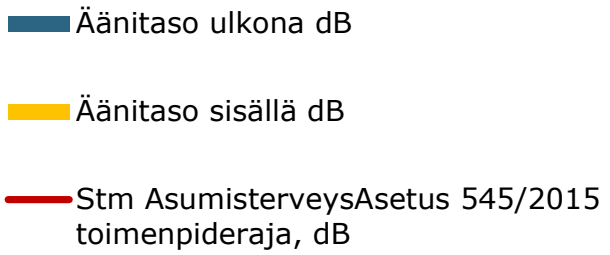




Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
Vestas V172-7.2 STE 7.2 MW, 214 m, 33
Vestas V172-7.2 STE WTG28 7.2 MW, 214 m, 1
Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

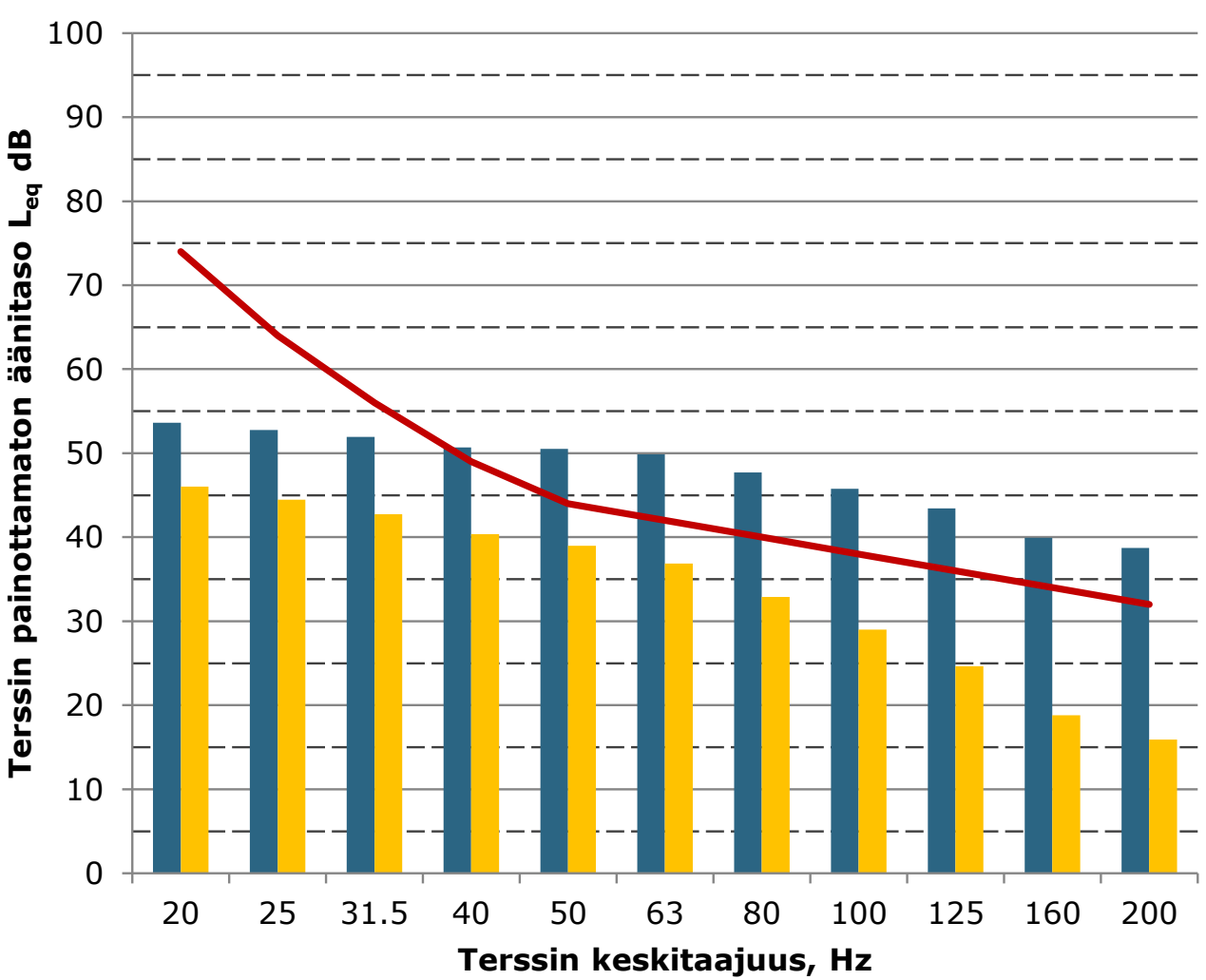
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus N (Viitasaarentie 2766), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

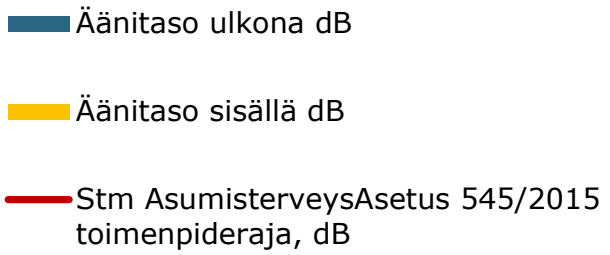




Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
Vestas V172-7.2 STE 7.2 MW, 214 m, 33
Vestas V172-7.2 STE WTG28 7.2 MW, 214 m, 1
Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

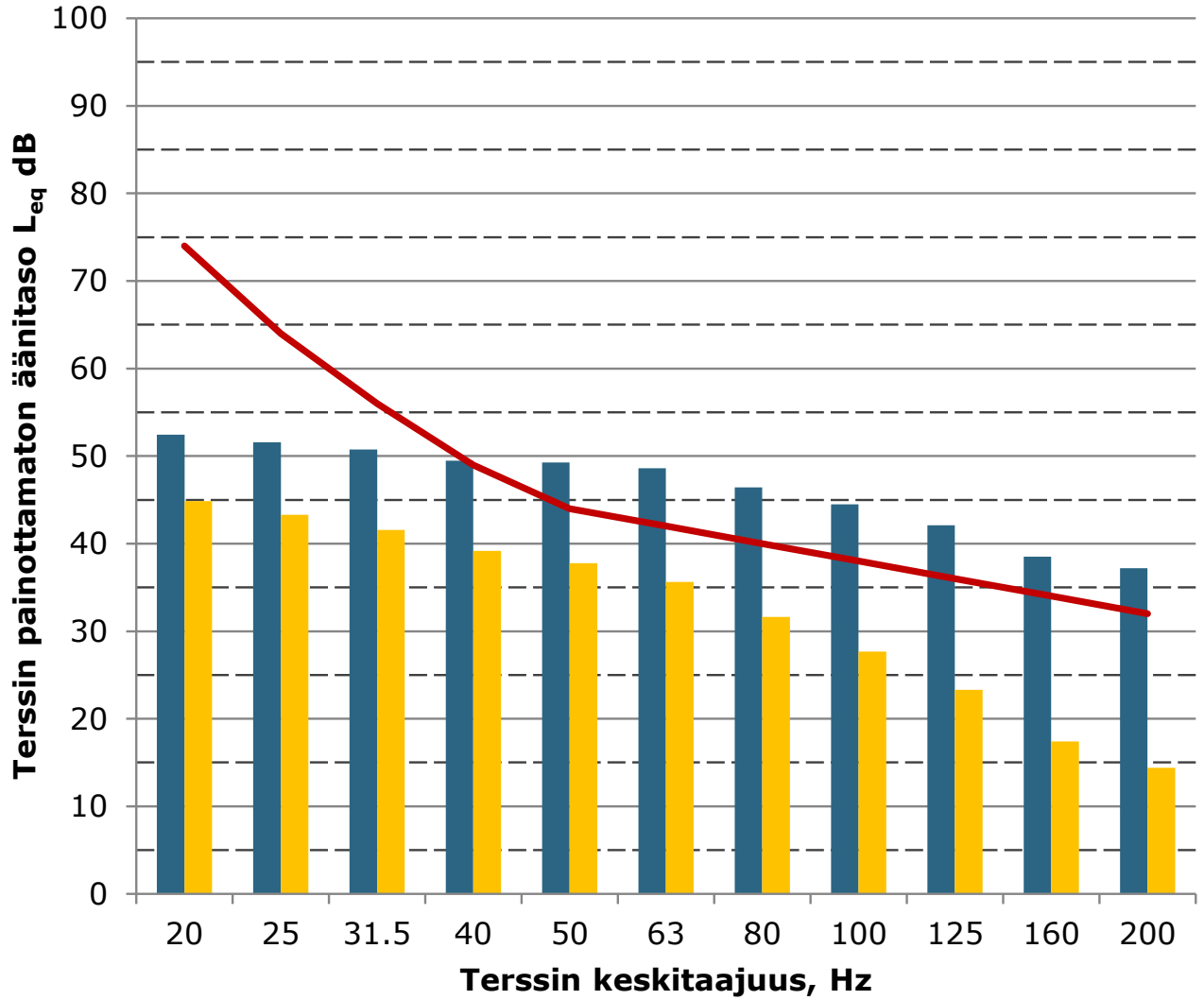
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus O (Mustalampi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

