

Poikel Vindkraft Ab/Oy

Poikels vindkraftsprojekt

Bilaga 6:

Bullermodelleringsrapport

21.10.2024

Innehållsförteckning

1	BULLERMODELLERINGENS SYFTE	1
2	UTGÅNGSUPPGIFTER OCH METODER	1
2.1	Buller.....	1
2.1.1	Bullermodellering ISO 9613-2.....	1
2.1.2	Lågfrekvent buller	6
2.2	Gräns- och riktvärden	7
2.2.1	Buller	7
3	BULLERMODELLERINGARNAS RESULTAT	8
3.1	Bullermodellering ALT1 och ALT2.....	8
3.1.1	Beräkningsresultat för buller ISO 9613-2 med kraftverket Generic RD180–6.8 MW (106,4 dB + 2,0 dB)	8
3.1.2	Nivåer av lågfrekvent buller med kraftverket Generic RD180–6.8 MW (106.4 dB + 2.0 dB) 11	
3.2	Resultat av modelleringen av sammantaget buller.....	12
3.2.1	Beräkningsresultat för sammantaget buller ISO 9613-2	12
3.2.2	Lågfrekventa bullernivåer (sammantagna konsekvenser).....	16
	BILAGOR.....	1
	Bilaga 1. Poikels vindkraftsprojekt - Resultat från spridningsmodellering för buller ISO 9613-2, MM 2/2014. Projektalternativ 1 (ALT 1), Generic RD180-6.8 MW.....	1
	Bilaga 2. Poikels vindkraftsprojekt - Resultat från spridningsmodellering för buller ISO 9613-2, MM 2/2014. Projektalternativ 2 (ALT 2), Generic RD180-6.8 MW.....	2
	Bilaga 3. Poikels vindkraftsprojekt – byggnadsspecifika värden för lågfrekvent buller i projektalternativ 1 (ALT 1), Generic RD180-6.8 MW.....	3
	Bilaga 4. Poikels vindkraftsprojekt – byggnadsspecifika värden för lågfrekvent buller i projektalternativ 2 (ALT 2), Generic RD180-6.8 MW.....	4
	Bilaga 5. Poikels vindkraftsprojekt - Resultat från modelleringen av sammantaget buller ISO 9613-2, MM 2/2014. Projektalternativ 1 (ALT 1), Generic RD180-6.8 MW.	5
	Bilaga 6. Poikels vindkraftsprojekt - Resultat från modelleringen av sammantaget buller ISO 9613-2, MM 2/2014. Projektalternativ 2 (ALT 2), Generic RD180-6.8 MW.	6
	Bilaga 7. Poikels vindkraftsprojekt – byggnadsspecifika värden för sammantaget lågfrekvent buller i projektalternativ 1 (ALT 1), Generic RD180-6.8 MW.....	7
	Bilaga 8. Poikels vindkraftsprojekt – byggnadsspecifika värden för sammantaget lågfrekvent buller i projektalternativ 2 (ALT 2), Generic RD180-6.8 MW.....	8

21.10.2024

Poikels vindkraftsprojekt

1 BULLERMODELLERINGENS SYFTE

Projektägaren till Poikels vindkraftsprojekt Fortum Oyj planerar byggande av 8 kraftverk i alternativ 1 (ALT1) och 8 kraftverk i alternativ 2 (ALT2) i Korsnäs kommuns område. Denna bullermodelleringsrapport har gjorts baserat på layoutplanerna i samband med MKB-förfarandet för Poikels vindkraftsprojekt.

De bullerkonsekvenser som vindkraftverken orsakar har bedömts med WindPRO-programmets DECI-BEL-modul. Bullermodelleringarna har gjorts av Aarni Nikkola och kvalitetsgranskningen är gjord av Johanna Harju från FCG Finnish Consulting Group Oy.

2 UTGÅNGSUPPGIFTER OCH METODER

2.1 Buller

2.1.1 Bullermodellerings ISO 9613-2

De ljudtrycksnivåer som vindkraftverken orsakar har modellerats med WindPRO-programmets Decibel-modul enligt standarden ISO 9613-2. I enlighet med miljöförvaltningens anvisning för modellering av buller från vindkraftverk användes en vindhastighet på 8 m/s mätt på 10 meters höjd, en lufttemperatur på 15 °C, ett lufttryck på 101,325 kPa, en relativ luftfuktighet på 70 procent och en markhårdhet på 0,4. Beräkningen har gjorts 4,0 meter över markytan.

Ljudtrycksnivåerna för Poikels vindkraftverk har modellerats med kraftverkstypen Generic RD180–6.X MW. I alternativ 1 (ALT1) användes kraftverk med en navhöjd på 180 meter och en rotordiameter på 180 meter. I alternativ 2 (ALT2) användes kraftverk med en navhöjd på 200 meter och en rotordiameter på 180 meter. Kraftverkens totala höjd är således 270 meter över markytan i alternativ ALT1 och 290 meter över markytan i alternativ ALT2.

Utgångsbullernivån för kraftverket Generic RD180–6.X MW är 106,4 dB(A). Utgångsvärdena för buller baserar sig på bullerspektrumet för kraftverksmodellen Nordex N163–6.X. I utgångsbullernivån har en säkerhetsmarginal på 2 dB(A) lagts till i enlighet med miljöministeriets anvisningar, vilket innebär att utgångsbullernivån blir 108,4 dB(A).

Vid granskningen av vindkraftsprojektens sammantagna konsekvenser beaktades alla vindkraftverk som ligger på tio kilometers radie från kraftverken i Poikelprojektet. Dessa är kraftverken i Molpe (5 st.), Harrström (4 st.) och Korsbäck (6 st.) vindkraftsprojekt. Ljudtrycksnivåerna för vindkraftverken i Molpe och Korsbäck har modellerats med kraftverket Nordex N163-6.X (106,4 dB + 2 dB). Navhöjden för kraftverken i Molpe är 190 meter och rotordiametern 200 meter. Navhöjden för kraftverken i Korsbäck är 200 meter och rotordiametern är 200 meter.

Ljudtrycksnivåerna för vindkraftverken i Harrström har modellerats med kraftverket Vestas V112-3.0 MW som har en navhöjd på 140 meter och en rotordiameter på 112 meter. Som utgångsbullernivå användes 106,5 dB(A) som baserar sig på bullerspektrumet för kraftverksmodellen Vestas V112-3.0 MW. En säkerhetsmarginal på 0,5 dB har lagts till i kraftverkets utgångsbullernivå.

21.10.2024

Beräkningsresultaten från bullermodelleringsarna har åskådliggjorts med hjälp av s.k. kartor över medelljudnivåer. På kartorna över medelljudnivåer presenteras kurvor över bullrets medelljudnivå dvs. ekvivalensljudnivå (LAeq) med 5 dB:s mellanrum.

Tabell 1. Modelleringsprogram och ljudeffektsnivåer för vindkraftverken samt bullrets särdrag för Poikels vindkraftsprojekt med kraftverket Generic RD180-6.X MW.

UPPGIFTER OM MODELLERINGSPROGRAMMET							
Modelleringsprogram och version: WindPRO version 3.6.377				Modelleringsmetod: ISO 9613-2			
UPPGIFTER OM VINDKRAFTVERKEN							
Vindkraftverkets tillverkare: Generic				Typ: RD180-6.X		Serienummer: -	
Nominell effekt: 6,8 MW		Navhöjd: 180 m (ALT 1), 200 m (ALT 2)		Rotorns diameter: 180 m		Torntyp: stål	
Möjligheter att påverka vindkraftverkets bullerutsläpp under driften och dess inverkan på bullret							
Reglering av bladvinkeln		Rotationshastighet		Annat, vad			
Ja	- dB	Ja	- dB	Noise mode-reglering:		-	
Nej		Nej		Noise mode, utgångsbuller-		106,4 dB(A)	
AKUSTISKA UPPGIFTER/UTGÅNGSUPPGIFTER FÖR KALKYLERINGEN							
Document nro: F008_277_A17_EN Revision 02, 2021-11-08							
En säkerhetsmarginal på 2 dB har lagts till i kraftverkets utgångsbullernivå.							
Oktavvis [Hz], dB(A)		Per 1/3-oktav [Hz], dB(A)					
31,5	-	12,5	67,4	125	95	1250	97,7
63	94,4	16	72	160	95	1600	97
125	99,1	20	76,3	200	96	2000	95,6
250	101,4	25	79,7	250	96,5	2500	92,4
500	101,9	31,5	81,6	315	97,3	3150	89,1
1000	102,3	40	82,8	400	97,2	4000	84,3
2000	100,2	50	83,8	500	97	5000	79,2
4000	90,7	63	90,1	630	97,3	6300	71,1
8000	71,8	80	91,8	800	97,5	8000	62,4
108,4 dB(A)		100	92,4	1000	97,5	10000	57
Mätning och observationer av bullrets särdrag:							
Smalbandig-het/Tonalitet		Impulsartat buller		Amplitudmodulation		Annat, vad:	
Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej

21.10.2024

Tabell 2. Modelleringsprogram och ljudeffektsnivåer för vindkraftverken samt bullrets särdrag för Molpe vindkraftspark.

UPPGIFTER OM MODELLERINGSPROGRAMMET							
Modelleringsprogram och version: WindPRO version 3.6.377				Modelleringsmetod: ISO 9613-2			
UPPGIFTER OM VINDKRAFTVERKEN							
Vindkraftverkets tillverkare: Generic				Typ: RD200-6.X		Serienummer: -	
Nominell effekt: 6,8 MW		Navhöjd: 190 m		Rotorns diameter: 200 m		Torntyp: stål	
Möjligheter att påverka vindkraftverkets bullerutsläpp under driften och dess inverkan på bullret							
Reglering av bladvinkeln		Rotationshastighet		Annat, vad			
Ja	- dB	Ja	- dB	Noise mode-reglering:		-	
Nej		Nej		Noise mode, utgångsbuller-		106,4 dB(A)	
AKUSTISKA UPPGIFTER/UTGÅNGSUPPGIFTER FÖR KALKYLERINGEN							
Document nro: F008_277_A17_EN Revision 02, 2021-11-08							
En säkerhetsmarginal på 2 dB har lagts till i kraftverkets utgångsbullernivå.							
Oktavvis [Hz], dB(A)		Per 1/3-oktav [Hz], dB(A)					
31,5	-	12,5	67,4	125	95	1250	97,7
63	94,4	16	72	160	95	1600	97
125	99,1	20	76,3	200	96	2000	95,6
250	101,4	25	79,7	250	96,5	2500	92,4
500	101,9	31,5	81,6	315	97,3	3150	89,1
1000	102,3	40	82,8	400	97,2	4000	84,3
2000	100,2	50	83,8	500	97	5000	79,2
4000	90,7	63	90,1	630	97,3	6300	71,1
8000	71,8	80	91,8	800	97,5	8000	62,4
108,4 dB(A)		100	92,4	1000	97,5	10000	57
Mätning och observationer av bullrets särdrag:							
Smalbandig-het/Tonalitet		Impulsartat buller		Amplitudmodulation		Annat, vad:	
Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej

21.10.2024

Tabell 3. Modelleringsprogram och ljudeffektsnivåer för vindkraftverken samt bullrets särdrag för Harrströms vindkraftspark med kraftverket V112-3.0 MW.

UPPGIFTER OM MODELLERINGSPROGRAMMET							
Modelleringsprogram och version: WindPRO version 3.6.377				Modelleringsmetod: ISO 9613-2			
UPPGIFTER OM VINDKRAFTVERKET (VINDKRAFTVERKEN)							
Vindkraftverkets tillverkare: Vestas				Typ: V112-3.0 MW		Serienummer: -	
Nominell effekt: 3,0 MW		Navhöjd: 140 m		Rotorns diameter: 112 m		Torntyp: stål/hybrid	
Möjligheter att påverka vindkraftverkets bullerutsläpp under driften och dess inverkan på bullret							
Reglering av bladvinkeln		Rotationshastighet		Annat, vad			
Ja	- dB	Ja	- dB	Noise mode-reglering:		Ja	
Nej		Nej		Noise mode, utgångsbullernivå		106,0 dB	
AKUSTISKA UPPGIFTER/UTGÅNGSUPPGIFTER FÖR KALKYLERINGEN							
Bullermodellering för Harrströms vindkraftsprojekt 8.1.2015, Ramboll. Referens 1510001164-001. (Assessment of low-frequency noise from wind turbines in Maastricht, Møller, H ym.)							
En säkerhetsmarginal på 0,5 dB har lagts till i kraftverkets utgångsbullernivå.							
Oktavvis [Hz], L _{WA} [dB]		Per 1/3-oktav [Hz], L _{WA} [dB]					
		20	66,4	200	91,9	1600	95,5
63	90,4	25	70,9	250	90,9	2000	95,7
125	95,9	31,5	70,8	315	92,4	2500	93,3
250	96,5	40	75,4	400	92,5	3150	92,1
500	99	50	78,4	500	93,1	4000	90,4
1000	101,8	63	87,5	630	96,1	5000	84,6
2000	99,7	80	86,7	800	96	6300	81,3
4000	94,8	100	92,6	1000	97,4	8000	79,3
8000	84,6	125	89,8	1250	97,4	10000	78,3
L_{WA,tot} = 106,5 dB		160	90,5				
Mätning och observationer av bullrets särdrag:							
Smalbandighet/Tonalitet		Impulsartat buller		Amplitudmodulation		Annat, vad:	
Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej

21.10.2024

Tabell 4. Modelleringsprogram och ljudeffektsnivåer för vindkraftverken samt bullrets särdrag för Korsbäcks vindkraftspark.

UPPGIFTER OM MODELLERINGSPROGRAMMET							
Modelleringsprogram och version: WindPRO version 3.6.377				Modelleringsmetod: ISO 9613-2			
UPPGIFTER OM VINDKRAFTVERKEN							
Vindkraftverkets tillverkare: Generic				Typ: RD200-6.X		Serienummer: -	
Nominell effekt: 6,8 MW		Navhöjd: 200 m		Rotorns diameter: 200 m		Torntyp: stål	
Möjligheter att påverka vindkraftverkets bullerutsläpp under driften och dess inverkan på bullret							
Reglering av bladvinkeln		Rotationshastighet		Annat, vad			
Ja	- dB	Ja	- dB	Noise mode-reglering:		-	
Nej		Nej		Noise mode, utgångsbuller-		106,4 dB(A)	
AKUSTISKA UPPGIFTER/UTGÅNGSUPPGIFTER FÖR KALKYLERINGEN							
Document nro: F008_277_A17_EN Revision 02, 2021-11-08							
En säkerhetsmarginal på 2 dB har lagts till i kraftverkets utgångsbullernivå.							
Oktavvis [Hz], dB(A)		Per 1/3-oktav [Hz], dB(A)					
31,5	-	12,5	67,4	125	95	1250	97,7
63	94,4	16	72	160	95	1600	97
125	99,1	20	76,3	200	96	2000	95,6
250	101,4	25	79,7	250	96,5	2500	92,4
500	101,9	31,5	81,6	315	97,3	3150	89,1
1000	102,3	40	82,8	400	97,2	4000	84,3
2000	100,2	50	83,8	500	97	5000	79,2
4000	90,7	63	90,1	630	97,3	6300	71,1
8000	71,8	80	91,8	800	97,5	8000	62,4
108,4 dB(A)		100	92,4	1000	97,5	10000	57
Mätning och observationer av bullrets särdrag:							
Smalbandig-het/Tonalitet		Impulsartat buller		Amplitudmodulation		Annat, vad:	
Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej

21.10.2024

Tabell 5. Använda modelleringsparametrar vid ISO 9613-2-kalkylerna samt objekt som är utsatta för buller.

AKUSTISKA UPPGIFTER/UTGÅNGSUPPGIFTER FÖR KALKYLERINGEN			
Beräkningshöjd		Beräkningsrutans storlek [m·m]	
ISO 9613-2: 4,0 m		25x25 m	
Relativ fuktighet		Temperatur	
70 %	Annat, vad och varför:	ISO 9613-2: 15 C°	
Terrängmodellens källa och noggrannhet			
Terrängmodellens källa: LMV terrängdatabas		Horisontell resolution: 1,0	Vertikal resolution: 0,5
Beaktande av mark- och vattenytans absorption och reflektion, använda koefficienter			
ISO 9613-2	markområden = 0,4; vattenområden = 0		Obs
Atmosfärens stabilitet vid beräkningen/meteorologisk korrigering			
Neutral, (0): Neutral		Annat, vad och varför:	
Beaktande av väderförhållanden; vindriktningar och hastighet som använts vid beräkningen			
Vindens riktning: 0-360°		Vindhastighet: 8 m/s uppmätt på 10 meters höjd	
Riktning för kraftverkets ljud och dämpning			
Fri rymd: ja		Annat, vad och varför:	

2.1.2 Lågfrekvent buller

Det lågfrekventa bullret beräknades med metoder enligt Miljöministeriets anvisning 2/2014 och med uppskattningar av de ljudeffektsnivåer för kraftverken som erhållits från kraftverkstillverkaren.

Anvisningen 2/2014 erbjuder en metod för beräkning av lågfrekvent buller utanför byggnader. I social- och hälsoministeriets förordning om boendehälsa fastställs åtgärdsbegränsningar för lågfrekvent buller i bostadsrum. Ljudnivån som sprids till insidan av byggnaderna kalkylerades med hjälp av ljudisoleringsresultat från Åbo yrkeshögskolas Anojanssi-projekt (Keränen, Hakala och Hongisto 2017) och resultaten jämfördes med åtgärdsgränserna.

Tabell 6. Närmvärde för ljudnivåskillnad för fasaden till ett finländskt småhus i enlighet med resultaten från Anojanssi-projektet.

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

Vid beräkningen av lågfrekvent buller beaktades effekten av markytans form enligt anvisningen 4/2014. Resultaten har presenterats i form av en tabell enligt frekvens vid bostads- och fritidsbyggnaderna i projektområdets omgivning.

21.10.2024

2.2 Gräns- och riktvärden

2.2.1 Buller

I Statsrådets förordning (1107/2015) fastställs planeringsvärden för maximalvärdet för medelljudnivåerna dag- och nattetid för vindkraftverk. Om bullret från vindkraftverket innehåller tonala, smalbandiga eller impulsliknande komponenter eller om det är tydligt amplitudmodulerat, bör det enligt anvisningarna läggas till fem decibel till modelleringsresultaten innan de jämförs med riktvärdet. Eftersom riktvärdet redan omfattar de typiska dragen för buller från vindkraftverk, bör de ovan nämnda typiska dragen för ljud vara ovanligt kraftiga för att fem decibels tillägg i ljudstyrkan skulle behöva beaktas i modelleringsresultaten.

Tabell 7. Riktvärden för buller från vindkraftverk enligt Statsrådets förordning 27.8.2015).

Konsekvensobjekt	Dagtid (7–22)	Nattetid (22–7)
Fast bebyggelse	45 dB	40 dB
Fritidsbebyggelse	45 dB	40 dB
Vårdanstalter	45 dB	40 dB
Läroanstalter	45 dB	—
Rekreationsområden	45 dB	—
Campingområden	45 dB	40 dB
Nationalparker	40 dB	40 dB

I social- och hälsoministeriets förordning (545/2015) fastställs åtgärdsgränser för lågfrekvent buller. Åtgärdsgränserna berör bostadsrum och de har fastställts som icke-frekvensvägda medelljudnivåer under en timme tersvis. Åtgärdsgränserna berör buller nattetid och under dagen tillåts 5 dB högre värden.

Tabell 8. Åtgärdsgränser för medelljudnivån under en timme för lågfrekvent inomhusbuller i sovutrymmen.

Tersband Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Medelljudnivå LZeq,1h, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Medelljudnivå beräknat utifrån föregående med A-vägning LAeq,1h, dB	24	19	17	14	14	16	18	19	20	21	21

Dessutom får buller nattetid som eventuellt orsakar sömnstörningar och som tydligt skiljer sig från bakgrundsbuller inte överskrida 25 dB som medelljudnivå under en timme LAeq,1h uppmätt i sovutrymmen.

21.10.2024

3 BULLERMODELLERINGARNAS RESULTAT

3.1 Bullermodellering ALT1 och ALT2

3.1.1 Beräkningsresultat för buller ISO 9613-2 med kraftverket Generic RD180–6.8 MW (106,4 dB + 2,0 dB)

Enligt bullermodelleringen för projekialternativ 1 (ALT1) överskrids bullernivån 40 dB(A) inte vid de närmaste bostads- och fritidsbyggnaderna A – J, (Bild 1 och Tabell 9). Se noggrannare beräkningsresultat i bilaga 1.

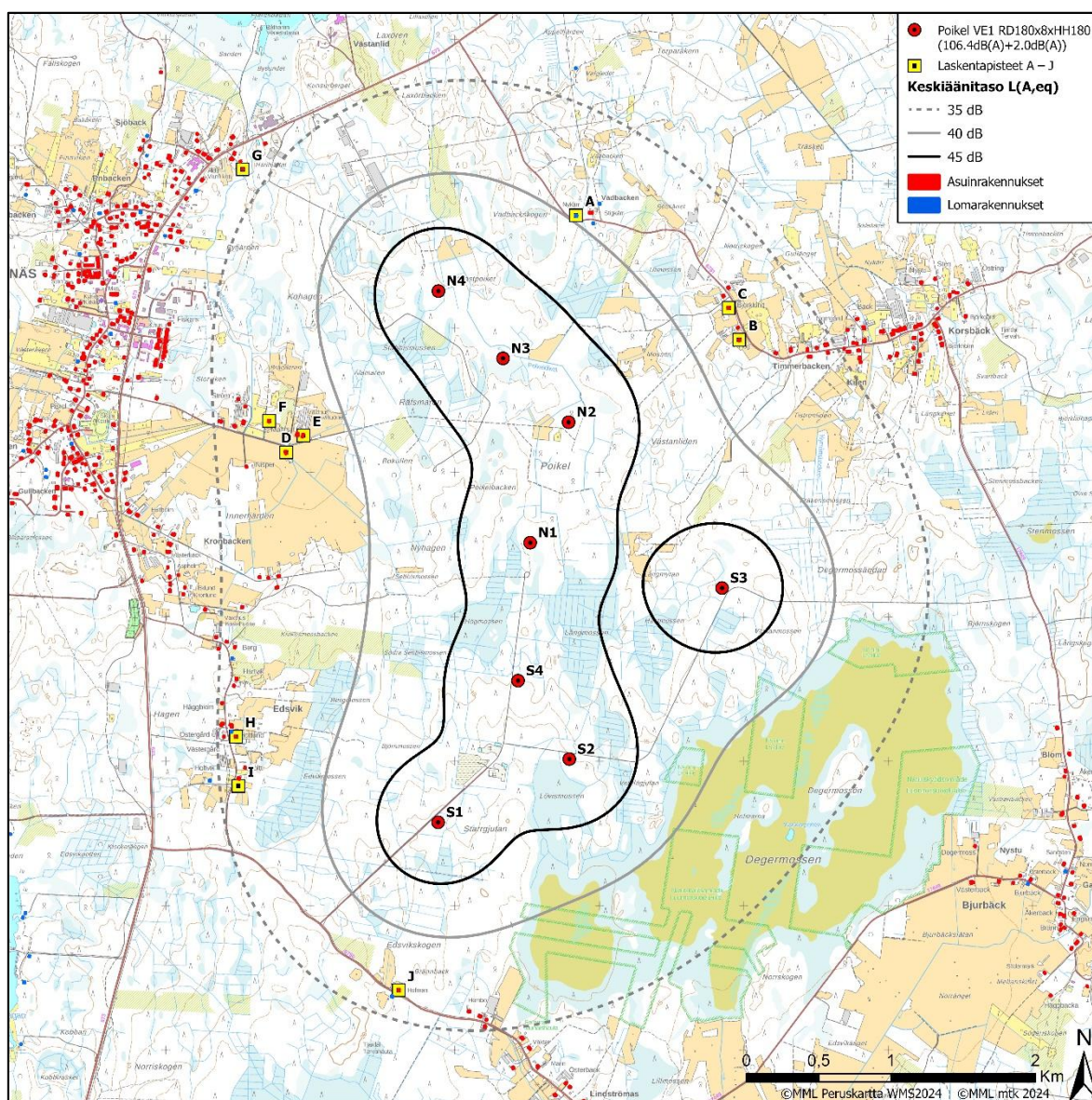


Bild 1. Bullermodelleringens resultat i projekialternativ 1 (ALT1).

21.10.2024

Tabell 9. Kalkylerade bullernivåer i omgivningen av Poikels vindkraftsprojekt med kraftverket Generic RD 180–6.8 MW i projektoalternativ 1 (ALT1).

	ETRS89-TM35 Öst	ETRS89-TM35 Norr	Z (m)	Beräk- ningshöjd (m)	Bullernivå dB(A)
Fritidsbyggnad A	206839	6975779	7,5	4,0	39,6
Bostadsbyggnad B	207968	6974918	8,8	4,0	37,9
Bostadsbyggnad C	207896	6975138	7,5	4,0	37,5
Bostadsbyggnad D	204834	6974138	5	4,0	37,3
Bostadsbyggnad E	204953	6974255	5	4,0	38,1
Bostadsbyggnad F	204715	6974356	5	4,0	36,9
Bostadsbyggnad G	204532	6976098	5	4,0	34,0
Bostadsbyggnad H	204486	6972170	10,7	4,0	35,7
Bostadsbyggnad I	204502	6971829	10	4,0	35,7
Bostadsbyggnad J	205612	6970415	17,5	4,0	36,4

Enligt bullermodelleringen för projektoalternativ 2 (ALT2) överskrids bullernivån 40 dB(A) inte vid de närmaste bostads- och fritidsbyggnaderna A – J, (Bild 2 och Tabell 10). Se noggrannare beräkningsresultat i bilaga 2.

21.10.2024

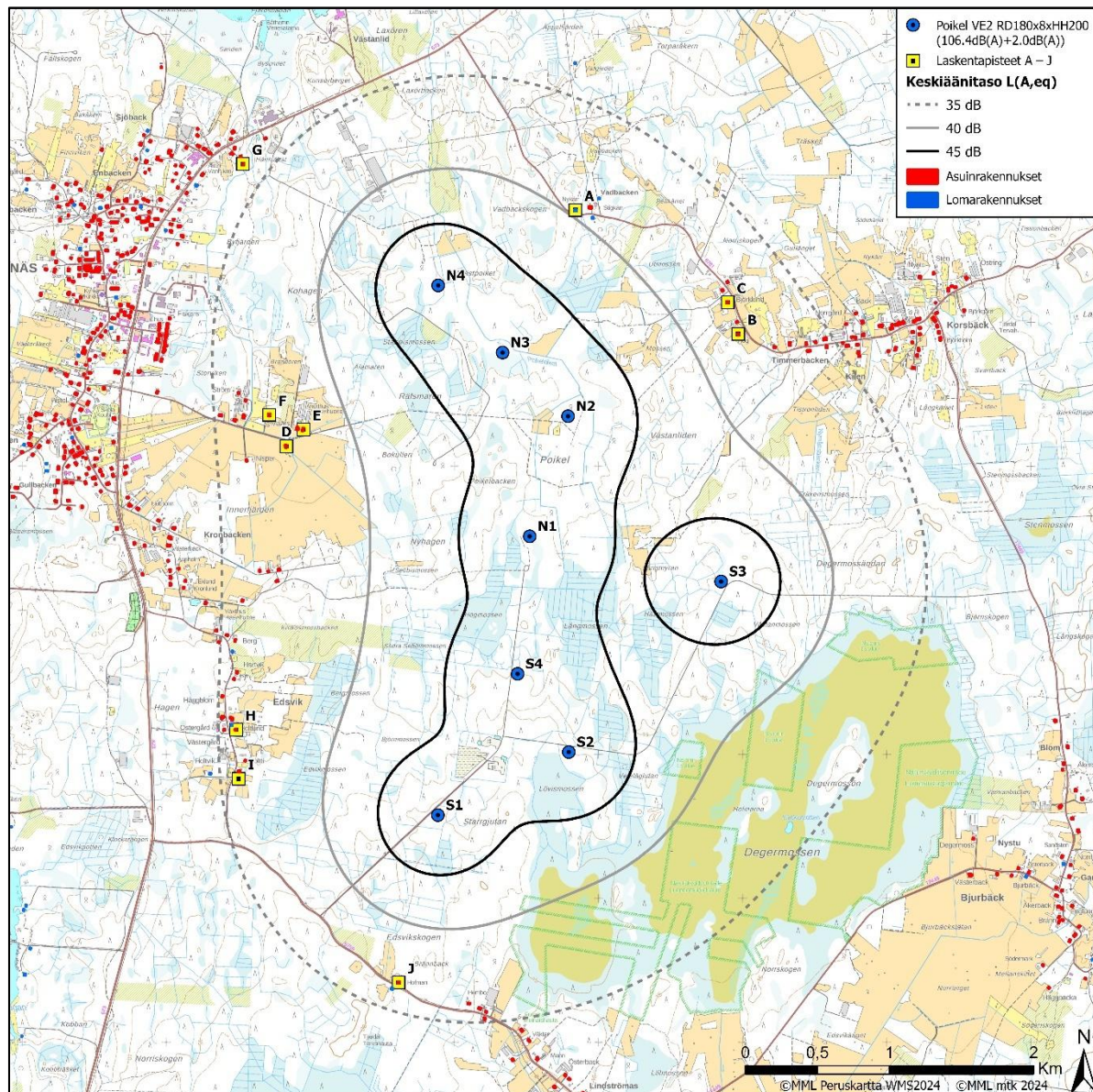


Bild 2. Bullermodelleringsresultat i projekteralternativ 2 (ALT2).

21.10.2024

Tabell 10. Kalkylerade bullernivåer i omgivningen av Poikels vindkraftsprojekt med kraftverket Generic RD 180–6.8 MW i projekialternativ 2 (ALT2).

	ETRS89-TM35 Öst	ETRS89-TM35 Norr	Z (m)	Beräk- ningshöjd (m)	Bullernivå dB(A)
Fritidsbyggnad A	206839	6975779	7,5	4,0	39,6
Bostadsbyggnad B	207968	6974918	8,8	4,0	37,8
Bostadsbyggnad C	207896	6975138	7,5	4,0	37,5
Bostadsbyggnad D	204834	6974138	5	4,0	37,3
Bostadsbyggnad E	204953	6974255	5	4,0	38,1
Bostadsbyggnad F	204715	6974356	5	4,0	36,9
Bostadsbyggnad G	204532	6976098	5	4,0	34,0
Bostadsbyggnad H	204486	6972170	10,7	4,0	35,6
Bostadsbyggnad I	204502	6971829	10	4,0	35,7
Bostadsbyggnad J	205612	6970415	17,5	4,0	36,4

3.1.2 Nivåer av lågfrekvent buller med kraftverket Generic RD180–6.8 MW (106.4 dB + 2.0 dB)

De kalkylerade resultaten av de låga ljud som produceras av vindkraftverk, det vill säga lågfrekvent ljud, har jämförts med åtgärdsgränserna som utfärdats i Social- och hälsovårdsministeriets förordning om boendehälsa (545/2015). Dessa är maximala värden som fastställts för buller nattetid i sovutrymmen. Åtgärdsgränsen har även jämförts med ljudnivån utanför de undersökta byggnaderna.

De kalkylerade resultaten för utrymmen inomhus har fått genom att beakta närmevärdet för ytterhöljet till finländska småhus (84 % percentil, Anojanssi 2019). Som en osäkerhetsfaktor vid bedömningen kan emellertid ses att det finns stora individuella skillnader i byggnadernas ljudisolering vid låga frekvenser, och ljudnivån inomhus påverkas väsentligt även av rummets mått och inredning.

Vid modellering av lågfrekventa bullernivåer i samband med Poikels vindkraftspark med kraftverkstypen Generic RD 180-6.8 MW i alternativ 1 (ALT1) och alternativ 2 (ALT2) överskrider det lågfrekventa bullret inte social- och hälsovårdsministeriets riktvärde för boendehälsa inomhus vid någon av beräkningspunkterna A–J.

I tabell 11 och 12 presenteras beräkningsresultaten av lågfrekvent buller i projekialternativen 1 (ALT1) och 2 (ALT2). I tabellerna 11 och 12 presenteras i vilken mån åtgärdsgränsen har underskridits (negativt värde) eller överskridits (positivt värde). I byggnadernas inomhusutrymmen ligger bullret som högst 1,4 dB under åtgärdsgränsen med frekvensen 63 Hz (Bostadsbyggnad A i alternativ 1 (ALT1) och 2 (ALT2)). Se noggrannare beräkningsresultat i bilagorna 3 och 4.

21.10.2024

Tabell 11. Beräkningsresultat för lågfrekvent buller i projekialternativ 1 (ALT1).

Byggnad	Ljudnivå utomhus		Ljudnivå inomhus	
	L eq,1h – Förordningen om boendehälsa inomhus	Hz	L eq,1h – Förordningen om boendehälsa inomhus	Hz
Fritidsbyggnad A	11,6	63	-1,4	63
Bostadsbyggnad B	10,5	63	-2,5	63
Bostadsbyggnad C	10,2	63	-2,8	63
Bostadsbyggnad D	10,2	63	-2,8	63
Bostadsbyggnad E	10,7	63	-2,3	63
Bostadsbyggnad F	9,8	63	-3,2	63
Bostadsbyggnad G	7,3	63	-5,7	63
Bostadsbyggnad H	8,8	63	-4,2	63
Bostadsbyggnad I	8,7	63	-4,3	63
Bostadsbyggnad J	9,0	63	-4,0	63

Tabell 12. Beräkningsresultat för lågfrekvent buller i projekialternativ 2 (ALT2).

Byggnad	Ljudnivå utomhus		Ljudnivå inomhus	
	L eq,1h – Förordningen om boendehälsa inomhus	Hz	L eq,1h – Förordningen om boendehälsa inomhus	Hz
Fritidsbyggnad A	11,6	63	-1,4	63
Bostadsbyggnad B	10,5	63	-2,5	63
Bostadsbyggnad C	10,2	63	-2,8	63
Bostadsbyggnad D	10,1	63	-2,9	63
Bostadsbyggnad E	10,7	63	-2,3	63
Bostadsbyggnad F	9,8	63	-3,2	63
Bostadsbyggnad G	7,3	63	-5,7	63
Bostadsbyggnad H	8,8	63	-4,2	63
Bostadsbyggnad I	8,7	63	-4,3	63
Bostadsbyggnad J	9,0	63	-4,0	63

3.2 Resultat av modelleringen av sammantaget buller

3.2.1 Beräkningsresultat för sammantaget buller ISO 9613-2

Enligt modelleringen av sammantaget buller för projekialternativ 1 (ALT1) överskrider bullernivån 40 dB(A) inte vid de närmaste bostads- och fritidsbyggnaderna A – J, (Bild 3 och Tabell 13). I modelleringen beaktades utöver Poikels vindkraftverk även vindkraftverken i Korsbäck, Molpe och Harrström. Se noggrannare beräkningsresultat i bilaga 5.

21.10.2024

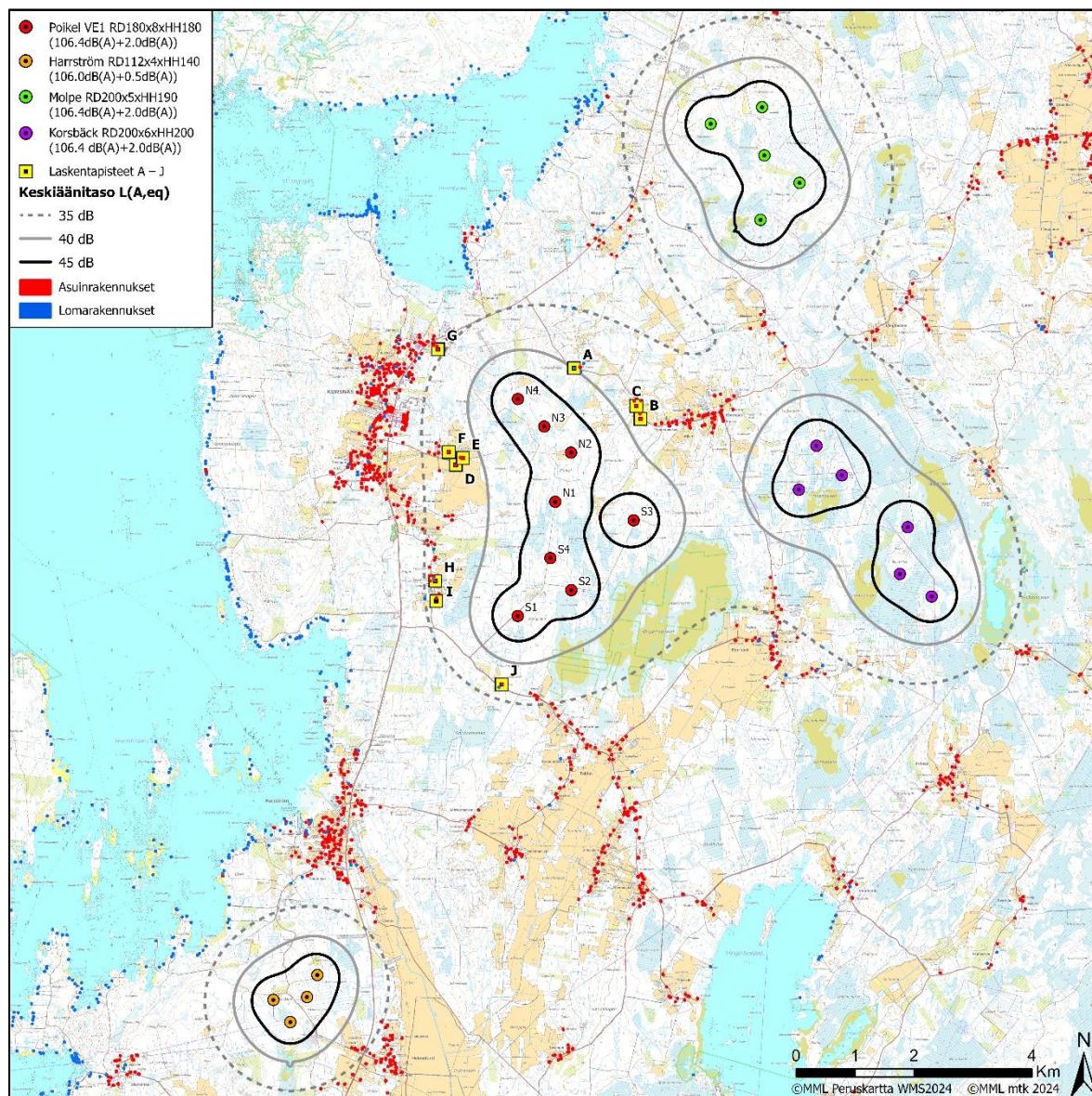


Bild 3. Resultat av modelleringen av sammantaget buller i projektalternativ 1 (ALT1).

21.10.2024

Tabell 13. Kalkylerade sammantagna bullernivåer i omgivningen av Poikels vindkraftsprojekt i projektalternativ ALT1.

	ETRS89-TM35 Öst	ETRS89-TM35 Norr	Z (m)	Beräk- ningshöjd (m)	Bullernivå dB(A)
Fritidsbyggnad A	206839	6975779	7,5	4,0	39,9
Bostadsbyggnad B	207968	6974918	8,8	4,0	38,6
Bostadsbyggnad C	207896	6975138	7,5	4,0	38,2
Bostadsbyggnad D	204834	6974138	5	4,0	37,5
Bostadsbyggnad E	204953	6974255	5	4,0	38,3
Bostadsbyggnad F	204715	6974356	5	4,0	37,1
Bostadsbyggnad G	204532	6976098	5	4,0	34,4
Bostadsbyggnad H	204486	6972170	10,7	4,0	35,9
Bostadsbyggnad I	204502	6971829	10	4,0	36,0
Bostadsbyggnad J	205612	6970415	17,5	4,0	36,6

Enligt modelleringen av sammantaget buller för projektalternativ 2 (ALT2) överskrider bullernivån 40 dB(A) inte vid de närmaste bostads- och fritidsbyggnaderna A – J, (Bild 4 och Tabell 14). I modelleringen beaktades utöver Poikels vindkraftverk även vindkraftverken i Korsbäck, Molpe och Harrström. Se noggrannare beräkningsresultat i bilaga 6.

