

ILMATAR PALTAMO OY

Hukkalansalon tuulivoimapuisto, Paltamo

Melumallinnusraportti

7.8.2024

Sisällysluettelo

1	MELUMALLINNUKSEN TAVOITTEET	2
2	LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT	2
2.1	Melu.....	2
2.1.1	Melumallinnus ISO 9613-2.....	2
2.1.2	Matalataajuinen melu	6
2.2	Raja- ja ohjearvot.....	6
2.2.1	Melu.....	6
3	MELUMALLINNUSTEN TULOKSET	8
3.1	Melun laskentatulokset ISO 9613-2 voimalaitoksella Generic RD220-7.2 MW (106,9 dB + 2,0 dB).....	8
3.2	Matalataajuiset melutasot	9
4	MELUN YHTEISVAIKUTUSMALLINNUSTEN TULOKSET	10
4.1	Melun laskentatulokset ISO 9613-2 (yhteisvaikutus).....	10
4.2	Matalataajuiset melutasot (yhteisvaikutus).....	11

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

Liite 2. Hukkalansalon tuulivoimapuisto – matalataajuisen melun rakennuskohtaiset arvot

Liite 3. Hukkalansalon tuulivoimapuisto – yhteismelun leviämismallinnuksen tulokset (ISO 9613-2, YM2/2014)

Liite 4. Hukkalansalon tuulivoimapuisto – matalataajuisen yhteismelun rakennuskohtaiset arvot

7.8.2024

Hukkalansalon tuulivoimapuisto, Paltamo

1 MELUMALLINNUKSEN TAVOITTEET

Ilmatar Paltamo Oy suunnittelee Hukkalansalon tuulivoimapuistoa Paltamon kunnan alueelle. Hankkeessa suunnitellaan 19 tuulivoimalan rakentamista.

Tuulivoimaloiden aiheuttamia meluvaikutuksia on arvioitu WindPro-ohjelman DECIBEL-moduulilla kaavaluonnosvaiheen mukaisten voimaloiden sijoituspaikkojen mukaisesti. Melumallinnukset on laatinut insinööri (AMK) Aarni Nikkola ja laaduntarkastuksen on tehnyt insinööri (AMK) Johanna Harju FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

2 LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT

2.1 Melu

2.1.1 Melumallinnus ISO 9613-2

Tuulivoimaloiden aiheuttamat äänenpainetasot on mallinnettu WindPRO-laskentaohjelman Decibel-moduulilla ISO 9613-2 standardin mukaisesti. Ympäristöhallinnon tuulivoimaloiden melun mallintamista koskevan ohjeen 2/2014 mukaisesti tuulen nopeutena käytettiin 10 m korkeudella mitattuna 8 m/s, ilman lämpötilana 15 °C, ilmanpaineena 101,325 kPa, ilman suhteellisenä kosteutena 70 % ja maanpinnan kovuutena arvoa 0,4. Laskenta on tehty 4,0 m maan pinnan tasosta. Nämä laskenta-asetukset esitetään taulukossa 1.

Tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu käyttäen Generic RD220-7.2 MW voimalaitosta. Voimalaitos on johdettu Vestaksen V172-7.2 MW -voimalaitoksesta, jonka lähtömelutaso $L_{W,A}$ on 106,9 dB, mikä on voimalan valmistajan antama takuuarvo, kun voimalassa käytetään ääntä vaimentavaa siipityyppiä (blades with serrated trailing edge). Valmistajan ilmoittamiin äänitehotasoihin on lisätty 2 dB epävarmuusarvo, sillä roottorin halkaisijaa on kasvatettu niin, että päästään voimalan kokonaiskorkeuteen 320 metriä.

Lisäksi on tehty melun yhteisvaikutusmallinnus, jossa on huomioitu Varsavaaran tuulivoimahankkeen voimalat. Varsavaaran osalta on hankkeen YVA-selostuksen meluliiteraportin mukaisesti käytetty Nordexin N163-6.X voimalaitosta, jonka roottorin halkaisija on 163 metriä ja napakorkeus 200 metriä.

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

7.8.2024

Taulukko 1. Käytetyt mallinnusparametrit ISO 9613-2 laskelmissa sekä melulle altistuvat kohteet.

AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT			
Laskenta korkeus		Laskentaruudun koko [m·m]	
ISO 9613-2: 4,0 m		25x25 m	
Suhteellinen kosteus		Lämpötila	
70 %	Muu, mikä ja miksi:	ISO 9613-2: 15 C°	
Maastomallin lähde ja tarkkuus			
Maastomallin lähde: MML maastotietokanta		Vaakaresoluutio:1,0	Pystyresoluutio:0,5
Maan- ja vedenpinnan absorptio ja heijastuksen huomioiminen, käytetyt kertoimet			
ISO 9613-2	Maa 0,4 Vedenpinta 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:	

7.8.2024

Taulukko 2. Hukkalansalon tuulivoimapuiston mallinnusohjelma ja tuulivoimaloiden äänitehotasot sekä melun erityispiirteet.

MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT							
Mallinnusohjelma ja versio: WindPRO version 3.6.377				Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2			
TUULIVOIMALAN (TUULIVOIMALOIDEN TIEDOT)							
Tuulivoimalan valmistaja: Generic				Tyyppi: RD220-7.2MW		Sarjanumero/t:-	
Nimellisteho: 7,2 MW		Napakorkeus: 200 m		Roottorin halkaisija: 220 m		Tornin tyyppi: teräs/hybridi	
Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun							
Lapakulman säätö		Pyörimisnopeus		Muu, mikä: "Serrated trailing edges"			
Kyllä	- dB	Kyllä	- dB	Noise mode säätö:		PO7200	
Ei		Ei		Noise mode, lähtömelutaso		106,9 dB	
AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT							
Asiakirja nro: 0128-4336_00, 30.6.2022 (Original instruction T05 0128-4336 VER 00)							
Lähtömelutasoon on lisätty epävarmuusarvoksi 2 dB(A), koska voimalaitosmallin roottorin halkaisijaa on muutettu.							
Oktaaveittain [Hz], L _{WA} [dB]		1/3-oktaaveittain [Hz], L _{WA} [dB]					
		20	63,7	200	98	1600	94,4
63	92,4	25	68,9	250	98,6	2000	92,4
125	100	31,5	73,8	315	98,8	2500	90,1
250	103,3	40	79,6	400	98,9	3150	87,5
500	103,5	50	83	500	98,7	4000	84,5
1000	101,9	63	86,8	630	98,6	5000	99,1
2000	97,4	80	90,2	800	98,1	6300	97,4
4000	89,9	100	92,9	1000	97,2	8000	73,3
8000	79,2	125	95,2	1250	95,9	10000	68,9
L_{WA,tot} = 108,9 dB		160	96,8				
Melun erityispiirteiden mittaustapa ja havainnot:							
Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus		Impulssimaisuus		Merkityksellinen sykintä (amplitudi-modulaatio)		Muu, Mikä:	
kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei

7.8.2024

Taulukko 3. Varsavaaran tuulivoimapuiston mallinnusohjelma ja tuulivoimaloiden äänitehotasot sekä melun erityispiirteet.

MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT							
Mallinnusohjelma ja versio: WindPRO version 3.6.377				Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2			
TUULIVOIMALAN (TUULIVOIMALOIDEN TIEDOT)							
Tuulivoimalan valmistaja: Nordex			Tyyppi: N163-6.X			Sarjanumero/t:-	
Nimellisteho: 6,8 MW		Napakorkeus: 200 m		Roottorin halkaisija: 163 m		Tornin tyyppi: teräs	
Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun							
Lapakulman säätö		Pyörimisnopeus		Muu, mikä: "Serrated Trailing Edges"			
Kyllä	- dB	Kyllä	- dB	Noise mode säätötasot:		Mode 1	
Ei		Ei		Noise mode, lähtömelutaso:		106,4 dB(A)	
AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT							
Melupäästötiedot perustuvat valmistajan dokumenttiin " DMS no: F00_277_A17_EN, N163/6.X Third octave sound power levels, Date 2021-11-08" sekä Varsavaaran tuulivoimahankkeen melumallinnusraporttiin. Viite: 1510064983-004.							
Voimalaitoksen lähtömelutasoon on lisätty 2 dB(A) kokonaisepävarmuustaso.							
Oktaaveittain [Hz], dB(A)		1/3-oktaaveittain, LWA dB [Hz]					
		20	76,3	200	96	2000	95,6
62,5	94,4	25	79,7	250	96,5	2500	92,4
125	99,1	31,5	81,6	315	97,3	3150	89,1
250	101,4	40	82,8	400	97,2	4000	94,3
500	101,9	50	83,8	500	97	5000	79,2
1000	102,3	63	90,1	630	97,3	6300	71,1
2000	100,2	80	91,8	800	97,5	8000	62,4
4000	90,7	100	92,4	1000	97,5	10000	57
8000	71,8	125	95	1250	97,7		
108,4 dB(A)		160	95	1600	97		
Melun erityispiirteiden mittaustulos ja havainnot:							
Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus		Impulssimaisuus		Merkityksellinen sykintä (amplitudimodulaatio)		Muu, Mikä: +2 dB lisäys (maapinnan korkeus >60m)	
kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei

7.8.2024

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

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

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

2.2 Raja- ja ohjearvot

2.2.1 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 5. Valtioneuvoston asetuksen mukaiset tuulivoimaloiden melutason toimenpiderajat (Valtioneuvoston asetus 27.8.2015).

Vaikutuskohde	Päivä (7-22)	Yö (22-7)
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	—
Virkistysalueet	45 dB	—
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

7.8.2024

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 6. Matalataajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.

Terssikaista Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Keskiäänitaso $L_{Zeq,1h}$, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Edellisestä laskettu keskiäänitaso A-painotettuna $L_{Aeq,1h}$, dB	24	19	17	14	14	16	18	19	20	21	21

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

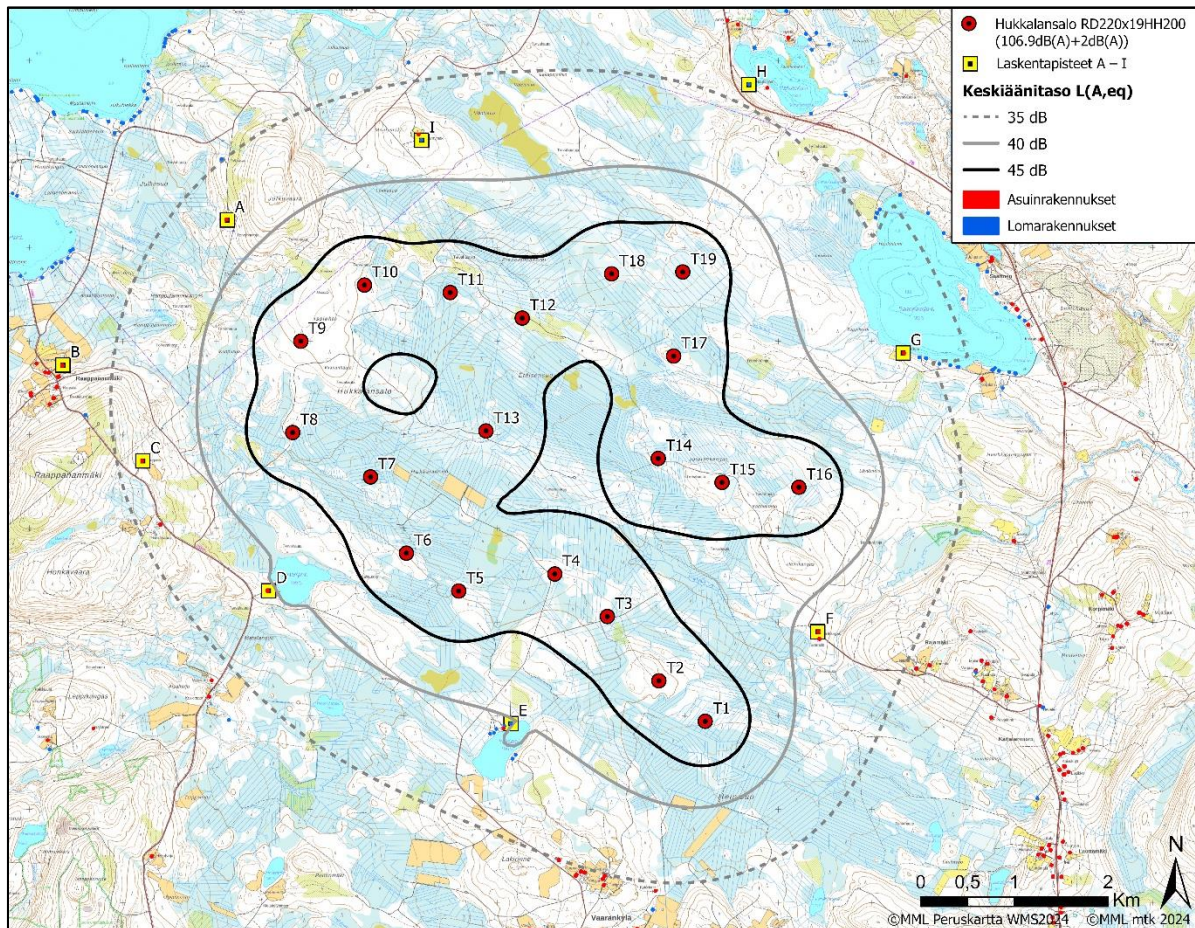
7.8.2024

3 MELUMALLINNUSTEN TULOKSET

3.1 Melun laskentatulokset ISO 9613-2 voimalaitoksella Generic RD220-7.2 MW (106,9 dB + 2,0 dB)

Melumallinnuksen tulosten mukaan melutaso 40 dB(A) ei ylitä lähimmillä asuin- tai lomarakennuksilla (Kuva 1 ja Taulukko 7).

Tarkemmat laskentatulokset ja käytetyt lähtötiedot on esitetty liitteessä 1.



Kuva 1 Melumallinnuksen tulos

7.8.2024

Taulukko 7. Hukkalansalon tuulivoimahankkeen laskennalliset melutasot lähtömelutason olleessa 108,9 dB(A).

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Melutaso
Asuinrakennus A	530116	7155295	203,4	37,4
Asuinrakennus B	528359	7153745	192,8	32,9
Asuinrakennus C	529213	7152722	232,6	36,3
Asuinrakennus D	530556	7151334	192,8	38,8
Lomarakennus E	533146	7149915	191,5	39,8
Asuinrakennus F	536422	7150896	165	38,9
Asuinrakennus G	537334	7153874	165,3	36,0
Lomarakennus H	535686	7156742	162,5	34,1
Lomarakennus I	532191	7156147	207,5	37,7

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.

Mallinnettaessa Hukkalansalon tuulivoimahankkeen matalataajuisia melutasoja voimalaitostyyppillä Generic RD220-7.2 MW, ei matalataajuinen melu ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa missään lähialueen asuin- tai lomarakennuksessa.

Taulukossa 8 on esitetty toimenpiderajan alitus (negatiivinen arvo) tai ylitys (positiivinen arvo). Rakennusten sisätiloissa melu on enimmillään 4,2 dB alle toimenpiderajan, taajuudella 50 Hz (Asuinrakennus E).

Tarkemmat laskentatulokset ja käytetyt lähtötiedot on esitetty liitteessä 2.

Taulukko 8. Matalataajuisen melun laskentatulokset

Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	$L_{eq,1h}$ – Asumisterveysasetus sisällä	Hz	$L_{eq,1h}$ – Asumisterveysasetus sisällä	Hz
Asuinrakennus A	8,0	100	-6,1	50
Asuinrakennus B	4,7	100	-9,1	50
Asuinrakennus C	7,2	100	-6,9	50
Asuinrakennus D	9,1	100	-5,1	50
Lomarakennus E	10,0	100	-4,2	50
Asuinrakennus F	9,3	100	-4,9	50
Asuinrakennus G	7,1	100	-6,9	50
Lomarakennus H	5,6	100	-8,3	50
Lomarakennus I	8,4	100	-5,7	50

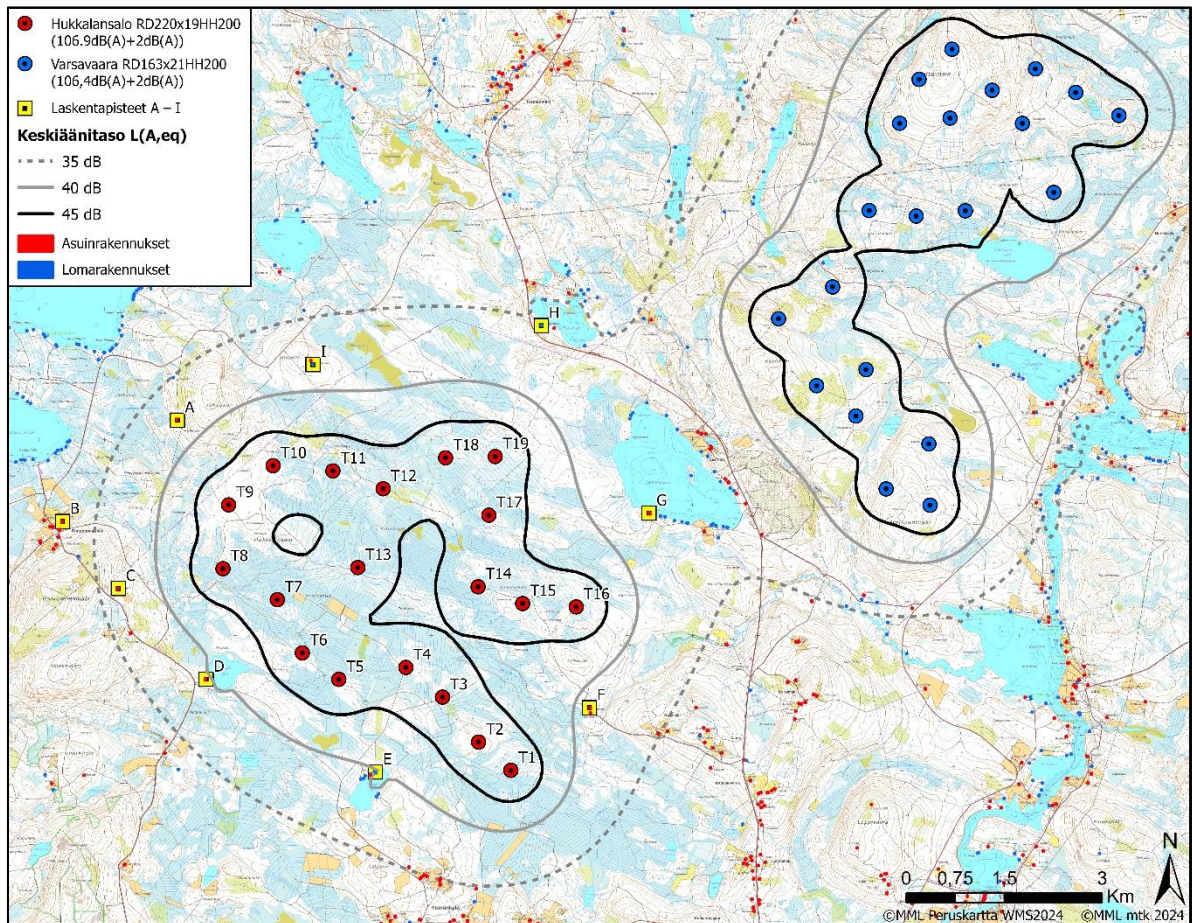
7.8.2024

4 MELUN YHTEISVAIKUTUSMALLINNUSTEN TULOKSET

4.1 Melun laskentatulokset ISO 9613-2 (yhteisvaikutus)

Yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan melutaso 40 dB(A) ei ylitä lähimmillä asuin- tai lomarakennuksilla (Kuva 2 ja Taulukko 9).

Tarkemmat laskentatulokset ja käytetyt lähtötiedot on esitetty liitteessä 3.



Kuva 2 Yhteisvaikutusmelumallinnuksen tulos

7.8.2024

Taulukko 9. Melun yhteisvaikutusmallinnuksen mukaiset laskennalliset melutasot

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Melutaso dB(A)
Asuinrakennus A	530116	7155295	203,4	37,5
Asuinrakennus B	528359	7153745	192,8	33,1
Asuinrakennus C	529213	7152722	232,6	36,3
Asuinrakennus D	530556	7151334	192,8	38,9
Lomarakennus E	533146	7149915	191,5	39,9
Asuinrakennus F	536422	7150896	165	39,1
Asuinrakennus G	537334	7153874	165,3	37,3
Lomarakennus H	535686	7156742	162,5	35,4
Lomarakennus I	532191	7156147	207,5	37,9

4.2 Matalataajuiset melutasot (yhteisvaikutus)

Mallinnettaessa Hukkalansalon tuulivoimahankkeen ja Varsavaaran yhteisvaikutushankkeen matalataajuisia melutasoja, matalataajuinen melu ei ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa missään hankealueen lähistön asuin- tai lomarakennuksen sisätilassa.

Taulukossa 10 on esitetty toimenpiderajan alitus (negatiivinen arvo) tai ylitys (positiivinen arvo). Melu rakennusten sisätiloissa on enimmillään 4 dB alle toimenpiderajan taajuudella 50 Hz (Lomarakennus E).

Tarkemmat laskentatulokset ja käytetyt lähtötiedot on esitetty liitteessä 4.

