

Ilmatar Lylyharju Oy

## Lylyharjun tuulivoimapuistohanke

Melumallinnusraportti

3.1.2023

---

## Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>MELUMALLINNUKSEN TAVOITTEET .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT .....</b>	<b>1</b>
2.1	Melu.....	1
2.1.1	Melumallinnus ISO 9613-2 .....	1
2.1.2	Matalataajuinen melu .....	3
2.2	Mallinnusten laskentapistet.....	4
2.3	Raja- ja ohjearvot .....	4
2.3.1	Melu .....	4
<b>3</b>	<b>MELUMALLINNUSTEN TULOKSET .....</b>	<b>5</b>
3.1	Melu.....	5
3.1.1	Melun laskentatulokset ISO 9613-2 .....	5
3.1.2	Matalataajuiset melutasot .....	10

3.1.2023

# Lylyharjun tuulivoimapuistohanke

## 1 MELUMALLINNUKSEN TAVOITTEET

Ilmatar Lylyharju Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Lylyharjun alueelle. Tuulivoimahanketta lähin taajama-asutus on Kihniön kirkonkylässä noin 10 kilometrin etäisyydellä kaakossa. Hankealueelle suunnitellaan 14 uuden tuulivoimalan rakentamista vaihtoehdossa 1 (VE1), 12 uuden tuulivoimalan rakentamista vaihtoehdossa 2 (VE2) sekä 10 uuden tuulivoimalan rakentamista vaihtoehdossa 3 (VE3).

Tuulivoimaloiden aiheuttamia meluvaikutuksia on arvioitu WindPRO-ohjelman DECIBEL-moduulilla sekä lisäksi matalataajuisia melua Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisin menetelmin. Melumallinnukset on laatinut Vesa Heiskanen ja laaduntarkastuksen on tehnyt Liisa Karhu FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

## 2 LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT

### 2.1 Melu

#### 2.1.1 Melumallinnus ISO 9613-2

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

Tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu käyttäen voimalaitosta SG170 6,0 MW kaikissa vaihtoehdoissa. Voimaloiden äänitehotasot on esitetty taulukossa 1 sisältäen varmuusluvun 2,0 dB.

Melumallinnusten laskentatuloksia on havainnollistettu ns. keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartoissa on melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät ( $L_{Aeq}$ ) 5 dB:n välein.

3.1.2023

Taulukko 1. Lylyharjun tuulivoimapuiston mallinnusohjelma ja tuulivoimaloiden äänitehotasot sekä melun erityispiirteet.

MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT							
Mallinnusohjelma ja versio: WindPRO version 3.5.576				Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2			
TUULIVOIMALAN (TUULIVOIMALOIDEN TIEDOT)							
Tuulivoimalan valmistaja: Siemens Gamesa				Tyyppi: SG6.0-170		Sarjanu- mero/t:-	
Nimellisteho: 6,0 MW		Napakorkeus: 205 m		Roottorin halkaisija: 170 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	106,0 + 2,0 dB
AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT							
Document nro: StandardAcousticEmission, SG6.0-170, Rev.0, SGRE ON NE&ME TE SAS N-40-0000-046AC22-00 2020.03.31							
Asiakirjan äänitehotasot ovat IEC-standardin 61400-11 mukaisia. Tämän taulukon äänitehotasoihin on lisätty varmuusluku 2,0 dB.							
Oktaaveittain [Hz], L <sub>WA</sub> [dB]		1/3-oktaaveittain [Hz], L <sub>WA</sub> [dB]					
		20	65,7	200	92,0	1600	99,3
63	88,5	25	69,7	250	93,5	2000	96,4
125	95,4	31,5	73,7	315	94,1	2500	94,0
250	98,1	40	77,5	400	93,0	3150	92,7
500	99,9	50	80,3	500	94,8	4000	90,3
1000	103,8	63	83,1	630	96,8	5000	86,8
2000	101,9	80	85,9	800	98,1	6300	82,9
4000	95,3	100	89,8	1000	99,3	8000	79,2
8000	85,0	125	90,2	1250	99,5	10000	75,5
<b>L<sub>WA,tot</sub> = 108,0 dB</b>		160	91,7				
Melun erityispiirteiden mittaus ja havainnot:							
Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus		Impulssimaisuus		Merkityksellinen sykintä (amplitudi- modulaatio)		Muu, Mikä:	
kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei

3.1.2023

Taulukko 2. 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 absorption ja heijastuksen huomioiminen, käytetyt kertoimet			
ISO 9613-2		0,4	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 3. Suomalaisen pientalon julkisivun äänitasoeron alalikiarvo Anojanssi projektin tulosten mukaisesti.

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

Matalataajuinen melu laskettiin ohjeen YM 2/2014 mukaisesti. Laskennan lähtökohta on standardi ISO 9613-2, jossa huomioidaan äänen geometrinen etäisyysvaimennus sekä maanpinnan ja ilmakehän absorption aiheuttamat vakioidut vahvistukset ja vaimennukset. Tulokset on esitetty taajuuskohteisena taulukkona hankealueen ympäröidyille asuin- ja lomarakennuksille.

3.1.2023

## 2.2 Mallinnusten laskentapisteet

Melumallinnuksen ja matalataajuisen melun mallinnuksen laskentapisteet perustuvat Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan rakennuskantaa koskeviin tietoihin, joista selviää rakennusten käyttö-tarkoitus kuten asuin- ja lomarakennukset.

## 2.3 Raja- ja ohjearvot

### 2.3.1 Melu

Valtioneuvoston asetuksessa (1107/2015) tuulivoimaloille on määritelty suunnittelu-arvot 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 täytyy huomioida viiden desibelin lisä äänitasoon.

*Taulukko 4. Valtioneuvoston asetuksen mukaiset tuulivoimaloiden melutason toimenpiderajat (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

## 3.1.2023

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 5. Matalataajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.*

Terssikaista Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Keskiäänitaso L <sub>Zeq,1h</sub> , dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Edellisestä laskettu keskiäänitaso A-painotettuna L <sub>Aeq,1h</sub> , 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<sub>Aeq,1h</sub> mitattuna niissä tiloissa, jotka on tarkoitettu nukkumiseen.

### 3 MELUMALLINNUSTEN TULOKSET

#### 3.1 Melu

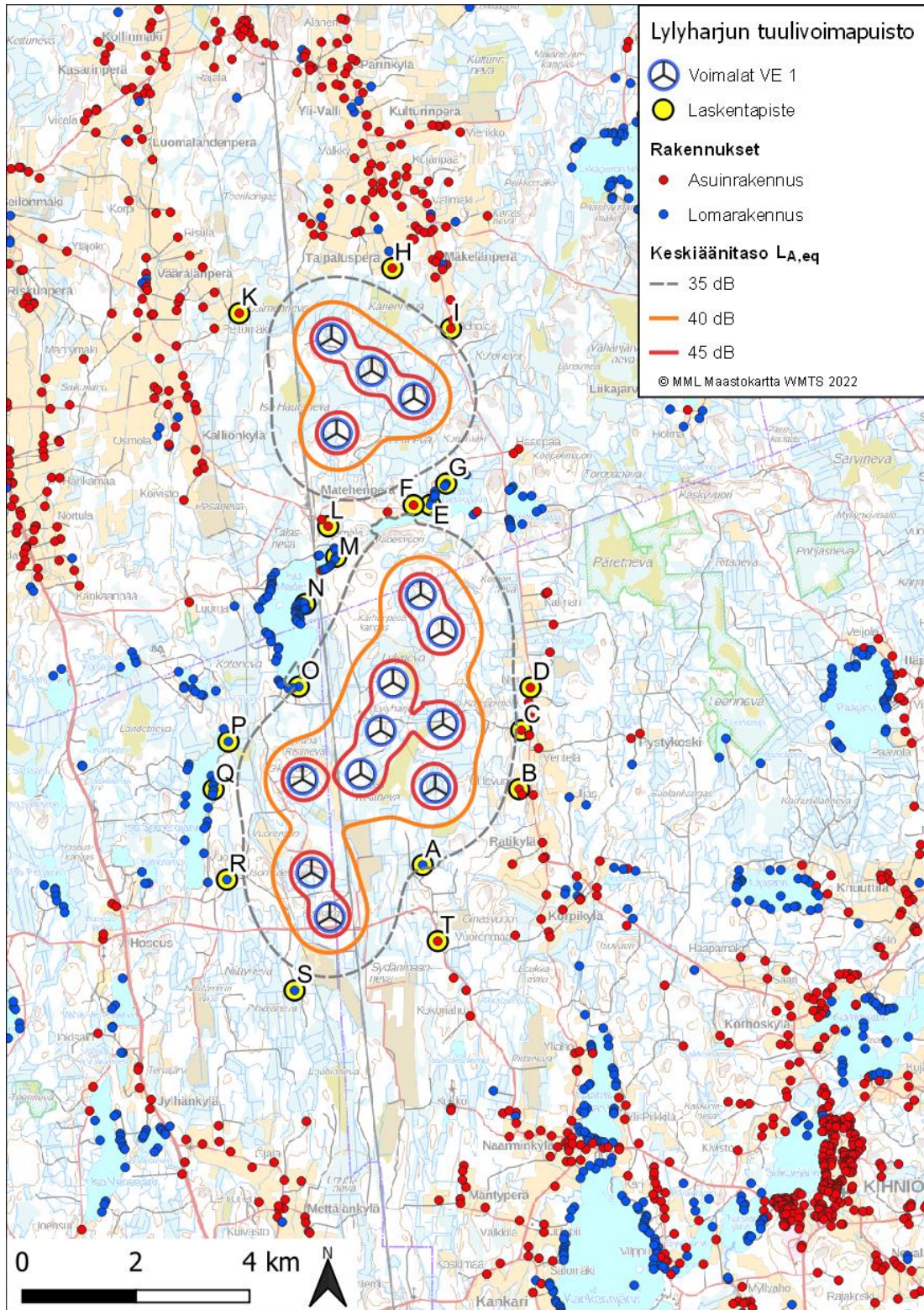
##### 3.1.1 Melun laskentatulokset ISO 9613-2

Kuvissa 1, 2 ja 3 esitetään melumallinnusten tulokset voimalasijoittelun vaihtoehdoilla 1, 2 ja 3. Tulokset laskentapisteissä esitetään myös taulukoissa jäljempänä. Mallinnus tehtiin kaikissa vaihtoehdoissa Siemens Gamesan voimalatyyppillä SG6.0-170 ja napakorkeudella 205,0 m. Mallinuksissa on 14 voimalaa VE1-vaihtoehdossa, 12 voimalaa VE2-vaihtoehdossa ja 10 voimalaa VE3-vaihtoehdossa.

Kuvasta 1 nähdään, että kaikki laskentapisteet eli voimala-alueita lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät oranssin melukäyrän ulkopuolelle voimalasijoittelun vaihtoehdossa 1. A-painotetun keskiäänitason ohjearvo 40 dB (VNa 1107/2015) ei siten ylity laskentapisteissä.



3.1.2023



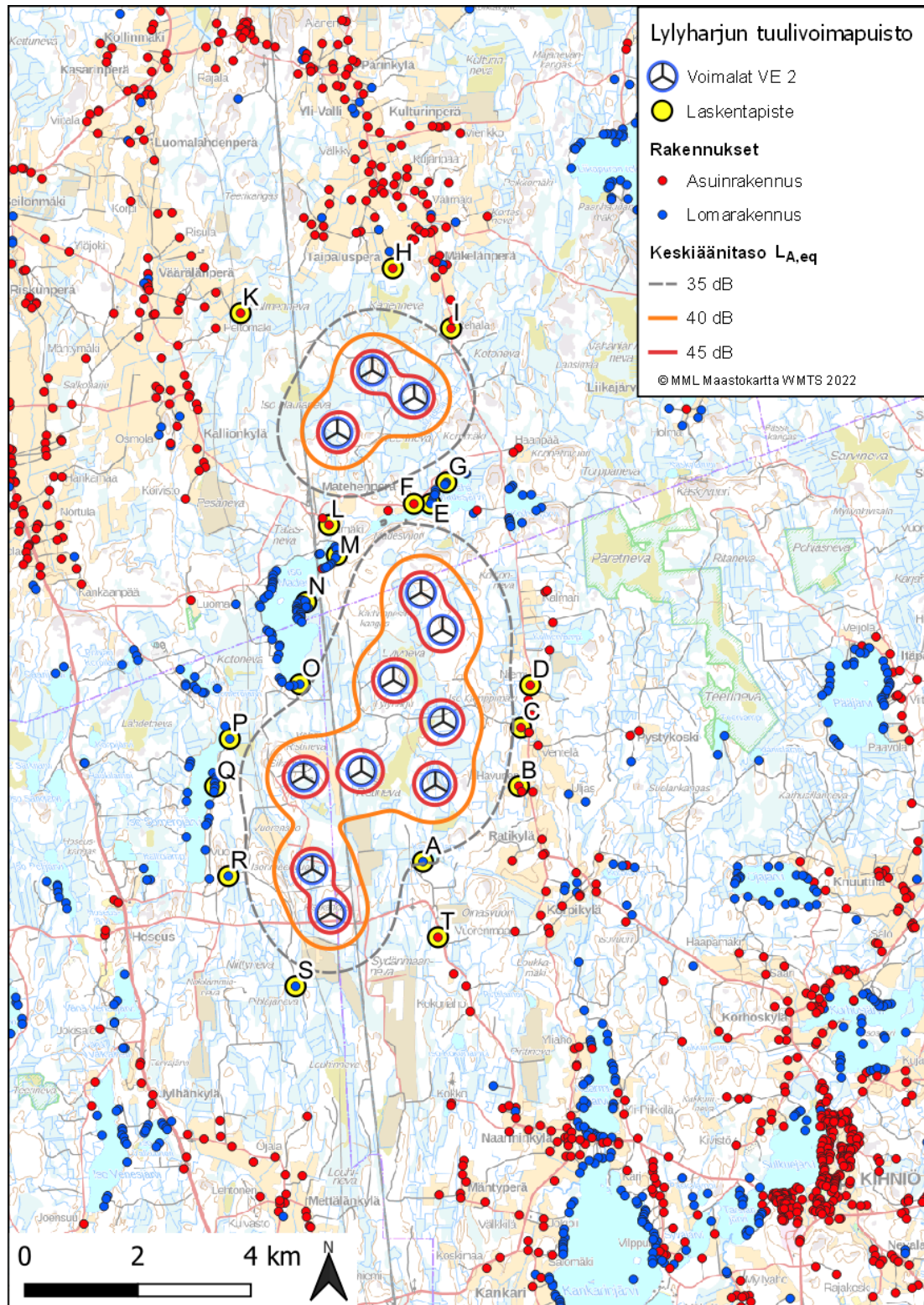
Kuva 1 Melumallinnuksen tulos voimalasijoittelulla VE1.

Kuvassa 2 esitetään melumallinnuksen tulos voimalasijoittelulla VE2. Melumallinnuksen mukaan A-



3.1.2023

painotetun keskiäänitason ohjearvo 40 dB ei ylitä laskentapisteissä eli lähimmillä asuin- tai lomarakennuksilla.

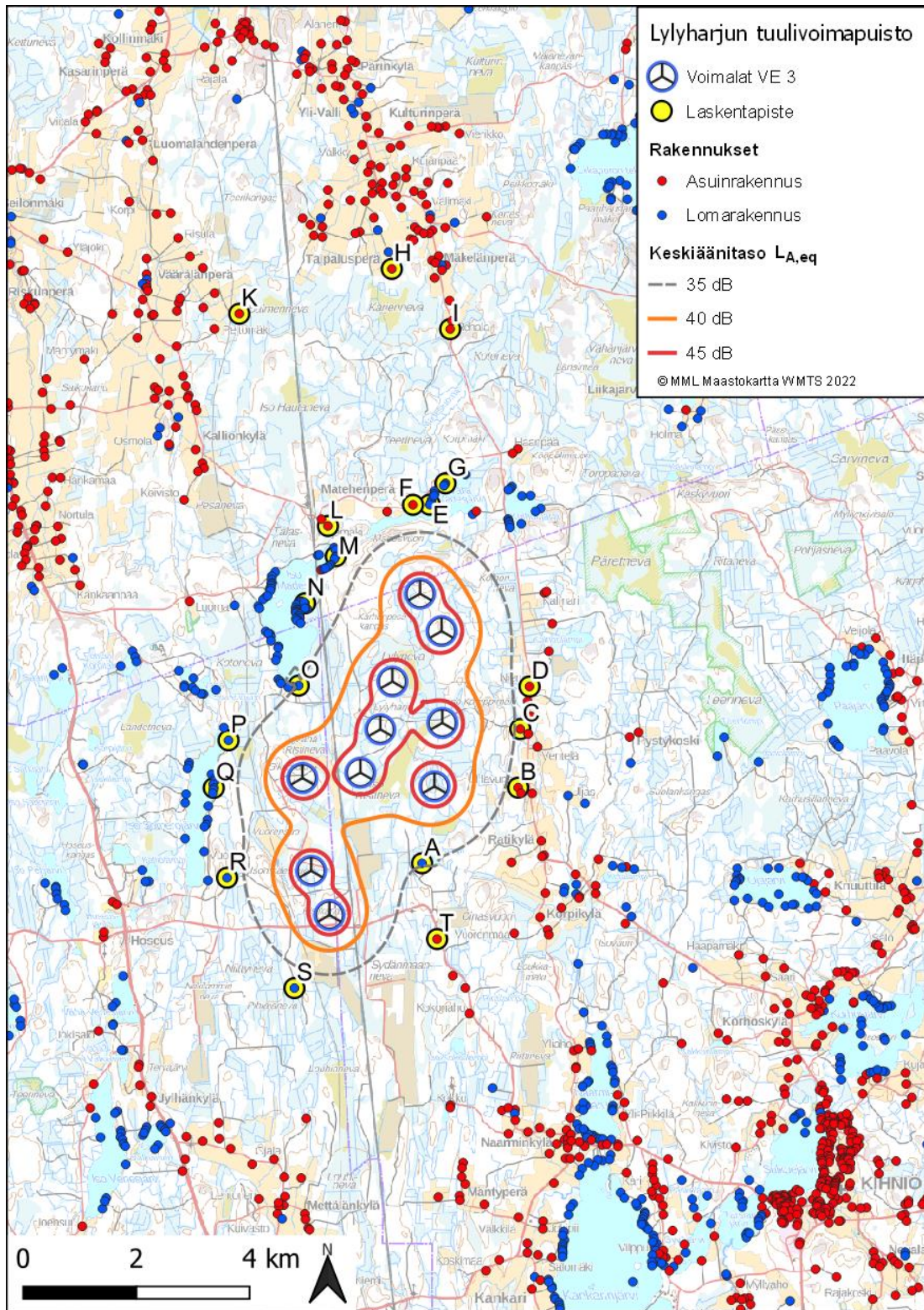


Kuva 2 Melumallinnuksen tulos voimalasijoittelulla VE2.



3.1.2023

Mallinnuksen mukaan ohjearvo 40 dB ei ylitä laskentapisteissä vaihtoehdossa 3 (Kuva 3).



Kuva 3 Melumallinnuksen tulos voimalasijoittelulla VE3.

## 3.1.2023

Melumallinnuksen tuloksena saadut äänitasot laskentapisteissä esitetään taulukossa 6 kaikilla eri voimalasijoittelun vaihtoehdoilla. Äänitasot kaikissa laskentapisteissä jäävät alle 40 dB:n ohjearvon.

*Taulukko 6 Melumallinnuksen (ISO 9613-2) tulos laskentapisteissä eri voimalasijoittelun vaihtoehdoilla (VE).*

Rakennus	Äänitaso ulkona, L <sub>Aeq</sub> (dB)		
	VE1	VE2	VE3
Lomarakennus A (Kankarilampi)	35,7	35,4	35,7
Asuinrakennus B (Havunen)	33,6	33,2	33,5
Asuinrakennus C (Marttila)	34,4	34,1	34,3
Asuinrakennus D (Niemi)	33,3	33,0	33,2
Lomarakennus E (Vähä-Madesjärvi)	34,1	33,9	31,8
Asuinrakennus F (Salmela)	34,1	33,9	31,2
Lomarakennus G (Vähä-Madesjärvi, pohj.)	33,5	33,3	29,3
Asuinrakennus H (Ojala)	32,1	29,6	17,8
Asuinrakennus I (Rehala)	34,0	33,3	19,8
Asuinrakennus K (Salmenneva)	30,6	26,8	18,1
Asuinrakennus L (Matehenperä)	32,9	32,5	29,3
Lomarakennus M (Aholanlahti)	33,1	32,8	31,8
Lomarakennus N (Iso-Madesjärvi)	32,9	32,4	32,3
Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi, etelä)	35,3	34,2	35,2
Lomarakennus P (Somero)	32,8	32,4	32,7
Lomarakennus Q (Iso Somerojärvi)	32,2	31,9	32,1
Lomarakennus R (Vuorelankangas)	33,0	32,8	32,9
Lomarakennus S (Pihlajaneva)	32,1	32,0	32,0
Asuinrakennus T (Alava)	30,4	30,2	30,4

### 3.1.2023

---

#### 3.1.2 Matalataajuiset melutasot

Sisätilojen laskennallisia tuloksia on verrattu Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) Asumisterveysasetuksessa (545/2015) annettuihin toimenpiderajoihin. Nämä ovat enimmäisarvoja, jotka on laadittu yöaikaiselle melulle nukkumiseen tarkoitettuihin tiloihin. 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 matalilla eli pienillä taajuuksilla ja sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Taulukoissa 7, 8 ja 9 esitetään, onko toimenpiderajan ylityksiä ylipäättään ja kuinka paljon suurimmillaan. Taulukossa näkyy toimenpiderajan suurin ylitys (positiivinen arvo) tai lähimmäksi toimenpiderajaa yltävä alitus eli pienin alitus (negatiivinen arvo). Arvojen viereisessä sarakkeessa esitetään taajuuskaista, jolla ylitys tai alitus tapahtuu. Rakennuksille aiheutuvat matalataajuisen melun äänitasot kaikilta taajuuskaistoilta kokonaisuudessaan esitetään liitteissä 4, 5 ja 6 rakennuskohtaisesti.

Taulukossa 7 esitetään matalataajuisen melun äänitasot voimalasijoittelulla VE1. Äänitaso ulkona on sisätiloja koskevia toimenpiderajoja korkeampi jokaisessa laskentapisteessä ja on suurimmillaan 100 Hz:n taajuuskaistalla jokaisessa. Ylityksiä on myös muilla taajuuskaistoilla 50-200 Hz, mitkä nähdään liitteen 4 graafeista. Ylityksiä ei ole, kun huomioidaan tutkitut suomalaisen pientalon ulkovaipan ääneneristykseen alalikiarvot ja saadaan äänitaso sisätiloissa. Sisätilojen äänitaso jää vähintään noin 8 dB:n päähän toimenpiderajoista ja on suurin kohteessa Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi, etelä). Sisätilojen äänitasot ovat korkeimmillaan 50 Hz:n taajuudella jokaisessa laskentapisteessä.

3.1.2023

Taulukko 7. Matalataajuisen melun laskentatulokset vaihtoehdossa 1 (VE1).

Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	$L_{eq,1h}$ – Asumisterveys- asetus sisällä	Hz	$L_{eq,1h}$ – Asumisterveys- asetus sisällä	Hz
Lomarakennus A (Kankarilampi)	5,4	100	-8,4	50
Asuinrakennus B (Havunen)	4,3	100	-9,5	50
Asuinrakennus C (Marttila)	4,9	100	-8,9	50
Asuinrakennus D (Niemi)	4,3	100	-9,5	50
Lomarakennus E (Vähä-Madesjärvi)	4,6	100	-9,2	50
Asuinrakennus F (Salmela)	4,8	100	-8,9	50
Lomarakennus G (Vähä-Madesjärvi, pohj.)	4,2	100	-9,5	50
Asuinrakennus H (Ojala)	2,6	100	-11,1	50
Asuinrakennus I (Rehala)	4,0	100	-9,8	50
Asuinrakennus K (Salmenneva)	1,6	100	-12,1	50
Asuinrakennus L (Matehenperä)	4,0	100	-9,7	50
Lomarakennus M (Aholanlahti)	4,3	100	-9,4	50
Lomarakennus N (Iso-Madesjärvi)	3,9	100	-9,8	50
Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi, etelä)	5,7	100	-8,1	50
Lomarakennus P (Somero)	3,7	100	-10,0	50
Lomarakennus Q (Iso Somerojärvi)	3,3	100	-10,4	50
Lomarakennus R (Vuorelankangas)	3,6	100	-10,2	50
Lomarakennus S (Pihlajaneva)	2,5	100	-11,2	50
Asuinrakennus T (Alava)	2,1	100	-11,5	50



## 3.1.2023

Taulukossa 8 esitetään matalataajuisen melun äänitasot voimalasijoittelulla VE2. Huomioimalla suomalaisen pientalon ulkovaipan ääneneristävyyden alalikiarvot ylityksiä ei ole ja äänitaso jää vähintään noin 9 dB:n päähän toimenpiderajasta (Lomarakennus A (Kankarilampi)). Ulos aiheutuva äänitaso on sisätiloja koskevaa toimenpiderajaa korkeampi kaikissa laskentapisteissä ja on suurimmillaan 100 Hz:n taajuuskaistalla. Muiden taajuuskaistojen äänitasot esitetään liitteessä 5.

*Taulukko 8. Matalataajuisen melun laskentatulokset vaihtoehdossa 2 (VE2).*

Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	$L_{eq,1h}$ – Asumisterveys- asetus sisällä	Hz	$L_{eq,1h}$ – Asumisterveys- asetus sisällä	Hz
Lomarakennus A (Kankarilampi)	5,0	100	-8,8	50
Asuinrakennus B (Havunen)	3,8	100	-9,9	50
Asuinrakennus C (Marttila)	4,5	100	-9,3	50
Asuinrakennus D (Niemi)	3,8	100	-9,9	50
Lomarakennus E (Vähä-Madesjärvi)	4,2	100	-9,5	50
Asuinrakennus F (Salmela)	4,4	100	-9,3	50
Lomarakennus G (Vähä-Madesjärvi, pohj.)	3,8	100	-9,9	50
Asuinrakennus H (Ojala)	0,7	100	-13,0	50
Asuinrakennus I (Rehala)	3,2	100	-10,6	50
Asuinrakennus K (Salmenneva)	-1,0	100	-14,4	50
Asuinrakennus L (Matehenperä)	3,6	100	-10,2	50
Lomarakennus M (Aholanlahti)	3,9	100	-9,9	50
Lomarakennus N (Iso-Madesjärvi)	3,3	100	-10,4	50
Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi, etelä)	4,9	100	-8,9	50
Lomarakennus P (Somero)	3,3	100	-10,5	50
Lomarakennus Q (Iso Somerojärvi)	2,9	100	-10,8	50
Lomarakennus R (Vuorelankangas)	3,3	100	-10,4	50
Lomarakennus S (Pihlajaneva)	2,3	100	-11,4	50
Asuinrakennus T (Alava)	1,8	100	-11,9	50



## 3.1.2023

Taulukossa 9 esitetään matalataajuisen melun äänitasot voimalasijoittelulla VE3. Huomioimalla suomalaisen pientalon ulkovaipan ääneneristävyyden alalikiarvot ylityksiä ei ole ja äänitaso jää vähintään noin 8 dB:n päähän toimenpiderajasta. Ulos aiheutuva äänitaso on sisätiloja koskevaa toimenpiderajaa korkeampi suurimmassa osassa laskentapisteitä ja on suurimmillaan 100 Hz:n taajuuskaistalla. Äänitasot jäävät kolmessa pisteessä H, I ja K selvästi muita pisteitä alhaisemmiksi, koska tässä voimalasijoittelun vaihtoehdossa ne ovat huomattavan kaukana voimala-alueesta. Muiden taajuuskaistojen äänitasot esitetään liitteessä 6.

Taulukko 9. Matalataajuisen melun laskentatulokset vaihtoehdossa 3 (VE3).

-	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	Leq,1h – Asumisterveys- asetus sisällä	Hz	Leq,1h – Asumisterveys- asetus sisällä	Hz
Lomarakennus A (Kankarilampi)	5,3	100	-8,5	50
Asuinrakennus B (Havunen)	4,1	100	-9,7	50
Asuinrakennus C (Marttila)	4,7	100	-9,1	50
Asuinrakennus D (Niemi)	4,0	100	-9,8	50
Lomarakennus E (Vähä-Madesjärvi)	2,1	100	-11,6	50
Asuinrakennus F (Salmela)	2,1	100	-11,6	50
Lomarakennus G (Vähä-Madesjärvi, pohj.)	0,6	100	-13,0	50
Asuinrakennus H (Ojala)	-7,1	100	-19,9	50
Asuinrakennus I (Rehala)	-5,6	100	-18,6	50
Asuinrakennus K (Salmenneva)	-6,9	100	-19,7	50
Asuinrakennus L (Matehenperä)	1,2	100	-12,4	50
Lomarakennus M (Aholanlahti)	2,8	100	-10,9	50
Lomarakennus N (Iso-Madesjärvi)	3,1	100	-10,6	50
Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi, etelä)	5,5	100	-8,3	50
Lomarakennus P (Somero)	3,5	100	-10,2	50
Lomarakennus Q (Iso Somerojärvi)	3,1	100	-10,6	50
Lomarakennus R (Vuorelankangas)	3,4	100	-10,3	50
Lomarakennus S (Pihlajaneva)	2,4	100	-11,3	50
Asuinrakennus T (Alava)	2,0	100	-11,7	50

3.1.2023

---

**FCG Finnish Consulting Group Oy**

Vesa Heiskanen, DI

Laatija

Liisa Karhu, FM

Tarkastaja

3.1.2023

---

**Liite 1. Lylyharjun tuulivoimapuistohanke – melun leviämismallinnuksen tulokset VE1 (ISO 9613-2, YM2/2014)**

## DECIBEL - Main Result

Calculation: VE1\_SG\_6.2-170x14\_HH205

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed (in 10 m height):

8,0 m/s

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 0,4

Area object with hard ground: Area object (vesistöt): (7)

Area type with hard ground: Vesistöt

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, CO:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

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

Noise values in calculation:

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

Pure tones:

Fixed penalty added to source noise of WTGs with pure tones

WTG catalogue

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

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

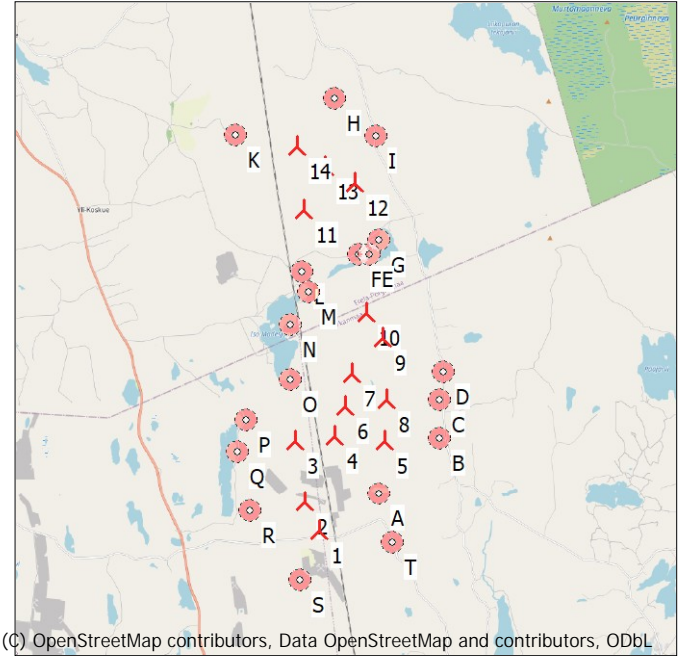
Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in model 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)]
					Valid	Manufact.	Type-generator				Creator	Name		
1	292 486	6 907 540	171,2	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
2	292 163	6 908 323	165,7	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
3	292 008	6 909 964	170,0	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
4	293 033	6 910 059	165,0	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
5	294 342	6 909 816	160,8	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
6	293 385	6 910 825	164,0	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
7	293 598	6 911 670	161,5	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
8	294 480	6 910 938	158,0	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
9	294 467	6 912 562	170,0	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
10	294 087	6 913 224	170,0	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
11	292 607	6 916 057	147,5	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
12	293 968	6 916 680	142,5	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
13	293 225	6 917 160	141,7	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
14	292 515	6 917 731	132,5	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0

## Calculation Results

### Sound level

Noise sensitive area

No.	Name	East	North	Z	Immission height [m]	Demands Noise [dB(A)]	Sound level From WTGs [dB(A)]	Distance to noise demand [m]
A	Lomarakennus A (Kankarilampi)	294 123	6 908 456	164,9	4,0	40,0	35,7	687
B	Asuinrakennus B (Havunen)	295 821	6 909 794	141,3	4,0	40,0	33,6	783
C	Asuinrakennus C (Marttila)	295 859	6 910 831	145,0	4,0	40,0	34,4	672
D	Asuinrakennus D (Niemi)	296 022	6 911 583	147,5	4,0	40,0	33,3	950
E	Lomarakennus E (Vähä-Madesjärvi)	294 257	6 914 799	145,0	4,0	40,0	34,1	922
F	Asuinrakennus F (Salmela)	293 962	6 914 797	146,2	4,0	40,0	34,1	919
G	Lomarakennus G (Vähä-Madesjärvi, pohj.)	294 536	6 915 176	145,0	4,0	40,0	33,5	945
H	Asuinrakennus H (Ojala)	293 588	6 918 969	127,1	4,0	40,0	32,1	945
I	Asuinrakennus I (Rehala)	294 619	6 917 904	129,6	4,0	40,0	34,0	678
K	Asuinrakennus K (Salmenneva)	290 893	6 918 175	129,6	4,0	40,0	30,6	1 044
L	Asuinrakennus L (Matehenperä)	292 459	6 914 422	145,8	4,0	40,0	32,9	1 002
M	Lomarakennus M (Aholanlahti)	292 598	6 913 887	146,0	4,0	40,0	33,1	954
N	Lomarakennus N (Iso-Madesjärvi)	292 054	6 913 055	145,1	4,0	40,0	32,9	1 319
O	Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi, etelä)	291 942	6 911 599	145,6	4,0	40,0	35,3	750
P	Lomarakennus P (Somero)	290 702	6 910 631	151,0	4,0	40,0	32,8	808

To be continued on next page...

## DECIBEL - Main Result

Calculation: VE1\_SG\_6.2-170x14\_HH205

...continued from previous page

Noise sensitive area

No.	Name	East	North	Z [m]	Immission height [m]	Demands		Sound level	
						Noise [dB(A)]	From WTGs [dB(A)]	Distance to noise demand [m]	
Q	Lomarakennus Q (Iso Somerjärvi)	290 442	6 909 790	150,5	4,0	40,0	32,2		920
R	Lomarakennus R (Vuorelankangas)	290 676	6 908 200	173,2	4,0	40,0	33,0		809
S	Lomarakennus S (Pihlajaneva)	291 867	6 906 249	160,0	4,0	40,0	32,1		796
T	Asuinrakennus T (Alava)	294 388	6 907 116	156,4	4,0	40,0	30,4		1 301

## Distances (m)

NSA	WTG													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	1875	1964	2597	1938	1377	2480	3255	2507	4119	4766	7748	8222	8747	9410
B	4023	3941	3815	2799	1478	2644	2907	1762	3080	3842	7037	7128	7807	8595
C	4710	4465	3946	2928	1824	2473	2411	1383	2221	2977	6153	6145	6853	7665
D	5369	5050	4326	3354	2437	2743	2425	1671	1837	2536	5626	5493	6237	7075
E	7469	6804	5331	4894	4982	4067	3196	3866	2246	1584	2074	1902	2576	3409
F	7402	6716	5211	4826	4993	4012	3146	3892	2290	1577	1850	1883	2475	3270
G	7903	7250	5791	5331	5362	4499	3628	4237	2614	2002	2120	1607	2377	3257
H	11477	10737	9139	8924	9180	8143	7296	8077	6464	5764	3071	2319	1844	1637
I	10577	9887	8355	8001	8090	7183	6315	6965	5342	4708	2730	1386	1580	2110
K	10750	9930	8283	8390	9039	7758	7043	8074	6652	5890	2724	3418	2543	1681
L	6880	6104	4479	4399	4974	3713	2978	4027	2736	2021	1641	2715	2842	3308
M	6346	5579	3966	3851	4427	3161	2431	3497	2290	1629	2169	3109	3331	3843
N	5529	4731	3090	3150	3964	2596	2073	3219	2462	2040	3052	4098	4268	4697
O	4094	3282	1636	1887	2989	1637	1657	2622	2701	2690	4506	5468	5705	6156
P	3567	2730	1465	2399	3728	2689	3075	3789	4229	4262	5748	6872	6997	7325
Q	3038	2260	1575	2604	3899	3119	3673	4197	4886	5006	6628	7737	7875	8204
R	1926	1491	2210	3001	4005	3771	4535	4685	5777	6070	8088	9093	9312	9703
S	1432	2095	3717	3983	4340	4820	5689	5366	6825	7317	9832	10637	10991	11496
T	1948	2530	3710	3239	2699	3841	4620	3821	5444	6113	9113	9569	10107	10775

## DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: VE1\_SG\_6.2-170x14\_HH205

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed (in 10 m height):

8,0 m/s

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 0,4

Area object with hard ground: Area object (vesistöt): (7)

Area type with hard ground: Vesistöt

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, CO:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

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

Noise values in calculation:

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

Pure tones:

Fixed penalty added to source noise of WTGs with pure tones

WTG catalogue

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

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

Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in model has priority

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

0,0 dB(A)

Octave data required

Frequency dependent air absorption

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

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

WTG: Siemens Gamesa SG 6.0-170 HH205 6200 170.0 !O!

Noise: (AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB

Source Source/Date Creator Edited

SGRE 19.3.2020 USER 7.12.2022 18.27

Siemens Gamesa Renewable Energy and its affiliates reserve the right to change the above specifications without prior notice.

