Ilmatar Lylyharju Oy

Lylyharjun tuulivoimapuisto

Melumallinnusraportti

Sisällysluettelo

1 MELUMALLINNUKSEN TAVOITTEET 1

2 LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT 1

2.1 Melu 1

2.1.1 Melumallinnus ISO 9613-2 1

2.1.2 Matalataajuinen melu 4

2.2 Mallinnusten laskentapisteet 5

2.3 Raja- ja ohjearvot 5

2.3.1 Melu 5

3 MELUMALLINNUSTEN TULOKSET 6

3.1 Melun laskentatulokset ISO 9613-2 6

3.2 Matalataajuiset melutasot 7

4 MELUN YHTEISMALLINNUSTEN TULOKSET 9

4.1 Yhteismelun laskentatulokset ISO 9613-2 9

4.2 Matalataajuiset melutasot 10

Lylyharjun tuulivoimapuisto

1 MELUMALLINNUKSEN TAVOITTEET

Ilmatar Lylyharju Oy suunnittelee Lylyharjun tuulivoimapuistoa Kihniön kunnan sekä Parkanon kaupunkien alueille. Voimaloista neljä sijoittuu Kihniön kunnan alueelle ja kolme Parkanon kaupungin alueelle. Tämä melumallinnusraportti käsittelee ensisijaisesti Kihniön kunnan alueelle suunniteltujen voimaloiden aiheuttamaa meluvaikutusta. Yhteismelun mallinnuksessa on huomioitu myös Parkanon alueelle sijoittuvat voimalat sekä Mäntykankaan ja Mäntyperän tuulivoimahankkeiden suunnitellut voimalat.

Tuulivoimaloiden aiheuttamia meluvaikutuksia on arvioitu WindPRO-ohjelman DECIBEL-moduulilla Lylyharjun Kihniön alueen voimaloiden kaavan hyväksymisvaiheen sijoitussuunnitelman mukaisesti. Mallinnusten tavoitteena on osoittaa, kuinka laajalle alueelle kyseiset vaikutukset ulottuvat ja arvioida vaikutukset lähiseudun ympärivuotiselle ja vapaa-ajan asutukselle. Melumallinnukset on laatinut Henri Korhonen ja laaduntarkastuksen on tehnyt Johanna Harju FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä.

2 LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT

2.1 Melu

2.1.1 Melumallinnus ISO 9613-2

Tuulivoimaloiden aiheuttamat äänenpainetasot on mallinnettu WindPRO-laskentaohjelman Decibel-moduulilla ISO 9613-2 standardin mukaisesti. Ympäristöhallinnon tuulivoimaloiden melun mallintamista koskevan ohjeen 2/2014 mukaisesti tuulen nopeutena käytettiin 10 m korkeudella mitattuna 8 m/s, ilman lämpötilana 15 °C, ilmanpaineena 101,325 kPa, ilman suhteellisena 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.

Lylyharjun Kihniön kunnan alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu käyttäen voimalaitosta SG170 6,0 MW. Voimalaitoksen SG170 6,0 MW lähtömelutaso on 106 dB(A). Lähtömelutasoon lisättiin 2,0 dB:n varmuusarvo, joten lähtömelutasoksi muodostuu 108 dB(A). Voimaloiden äänitehotasot on esitetty taulukossa 1.

Yhteismelun mallinnuksissa on huomioitu Kihniön alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden lisäksi Lylyharjun tuulivoimapuiston Parkanon alueelle suunnitellut voimalat (3 kpl) sekä Mäntykankaan (8 kpl) tuulivoimahankkeiden suunnitellut voimalat. Lylyharjun tuulivoimapuiston Parkanon alueelle suunniteltujen voimaloiden äänitasotehot on mallinnettu käyttäen voimalaitosta SG170 6,0 MW. Laitosmallin roottorin halkaisija on 170 metriä, napakorkeus 205 metriä ja kokonaiskorkeus 290 metriä (taulukko 1).

Mäntykankaan tuulivoimaloiden voimalasijoitteluna on käytetty hankkeen YVA-selostuksen mukaista voimalasijoittelua. Mäntykankaan voimaloiden melutiedot pohjautuvat Mäntykankaan YVA-selostuksen melumallinnusliitteeseen. Liitteen mukaisesti voimalaitoksen V172-7.2 MW lähtömelutasona on käytetty 106,9 dB(A) + 2,0 dB:n varmuusarvo, jolloin lähtömelutasoksi muodostuu 108,9 dB(A). Laitosmallin roottorin halkaisija on 172 metriä, napakorkeus 200 metriä ja kokonaiskorkeus 286 metriä.

Mäntyperän tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu käyttäen voimalaitosta SG170 6,0 MW. Voimalaitoksen SG170 6,0 MW lähtömelutaso on 106 dB(A). Lähtömelutasoon lisättiin 2,0 dB:n varmuusarvo, joten lähtömelutasoksi muodostuu 108 dB(A). Laitosmallin roottorin halkaisija on 170 metriä, napakorkeus 180 metriä ja kokonaiskorkeus 265 metriä. Mäntyperän käytetty voimalasijoittelu perustuu kaavaluonnosvaiheen voimalasijoitteluun.

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

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

MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT							
Mallinnusohjelma ja versio: WindPRO version 4.2.285				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 CRO AM NA TE SAS-40-0000-020AB07-00, 2020.03.18							
Oktaaveittain [Hz], L_{WA} [dB]		1/3-oktaaveittain [Hz], L_{WA} [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
$L_{WA,tot}$ = 108,0 dB		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

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 (vesialueet = 0)		HUOM
Ilmakehän stabiilius laskennassa/meteorologinen korjaus			
Neutraali, (0): Neutraali		Muu, mikä ja miksi:	
Sääolosuhteiden huomiointi; laskennassa käytetty tuulen suunnat ja nopeus			
Tuulen suunta: 0-360°		Tuulen nopeus: 10 metrin korkeudella mitattuna 8 m/s	
Voimalan äänen suuntaavuus ja vaimentuminen			
Vapaa avaruus: kyllä		Muu, mikä, miksi:	

2.1.2 Matalataajuinen melu

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

Ohje 2/2014 antaa menetelmän matalataajuisen melun laskentaan rakennusten ulkopuolelle. Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetus 2015 antaa matalataajuiselle melulle toimenpiderajat asuinhuoneissa. Rakennusten sisälle kantautuva äänitaso arvioitiin Turun AMK:n (Keränen, Hakala ja Hongisto, 2018) julkistamien Anojanssi-projektin tulosten mukaisten ääneneristävyysarvoin ja tuloksia verrattiin toimenpiderajoihin.

Taulukko 3. 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

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 taajuuskohtaisena taulukkona hankealueen ympäröidyille asuin- ja lomarakennuksille.

2.2 Mallinnusten laskentapisteet

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

2.3 Raja- ja ohjearvot

2.3.1 Melu

Valtioneuvoston asetuksessa (1107/2015) tuulivoimaloille on määritelty suunnitteluarvot 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 ulkomelun 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 5. 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 keskiäänitaso A-painotettuna LAeq,1h, dB	24	19	17	14	14	16	18	19	20	21	21

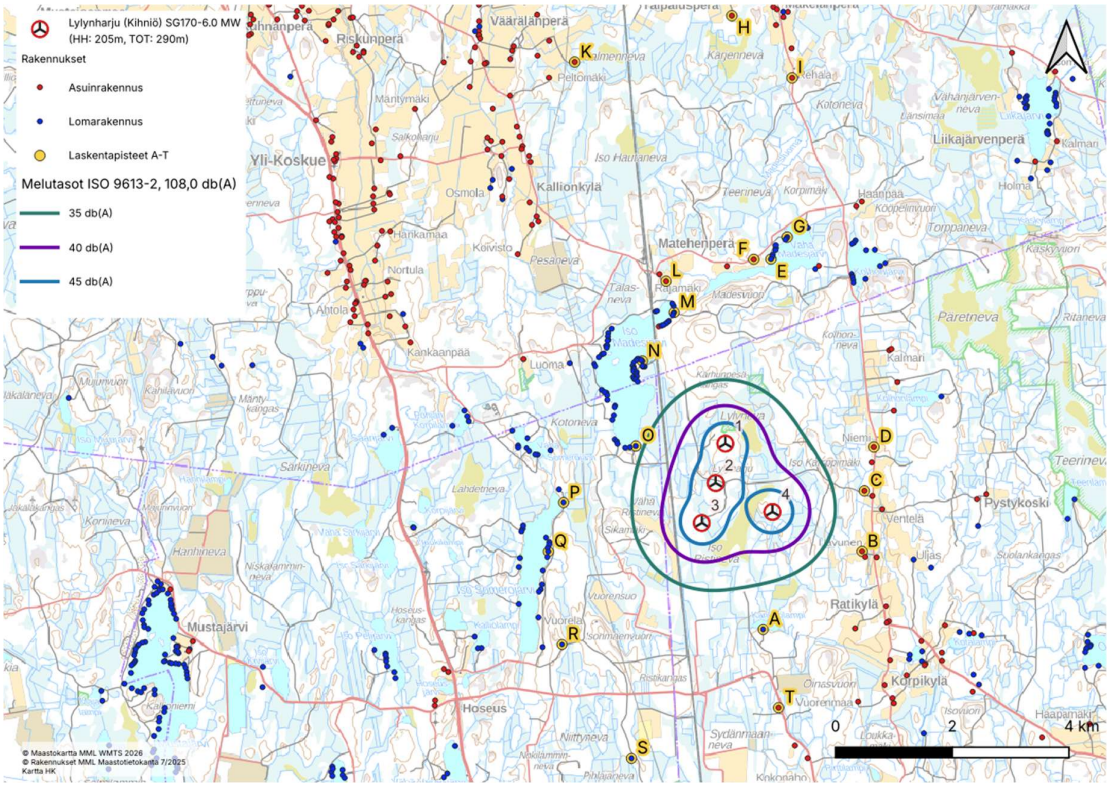
Lisäksi yöaikainen mahdollisesti unihäiriötä aiheuttava melu, joka erottuu selvästi taustamelusta, ei saa ylittää 25 dB yhden tunnin keskiäänitasona $L_{Aeq,1h}$ mitattuna niissä tiloissa, jotka on tarkoitettu nukkumiseen.

3 MELUMALLINNUSTEN TULOKSET

3.1 Melun laskentatulokset ISO 9613-2

Kuvassa 1 esitetään melumallinnusten tulokset Kihniön kunnan alueelle suunnitellulla voimalasijoittelulla (4 kpl). Tulokset laskentapisteissä esitetään myös taulukoissa jäljempänä.

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



Kuva 1. Melumallinnuksen tulos Lylyharjun tuulivoimapuiston Kihniön alueelle suunnitellulla voimasijoittelulla.

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

Taulukko 6. Melumallinnuksen (ISO 9613-2) tulos laskentapisteissä Lylyharjun tuulivoimapuiston Kihniön alueelle suunnitellulla voimasijoittelulla.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Melutaso dB(A)
Lomarakennus A (Kankarilampi)	294 123	6 908 456	164,9	4	30,7
Asuinrakennus B (Havunen)	295 821	6 909 794	141,3	4	30,2
Asuinrakennus C (Marttila)	295 859	6 910 831	145	4	31
Asuinrakennus D (Niemi)	296 022	6 911 583	147,5	4	28,9
Lomarakennus E (Vähä-Madesjärvi)	294 257	6 914 799	145	4	23,4
Asuinrakennus F (Salmela)	293 962	6 914 797	146,2	4	23,2
Lomarakennus G (Vähä-Madesjärvi, pohj.)	294 536	6 915 176	145	4	21,9
Asuinrakennus H (Ojala)	293 588	6 918 969	127,1	4	13,5
Asuinrakennus I (Rehala)	294 619	6 917 904	129,6	4	15
Asuinrakennus K (Salmenneva)	290 893	6 918 175	129,6	4	14
Asuinrakennus L (Matehenperä)	292 459	6 914 422	145,8	4	24,1
Lomarakennus M (Aholanlahti)	292 598	6 913 887	146	4	26,5
Lomarakennus N (Iso-Madesjärvi)	292 054	6 913 055	145,1	4	29,3
Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi, etelä)	291 942	6 911 599	145,6	4	34
Lomarakennus P (Somero)	290 702	6 910 631	151	4	27,6
Lomarakennus Q (Iso Somerojärvi)	290 442	6 909 790	150,5	4	25,8
Lomarakennus R (Vuorelankangas)	290 676	6 908 200	173,2	4	23,4
Lomarakennus S (Pihlajaneva)	291 867	6 906 249	160	4	20,1
Asuinrakennus T (Alava)	294 388	6 907 116	156,4	4	23,6

3.2 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 ääneneristyksen 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.

Taulukossa 7 esitetään asumisterveysasetuksessa annettujen toimenpiderajojen ja sisätiloihin aiheutuvan matalataajuisen melun erotus laskentapisteissä A-T. Taulukoissa näkyy toimenpiderajan alitus (negatiivinen arvo) tai ylitys (positiivinen arvo). Arvoton 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 10,2 dB toimenpiderajoista. Äänitasot ovat lähimpinä toimenpiderajoja kohteessa Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi,

etelä). Liitteenä 2 esitetään sisätiloihin lasketut matalataajuiset melut graafeina kunkin laskentapisteen osalta.

Taulukko 7. Matalataajuisen melun mallinnustulokset kohteissa A-T, verrattuna Sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajaan. Sarakkeessa "Äänitaso sisällä" on esitetty asumisterveysasetuksessa annettujen toimenpiderajan ja sisätiloihin aiheutuvan matalataajuisen melun erotus ja sarakkeessa "Äänitaso ulkona" toimenpiderajojen ja rakennusten ulkopuolelle aiheutuvan matalataajuisen melun erotus. Arvot on esitetty sen taajuuden osalta, jolla matalataajuinen melu on lähimpänä toimenpiderajaa.

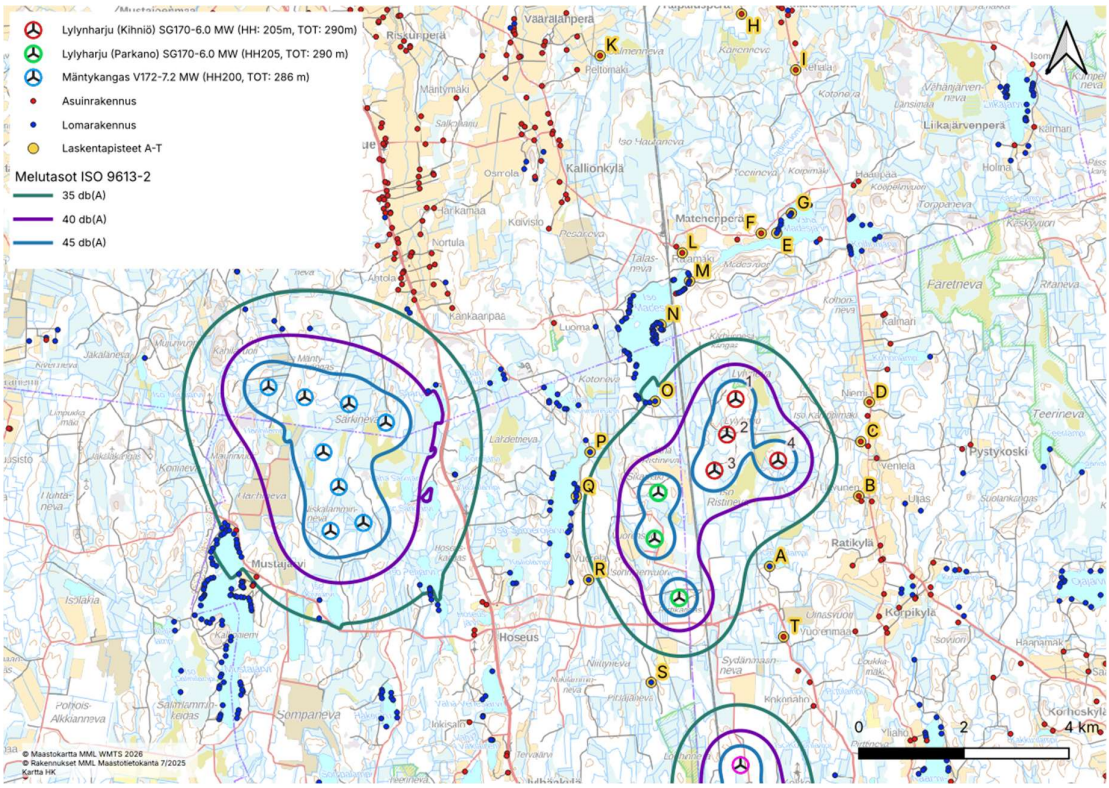
Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	$L_{eq,1h}$ – Asumisterveysasetus sisällä	Hz	$L_{eq,1h}$ – Asumisterveysasetus sisällä	Hz
Lomarakennus A (Kankarilampi)	0,8	100	-13,0	50
Asuinrakennus B (Havunen)	0,9	100	-12,9	50
Asuinrakennus C (Marttila)	1,4	100	-12,4	50
Asuinrakennus D (Niemi)	0,1	100	-13,6	50
Lomarakennus E (Vähä-Madesjärvi)	-4,0	100	-17,5	50
Asuinrakennus F (Salmela)	-3,9	100	-17,4	50
Lomarakennus G (Vähä-Madesjärvi, pohj.)	-5,0	100	-18,4	50
Asuinrakennus H (Ojala)	-11,3	100	-24,0	50
Asuinrakennus I (Rehala)	-9,9	100	-22,8	50
Asuinrakennus K (Salmenneva)	-10,8	100	-23,6	50
Asuinrakennus L (Matehenperä)	-3,2	100	-16,8	50
Lomarakennus M (Aholanlahti)	-1,6	100	-15,2	50
Lomarakennus N (Iso-Madesjärvi)	0,1	100	-13,6	50
Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi, etelä)	3,7	100	-10,2	50
Lomarakennus P (Somero)	-0,7	100	-14,4	50
Lomarakennus Q (Iso Somerojärvi)	-2,0	100	-15,6	50
Lomarakennus R (Vuorelankangas)	-3,7	100	-17,2	50
Lomarakennus S (Pihlajaneva)	-6,0	100	-19,3	50
Asuinrakennus T (Alava)	-3,5	100	-17,0	50

4 MELUN YHTEISMALLINNUSTEN TULOKSET

4.1 Yhteismelun laskentatulokset ISO 9613-2

Kuvassa 2 esitetään yhteismallinnusten tulokset, kun huomioidaan Lylyharjun tuulivoimapuiston kaikki suunnitellut voimalat sekä Mäntykankaan ja Mäntyperän tuulivoimahankkeiden suunnitellut voimalat. Tulokset laskentapisteissä esitetään myös taulukoissa jäljempänä.

Kuvasta 2 nähdään, että kaikki laskentapisteet eli voimala-aluetta lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät violetin melukäyrän ulkopuolelle mallinnetulla voimalasijoittelulla. A-painotetun keskiäänitason ohjearvo 40 dB (VNa 1107/2015) ei siten ylity laskentapisteissä.



Kuva 2. Yhteismelumallinnuksen tulos, kun huomioidaan Lylyharjun tuulivoimapuiston kaikki suunnitellut voimalat sekä Mäntykankaan ja Mäntyperän tuulivoimahankkeiden suunnitellut voimalat.

Melumallinnuksen tuloksena saadut äänitasot laskentapisteissä A-T esitetään taulukossa 8. Äänitasot kaikissa laskentapisteissä jäävät alle 40 dB:n ohjearvon.

Taulukko 8. Yhteismelumallinnuksen tulos laskentapisteissä, kun huomioidaan Lylyharjun tuulivoimapuiston kaikki suunnitellut voimalat sekä Mäntyperän ja Mäntykankaan tuulivoimahankkeiden suunnitellut voimalat.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Melutaso dB(A)
Lomarakennus A (Kankarilampi)	294 123	6 908 456	164,9	4	33,8
Asuinrakennus B (Havunen)	295 821	6 909 794	141,3	4	31,2
Asuinrakennus C (Marttila)	295 859	6 910 831	145	4	31,6
Asuinrakennus D (Niemi)	296 022	6 911 583	147,5	4	29,7
Lomarakennus E (Vähä-Madesjärvi)	294 257	6 914 799	145	4	25,5
Asuinrakennus F (Salmela)	293 962	6 914 797	146,2	4	25,4
Lomarakennus G (Vähä-Madesjärvi, pohj.)	294 536	6 915 176	145	4	24,3
Asuinrakennus H (Ojala)	293 588	6 918 969	127,1	4	19,3
Asuinrakennus I (Rehala)	294 619	6 917 904	129,6	4	19,9
Asuinrakennus K (Salmenneva)	290 893	6 918 175	129,6	4	21,3
Asuinrakennus L (Matehenperä)	292 459	6 914 422	145,8	4	26,8
Lomarakennus M (Aholanlahti)	292 598	6 913 887	146	4	28,7
Lomarakennus N (Iso-Madesjärvi)	292 054	6 913 055	145,1	4	30,9
Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi, etelä)	291 942	6 911 599	145,6	4	35,6
Lomarakennus P (Somero)	290 702	6 910 631	151	4	34,2
Lomarakennus Q (Iso Somerojärvi)	290 442	6 909 790	150,5	4	34,5
Lomarakennus R (Vuorelankangas)	290 676	6 908 200	173,2	4	34,1
Lomarakennus S (Pihlajaneva)	291 867	6 906 249	160	4	32
Asuinrakennus T (Alava)	294 388	6 907 116	156,4	4	30,5

4.2 Matalataajuiset melutasot

Taulukossa 9 esitetään asumisterveysasetuksessa annettujen toimenpiderajojen ja sisätiloihin aiheutuvan matalataajuisen yhteismelun erotus laskentapisteissä A-T. Taulukoissa 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. Matalataajuisen melun yhteismallinnusten tulosten mukaan sisätilojen laskennalliset äänitasot jäävät vähintään 7,9 dB toimenpiderajoista. Äänitasot ovat lähimpinä toimenpiderajoja kohteessa Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi, etelä). Liitteenä 4 esitetään sisätiloihin lasketut matalataajuiset melut graafeina kunkin laskentapisteen osalta.

Taulukko 9. Matalataajuisen yhteismelun mallinnustulokset kohteissa A-T, verrattuna Sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajaan. Sarakkeessa ”Äänitaso sisällä” on esitetty asumisterveysasetuksessa annettujen toimenpiderajan ja sisätiloihin aiheutuvan matalataajuisen melun erotus ja sarakkeessa ”Äänitaso ulkona” toimenpiderajojen ja rakennusten ulkopuolelle aiheutuvan matalataajuisen melun erotus. Arvot on esitetty sen taajuuden osalta, jolla matalataajuinen melu on lähimpänä toimenpiderajaa.

Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	$L_{eq,1h}$ – Asumisterveysasetus sisällä	Hz	$L_{eq,1h}$ – Asumisterveysasetus sisällä	Hz
Lomarakennus A (Kankarilampi)	4,5	100	-9,2	50
Asuinrakennus B (Havunen)	2,6	100	-11,0	50
Asuinrakennus C (Marttila)	2,8	100	-10,8	50
Asuinrakennus D (Niemi)	1,6	100	-11,9	50
Lomarakennus E (Vähä-Madesjärvi)	-1,3	100	-14,5	50
Asuinrakennus F (Salmela)	-1,1	100	-14,3	50
Lomarakennus G (Vähä-Madesjärvi, pohj.)	-2,1	100	-15,2	50
Asuinrakennus H (Ojala)	-6,1	100	-18,6	50
Asuinrakennus I (Rehala)	-5,5	100	-18,1	50
Asuinrakennus K (Salmenneva)	-4,3	100	-17,2	50
Asuinrakennus L (Matehenperä)	0,0	100	-13,3	50
Lomarakennus M (Aholanlahti)	1,1	100	-12,4	50
Lomarakennus N (Iso-Madesjärvi)	2,7	100	-10,9	50
Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi, etelä)	5,9	100	-7,9	50
Lomarakennus P (Somero)	5,1	100	-8,6	50
Lomarakennus Q (Iso Somerojärvi)	5,3	100	-8,5	50
Lomarakennus R (Vuorelankangas)	5,0	100	-8,7	50
Lomarakennus S (Pihlajaneva)	3,5	100	-10,1	50
Asuinrakennus T (Alava)	2,7	100	-10,9	50

FCG Rakennettu Ympäristö Oy

Henri Korhonen, YTM
Laatija

Johanna Harju, ins. AMK
Tarkastaja

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

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

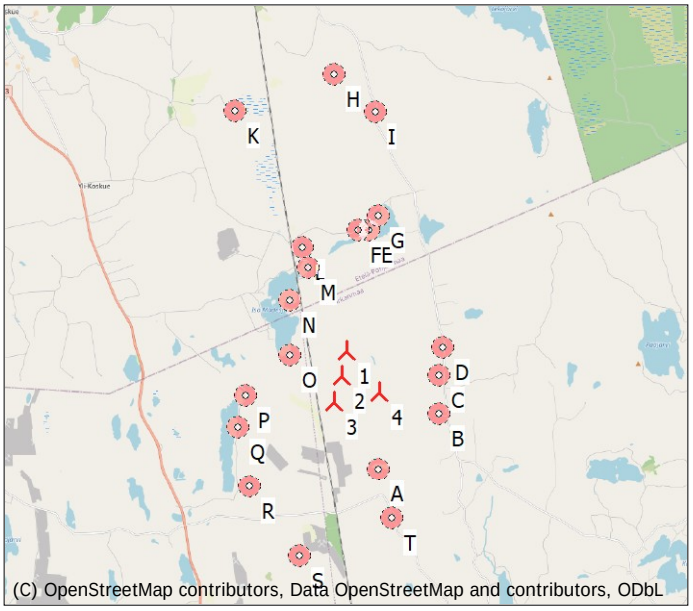
Calculated:
22.9.2026 10.01/4.2.303

DECIBEL - Main Result

Calculation: Lylynharju_SG_6.0MWx4HH205

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 (vesistöt): (7)
Area type with hard ground: Vesistöt
Ground factor for hard ground: 0,0
Meteorological coefficient, C0:
Selected option: Fixed value: 0,0 dB
Type of demand in calculation:
1: WTG noise is compared to demand (DK, DE, SE, NL etc.)
Noise values in calculation:
All noise values are mean values (Lwa) (Normal)
Pure tones:
Fixed penalty added to source noise of WTGs with pure tones
WTG catalogue
Height above ground level, when no value in NSA object:
4,0 m; Don't allow override of model height with height from NSA object
Uncertainty margin:
0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority
Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:
0,0 dB(A)