Taulukko 10. Matalataajuisen melun laskentatulokset

Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	$L_{eq,1h}$ – Asumisterveysasetus sisällä	Hz	$L_{eq,1h}$ – Asumisterveysasetus sisällä	Hz
Asuinrakennus A	8,2	100	-5,8	50
Asuinrakennus B	5,0	100	-8,6	63
Asuinrakennus C	7,3	100	-6,6	50
Asuinrakennus D	9,2	100	-4,8	50
Lomarakennus E	10,1	100	-4,0	50
Asuinrakennus F	9,6	100	-4,1	63
Asuinrakennus G	9,0	80	-4,1	63
Lomarakennus H	7,7	80	-5,4	63
Lomarakennus I	8,7	100	-5,1	63

7.8.2024

FCG Finnish Consulting Group Oy

Aarni Nikkola, Ins.
Laatija

Johanna Harju, Ins.
Tarkastaja

7.8.2024

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

DECIBEL - Main Result

Calculation: Hukkalansalo_108.9dB(A)_5_8_2024

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_takiangan

Area type with hard ground: järvivesistöt

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, CO:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

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

Noise values in calculation:

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

Pure tones:

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

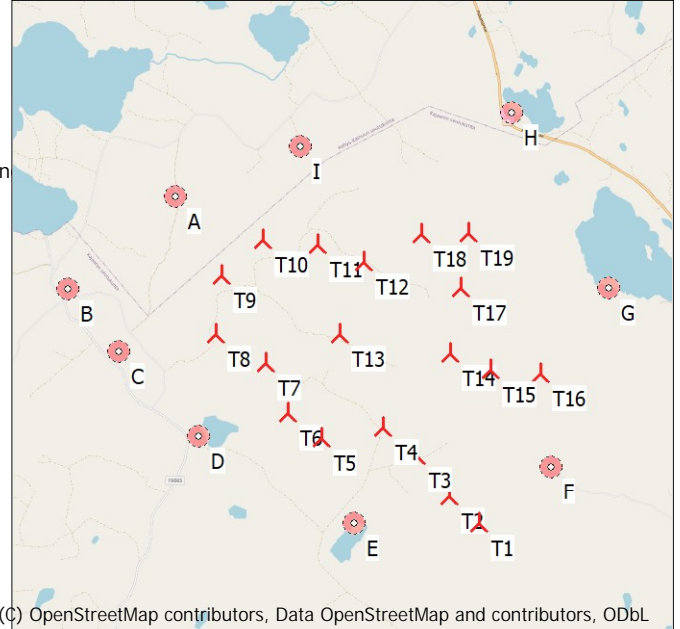
Uncertainty margin:

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 [m]	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Noise data		Wind speed [m/s]	LwA,ref [dB(A)]
					Valid	Manufact.	Type-generator				Creator	Name		
T1	535 220	7 149 940	175,8	Generic RD220 HH200 720...	Yes	Generic	RD220 HH200-7 200	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T10	531 580	7 154 600	198,1	Generic RD220 HH200 720...	Yes	Generic	RD220 HH200-7 200	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T11	532 496	7 154 520	187,3	Generic RD220 HH200 720...	Yes	Generic	RD220 HH200-7 200	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T12	533 265	7 154 247	175,8	Generic RD220 HH200 720...	Yes	Generic	RD220 HH200-7 200	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T13	532 878	7 153 042	170,3	Generic RD220 HH200 720...	Yes	Generic	RD220 HH200-7 200	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T14	534 718	7 152 748	170,0	Generic RD220 HH200 720...	Yes	Generic	RD220 HH200-7 200	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T15	535 400	7 152 491	174,8	Generic RD220 HH200 720...	Yes	Generic	RD220 HH200-7 200	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T16	536 220	7 152 440	167,7	Generic RD220 HH200 720...	Yes	Generic	RD220 HH200-7 200	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T17	534 883	7 153 842	169,4	Generic RD220 HH200 720...	Yes	Generic	RD220 HH200-7 200	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T18	534 220	7 154 720	173,2	Generic RD220 HH200 720...	Yes	Generic	RD220 HH200-7 200	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T19	534 980	7 154 740	173,7	Generic RD220 HH200 720...	Yes	Generic	RD220 HH200-7 200	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T2	534 725	7 150 373	181,4	Generic RD220 HH200 720...	Yes	Generic	RD220 HH200-7 200	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T3	534 174	7 151 059	174,8	Generic RD220 HH200 720...	Yes	Generic	RD220 HH200-7 200	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T4	533 613	7 151 513	170,8	Generic RD220 HH200 720...	Yes	Generic	RD220 HH200-7 200	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T5	532 587	7 151 331	178,0	Generic RD220 HH200 720...	Yes	Generic	RD220 HH200-7 200	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T6	532 028	7 151 736	178,6	Generic RD220 HH200 720...	Yes	Generic	RD220 HH200-7 200	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T7	531 645	7 152 551	175,1	Generic RD220 HH200 720...	Yes	Generic	RD220 HH200-7 200	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T8	530 814	7 153 024	185,2	Generic RD220 HH200 720...	Yes	Generic	RD220 HH200-7 200	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T9	530 900	7 154 000	202,4	Generic RD220 HH200 720...	Yes	Generic	RD220 HH200-7 200	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9

Calculation Results

Sound level

Noise sensitive area

No.	Name	East	North	Z [m]	Immission height [m]	Demands Noise [dB(A)]	Sound level From WTGs [dB(A)]	Distance to noise demand [m]
B	Asuinrakennus B	528 359	7 153 745	192,8	4,0	40,0	32,9	1 453
C	Asuinrakennus C	529 213	7 152 722	232,6	4,0	40,0	36,3	633
D	Asuinrakennus D	530 556	7 151 334	192,8	4,0	40,0	38,8	76
E	Lomarakennus E	533 146	7 149 915	191,5	4,0	40,0	39,8	17
F	Asuinrakennus F	536 422	7 150 896	165,0	4,0	40,0	38,9	270
G	Asuinrakennus G	537 334	7 153 874	165,3	4,0	40,0	36,0	805
H	Lomarakennus H	535 686	7 156 742	162,5	4,0	40,0	34,1	1 115
I	Lomarakennus I	532 191	7 156 147	207,5	4,0	40,0	37,7	425

Project:

takiankangas_hukkala

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi

Calculated:

5.8.2024 15.14/3.6.377

DECIBEL - Main Result

Calculation: Hukkalansalo_108.9dB(A)_5_8_2024

Distances (m)

WTG	A	B	C	D	E	F	G	H	I
T1	7398	7846	6620	4868	2075	1536	4466	6818	6906
T10	1621	3332	3022	3423	4940	6096	5800	4631	1663
T11	2503	4208	3743	3730	4651	5343	4882	3888	1655
T12	3319	4932	4330	3978	4334	4604	4086	3476	2182
T13	3564	4573	3679	2882	3139	4143	4534	4645	3180
T14	5260	6437	5505	4396	3240	2516	2848	4110	4235
T15	5981	7151	6191	4980	3423	1895	2378	4260	4864
T16	6739	7969	7013	5771	3978	1557	1816	4335	5475
T17	4983	6524	5780	5001	4294	3323	2452	3009	3544
T18	4144	5942	5391	4989	4924	4412	3227	2497	2480
T19	4896	6695	6110	5583	5162	4105	2508	2123	3124
T2	6743	7204	5992	4278	1644	1776	4367	6441	6305
T3	5866	6406	5233	3629	1539	2254	4232	5880	5460
T4	5151	5709	4563	3062	1666	2876	4407	5624	4846
T5	4671	4868	3649	2031	1523	3860	5386	6235	4831
T6	4040	4183	2983	1526	2137	4474	5721	6200	4414
T7	3142	3496	2438	1633	3033	5056	5841	5822	3637
T8	2376	2558	1629	1710	3887	5999	6576	6128	3412
T9	1514	2554	2117	2688	4662	6335	6435	5515	2505

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Hukkalanalo_108.9dB(A)_5_8_2024 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 Asuinrakennus 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]
T1	7 398	7 400	13,11	108,9	0,00	88,38	-	-	0,00	0,00	-
T10	1 621	1 632	31,67	108,9	0,00	75,25	-	-	0,00	0,00	-
T11	2 503	2 509	26,64	108,9	0,00	78,99	-	-	0,00	0,00	-
T12	3 319	3 323	23,18	108,9	0,00	81,43	-	-	0,00	0,00	-
T13	3 564	3 568	22,29	108,9	0,00	82,05	-	-	0,00	0,00	-
T14	5 260	5 263	17,28	108,9	0,00	85,42	-	-	0,00	0,00	-
T15	5 981	5 984	15,58	108,9	0,00	86,54	-	-	0,00	0,00	-
T16	6 739	6 741	14,19	108,9	0,00	87,57	-	-	0,00	0,00	-
T17	4 983	4 986	17,99	108,9	0,00	84,95	-	-	0,00	0,00	-
T18	4 144	4 147	20,37	108,9	0,00	83,36	-	-	0,00	0,00	-
T19	4 896	4 898	18,22	108,9	0,00	84,80	-	-	0,00	0,00	-
T2	6 743	6 746	14,18	108,9	0,00	87,58	-	-	0,00	0,00	-
T3	5 866	5 869	15,84	108,9	0,00	86,37	-	-	0,00	0,00	-
T4	5 151	5 153	17,55	108,9	0,00	85,24	-	-	0,00	0,00	-
T5	4 671	4 674	18,83	108,9	0,00	84,39	-	-	0,00	0,00	-
T6	4 040	4 044	20,70	108,9	0,00	83,14	-	-	0,00	0,00	-
T7	3 142	3 146	23,87	108,9	0,00	80,96	-	-	0,00	0,00	-
T8	2 376	2 382	27,26	108,9	0,00	78,54	-	-	0,00	0,00	-
T9	1 514	1 527	32,42	108,9	0,00	74,67	-	-	0,00	0,00	-
Sum			37,42								

- 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]
T1	7 846	7 848	12,42	108,9	0,00	88,89	-	-	0,00	0,00	-
T10	3 332	3 339	23,13	108,9	0,00	81,47	-	-	0,00	0,00	-
T11	4 208	4 213	20,17	108,9	0,00	83,49	-	-	0,00	0,00	-
T12	4 932	4 935	18,12	108,9	0,00	84,87	-	-	0,00	0,00	-
T13	4 573	4 577	19,10	108,9	0,00	84,21	-	-	0,00	0,00	-
T14	6 437	6 439	14,71	108,9	0,00	87,18	-	-	0,00	0,00	-
T15	7 151	7 154	13,50	108,9	0,00	88,09	-	-	0,00	0,00	-
T16	7 969	7 971	12,23	108,9	0,00	89,03	-	-	0,00	0,00	-
T17	6 524	6 527	14,56	108,9	0,00	87,29	-	-	0,00	0,00	-
T18	5 942	5 944	15,67	108,9	0,00	86,48	-	-	0,00	0,00	-
T19	6 695	6 698	14,26	108,9	0,00	87,52	-	-	0,00	0,00	-
T2	7 204	7 206	13,41	108,9	0,00	88,15	-	-	0,00	0,00	-
T3	6 406	6 408	14,76	108,9	0,00	87,13	-	-	0,00	0,00	-
T4	5 709	5 711	16,20	108,9	0,00	86,13	-	-	0,00	0,00	-
T5	4 868	4 872	18,29	108,9	0,00	84,75	-	-	0,00	0,00	-
T6	4 183	4 187	20,25	108,9	0,00	83,44	-	-	0,00	0,00	-

To be continued on next page...

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Hukkalsalo_108.9dB(A)_5_8_2024 Noise calculation model: ISO 9613-2 General 8,0 m/s

...continued from previous page

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]
T7	3 496	3 501	22,53	108,9	0,00	81,88	-	-	0,00	0,00	-
T8	2 558	2 565	26,37	108,9	0,00	79,18	-	-	0,00	0,00	-
T9	2 554	2 562	26,39	108,9	0,00	79,17	-	-	0,00	0,00	-
Sum			32,90								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: C Asuinrakennus C

Wind speed: 8,0 m/s

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]
T1	6 620	6 622	14,39	108,9	0,00	87,42	-	-	0,00	0,00	-
T10	3 022	3 026	24,35	108,9	0,00	80,62	-	-	0,00	0,00	-
T11	3 743	3 746	21,67	108,9	0,00	82,47	-	-	0,00	0,00	-
T12	4 330	4 332	19,81	108,9	0,00	83,73	-	-	0,00	0,00	-
T13	3 679	3 682	21,89	108,9	0,00	82,32	-	-	0,00	0,00	-
T14	5 505	5 507	16,68	108,9	0,00	85,82	-	-	0,00	0,00	-
T15	6 191	6 193	15,15	108,9	0,00	86,84	-	-	0,00	0,00	-
T16	7 013	7 014	13,73	108,9	0,00	87,92	-	-	0,00	0,00	-
T17	5 780	5 781	16,04	108,9	0,00	86,24	-	-	0,00	0,00	-
T18	5 391	5 393	16,96	108,9	0,00	85,64	-	-	0,00	0,00	-
T19	6 110	6 112	15,30	108,9	0,00	86,72	-	-	0,00	0,00	-
T2	5 992	5 994	15,56	108,9	0,00	86,55	-	-	0,00	0,00	-
T3	5 233	5 235	17,35	108,9	0,00	85,38	-	-	0,00	0,00	-
T4	4 563	4 565	19,13	108,9	0,00	84,19	-	-	0,00	0,00	-
T5	3 649	3 652	22,00	108,9	0,00	82,25	-	-	0,00	0,00	-
T6	2 983	2 986	24,51	108,9	0,00	80,50	-	-	0,00	0,00	-
T7	2 438	2 442	26,96	108,9	0,00	78,76	-	-	0,00	0,00	-
T8	1 629	1 636	31,64	108,9	0,00	75,28	-	-	0,00	0,00	-
T9	2 117	2 123	28,63	108,9	0,00	77,54	-	-	0,00	0,00	-
Sum			36,25								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: D Asuinrakennus D

Wind speed: 8,0 m/s

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]
T1	4 868	4 871	18,32	108,9	0,00	84,75	-	-	0,00	0,00	-
T10	3 423	3 429	22,79	108,9	0,00	81,70	-	-	0,00	0,00	-
T11	3 730	3 735	21,75	108,9	0,00	82,45	-	-	0,00	0,00	-
T12	3 978	3 982	20,98	108,9	0,00	83,00	-	-	0,00	0,00	-
T13	2 882	2 888	25,07	108,9	0,00	80,21	-	-	0,00	0,00	-
T14	4 396	4 399	19,80	108,9	0,00	83,87	-	-	0,00	0,00	-
T15	4 980	4 983	18,16	108,9	0,00	84,95	-	-	0,00	0,00	-
T16	5 771	5 774	16,20	108,9	0,00	86,23	-	-	0,00	0,00	-
T17	5 001	5 004	18,09	108,9	0,00	84,99	-	-	0,00	0,00	-
T18	4 989	4 992	18,06	108,9	0,00	84,97	-	-	0,00	0,00	-
T19	5 583	5 586	16,61	108,9	0,00	85,94	-	-	0,00	0,00	-
T2	4 278	4 282	20,00	108,9	0,00	83,63	-	-	0,00	0,00	-
T3	3 629	3 633	22,11	108,9	0,00	82,21	-	-	0,00	0,00	-
T4	3 062	3 067	24,25	108,9	0,00	80,74	-	-	0,00	0,00	-
T5	2 031	2 039	29,20	108,9	0,00	77,19	-	-	0,00	0,00	-
T6	1 526	1 537	32,65	108,9	0,00	74,73	-	-	0,00	0,00	-
T7	1 633	1 642	31,75	108,9	0,00	75,31	-	-	0,00	0,00	-
T8	1 710	1 720	31,07	108,9	0,00	75,71	-	-	0,00	0,00	-
T9	2 688	2 696	25,77	108,9	0,00	79,61	-	-	0,00	0,00	-
Sum			38,80								

- Data undefined due to calculation with octave data

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Hukkalanalo_108.9dB(A)_5_8_2024 Noise calculation model: ISO 9613-2 General 8,0 m/s

Noise sensitive area: E Lomarakenus 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]
T1	2 075	2 082	29,58	108,9	0,00	77,37	-	-	0,00	0,00	-
T10	4 940	4 944	18,10	108,9	0,00	84,88	-	-	0,00	0,00	-
T11	4 651	4 655	18,88	108,9	0,00	84,36	-	-	0,00	0,00	-
T12	4 334	4 338	19,80	108,9	0,00	83,75	-	-	0,00	0,00	-
T13	3 139	3 143	23,88	108,9	0,00	80,95	-	-	0,00	0,00	-
T14	3 240	3 245	23,48	108,9	0,00	81,22	-	-	0,00	0,00	-
T15	3 423	3 428	22,79	108,9	0,00	81,70	-	-	0,00	0,00	-
T16	3 978	3 982	20,89	108,9	0,00	83,00	-	-	0,00	0,00	-
T17	4 294	4 297	19,92	108,9	0,00	83,66	-	-	0,00	0,00	-
T18	4 924	4 927	18,14	108,9	0,00	84,85	-	-	0,00	0,00	-
T19	5 162	5 165	17,52	108,9	0,00	85,26	-	-	0,00	0,00	-
T2	1 644	1 655	31,64	108,9	0,00	75,38	-	-	0,00	0,00	-
T3	1 539	1 549	32,25	108,9	0,00	74,80	-	-	0,00	0,00	-
T4	1 666	1 675	31,37	108,9	0,00	75,48	-	-	0,00	0,00	-
T5	1 523	1 534	32,37	108,9	0,00	74,72	-	-	0,00	0,00	-
T6	2 137	2 145	28,51	108,9	0,00	77,63	-	-	0,00	0,00	-
T7	3 033	3 038	24,30	108,9	0,00	80,65	-	-	0,00	0,00	-
T8	3 887	3 891	21,19	108,9	0,00	82,80	-	-	0,00	0,00	-
T9	4 662	4 666	18,85	108,9	0,00	84,38	-	-	0,00	0,00	-
Sum			39,81								

- 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]
T1	1 536	1 550	32,25	108,9	0,00	74,81	-	-	0,00	0,00	-
T10	6 096	6 100	15,33	108,9	0,00	86,71	-	-	0,00	0,00	-
T11	5 343	5 348	17,07	108,9	0,00	85,56	-	-	0,00	0,00	-
T12	4 604	4 608	19,01	108,9	0,00	84,27	-	-	0,00	0,00	-
T13	4 143	4 148	20,37	108,9	0,00	83,36	-	-	0,00	0,00	-
T14	2 516	2 524	26,57	108,9	0,00	79,04	-	-	0,00	0,00	-
T15	1 895	1 906	29,89	108,9	0,00	76,60	-	-	0,00	0,00	-
T16	1 557	1 569	32,11	108,9	0,00	74,91	-	-	0,00	0,00	-
T17	3 323	3 329	23,16	108,9	0,00	81,45	-	-	0,00	0,00	-
T18	4 412	4 417	19,56	108,9	0,00	83,90	-	-	0,00	0,00	-
T19	4 105	4 110	20,49	108,9	0,00	83,28	-	-	0,00	0,00	-
T2	1 776	1 789	30,62	108,9	0,00	76,05	-	-	0,00	0,00	-
T3	2 254	2 263	27,87	108,9	0,00	78,09	-	-	0,00	0,00	-
T4	2 876	2 883	24,95	108,9	0,00	80,20	-	-	0,00	0,00	-
T5	3 860	3 866	21,27	108,9	0,00	82,74	-	-	0,00	0,00	-
T6	4 474	4 479	19,38	108,9	0,00	84,02	-	-	0,00	0,00	-
T7	5 056	5 060	17,79	108,9	0,00	85,08	-	-	0,00	0,00	-
T8	5 999	6 003	15,54	108,9	0,00	86,57	-	-	0,00	0,00	-
T9	6 335	6 339	14,89	108,9	0,00	87,04	-	-	0,00	0,00	-
Sum			38,94								

- 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]
T1	4 466	4 471	19,40	108,9	0,00	84,01	-	-	0,00	0,00	-
T10	5 800	5 804	15,99	108,9	0,00	86,28	-	-	0,00	0,00	-
T11	4 882	4 887	18,25	108,9	0,00	84,78	-	-	0,00	0,00	-
T12	4 086	4 091	20,55	108,9	0,00	83,24	-	-	0,00	0,00	-
T13	4 534	4 538	19,21	108,9	0,00	84,14	-	-	0,00	0,00	-
T14	2 848	2 856	25,06	108,9	0,00	80,11	-	-	0,00	0,00	-
T15	2 378	2 387	27,24	108,9	0,00	78,56	-	-	0,00	0,00	-
T16	1 816	1 827	30,38	108,9	0,00	76,24	-	-	0,00	0,00	-
T17	2 452	2 460	26,88	108,9	0,00	78,82	-	-	0,00	0,00	-

To be continued on next page...

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Hukkalsalo_108.9dB(A)_5_8_2024 Noise calculation model: ISO 9613-2 General 8,0 m/s

...continued from previous page

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]
T18	3 227	3 233	23,53	108,9	0,00	81,19	-	-	0,00	0,00	-
T19	2 508	2 517	26,60	108,9	0,00	79,02	-	-	0,00	0,00	-
T2	4 367	4 372	19,69	108,9	0,00	83,81	-	-	0,00	0,00	-
T3	4 232	4 237	20,10	108,9	0,00	83,54	-	-	0,00	0,00	-
T4	4 407	4 411	19,58	108,9	0,00	83,89	-	-	0,00	0,00	-
T5	5 386	5 390	16,96	108,9	0,00	85,63	-	-	0,00	0,00	-
T6	5 721	5 725	16,17	108,9	0,00	86,16	-	-	0,00	0,00	-
T7	5 841	5 845	15,89	108,9	0,00	86,34	-	-	0,00	0,00	-
T8	6 576	6 579	14,46	108,9	0,00	87,36	-	-	0,00	0,00	-
T9	6 435	6 440	14,71	108,9	0,00	87,18	-	-	0,00	0,00	-
Sum			35,99								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: H Lomarakennus H

Wind speed: 8,0 m/s

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]
T1	6 818	6 821	14,05	108,9	0,00	87,68	-	-	0,00	0,00	-
T10	4 631	4 637	18,93	108,9	0,00	84,32	-	-	0,00	0,00	-
T11	3 888	3 894	21,18	108,9	0,00	82,81	-	-	0,00	0,00	-
T12	3 476	3 482	22,60	108,9	0,00	81,84	-	-	0,00	0,00	-
T13	4 645	4 649	18,90	108,9	0,00	84,35	-	-	0,00	0,00	-
T14	4 110	4 115	20,47	108,9	0,00	83,29	-	-	0,00	0,00	-
T15	4 260	4 265	20,01	108,9	0,00	83,60	-	-	0,00	0,00	-
T16	4 335	4 340	19,79	108,9	0,00	83,75	-	-	0,00	0,00	-
T17	3 009	3 016	24,39	108,9	0,00	80,59	-	-	0,00	0,00	-
T18	2 497	2 506	26,65	108,9	0,00	78,98	-	-	0,00	0,00	-
T19	2 123	2 133	28,57	108,9	0,00	77,58	-	-	0,00	0,00	-
T2	6 441	6 445	14,70	108,9	0,00	87,18	-	-	0,00	0,00	-
T3	5 880	5 884	15,81	108,9	0,00	86,39	-	-	0,00	0,00	-
T4	5 624	5 628	16,39	108,9	0,00	86,01	-	-	0,00	0,00	-
T5	6 235	6 239	15,07	108,9	0,00	86,90	-	-	0,00	0,00	-
T6	6 200	6 204	15,13	108,9	0,00	86,85	-	-	0,00	0,00	-
T7	5 822	5 826	15,94	108,9	0,00	86,31	-	-	0,00	0,00	-
T8	6 128	6 132	15,26	108,9	0,00	86,75	-	-	0,00	0,00	-
T9	5 515	5 520	16,65	108,9	0,00	85,84	-	-	0,00	0,00	-
Sum			34,07								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: I Lomarakennus I

Wind speed: 8,0 m/s

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]
T1	6 906	6 908	13,90	108,9	0,00	87,79	-	-	0,00	0,00	-
T10	1 663	1 673	31,38	108,9	0,00	75,47	-	-	0,00	0,00	-
T11	1 655	1 664	31,45	108,9	0,00	75,42	-	-	0,00	0,00	-
T12	2 182	2 188	28,27	108,9	0,00	77,80	-	-	0,00	0,00	-
T13	3 180	3 184	23,72	108,9	0,00	81,06	-	-	0,00	0,00	-
T14	4 235	4 238	20,09	108,9	0,00	83,54	-	-	0,00	0,00	-
T15	4 864	4 866	18,30	108,9	0,00	84,74	-	-	0,00	0,00	-
T16	5 475	5 477	16,75	108,9	0,00	85,77	-	-	0,00	0,00	-
T17	3 544	3 547	22,36	108,9	0,00	82,00	-	-	0,00	0,00	-
T18	2 480	2 486	26,75	108,9	0,00	78,91	-	-	0,00	0,00	-
T19	3 124	3 128	23,94	108,9	0,00	80,90	-	-	0,00	0,00	-
T2	6 305	6 308	14,94	108,9	0,00	87,00	-	-	0,00	0,00	-
T3	5 460	5 463	16,79	108,9	0,00	85,75	-	-	0,00	0,00	-
T4	4 846	4 849	18,35	108,9	0,00	84,71	-	-	0,00	0,00	-
T5	4 831	4 834	18,39	108,9	0,00	84,69	-	-	0,00	0,00	-
T6	4 414	4 417	19,56	108,9	0,00	83,90	-	-	0,00	0,00	-
T7	3 637	3 641	22,03	108,9	0,00	82,22	-	-	0,00	0,00	-
T8	3 412	3 417	22,83	108,9	0,00	81,67	-	-	0,00	0,00	-
T9	2 505	2 512	26,62	108,9	0,00	79,00	-	-	0,00	0,00	-
Sum			37,73								

- Data undefined due to calculation with octave data

Project:
takiankangas_hukkala

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
5.8.2024 15.14/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Hukkalansalo_108.9dB(A)_5_8_2024

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_takiankangas_hukkala_RECOVER001 27.4.2022 12.53.05_0.w2r (6)

Area type with hard ground: järvivesistöt

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, CO:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

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

Noise values in calculation:

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

Pure tones:

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 RD220 HH200 7200 220.0 !O!