21.10.2024

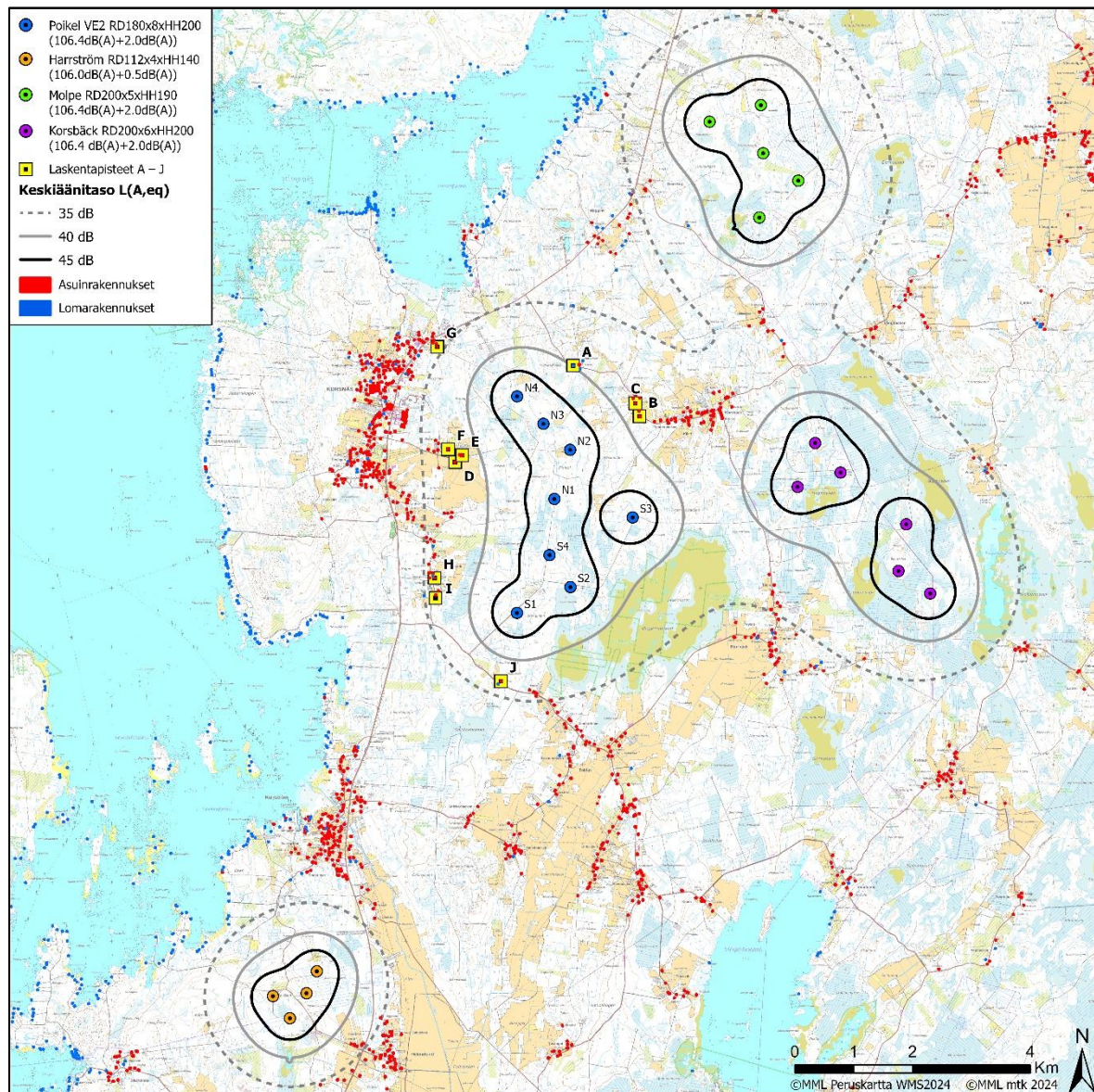


Bild 4. Resultat av modelleringen av sammantaget buller i projektalternativ 2 (ALT2).

21.10.2024

Tabell 14. Kalkylerade sammantagna bullernivåer i omgivningen av Poikels vindkraftsprojekt i projekterna ALT1 och ALT2.

	ETRS89-TM35 Öst	ETRS89-TM35 Norr	Z (m)	Beräk- ningshöjd (m)	Bullernivå dB(A)
Fritidsbyggnad A	206839	6975779	7,5	4,0	39,9
Bostadsbyggnad B	207968	6974918	8,8	4,0	38,5
Bostadsbyggnad C	207896	6975138	7,5	4,0	38,2
Bostadsbyggnad D	204834	6974138	5	4,0	37,5
Bostadsbyggnad E	204953	6974255	5	4,0	38,3
Bostadsbyggnad F	204715	6974356	5	4,0	37,1
Bostadsbyggnad G	204532	6976098	5	4,0	34,4
Bostadsbyggnad H	204486	6972170	10,7	4,0	35,9
Bostadsbyggnad I	204502	6971829	10	4,0	35,9
Bostadsbyggnad J	205612	6970415	17,5	4,0	36,6

3.2.2 Lågfrekventa bullernivåer (sammantagna konsekvenser)

Vid modellering av sammantagna lågfrekventa bullernivåer i samband med Poikels, Molpe, Harrströms och Korsbäcks vindkraftsprojekt överskrider det lågfrekventa bullret inte social- och hälsovårdsministeriets riktvärde för boendehälsa vid beräkningspunkterna A–J i projekterna ALT1 eller 2 (ALT2).

I tabell 15 och 16 presenteras beräkningsresultaten av lågfrekvent buller i projekterna ALT1 och 2 (ALT2). I tabellerna framkommer i vilken mån åtgärdsgränsen har underskridits (negativt värde) eller överskridits (positivt värde). I byggnadernas inomhusutrymmen ligger bullret som högst 0,7 dB under åtgärdsgränsen med frekvensen 63 Hz (Bostadsbyggnad A i alternativ 1 (ALT1)). Se noggrannare beräkningsresultat i bilagorna 7 och 8.

Tabell 15. Beräkningsresultat för sammantaget lågfrekvent buller i projektalternativ 1 (ALT1).

Byggnad	Ljudnivå utomhus		Ljudnivå inomhus	
	L _{eq,1h} – Förordningen om boendehälsa inomhus	Hz	L _{eq,1h} – Förordningen om boendehälsa inomhus	Hz
Fritidsbyggnad A	12,3	63	-0,7	63
Bostadsbyggnad B	11,6	63	-1,4	63
Bostadsbyggnad C	11,4	63	-1,6	63
Bostadsbyggnad D	10,6	63	-2,4	63
Bostadsbyggnad E	11,1	63	-1,9	63
Bostadsbyggnad F	10,3	63	-2,7	63
Bostadsbyggnad G	8,2	63	-4,8	63
Bostadsbyggnad H	9,3	63	-3,7	63
Bostadsbyggnad I	9,3	63	-3,7	63
Bostadsbyggnad J	9,6	63	-3,4	63

21.10.2024

Tabell 16. Beräkningsresultat för sammantaget lågfrekvent buller i projekialternativ 2 (ALT2).

Byggnad	Ljudnivå utomhus		Ljudnivå inomhus	
	L eq,1h – Förordningen om boendehälsa inomhus	Hz	L eq,1h – Förordningen om boendehälsa inomhus	Hz
Fritidsbyggnad A	12,2	63	-0,8	63
Bostadsbyggnad B	11,6	63	-1,4	63
Bostadsbyggnad C	11,4	63	-1,6	63
Bostadsbyggnad D	10,6	63	-2,4	63
Bostadsbyggnad E	11,1	63	-1,9	63
Bostadsbyggnad F	10,3	63	-2,7	63
Bostadsbyggnad G	8,2	63	-4,8	63
Bostadsbyggnad H	9,3	63	-3,7	63
Bostadsbyggnad I	9,3	63	-3,7	63
Bostadsbyggnad J	9,6	63	-3,4	63

FCG Finnish Consulting Group Oy

Aarni Nikkola, ing. YH

Utarbetad av

Johanna Harju ing. YH

Granskad av

21.10.2024

BILAGOR

Bilaga 1. Poikels vindkraftsprojekt - Resultat från spridningsmodellering för buller ISO 9613-2, MM 2/2014. Projektalternativ 1 (ALT 1), Generic RD180-6.8 MW.

DECIBEL - Main Result

Calculation: Poikel_VE1_RD180x8HH180_108.4dB

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed (in 10 m height):

8,0 m/s

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 0,4

Area object with hard ground: Area object (Roughness): REGIONS_Poikel_20

Area type with hard ground: Jarvet

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

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

Noise values in calculation:

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

Pure tones:

Ignore pure tones setting on WTG

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

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

Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority

Deviation from "official" noise demands. Negative is more

restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		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	206 522	6 973 513	8,2	N1	Yes	Generic	RD180 HH180-6 800	6 800	180,0	180,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4
2	206 334	6 974 789	7,5	N3	Yes	Generic	RD180 HH180-6 800	6 800	180,0	180,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4
3	205 887	6 975 255	5,6	N4	Yes	Generic	RD180 HH180-6 800	6 800	180,0	180,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4
4	205 885	6 971 577	15,0	S1	Yes	Generic	RD180 HH180-6 800	6 800	180,0	180,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4
5	206 793	6 972 015	15,1	S2	Yes	Generic	RD180 HH180-6 800	6 800	180,0	180,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4
6	207 850	6 973 199	13,0	S3	Yes	Generic	RD180 HH180-6 800	6 800	180,0	180,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4
7	206 438	6 972 558	10,0	S4	Yes	Generic	RD180 HH180-6 800	6 800	180,0	180,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4
8	206 788	6 974 347	7,5	N2	Yes	Generic	RD180 HH180-6 800	6 800	180,0	180,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4

Calculation Results

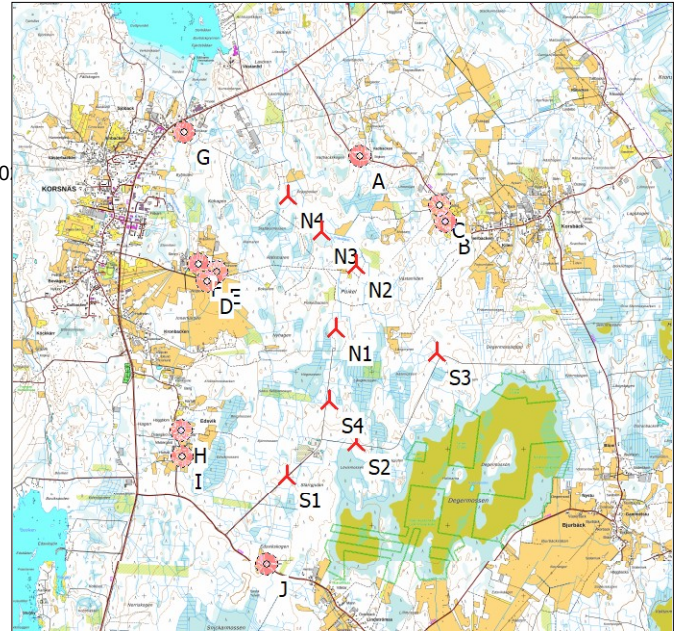
Sound level

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Demands fulfilled ?	
No.	Name	East	North	Immission height [m]	Noise [dB(A)]	From WTGs [dB(A)]	Distance to noise demand [m]	Noise	
A	Lomarakennus A	206 839	6 975 779	7,5	4,0	40,0	39,6	45	Yes
B	Asuinrakennus B	207 968	6 974 918	8,8	4,0	40,0	37,9	324	Yes
C	Asuinrakennus C	207 896	6 975 138	7,5	4,0	40,0	37,5	371	Yes
D	Asuinrakennus D	204 834	6 974 138	5,0	4,0	40,0	37,3	461	Yes
E	Asuinrakennus E	204 953	6 974 255	5,0	4,0	40,0	38,1	309	Yes
F	Asuinrakennus F	204 715	6 974 356	5,0	4,0	40,0	36,9	497	Yes
G	Asuinrakennus G	204 532	6 976 098	5,0	4,0	40,0	34,0	797	Yes
H	Asuinrakennus H	204 486	6 972 170	10,7	4,0	40,0	35,7	666	Yes
I	Asuinrakennus I	204 502	6 971 829	10,0	4,0	40,0	35,7	588	Yes
J	Asuinrakennus J	205 612	6 970 415	17,5	4,0	40,0	36,4	412	Yes

Distances (m)

WTG								
NSA	1	2	3	4	5	6	7	8
A	2286	1110	1086	4304	3760	2768	3242	1431
B	2014	1637	2106	3933	3129	1721	2810	1310
C	2126	1599	2010	4085	3309	1938	2960	1360
D	1798	1633	1533	2765	2886	3155	2249	1963
E	1734	1479	1367	2833	2896	3080	2253	1835
F	1992	1674	1476	3012	3127	3338	2488	2071

To be continued on next page...



Project: Poikel_2020
Description: Fortum

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
29.8.2024 10.24/3.6.377

DECIBEL - Main Result

Calculation: Poikel_VE1_RD180x8HH180_108.4dB

...continued from previous page

WTG								
NSA	1	2	3	4	5	6	7	8
G	3259	2225	1594	4714	4662	4401	4016	2853
H	2436	3202	3385	1518	2310	3514	1988	3165
I	2627	3477	3691	1404	2296	3614	2067	3397
J	3225	4429	4843	1192	1987	3568	2294	4100

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Poikel_VE1_RD180x8HH180_108.4dB

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed (in 10 m height):

8,0 m/s

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 0,4

Area object with hard ground: Area object (Roughness): REGIONS_Poikel_2024_4.w2r (6)

Area type with hard ground: Jarvet

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

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

Noise values in calculation:

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

Pure tones:

Ignore pure tones setting on WTG

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

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

Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority

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

0,0 dB(A)

Octave data required

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: Generic RD180 HH180 6800 180.0 !O!

Noise: Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)

Source

Source/Date Creator Edited

F008_277_A17_EN Revision_05 (wpd Finland Oy) 21.12.2022 USER 29.8.2024 9.49

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
					[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	180,0	8,0	108,4	No	94,4	99,1	101,4	101,9	102,3	100,2	90,7	71,8

Noise sensitive area: A Lomarakennus A

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

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

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Project: Poikel_2020
Description: Fortum

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
29.8.2024 10.24/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Poikel_VE1_RD180x8HH180_108.4dB

Noise sensitive area: D Asuinrakennus D

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: E Asuinrakennus E

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

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: G Asuinrakennus G

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

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

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: J Asuinrakennus J

Predefined calculation standard:

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

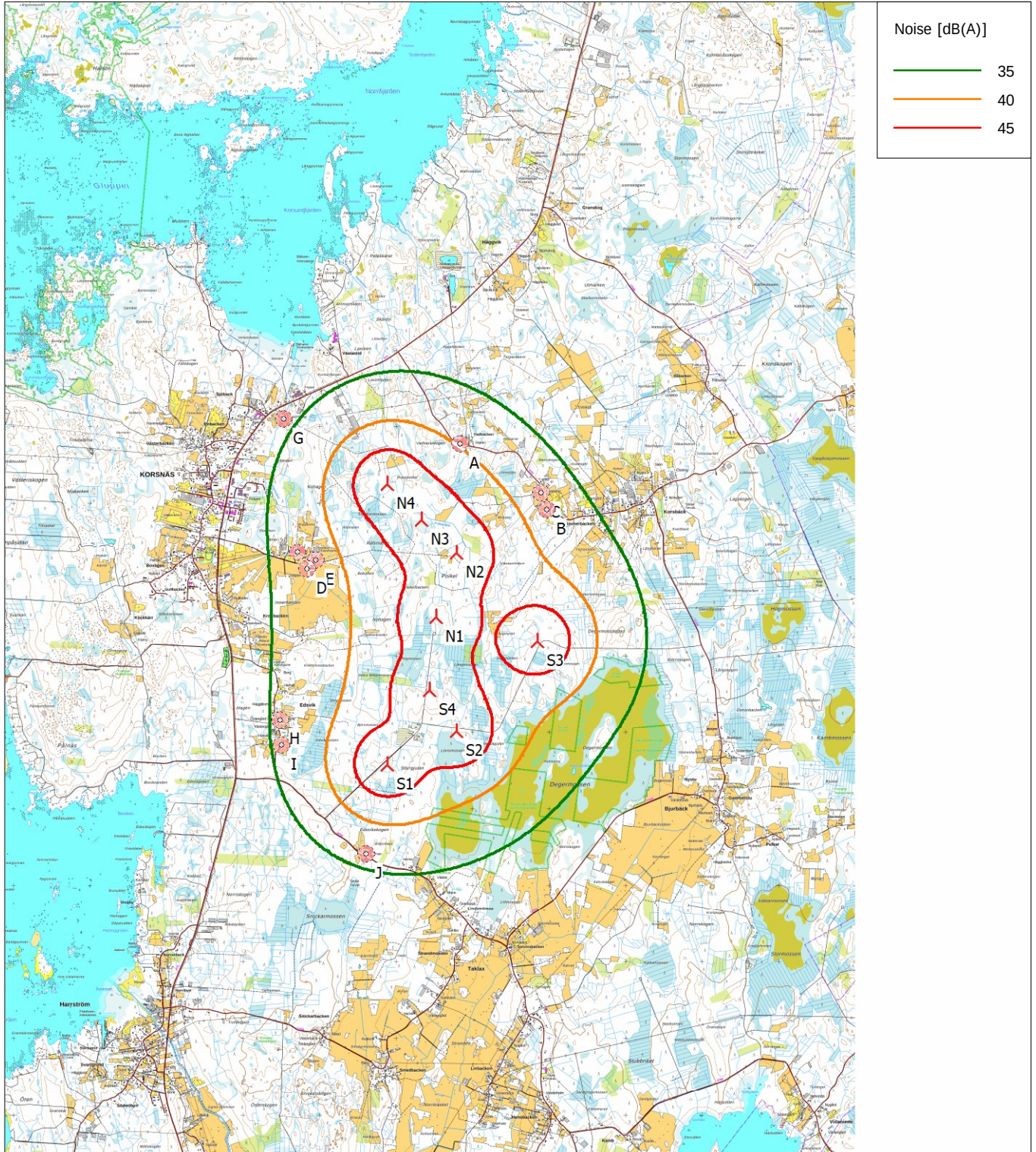
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: Poikel_VE1_RD180x8HH180_108.4dB



21.10.2024

Bilaga 2. Poikels vindkraftsprojekt - Resultat från spridningsmodellering för buller ISO 9613-2, MM 2/2014. Projektalternativ 2 (ALT 2), Generic RD180-6.8 MW.

DECIBEL - Main Result

Calculation: Poikel_VE2_RD180x8HH200_108.4dB

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed (in 10 m height):

8,0 m/s

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 0,4

Area object with hard ground: Area object (Roughness): REGIONS_Poikel_20

Area type with hard ground: Jarvet

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

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

Noise values in calculation:

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

Pure tones:

Ignore pure tones setting on WTG

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

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

Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority

Deviation from "official" noise demands. Negative is more

restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)

All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type		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	206 522	6 973 513	8,2	N1	Yes	Generic	RD180 HH200-6 800	6 800	180,0	200,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4
2	206 334	6 974 789	7,5	N3	Yes	Generic	RD180 HH200-6 800	6 800	180,0	200,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4
3	205 887	6 975 255	5,6	N4	Yes	Generic	RD180 HH200-6 800	6 800	180,0	200,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4
4	205 885	6 971 577	15,0	S1	Yes	Generic	RD180 HH200-6 800	6 800	180,0	200,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4
5	206 793	6 972 015	15,1	S2	Yes	Generic	RD180 HH200-6 800	6 800	180,0	200,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4
6	207 850	6 973 199	13,0	S3	Yes	Generic	RD180 HH200-6 800	6 800	180,0	200,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4
7	206 438	6 972 558	10,0	S4	Yes	Generic	RD180 HH200-6 800	6 800	180,0	200,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4
8	206 788	6 974 347	7,5	N2	Yes	Generic	RD180 HH200-6 800	6 800	180,0	200,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4

Calculation Results

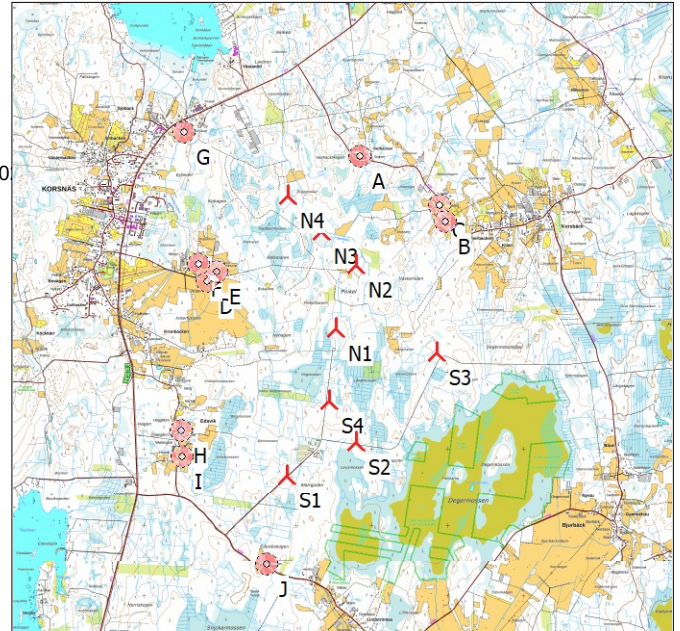
Sound level

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Demands fulfilled ?	
No.	Name	East	North	Immission height [m]	Noise [dB(A)]	From WTGs [dB(A)]	Distance to noise demand [m]	Noise	
A	Lomarakennus A	206 839	6 975 779	7,5	4,0	40,0	39,6	48	Yes
B	Asuinrakennus B	207 968	6 974 918	8,8	4,0	40,0	37,8	328	Yes
C	Asuinrakennus C	207 896	6 975 138	7,5	4,0	40,0	37,5	375	Yes
D	Asuinrakennus D	204 834	6 974 138	5,0	4,0	40,0	37,3	465	Yes
E	Asuinrakennus E	204 953	6 974 255	5,0	4,0	40,0	38,1	313	Yes
F	Asuinrakennus F	204 715	6 974 356	5,0	4,0	40,0	36,9	501	Yes
G	Asuinrakennus G	204 532	6 976 098	5,0	4,0	40,0	34,0	801	Yes
H	Asuinrakennus H	204 486	6 972 170	10,7	4,0	40,0	35,6	671	Yes
I	Asuinrakennus I	204 502	6 971 829	10,0	4,0	40,0	35,7	593	Yes
J	Asuinrakennus J	205 612	6 970 415	17,5	4,0	40,0	36,4	416	Yes

Distances (m)

WTG								
NSA	1	2	3	4	5	6	7	8
A	2286	1110	1086	4304	3760	2768	3242	1431
B	2014	1637	2106	3933	3129	1721	2810	1310
C	2126	1599	2010	4085	3309	1938	2960	1360
D	1798	1633	1533	2765	2886	3155	2249	1963
E	1734	1479	1367	2833	2896	3080	2253	1835
F	1992	1674	1476	3012	3127	3338	2488	2071

To be continued on next page...



DECIBEL - Main Result

Calculation: Poikel_VE2_RD180x8HH200_108.4dB

...continued from previous page
WTG

NSA	1	2	3	4	5	6	7	8
G	3259	2225	1594	4714	4662	4401	4016	2853
H	2436	3202	3385	1518	2310	3514	1988	3165
I	2627	3477	3691	1404	2296	3614	2067	3397
J	3225	4429	4843	1192	1987	3568	2294	4100

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Poikel_VE2_RD180x8HH200_108.4dB Noise calculation model: ISO 9613-2 General 8,0 m/s

Assumptions

Calculated L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(when calculated with ground attenuation, then Dc = Domega)

LWA,ref:	Sound pressure level at WTG
K:	Pure tone
Dc:	Directivity correction
Adiv:	the attenuation due to geometrical divergence
Aatm:	the attenuation due to atmospheric absorption
Agr:	the attenuation due to ground effect
Abar:	the attenuation due to a barrier
Amisc:	the attenuation due to miscellaneous other effects
Cmet:	Meteorological correction

Calculation Results

Noise sensitive area: A Lomarakenus A

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2 286	2 294	26,80	108,4	0,00	78,21	-	-	0,00	0,00	-
2	1 110	1 127	34,90	108,4	0,00	72,04	-	-	0,00	0,00	-
3	1 086	1 103	35,14	108,4	0,00	71,85	-	-	0,00	0,00	-
4	4 304	4 309	19,15	108,4	0,00	83,69	-	-	0,00	0,00	-
5	3 760	3 766	20,81	108,4	0,00	82,52	-	-	0,00	0,00	-
6	2 768	2 775	24,52	108,4	0,00	79,87	-	-	0,00	0,00	-
7	3 242	3 249	22,62	108,4	0,00	81,23	-	-	0,00	0,00	-
8	1 431	1 445	32,14	108,4	0,00	74,20	-	-	0,00	0,00	-
Sum			39,61								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: B Asuinrakennus B

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2 014	2 024	28,28	108,4	0,00	77,12	-	-	0,00	0,00	-
2	1 637	1 649	30,64	108,4	0,00	75,34	-	-	0,00	0,00	-
3	2 106	2 115	27,76	108,4	0,00	77,50	-	-	0,00	0,00	-
4	3 933	3 938	20,26	108,4	0,00	82,91	-	-	0,00	0,00	-
5	3 129	3 135	23,05	108,4	0,00	80,92	-	-	0,00	0,00	-
6	1 721	1 733	30,07	108,4	0,00	75,78	-	-	0,00	0,00	-
7	2 810	2 817	24,35	108,4	0,00	79,99	-	-	0,00	0,00	-
8	1 310	1 324	33,12	108,4	0,00	73,44	-	-	0,00	0,00	-
Sum			37,84								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: C Asuinrakennus C

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2 126	2 135	27,65	108,4	0,00	77,59	-	-	0,00	0,00	-
2	1 599	1 611	30,91	108,4	0,00	75,14	-	-	0,00	0,00	-
3	2 010	2 020	28,30	108,4	0,00	77,11	-	-	0,00	0,00	-
4	4 085	4 090	19,80	108,4	0,00	83,24	-	-	0,00	0,00	-
5	3 309	3 315	22,37	108,4	0,00	81,41	-	-	0,00	0,00	-
6	1 938	1 948	28,72	108,4	0,00	76,79	-	-	0,00	0,00	-
7	2 960	2 967	23,72	108,4	0,00	80,45	-	-	0,00	0,00	-
8	1 360	1 374	32,71	108,4	0,00	73,76	-	-	0,00	0,00	-
Sum			37,48								

- Data undefined due to calculation with octave data

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Poikel_VE2_RD180x8HH200_108.4dB Noise calculation model: ISO 9613-2 General 8,0 m/s

Noise sensitive area: D Asuinrakennus D

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1 798	1 809	29,58	108,4	0,00	76,15	-	-	0,00	0,00	-
2	1 633	1 645	30,67	108,4	0,00	75,33	-	-	0,00	0,00	-
3	1 533	1 546	31,38	108,4	0,00	74,78	-	-	0,00	0,00	-
4	2 765	2 773	24,54	108,4	0,00	79,86	-	-	0,00	0,00	-
5	2 886	2 893	24,02	108,4	0,00	80,23	-	-	0,00	0,00	-
6	3 155	3 162	22,95	108,4	0,00	81,00	-	-	0,00	0,00	-
7	2 249	2 258	26,99	108,4	0,00	78,07	-	-	0,00	0,00	-
8	1 963	1 973	28,57	108,4	0,00	76,90	-	-	0,00	0,00	-
Sum			37,32								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: E Asuinrakennus E

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1 734	1 745	29,99	108,4	0,00	75,84	-	-	0,00	0,00	-
2	1 479	1 492	31,78	108,4	0,00	74,48	-	-	0,00	0,00	-
3	1 367	1 381	32,65	108,4	0,00	73,80	-	-	0,00	0,00	-
4	2 833	2 840	24,25	108,4	0,00	80,07	-	-	0,00	0,00	-
5	2 896	2 903	23,98	108,4	0,00	80,26	-	-	0,00	0,00	-
6	3 080	3 087	23,24	108,4	0,00	80,79	-	-	0,00	0,00	-
7	2 253	2 262	26,97	108,4	0,00	78,09	-	-	0,00	0,00	-
8	1 835	1 846	29,34	108,4	0,00	76,32	-	-	0,00	0,00	-
Sum			38,08								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: F Asuinrakennus F

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	1 992	2 002	28,40	108,4	0,00	77,03	-	-	0,00	0,00	-
2	1 674	1 686	30,39	108,4	0,00	75,54	-	-	0,00	0,00	-
3	1 476	1 489	31,81	108,4	0,00	74,46	-	-	0,00	0,00	-
4	3 012	3 019	23,51	108,4	0,00	80,60	-	-	0,00	0,00	-
5	3 127	3 134	23,06	108,4	0,00	80,92	-	-	0,00	0,00	-
6	3 338	3 344	22,26	108,4	0,00	81,49	-	-	0,00	0,00	-
7	2 488	2 496	25,80	108,4	0,00	78,94	-	-	0,00	0,00	-
8	2 071	2 080	27,95	108,4	0,00	77,36	-	-	0,00	0,00	-
Sum			36,90								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: G Asuinrakennus G

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3 259	3 265	22,56	108,4	0,00	81,28	-	-	0,00	0,00	-
2	2 225	2 234	27,11	108,4	0,00	77,98	-	-	0,00	0,00	-
3	1 594	1 606	30,94	108,4	0,00	75,12	-	-	0,00	0,00	-
4	4 714	4 719	18,03	108,4	0,00	84,48	-	-	0,00	0,00	-
5	4 662	4 667	18,17	108,4	0,00	84,38	-	-	0,00	0,00	-
6	4 401	4 406	18,88	108,4	0,00	83,88	-	-	0,00	0,00	-
7	4 016	4 021	20,01	108,4	0,00	83,09	-	-	0,00	0,00	-
8	2 853	2 860	24,16	108,4	0,00	80,13	-	-	0,00	0,00	-
Sum			33,99								

- Data undefined due to calculation with octave data

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Poikel_VE2_RD180x8HH200_108.4dB Noise calculation model: ISO 9613-2 General 8,0 m/s

Noise sensitive area: H Asuinrakennus H

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2 436	2 444	26,05	108,4	0,00	78,76	-	-	0,00	0,00	-
2	3 202	3 208	22,77	108,4	0,00	81,12	-	-	0,00	0,00	-
3	3 385	3 390	22,10	108,4	0,00	81,60	-	-	0,00	0,00	-
4	1 518	1 531	31,49	108,4	0,00	74,70	-	-	0,00	0,00	-
5	2 310	2 318	26,67	108,4	0,00	78,30	-	-	0,00	0,00	-
6	3 514	3 520	21,64	108,4	0,00	81,93	-	-	0,00	0,00	-
7	1 988	1 998	28,43	108,4	0,00	77,01	-	-	0,00	0,00	-
8	3 165	3 171	22,91	108,4	0,00	81,02	-	-	0,00	0,00	-
Sum			35,64								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: I Asuinrakennus I

Wind speed: 8,0 m/s

WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	2 627	2 634	25,15	108,4	0,00	79,41	-	-	0,00	0,00	-
2	3 477	3 483	21,77	108,4	0,00	81,84	-	-	0,00	0,00	-
3	3 691	3 696	21,04	108,4	0,00	82,36	-	-	0,00	0,00	-
4	1 404	1 419	32,35	108,4	0,00	74,04	-	-	0,00	0,00	-
5	2 296	2 305	26,74	108,4	0,00	78,25	-	-	0,00	0,00	-
6	3 614	3 619	21,30	108,4	0,00	82,17	-	-	0,00	0,00	-
7	2 067	2 076	27,98	108,4	0,00	77,34	-	-	0,00	0,00	-
8	3 397	3 403	22,05	108,4	0,00	81,64	-	-	0,00	0,00	-
Sum			35,70								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: J Asuinrakennus J

Wind speed: 8,0 m/s

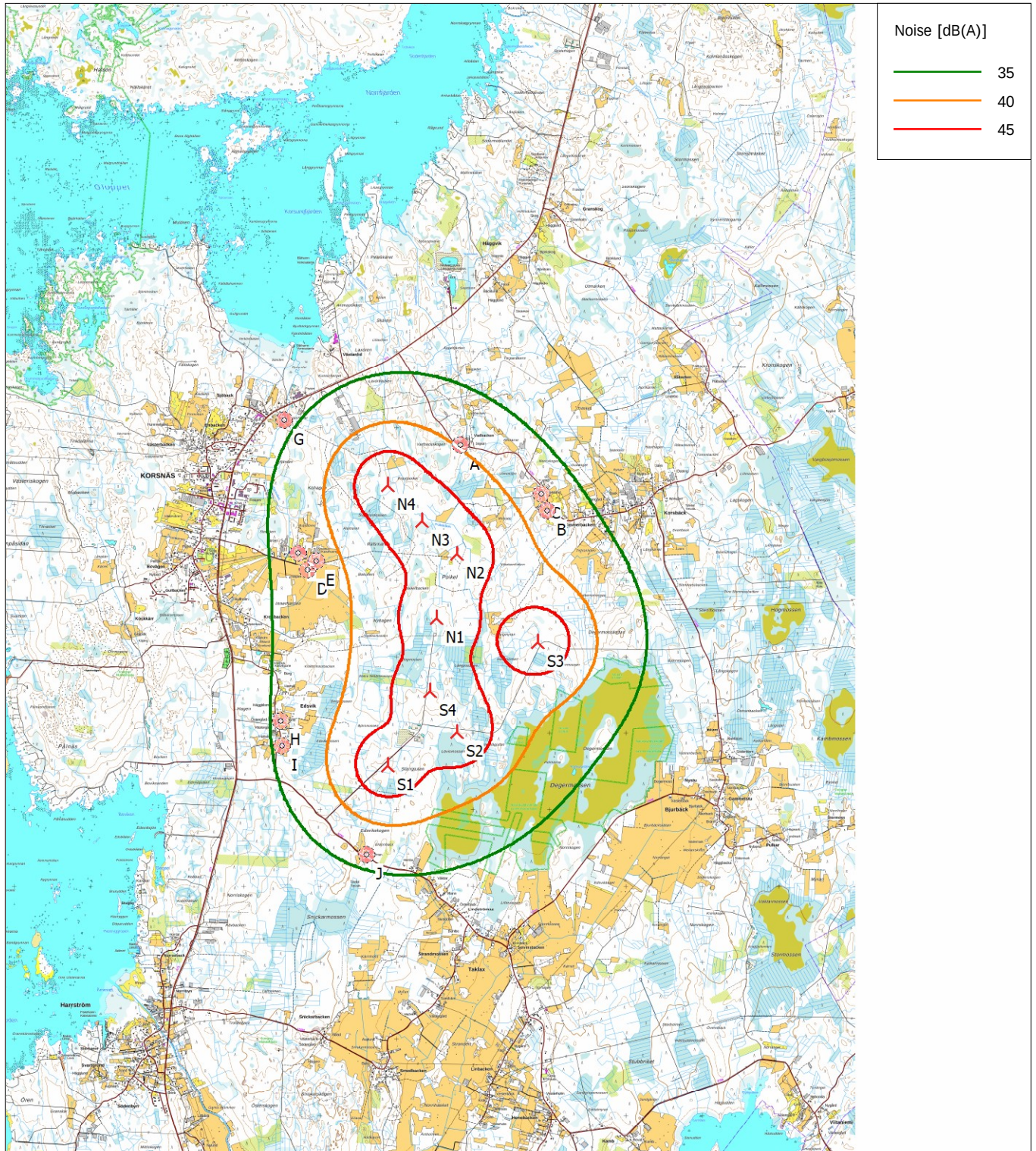
WTG

No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
1	3 225	3 231	22,69	108,4	0,00	81,19	-	-	0,00	0,00	-
2	4 429	4 432	18,80	108,4	0,00	83,93	-	-	0,00	0,00	-
3	4 843	4 846	17,70	108,4	0,00	84,71	-	-	0,00	0,00	-
4	1 192	1 208	34,14	108,4	0,00	72,64	-	-	0,00	0,00	-
5	1 987	1 996	28,44	108,4	0,00	77,00	-	-	0,00	0,00	-
6	3 568	3 573	21,46	108,4	0,00	82,06	-	-	0,00	0,00	-
7	2 294	2 302	26,76	108,4	0,00	78,24	-	-	0,00	0,00	-
8	4 100	4 104	19,75	108,4	0,00	83,26	-	-	0,00	0,00	-
Sum			36,36								

- Data undefined due to calculation with octave data

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: Poikel_VE2_RD180x8HH200_108.4dB



Map: Peruskartta, Print scale 1:75 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 206 868 North: 6 973 416

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

21.10.2024

Bilaga 3. Poikels vindkraftsprojekt – byggnadsspecifika värden för lågfrekvent buller i projektalternativ 1 (ALT 1), Generic RD180-6.8 MW.