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
From Windcat	205,0	8,0	108,0	No	88,5	95,4	98,1	99,9	103,8	101,9	95,3	85,0

Noise sensitive area: A Lomarakennus A (Kankarilampi)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: B Asuinrakennus B (Havunen)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: C Asuinrakennus C (Marttila)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model



## DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: VE1\_SG\_6.2-170x14\_HH205

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

Noise sensitive area: D Asuinrakennus D (Niemi)

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

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

Noise sensitive area: E Lomarakennus E (Vähä-Madesjärvi)

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

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

Noise sensitive area: F Asuinrakennus F (Salmela)

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

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

Noise sensitive area: G Lomarakennus G (Vähä-Madesjärvi, pohj.)

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

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

Noise sensitive area: H Asuinrakennus H (Ojala)

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

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

Noise sensitive area: I Asuinrakennus I (Rehala)

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

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

Noise sensitive area: K Asuinrakennus K (Salmenneva)

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

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

Noise sensitive area: L Asuinrakennus L (Matehenperä)

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

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

## DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: VE1\_SG\_6.2-170x14\_HH205

Noise sensitive area: M Lomarakennus M (Aholanlahti)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: N Lomarakennus N (Iso-Madesjärvi)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: O Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi, etelä)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: P Lomarakennus P (Somero)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: Q Lomarakennus Q (Iso Somerojärvi)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: R Lomarakennus R (Vuorelankangas)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: S Lomarakennus S (Pihlajaneva)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: T Asuinrakennus T (Alava)

Predefined calculation standard:

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

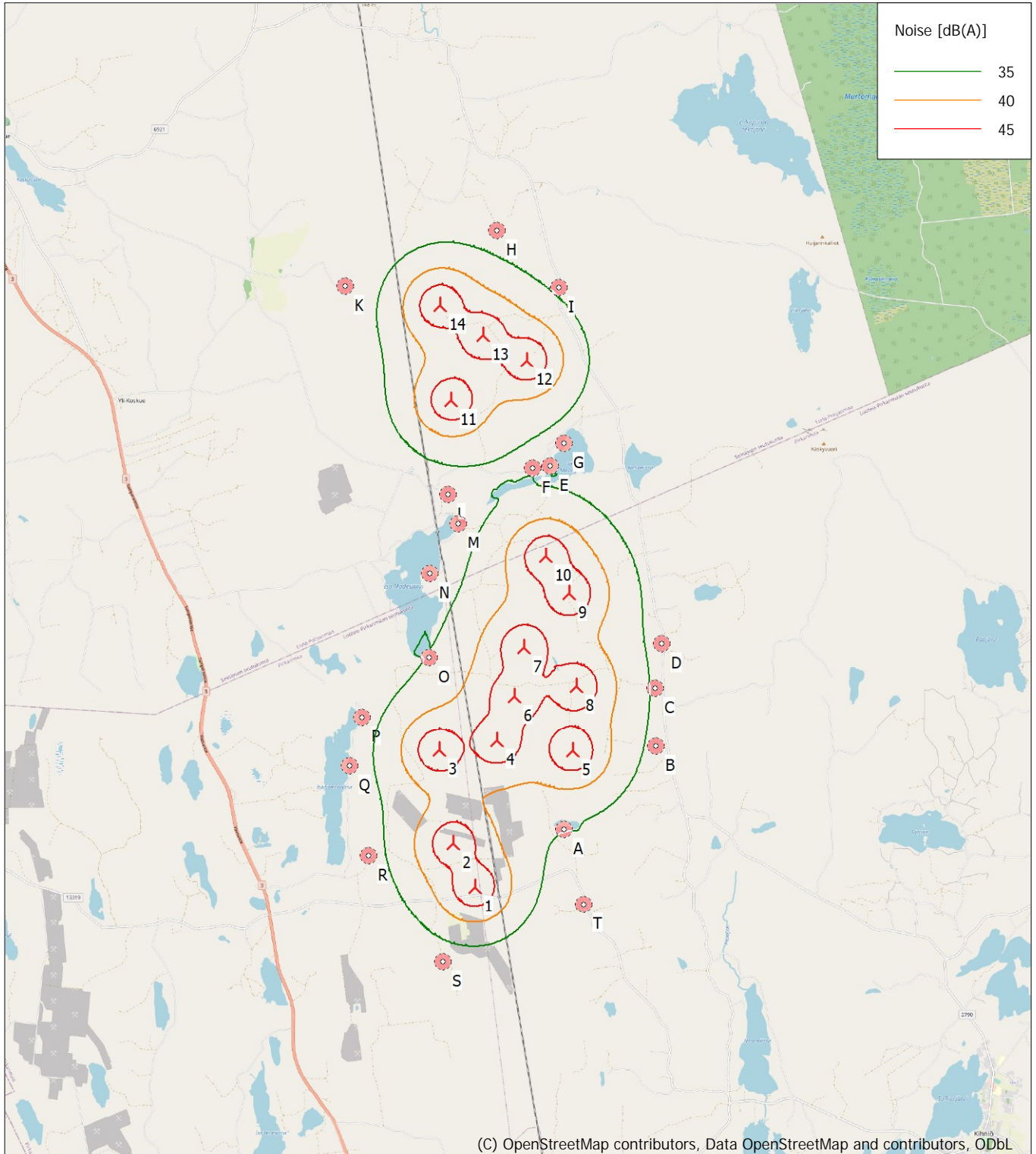
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

## DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: VE1\_SG\_6.2-170x14\_HH205



Map: EMD OpenStreetMap, Print scale 1:100 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 293 244 North: 6 912 635

New WTG

Noise sensitive area

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

3.1.2023

---

**Liite 2. Lylyharjun tuulivoimapuistohanke – melun leviämismallinnuksen tulokset VE2 (ISO 9613-2, YM2/2014)**

## DECIBEL - Main Result

Calculation: VE2\_SG\_6.2-170x12\_HH205

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed (in 10 m height):

8,0 m/s

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 0,4

Area object with hard ground: Area object (vesistöt): (7)

Area type with hard ground: Vesistöt

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, CO:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

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

Noise values in calculation:

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

Pure tones:

Fixed penalty added to source noise of WTGs with pure tones

WTG catalogue

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

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

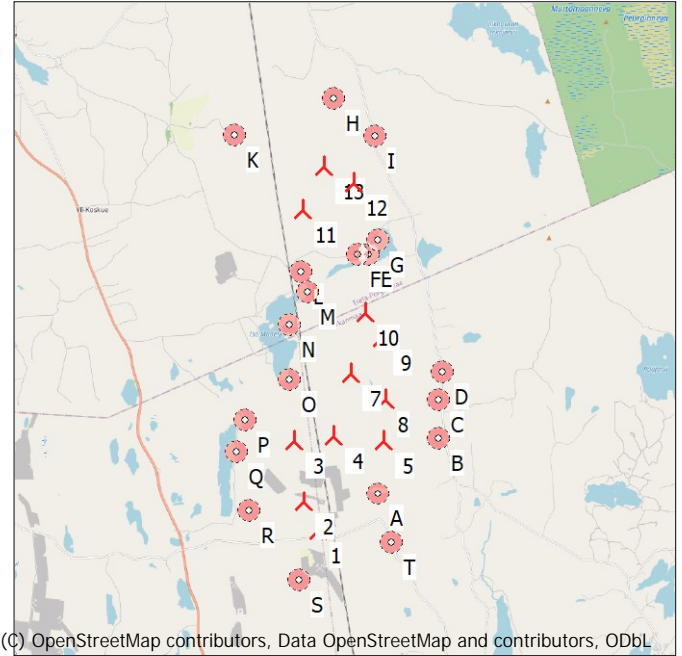
Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in model has priority

Deviation from "official" noise demands. Negative is more

restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)



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

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

## 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)]
					Valid	Manufact.					Creator	Name		
1	292 486	6 907 540	171,2	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
2	292 163	6 908 323	165,7	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
3	292 008	6 909 964	170,0	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
4	293 033	6 910 059	165,0	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
5	294 342	6 909 816	160,8	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
7	293 598	6 911 670	161,5	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
8	294 480	6 910 938	158,0	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
9	294 467	6 912 562	170,0	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
10	294 087	6 913 224	170,0	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
11	292 607	6 916 057	147,5	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
12	293 968	6 916 680	142,5	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0
13	293 225	6 917 160	141,7	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB	8,0	108,0

## Calculation Results

### Sound level

Noise sensitive area

No.	Name	East	North	Z	Immission height	Demands Noise	Sound level		Distance to noise demand
							[m]	[dB(A)]	
A	Lomarakennus A (Kankarilampi)	294 123	6 908 456	164,9	4,0	40,0	35,4	705	
B	Asuinrakennus B (Havunen)	295 821	6 909 794	141,3	4,0	40,0	33,2	800	
C	Asuinrakennus C (Marttila)	295 859	6 910 831	145,0	4,0	40,0	34,1	693	
D	Asuinrakennus D (Niemi)	296 022	6 911 583	147,5	4,0	40,0	33,0	973	
E	Lomarakennus E (Vähä-Madesjärvi)	294 257	6 914 799	145,0	4,0	40,0	33,9	927	
F	Asuinrakennus F (Salmela)	293 962	6 914 797	146,2	4,0	40,0	33,9	924	
G	Lomarakennus G (Vähä-Madesjärvi, pohj.)	294 536	6 915 176	145,0	4,0	40,0	33,3	953	
H	Asuinrakennus H (Ojala)	293 588	6 918 969	127,1	4,0	40,0	29,6	1 196	
I	Asuinrakennus I (Rehala)	294 619	6 917 904	129,6	4,0	40,0	33,3	700	
K	Asuinrakennus K (Salmenneva)	290 893	6 918 175	129,6	4,0	40,0	26,8	1 886	
L	Asuinrakennus L (Matehenperä)	292 459	6 914 422	145,8	4,0	40,0	32,5	1 011	
M	Lomarakennus M (Aholanlahti)	292 598	6 913 887	146,0	4,0	40,0	32,8	961	
N	Lomarakennus N (Iso-Madesjärvi)	292 054	6 913 055	145,1	4,0	40,0	32,4	1 335	
O	Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi, etelä)	291 942	6 911 599	145,6	4,0	40,0	34,2	939	
P	Lomarakennus P (Somero)	290 702	6 910 631	151,0	4,0	40,0	32,4	820	
Q	Lomarakennus Q (Iso Somerojärvi)	290 442	6 909 790	150,5	4,0	40,0	31,9	930	
R	Lomarakennus R (Vuorelankangas)	290 676	6 908 200	173,2	4,0	40,0	32,8	812	

To be continued on next page...

## DECIBEL - Main Result

Calculation: VE2\_SG\_6.2-170x12\_HH205

...continued from previous page

Noise sensitive area					Demands		Sound level		Distance to noise demand	
No.	Name	East	North	Z [m]	Immission height [m]	Noise [dB(A)]	From WTGs [dB(A)]			[m]
S	Lomarakenus S (Pihlajaneva)	291 867	6 906 249	160,0	4,0	40,0	32,0			797
T	Asuinrakennus T (Alava)	294 388	6 907 116	156,4	4,0	40,0	30,2			1 304

### Distances (m)

NSA	WTG												
	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	
A	1875	1964	2597	1938	1377	3255	2507	4119	4766	7748	8222	8747	
B	4023	3941	3815	2799	1478	2907	1762	3080	3842	7037	7128	7807	
C	4710	4465	3946	2928	1824	2411	1383	2221	2977	6153	6145	6853	
D	5369	5050	4326	3354	2437	2425	1671	1837	2536	5626	5493	6237	
E	7469	6804	5331	4894	4982	3196	3866	2246	1584	2074	1902	2576	
F	7402	6716	5211	4826	4993	3146	3892	2290	1577	1850	1883	2475	
G	7903	7250	5791	5331	5362	3628	4237	2614	2002	2120	1607	2377	
H	11477	10737	9139	8924	9180	7296	8077	6464	5764	3071	2319	1844	
I	10577	9887	8355	8001	8090	6315	6965	5342	4708	2730	1386	1580	
K	10750	9930	8283	8390	9039	7043	8074	6652	5890	2724	3418	2543	
L	6880	6104	4479	4399	4974	2978	4027	2736	2021	1641	2715	2842	
M	6346	5579	3966	3851	4427	2431	3497	2290	1629	2169	3109	3331	
N	5529	4731	3090	3150	3964	2073	3219	2462	2040	3052	4098	4268	
O	4094	3282	1636	1887	2989	1657	2622	2701	2690	4506	5468	5705	
P	3567	2730	1465	2399	3728	3075	3789	4229	4262	5748	6872	6997	
Q	3038	2260	1575	2604	3899	3673	4197	4886	5006	6628	7737	7875	
R	1926	1491	2210	3001	4005	4535	4685	5777	6070	8088	9093	9312	
S	1432	2095	3717	3983	4340	5689	5366	6825	7317	9832	10637	10991	
T	1948	2530	3710	3239	2699	4620	3821	5444	6113	9113	9569	10107	



Project: Lylyharju\_20210304  
Description: Lylyharjun tuulivoimahanke

Licensed user:  
FCG Finnish Consulting Group Oy  
Osmontie 34, PO Box 950  
FI-00601 Helsinki  
+358104095666  
Liisa Karhu / liisa.karhu@fcg.fi  
Calculated:  
8.12.2022 12.11/3.5.584

## DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: VE2\_SG\_6.2-170x12\_HH205

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed (in 10 m height):

8,0 m/s

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 0,4

Area object with hard ground: Area object (vesistöt): (7)

Area type with hard ground: Vesistöt

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, CO:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

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

Noise values in calculation:

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

Pure tones:

Fixed penalty added to source noise of WTGs with pure tones

WTG catalogue

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

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

Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in model has priority

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

0,0 dB(A)

Octave data required

Frequency dependent air absorption

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

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

WTG: Siemens Gamesa SG 6.0-170 HH205 6200 170.0 !O!

Noise: (AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB

Source Source/Date Creator Edited

SGRE 19.3.2020 USER 7.12.2022 18.27

Siemens Gamesa Renewable Energy and its affiliates reserve the right to change the above specifications without prior notice.

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
From Windcat	205,0	8,0	108,0	No	88,5	95,4	98,1	99,9	103,8	101,9	95,3	85,0

Noise sensitive area: A Lomarakenus A (Kankarilampi)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: B Asuinrakennus B (Havunen)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: C Asuinrakennus C (Marttila)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

## DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: VE2\_SG\_6.2-170x12\_HH205

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

Noise sensitive area: D Asuinrakennus D (Niemi)

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

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

Noise sensitive area: E Lomarakennus E (Vähä-Madesjärvi)

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

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

Noise sensitive area: F Asuinrakennus F (Salmela)

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

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

Noise sensitive area: G Lomarakennus G (Vähä-Madesjärvi, pohj.)

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

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

Noise sensitive area: H Asuinrakennus H (Ojala)

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

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

Noise sensitive area: I Asuinrakennus I (Rehala)

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

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

Noise sensitive area: K Asuinrakennus K (Salmenneva)

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

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

Noise sensitive area: L Asuinrakennus L (Matehenperä)

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

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

## DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: VE2\_SG\_6.2-170x12\_HH205

Noise sensitive area: M Lomarakennus M (Aholanlahti)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: N Lomarakennus N (Iso-Madesjärvi)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: O Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi, etelä)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: P Lomarakennus P (Somero)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: Q Lomarakennus Q (Iso Somerojärvi)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: R Lomarakennus R (Vuorelankangas)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: S Lomarakennus S (Pihlajaneva)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: T Asuinrakennus T (Alava)

Predefined calculation standard:

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

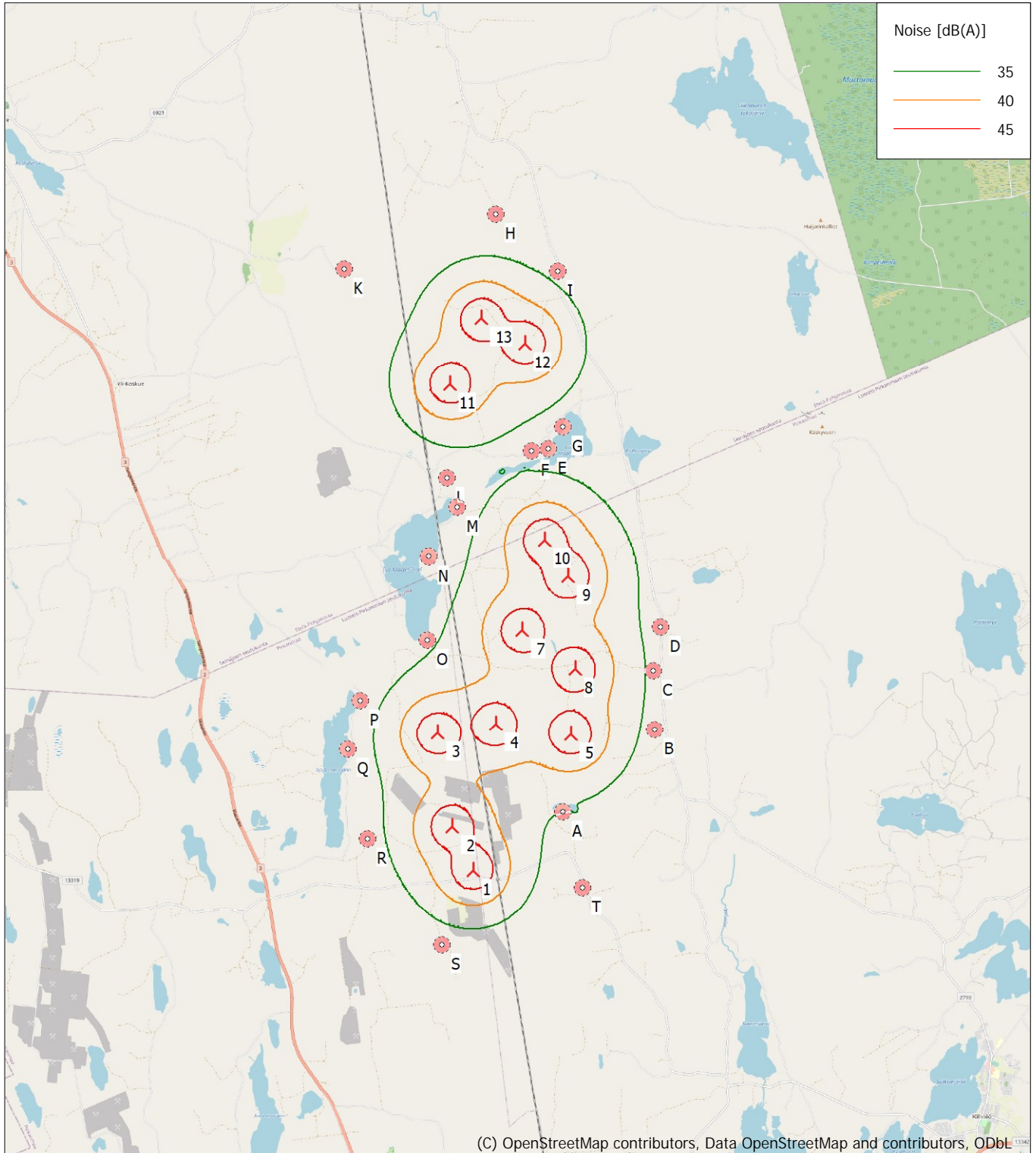
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

## DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: VE2\_SG\_6.2-170x12\_HH205



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



Map: EMD OpenStreetMap, Print scale 1:100 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 293 244 North: 6 912 350

New WTG

Noise sensitive area

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

3.1.2023

---

**Liite 3. Lylyharjun tuulivoimapuistohanke – melun leviämismallinnuksen tulokset VE3 (ISO 9613-2, YM2/2014)**

## DECIBEL - Main Result

Calculation: VE3\_SG\_6.2-170x10\_HH205

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed (in 10 m height):

8,0 m/s

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 0,4

Area object with hard ground: Area object (vesistöt): (7)

Area type with hard ground: Vesistöt

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, CO:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

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

Noise values in calculation:

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

Pure tones:

Fixed penalty added to source noise of WTGs with pure tones

WTG catalogue

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

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

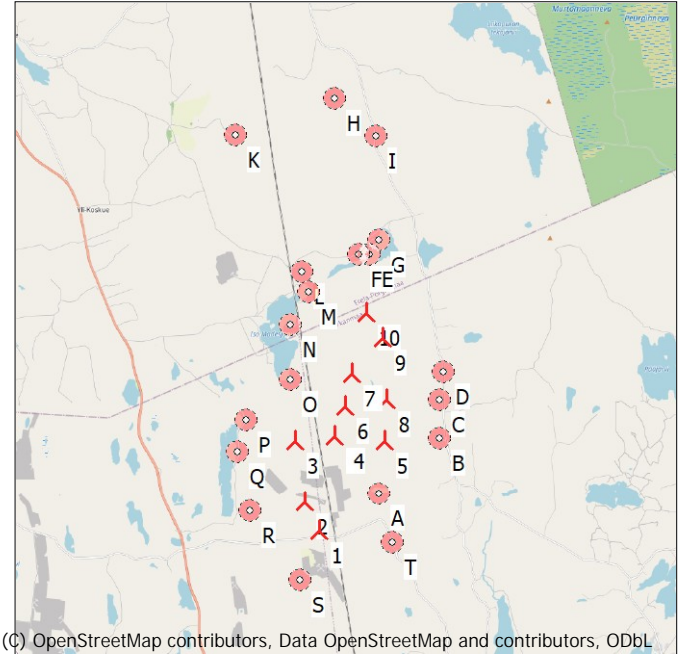
Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in model 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	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)]
					Valid	Manufact.					Creator	Name		
1	292 486	6 907 540	171,2	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A) + 2dB	8,0	108,0
2	292 163	6 908 323	165,7	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A) + 2dB	8,0	108,0
3	292 008	6 909 964	170,0	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A) + 2dB	8,0	108,0
4	293 033	6 910 059	165,0	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A) + 2dB	8,0	108,0
5	294 342	6 909 816	160,8	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A) + 2dB	8,0	108,0
6	293 385	6 910 825	164,0	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A) + 2dB	8,0	108,0
7	293 598	6 911 670	161,5	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A) + 2dB	8,0	108,0
8	294 480	6 910 938	158,0	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A) + 2dB	8,0	108,0
9	294 467	6 912 562	170,0	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A) + 2dB	8,0	108,0
10	294 087	6 913 224	170,0	Siemens Gamesa SG 6.0-17...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170 HH205-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.2MW) - 106dB(A) + 2dB	8,0	108,0

## Calculation Results

### Sound level

Noise sensitive area

No.	Name	East	North	Z	Immission height [m]	Demands		Sound level		Distance to noise demand [m]
						Noise [dB(A)]	From WTGs [dB(A)]	Noise [dB(A)]	From WTGs [dB(A)]	
A	Lomarakennus A (Kankarilampi)	294 123	6 908 456	164,9	4,0	40,0	35,7		688	
B	Asuinrakennus B (Havunen)	295 821	6 909 794	141,3	4,0	40,0	33,5		784	
C	Asuinrakennus C (Marttila)	295 859	6 910 831	145,0	4,0	40,0	34,3		674	
D	Asuinrakennus D (Niemi)	296 022	6 911 583	147,5	4,0	40,0	33,2		952	
E	Lomarakennus E (Vähä-Madesjärvi)	294 257	6 914 799	145,0	4,0	40,0	31,8		935	
F	Asuinrakennus F (Salmela)	293 962	6 914 797	146,2	4,0	40,0	31,2		933	
G	Lomarakennus G (Vähä-Madesjärvi, pohj.)	294 536	6 915 176	145,0	4,0	40,0	29,3		1 352	
H	Asuinrakennus H (Ojala)	293 588	6 918 969	127,1	4,0	40,0	17,8		5 122	
I	Asuinrakennus I (Rehala)	294 619	6 917 904	129,6	4,0	40,0	19,8		4 061	
K	Asuinrakennus K (Salmenneva)	290 893	6 918 175	129,6	4,0	40,0	18,1		5 245	
L	Asuinrakennus L (Matehenperä)	292 459	6 914 422	145,8	4,0	40,0	29,3		1 366	
M	Lomarakennus M (Aholanlahti)	292 598	6 913 887	146,0	4,0	40,0	31,8		965	
N	Lomarakennus N (Iso-Madesjärvi)	292 054	6 913 055	145,1	4,0	40,0	32,3		1 324	
O	Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi, etelä)	291 942	6 911 599	145,6	4,0	40,0	35,2		754	
P	Lomarakennus P (Somero)	290 702	6 910 631	151,0	4,0	40,0	32,7		809	
Q	Lomarakennus Q (Iso Somerojärvi)	290 442	6 909 790	150,5	4,0	40,0	32,1		921	
R	Lomarakennus R (Vuorelankangas)	290 676	6 908 200	173,2	4,0	40,0	32,9		809	
S	Lomarakennus S (Pihlajaneva)	291 867	6 906 249	160,0	4,0	40,0	32,0		796	
T	Asuinrakennus T (Alava)	294 388	6 907 116	156,4	4,0	40,0	30,4		1 302	



## DECIBEL - Main Result

Calculation: VE3\_SG\_6.2-170x10\_HH205

Distances (m)

	WTG									
NSA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	1875	1964	2597	1938	1377	2480	3255	2507	4119	4766
B	4023	3941	3815	2799	1478	2644	2907	1762	3080	3842
C	4710	4465	3946	2928	1824	2473	2411	1383	2221	2977
D	5369	5050	4326	3354	2437	2743	2425	1671	1837	2536
E	7469	6804	5331	4894	4982	4067	3196	3866	2246	1584
F	7402	6716	5211	4826	4993	4012	3146	3892	2290	1577
G	7903	7250	5791	5331	5362	4499	3628	4237	2614	2002
H	11477	10737	9139	8924	9180	8143	7296	8077	6464	5764
I	10577	9887	8355	8001	8090	7183	6315	6965	5342	4708
K	10750	9930	8283	8390	9039	7758	7043	8074	6652	5890
L	6880	6104	4479	4399	4974	3713	2978	4027	2736	2021
M	6346	5579	3966	3851	4427	3161	2431	3497	2290	1629
N	5529	4731	3090	3150	3964	2596	2073	3219	2462	2040
O	4094	3282	1636	1887	2989	1637	1657	2622	2701	2690
P	3567	2730	1465	2399	3728	2689	3075	3789	4229	4262
Q	3038	2260	1575	2604	3899	3119	3673	4197	4886	5006
R	1926	1491	2210	3001	4005	3771	4535	4685	5777	6070
S	1432	2095	3717	3983	4340	4820	5689	5366	6825	7317
T	1948	2530	3710	3239	2699	3841	4620	3821	5444	6113

Project: Lylyharju\_20210304  
Description: Lylyharjun tuulivoimahanke

Licensed user:  
FCG Finnish Consulting Group Oy  
Osmontie 34, PO Box 950  
FI-00601 Helsinki  
+358104095666  
Liisa Karhu / liisa.karhu@fcg.fi  
Calculated:  
8.12.2022 11.52/3.5.584

## DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: VE3\_SG\_6.2-170x10\_HH205

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed (in 10 m height):

8,0 m/s

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 0,4

Area object with hard ground: Area object (vesistöt): (7)

Area type with hard ground: Vesistöt

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, CO:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

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

Noise values in calculation:

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

Pure tones:

Fixed penalty added to source noise of WTGs with pure tones

WTG catalogue

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

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

Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in model has priority

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

0,0 dB(A)

Octave data required

Frequency dependent air absorption

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

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

WTG: Siemens Gamesa SG 6.0-170 HH205 6200 170.0 !O!

Noise: (AM 0, 6.2MW) - 106dB(A)+2dB

Source Source/Date Creator Edited

SGRE 19.3.2020 USER 7.12.2022 18.27

Siemens Gamesa Renewable Energy and its affiliates reserve the right to change the above specifications without prior notice.

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
From Windcat	205,0	8,0	108,0	No	88,5	95,4	98,1	99,9	103,8	101,9	95,3	85,0

Noise sensitive area: A Lomarakenus A (Kankarilampi)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: B Asuinrakennus B (Havunen)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: C Asuinrakennus C (Marttila)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

## DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: VE3\_SG\_6.2-170x10\_HH205

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

Noise sensitive area: D Asuinrakennus D (Niemi)

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

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

Noise sensitive area: E Lomarakennus E (Vähä-Madesjärvi)

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

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

Noise sensitive area: F Asuinrakennus F (Salmela)

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

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

Noise sensitive area: G Lomarakennus G (Vähä-Madesjärvi, pohj.)

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

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

Noise sensitive area: H Asuinrakennus H (Ojala)

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

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

Noise sensitive area: I Asuinrakennus I (Rehala)

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

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

Noise sensitive area: K Asuinrakennus K (Salmenneva)

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

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

Noise sensitive area: L Asuinrakennus L (Matehenperä)

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

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

## DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: VE3\_SG\_6.2-170x10\_HH205

Noise sensitive area: M Lomarakennus M (Aholanlahti)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: N Lomarakennus N (Iso-Madesjärvi)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: O Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi, etelä)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: P Lomarakennus P (Somero)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: Q Lomarakennus Q (Iso Somerojärvi)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: R Lomarakennus R (Vuorelankangas)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: S Lomarakennus S (Pihlajaneva)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: T Asuinrakennus T (Alava)

Predefined calculation standard:

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

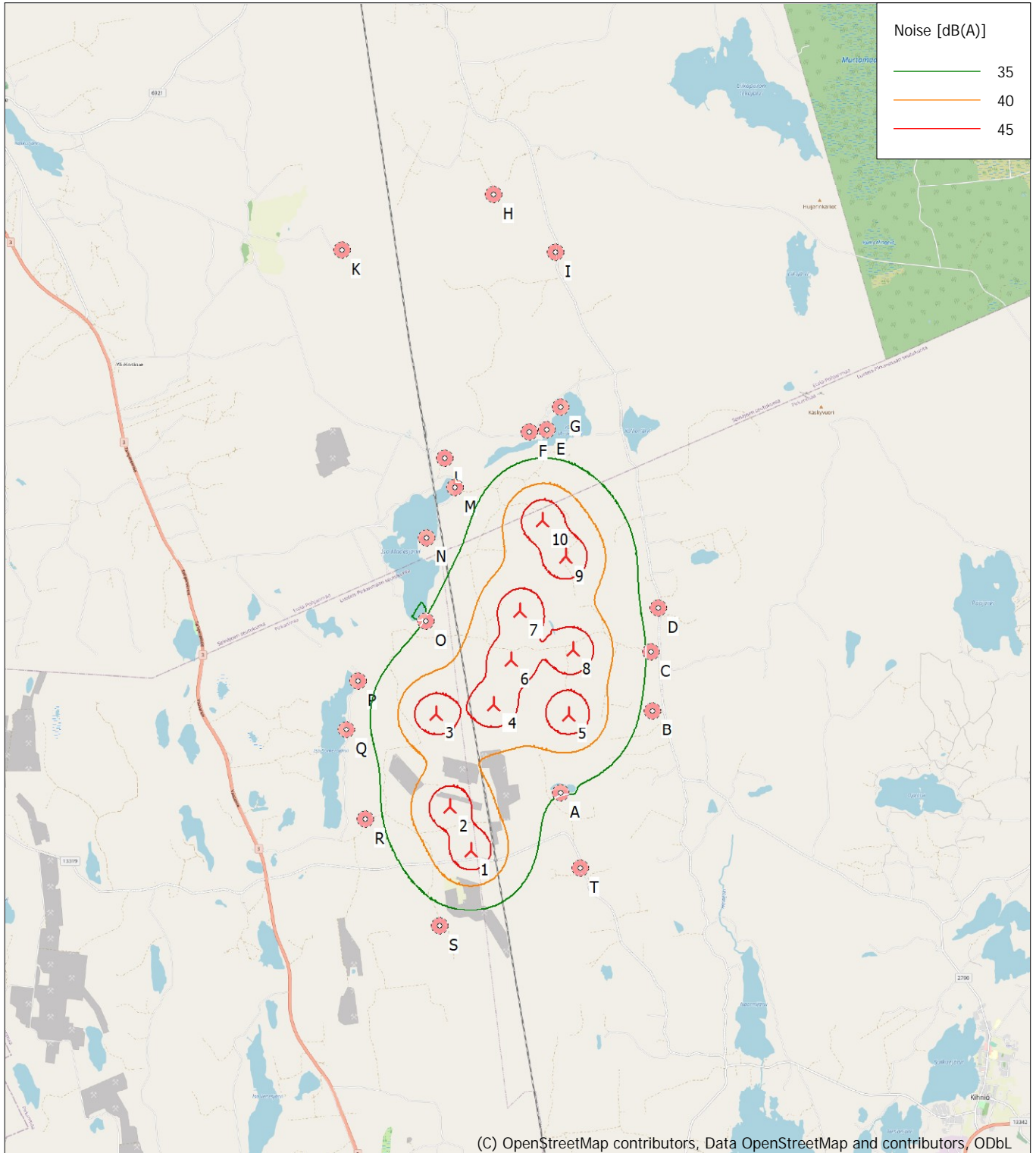
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

## DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: VE3\_SG\_6.2-170x10\_HH205



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



Map: EMD OpenStreetMap, Print scale 1:100 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 293 244 North: 6 912 004