Noise: V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)

Source Source/Date Creator Edited

Vestas 15.11.2022 USER 2.8.2024 16.45

DMS no.: 0128-4336_00

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

Noise sensitive area: A Asuinrakennus 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:

takiankangas_hukkala

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi

Calculated:

5.8.2024 15.14/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Hukkalansalo_108.9dB(A)_5_8_2024

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 Lomarakenus 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 Lomarakenus 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 Lomarakenus I

Predefined calculation standard:

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

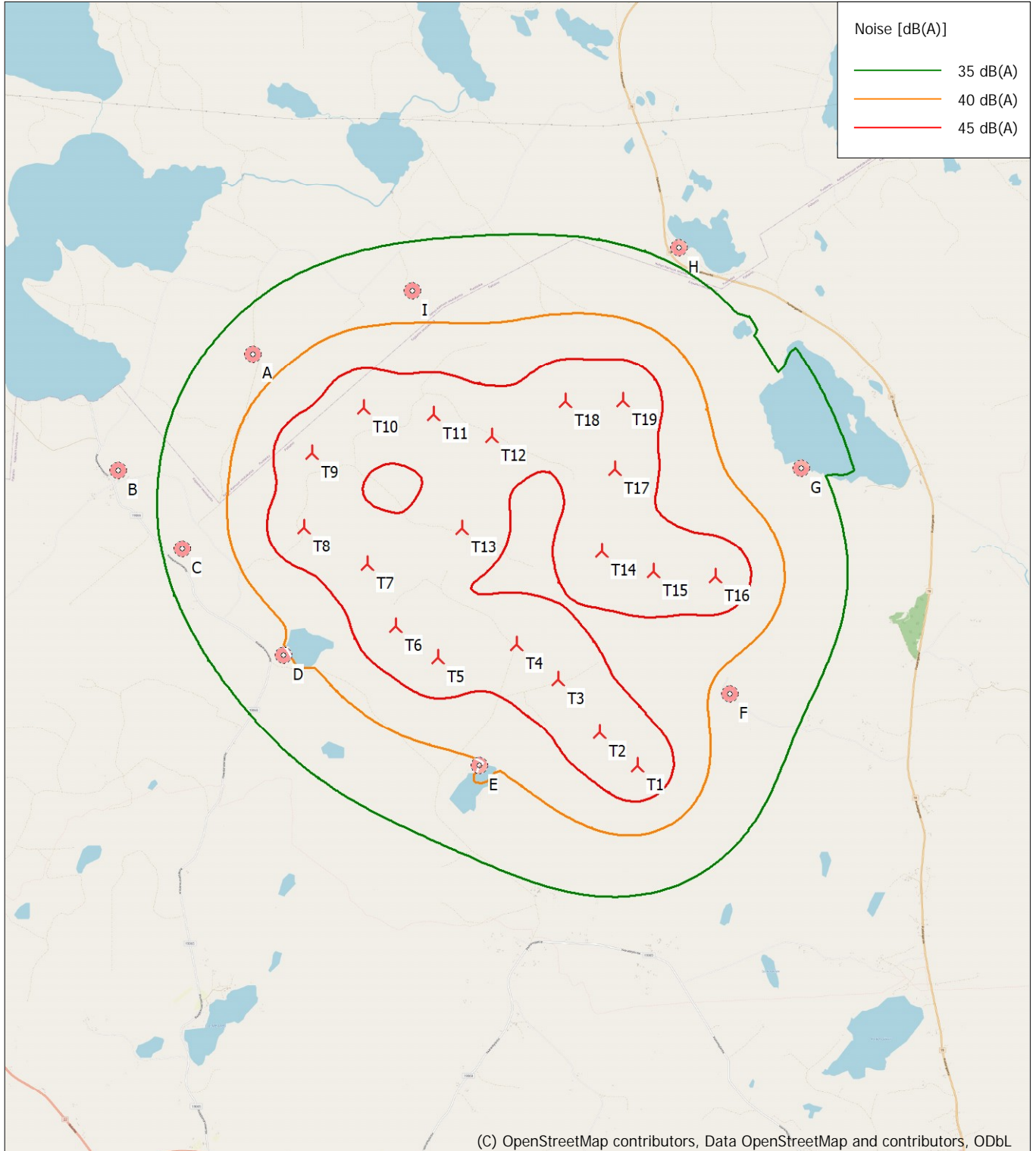
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Map 8,0 m/s

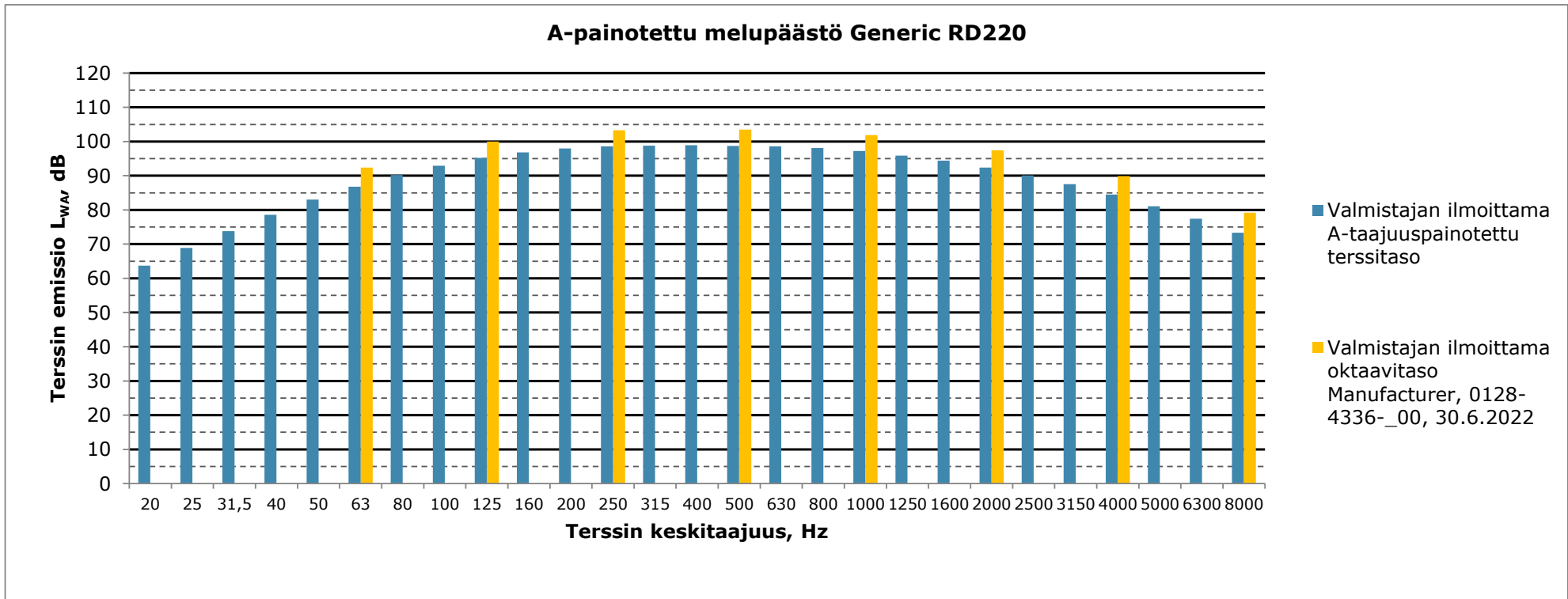
Calculation: Hukkalansalo_108.9dB(A)_5_8_2024

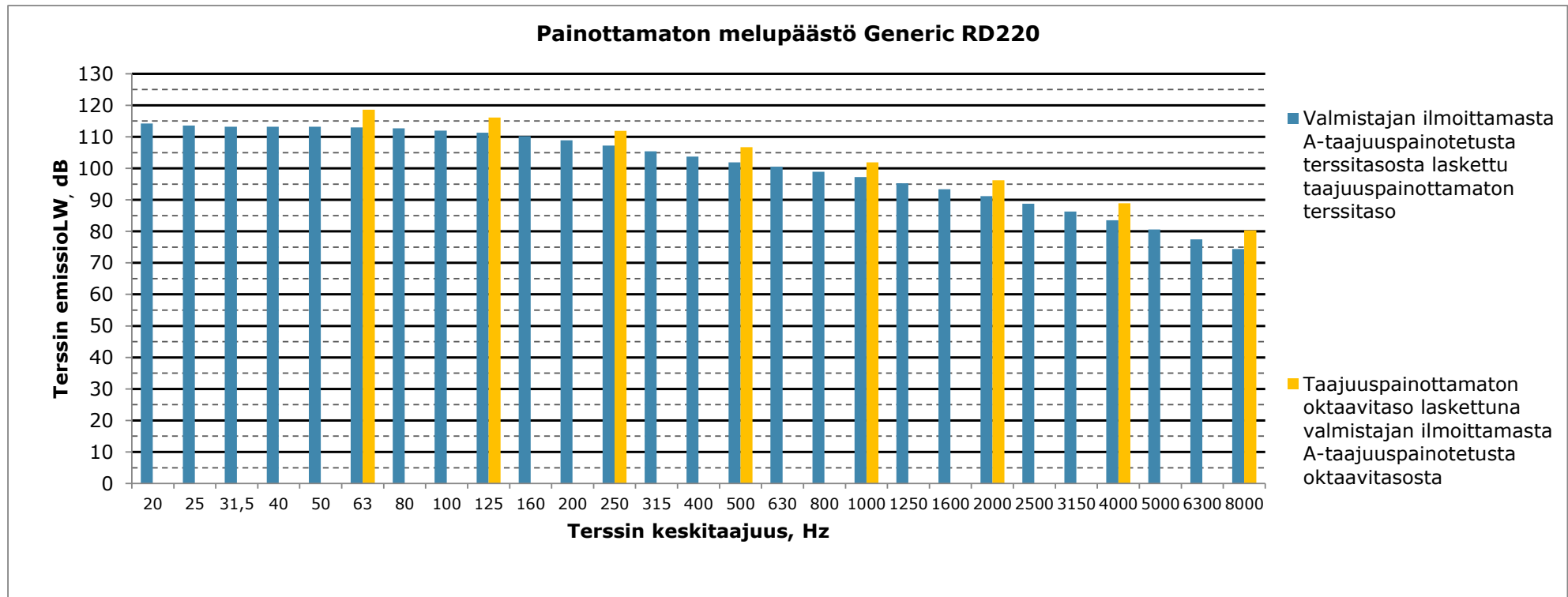


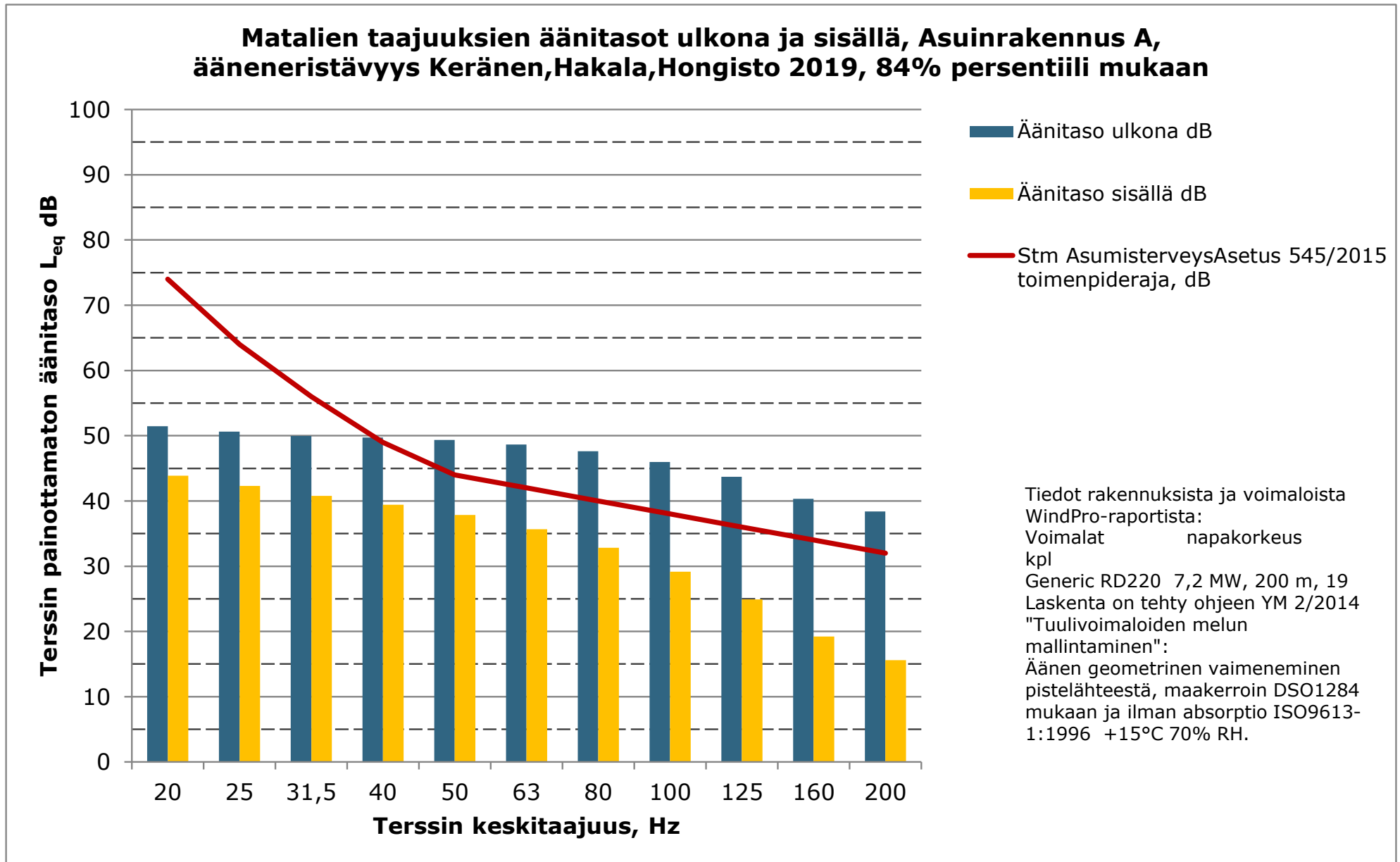
Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:75 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 533 517 North: 7 152 340
New WTG Noise sensitive area
Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 8,0 m/s
Height above sea level from active line object

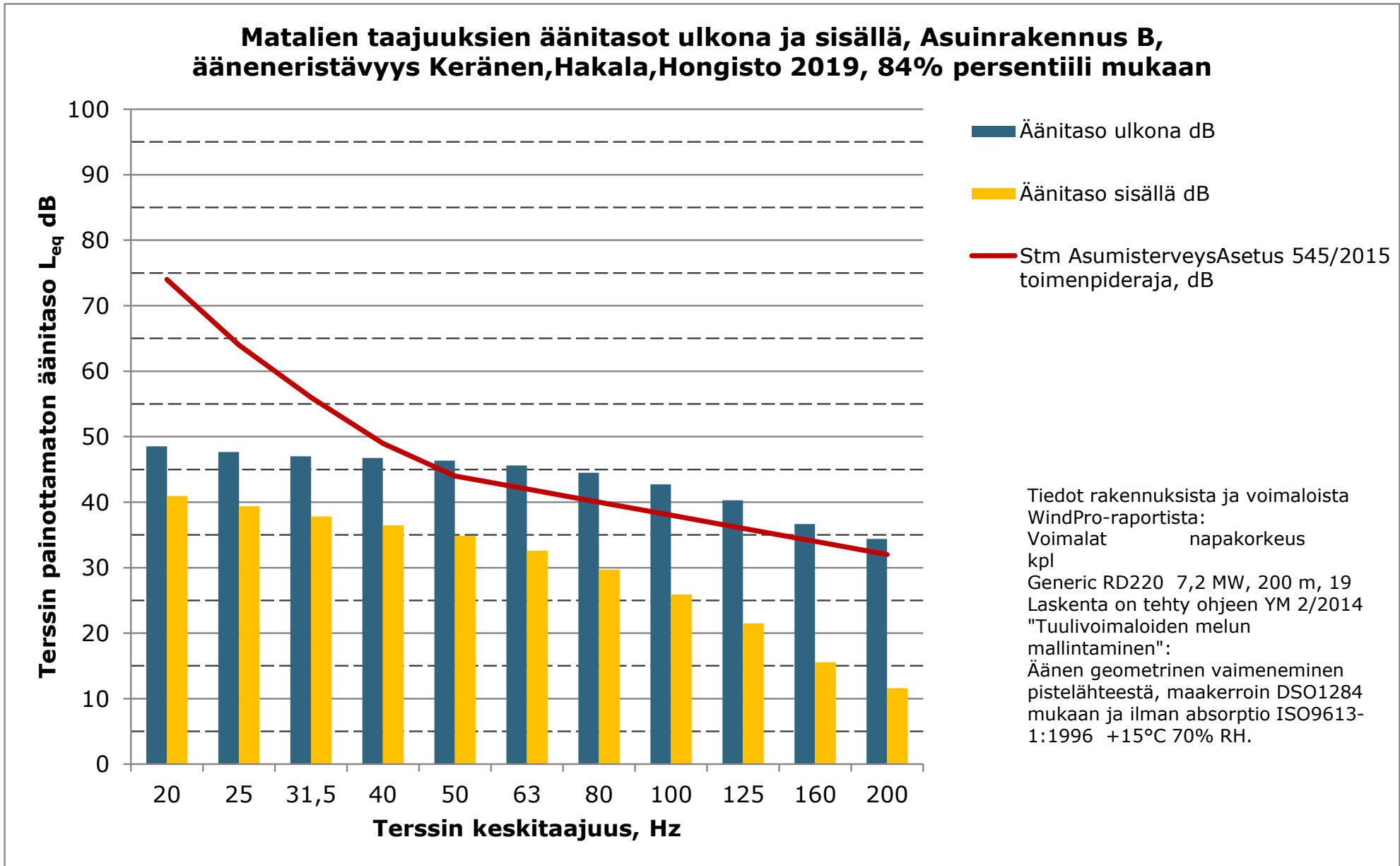
7.8.2024

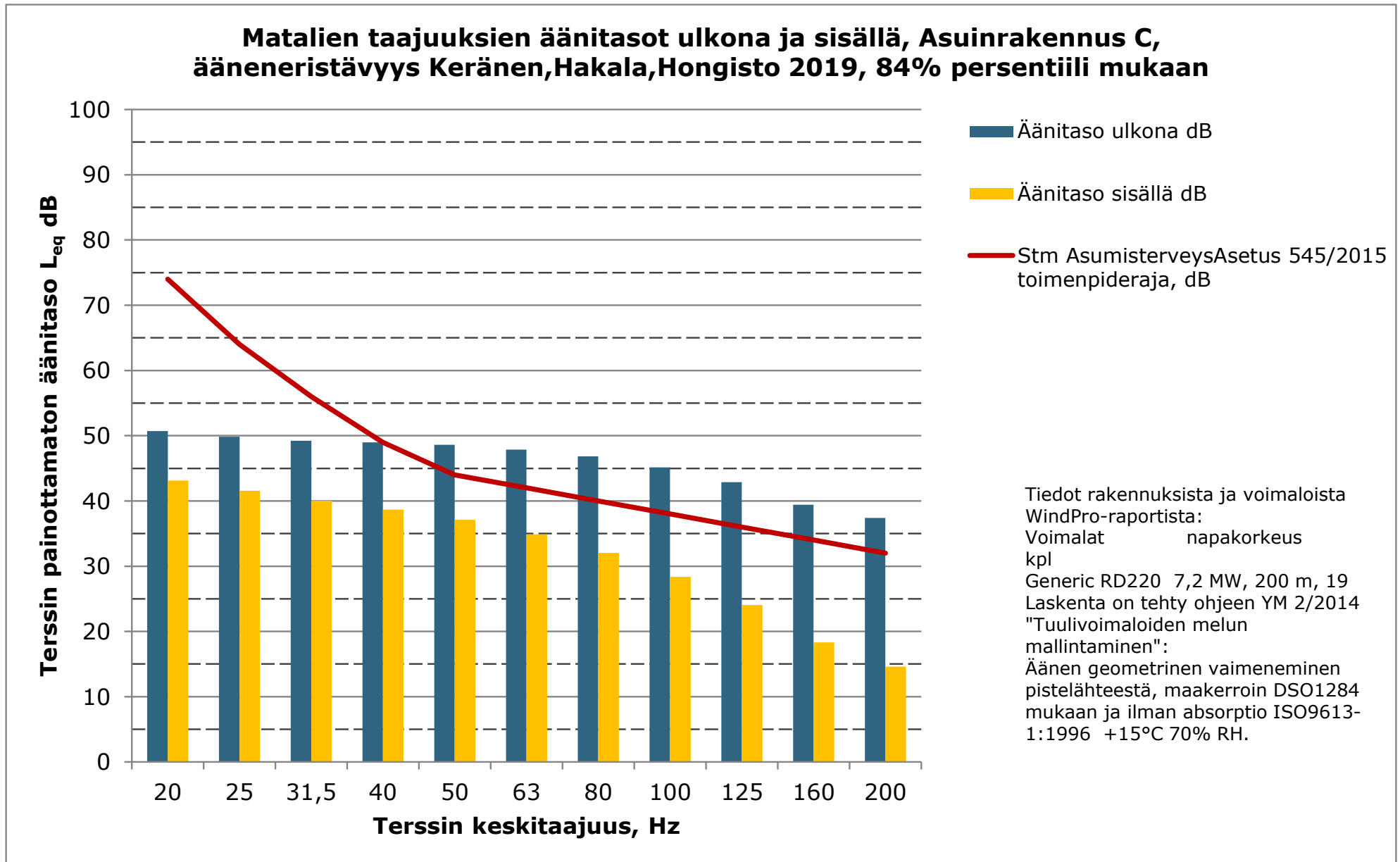
Liite 2. Hukkalansalon tuulivoimapuisto – matalataajuisen melun rakennuskohtaiset arvot

