

FORTUM OYJ

Lamminnevan tuulivoimahanke

Melu- ja varjostusmallinnusraportti

12.6.2024

Sisällysluettelo

1	MELU- JA VARJOSTUSMALLINNUKSEN TAVOITTEET	1
2	LÄHTÖTIEDOT JA MENETELMÄT	1
2.1	Melu.....	1
2.1.1	Melumallinnus ISO 9613-2.....	1
2.1.2	Matalataajuinen melu	5
2.2	Varjostusmallinnus	6
2.3	Raja- ja ohjearvot.....	7
2.3.1	Melu.....	7
2.3.2	Varjostus	8
3	MELU- JA VARJOSTUSMALLINNUSTEN TULOKSET	9
3.1	Melu.....	9
3.1.1	Melun laskentatulokset ISO 9613-2 nykytilanteessa.....	9
3.1.2	Melun laskentatulokset ISO 9613-2 voimalaitoksella Nordex N163–6.8 MW (106,4 dB + 2,0 dB) 11	
3.1.3	Matalataajuinen melu	15
3.2	Varjostus.....	19
3.2.1	Varjostus ”Real Case, No forest”	19
3.2.2	Varjostus ”Real Case, Luke forest”	24
4	MELUN JA VARJOSTUKSEN YHTEISMALLINNUSTEN TULOKSET	29
4.1	Melu.....	29
4.1.1	Yhteismelun laskentatulokset ISO 9613-2	29
4.1.2	Matalataajuiset melutasot (yhteisvaikutus).....	32
4.2	Varjostus.....	34
4.2.1	Varjostuksen yhteisvaikutus, ”Real Case, No forest”	34
4.2.2	Varjostuksen yhteisvaikutus, ”Real Case, Luke forest”	38
	LIITTEET	1
	Liite 1. Lamminnevan tuulivoimahanke - Melun leviämismallinnuksen tulokset ISO 9613-2 nykytilanteessa, YM 2 /2014.	1
	Liite 2. Lamminnevan tuulivoimahanke - Melun leviämismallinnuksen tulokset ISO 9613-2, YM 2 /2014 (VE 1) Nordex N163–6.8 MW.	2
	Liite 3. Lamminnevan tuulivoimahanke - Melun leviämismallinnuksen tulokset ISO 9613-2, YM 2 /2014 (VE 2) Nordex N163–6.8 MW.	3

12.6.2024

Liite 4. Lamminnevan tuulivoimahanke – matalataajuisen melun rakennuskohtaiset arvot nykytilanteessa Vestas V126–3.45 MW.	4
Liite 5. Lamminnevan tuulivoimahanke – matalataajuisen melun rakennuskohtaiset arvot VE 1 Nordex N163–6.8 MW ja Vestas V126–3.45 MW.	5
Liite 6. Lamminnevan tuulivoimahanke – matalataajuisen melun rakennuskohtaiset arvot VE 2 Nordex N163–6.8 MW ja Vestas V126–3.45 MW.	6
Liite 7. Lamminnevan tuulivoimahanke – varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, no forest” nykytilanteessa.	7
Liite 8. Lamminnevan tuulivoimahanke – varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, no forest” (VE 1). .8	
Liite 9. Lamminnevan tuulivoimahanke – varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, no forest” (VE 2). .9	
Liite 10. Lamminnevan tuulivoimahanke – varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, Luke forest” (VE 1).	10
Liite 11. Lamminnevan tuulivoimahanke – varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, Luke forest” (VE 2).	11
Liite 12. Melun yhteismallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa 1 (VE 1).	12
Liite 13. Melun yhteismallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa 2 (VE 2).	13
Liite 14. Matalataajuisen melun yhteisvaikutuksen rakennuskohtaiset arvot – Hankevaihtoehto 1 (VE 1).	14
Liite 15. Matalataajuisen melun yhteisvaikutuksen rakennuskohtaiset arvot – Hankevaihtoehto 2 (VE 2).	15
Liite 16. Yhteisvaikutus varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, no forest” – Hankevaihtoehto 1 (VE 1).	16
Liite 17. Yhteisvaikutus varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, no forest” – Hankevaihtoehto 2 (VE 2).	17
Liite 18. Yhteisvaikutus varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, Luke forest” – Hankevaihtoehto 1 (VE 1).	18
Liite 19. Yhteisvaikutus varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, Luke forest” – Hankevaihtoehto 2 (VE 2).	19

12.6.2024

Lamminnevan tuulivoimahanke

1 MELU- JA VARJOSTUSMALLINNUKSEN TAVOITTEET

Lamminnevan tuulivoimahankeen hankeomistaja Fortum Oyj suunnittelee hankevaihtoehdossa 1 (VE 1) 37 voimalan rakentamista ja vaihtoehdossa 2 (VE 2) 35 voimalan rakentamista Lapuan ja Seinäjoen kuntien alueelle. Tämä melu- ja varjostusmallinnusraportti on laadittu Lamminnevan tuulivoimahankeen YVA-selostusvaiheen sijoitussuunnitelmien perusteella.

Tuulivoimaloiden aiheuttamia meluvaikutuksia on arvioitu WindPRO-ohjelman DECIBEL-moduulilla. Tuulivoimaloiden aiheuttamat varjostusvaikutukset on mallinnettu WindPro-ohjelman SHADOW-moduulilla. Melu- ja varjostusmallinnukset on laatinut Aarni Nikkola ja laaduntarkastuksen on tehnyt 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.

Lamminnevan tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu molemmissa vaihtoehdoissa voimalaitostyyppillä Nordex N163-6.8 MW, jonka napakorkeus on 218,5 metriä ja roottorinhalkaisija 163 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on näin ollen 300 metriä ja teho enimmillään 6,8 MW.

Voimalaitoksen Nordex N163-6.8 MW lähtömelutaso on 106,4 dB(A), joka perustuu Nordex N163-6.8 MW voimalamallin meluspektriin. Voimalavalmistajalta saadun tiedon mukaan voimalamallin lähtömelutaso vastaa takuuarvoa, kun lähtömelutasoon lisätään +1,5 dB(A). Hankevastaavan pyynnöstä lähtömelutasoon on lisätty 2 dB(A) varmuusarvo, jolloin lähtömelutasoksi muodostuu 108,4 dB(A). Lamminnevan voimaloiden tarkemmat tiedot on esitetty taulukossa 1. Lamminnevan melumallinnuksessa on huomioitu tuotannossa olevat Jouttukallion tuulivoimalat (7kpl). Tarkemmat tiedot Jouttikallion voimaloista on esitetty taulukossa 3.

Lamminnevan tuulivoimahankeen yhteisvaikutuksia tarkastellessa otettiin huomioon Lamminnevan ja Jouttikallion voimaloiden lisäksi läheiset Isovuoren voimalat. Tarkemmat tiedot Isovuoren voimaloista on esitetty taulukossa 3. Lisäksi tehtiin melumallinnus Lamminnevan hankealueen läheisyyden nykytilanteesta, jossa huomioitiin ainoastaan tuotannossa olevat Jouttikallion voimalat.

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

12.6.2024

Taulukko 1. Lamminnevan tuulivoimahankkeen mallinnusohjelma ja tuulivoimaloiden äänitehotasot voimalaitoksella Nordex N163–6.8 MW sekä melun erityispiirteet.

MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT							
Mallinnusohjelma ja versio: WindPRO version 3.6.355				Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2			
TUULIVOIMALAN TIEDOT							
Tuulivoimalan valmistaja: Nordex				Tyyppi: Nordex N163–6.8 MW		Sarjanumero/t:-	
Nimellisteho: 6,8 MW		Napakorkeus: 218,5 m		Roottorin halkaisija: 163 m		Tornin tyyppi: teräs/hybridi	
Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun							
Lapakulman säätö		Pyörimisnopeus		Muu, mikä			
Kyllä	-	dB	Kyllä	-	dB	Noise mode säätö: Mode 0.a, STE	
Ei			Ei			Noise mode, lähtömelutaso	
106,4 dB							
AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT							
Nordex N163/6.X Third octave sound power levels. F008_277_A17_EN, Revision 02, 2021-11-08. Valmistajan ilmoittama tuulivoimalan tuottama äänitehotaso vastaa keskiäänitason ja lisäämällä epävarmuus 1,5 dB(A) saadaan äänitehotaso vastaamaan takuuarvoa.							
Taulukossa esitetään mallinnuksessa käytetty melupäästö varmuusarvoineen (+ 2,0 dB(A))							
Oktaaveittain [Hz],dB(A)		1/3-oktaaveittain [Hz] LWA dB					
		20	76,3	200	96	1600	97
63	94,4	25	79,7	250	96,5	2000	95,6
125	99,1	31,5	81,6	315	97,3	2500	92,4
250	101,4	40	82,8	400	97,2	3150	89,1
500	101,9	50	83,8	500	97	4000	84,3
1000	102,3	63	90,1	630	97,3	5000	79,2
2000	100,2	80	91,8	800	97,5	6300	71,1
4000	90,7	100	92,4	1000	97,5	8000	62,4
8000	71,8	125	95	1250	97,7	10000	57
LWA,tot =108,4 dB(A)		160	95				
Melun erityispiirteiden mittausta ja havainnot:							
Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus		Impulssimaisuus		Merkityksellinen sykintä (amplitudi- modulaatio)		Muu, Mikä:	
kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei

12.6.2024

Taulukko 2. Isovuoren tuulivoimahankkeen mallinnusohjelma ja tuulivoimaloiden äänitehotasot sekä melun erityispiirteet.

MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT								
Mallinnusohjelma ja versio: WindPRO version 3.6.355				Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2				
TUULIVOIMALAN TIEDOT								
Tuulivoimalan valmistaja: Vestas			Tyyppi: V172-7.2 MW			Sarjanu- mero/t:-		
Nimellisteho: 7,2 MW		Napakorkeus: 180 m		Roottorin halkaisija: 172 m		Tornin tyyppi: teräs/hybridi		
Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun								
Lapakulman säätö		Pyörimisnopeus		Muu, mikä				
Kyllä	-	dB	Kyllä	-	dB	Noise mode säätö: Mode P07200	Kyllä	
Ei			Ei			Noise mode, lähtömelutaso	106,9 dB	
AKUSTISET TIEDOT / LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT								
Document nro: DMS no.: 0128-4336_00, 2022-06-30.								
Voimalaitosvalmistajan mukaan melutaso 106,9 dB(A) on IEC-standardin 61400-11 mukainen takuuarvo. Lähtömelutasoon on lisätty 2 dB(A):n varmuusarvo.								
Oktaaveittain [Hz],dB(A)		1/3-oktaaveittain [Hz] LWA 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	78,6	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	81,1	
2000	97,4	80	90,2	800	98,1	6300	77,4	
4000	89,9	100	92,9	1000	97,2	8000	73,3	
8000	79,2	125	95,2	1250	95,9	10000	68,9	
108,9 dB(A)		160	96,8					
Melun erityispiirteiden mittausta ja havainnot:								
Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus		Impulssimaisuus		Merkityksellinen sykintä (amplitudi- modulaatio)			Muu, Mikä:	
kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei	

12.6.2024

Taulukko 3. Jouttikallion tuulivoimahankkeen mallinnusohjelma ja tuulivoimaloiden äänitehotasot sekä melun erityispiirteet.

MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT								
Mallinnusohjelma ja versio: WindPRO version 3.6.355				Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2				
TUULIVOIMALAN TIEDOT								
Tuulivoimalan valmistaja: Vestas			Tyyppi: V126-3.45 MW			Sarjanu- mero/t:-		
Nimellisteho: 3,45 MW		Napakorkeus: 147 m		Roottorin halkaisija: 126 m		Tornin tyyppi: teräs/hybridi		
Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun								
Lapakulman säätö		Pyörimisnopeus		Muu, mikä				
Kyllä	-	dB	Kyllä	-	dB	Noise mode säätö: Mode 0 STE	Kyllä	
Ei			Ei			Noise mode, lähtömelutaso	106 dB	
AKUSTISET TIEDOT / LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT								
Document nro: DMS no.: 0048-2151_03, 2015-08-27.								
Oktaaveittain [Hz], dB(A)		1/3-oktaaveittain [Hz] LWA dB						
		20	64	200	90,3	1600	93,4	
63	85,7	25	69,3	250	92,2	2000	91,8	
125	91,9	31,5	69,8	315	95,1	2500	89,5	
250	97,8	40	74,1	400	95,5	3150	86	
500	101	50	78	500	96,2	4000	85,3	
1000	101,4	63	80,7	630	97	5000	75,1	
2000	96,6	80	82,9	800	96,5	6300	66,5	
4000	88,9	100	85,1	1000	97,1	8000	60,8	
8000	68,2	125	87,6	1250	96,4	10000	60	
106 dB(A)		160	88,1					
Melun erityispiirteiden mittaust ja havainnot:								
Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus		Impulssimaisuus		Merkityksellinen sykintä (amplitudi- modulaatio)			Muu, Mikä:	
kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei	

12.6.2024

Taulukko 4. 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 absorption ja heijastuksen huomioiminen, käytetyt kertoimet			
ISO 9613-2	maa-alueet= 0,4; vesialueet= 0		HUOM
Ilmakehän stabiilius laskennassa/meteorologinen korjaus			
Neutraali, (0): Neutraali		Muu, mikä ja miksi:	
Sääolosuhteiden huomiointi; laskennassa käytetty tuulen suunnat ja nopeus			
Tuulen suunta: 0-360°		Tuulen nopeus: 10 metrin korkeudella mitattuna 8 m/s	
Voimalan äänen suuntaavuus ja vaimentuminen			
Vapaa avaruus: kyllä		Muu, mikä, miksi:	

2.1.2 Matalataajuinen melu

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

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

Taulukko 5. 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

Matalataajuisen melun laskelmassa huomioitiin maanpinnan muodon vaikutus ohjeen 4/2014 mukaisesti. Tulokset on esitetty taajuuskohtaisena taulukkona hankealuetta ympäröiville asuin- ja lomarakennuksille.

12.6.2024

2.2 Varjostusmallinnus

Taulukko 6. Lamminnevan tuulivoimahankkeen mallinnusohjelma ja tuulivoimaloiden koko varjostusmallinuksissa.

MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT			
Mallinnusohjelma ja versio: WindPRO version 3.6.355		Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2	
TUULIVOIMALAN TIEDOT			
Tuulivoimalan valmistaja: Generic		Tyyppi: RD200	Sarjanu- mero/t:-
Nimellisteho: 6,8 MW	Napakorkeus: 200 m	Roottorin halkaisija: 200 m	Tornin tyyppi: teräs/hybridi

Tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset on mallinnettu Lamminnevan hankkeessa käyttäen voimalaitostyyppiä Generic RD200-6.8 MW. Roottorinhalkaisijaltaan voimala on 200 metriä ja tornin korkeus (napakorkeus) on 200 metriä. Kokonaiskorkeudeltaan voimalat ovat näin ollen mallinuksissa 300 metriä.

Varjostuksen yhteisvaikutuksia tarkastellessa Isovuoren voimalaitostyyppinä on Isovuoren YVA-selostuksen varjostusmallinnusliitteen mukaisesti käytetty Generic RD200-7.2 MW voimalaa, jonka roottorinhalkaisija on 200 metriä ja napakorkeus 170 metriä. Jouttikallion voimalaitostyyppinä on käytetty Vestas V126-3.45 MW voimalaa, jonka roottorinhalkaisija on 126 metriä ja napakorkeus 147 metriä.

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

Varjostusmallinnuksessa huomioidaan siiven lavan maksimileveys sekä siiven kärjen leveys 90 % etäisyydellä turbiinista. Lamminnevan varjostusmallinnuksessa on käytetty siiven lavan maksimileveytenä 4,72 metriä ja siiven kärjen leveytenä 90 % etäisyydellä turbiinista 1,44 metriä.

Varjostusmallin laskennassa on huomioitu hankealueen korkeustiedot, tuulivoimaloiden sijainnit, tuulivoimalan napakorkeudet ja roottorin halkaisija sekä hankealueen aikavyöhyke. Mallinnuksessa otettiin huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisuus kuukausittain eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella sekä tuulivoimalaitosten arvioitu vuotuinen käyntiaika.

Varjostuksen tarkastelukorkeutena lähialueen asuin- tai lomarakennusten pihapiirissä käytettiin 1,0 metriä ja laskenta-alueen kokoa 5,0 x 5,0 metriä. Laskentaikkunoiden suunnat asennettiin voimaloita kohti ns. "greenhouse mode".

Mallinnus tehtiin niin sanotulle todelliselle tilanteelle (real case). Mallinnus tehtiin kahdelle eri laskentatilanteelle.

- 1) Todellinen tilanne, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitu (real case, no forest)

12.6.2024

- 2) Todellinen tilanne, jossa puuston suojaava vaikutus on huomioitu (real case, luke forest). Puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskus (Luke) vuoden 2021 monilähteiseen valtakunnan metsien inventointiin (MVMI), jossa käytetään valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) maastomittausten lisäksi satelliittikuvia ja muita tietolähteitä, kuten Maanmittauslaitoksen numeerista maastotietokantaa ja korkeusmallia.

Auringon keskimääräiset paistetunnit perustuvat Seinäjoen lentoaseman sääaseman mitattuihin sää-tietoihin 1991–2010. Laskentojen tuulen suunta ja nopeusjakamana käytettiin NASA:n MERRA-dattaa (Modern Era Retrospective-analysis for Research and Applications) hankealueen läheisyydeltä.

Varjostusmallinnuksen tuloksia on havainnollistettu kartan avulla. Kartalla esitetään varjostusvaikutuksen (1, 8 ja 20 tuntia vuodessa) laajuus. Sen lisäksi mallinnuksessa on erikseen laskettu vaikutus tuulivoimahankealueen ympäristössä oleviin herkkiin kohteisiin.

2.3 Raja- ja ohjearvot

2.3.1 Melu

Valtioneuvoston asetuksessa (1107/2015) tuulivoimaloille on määritelty suunnittelu-arvot päivä- ja yöajan keskiäänitasojen maksimiarvolle. Jos tuulivoimalan melu sisältää tonaalisia, kapeakaistaisia tai impulssimaisia komponentteja, tai se on selvästi amplitudimoduloitunutta, mallinnustuloksiin tulee ohjeen mukaan lisätä viisi desibeliä ennen ohjearvoon vertaamista. Koska ohjearvo sisältää jo tyypillisen tuulivoimamelun piirteet, edellä mainitut äänenpiirteiden tulee olla tuulivoimalalle epätyypillisen voimakkaita, jotta mallinnustuloksissa täytyy huomioida viiden desibelin lisä äänenvoimakkuuteen (Ympäristöhallinnon ohje 2/2014).

Taulukko 7. Valtioneuvoston asetuksen mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot (Valtioneuvoston asetus 27.8.2015).

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

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajaja. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Toimenpiderajat koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

12.6.2024

Taulukko 8. 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.

2.3.2 Varjostus

Suomessa ei ole viranomaisten antamia yleisiä määräyksiä tuulivoimaloiden muodostaman varjostuksen enimmäiskestoista eikä varjonmuodostuksen arviointiperusteista. Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa esitetään käytettäväksi muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta (Ympäristöministeriö 2012).

Useissa maissa on annettu raja-arvoja tai suosituksia hyväksyttävän välkevaikutuksen määrästä. Esimerkiksi Ruotsissa suositus on kahdeksan tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä.

Arvioinnissa on tarkasteltu vaikutuksia alueella, jossa varjoja tai välkettä mallinnuksen mukaisessa todellisessa tilanteessa ("real case") esiintyy vähintään kahdeksan tuntia vuodessa.