New WTG

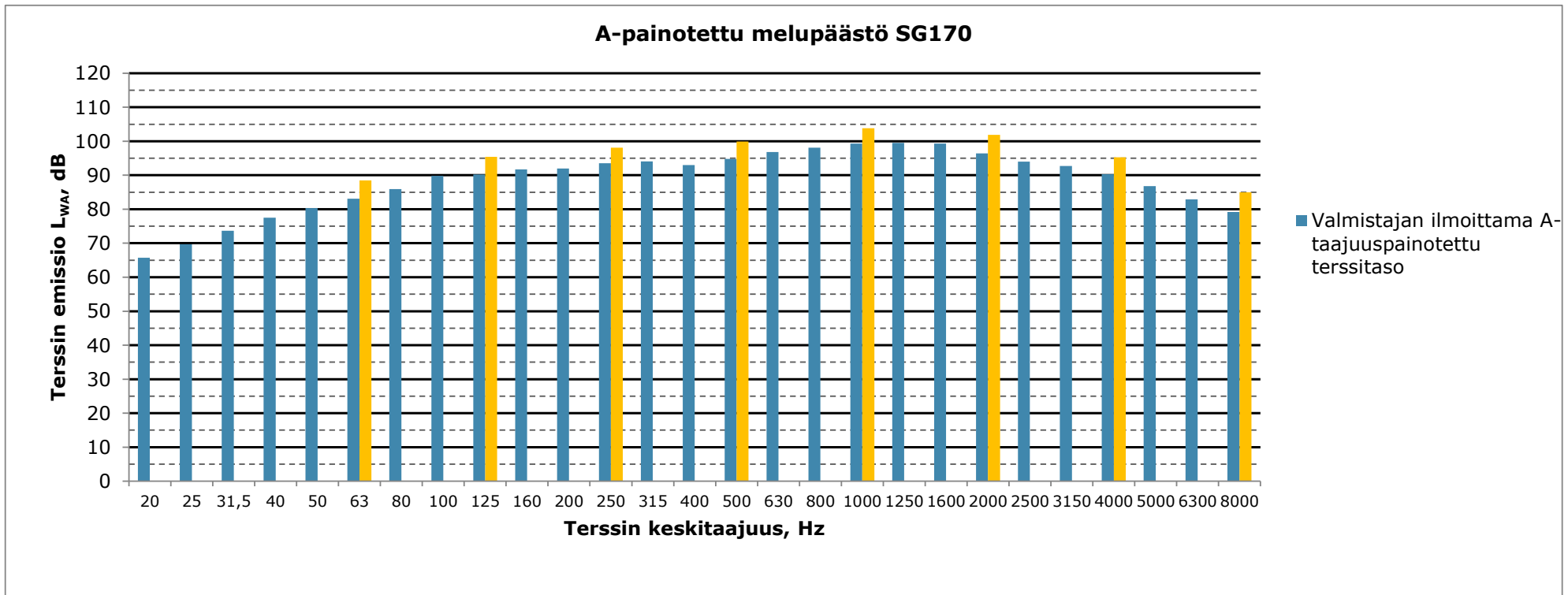
Noise sensitive area

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

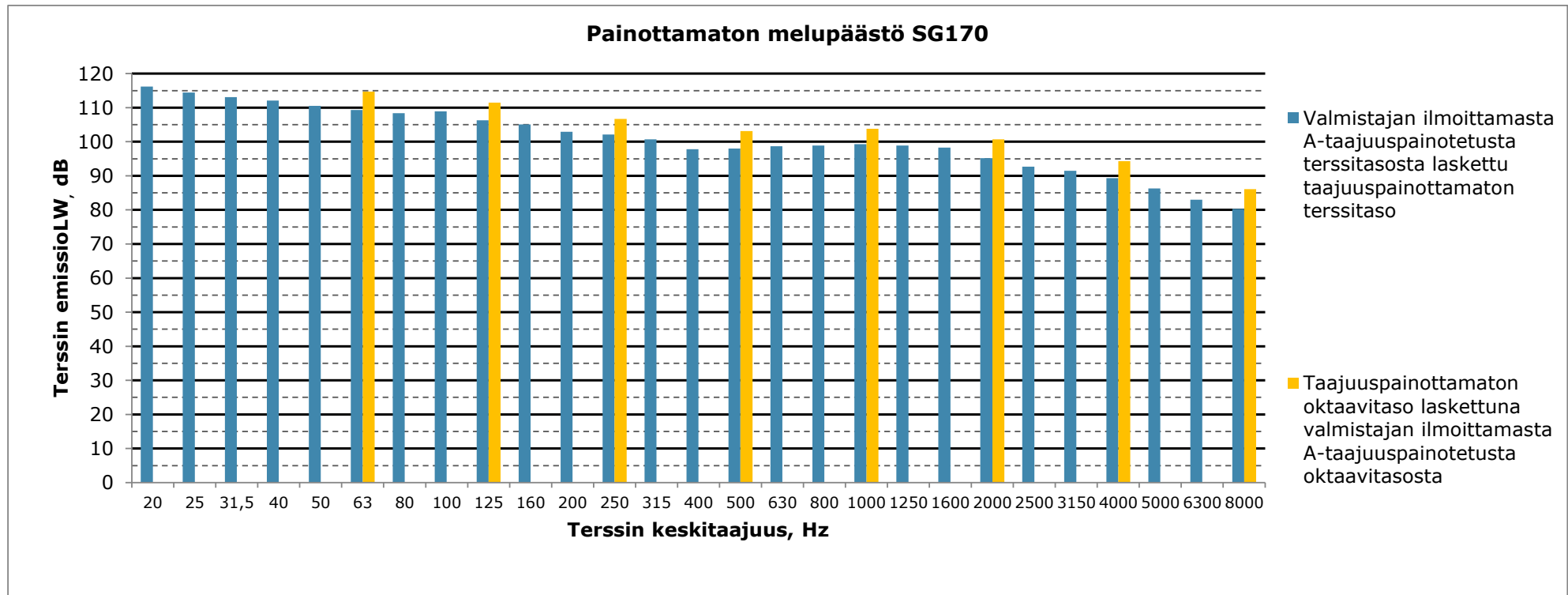
3.1.2023

---

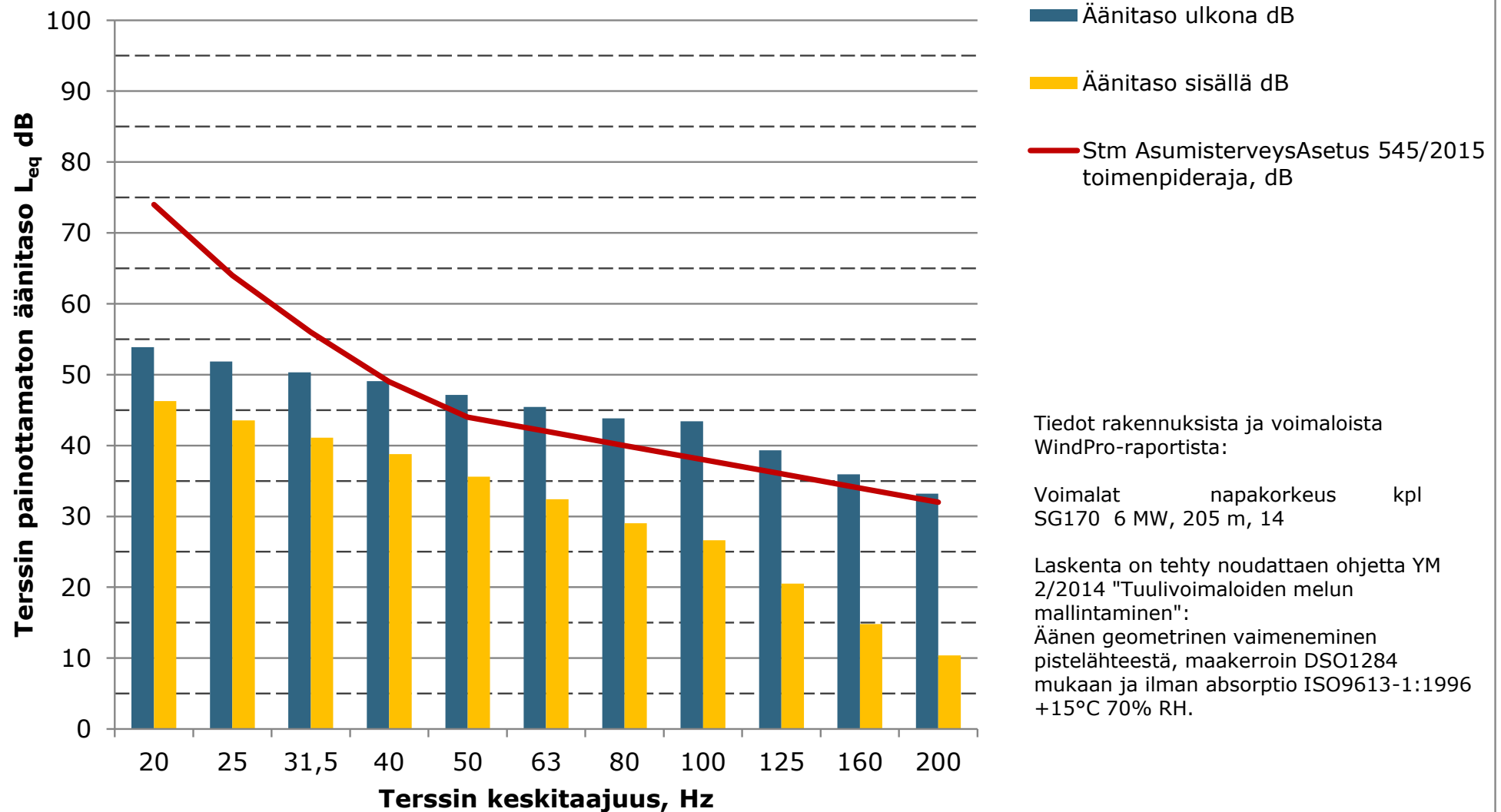
**Liite 4. Lylyharjun tuulivoimapuistohanke – matalataajuisen melun rakennuskohtaiset arvot VE1**

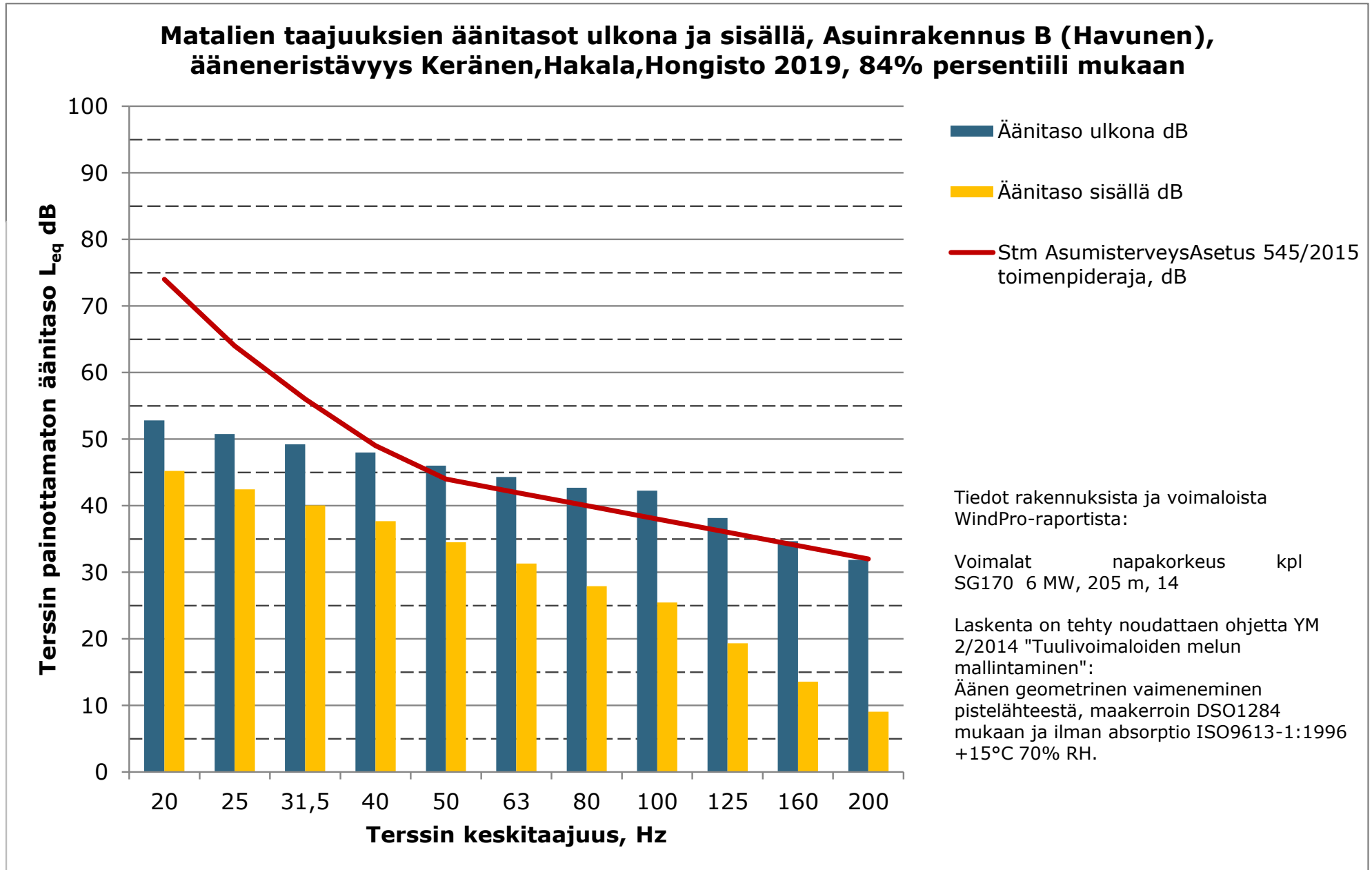


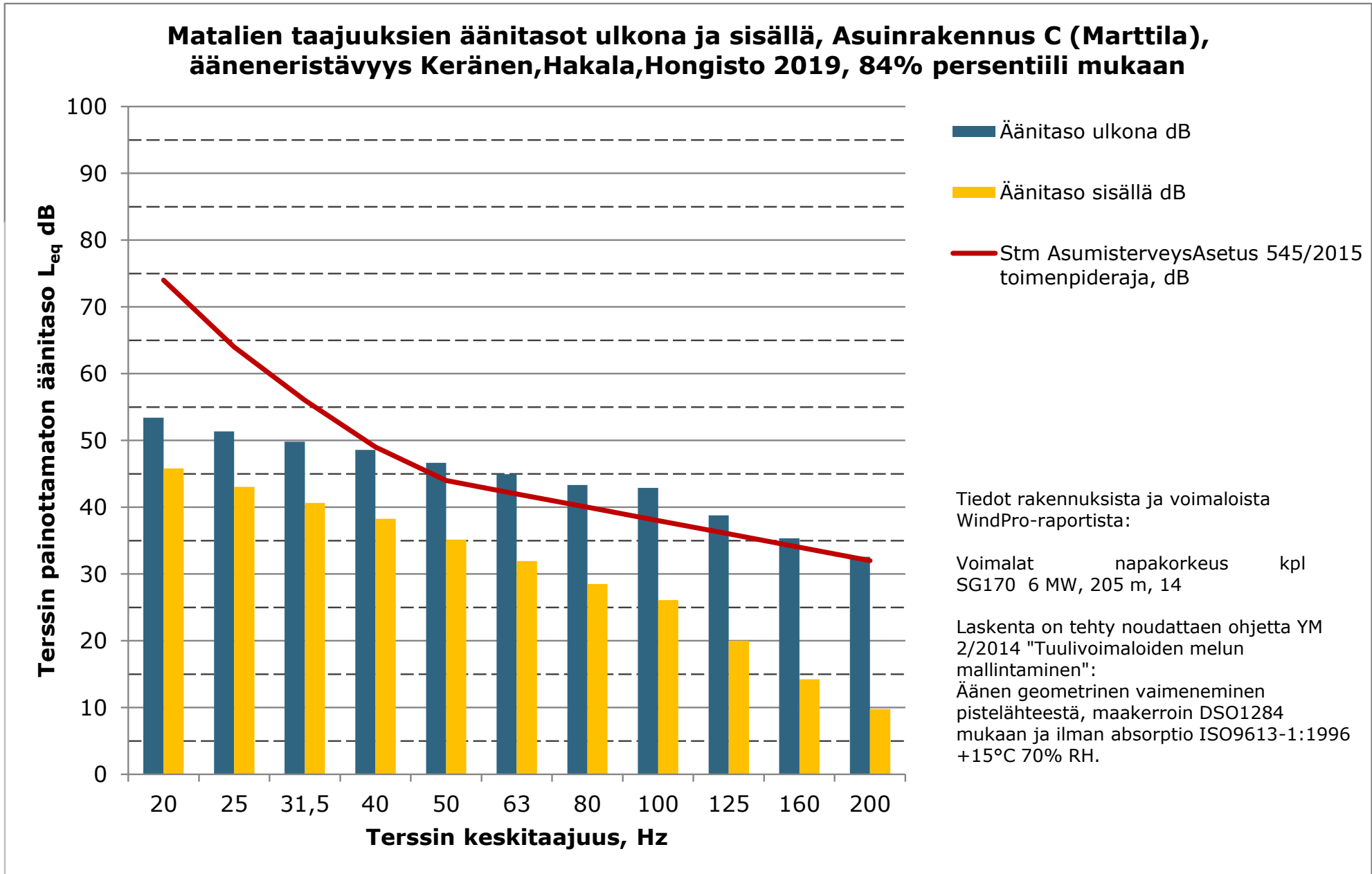


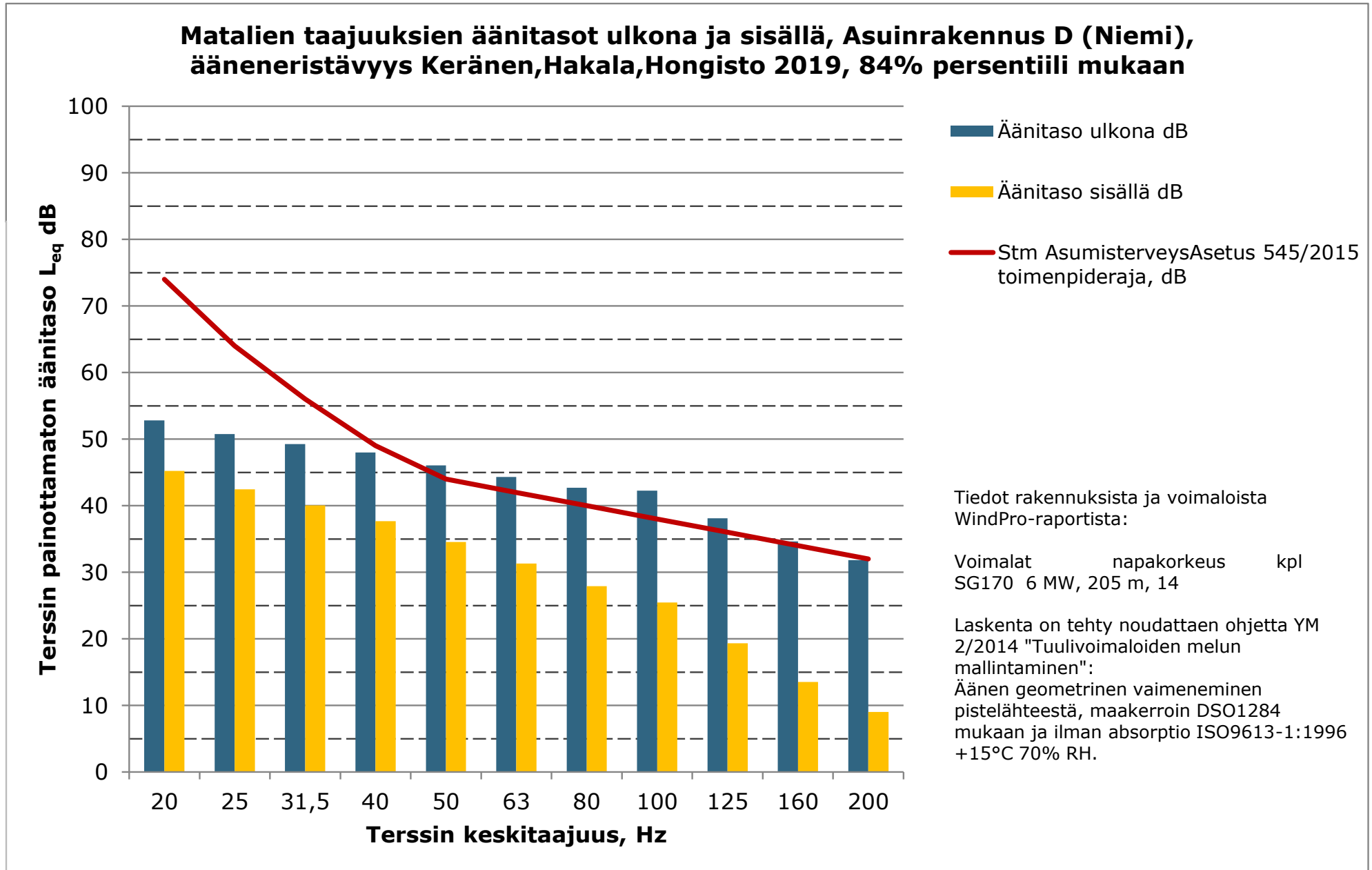


**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus A  
(Kankarilampi), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84%  
persentiili mukaan**

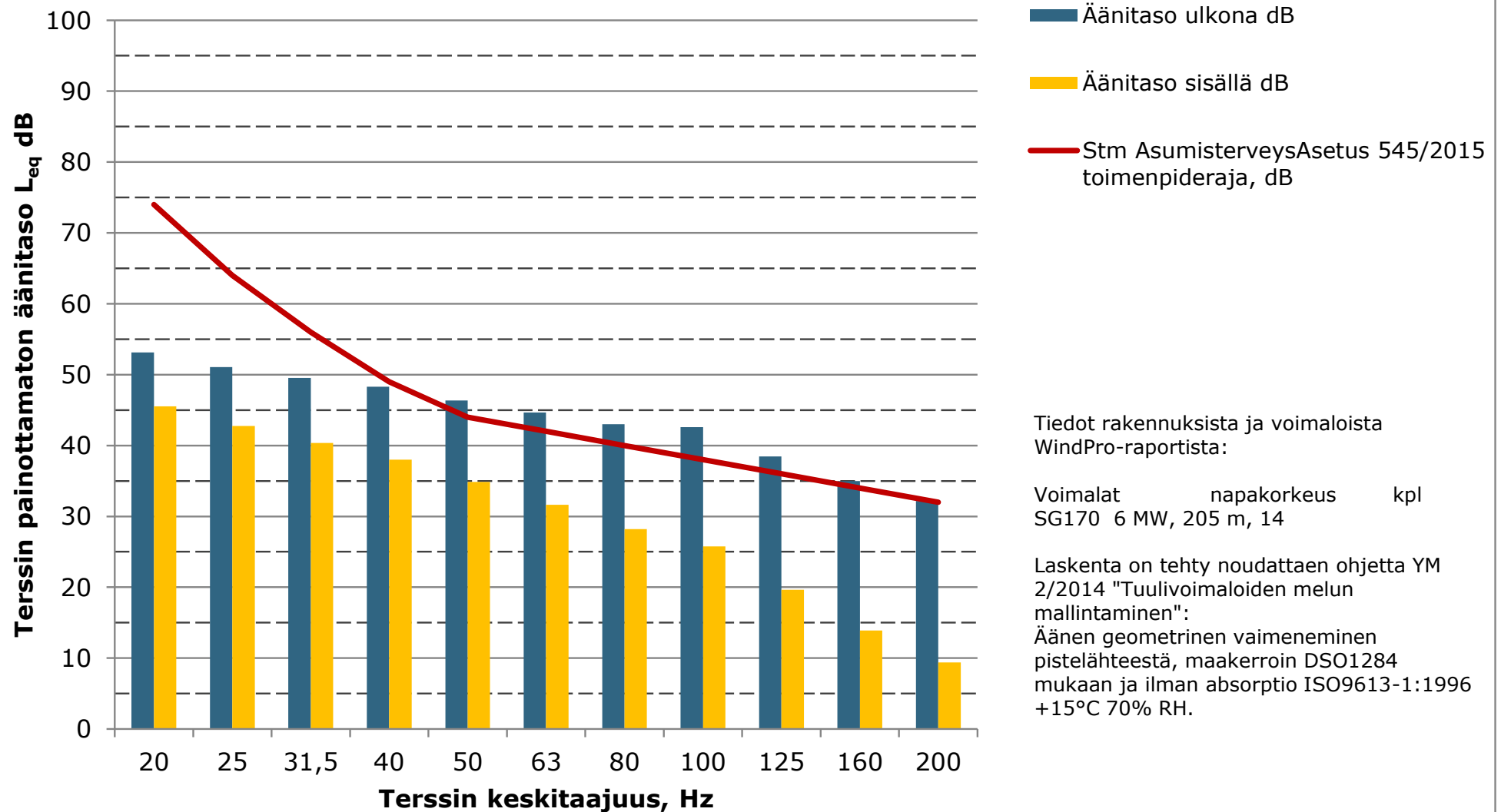


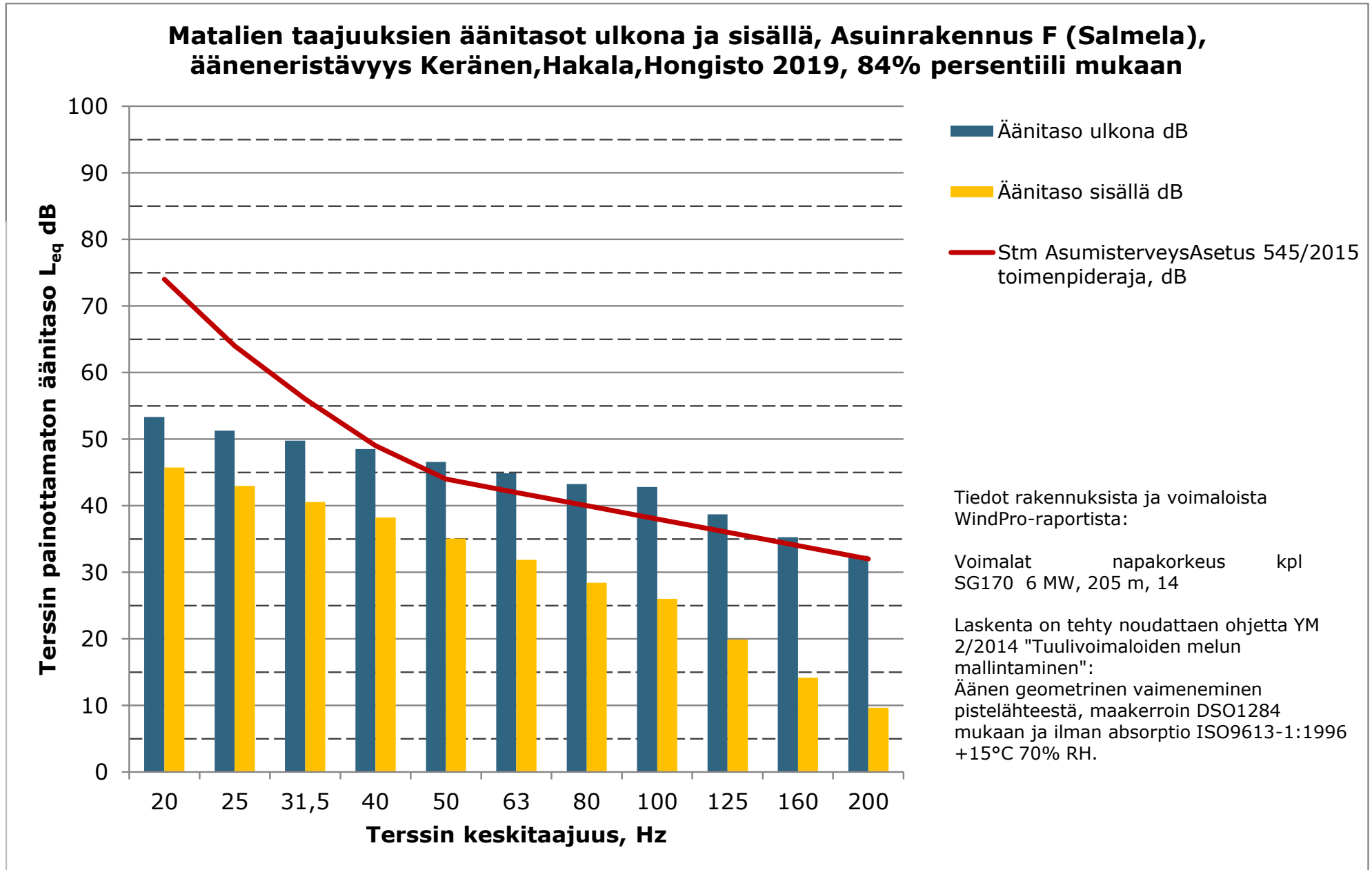






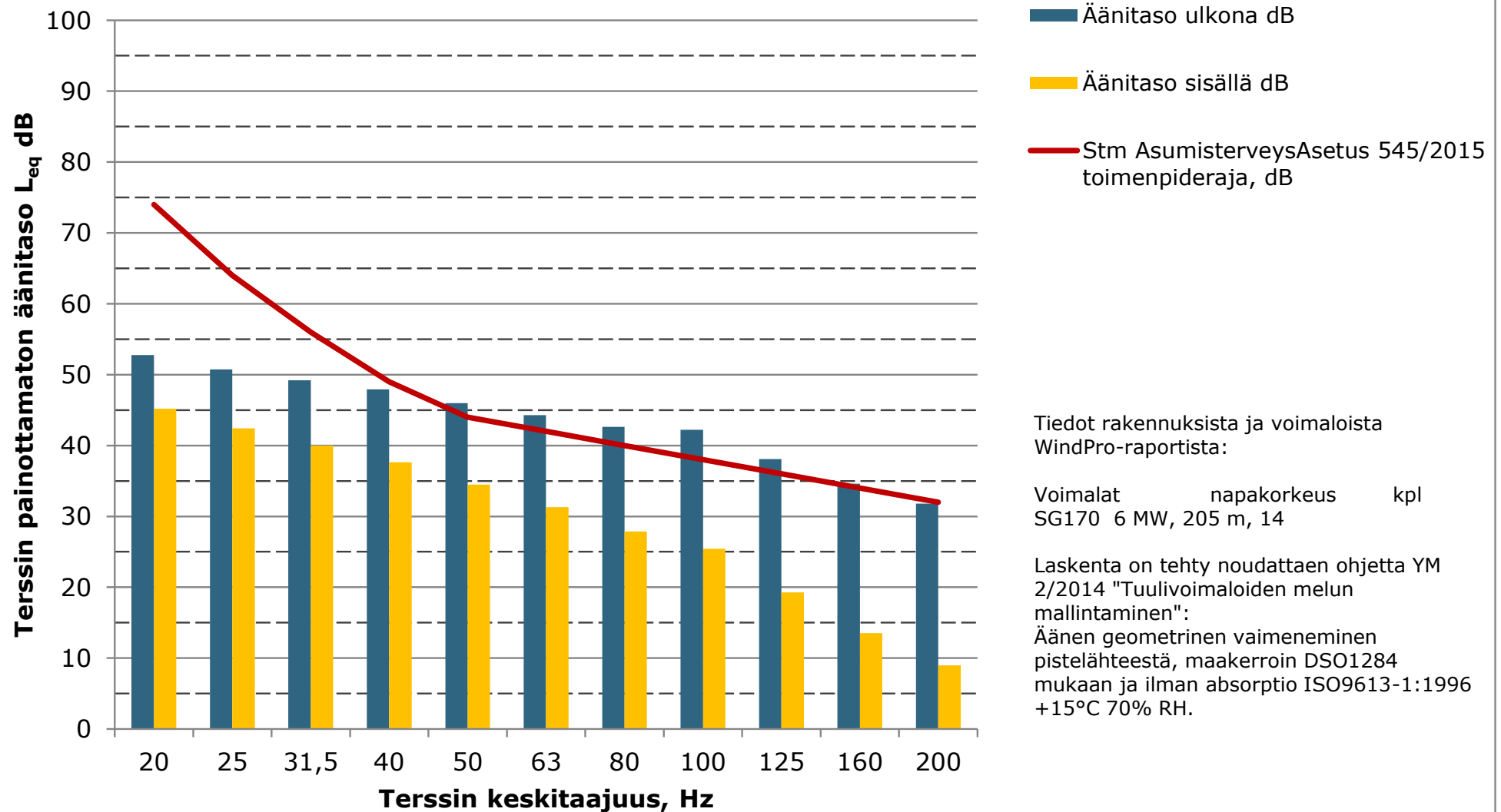
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus E (Vähä-Madesjärvi), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**

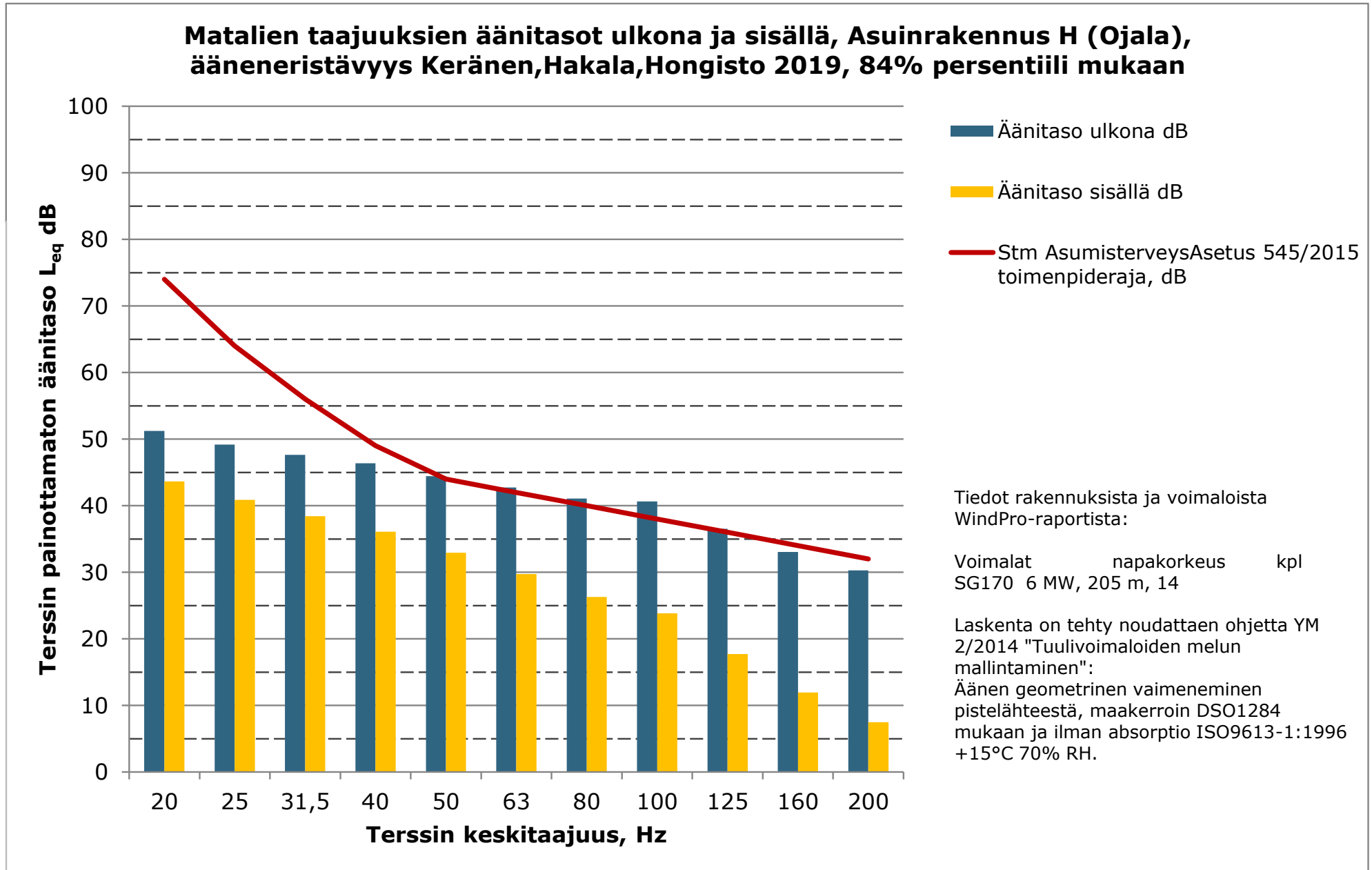


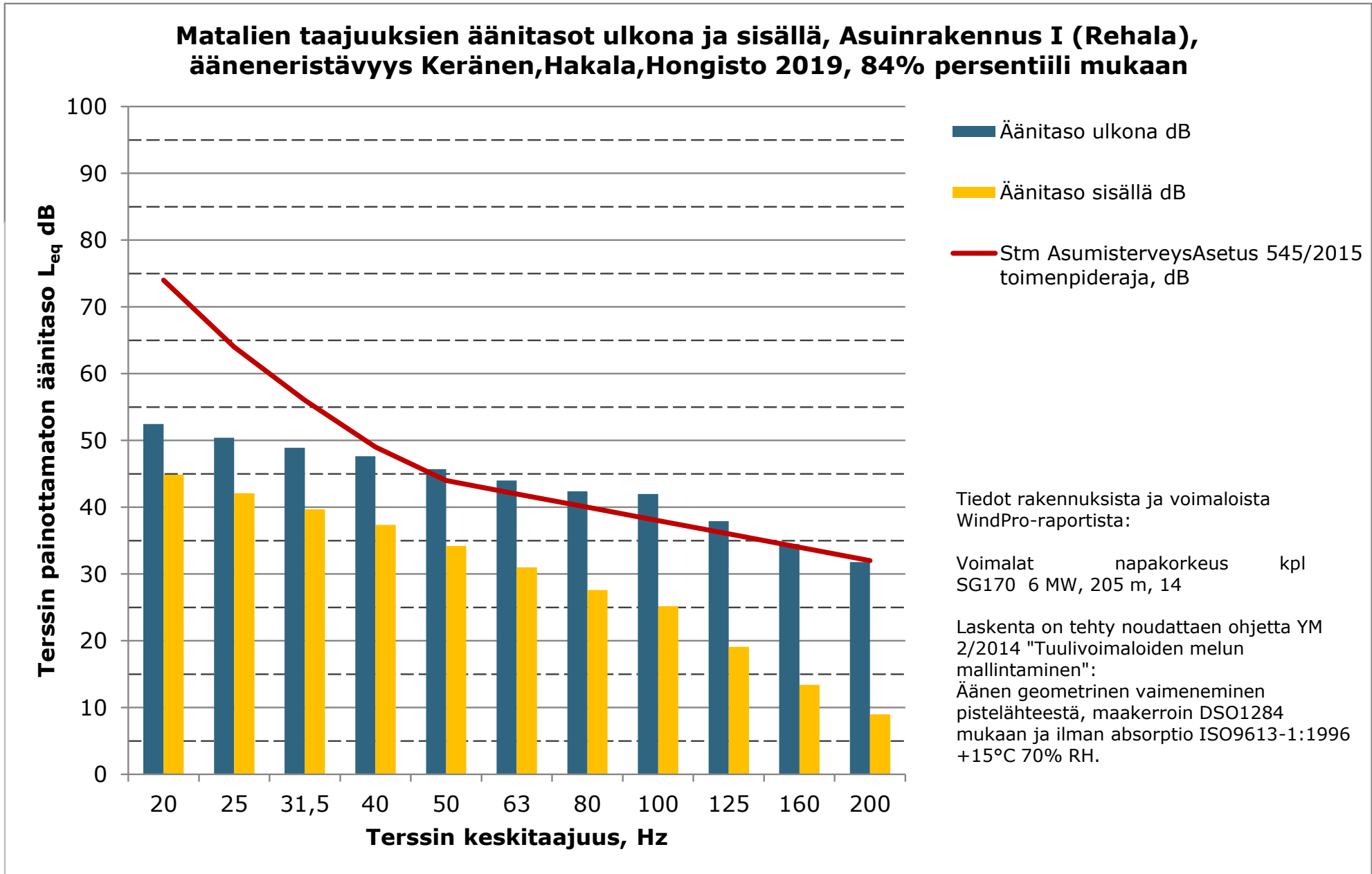




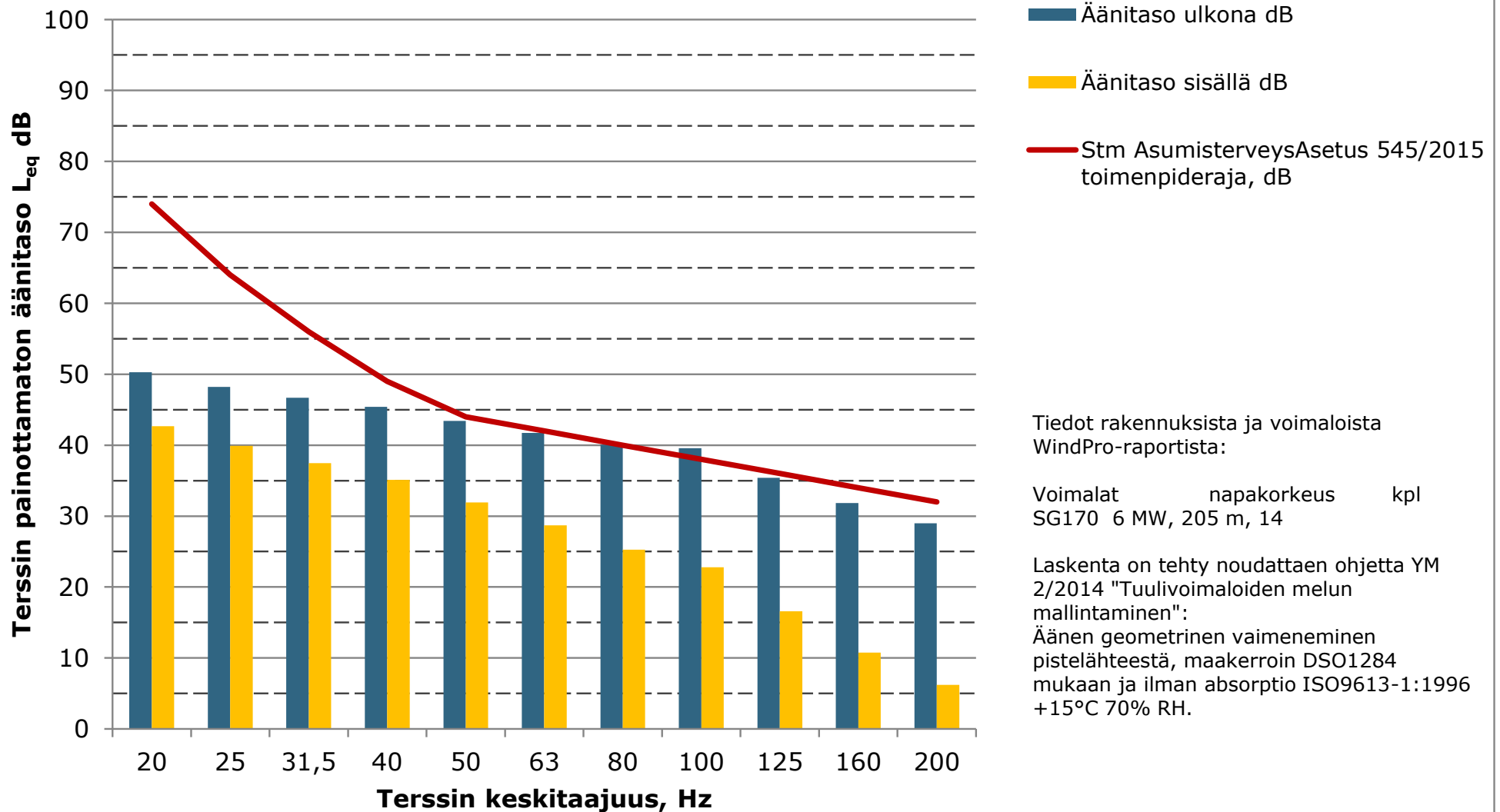
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus G (Vähä-Madesjärvi, pohj.), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