DECIBEL - Main Result

Calculation: Poikel_VE1_RD180x8HH180_108.4dB_YHTEISVAIKUTUS

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed (in 10 m height):

8,0 m/s

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 0,4

Area object with hard ground: Area object (Roughness): REGIONS_Poikel_20

Area type with hard ground: Jarvet

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

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

Noise values in calculation:

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

Pure tones:

Ignore pure tones setting on WTG

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

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

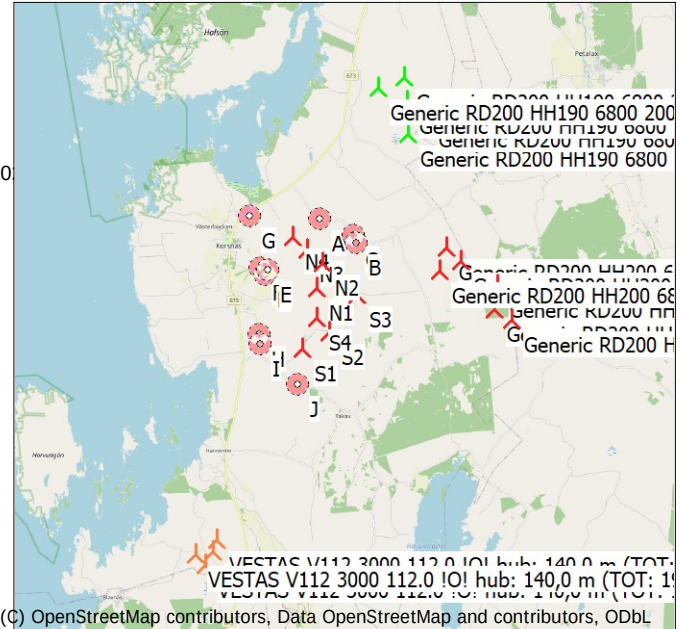
Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority

Deviation from "official" noise demands. Negative is more

restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)



(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		Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Noise data		Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]
				Valid	Manufact.				Creator	Name		
1	206 522	6 973 513	8,1 N1	Yes	Generic	RD180 HH180-6 800	6 800	180,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4
2	206 334	6 974 789	7,5 N3	Yes	Generic	RD180 HH180-6 800	6 800	180,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4
3	205 887	6 975 255	5,6 N4	Yes	Generic	RD180 HH180-6 800	6 800	180,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4
4	205 885	6 971 577	15,0 S1	Yes	Generic	RD180 HH180-6 800	6 800	180,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4
5	206 793	6 972 015	15,2 S2	Yes	Generic	RD180 HH180-6 800	6 800	180,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4
6	207 850	6 973 199	13,3 S3	Yes	Generic	RD180 HH180-6 800	6 800	180,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4
7	206 438	6 972 558	10,0 S4	Yes	Generic	RD180 HH180-6 800	6 800	180,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4
8	206 788	6 974 347	7,5 N2	Yes	Generic	RD180 HH180-6 800	6 800	180,0	USER	Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0	108,4
9	209 157	6 979 922	10,0 Generic RD200 HH190 6800 200....	Yes	Generic	RD200 HH190-6 800	6 800	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
10	210 029	6 980 204	8,7 Generic RD200 HH190 6800 200....	Yes	Generic	RD200 HH190-6 800	6 800	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
11	210 068	6 979 386	10,0 Generic RD200 HH190 6800 200....	Yes	Generic	RD200 HH190-6 800	6 800	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
12	210 664	6 978 919	12,5 Generic RD200 HH190 6800 200....	Yes	Generic	RD200 HH190-6 800	6 800	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
13	210 003	6 978 294	12,5 Generic RD200 HH190 6800 200....	Yes	Generic	RD200 HH190-6 800	6 800	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
14	202 486	6 965 488	11,2 VESTAS V112 3000 112.0 IOI hub...No	No	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	USER	Level 0 - Mode 0 - - 08-2010	8,0	106,5
15	201 740	6 965 066	19,3 VESTAS V112 3000 112.0 IOI hub...No	No	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	USER	Level 0 - Mode 0 - - 08-2010	8,0	106,5
16	202 311	6 965 115	15,3 VESTAS V112 3000 112.0 IOI hub...No	No	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	USER	Level 0 - Mode 0 - - 08-2010	8,0	106,5
17	202 027	6 964 690	17,2 VESTAS V112 3000 112.0 IOI hub...No	No	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	USER	Level 0 - Mode 0 - - 08-2010	8,0	106,5
18	210 951	6 974 462	20,0 Generic RD200 HH200 6800 200....	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	USER	Mode 00 - 106.4 dB(A) - octave + 2 dB(A)	8,0	108,4
19	211 382	6 973 961	22,5 Generic RD200 HH200 6800 200....	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	USER	Mode 00 - 106.4 dB(A) - octave + 2 dB(A)	8,0	108,4
20	210 653	6 973 717	20,0 Generic RD200 HH200 6800 200....	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	USER	Mode 00 - 106.4 dB(A) - octave + 2 dB(A)	8,0	108,4
21	212 499	6 973 082	25,0 Generic RD200 HH200 6800 200....	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	USER	Mode 00 - 106.4 dB(A) - octave + 2 dB(A)	8,0	108,4
22	212 365	6 972 289	21,6 Generic RD200 HH200 6800 200....	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	USER	Mode 00 - 106.4 dB(A) - octave + 2 dB(A)	8,0	108,4
23	212 905	6 971 907	24,9 Generic RD200 HH200 6800 200....	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	USER	Mode 00 - 106.4 dB(A) - octave + 2 dB(A)	8,0	108,4

Calculation Results

Sound level

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Demands fulfilled ?	
No.	Name	East	North	Z	Immission height	Noise	From WTGs	Distance to noise demand	Noise
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
A	Lomarakenus A	206 839	6 975 779	7,5	4,0	40,0	39,9	10	Yes
B	Asuinrakennus B	207 968	6 974 918	9,0	4,0	40,0	38,6	266	Yes
C	Asuinrakennus C	207 896	6 975 138	7,5	4,0	40,0	38,2	318	Yes
D	Asuinrakennus D	204 834	6 974 138	5,0	4,0	40,0	37,5	441	Yes
E	Asuinrakennus E	204 953	6 974 255	5,0	4,0	40,0	38,3	290	Yes
F	Asuinrakennus F	204 715	6 974 356	5,0	4,0	40,0	37,1	479	Yes
G	Asuinrakennus G	204 532	6 976 098	5,0	4,0	40,0	34,4	783	Yes
H	Asuinrakennus H	204 486	6 972 170	10,9	4,0	40,0	35,9	654	Yes
I	Asuinrakennus I	204 502	6 971 829	10,0	4,0	40,0	36,0	577	Yes
J	Asuinrakennus J	205 612	6 970 415	17,5	4,0	40,0	36,6	401	Yes

Project: Poikel_2020
Description: Fortum

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
24.9.2024 15.15/3.6.377

DECIBEL - Main Result

Calculation: Poikel_VE1_RD180x8HH180_108.4dB_YHTEISVAIKUTUS
Distances (m)

WTG	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	2286	2014	2126	1798	1734	1992	3259	2436	2627	3225
2	1110	1637	1599	1633	1479	1674	2225	3202	3477	4429
3	1086	2106	2010	1533	1367	1476	1594	3385	3691	4843
4	4304	3933	4085	2765	2833	3012	4714	1518	1404	1192
5	3760	3129	3309	2886	2896	3127	4662	2310	2296	1987
6	2768	1721	1938	3155	3080	3338	4401	3514	3614	3568
7	3242	2810	2960	2249	2253	2488	4016	1988	2067	2294
8	1431	1310	1360	1963	1835	2071	2853	3165	3397	4100
9	4742	5138	4942	7213	7048	7113	5995	9041	9326	10135
10	5449	5668	5491	7978	7812	7893	6854	9750	10024	10728
11	4836	4931	4766	7404	7237	7337	6432	9113	9375	10006
12	4944	4820	4682	7532	7366	7490	6743	9141	9384	9882
13	4038	3938	3791	6626	6460	6586	5889	8234	8480	9011
14	11162	10896	11051	8953	9098	9134	10794	6967	6647	5829
15	11852	11643	11792	9575	9724	9744	11368	7608	7297	6596
16	11573	11306	11462	9359	9504	9538	11193	7375	7055	6237
17	12075	11816	11971	9846	9992	10022	11667	7865	7548	6748
18	4313	3015	3126	6119	5995	6230	6617	6852	6959	6693
19	4888	3542	3676	6544	6429	6672	7168	7117	7195	6765
20	4331	2938	3098	5828	5719	5966	6561	6351	6428	6020
21	6263	4884	5036	7729	7629	7879	8510	8056	8086	7378
22	6529	5118	5294	7747	7660	7916	8701	7872	7868	7001
23	7189	5777	5955	8365	8283	8539	9354	8414	8395	7436

Project: Poikel_2020
Description: Fortum

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
24.9.2024 15.15/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Poikel_VE1_RD180x8HH180_108.4dB_YHTEISVAIKUTUS

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed (in 10 m height):

8,0 m/s

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 0,4

Area object with hard ground: Area object (Roughness): REGIONS_Poikel_2024_4.w2r (6)

Area type with hard ground: Jarvet

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

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

Noise values in calculation:

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

Pure tones:

Ignore pure tones setting on WTG

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

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

Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority

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

0,0 dB(A)

Octave data required

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: Generic RD180 HH180 6800 180.0 !O!

Noise: Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)

Source	Source/Date	Creator	Edited
F008_277_A17_EN Revision_05 (wpd Finland Oy)	21.12.2022	USER	29.8.2024 9.49

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
					[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	180,0	8,0	108,4	No	94,4	99,1	101,4	101,9	102,3	100,2	90,7	71,8

WTG: Generic RD200 HH190 6800 200.0 !O!

Noise: Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1

Source	Source/Date	Creator	Edited
Nordex	8.11.2021	USER	27.8.2024 10.32

F008_277_A17_EN

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
					[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	190,0	8,0	108,4	No	94,4	99,1	101,4	101,9	102,3	100,2	90,7	71,8

WTG: VESTAS V112 3000 112.0 !O!

Noise: Level 0 - Mode 0 - - 08-2010

Source	Source/Date	Creator	Edited
Manufacturer	27.8.2010	USER	12.9.2024 13.35

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
					[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	140,0	8,0	106,5	No	90,4	95,9	96,5	99,0	101,8	99,7	94,8	84,6

Project: Poikel_2020
Description: Fortum

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
24.9.2024 15.15/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Poikel_VE1_RD180x8HH180_108.4dB_YHTEISVAIKUTUS

WTG: Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O!

Noise: Mode 00 - 106.4 dB(A) - octave + 2 dB(A)

Source	Source/Date	Creator	Edited
F008_277_A17_EN	19.4.2022	USER	24.9.2024 13.32

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
From Windcat	200,0	8,0	108,4	No	94,4	99,1	101,4	101,9	102,3	100,2	90,7	71,8

Noise sensitive area: A Lomarakenus A

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

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

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: D Asuinrakennus D

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: E Asuinrakennus E

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

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: G Asuinrakennus G

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Project: Poikel_2020
Description: Fortum

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
24.9.2024 15.15/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Poikel_VE1_RD180x8HH180_108.4dB_YHTEISVAIKUTUS

Noise sensitive area: H Asuinrakennus H

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

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: J Asuinrakennus J

Predefined calculation standard:

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

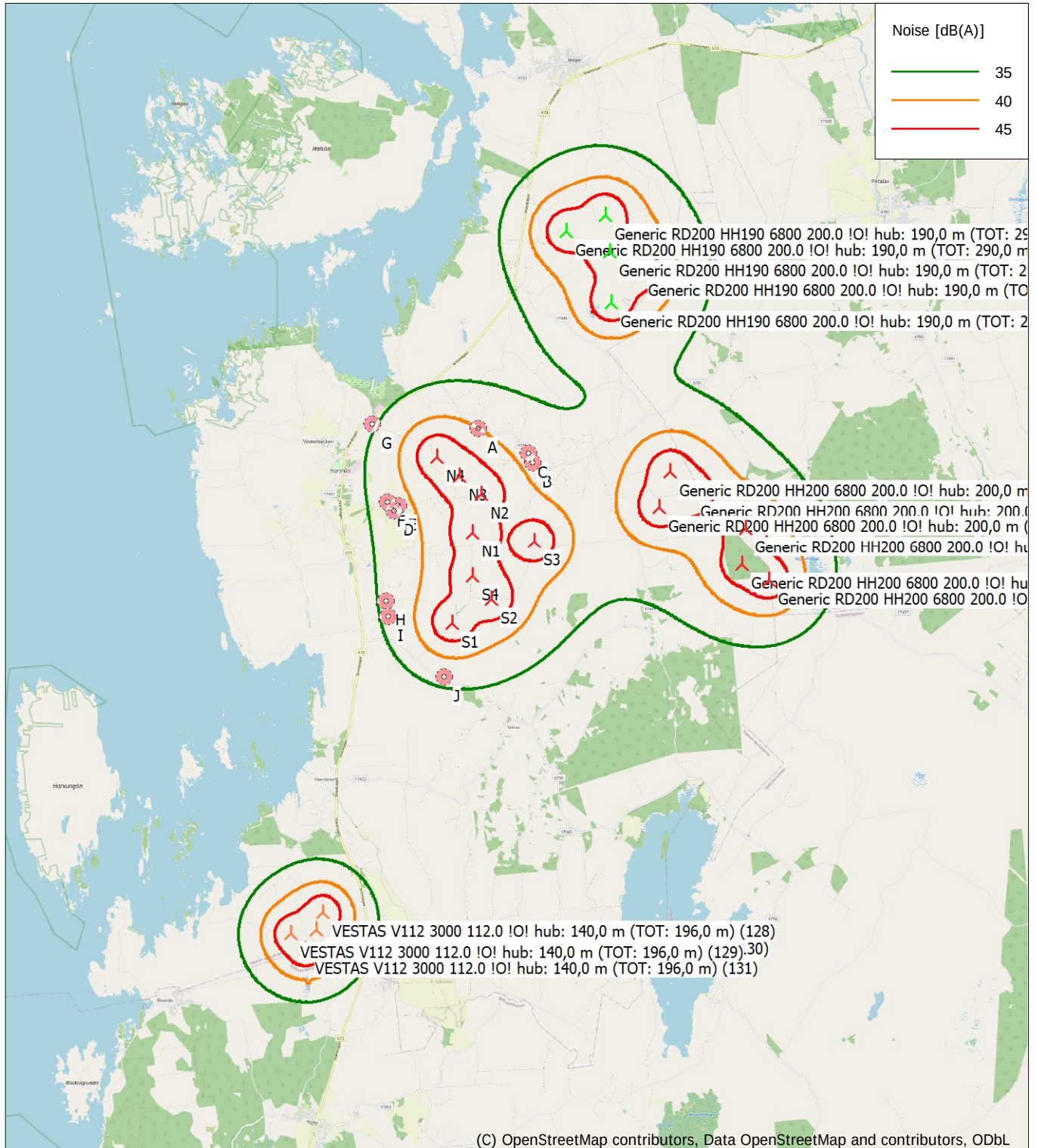
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: Poikel_VE1_RD180x8HH180_108.4dB_YHTEISVAIKUTUS



0 2,5 5 7,5 10km

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:125 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 207 323 North: 6 972 447

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

21.10.2024

Bilaga 4. Poikels vindkraftsprojekt – byggnadsspecifika värden för lågfrekvent buller i projektalternativ 2 (ALT 2), Generic RD180-6.8 MW.

Project: Poikel_2020
Description: Fortum

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
24.9.2024 17.01/3.6.377

DECIBEL - Main Result

Calculation: Poikel_VE2_RD180x8HH200_108.4dB_YHTEISVAIKUTUS

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed (in 10 m height):

8,0 m/s

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 0,4

Area object with hard ground: Area object (Roughness): REGIONS_Poikel_20

Area type with hard ground: Jarvet

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

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

Noise values in calculation:

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

Pure tones:

Ignore pure tones setting on WTG

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

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

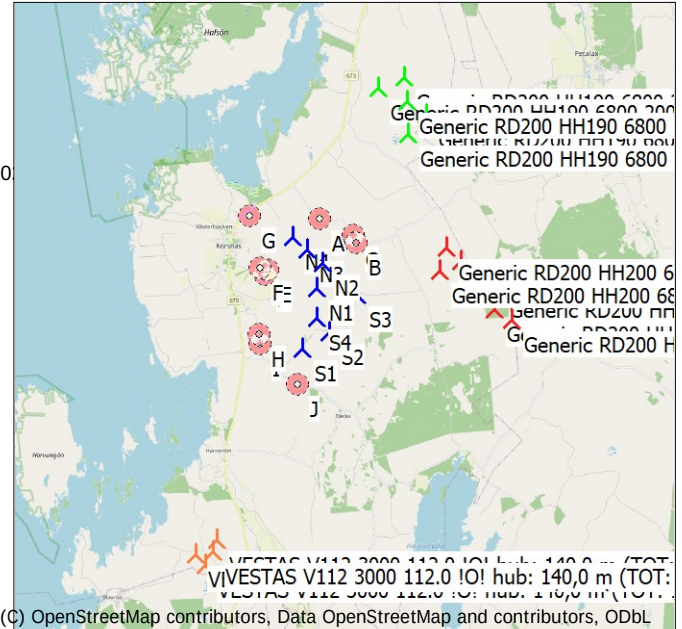
Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority

Deviation from "official" noise demands. Negative is more

restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)



All coordinates are in

Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89

WTGs

East	North	Z	Row data/Description	WTG type		Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Noise data		Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]
				Valid	Manufact.				Creator	Name		
1	206 522	6 973 513	8,1 N1	Yes	Generic	RD180 HH200-6 800	6 800	180,0	200,0	USER	Mode 1 - 106,4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0 108,4
2	206 334	6 974 789	7,5 N3	Yes	Generic	RD180 HH200-6 800	6 800	180,0	200,0	USER	Mode 1 - 106,4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0 108,4
3	205 887	6 975 255	5,6 N4	Yes	Generic	RD180 HH200-6 800	6 800	180,0	200,0	USER	Mode 1 - 106,4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0 108,4
4	205 885	6 971 577	15,0 S1	Yes	Generic	RD180 HH200-6 800	6 800	180,0	200,0	USER	Mode 1 - 106,4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0 108,4
5	206 793	6 972 015	15,2 S2	Yes	Generic	RD180 HH200-6 800	6 800	180,0	200,0	USER	Mode 1 - 106,4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0 108,4
6	207 850	6 973 199	13,3 S3	Yes	Generic	RD180 HH200-6 800	6 800	180,0	200,0	USER	Mode 1 - 106,4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0 108,4
7	206 438	6 972 558	10,0 S4	Yes	Generic	RD180 HH200-6 800	6 800	180,0	200,0	USER	Mode 1 - 106,4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0 108,4
8	206 788	6 974 347	7,5 N2	Yes	Generic	RD180 HH200-6 800	6 800	180,0	200,0	USER	Mode 1 - 106,4 + 2 dB(A) - octave (STE)	8,0 108,4
9	209 157	6 979 922	10,0 Generic RD200 HH190 6800 200....	Yes	Generic	RD200 HH190-6 800	6 800	200,0	190,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0 108,4
10	210 029	6 980 204	8,7 Generic RD200 HH190 6800 200....	Yes	Generic	RD200 HH190-6 800	6 800	200,0	190,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0 108,4
11	210 068	6 979 386	10,0 Generic RD200 HH190 6800 200....	Yes	Generic	RD200 HH190-6 800	6 800	200,0	190,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0 108,4
12	210 664	6 978 919	12,5 Generic RD200 HH190 6800 200....	Yes	Generic	RD200 HH190-6 800	6 800	200,0	190,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0 108,4
13	210 003	6 978 294	12,5 Generic RD200 HH190 6800 200....	Yes	Generic	RD200 HH190-6 800	6 800	200,0	190,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0 108,4
14	202 486	6 965 488	11,2 VESTAS V112 3000 112,0 IOI hub....No	No	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Level 0 - Mode 0 - - 08-2010	8,0 106,5
15	201 740	6 965 066	19,3 VESTAS V112 3000 112,0 IOI hub....No	No	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Level 0 - Mode 0 - - 08-2010	8,0 106,5
16	202 311	6 965 115	15,3 VESTAS V112 3000 112,0 IOI hub....No	No	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Level 0 - Mode 0 - - 08-2010	8,0 106,5
17	202 027	6 964 690	17,2 VESTAS V112 3000 112,0 IOI hub....No	No	VESTAS	V112-3 000	3 000	112,0	140,0	USER	Level 0 - Mode 0 - - 08-2010	8,0 106,5
18	210 951	6 974 462	20,0 Generic RD200 HH200 6800 200....	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	USER	Mode 00 - 106,4 dB(A) - octave + 2 dB(A)	8,0 108,4
19	211 382	6 973 961	22,5 Generic RD200 HH200 6800 200....	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	USER	Mode 00 - 106,4 dB(A) - octave + 2 dB(A)	8,0 108,4
20	210 653	6 973 717	20,0 Generic RD200 HH200 6800 200....	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	USER	Mode 00 - 106,4 dB(A) - octave + 2 dB(A)	8,0 108,4
21	212 499	6 973 082	25,0 Generic RD200 HH200 6800 200....	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	USER	Mode 00 - 106,4 dB(A) - octave + 2 dB(A)	8,0 108,4
22	212 365	6 972 289	21,6 Generic RD200 HH200 6800 200....	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	USER	Mode 00 - 106,4 dB(A) - octave + 2 dB(A)	8,0 108,4
23	212 905	6 971 907	24,9 Generic RD200 HH200 6800 200....	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	USER	Mode 00 - 106,4 dB(A) - octave + 2 dB(A)	8,0 108,4

Calculation Results

Sound level

Noise sensitive area				Demands		Sound level		Demands fulfilled ?	
No.	Name	East	North	Z	Immission height	Noise	From WTGs	Distance to noise demand	Noise
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
A	Lomarakenus A	206 839	6 975 779	7,5	4,0	40,0	39,9	14	Yes
B	Asuinrakennus B	207 968	6 974 918	9,0	4,0	40,0	38,5	269	Yes
C	Asuinrakennus C	207 896	6 975 138	7,5	4,0	40,0	38,2	322	Yes
D	Asuinrakennus D	204 834	6 974 138	5,0	4,0	40,0	37,5	444	Yes
E	Asuinrakennus E	204 953	6 974 255	5,0	4,0	40,0	38,3	293	Yes
F	Asuinrakennus F	204 715	6 974 356	5,0	4,0	40,0	37,1	483	Yes
G	Asuinrakennus G	204 532	6 976 098	5,0	4,0	40,0	34,4	788	Yes
H	Asuinrakennus H	204 486	6 972 170	10,9	4,0	40,0	35,9	658	Yes
I	Asuinrakennus I	204 502	6 971 829	10,0	4,0	40,0	35,9	582	Yes
J	Asuinrakennus J	205 612	6 970 415	17,5	4,0	40,0	36,6	406	Yes

Project: Poikel_2020
Description: Fortum

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
24.9.2024 17.01/3.6.377

DECIBEL - Main Result

Calculation: Poikel_VE2_RD180x8HH200_108.4dB_YHTEISVAIKUTUS
Distances (m)

WTG	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	2286	2014	2126	1798	1734	1992	3259	2436	2627	3225
2	1110	1637	1599	1633	1479	1674	2225	3202	3477	4429
3	1086	2106	2010	1533	1367	1476	1594	3385	3691	4843
4	4304	3933	4085	2765	2833	3012	4714	1518	1404	1192
5	3760	3129	3309	2886	2896	3127	4662	2310	2296	1987
6	2768	1721	1938	3155	3080	3338	4401	3514	3614	3568
7	3242	2810	2960	2249	2253	2488	4016	1988	2067	2294
8	1431	1310	1360	1963	1835	2071	2853	3165	3397	4100
9	4742	5138	4942	7213	7048	7113	5995	9041	9326	10135
10	5449	5668	5491	7978	7812	7893	6854	9750	10024	10728
11	4836	4931	4766	7404	7237	7337	6432	9113	9375	10006
12	4944	4820	4682	7532	7366	7490	6743	9141	9384	9882
13	4038	3938	3791	6626	6460	6586	5889	8234	8480	9011
14	11162	10896	11051	8953	9098	9134	10794	6967	6647	5829
15	11852	11643	11792	9575	9724	9744	11368	7608	7297	6596
16	11573	11306	11462	9359	9504	9538	11193	7375	7055	6237
17	12075	11816	11971	9846	9992	10022	11667	7865	7548	6748
18	4313	3015	3126	6119	5995	6230	6617	6852	6959	6693
19	4888	3542	3676	6544	6429	6672	7168	7117	7195	6765
20	4331	2938	3098	5828	5719	5966	6561	6351	6428	6020
21	6263	4884	5036	7729	7629	7879	8510	8056	8086	7378
22	6529	5118	5294	7747	7660	7916	8701	7872	7868	7001
23	7189	5777	5955	8365	8283	8539	9354	8414	8395	7436

Project: Poikel_2020
Description: Fortum

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
24.9.2024 17.01/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Poikel_VE2_RD180x8HH200_108.4dB_YHTEISVAIKUTUS

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed (in 10 m height):

8,0 m/s

Ground attenuation:

General, terrain specific

Ground factor for porous ground: 0,4

Area object with hard ground: Area object (Roughness): REGIONS_Poikel_2024_4.w2r (6)

Area type with hard ground: Jarvet

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, C0:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

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

Noise values in calculation:

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

Pure tones:

Ignore pure tones setting on WTG

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

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

Uncertainty margin:

0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority

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

0,0 dB(A)

Octave data required

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: Generic RD180 HH200 6800 180.0 !O!

Noise: Mode 1 - 106.4 + 2 dB(A) - octave (STE)

Source

Source/Date Creator Edited

F008_277_A17_EN Revision_05 (wpd Finland Oy) 21.12.2022 USER 29.8.2024 9.52

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
					[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	200,0	8,0	108,4	No	94,4	99,1	101,4	101,9	102,3	100,2	90,7	71,8

WTG: Generic RD200 HH190 6800 200.0 !O!

Noise: Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1

Source

Source/Date Creator Edited

Nordex 8.11.2021 USER 27.8.2024 10.32

F008_277_A17_EN

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
					[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	190,0	8,0	108,4	No	94,4	99,1	101,4	101,9	102,3	100,2	90,7	71,8

WTG: VESTAS V112 3000 112.0 !O!

Noise: Level 0 - Mode 0 - - 08-2010

Source

Source/Date Creator Edited

Manufacturer 27.8.2010 USER 12.9.2024 13.35

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
					[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
From Windcat	140,0	8,0	106,5	No	90,4	95,9	96,5	99,0	101,8	99,7	94,8	84,6

Project: Poikel_2020
Description: Fortum

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
24.9.2024 17.01/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Poikel_VE2_RD180x8HH200_108.4dB_YHTEISVAIKUTUS

WTG: Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O!

Noise: Mode 00 - 106.4 dB(A) - octave + 2 dB(A)

Source	Source/Date	Creator	Edited
F008_277_A17_EN	19.4.2022	USER	24.9.2024 13.32

Status	Hub height [m]	Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]	Pure tones	Octave data							
					63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
From Windcat	200,0	8,0	108,4	No	94,4	99,1	101,4	101,9	102,3	100,2	90,7	71,8

Noise sensitive area: A Lomarakennus A

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

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

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: D Asuinrakennus D

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: E Asuinrakennus E

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

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: G Asuinrakennus G

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Project: Poikel_2020
Description: Fortum

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
24.9.2024 17.01/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Poikel_VE2_RD180x8HH200_108.4dB_YHTEISVAIKUTUS

Noise sensitive area: H Asuinrakennus H

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

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: J Asuinrakennus J

Predefined calculation standard:

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

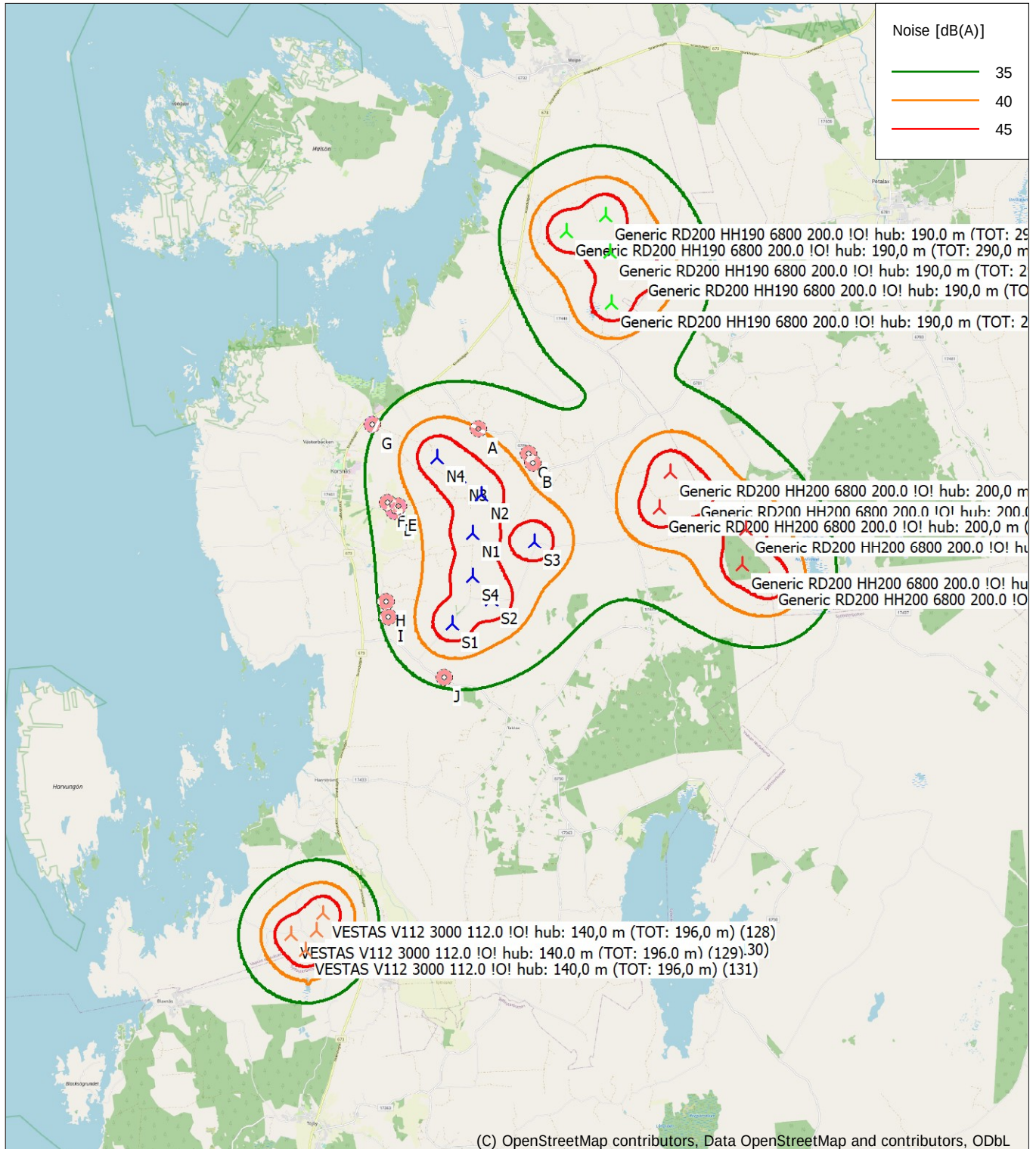
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: Poikel_VE2_RD180x8HH200_108.4dB_YHTEISVAIKUTUS



0 2,5 5 7,5 10km

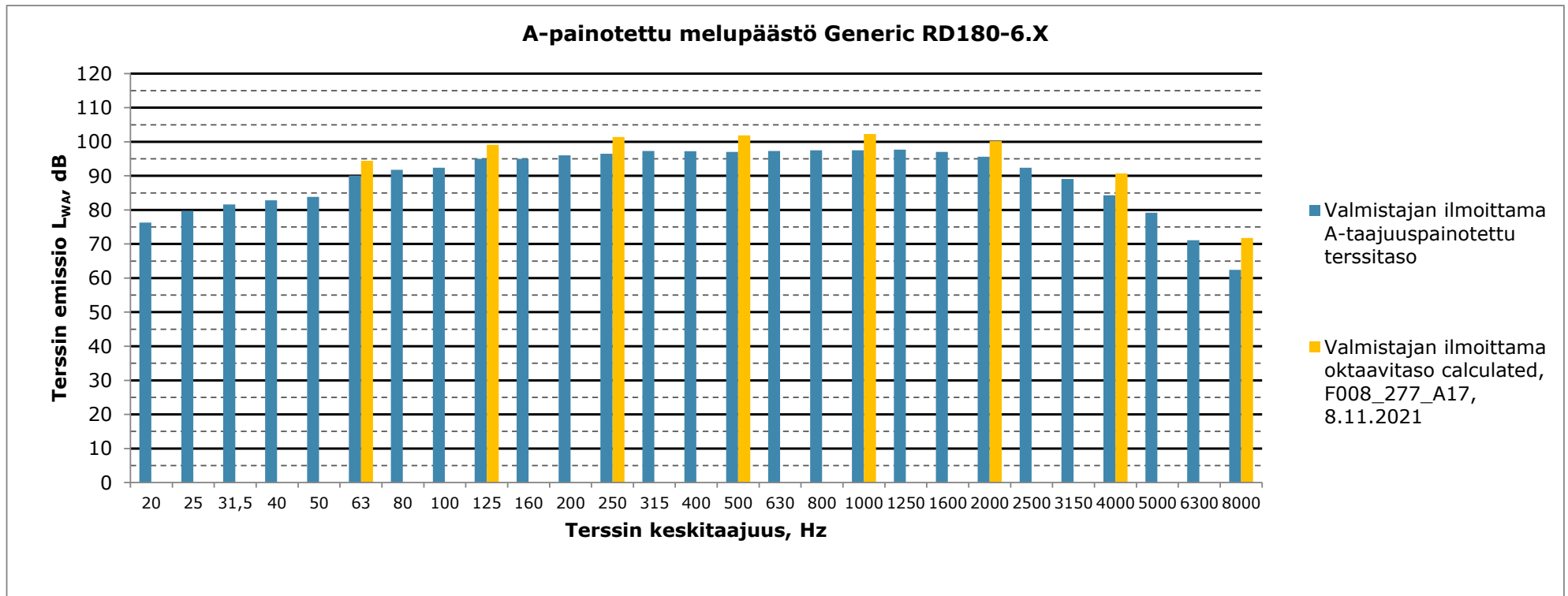
Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:125 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 207 323 North: 6 972 447

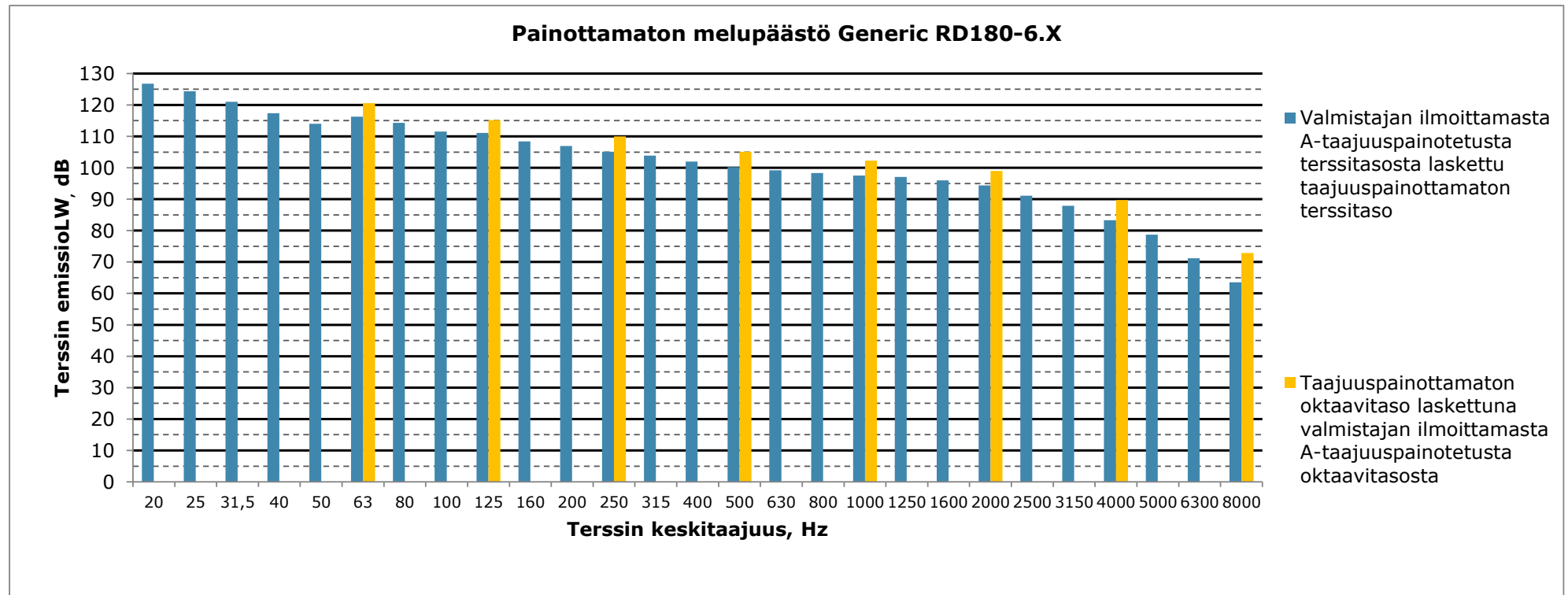
New WTG Noise sensitive area

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

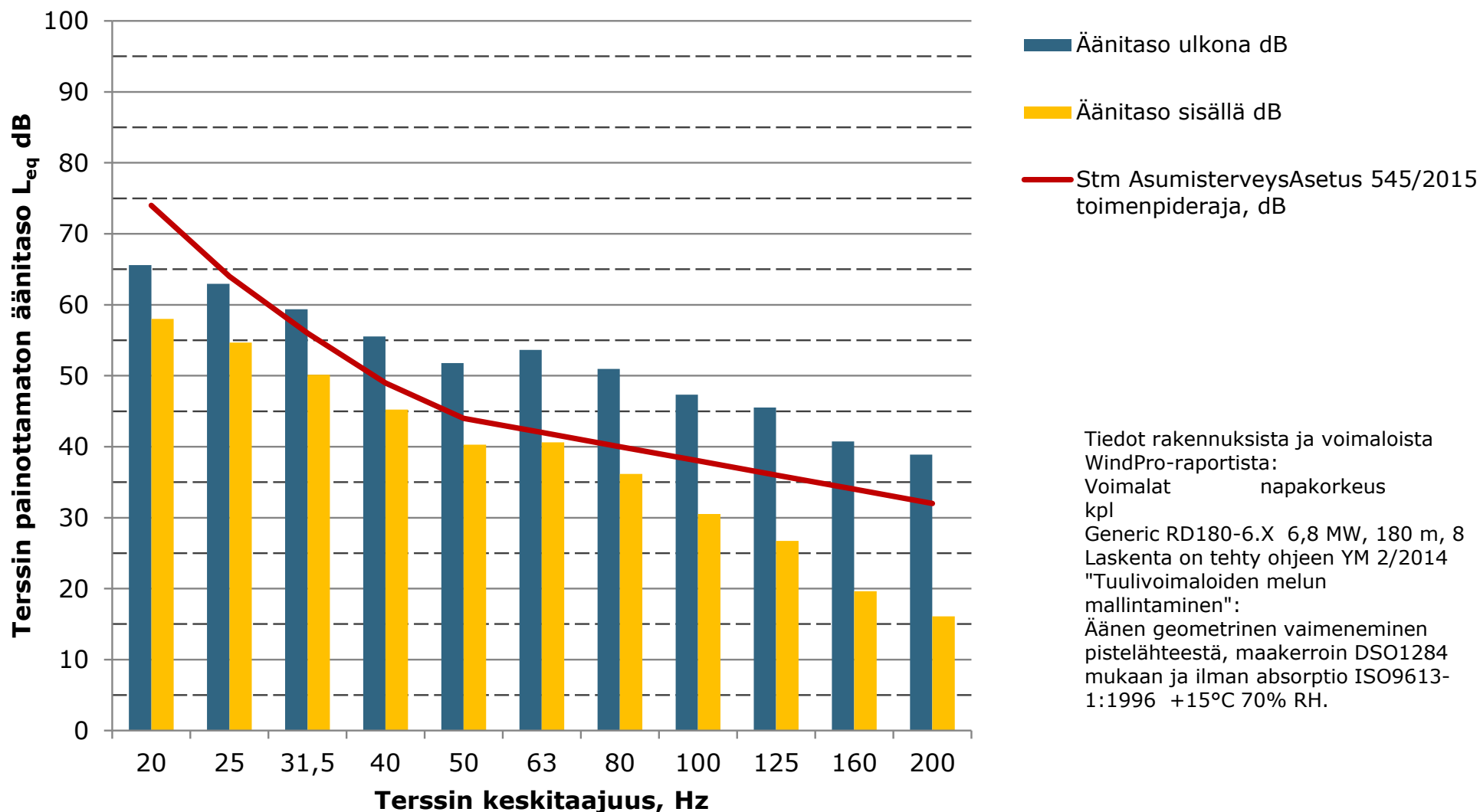
21.10.2024

Bilaga 5. Poikels vindkraftsprojekt - Resultat från modelleringen av sammantaget buller ISO 9613-2, MM 2/2014. Projektalternativ 1 (ALT 1), Generic RD180-6.8 MW.