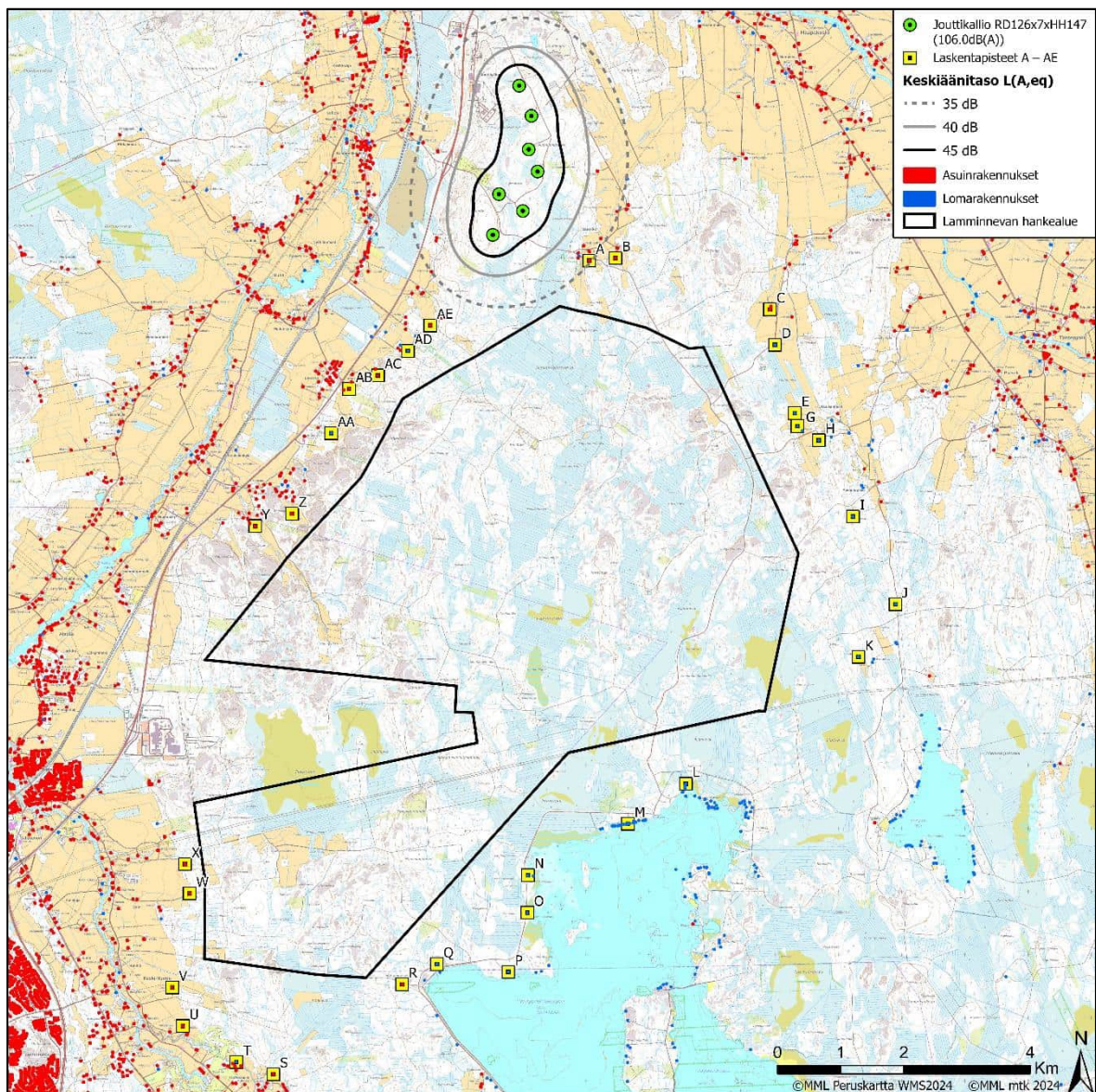
12.6.2024

3 MELU- JA VARJOSTUSMALLINNUSTEN TULOKSET

3.1 Melu

3.1.1 Melun laskentatulokset ISO 9613-2 nykytilanteessa

Lamminnevan hankealueen nykytilan melumallinnuksen mukaan melutaso 40 dB(A) ei ylitä lähimillä asuin- tai lomarakennuksilla, (Kuva 1 ja Taulukko 9). Nykytilanteen mallinnuksessa huomioitiin ainoastaan tuotannossa olevan Jouttikallion tuulivoimalat. Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 1.



Kuva 1. Melumallinnuksen tulos nykytilanteessa.

12.6.2024

Taulukko 9. Laskennalliset melutasot nykytilanteessa Lamminnevan tuulivoimahankkeen ympäristössä.

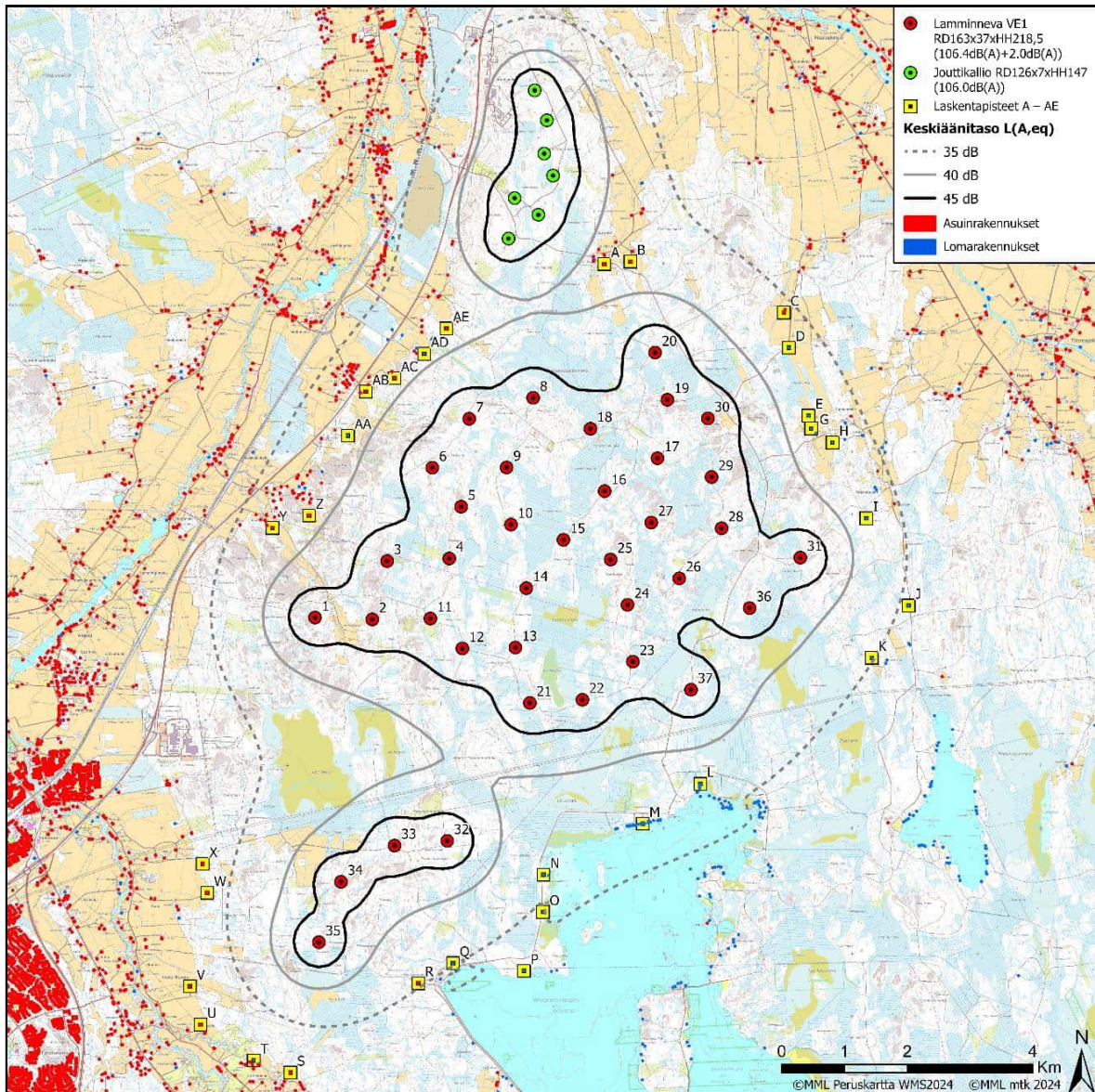
	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta- korkeus (m)	Melutaso dB(A)
Asuinrakennus A (Suokko)	301052	6981990	65	4,0	35,2
Asuinrakennus B (Peltomäki)	301467	6982029	63,1	4,0	33,1
Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303912	6981216	62,1	4,0	22,0
Lomarakennus D (Petäjä)	303991	6980656	65,8	4,0	21,0
Lomarakennus E (Kautaharju)	304305	6979575	67,9	4,0	18,8
Lomarakennus G (Metsola)	304347	6979369	68,9	4,0	18,4
Lomarakennus H (Luhta)	304686	6979145	67,5	4,0	17,5
Lomarakennus I (Kauniskari)	305226	6977939	77,5	4,0	15,2
Lomarakennus J (Kivimäki)	305900	6976549	80,7	4,0	12,7
Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305313	6975715	90	4,0	12,3
Lomarakennus L (Äijänsaari)	302582	6973707	90	4,0	11,4
Lomarakennus M (Kankaanpää)	301664	6973073	88,2	4,0	10,9
Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300083	6972260	87,5	4,0	10,1
Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300073	6971667	87,5	4,0	9,4
Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299771	6970729	88,3	4,0	8,3
Lomarakennus Q (Konivuori)	298641	6970852	92,5	4,0	8,4
Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298089	6970531	82,7	4,0	8,0
Asuinrakennus S (Alakallio)	296053	6969109	62,5	4,0	6,3
Lomarakennus T (Kortesiemi)	295466	6969301	54,3	4,0	6,3
Asuinrakennus U (Sippola)	294620	6969872	49,4	4,0	6,5
Asuinrakennus V (Vähämäki)	294453	6970483	49,3	4,0	7,0
Asuinrakennus W (Syrjälä)	294726	6971971	52,5	4,0	8,5
Asuinrakennus X (Soini)	294654	6972434	52,8	4,0	8,9
Asuinrakennus Y (Kangas)	295766	6977786	50,3	4,0	16,5
Asuinrakennus Z (Korpi)	296349	6977983	55	4,0	17,5
Lomarakennus AA (Takala)	296969	6979256	54	4,0	21,0
Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297252	6979958	50,7	4,0	23,3
Asuinrakennus AC (Kallio)	297709	6980172	52,7	4,0	25,0
Lomarakennus AD (Vähämäki)	298183	6980559	51,5	4,0	27,7
Lomarakennus AE (Mäkelä)	298536	6980963	50	4,0	30,6

12.6.2024

3.1.2 Melun laskentatulokset ISO 9613-2 voimalaitoksella Nordex N163–6.8 MW (106,4 dB + 2,0 dB)

Hankevaihtoehto VE 1

Hankevaihtoehtoon 1 (VE 1) melumallinnuksen tulosten mukaan melutaso 40 dB(A) ei ylitä lähimmillä asuin- tai lomarakennuksilla, (Kuva 2 ja Taulukko 10). Mallinnuksessa on huomioitu Lamminnevan hankevaihtoehtoon 1 voimaloiden lisäksi myös Jouttikallion tuotannossa olevan tuulivoimalat. Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 2.



Kuva 2. Melumallinnuksen tulos hankevaihtoehtossa 1 (VE 1).

12.6.2024

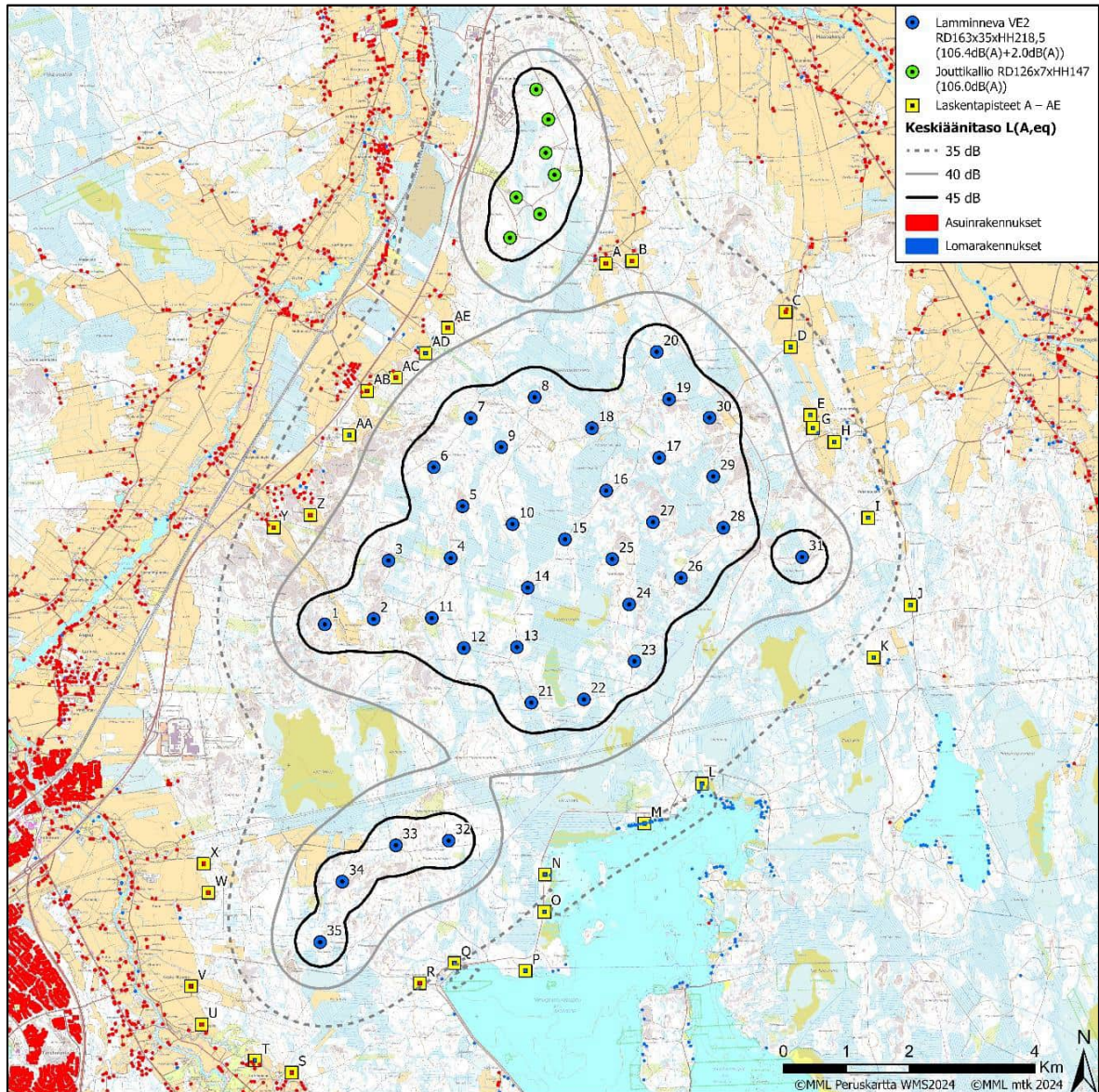
Taulukko 10. Laskennalliset melutasot Lamminnevan tuulivoimahankkeen ympäristössä hankevaihtoehdossa 1 (VE 1).

	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta- korkeus (m)	Melutaso dB(A)
Asuinrakennus A (Suokko)	301052	6981990	65	4,0	38,9
Asuinrakennus B (Peltomäki)	301467	6982029	63,1	4,0	38,2
Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303912	6981216	62,1	4,0	35,7
Lomarakennus D (Petäjä)	303991	6980656	65,8	4,0	36,9
Lomarakennus E (Kautaharju)	304305	6979575	67,9	4,0	37,9
Lomarakennus G (Metsola)	304347	6979369	68,9	4,0	38,1
Lomarakennus H (Luhta)	304686	6979145	67,5	4,0	37,2
Lomarakennus I (Kauniskari)	305226	6977939	77,5	4,0	37,6
Lomarakennus J (Kivimäki)	305900	6976549	80,7	4,0	34,4
Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305313	6975715	90	4,0	35,2
Lomarakennus L (Äijänsaari)	302582	6973707	90	4,0	36,9
Lomarakennus M (Kankaanpää)	301664	6973073	88,2	4,0	35,7
Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300083	6972260	87,5	4,0	36,1
Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300073	6971667	87,5	4,0	34,6
Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299771	6970729	88,3	4,0	32,8
Lomarakennus Q (Konivuori)	298641	6970852	92,5	4,0	35,2
Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298089	6970531	82,7	4,0	35,3
Asuinrakennus S (Alakallio)	296053	6969109	62,5	4,0	31,2
Lomarakennus T (Kortesiemi)	295466	6969301	54,3	4,0	31,0
Asuinrakennus U (Sippola)	294620	6969872	49,4	4,0	30,7
Asuinrakennus V (Vähämäki)	294453	6970483	49,3	4,0	31,3
Asuinrakennus W (Syrjälä)	294726	6971971	52,5	4,0	33,5
Asuinrakennus X (Soini)	294654	6972434	52,8	4,0	33,1
Asuinrakennus Y (Kangas)	295766	6977786	50,3	4,0	37,1
Asuinrakennus Z (Korpi)	296349	6977983	55	4,0	38,7
Lomarakennus AA (Takala)	296969	6979256	54	4,0	38,3
Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297252	6979958	50,7	4,0	37,7
Asuinrakennus AC (Kallio)	297709	6980172	52,7	4,0	38,7
Lomarakennus AD (Vähämäki)	298183	6980559	51,5	4,0	38,9
Lomarakennus AE (Mäkelä)	298536	6980963	50	4,0	38,5

12.6.2024

Hankevaihtoehto VE 2

Hankevaihtoehdon 2 (VE 2) melumallinnuksen tulosten mukaan melutaso 40 dB(A) ei ylity lähimillä asuin- tai lomarakennuksilla, (Kuva 3 ja Taulukko 11). Mallinnuksessa on huomioitu Lamminnevan hankevaihtoehdon 1 voimaloiden lisäksi myös Jouttikallion tuotannossa olevan tuulivoimalat. Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 3.



Kuva 3. Melumallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 2 (VE 2).

12.6.2024

Taulukko 11. Laskennalliset melutasot Lamminnevan tuulivoimahankkeen ympäristössä hankevaihtoehdossa 2 (VE 2).

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta- korkeus (m)	Melutaso dB(A)
Asuinrakennus A (Suokko)	301052	6981990	65	4,0	38,9
Asuinrakennus B (Peltomäki)	301467	6982029	63,1	4,0	38,2
Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303912	6981216	62,1	4,0	35,6
Lomarakennus D (Petäjä)	303991	6980656	65,8	4,0	36,8
Lomarakennus E (Kautaharju)	304305	6979575	67,9	4,0	37,7
Lomarakennus G (Metsola)	304347	6979369	68,9	4,0	37,9
Lomarakennus H (Luhta)	304686	6979145	67,5	4,0	36,9
Lomarakennus I (Kauniskari)	305226	6977939	77,5	4,0	37,1
Lomarakennus J (Kivimäki)	305900	6976549	80,7	4,0	33,6
Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305313	6975715	90	4,0	33,9
Lomarakennus L (Äijänsaari)	302582	6973707	90	4,0	35,1
Lomarakennus M (Kankaanpää)	301664	6973073	88,2	4,0	35,0
Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300083	6972260	87,5	4,0	35,9
Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300073	6971667	87,5	4,0	34,4
Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299771	6970729	88,3	4,0	32,7
Lomarakennus Q (Konivuori)	298641	6970852	92,5	4,0	35,1
Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298089	6970531	82,7	4,0	35,2
Asuinrakennus S (Alakallio)	296053	6969109	62,5	4,0	31,1
Lomarakennus T (Kortesiemi)	295466	6969301	54,3	4,0	31,0
Asuinrakennus U (Sippola)	294620	6969872	49,4	4,0	30,6
Asuinrakennus V (Vähämäki)	294453	6970483	49,3	4,0	31,3
Asuinrakennus W (Syrjälä)	294726	6971971	52,5	4,0	33,5
Asuinrakennus X (Soini)	294654	6972434	52,8	4,0	33,1
Asuinrakennus Y (Kangas)	295766	6977786	50,3	4,0	36,8
Asuinrakennus Z (Korpi)	296349	6977983	55	4,0	38,6
Lomarakennus AA (Takala)	296969	6979256	54	4,0	38,3
Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297252	6979958	50,7	4,0	37,8
Asuinrakennus AC (Kallio)	297709	6980172	52,7	4,0	38,8
Lomarakennus AD (Vähämäki)	298183	6980559	51,5	4,0	39,1
Lomarakennus AE (Mäkelä)	298536	6980963	50	4,0	38,6

12.6.2024

3.1.3 Matalataajuinen melu

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

Sisätilojen laskennalliset tulokset on saatu huomioimalla tutkitut suomalaisen pientalon ulkovaipan ääneneristykseen alalikiarvot (84 % persentiili, Anojanssi 2019). Arvioinnin epävarmuustekijäksi voidaan kuitenkin sanoa se, että yleisellä tasolla rakennusten ääneneristävyydessä on suuria yksilöllisiä eroja pienillä taajuuksilla ja sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Nykytilanne

Nykytilanteen matalataajuisen melun mallinnuksessa huomioitiin Jouttikallion tuulivoimahankkeen voimat. Nykytilanteen matalataajuinen melu ei ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteissä A–AE.

Taulukossa 12 on esitetty matalataajuisen melun laskentatulokset Lamminnevan tuulivoimahankkeen lähialueilla nykytilanteessa. Taulukossa näkyy toimenpiderajan alitus (negatiivinen arvo) tai ylitys (positiivinen arvo). Rakennusten sisätiloissa melu on enimmillään 10,3 dB alle toimenpiderajan taajuudella 50 Hz (Asuinrakennus A). Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 4.

12.6.2024

Taulukko 12. Matalataajuisen melun laskentatulokset nykytilanteessa.

Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L _{eq,1h} – Asu- misterveysase- tus sisällä	Hz	L _{eq,1h} – Asu- misterveysase- tus sisällä	Hz
Asuinrakennus A (Suokko)	1,4	63	-10,3	50
Asuinrakennus B (Peltomäki)	0,0	63	-11,7	50
Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	-7,1	63	-18,7	50
Lomarakennus D (Petäjä)	-7,8	63	-19,4	50
Lomarakennus E (Rautaharju)	-9,3	63	-20,9	50
Lomarakennus G (Metsola)	-9,6	63	-21,2	50
Lomarakennus H (Luhta)	-10,2	63	-21,8	50
Lomarakennus I (Kauniskari)	-11,9	50	-23,4	50
Lomarakennus J (Kivimäki)	-13,5	50	-25,0	50
Lomarakennus K (Syrjänmäki)	-13,8	50	-25,3	50
Lomarakennus L (Äijänsaari)	-14,4	50	-25,9	50
Lomarakennus M (Kankaanpää)	-14,8	50	-26,3	50
Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	-15,4	50	-26,9	50
Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	-15,9	50	-27,4	50
Lomarakennus P (Mäntyniemi)	-16,6	50	-28,1	50
Lomarakennus Q (Konivuori)	-16,6	50	-28,1	50
Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	-16,8	50	-28,3	50
Asuinrakennus S (Alakallio)	-18,1	50	-29,6	50
Lomarakennus T (Kortnesniemi)	-18,1	50	-29,6	50
Asuinrakennus U (Sippola)	-17,9	50	-29,4	50
Asuinrakennus V (Vähämäki)	-17,6	50	-29,1	50
Asuinrakennus W (Syrjälä)	-16,5	50	-28,0	50
Asuinrakennus X (Soini)	-16,2	50	-27,7	50
Asuinrakennus Y (Kangas)	-11,0	63	-22,5	50
Asuinrakennus Z (Korpi)	-10,3	63	-21,8	50
Lomarakennus AA (Takala)	-7,9	63	-19,5	50
Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	-6,4	63	-18,1	50
Asuinrakennus AC (Kallio)	-5,4	63	-17,0	50
Lomarakennus AD (Vähämäki)	-3,7	63	-15,4	50
Lomarakennus AE (Mäkelä)	-1,9	63	-13,6	50

Hankevaihtoehdot VE 1 ja VE 2

Lamminnevan tuulivoimahankkeen aiheuttama matalataajuinen melu ei kummassakaan hankevaihtoehdossa (VE 1 ja VE 2) ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteissä A–AE. Mallinnuksissa on huomioitu myös Jouttikallion tuotannossa olevat voimat.

Taulukoissa 13 ja 14 on esitetty matalataajuisen melun laskentatulokset hankevaihtoehdoissa 1 (VE 1) ja 2 (VE 2). Taulukoissa näkyy toimenpiderajan alitus (negatiivinen arvo) tai ylitys (positiivinen arvo). Rakennusten sisätiloissa melu on enimmillään 0,6 dB alle toimenpiderajan taajuudella 63 Hz (Lomarakennus AD vaihtoehdossa 1 (VE1)). Katso tarkemmat laskentatulokset liitteistä 5 ja 6.

12.6.2024

Taulukko 13. Matalataajuisen melun laskentatulokset hankevaihtoehdossa 1 (VE 1).

Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L _{eq,1h} – Asu- misterveysase- tus sisällä	Hz	L _{eq,1h} – Asu- misterveysase- tus sisällä	Hz
Asuinrakennus A (Suokko)	11,5	63	-1,5	63
Asuinrakennus B (Peltomäki)	11,3	63	-1,7	63
Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	10,1	63	-2,9	63
Lomarakennus D (Petäjä)	10,9	63	-2,1	63
Lomarakennus E (Rautaharju)	11,6	63	-1,4	63
Lomarakennus G (Metsola)	11,7	63	-1,3	63
Lomarakennus H (Luhta)	11,0	63	-2,0	63
Lomarakennus I (Kauniskari)	10,8	63	-2,2	63
Lomarakennus J (Kivimäki)	8,5	63	-4,5	63
Lomarakennus K (Syrjänmäki)	8,8	63	-4,2	63
Lomarakennus L (Äijänsaari)	9,9	63	-3,1	63
Lomarakennus M (Kankaanpää)	9,8	63	-3,2	63
Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	10,1	63	-2,9	63
Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	9,1	63	-3,9	63
Lomarakennus P (Mäntyniemi)	7,8	63	-5,2	63
Lomarakennus Q (Konivuori)	9,2	63	-3,8	63
Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	9,1	63	-3,9	63
Asuinrakennus S (Alakallio)	6,0	63	-7,0	63
Lomarakennus T (Kortesniemi)	5,9	63	-7,1	63
Asuinrakennus U (Sippola)	5,7	63	-7,3	63
Asuinrakennus V (Vähämäki)	6,2	63	-6,8	63
Asuinrakennus W (Syrjälä)	7,9	63	-5,1	63
Asuinrakennus X (Soini)	7,8	63	-5,2	63
Asuinrakennus Y (Kangas)	11,1	63	-1,9	63
Asuinrakennus Z (Korpi)	12,3	63	-0,7	63
Lomarakennus AA (Takala)	12,1	63	-0,9	63
Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	11,6	63	-1,4	63
Asuinrakennus AC (Kallio)	12,3	63	-0,7	63
Lomarakennus AD (Vähämäki)	12,4	63	-0,6	63
Lomarakennus AE (Mäkelä)	11,9	63	-1,1	63

12.6.2024

Taulukko 14. Matalataajuisen melun laskentatulokset hankevaihtoehdossa 2 (VE 2).

Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asu- misterveysase- tus sisällä	Hz	L eq,1h – Asu- misterveysase- tus sisällä	Hz
Asuinrakennus A (Suokko)	11,1	63	-1,9	63
Asuinrakennus B (Peltomäki)	10,9	63	-2,1	63
Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	9,9	63	-3,1	63
Lomarakennus D (Petäjä)	10,7	63	-2,3	63
Lomarakennus E (Rautaharju)	11,5	63	-1,5	63
Lomarakennus G (Metsola)	11,6	63	-1,4	63
Lomarakennus H (Luhta)	10,9	63	-2,1	63
Lomarakennus I (Kauniskari)	10,8	63	-2,2	63
Lomarakennus J (Kivimäki)	8,4	63	-4,6	63
Lomarakennus K (Syrjänmäki)	8,7	63	-4,3	63
Lomarakennus L (Äijänsaari)	9,9	63	-3,1	63
Lomarakennus M (Kankaanpää)	9,8	63	-3,2	63
Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	10,1	63	-2,9	63
Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	9,1	63	-3,9	63
Lomarakennus P (Mäntyniemi)	7,8	63	-5,2	63
Lomarakennus Q (Konivuori)	9,2	63	-3,8	63
Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	9,1	63	-3,9	63
Asuinrakennus S (Alakallio)	6,0	63	-7,0	63
Lomarakennus T (Kortesniemi)	5,9	63	-7,1	63
Asuinrakennus U (Sippola)	5,7	63	-7,3	63
Asuinrakennus V (Vähämäki)	6,2	63	-6,8	63
Asuinrakennus W (Syrjälä)	7,9	63	-5,1	63
Asuinrakennus X (Soini)	7,8	63	-5,2	63
Asuinrakennus Y (Kangas)	10,9	63	-2,1	63
Asuinrakennus Z (Korpi)	12,2	63	-0,8	63
Lomarakennus AA (Takala)	12,1	63	-0,9	63
Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	11,6	63	-1,4	63
Asuinrakennus AC (Kallio)	12,3	63	-0,7	63
Lomarakennus AD (Vähämäki)	12,3	63	-0,7	63
Lomarakennus AE (Mäkelä)	11,8	63	-1,2	63

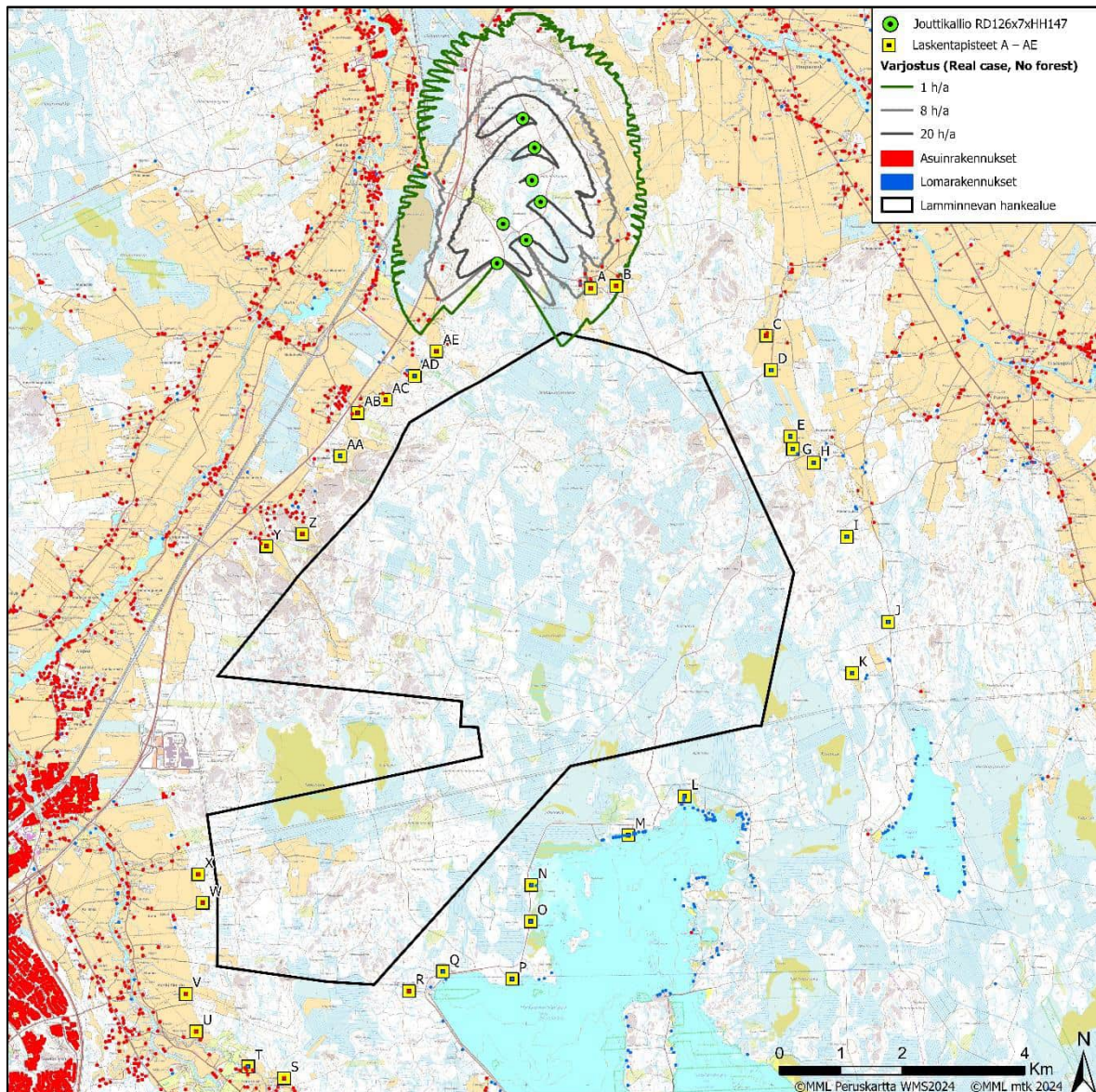
12.6.2024

3.2 Varjostus

3.2.1 Varjostus "Real Case, No forest"

Nykytilanne

Lamminnevan suunnitellun tuulivoimapuiston pohjoispuolella sijaitsee tuotannossa oleva Jouttikallion tuulivoimapuisto, jonka toiminnasta aiheutuvan varjostuksen voidaan katsoa kuvaavan varjostuksen nykytilannetta. Jouttikallion tuulivoimapuiston aiheuttama varjostus on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 4) ja Lamminnevan laskentapisteiden A-AE nykytilanteen varjostustunnit taulukossa 15. Nykytilan varjostusmallinnuksen tarkemmat laskentatulokset löytyvät liitteestä 7.



Kuva 4. Varjostusmallinnuksen tulos nykytilanteessa, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

12.6.2024

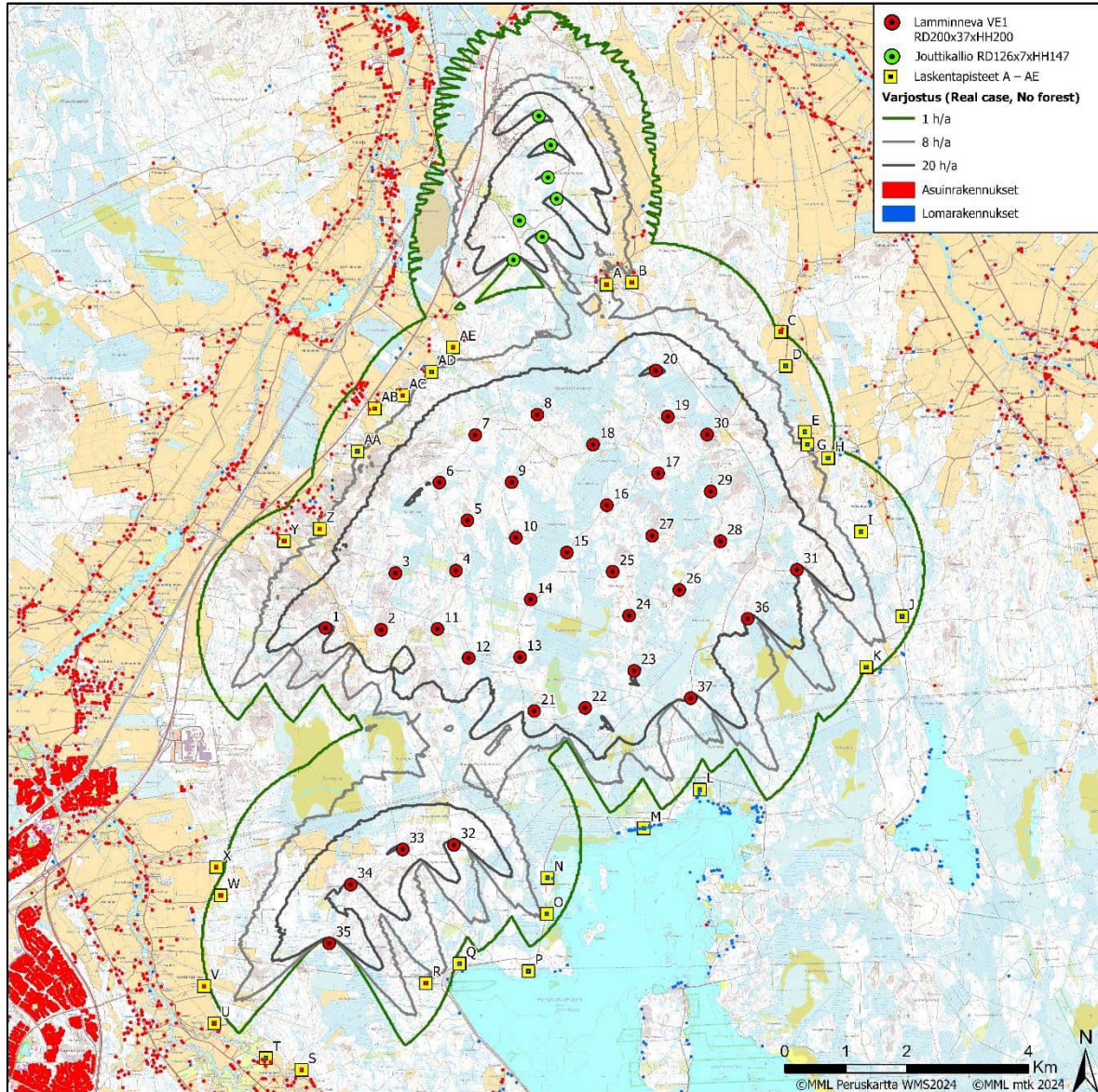
Taulukko 15. Varjostusmallinnuksen tulos nykytilanteessa, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu "real case, no forest".

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentakorkeus (m)	Varjostus h/a
Asuinrakennus A (Suokko)	301052	6981990	65	5,0 x 5,0	7:32
Asuinrakennus B (Peltomäki)	301467	6982029	63,1	5,0 x 5,0	1:53
Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303912	6981216	62,1	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus D (Petäjä)	303991	6980656	65,8	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus E (Rautaharju)	304305	6979575	67,9	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus G (Metsola)	304347	6979369	68,9	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus H (Luhta)	304686	6979145	67,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus I (Kauniskari)	305226	6977939	77,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus J (Kivimäki)	305900	6976549	80,7	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305313	6975715	90	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus L (Äijänsaari)	302582	6973707	90	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus M (Kankaanpää)	301664	6973073	88,2	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300083	6972260	87,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300073	6971667	87,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299771	6970729	88,3	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus Q (Konivuori)	298641	6970852	92,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298089	6970531	82,7	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus S (Alakallio)	296053	6969109	62,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus T (Kortesiemi)	295466	6969301	54,3	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus U (Sippola)	294620	6969872	49,4	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus V (Vähämäki)	294453	6970483	49,3	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus W (Syrjälä)	294726	6971971	52,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus X (Soini)	294654	6972434	52,8	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus Y (Kangas)	295766	6977786	50,3	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus Z (Korpi)	296349	6977983	55	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus AA (Takala)	296969	6979256	54	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297252	6979958	50,7	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus AC (Kallio)	297709	6980172	52,7	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus AD (Vähämäki)	298183	6980559	51,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus AE (Mäkelä)	298536	6980963	50	5,0 x 5,0	0:00

12.6.2024

Hankevaihtoehto VE 1

Hankevaihtoehdossa 1 (VE 1) lähimpien asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä varjostusvaikutus on yli 8 h/a laskentapisteissä Asuinrakennus A (10 h 4 min/vuosi) ja Asuinrakennus AD (8 h 19 min/vuosi), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu. (Kuva 5, Taulukko 16) Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 8.



Kuva 5. Varjostusmallinnuksen tulos, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu hankevaihtoehdossa 1 (VE 1).

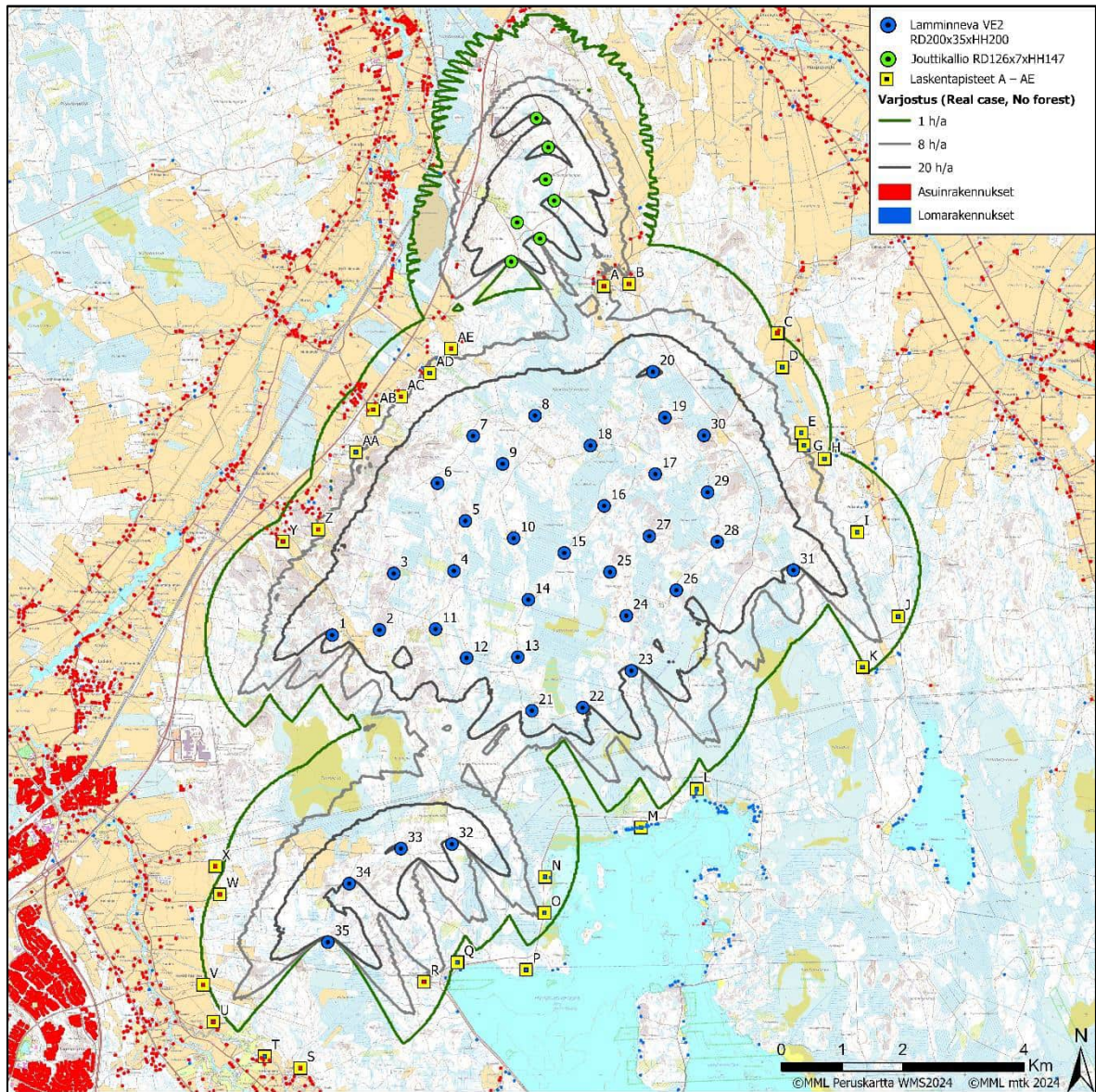
12.6.2024

Taulukko 16. Varjostusmallinnuksen tulos VE 1, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu "real case, no forest".