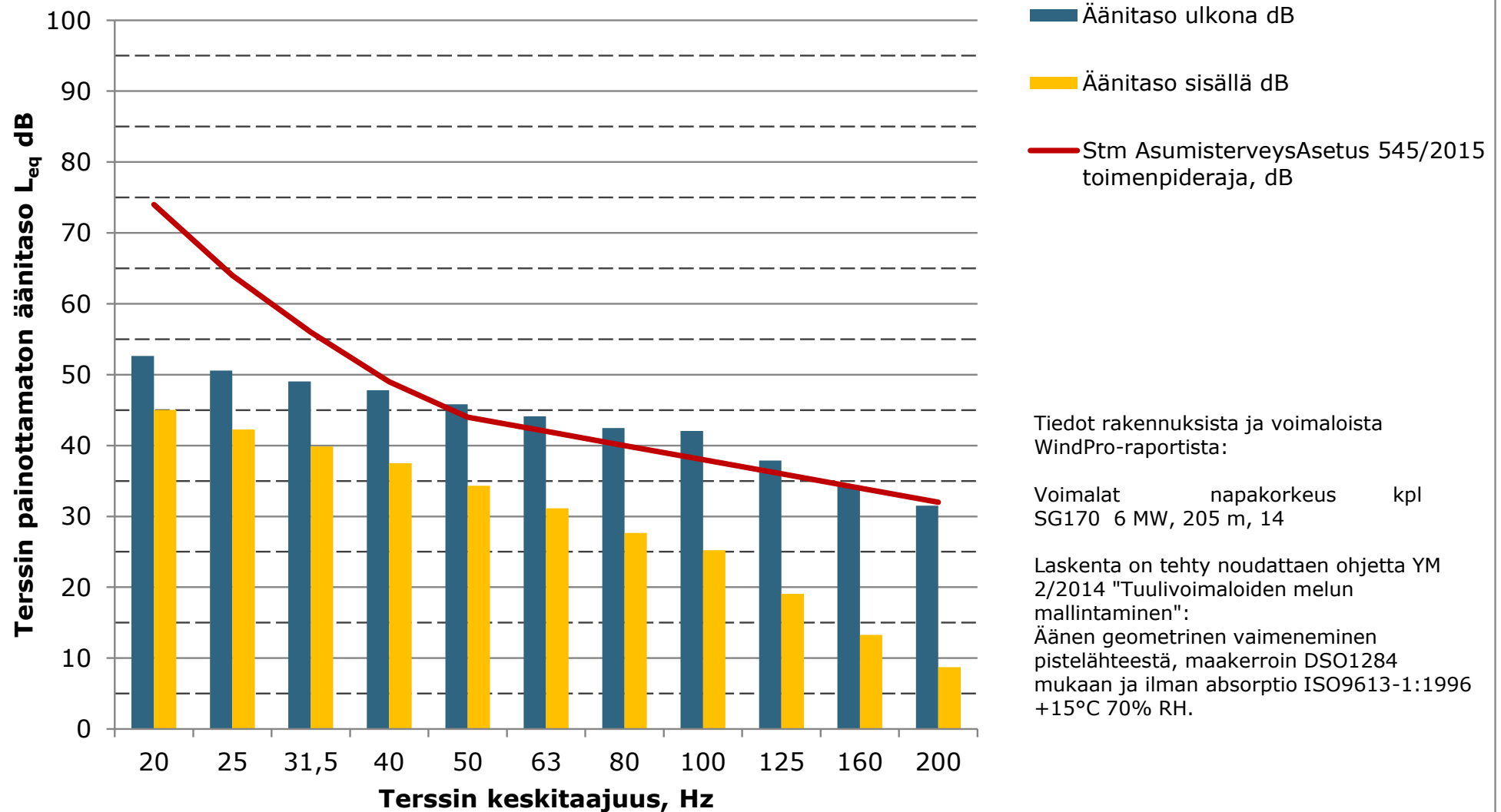




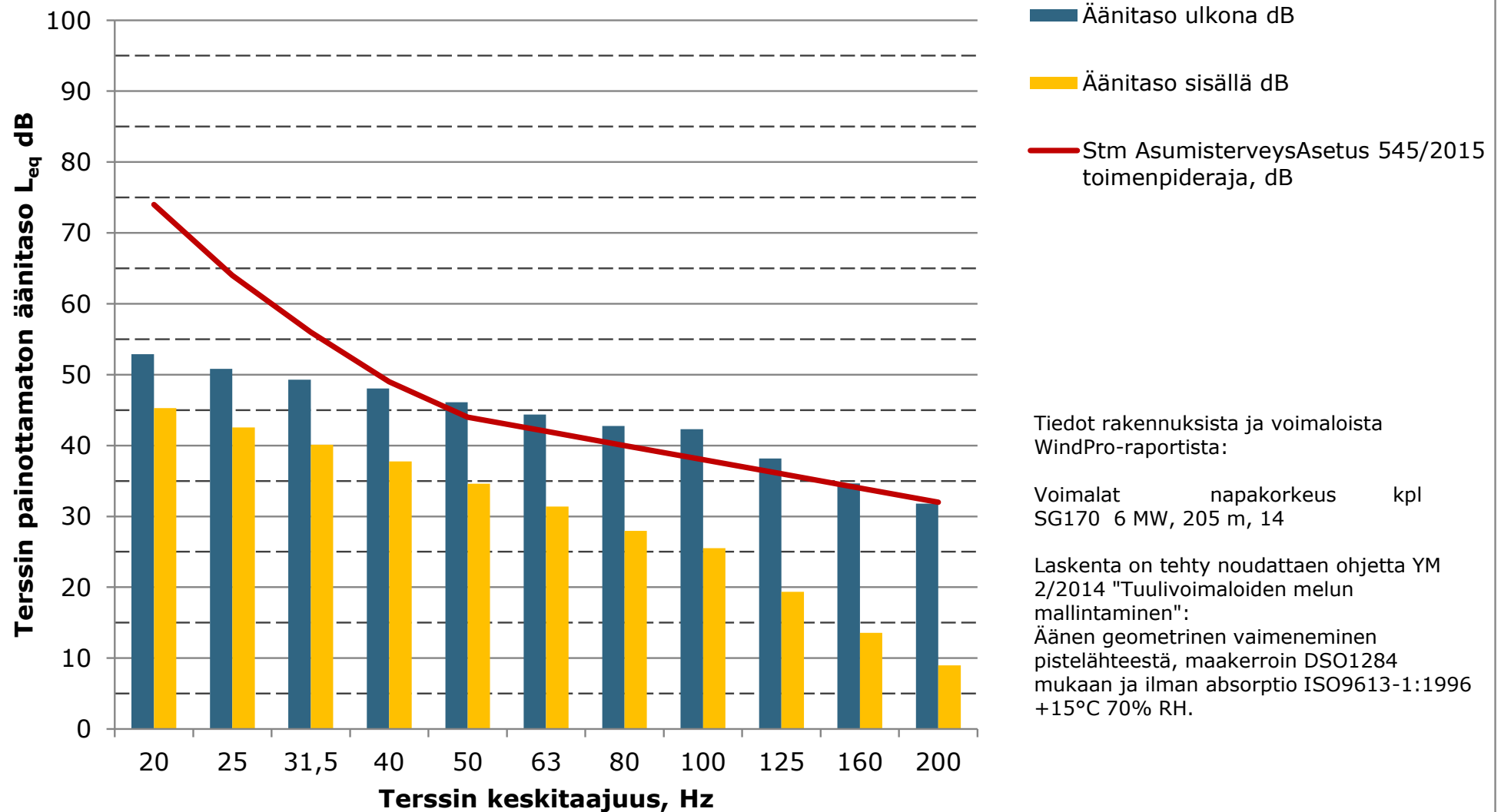
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus K  
(Salmenneva), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%  
persentiili mukaan**



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

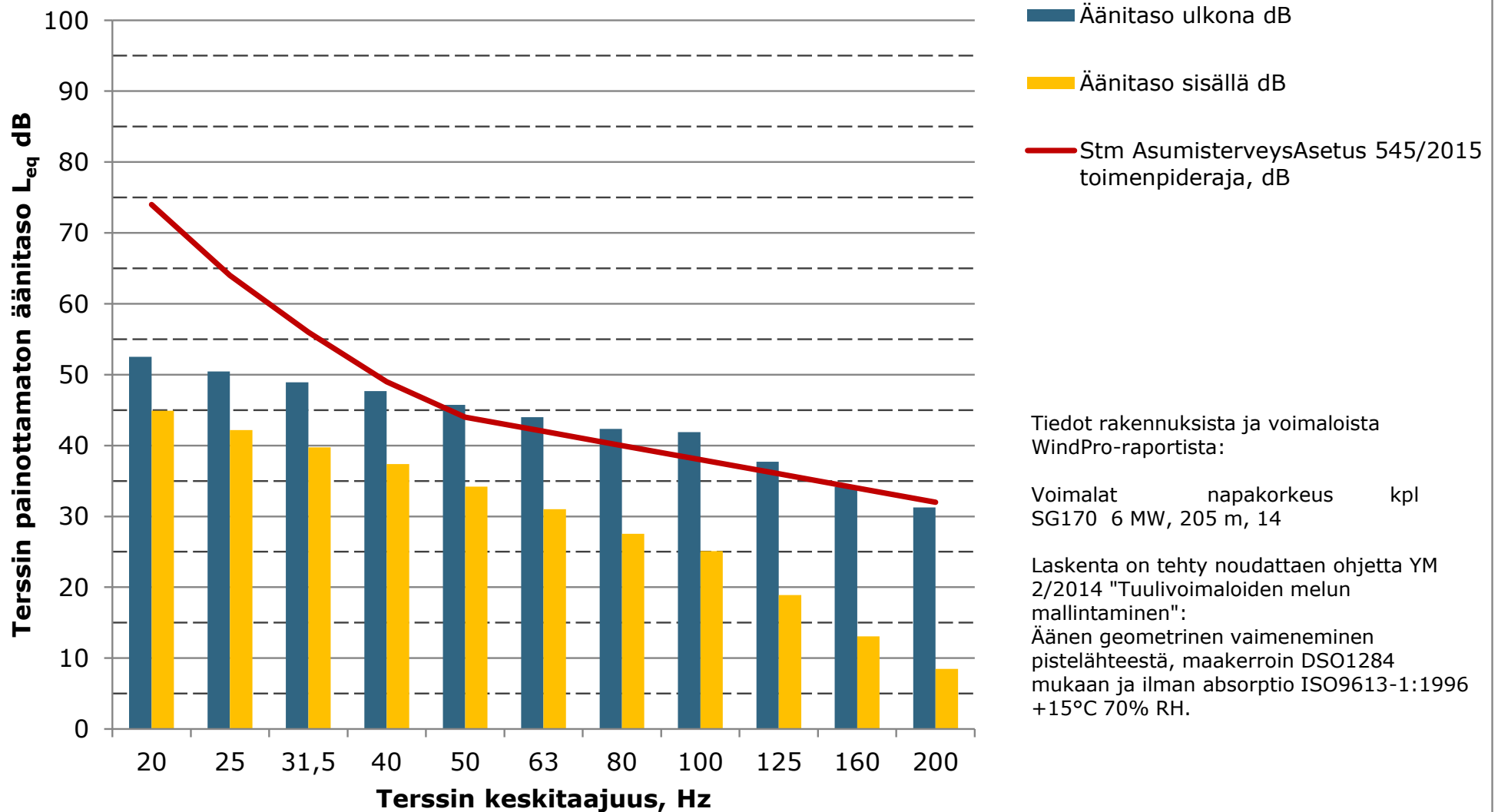


### Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus M (Aholanlahti), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

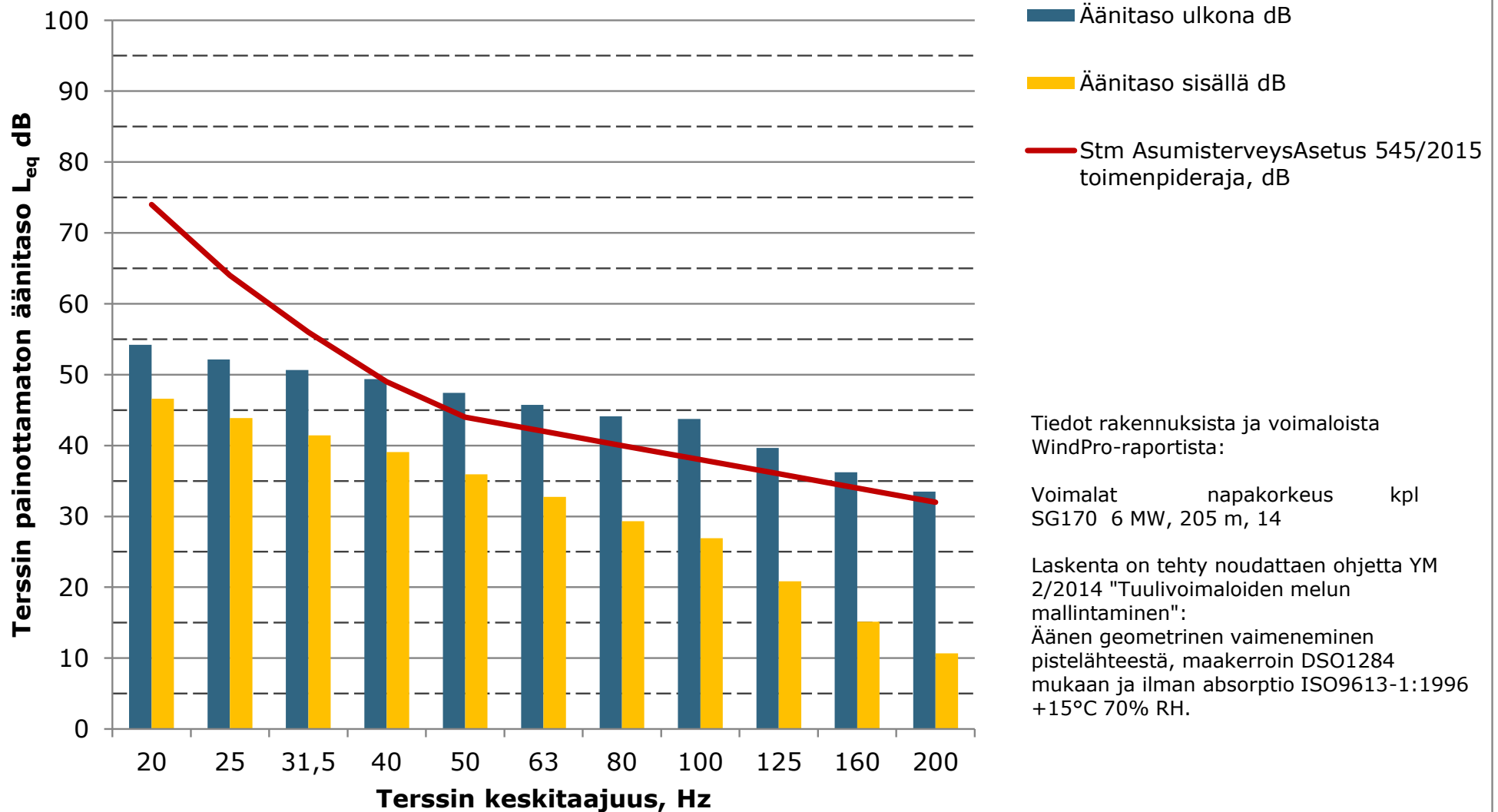


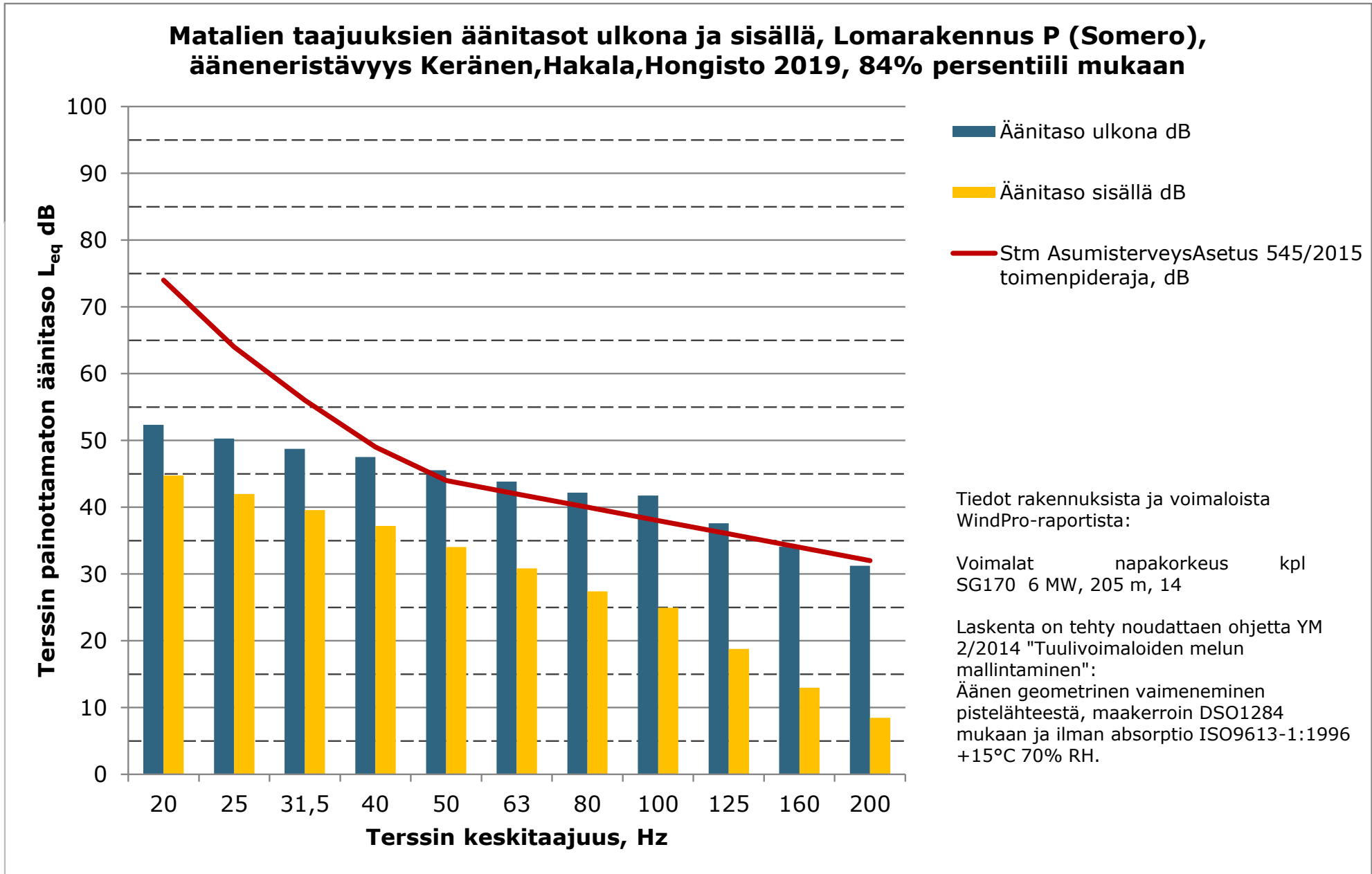


### Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus N (Iso-Madesjärvi), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

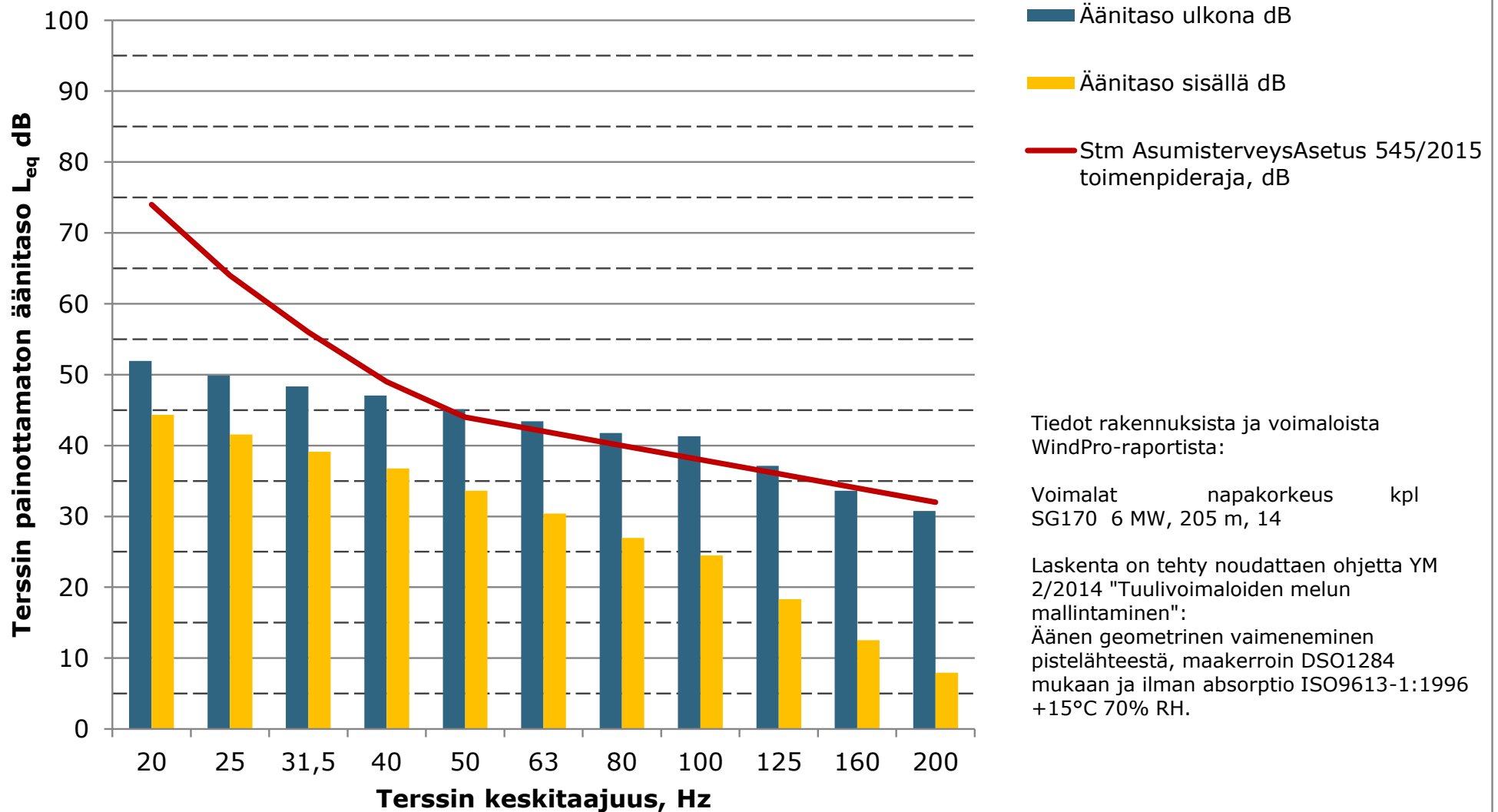


**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi, etelä), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**

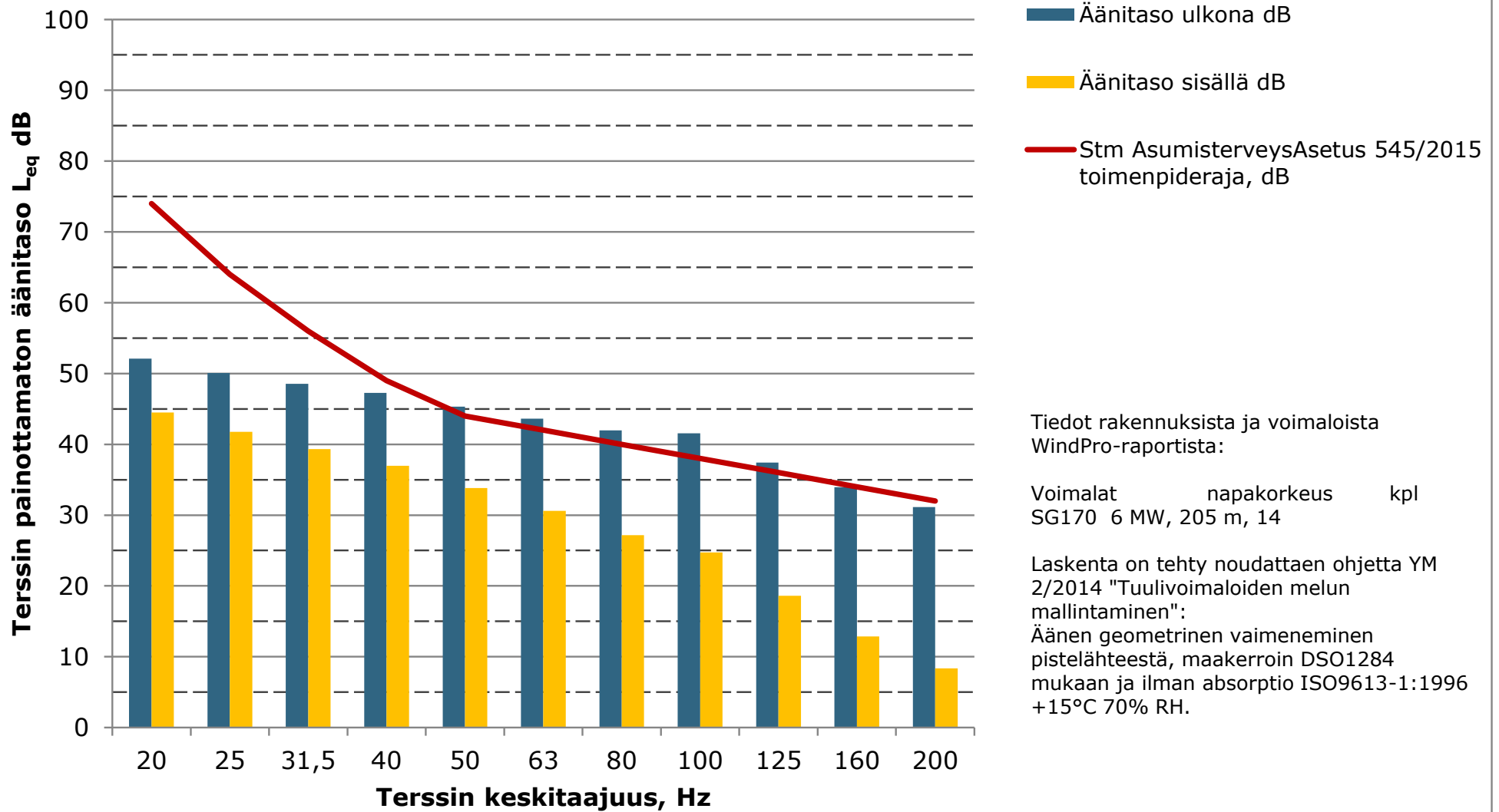




### Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakenus Q (Iso Somerojärvi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



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

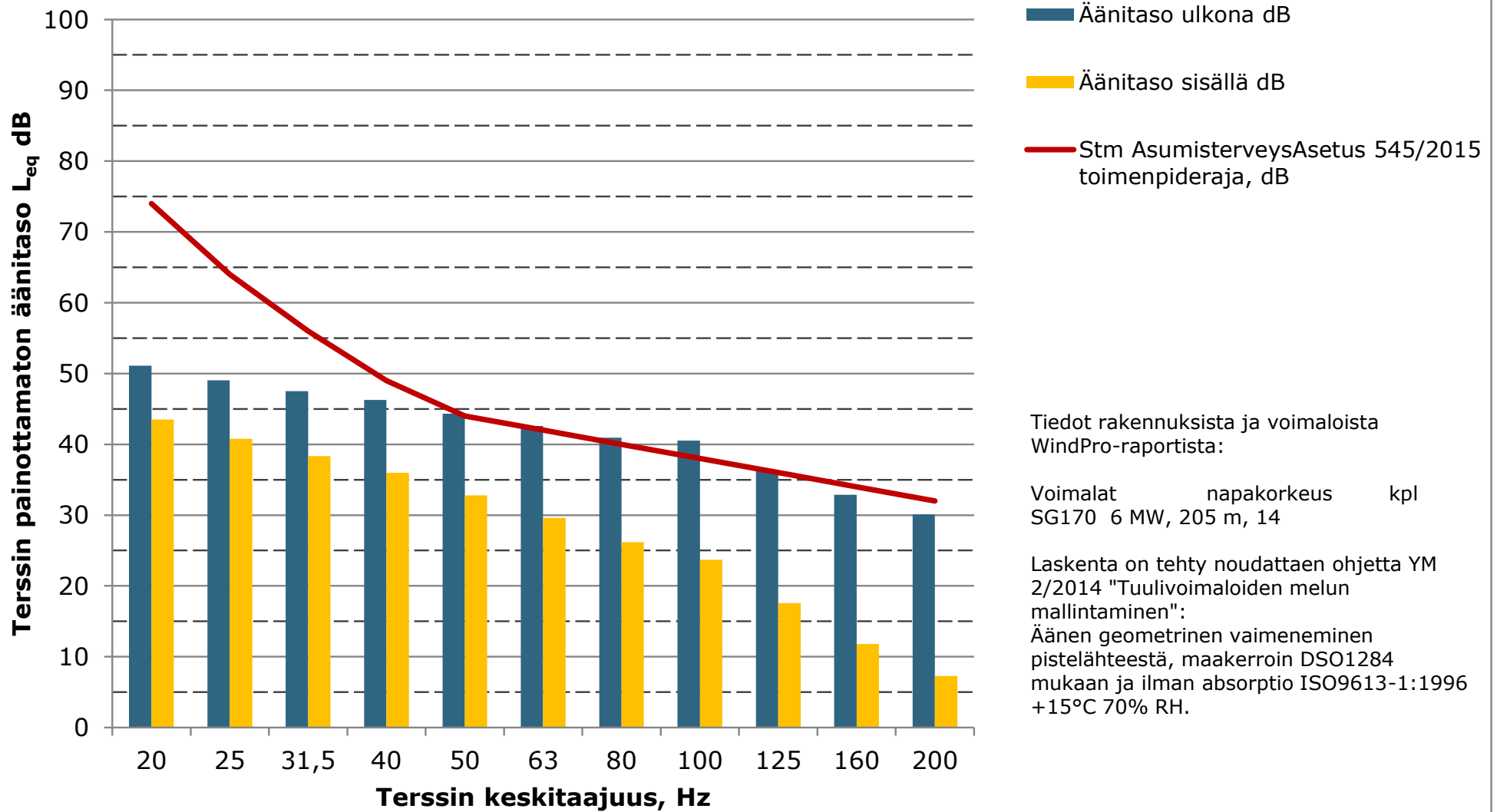


Tiedot rakennuksista ja voimaloista  
WindPro-raportista:

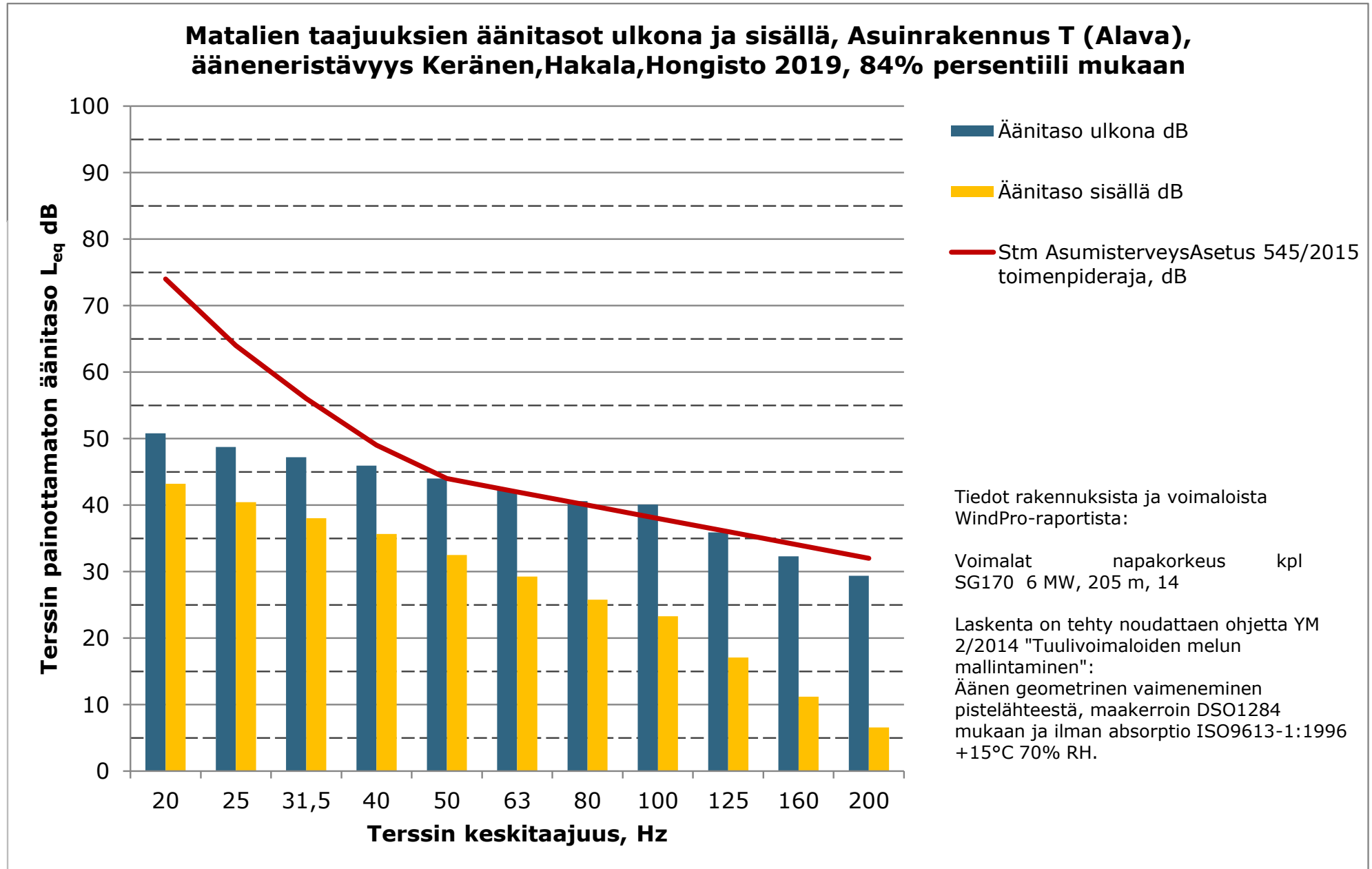
Voimalat                  napakorkeus          kpl  
SG170 6 MW, 205 m, 14

Laskenta on tehty noudattaen ohjetta 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 S  
(Pihlajaneva), ääneneristävyyks Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84%  
persentiili mukaan**