All coordinates are in
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



Scale 1:200 000
New WTG
Noise sensitive area

WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Noise data Creator	Name	Wind speed	LwA,ref
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
1	293 476	6 911 640	162,5	Siemens Gamesa SG 6....	No	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.0MW) - 106dB(A) + 2 dB(A)	8,0	108,0
2	293 311	6 910 964	162,5	Siemens Gamesa SG 6....	No	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.0MW) - 106dB(A) + 2 dB(A)	8,0	108,0
3	293 072	6 910 280	164,7	Siemens Gamesa SG 6....	No	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.0MW) - 106dB(A) + 2 dB(A)	8,0	108,0
4	294 285	6 910 470	158,5	Siemens Gamesa SG 6....	No	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.0MW) - 106dB(A) + 2 dB(A)	8,0	108,0

Calculation Results

Sound level

Noise sensitive area No.	Name	East	North	Z	Immission height	Demands Noise	Sound level From WTGs	Distance to noise demand
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]
A	Lomarakennus A (Kankarilampi)	294 123	6 908 456	164,6	4,0	40,0	30,7	1 329
B	Asuinrakennus B (Havunen)	295 821	6 909 794	141,2	4,0	40,0	30,2	1 043
C	Asuinrakennus C (Marttila)	295 859	6 910 831	145,0	4,0	40,0	31,0	973
D	Asuinrakennus D (Niemi)	296 022	6 911 583	146,6	4,0	40,0	28,9	1 406
E	Lomarakennus E (Vähä-Madesjärvi)	294 257	6 914 799	145,0	4,0	40,0	23,4	2 602
F	Asuinrakennus F (Salmela)	293 962	6 914 797	146,2	4,0	40,0	23,2	2 542
G	Lomarakennus G (Vähä-Madesjärvi, pohj.)	294 536	6 915 176	145,0	4,0	40,0	21,9	3 039
H	Asuinrakennus H (Ojala)	293 588	6 918 969	127,2	4,0	40,0	13,5	6 678
I	Asuinrakennus I (Rehala)	294 619	6 917 904	129,7	4,0	40,0	15,0	5 716
K	Asuinrakennus K (Salmenneva)	290 893	6 918 175	129,6	4,0	40,0	14,0	6 371
L	Asuinrakennus L (Matehenperä)	292 459	6 914 422	145,0	4,0	40,0	24,1	2 306
M	Lomarakennus M (Aholanlahti)	292 598	6 913 887	146,0	4,0	40,0	26,5	1 756
N	Lomarakennus N (Iso-Madesjärvi)	292 054	6 913 055	145,2	4,0	40,0	29,3	1 333
O	Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi, etelä)	291 942	6 911 599	145,7	4,0	40,0	34,0	688
P	Lomarakennus P (Somero)	290 702	6 910 631	151,1	4,0	40,0	27,6	1 687
Q	Lomarakennus Q (Iso Somerojärvi)	290 442	6 909 790	150,6	4,0	40,0	25,8	2 000
R	Lomarakennus R (Vuorelankangas)	290 676	6 908 200	173,0	4,0	40,0	23,4	2 516
S	Lomarakennus S (Pihlajaneva)	291 867	6 906 249	160,0	4,0	40,0	20,1	3 548
T	Asuinrakennus T (Alava)	294 388	6 907 116	156,9	4,0	40,0	23,6	2 678

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

Calculated:
22.9.2026 10.01/4.2.303

DECIBEL - Main Result

Calculation: Lylynharju_SG_6.0MWx4HH205

Distances (m)

	WTG			
NSA	1	2	3	4
A	3248	2635	2104	2020
B	2983	2768	2790	1677
C	2516	2551	2840	1614
D	2546	2780	3224	2062
E	3253	3949	4670	4328
F	3193	3886	4602	4337
G	3690	4385	5109	4711
H	7327	8007	8701	8524
I	6365	7060	7777	7439
K	7025	7603	8187	8416
L	2961	3561	4186	4352
M	2412	3008	3637	3810
N	2005	2439	2955	3413
O	1534	1508	1736	2600
P	2950	2628	2394	3585
Q	3553	3099	2674	3901
R	4434	3817	3172	4262
S	5624	4929	4206	4863
T	4613	3994	3425	3354

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

Calculated:
22.9.2026 10.01/4.2.303

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lylynharju_SG_6.0MWx4HH205

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 (vesistöt): (7)
Area type with hard ground: Vesistöt
Ground factor for hard ground: 0,0
Meteorological coefficient, C0:
Selected option: Fixed value: 0,0 dB
Type of demand in calculation:
1: WTG noise is compared to demand (DK, DE, SE, NL etc.)
Noise values in calculation:
All noise values are mean values (Lwa) (Normal)
Pure tones:
Fixed penalty added to source noise of WTGs with pure tones
WTG catalogue
Height above ground level, when no value in NSA object:
4,0 m; Don't allow override of model height with height from NSA object
Uncertainty margin:
0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority
Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:
0,0 dB(A)
Octave data required
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: Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O!
Noise: (AM 0, 6.0MW) - 106dB(A) + 2 dB(A)

Source	Source/Date	Creator	Edited
SGRE	19.3.2020	USER	14.9.2026 9.09

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

					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	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
No temporal binning
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
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
Henri Korhonen / henri.korhonen@fcg.fi

Calculated:
22.9.2026 10.01/4.2.303

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lylynharju_SG_6.0MWx4HH205

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
No temporal binning
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
No temporal binning
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
No temporal binning
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
No temporal binning
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
No temporal binning
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
No temporal binning
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
No temporal binning
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
No temporal binning
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
No temporal binning

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

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lylynharju_SG_6.0MWx4HH205

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

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

Noise sensitive area: T Asuinrakennus T (Alava)

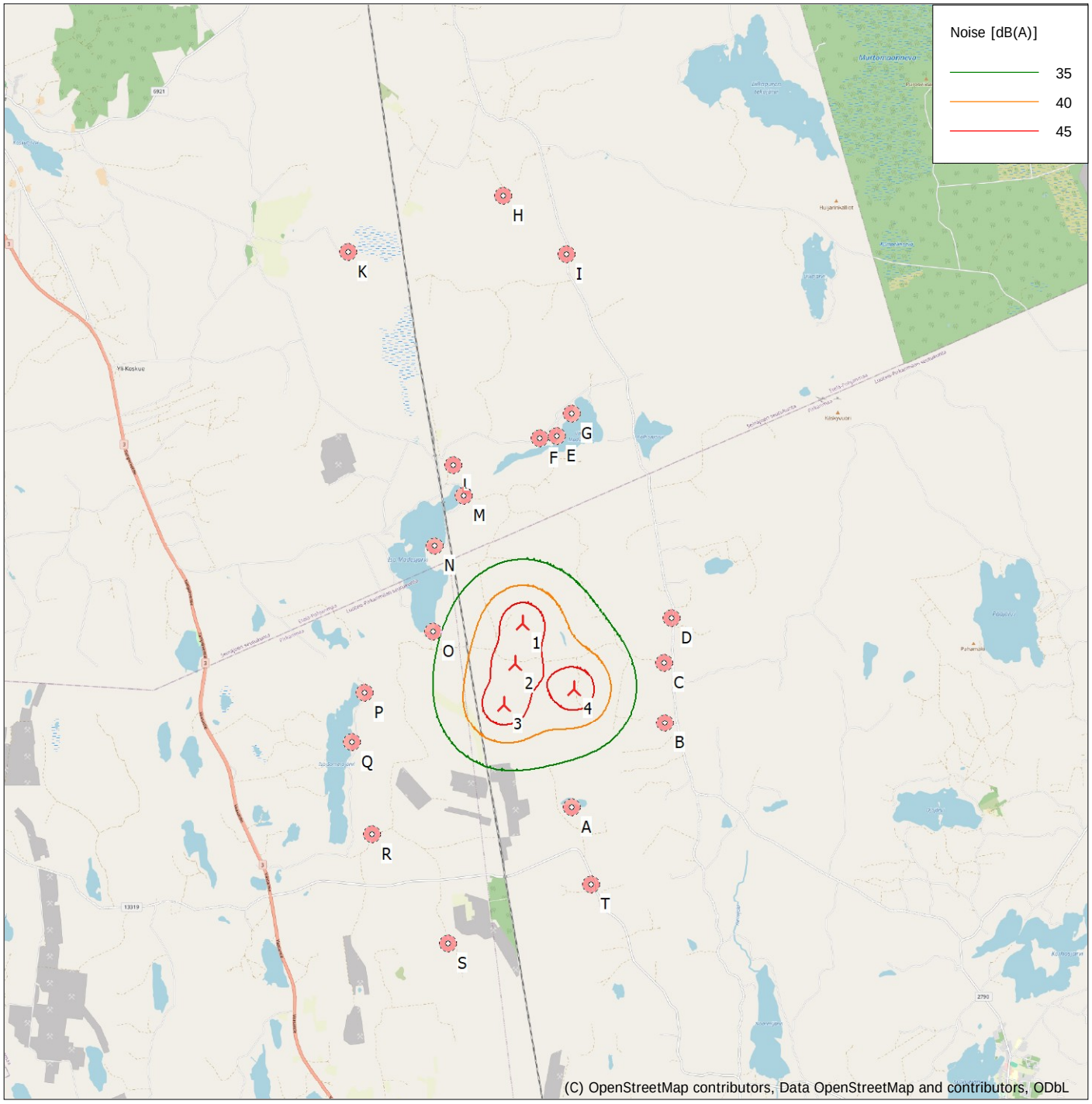
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning
Noise demand: 40,0 dB(A)
No distance demand

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

Calculated:
22.9.2026 10.01/4.2.303

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: Lylynharju_SG_6.0MWx4HH205



0 1 2 3 4 km

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:100 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 293 613 North: 6 912 609

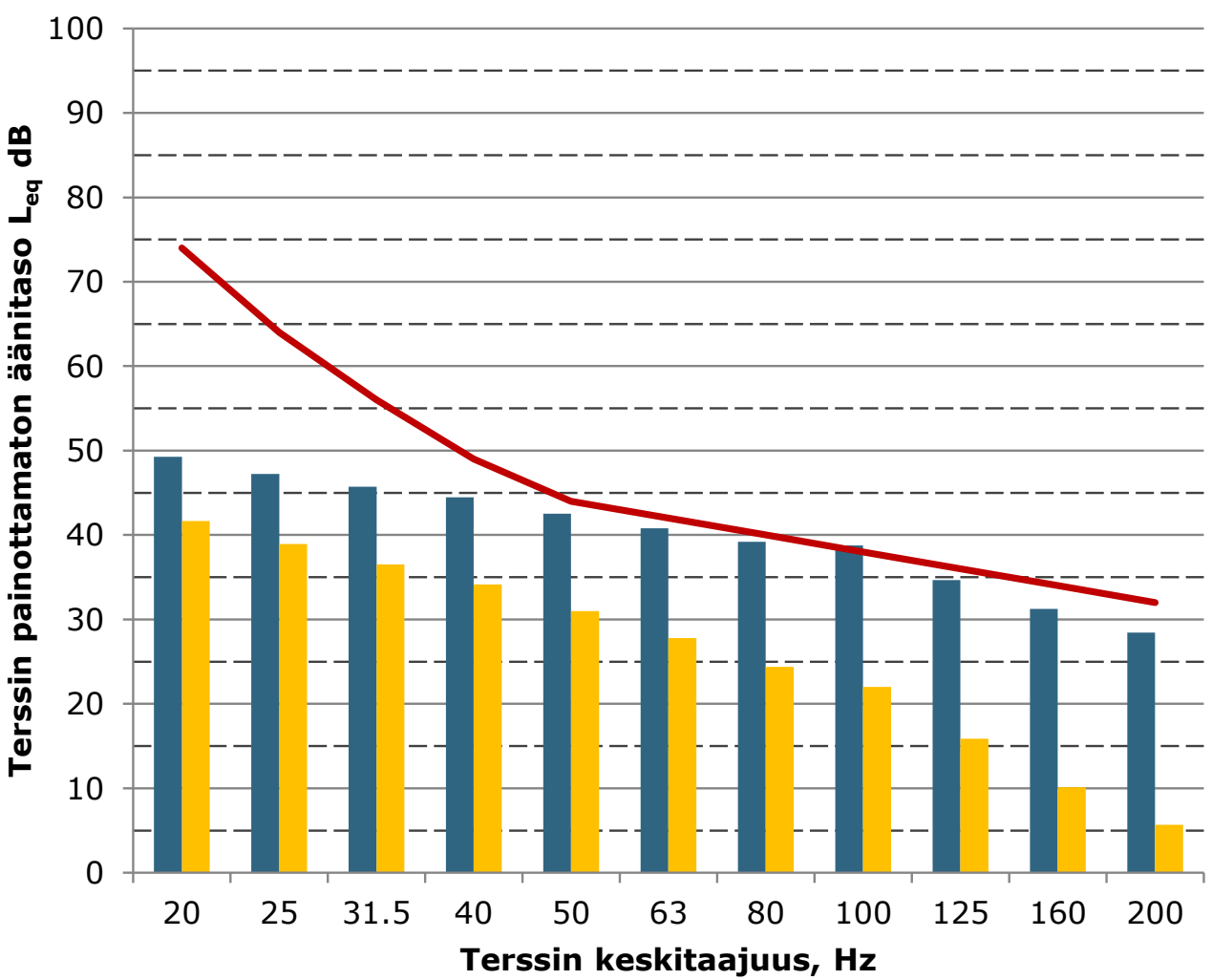
New WTG

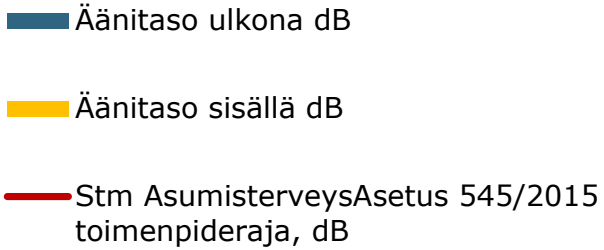
Noise sensitive area

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

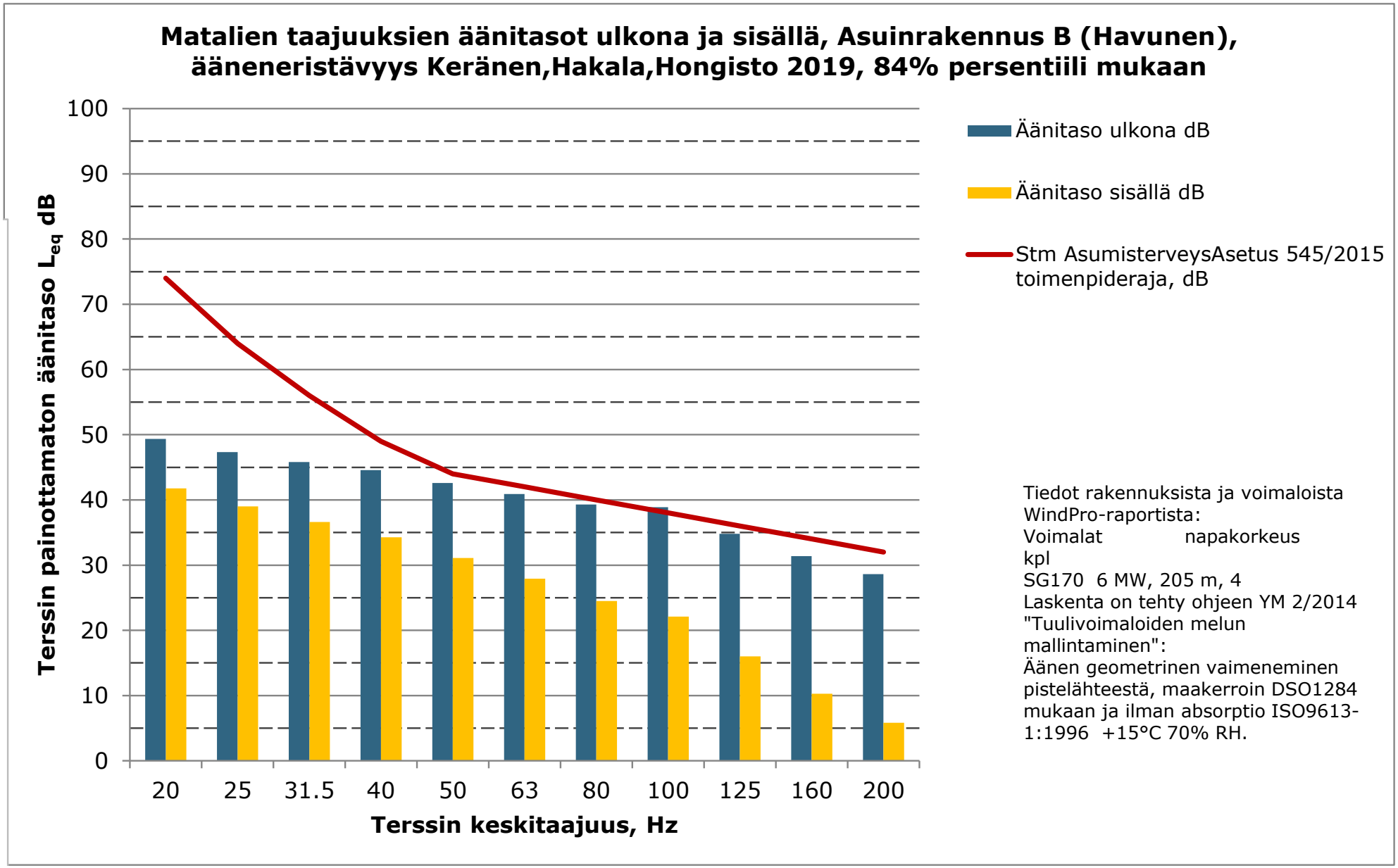
Liite 2. Lylyharjun tuulivoimapuisto – matalataajuisen melun rakennuskohtaiset arvot

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

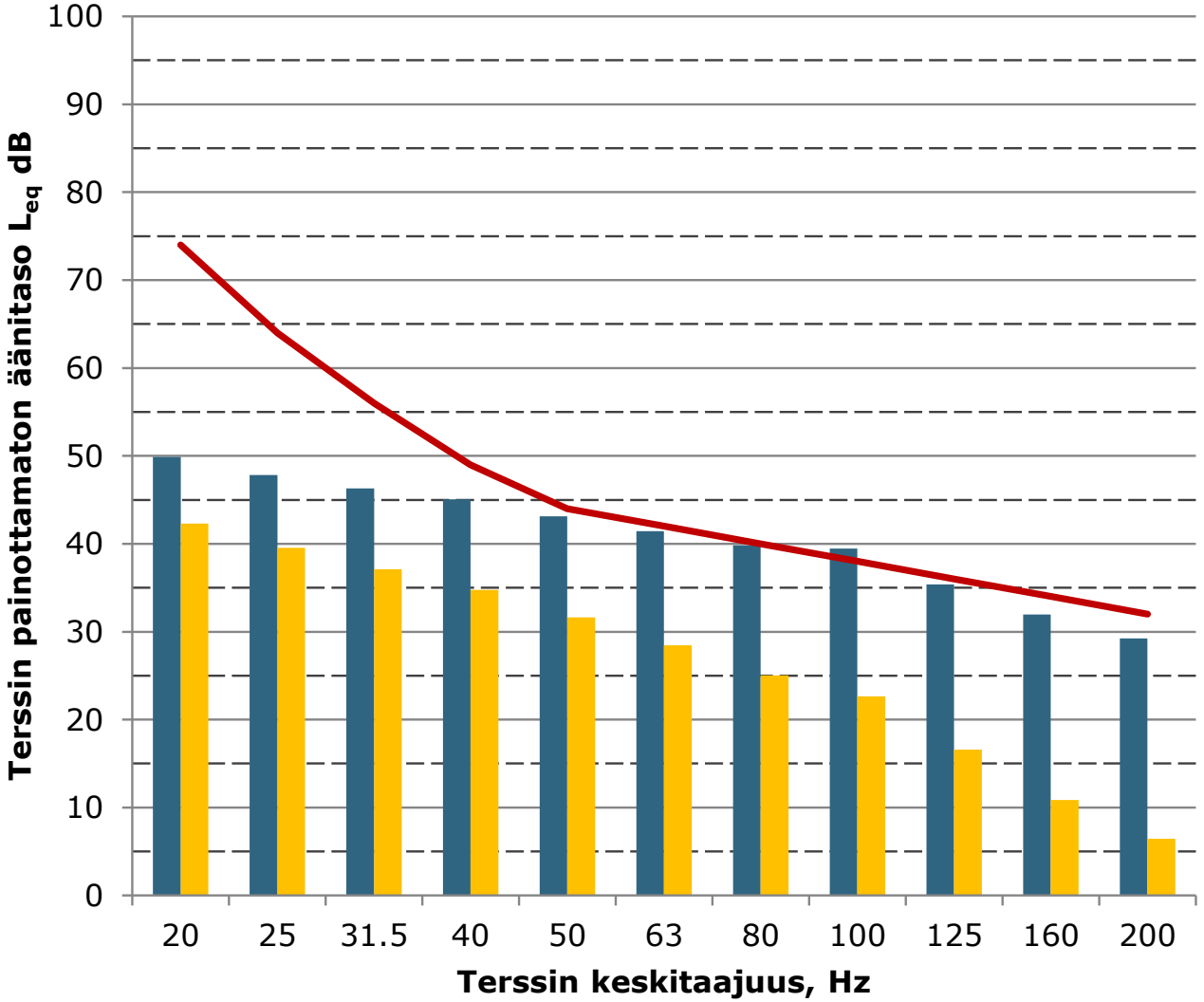


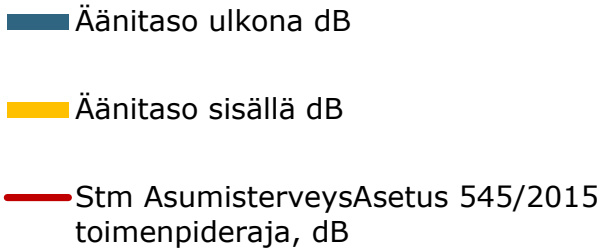


Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus kpl
SG170 6 MW, 205 m, 4
Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

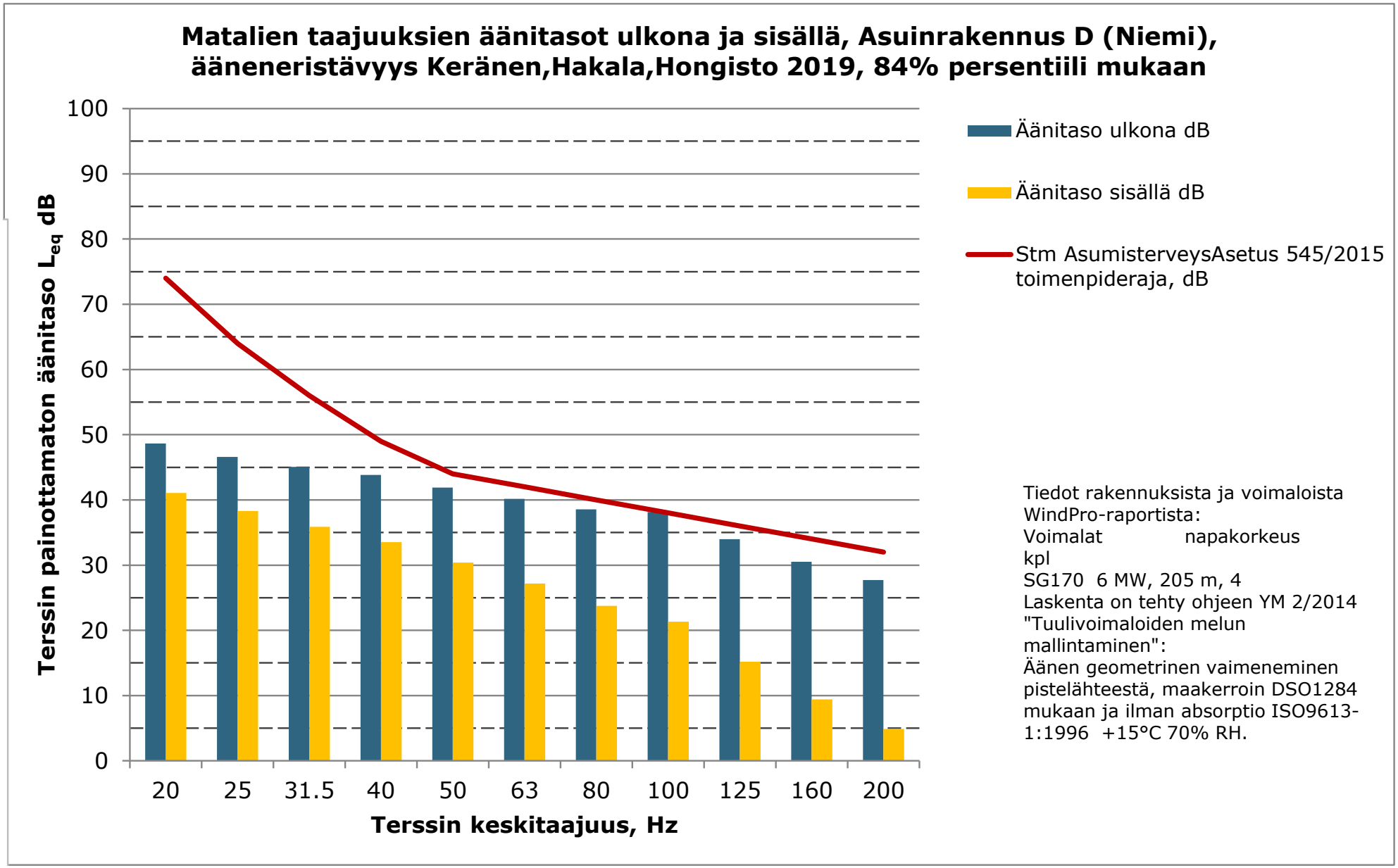

Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus B (Havunen), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan
Terssin painottamaton äänitaso L_{eq} dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
20
25
31.5
40
50
63
80
100
125
160
200
Terssin keskitaajuus, Hz
Äänitaso ulkona dB
Äänitaso sisällä dB
Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
SG170 6 MW, 205 m, 4
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 (Marttila), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

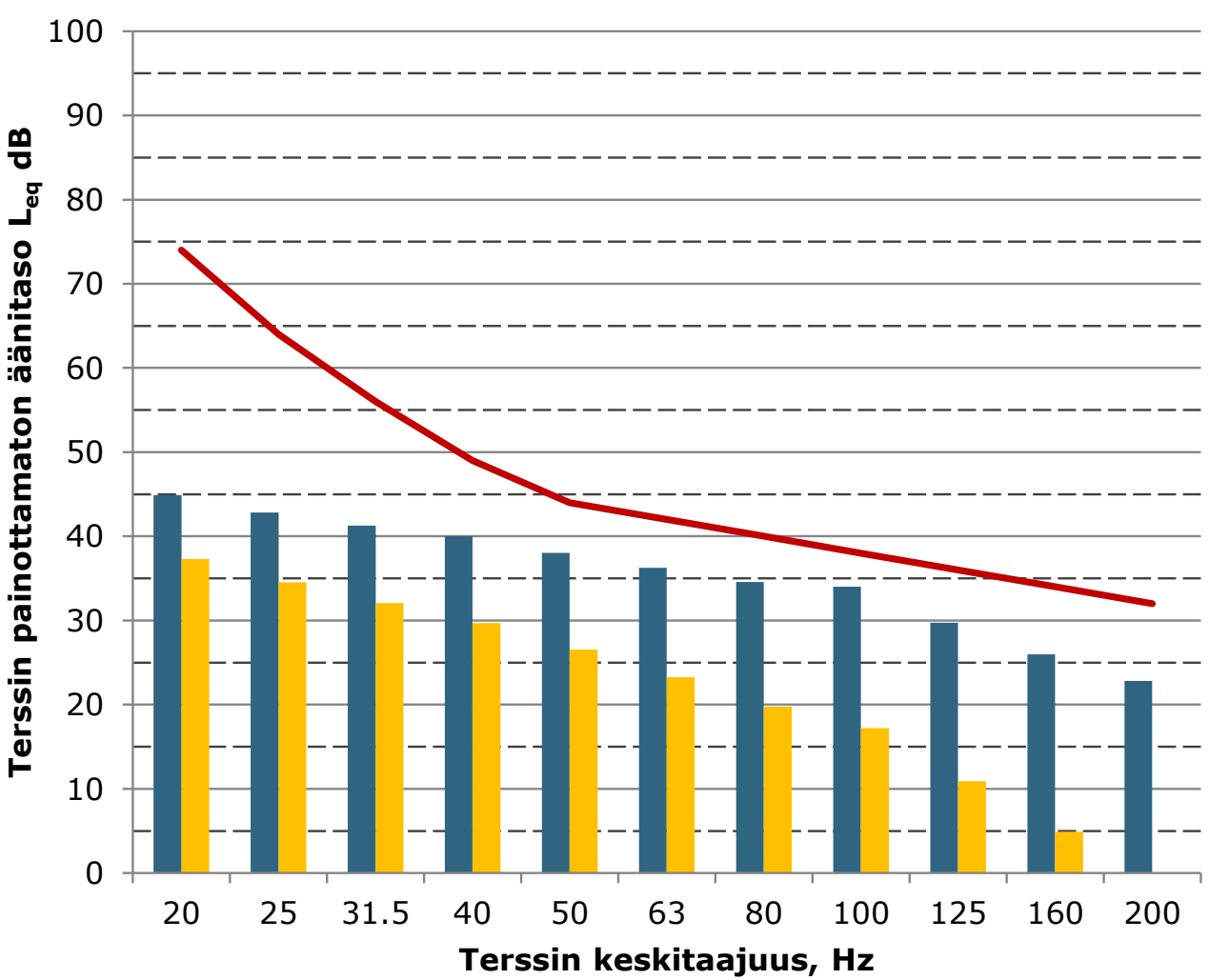




Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
SG170 6 MW, 205 m, 4
Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.


Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus D (Niemi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan
Terssin painottamaton äänitaso L_{eq} dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
20
25
31.5
40
50
63
80
100
125
160
200
Terssin keskitaajuus, Hz
Äänitaso ulkona dB
Äänitaso sisällä dB
Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
SG170 6 MW, 205 m, 4
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 E (Vähä-Madesjärvi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



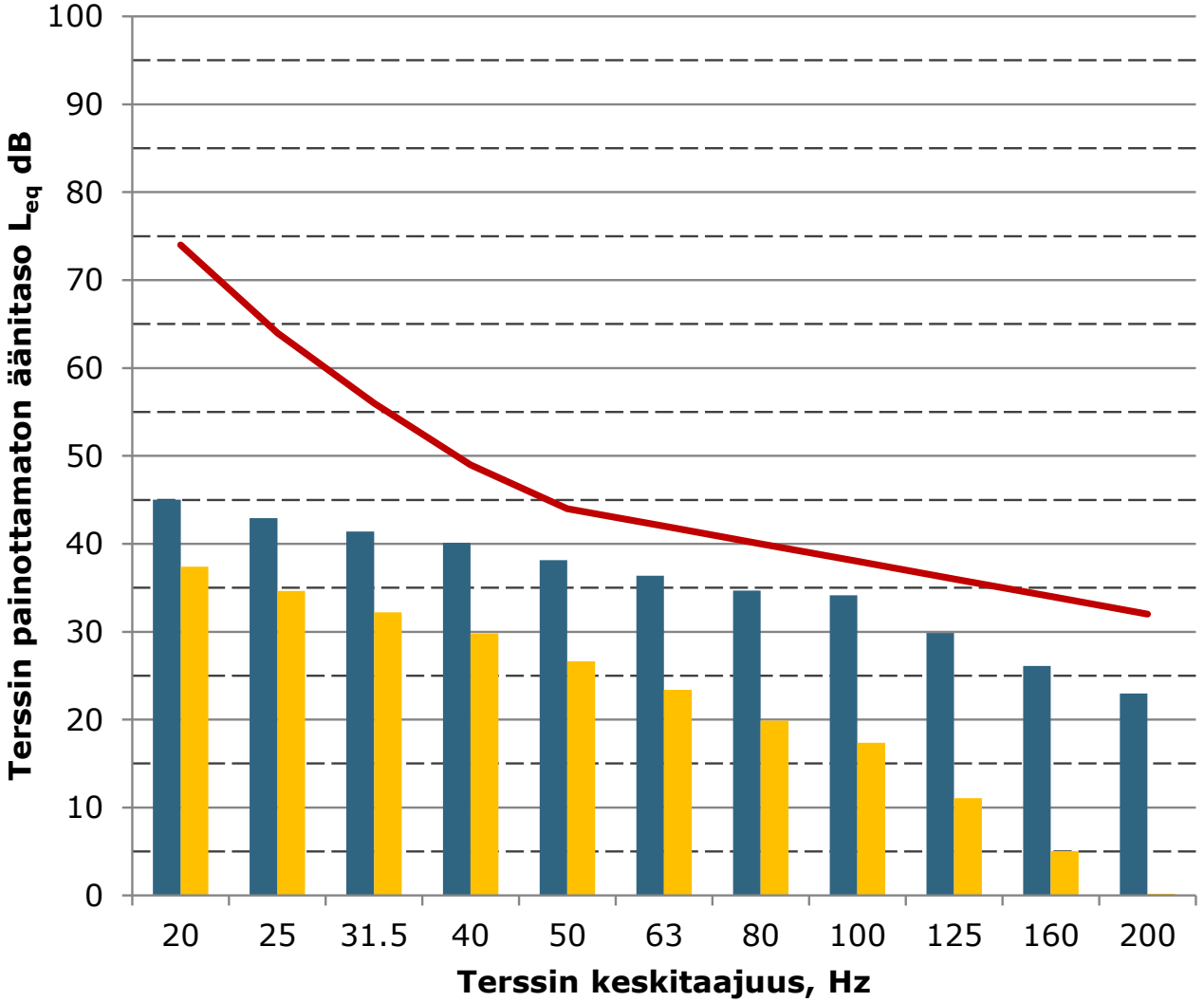
Äänitaso ulkona dB

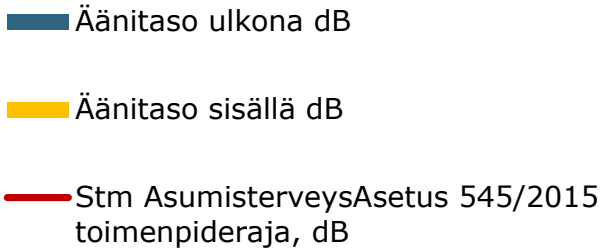
Äänitaso sisällä dB

Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB

Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
SG170 6 MW, 205 m, 4
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.

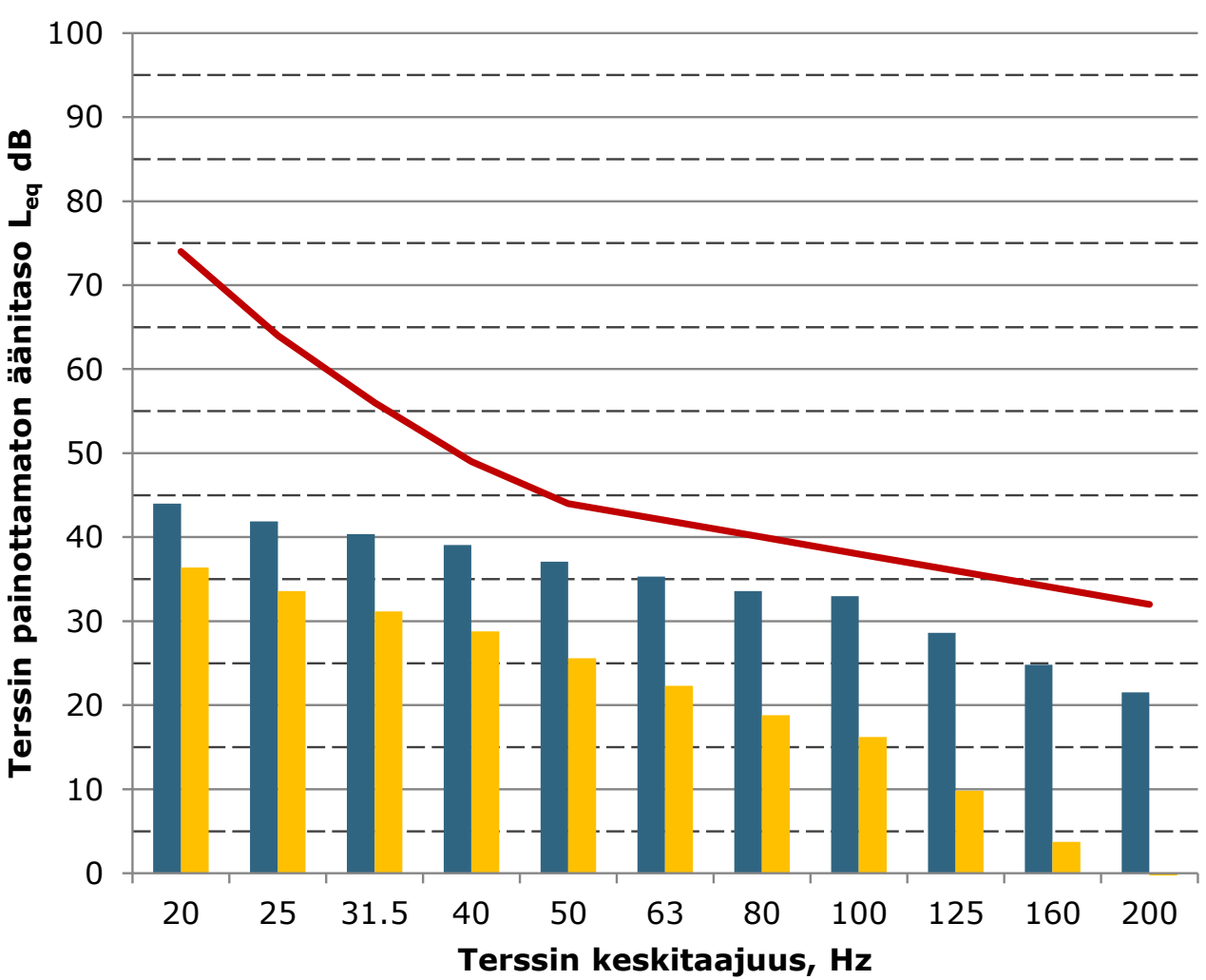
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus F (Salmela), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan





Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
SG170 6 MW, 205 m, 4
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 G (Vähä-Madesjärvi, pohj.), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



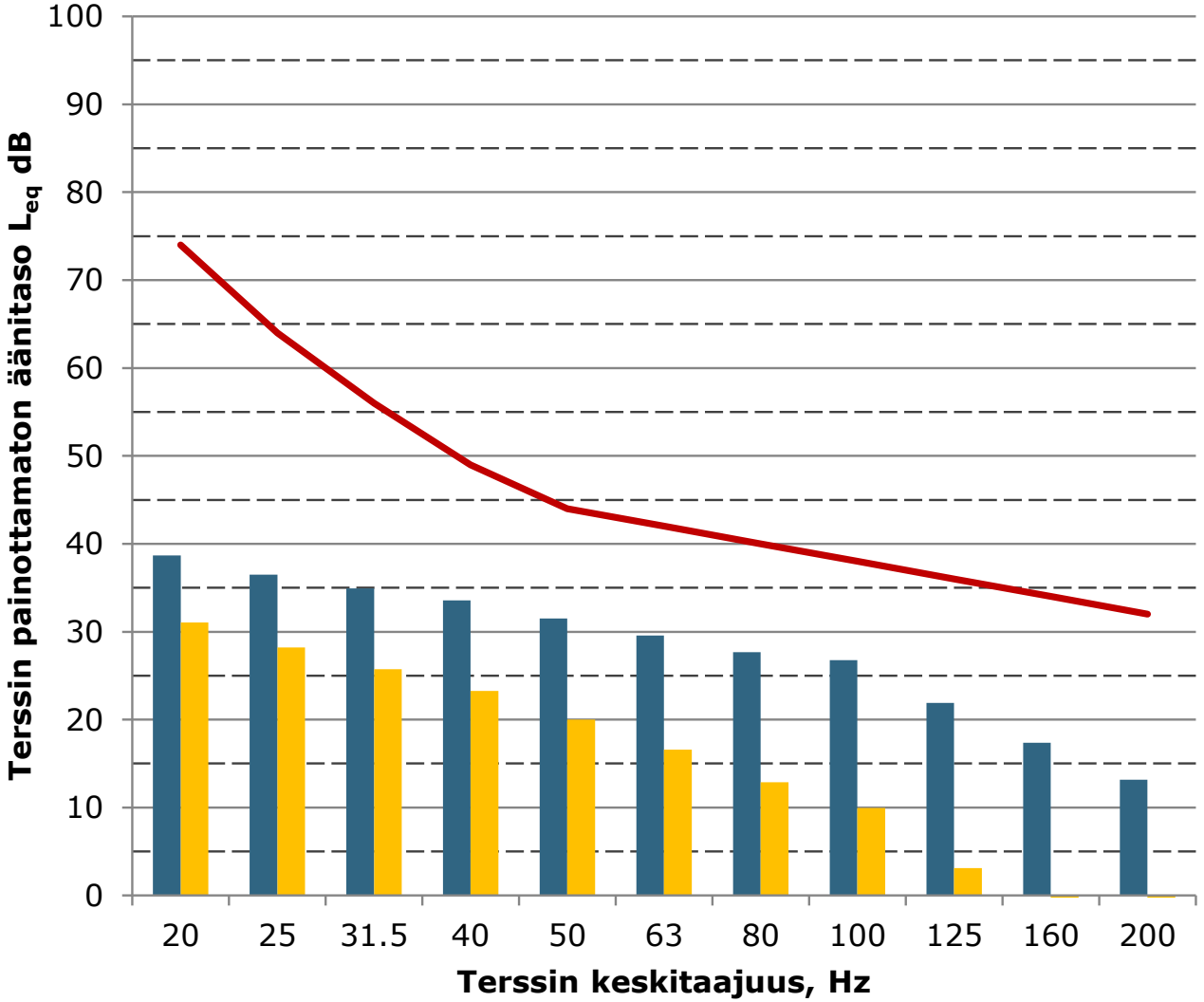
Äänitaso ulkona dB

Äänitaso sisällä dB

Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB

Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
SG170 6 MW, 205 m, 4
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 (Ojala), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

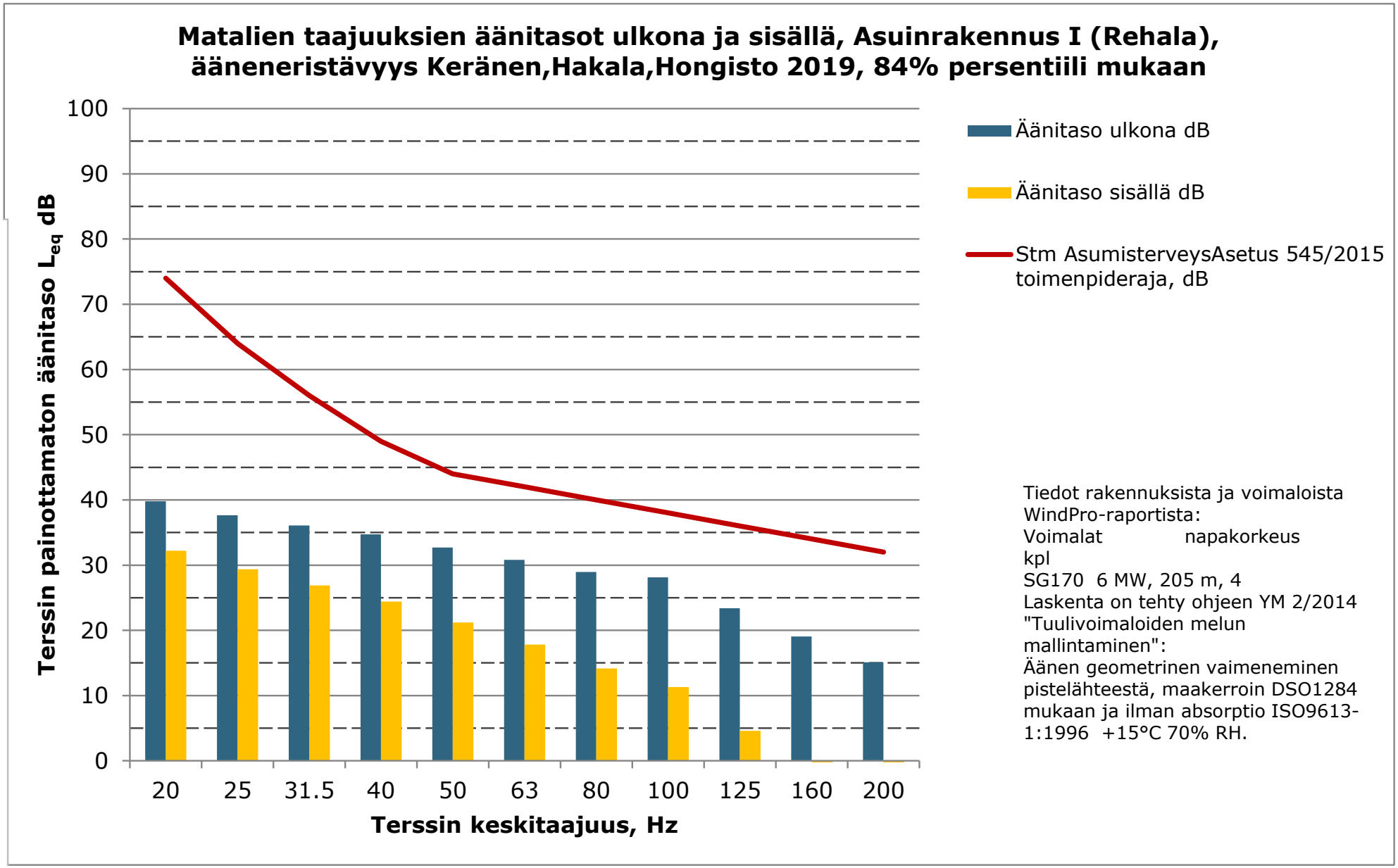


Äänitaso ulkona dB

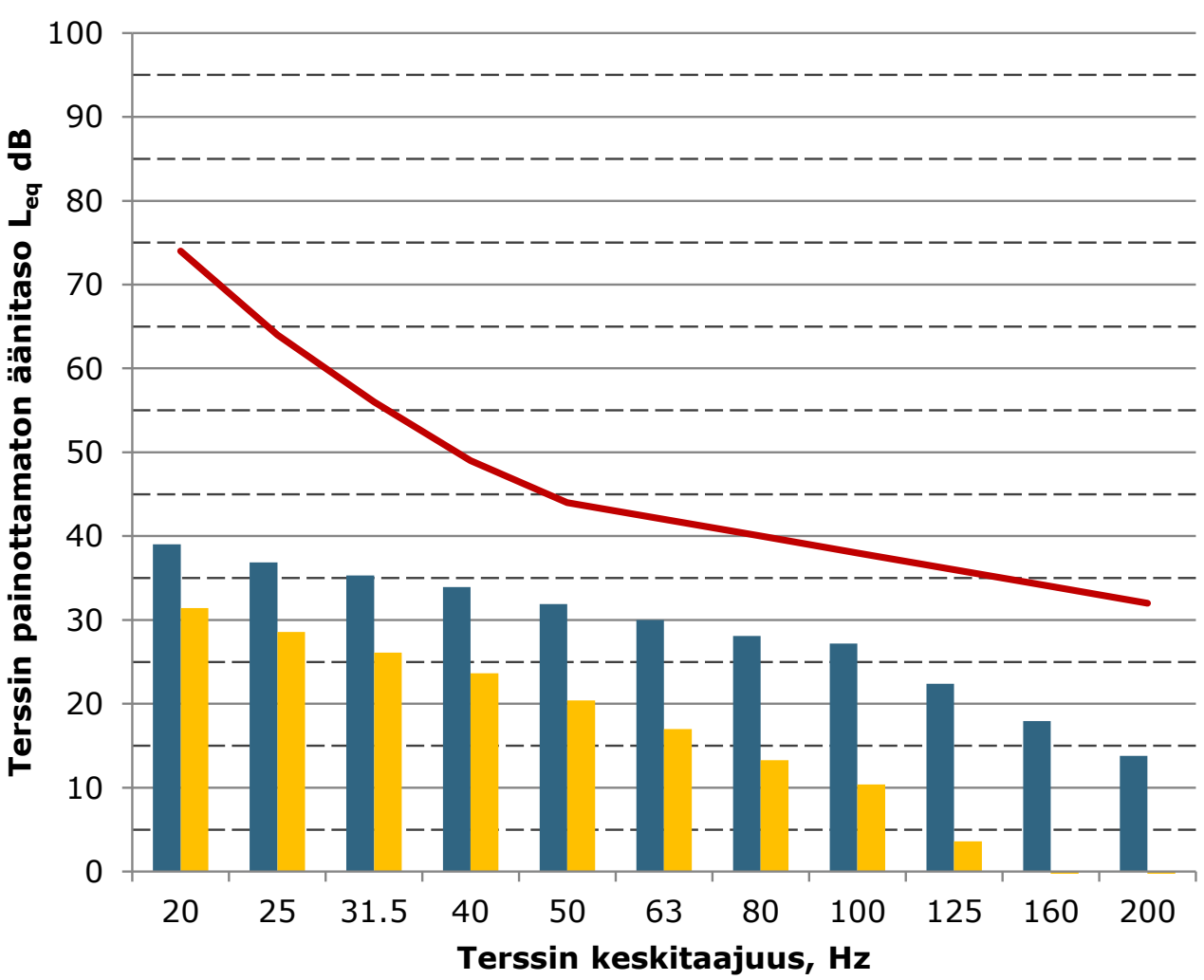
Äänitaso sisällä dB

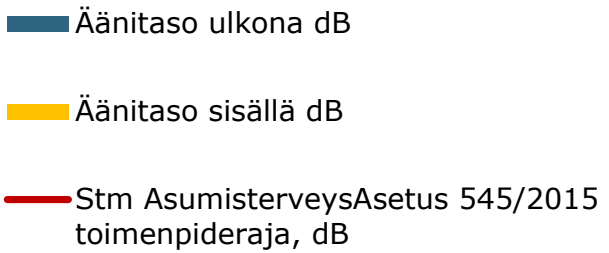
Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB

Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
SG170 6 MW, 205 m, 4
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 I (Rehala), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan
Terssin painottamaton äänitaso L_{eq} dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
20
25
31.5
40
50
63
80
100
125
160
200
Terssin keskitaajuus, Hz
Äänitaso ulkona dB
Äänitaso sisällä dB
Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
SG170 6 MW, 205 m, 4
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.