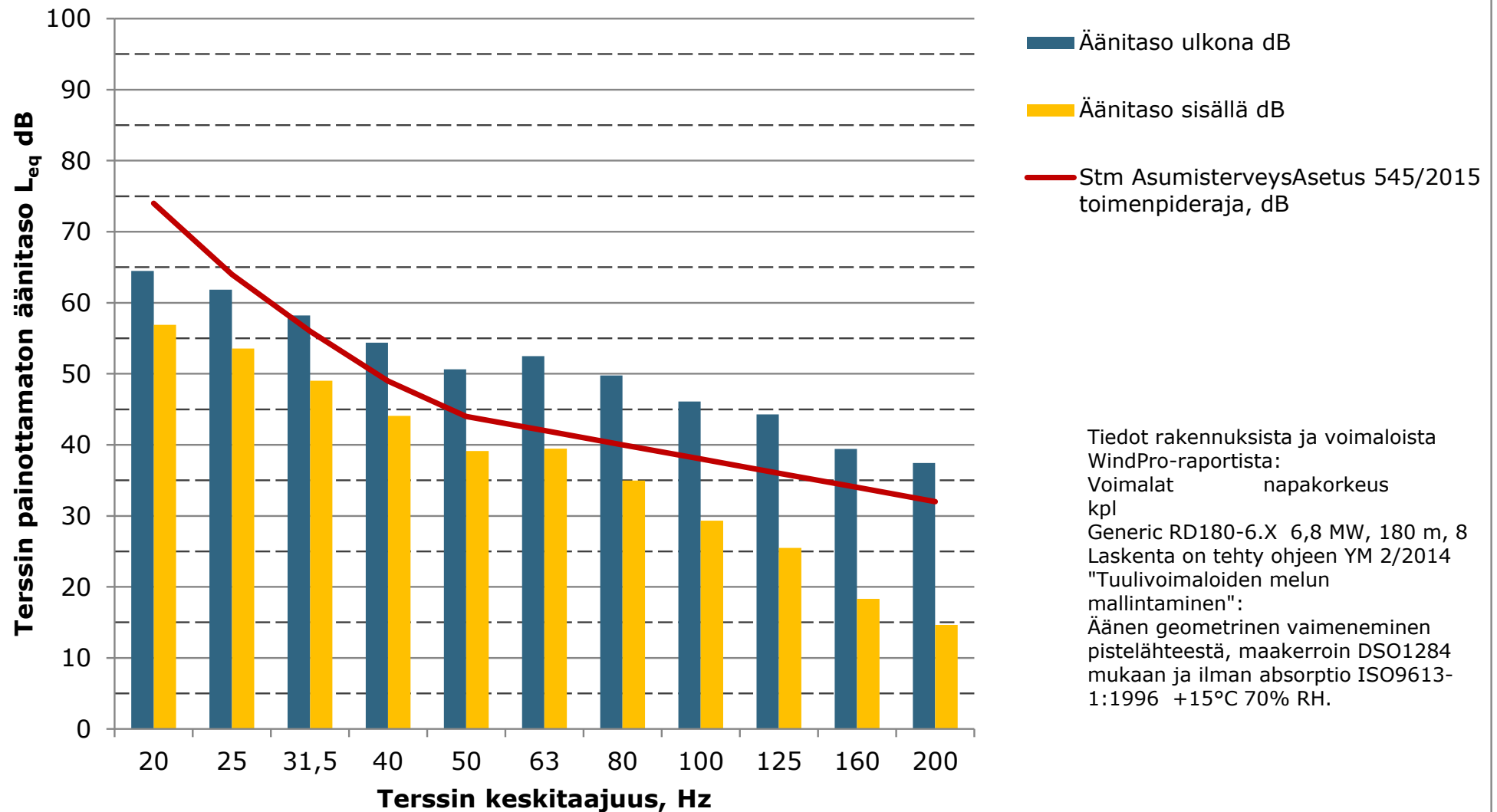




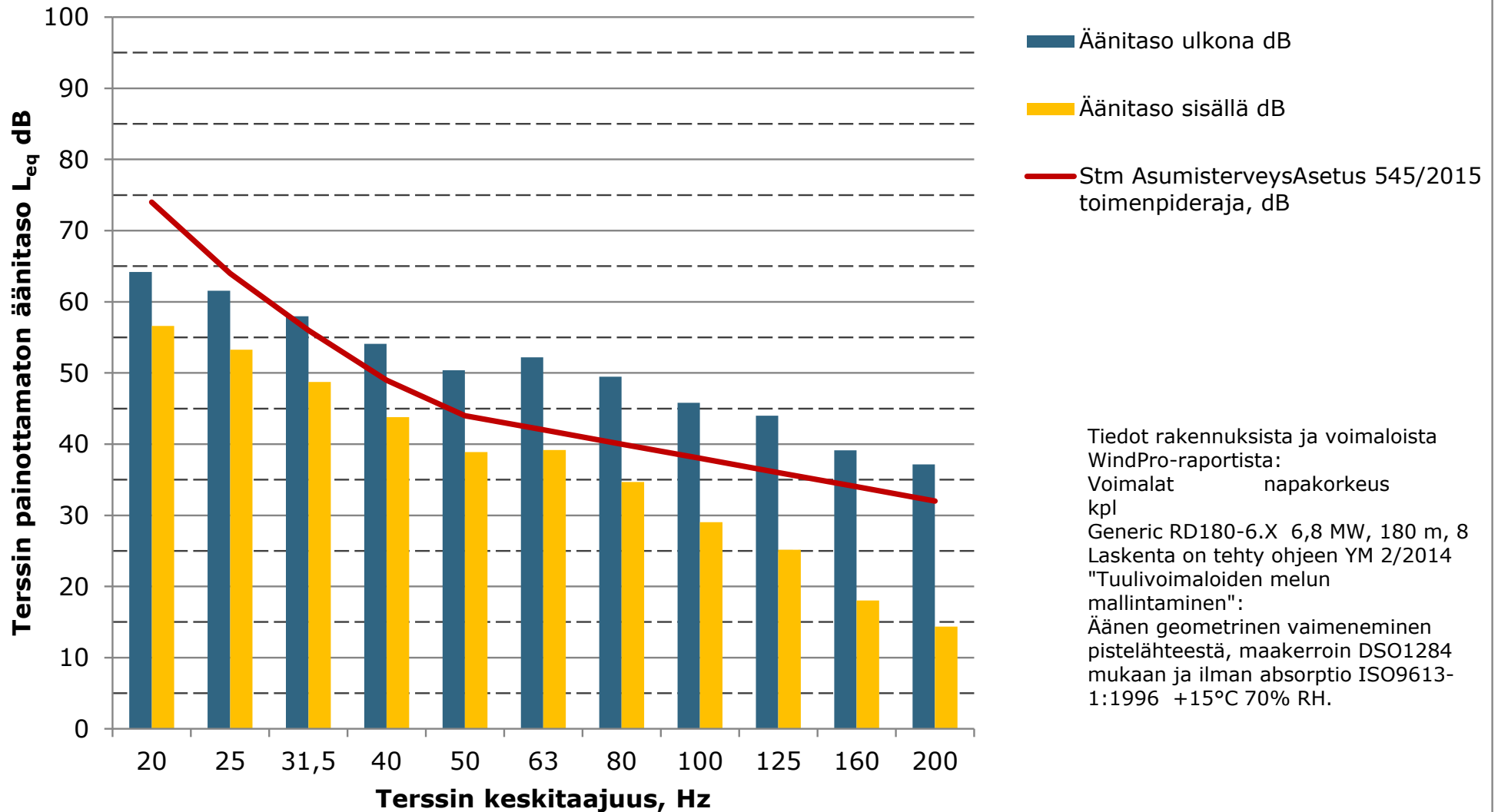
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus A,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



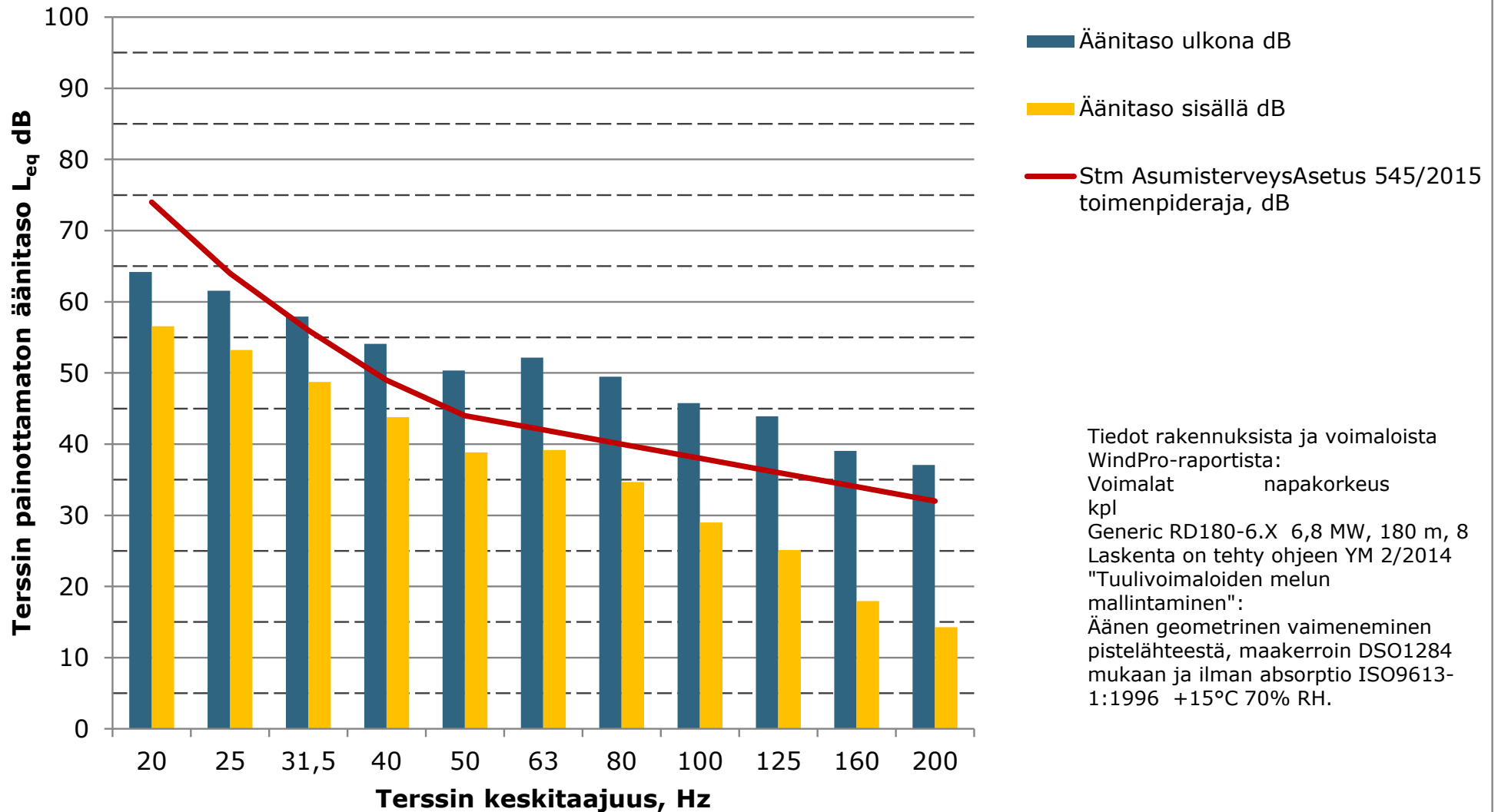
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus B,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



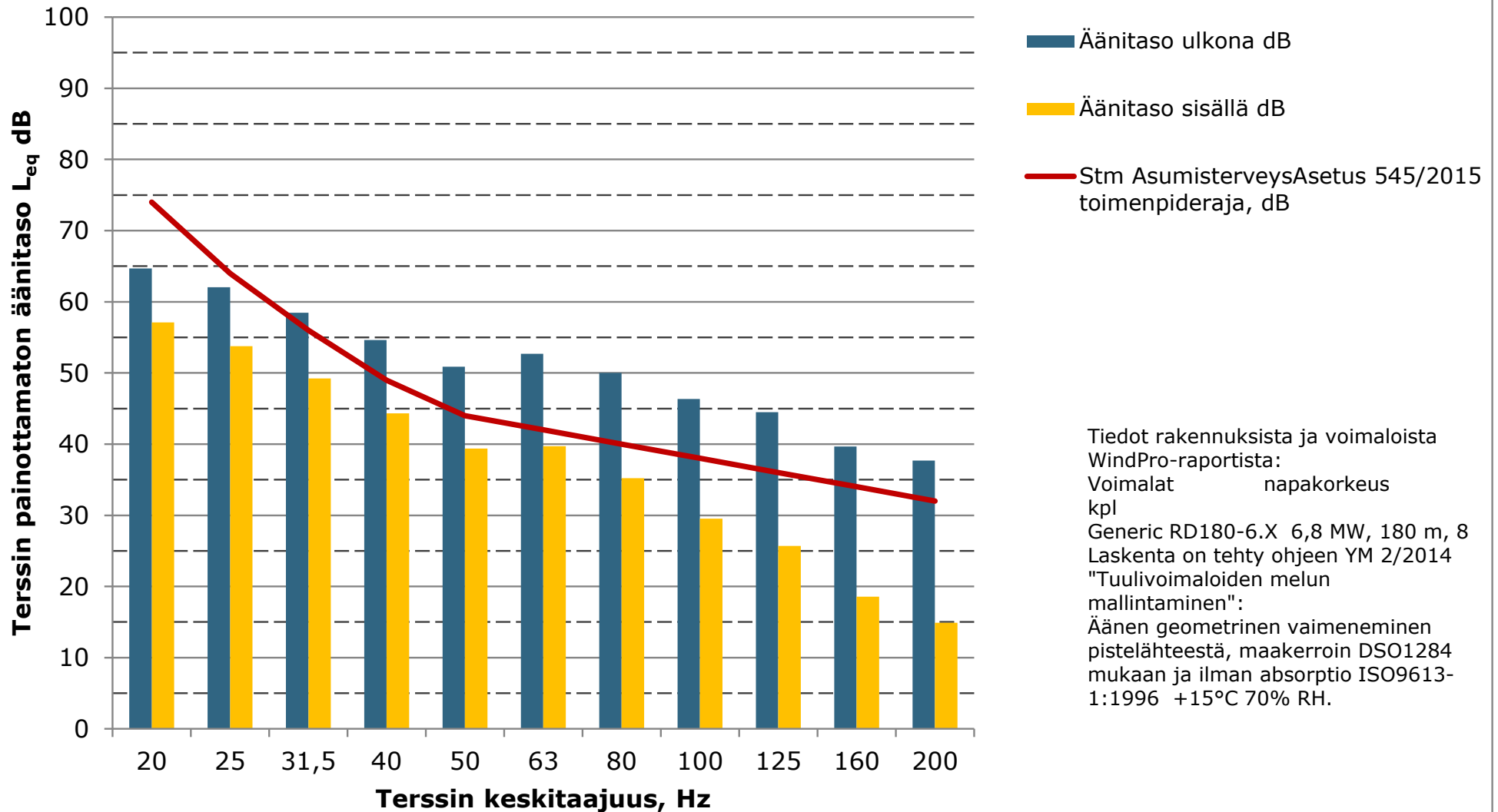
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus C,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



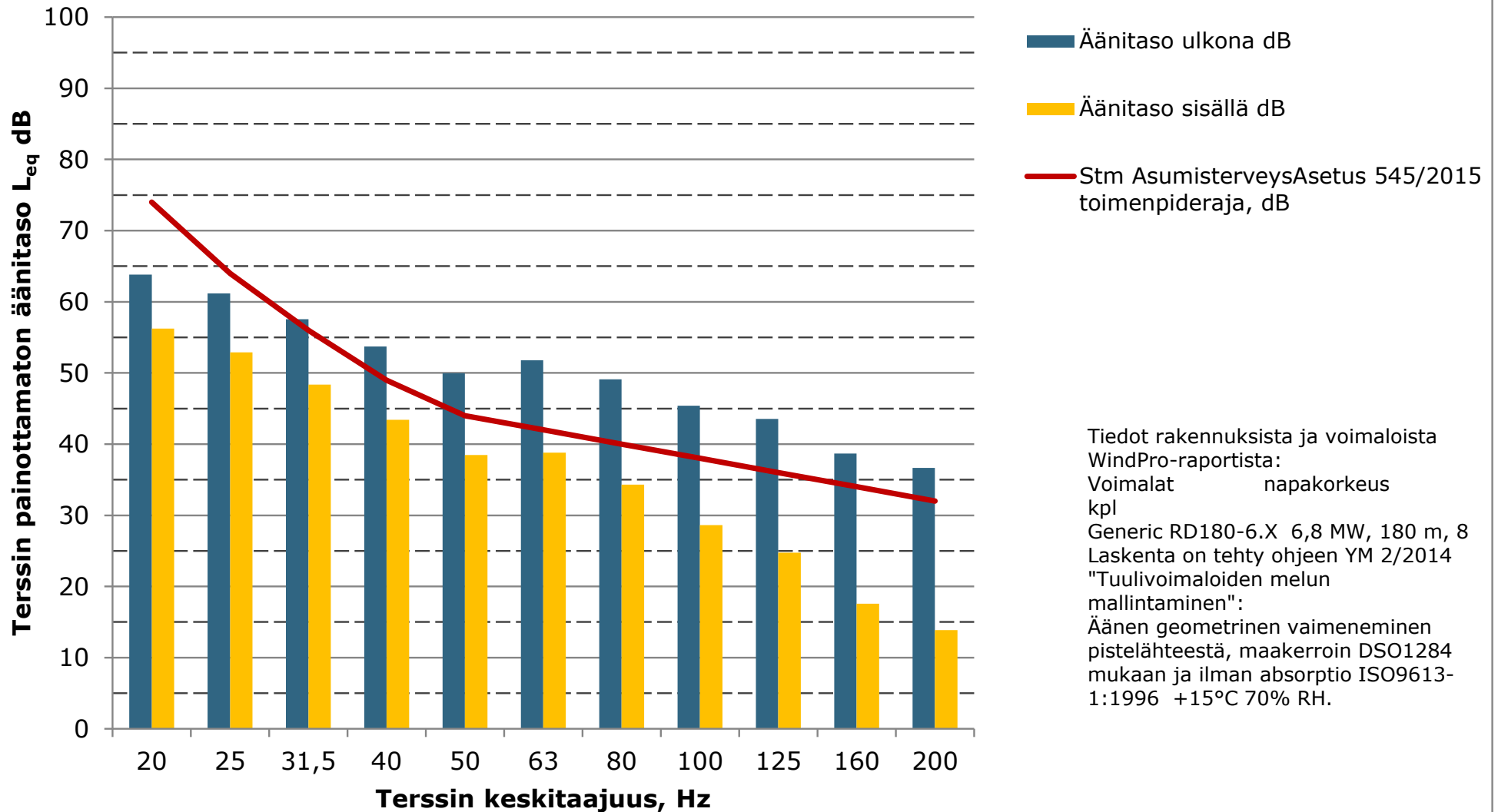
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus D,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**

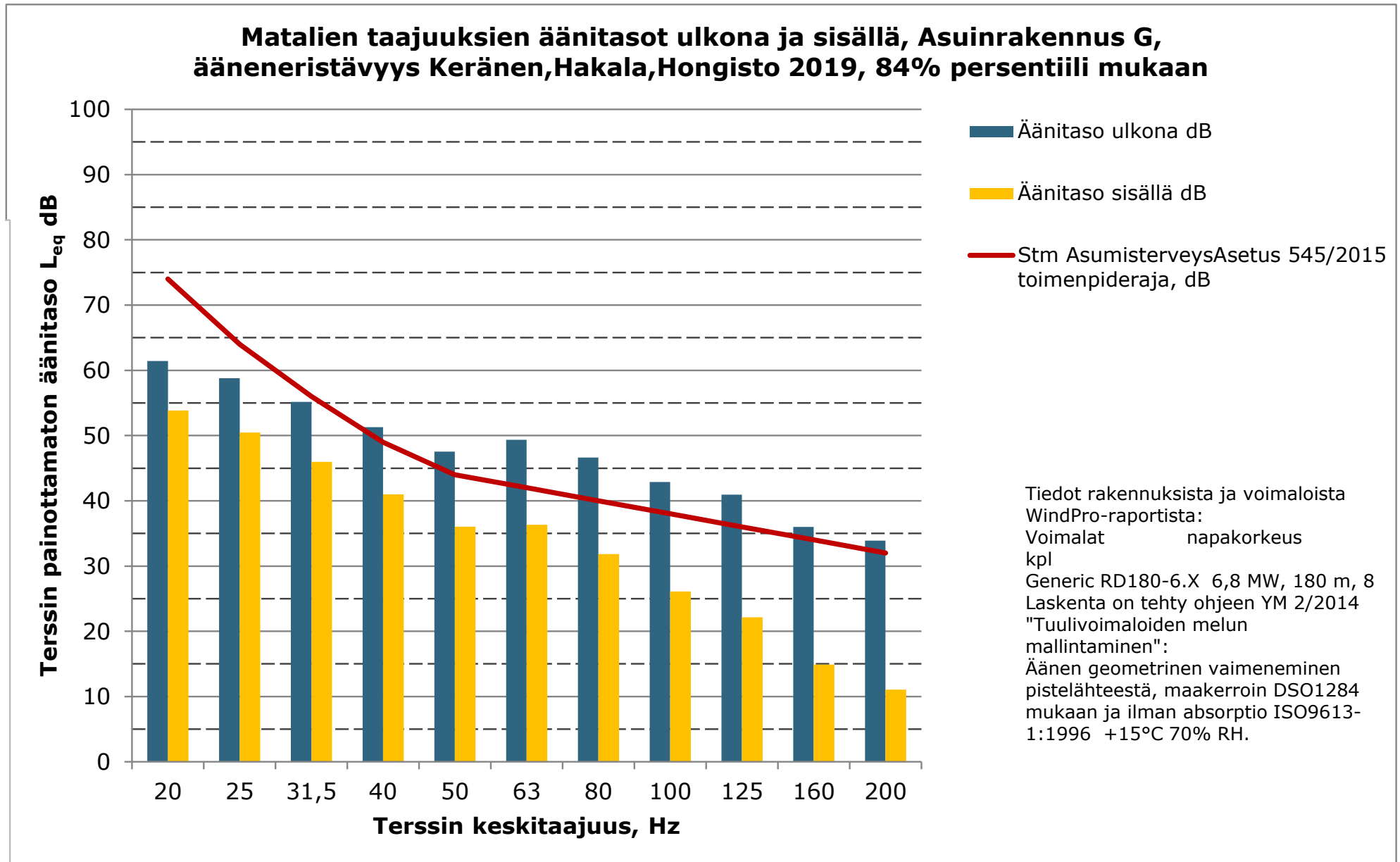


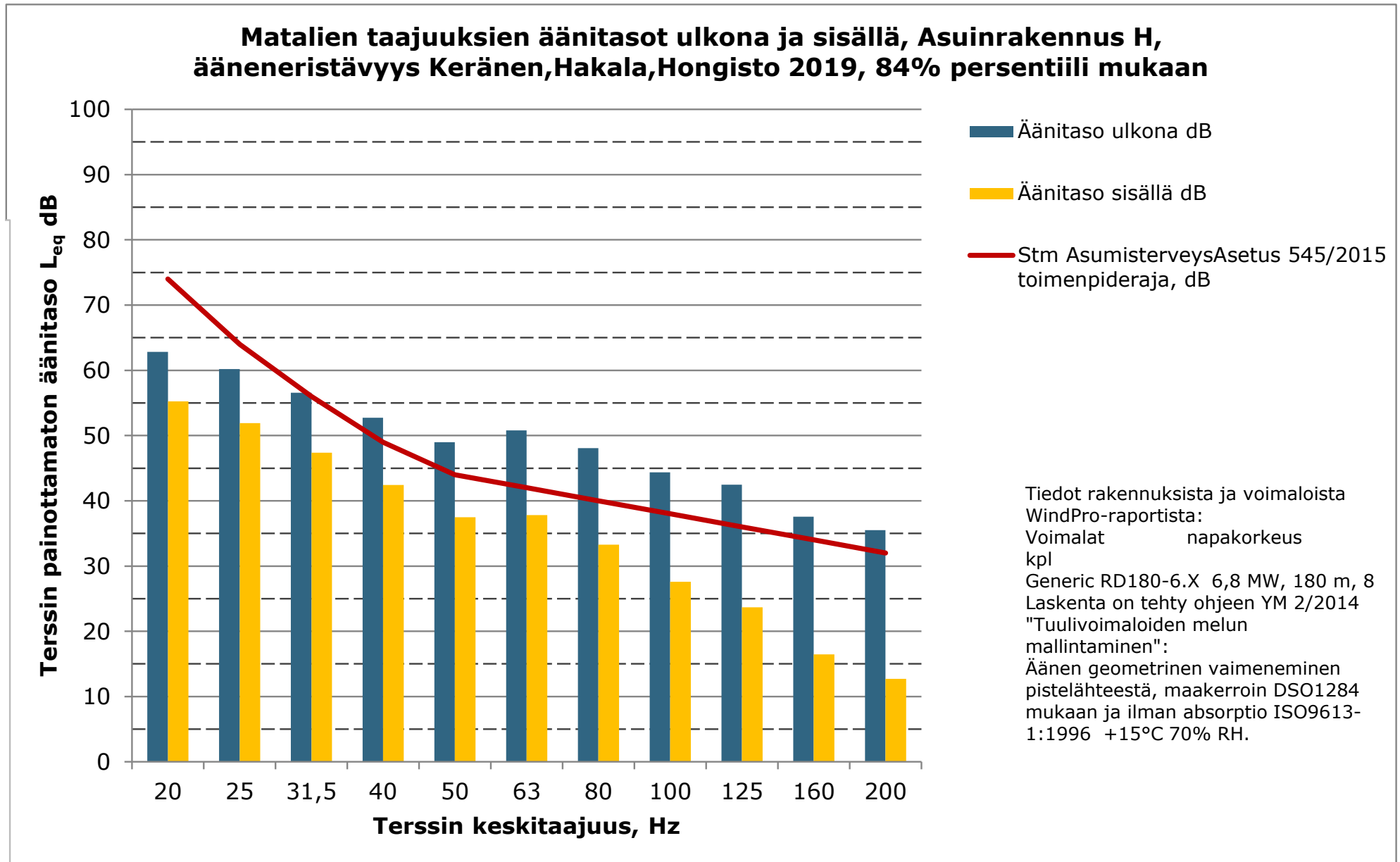
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus E,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



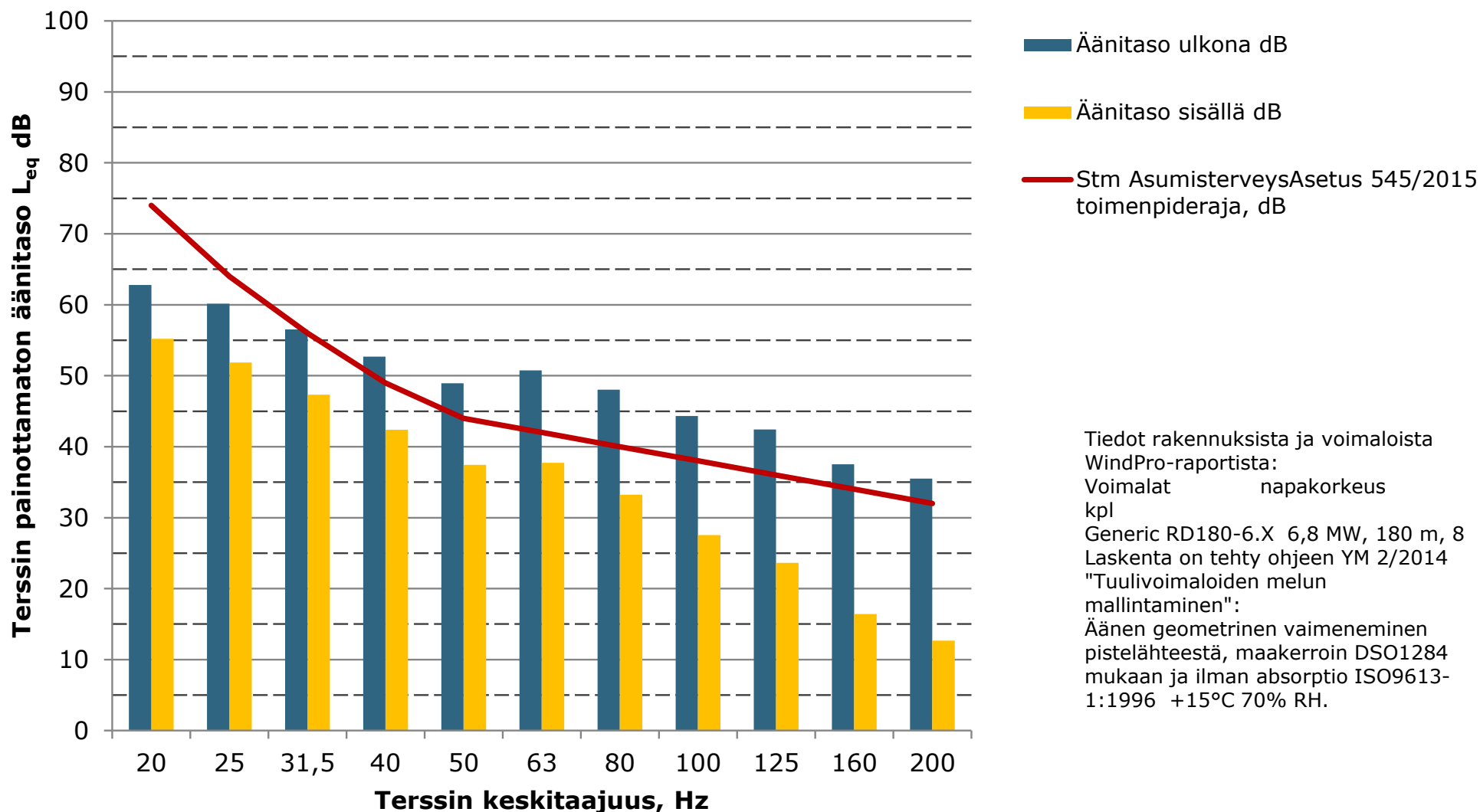
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus F,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



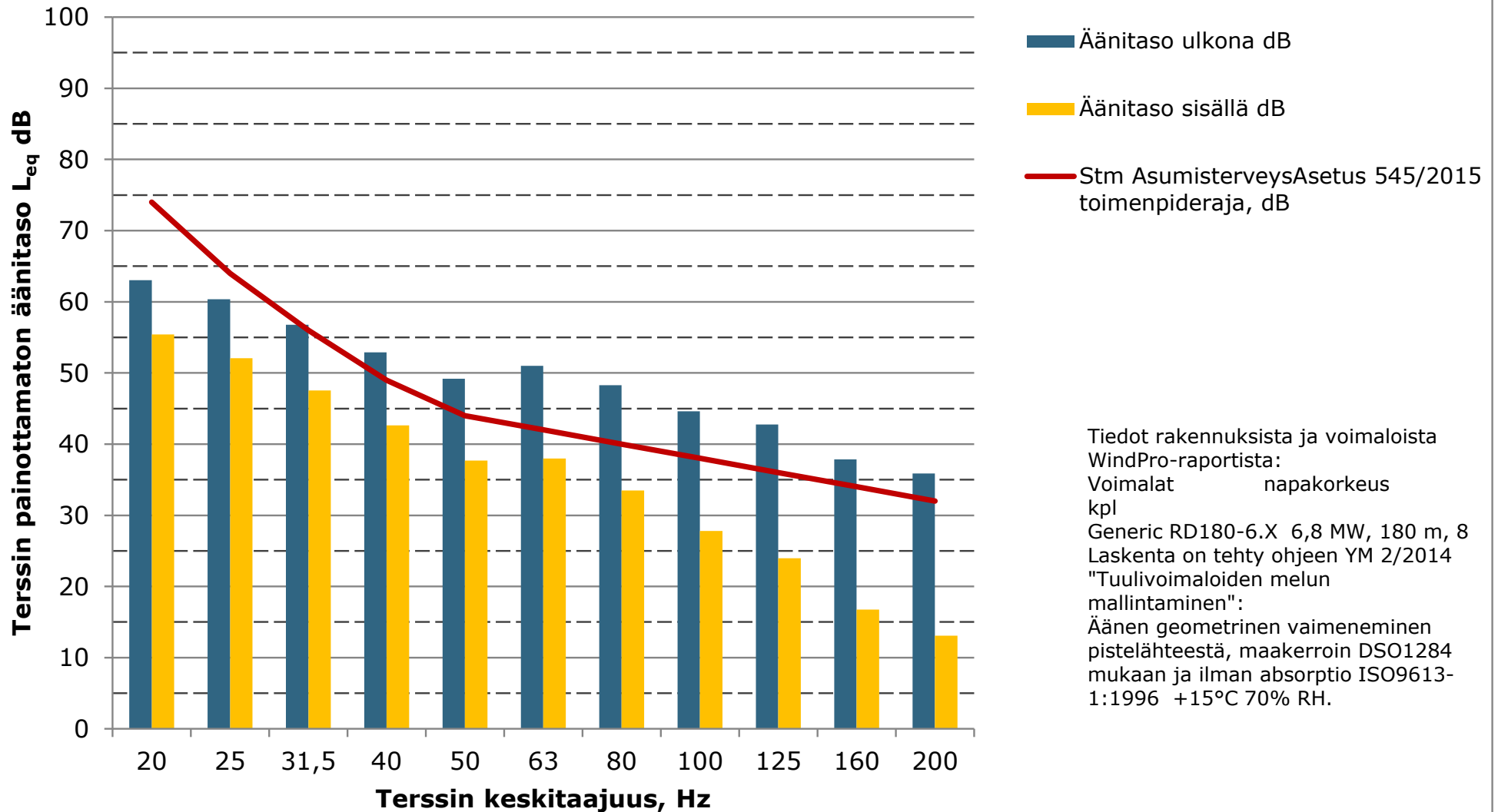




**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus I,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**

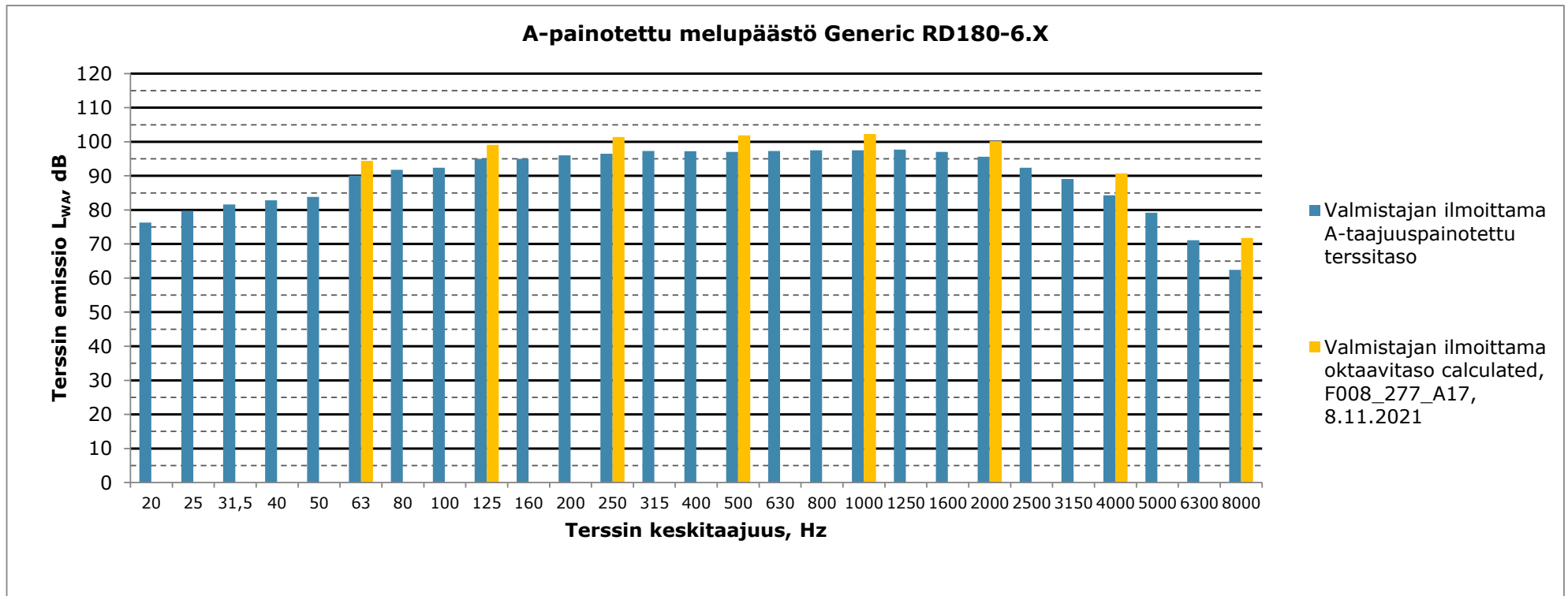


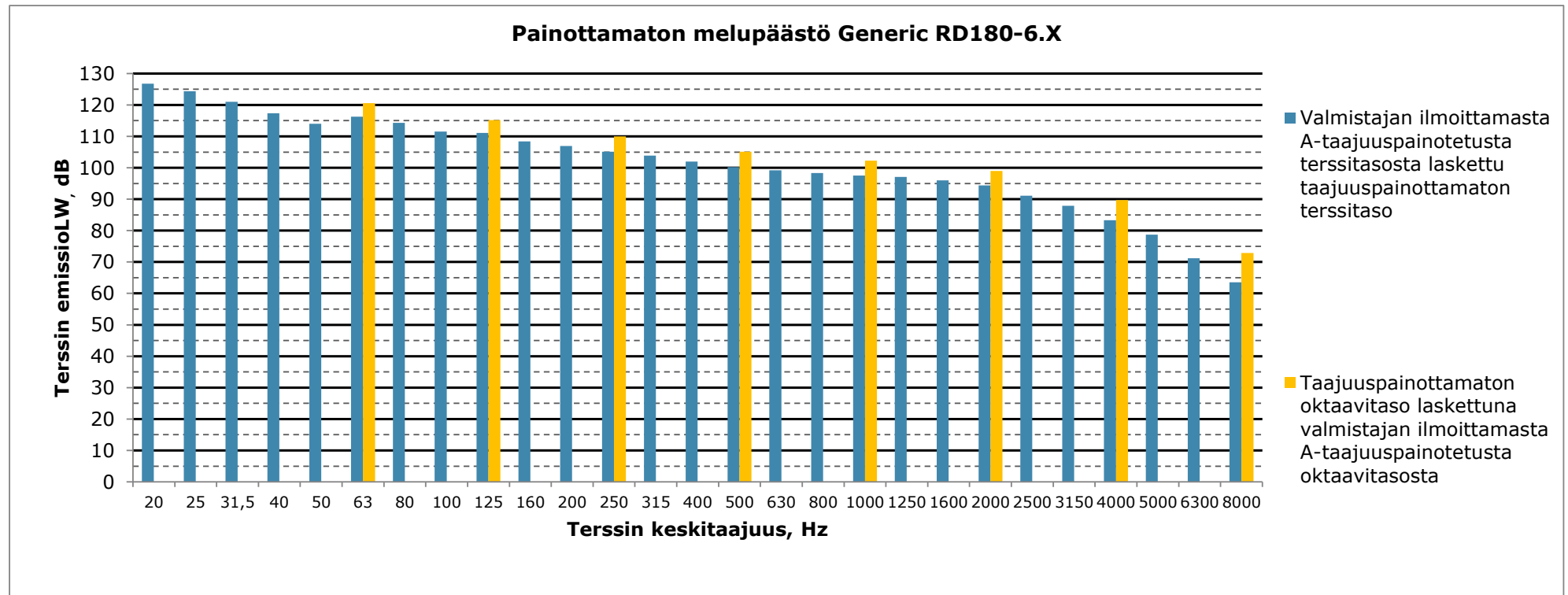
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus J,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



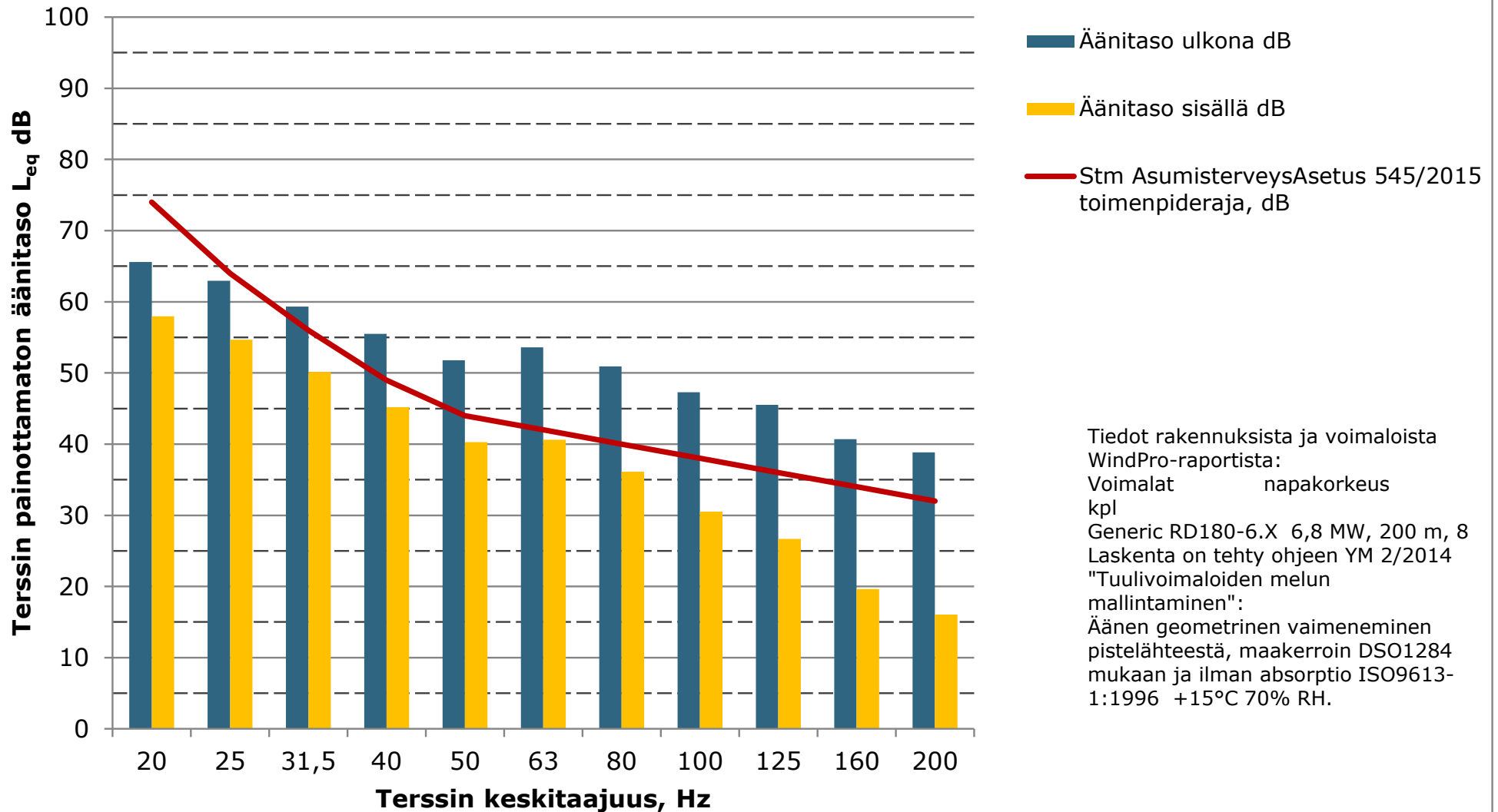
21.10.2024

Bilaga 6. Poikels vindkraftsprojekt - Resultat från modelleringen av sammantaget buller ISO 9613-2, MM 2/2014. Projektalternativ 2 (ALT 2), Generic RD180-6.8 MW.