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Varjostus h/a
Asuinrakennus A (Suokko)	301052	6981990	65	5,0 x 5,0	10:04
Asuinrakennus B (Peltomäki)	301467	6982029	63,1	5,0 x 5,0	4:45
Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303912	6981216	62,1	5,0 x 5,0	1:22
Lomarakennus D (Petäjä)	303991	6980656	65,8	5,0 x 5,0	2:10
Lomarakennus E (Rautaharju)	304305	6979575	67,9	5,0 x 5,0	4:53
Lomarakennus G (Metsola)	304347	6979369	68,9	5,0 x 5,0	7:27
Lomarakennus H (Luhta)	304686	6979145	67,5	5,0 x 5,0	5:58
Lomarakennus I (Kauniskari)	305226	6977939	77,5	5,0 x 5,0	4:22
Lomarakennus J (Kivimäki)	305900	6976549	80,7	5,0 x 5,0	3:16
Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305313	6975715	90	5,0 x 5,0	0:14
Lomarakennus L (Äijänsaari)	302582	6973707	90	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus M (Kankaanpää)	301664	6973073	88,2	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300083	6972260	87,5	5,0 x 5,0	3:58
Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300073	6971667	87,5	5,0 x 5,0	5:55
Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299771	6970729	88,3	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus Q (Konivuori)	298641	6970852	92,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298089	6970531	82,7	5,0 x 5,0	5:33
Asuinrakennus S (Alakallio)	296053	6969109	62,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus T (Kortesiemi)	295466	6969301	54,3	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus U (Sippola)	294620	6969872	49,4	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus V (Vähämäki)	294453	6970483	49,3	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus W (Syrjälä)	294726	6971971	52,5	5,0 x 5,0	1:52
Asuinrakennus X (Soini)	294654	6972434	52,8	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus Y (Kangas)	295766	6977786	50,3	5,0 x 5,0	4:39
Asuinrakennus Z (Korpi)	296349	6977983	55	5,0 x 5,0	7:51
Lomarakennus AA (Takala)	296969	6979256	54	5,0 x 5,0	5:59
Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297252	6979958	50,7	5,0 x 5,0	5:05
Asuinrakennus AC (Kallio)	297709	6980172	52,7	5,0 x 5,0	6:38
Lomarakennus AD (Vähämäki)	298183	6980559	51,5	5,0 x 5,0	8:19
Lomarakennus AE (Mäkelä)	298536	6980963	50	5,0 x 5,0	4:57

Hankevaihtoehdossa 2 (VE 2) lähimpien asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä varjostusvaikutus on yli 8 h/a laskentapisteissä Asuinrakennus A (10 h 4 min/vuosi), Asuinrakennus AC (8 h 2 min/vuosi) ja Lomarakennus AD (9h 34 min/vuosi), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu. (Kuva 6, Taulukko 17) Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 9.

12.6.2024



Kuva 6. Varjostusmallinnuksen tulos, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu hankevaihtoehdossa 2 (VE 2).

12.6.2024

Taulukko 17. Varjostusmallinnuksen tulos VE 2, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu "real case, no forest".

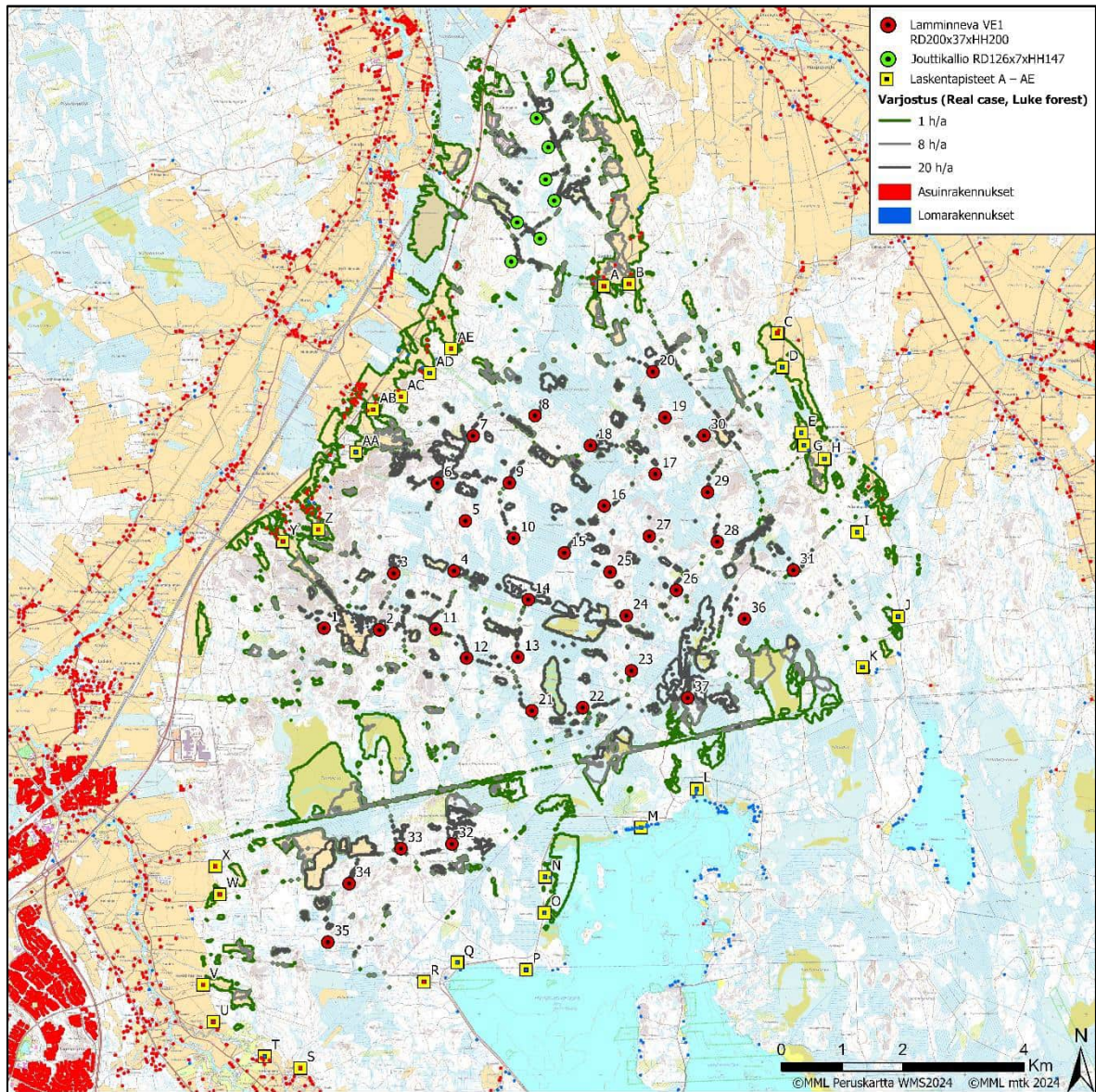
Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Varjostus h/a
Asuinrakennus A (Suokko)	301052	6981990	65	5,0 x 5,0	10:04
Asuinrakennus B (Peltomäki)	301467	6982029	63,1	5,0 x 5,0	4:45
Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303912	6981216	62,1	5,0 x 5,0	1:23
Lomarakennus D (Petäjä)	303991	6980656	65,8	5,0 x 5,0	2:09
Lomarakennus E (Rautaharju)	304305	6979575	67,9	5,0 x 5,0	4:53
Lomarakennus G (Metsola)	304347	6979369	68,9	5,0 x 5,0	7:26
Lomarakennus H (Luhta)	304686	6979145	67,5	5,0 x 5,0	5:58
Lomarakennus I (Kauniskari)	305226	6977939	77,5	5,0 x 5,0	4:22
Lomarakennus J (Kivimäki)	305900	6976549	80,7	5,0 x 5,0	3:16
Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305313	6975715	90	5,0 x 5,0	0:14
Lomarakennus L (Äijänsaari)	302582	6973707	90	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus M (Kankaanpää)	301664	6973073	88,2	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300083	6972260	87,5	5,0 x 5,0	3:58
Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300073	6971667	87,5	5,0 x 5,0	5:55
Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299771	6970729	88,3	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus Q (Konivuori)	298641	6970852	92,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298089	6970531	82,7	5,0 x 5,0	5:33
Asuinrakennus S (Alakallio)	296053	6969109	62,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus T (Kortesiemi)	295466	6969301	54,3	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus U (Sippola)	294620	6969872	49,4	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus V (Vähämäki)	294453	6970483	49,3	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus W (Syrjälä)	294726	6971971	52,5	5,0 x 5,0	1:52
Asuinrakennus X (Soini)	294654	6972434	52,8	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus Y (Kangas)	295766	6977786	50,3	5,0 x 5,0	4:11
Asuinrakennus Z (Korpi)	296349	6977983	55	5,0 x 5,0	7:28
Lomarakennus AA (Takala)	296969	6979256	54	5,0 x 5,0	5:59
Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297252	6979958	50,7	5,0 x 5,0	5:05
Asuinrakennus AC (Kallio)	297709	6980172	52,7	5,0 x 5,0	8:02
Lomarakennus AD (Vähämäki)	298183	6980559	51,5	5,0 x 5,0	9:34
Lomarakennus AE (Mäkelä)	298536	6980963	50	5,0 x 5,0	6:23

3.2.2 Varjostus "Real Case, Luke forest"

Mallinnus "Real Case, No Forest" ei ota huomioon puustosta aiheutuvia katvevaikutuksia, joten hankkeessa tehtiin myös puuston huomioivat varjostusmallinnukset (Real Case, Luke Forest).

Hankevaihtoehdossa 1 (VE 1) lähimpien asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä varjostusvaikutus on puuston huomioivassa mallinnuksessa yli 8 h/a laskentapisteessä Asuinrakennus A (Kuva 7, Taulukko 18). Varjostusvaikutus on sama sekä puuston huomioivassa, että huomioimattomassa varjostusmallinnuksessa (10 h 4 min/vuosi). Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 10.

12.6.2024



Kuva 7. Varjostusmallinnuksen tulos, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu hankevaihtoehdossa 1 (VE 1).

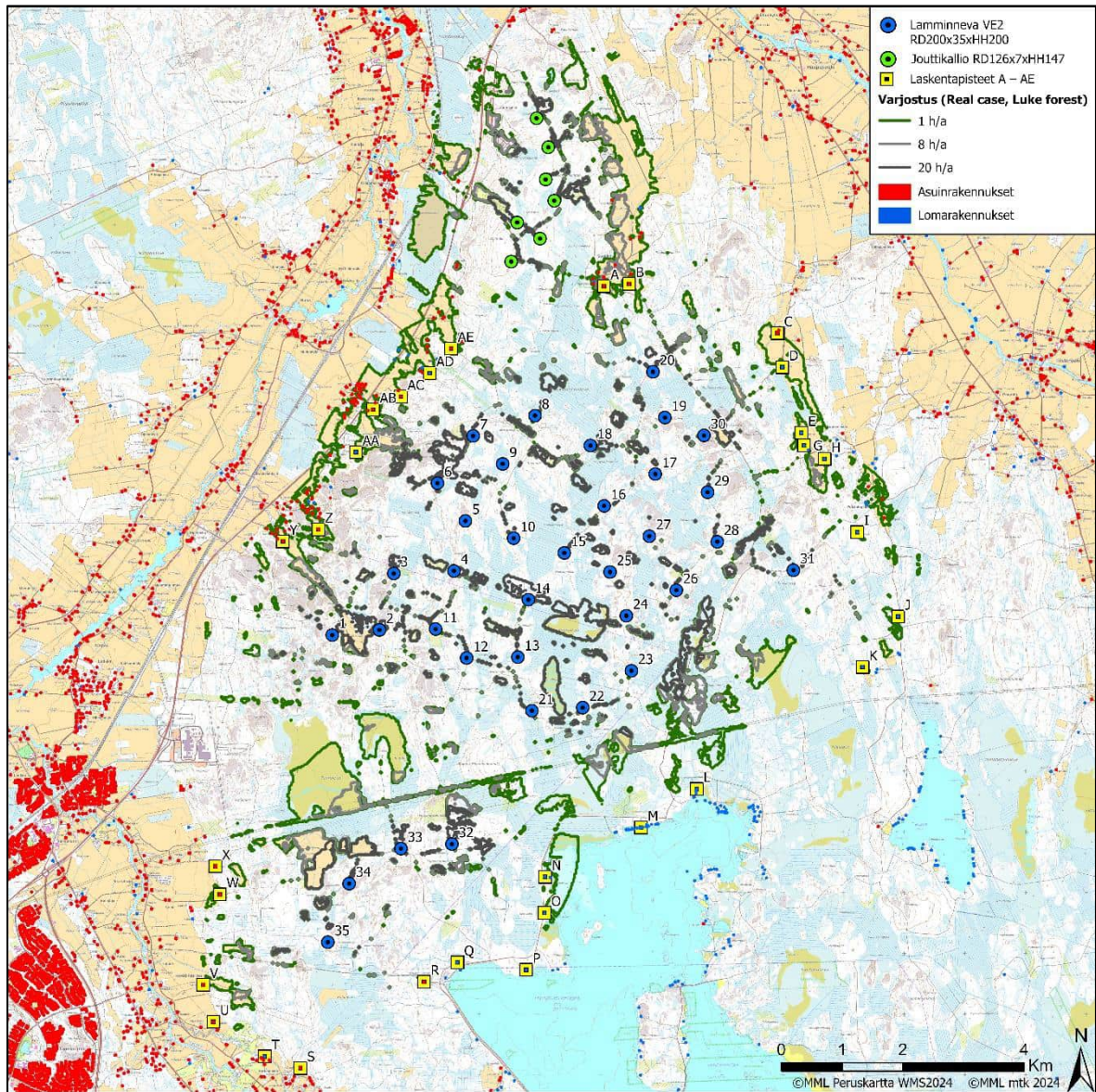
12.6.2024

Taulukko 18. Varjostusmallinnuksen tulos VE 1, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu "real case, Luke forest".

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Varjostus h/a
Asuinrakennus A (Suokko)	301052	6981990	65	5,0 x 5,0	10:04
Asuinrakennus B (Peltomäki)	301467	6982029	63,1	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303912	6981216	62,1	5,0 x 5,0	1:22
Lomarakennus D (Petäjä)	303991	6980656	65,8	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus E (Rautaharju)	304305	6979575	67,9	5,0 x 5,0	2:59
Lomarakennus G (Metsola)	304347	6979369	68,9	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus H (Luhta)	304686	6979145	67,5	5,0 x 5,0	5:58
Lomarakennus I (Kauniskari)	305226	6977939	77,5	5,0 x 5,0	4:22
Lomarakennus J (Kivimäki)	305900	6976549	80,7	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305313	6975715	90	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus L (Äijänsaari)	302582	6973707	90	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus M (Kankaanpää)	301664	6973073	88,2	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300083	6972260	87,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300073	6971667	87,5	5,0 x 5,0	5:55
Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299771	6970729	88,3	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus Q (Konivuori)	298641	6970852	92,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298089	6970531	82,7	5,0 x 5,0	3:46
Asuinrakennus S (Alakallio)	296053	6969109	62,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus T (Kortesiemi)	295466	6969301	54,3	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus U (Sippola)	294620	6969872	49,4	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus V (Vähämäki)	294453	6970483	49,3	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus W (Syrjälä)	294726	6971971	52,5	5,0 x 5,0	1:52
Asuinrakennus X (Soini)	294654	6972434	52,8	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus Y (Kangas)	295766	6977786	50,3	5,0 x 5,0	4:39
Asuinrakennus Z (Korpi)	296349	6977983	55	5,0 x 5,0	5:09
Lomarakennus AA (Takala)	296969	6979256	54	5,0 x 5,0	5:59
Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297252	6979958	50,7	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus AC (Kallio)	297709	6980172	52,7	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus AD (Vähämäki)	298183	6980559	51,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus AE (Mäkelä)	298536	6980963	50	5,0 x 5,0	2:48

Hankevaihtoehdossa 2 (VE 2 lähimpien asuin- ja lomarakennusten pihapiirissä varjostusvaikutus on puuston huomioivassa mallinnuksessa yli 8 h/a laskentapisteessä Asuinrakennus A (Kuva 8, Taulukko 19). Varjostusvaikutus on sama sekä puuston huomioivassa, että huomioimattomassa varjostusmallinnuksessa (10 h 4 min/vuosi). Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 11.

12.6.2024



Kuva 8. Varjostusmallinnuksen tulos, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu hankevaihtoehdossa 2 (VE 2).

12.6.2024

Taulukko 19. Varjostusmallinnuksen tulos VE 2, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu "real case, Luke forest".

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta- korkeus (m)	Varjostus h/a
Asuinrakennus A (Suokko)	301052	6981990	65	5,0 x 5,0	10:04
Asuinrakennus B (Peltomäki)	301467	6982029	63,1	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303912	6981216	62,1	5,0 x 5,0	1:23
Lomarakennus D (Petäjä)	303991	6980656	65,8	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus E (Rautaharju)	304305	6979575	67,9	5,0 x 5,0	2:59
Lomarakennus G (Metsola)	304347	6979369	68,9	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus H (Luhta)	304686	6979145	67,5	5,0 x 5,0	5:58
Lomarakennus I (Kauniskari)	305226	6977939	77,5	5,0 x 5,0	4:22
Lomarakennus J (Kivimäki)	305900	6976549	80,7	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305313	6975715	90	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus L (Äijänsaari)	302582	6973707	90	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus M (Kankaanpää)	301664	6973073	88,2	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300083	6972260	87,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300073	6971667	87,5	5,0 x 5,0	5:55
Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299771	6970729	88,3	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus Q (Konivuori)	298641	6970852	92,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298089	6970531	82,7	5,0 x 5,0	3:46
Asuinrakennus S (Alakallio)	296053	6969109	62,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus T (Kortesiemi)	295466	6969301	54,3	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus U (Sippola)	294620	6969872	49,4	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus V (Vähämäki)	294453	6970483	49,3	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus W (Syrjälä)	294726	6971971	52,5	5,0 x 5,0	1:52
Asuinrakennus X (Soini)	294654	6972434	52,8	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus Y (Kangas)	295766	6977786	50,3	5,0 x 5,0	4:11
Asuinrakennus Z (Korpi)	296349	6977983	55	5,0 x 5,0	5:09
Lomarakennus AA (Takala)	296969	6979256	54	5,0 x 5,0	5:59
Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297252	6979958	50,7	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus AC (Kallio)	297709	6980172	52,7	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus AD (Vähämäki)	298183	6980559	51,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus AE (Mäkelä)	298536	6980963	50	5,0 x 5,0	4:13

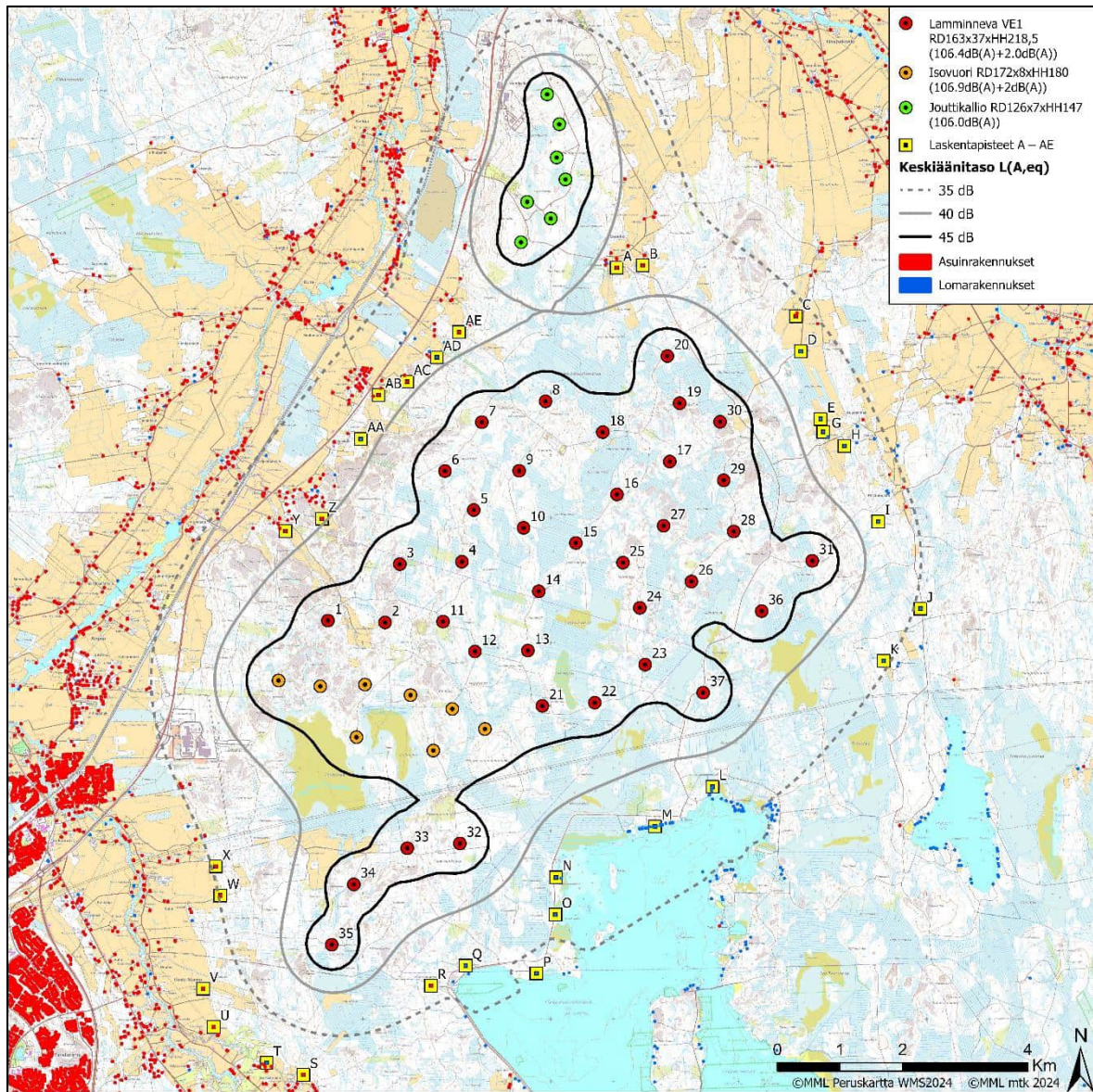
12.6.2024

4 MELUN JA VARJOSTUKSEN YHTEISMALLINNUSTEN TULOKSET

4.1 Melu

4.1.1 Yhteismelun laskentatulokset ISO 9613-2

Hankevaihtoehdon 1 (VE 1) yhteismelun mallinnuksen tulosten mukaan melutaso 40 dB(A) ei ylitä Lamminnevan tuulivoimahankkeen lähistöllä mittauspisteissä A – AE, (Kuva 9, Taulukko 20). Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 12.