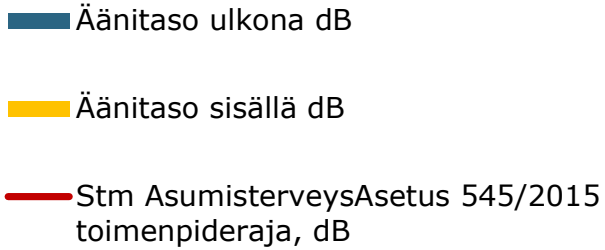




Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
Vestas V172-7.2 STE 7.2 MW, 214 m, 33
Vestas V172-7.2 STE WTG28 7.2 MW, 214 m, 1
Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus P (Isomlki), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



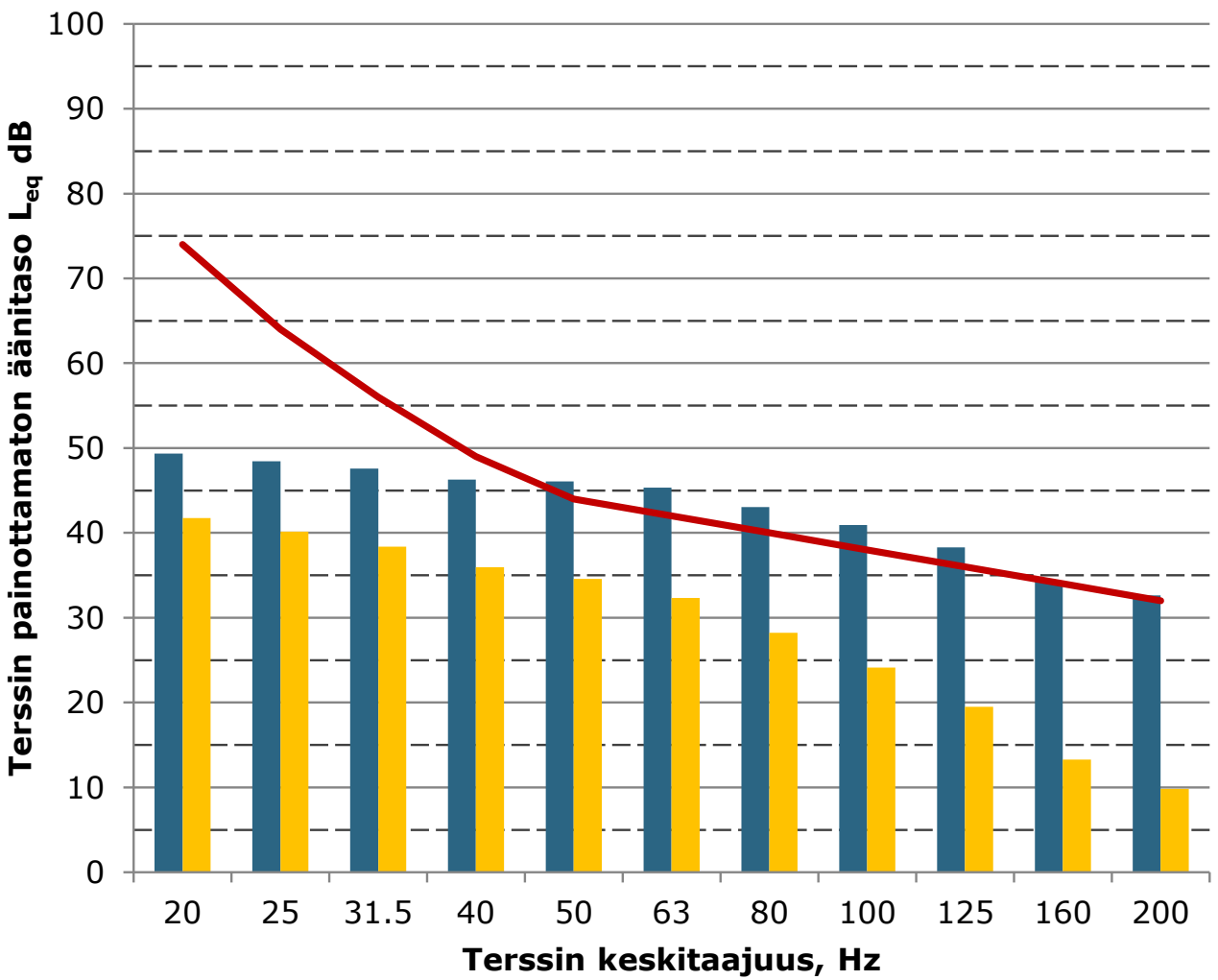


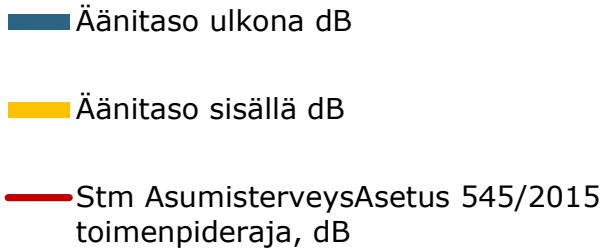
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:

Voimalat	napakorkeus	kpl
Vestas V172-7.2 STE	7.2 MW, 214 m,	33
Vestas V172-7.2 STE WTG28	7.2 MW, 214 m,	1

Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

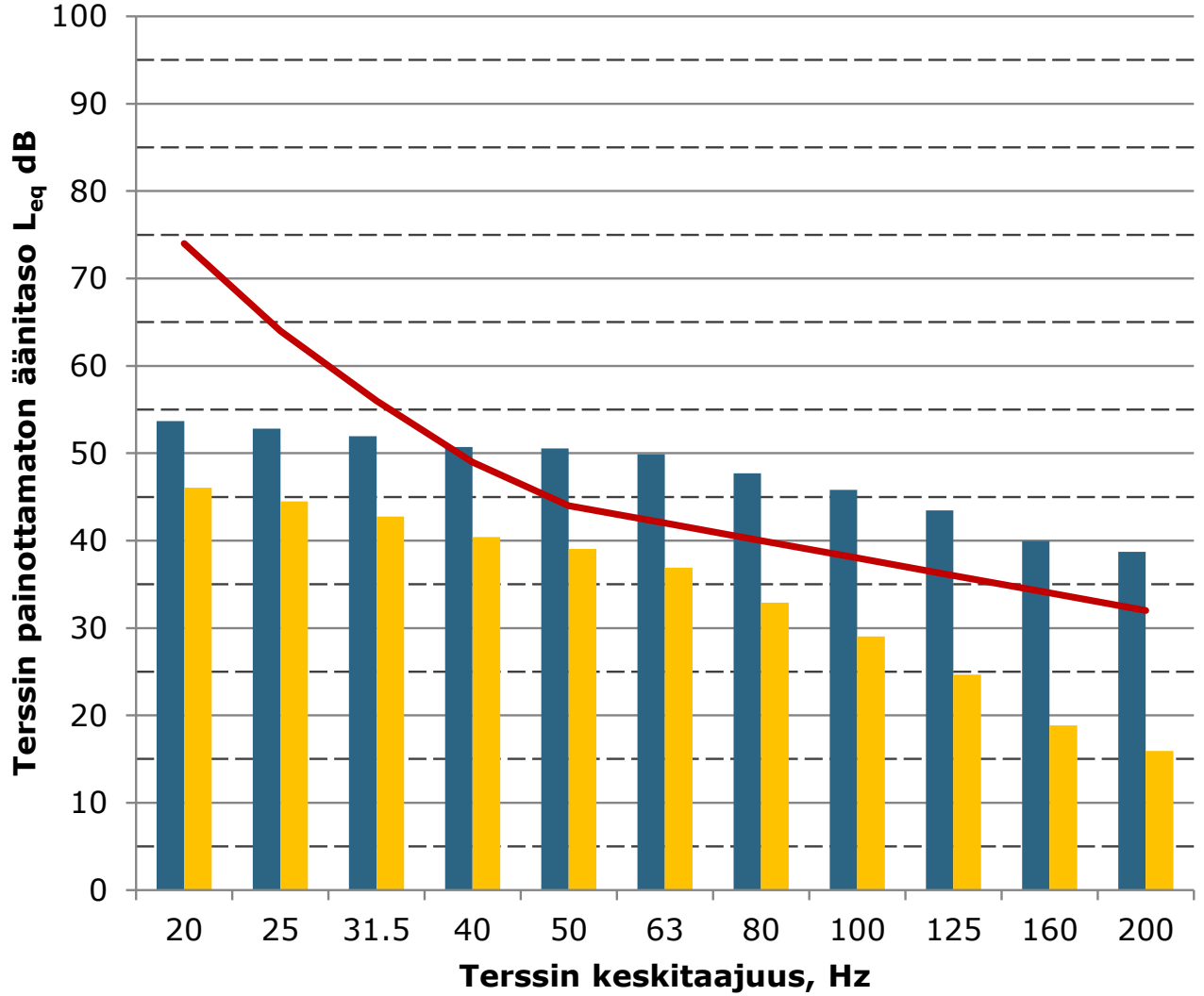
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus Q (Murontie 945), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