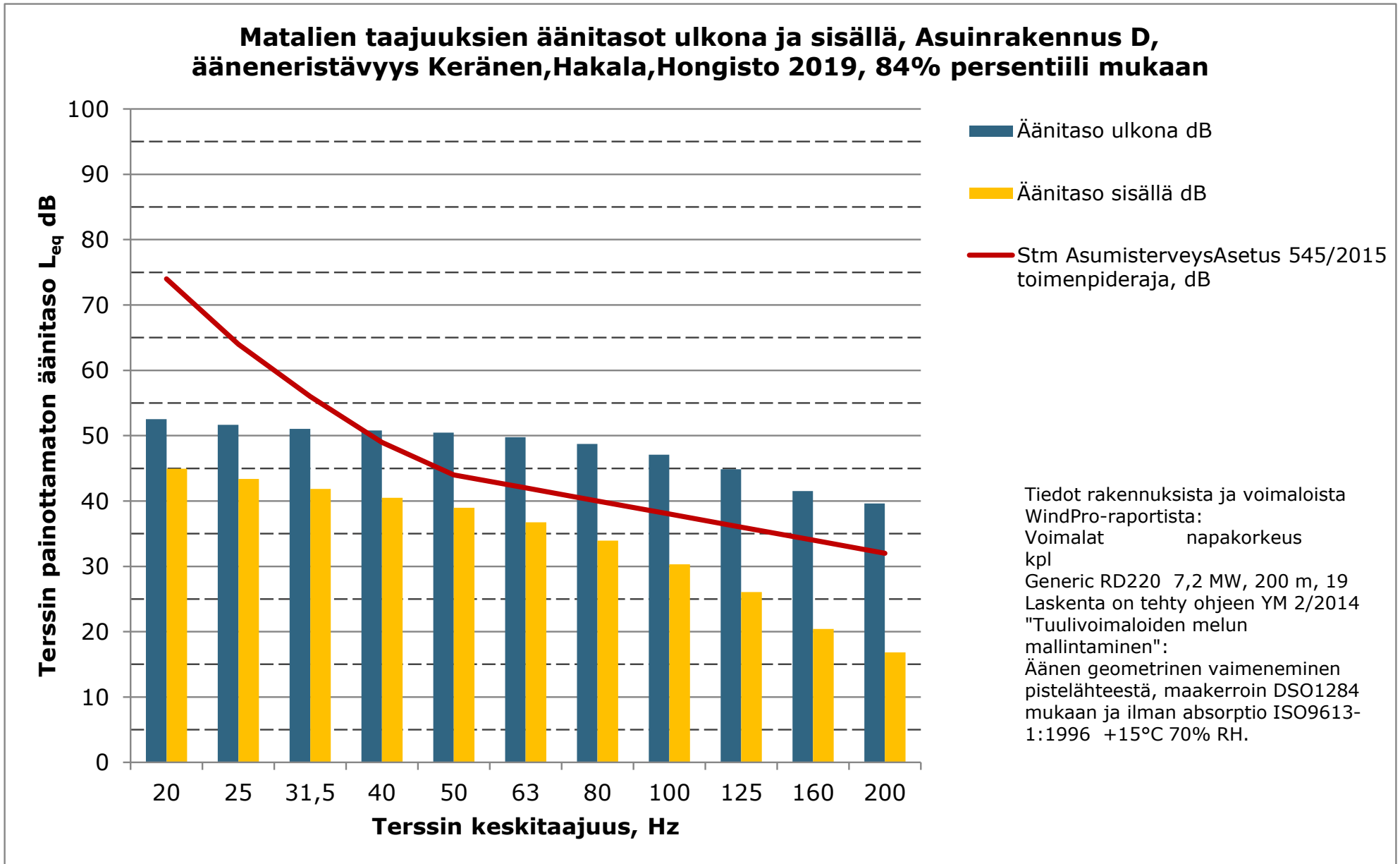


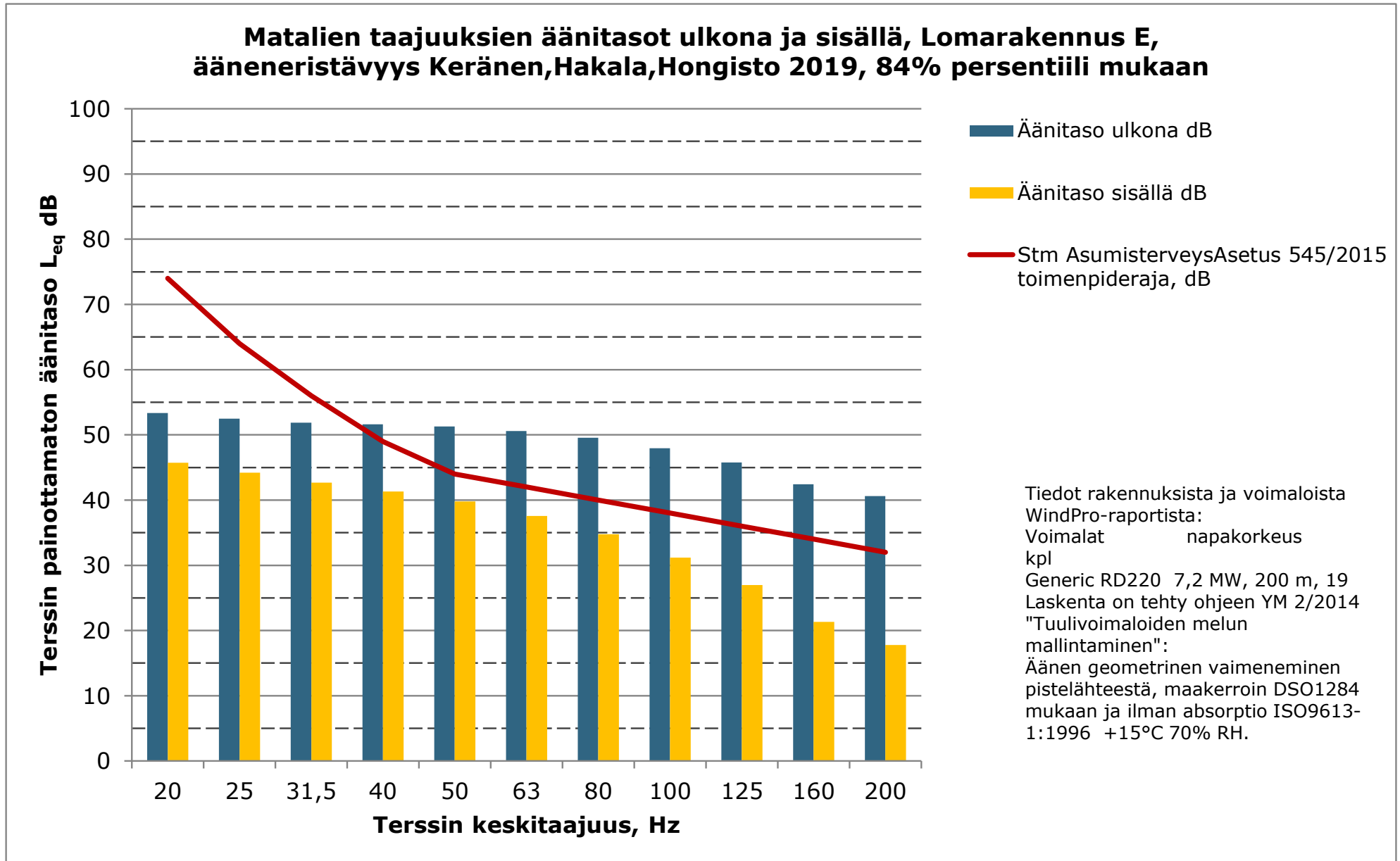


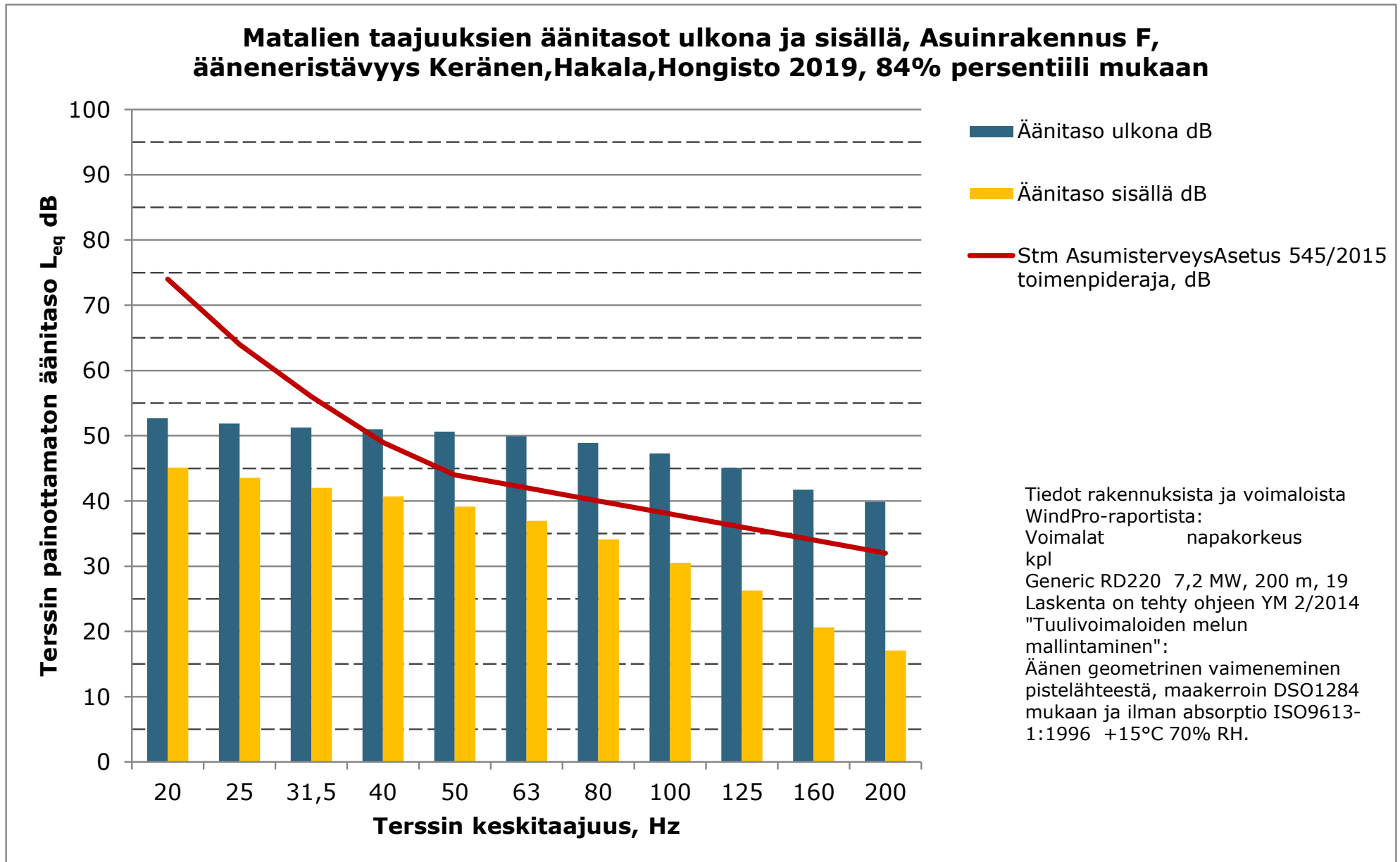


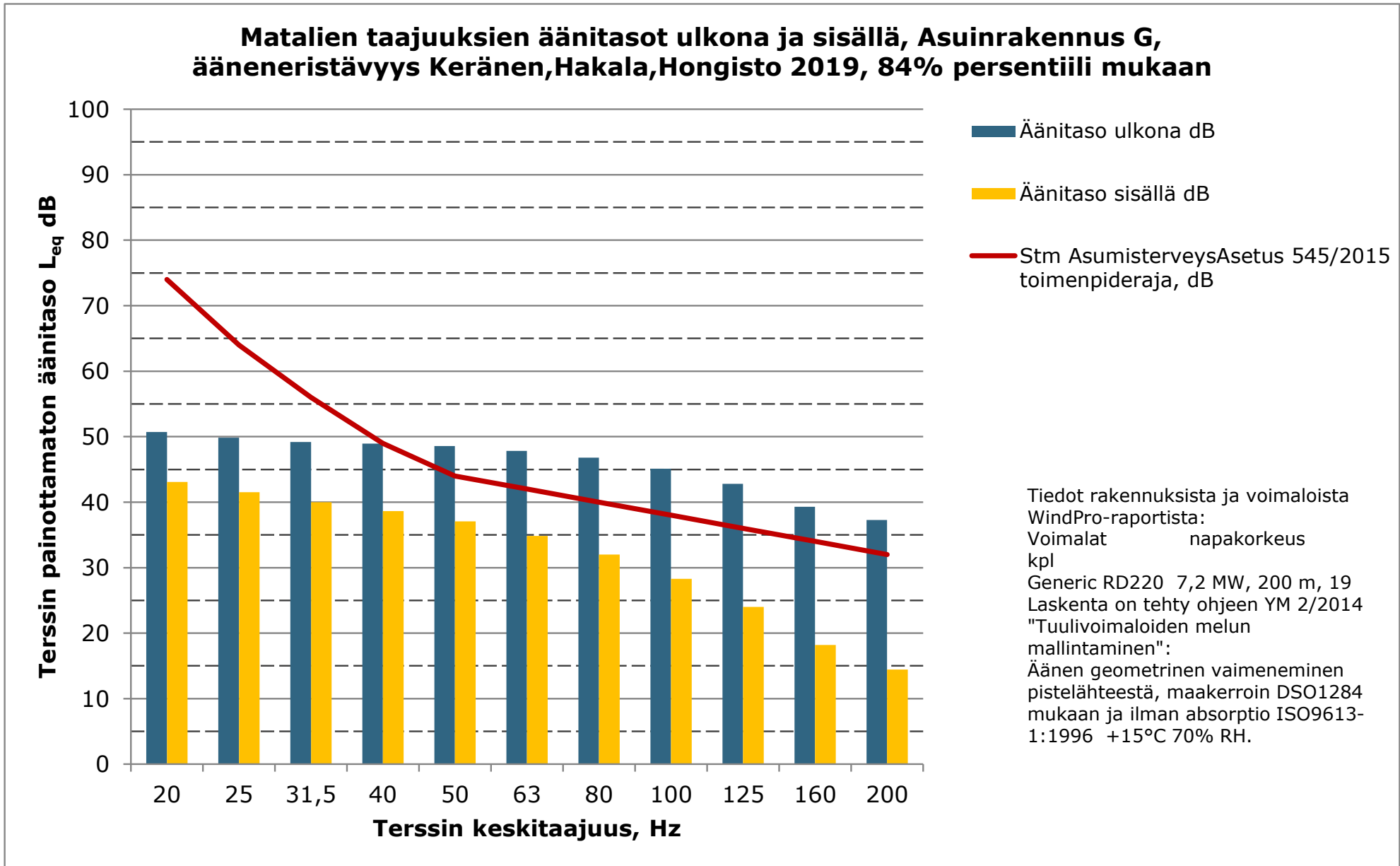


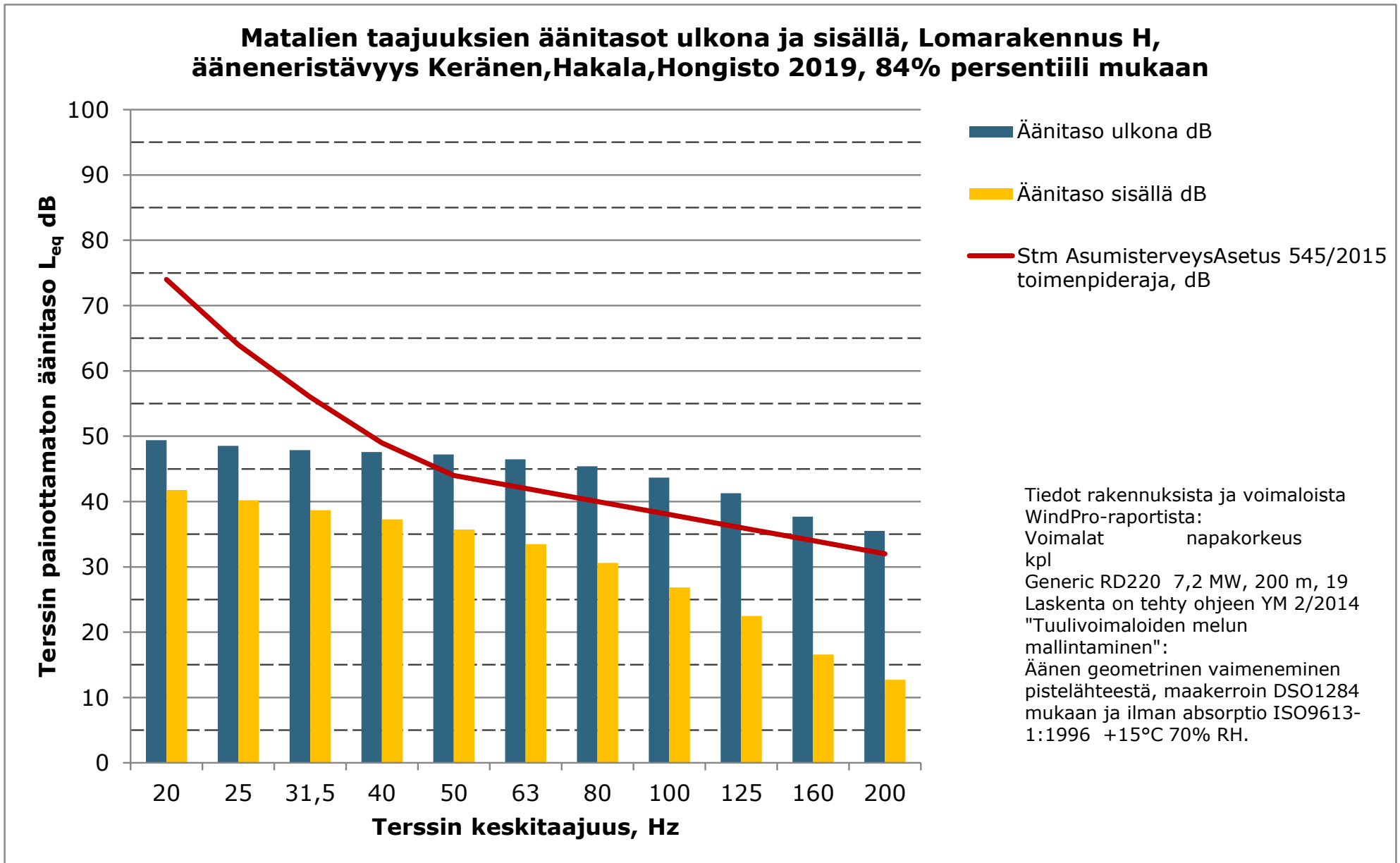


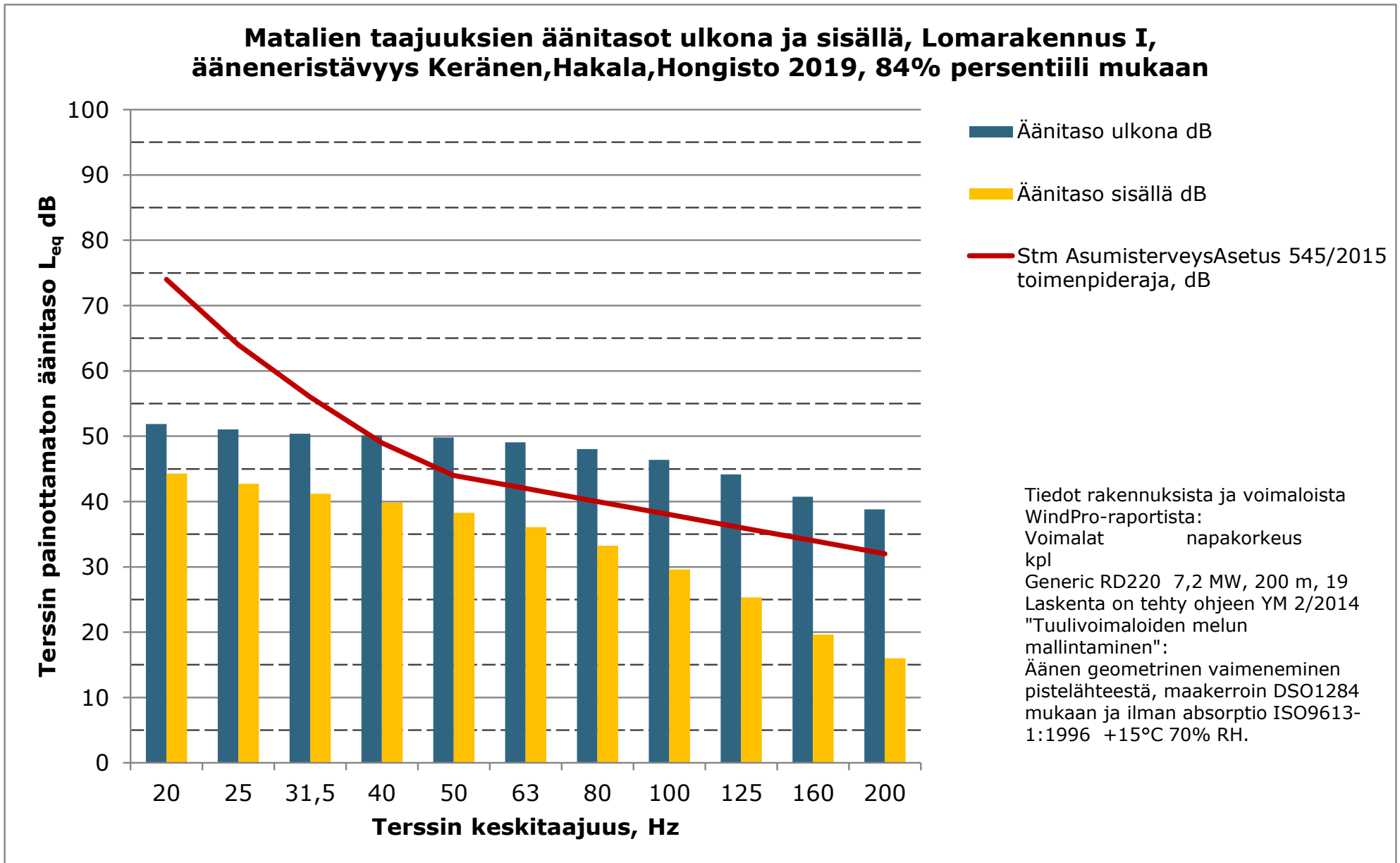












7.8.2024

Liite 3. Hukkalansalon tuulivoimapuisto – yhteismelun leviämismallinnuksen tulokset (ISO 9613-2, YM2/2014)

DECIBEL - Main Result

Calculation: Hukkalanalo_Varsavaara_Yhteisvaikutus_5_8_2024

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_takiangkangas

Area type with hard ground: järvivesistö

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, CO:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

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

Noise values in calculation:

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

Pure tones:

Ignore pure tones setting on WTG

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

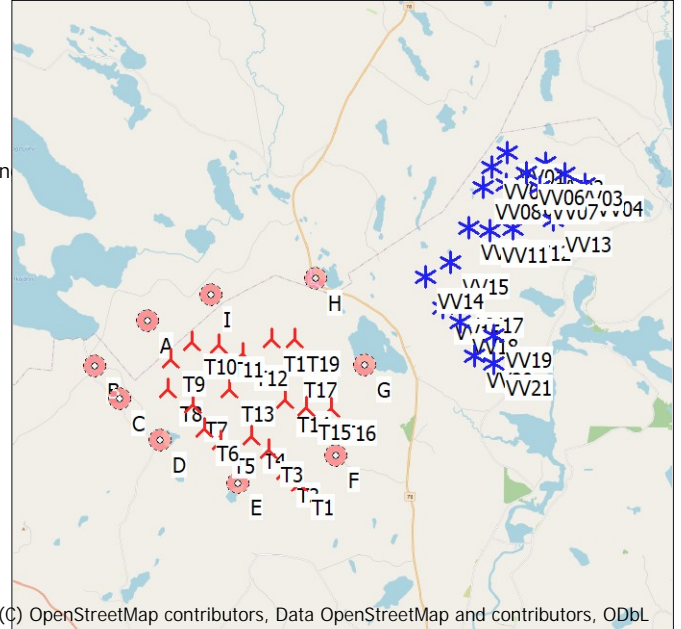
4,0 m; Don't allow override of model height with height from NSA object

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.				Type-generator	Creator		
				[m]									
T1	535 220	7 149 940	175,8	Generic RD220 HH200 7200 220.0...	Yes	Generic	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T10	531 580	7 154 600	198,1	Generic RD220 HH200 7200 220.0...	Yes	Generic	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T11	532 496	7 154 520	187,3	Generic RD220 HH200 7200 220.0...	Yes	Generic	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T12	533 265	7 154 247	175,8	Generic RD220 HH200 7200 220.0...	Yes	Generic	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T13	532 878	7 153 042	170,3	Generic RD220 HH200 7200 220.0...	Yes	Generic	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T14	534 718	7 152 748	170,0	Generic RD220 HH200 7200 220.0...	Yes	Generic	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T15	535 400	7 152 491	174,8	Generic RD220 HH200 7200 220.0...	Yes	Generic	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T16	536 220	7 152 440	167,7	Generic RD220 HH200 7200 220.0...	Yes	Generic	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T17	534 883	7 153 842	169,4	Generic RD220 HH200 7200 220.0...	Yes	Generic	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T18	534 220	7 154 720	173,2	Generic RD220 HH200 7200 220.0...	Yes	Generic	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T19	534 980	7 154 740	173,7	Generic RD220 HH200 7200 220.0...	Yes	Generic	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T2	534 725	7 150 373	181,4	Generic RD220 HH200 7200 220.0...	Yes	Generic	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T3	534 174	7 151 059	174,8	Generic RD220 HH200 7200 220.0...	Yes	Generic	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T4	533 613	7 151 513	170,8	Generic RD220 HH200 7200 220.0...	Yes	Generic	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T5	532 587	7 151 331	178,0	Generic RD220 HH200 7200 220.0...	Yes	Generic	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T6	532 028	7 151 736	178,6	Generic RD220 HH200 7200 220.0...	Yes	Generic	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T7	531 645	7 152 551	175,1	Generic RD220 HH200 7200 220.0...	Yes	Generic	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T8	530 814	7 153 024	185,2	Generic RD220 HH200 7200 220.0...	Yes	Generic	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
T9	530 900	7 154 000	202,4	Generic RD220 HH200 7200 220.0...	Yes	Generic	7 200	220,0	200,0	USER	V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)	8,0	108,9
V01	541 971	7 160 969	284,1	NORDEX N163/6.X MW Model1 68...	Yes	NORDEX	6 800	163,0	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
V02	543 249	7 160 670	195,0	NORDEX N163/6.X MW Model1 68...	Yes	NORDEX	6 800	163,0	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
V03	543 865	7 160 308	182,4	NORDEX N163/6.X MW Model1 68...	Yes	NORDEX	6 800	163,0	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
V04	544 525	7 159 955	185,4	NORDEX N163/6.X MW Model1 68...	Yes	NORDEX	6 800	163,0	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
V05	541 467	7 160 508	260,5	NORDEX N163/6.X MW Model1 68...	Yes	NORDEX	6 800	163,0	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
V06	542 585	7 160 341	262,1	NORDEX N163/6.X MW Model1 68...	Yes	NORDEX	6 800	163,0	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
V07	543 049	7 159 835	200,0	NORDEX N163/6.X MW Model1 68...	Yes	NORDEX	6 800	163,0	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
V08	541 169	7 159 837	225,5	NORDEX N163/6.X MW Model1 68...	Yes	NORDEX	6 800	163,0	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
V09	541 941	7 159 916	244,4	NORDEX N163/6.X MW Model1 68...	Yes	NORDEX	6 800	163,0	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
V10	540 703	7 158 502	193,0	NORDEX N163/6.X MW Model1 68...	Yes	NORDEX	6 800	163,0	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
V11	541 423	7 158 417	175,7	NORDEX N163/6.X MW Model1 68...	Yes	NORDEX	6 800	163,0	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
V12	542 175	7 158 498	165,0	NORDEX N163/6.X MW Model1 68...	Yes	NORDEX	6 800	163,0	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
V13	543 529	7 158 779	170,0	NORDEX N163/6.X MW Model1 68...	Yes	NORDEX	6 800	163,0	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
V14	539 316	7 156 847	192,3	NORDEX N163/6.X MW Model1 68...	Yes	NORDEX	6 800	163,0	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
V15	540 144	7 157 334	185,0	NORDEX N163/6.X MW Model1 68...	Yes	NORDEX	6 800	163,0	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
V16	539 898	7 155 824	199,9	NORDEX N163/6.X MW Model1 68...	Yes	NORDEX	6 800	163,0	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
V17	540 656	7 156 069	180,0	NORDEX N163/6.X MW Model1 68...	Yes	NORDEX	6 800	163,0	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
V18	540 500	7 155 359	172,5	NORDEX N163/6.X MW Model1 68...	Yes	NORDEX	6 800	163,0	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
V19	541 617	7 154 933	179,4	NORDEX N163/6.X MW Model1 68...	Yes	NORDEX	6 800	163,0	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
V20	540 963	7 154 244	193,9	NORDEX N163/6.X MW Model1 68...	Yes	NORDEX	6 800	163,0	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4
V21	541 635	7 153 995	210,0	NORDEX N163/6.X MW Model1 68...	Yes	NORDEX	6 800	163,0	200,0	USER	Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, STE + 2dB(A) Mode 1	8,0	108,4

Calculation Results

Sound level

Noise sensitive area

No.	Name	East	North	Z	Immission height [m]	Demands Noise [dB(A)]	Sound level From WTGs [dB(A)]	Distance to noise demand [m]
A	Asuinrakennus A	530 116	7 155 295	203,4	4,0	40,0	37,5	410
B	Asuinrakennus B	528 359	7 153 745	192,8	4,0	40,0	33,1	1 445

To be continued on next page...

DECIBEL - Main Result

Calculation: Hukkalanalo_Varsavaara_Yhteisvaikutus_5_8_2024

...continued from previous page

No.	Name	East	North	Z [m]	Immission height [m]	Demands Noise [dB(A)]	Sound level		Distance to noise demand [m]
							From WTGs [dB(A)]		
C	Asuinrakennus C	529 213	7 152 722	232,6	4,0	40,0	36,3		628
D	Asuinrakennus D	530 556	7 151 334	192,8	4,0	40,0	38,9		74
E	Lomarakennus E	533 146	7 149 915	191,5	4,0	40,0	39,9		7
F	Asuinrakennus F	536 422	7 150 896	165,0	4,0	40,0	39,1		231
G	Asuinrakennus G	537 334	7 153 874	165,3	4,0	40,0	37,3		749
H	Lomarakennus H	535 686	7 156 742	162,5	4,0	40,0	35,4		1 080
I	Lomarakennus I	532 191	7 156 147	207,5	4,0	40,0	37,9		408

Distances (m)

WTG	A	B	C	D	E	F	G	H	I
T1	7398	7846	6620	4868	2075	1536	4466	6818	6906
T10	1621	3332	3022	3423	4940	6096	5800	4631	1663
T11	2503	4208	3743	3730	4651	5343	4882	3888	1655
T12	3319	4932	4330	3978	4334	4604	4086	3476	2182
T13	3564	4573	3679	2882	3139	4143	4534	4645	3180
T14	5260	6437	5505	4396	3240	2516	2848	4110	4235
T15	5981	7151	6191	4980	3423	1895	2378	4260	4864
T16	6739	7969	7013	5771	3978	1557	1816	4335	5475
T17	4983	6524	5780	5001	4294	3323	2452	3009	3544
T18	4144	5942	5391	4989	4924	4412	3227	2497	2480
T19	4896	6695	6110	5583	5162	4105	2508	2123	3124
T2	6743	7204	5992	4278	1644	1776	4367	6441	6305
T3	5866	6406	5233	3629	1539	2254	4232	5880	5460
T4	5151	5709	4563	3062	1666	2876	4407	5624	4846
T5	4671	4868	3649	2031	1523	3860	5386	6235	4831
T6	4040	4183	2983	1526	2137	4474	5721	6200	4414
T7	3142	3496	2438	1633	3033	5056	5841	5822	3637
T8	2376	2558	1629	1710	3887	5999	6576	6128	3412
T9	1514	2554	2117	2688	4662	6335	6435	5515	2505
VV01	13143	15410	15192	14938	14145	11500	8475	7575	10904
VV02	14190	16421	16131	15757	14756	11922	9009	8523	11947
VV03	14634	16838	16500	16052	14931	11999	9167	8923	12394
VV04	15144	17318	16935	16415	15175	12154	9417	9405	12909
VV05	12491	14750	14519	14255	13471	10855	7816	6900	10250
VV06	13451	15681	15391	15027	14064	11277	8330	7782	11208
VV07	13707	15902	15558	15111	14017	11127	8258	7987	11467
VV08	11950	14185	13913	13599	12760	10123	7089	6297	9707
VV09	12696	14918	14621	14257	13318	10574	7598	7015	10453
VV10	11062	13229	12862	12423	11439	8728	5724	5317	8832
VV11	11730	13874	13473	12972	11866	9031	6112	5977	9507
VV12	12477	14611	14191	13650	12458	9533	6694	6723	10257
VV13	13858	15983	15545	14958	13652	10613	7901	8104	11640
VV14	9330	11388	10913	10350	9281	6617	3573	3632	7159
VV15	10233	12319	11865	11311	10199	7436	4457	4498	8041
VV16	9796	11725	11127	10365	8973	6030	3221	4311	7714
VV17	10568	12515	11923	11155	9710	6684	3981	5016	8465
VV18	10384	12248	11591	10728	9150	6045	3497	5009	8346
VV19	11507	13311	12600	11632	9846	6579	4412	6201	9504
VV20	10898	12614	11849	10806	8936	5641	3648	5839	8976
VV21	11592	13278	12487	11394	9419	6064	4302	6553	9686

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Hukkalansalo_Varsavaara_Yhteisvaikutus_5_8_2024 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 Asuinrakennus 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]
T1	7 398	7 400	13,11	108,9	0,00	88,38	-	-	0,00	0,00	-
T10	1 621	1 632	31,67	108,9	0,00	75,25	-	-	0,00	0,00	-
T11	2 503	2 509	26,64	108,9	0,00	78,99	-	-	0,00	0,00	-
T12	3 319	3 323	23,18	108,9	0,00	81,43	-	-	0,00	0,00	-
T13	3 564	3 568	22,29	108,9	0,00	82,05	-	-	0,00	0,00	-
T14	5 260	5 263	17,28	108,9	0,00	85,42	-	-	0,00	0,00	-
T15	5 981	5 984	15,58	108,9	0,00	86,54	-	-	0,00	0,00	-
T16	6 739	6 741	14,19	108,9	0,00	87,57	-	-	0,00	0,00	-
T17	4 983	4 986	17,99	108,9	0,00	84,95	-	-	0,00	0,00	-
T18	4 144	4 147	20,37	108,9	0,00	83,36	-	-	0,00	0,00	-
T19	4 896	4 898	18,22	108,9	0,00	84,80	-	-	0,00	0,00	-
T2	6 743	6 746	14,18	108,9	0,00	87,58	-	-	0,00	0,00	-
T3	5 866	5 869	15,84	108,9	0,00	86,37	-	-	0,00	0,00	-
T4	5 151	5 153	17,55	108,9	0,00	85,24	-	-	0,00	0,00	-
T5	4 671	4 674	18,83	108,9	0,00	84,39	-	-	0,00	0,00	-
T6	4 040	4 044	20,70	108,9	0,00	83,14	-	-	0,00	0,00	-
T7	3 142	3 146	23,87	108,9	0,00	80,96	-	-	0,00	0,00	-
T8	2 376	2 382	27,26	108,9	0,00	78,54	-	-	0,00	0,00	-
T9	1 514	1 527	32,42	108,9	0,00	74,67	-	-	0,00	0,00	-
VV01	13 143	13 146	6,63	108,4	0,00	93,38	-	-	0,00	0,00	-
VV02	14 190	14 192	5,77	108,4	0,00	94,04	-	-	0,00	0,00	-
VV03	14 634	14 635	5,41	108,4	0,00	94,31	-	-	0,00	0,00	-
VV04	15 144	15 145	5,02	108,4	0,00	94,61	-	-	0,00	0,00	-
VV05	12 491	12 493	7,19	108,4	0,00	92,93	-	-	0,00	0,00	-
VV06	13 451	13 454	6,37	108,4	0,00	93,58	-	-	0,00	0,00	-
VV07	13 707	13 708	6,14	108,4	0,00	93,74	-	-	0,00	0,00	-
VV08	11 950	11 952	7,68	108,4	0,00	92,55	-	-	0,00	0,00	-
VV09	12 696	12 698	7,01	108,4	0,00	93,07	-	-	0,00	0,00	-
VV10	11 062	11 064	8,54	108,4	0,00	91,88	-	-	0,00	0,00	-
VV11	11 730	11 731	7,91	108,4	0,00	92,39	-	-	0,00	0,00	-
VV12	12 477	12 478	7,21	108,4	0,00	92,92	-	-	0,00	0,00	-
VV13	13 858	13 859	6,04	108,4	0,00	93,83	-	-	0,00	0,00	-
VV14	9 330	9 332	10,36	108,4	0,00	90,40	-	-	0,00	0,00	-
VV15	10 233	10 235	9,39	108,4	0,00	91,20	-	-	0,00	0,00	-
VV16	9 796	9 798	9,85	108,4	0,00	90,82	-	-	0,00	0,00	-
VV17	10 568	10 570	9,01	108,4	0,00	91,48	-	-	0,00	0,00	-
VV18	10 384	10 386	9,22	108,4	0,00	91,33	-	-	0,00	0,00	-
VV19	11 507	11 508	8,11	108,4	0,00	92,22	-	-	0,00	0,00	-
VV20	10 898	10 899	8,75	108,4	0,00	91,75	-	-	0,00	0,00	-
VV21	11 592	11 594	8,07	108,4	0,00	92,28	-	-	0,00	0,00	-
Sum			37,52								

- Data undefined due to calculation with octave data

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Hukkalsalo_Varsavaara_Yhteisvaikutus_5_8_2024 Noise calculation model: ISO 9613-2 General 8,0 m/s
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]
T1	7 846	7 848	12,42	108,9	0,00	88,89	-	-	0,00	0,00	-
T10	3 332	3 339	23,13	108,9	0,00	81,47	-	-	0,00	0,00	-
T11	4 208	4 213	20,17	108,9	0,00	83,49	-	-	0,00	0,00	-
T12	4 932	4 935	18,12	108,9	0,00	84,87	-	-	0,00	0,00	-
T13	4 573	4 577	19,10	108,9	0,00	84,21	-	-	0,00	0,00	-
T14	6 437	6 439	14,71	108,9	0,00	87,18	-	-	0,00	0,00	-
T15	7 151	7 154	13,50	108,9	0,00	88,09	-	-	0,00	0,00	-
T16	7 969	7 971	12,23	108,9	0,00	89,03	-	-	0,00	0,00	-
T17	6 524	6 527	14,56	108,9	0,00	87,29	-	-	0,00	0,00	-
T18	5 942	5 944	15,67	108,9	0,00	86,48	-	-	0,00	0,00	-
T19	6 695	6 698	14,26	108,9	0,00	87,52	-	-	0,00	0,00	-
T2	7 204	7 206	13,41	108,9	0,00	88,15	-	-	0,00	0,00	-
T3	6 406	6 408	14,76	108,9	0,00	87,13	-	-	0,00	0,00	-
T4	5 709	5 711	16,20	108,9	0,00	86,13	-	-	0,00	0,00	-
T5	4 868	4 872	18,29	108,9	0,00	84,75	-	-	0,00	0,00	-
T6	4 183	4 187	20,25	108,9	0,00	83,44	-	-	0,00	0,00	-
T7	3 496	3 501	22,53	108,9	0,00	81,88	-	-	0,00	0,00	-
T8	2 558	2 565	26,37	108,9	0,00	79,18	-	-	0,00	0,00	-
T9	2 554	2 562	26,39	108,9	0,00	79,17	-	-	0,00	0,00	-
VV01	15 410	15 413	4,84	108,4	0,00	94,76	-	-	0,00	0,00	-
VV02	16 421	16 423	4,11	108,4	0,00	95,31	-	-	0,00	0,00	-
VV03	16 838	16 839	3,82	108,4	0,00	95,53	-	-	0,00	0,00	-
VV04	17 318	17 319	3,50	108,4	0,00	95,77	-	-	0,00	0,00	-
VV05	14 750	14 752	5,34	108,4	0,00	94,38	-	-	0,00	0,00	-
VV06	15 681	15 683	4,63	108,4	0,00	94,91	-	-	0,00	0,00	-
VV07	15 902	15 903	4,48	108,4	0,00	95,03	-	-	0,00	0,00	-
VV08	14 185	14 186	5,76	108,4	0,00	94,04	-	-	0,00	0,00	-
VV09	14 918	14 920	5,20	108,4	0,00	94,48	-	-	0,00	0,00	-
VV10	13 229	13 230	6,56	108,4	0,00	93,43	-	-	0,00	0,00	-
VV11	13 874	13 875	6,02	108,4	0,00	93,84	-	-	0,00	0,00	-
VV12	14 611	14 612	5,44	108,4	0,00	94,29	-	-	0,00	0,00	-
VV13	15 983	15 984	4,41	108,4	0,00	95,07	-	-	0,00	0,00	-
VV14	11 388	11 389	8,19	108,4	0,00	92,13	-	-	0,00	0,00	-
VV15	12 319	12 321	7,33	108,4	0,00	92,81	-	-	0,00	0,00	-
VV16	11 725	11 727	7,89	108,4	0,00	92,38	-	-	0,00	0,00	-
VV17	12 515	12 516	7,16	108,4	0,00	92,95	-	-	0,00	0,00	-
VV18	12 248	12 249	7,44	108,4	0,00	92,76	-	-	0,00	0,00	-
VV19	13 311	13 312	6,52	108,4	0,00	93,49	-	-	0,00	0,00	-
VV20	12 614	12 615	7,13	108,4	0,00	93,02	-	-	0,00	0,00	-
VV21	13 278	13 280	6,56	108,4	0,00	93,46	-	-	0,00	0,00	-
Sum			33,08								

- 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]
T1	6 620	6 622	14,39	108,9	0,00	87,42	-	-	0,00	0,00	-
T10	3 022	3 026	24,35	108,9	0,00	80,62	-	-	0,00	0,00	-
T11	3 743	3 746	21,67	108,9	0,00	82,47	-	-	0,00	0,00	-
T12	4 330	4 332	19,81	108,9	0,00	83,73	-	-	0,00	0,00	-
T13	3 679	3 682	21,89	108,9	0,00	82,32	-	-	0,00	0,00	-
T14	5 505	5 507	16,68	108,9	0,00	85,82	-	-	0,00	0,00	-
T15	6 191	6 193	15,15	108,9	0,00	86,84	-	-	0,00	0,00	-
T16	7 013	7 014	13,73	108,9	0,00	87,92	-	-	0,00	0,00	-
T17	5 780	5 781	16,04	108,9	0,00	86,24	-	-	0,00	0,00	-
T18	5 391	5 393	16,96	108,9	0,00	85,64	-	-	0,00	0,00	-
T19	6 110	6 112	15,30	108,9	0,00	86,72	-	-	0,00	0,00	-
T2	5 992	5 994	15,56	108,9	0,00	86,55	-	-	0,00	0,00	-
T3	5 233	5 235	17,35	108,9	0,00	85,38	-	-	0,00	0,00	-
T4	4 563	4 565	19,13	108,9	0,00	84,19	-	-	0,00	0,00	-
T5	3 649	3 652	22,00	108,9	0,00	82,25	-	-	0,00	0,00	-

To be continued on next page...