Kuva 9. Yhteismelun mallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 1 (VE 1).

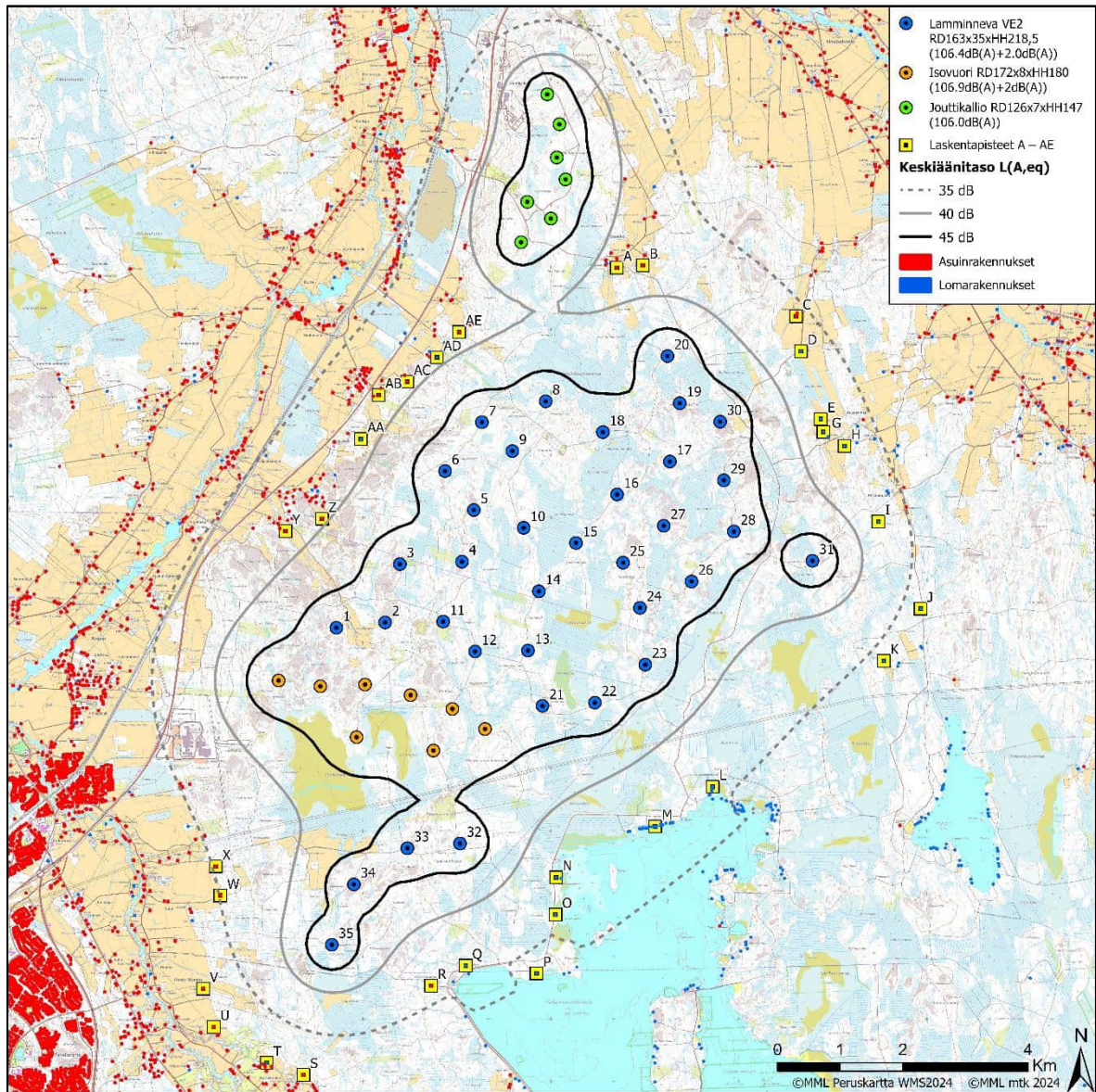
12.6.2024

Taulukko 20. Laskennalliset yhteismelutasot Lamminnevan tuulivoimahankkeen ympäristössä hankevaihtoehdossa 1 (VE 1).

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Melutaso dB(A)
Asuinrakennus A (Suokko)	301052	6981990	65	4,0	39,0
Asuinrakennus B (Peltomäki)	301467	6982029	63,1	4,0	38,3
Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303912	6981216	62,1	4,0	35,8
Lomarakennus D (Petäjä)	303991	6980656	65,8	4,0	37,0
Lomarakennus E (Rautaharju)	304305	6979575	67,9	4,0	38,0
Lomarakennus G (Metsola)	304347	6979369	68,9	4,0	38,2
Lomarakennus H (Luhta)	304686	6979145	67,5	4,0	37,3
Lomarakennus I (Kauniskari)	305226	6977939	77,5	4,0	37,7
Lomarakennus J (Kivimäki)	305900	6976549	80,7	4,0	34,6
Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305313	6975715	90	4,0	35,3
Lomarakennus L (Äijänsaari)	302582	6973707	90	4,0	37,4
Lomarakennus M (Kankaanpää)	301664	6973073	88,2	4,0	36,6
Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300083	6972260	87,5	4,0	37,5
Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300073	6971667	87,5	4,0	35,9
Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299771	6970729	88,3	4,0	34,0
Lomarakennus Q (Konivuori)	298641	6970852	92,5	4,0	36,1
Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298089	6970531	82,7	4,0	36,1
Asuinrakennus S (Alakallio)	296053	6969109	62,5	4,0	32,1
Lomarakennus T (Kortesiemi)	295466	6969301	54,3	4,0	31,9
Asuinrakennus U (Sippola)	294620	6969872	49,4	4,0	31,7
Asuinrakennus V (Vähämäki)	294453	6970483	49,3	4,0	32,5
Asuinrakennus W (Syrjälä)	294726	6971971	52,5	4,0	35,1
Asuinrakennus X (Soini)	294654	6972434	52,8	4,0	35,2
Asuinrakennus Y (Kangas)	295766	6977786	50,3	4,0	38,6
Asuinrakennus Z (Korpi)	296349	6977983	55	4,0	39,7
Lomarakennus AA (Takala)	296969	6979256	54	4,0	38,8
Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297252	6979958	50,7	4,0	38,1
Asuinrakennus AC (Kallio)	297709	6980172	52,7	4,0	39,0
Lomarakennus AD (Vähämäki)	298183	6980559	51,5	4,0	39,1
Lomarakennus AE (Mäkelä)	298536	6980963	50	4,0	38,6

Hankevaihtoehdon 2 (VE 2) yhteismelun mallinnuksen mukaan melutaso 40 dB(A) ei ylitä Lamminnevan tuulivoimahankkeen lähistöllä mittauspisteissä A – AE, (Kuva 10, Taulukko 21). Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 13.

12.6.2024



Kuva 10. Yhteismelun mallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 2 (VE 2).

12.6.2024

Taulukko 21. Laskennalliset yhteismelutasot Lamminnevan tuulivoimahankkeen ympäristössä hankevaihtoehdossa 2 (VE 2).

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Melutaso dB(A)
Asuinrakennus A (Suokko)	301052	6981990	65	4,0	38,9
Asuinrakennus B (Peltomäki)	301467	6982029	63,1	4,0	38,2
Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303912	6981216	62,1	4,0	35,7
Lomarakennus D (Petäjä)	303991	6980656	65,8	4,0	36,9
Lomarakennus E (Kautaharju)	304305	6979575	67,9	4,0	37,8
Lomarakennus G (Metsola)	304347	6979369	68,9	4,0	38,0
Lomarakennus H (Luhta)	304686	6979145	67,5	4,0	37,0
Lomarakennus I (Kauniskari)	305226	6977939	77,5	4,0	37,2
Lomarakennus J (Kivimäki)	305900	6976549	80,7	4,0	33,8
Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305313	6975715	90	4,0	34,1
Lomarakennus L (Äijänsaari)	302582	6973707	90	4,0	35,8
Lomarakennus M (Kankaanpää)	301664	6973073	88,2	4,0	36,0
Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300083	6972260	87,5	4,0	37,3
Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300073	6971667	87,5	4,0	35,7
Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299771	6970729	88,3	4,0	33,9
Lomarakennus Q (Konivuori)	298641	6970852	92,5	4,0	36,1
Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298089	6970531	82,7	4,0	36,1
Asuinrakennus S (Alakallio)	296053	6969109	62,5	4,0	32,0
Lomarakennus T (Kortesiemi)	295466	6969301	54,3	4,0	31,9
Asuinrakennus U (Sippola)	294620	6969872	49,4	4,0	31,7
Asuinrakennus V (Vähämäki)	294453	6970483	49,3	4,0	32,4
Asuinrakennus W (Syrjälä)	294726	6971971	52,5	4,0	35,1
Asuinrakennus X (Soini)	294654	6972434	52,8	4,0	35,2
Asuinrakennus Y (Kangas)	295766	6977786	50,3	4,0	38,4
Asuinrakennus Z (Korpi)	296349	6977983	55	4,0	39,6
Lomarakennus AA (Takala)	296969	6979256	54	4,0	38,8
Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297252	6979958	50,7	4,0	38,1
Asuinrakennus AC (Kallio)	297709	6980172	52,7	4,0	39,1
Lomarakennus AD (Vähämäki)	298183	6980559	51,5	4,0	39,2
Lomarakennus AE (Mäkelä)	298536	6980963	50	4,0	38,7

4.1.2 Matalataajuiset melutasot (yhteisvaikutus)

Matalataajuinen yhteismelu ei Lamminnevan hankevaihtoehdoissa 1 (VE 1) tai 2 (VE 2) ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjearvoa laskentapisteen sisätiloissa.

Taulukoissa 22 ja 23 on esitetty matalataajuisen melun laskentatulokset hankevaihtoehdoissa 1 (VE 1) ja 2 (VE 2). Taulukoissa esitetään toimenpiderajan alitus (negatiivinen arvo) tai ylitys (positiivinen arvo). Rakennusten sisätiloissa melu on enimmillään 0,2 dB alle toimenpiderajan taajuudella 63 Hz (Asuinrakennus Z).

Tarkemmat matalataajuisen yhteismelun laskentatulokset ja kuvaajat on esitetty liitteissä 14 ja 15.

12.6.2024

Taulukko 22. Matalataajuisen yhteismelun laskentatulokset hankevaihtoehdossa 1 (VE 1).

Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asu- misterveysase- tus sisällä	Hz	L eq,1h – Asu- misterveysase- tus sisällä	Hz
Asuinrakennus A (Suokko)	11,2	63	-1,8	63
Asuinrakennus B (Peltomäki)	11,1	63	-1,9	63
Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	10,1	63	-2,9	63
Lomarakennus D (Petäjä)	11,0	63	-2,0	63
Lomarakennus E (Rautaharju)	11,8	63	-1,2	63
Lomarakennus G (Metsola)	11,9	63	-1,1	63
Lomarakennus H (Luhta)	11,3	63	-1,7	63
Lomarakennus I (Kauniskari)	11,3	63	-1,7	63
Lomarakennus J (Kivimäki)	9,3	63	-3,7	63
Lomarakennus K (Syrjänmäki)	9,8	63	-3,2	63
Lomarakennus L (Äijänsaari)	11,3	63	-1,7	63
Lomarakennus M (Kankaanpää)	10,8	63	-2,2	63
Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	10,9	63	-2,1	63
Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	9,9	63	-3,1	63
Lomarakennus P (Mäntyniemi)	8,5	63	-4,5	63
Lomarakennus Q (Konivuori)	9,8	63	-3,2	63
Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	9,7	63	-3,3	63
Asuinrakennus S (Alakallio)	6,6	63	-6,4	63
Lomarakennus T (Kortesniemi)	6,5	63	-6,5	63
Asuinrakennus U (Sippola)	6,4	63	-6,6	63
Asuinrakennus V (Vähämäki)	6,9	63	-6,1	63
Asuinrakennus W (Syrjälä)	8,8	63	-4,2	63
Asuinrakennus X (Soini)	8,8	63	-4,2	63
Asuinrakennus Y (Kangas)	11,7	63	-1,3	63
Asuinrakennus Z (Korpi)	12,8	63	-0,2	63
Lomarakennus AA (Takala)	12,3	63	-0,7	63
Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	11,8	63	-1,2	63
Asuinrakennus AC (Kallio)	12,4	63	-0,6	63
Lomarakennus AD (Vähämäki)	12,4	63	-0,6	63
Lomarakennus AE (Mäkelä)	11,9	63	-1,1	63

12.6.2024

Taulukko 23. Matalataajuisen yhteismelun laskentatulokset hankevaihtoehdossa 2 (VE 2).

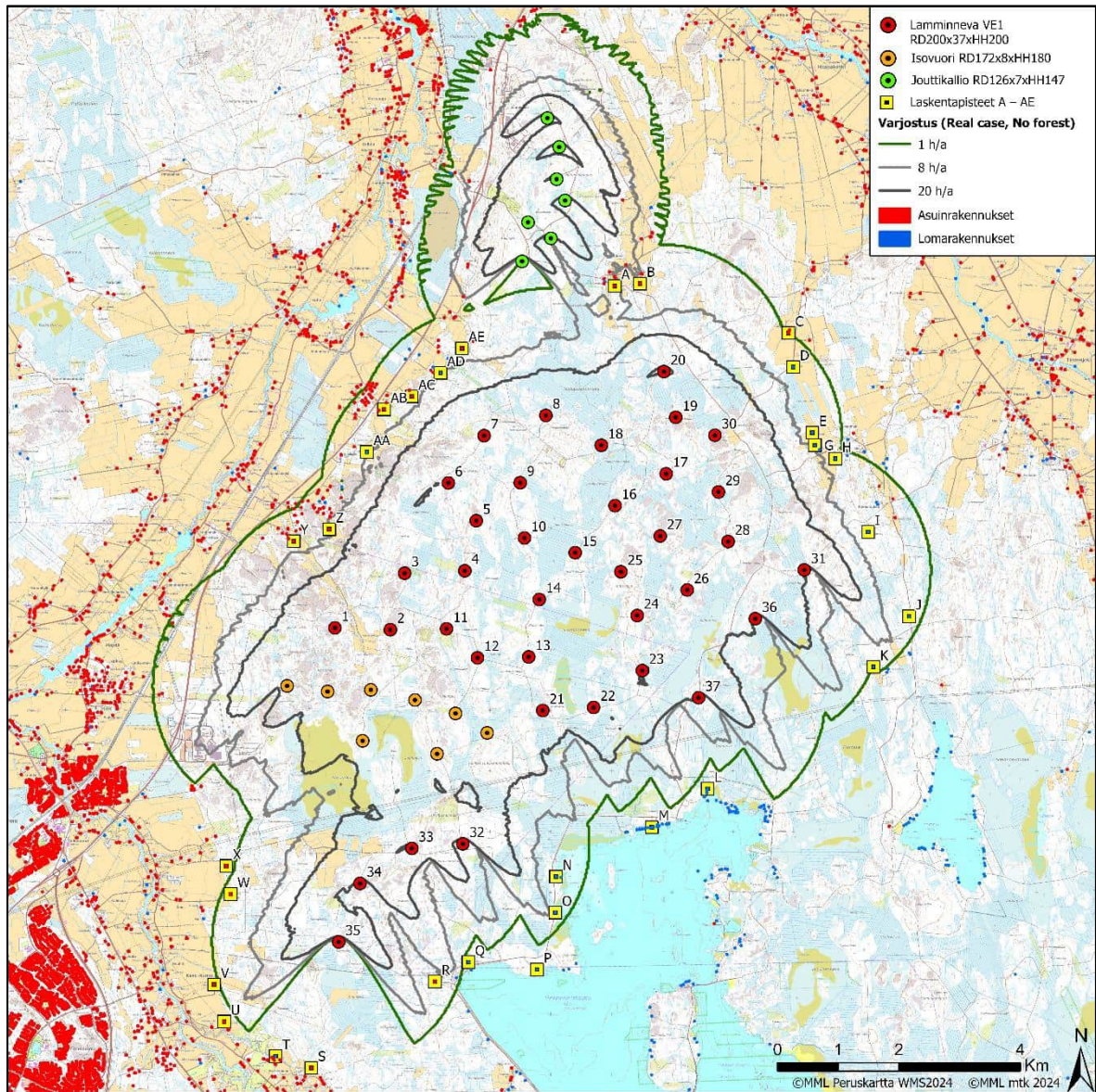
Rakennus	Äänitaso ulkona		Äänitaso sisällä	
	L eq,1h – Asu- misterveysase- tus sisällä	Hz	L eq,1h – Asu- misterveysase- tus sisällä	Hz
Asuinrakennus A (Suokko)	10,9	63	-2,1	63
Asuinrakennus B (Peltomäki)	10,9	63	-2,1	63
Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	10,0	63	-3,0	63
Lomarakennus D (Petäjä)	10,8	63	-2,2	63
Lomarakennus E (Rautaharju)	11,6	63	-1,4	63
Lomarakennus G (Metsola)	11,7	63	-1,3	63
Lomarakennus H (Luhta)	11,0	63	-2,0	63
Lomarakennus I (Kauniskari)	10,8	63	-2,2	63
Lomarakennus J (Kivimäki)	8,5	63	-4,5	63
Lomarakennus K (Syrjänmäki)	8,9	63	-4,1	63
Lomarakennus L (Äijänsaari)	10,1	63	-2,9	63
Lomarakennus M (Kankaanpää)	10,1	63	-2,9	63
Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	10,5	63	-2,5	63
Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	9,5	63	-3,5	63
Lomarakennus P (Mäntyniemi)	8,2	63	-4,8	63
Lomarakennus Q (Konivuori)	9,6	63	-3,4	63
Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	9,5	63	-3,5	63
Asuinrakennus S (Alakallio)	6,4	63	-6,6	63
Lomarakennus T (Kortesniemi)	6,3	63	-6,7	63
Asuinrakennus U (Sippola)	6,2	63	-6,8	63
Asuinrakennus V (Vähämäki)	6,7	63	-6,3	63
Asuinrakennus W (Syrjälä)	8,6	63	-4,4	63
Asuinrakennus X (Soini)	8,6	63	-4,4	63
Asuinrakennus Y (Kangas)	11,5	63	-1,5	63
Asuinrakennus Z (Korpi)	12,6	63	-0,4	63
Lomarakennus AA (Takala)	12,3	63	-0,7	63
Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	11,8	63	-1,2	63
Asuinrakennus AC (Kallio)	12,4	63	-0,6	63
Lomarakennus AD (Vähämäki)	12,4	63	-0,6	63
Lomarakennus AE (Mäkelä)	11,8	63	-1,2	63

4.2 Varjostus

4.2.1 Varjostuksen yhteisvaikutus, "Real Case, No forest"

Hankevaihtoehdon 1 (VE 1) varjostuksen yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan varjostusvaikutus on yli 8 h/a laskentapisteissä Asuinrakennus A (10 h 4 min/vuosi) ja Lomarakennus AD (8 h 19 min/vuosi), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu. (Kuva 11, Taulukko 24) Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 16.