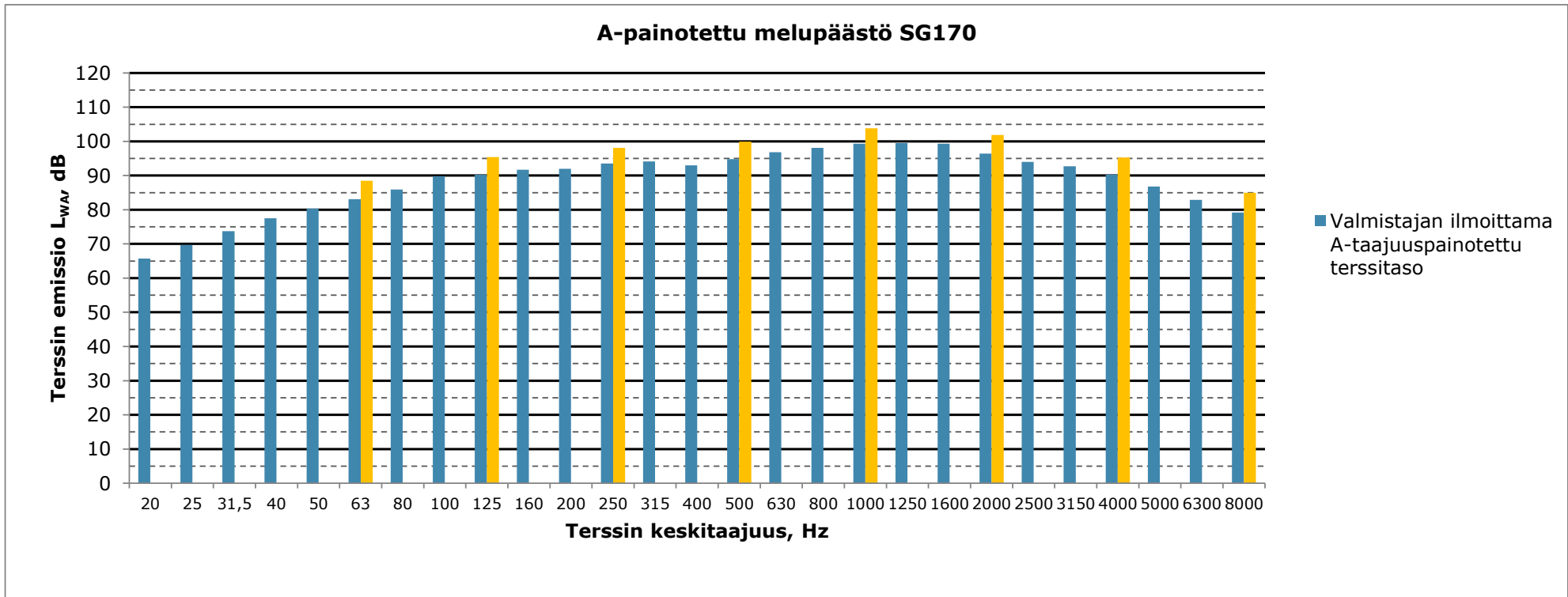


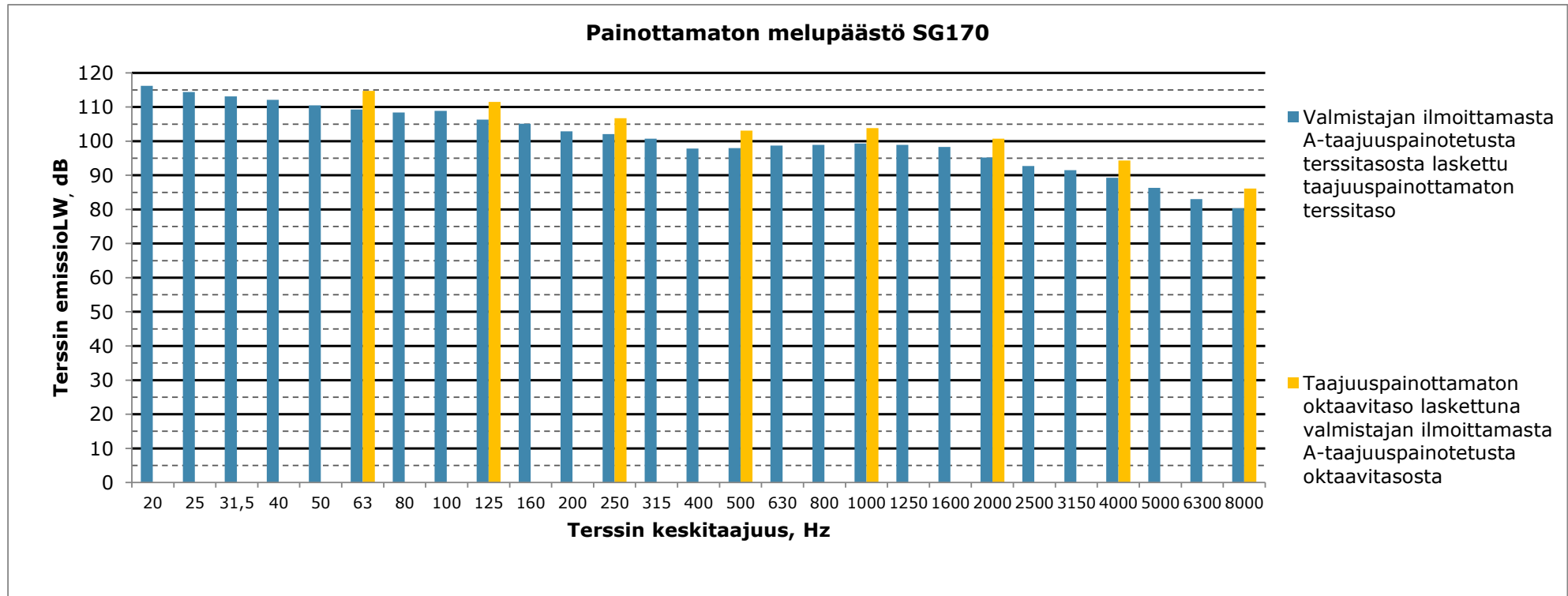


3.1.2023

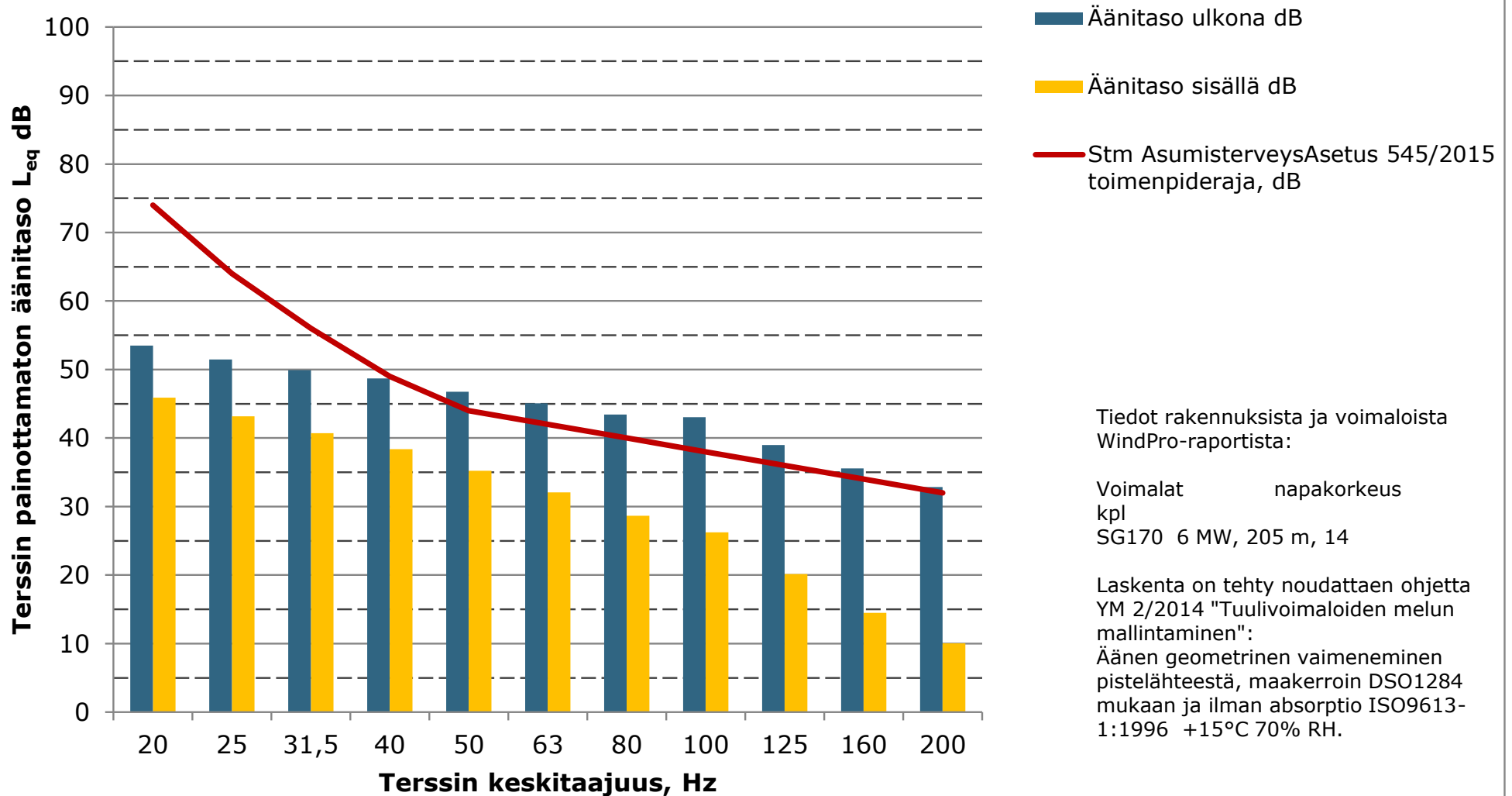
---

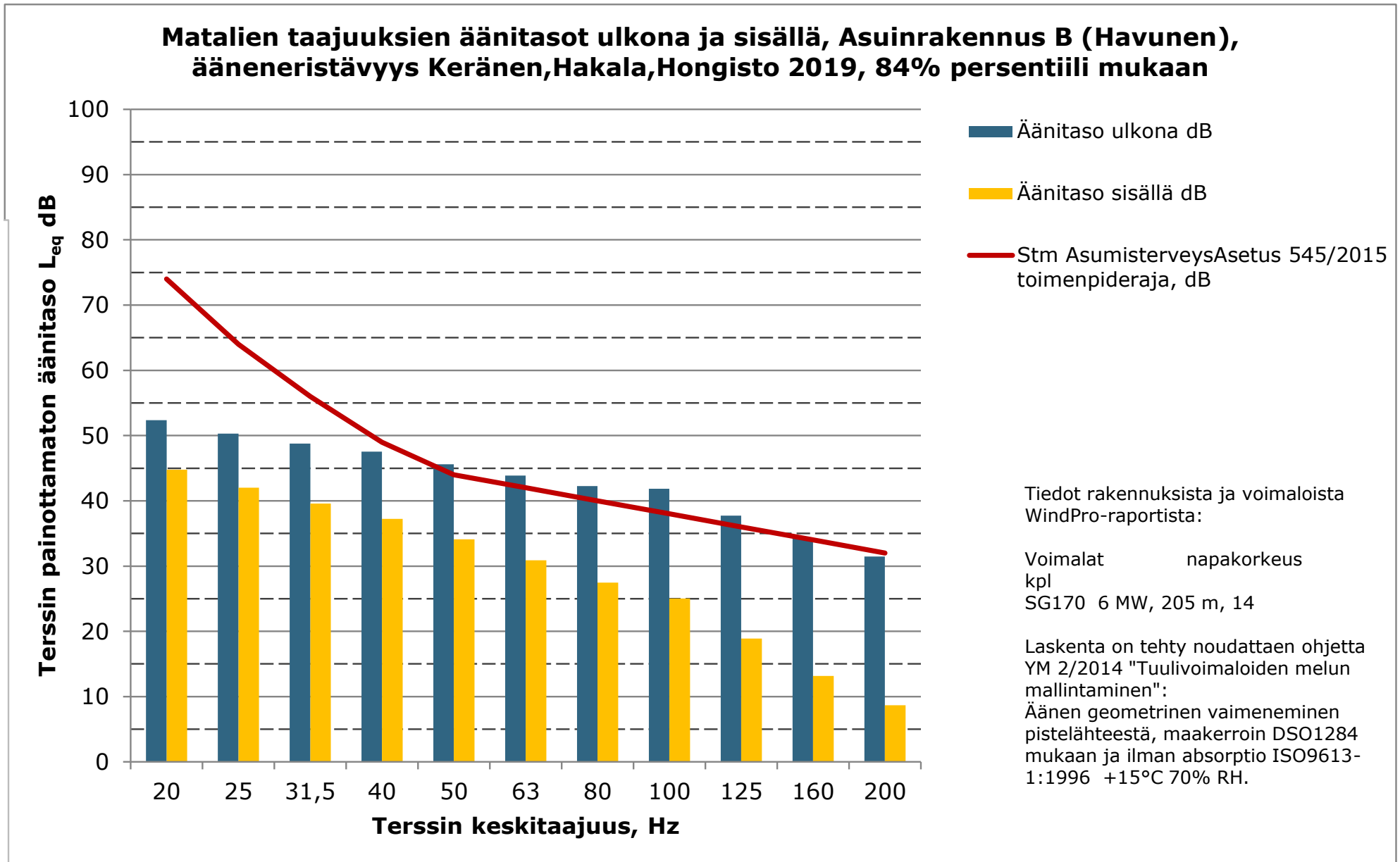
**Liite 5. Lylyharjun tuulivoimapuistohanke – matalataajuisen melun rakennuskohtaiset arvot VE2**



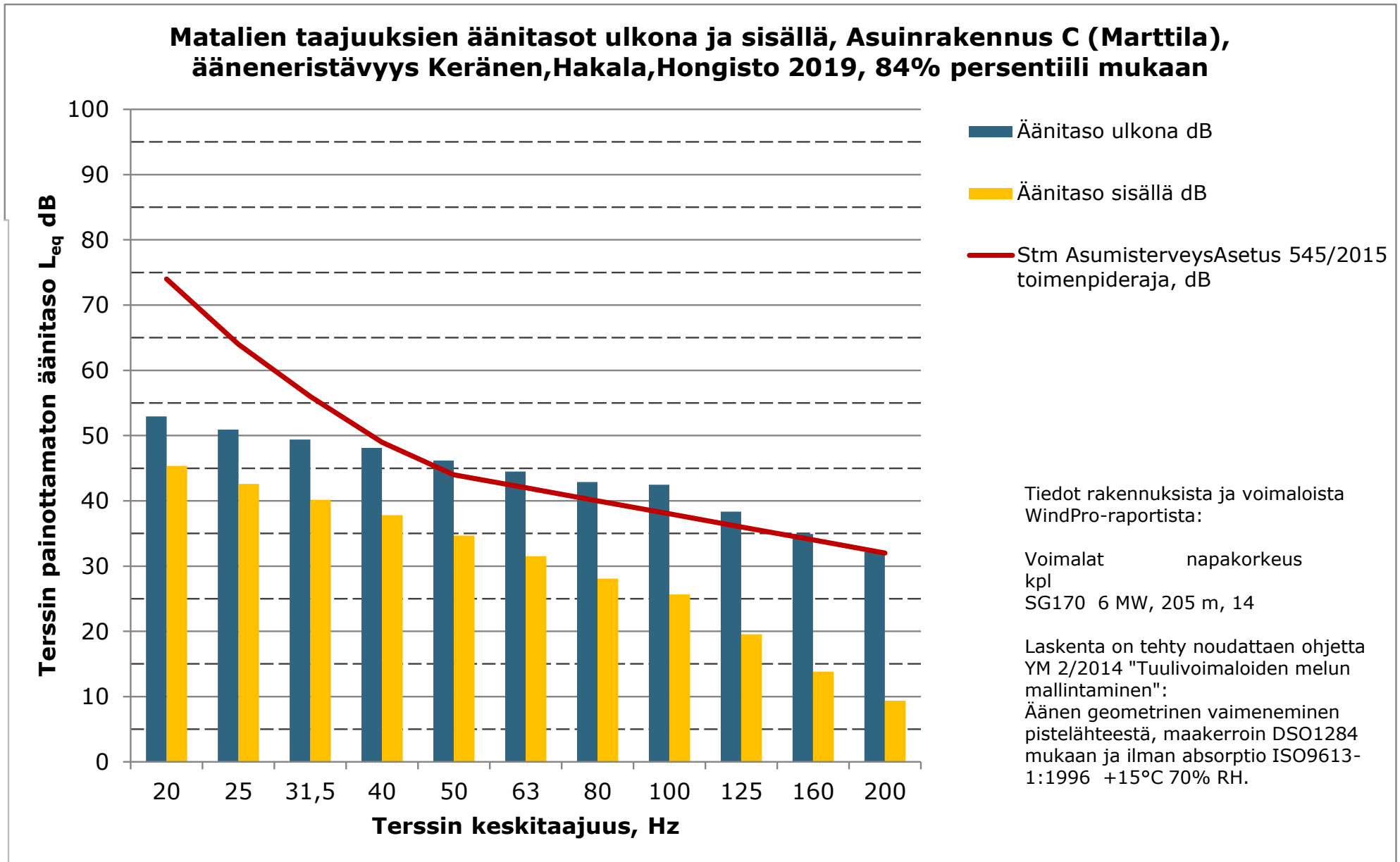


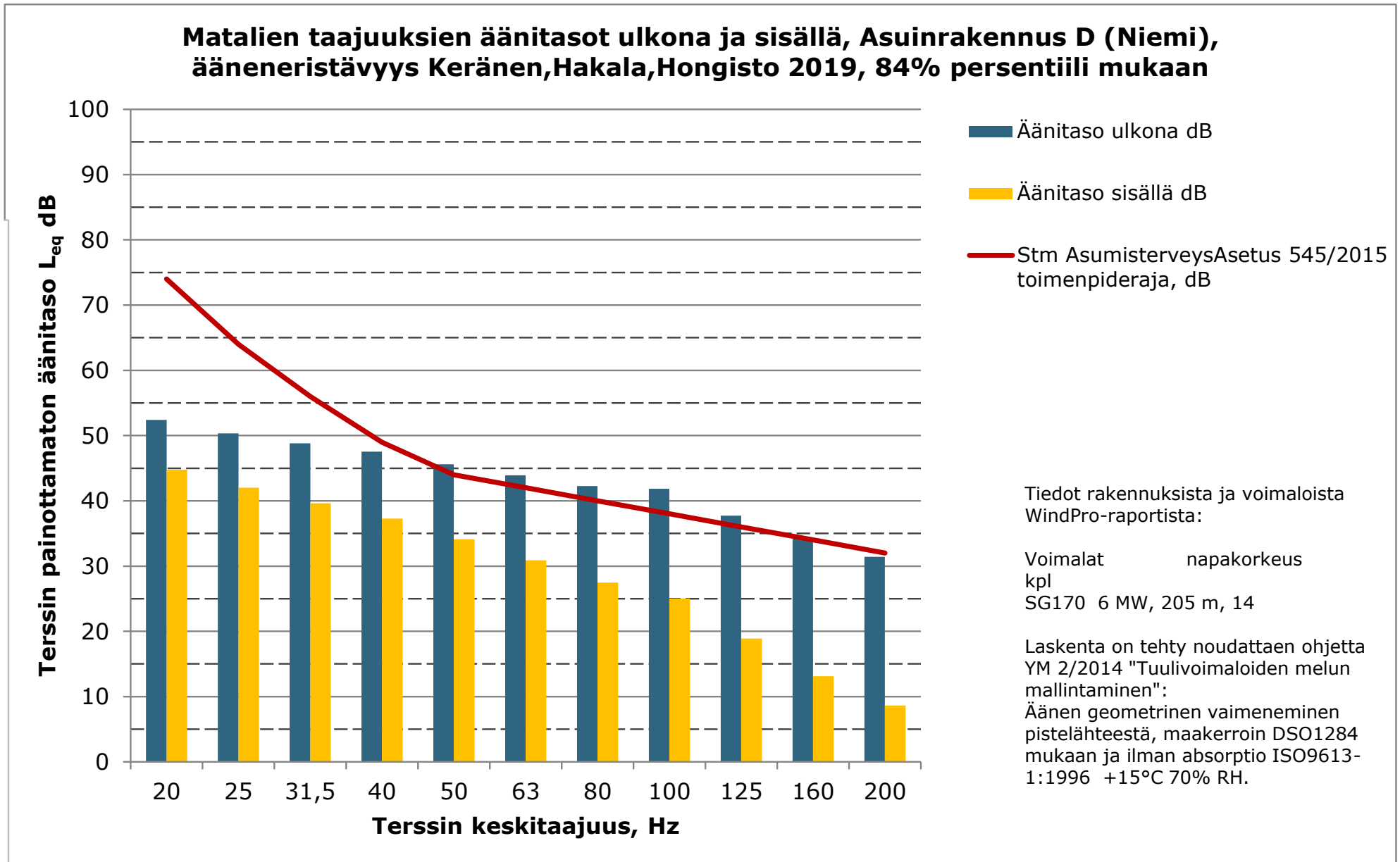
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus A  
(Kankarilampi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%  
persentiili mukaan**



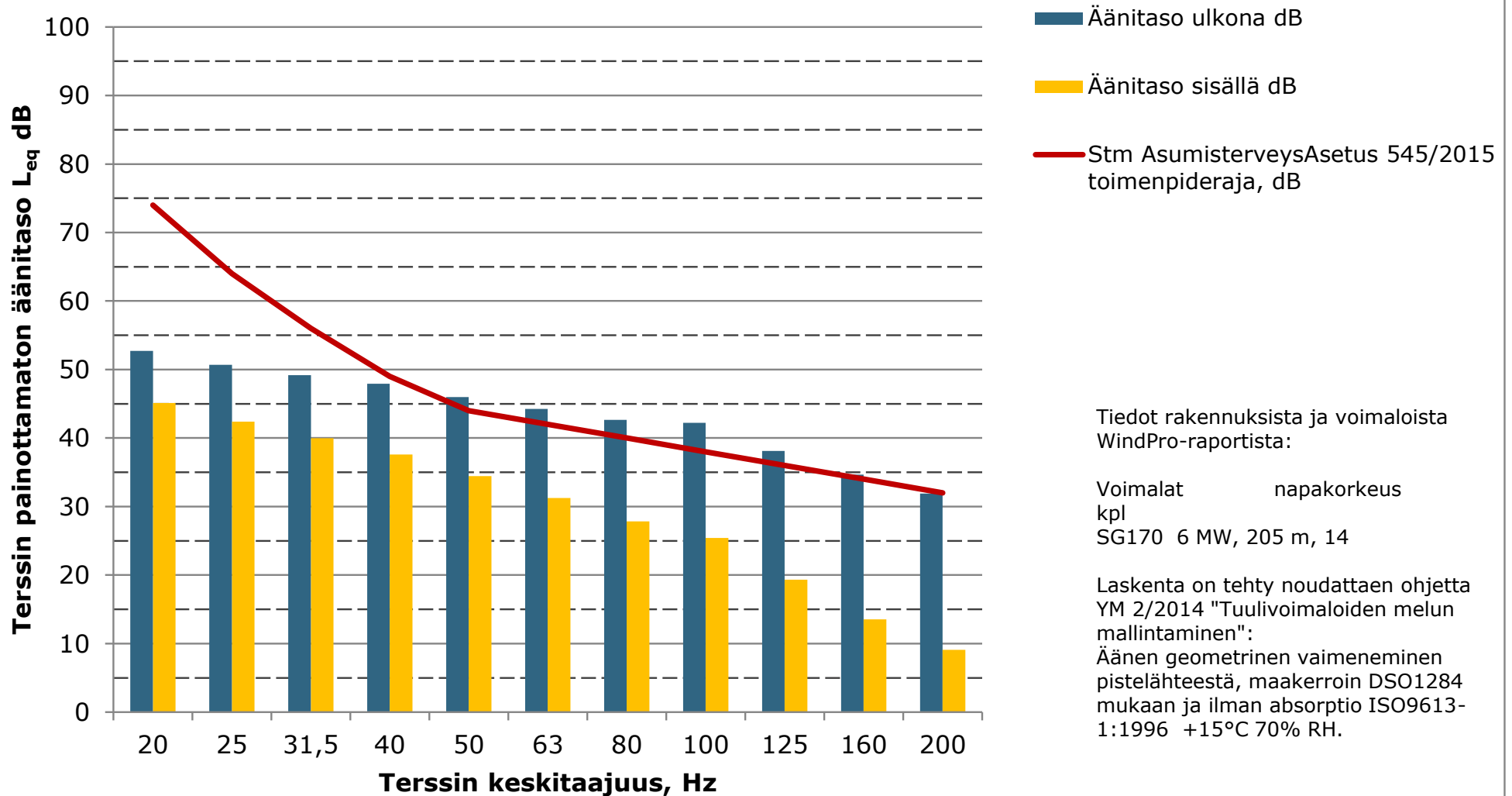


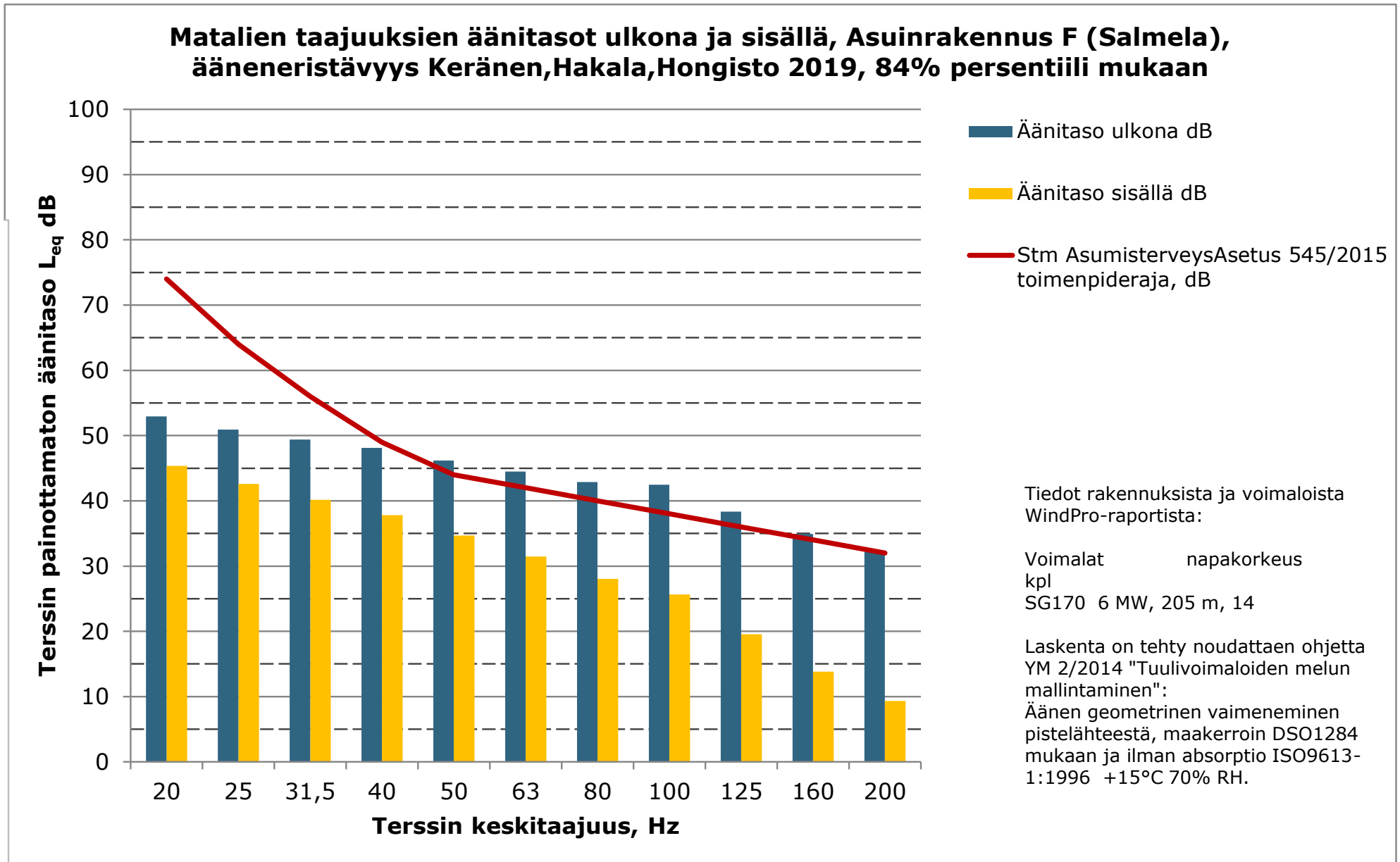




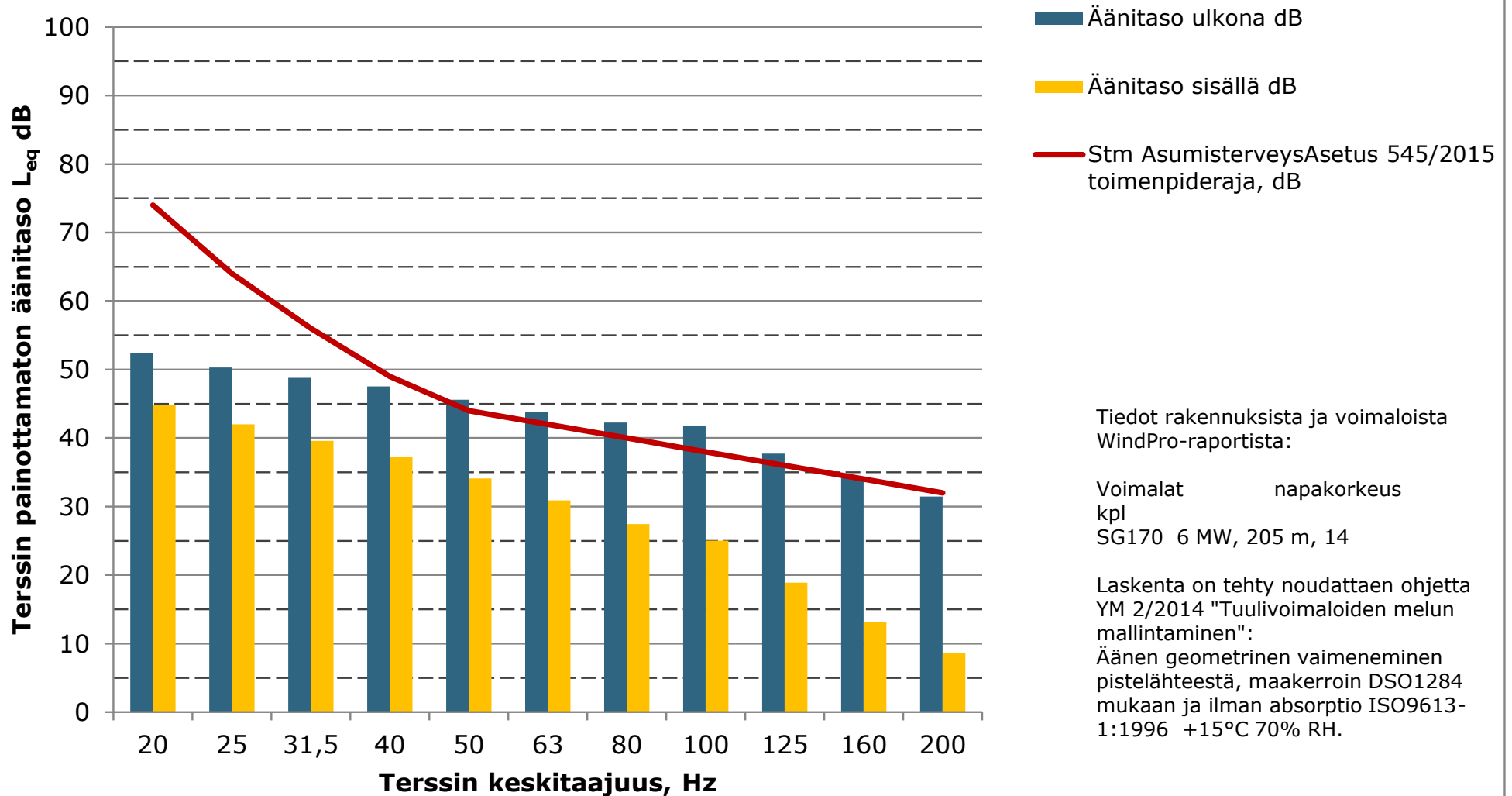


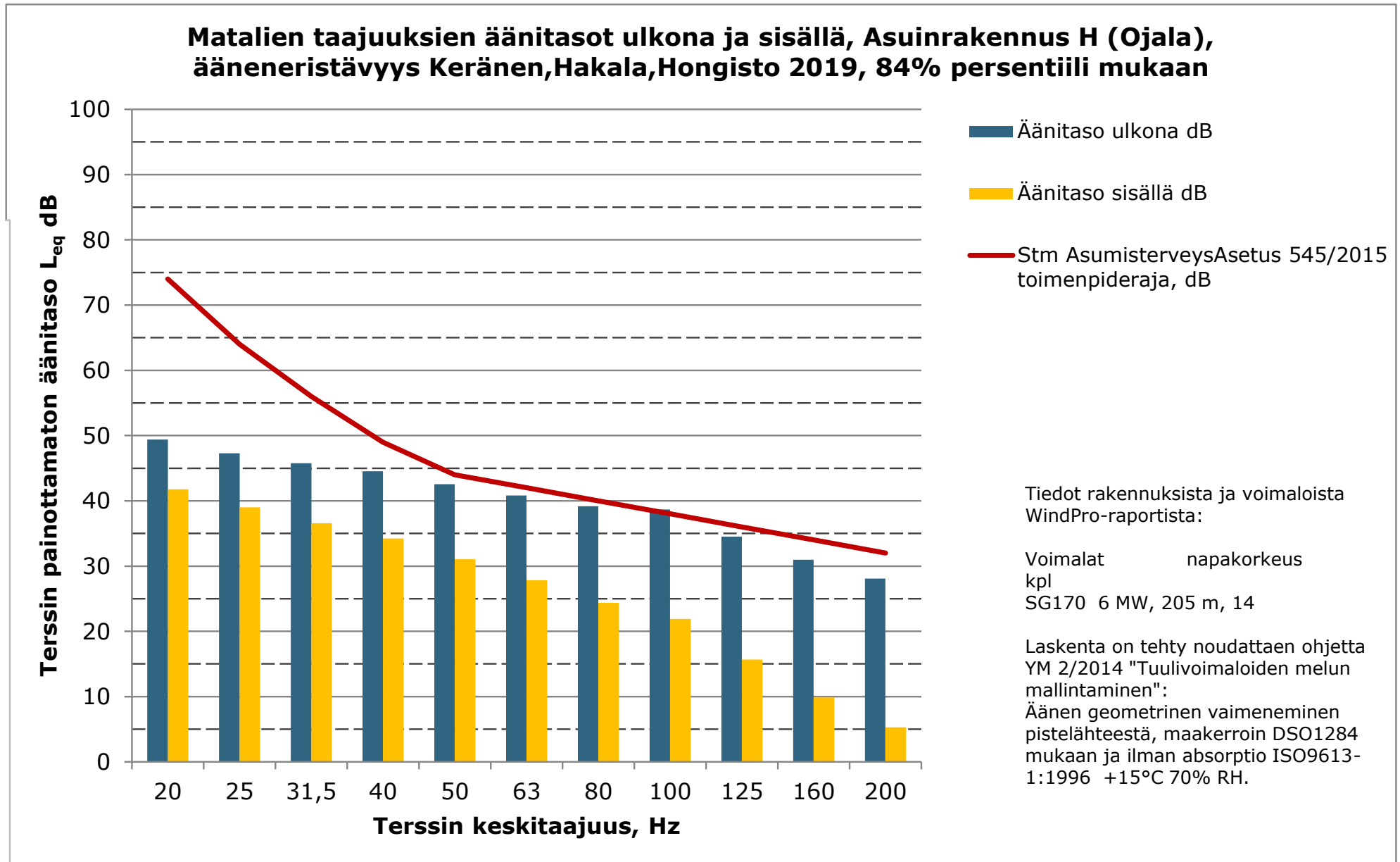
### Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus E (Vähä-Madesjärvi), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persentti mukaan



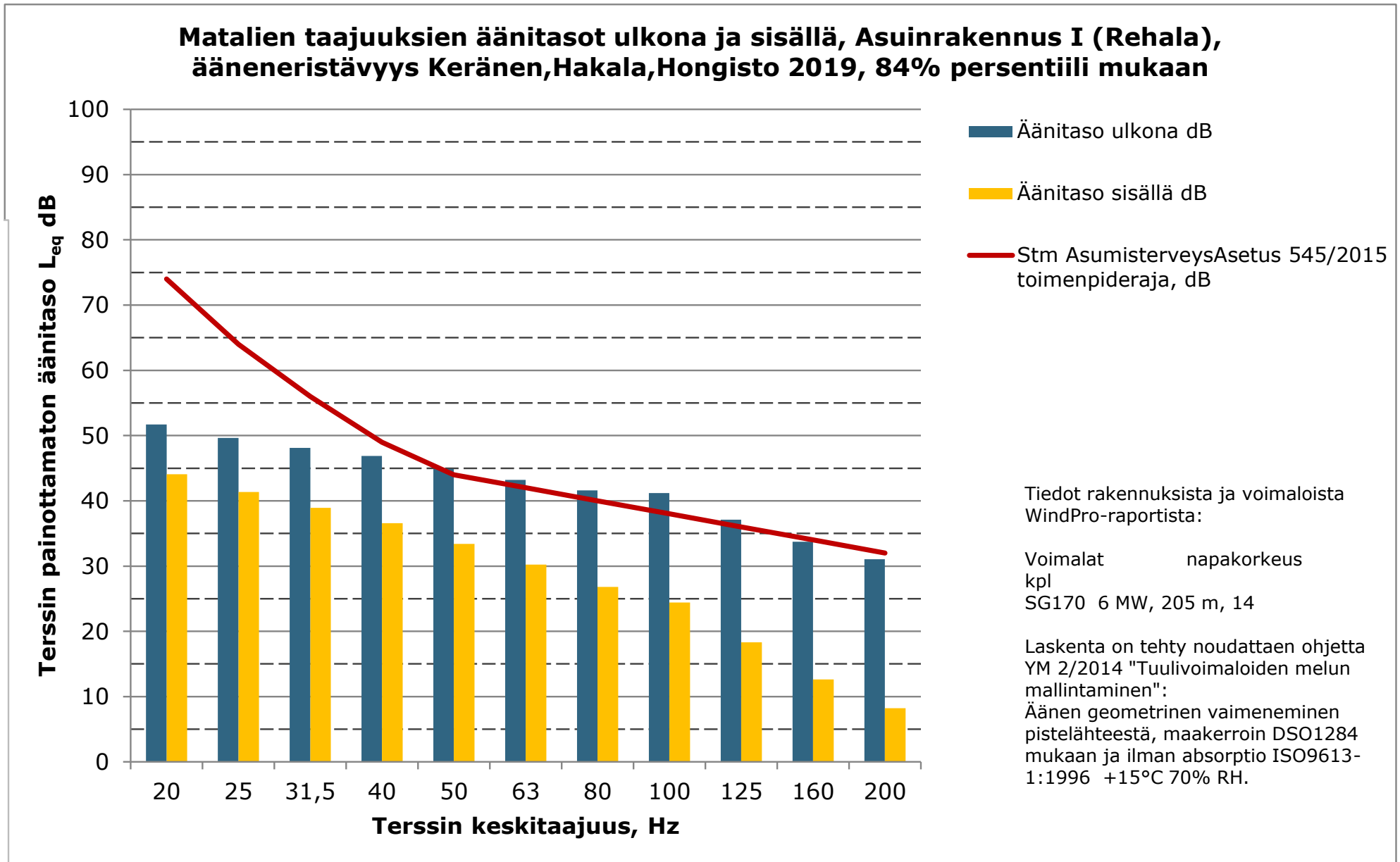


**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus G (Vähä-Madesjärvi, pohj.), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**