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Hukkalansalo_Varsavaara_Yhteisvaikutus_5_8_2024 Noise calculation model: ISO 9613-2 General 8,0 m/s

...continued from previous page

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]
T6	2 983	2 986	24,51	108,9	0,00	80,50	-	-	0,00	0,00	-
T7	2 438	2 442	26,96	108,9	0,00	78,76	-	-	0,00	0,00	-
T8	1 629	1 636	31,64	108,9	0,00	75,28	-	-	0,00	0,00	-
T9	2 117	2 123	28,63	108,9	0,00	77,54	-	-	0,00	0,00	-
VV01	15 192	15 194	5,00	108,4	0,00	94,63	-	-	0,00	0,00	-
VV02	16 131	16 131	4,31	108,4	0,00	95,15	-	-	0,00	0,00	-
VV03	16 500	16 500	4,05	108,4	0,00	95,35	-	-	0,00	0,00	-
VV04	16 935	16 935	3,74	108,4	0,00	95,58	-	-	0,00	0,00	-
VV05	14 519	14 520	5,51	108,4	0,00	94,24	-	-	0,00	0,00	-
VV06	15 391	15 392	4,85	108,4	0,00	94,75	-	-	0,00	0,00	-
VV07	15 558	15 559	4,72	108,4	0,00	94,84	-	-	0,00	0,00	-
VV08	13 913	13 915	6,00	108,4	0,00	93,87	-	-	0,00	0,00	-
VV09	14 621	14 622	5,43	108,4	0,00	94,30	-	-	0,00	0,00	-
VV10	12 862	12 863	6,86	108,4	0,00	93,19	-	-	0,00	0,00	-
VV11	13 473	13 474	6,33	108,4	0,00	93,59	-	-	0,00	0,00	-
VV12	14 191	14 192	5,75	108,4	0,00	94,04	-	-	0,00	0,00	-
VV13	15 545	15 546	4,72	108,4	0,00	94,83	-	-	0,00	0,00	-
VV14	10 913	10 914	8,67	108,4	0,00	91,76	-	-	0,00	0,00	-
VV15	11 865	11 865	7,75	108,4	0,00	92,49	-	-	0,00	0,00	-
VV16	11 127	11 128	8,48	108,4	0,00	91,93	-	-	0,00	0,00	-
VV17	11 923	11 924	7,72	108,4	0,00	92,53	-	-	0,00	0,00	-
VV18	11 591	11 592	8,06	108,4	0,00	92,28	-	-	0,00	0,00	-
VV19	12 600	12 601	7,14	108,4	0,00	93,01	-	-	0,00	0,00	-
VV20	11 849	11 850	7,81	108,4	0,00	92,47	-	-	0,00	0,00	-
VV21	12 487	12 489	7,19	108,4	0,00	92,93	-	-	0,00	0,00	-
Sum			36,35								

- Data undefined due to calculation with octave data

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]
T1	4 868	4 871	18,32	108,9	0,00	84,75	-	-	0,00	0,00	-
T10	3 423	3 429	22,79	108,9	0,00	81,70	-	-	0,00	0,00	-
T11	3 730	3 735	21,75	108,9	0,00	82,45	-	-	0,00	0,00	-
T12	3 978	3 982	20,98	108,9	0,00	83,00	-	-	0,00	0,00	-
T13	2 882	2 888	25,07	108,9	0,00	80,21	-	-	0,00	0,00	-
T14	4 396	4 399	19,80	108,9	0,00	83,87	-	-	0,00	0,00	-
T15	4 980	4 983	18,16	108,9	0,00	84,95	-	-	0,00	0,00	-
T16	5 771	5 774	16,20	108,9	0,00	86,23	-	-	0,00	0,00	-
T17	5 001	5 004	18,09	108,9	0,00	84,99	-	-	0,00	0,00	-
T18	4 989	4 992	18,06	108,9	0,00	84,97	-	-	0,00	0,00	-
T19	5 583	5 586	16,61	108,9	0,00	85,94	-	-	0,00	0,00	-
T2	4 278	4 282	20,00	108,9	0,00	83,63	-	-	0,00	0,00	-
T3	3 629	3 633	22,11	108,9	0,00	82,21	-	-	0,00	0,00	-
T4	3 062	3 067	24,25	108,9	0,00	80,74	-	-	0,00	0,00	-
T5	2 031	2 039	29,20	108,9	0,00	77,19	-	-	0,00	0,00	-
T6	1 526	1 537	32,65	108,9	0,00	74,73	-	-	0,00	0,00	-
T7	1 633	1 642	31,75	108,9	0,00	75,31	-	-	0,00	0,00	-
T8	1 710	1 720	31,07	108,9	0,00	75,71	-	-	0,00	0,00	-
T9	2 688	2 696	25,77	108,9	0,00	79,61	-	-	0,00	0,00	-
VV01	14 938	14 941	5,22	108,4	0,00	94,49	-	-	0,00	0,00	-
VV02	15 757	15 758	4,63	108,4	0,00	94,95	-	-	0,00	0,00	-
VV03	16 052	16 053	4,42	108,4	0,00	95,11	-	-	0,00	0,00	-
VV04	16 415	16 416	4,17	108,4	0,00	95,31	-	-	0,00	0,00	-
VV05	14 255	14 258	5,75	108,4	0,00	94,08	-	-	0,00	0,00	-
VV06	15 027	15 030	5,17	108,4	0,00	94,54	-	-	0,00	0,00	-
VV07	15 111	15 112	5,11	108,4	0,00	94,59	-	-	0,00	0,00	-
VV08	13 599	13 601	6,29	108,4	0,00	93,67	-	-	0,00	0,00	-
VV09	14 257	14 259	5,76	108,4	0,00	94,08	-	-	0,00	0,00	-
VV10	12 423	12 425	7,32	108,4	0,00	92,89	-	-	0,00	0,00	-
VV11	12 972	12 973	6,83	108,4	0,00	93,26	-	-	0,00	0,00	-
VV12	13 650	13 651	6,27	108,4	0,00	93,70	-	-	0,00	0,00	-

To be continued on next page...

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Hukkalansalo_Varsavaara_Yhteisvaikutus_5_8_2024 Noise calculation model: ISO 9613-2 General 8,0 m/s

...continued from previous page

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]
VV13	14 958	14 959	5,25	108,4	0,00	94,50	-	-	0,00	0,00	-
VV14	10 350	10 352	9,34	108,4	0,00	91,30	-	-	0,00	0,00	-
VV15	11 311	11 312	8,36	108,4	0,00	92,07	-	-	0,00	0,00	-
VV16	10 365	10 367	9,40	108,4	0,00	91,31	-	-	0,00	0,00	-
VV17	11 155	11 156	8,60	108,4	0,00	91,95	-	-	0,00	0,00	-
VV18	10 728	10 729	9,04	108,4	0,00	91,61	-	-	0,00	0,00	-
VV19	11 632	11 633	8,12	108,4	0,00	92,31	-	-	0,00	0,00	-
VV20	10 806	10 808	8,88	108,4	0,00	91,67	-	-	0,00	0,00	-
VV21	11 394	11 396	8,29	108,4	0,00	92,14	-	-	0,00	0,00	-
Sum			38,86								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: E Lomarakennus E

Wind speed: 8,0 m/s

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]
T1	2 075	2 082	29,58	108,9	0,00	77,37	-	-	0,00	0,00	-
T10	4 940	4 944	18,10	108,9	0,00	84,88	-	-	0,00	0,00	-
T11	4 651	4 655	18,88	108,9	0,00	84,36	-	-	0,00	0,00	-
T12	4 334	4 338	19,80	108,9	0,00	83,75	-	-	0,00	0,00	-
T13	3 139	3 143	23,88	108,9	0,00	80,95	-	-	0,00	0,00	-
T14	3 240	3 245	23,48	108,9	0,00	81,22	-	-	0,00	0,00	-
T15	3 423	3 428	22,79	108,9	0,00	81,70	-	-	0,00	0,00	-
T16	3 978	3 982	20,89	108,9	0,00	83,00	-	-	0,00	0,00	-
T17	4 294	4 297	19,92	108,9	0,00	83,66	-	-	0,00	0,00	-
T18	4 924	4 927	18,14	108,9	0,00	84,85	-	-	0,00	0,00	-
T19	5 162	5 165	17,52	108,9	0,00	85,26	-	-	0,00	0,00	-
T2	1 644	1 655	31,64	108,9	0,00	75,38	-	-	0,00	0,00	-
T3	1 539	1 549	32,25	108,9	0,00	74,80	-	-	0,00	0,00	-
T4	1 666	1 675	31,37	108,9	0,00	75,48	-	-	0,00	0,00	-
T5	1 523	1 534	32,37	108,9	0,00	74,72	-	-	0,00	0,00	-
T6	2 137	2 145	28,51	108,9	0,00	77,63	-	-	0,00	0,00	-
T7	3 033	3 038	24,30	108,9	0,00	80,65	-	-	0,00	0,00	-
T8	3 887	3 891	21,19	108,9	0,00	82,80	-	-	0,00	0,00	-
T9	4 662	4 666	18,85	108,9	0,00	84,38	-	-	0,00	0,00	-
VV01	14 145	14 148	5,82	108,4	0,00	94,01	-	-	0,00	0,00	-
VV02	14 756	14 758	5,35	108,4	0,00	94,38	-	-	0,00	0,00	-
VV03	14 931	14 932	5,21	108,4	0,00	94,48	-	-	0,00	0,00	-
VV04	15 175	15 177	5,03	108,4	0,00	94,62	-	-	0,00	0,00	-
VV05	13 471	13 473	6,37	108,4	0,00	93,59	-	-	0,00	0,00	-
VV06	14 064	14 067	5,89	108,4	0,00	93,96	-	-	0,00	0,00	-
VV07	14 017	14 019	5,93	108,4	0,00	93,93	-	-	0,00	0,00	-
VV08	12 760	12 762	6,98	108,4	0,00	93,12	-	-	0,00	0,00	-
VV09	13 318	13 321	6,50	108,4	0,00	93,49	-	-	0,00	0,00	-
VV10	11 439	11 441	8,20	108,4	0,00	92,17	-	-	0,00	0,00	-
VV11	11 866	11 867	7,80	108,4	0,00	92,49	-	-	0,00	0,00	-
VV12	12 458	12 459	7,26	108,4	0,00	92,91	-	-	0,00	0,00	-
VV13	13 652	13 654	6,23	108,4	0,00	93,70	-	-	0,00	0,00	-
VV14	9 281	9 283	10,48	108,4	0,00	90,35	-	-	0,00	0,00	-
VV15	10 199	10 201	9,46	108,4	0,00	91,17	-	-	0,00	0,00	-
VV16	8 973	8 975	10,83	108,4	0,00	90,06	-	-	0,00	0,00	-
VV17	9 710	9 712	9,98	108,4	0,00	90,75	-	-	0,00	0,00	-
VV18	9 150	9 152	10,60	108,4	0,00	90,23	-	-	0,00	0,00	-
VV19	9 846	9 848	9,78	108,4	0,00	90,87	-	-	0,00	0,00	-
VV20	8 936	8 938	10,83	108,4	0,00	90,03	-	-	0,00	0,00	-
VV21	9 419	9 421	10,26	108,4	0,00	90,48	-	-	0,00	0,00	-
Sum			39,87								

- Data undefined due to calculation with octave data

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Hukkalsalo_Varsavaara_Yhteisvaikutus_5_8_2024 Noise calculation model: ISO 9613-2 General 8,0 m/s

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]
T1	1 536	1 550	32,25	108,9	0,00	74,81	-	-	0,00	0,00	-
T10	6 096	6 100	15,33	108,9	0,00	86,71	-	-	0,00	0,00	-
T11	5 343	5 348	17,07	108,9	0,00	85,56	-	-	0,00	0,00	-
T12	4 604	4 608	19,01	108,9	0,00	84,27	-	-	0,00	0,00	-
T13	4 143	4 148	20,37	108,9	0,00	83,36	-	-	0,00	0,00	-
T14	2 516	2 524	26,57	108,9	0,00	79,04	-	-	0,00	0,00	-
T15	1 895	1 906	29,89	108,9	0,00	76,60	-	-	0,00	0,00	-
T16	1 557	1 569	32,11	108,9	0,00	74,91	-	-	0,00	0,00	-
T17	3 323	3 329	23,16	108,9	0,00	81,45	-	-	0,00	0,00	-
T18	4 412	4 417	19,56	108,9	0,00	83,90	-	-	0,00	0,00	-
T19	4 105	4 110	20,49	108,9	0,00	83,28	-	-	0,00	0,00	-
T2	1 776	1 789	30,62	108,9	0,00	76,05	-	-	0,00	0,00	-
T3	2 254	2 263	27,87	108,9	0,00	78,09	-	-	0,00	0,00	-
T4	2 876	2 883	24,95	108,9	0,00	80,20	-	-	0,00	0,00	-
T5	3 860	3 866	21,27	108,9	0,00	82,74	-	-	0,00	0,00	-
T6	4 474	4 479	19,38	108,9	0,00	84,02	-	-	0,00	0,00	-
T7	5 056	5 060	17,79	108,9	0,00	85,08	-	-	0,00	0,00	-
T8	5 999	6 003	15,54	108,9	0,00	86,57	-	-	0,00	0,00	-
T9	6 335	6 339	14,89	108,9	0,00	87,04	-	-	0,00	0,00	-
VV01	11 500	11 504	8,13	108,4	0,00	92,22	-	-	0,00	0,00	-
VV02	11 922	11 924	7,71	108,4	0,00	92,53	-	-	0,00	0,00	-
VV03	11 999	12 001	7,63	108,4	0,00	92,58	-	-	0,00	0,00	-
VV04	12 154	12 156	7,50	108,4	0,00	92,70	-	-	0,00	0,00	-
VV05	10 855	10 859	8,76	108,4	0,00	91,72	-	-	0,00	0,00	-
VV06	11 277	11 281	8,33	108,4	0,00	92,05	-	-	0,00	0,00	-
VV07	11 127	11 130	8,48	108,4	0,00	91,93	-	-	0,00	0,00	-
VV08	10 123	10 126	9,54	108,4	0,00	91,11	-	-	0,00	0,00	-
VV09	10 574	10 578	9,04	108,4	0,00	91,49	-	-	0,00	0,00	-
VV10	8 728	8 730	11,12	108,4	0,00	89,82	-	-	0,00	0,00	-
VV11	9 031	9 034	10,75	108,4	0,00	90,12	-	-	0,00	0,00	-
VV12	9 533	9 535	10,15	108,4	0,00	90,59	-	-	0,00	0,00	-
VV13	10 613	10 615	9,00	108,4	0,00	91,52	-	-	0,00	0,00	-
VV14	6 617	6 621	14,06	108,4	0,00	87,42	-	-	0,00	0,00	-
VV15	7 436	7 439	12,82	108,4	0,00	88,43	-	-	0,00	0,00	-
VV16	6 030	6 035	15,01	108,4	0,00	86,61	-	-	0,00	0,00	-
VV17	6 684	6 688	13,90	108,4	0,00	87,51	-	-	0,00	0,00	-
VV18	6 045	6 049	14,95	108,4	0,00	86,63	-	-	0,00	0,00	-
VV19	6 579	6 582	14,05	108,4	0,00	87,37	-	-	0,00	0,00	-
VV20	5 641	5 646	15,81	108,4	0,00	86,03	-	-	0,00	0,00	-
VV21	6 064	6 069	14,91	108,4	0,00	86,66	-	-	0,00	0,00	-
Sum			39,12								

- 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]
T1	4 466	4 471	19,40	108,9	0,00	84,01	-	-	0,00	0,00	-
T10	5 800	5 804	15,99	108,9	0,00	86,28	-	-	0,00	0,00	-
T11	4 882	4 887	18,25	108,9	0,00	84,78	-	-	0,00	0,00	-
T12	4 086	4 091	20,55	108,9	0,00	83,24	-	-	0,00	0,00	-
T13	4 534	4 538	19,21	108,9	0,00	84,14	-	-	0,00	0,00	-
T14	2 848	2 856	25,06	108,9	0,00	80,11	-	-	0,00	0,00	-
T15	2 378	2 387	27,24	108,9	0,00	78,56	-	-	0,00	0,00	-
T16	1 816	1 827	30,38	108,9	0,00	76,24	-	-	0,00	0,00	-
T17	2 452	2 460	26,88	108,9	0,00	78,82	-	-	0,00	0,00	-
T18	3 227	3 233	23,53	108,9	0,00	81,19	-	-	0,00	0,00	-
T19	2 508	2 517	26,60	108,9	0,00	79,02	-	-	0,00	0,00	-
T2	4 367	4 372	19,69	108,9	0,00	83,81	-	-	0,00	0,00	-
T3	4 232	4 237	20,10	108,9	0,00	83,54	-	-	0,00	0,00	-
T4	4 407	4 411	19,58	108,9	0,00	83,89	-	-	0,00	0,00	-
T5	5 386	5 390	16,96	108,9	0,00	85,63	-	-	0,00	0,00	-

To be continued on next page...

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Hukkalsalo_Varsavaara_Yhteisvaikutus_5_8_2024 Noise calculation model: ISO 9613-2 General 8,0 m/s

...continued from previous page

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]
T6	5 721	5 725	16,17	108,9	0,00	86,16	-	-	0,00	0,00	-
T7	5 841	5 845	15,89	108,9	0,00	86,34	-	-	0,00	0,00	-
T8	6 576	6 579	14,46	108,9	0,00	87,36	-	-	0,00	0,00	-
T9	6 435	6 440	14,71	108,9	0,00	87,18	-	-	0,00	0,00	-
VV01	8 475	8 481	12,24	108,4	0,00	89,57	-	-	0,00	0,00	-
VV02	9 009	9 012	11,57	108,4	0,00	90,10	-	-	0,00	0,00	-
VV03	9 167	9 170	11,37	108,4	0,00	90,25	-	-	0,00	0,00	-
VV04	9 417	9 420	11,05	108,4	0,00	90,48	-	-	0,00	0,00	-
VV05	7 816	7 821	13,14	108,4	0,00	88,87	-	-	0,00	0,00	-
VV06	8 330	8 335	12,43	108,4	0,00	89,42	-	-	0,00	0,00	-
VV07	8 258	8 261	12,53	108,4	0,00	89,34	-	-	0,00	0,00	-
VV08	7 089	7 094	14,19	108,4	0,00	88,02	-	-	0,00	0,00	-
VV09	7 598	7 603	13,43	108,4	0,00	88,62	-	-	0,00	0,00	-
VV10	5 724	5 728	16,54	108,4	0,00	86,16	-	-	0,00	0,00	-
VV11	6 112	6 115	15,70	108,4	0,00	86,73	-	-	0,00	0,00	-
VV12	6 694	6 697	14,78	108,4	0,00	87,52	-	-	0,00	0,00	-
VV13	7 901	7 904	13,00	108,4	0,00	88,96	-	-	0,00	0,00	-
VV14	3 573	3 580	22,40	108,4	0,00	82,08	-	-	0,00	0,00	-
VV15	4 457	4 462	19,66	108,4	0,00	83,99	-	-	0,00	0,00	-
VV16	3 221	3 229	23,62	108,4	0,00	81,18	-	-	0,00	0,00	-
VV17	3 981	3 987	21,01	108,4	0,00	83,01	-	-	0,00	0,00	-
VV18	3 497	3 502	22,56	108,4	0,00	81,89	-	-	0,00	0,00	-
VV19	4 412	4 417	19,57	108,4	0,00	83,90	-	-	0,00	0,00	-
VV20	3 648	3 654	21,77	108,4	0,00	82,26	-	-	0,00	0,00	-
VV21	4 302	4 309	19,55	108,4	0,00	83,69	-	-	0,00	0,00	-
Sum			37,33								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: H Lomarakennus H

Wind speed: 8,0 m/s

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]
T1	6 818	6 821	14,05	108,9	0,00	87,68	-	-	0,00	0,00	-
T10	4 631	4 637	18,93	108,9	0,00	84,32	-	-	0,00	0,00	-
T11	3 888	3 894	21,18	108,9	0,00	82,81	-	-	0,00	0,00	-
T12	3 476	3 482	22,60	108,9	0,00	81,84	-	-	0,00	0,00	-
T13	4 645	4 649	18,90	108,9	0,00	84,35	-	-	0,00	0,00	-
T14	4 110	4 115	20,47	108,9	0,00	83,29	-	-	0,00	0,00	-
T15	4 260	4 265	20,01	108,9	0,00	83,60	-	-	0,00	0,00	-
T16	4 335	4 340	19,79	108,9	0,00	83,75	-	-	0,00	0,00	-
T17	3 009	3 016	24,39	108,9	0,00	80,59	-	-	0,00	0,00	-
T18	2 497	2 506	26,65	108,9	0,00	78,98	-	-	0,00	0,00	-
T19	2 123	2 133	28,57	108,9	0,00	77,58	-	-	0,00	0,00	-
T2	6 441	6 445	14,70	108,9	0,00	87,18	-	-	0,00	0,00	-
T3	5 880	5 884	15,81	108,9	0,00	86,39	-	-	0,00	0,00	-
T4	5 624	5 628	16,39	108,9	0,00	86,01	-	-	0,00	0,00	-
T5	6 235	6 239	15,07	108,9	0,00	86,90	-	-	0,00	0,00	-
T6	6 200	6 204	15,13	108,9	0,00	86,85	-	-	0,00	0,00	-
T7	5 822	5 826	15,94	108,9	0,00	86,31	-	-	0,00	0,00	-
T8	6 128	6 132	15,26	108,9	0,00	86,75	-	-	0,00	0,00	-
T9	5 515	5 520	16,65	108,9	0,00	85,84	-	-	0,00	0,00	-
VV01	7 575	7 581	13,58	108,4	0,00	88,59	-	-	0,00	0,00	-
VV02	8 523	8 526	12,27	108,4	0,00	89,61	-	-	0,00	0,00	-
VV03	8 923	8 926	11,74	108,4	0,00	90,01	-	-	0,00	0,00	-
VV04	9 405	9 408	11,14	108,4	0,00	90,47	-	-	0,00	0,00	-
VV05	6 900	6 906	14,59	108,4	0,00	87,78	-	-	0,00	0,00	-
VV06	7 782	7 787	13,26	108,4	0,00	88,83	-	-	0,00	0,00	-
VV07	7 987	7 990	12,96	108,4	0,00	89,05	-	-	0,00	0,00	-
VV08	6 297	6 302	15,52	108,4	0,00	86,99	-	-	0,00	0,00	-
VV09	7 015	7 020	14,37	108,4	0,00	87,93	-	-	0,00	0,00	-
VV10	5 317	5 322	17,52	108,4	0,00	85,52	-	-	0,00	0,00	-
VV11	5 977	5 981	16,04	108,4	0,00	86,53	-	-	0,00	0,00	-
VV12	6 723	6 726	14,77	108,4	0,00	87,55	-	-	0,00	0,00	-

To be continued on next page...