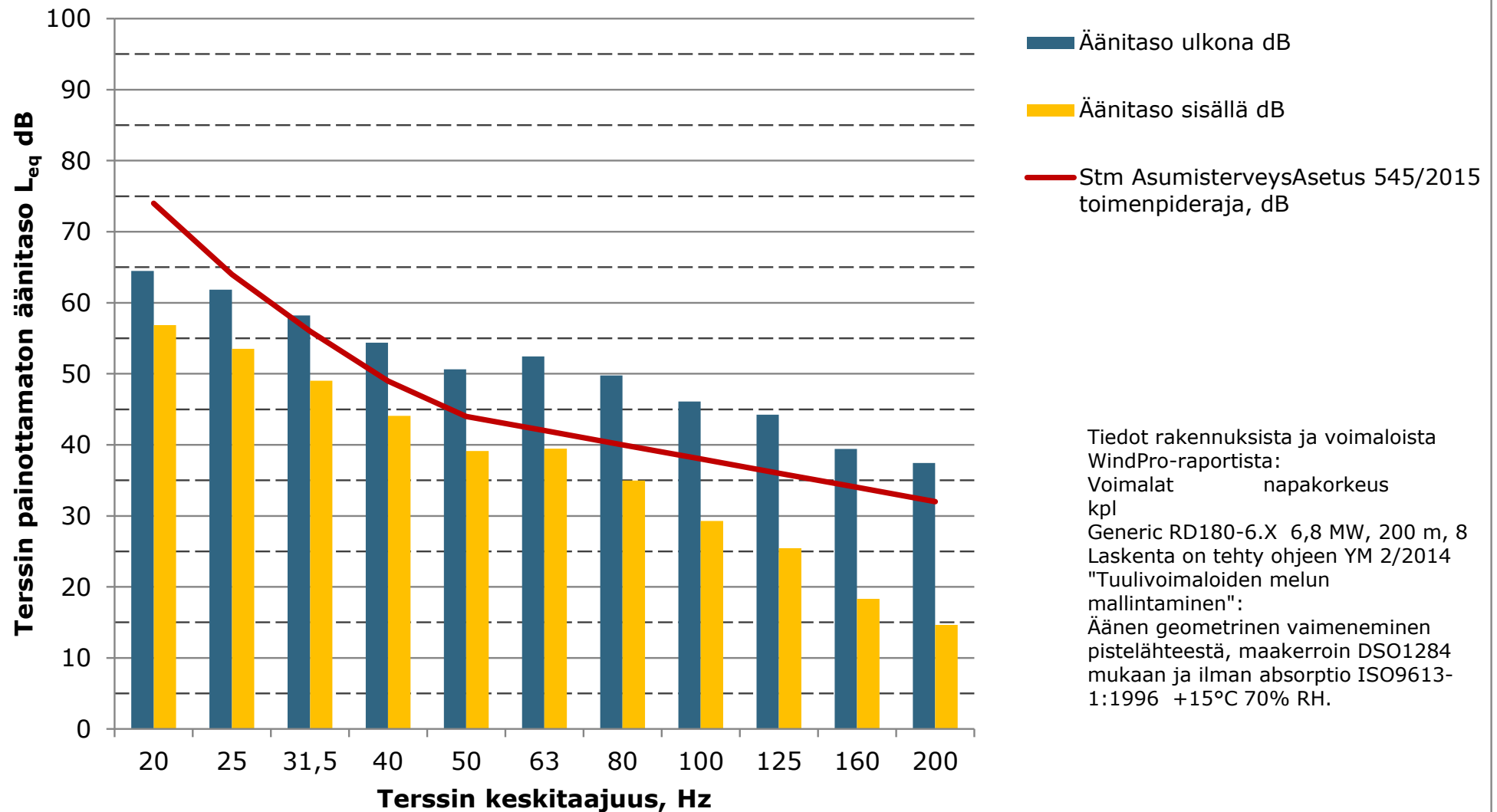


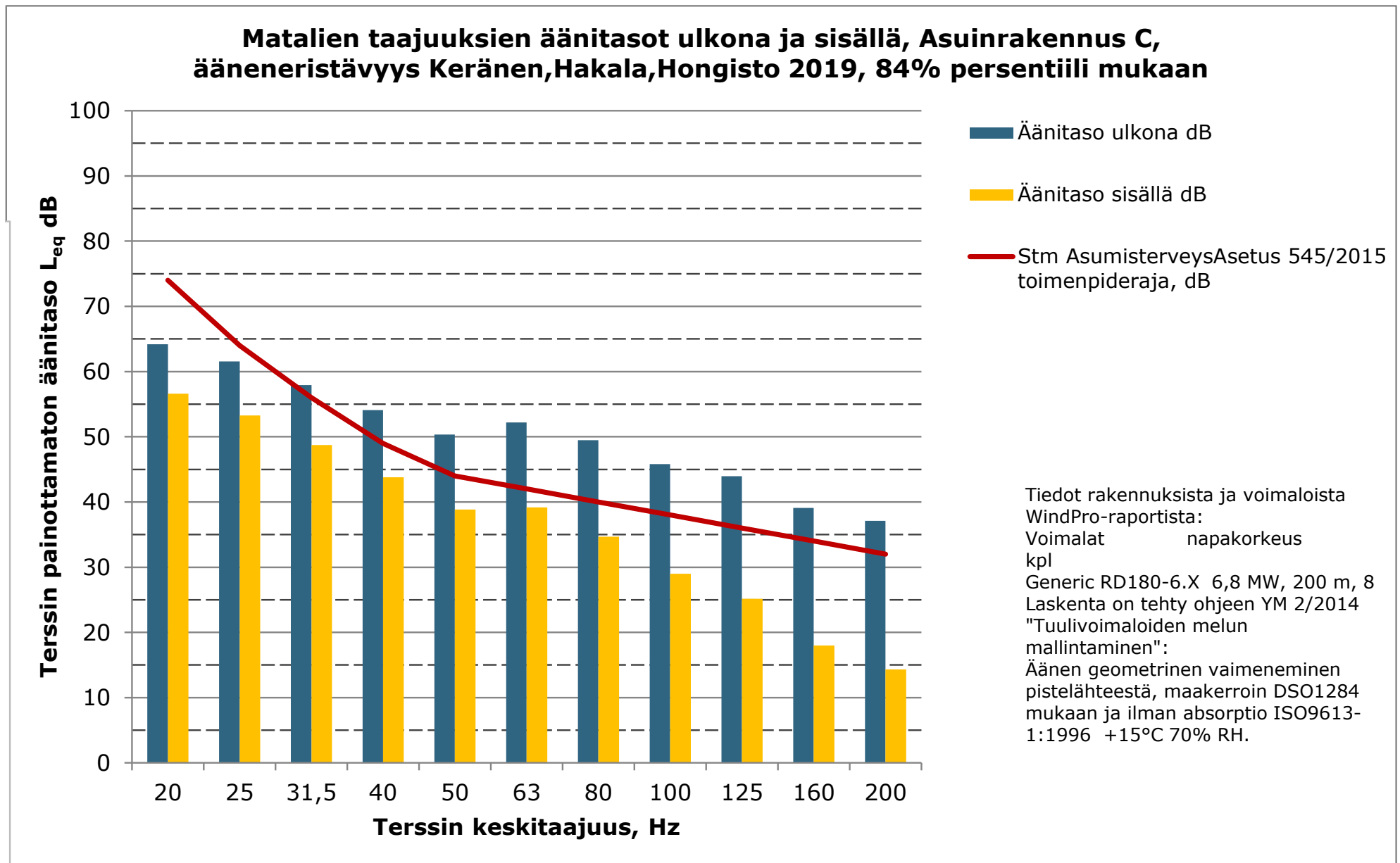


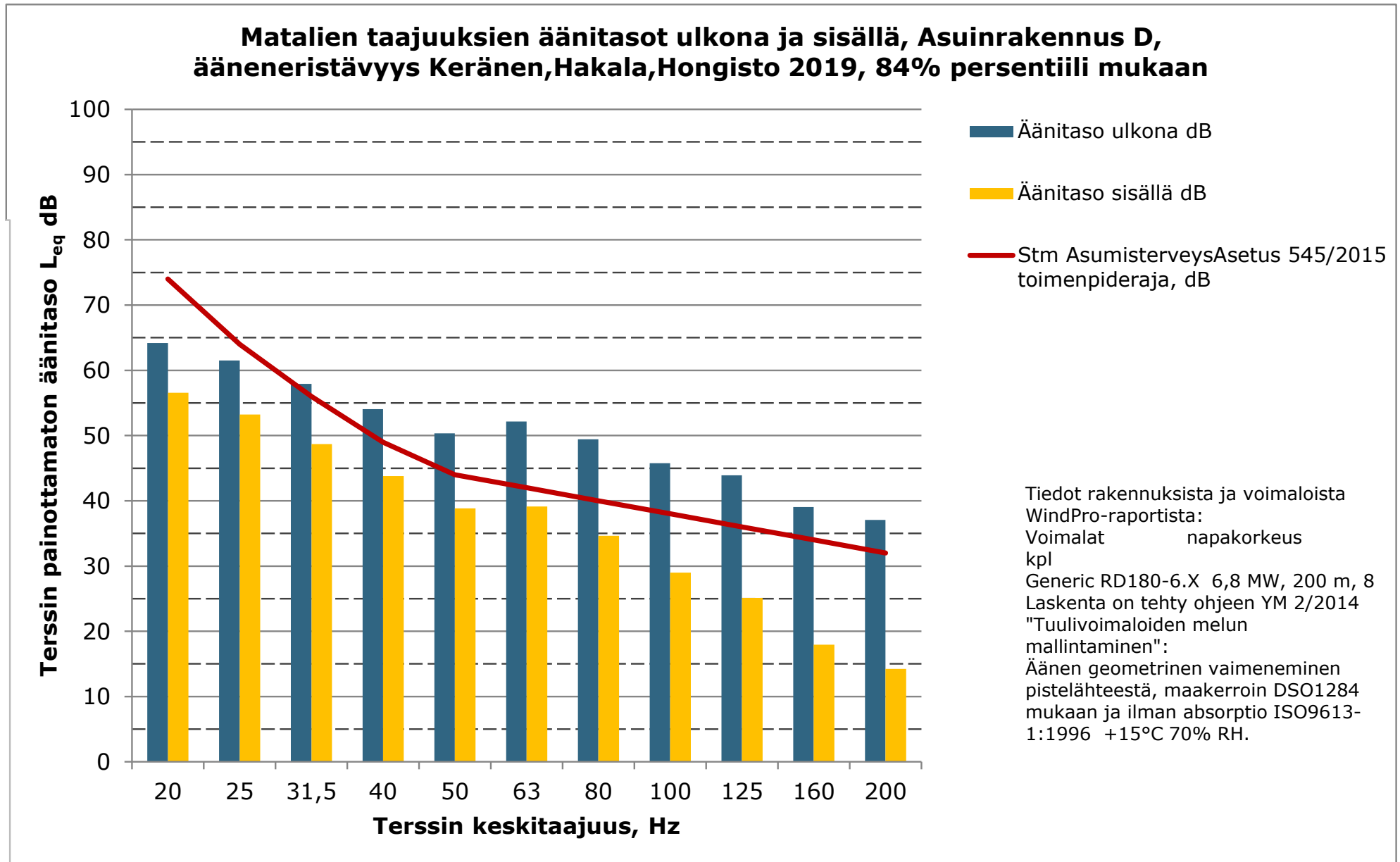
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus A,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



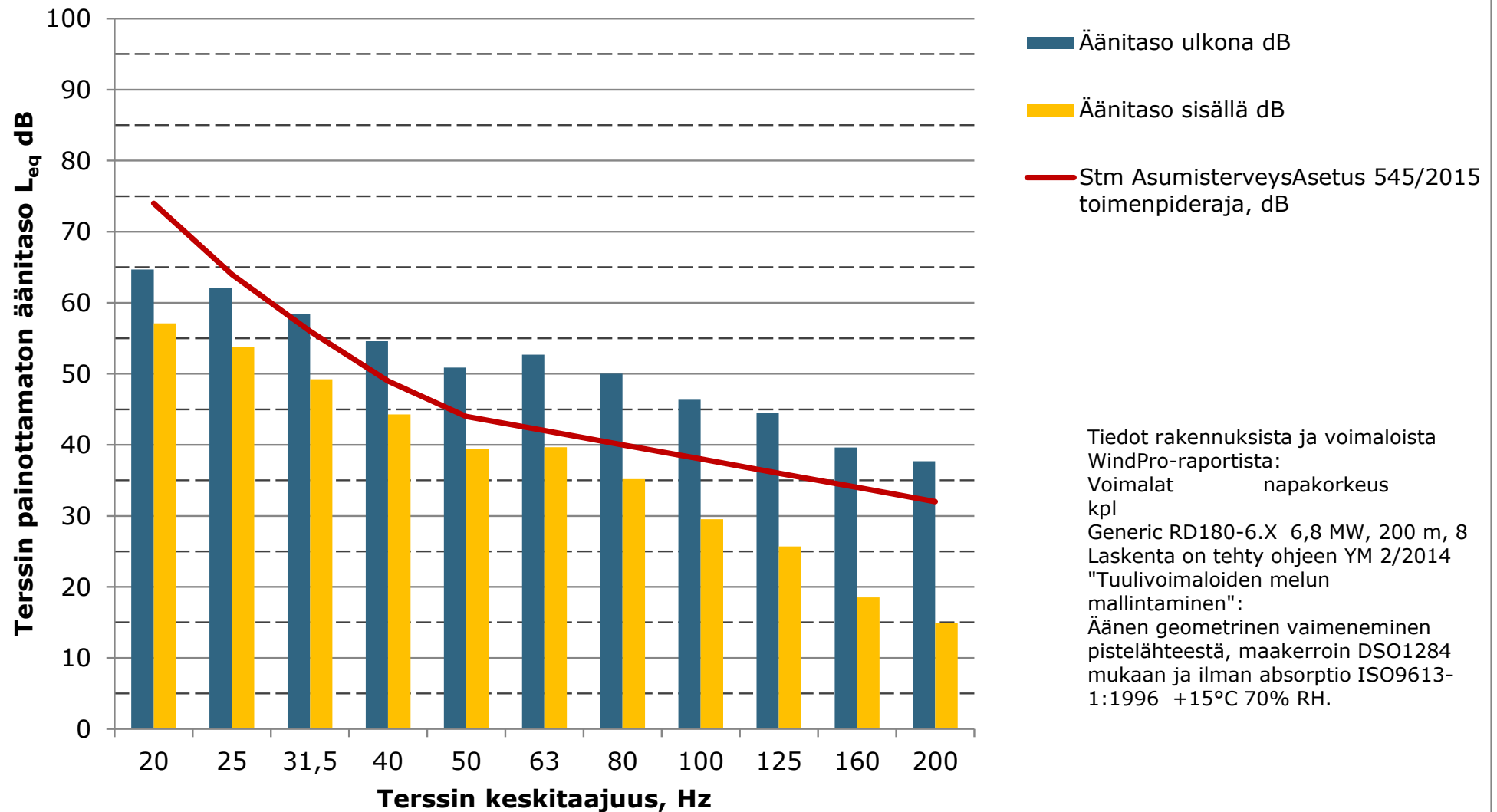
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus B,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**

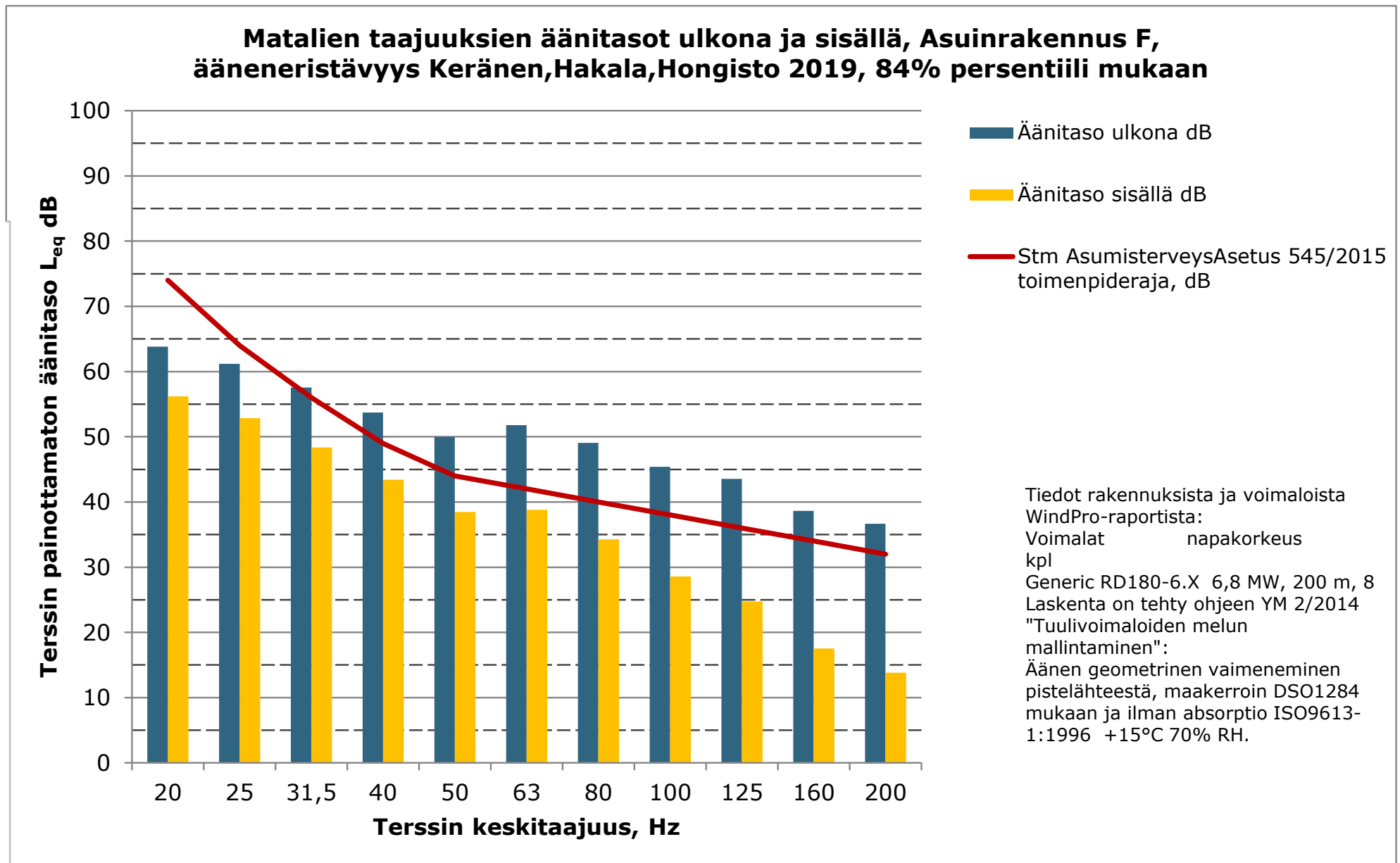




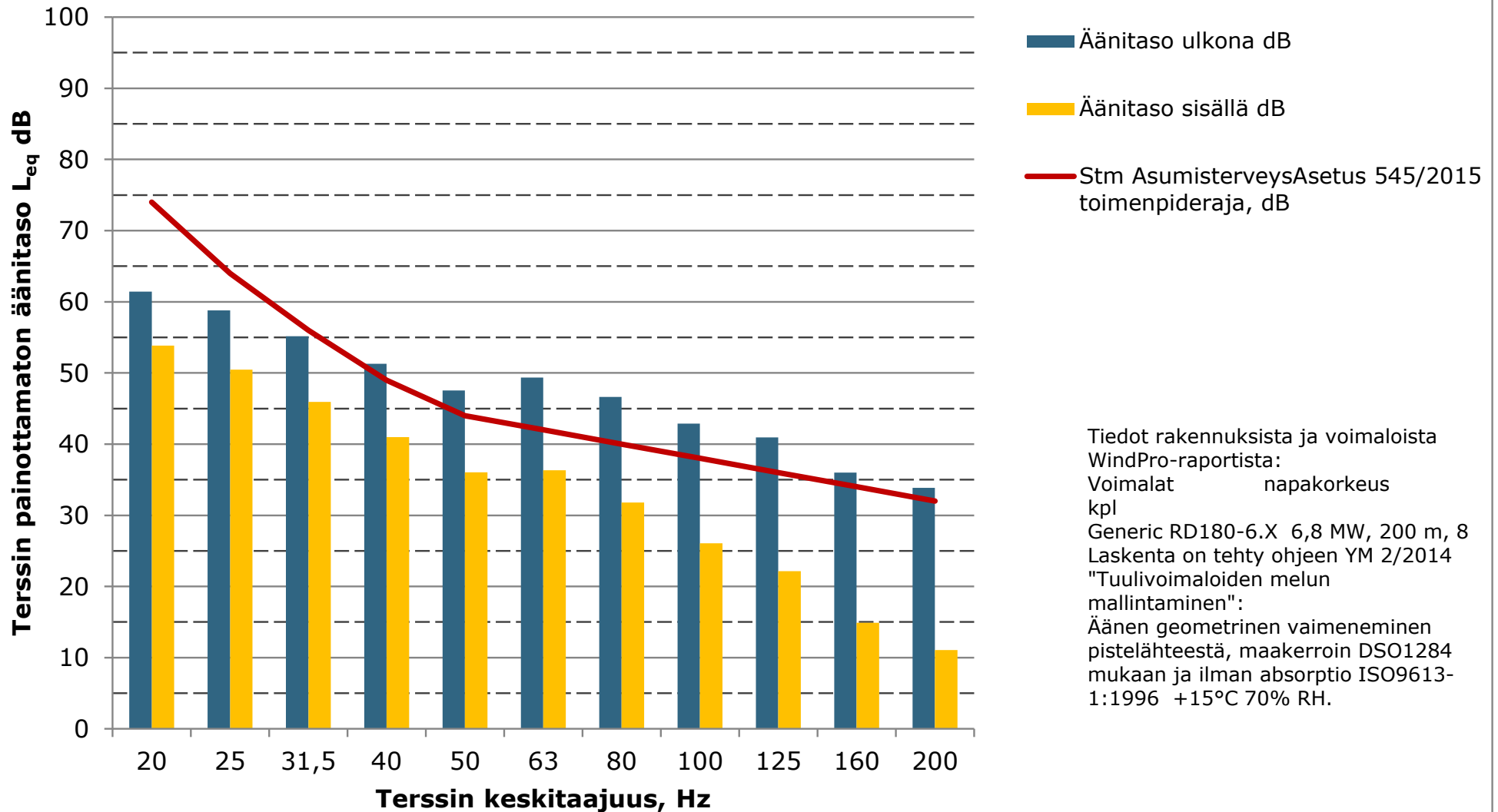


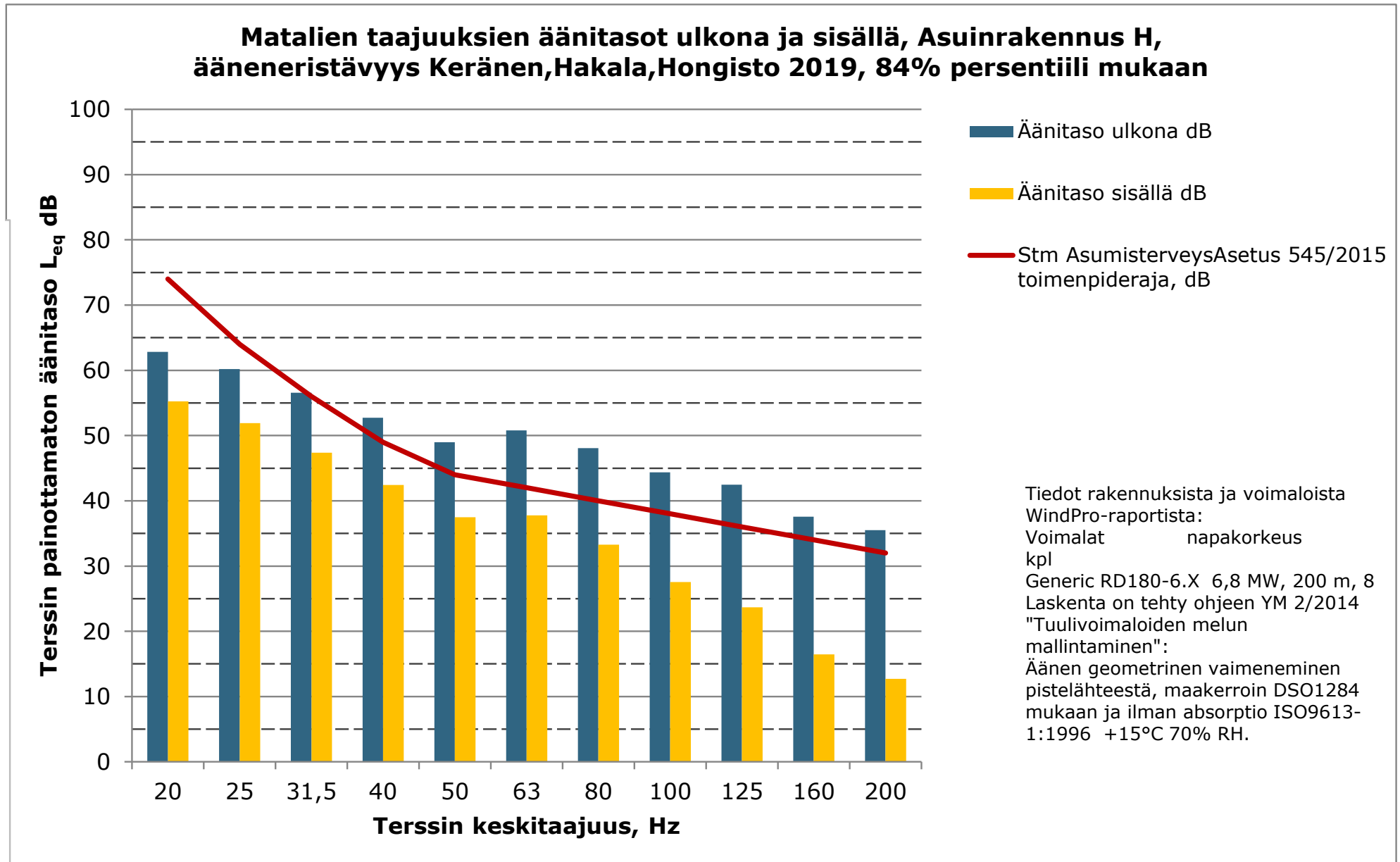
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus E,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**

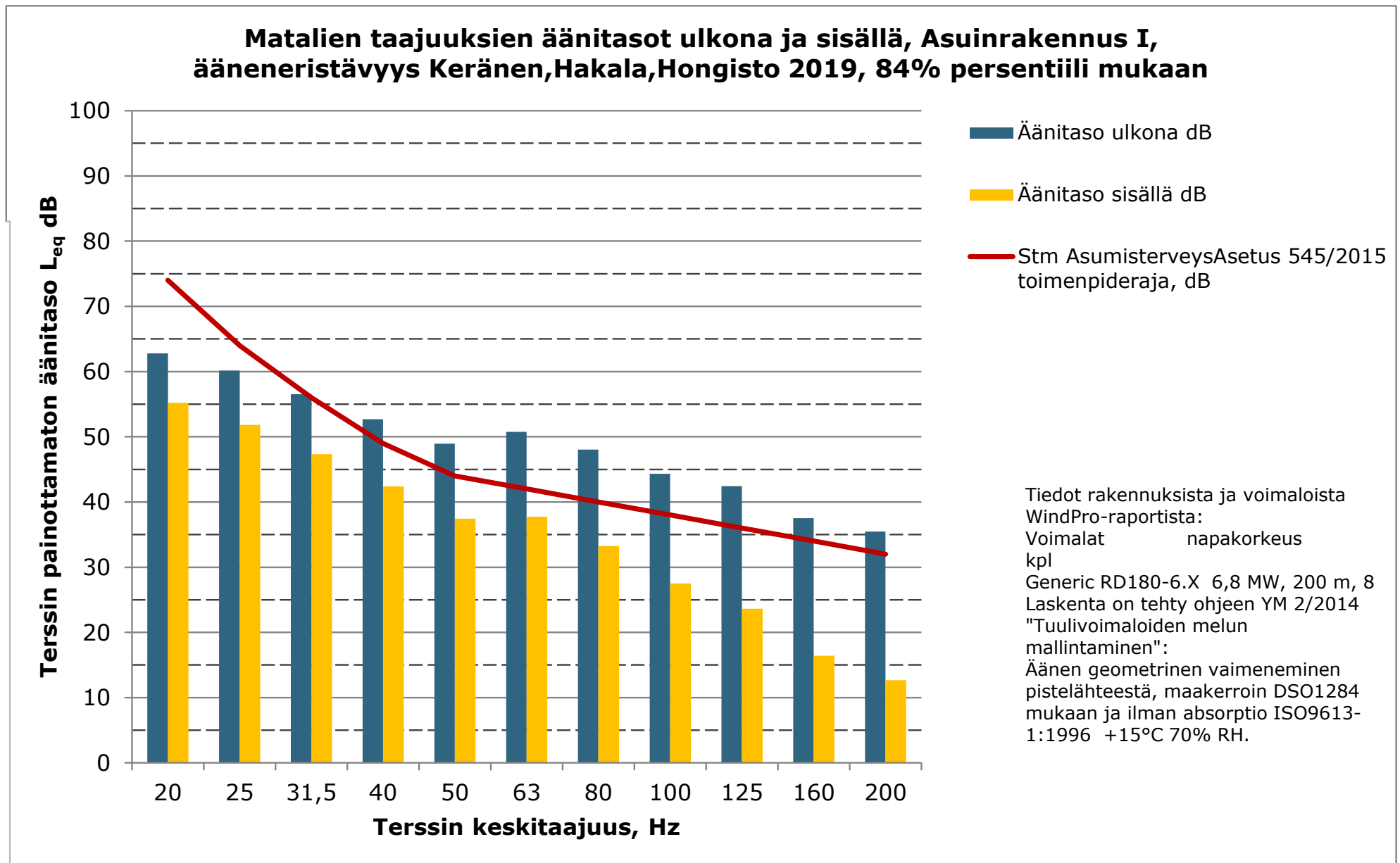




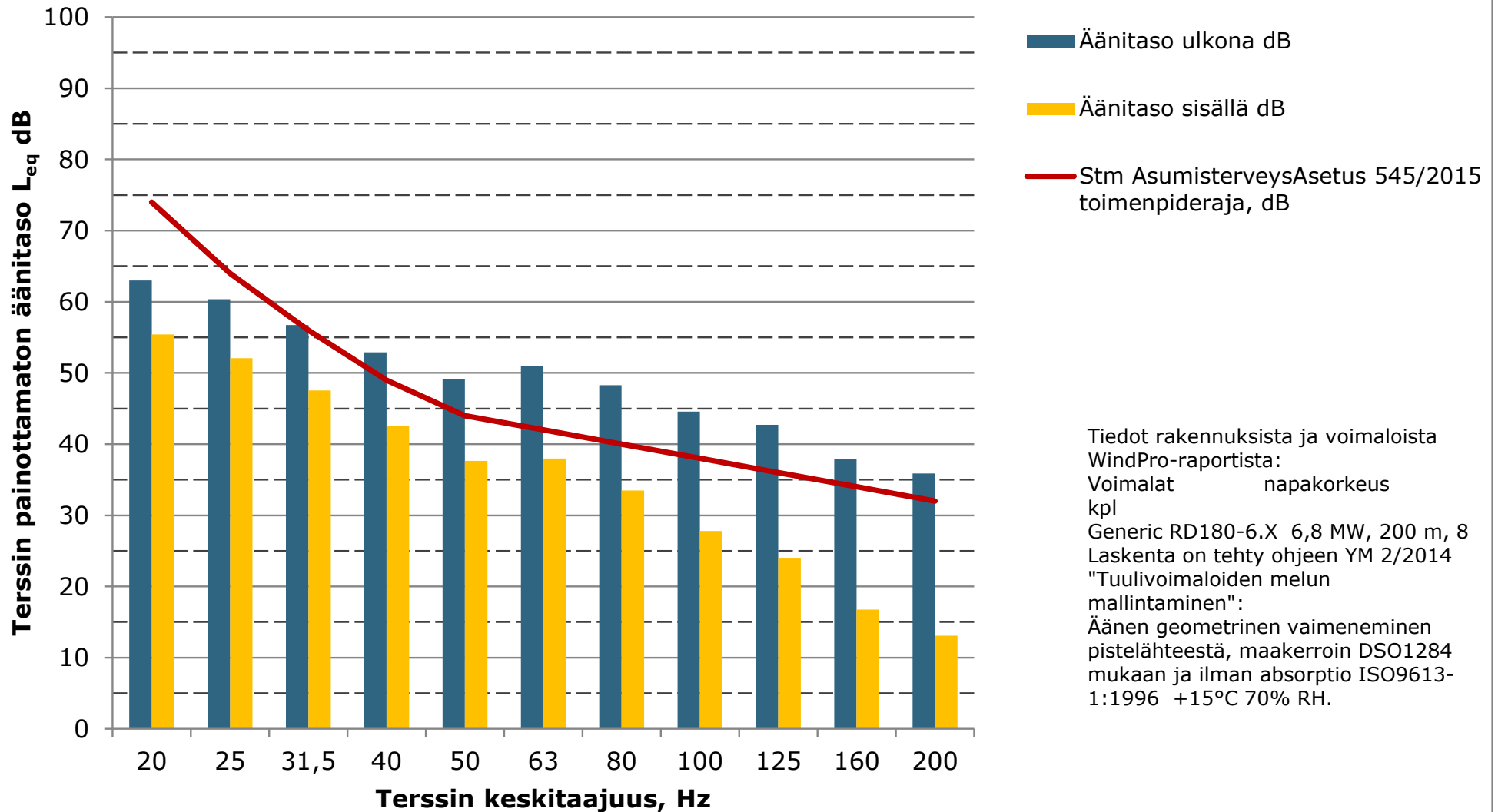
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus G,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**