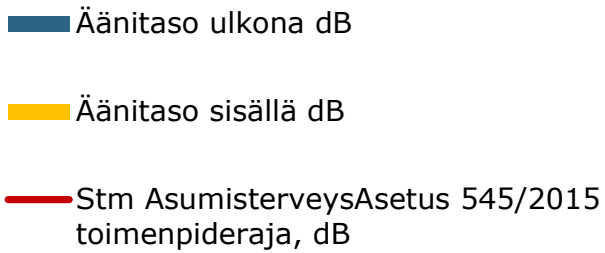




Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
Vestas V172-7.2 STE 7.2 MW, 214 m, 33
Vestas V172-7.2 STE WTG28 7.2 MW, 214 m, 1
Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

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



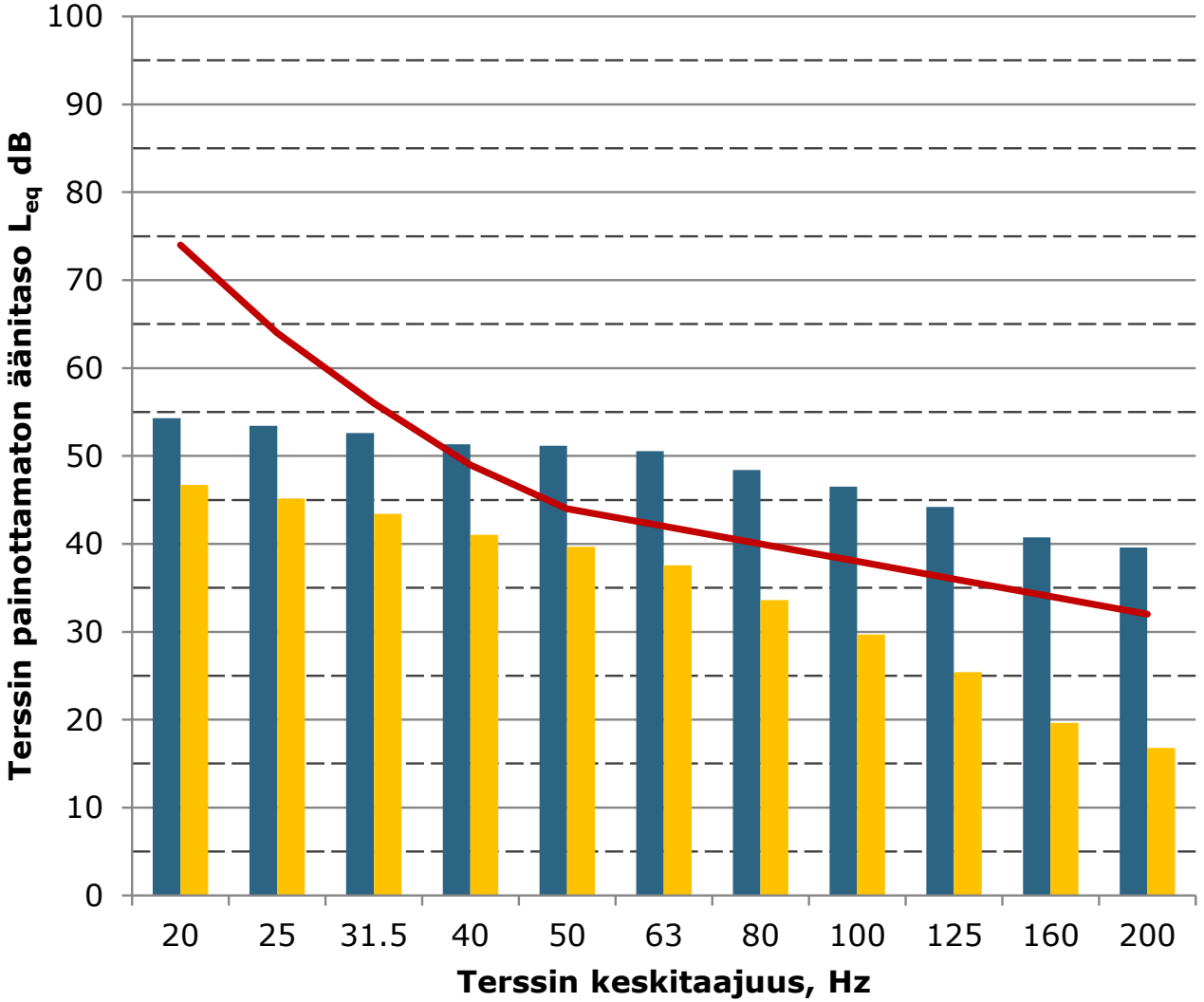


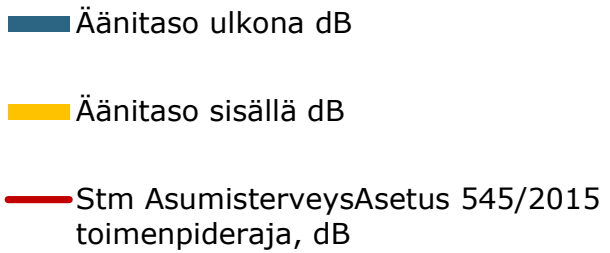
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:

Voimalat	napakorkeus	kpl
Vestas V172-7.2 STE	7.2 MW, 214 m,	33
Vestas V172-7.2 STE WTG28	7.2 MW, 214 m,	1

Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

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



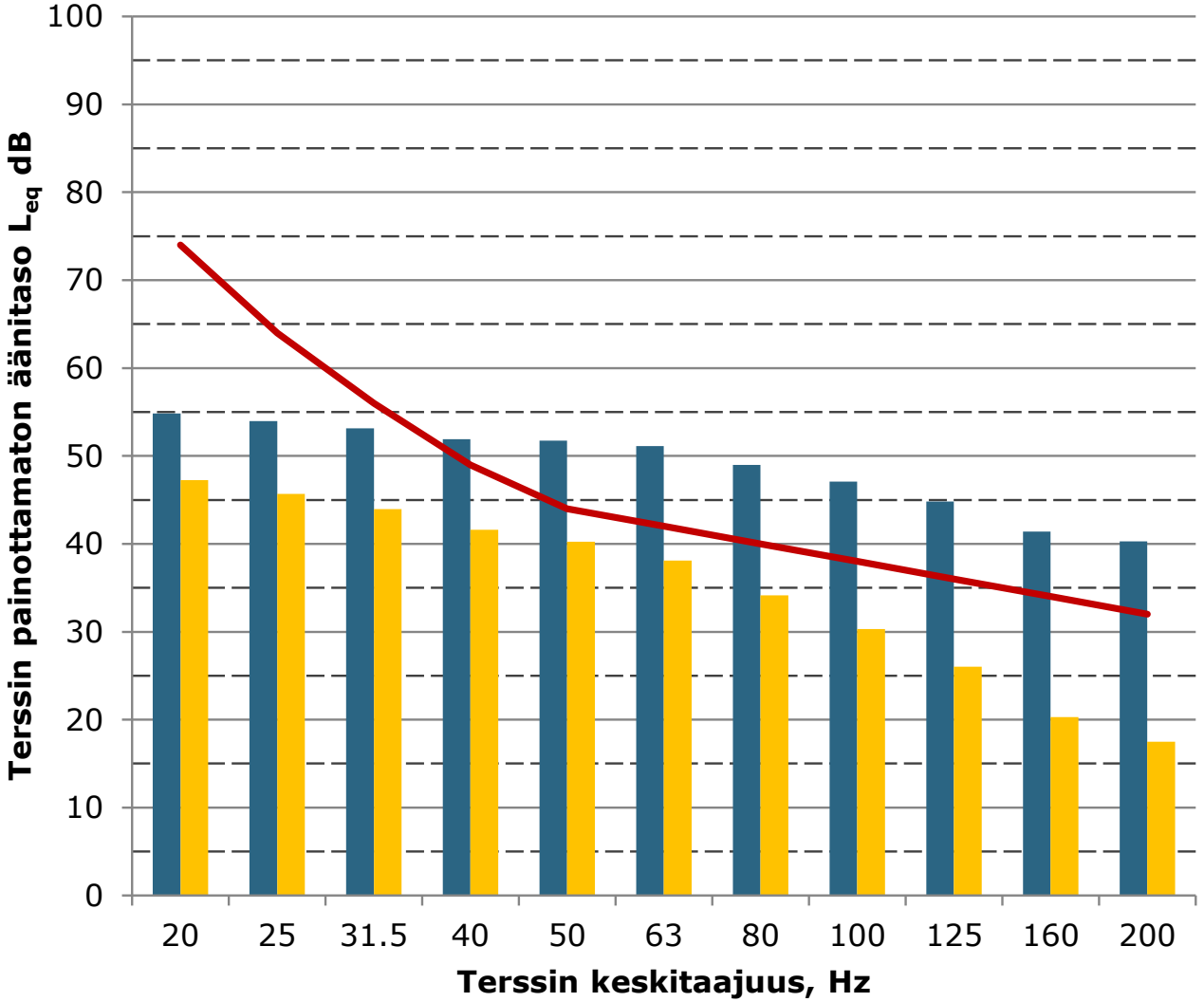


Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:

Voimalat	napakorkeus	kpl
Vestas V172-7.2 STE	7.2 MW, 214 m,	33
Vestas V172-7.2 STE WTG28	7.2 MW, 214 m,	1

Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

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



Äänitaso ulkona dB

Äänitaso sisällä dB

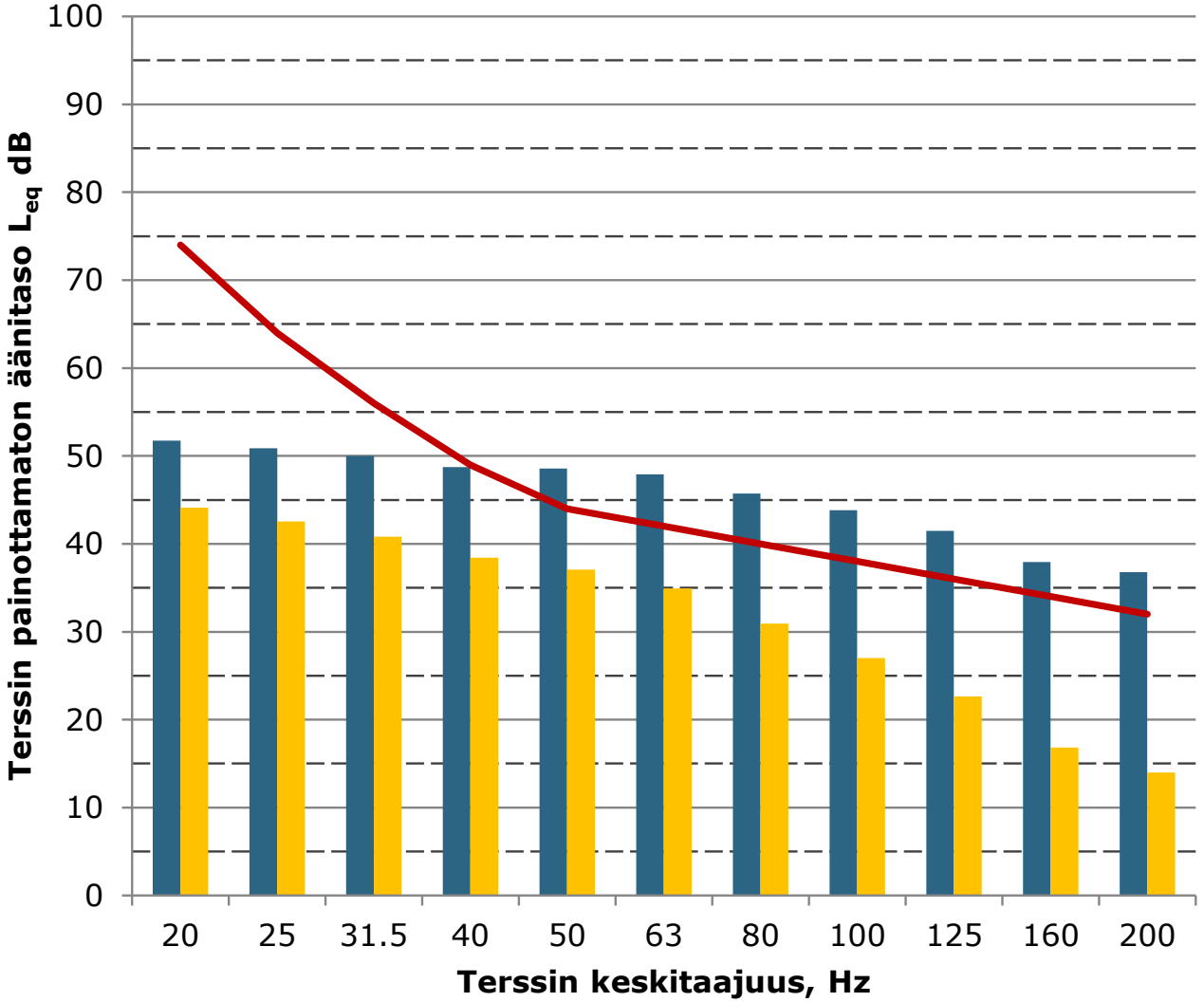
Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB

Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:

Voimalat	napakorkeus	kpl
Vestas V172-7.2 STE	7.2 MW, 214 m,	33
Vestas V172-7.2 STE WTG28	7.2 MW, 214 m,	1

Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

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



Äänitaso ulkona dB

Äänitaso sisällä dB

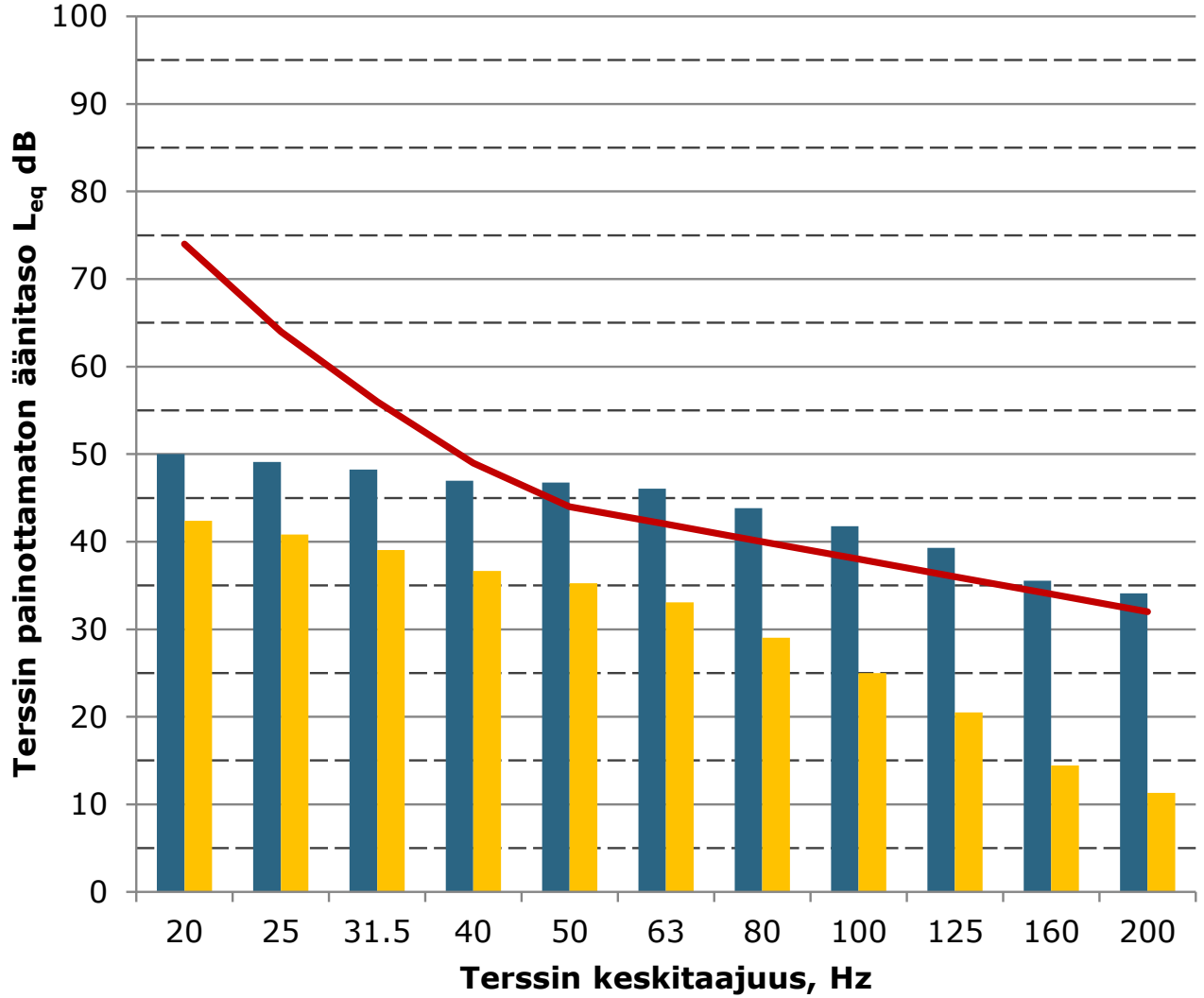
Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB

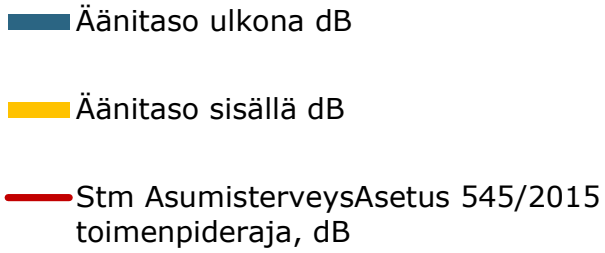
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:

Voimalat	napakorkeus	kpl
Vestas V172-7.2 STE	7.2 MW, 214 m,	33
Vestas V172-7.2 STE WTG28	7.2 MW, 214 m,	1

Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

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





Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:

Voimalat	napakorkeus	kpl
Vestas V172-7.2 STE	7.2 MW, 214 m,	33
Vestas V172-7.2 STE WTG28	7.2 MW, 214 m,	1

Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

Liite 3. Välkemallinnuksen tulokset ”Real Case, No forest”

Project:
Vuorijärvet

Description:
Fortum

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Johanna Harju / johanna.harju@fcg.fi

Calculated:
4/22/2026 10:36 AM/4.2.285

SHADOW - Main Result

Calculation: Vuorijärvet_RD200x34xHH200_no forest_Jkyla_RL_20260421

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence
Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade
Please look in WTG table

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

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0.81	2.25	4.39	5.97	8.13	8.13	8.42	6.71	4.10	1.90	0.67	0.32

Operational time

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

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_Kannonkoski_20200622_1.wpo (2)
Receptor grid resolution: 1.0 m

All coordinates are in
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



Scale 1:200,000

New WTG Shadow receptor

WTGs

	East	North	Z	WTG type Row data/Description	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Shadow data Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
WTG01	426,205	6,979,555	165.0	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG02	427,316	6,979,990	162.3	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG03	426,834	6,978,899	158.2	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG04	427,776	6,979,311	170.3	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG05	425,605	6,977,269	142.5	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG06	426,387	6,977,722	145.0	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG07	427,639	6,978,399	166.5	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG08	426,383	6,976,814	142.5	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG09	427,053	6,977,339	172.7	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG10	427,926	6,977,667	169.4	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG11	428,465	6,978,392	175.0	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG12	429,279	6,978,182	180.0	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG13	427,545	6,976,252	177.0	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG15	428,405	6,975,931	175.0	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG16	428,353	6,974,227	161.2	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG17	428,818	6,975,102	167.9	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG18	427,817	6,972,904	160.0	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG19	428,559	6,973,473	171.1	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG20	429,122	6,974,332	175.0	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG21	429,559	6,975,008	168.4	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG22	430,079	6,975,669	175.3	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG23	427,809	6,971,674	171.7	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG24	428,603	6,972,423	168.4	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG25	429,335	6,973,386	183.7	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG26	430,846	6,978,832	185.0	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG27	431,504	6,979,748	179.1	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG28	432,903	6,980,400	192.5	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG29	431,596	6,977,814	184.1	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG30	432,571	6,979,156	190.8	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG31	432,182	6,977,398	195.0	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG32	432,459	6,978,201	205.0	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG33	433,598	6,978,758	182.5	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG34	432,958	6,976,600	193.8	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8
WTG35	433,265	6,977,825	198.8	Generic200x200_KM...	Yes	Generic200x200_KMH	Generic-7,200	7,200	200.0	200.0	2,069	10.8

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Johanna Harju / johanna.harju@fcg.fi

Calculated:
4/22/2026 10:36 AM/4.2.285

SHADOW - Main Result

Calculation: Vuorijärvet_RD200x34xHH200_no forest_Jkyla_RL_20260421

Shadow receptor-Input

No.	Name	East	North	Z [m]	Width [m]	Height [m]	Elevation a.g.l. [m]	Slope of window [°]	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l. [m]
A	Lomarakennus A (Jalkasentie 225)	427,982	6,969,826	162.5	5.0	5.0	1.0	90.0	"Green house mode"	6.0
B	Lomarakennus B (Jalkasentie 258)	428,419	6,969,846	164.7	5.0	5.0	1.0	90.0	"Green house mode"	6.0
C	Asuinrakennus C (Viitasaarentie 2804)	424,219	6,976,088	185.0	5.0	5.0	1.0	90.0	"Green house mode"	6.0
D	Asuinrakennus D (Viitasaarentie 2858)	423,899	6,976,522	181.6	5.0	5.0	1.0	90.0	"Green house mode"	6.0
E	Asuinrakennus E (Viitasaarentie 2900)	423,596	6,976,900	195.0	5.0	5.0	1.0	90.0	"Green house mode"	6.0
F	Asuinrakennus F (Niittyla)	423,705	6,978,965	120.0	5.0	5.0	1.0	90.0	"Green house mode"	6.0
G	Asuinrakennus G (Jokiniementie 70)	424,316	6,979,295	120.0	5.0	5.0	1.0	90.0	"Green house mode"	6.0
H	Asuinrakennus H (Vuorilahdentie 1204)	425,458	6,981,175	117.5	5.0	5.0	1.0	90.0	"Green house mode"	6.0
I	Lomarakennus I (Kytoli)	426,611	6,981,382	137.5	5.0	5.0	1.0	90.0	"Green house mode"	6.0
J	Asuinrakennus J (Valkeapurontie 482)	429,740	6,980,396	142.2	5.0	5.0	1.0	90.0	"Green house mode"	6.0
K	Asuinrakennus K (Niinijoki)	435,248	6,981,094	130.6	5.0	5.0	1.0	90.0	"Green house mode"	6.0
L	Asuinrakennus L (Lehtola)	436,613	6,979,110	130.6	5.0	5.0	1.0	90.0	"Green house mode"	6.0
M	Lomarakennus M (Hanhiniementie 170)	434,612	6,973,267	140.2	5.0	5.0	1.0	90.0	"Green house mode"	6.0
N	Asuinrakennus N (Viitasaarentie 2766)	424,527	6,975,614	173.3	5.0	5.0	1.0	90.0	"Green house mode"	6.0
O	Lomarakennus O (Mustalampi)	425,987	6,974,431	152.5	5.0	5.0	1.0	90.0	"Green house mode"	6.0
P	Lomarakennus P (Isomlki)	425,727	6,973,340	210.0	5.0	5.0	1.0	90.0	"Green house mode"	6.0
Q	Lomarakennus Q (Murontie 945)	431,804	6,970,744	185.0	5.0	5.0	1.0	90.0	"Green house mode"	6.0
R	Rakennusoikeus R	425,935	6,974,564	152.6	5.0	5.0	1.0	90.0	"Green house mode"	6.0
S	Rakennusoikeus S	426,304	6,974,529	157.6	5.0	5.0	1.0	90.0	"Green house mode"	6.0
T	Rakennusoikeus T	426,466	6,974,793	153.9	5.0	5.0	1.0	90.0	"Green house mode"	6.0
U	Rakennusoikeus U	427,929	6,970,233	162.5	5.0	5.0	1.0	90.0	"Green house mode"	6.0
V	Rakennusoikeus V	428,533	6,969,597	164.1	5.0	5.0	1.0	90.0	"Green house mode"	6.0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values: Shadow hours per year [h/year]
A	Lomarakennus A (Jalkasentie 225)	0:00
B	Lomarakennus B (Jalkasentie 258)	0:00
C	Asuinrakennus C (Viitasaarentie 2804)	6:33
D	Asuinrakennus D (Viitasaarentie 2858)	2:53
E	Asuinrakennus E (Viitasaarentie 2900)	1:25
F	Asuinrakennus F (Niittyla)	0:00
G	Asuinrakennus G (Jokiniementie 70)	2:20
H	Asuinrakennus H (Vuorilahdentie 1204)	1:34
I	Lomarakennus I (Kytoli)	3:38
J	Asuinrakennus J (Valkeapurontie 482)	3:08
K	Asuinrakennus K (Niinijoki)	0:00
L	Asuinrakennus L (Lehtola)	0:00
M	Lomarakennus M (Hanhiniementie 170)	0:00
N	Asuinrakennus N (Viitasaarentie 2766)	0:00
O	Lomarakennus O (Mustalampi)	0:00
P	Lomarakennus P (Isomlki)	0:00
Q	Lomarakennus Q (Murontie 945)	0:00
R	Rakennusoikeus R	0:00
S	Rakennusoikeus S	0:00
T	Rakennusoikeus T	1:31
U	Rakennusoikeus U	0:00
V	Rakennusoikeus V	0:00

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

No.	Name	Expected [h/year]
WTG01	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1870)	5:26
WTG02	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1871)	2:06
WTG03	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1873)	0:00
WTG04	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1872)	0:00
WTG05	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1856)	10:52
WTG06	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1855)	0:00
WTG07	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1852)	0:00

To be continued on next page...

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Johanna Harju / johanna.harju@fcg.fi

Calculated:
4/22/2026 10:36 AM/4.2.285

SHADOW - Main Result

Calculation: Vuorijärvet_RD200x34xHH200_no forest_Jkyla_RL_20260421

...continued from previous page

No.	Name	Expected [h/year]
WTG08	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1857)	0:00
WTG09	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1854)	0:00
WTG10	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1853)	0:00
WTG11	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1851)	0:00
WTG12	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1850)	0:00
WTG13	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1858)	0:00
WTG15	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1859)	0:00
WTG16	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1863)	1:31
WTG17	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1861)	0:00
WTG18	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1868)	0:00
WTG19	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1865)	0:00
WTG20	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1862)	0:00
WTG21	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1866)	0:00
WTG22	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1860)	0:00
WTG23	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1864)	0:00
WTG24	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1869)	0:00
WTG25	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1867)	0:00
WTG26	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1848)	1:27
WTG27	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1849)	1:40
WTG28	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1841)	0:00
WTG29	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1847)	0:00
WTG30	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1843)	0:00
WTG31	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1845)	0:00
WTG32	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1874)	0:00
WTG33	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1842)	0:00
WTG34	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1846)	0:00
WTG35	Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1844)	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.