DECIBEL - Detailed results

Calculation: Hukkalsalo_Varsavaara_Yhteisvaikutus_5_8_2024 Noise calculation model: ISO 9613-2 General 8,0 m/s

...continued from previous page

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]
VV13	8 104	8 106	12,76	108,4	0,00	89,18	-	-	0,00	0,00	-
VV14	3 632	3 639	22,01	108,4	0,00	82,22	-	-	0,00	0,00	-
VV15	4 498	4 503	19,47	108,4	0,00	84,07	-	-	0,00	0,00	-
VV16	4 311	4 318	19,21	108,4	0,00	83,70	-	-	0,00	0,00	-
VV17	5 016	5 020	17,57	108,4	0,00	85,01	-	-	0,00	0,00	-
VV18	5 009	5 013	17,36	108,4	0,00	85,00	-	-	0,00	0,00	-
VV19	6 201	6 205	14,72	108,4	0,00	86,85	-	-	0,00	0,00	-
VV20	5 839	5 843	15,42	108,4	0,00	86,33	-	-	0,00	0,00	-
VV21	6 553	6 558	14,13	108,4	0,00	87,33	-	-	0,00	0,00	-
Sum			35,36								

- Data undefined due to calculation with octave data

Noise sensitive area: I Lomarakennus I

Wind speed: 8,0 m/s

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]
T1	6 906	6 908	13,90	108,9	0,00	87,79	-	-	0,00	0,00	-
T10	1 663	1 673	31,38	108,9	0,00	75,47	-	-	0,00	0,00	-
T11	1 655	1 664	31,45	108,9	0,00	75,42	-	-	0,00	0,00	-
T12	2 182	2 188	28,27	108,9	0,00	77,80	-	-	0,00	0,00	-
T13	3 180	3 184	23,72	108,9	0,00	81,06	-	-	0,00	0,00	-
T14	4 235	4 238	20,09	108,9	0,00	83,54	-	-	0,00	0,00	-
T15	4 864	4 866	18,30	108,9	0,00	84,74	-	-	0,00	0,00	-
T16	5 475	5 477	16,75	108,9	0,00	85,77	-	-	0,00	0,00	-
T17	3 544	3 547	22,36	108,9	0,00	82,00	-	-	0,00	0,00	-
T18	2 480	2 486	26,75	108,9	0,00	78,91	-	-	0,00	0,00	-
T19	3 124	3 128	23,94	108,9	0,00	80,90	-	-	0,00	0,00	-
T2	6 305	6 308	14,94	108,9	0,00	87,00	-	-	0,00	0,00	-
T3	5 460	5 463	16,79	108,9	0,00	85,75	-	-	0,00	0,00	-
T4	4 846	4 849	18,35	108,9	0,00	84,71	-	-	0,00	0,00	-
T5	4 831	4 834	18,39	108,9	0,00	84,69	-	-	0,00	0,00	-
T6	4 414	4 417	19,56	108,9	0,00	83,90	-	-	0,00	0,00	-
T7	3 637	3 641	22,03	108,9	0,00	82,22	-	-	0,00	0,00	-
T8	3 412	3 417	22,83	108,9	0,00	81,67	-	-	0,00	0,00	-
T9	2 505	2 512	26,62	108,9	0,00	79,00	-	-	0,00	0,00	-
VV01	10 904	10 908	8,70	108,4	0,00	91,75	-	-	0,00	0,00	-
VV02	11 947	11 949	7,69	108,4	0,00	92,55	-	-	0,00	0,00	-
VV03	12 394	12 395	7,28	108,4	0,00	92,86	-	-	0,00	0,00	-
VV04	12 909	12 910	6,81	108,4	0,00	93,22	-	-	0,00	0,00	-
VV05	10 250	10 253	9,37	108,4	0,00	91,22	-	-	0,00	0,00	-
VV06	11 208	11 211	8,39	108,4	0,00	91,99	-	-	0,00	0,00	-
VV07	11 467	11 469	8,13	108,4	0,00	92,19	-	-	0,00	0,00	-
VV08	9 707	9 709	9,96	108,4	0,00	90,74	-	-	0,00	0,00	-
VV09	10 453	10 456	9,15	108,4	0,00	91,39	-	-	0,00	0,00	-
VV10	8 832	8 834	10,96	108,4	0,00	89,92	-	-	0,00	0,00	-
VV11	9 507	9 509	10,19	108,4	0,00	90,56	-	-	0,00	0,00	-
VV12	10 257	10 258	9,39	108,4	0,00	91,22	-	-	0,00	0,00	-
VV13	11 640	11 641	7,99	108,4	0,00	92,32	-	-	0,00	0,00	-
VV14	7 159	7 162	13,21	108,4	0,00	88,10	-	-	0,00	0,00	-
VV15	8 041	8 043	11,99	108,4	0,00	89,11	-	-	0,00	0,00	-
VV16	7 714	7 716	12,39	108,4	0,00	88,75	-	-	0,00	0,00	-
VV17	8 465	8 467	11,41	108,4	0,00	89,55	-	-	0,00	0,00	-
VV18	8 346	8 348	11,56	108,4	0,00	89,43	-	-	0,00	0,00	-
VV19	9 504	9 505	10,18	108,4	0,00	90,56	-	-	0,00	0,00	-
VV20	8 976	8 978	10,83	108,4	0,00	90,06	-	-	0,00	0,00	-
VV21	9 686	9 688	10,01	108,4	0,00	90,72	-	-	0,00	0,00	-
Sum			37,89								

- Data undefined due to calculation with octave data

Project:
takiankangas_hukkala

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
5.8.2024 15.12/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Hukkalanalo_Varsavaara_Yhteisvaikutus_5_8_2024

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_takiankangas_hukkala_RECOVER001 27.4.2022 12.53.05_0.w2r (6)

Area type with hard ground: järvivesistöt

Ground factor for hard ground: 0,0

Meteorological coefficient, CO:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

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

Noise values in calculation:

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

Pure tones:

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 RD220 HH200 7200 220.0 !O!

Noise: V172 - 7,2 MW PO7200 STE + 2dB(A)

Source Source/Date Creator Edited

Vestas 15.11.2022 USER 2.8.2024 16.45

DMS no.: 0128-4336_00

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]	[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	

WTG: NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !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 5.8.2024 12.26

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]	[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 Asuinrakennus 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

Project:

takiankangas_hukkala

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi

Calculated:

5.8.2024 15.12/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Hukkalansalo_Varsavaara_Yhteisvaikutus_5_8_2024

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 Lomarakennus 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 Lomarakennus 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 Lomarakennus I

Predefined calculation standard:

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

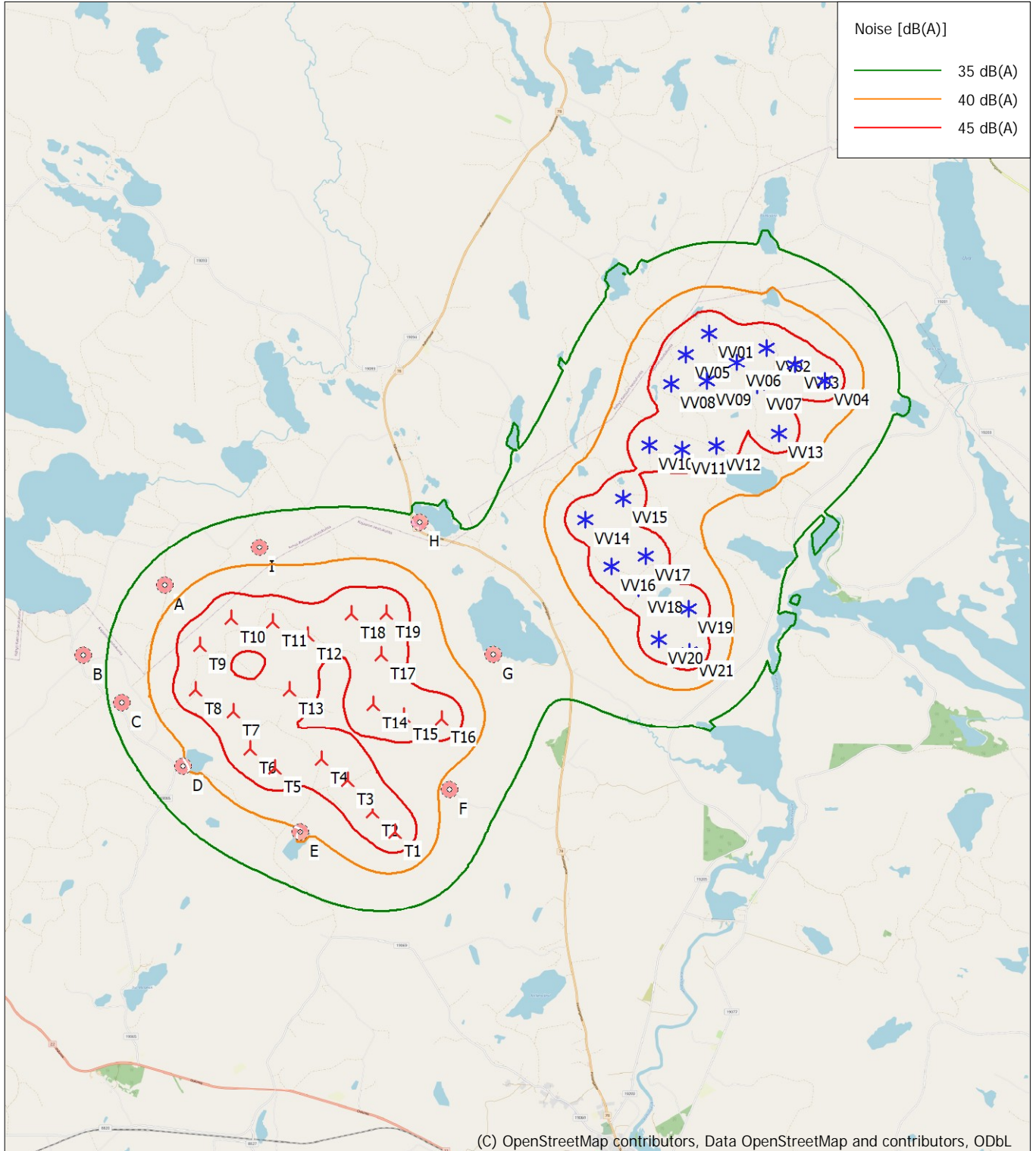
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Map 8,0 m/s

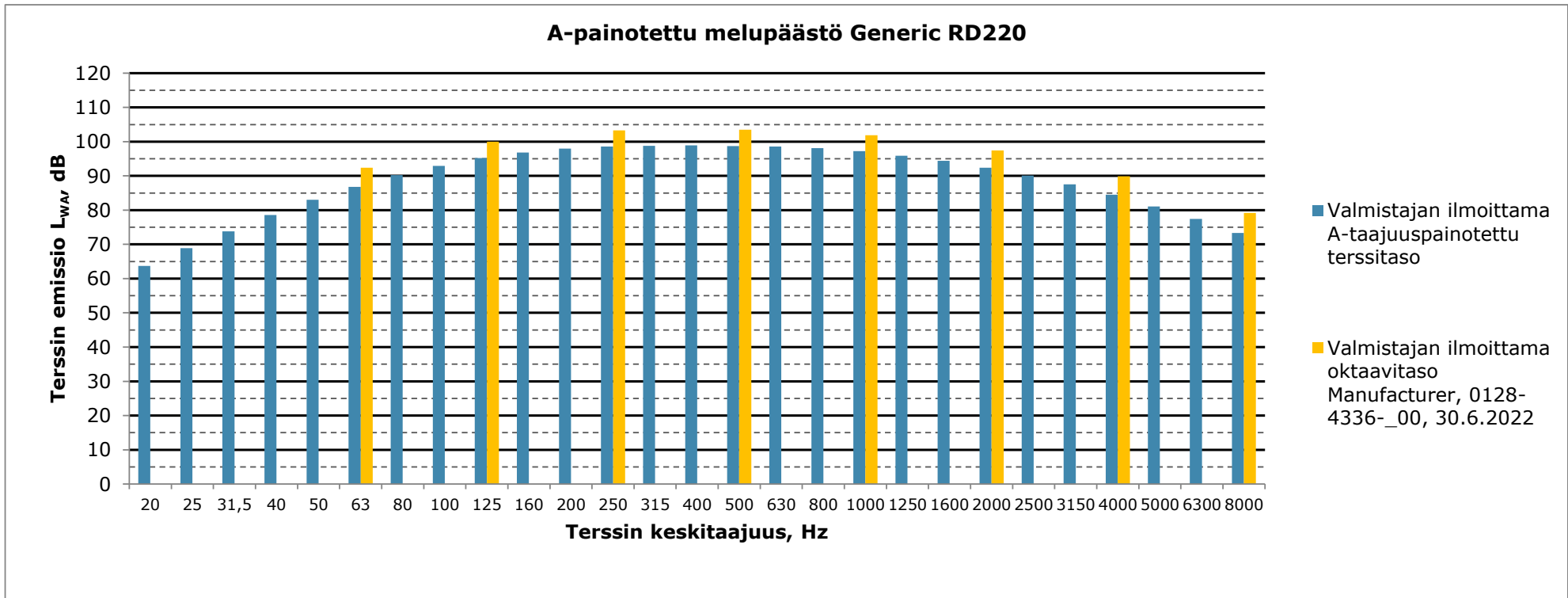
Calculation: Hukkalansalo_Varsavaara_Yhteisvaikutus_5_8_2024

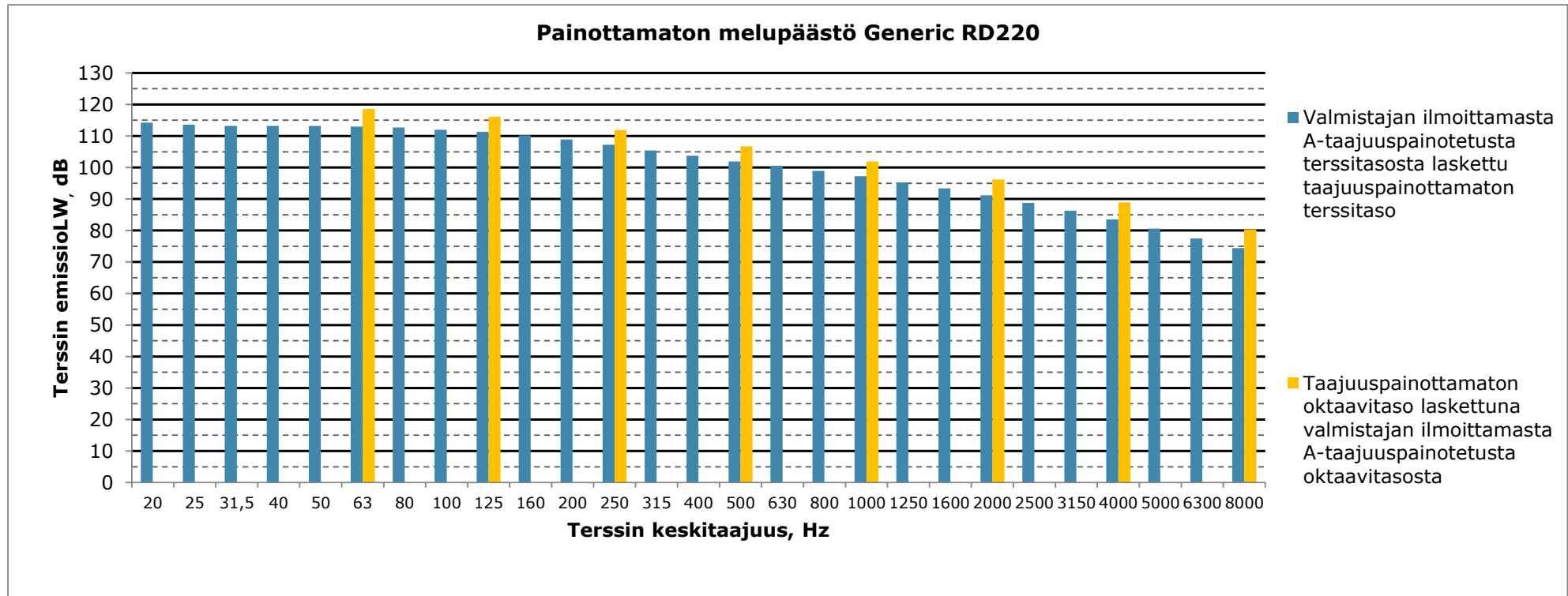


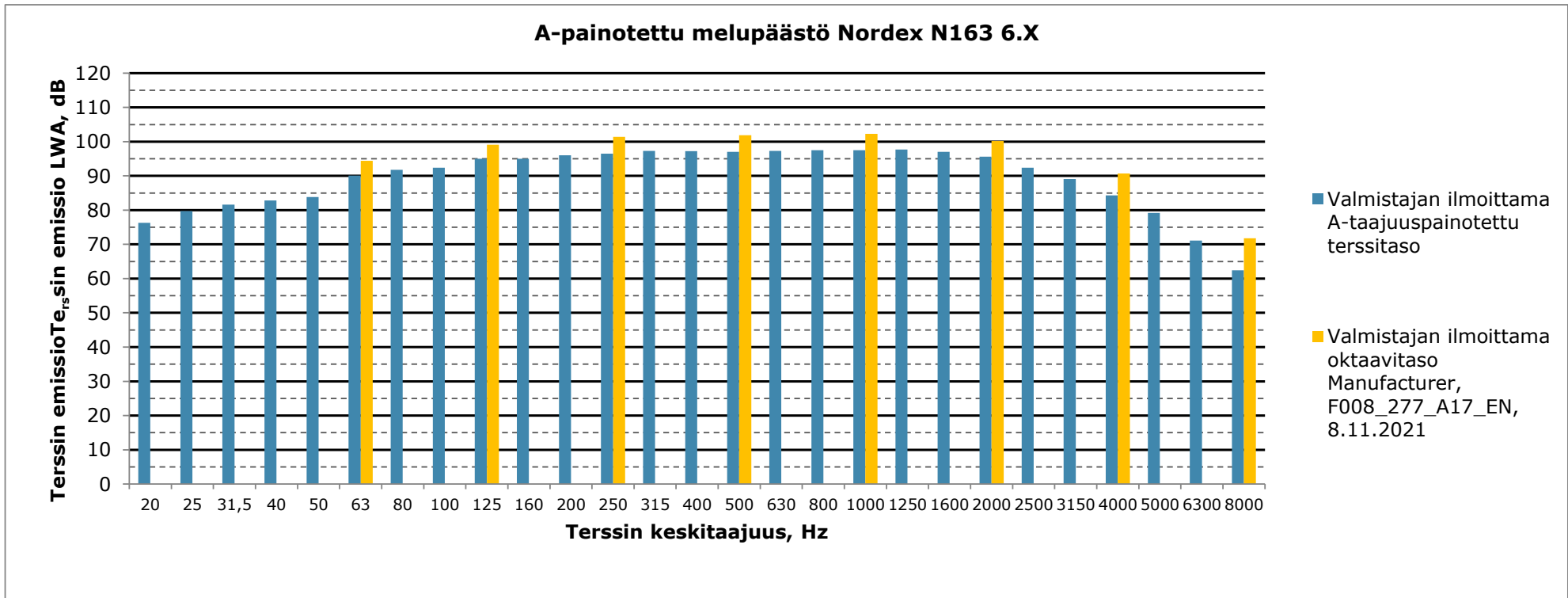
Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:125 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 537 669 North: 7 155 454
 ▲ New WTG * Existing WTG 🏠 Noise sensitive area
 Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 8,0 m/s
 Height above sea level from active line object

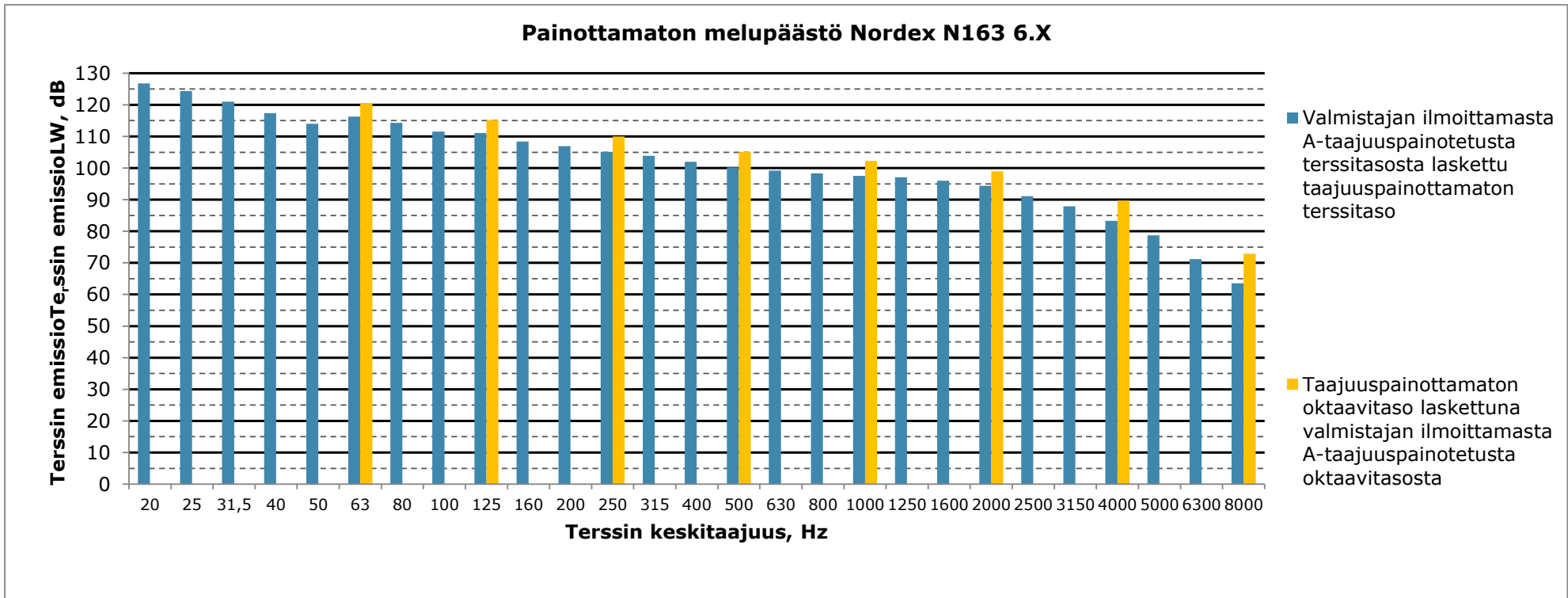
7.8.2024

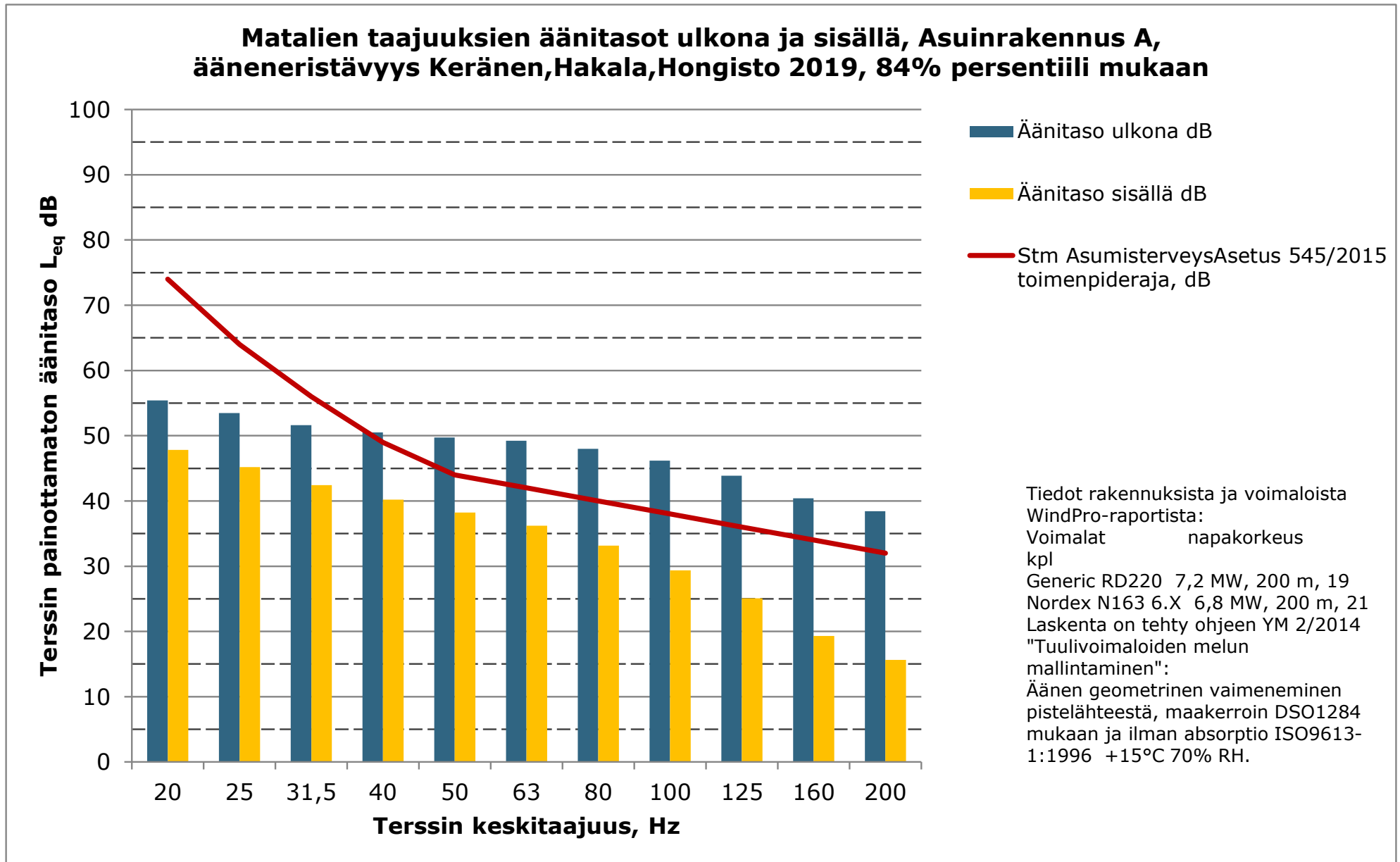
Liite 4. Hukkalansalo tuulivoimapuisto – matalataajuisen yhteismelun rakennuskohtaiset arvot