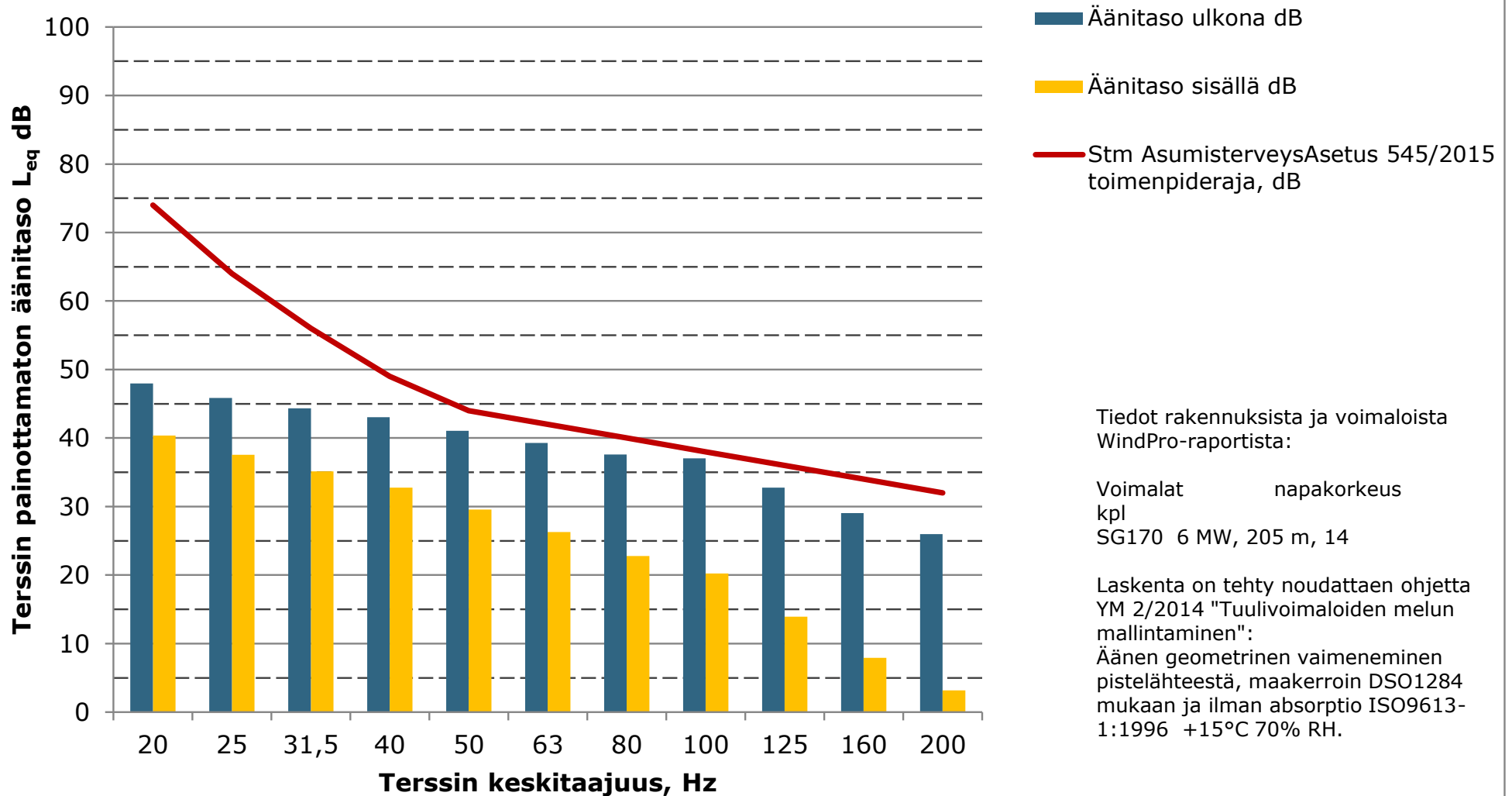




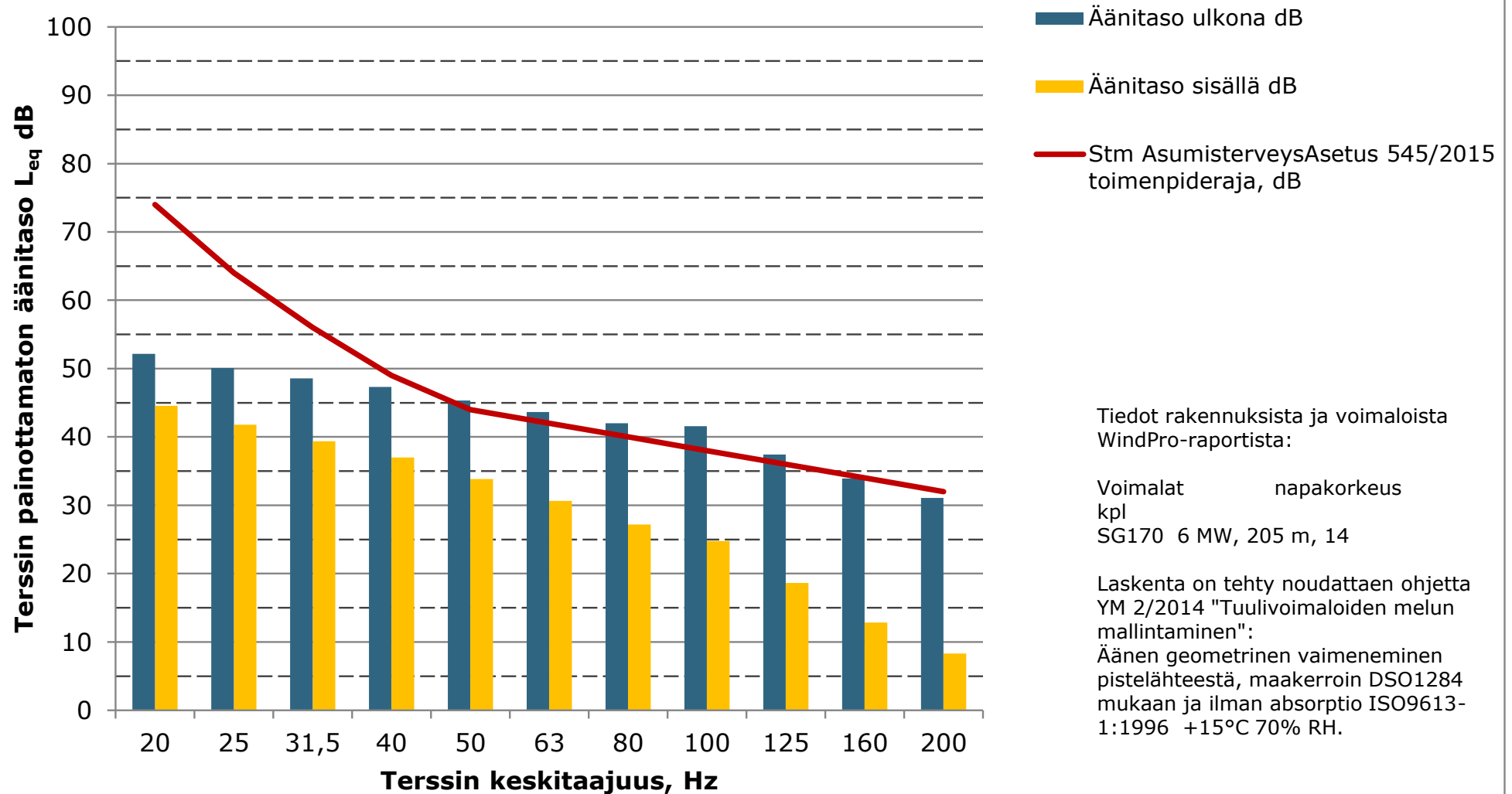




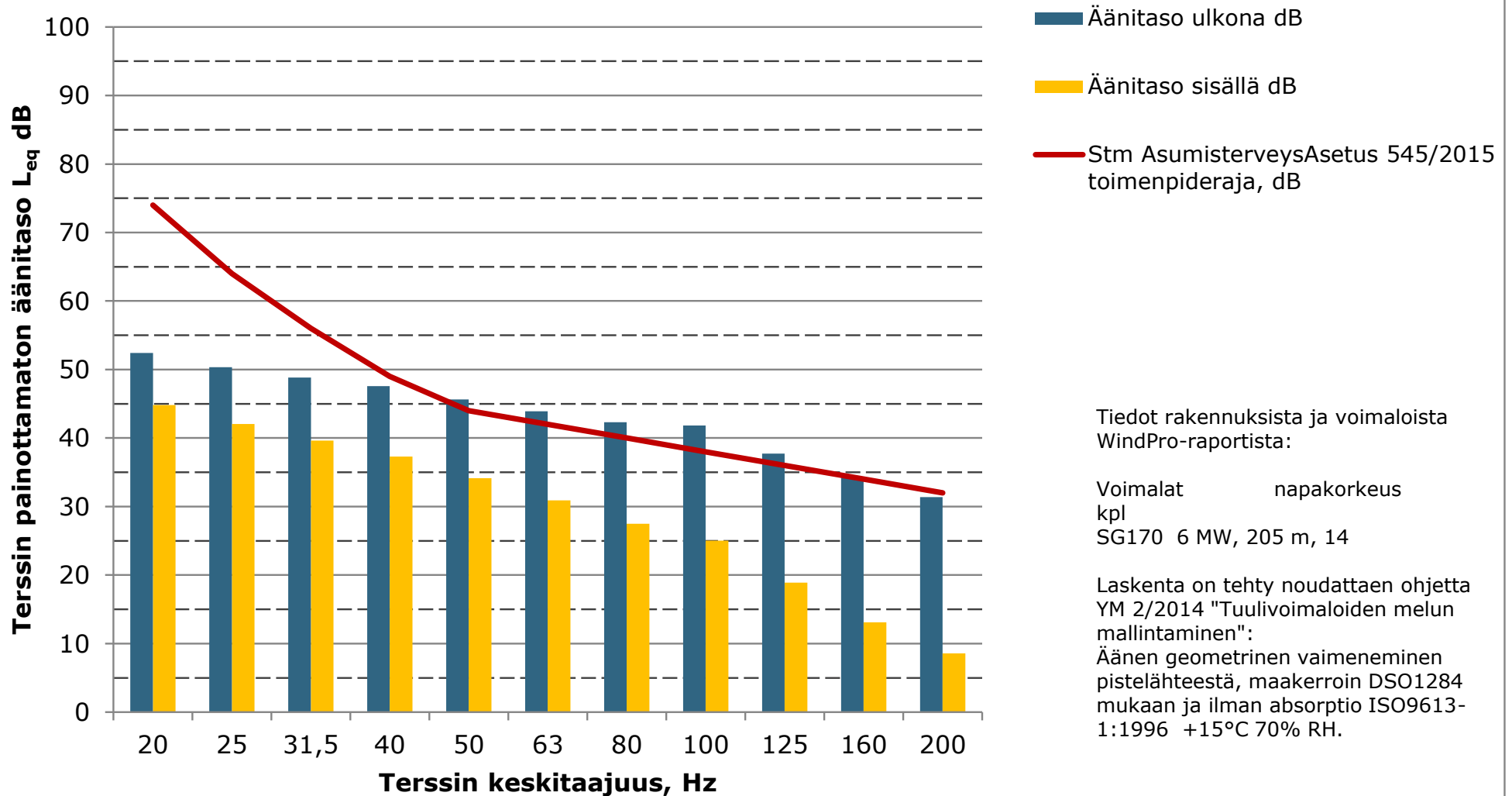
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus K  
(Salmenneva), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%  
persentiili mukaan**



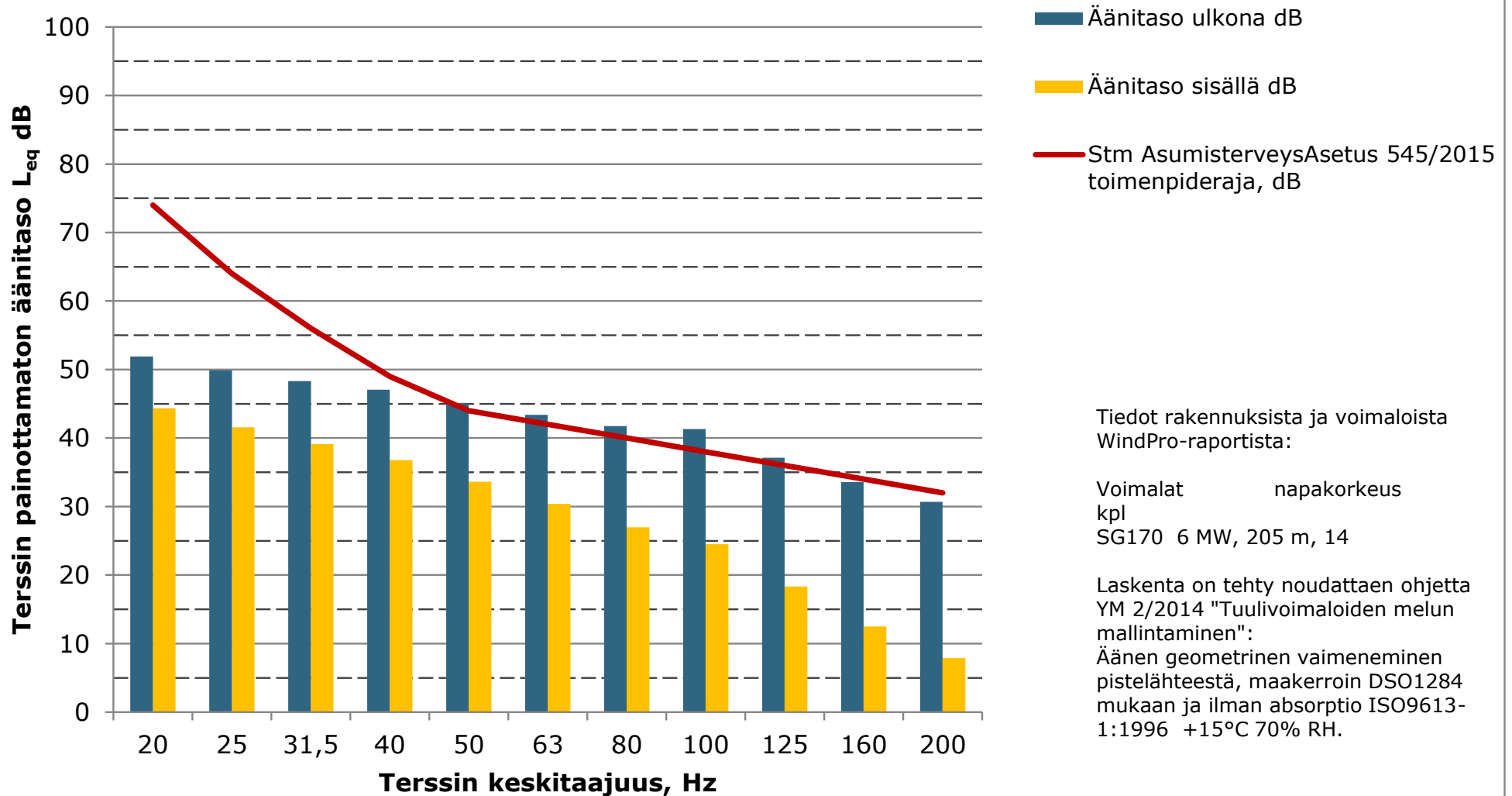
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus L  
(Matehenperä), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84%  
persentiili mukaan**



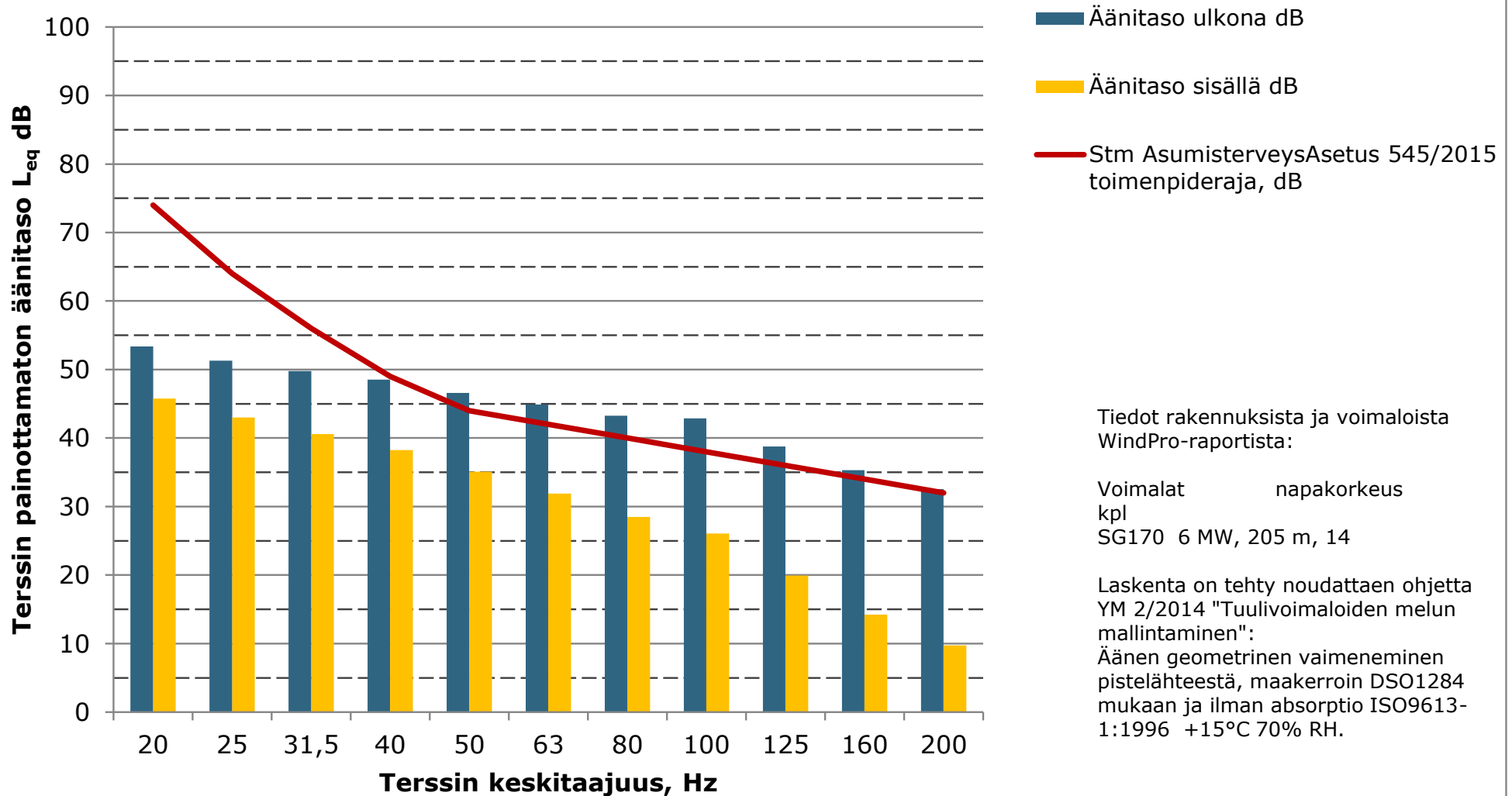
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus M  
(Aholanlahti), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%  
persentiili mukaan**

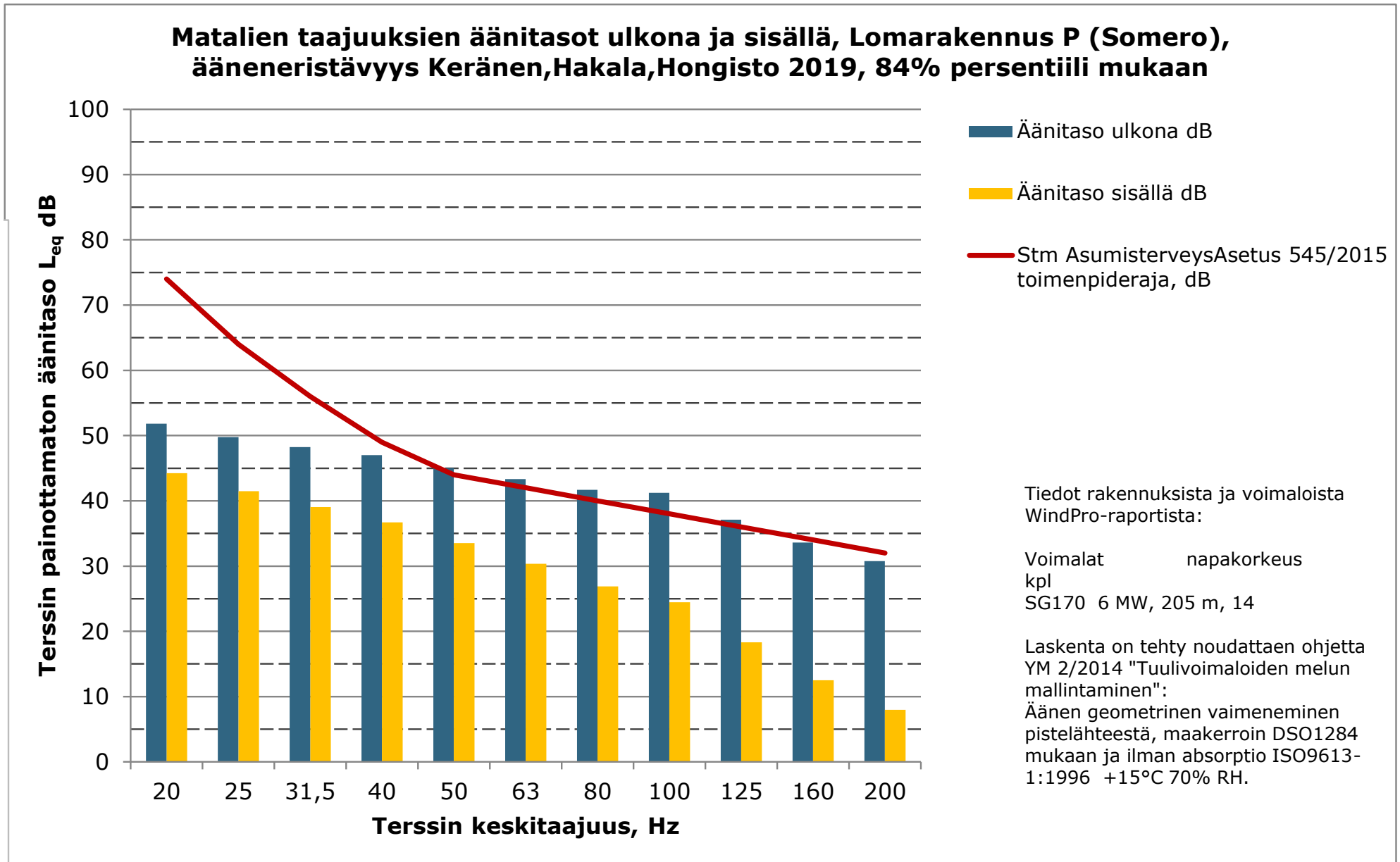


**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus N (Iso-Madesjärvi), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persentti mukaan**



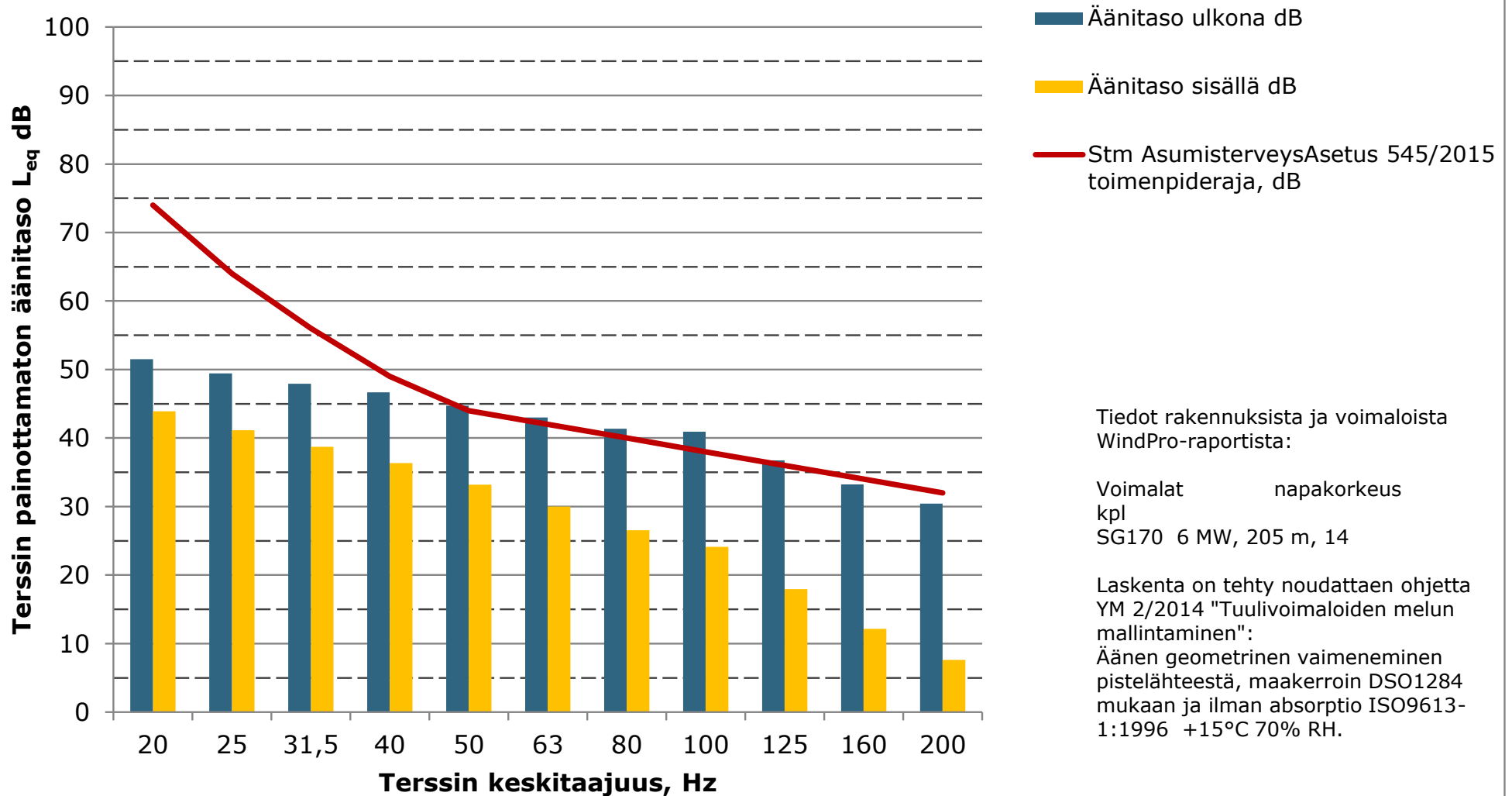
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi, etelä), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



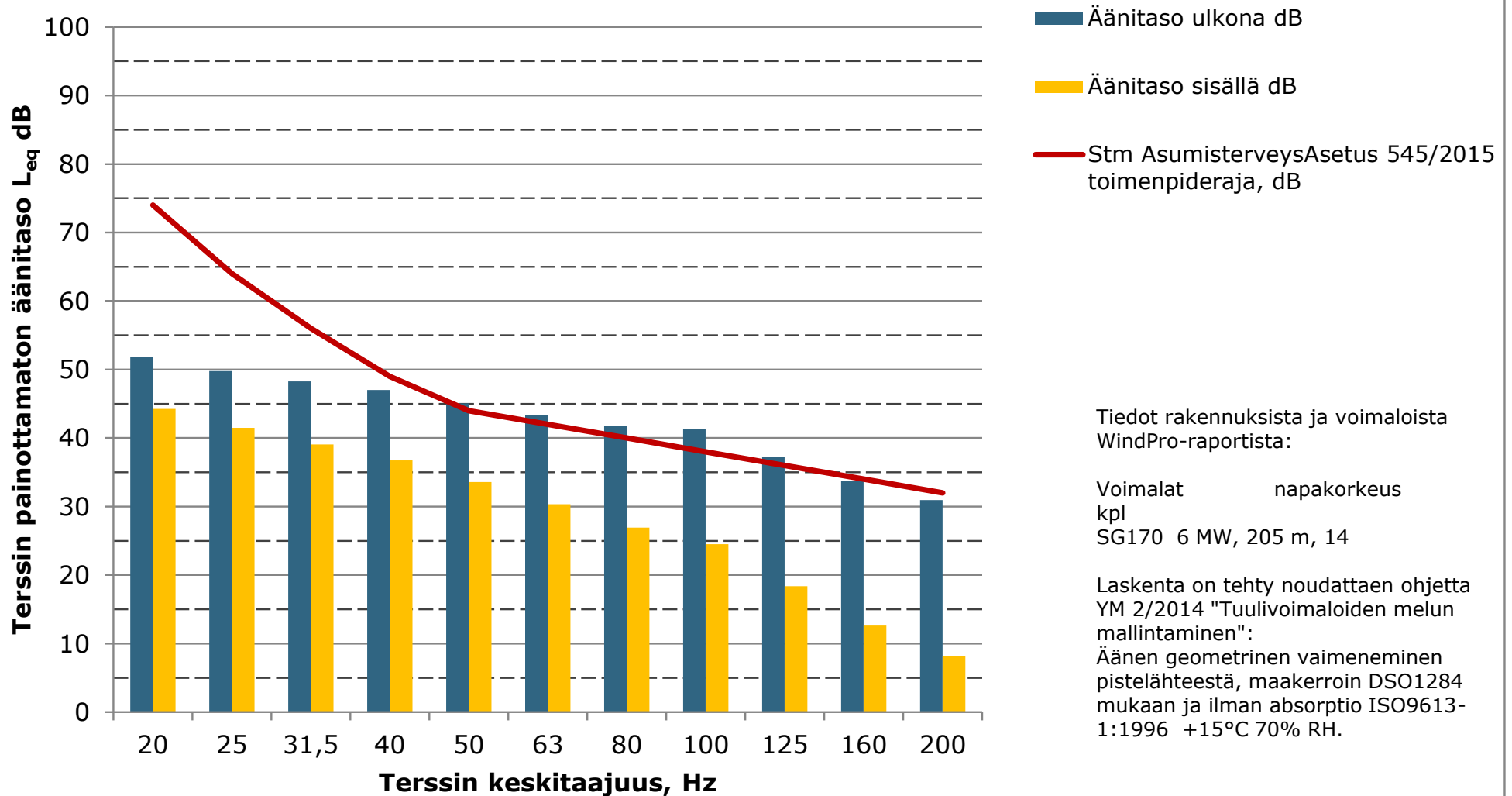




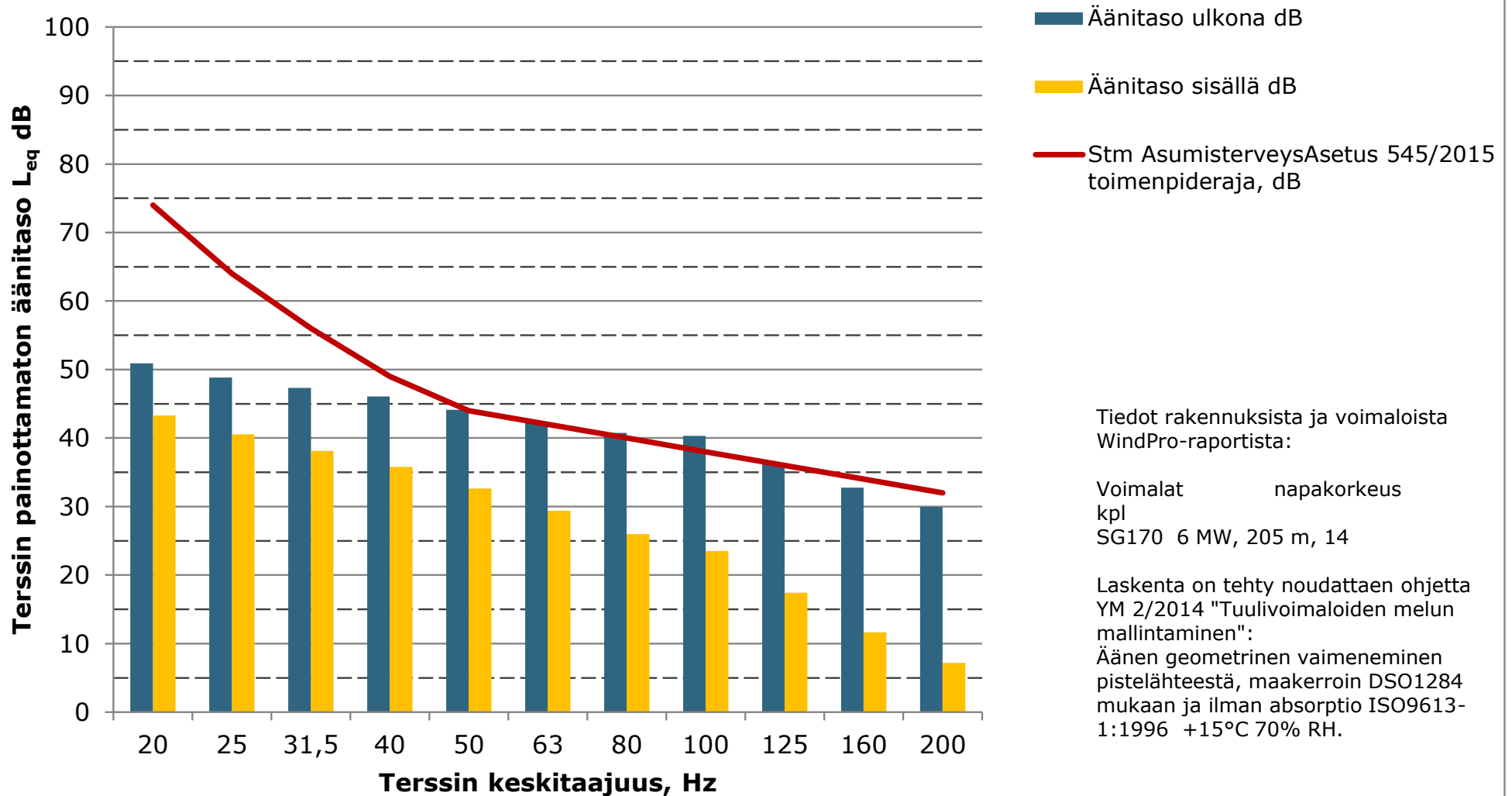
### Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus Q (Iso Somerojärvi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

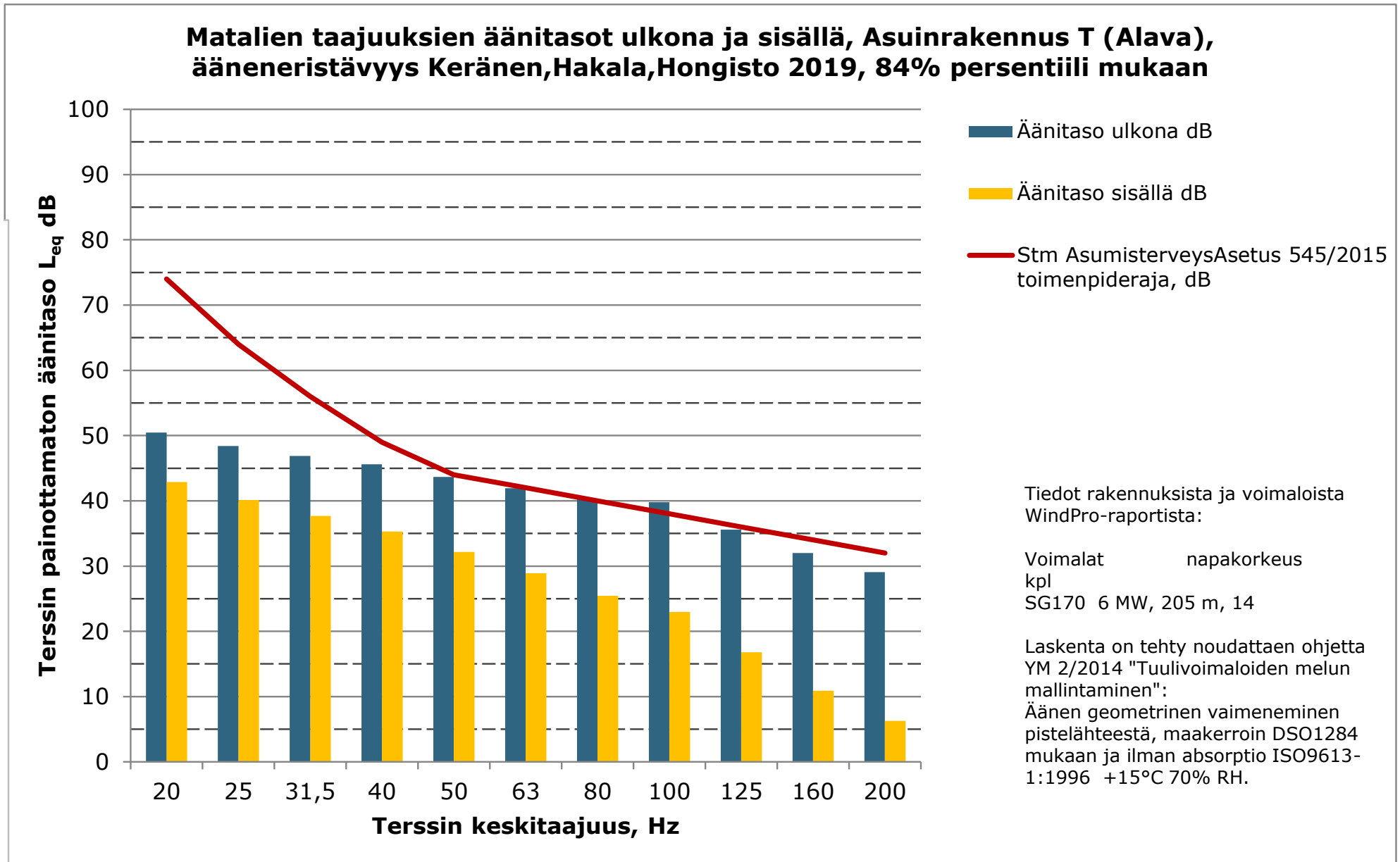


**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus R  
(Vuorelankangas), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84%  
persentiili mukaan**