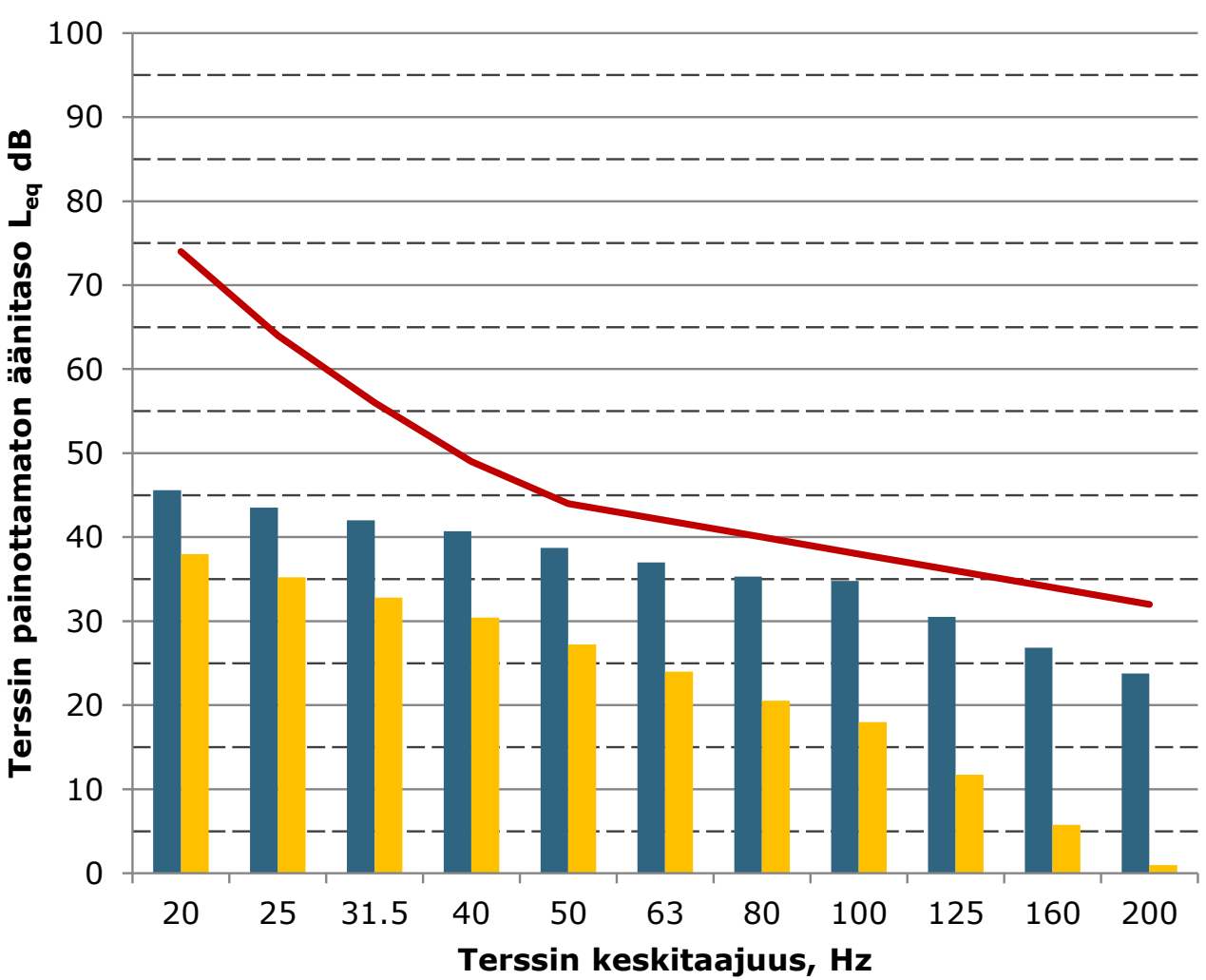
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus K (Salmenneva), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

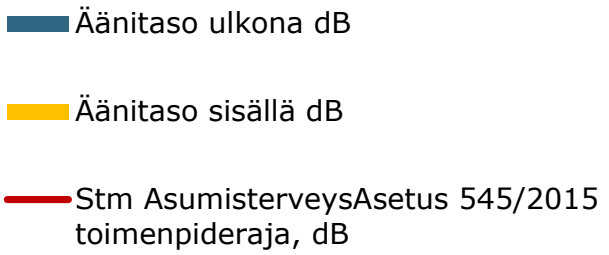




Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus kpl
SG170 6 MW, 205 m, 4
Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

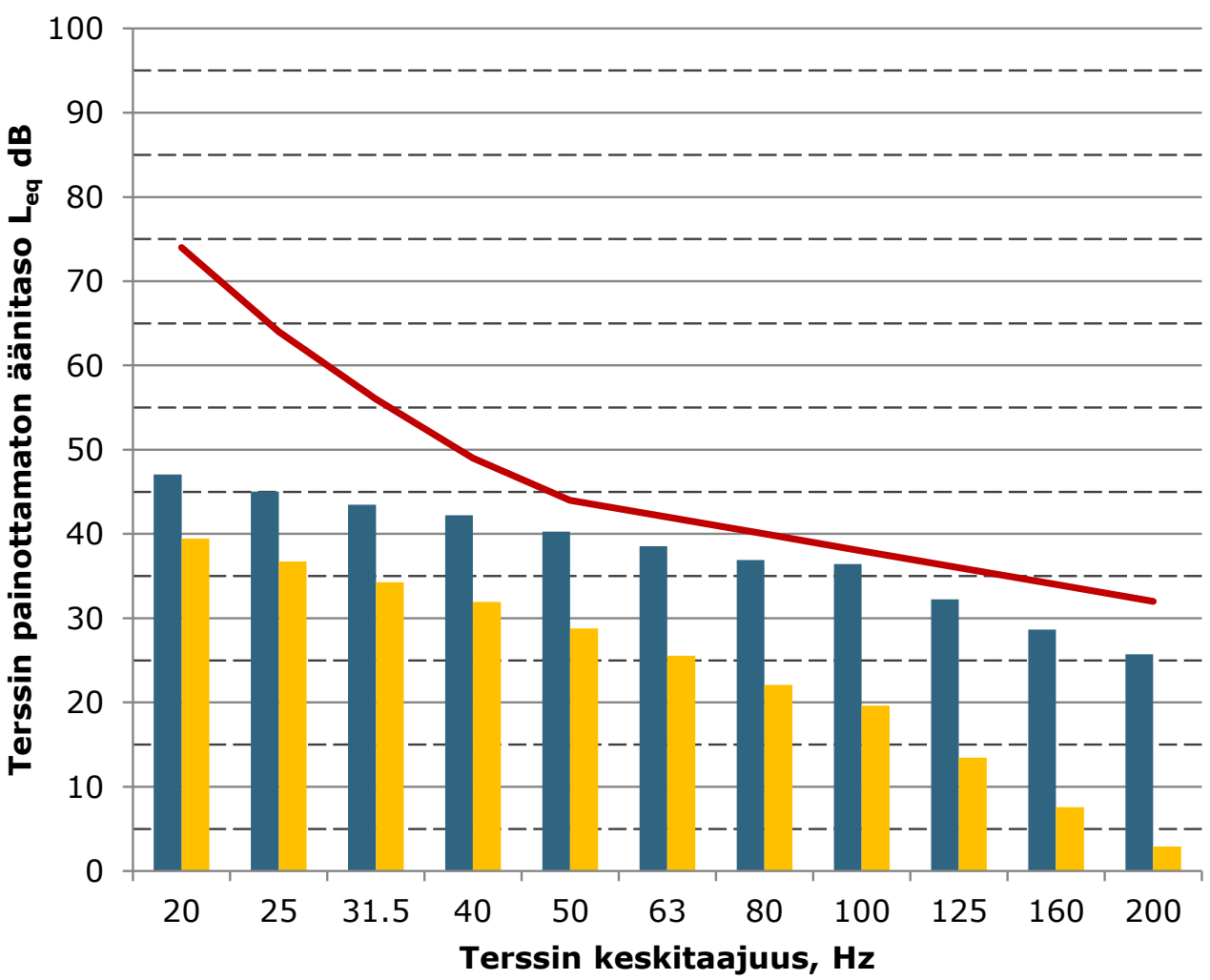
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus L (Matehenperä), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan





Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus kpl
SG170 6 MW, 205 m, 4
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 (Aholanlahti), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



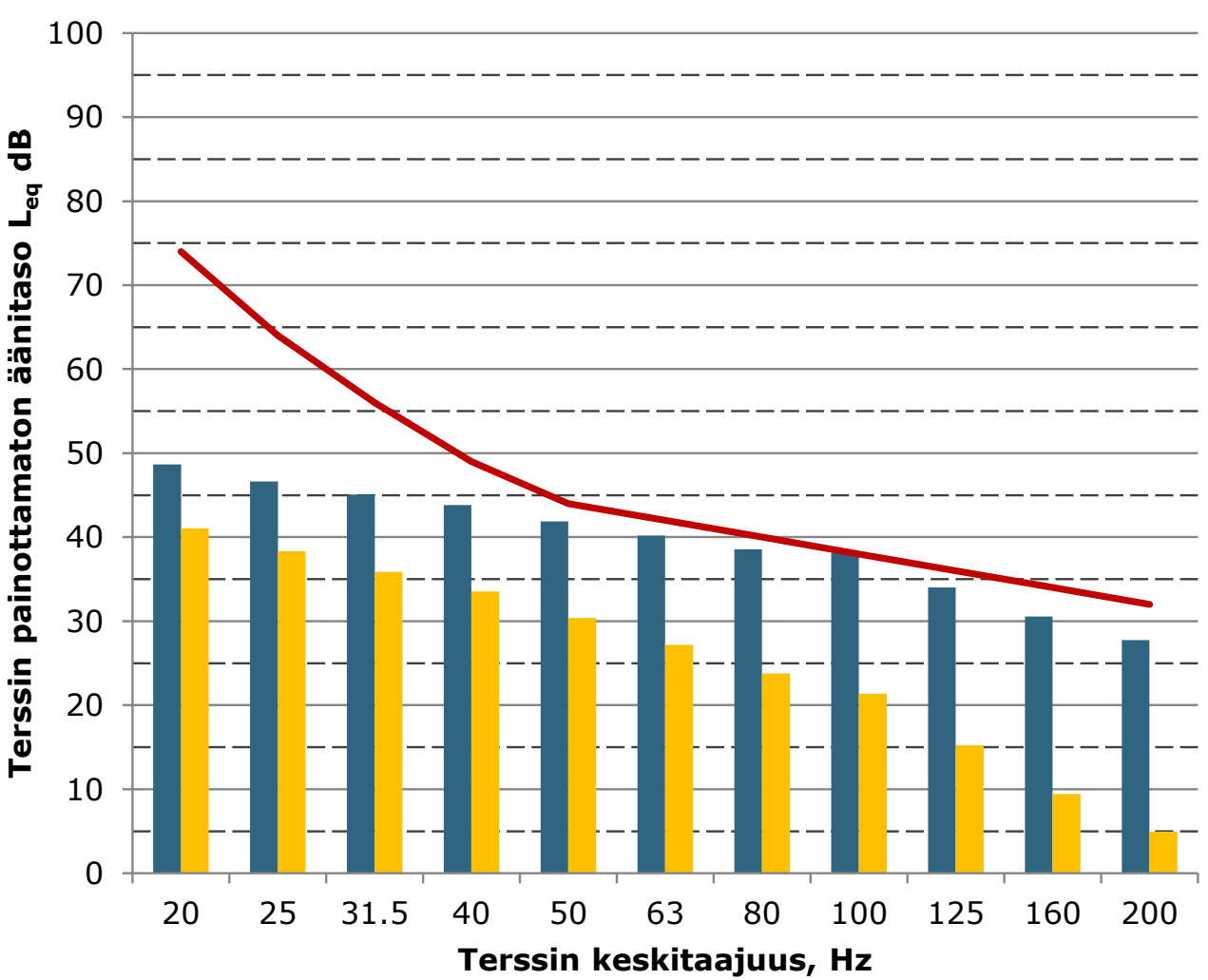
Äänitaso ulkona dB

Äänitaso sisällä dB

Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB

Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus kpl
SG170 6 MW, 205 m, 4
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 N (Iso-Madesjärvi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

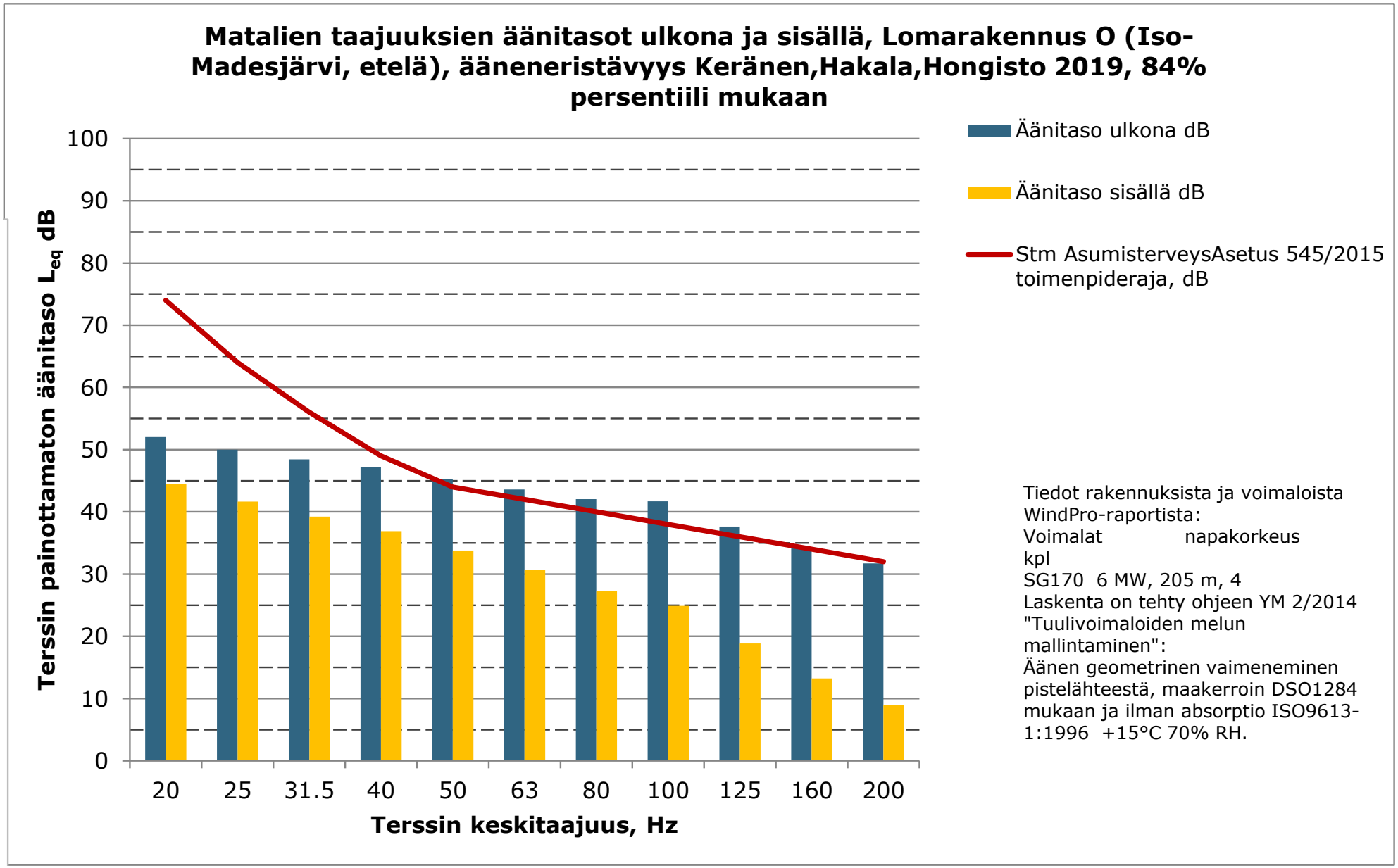


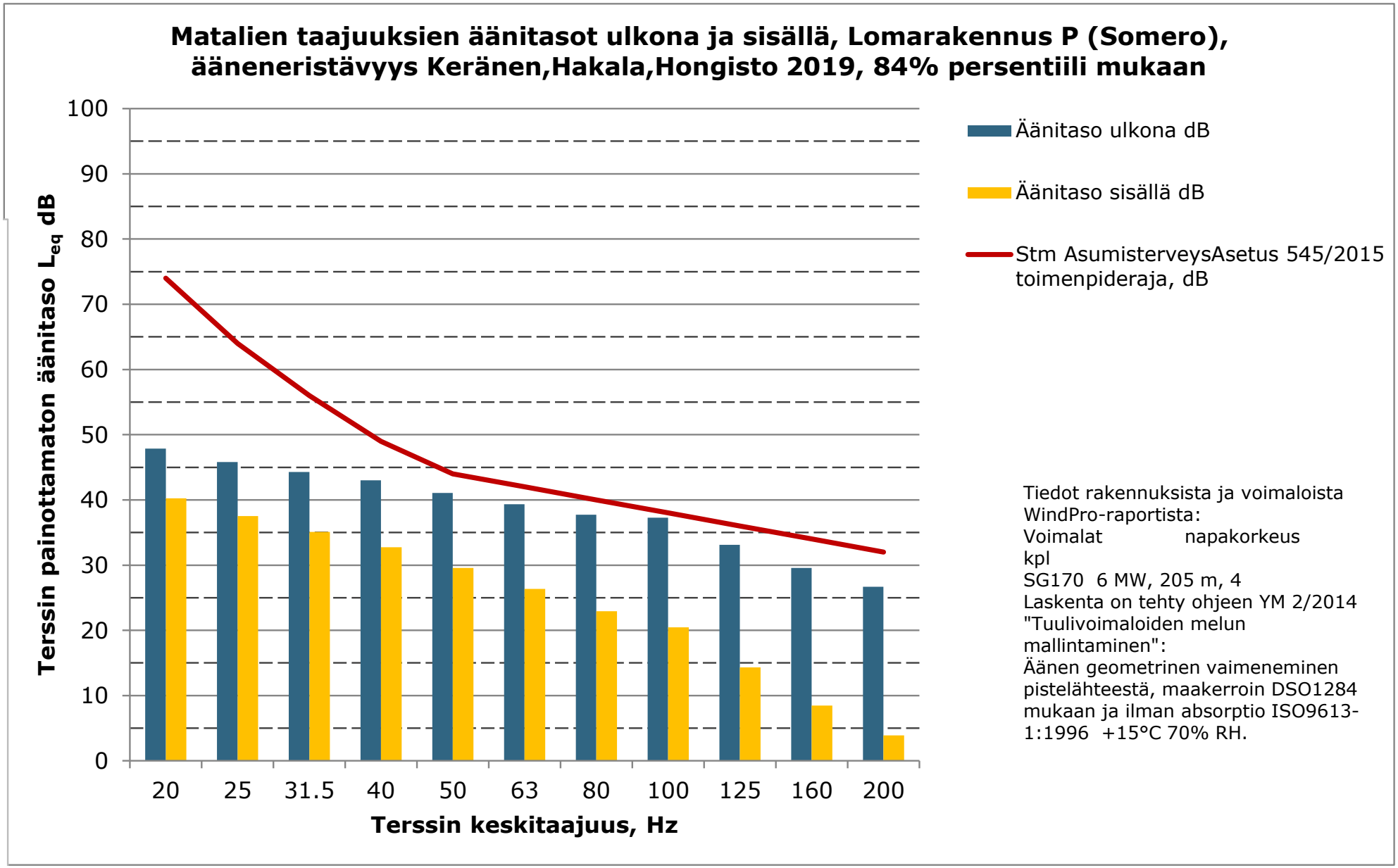
Äänitaso ulkona dB

Äänitaso sisällä dB

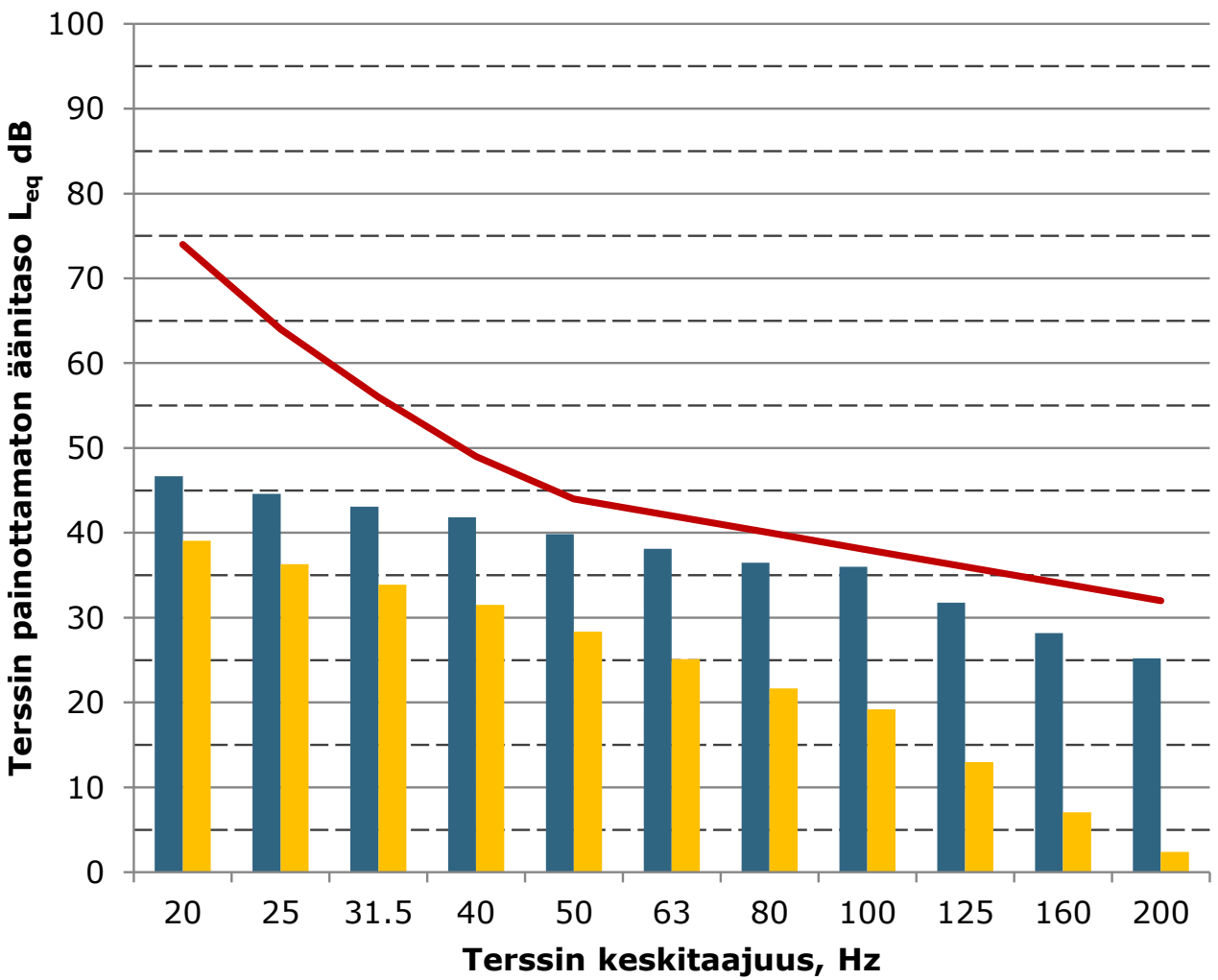
Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB

Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus kpl
SG170 6 MW, 205 m, 4
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 (Iso-Madesjärvi, etelä), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan
Terssin painottamaton äänitaso Leq dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
20
25
31.5
40
50
63
80
100
125
160
200
Terssin keskitaajuus, Hz
Äänitaso ulkona dB
Äänitaso sisällä dB
Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
SG170 6 MW, 205 m, 4
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 (Somero), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan
Terssin painottamaton äänitaso L_{eq} dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
20
25
31.5
40
50
63
80
100
125
160
200
Terssin keskitaajuus, Hz
Äänitaso ulkona dB
Äänitaso sisällä dB
Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
SG170 6 MW, 205 m, 4
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 (Iso Somerojärvi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



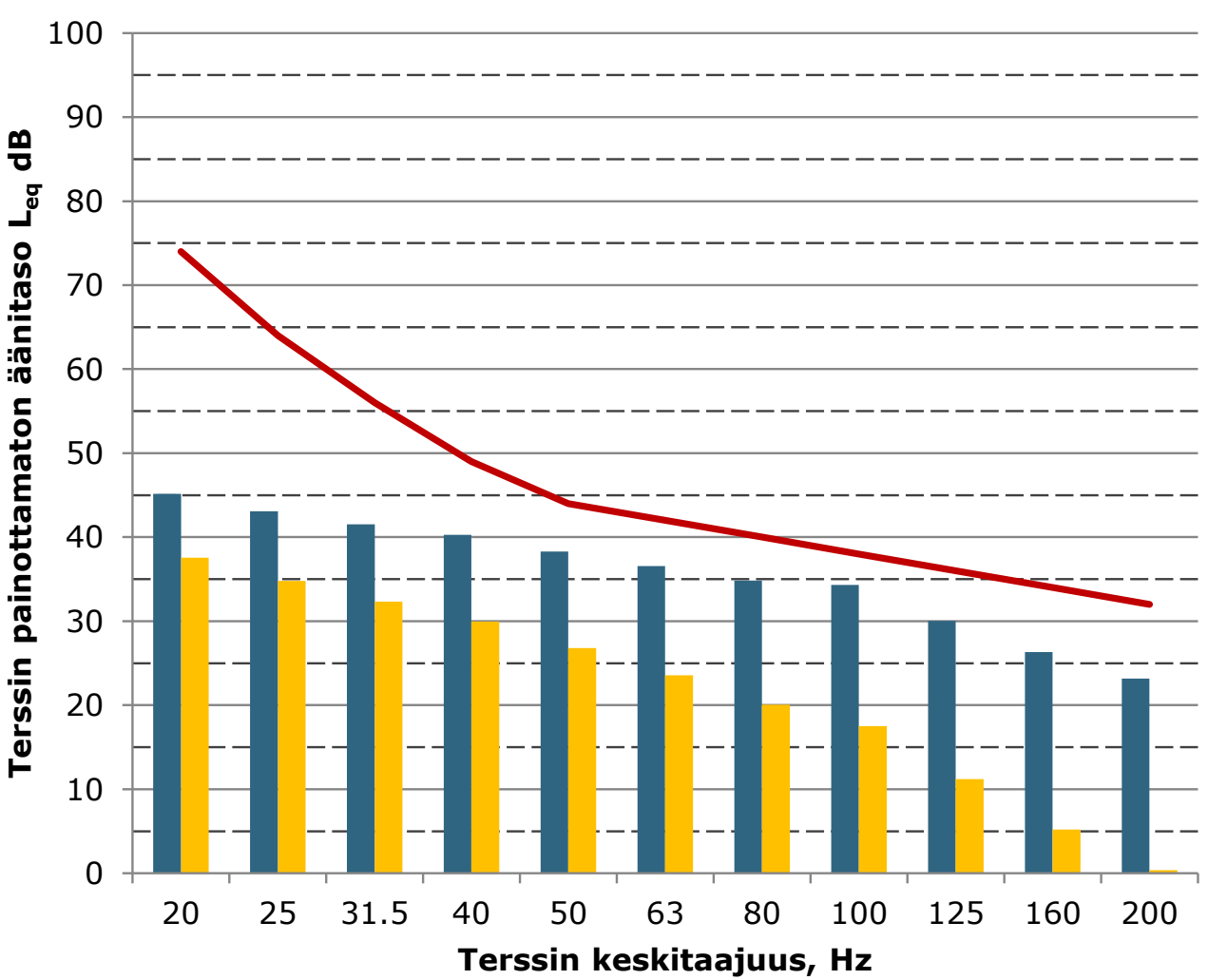
Äänitaso ulkona dB

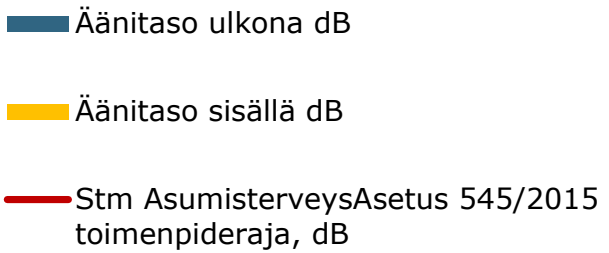
Äänitaso sisällä dB

Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB

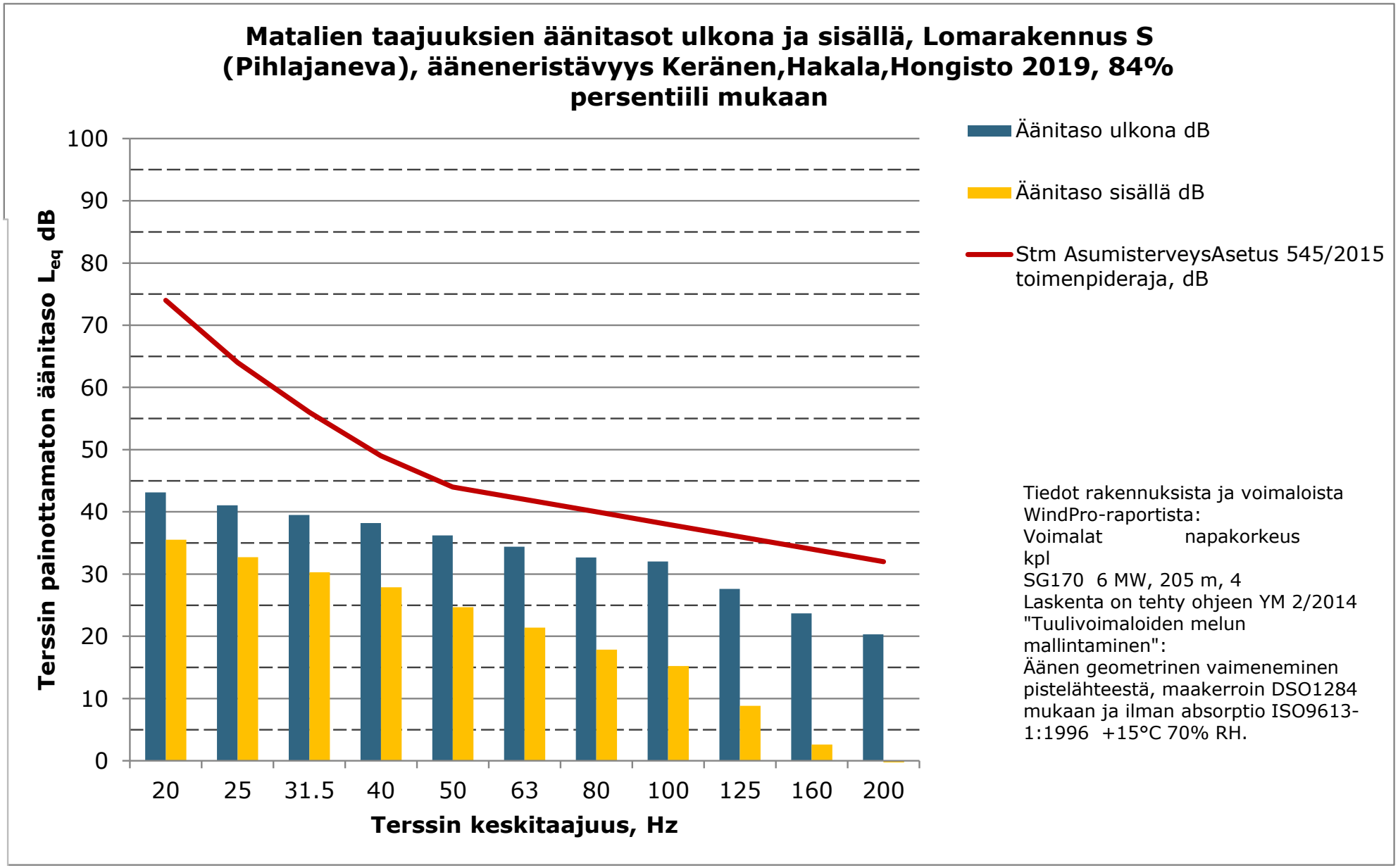
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus kpl
SG170 6 MW, 205 m, 4
Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