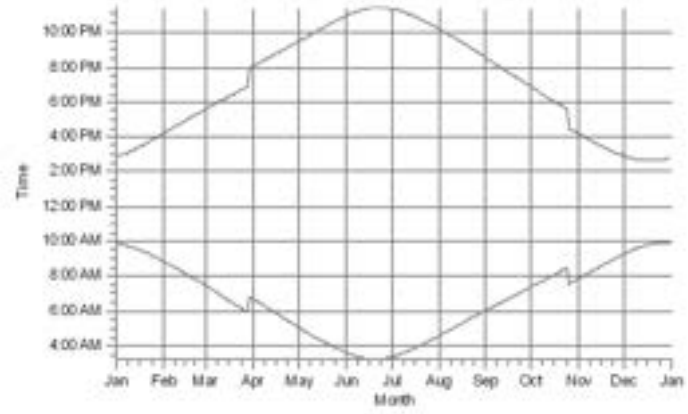
Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Johanna Harju / johanna.harju@fcg.fi

Calculated:
4/22/2026 10:36 AM/4.2.285

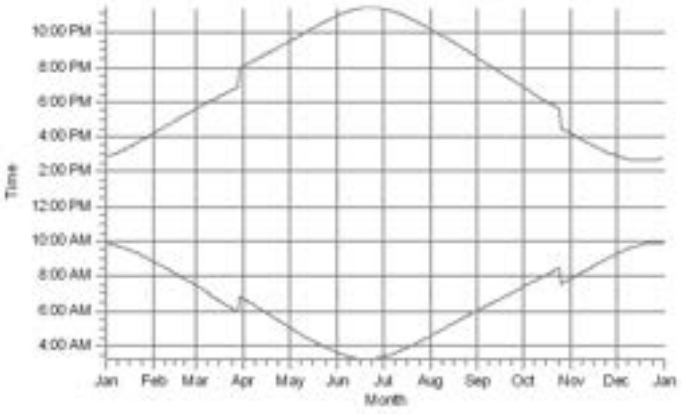
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Vuorijärvet_RD200x34xHH200_no forest_Jkyla_RL_20260421

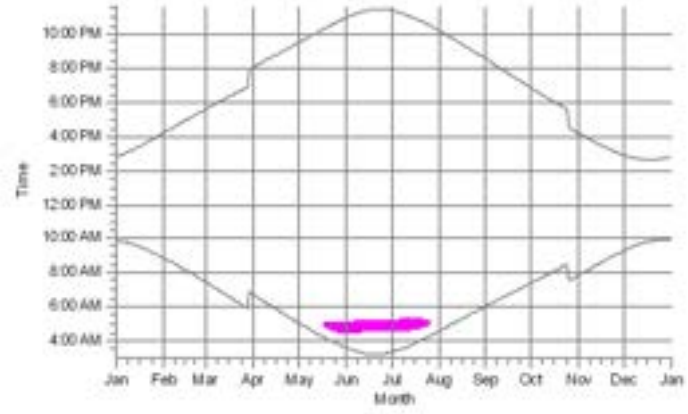
A: Lomarakennus A (Jalkasentie 225)



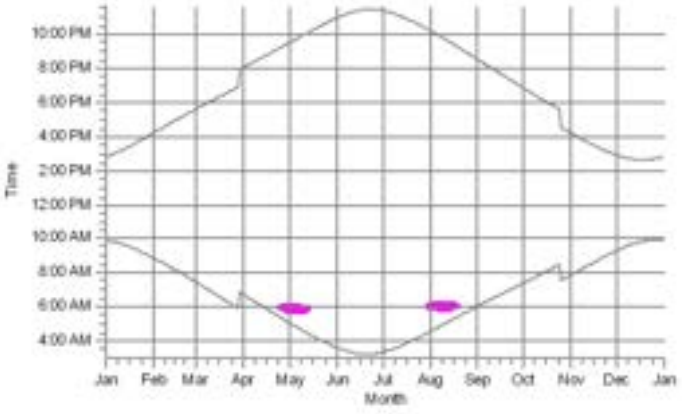
B: Lomarakennus B (Jalkasentie 258)



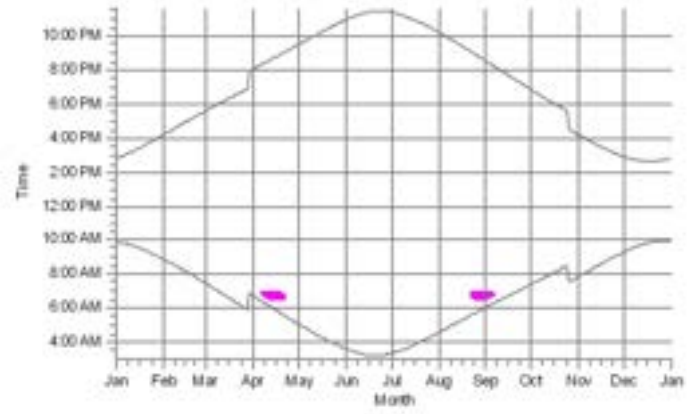
C: Asuinrakennus C (Viitasaarentie 2804)



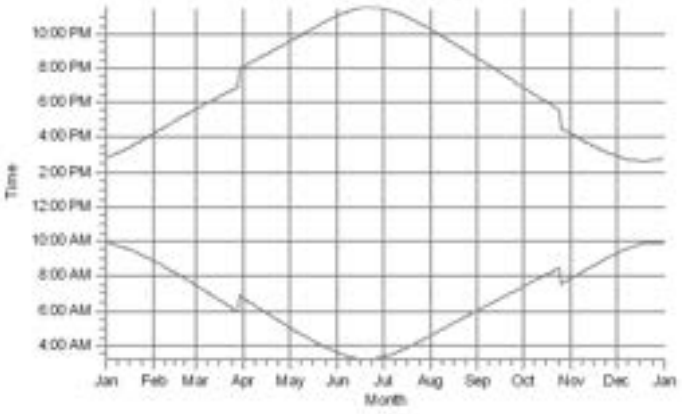
D: Asuinrakennus D (Viitasaarentie 2858)



E: Asuinrakennus E (Viitasaarentie 2900)



F: Asuinrakennus F (Niittyla)



WTGs

WTG05: Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1856)

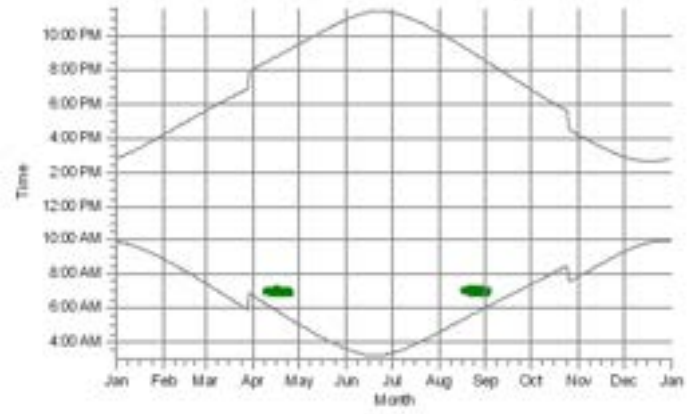
Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Johanna Harju / johanna.harju@fcg.fi

Calculated:
4/22/2026 10:36 AM/4.2.285

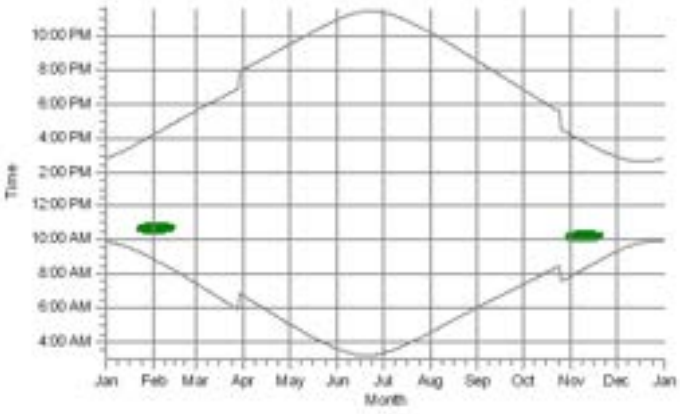
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Vuorijärvet_RD200x34xHH200_no forest_Jkyla_RL_20260421