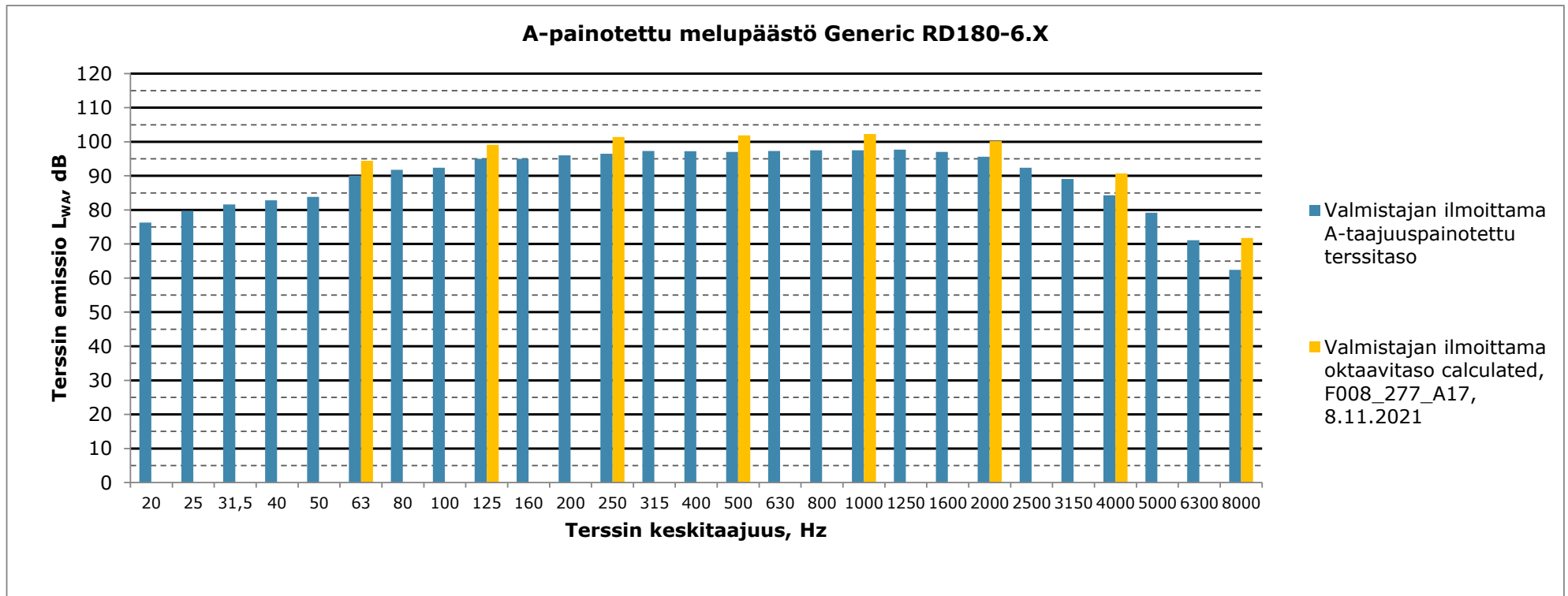


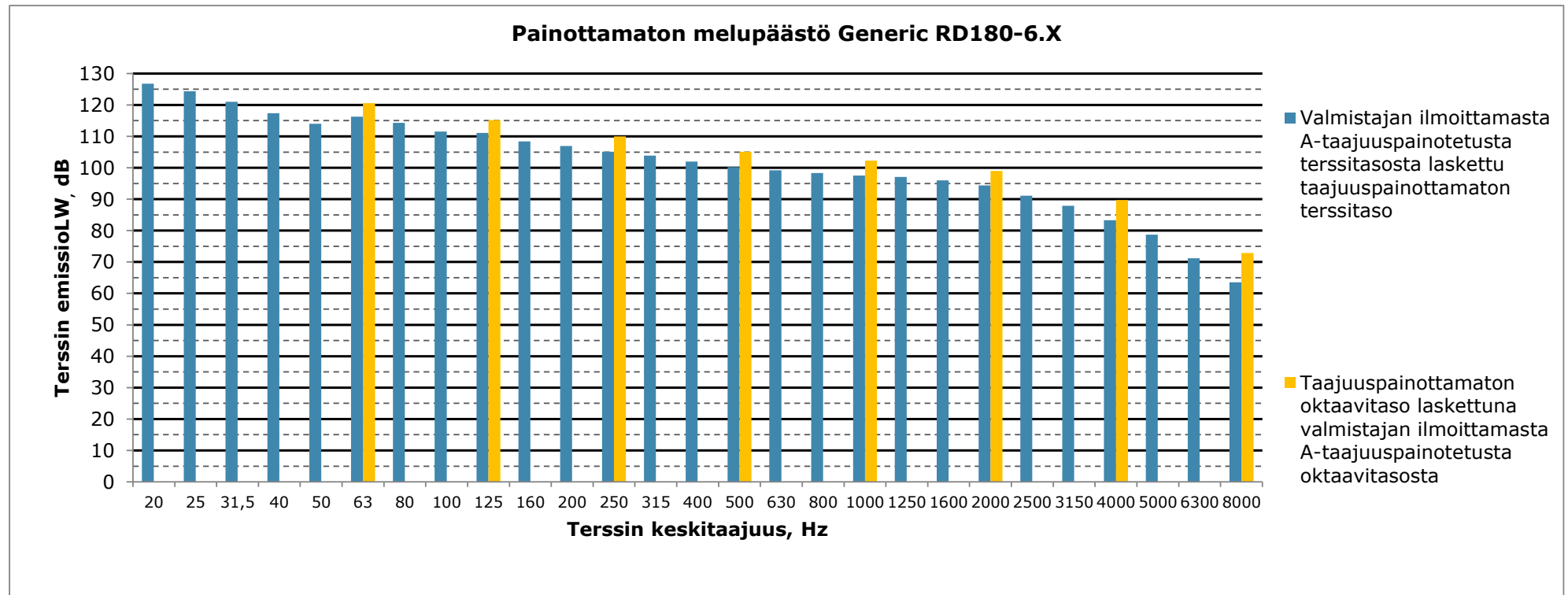
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus J,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**

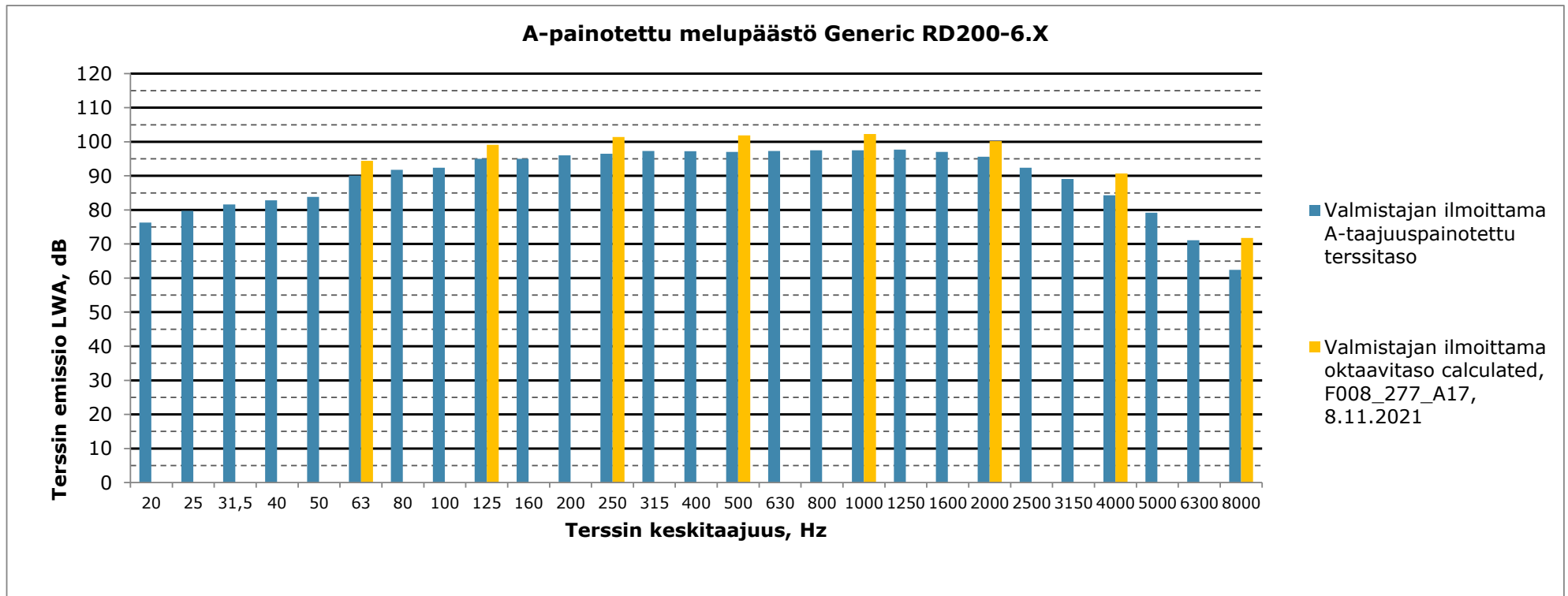


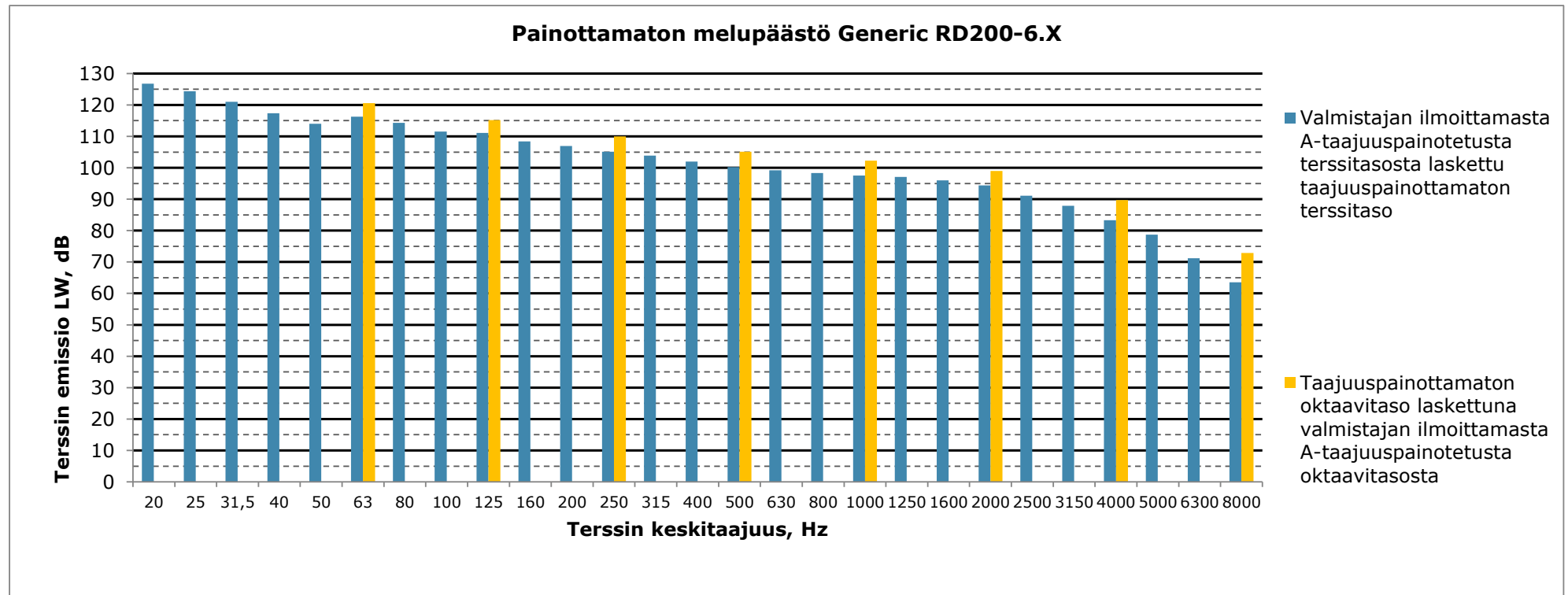
21.10.2024

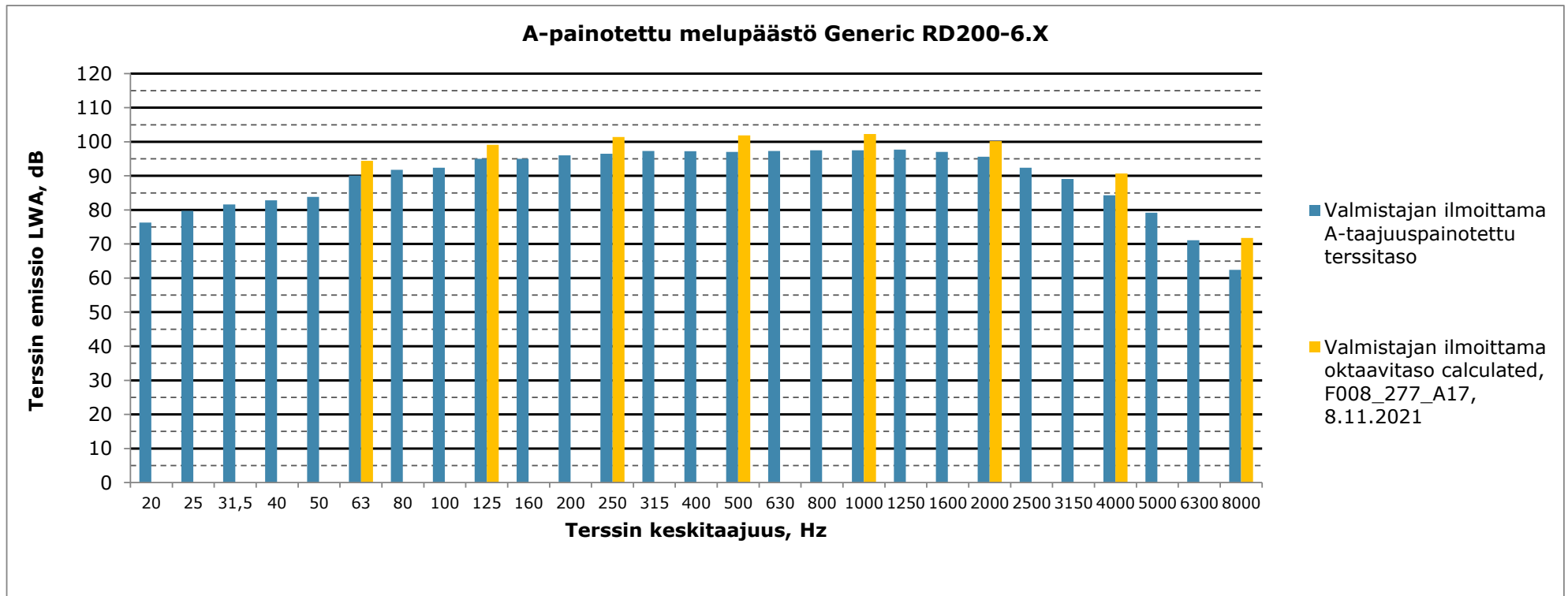
Bilaga 7. Poikels vindkraftsprojekt – byggnadsspecifika värden för sammantaget lågfrekvent buller i projekialternativ 1 (ALT 1), Generic RD180-6.8 MW.

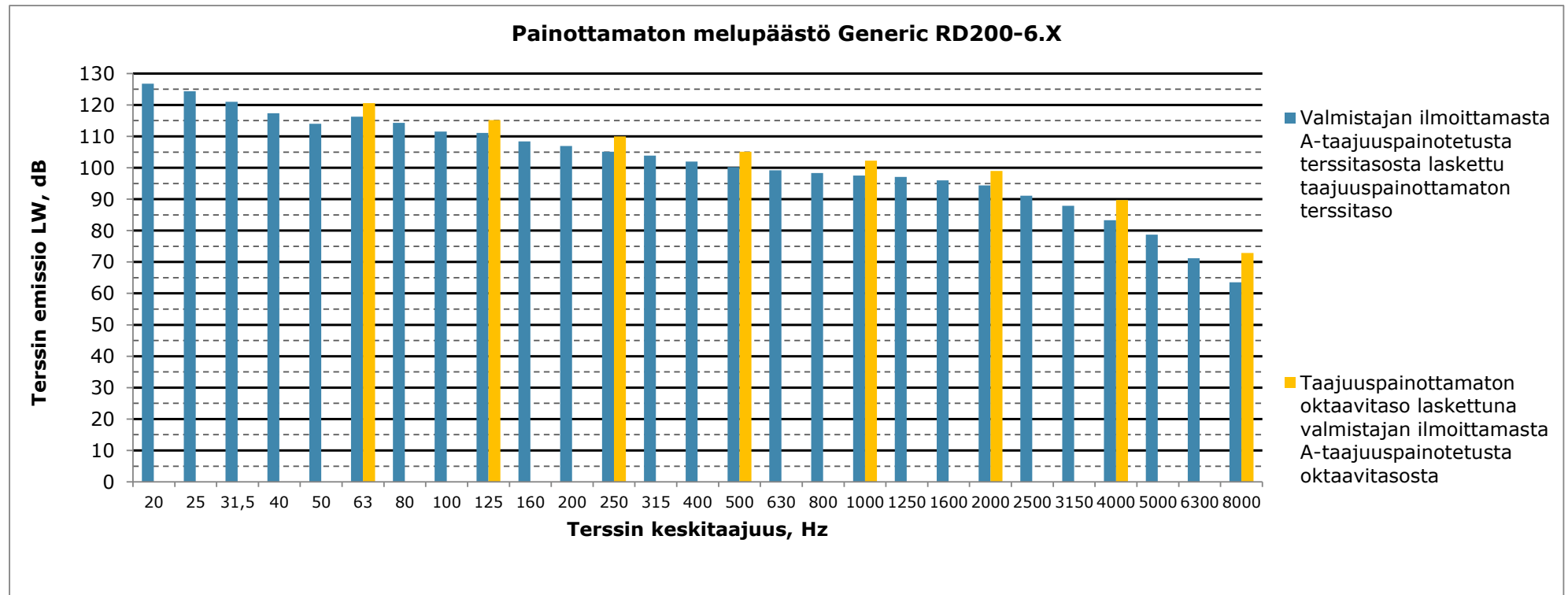


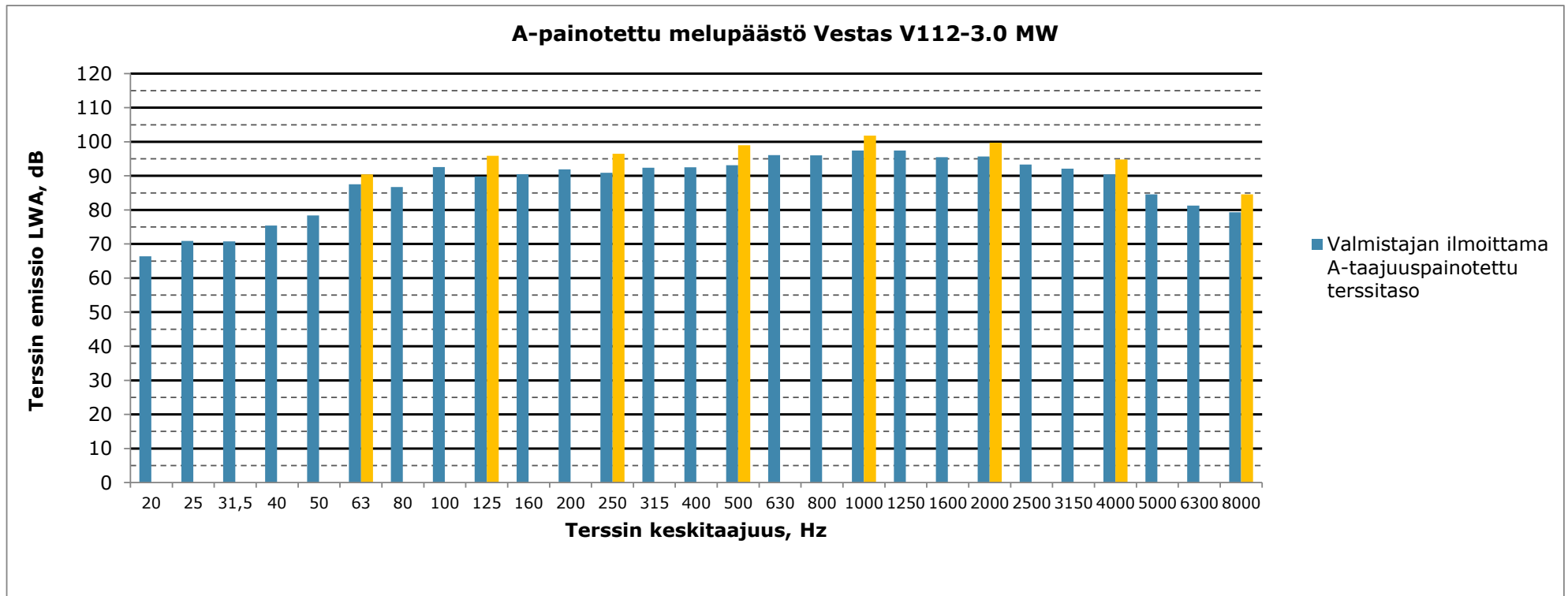


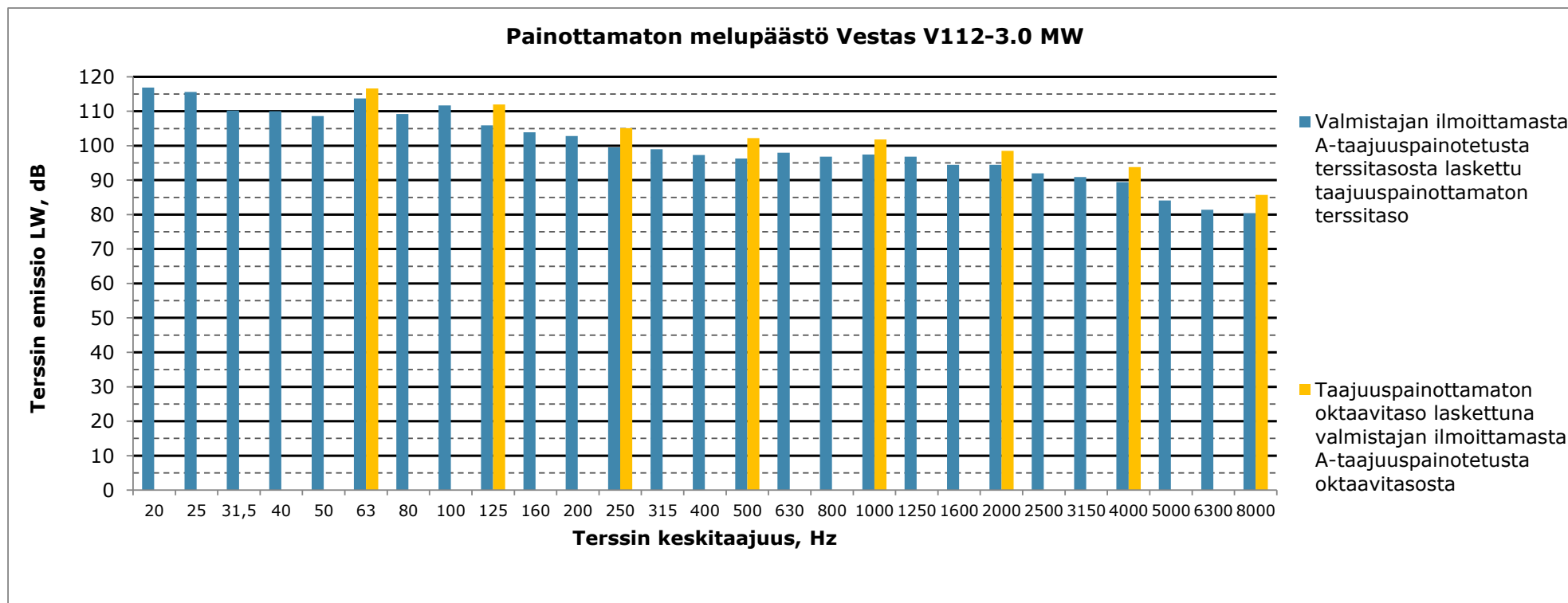




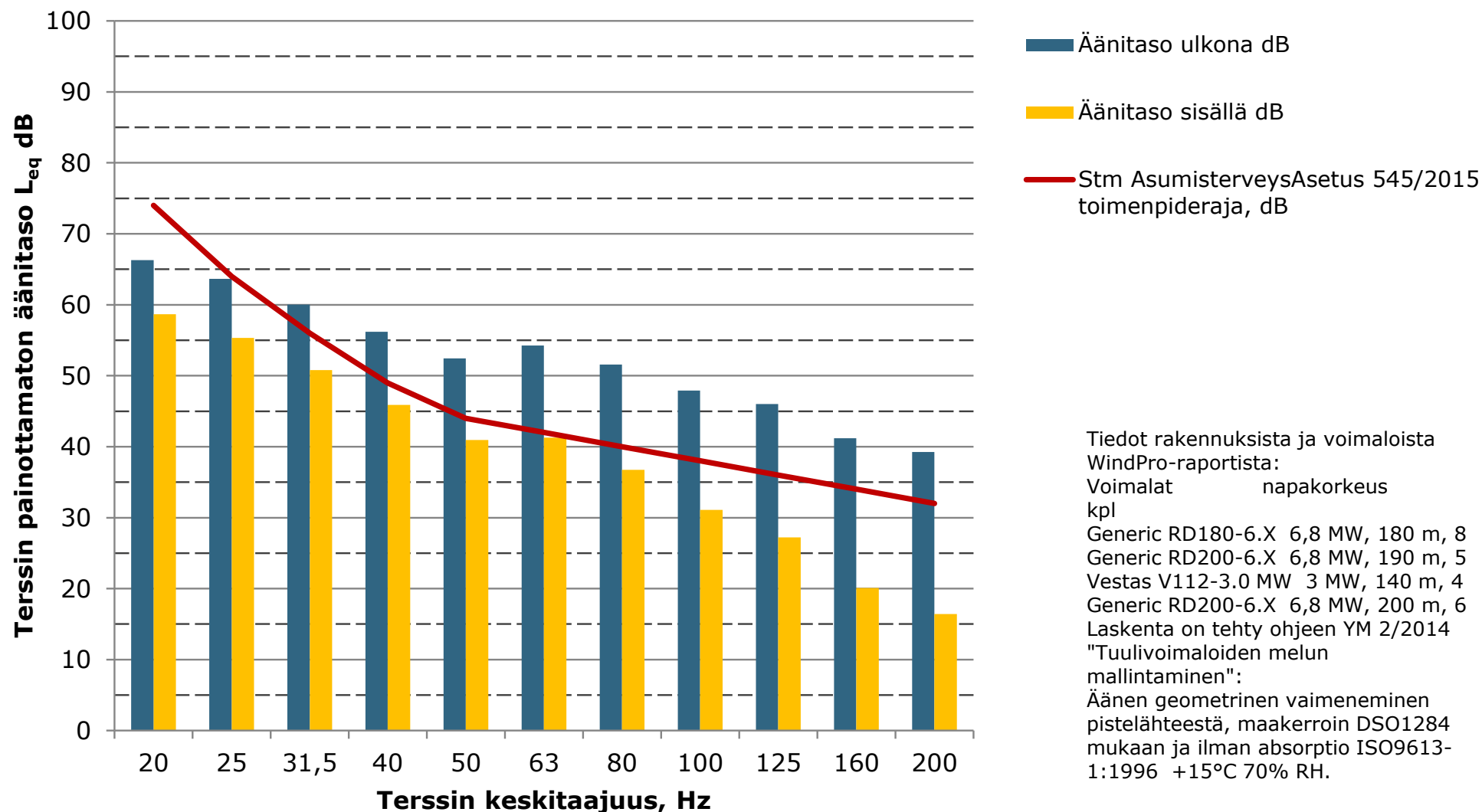




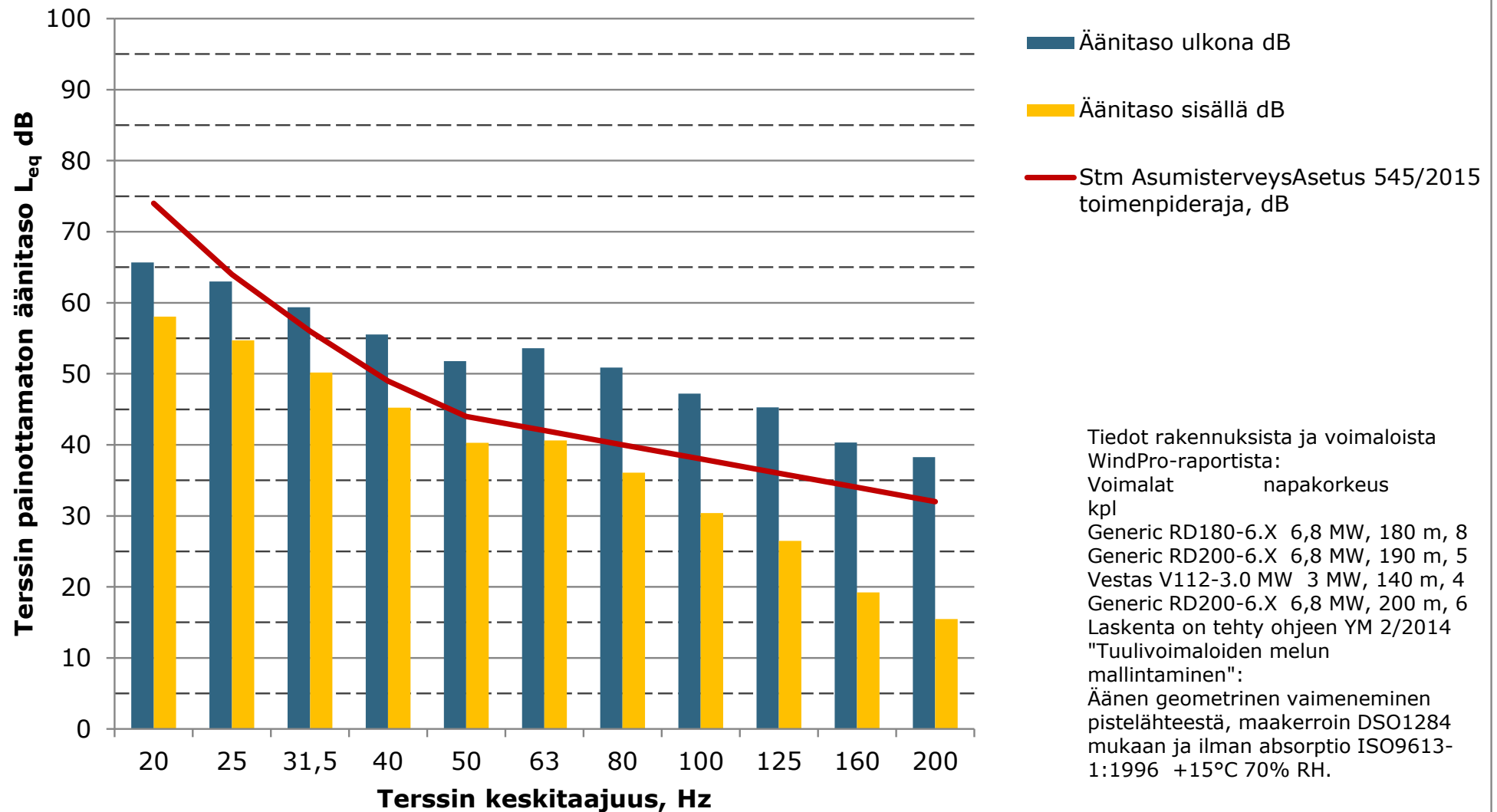




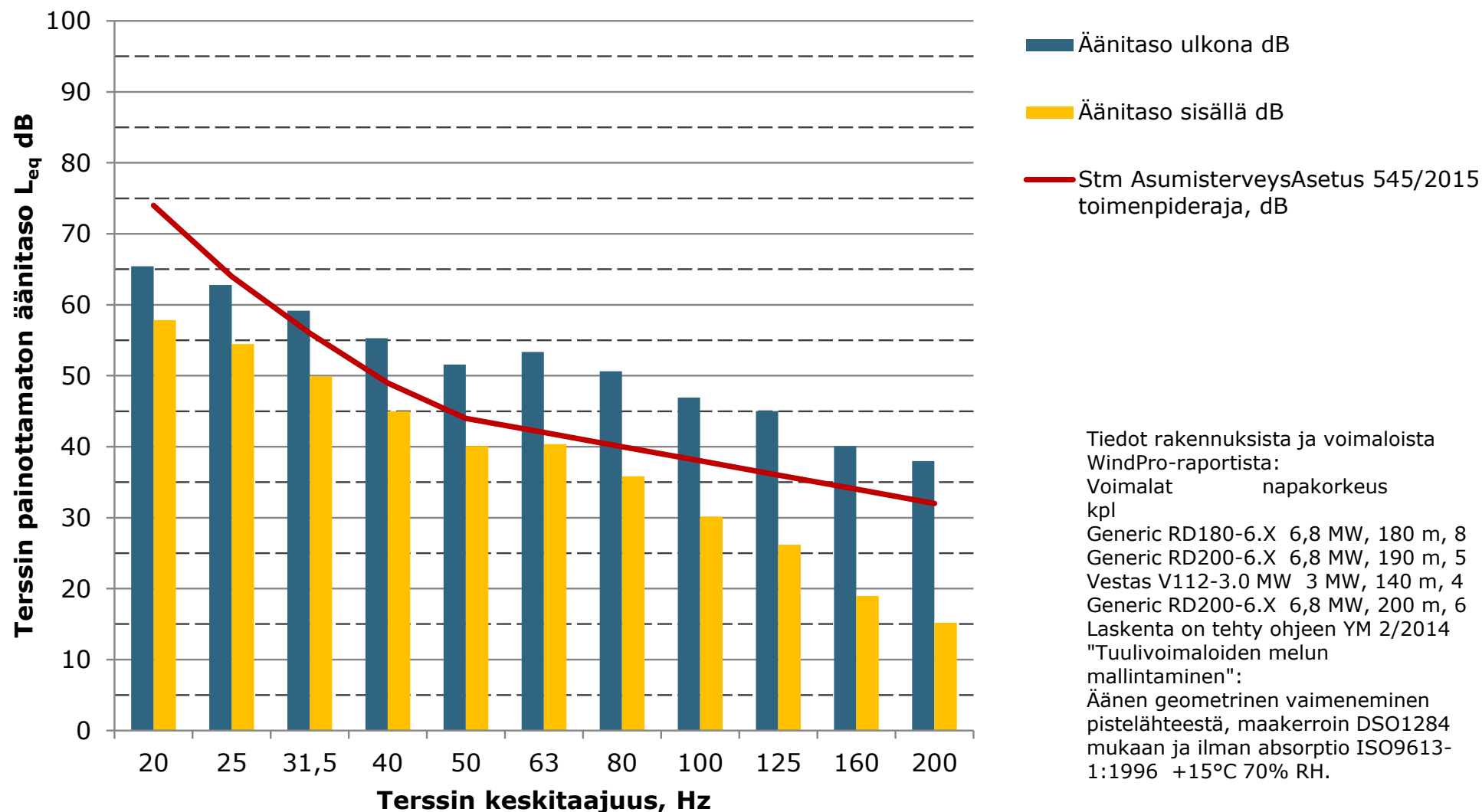
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus A,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



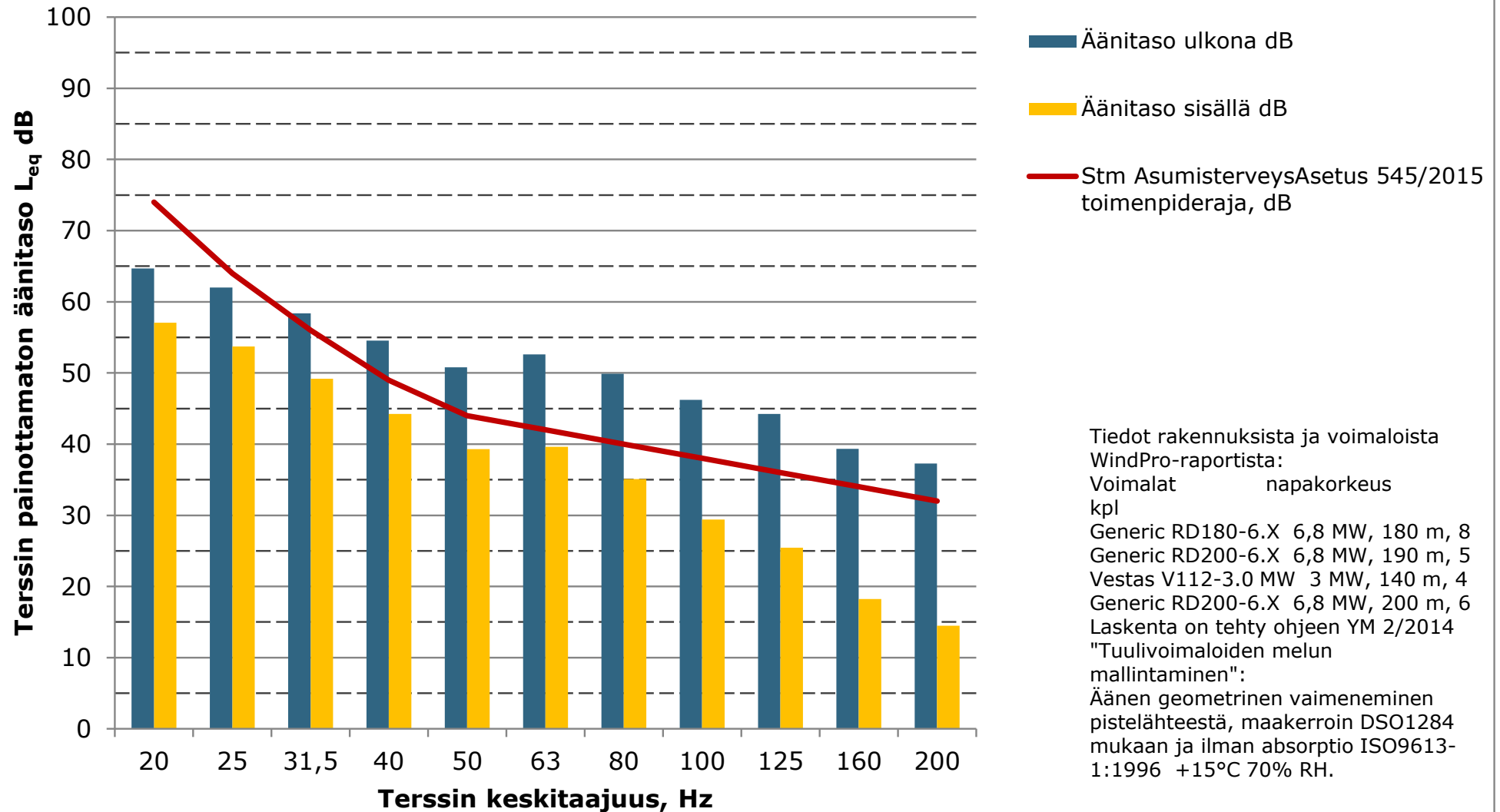
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus B,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