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

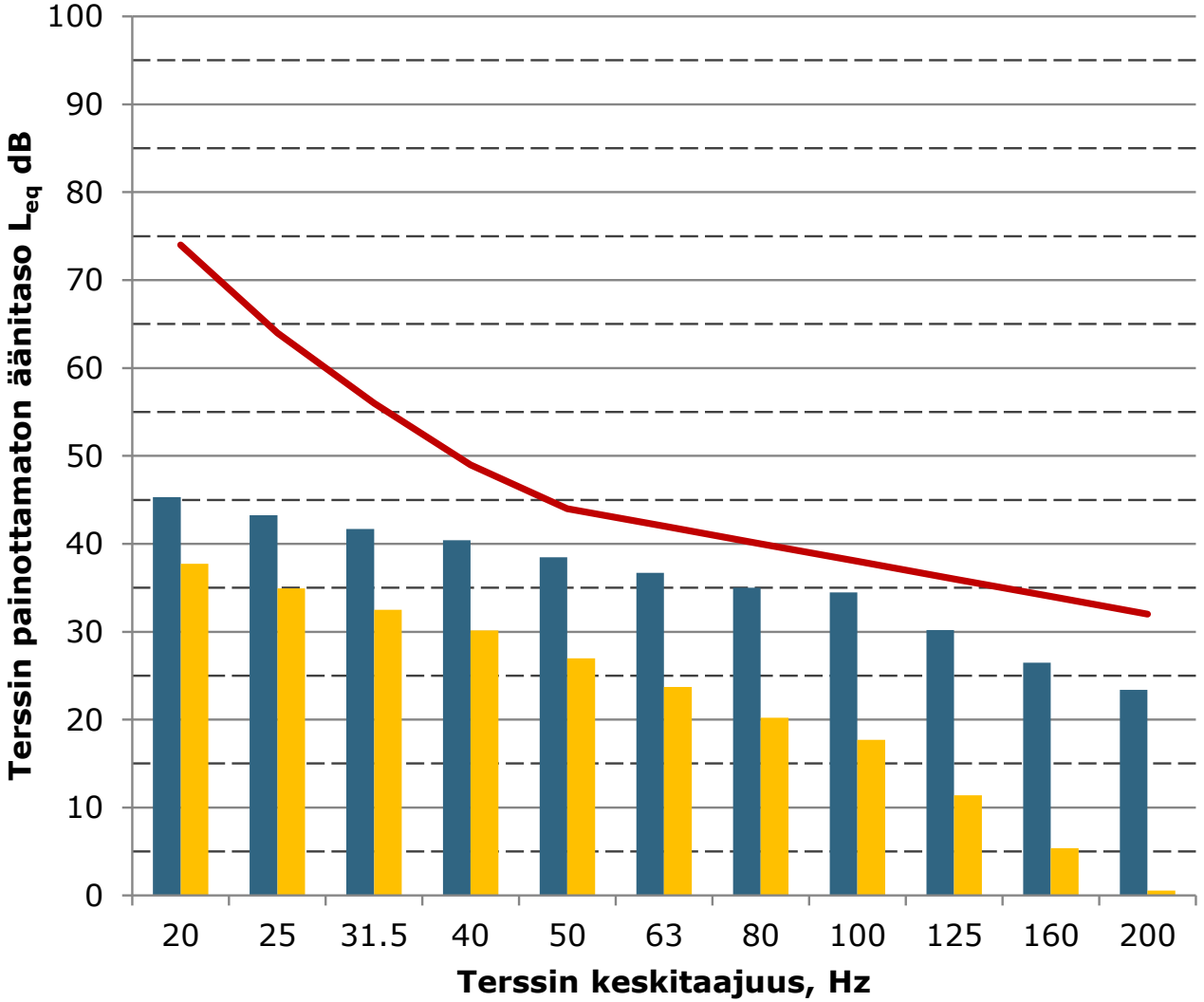


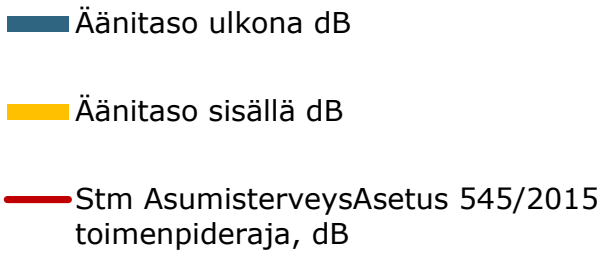


Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus kpl
SG170 6 MW, 205 m, 4
Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.


Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus S (Pihlajaneva), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan
Terssin painottamaton äänitaso L_{eq} dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
20
25
31.5
40
50
63
80
100
125
160
200
Terssin keskitaajuus, Hz
Äänitaso ulkona dB
Äänitaso sisällä dB
Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
SG170 6 MW, 205 m, 4
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 T (Alava), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan





Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus kpl
SG170 6 MW, 205 m, 4
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. Lylyharjun tuulivoimapuisto – yhteismelun leviämismallinnuksen tulokset (ISO 9613-2, YM2/2014)

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

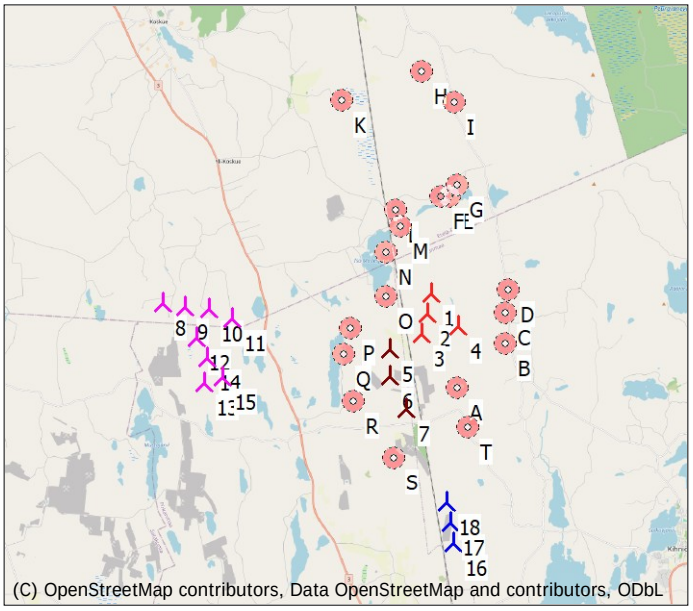
Calculated:
29.9.2026 9.07/4.2.303

DECIBEL - Main Result

Calculation: Lylynharju_SG_6.0MWx4HH205 + Lylynharju_parkano_SG_6.0MWx3HH205+Mäntykangas_V172x8xHH200+Mäntyperä_SG_6.0MWx3HH180

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 (vesistöt): (7)
Area type with hard ground: Vesistöt
Ground factor for hard ground: 0,0
Meteorological coefficient, C0:
Selected option: Fixed value: 0,0 dB
Type of demand in calculation:
1: WTG noise is compared to demand (DK, DE, SE, NL etc.)
Noise values in calculation:
All noise values are mean values (Lwa) (Normal)
Pure tones:
Fixed penalty added to source noise of WTGs with pure tones
WTG catalogue
Height above ground level, when no value in NSA object:
4,0 m; Don't allow override of model height with height from NSA object
Uncertainty margin:
0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority
Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:
0,0 dB(A)

All coordinates are in
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



Scale 1:250 000
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)]
1	293 476	6 911 640	162,5	Siemens Gamesa SG 6.0-...	No	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.0MW) - 106dB(A) + 2 dB(A)	8,0	108,0
2	293 311	6 910 964	162,5	Siemens Gamesa SG 6.0-...	No	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.0MW) - 106dB(A) + 2 dB(A)	8,0	108,0
3	293 072	6 910 280	164,7	Siemens Gamesa SG 6.0-...	No	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.0MW) - 106dB(A) + 2 dB(A)	8,0	108,0
4	294 285	6 910 470	158,5	Siemens Gamesa SG 6.0-...	No	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.0MW) - 106dB(A) + 2 dB(A)	8,0	108,0
5	292 001	6 909 857	170,0	Siemens Gamesa SG 6.0-...	No	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.0MW) - 106dB(A) + 2 dB(A)	8,0	108,0
6	291 932	6 908 980	167,5	Siemens Gamesa SG 6.0-...	No	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.0MW) - 106dB(A) + 2 dB(A)	8,0	108,0
7	292 401	6 907 857	172,5	Siemens Gamesa SG 6.0-...	No	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6 200	6 200	170,0	205,0	USER	(AM 0, 6.0MW) - 106dB(A) + 2 dB(A)	8,0	108,0
8	284 578	6 911 869	151,2	VESTAS V172-7.2 7200 1...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	Vestas V172-7.2MW – STE 106,9 dB(A) + 2 dB(A)	8,0	108,9
9	285 267	6 911 675	160,0	VESTAS V172-7.2 7200 1...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	Vestas V172-7.2MW – STE 106,9 dB(A) + 2 dB(A)	8,0	108,9
10	286 110	6 911 546	153,8	VESTAS V172-7.2 7200 1...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	Vestas V172-7.2MW – STE 106,9 dB(A) + 2 dB(A)	8,0	108,9
11	286 812	6 911 192	155,9	VESTAS V172-7.2 7200 1...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	Vestas V172-7.2MW – STE 106,9 dB(A) + 2 dB(A)	8,0	108,9
12	285 623	6 910 629	155,4	VESTAS V172-7.2 7200 1...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	Vestas V172-7.2MW – STE 106,9 dB(A) + 2 dB(A)	8,0	108,9
13	285 760	6 909 130	157,5	VESTAS V172-7.2 7200 1...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	Vestas V172-7.2MW – STE 106,9 dB(A) + 2 dB(A)	8,0	108,9
14	285 915	6 909 969	155,0	VESTAS V172-7.2 7200 1...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	Vestas V172-7.2MW – STE 106,9 dB(A) + 2 dB(A)	8,0	108,9
15	286 385	6 909 284	155,0	VESTAS V172-7.2 7200 1...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	200,0	USER	Vestas V172-7.2MW – STE 106,9 dB(A) + 2 dB(A)	8,0	108,9
16	293 711	6 903 288	160,0	Siemens Gamesa SG 6.0-...	No	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6 200	6 200	170,0	180,0	USER	(AM 0, 6.0MW) - 106dB(A) + 2 dB(A)	8,0	108,0
17	293 617	6 903 983	150,6	Siemens Gamesa SG 6.0-...	No	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6 200	6 200	170,0	180,0	USER	(AM 0, 6.0MW) - 106dB(A) + 2 dB(A)	8,0	108,0
18	293 569	6 904 673	152,5	Siemens Gamesa SG 6.0-...	No	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6 200	6 200	170,0	180,0	USER	(AM 0, 6.0MW) - 106dB(A) + 2 dB(A)	8,0	108,0

Calculation Results

Sound level

Noise sensitive area No.	Name	East	North	Z [m]	Demands Immission height [m]	Noise [dB(A)]	Sound level From WTGs [dB(A)]	Distance to noise demand [m]
A	Lomarakennus A (Kankarilampi)	294 123	6 908 456	164,6	4,0	40,0	33,8	1 158
B	Asuinrakennus B (Havunen)	295 821	6 909 794	141,2	4,0	40,0	31,2	1 030
C	Asuinrakennus C (Marttila)	295 859	6 910 831	145,0	4,0	40,0	31,6	961
D	Asuinrakennus D (Niemi)	296 022	6 911 583	146,6	4,0	40,0	29,7	1 394
E	Lomarakennus E (Vähä-Madesjärvi)	294 257	6 914 799	145,0	4,0	40,0	25,5	2 591
F	Asuinrakennus F (Salmela)	293 962	6 914 797	146,2	4,0	40,0	25,4	2 531
G	Lomarakennus G (Vähä-Madesjärvi, pohj.)	294 536	6 915 176	145,0	4,0	40,0	24,3	3 028
H	Asuinrakennus H (Ojala)	293 588	6 918 969	127,2	4,0	40,0	19,3	6 666
I	Asuinrakennus I (Rehala)	294 619	6 917 904	129,7	4,0	40,0	19,9	5 704
K	Asuinrakennus K (Salmenneva)	290 893	6 918 175	129,6	4,0	40,0	21,3	6 357
L	Asuinrakennus L (Matehenperä)	292 459	6 914 422	145,0	4,0	40,0	26,8	2 292

To be continued on next page...

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

Calculated:
29.9.2026 9.07/4.2.303

DECIBEL - Main Result

Calculation: Lylynharju_SG_6.0MWx4HH205 + Lylynharju_parkano_SG_6.0MWx3HH205+Mäntykangas_V172x8xHH200+Mäntyperä_SG_6.0MWx3HH180

...continued from previous page

Noise sensitive area					Demands	Sound level		
No.	Name	East	North	Z [m]	Immission height [m]	Noise [dB(A)]	From WTGs [dB(A)]	Distance to noise demand [m]
M	Lomarakennus M (Aholanlahti)	292 598	6 913 887	146,0	4,0	40,0	28,7	1 742
N	Lomarakennus N (Iso-Madesjärvi)	292 054	6 913 055	145,2	4,0	40,0	30,9	1 315
O	Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi, etelä)	291 942	6 911 599	145,7	4,0	40,0	35,6	631
P	Lomarakennus P (Somero)	290 702	6 910 631	151,1	4,0	40,0	34,2	813
Q	Lomarakennus Q (Iso Somerojärvi)	290 442	6 909 790	150,6	4,0	40,0	34,5	821
R	Lomarakennus R (Vuorelankangas)	290 676	6 908 200	173,0	4,0	40,0	34,1	773
S	Lomarakennus S (Pihlajaneva)	291 867	6 906 249	160,0	4,0	40,0	32,0	1 067
T	Asuinrakennus T (Alava)	294 388	6 907 116	156,9	4,0	40,0	30,5	1 487

Distances (m)

	WTG																	
NSA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	3248	2635	2104	2020	2542	2252	1822	10133	9419	8585	7803	8770	8387	8343	7779	5182	4500	3822
B	2983	2768	2790	1677	3818	3971	3928	11428	10715	9863	9113	10227	10078	9903	9445	6837	6212	5592
C	2516	2551	2840	1614	3977	4339	4558	11324	10621	9771	9050	10234	10237	9977	9595	7839	7203	6567
D	2546	2780	3224	2062	4374	4846	5193	11443	10751	9908	9215	10438	10547	10231	9903	8607	7968	7329
E	3253	3949	4670	4328	5430	6264	7183	10109	9514	8769	8270	9585	10211	9636	9608	11520	10831	10145
F	3193	3886	4602	4337	5312	6158	7110	9826	9234	8495	8004	9318	9965	9380	9366	11507	10815	10127
G	3690	4385	5109	4711	5890	6719	7621	10489	9904	9171	8688	10002	10653	10068	10054	11912	11226	10543
H	7327	8007	8701	8524	9245	10121	11170	11466	11060	10532	10310	11527	12568	11822	12065	15675	14980	14290
I	6365	7060	7777	7439	8458	9316	10284	11710	11232	10618	10291	11565	12463	11773	11916	14639	13952	13268
K	7025	7603	8187	8416	8388	9251	10423	8921	8593	8171	8085	9200	10396	9594	9965	15146	14446	13760
L	2961	3561	4186	4352	4586	5466	6562	8281	7695	6967	6503	7815	8534	7912	7952	11200	10499	9808
M	2412	3008	3637	3810	4072	4951	6031	8267	7654	6895	6380	7695	8327	7744	7729	10653	9953	9262
N	2005	2439	2955	3413	3196	4075	5207	7566	6922	6129	5560	6870	7414	6867	6805	9902	9202	8514
O	1534	1508	1736	2600	1742	2618	3768	7366	6673	5830	5144	6390	6654	6241	6017	8494	7795	7112
P	2950	2628	2394	3585	1511	2058	3251	6246	5532	4681	3929	5077	5163	4831	4521	7932	7256	6609
Q	3553	3099	2674	3901	1560	1696	2751	6219	5505	4672	3890	4889	4726	4528	4086	7274	6615	5994
R	4434	3817	3172	4262	2121	1478	1758	7114	6426	5658	4885	5604	5001	5077	4424	5772	5139	4560
S	5624	4929	4206	4863	3610	2731	1695	9200	8540	7820	7067	7624	6749	7016	6263	3487	2862	2319
T	4613	3994	3425	3354	3633	3082	2120	10896	10193	9385	8599	9439	8857	8937	8288	3886	3226	2576

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

Calculated:
29.9.2026 9.07/4.2.303

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lylynharju_SG_6.0MWx4HH205 + Lylynharju_parkano_SG_6.0MWx3HH205+Mäntykangas_V172x8xHH200+Mäntyperä_SG_6.0MWx3HH180

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 (vesistöt): (7)
Area type with hard ground: Vesistöt
Ground factor for hard ground: 0,0
Meteorological coefficient, C0:
Selected option: Fixed value: 0,0 dB
Type of demand in calculation:
1: WTG noise is compared to demand (DK, DE, SE, NL etc.)
Noise values in calculation:
All noise values are mean values (Lwa) (Normal)
Pure tones:
Fixed penalty added to source noise of WTGs with pure tones
WTG catalogue
Height above ground level, when no value in NSA object:
4,0 m; Don't allow override of model height with height from NSA object
Uncertainty margin:
0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority
Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:
0,0 dB(A)
Octave data required
Input parameters for calculation of air absorption:

Temperature	15,0 °C
Relative humidity	70,0 %
Pressure	101,325 kPa

Frequency dependent air absorption

63 [dB/km]	125 [dB/km]	250 [dB/km]	500 [dB/km]	1 000 [dB/km]	2 000 [dB/km]	4 000 [dB/km]	8 000 [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: Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O!
Noise: (AM 0, 6.0MW) - 106dB(A) + 2 dB(A)

Source	Source/Date	Creator	Edited
SGRE	19.3.2020	USER	14.9.2026 9.09

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

					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	180,0	8,0	108,0	No	88,5	95,4	98,1	99,9	103,8	101,9	95,3	85,0
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

WTG: VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O!
Noise: Vestas V172-7.2MW – STE 106,9 dB(A) + 2 dB(A)

Source	Source/Date	Creator	Edited
	22.9.2026	USER	22.9.2026 9.35

Lähde Mäntykankaan YVA-selostuksen Liite 21

					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	200,0	8,0	108,9	No	92,4	100,0	103,3	103,5	101,9	97,4	89,9	79,2

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
No temporal binning

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

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lylynharju_SG_6.0MWx4HH205 + Lylynharju_parkano_SG_6.0MWx3HH205+Mäntykangas_V172x8xHH200+Mäntyperä_SG_6.0MWx3HH180
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
No temporal binning
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
No temporal binning
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
No temporal binning
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
No temporal binning
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
No temporal binning
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
No temporal binning
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
No temporal binning
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
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
Henri Korhonen / henri.korhonen@fcg.fi

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lylynharju_SG_6.0MWx4HH205 + Lylynharju_parkano_SG_6.0MWx3HH205+Mäntykangas_V172x8xHH200+Mäntyperä_SG_6.0MWx3HH180

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

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
No temporal binning
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
No temporal binning
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
No temporal binning
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
No temporal binning
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
No temporal binning
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
No temporal binning
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
No temporal binning

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

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lylynharju_SG_6.0MWx4HH205 + Lylynharju_parkano_SG_6.0MWx3HH205+Mäntykangas_V172x8xHH200+Mäntyperä_SG_6.0MWx3HH180
Noise demand: 40,0 dB(A)
No distance demand

Noise sensitive area: T Asuinrakennus T (Alava)

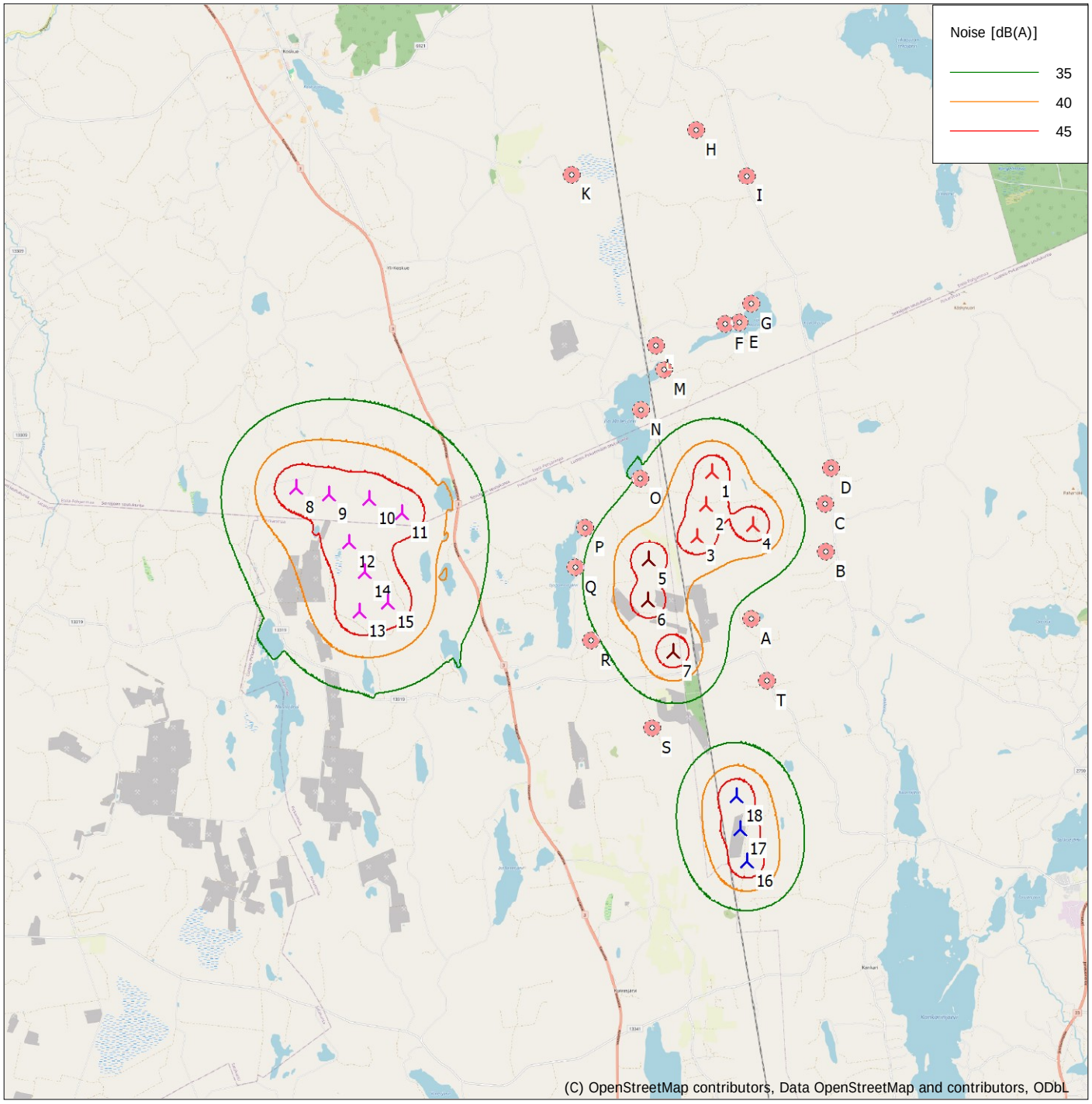
Predefined calculation standard:
Immission height(a.g.l.): Use standard value from calculation model
Uncertainty margin: Use default value from calculation model
No temporal binning
Noise demand: 40,0 dB(A)
No distance demand

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

Calculated:
29.9.2026 9.07/4.2.303

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: Lylynharju_SG_6.0MWx4HH205 + Lylynharju_parkano_SG_6.0MWx3HH205+Mäntykangas_V172x8xHH200+Mäntyperä_SG_6.0MWx3HH180



0 2,5 5 7,5 10km

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:125 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 289 431 North: 6 909 878