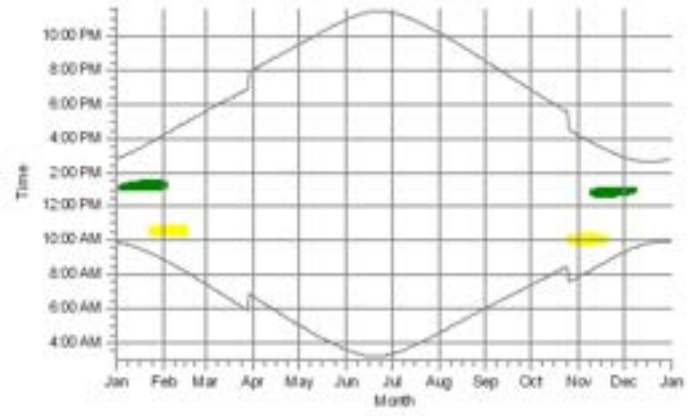
G: Asuinrakennus G (Jokiniementie 70)



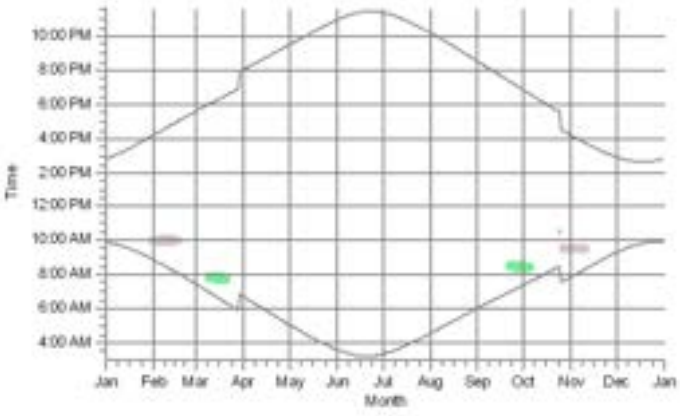
H: Asuinrakennus H (Vuorilahdentie 1204)



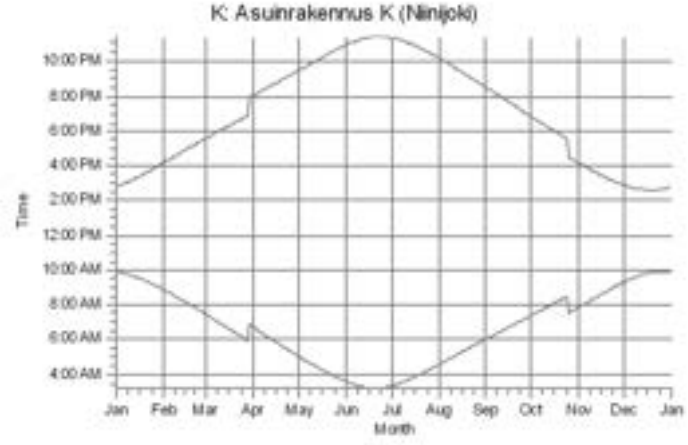
I: Lomarakennus I (Kytöli)



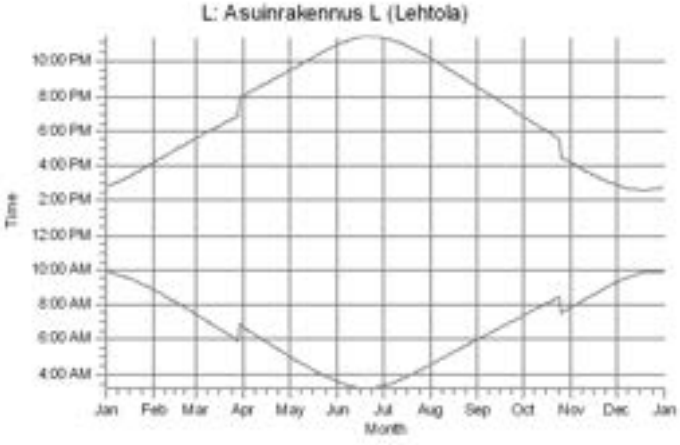
J: Asuinrakennus J (Valkeapurontie 482)



K: Asuinrakennus K (Nänijoki)



L: Asuinrakennus L (Lehtola)



WTGs

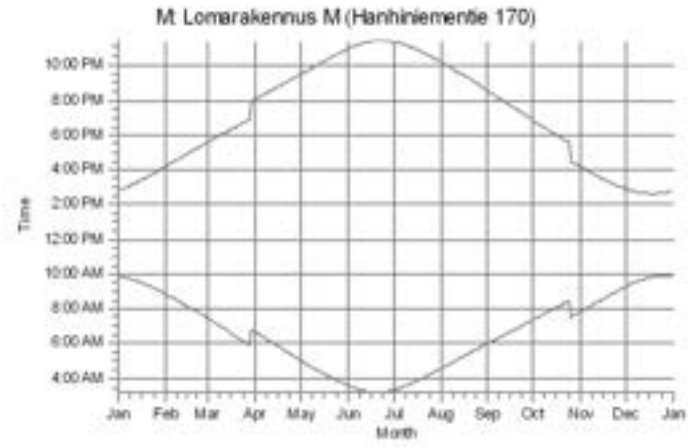
WTG01: Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1870)
WTG02: Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1871)
WTG26: Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1848)
WTG27: Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1849)

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Johanna Harju / johanna.harju@fcg.fi

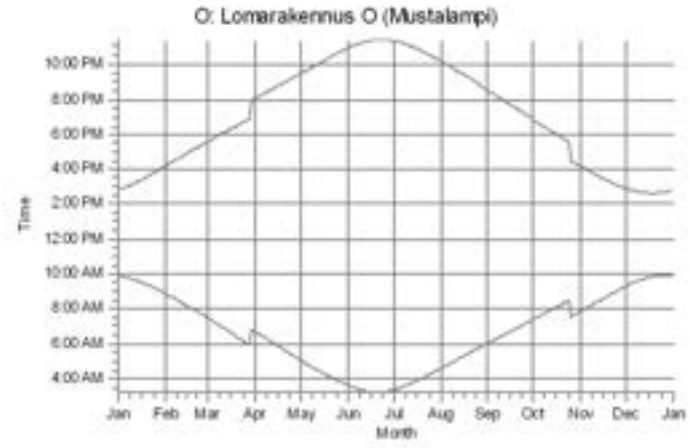
Calculated:
4/22/2026 10:36 AM/4.2.285

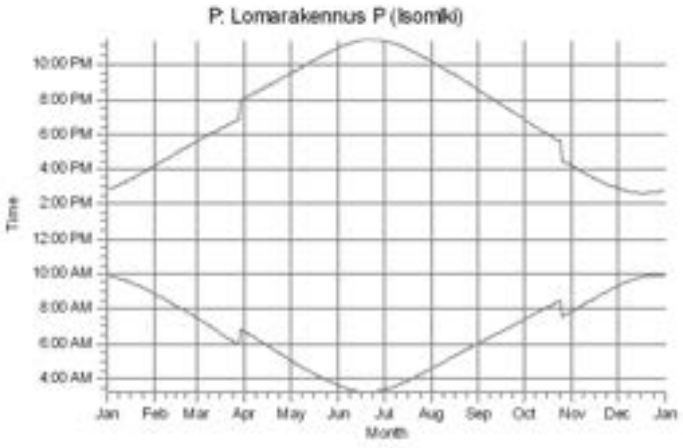
SHADOW - Calendar, graphical

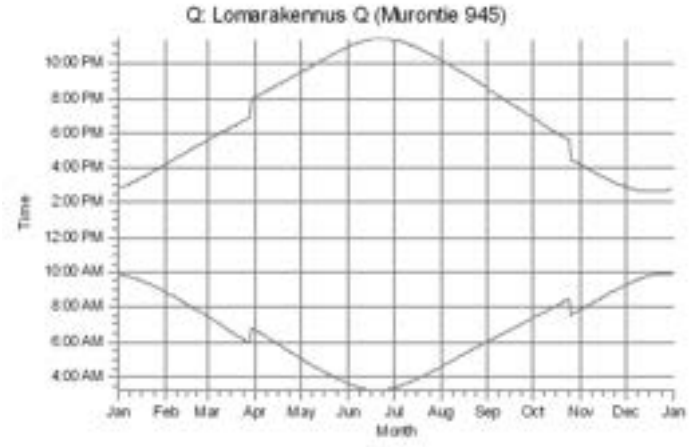
Calculation: Vuorijärvet_RD200x34xHH200_no forest_Jkyla_RL_20260421