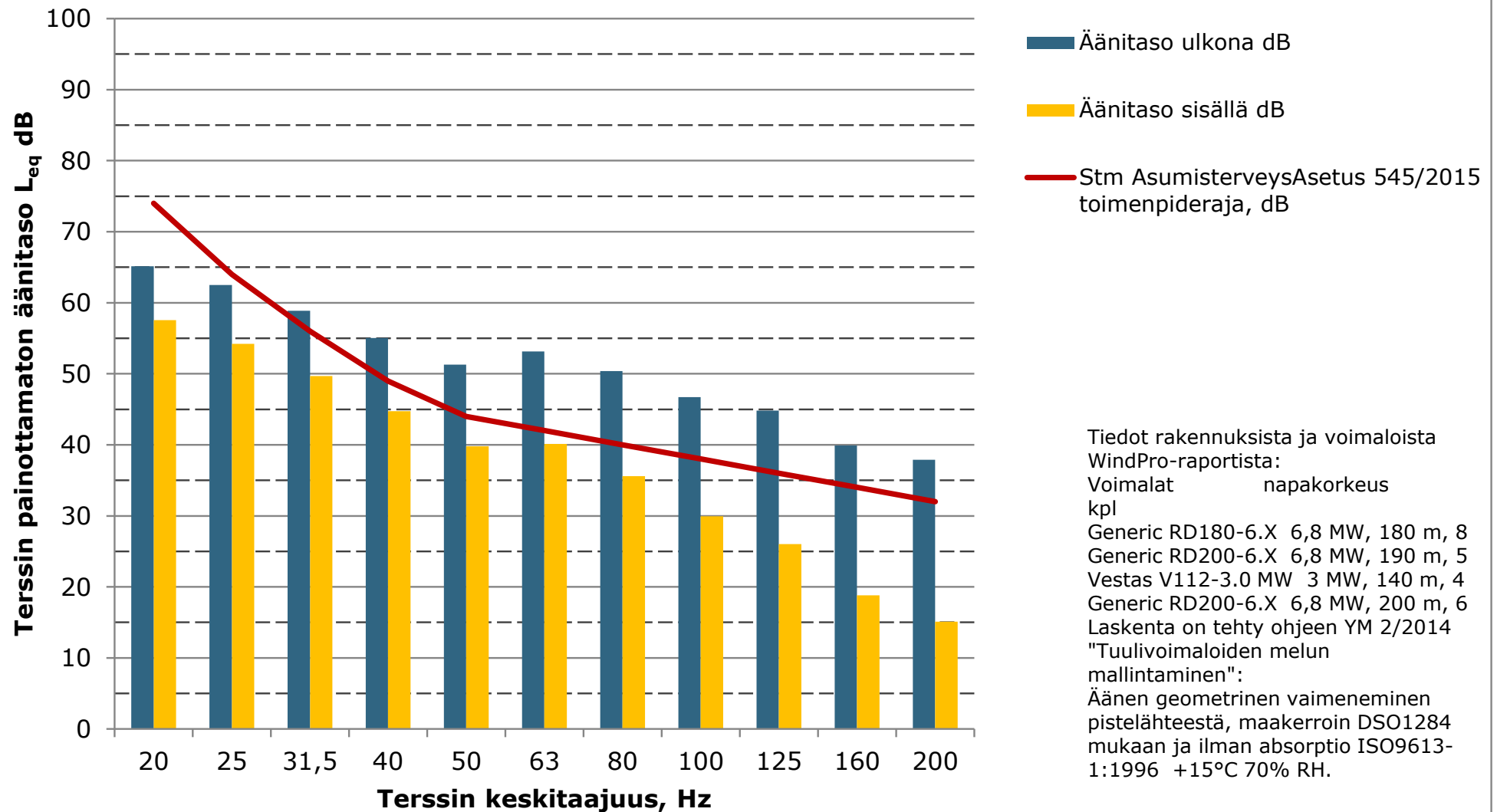
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus C,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



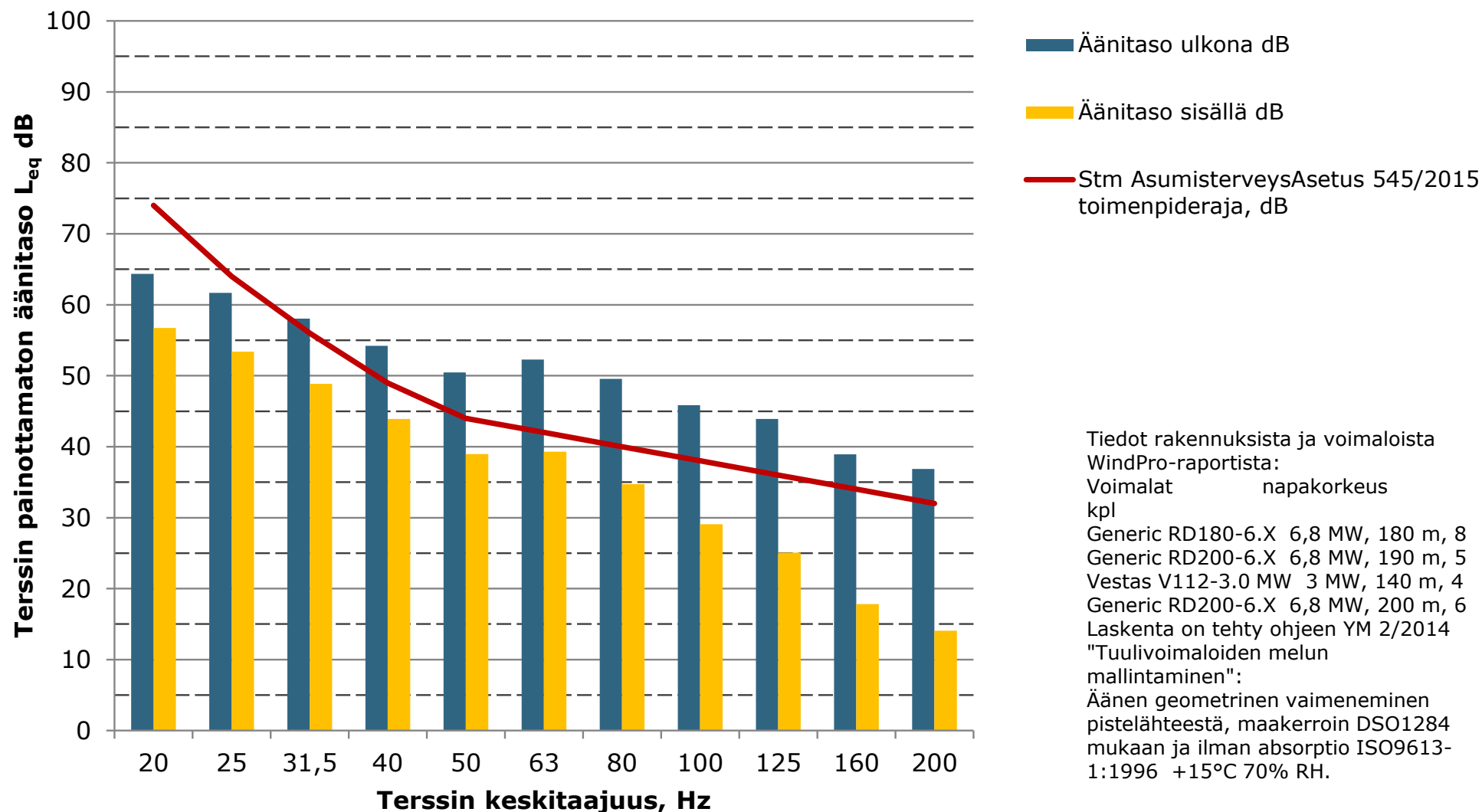
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus D,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



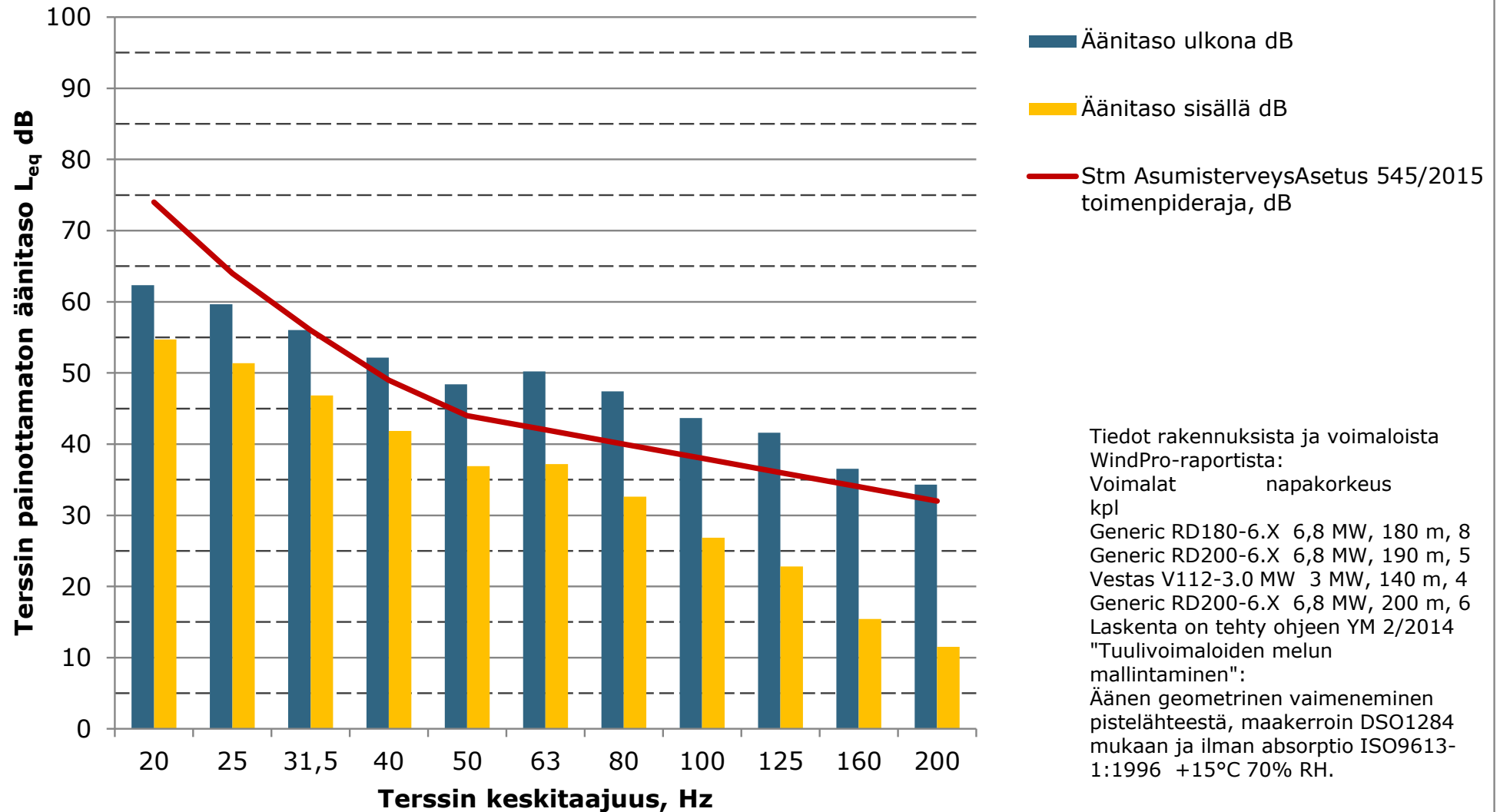
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus E,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



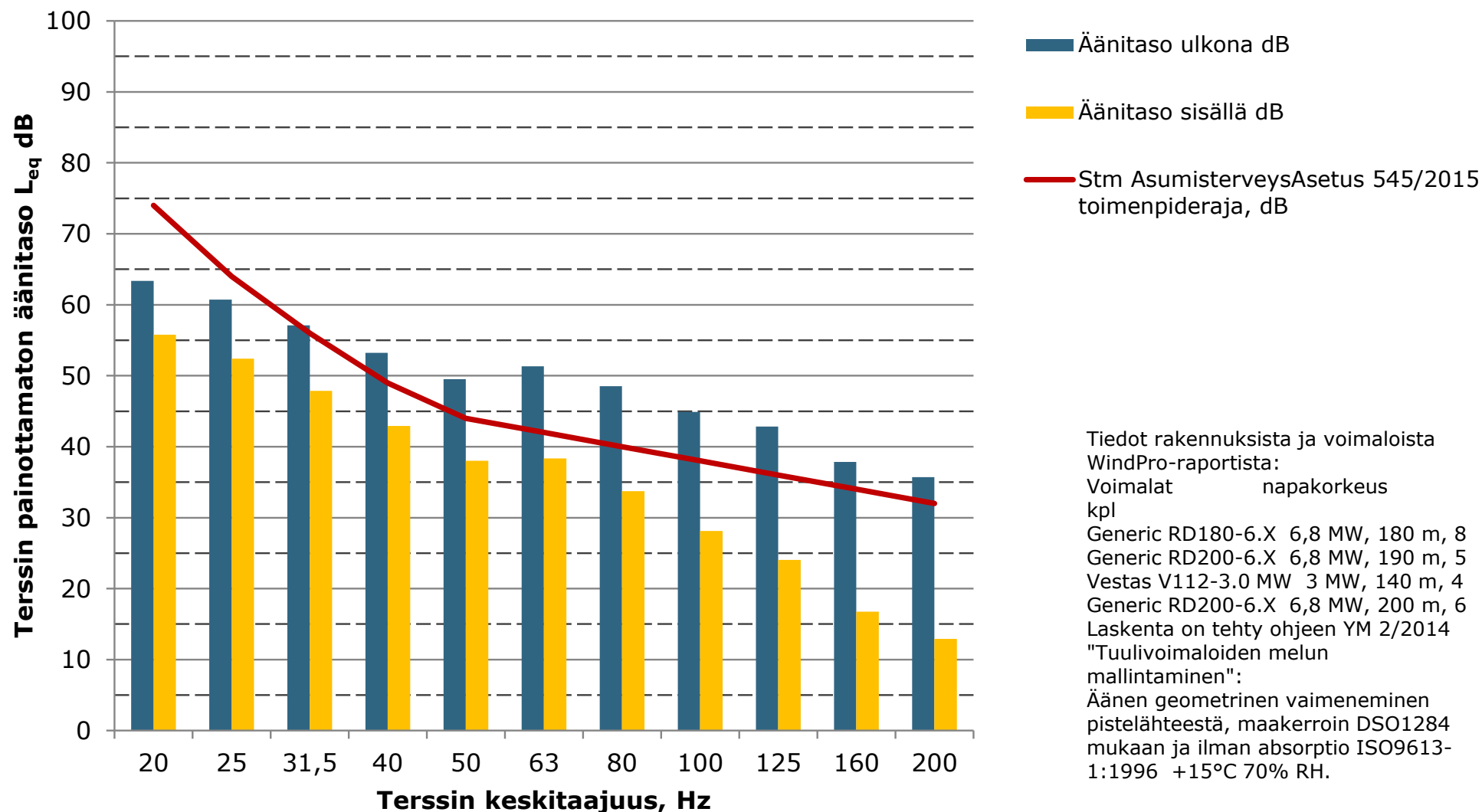
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus F, ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



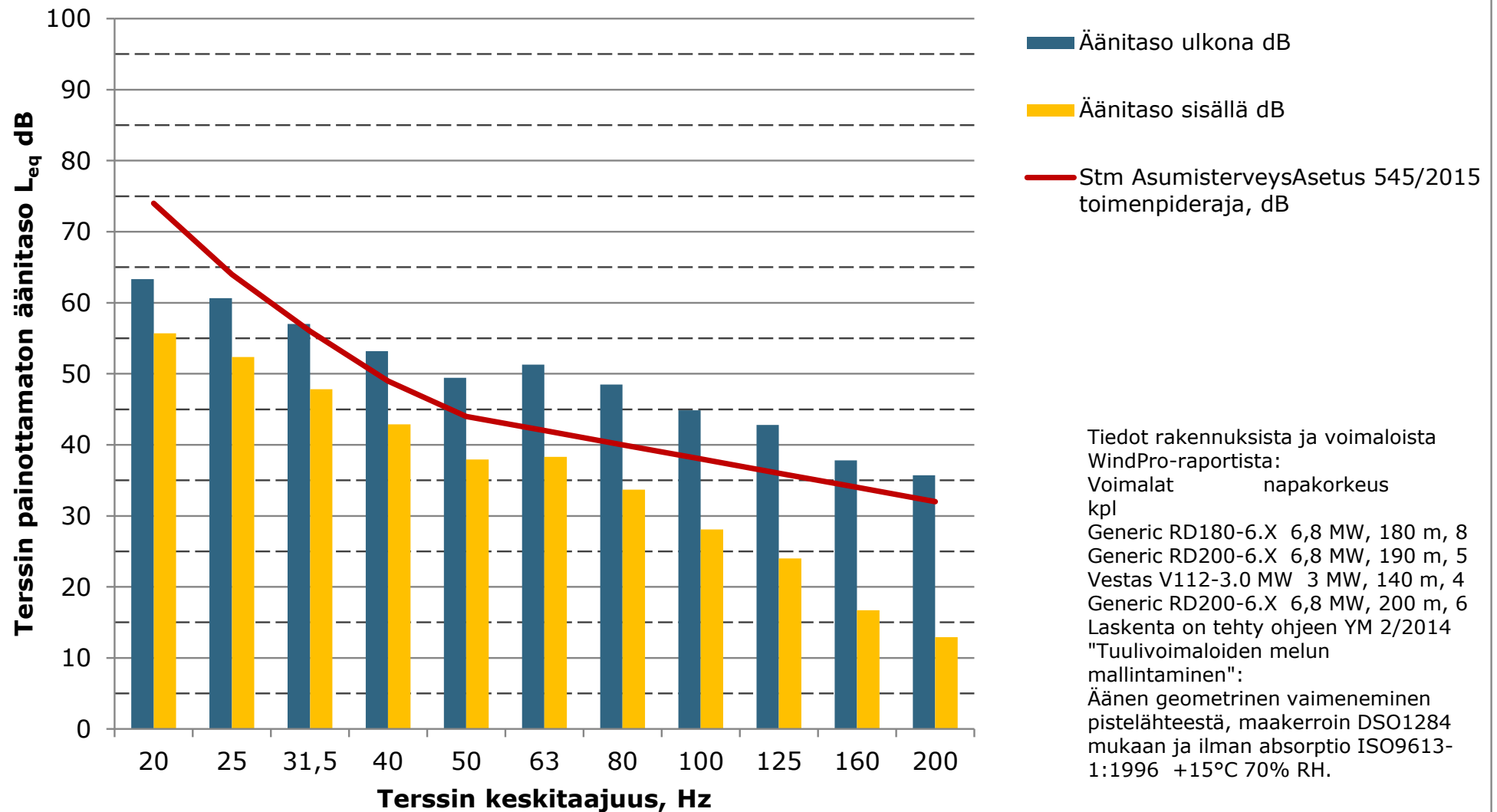
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus G,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



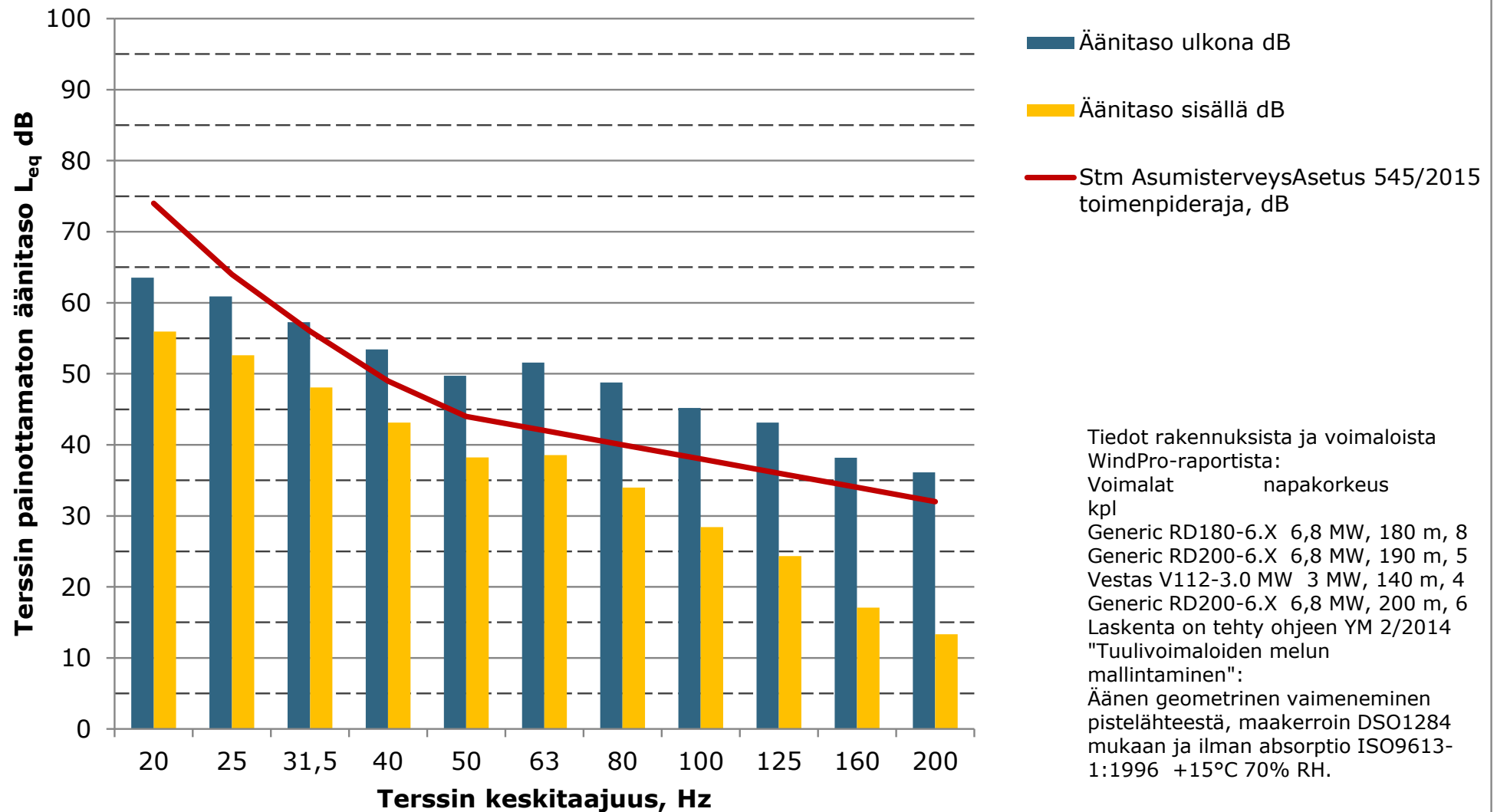
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus H, ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



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

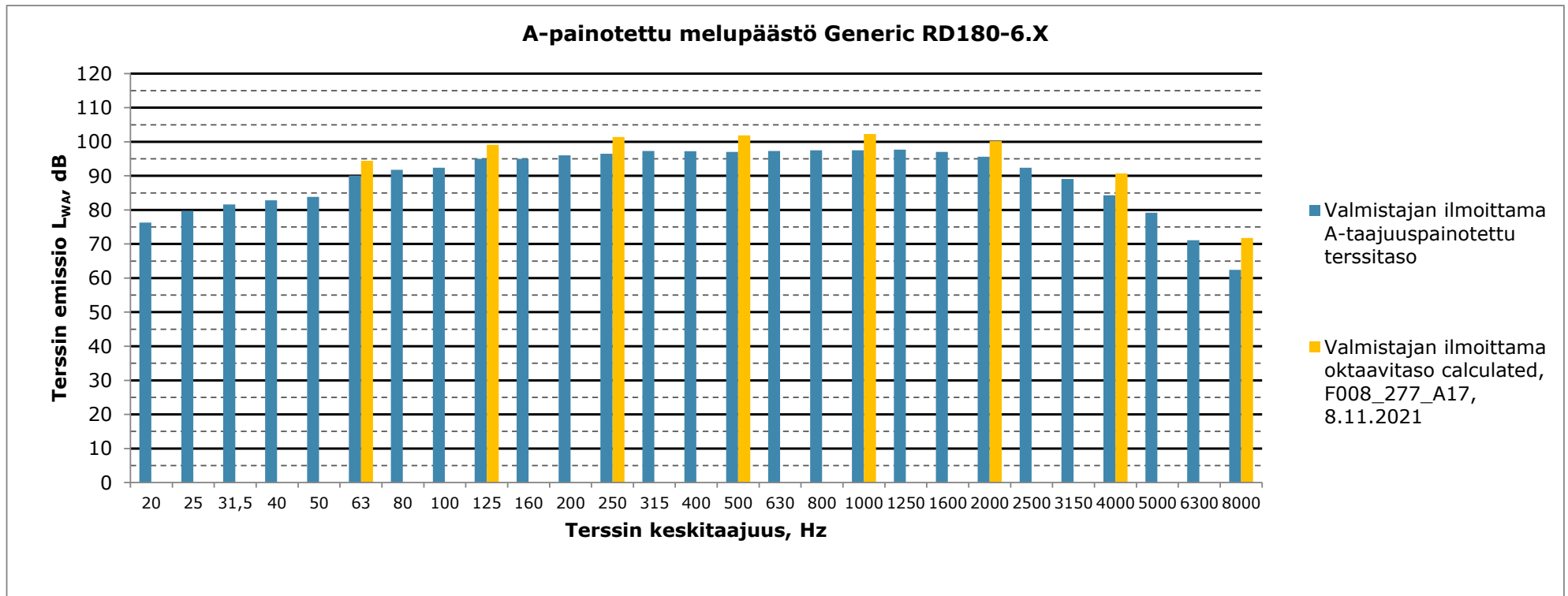


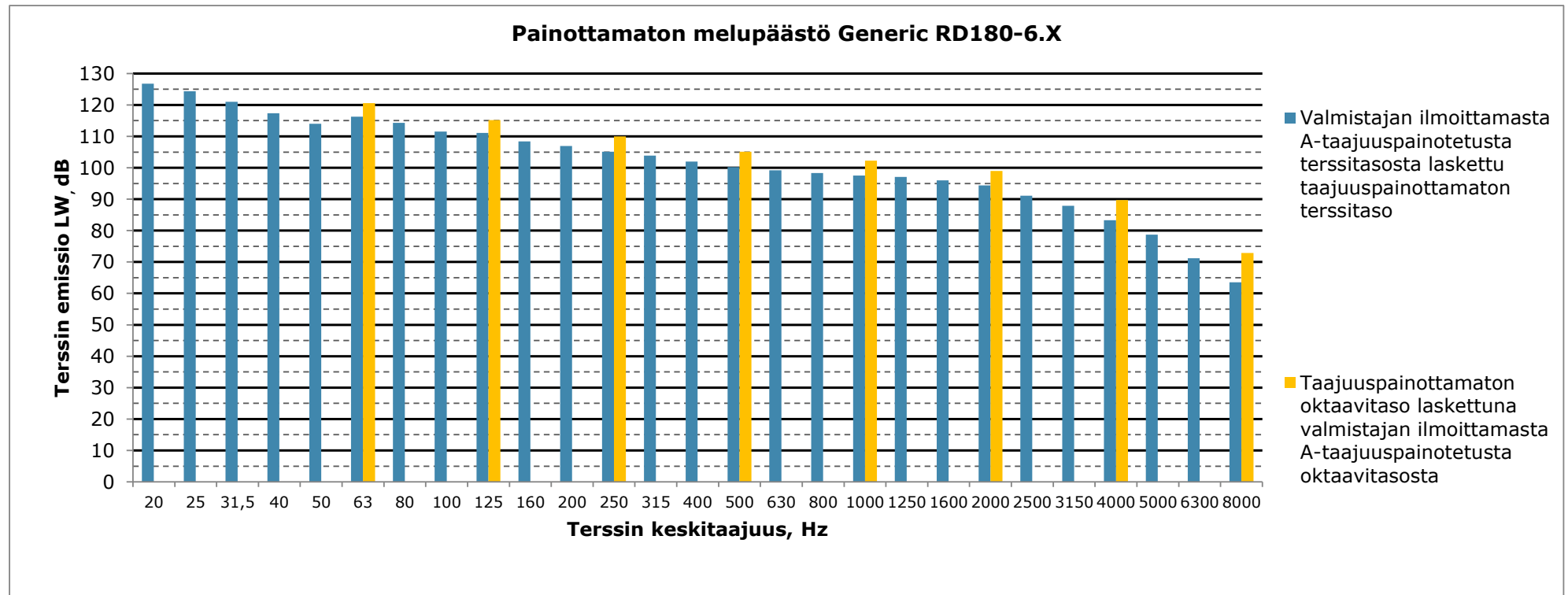
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus J,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**

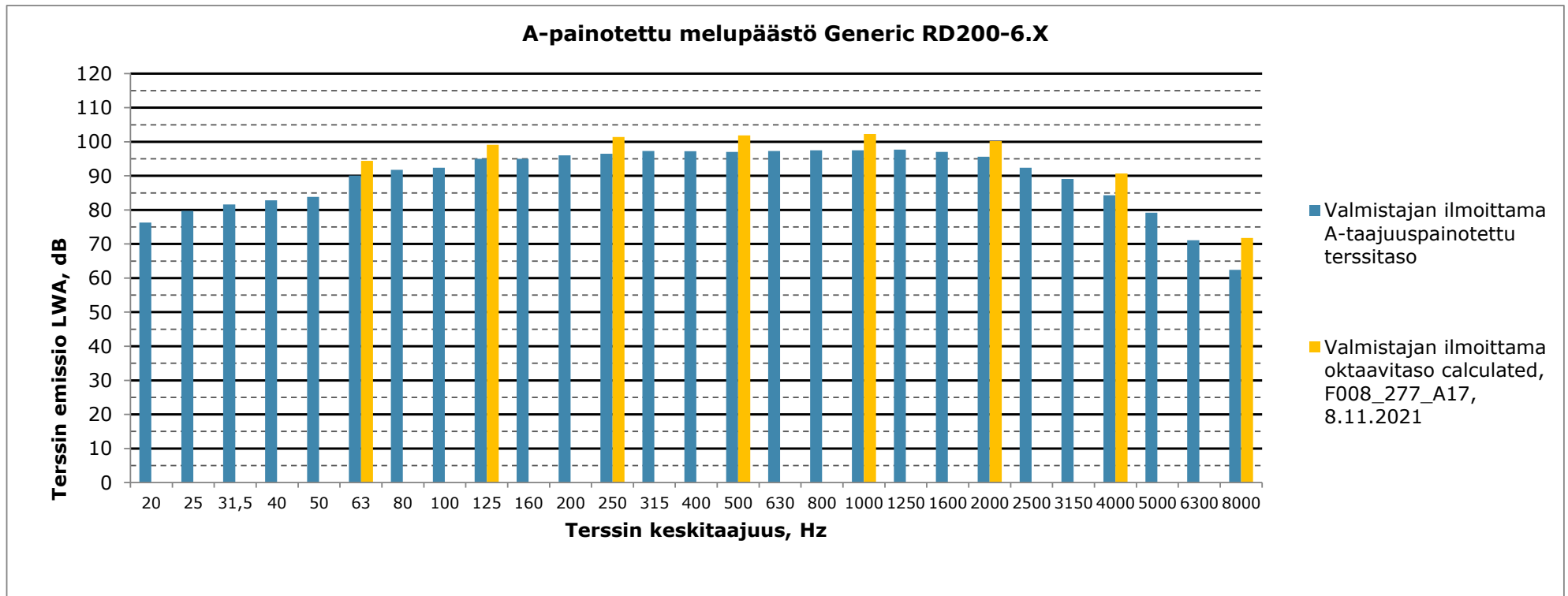


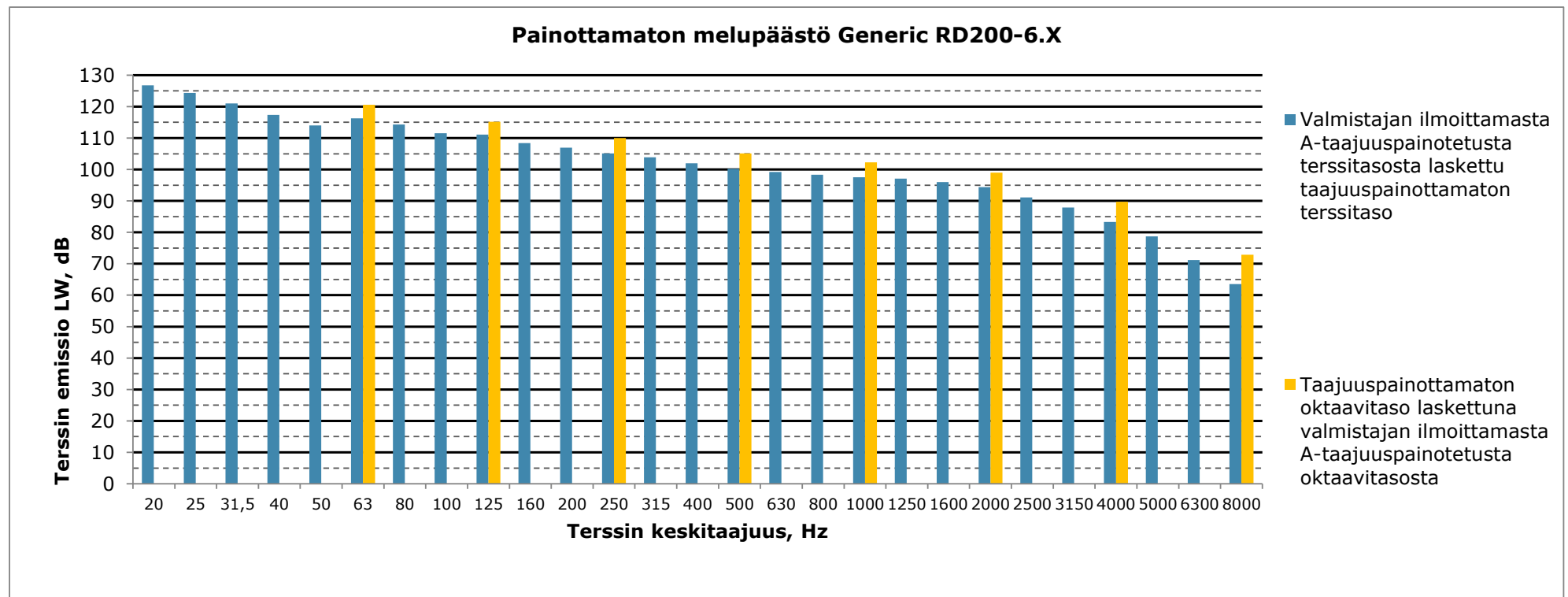
21.10.2024

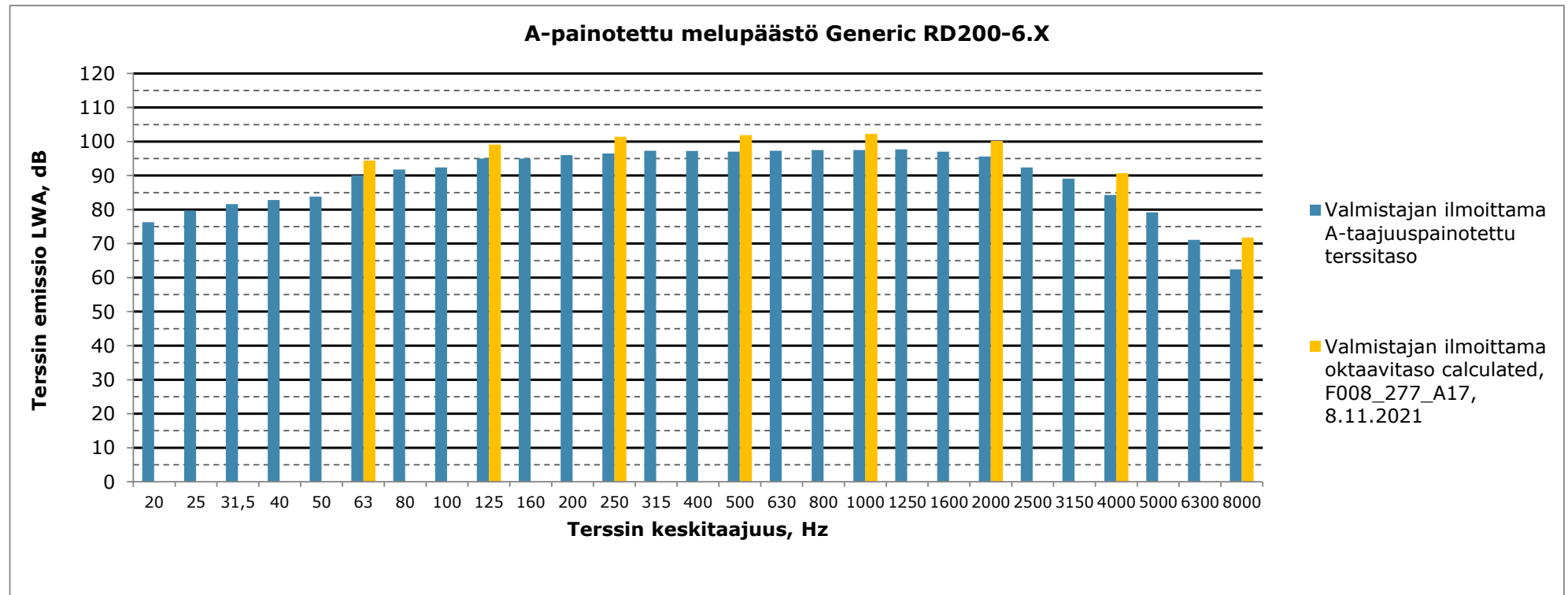
Bilaga 8. Poikels vindkraftsprojekt – byggnadsspecifika värden för sammantaget lågfrekvent buller i projekialternativ 2 (ALT 2), Generic RD180-6.8 MW.