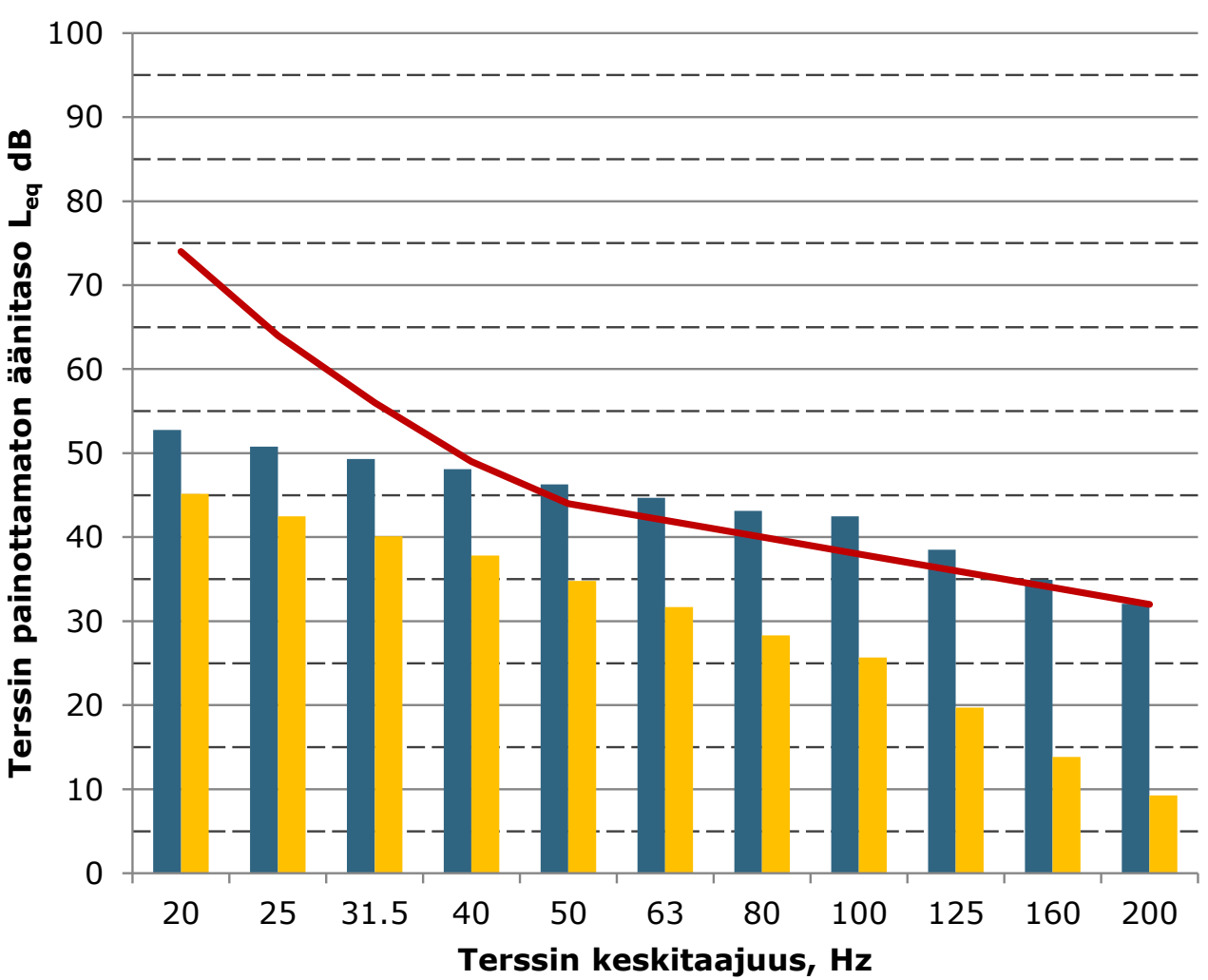
New WTG

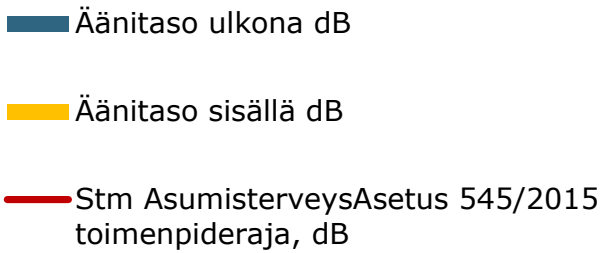
Noise sensitive area

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

Liite 4. Lylyharjun tuulivoimapuisto – matalataajuisen yhteismelun rakennuskohtaiset arvot

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

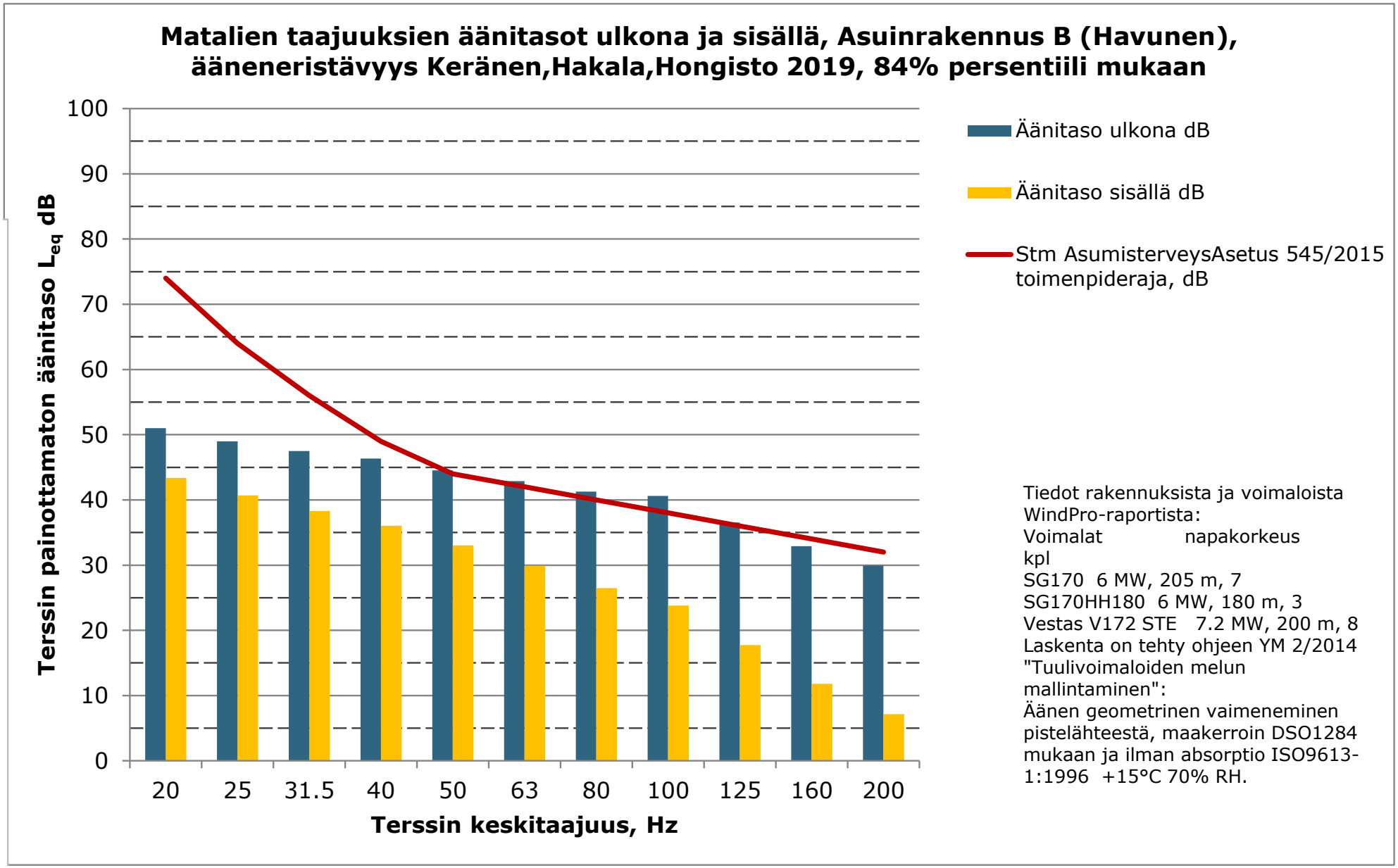




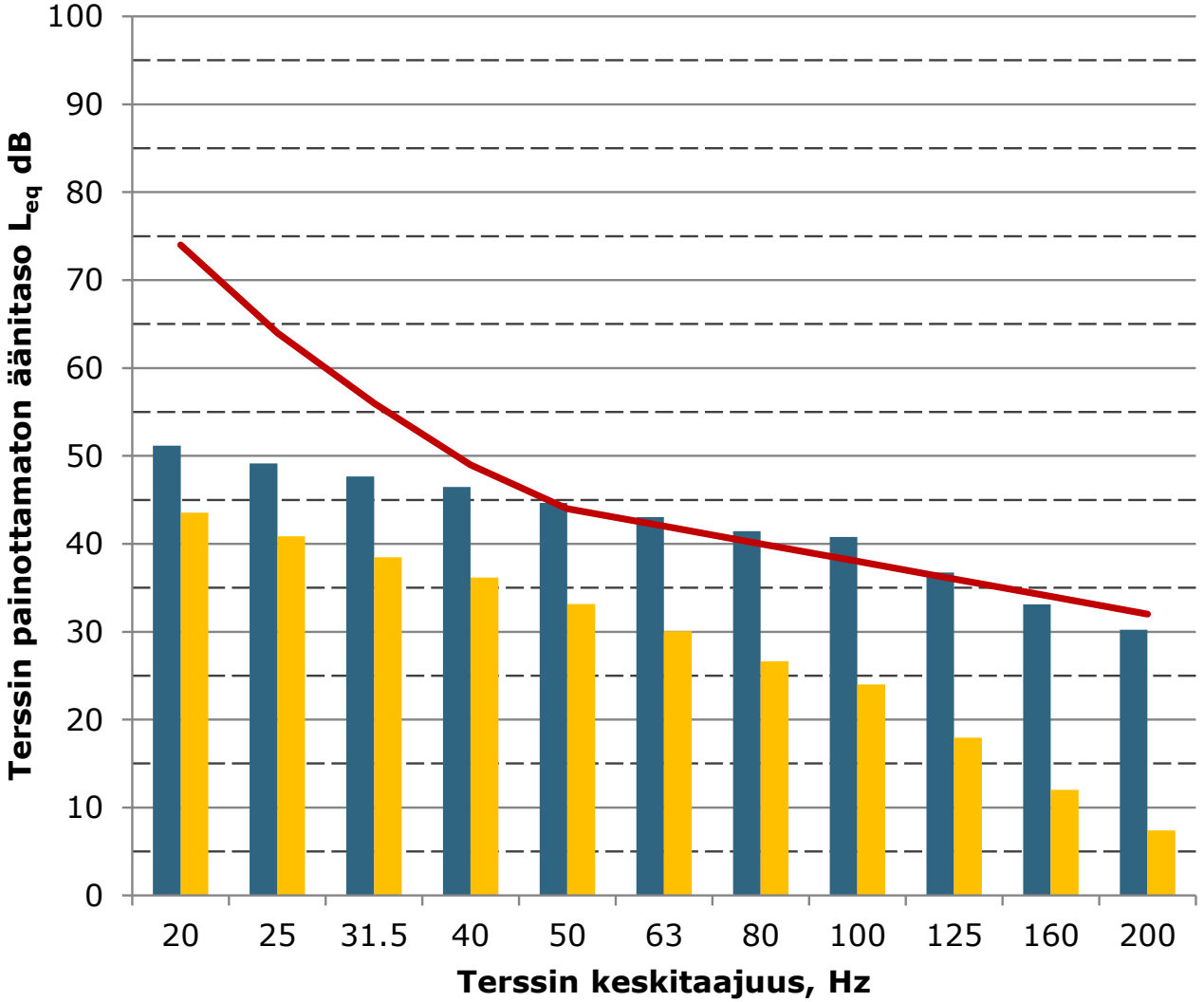
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:

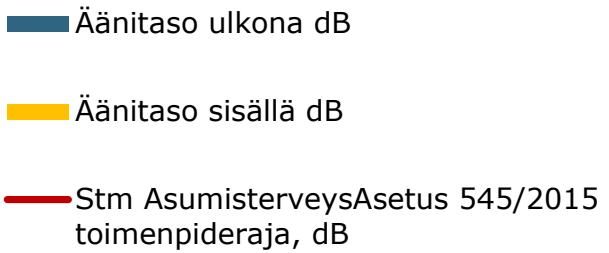
Voimalat	napakorkeus	kpl
SG170	6 MW, 205 m,	7
SG170HH180	6 MW, 180 m,	3
Vestas V172 STE	7.2 MW, 200 m,	8

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.

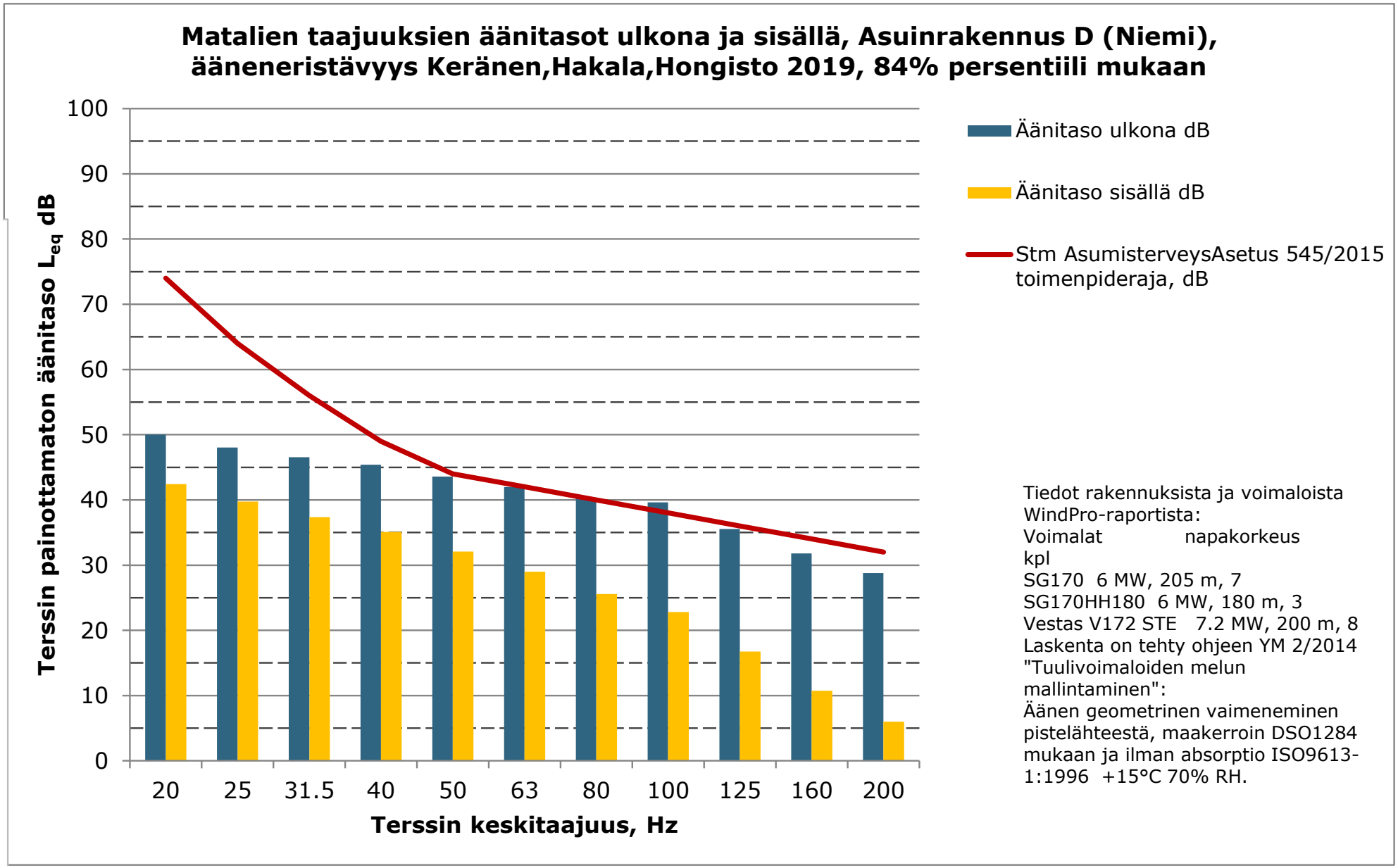

Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus B (Havunen), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan
Terssin painottamaton äänitaso L_{eq} dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
20
25
31.5
40
50
63
80
100
125
160
200
Terssin keskitaajuus, Hz
Äänitaso ulkona dB
Äänitaso sisällä dB
Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
SG170 6 MW, 205 m, 7
SG170HH180 6 MW, 180 m, 3
Vestas V172 STE 7.2 MW, 200 m, 8
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 (Marttila), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

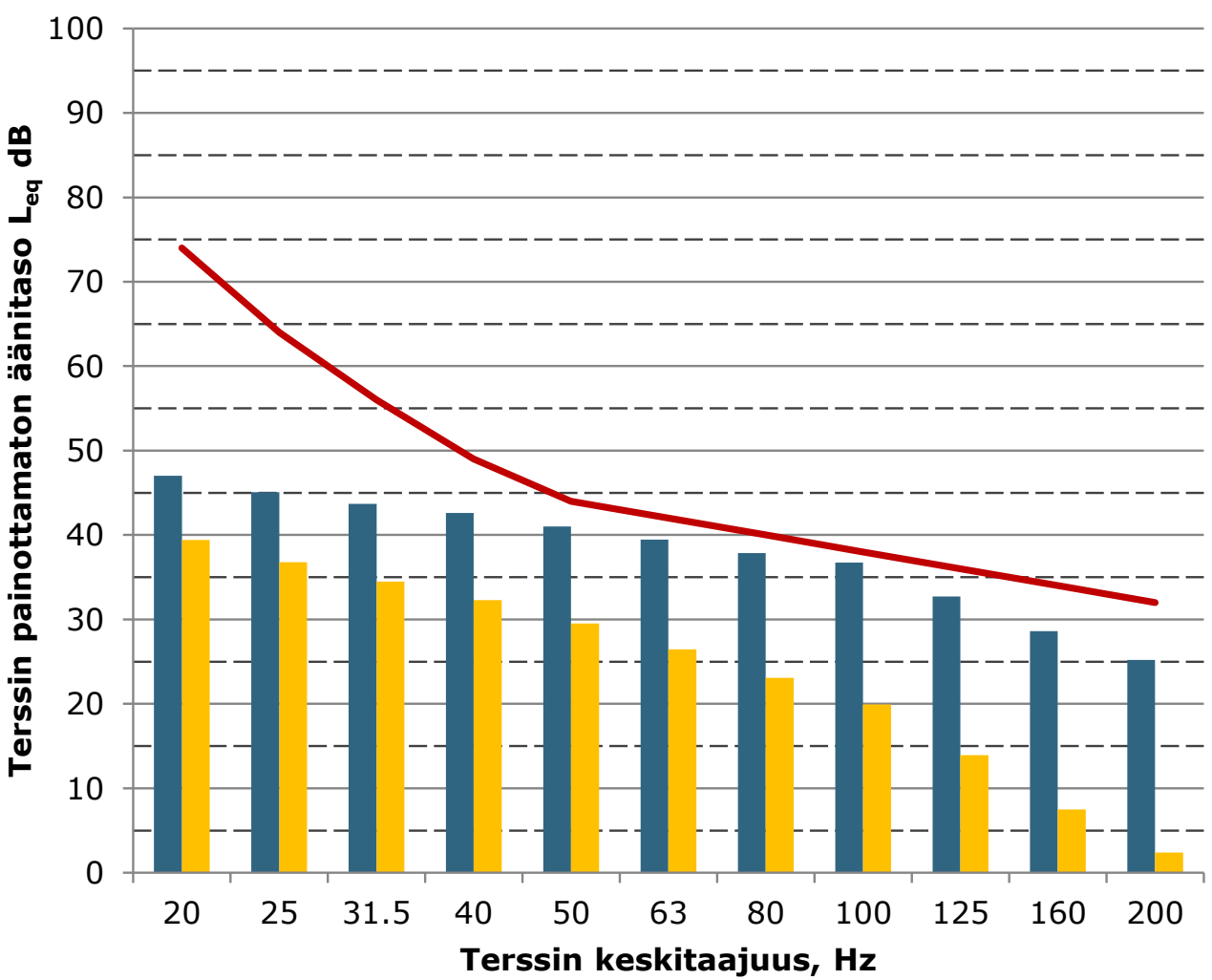




Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus kpl
SG170 6 MW, 205 m, 7
SG170HH180 6 MW, 180 m, 3
Vestas V172 STE 7.2 MW, 200 m, 8
Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.


Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus D (Niemi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan
Terssin painottamaton äänitaso Leq dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
20
25
31.5
40
50
63
80
100
125
160
200
Terssin keskitaajuus, Hz
Äänitaso ulkona dB
Äänitaso sisällä dB
Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
SG170 6 MW, 205 m, 7
SG170HH180 6 MW, 180 m, 3
Vestas V172 STE 7.2 MW, 200 m, 8
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 E (Vähä-Madesjärvi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



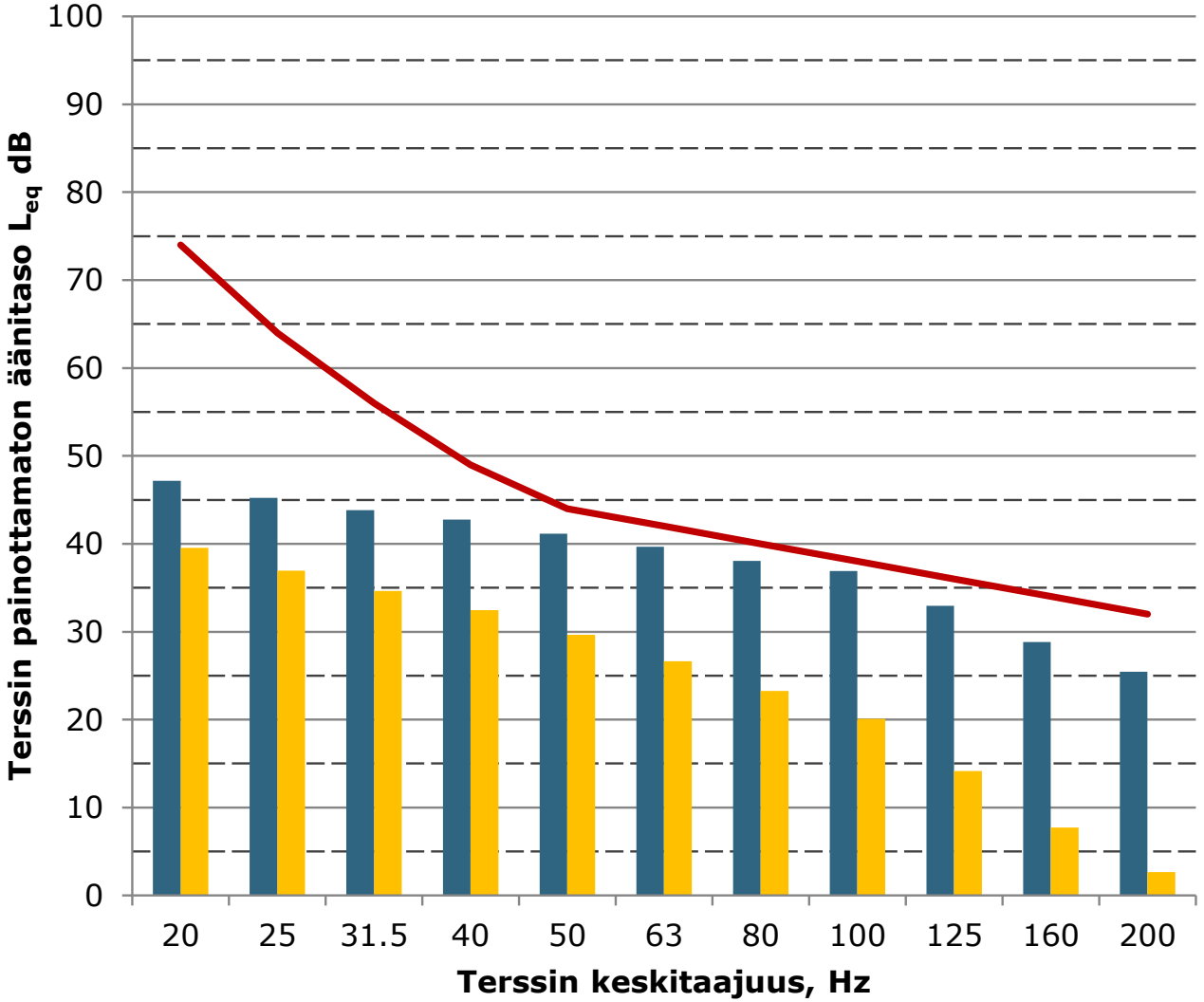
Äänitaso ulkona dB

Äänitaso sisällä dB

Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB

Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus kpl
SG170 6 MW, 205 m, 7
SG170HH180 6 MW, 180 m, 3
Vestas V172 STE 7.2 MW, 200 m, 8
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 (Salmela), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