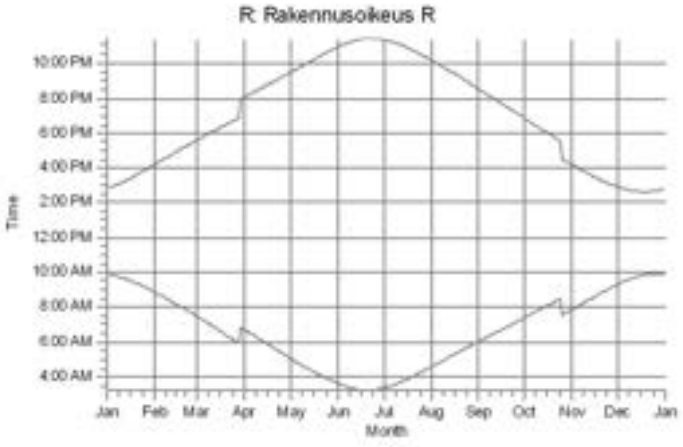












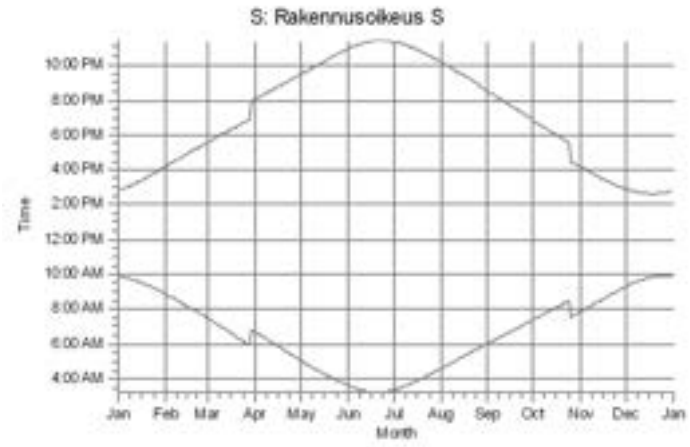
WTGs

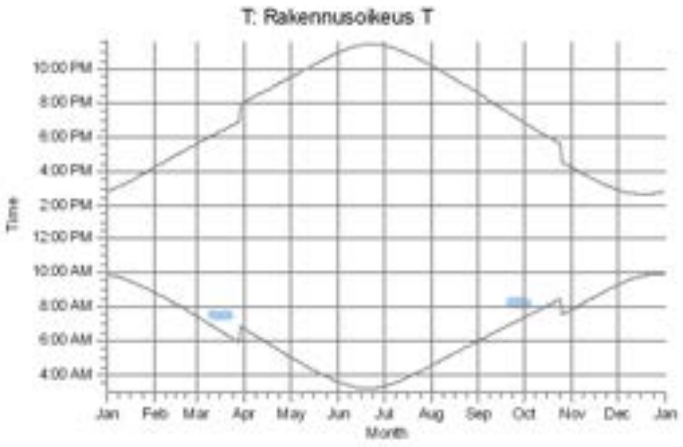
Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Johanna Harju / johanna.harju@fcg.fi

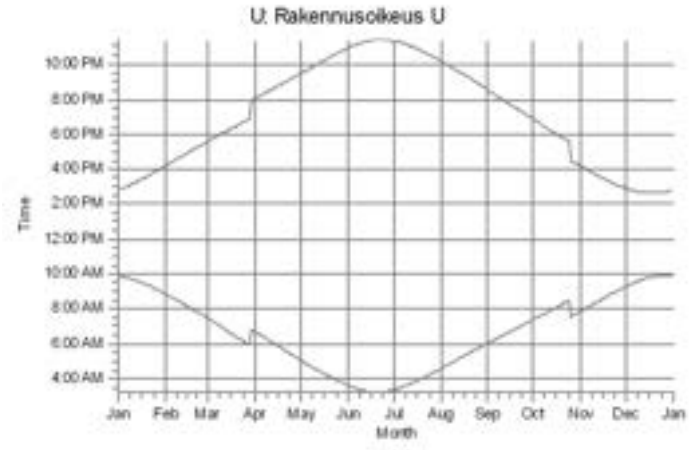
Calculated:
4/22/2026 10:36 AM/4.2.285

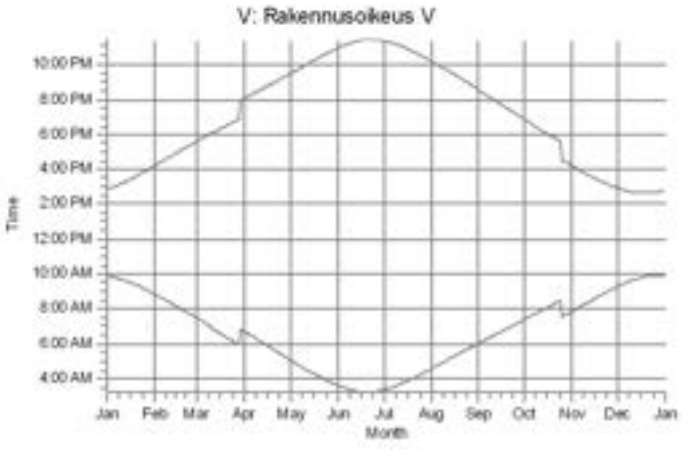
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Vuorijärvet_RD200x34xHH200_no forest_Jkyla_RL_20260421









WTGs

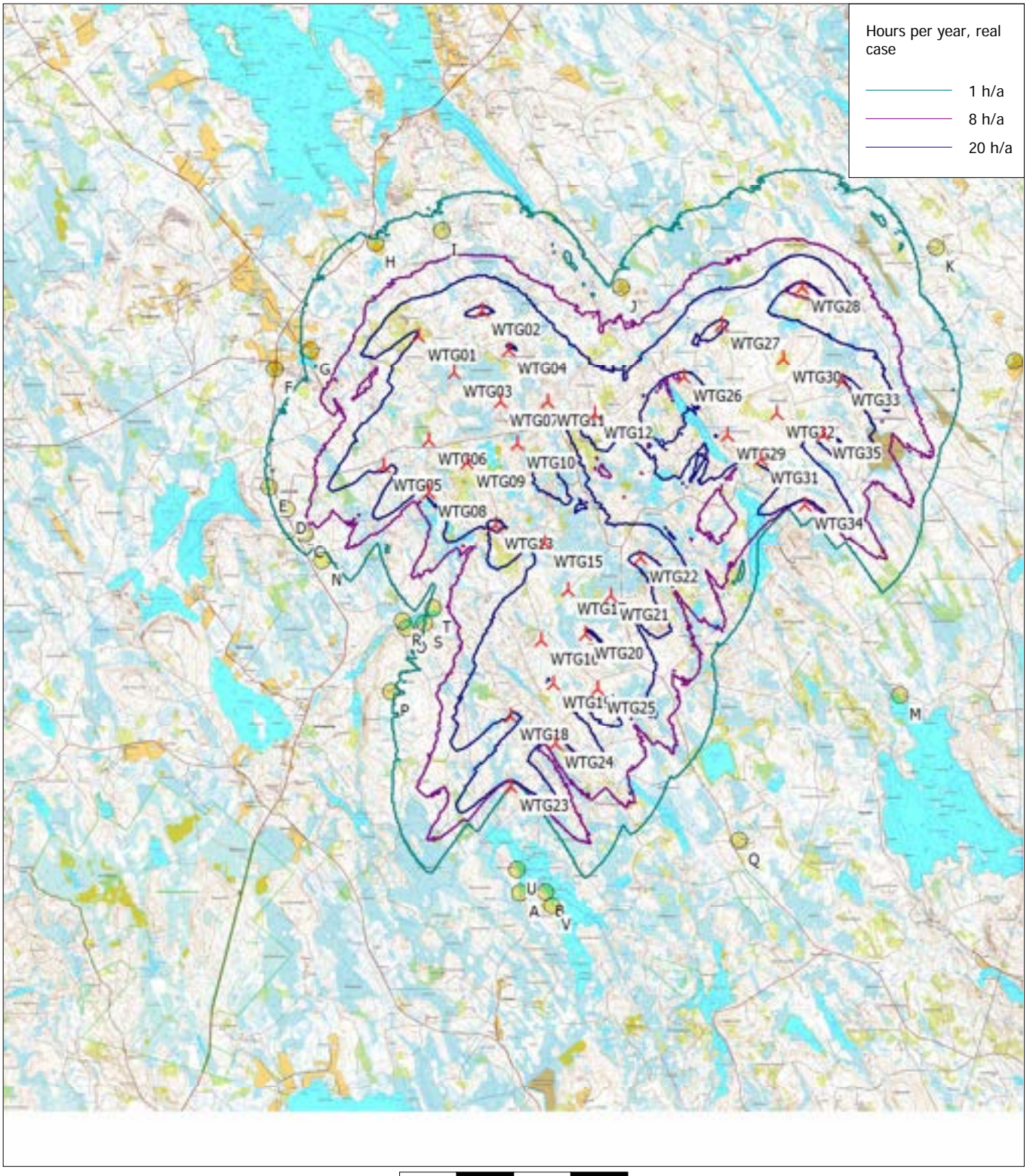
WTG16: Generic200x200_KMH Generic 7200 200.0 !-! hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (1863)

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Johanna Harju / johanna.harju@fcg.fi

Calculated:
4/22/2026 10:36 AM/4.2.285

SHADOW - Map

Calculation: Vuorijärvet_RD200x34xHH200_no forest_Jkyla_RL_20260421



Map: Peruskartta pieni , Print scale 1:100,000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 427,895 North: 6,975,163

New WTG Shadow receptor

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_Kannonkoski_20200622_1.wpo (2)

Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1.5 m