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

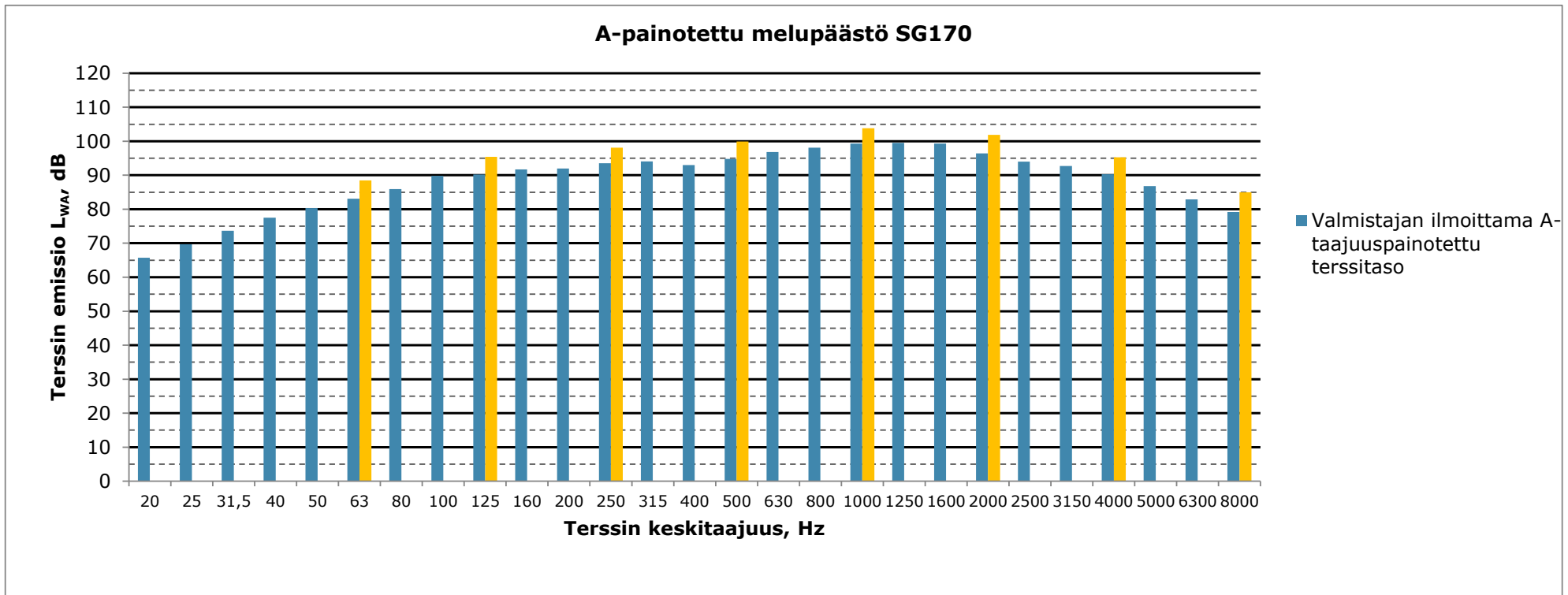


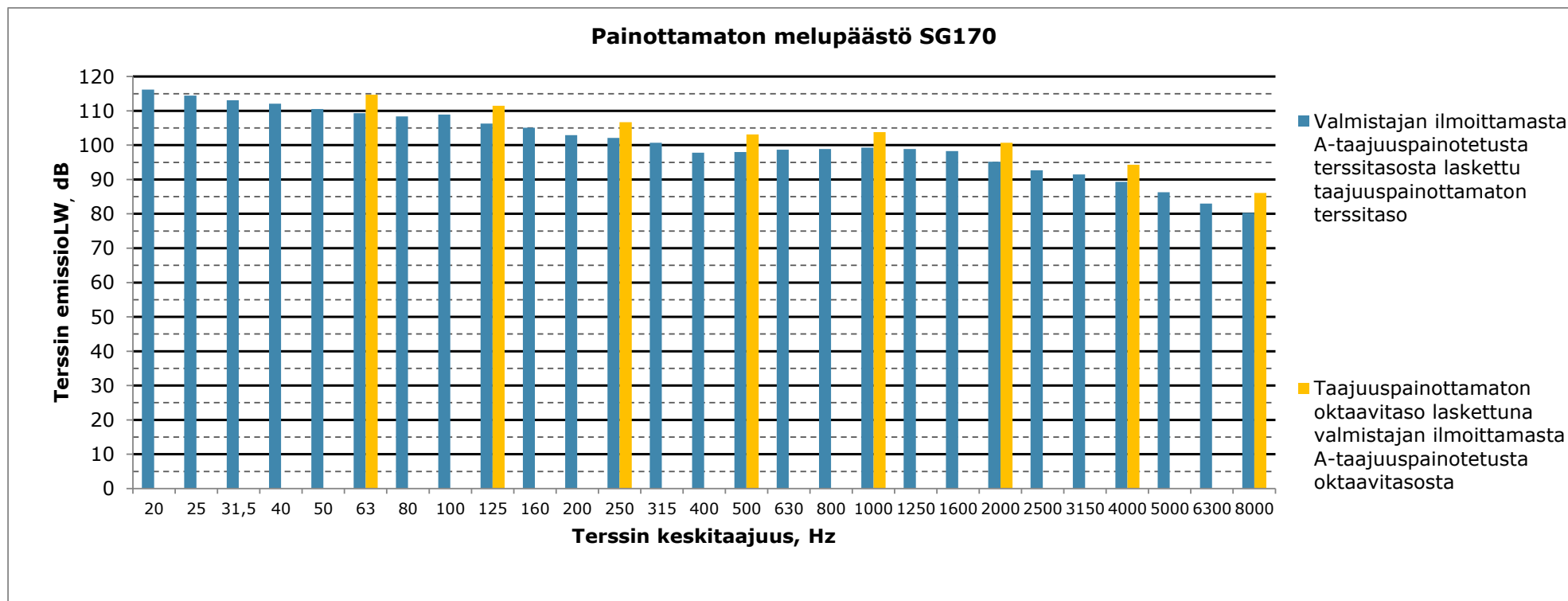


3.1.2023

---

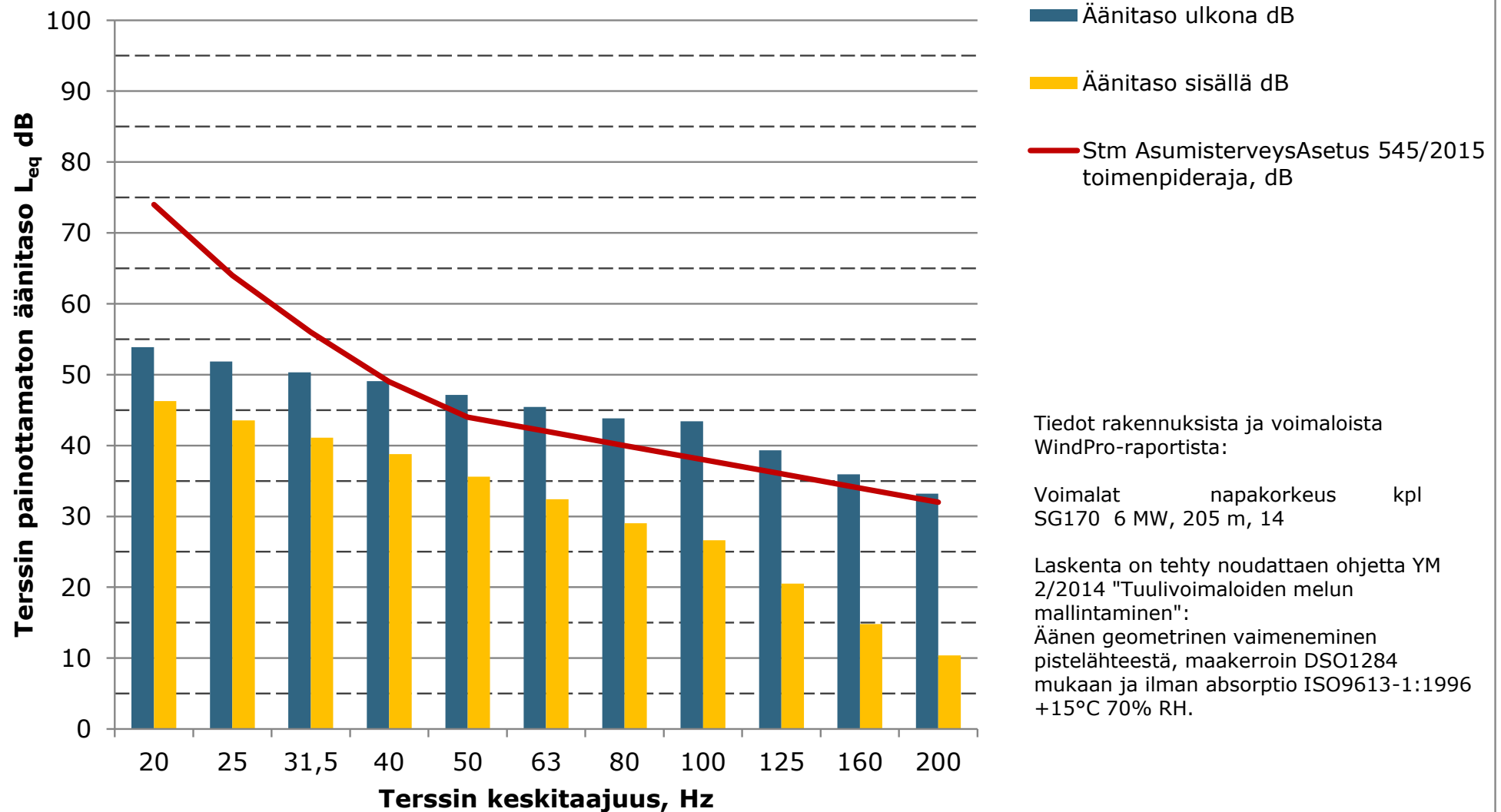
**Liite 6. Lylyharjun tuulivoimapuistohanke – matalataajuisen melun rakennuskohtaiset arvot VE3**

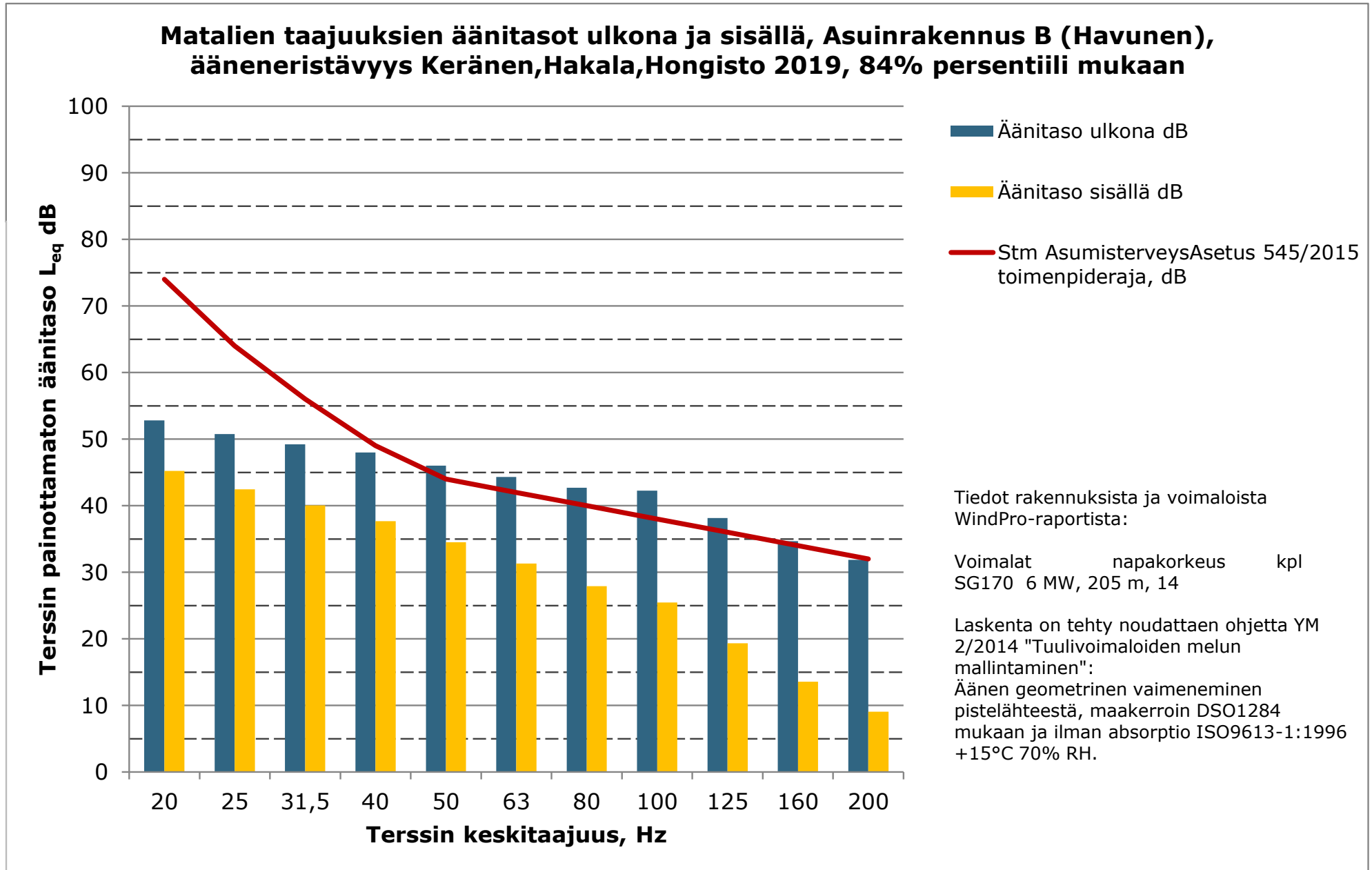


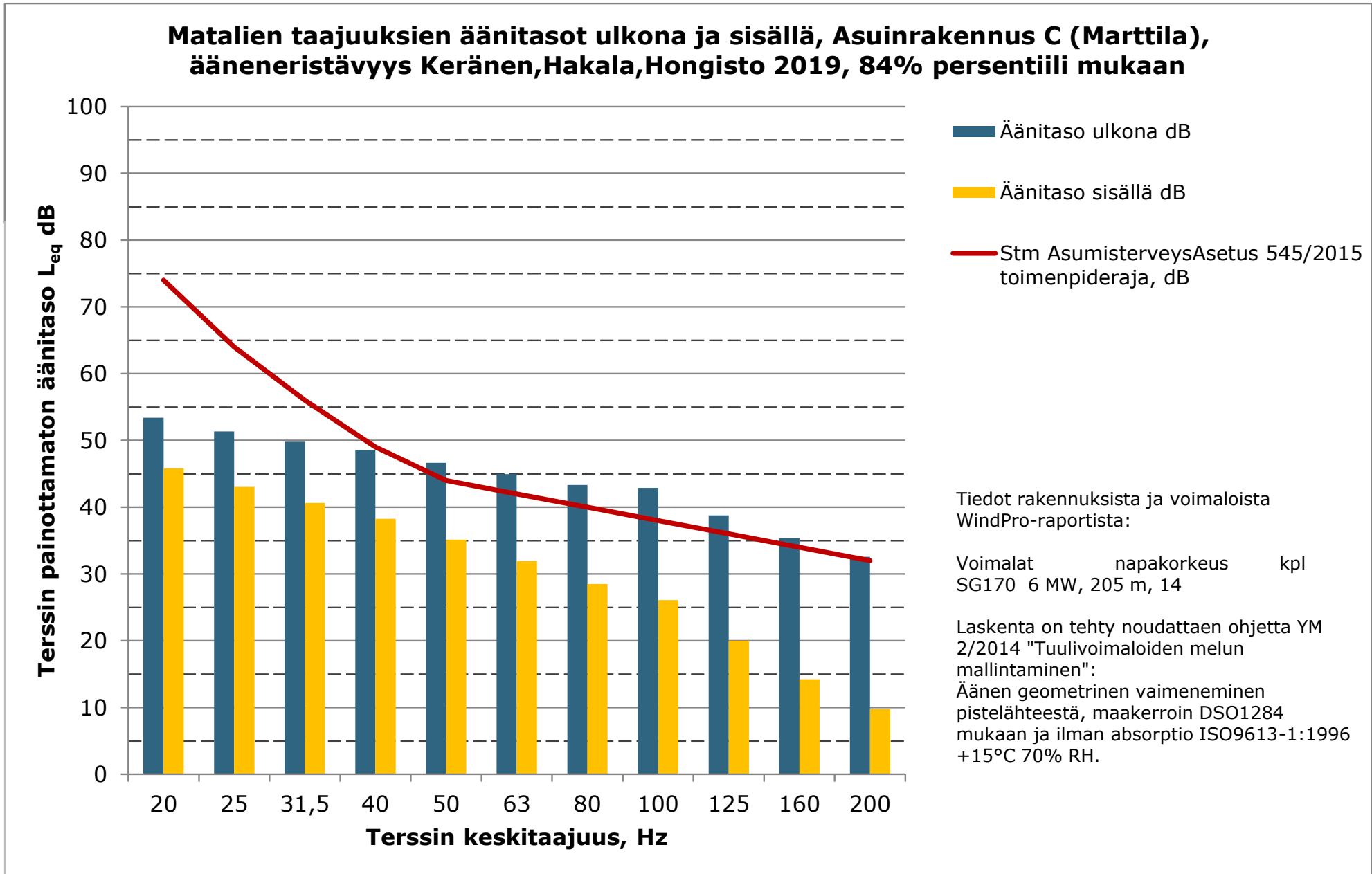


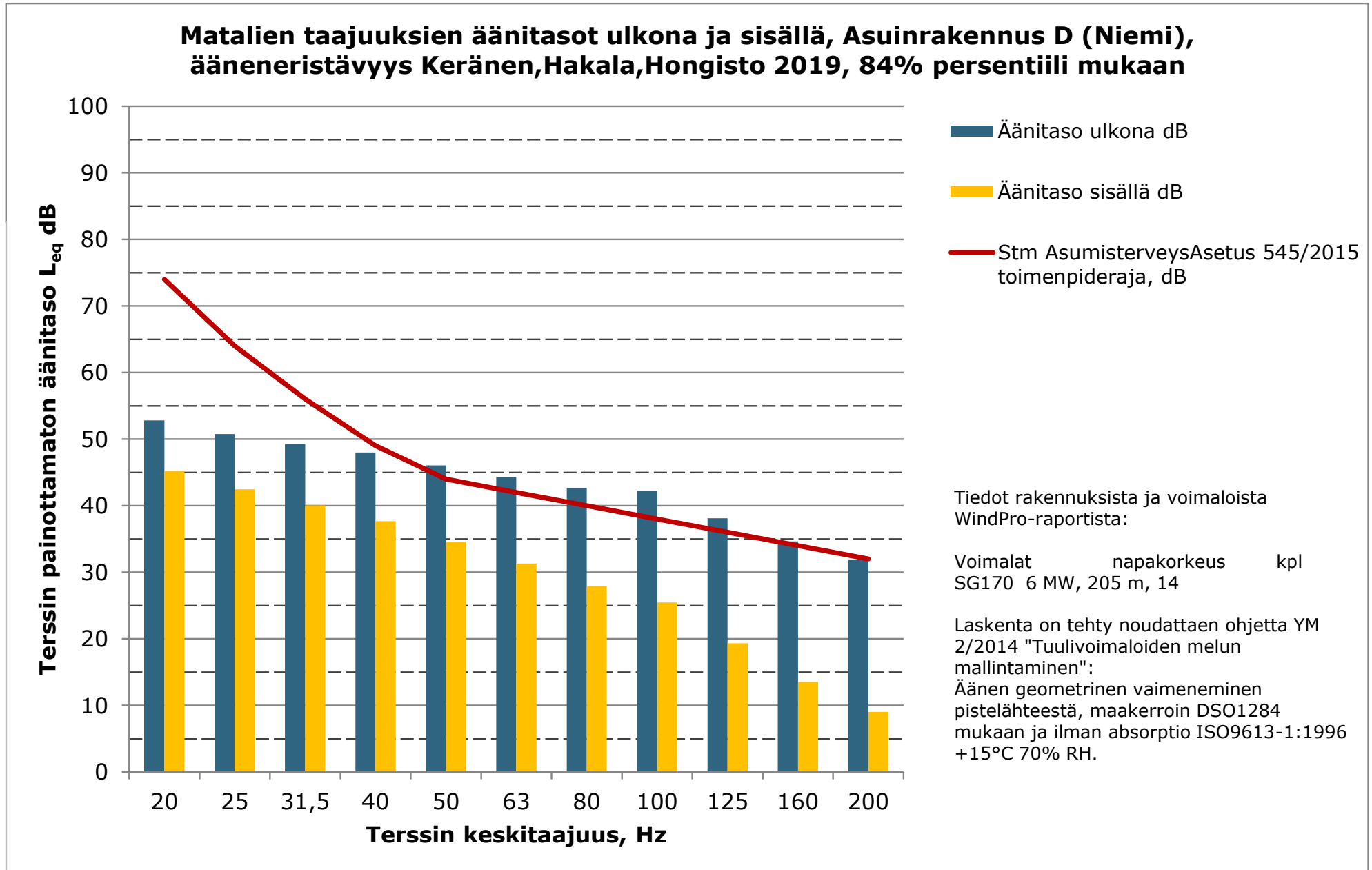


**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus A  
(Kankarilampi), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84%  
persentiili mukaan**

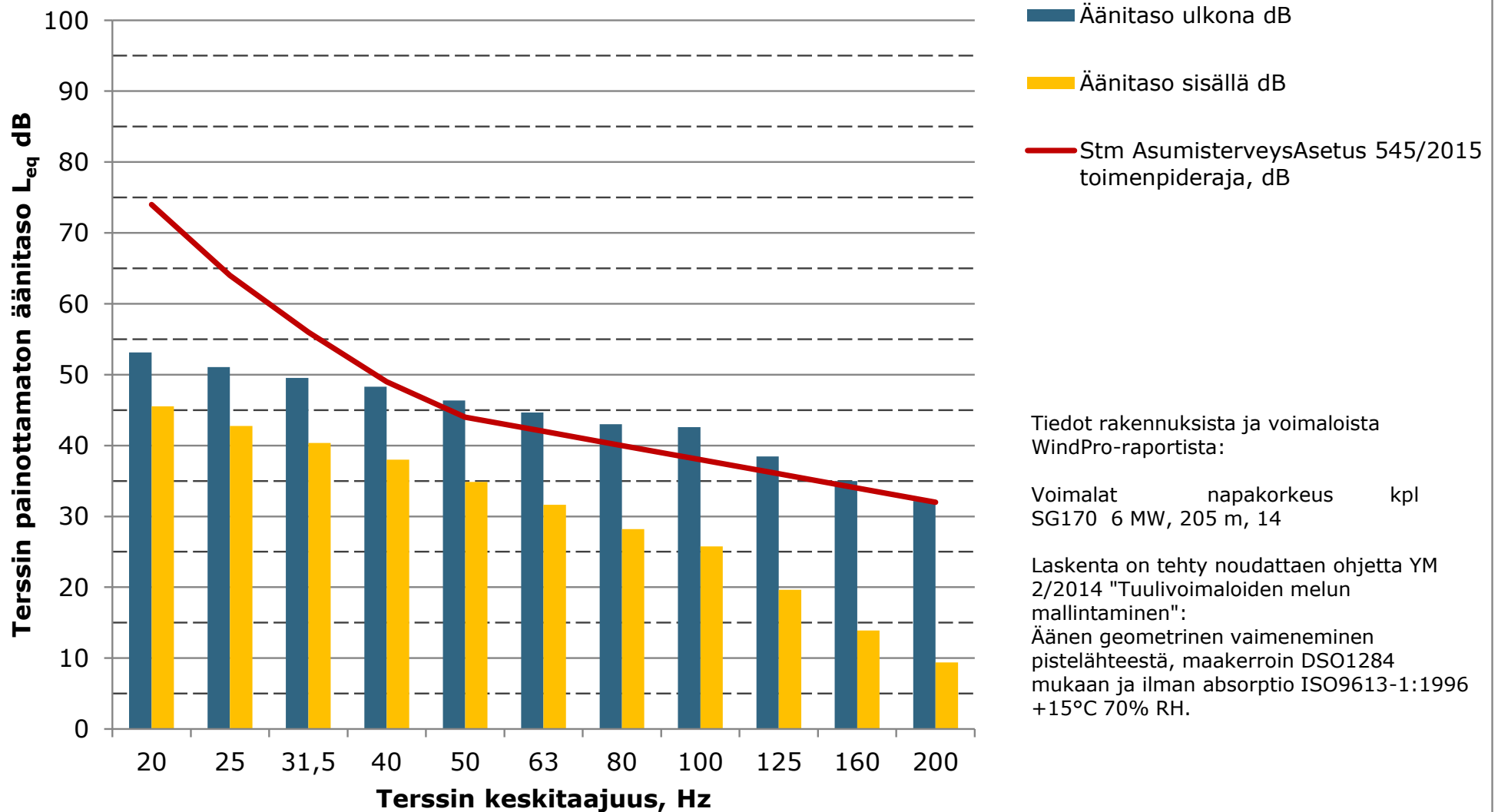


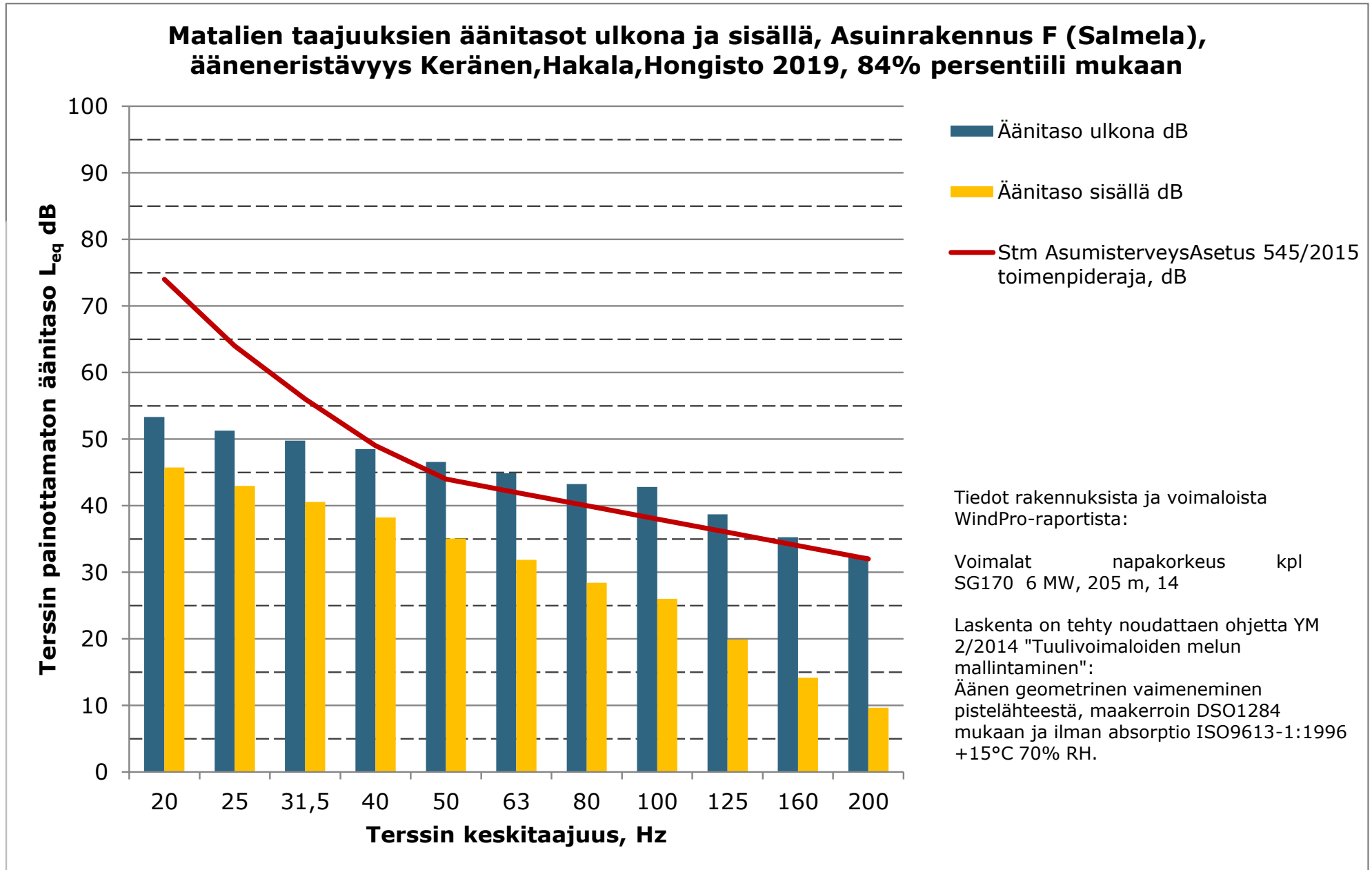




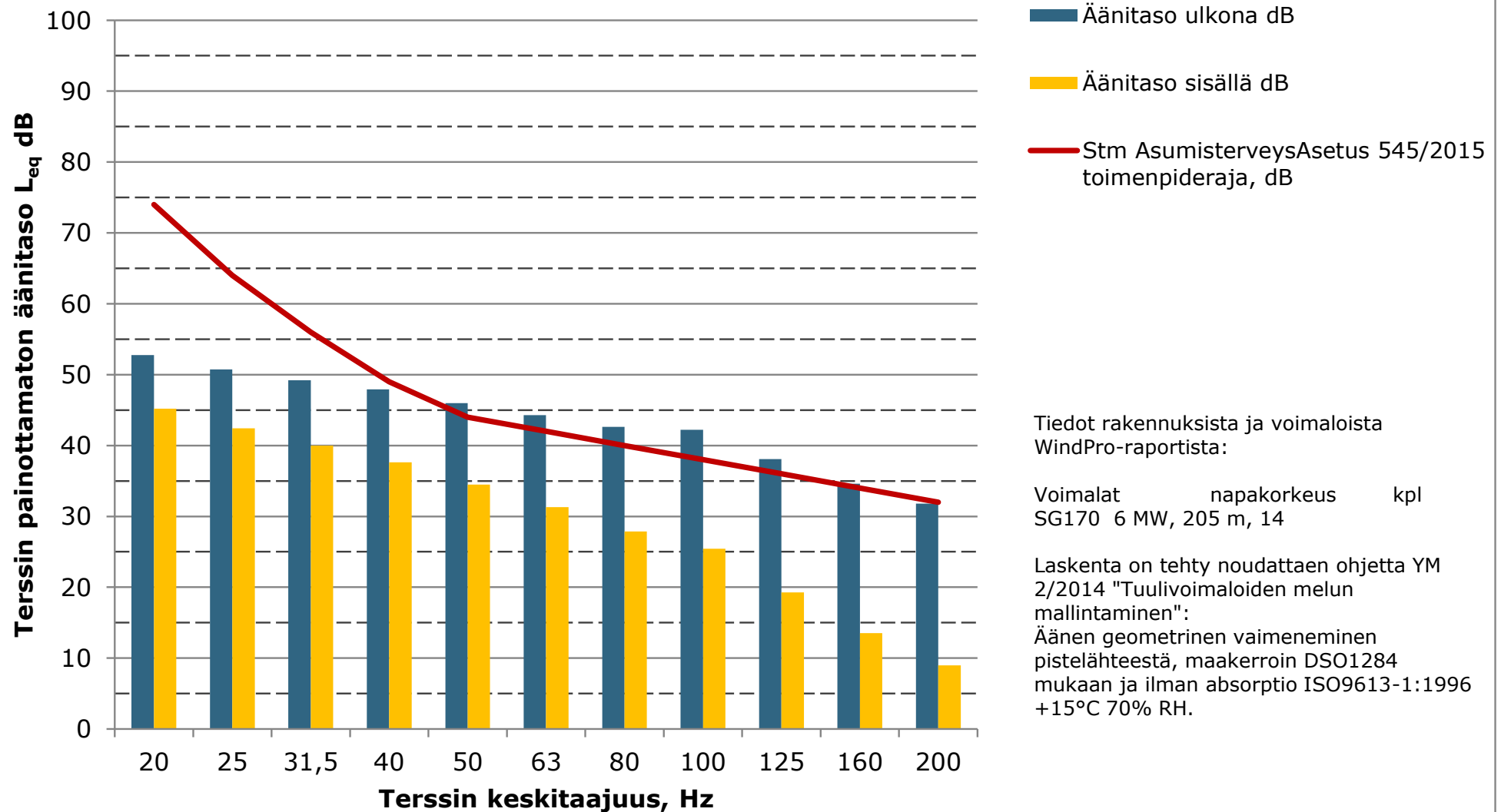


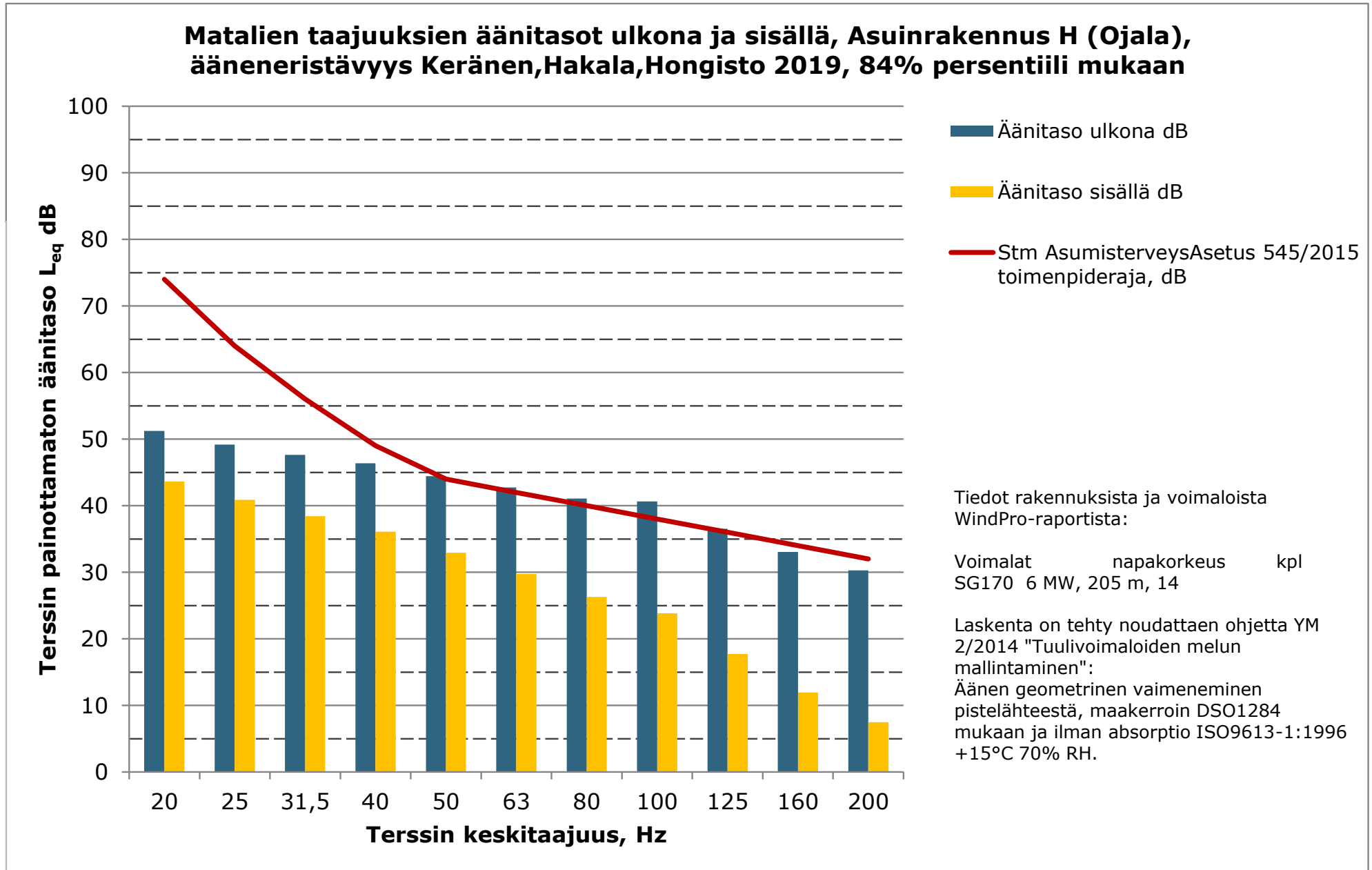
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus E (Vähä-Madesjärvi), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