12.6.2024



Kuva 11. Varjostuksen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 1 (VE 1), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

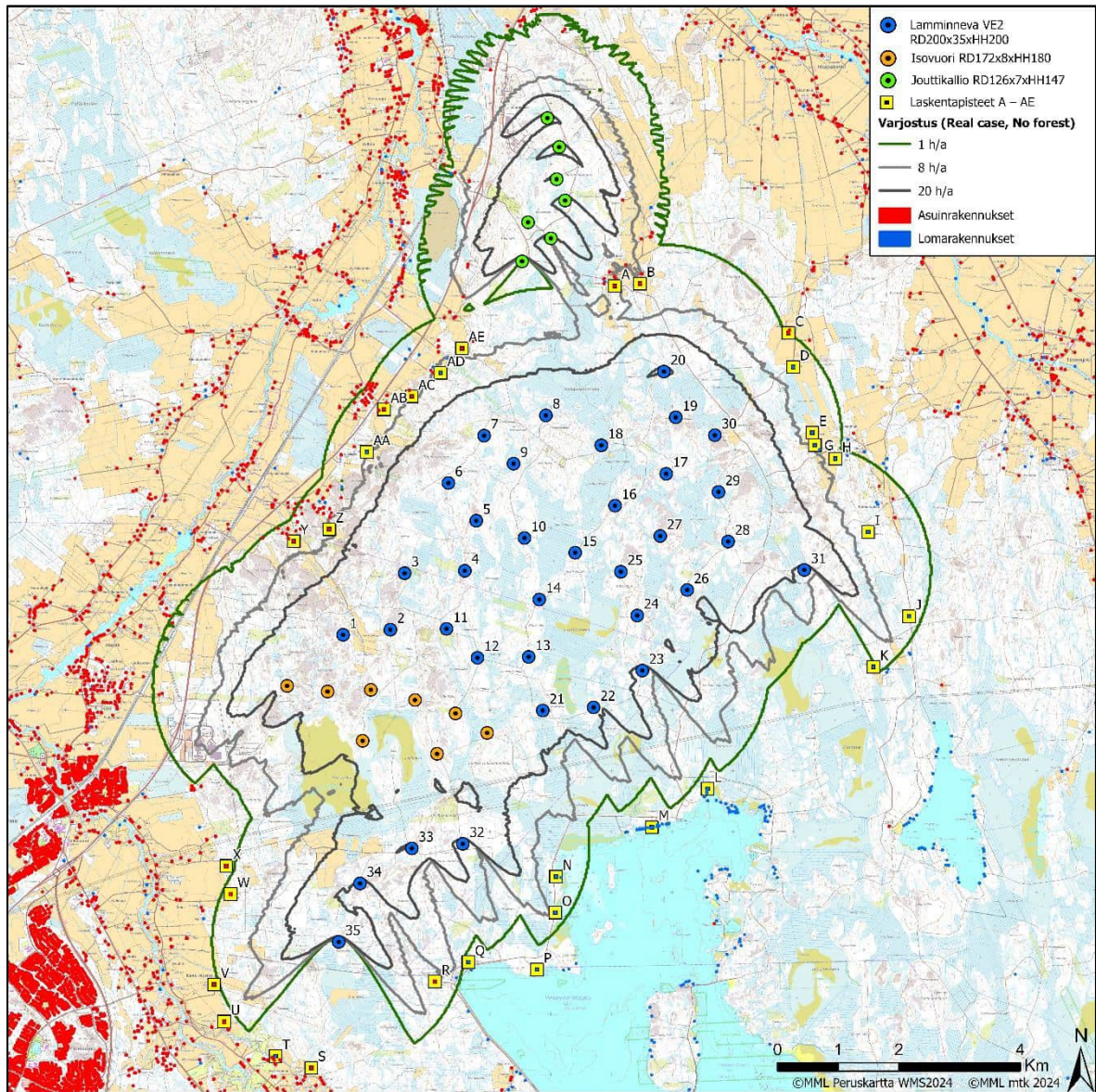
12.6.2024

Taulukko 24. Varjostuksen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 1 (VE 1), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu "Real Case, No forest".

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Varjostus h/a
Asuinrakennus A (Suokko)	301052	6981990	65	5,0 x 5,0	10:04
Asuinrakennus B (Peltomäki)	301467	6982029	63,1	5,0 x 5,0	4:45
Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303912	6981216	62,1	5,0 x 5,0	1:22
Lomarakennus D (Petäjä)	303991	6980656	65,8	5,0 x 5,0	2:10
Lomarakennus E (Rautaharju)	304305	6979575	67,9	5,0 x 5,0	4:53
Lomarakennus G (Metsola)	304347	6979369	68,9	5,0 x 5,0	7:27
Lomarakennus H (Luhta)	304686	6979145	67,5	5,0 x 5,0	5:58
Lomarakennus I (Kauniskari)	305226	6977939	77,5	5,0 x 5,0	4:22
Lomarakennus J (Kivimäki)	305900	6976549	80,7	5,0 x 5,0	3:16
Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305313	6975715	90	5,0 x 5,0	0:14
Lomarakennus L (Äijänsaari)	302582	6973707	90	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus M (Kankaanpää)	301664	6973073	88,2	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300083	6972260	87,5	5,0 x 5,0	3:58
Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300073	6971667	87,5	5,0 x 5,0	5:55
Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299771	6970729	88,3	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus Q (Konivuori)	298641	6970852	92,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298089	6970531	82,7	5,0 x 5,0	5:33
Asuinrakennus S (Alakallio)	296053	6969109	62,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus T (Kortesiemi)	295466	6969301	54,3	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus U (Sippola)	294620	6969872	49,4	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus V (Vähämäki)	294453	6970483	49,3	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus W (Syrjälä)	294726	6971971	52,5	5,0 x 5,0	1:52
Asuinrakennus X (Soini)	294654	6972434	52,8	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus Y (Kangas)	295766	6977786	50,3	5,0 x 5,0	4:39
Asuinrakennus Z (Korpi)	296349	6977983	55	5,0 x 5,0	7:51
Lomarakennus AA (Takala)	296969	6979256	54	5,0 x 5,0	5:59
Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297252	6979958	50,7	5,0 x 5,0	5:05
Asuinrakennus AC (Kallio)	297709	6980172	52,7	5,0 x 5,0	6:38
Lomarakennus AD (Vähämäki)	298183	6980559	51,5	5,0 x 5,0	8:19
Lomarakennus AE (Mäkelä)	298536	6980963	50	5,0 x 5,0	4:57

Hankevaihtoehdon 2 (VE 2) yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan varjostusvaikutus on yli 8 h/a laskentapisteissä Asuinrakennus A (10 h 4 min/vuosi), Asuinrakennus AC (8 h 2 min/vuosi) ja Lomarakennus AD (9 h 34 min/vuosi), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu (Kuva 12, Taulukko 25). Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 17.

12.6.2024



Kuva 12. Varjostuksen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 2 (VE 2), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

12.6.2024

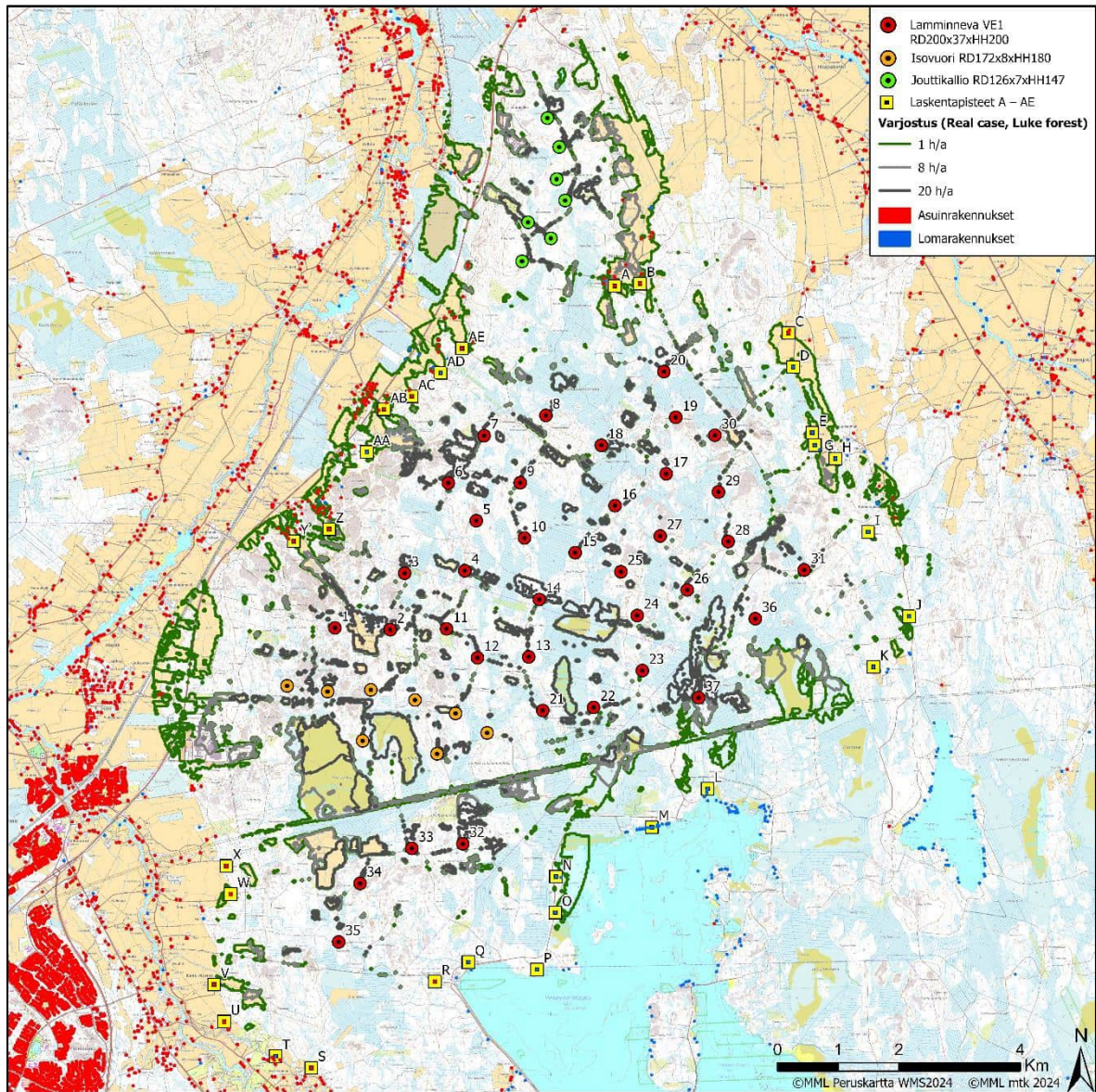
Taulukko 25. Varjostuksen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 2 (VE 2), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu ”Real Case, No forest”.

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Varjostus h/a
Asuinrakennus A (Suokko)	301052	6981990	65	5,0 x 5,0	10:04
Asuinrakennus B (Peltomäki)	301467	6982029	63,1	5,0 x 5,0	4:45
Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303912	6981216	62,1	5,0 x 5,0	1:23
Lomarakennus D (Petäjä)	303991	6980656	65,8	5,0 x 5,0	2:09
Lomarakennus E (Rautaharju)	304305	6979575	67,9	5,0 x 5,0	4:53
Lomarakennus G (Metsola)	304347	6979369	68,9	5,0 x 5,0	7:26
Lomarakennus H (Luhta)	304686	6979145	67,5	5,0 x 5,0	5:58
Lomarakennus I (Kauniskari)	305226	6977939	77,5	5,0 x 5,0	4:22
Lomarakennus J (Kivimäki)	305900	6976549	80,7	5,0 x 5,0	3:16
Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305313	6975715	90	5,0 x 5,0	0:14
Lomarakennus L (Äijänsaari)	302582	6973707	90	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus M (Kankaanpää)	301664	6973073	88,2	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300083	6972260	87,5	5,0 x 5,0	3:58
Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300073	6971667	87,5	5,0 x 5,0	5:55
Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299771	6970729	88,3	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus Q (Konivuori)	298641	6970852	92,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298089	6970531	82,7	5,0 x 5,0	5:33
Asuinrakennus S (Alakallio)	296053	6969109	62,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus T (Kortesiemi)	295466	6969301	54,3	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus U (Sippola)	294620	6969872	49,4	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus V (Vähämäki)	294453	6970483	49,3	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus W (Syrjälä)	294726	6971971	52,5	5,0 x 5,0	1:52
Asuinrakennus X (Soini)	294654	6972434	52,8	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus Y (Kangas)	295766	6977786	50,3	5,0 x 5,0	4:11
Asuinrakennus Z (Korpi)	296349	6977983	55	5,0 x 5,0	7:28
Lomarakennus AA (Takala)	296969	6979256	54	5,0 x 5,0	5:59
Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297252	6979958	50,7	5,0 x 5,0	5:05
Asuinrakennus AC (Kallio)	297709	6980172	52,7	5,0 x 5,0	8:02
Lomarakennus AD (Vähämäki)	298183	6980559	51,5	5,0 x 5,0	9:34
Lomarakennus AE (Mäkelä)	298536	6980963	50	5,0 x 5,0	6:23

4.2.2 Varjostuksen yhteisvaikutus, ”Real Case, Luke forest”

Hankevaihtoehdon 1 (VE 1) varjostuksen yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan varjostusvaikutus on puuston huomioivassa mallinnuksessa yli 8 h/a laskentapisteessä Asuinrakennus A (Kuva 13, Taulukko 26). Varjostusvaikutus on sama sekä puuston huomioivassa, että huomioimattomassa yhteisvaikutuksen varjostusmallinnuksessa (10 h 4 min/vuosi). Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 18.

12.6.2024



Kuva 13. Varjostuksen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 1 (VE 1), kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu.

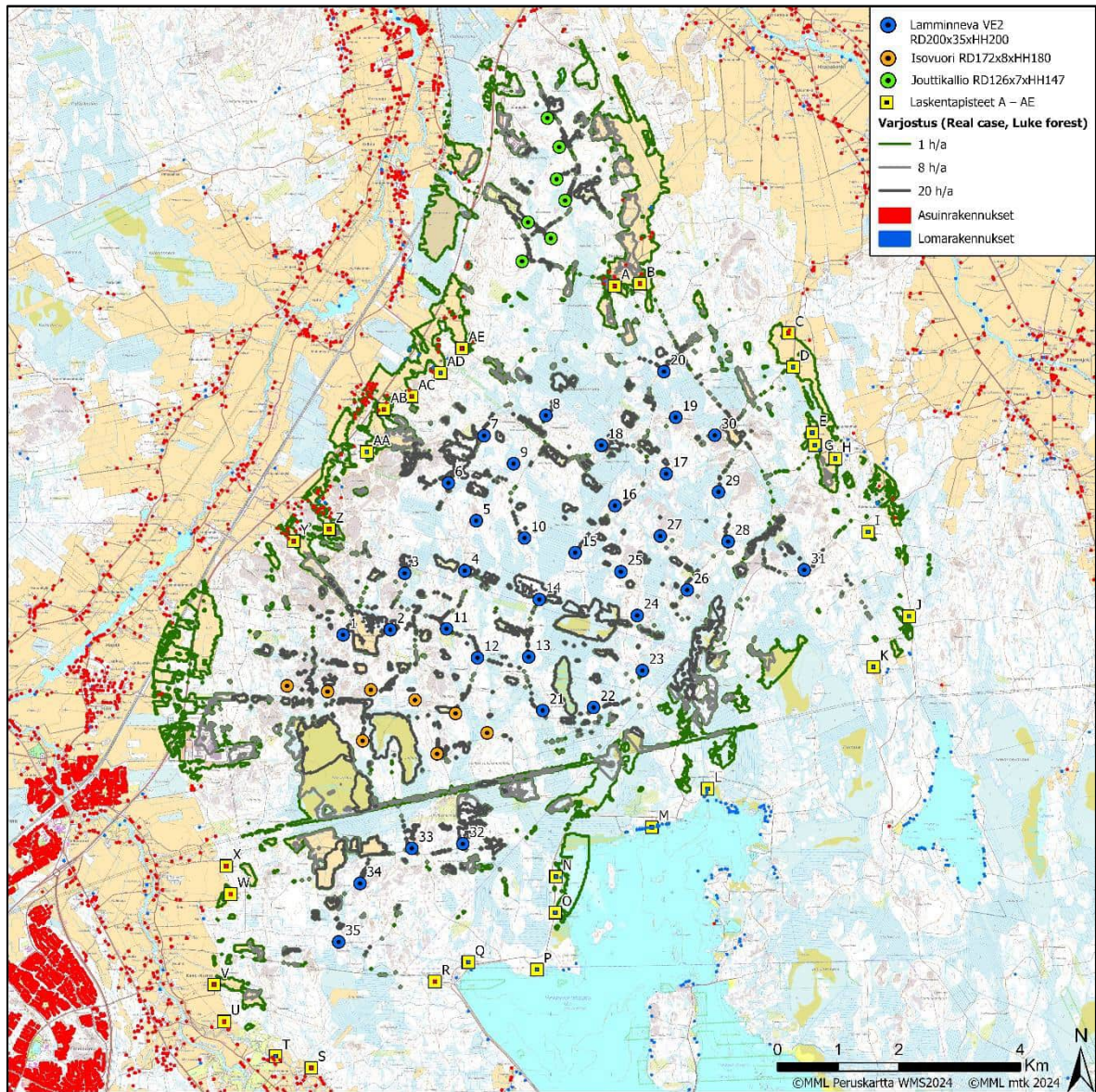
12.6.2024

Taulukko 26. Varjostuksen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 1 (VE 1), kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu ”Real Case, Luke forest”.

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Varjostus h/a
Asuinrakennus A (Suokko)	301052	6981990	65	5,0 x 5,0	10:04
Asuinrakennus B (Peltomäki)	301467	6982029	63,1	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303912	6981216	62,1	5,0 x 5,0	1:22
Lomarakennus D (Petäjä)	303991	6980656	65,8	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus E (Rautaharju)	304305	6979575	67,9	5,0 x 5,0	2:59
Lomarakennus G (Metsola)	304347	6979369	68,9	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus H (Luhta)	304686	6979145	67,5	5,0 x 5,0	5:58
Lomarakennus I (Kauniskari)	305226	6977939	77,5	5,0 x 5,0	4:22
Lomarakennus J (Kivimäki)	305900	6976549	80,7	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305313	6975715	90	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus L (Äijänsaari)	302582	6973707	90	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus M (Kankaanpää)	301664	6973073	88,2	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300083	6972260	87,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300073	6971667	87,5	5,0 x 5,0	5:55
Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299771	6970729	88,3	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus Q (Konivuori)	298641	6970852	92,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298089	6970531	82,7	5,0 x 5,0	3:46
Asuinrakennus S (Alakallio)	296053	6969109	62,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus T (Kortesiemi)	295466	6969301	54,3	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus U (Sippola)	294620	6969872	49,4	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus V (Vähämäki)	294453	6970483	49,3	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus W (Syrjälä)	294726	6971971	52,5	5,0 x 5,0	1:52
Asuinrakennus X (Soini)	294654	6972434	52,8	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus Y (Kangas)	295766	6977786	50,3	5,0 x 5,0	4:39
Asuinrakennus Z (Korpi)	296349	6977983	55	5,0 x 5,0	5:09
Lomarakennus AA (Takala)	296969	6979256	54	5,0 x 5,0	5:59
Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297252	6979958	50,7	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus AC (Kallio)	297709	6980172	52,7	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus AD (Vähämäki)	298183	6980559	51,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus AE (Mäkelä)	298536	6980963	50	5,0 x 5,0	2:48

Hankevaihtoehdon 2 (VE 2) varjostuksen yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan varjostusvaikutus on puuston huomioivassa mallinnuksessa yli 8 h/a laskentapisteessä Asuinrakennus A (Kuva 14, Taulukko 27). Varjostusvaikutus on sama sekä puuston huomioivassa, että huomioimattomassa yhteisvaikutuksen varjostusmallinnuksessa (10 h 4 min/vuosi). Katso tarkemmat laskentatulokset liitteestä 19.

12.6.2024



Kuva 14. Varjostuksen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 2 (VE 2), kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu.

12.6.2024

Taulukko 27. Varjostuksen yhteismallinnuksen tulos hankevaihtoehdossa 2 (VE 2), kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu ”Real Case, Luke forest”.