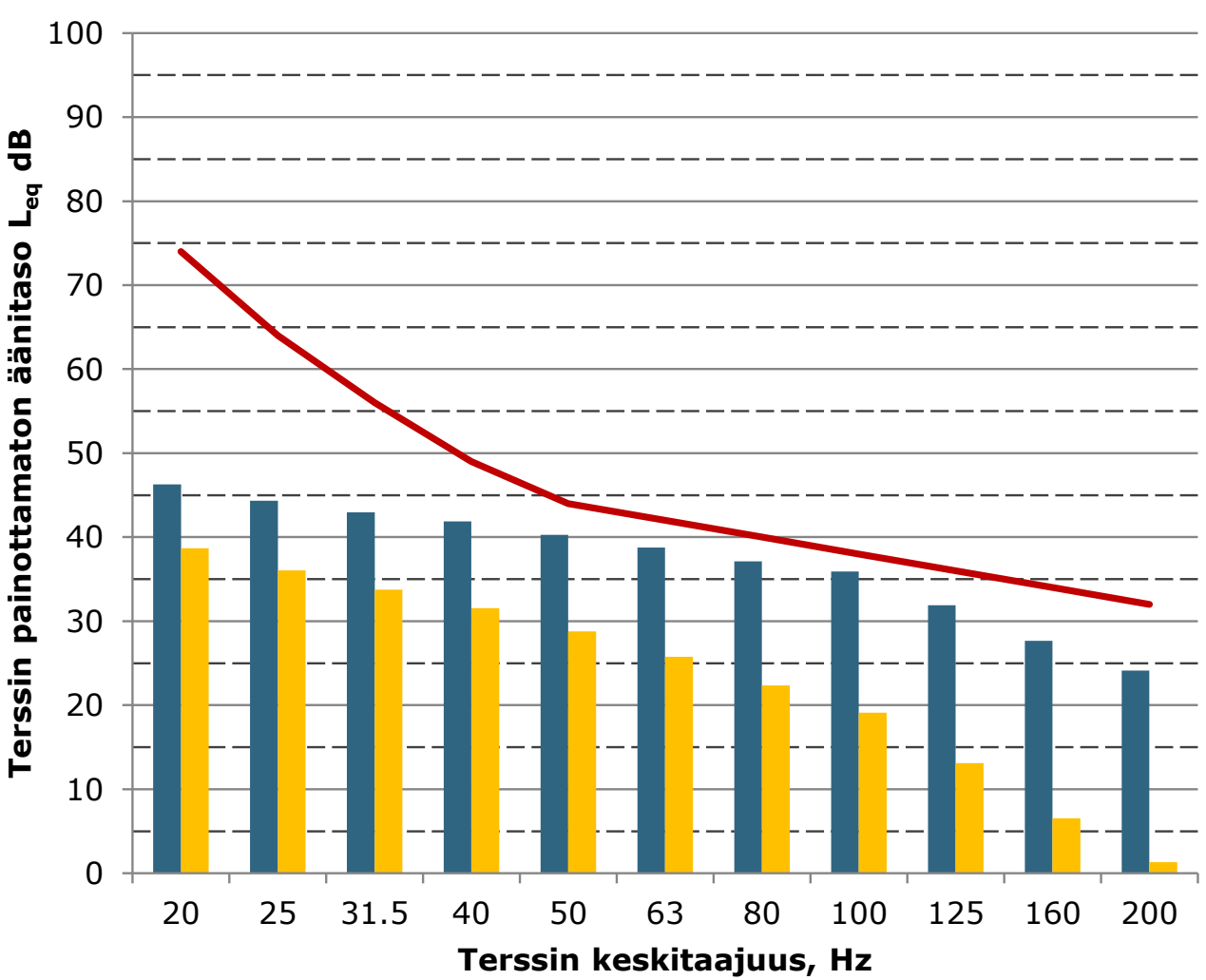
Äänitaso ulkona dB

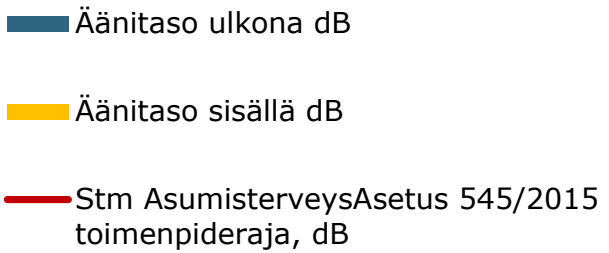
Äänitaso sisällä dB

Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB

Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus kpl
SG170 6 MW, 205 m, 7
SG170HH180 6 MW, 180 m, 3
Vestas V172 STE 7.2 MW, 200 m, 8
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 G (Vähä-Madesjärvi, pohj.), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



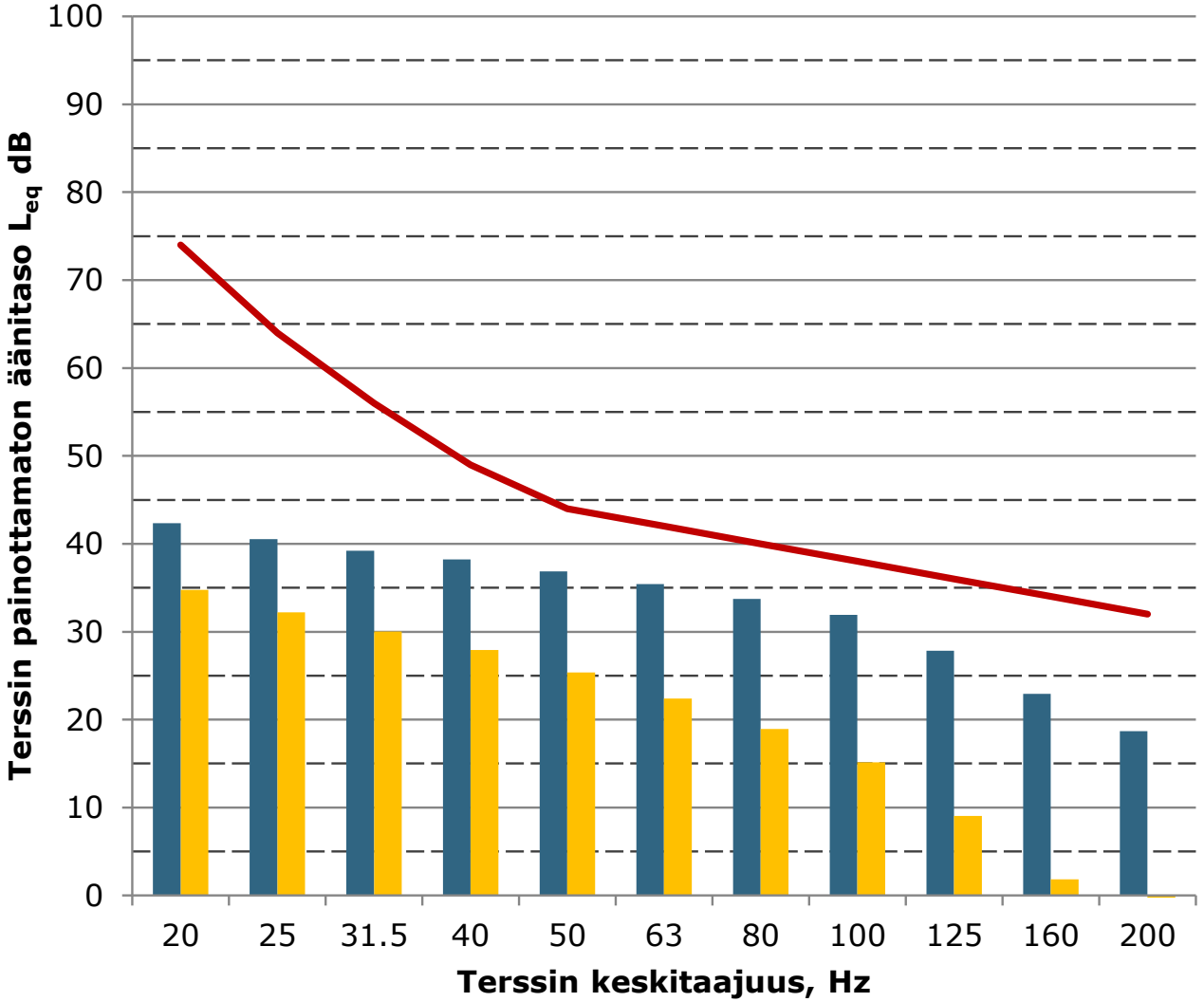


Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:

Voimalat	napakorkeus	kpl
SG170	6 MW, 205 m,	7
SG170HH180	6 MW, 180 m,	3
Vestas V172 STE	7.2 MW, 200 m,	8

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 (Ojala), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



Äänitaso ulkona dB

Äänitaso sisällä dB

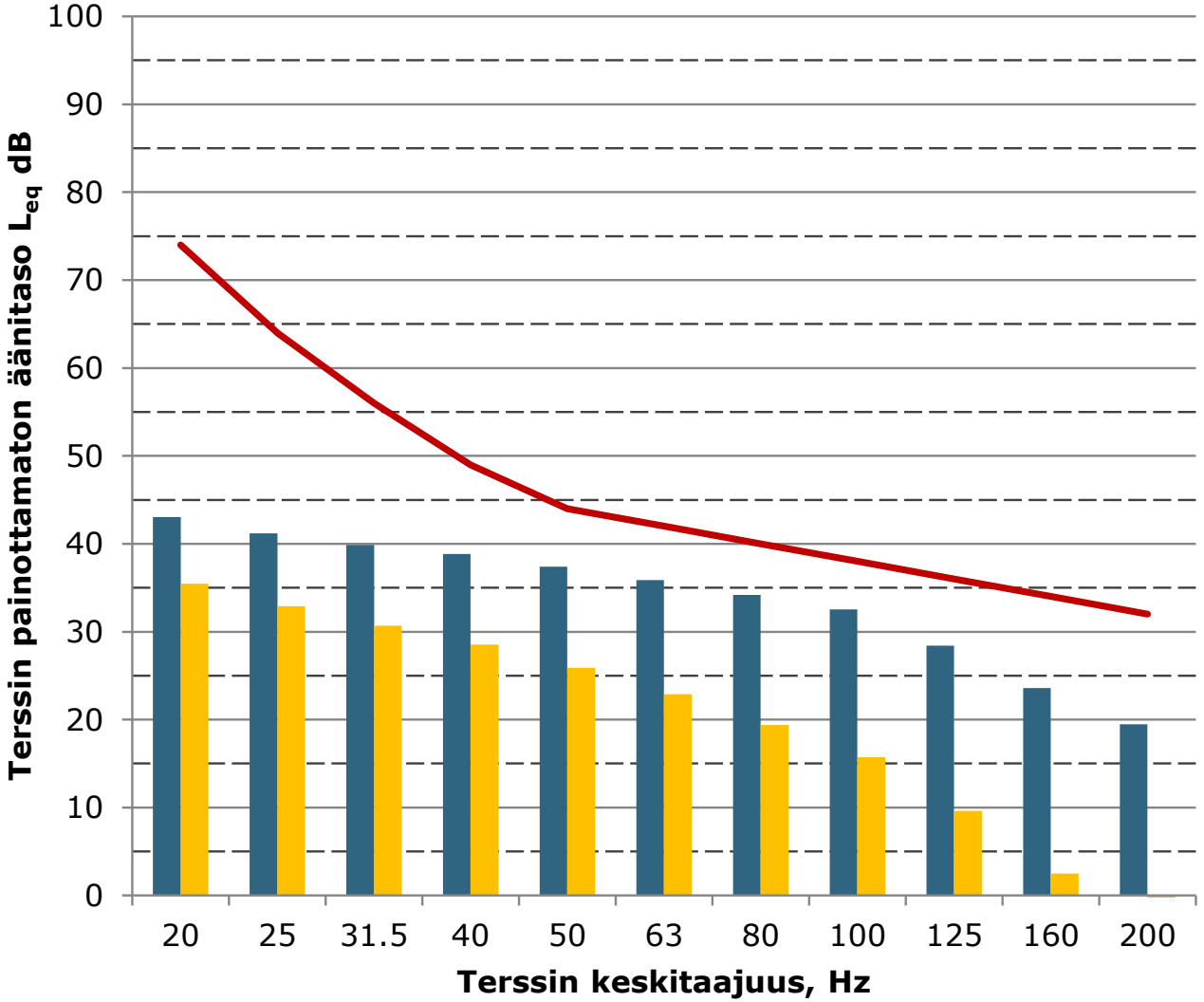
Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB

Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:

Voimalat	napakorkeus	kpl
SG170	6 MW, 205 m,	7
SG170HH180	6 MW, 180 m,	3
Vestas V172 STE	7.2 MW, 200 m,	8

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 I (Rehala), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

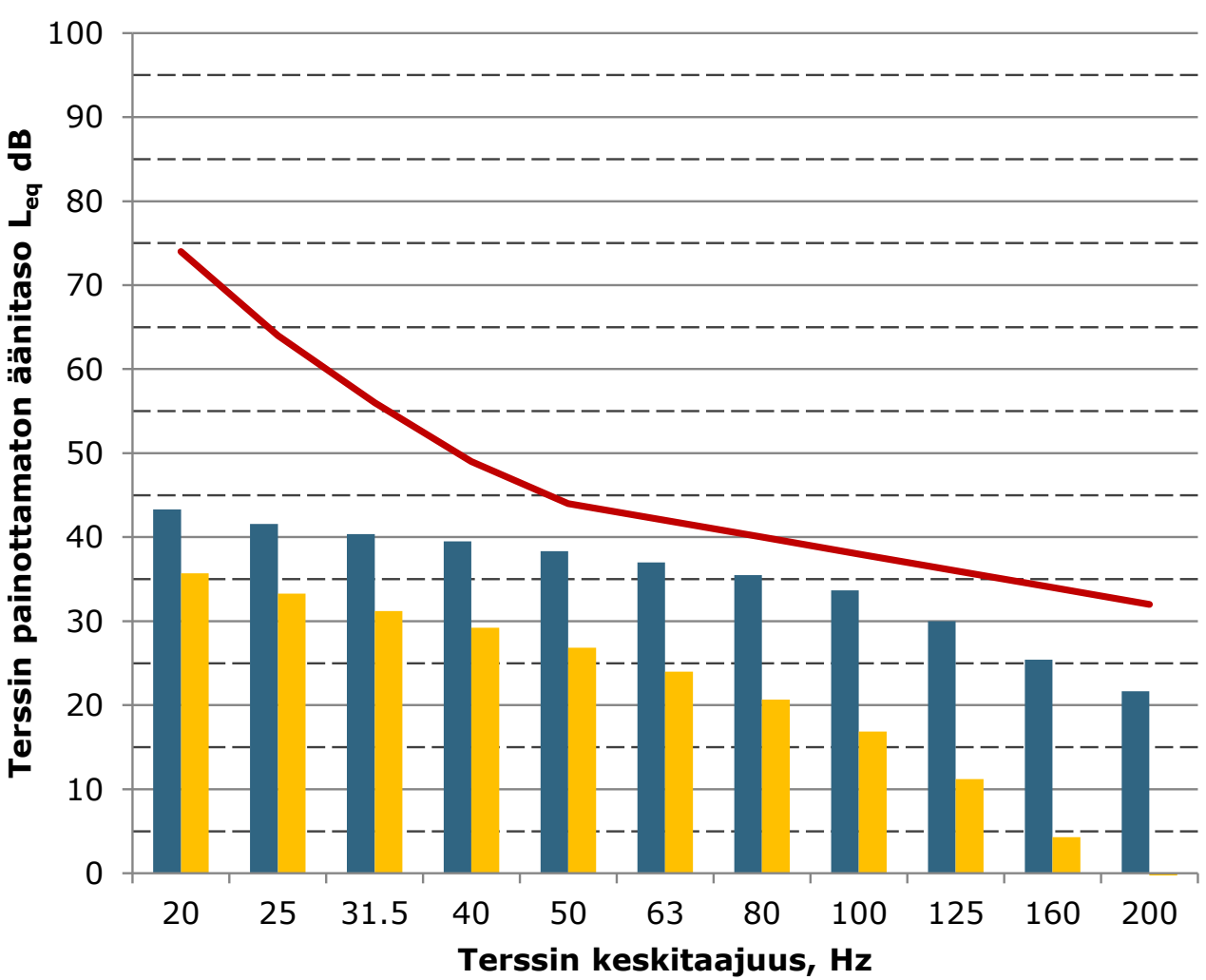


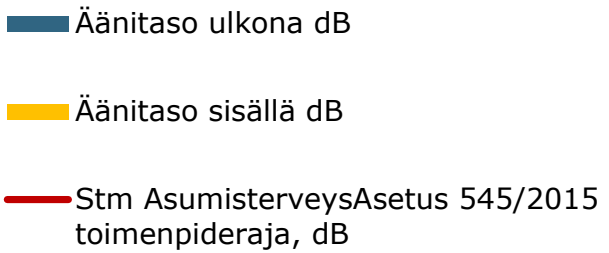
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:

Voimalat	napakorkeus	kpl
SG170	6 MW, 205 m,	7
SG170HH180	6 MW, 180 m,	3
Vestas V172 STE	7.2 MW, 200 m,	8

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 (Salmenneva), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

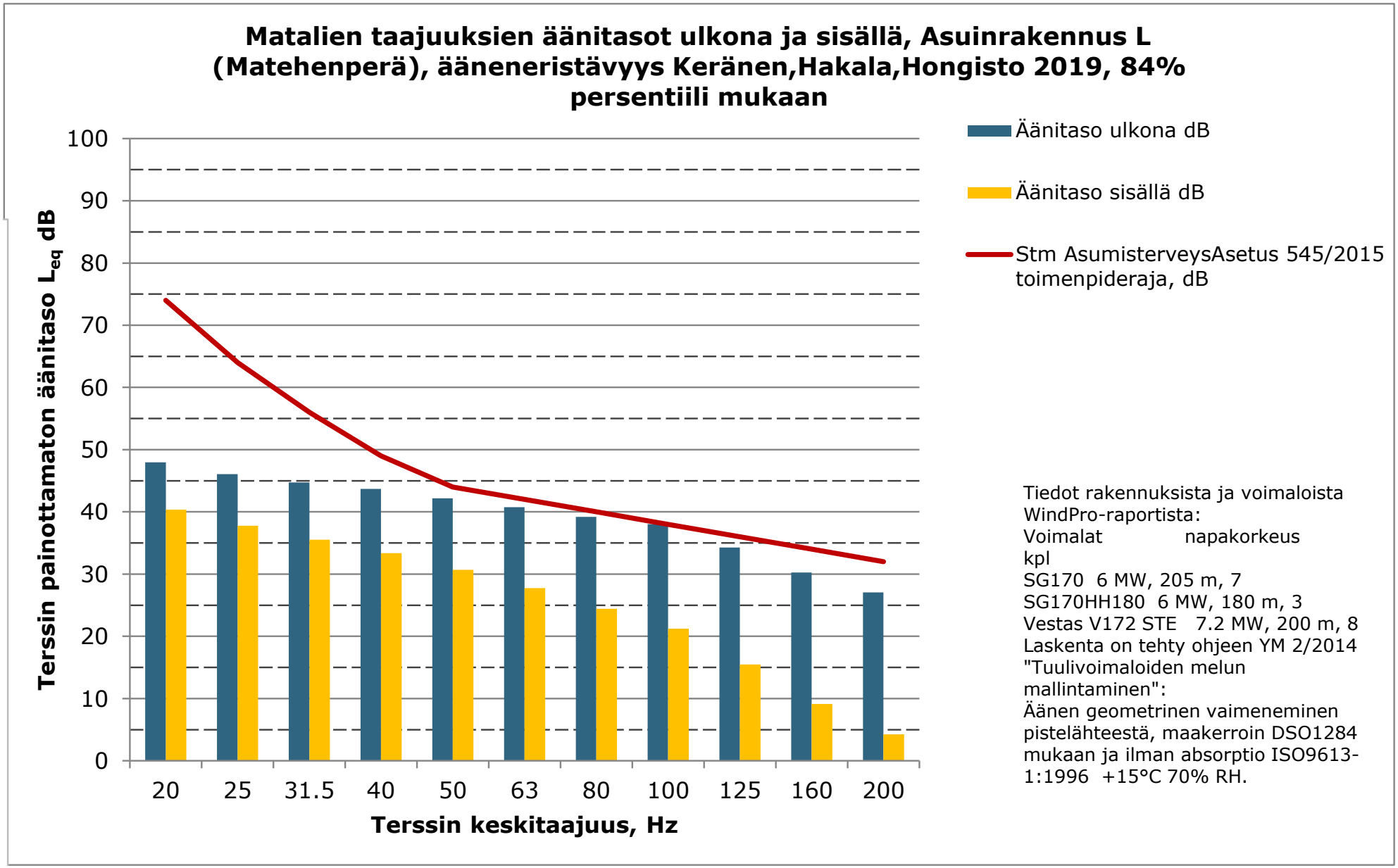


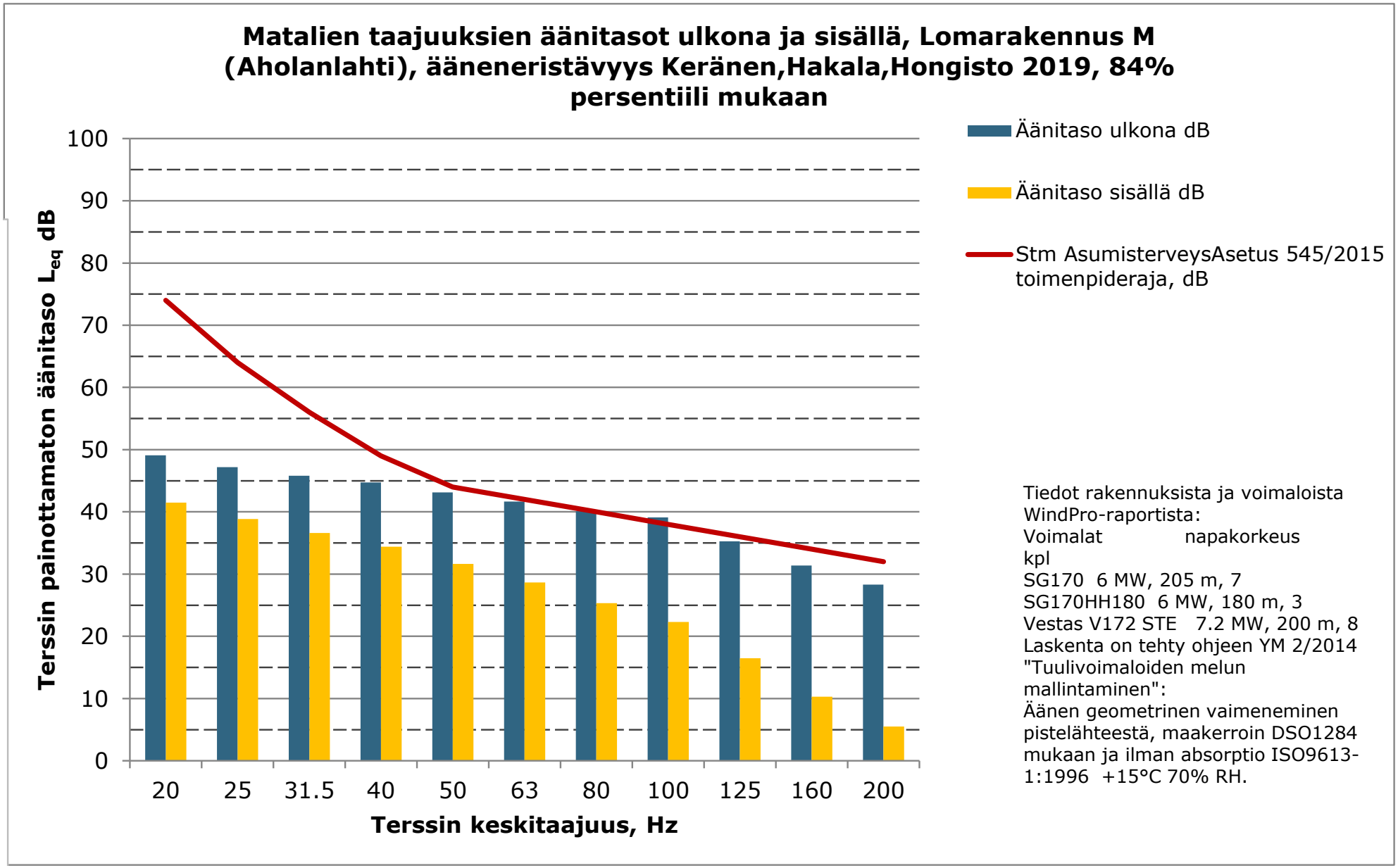


Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:

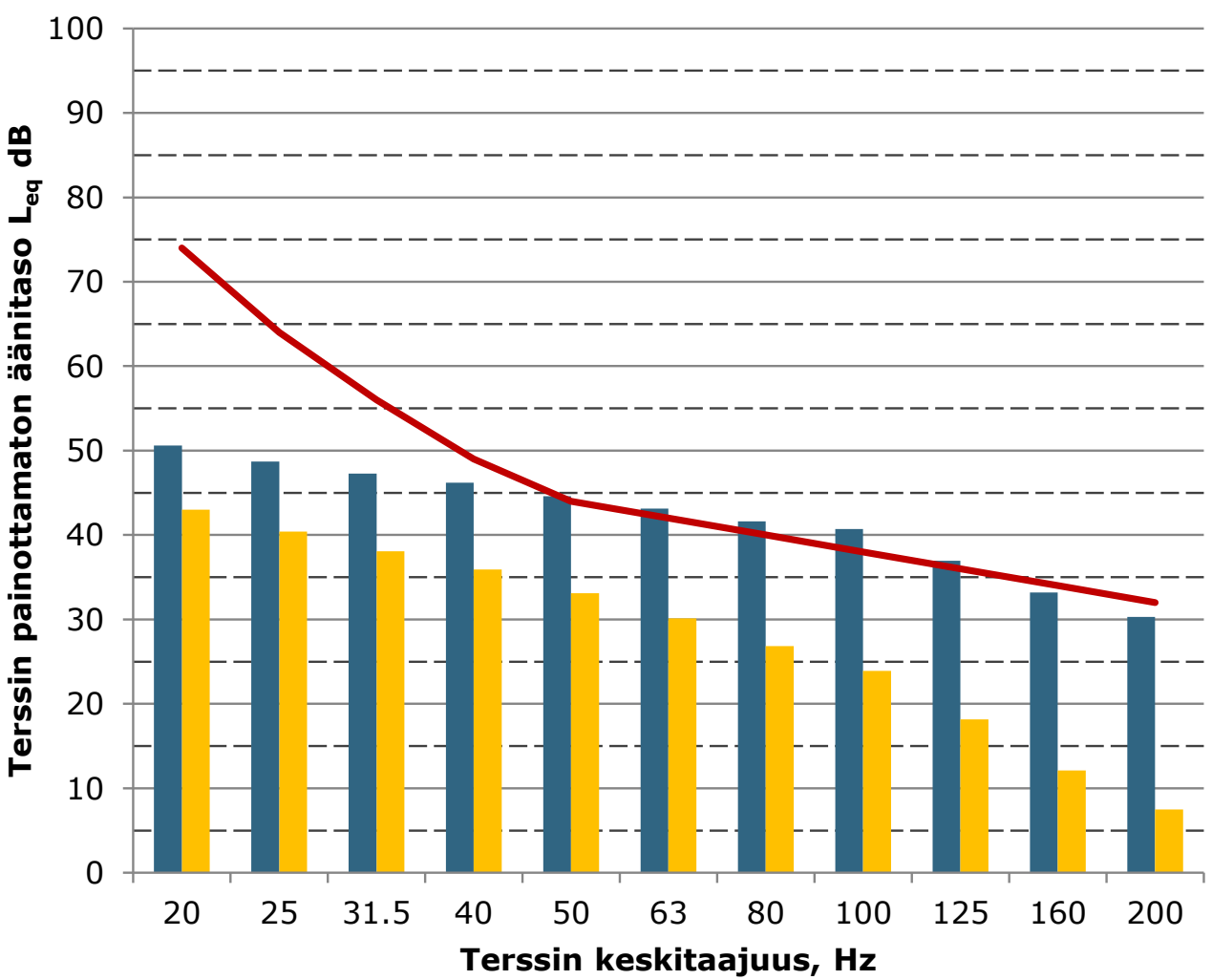
Voimalat	napakorkeus	kpl
SG170	6 MW, 205 m,	7
SG170HH180	6 MW, 180 m,	3
Vestas V172 STE	7.2 MW, 200 m,	8

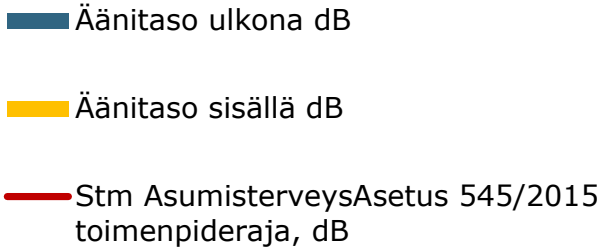
Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.


Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus L (Matehenperä), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan
Terssin painottamaton äänitaso L_{eq} dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
20
25
31.5
40
50
63
80
100
125
160
200
Terssin keskitaajuus, Hz
Äänitaso ulkona dB
Äänitaso sisällä dB
Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus kpl
SG170 6 MW, 205 m, 7
SG170HH180 6 MW, 180 m, 3
Vestas V172 STE 7.2 MW, 200 m, 8
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.

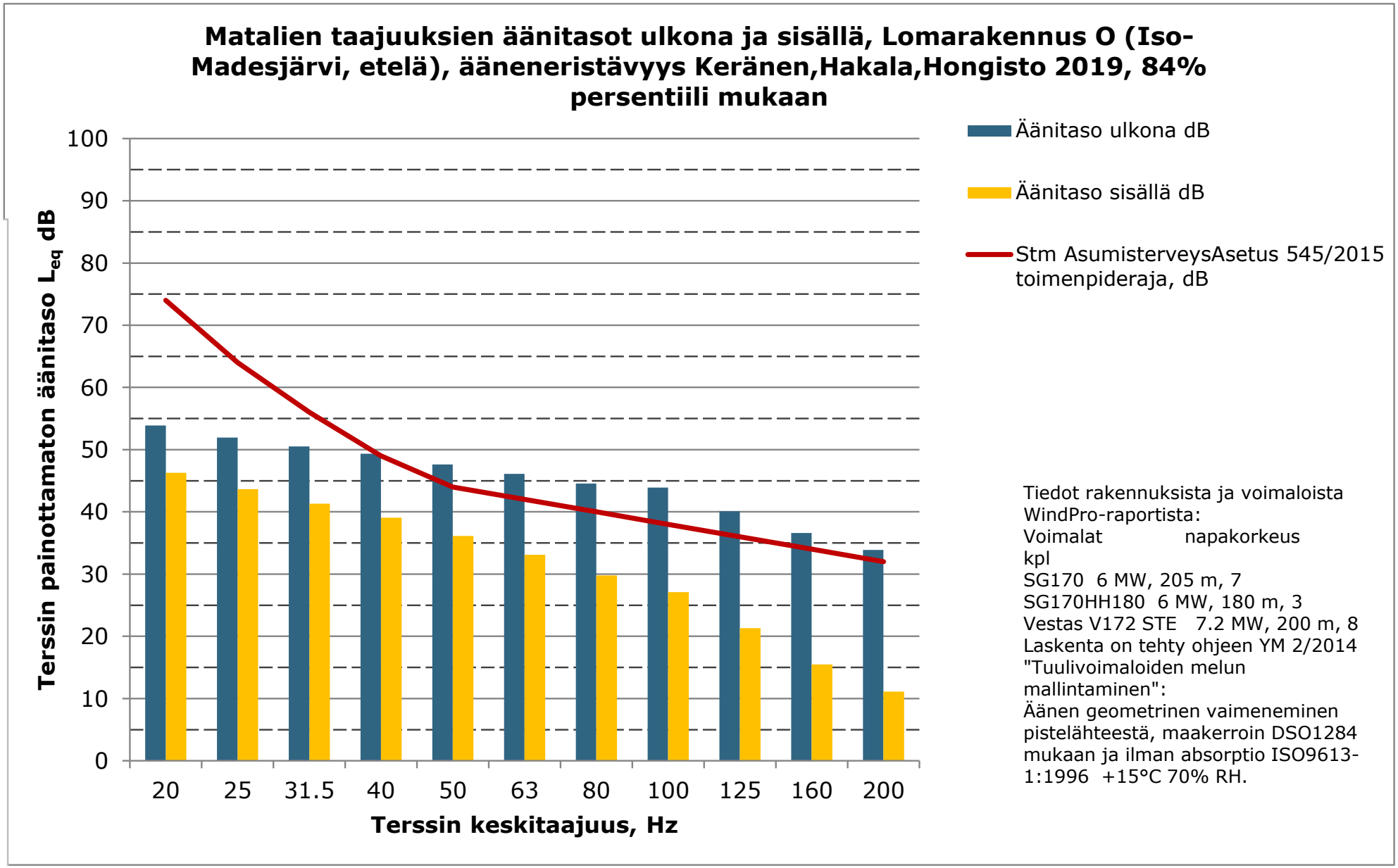

Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus M (Aholanlahti), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan
Terssin painottamaton äänitaso L_{eq} dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
20
25
31.5
40
50
63
80
100
125
160
200
Terssin keskitaajuus, Hz
Äänitaso ulkona dB
Äänitaso sisällä dB
Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus kpl
SG170 6 MW, 205 m, 7
SG170HH180 6 MW, 180 m, 3
Vestas V172 STE 7.2 MW, 200 m, 8
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 N (Iso-Madesjärvi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

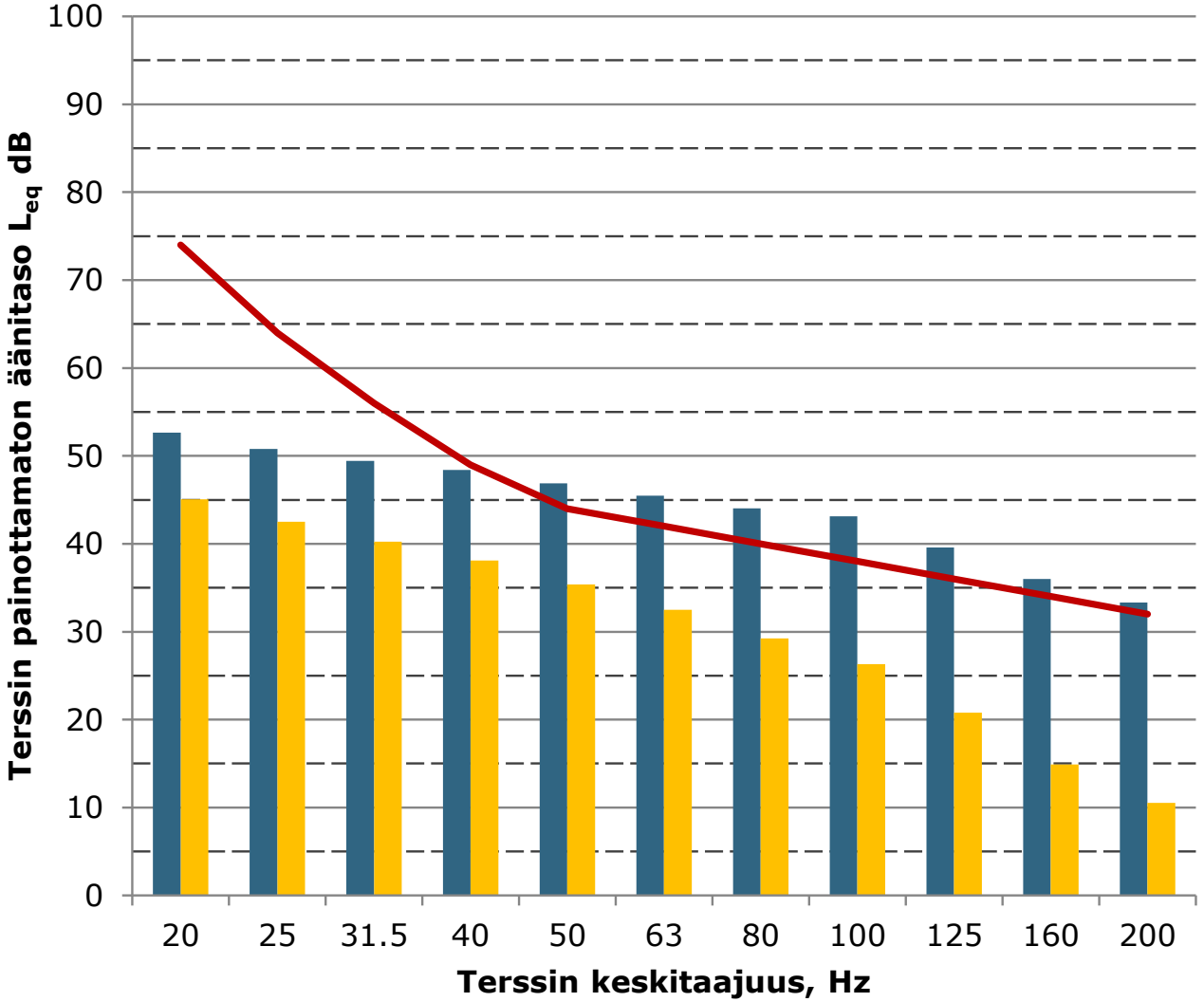




Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus kpl
SG170 6 MW, 205 m, 7
SG170HH180 6 MW, 180 m, 3
Vestas V172 STE 7.2 MW, 200 m, 8
Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.


Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus O (Iso-Madesjärvi, etelä), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan
Terssin painottamaton äänitaso L_{eq} dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
20
25
31.5
40
50
63
80
100
125
160
200
Terssin keskitaajuus, Hz
Äänitaso ulkona dB
Äänitaso sisällä dB
Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus kpl
SG170 6 MW, 205 m, 7
SG170HH180 6 MW, 180 m, 3
Vestas V172 STE 7.2 MW, 200 m, 8
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 (Somero), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

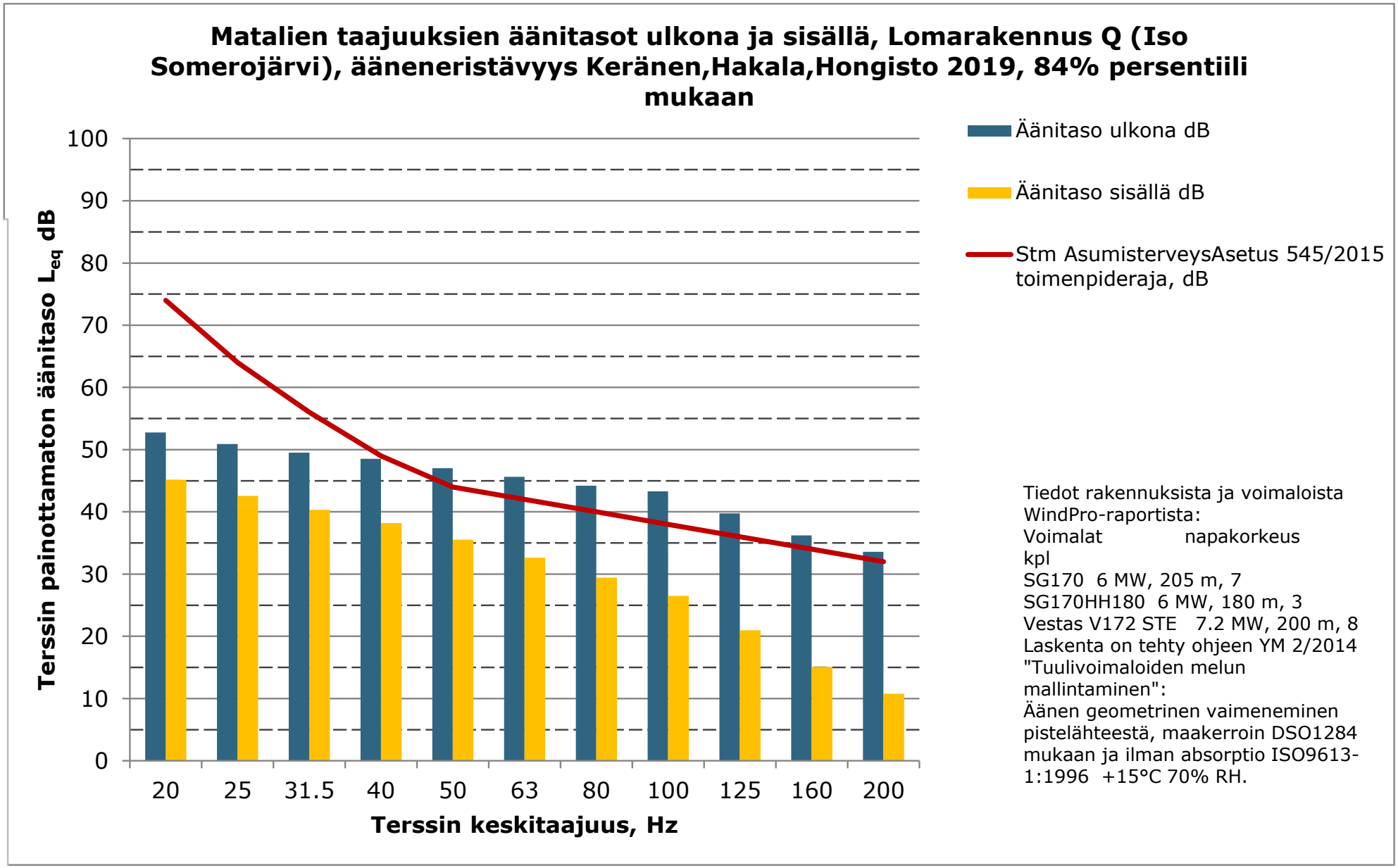


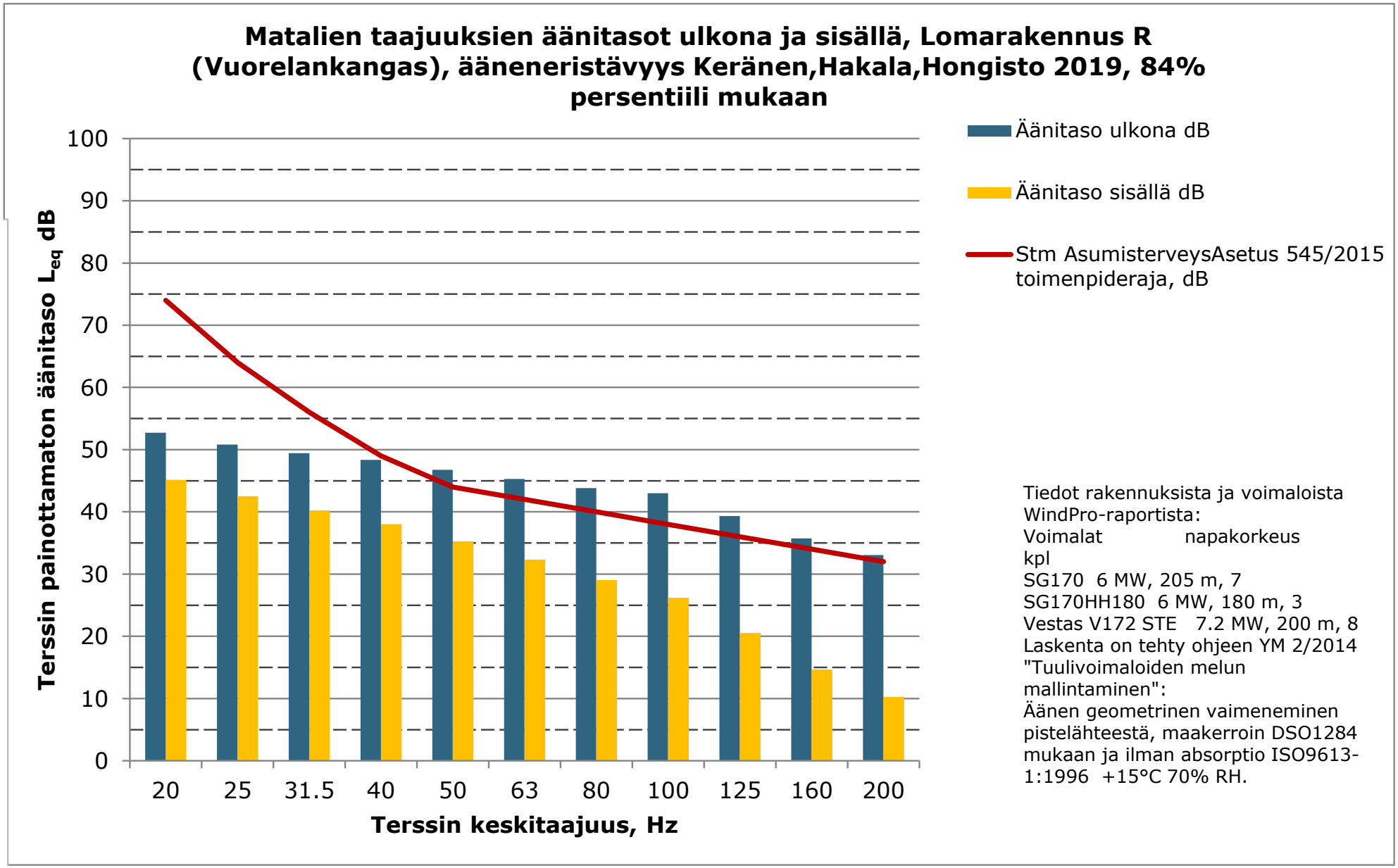
Äänitaso ulkona dB

Äänitaso sisällä dB

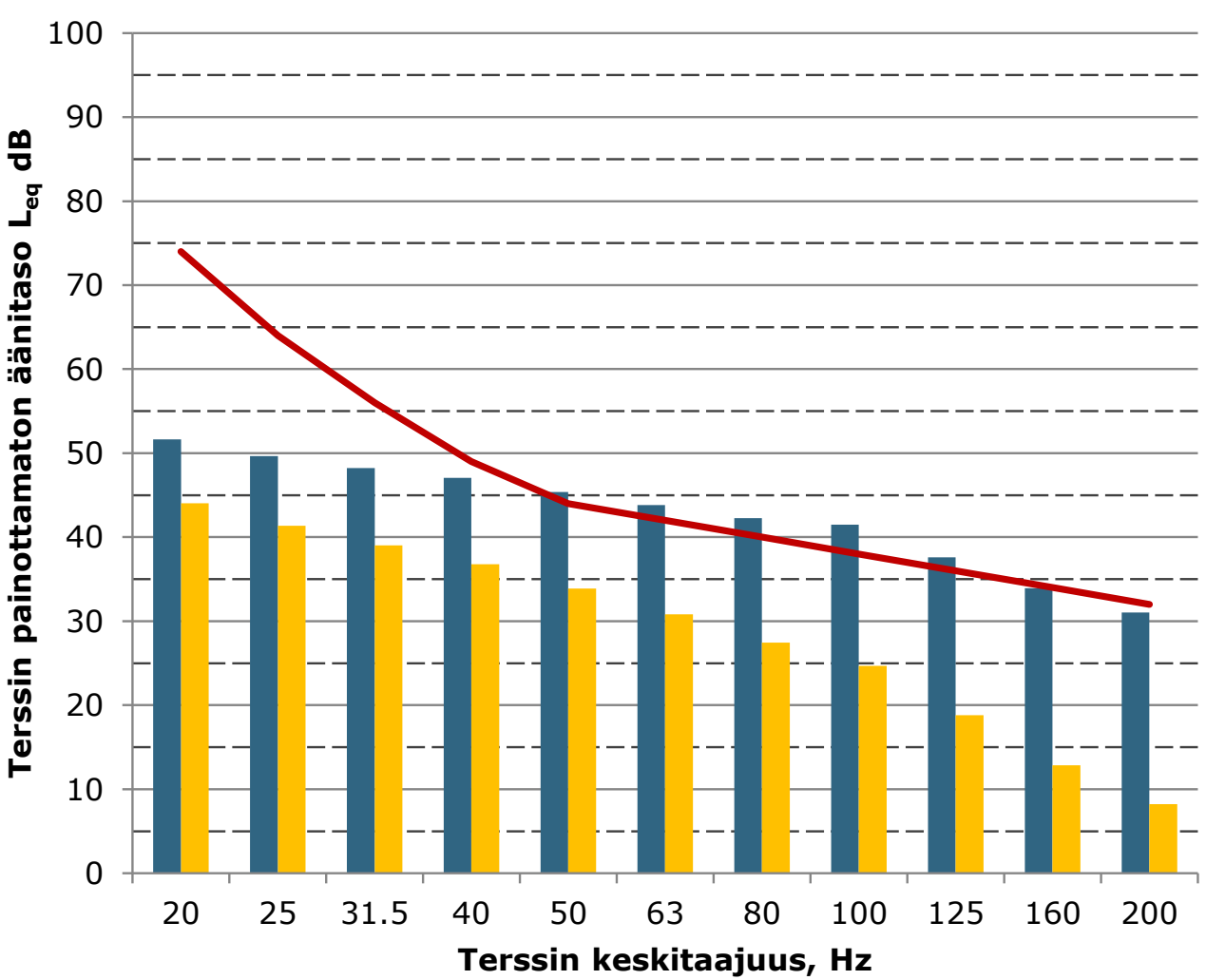
Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB

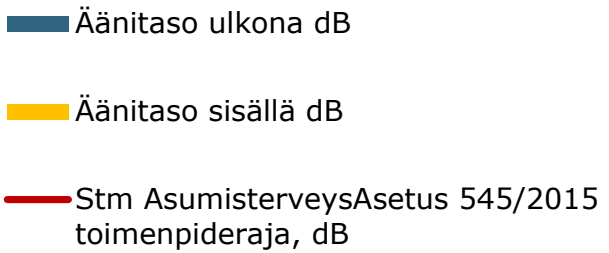
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus kpl
SG170 6 MW, 205 m, 7
SG170HH180 6 MW, 180 m, 3
Vestas V172 STE 7.2 MW, 200 m, 8
Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.


Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus Q (Iso Somerojärvi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan
Terssin painottamaton äänitaso L_{eq} dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
20
25
31.5
40
50
63
80
100
125
160
200
Terssin keskitaajuus, Hz
Äänitaso ulkona dB
Äänitaso sisällä dB
Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus kpl
SG170 6 MW, 205 m, 7
SG170HH180 6 MW, 180 m, 3
Vestas V172 STE 7.2 MW, 200 m, 8
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 R (Vuorelankangas), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan
Terssin painottamaton äänitaso L_{eq} dB
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
20
25
31.5
40
50
63
80
100
125
160
200
Terssin keskitaajuus, Hz
Äänitaso ulkona dB
Äänitaso sisällä dB
Stm AsumisterveysAsetus 545/2015 toimenpideraja, dB
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
Voimalat napakorkeus
kpl
SG170 6 MW, 205 m, 7
SG170HH180 6 MW, 180 m, 3
Vestas V172 STE 7.2 MW, 200 m, 8
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 S (Pihlajaneva), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



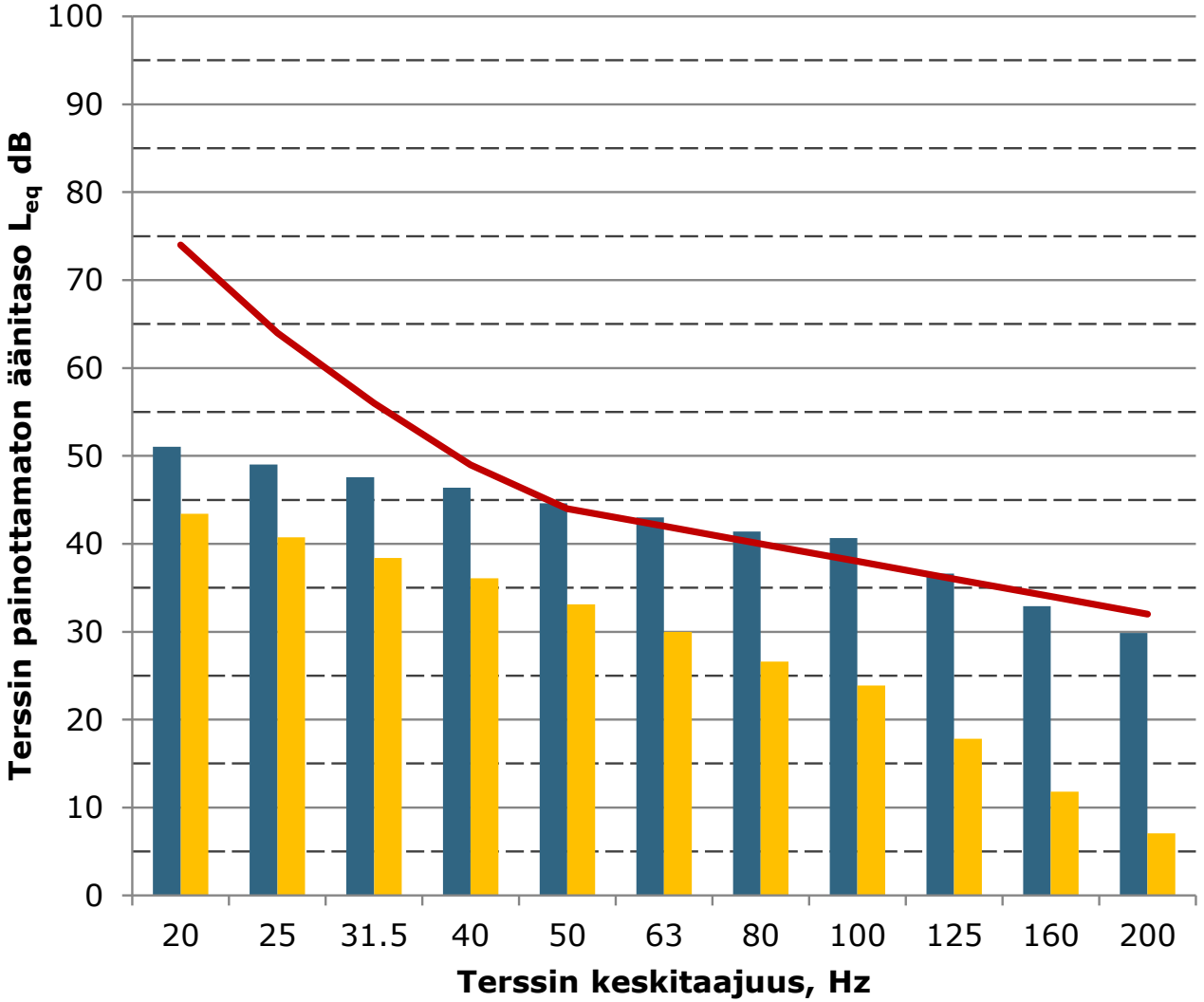


Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:

Voimalat	napakorkeus	kpl
SG170	6 MW, 205 m,	7
SG170HH180	6 MW, 180 m,	3
Vestas V172 STE	7.2 MW, 200 m,	8

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 T (Alava), 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
SG170 6 MW, 205 m, 7
SG170HH180 6 MW, 180 m, 3
Vestas V172 STE 7.2 MW, 200 m, 8
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.