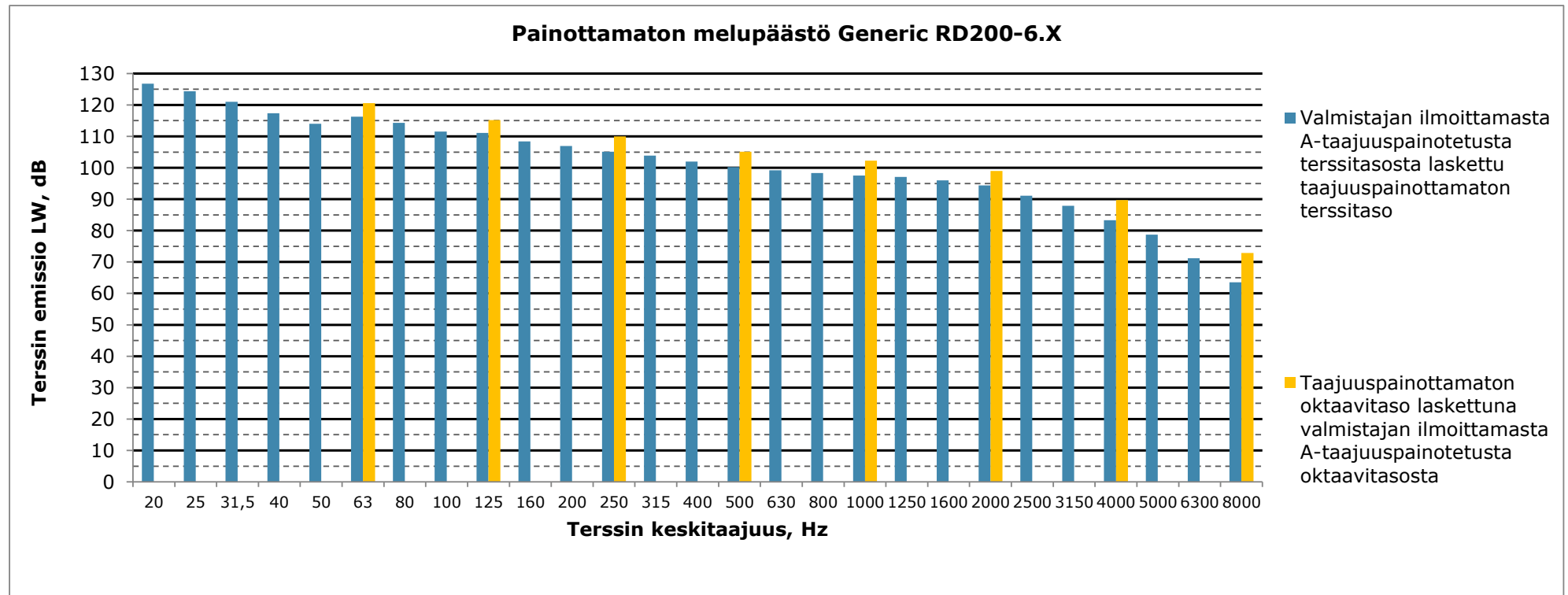


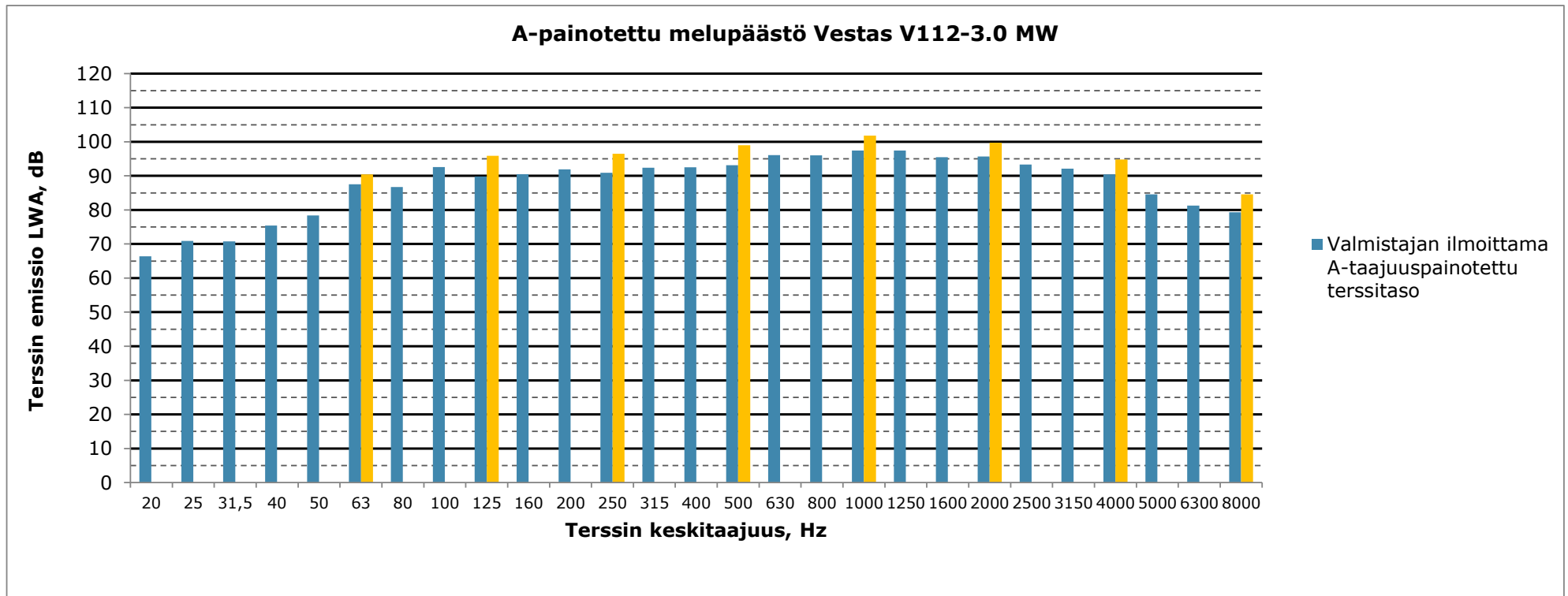


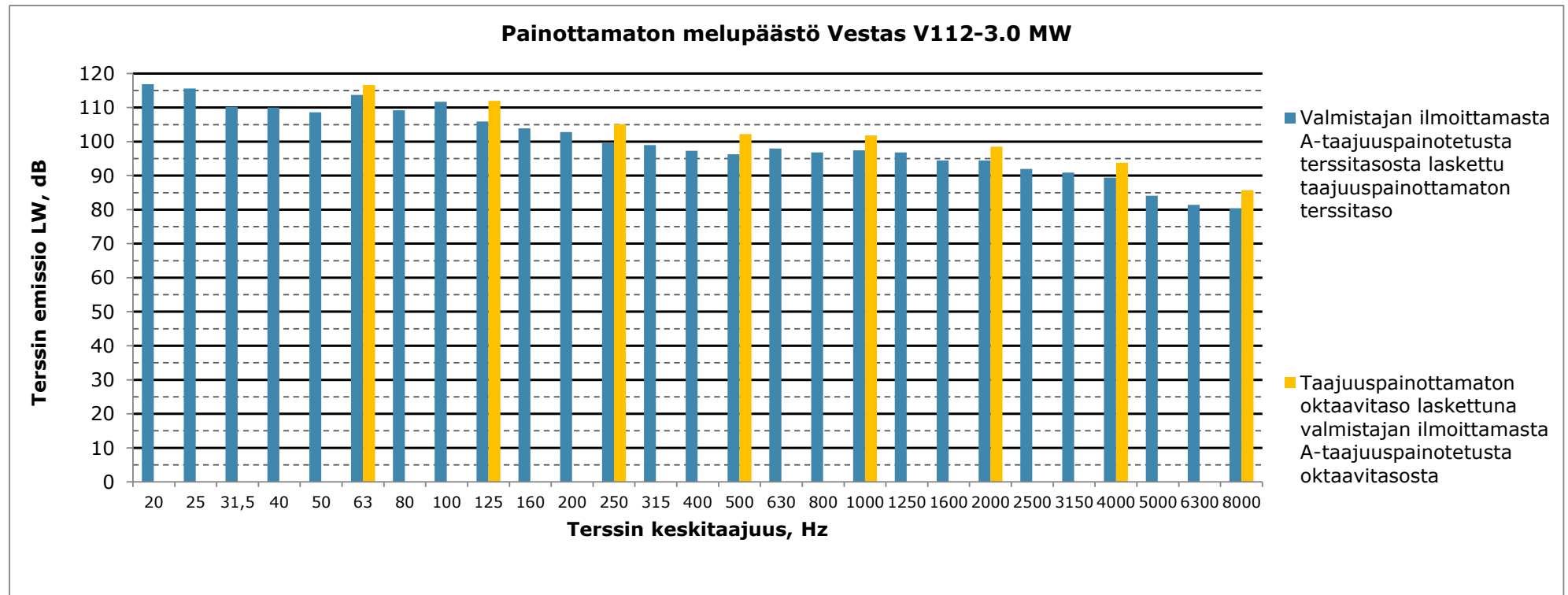




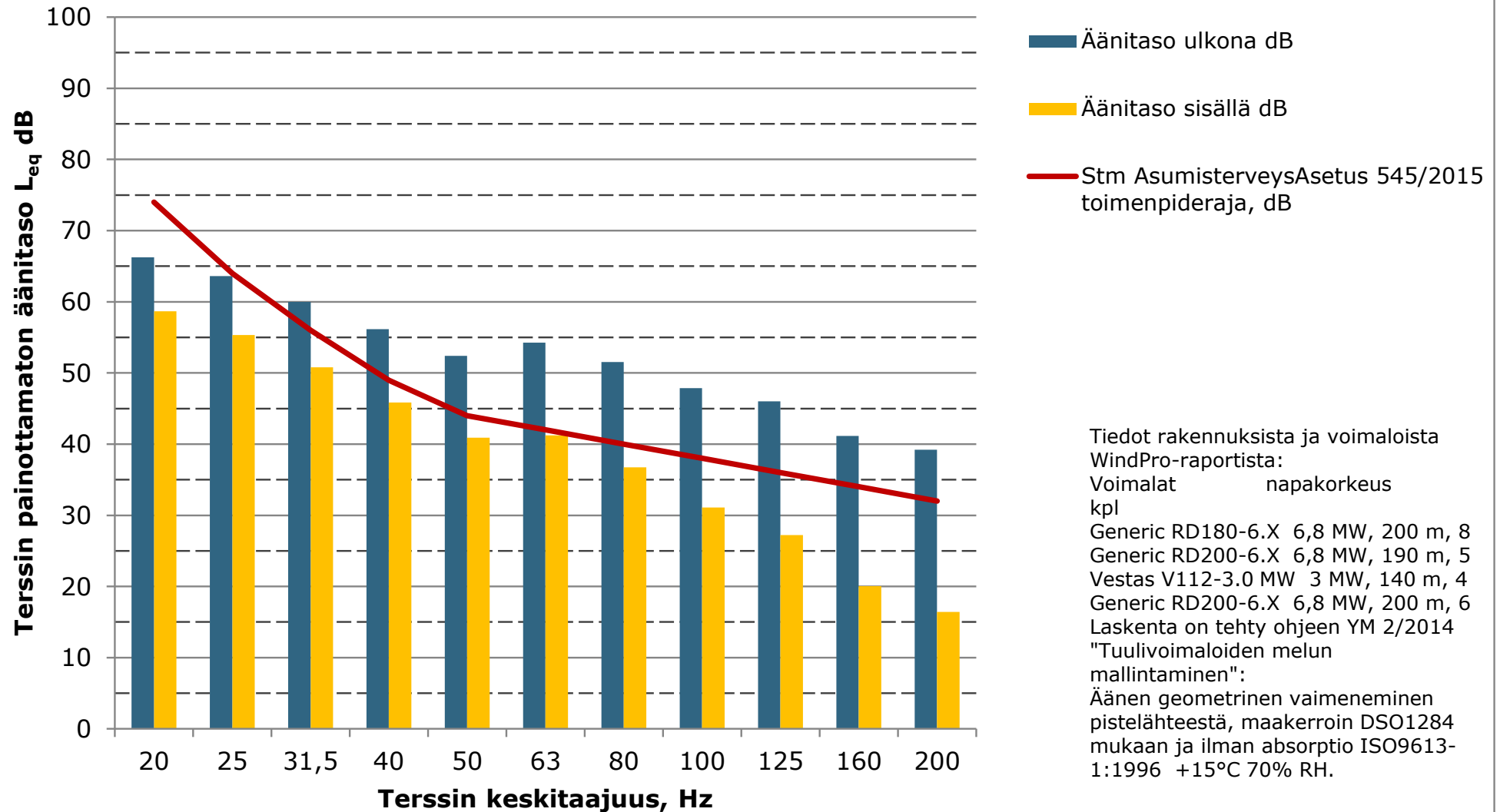




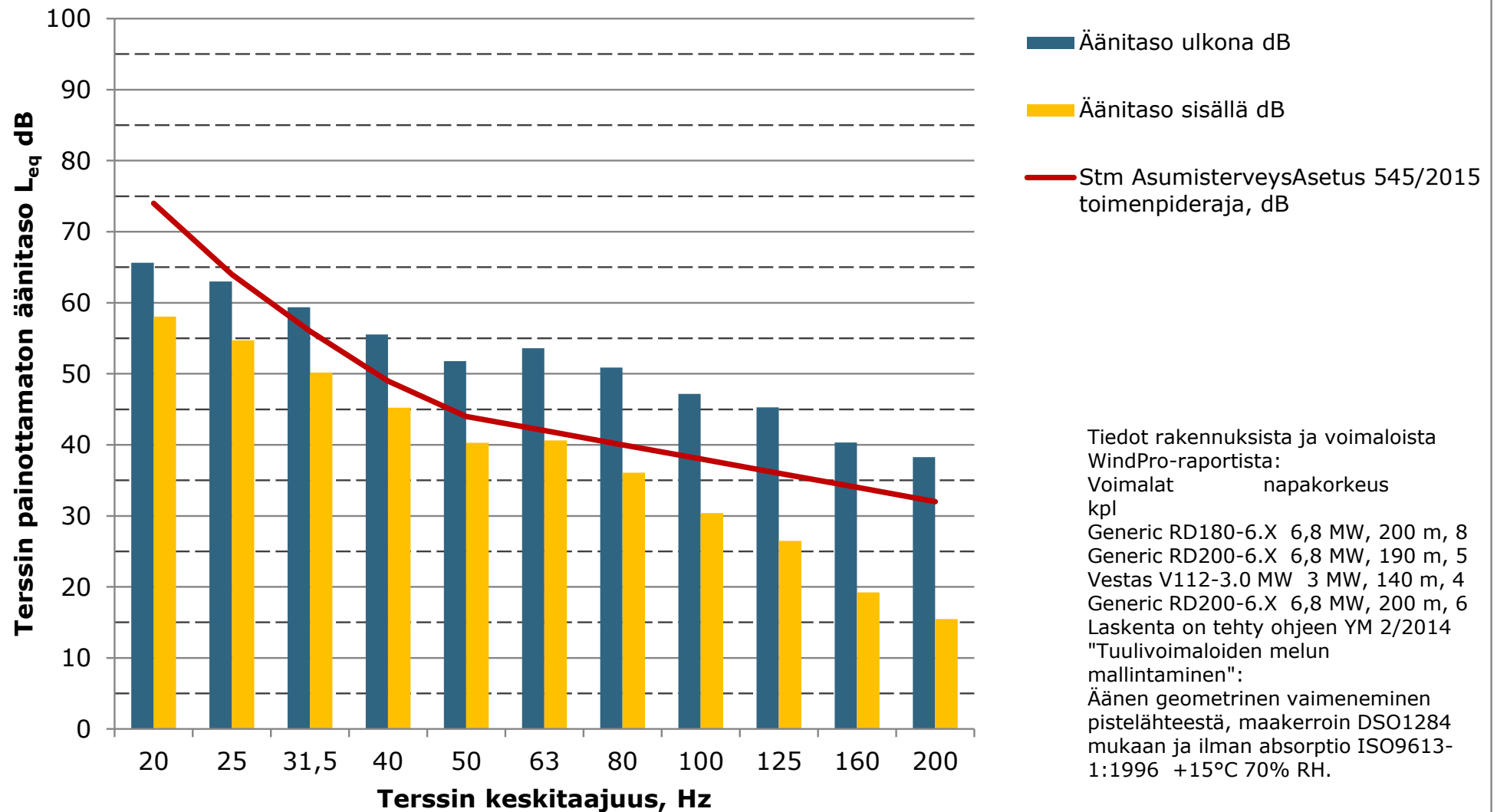




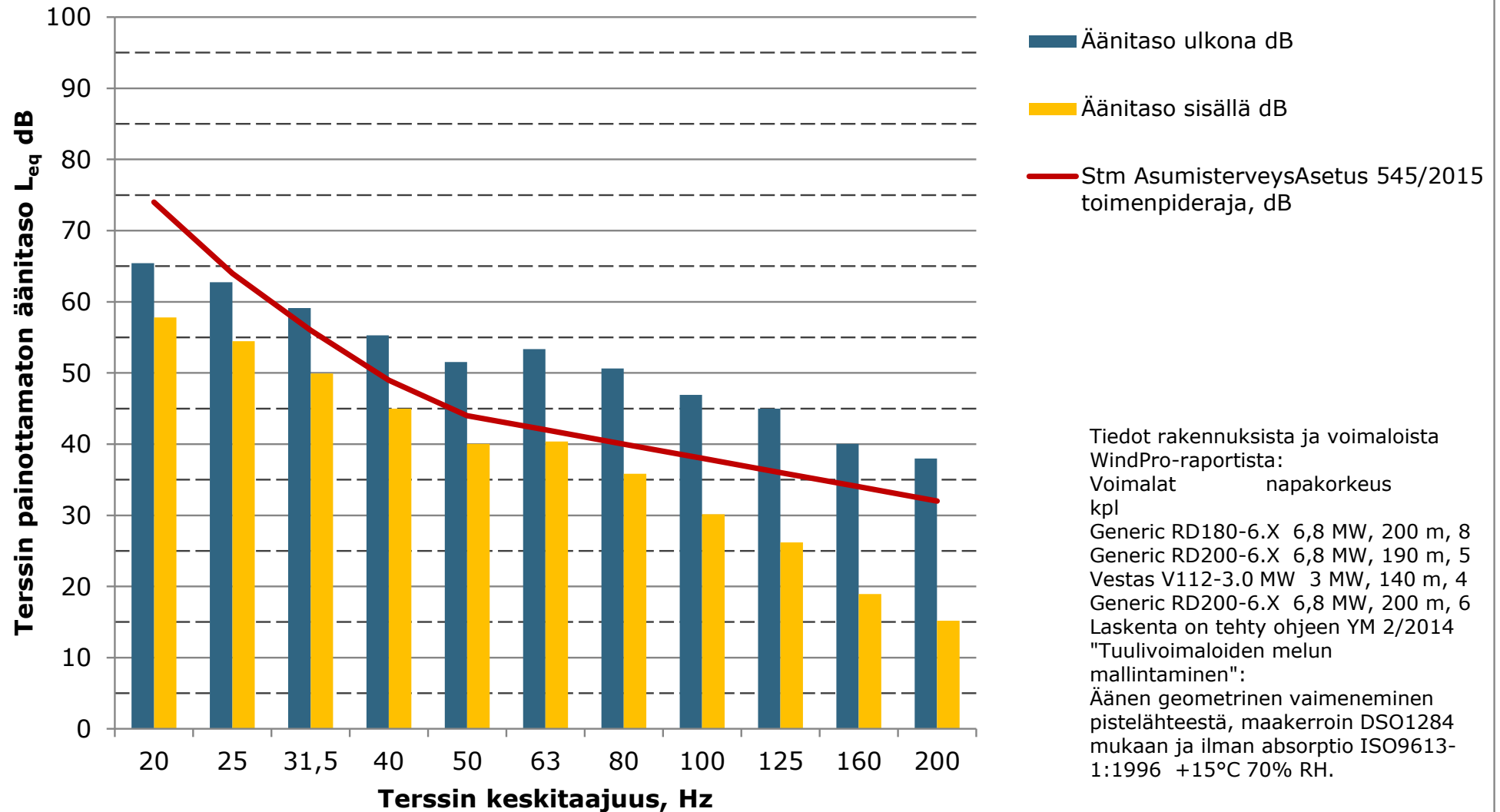
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus A,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



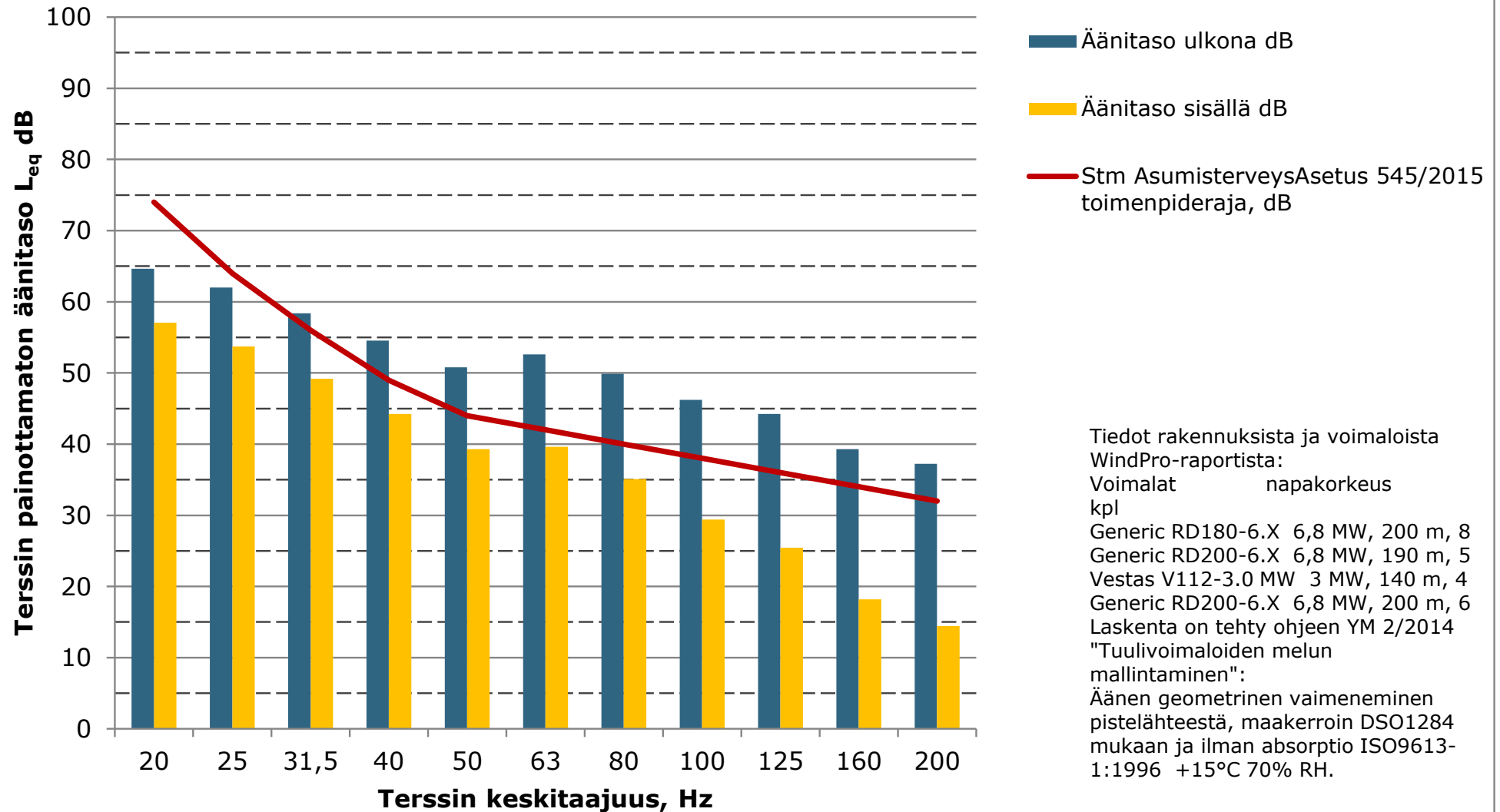
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus B,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



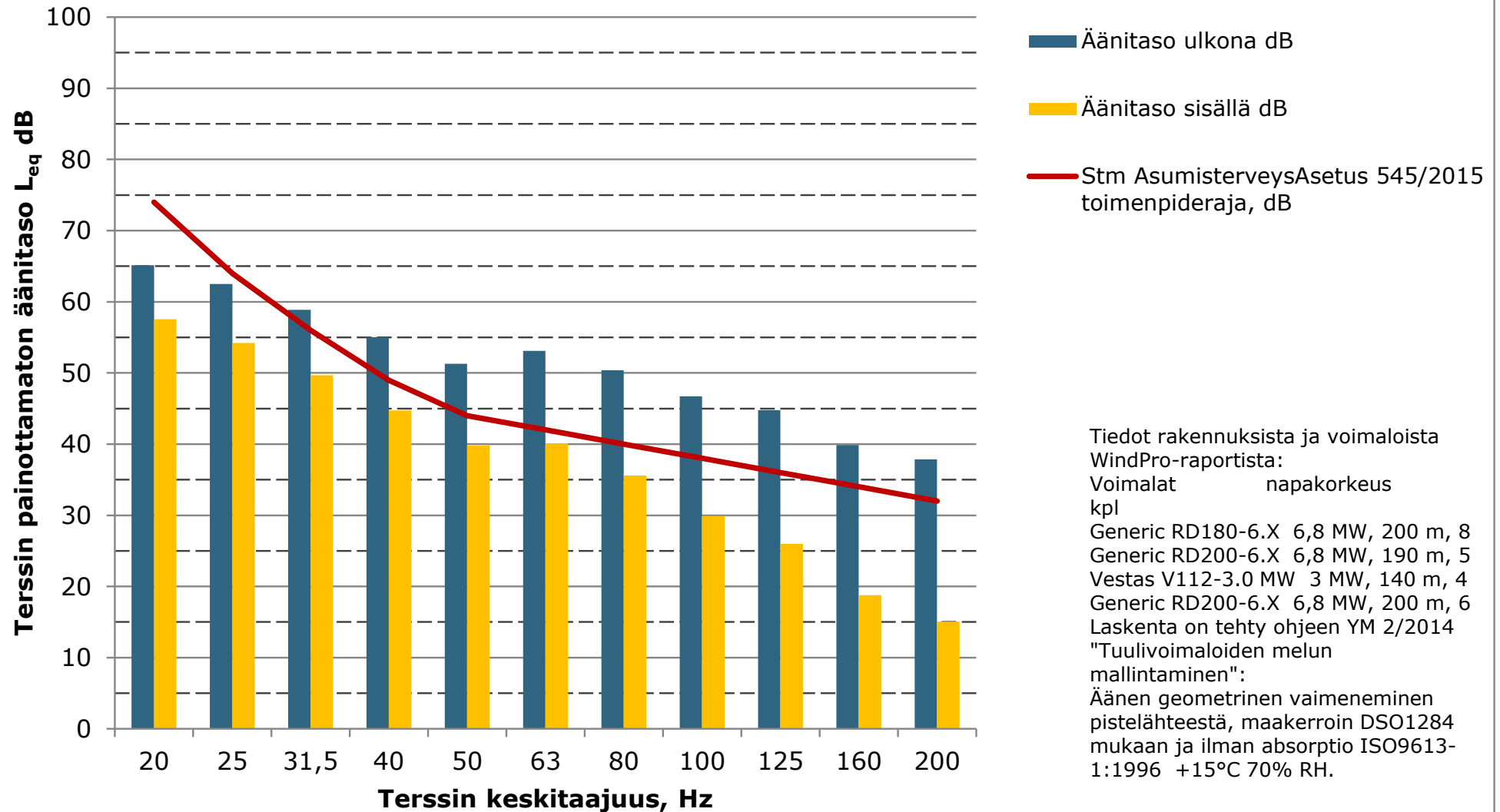
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus C,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



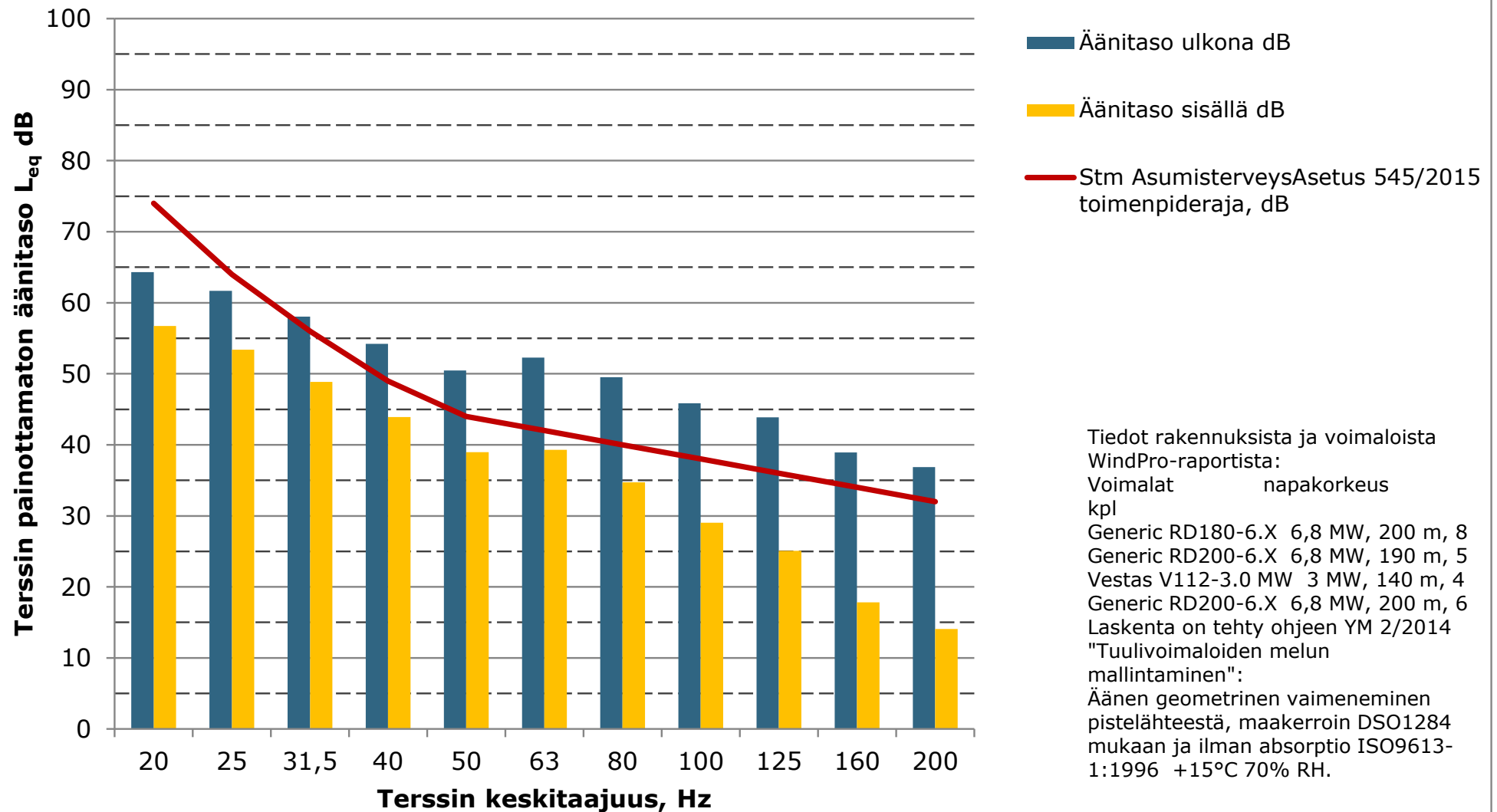
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus D,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



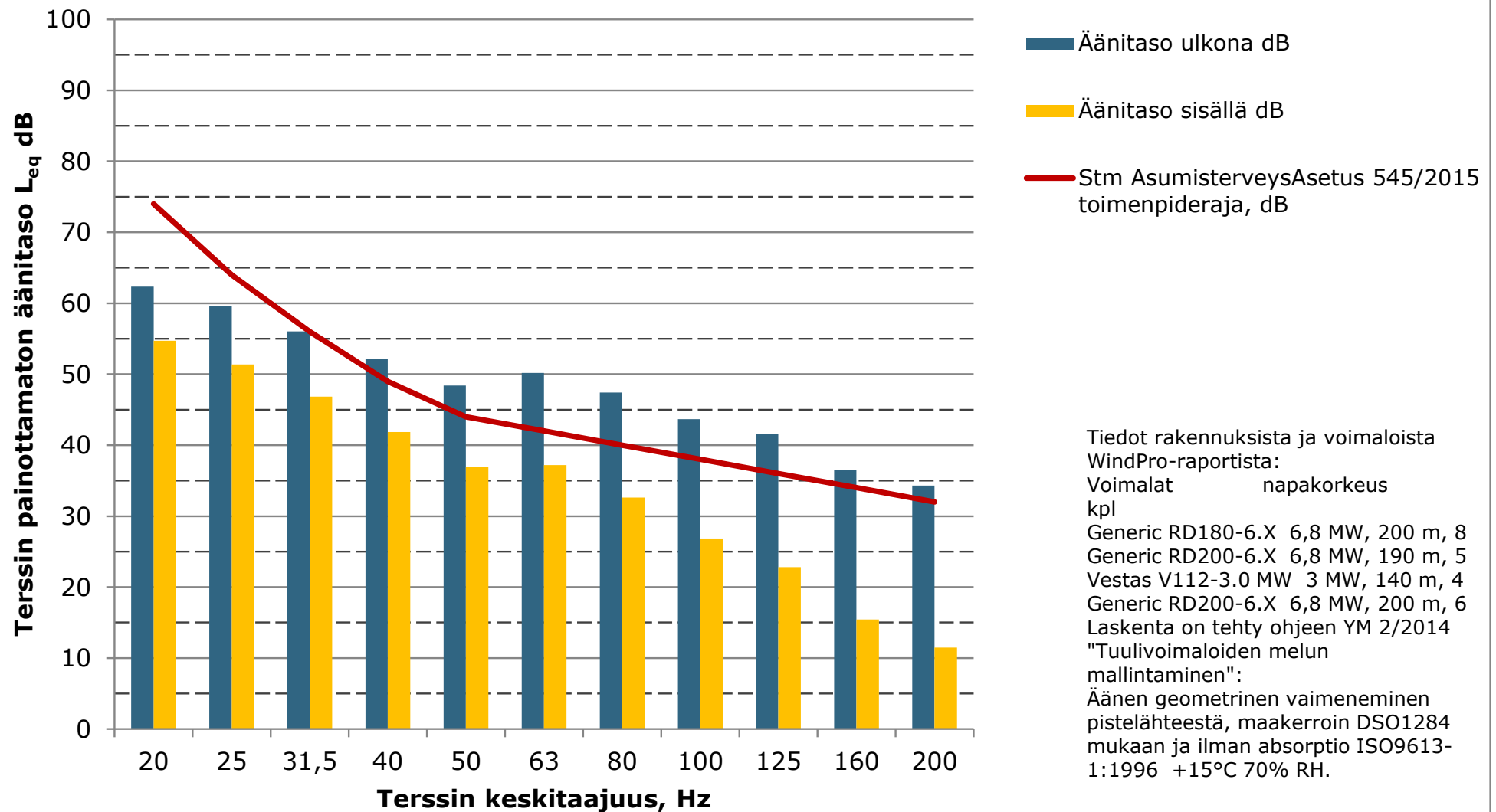
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus E,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



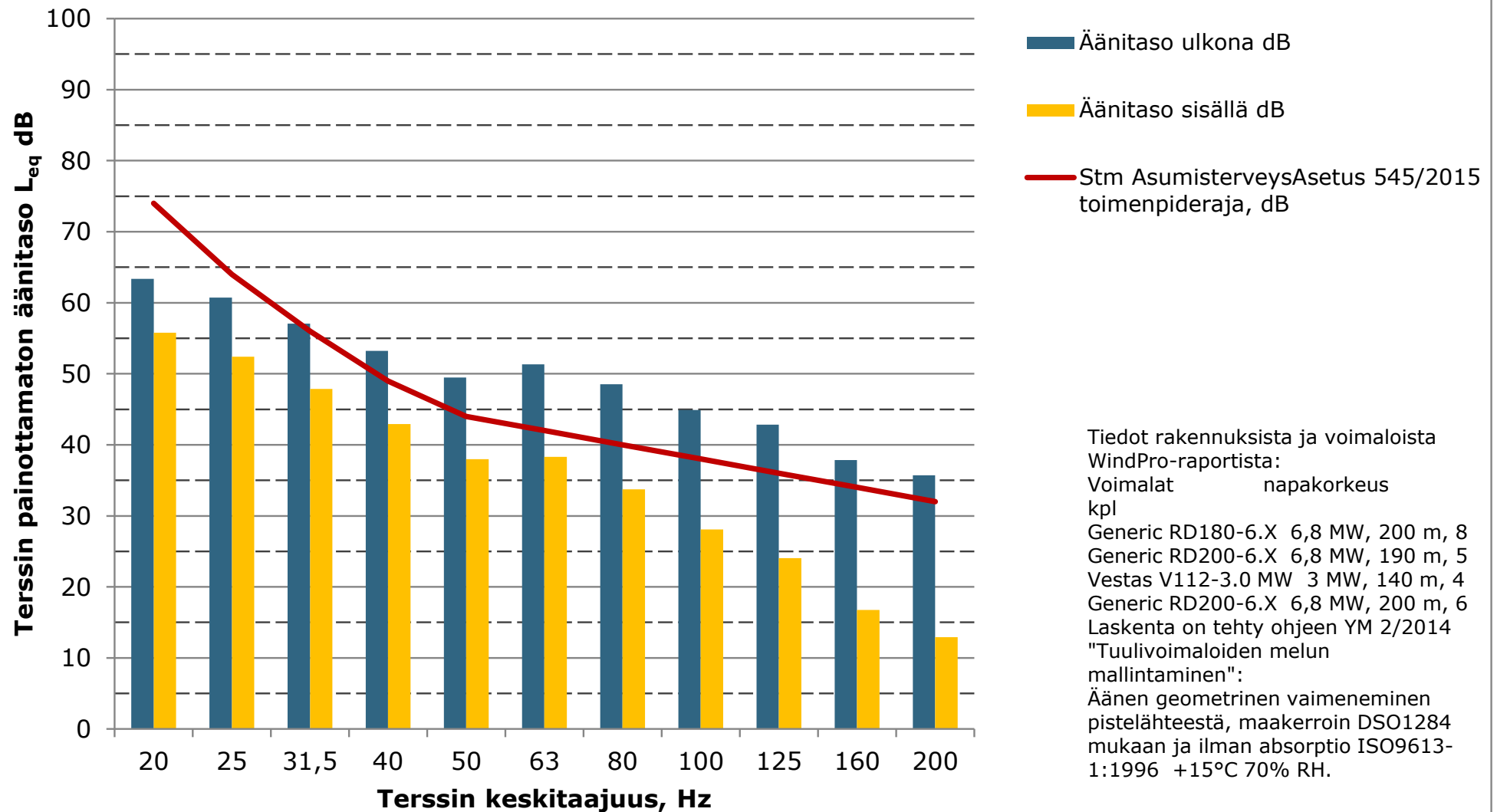
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus F,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



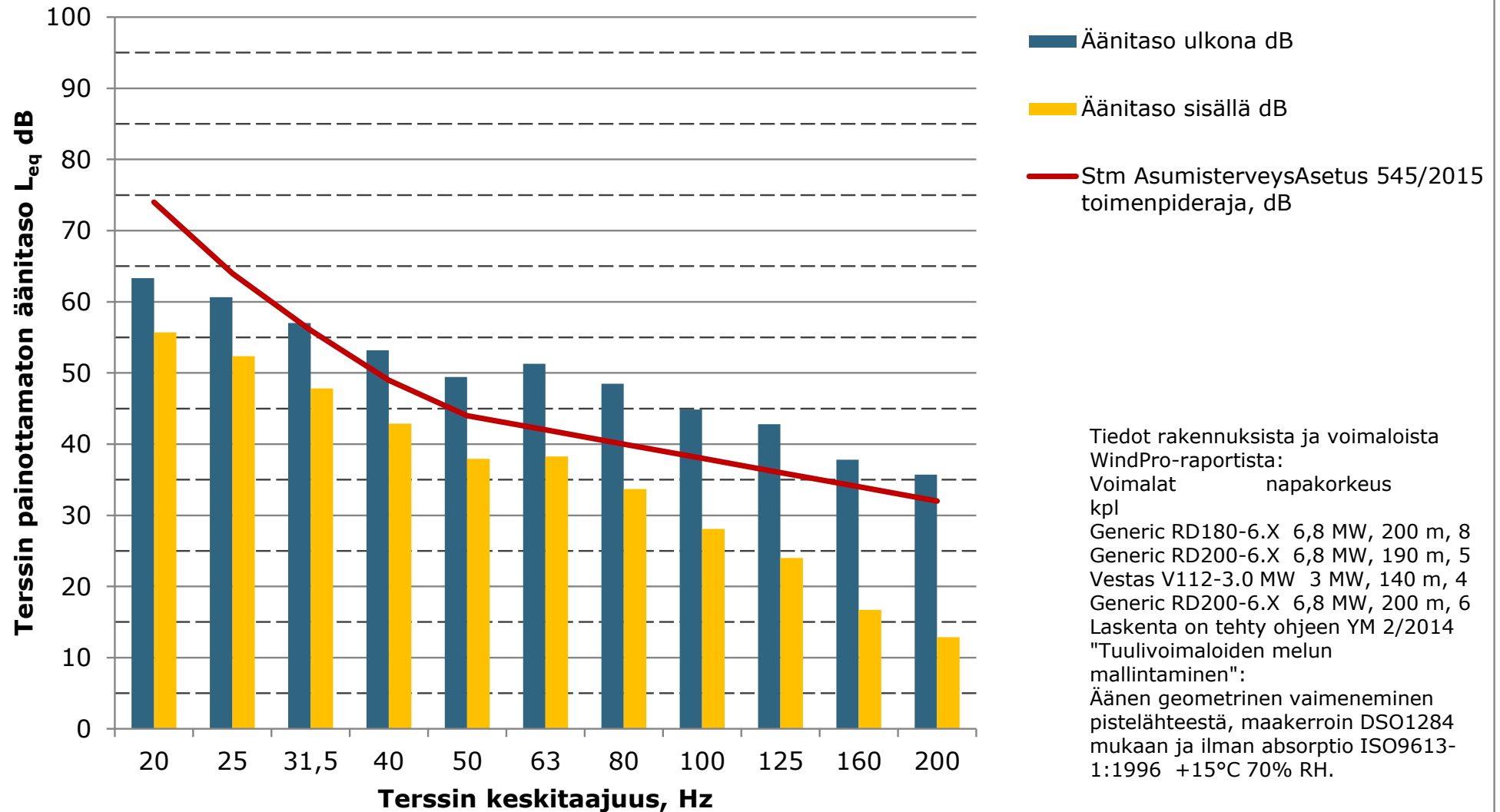
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus G,
ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan**



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



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



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