Rakennus	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Varjostus h/a
Asuinrakennus A (Suokko)	301052	6981990	65	5,0 x 5,0	10:04
Asuinrakennus B (Peltomäki)	301467	6982029	63,1	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303912	6981216	62,1	5,0 x 5,0	1:23
Lomarakennus D (Petäjä)	303991	6980656	65,8	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus E (Rautaharju)	304305	6979575	67,9	5,0 x 5,0	2:59
Lomarakennus G (Metsola)	304347	6979369	68,9	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus H (Luhta)	304686	6979145	67,5	5,0 x 5,0	5:58
Lomarakennus I (Kauniskari)	305226	6977939	77,5	5,0 x 5,0	4:22
Lomarakennus J (Kivimäki)	305900	6976549	80,7	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305313	6975715	90	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus L (Äijänsaari)	302582	6973707	90	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus M (Kankaanpää)	301664	6973073	88,2	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300083	6972260	87,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300073	6971667	87,5	5,0 x 5,0	5:55
Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299771	6970729	88,3	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus Q (Konivuori)	298641	6970852	92,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298089	6970531	82,7	5,0 x 5,0	3:46
Asuinrakennus S (Alakallio)	296053	6969109	62,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus T (Kortesiemi)	295466	6969301	54,3	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus U (Sippola)	294620	6969872	49,4	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus V (Vähämäki)	294453	6970483	49,3	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus W (Syrjälä)	294726	6971971	52,5	5,0 x 5,0	1:52
Asuinrakennus X (Soini)	294654	6972434	52,8	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus Y (Kangas)	295766	6977786	50,3	5,0 x 5,0	4:11
Asuinrakennus Z (Korpi)	296349	6977983	55	5,0 x 5,0	5:09
Lomarakennus AA (Takala)	296969	6979256	54	5,0 x 5,0	5:59
Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297252	6979958	50,7	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus AC (Kallio)	297709	6980172	52,7	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus AD (Vähämäki)	298183	6980559	51,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus AE (Mäkelä)	298536	6980963	50	5,0 x 5,0	4:13

FCG Finnish Consulting Group Oy

Aarni Nikkola, ins. AMK

Laatija

Johanna Harju, ins. AMK

Tarkastaja

12.6.2024

LIITTEET

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

DECIBEL - Main Result

Calculation: Lamminneva_Nykytila_Jouttikallio_106.0dB

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_Lamminneva

Area type with hard ground: Lamminneva_Jarvet

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.:

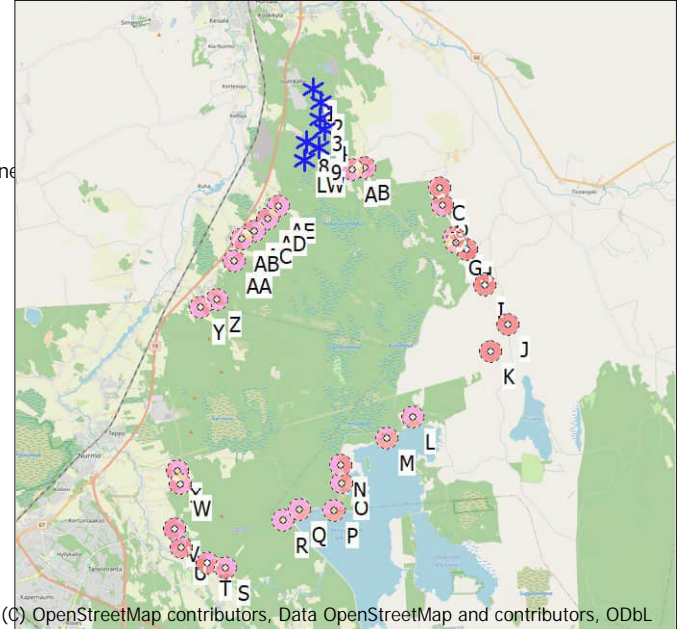
0,0 dB(A)

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	Name		
1	299 943	6 984 757	77,5	VESTAS V126-3.45 3450 1...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	USER	Vestas V126-3.3/3.45MW Mode 0 STE	8,0	106,0
2	300 137	6 984 280	69,1	VESTAS V126-3.45 3450 1...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	USER	Vestas V126-3.3/3.45MW Mode 0 STE	8,0	106,0
3	300 094	6 983 749	72,5	VESTAS V126-3.45 3450 1...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	USER	Vestas V126-3.3/3.45MW Mode 0 STE	8,0	106,0
4	300 235	6 983 399	70,6	VESTAS V126-3.45 3450 1...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	USER	Vestas V126-3.3/3.45MW Mode 0 STE	8,0	106,0
8	299 624	6 983 040	72,5	VESTAS V126-3.45 3450 1...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	USER	Vestas V126-3.3/3.45MW Mode 0 STE	8,0	106,0
9	300 001	6 982 775	75,0	VESTAS V126-3.45 3450 1...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	USER	Vestas V126-3.3/3.45MW Mode 0 STE	8,0	106,0
LW	299 526	6 982 396	82,5	VESTAS V126-3.45 3450 1...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	USER	Vestas V126-3.3/3.45MW Mode 0 STE	8,0	106,0



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

Scale 1:250 000

* Existing WTG

■ Noise sensitive area

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]	Demands fulfilled? Noise
A	Asuinrakennus A (Suokko)	301 052	6 981 990	65,0	4,0	40,0	35,2	545	Yes
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)	301 467	6 982 029	63,1	4,0	40,0	33,1	865	Yes
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303 912	6 981 216	62,1	4,0	40,0	22,0	3 407	Yes
D	Lomarakennus D (Petäjä)	303 991	6 980 656	65,8	4,0	40,0	21,0	3 737	Yes
E	Lomarakennus E (Rautaharju)	304 305	6 979 575	67,9	4,0	40,0	18,8	4 596	Yes
G	Lomarakennus G (Metsola)	304 347	6 979 369	68,9	4,0	40,0	18,4	4 756	Yes
H	Lomarakennus H (Luhta)	304 686	6 979 145	67,5	4,0	40,0	17,5	5 161	Yes
I	Lomarakennus I (Kauniskari)	305 226	6 977 939	77,5	4,0	40,0	15,2	6 355	Yes
J	Lomarakennus J (Kivimäki)	305 900	6 976 549	80,7	4,0	40,0	12,7	7 809	Yes
K	Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305 313	6 975 715	90,0	4,0	40,0	12,3	8 055	Yes
L	Lomarakennus L (Äijänsaari)	302 582	6 973 707	90,0	4,0	40,0	11,4	8 530	Yes
M	Lomarakennus M (Kankaanpää)	301 664	6 973 073	88,2	4,0	40,0	10,9	8 899	Yes
N	Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300 083	6 972 260	87,5	4,0	40,0	10,1	9 499	Yes
O	Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300 073	6 971 667	87,5	4,0	40,0	9,4	10 091	Yes
P	Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299 771	6 970 729	88,3	4,0	40,0	8,3	11 020	Yes
Q	Lomarakennus Q (Konivuori)	298 641	6 970 852	92,5	4,0	40,0	8,4	10 934	Yes
R	Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298 089	6 970 531	82,7	4,0	40,0	8,0	11 309	Yes
S	Asuinrakennus S (Alakallio)	296 053	6 969 109	62,5	4,0	40,0	6,3	13 096	Yes
T	Lomarakennus T (Kortesiemi)	295 466	6 969 301	54,3	4,0	40,0	6,3	13 072	Yes
U	Asuinrakennus U (Sippola)	294 620	6 969 872	49,4	4,0	40,0	6,5	12 815	Yes

To be continued on next page...

DECIBEL - Main Result

Calculation: Lamminneva_Nykytila_Jouttikallio_106.0dB

...continued from previous page

No.	Name	East	North	Z	Immission height	Demands Noise	Sound level From WTGs	Distance to noise demand	Demands fulfilled ? Noise
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	
V	Asuinrakennus V (Vähämäki)	294 453	6 970 483	49,3	4,0	40,0	7,0	12 313	Yes
W	Asuinrakennus W (Syrjälä)	294 726	6 971 971	52,5	4,0	40,0	8,5	10 842	Yes
X	Asuinrakennus X (Soini)	294 654	6 972 434	52,8	4,0	40,0	8,9	10 455	Yes
Y	Asuinrakennus Y (Kangas)	295 766	6 977 786	50,3	4,0	40,0	16,5	5 313	Yes
Z	Asuinrakennus Z (Korpi)	296 349	6 977 983	55,0	4,0	40,0	17,5	4 802	Yes
AA	Lomarakennus AA (Takala)	296 969	6 979 256	54,0	4,0	40,0	21,0	3 413	Yes
AB	Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297 252	6 979 958	50,7	4,0	40,0	23,3	2 697	Yes
AC	Asuinrakennus AC (Kallio)	297 709	6 980 172	52,7	4,0	40,0	25,0	2 236	Yes
AD	Lomarakennus AD (Vähämäki)	298 183	6 980 559	51,5	4,0	40,0	27,7	1 640	Yes
AE	Lomarakennus AE (Mäkelä)	298 536	6 980 963	50,0	4,0	40,0	30,6	1 106	Yes

Distances (m)

NSA	WTG						
	1	2	3	4	8	9	LW
A	2980	2465	2002	1628	1772	1311	1579
B	3124	2614	2200	1842	2101	1644	1975
C	5317	4860	4580	4275	4658	4209	4540
D	5760	5289	4974	4649	4974	4516	4791
E	6771	6283	5927	5583	5822	5361	5548
G	6957	6467	6104	5756	5980	5520	5691
H	7345	6858	6500	6155	6385	5925	6097
I	8623	8128	7750	7395	7574	7117	7234
J	10138	9639	9246	8886	9026	8574	8647
K	10513	10004	9577	9207	9271	8832	8836
L	11356	10848	10342	9968	9787	9424	9207
M	11806	11307	10787	10421	10170	9840	9562
N	12493	12016	11485	11136	10786	10512	10148
O	13086	12609	12078	11729	11378	11105	10739
P	14024	13551	13020	12674	12308	12044	11666
Q	13961	13507	12974	12644	12224	11996	11574
R	14341	13896	13364	13041	12598	12388	11947
S	16119	15706	15182	14884	14376	14220	13729
T	16085	15684	15165	14877	14349	14211	13704
U	15802	15422	14912	14640	14081	13975	13445
V	15288	14917	14411	14146	13575	13482	12944
W	13804	13441	12939	12682	12100	12018	11472
X	13405	13048	12550	12299	11708	11637	11085
Y	8124	7826	7366	7173	6516	6542	5947
Z	7665	7346	6873	6663	6022	6022	5435
AA	6251	5937	5471	5273	4620	4643	4048
AB	5500	5195	4737	4553	3888	3935	3333
AC	5099	4770	4298	4097	3448	3467	2871
AD	4550	4201	3717	3503	2868	2865	2275
AE	4045	3682	3191	2969	2344	2329	1741

Project:
Lamminneva_2022128

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
13.5.2024 15.19/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva_Nykytila_Jouttikallio_106.0dB

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_Lamminneva_Melu_ja_valkemaalinnus_9_4_2024_0.w2r (5)

Area type with hard ground: Lamminneva_Jarvet

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: VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O!

Noise: Vestas V126-3.3/3.45MW Mode 0 STE

Source Source/Date Creator Edited

Vestas 27.8.2015 USER 18.4.2024 13.16

DMS no.: 0048-2151_03

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	147,0	8,0	106,0	No	85,7	91,9	97,8	101,0	101,4	96,6	88,9	68,2	

Noise sensitive area: A Asuinrakennus A (Suokko)

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 (Peltomäki)

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 (Latva-Nikkola)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva_Nykytila_Jouttikallio_106.0dB

Noise sensitive area: D Lomarakennus D (Petäjä)

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 (Rautaharju)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: G Lomarakennus G (Metsola)

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 (Luhta)

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 (Kauniskari)

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 Lomarakennus J (Kivimäki)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: K Lomarakennus K (Syrjänmäki)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: L Lomarakennus L (Äijänsaari)

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: M Lomarakennus M (Kankaanpää)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Project:

Lamminneva_2022128

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi

Calculated:

13.5.2024 15.19/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva_Nykytila_Jouttikallio_106.0dB

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: N Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: O Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: P Lomarakennus P (Mäntyniemi)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: Q Lomarakennus Q (Konivuori)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: R Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: S Asuinrakennus S (Alakallio)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: T Lomarakennus T (Kortesiemi)

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: U Asuinrakennus U (Sippola)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva_Nykytila_Jouttikallio_106.0dB

Noise sensitive area: V Asuinrakennus V (Vähämäki)

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: W Asuinrakennus W (Syrjälä)

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: X Asuinrakennus X (Soini)

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: Y Asuinrakennus Y (Kangas)

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: Z Asuinrakennus Z (Korpi)

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: AA Lomarakennus AA (Takala)

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: AB Asuinrakennus AB (Huhtakallio)

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: AC Asuinrakennus AC (Kallio)

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: AD Lomarakennus AD (Vähämäki)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Project:

Lamminneva_2022128

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi

Calculated:

13.5.2024 15.19/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva_Nykytila_Jouttikallio_106.0dB

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: AE Lomarakennus AE (Mäkelä)

Predefined calculation standard:

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

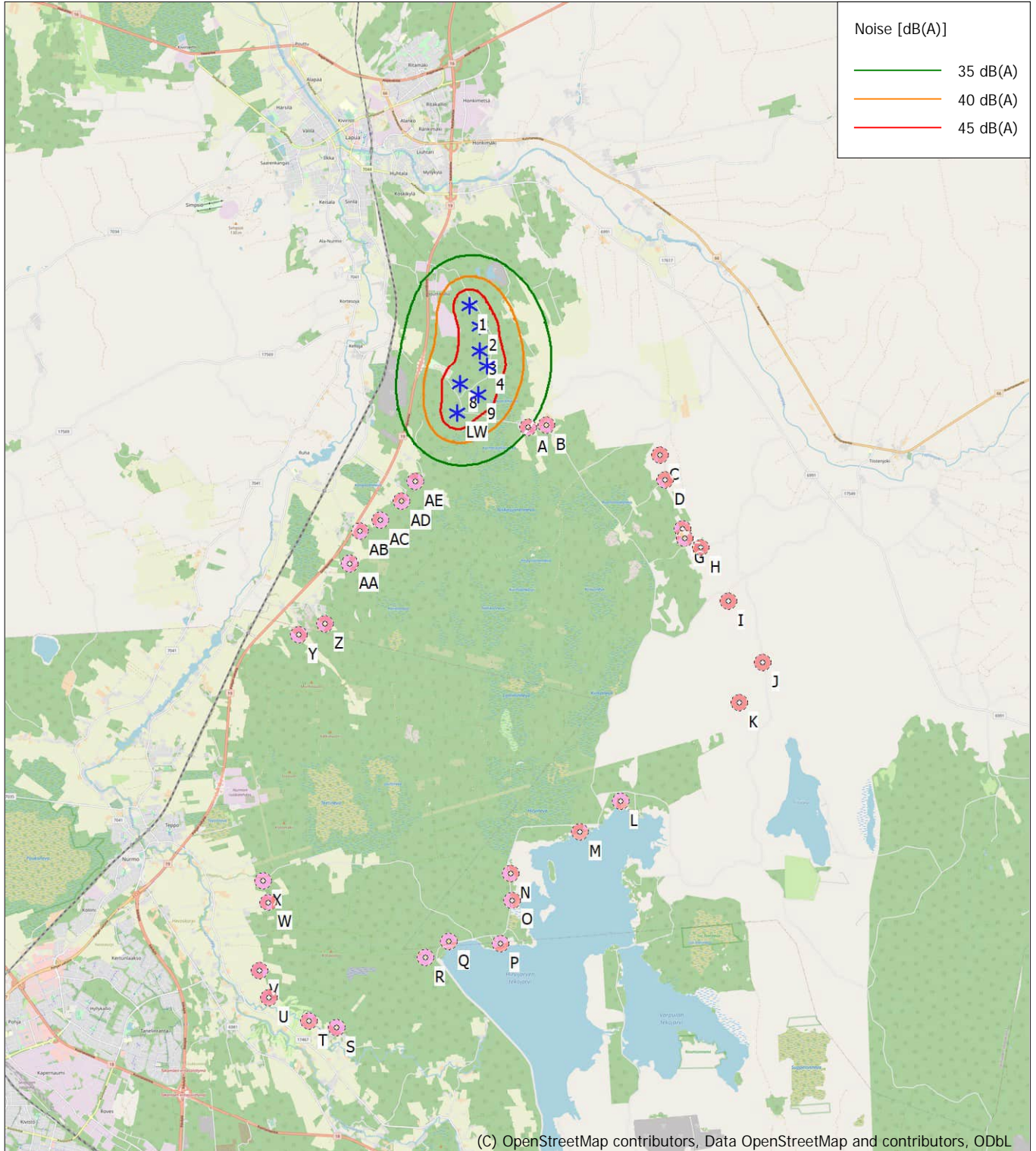
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: Lamminneva_Nykytila_Jouttikallio_106.0dB



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

0 2,5 5 7,5 10km

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:125 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 300 176 North: 6 978 433

* 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

12.6.2024

Liite 2. Lamminnevan tuulivoimahanke - Melun leviämismallinnuksen tulokset ISO 9613-2, YM 2 /2014 (VE 1) Nordex N163–6.8 MW.

Project:

Lamminneva_2022128

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
13.5.2024 15.40/3.6.377

DECIBEL - Main Result

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD163x37HH218,5_20240229_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_Lamminneva

Area type with hard ground: Lamminneva_Jarvet

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:

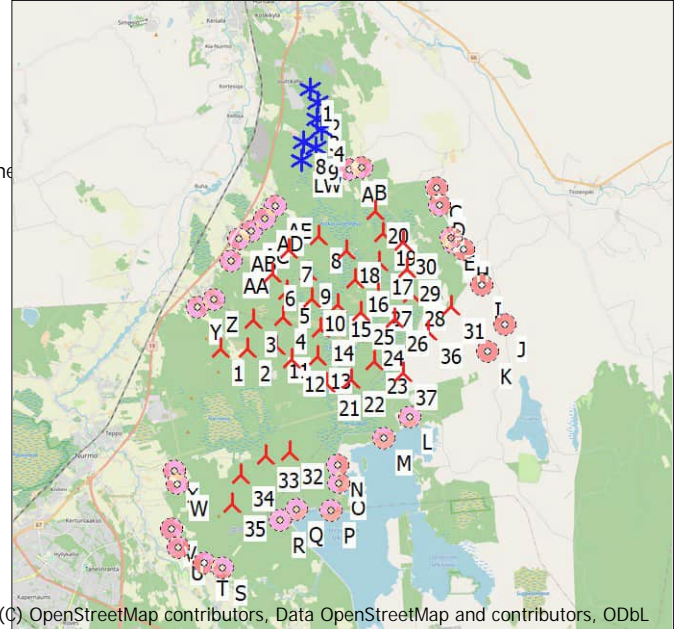
0,0 dB; Uncertainty margin in NSA has priority

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

Table with columns: East, North, Z, Row data/Description, WTG type, Valid, Manufact., Type-generator, Power, rated [kW], Rotor diameter [m], Hub height [m], Noise data, Creator, Name, Wind speed [m/s], Lwa,ref [dB(A)]. Contains 48 rows of turbine data.

Calculation Results

DECIBEL - Main Result

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD163x37HH218,5_20240229_108.4dB

Sound level

Noise sensitive area No.	Name	East	North	Z	Immission height	Demands Noise	Sound level			Demands fulfilled ? Noise
							From WTGs	Distance to noise demand		
					[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]		
A	Asuinrakennus A (Suokko)	301 052	6 981 990	65,0	4,0	40,0	38,9	354	Yes	
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)	301 467	6 982 029	63,1	4,0	40,0	38,2	516	Yes	
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303 912	6 981 216	62,1	4,0	40,0	35,7	918	Yes	
D	Lomarakennus D (Petäjä)	303 991	6 980 656	65,8	4,0	40,0	36,9	622	Yes	
E	Lomarakennus E (Rautaharju)	304 305	6 979 575	67,9	4,0	40,0	37,9	429	Yes	
G	Lomarakennus G (Metsola)	304 347	6 979 369	68,9	4,0	40,0	38,1	409	Yes	
H	Lomarakennus H (Luhta)	304 686	6 979 145	67,5	4,0	40,0	37,2	659	Yes	
I	Lomarakennus I (Kauniskari)	305 226	6 977 939	77,5	4,0	40,0	37,6	367	Yes	
J	Lomarakennus J (Kivimäki)	305 900	6 976 549	80,7	4,0	40,0	34,4	1 032	Yes	
K	Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305 313	6 975 715	90,0	4,0	40,0	35,2	994	Yes	
L	Lomarakennus L (Äijänsaari)	302 582	6 973 707	90,0	4,0	40,0	36,9	574	Yes	
M	Lomarakennus M (Kankaanpää)	301 664	6 973 073	88,2	4,0	40,0	35,7	1 060	Yes	
N	Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300 083	6 972 260	87,5	4,0	40,0	36,1	788	Yes	
O	Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300 073	6 971 667	87,5	4,0	40,0	34,6	1 068	Yes	
P	Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299 771	6 970 729	88,3	4,0	40,0	32,8	1 553	Yes	
Q	Lomarakennus Q (Konivuori)	298 641	6 970 852	92,5	4,0	40,0	35,2	980	Yes	
R	Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298 089	6 970 531	82,7	4,0	40,0	35,3	866	Yes	
S	Asuinrakennus S (Alakallio)	296 053	6 969 109	62,5	4,0	40,0	31,2	1 384	Yes	
T	Lomarakennus T (Kortesiemi)	295 466	6 969 301	54,3	4,0	40,0	31,0	1 414	Yes	
U	Asuinrakennus U (Sippola)	294 620	6 969 872	49,4	4,0	40,0	30,7	1 556	Yes	
V	Asuinrakennus V (Vähämäki)	294 453	6 970 483	49,3	4,0	40,0	31,3	1 422	Yes	
W	Asuinrakennus W (Syrjälä)	294 726	6 971 971	52,5	4,0	40,0	33,5	1 117	Yes	
X	Asuinrakennus X (Soini)	294 654	6 972 434	52,8	4,0	40,0	33,1	1 320	Yes	
Y	Asuinrakennus Y (Kangas)	295 766	6 977 786	50,3	4,0	40,0	37,1	589	Yes	
Z	Asuinrakennus Z (Korpi)	296 349	6 977 983	55,0	4,0	40,0	38,7	268	Yes	
AA	Lomarakennus AA (Takala)	296 969	6 979 256	54,0	4,0	40,0	38,3	331	Yes	
AB	Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297 252	6 979 958	50,7	4,0	40,0	37,7	457	Yes	
AC	Asuinrakennus AC (Kallio)	297 709	6 980 172	52,7	4,0	40,0	38,7	236	Yes	
AD	Lomarakennus AD (Vähämäki)	298 183	6 980 559	51,5	4,0	40,0	38,9	198	Yes	
AE	Lomarakennus AE (Mäkelä)	298 536	6 980 963	50,0	4,0	40,0	38,5	361	Yes	

Distances (m)