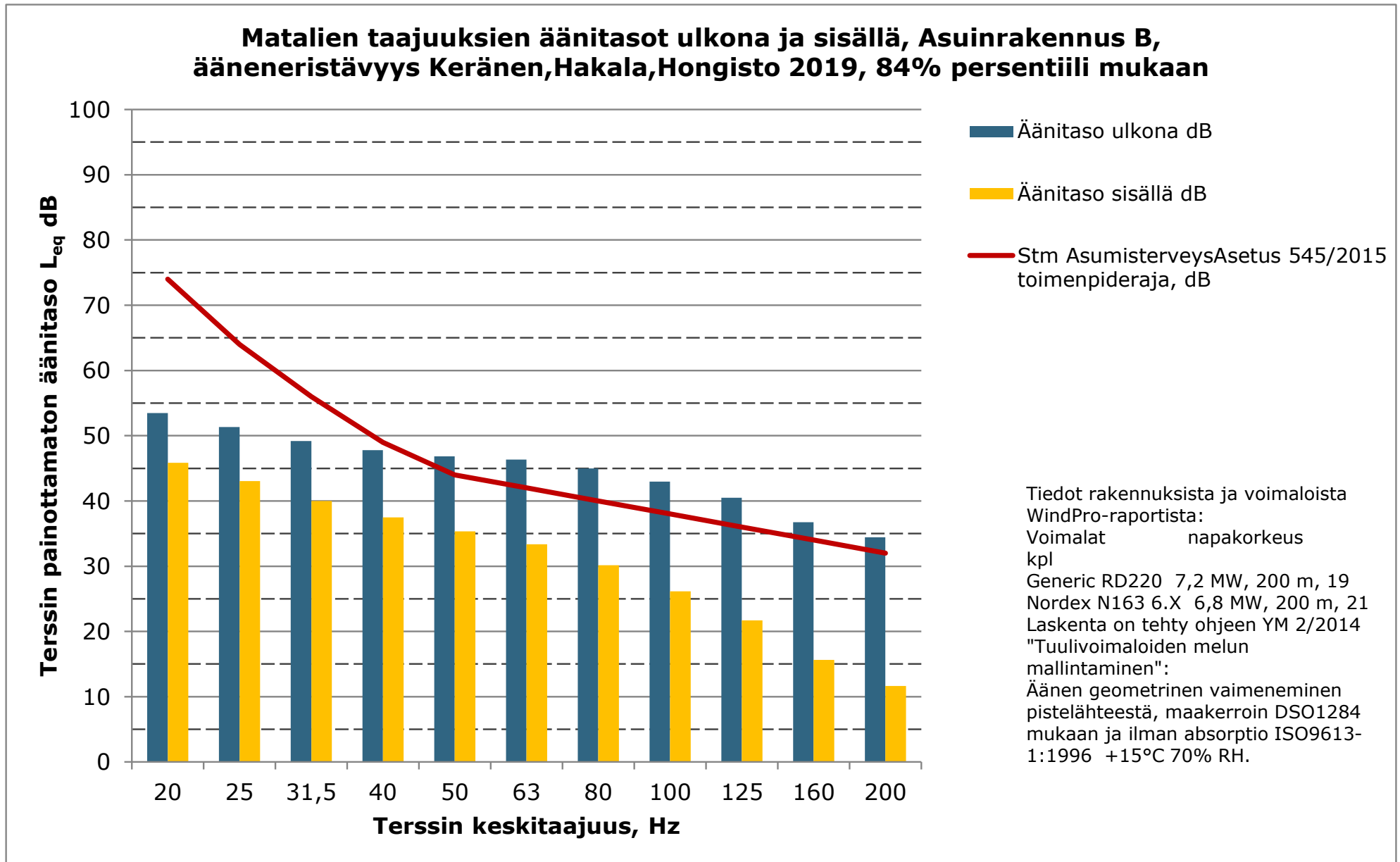


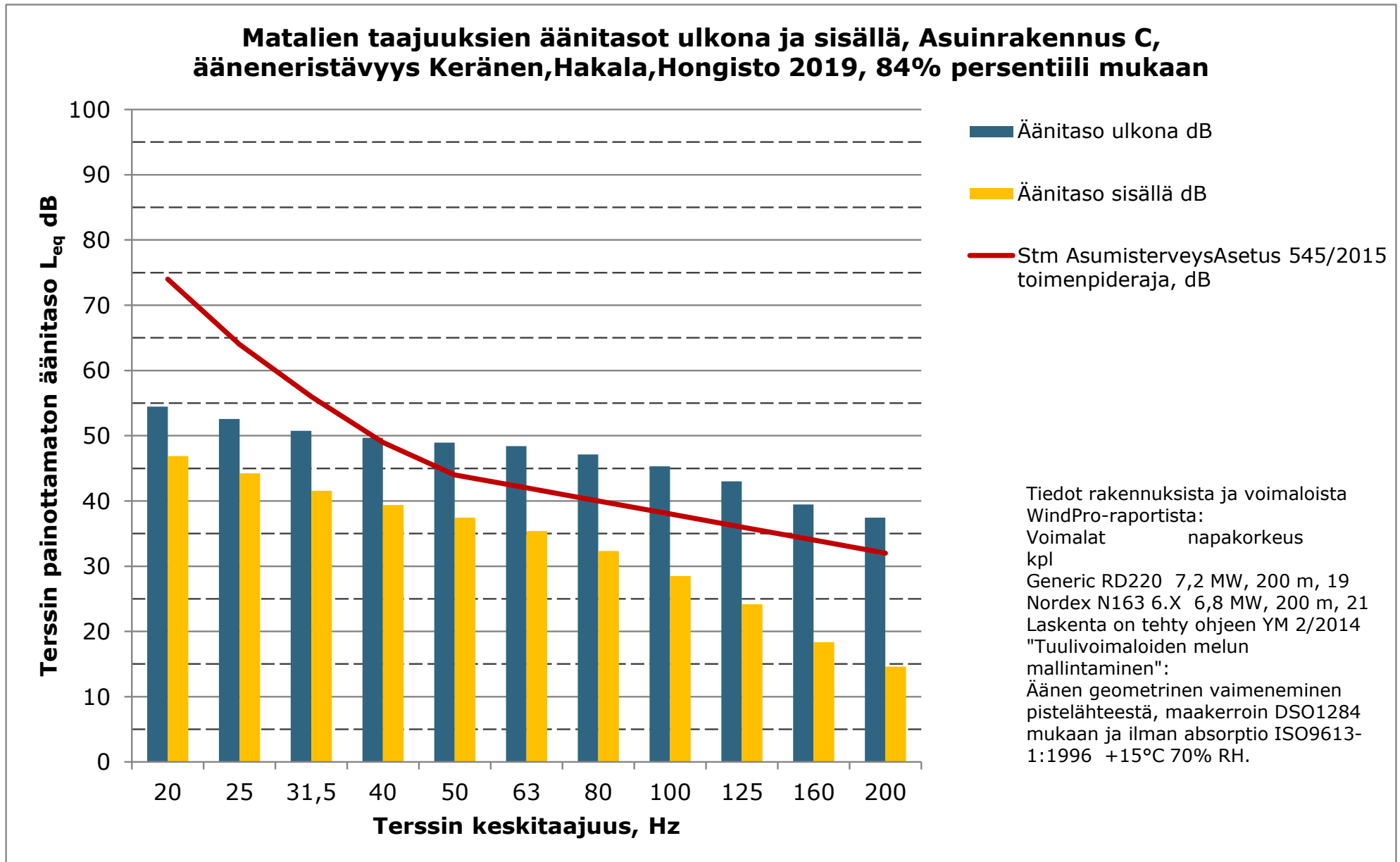


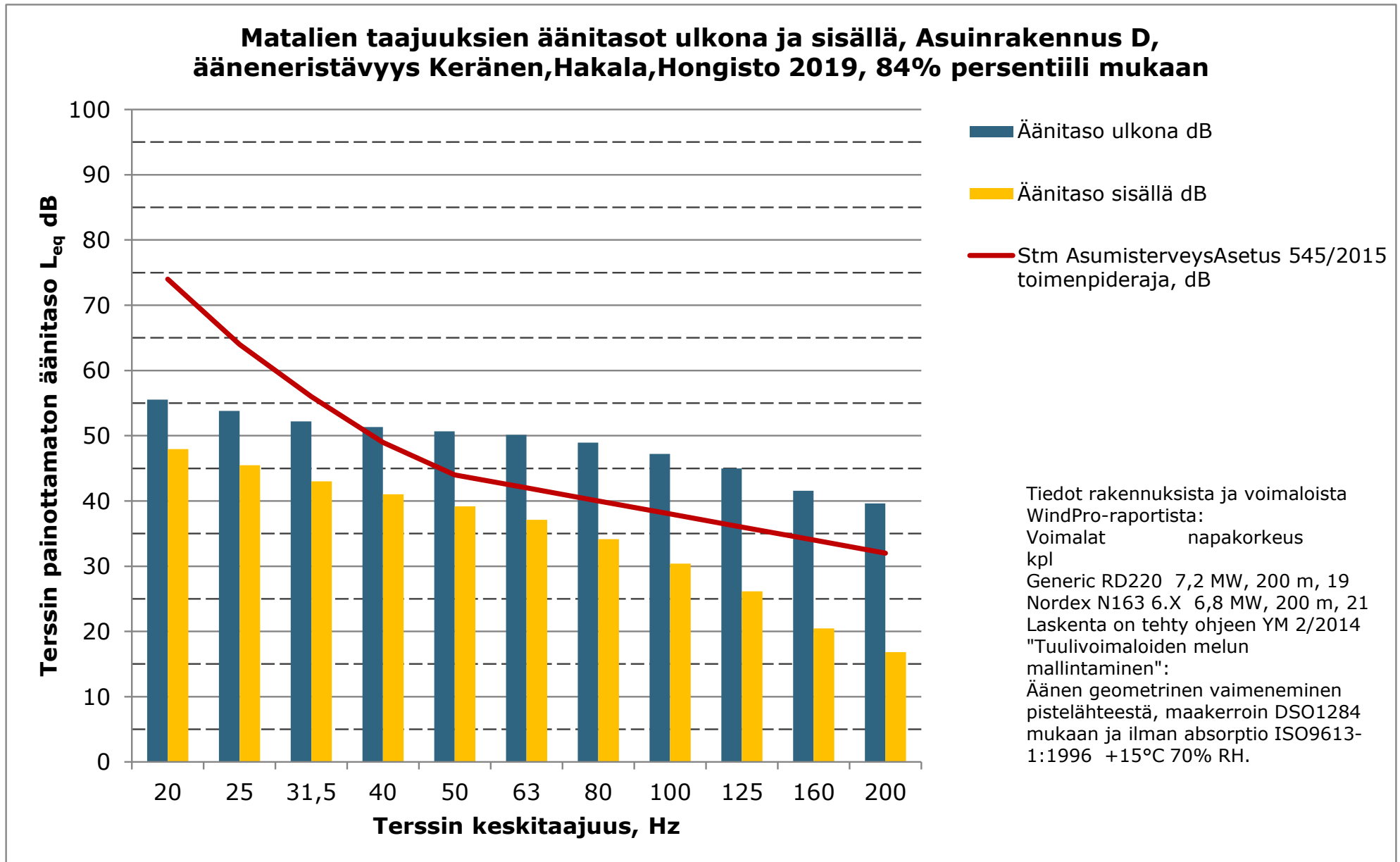




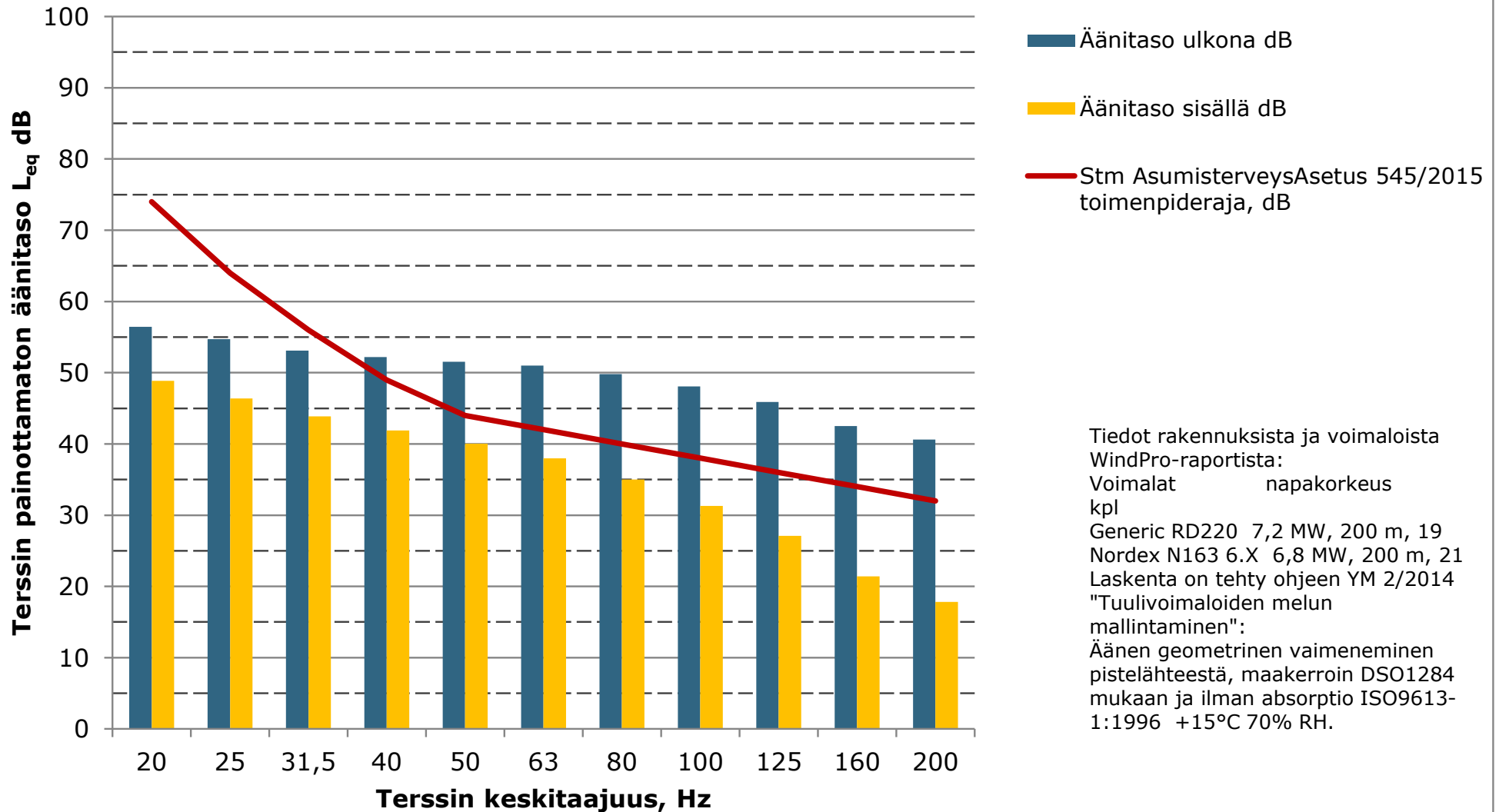


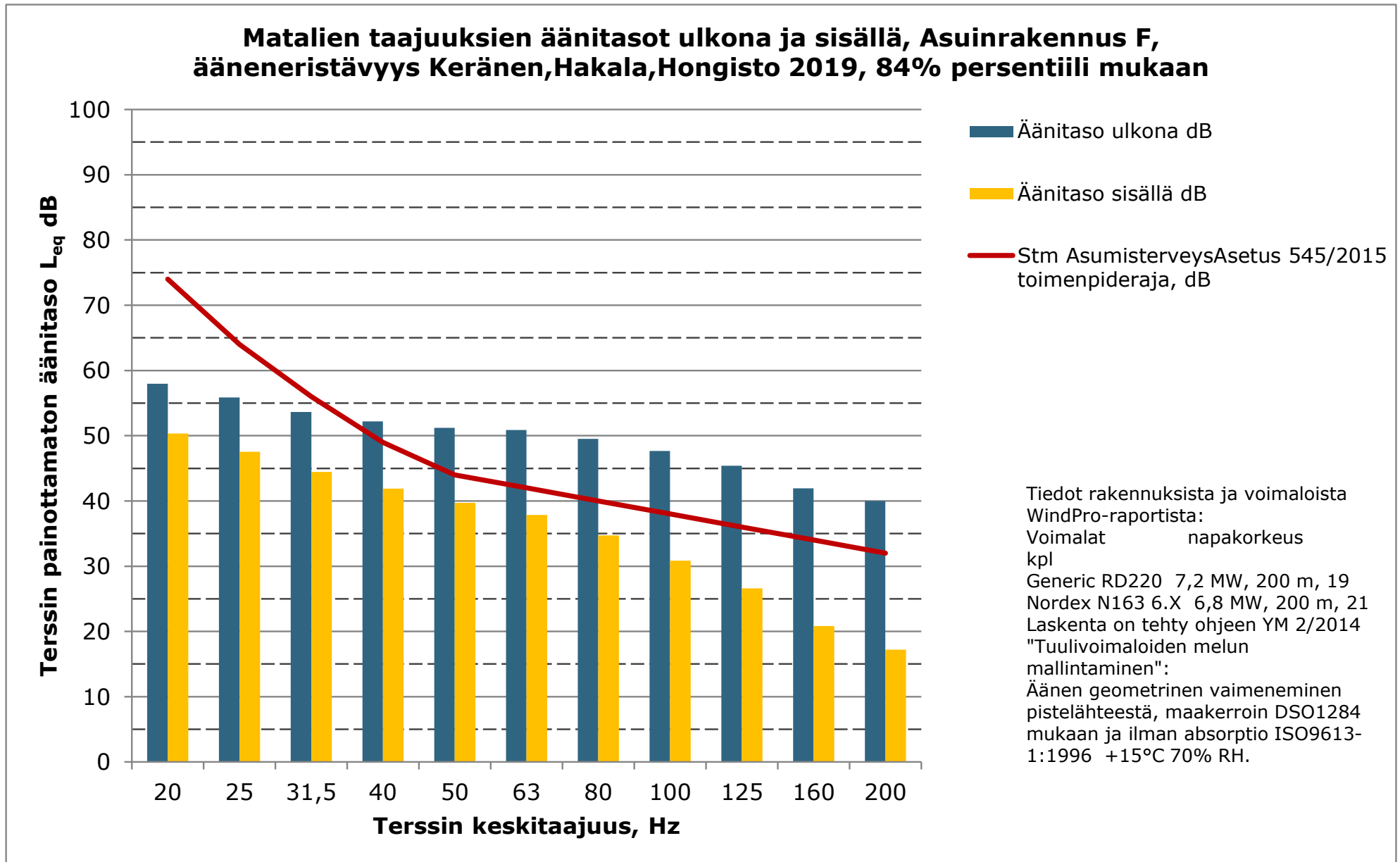


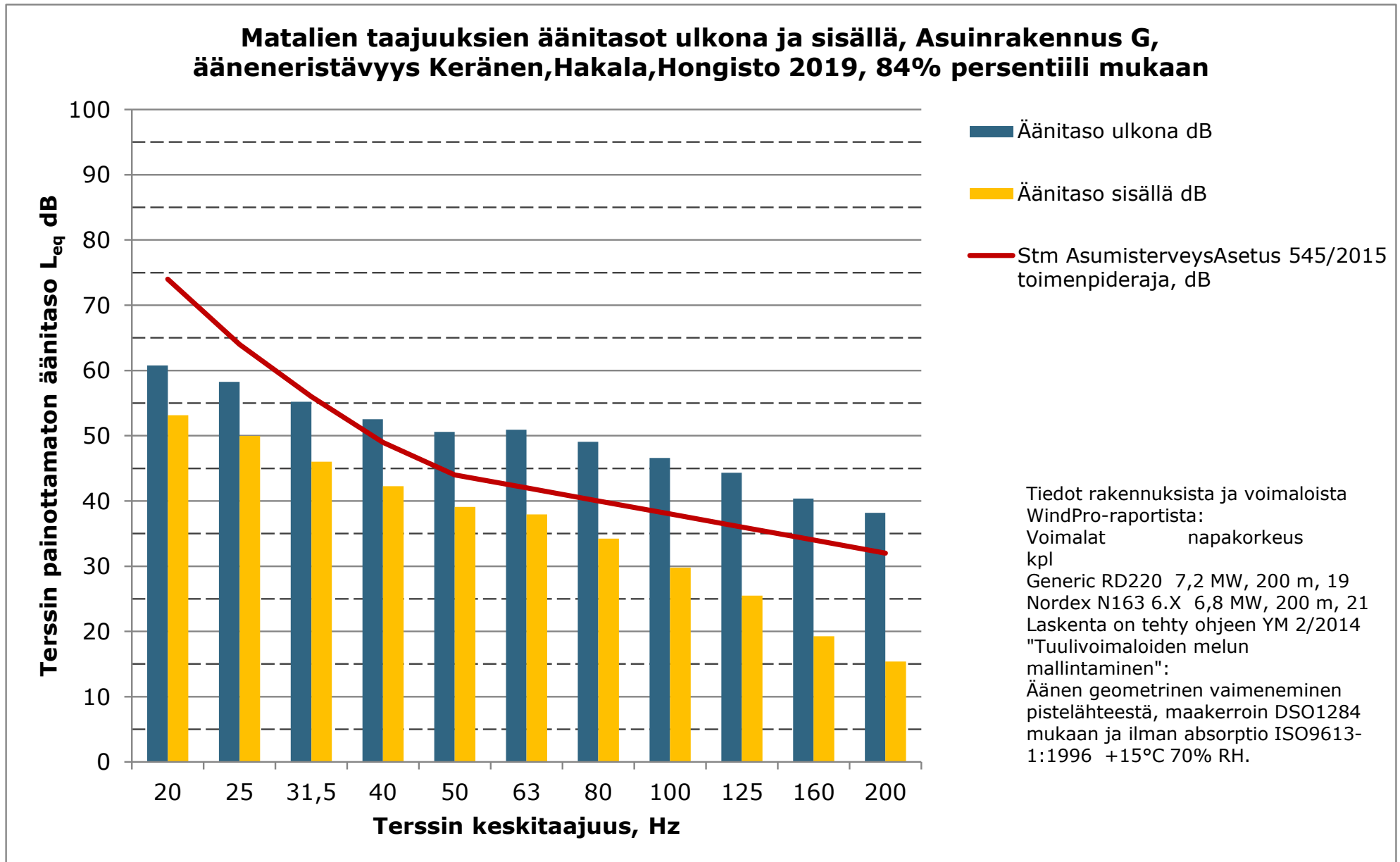




Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus E, ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan







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