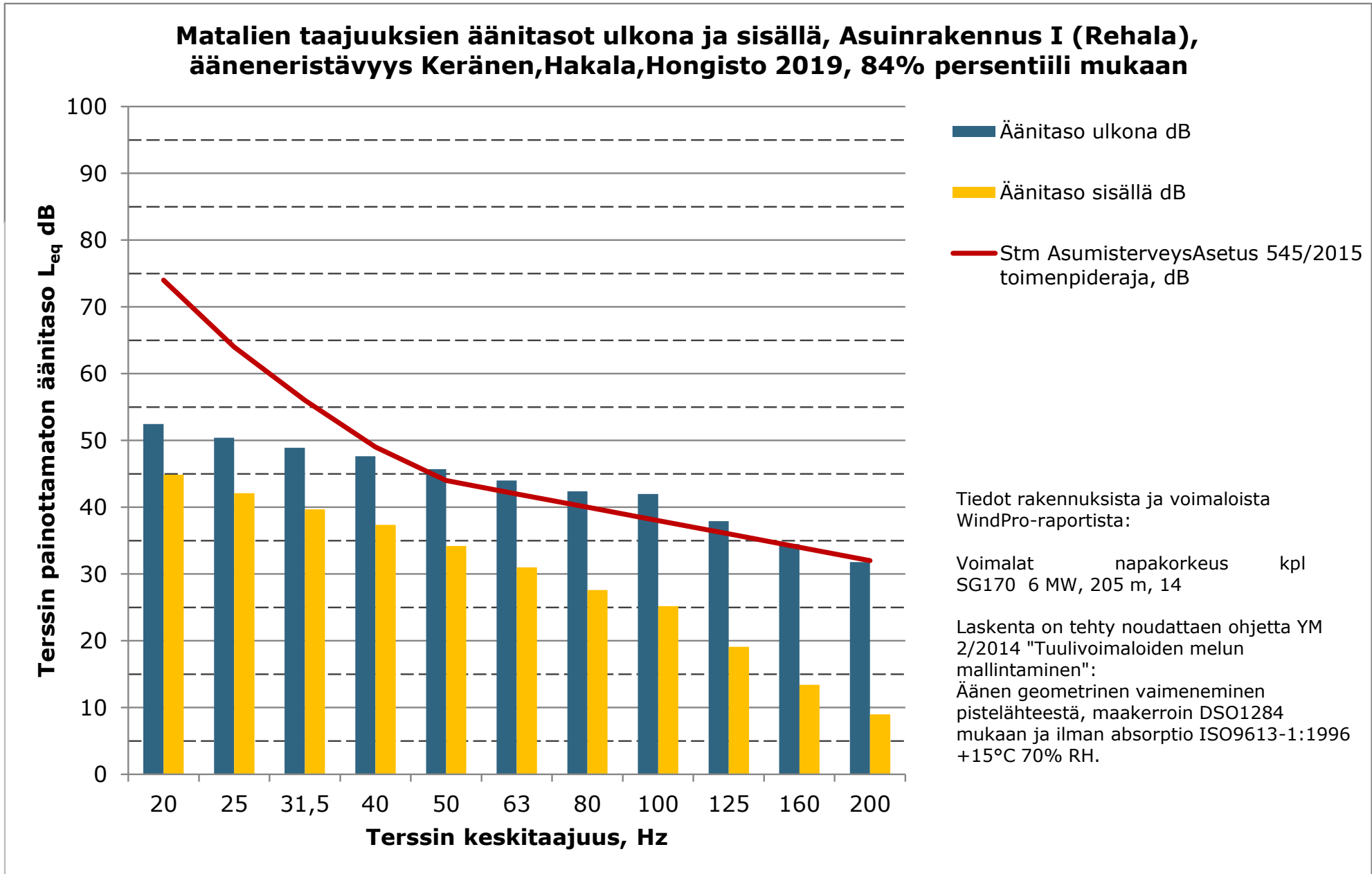


**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus G (Vähä-Madesjärvi, pohj.), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**

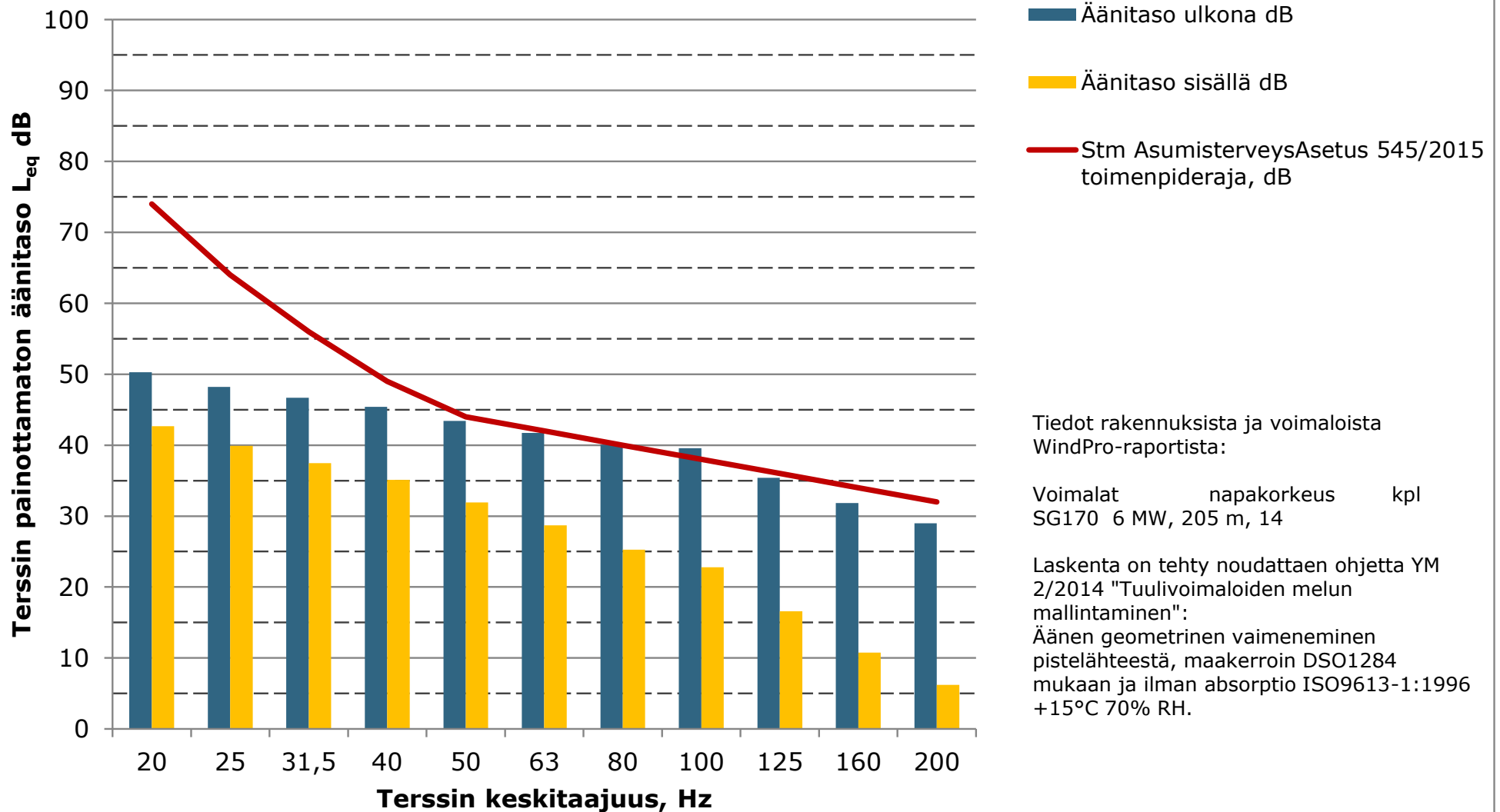




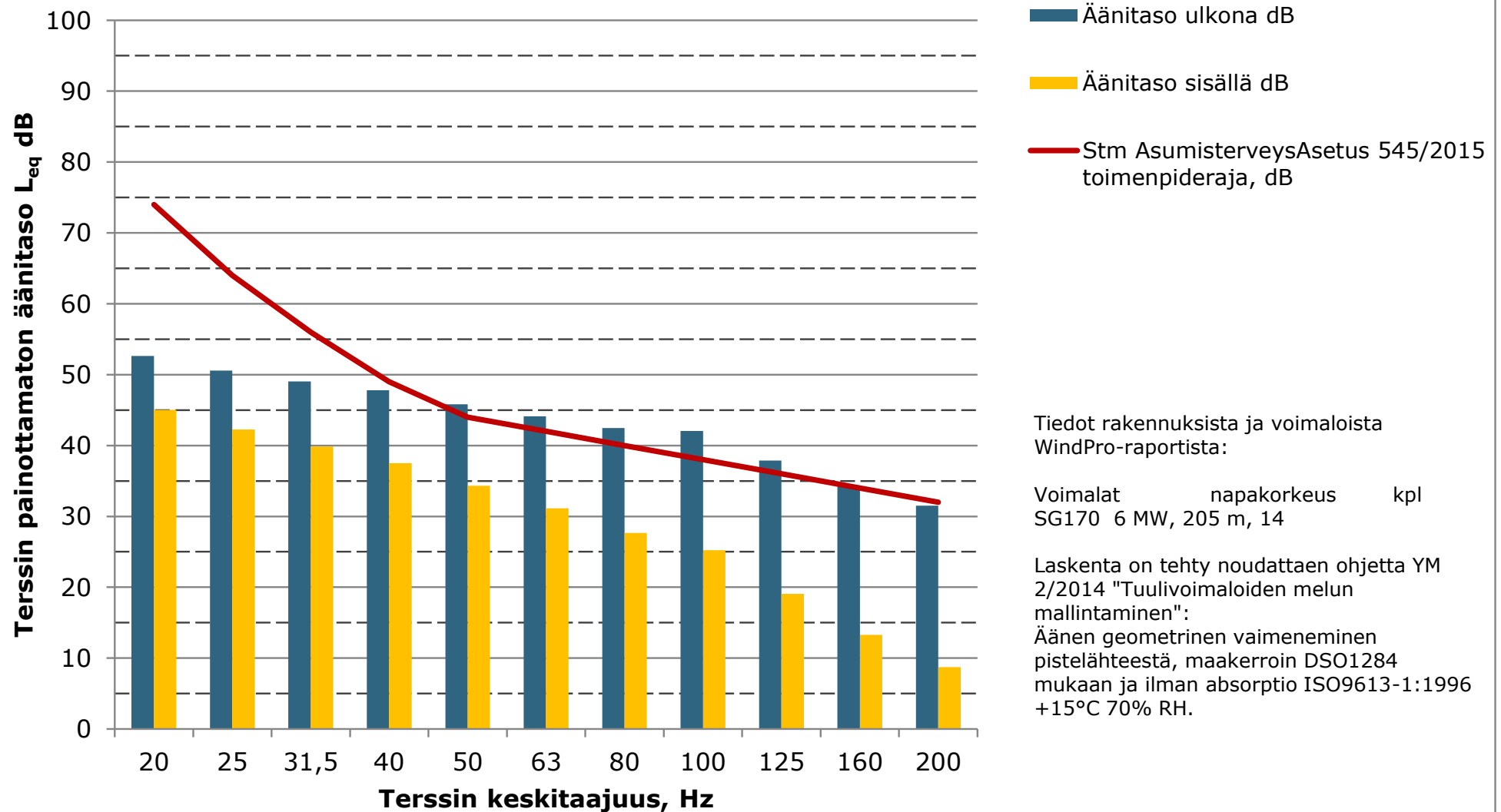




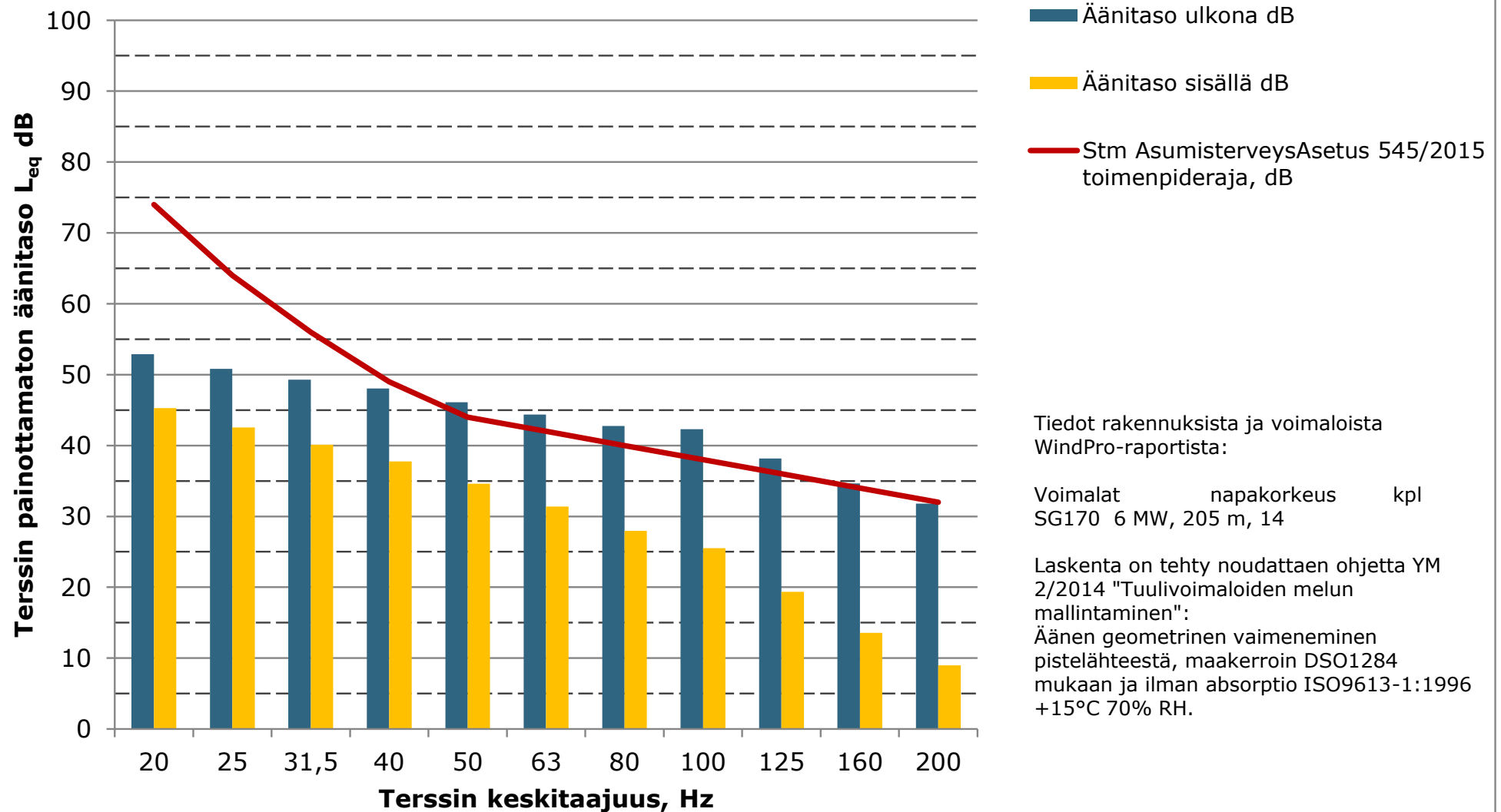
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus K  
(Salmenneva), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%  
persentiili mukaan**



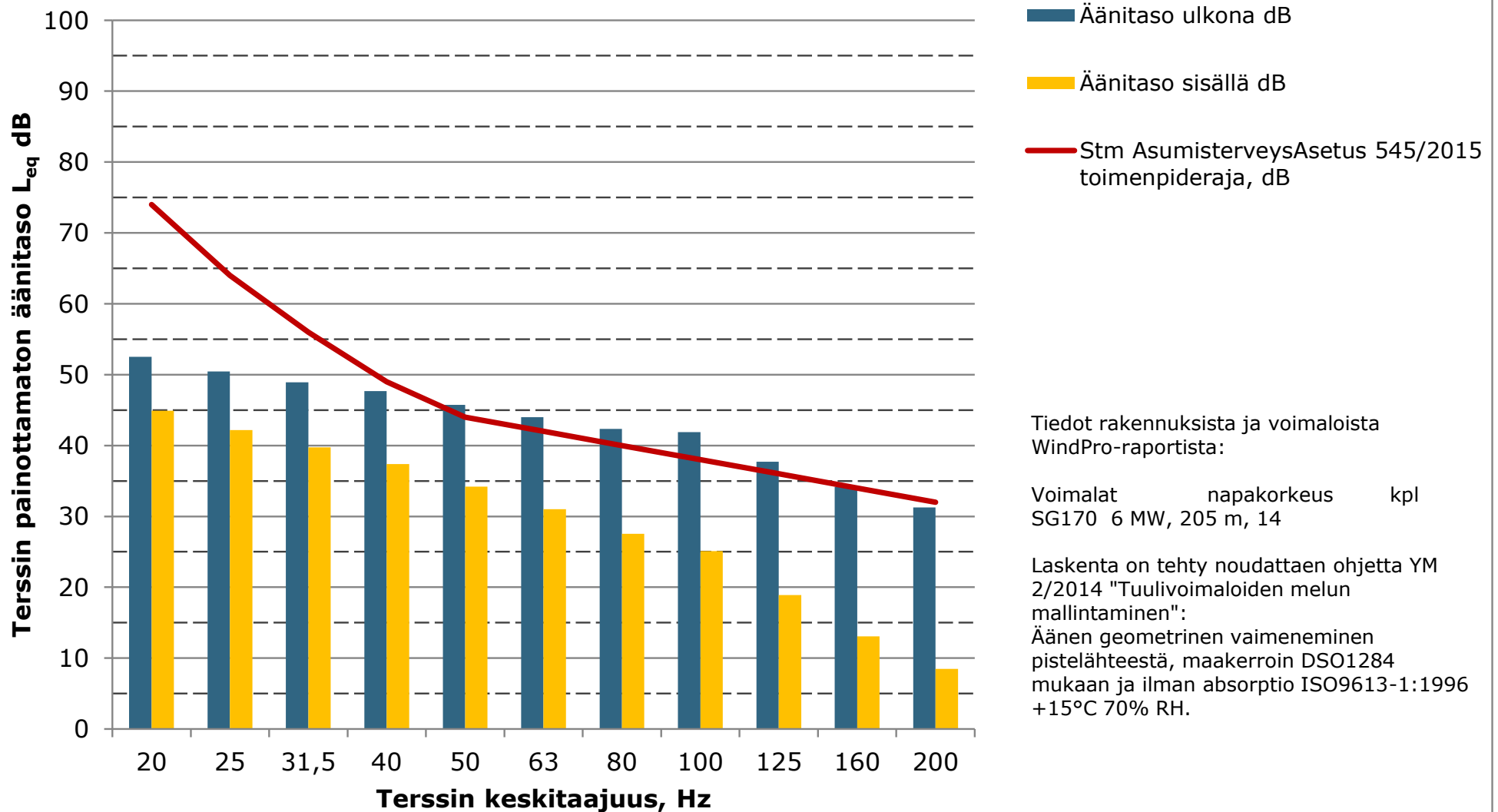
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus L  
(Matehenperä), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84%  
persentiili mukaan**



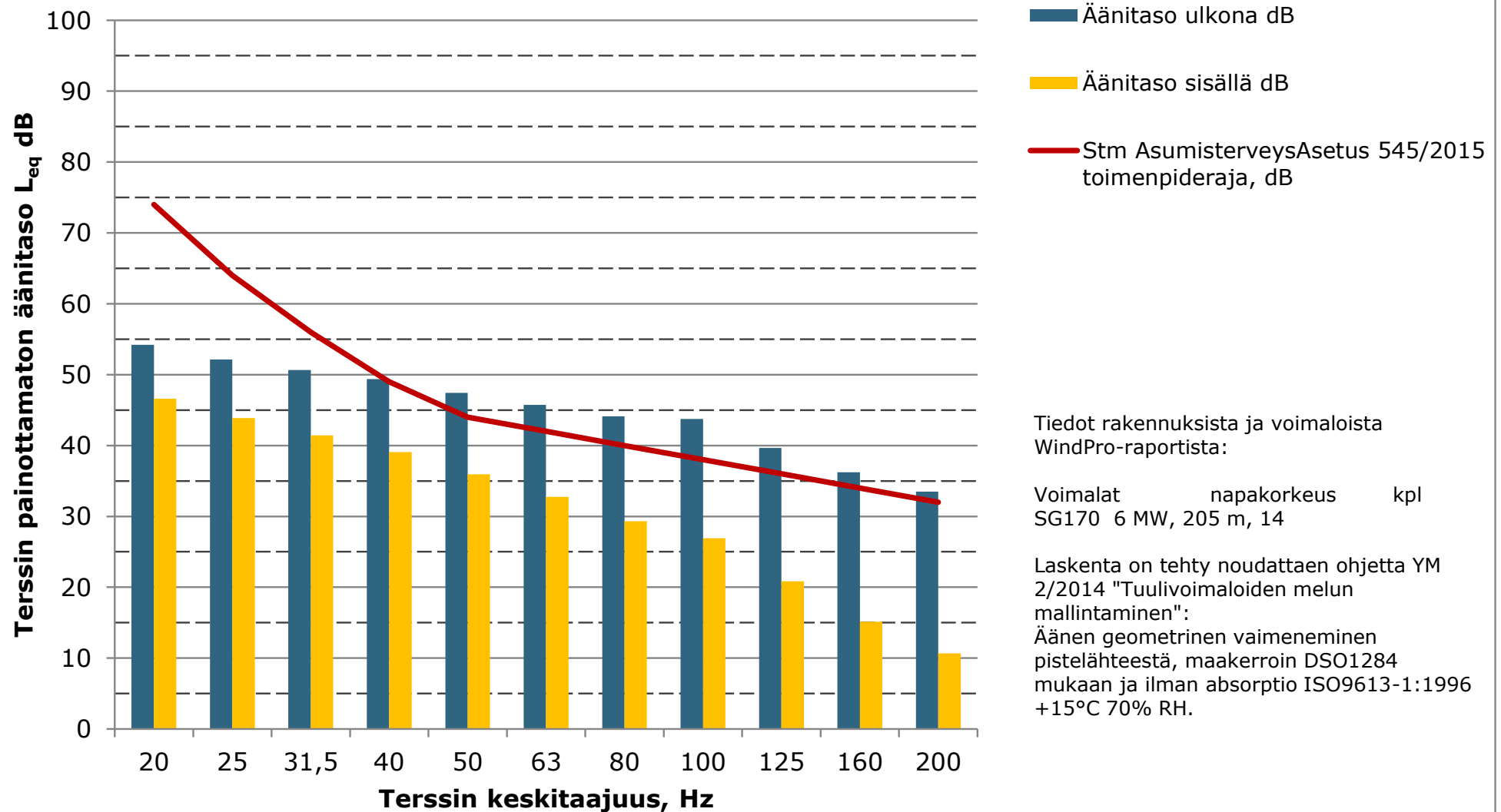
### Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus M (Aholanlahti), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

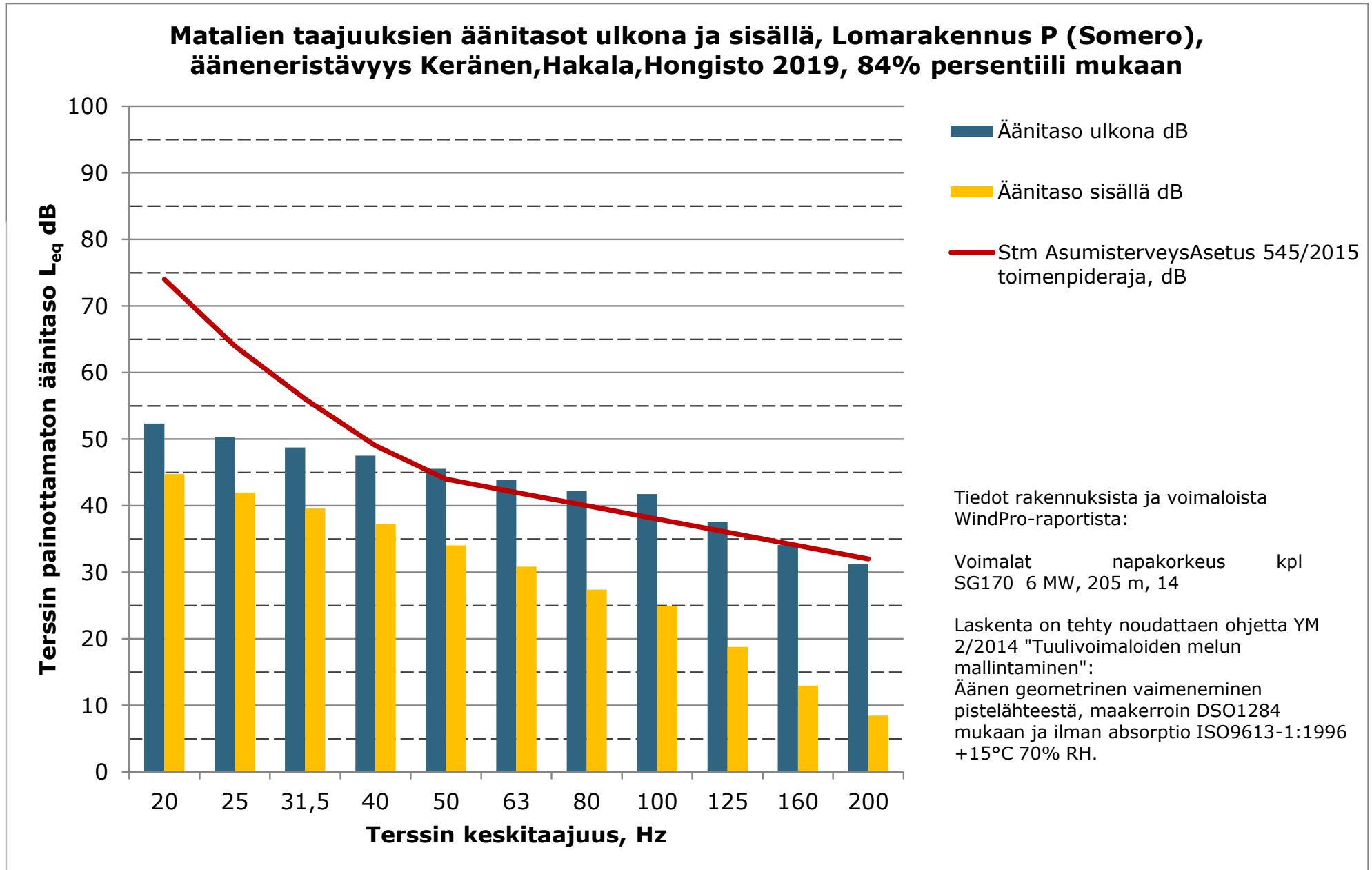


### Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus N (Iso-Madesjärvi), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

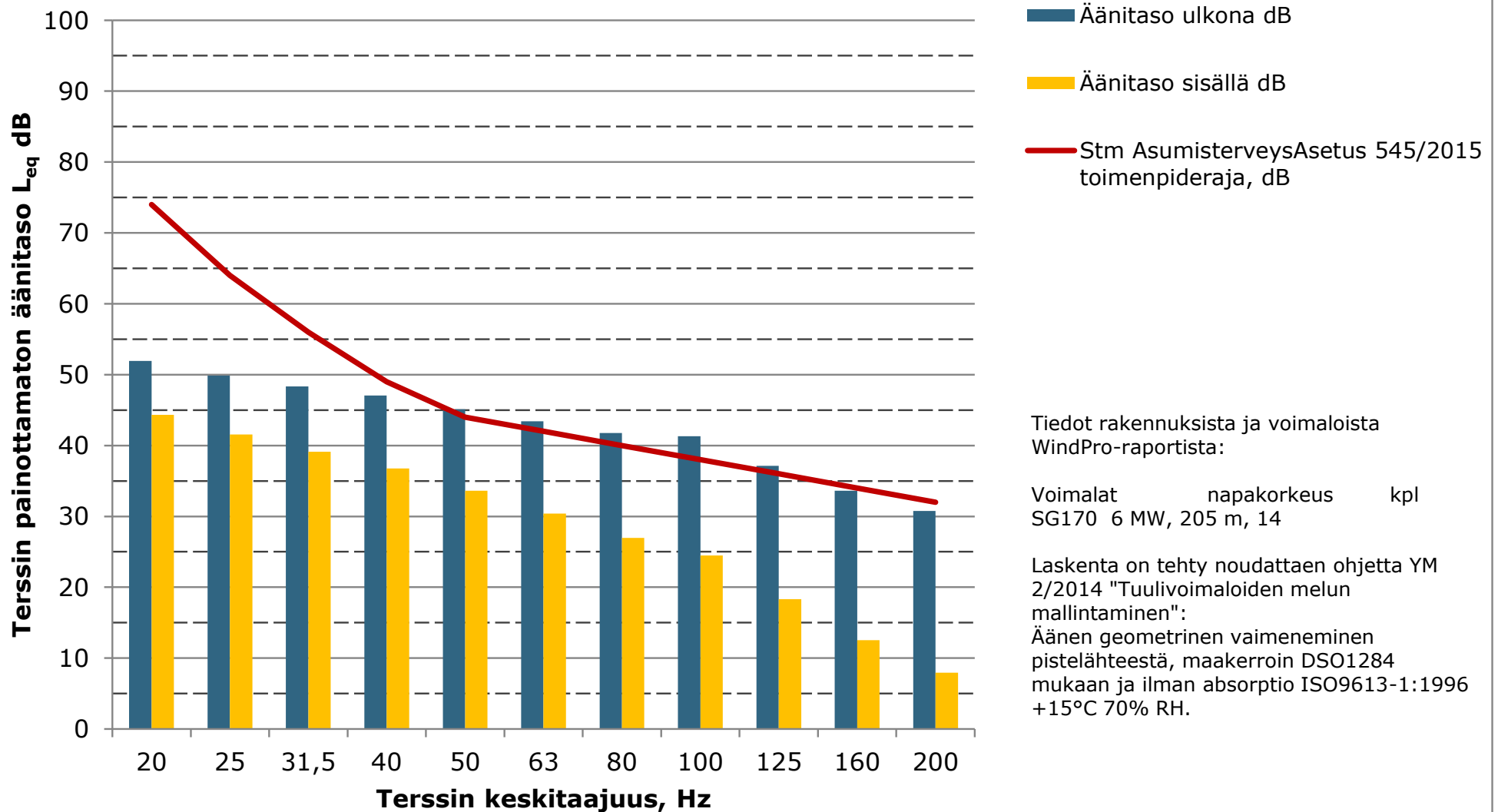


**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi, etelä), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



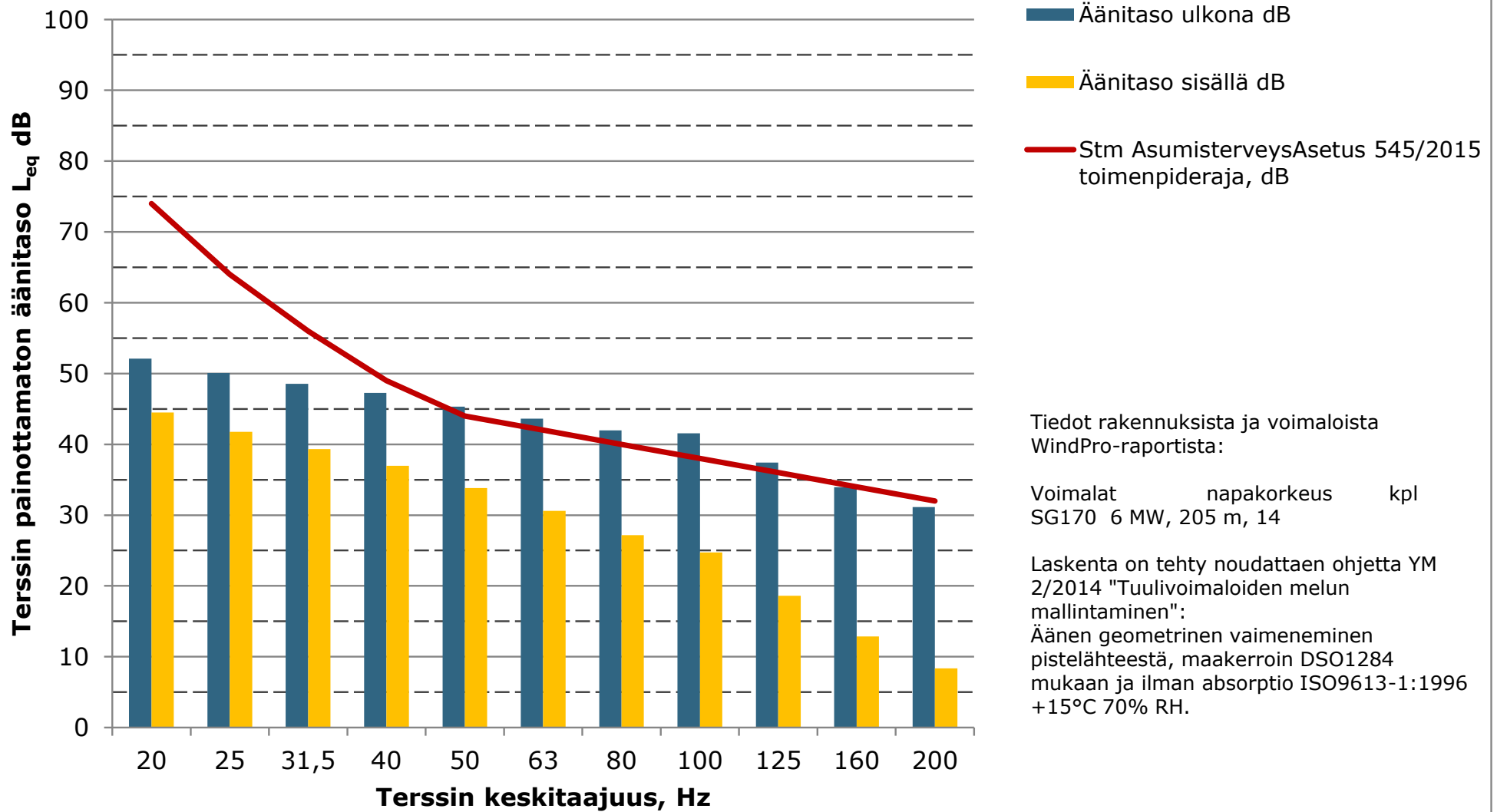


### Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus Q (Iso Somerojärvi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persenttiili mukaan





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

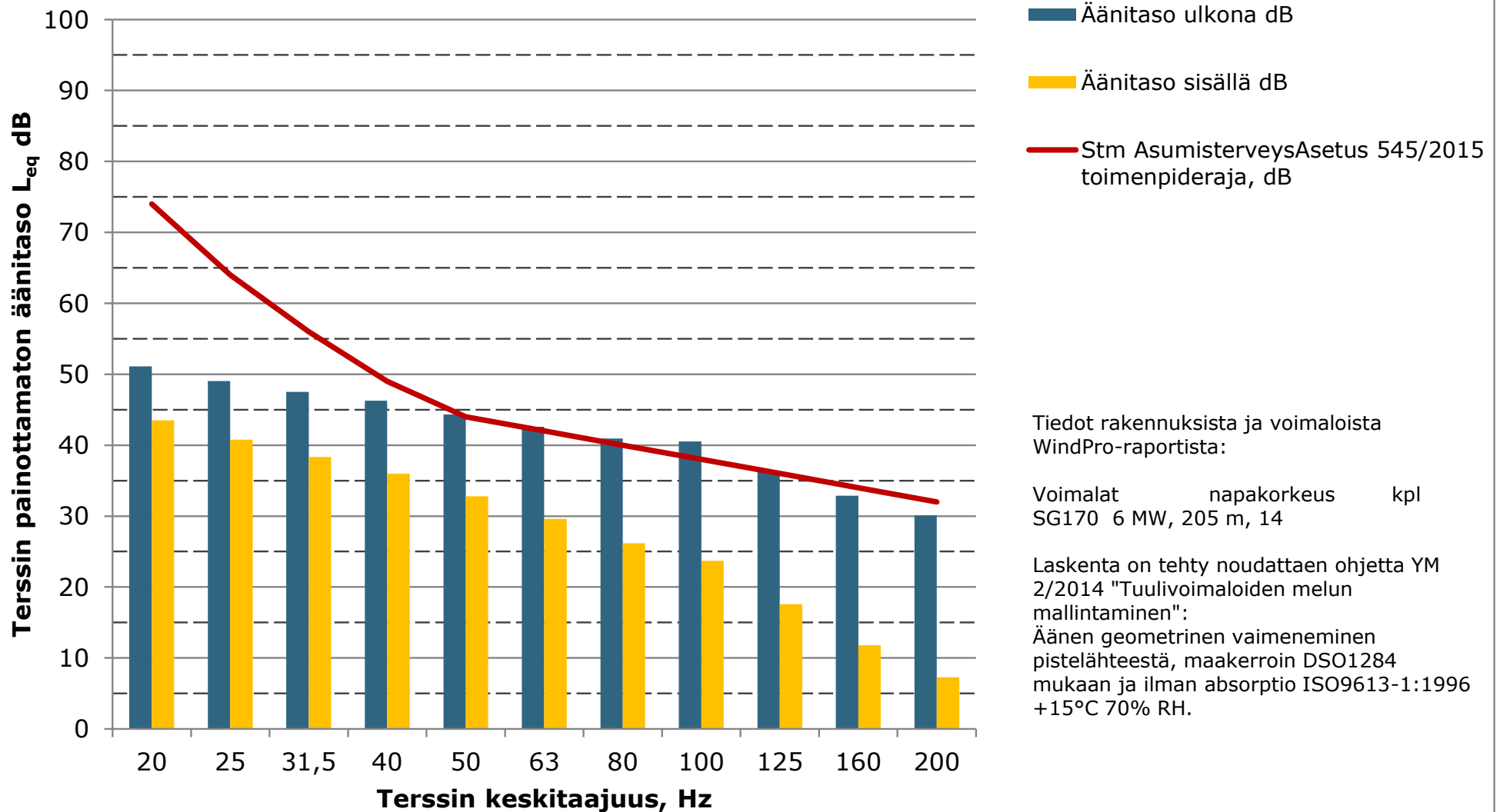


Tiedot rakennuksista ja voimaloista  
WindPro-raportista:

Voimalat	napakorkeus	kpl
SG170 6 MW,	205 m,	14

Laskenta on tehty noudattaen ohjetta 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 S  
(Pihlajaneva), ääneneristävyyks Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84%  
persentiili mukaan**



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