WTG	A	B	C	D	E	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1	2980	3124	5317	5760	6771	6957	7345	8623	10138	10513	11356	11806	12493	13086	14024	13961	14341	16119	16085	15802	15288	13804
1	7275	7573	8906	8682	8491	8455	8698	8921	9455	8889	6683	6165	5479	5929	6537	5926	6052	7257	7121	6734	6201	4709
10	4409	4600	5503	5244	5046	5019	5283	5659	6462	6124	5113	5205	5600	6190	7110	7045	7452	9406	9467	9373	8955	7603
11	6289	6516	7445	7154	6834	6777	6989	7124	7619	7057	5042	4703	4461	5005	5806	5500	5812	7566	7580	7431	6997	5632
12	6527	6717	7404	7068	6644	6566	6744	6759	7139	6522	4360	4005	3828	4388	5227	5014	5378	7287	7355	7299	6911	5627
13	6270	6414	6836	6462	5953	5861	6013	5956	6298	5678	3660	3462	3646	4235	5151	5124	5566	7657	7785	7823	7480	6273
14	5310	5459	6007	5669	5268	5200	5399	5529	6095	5613	4171	4185	4573	5164	6095	6085	6523	8580	8685	8673	8299	7026
15	4441	4558	5041	4716	4375	4325	4555	4836	5596	5258	4457	4694	5344	5936	6894	6968	7431	9533	9648	9644	9269	7987
16	3618	3680	4029	3718	3463	3437	3710	4190	5173	5015	4905	5331	6186	6774	7747	7895	8380	10254	10651	10657	10284	8999
17	3207	3161	3071	2733	2499	2493	2797	3461	4637	4665	5232	5826	6878	7454	8437	8676	9188	11396	11547	11589	11231	9967
18	2633	2737	3593	3412	3479	3515	3860	4620	5797	5779	5921	6346	7143	7734	8699	8788	9247	11311	11401	11341	10932	9586
19	2385	2279	2317	2104	2261	2335	2715	3688	5049	5243	6140	6763	7817	8395	9378	9600	10104	12281	12414	12422	12043	10741
2	2465	2614	4860	5289	6283	6467	6858	8128	9639	10004	10848	11307	12016	12609	13551	13507	13896	15706	15684	15422	14917	13441
2	6760	7026	8175	7919	7667	7621	7850	8031	8544	7978	5844	5397	4896	5394	6096	5623	5841	7333	7274	7009	6524	5087
20	1625	1501	2147	2131	2642	2765	3168	4277	5704	5963	6908	7507	8505	9088	10067	10244	10730	12853	12961	12922	12519	11177
21	7091	7209	7417	7000	6375	6258	6357	6113	6228	5492	3005	2632	2745	3336	4268	4321	4805	7012	7195	7331	7046	5962
22	6949	7020	6951	6499	5783	5650	5713	5366	5408	4657	2307	2196	2855	3438	4417	4674	5217	7540	7772	7984	7737	6720
23	6350	6372	6057	5583	4815	4674	4720	4364	4482	3806	2224	2586	3680	4236	5221	5591	6156	8517	8763	8989	8743	7713
24	5440	5466	5278	4833	4169	4053	4162	4045	4476	3981	3079	3495	4503	5075	6059	6349	6887	9181	9387	9536	9244	8115
25	4708	4756	4804	4407	3896	3814	3993	4125	4802	4444	3848	4239	5133	5716	6695	6901	7411	9630	9796	9875	9543	8334
26	5147	5105	4549	4066	3310	3179	3260	3129	3678	3317	3291	3951	5192	5740	6723	7109	7671	10013	10241	10422	10144	9033
27	4186	4170	3954	3542	3028	2953	3153	3425	4305	4119	4235	4798	5866	6438	7423	7695	8222	10475	10653	10745	10417	9209
28	4605	4489	3575	3068	2266	2135	2232	2311	3223	3160	4085	4870	6204	6741	7720	8141	8708	11057	11285	11460	11174	10040
29	3798	3666	2860	2398	1828	1764	2002	2552	3748	3849	4891	5630	6877	7430	8414	8770	9317	11615	11811	11928	11609	10410
3	2002	2200	4580	4974	5927	6104	6500	7750	9246	9577	10342	10787	11485	12078	13020	12974	13364	15182	15165	14912	14411	12939
3	5860	6144	7455	7243	7099	7075	7338	7662	8335	7871	6122	5837	5582	6115	6881	6489	6743	8290	8233	7958	7465	6011
30	2961	2786	2074	1711	1603	1653	2021	2984	4371	4622	5823	6539	7725	8289	9274	9579	10109	12358	12525	12589	12240	10985
31	5623	5437	3912	3348	2266	2063	1903	1225	1886	1961	3939	4925	6498	6975	7917	8503	9108	11539	11828	12105	11876	10849
32	9522	9676	9976	9553	8886	8758	8824	8422	8248	7362	4131	3125	1625	1898	2404	1950	2314	4455	4662	4899	4706	3911
33	9846	10030	10511	10113	9505	9388	9478	9145	9036	8167	4968	3968	2418	2589	2869	2091	2226	3976	4092	4204	3953	3076
34	10695	10900	11485	11099	10515	10400	10497	10174	10054	9175	5931	4893	3227	3251	3241	2205	2032	3143	3167	3190	2924	2137
35	11720	11922	12466	12069	11452	11331	11412	11027	10815	9902	6577	5492	3735	3600	3297	2161	1713	2123	2149	2296	2168	1944

To be continued on next page...

DECIBEL - Main Result

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD163x37HH218,5_20240229_108.4dB

...continued from previous page

WTG	A	B	C	D	E	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
36	5948	5836	4737	4192	3205	3022	2947	2345	2533	2101	2909	3834	5368	5854	6805	7369	7972	10401	10691	10976	10756	9756
37	6920	6888	6187	5666	4751	4579	4536	3906	3716	2924	1506	2268	3768	4253	5208	5773	6380	8822	9130	9457	9271	8356
4	5301	5539	6612	6364	6156	6123	6375	6672	7353	6911	5372	5227	5255	5823	6674	6444	6782	8568	8579	8414	7966	6574
4	1628	1842	4275	4649	5583	5756	6155	7395	8886	9207	9968	10421	11136	11729	12674	12644	13041	14884	14877	14640	14146	12682
5	4489	4744	5998	5800	5719	5712	6001	6456	7298	6969	5831	5818	6006	6584	7459	7270	7620	9412	9417	9233	8773	7360
6	4246	4552	6119	5990	6048	6065	6385	6959	7897	7626	6601	6586	6720	7292	8145	7897	8214	9894	9859	9607	9116	7662
7	3272	3585	5288	5214	5403	5448	5797	6520	7603	7456	6881	7016	7357	7942	8835	8673	9026	10793	10780	10554	10072	8626
8	2415	2666	4217	4149	4395	4455	4820	5643	6834	6800	6700	7004	7597	8190	9127	9093	9501	11419	11453	11300	10848	9439
8	1772	2101	4658	4974	5822	5980	6385	7574	9026	9271	9787	10170	10786	11378	12308	12224	12598	14376	14349	14081	13575	12100
9	1311	1644	4209	4516	5361	5520	5925	7117	8574	8832	9424	9840	10512	11105	12044	11996	12388	14220	14211	13975	13482	12018
9	3594	3825	5057	4882	4878	4890	5204	5786	6770	6559	5910	6075	6514	7104	8023	7941	8335	10233	10268	10124	9680	8285
LW	1579	1975	4540	4791	5548	5691	6097	7234	8647	8836	9207	9562	10148	10739	11666	11574	11947	13729	13704	13445	12944	11472

WTG	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
1	13405	8124	7665	6251	5500	5099	4550	4045
1	4311	1580	1628	2945	3688	4017	4545	5057
10	7300	3799	3219	2958	3137	2982	3051	3289
11	5330	2899	2534	3195	3758	3871	4217	4626
12	5373	3582	3231	3849	4371	4439	4732	5102
13	6055	4312	3900	4301	4721	4703	4897	5198
14	6770	4154	3647	3737	4041	3949	4070	4327
15	7722	4638	4069	3811	3935	3725	3700	3847
16	8729	5322	4722	4181	4121	3801	3611	3614
17	9705	6231	5622	4941	4765	4379	4070	3946
18	9281	5304	4688	3862	3626	3223	2904	2795
19	10459	6612	5996	5118	4805	4360	3941	3698
2	13048	7826	7346	5937	5195	4770	4201	3682
2	4738	2156	1937	2953	3630	3859	4309	4781
20	10872	6703	6091	5066	4649	4171	3677	3345
21	5806	4957	4612	5149	5605	5604	5809	6110
22	6587	5643	5249	5624	5999	5932	6058	6297
23	7569	6121	5656	5791	6048	5899	5922	6080
24	7924	5785	5266	5203	5376	5178	5144	5262
25	8105	5409	4853	4625	4729	4494	4421	4515
26	8847	6528	5979	5744	5811	5544	5412	5439
27	8977	6034	5451	5025	5003	4693	4506	4495
28	9841	7152	6571	6129	6070	5732	5490	5415
29	10179	7039	6438	5826	5672	5289	4978	4839
3	12550	7366	6873	5471	4737	4298	3717	3191
3	5646	1900	1438	2093	2720	2915	3352	3822
30	10726	7150	6536	5737	5465	5032	4633	4403
31	10693	8419	7851	7460	7408	7067	6812	6714
32	3912	5708	5629	6645	7272	7417	7765	8160
33	3069	5419	5429	6571	7244	7444	7845	8276
34	2221	5740	5855	7107	7817	8066	8512	8970
35	2233	6640	6798	8083	8802	9065	9520	9984
36	9615	7705	7168	6960	7018	6738	6576	6568
37	8256	7146	6685	6799	7027	6851	6832	6948
4	6250	2858	2336	2537	2973	3003	3284	3664
4	12299	7173	6663	5273	4553	4097	3503	2969
5	7020	3023	2425	2128	2381	2307	2505	2849
6	7292	2720	2105	1437	1610	1549	1818	2228
7	8261	3583	2979	1949	1704	1356	1259	1484
8	9097	4639	4030	3009	2667	2231	1871	1768
8	11708	6516	6022	4620	3888	3448	2868	2344
9	11637	6542	6022	4643	3935	3467	2865	2329
9	7954	3851	3237	2576	2547	2283	2235	2411
LW	11085	5947	5435	4048	3333	2871	2275	1741

Project:
Lamminneva_2022128

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
13.5.2024 15.40/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD163x37HH218,5_20240229_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_Lamminneva_Melu_ja_valkemaalinnus_9_4_2024_0.w2r (5)

Area type with hard ground: Lamminneva_Jarvet

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: NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O!

Noise: Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, revision 02 STE + 2dB(A) Mode 0.a

Source	Source/Date	Creator	Edited
Nordex	8.11.2021	USER	11.4.2024 13.31

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	218,5	8,0	108,4	No	94,4	99,1	101,4	101,9	102,3	100,2	90,7	71,8	

WTG: VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O!

Noise: Vestas V126-3.3/3.45MW Mode 0 STE

Source	Source/Date	Creator	Edited
Vestas	27.8.2015	USER	18.4.2024 13.16

DMS no.: 0048-2151_03

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	147,0	8,0	106,0	No	85,7	91,9	97,8	101,0	101,4	96,6	88,9	68,2	

Noise sensitive area: A Asuinrakennus A (Suokko)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD163x37HH218,5_20240229_108.4dB

Noise sensitive area: B Asuinrakennus B (Peltomäki)

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 (Latva-Nikkola)

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 Lomarakennus D (Petäjä)

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 (Rautaharju)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: G Lomarakennus G (Metsola)

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 (Luhta)

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 (Kauniskari)

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 Lomarakennus J (Kivimäki)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: K Lomarakennus K (Syrjänmäki)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD163x37HH218,5_20240229_108.4dB

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: L Lomarakennus L (Äijänsaari)

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: M Lomarakennus M (Kankaanpää)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: N Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: O Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: P Lomarakennus P (Mäntyniemi)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: Q Lomarakennus Q (Konivuori)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: R Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: S Asuinrakennus S (Alakallio)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD163x37HH218,5_20240229_108.4dB

Noise sensitive area: T Lomarakennus T (Korttesniemi)

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: U Asuinrakennus U (Sippola)

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: V Asuinrakennus V (Vähämäki)

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: W Asuinrakennus W (Syrjälä)

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: X Asuinrakennus X (Soini)

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: Y Asuinrakennus Y (Kangas)

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: Z Asuinrakennus Z (Korpi)

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: AA Lomarakennus AA (Takala)

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: AB Asuinrakennus AB (Huhtakallio)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Project:

Lamminneva_2022128

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi

Calculated:

13.5.2024 15.40/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD163x37HH218,5_20240229_108.4dB

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: AC Asuinrakennus AC (Kallio)

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: AD Lomarakennus AD (Vähämäki)

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: AE Lomarakennus AE (Mäkelä)

Predefined calculation standard:

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

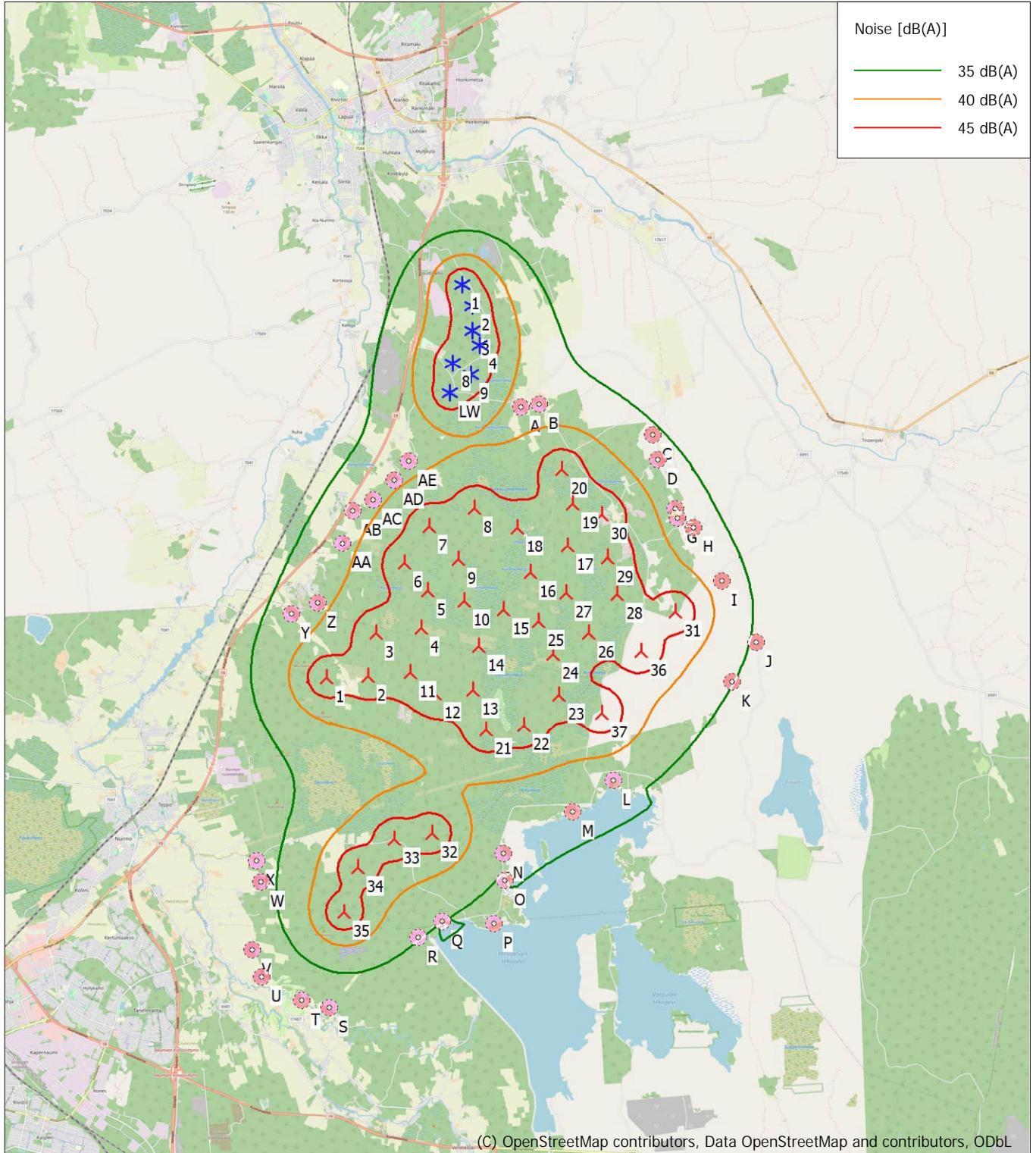
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD163x37HH218,5_20240229_108.4dB



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

0 2,5 5 7,5 10km

Map: EMD OpenStreetMap, Print scale 1:125 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 300 309 North: 6 977 970

🚧 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

12.6.2024

Liite 3. Lamminnevan tuulivoimahanke - Melun leviämismallinnuksen tulokset ISO 9613-2, YM 2 /2014 (VE 2) Nordex N163–6.8 MW.

DECIBEL - Main Result

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD163x35HH218,5_20240229_108.4dB

Sound level

No.	Name	East	North	Z	Immission height	Demands Noise	Sound level From WTGs	Distance to noise demand	Demands fulfilled ?
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	Noise
A	Asuinrakennus A (Suokko)	301 052	6 981 990	65,0	4,0	40,0	38,9	355	Yes
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)	301 467	6 982 029	63,1	4,0	40,0	38,2	520	Yes
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303 912	6 981 216	62,1	4,0	40,0	35,6	927	Yes
D	Lomarakennus D (Petäjä)	303 991	6 980 656	65,8	4,0	40,0	36,8	634	Yes
E	Lomarakennus E (Rautaharju)	304 305	6 979 575	67,9	4,0	40,0	37,7	454	Yes
G	Lomarakennus G (Metsola)	304 347	6 979 369	68,9	4,0	40,0	37,9	439	Yes
H	Lomarakennus H (Luhta)	304 686	6 979 145	67,5	4,0	40,0	36,9	702	Yes
I	Lomarakennus I (Kauniskari)	305 226	6 977 939	77,5	4,0	40,0	37,1	411	Yes
J	Lomarakennus J (Kivimäki)	305 900	6 976 549	80,7	4,0	40,0	33,6	1 099	Yes
K	Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305 313	6 975 715	90,0	4,0	40,0	33,9	1 152	Yes
L	Lomarakennus L (Äijänsaari)	302 582	6 973 707	90,0	4,0	40,0	35,1	1 131	Yes
M	Lomarakennus M (Kankaanpää)	301 664	6 973 073	88,2	4,0	40,0	35,0	1 166	Yes
N	Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300 083	6 972 260	87,5	4,0	40,0	35,9	794	Yes
O	Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300 073	6 971 667	87,5	4,0	40,0	34,4	1 074	Yes
P	Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299 771	6 970 729	88,3	4,0	40,0	32,7	1 557	Yes
Q	Lomarakennus Q (Konivuori)	298 641	6 970 852	92,5	4,0	40,0	35,1	984	Yes
R	Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298 089	6 970 531	82,7	4,0	40,0	35,2	868	Yes
S	Asuinrakennus S (Alakallio)	296 053	6 969 109	62,5	4,0	40,0	31,1	1 385	Yes
T	Lomarakennus T (Kortesiemi)	295 466	6 969 301	54,3	4,0	40,0	31,0	1 415	Yes
U	Asuinrakennus U (Sippola)	294 620	6 969 872	49,4	4,0	40,0	30,6	1 557	Yes
V	Asuinrakennus V (Vähämäki)	294 453	6 970 483	49,3	4,0	40,0	31,3	1 423	Yes
W	Asuinrakennus W (Syrjälä)	294 726	6 971 971	52,5	4,0	40,0	33,5	1 118	Yes
X	Asuinrakennus X (Soini)	294 654	6 972 434	52,8	4,0	40,0	33,1	1 322	Yes
Y	Asuinrakennus Y (Kangas)	295 766	6 977 786	50,3	4,0	40,0	36,8	669	Yes
Z	Asuinrakennus Z (Korpi)	296 349	6 977 983	55,0	4,0	40,0	38,6	293	Yes
AA	Lomarakennus AA (Takala)	296 969	6 979 256	54,0	4,0	40,0	38,3	329	Yes
AB	Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297 252	6 979 958	50,7	4,0	40,0	37,8	445	Yes
AC	Asuinrakennus AC (Kallio)	297 709	6 980 172	52,7	4,0	40,0	38,8	219	Yes
AD	Lomarakennus AD (Vähämäki)	298 183	6 980 559	51,5	4,0	40,0	39,1	176	Yes
AE	Lomarakennus AE (Mäkelä)	298 536	6 980 963	50,0	4,0	40,0	38,6	335	Yes

Distances (m)

WTG	A	B	C	D	E	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1	2980	3124	5317	5760	6771	6957	7345	8623	10138	10513	11356	11806	12493	13086	14024	13961	14341	16119	16085	15802	15288	13804
1	7281	7572	8858	8624	8412	8371	8609	8810	9324	8748	6515	5991	5304	5756	6370	5771	5906	7151	7027	6662	6138	4654
10	4409	4600	5503	5244	5046	5019	5283	5659	6462	6124	5113	5205	5600	6190	7110	7045	7452	9406	9467	9373	8955	7603
11	6289	6516	7445	7154	6834	6777	6989	7124	7619	7057	5042	4703	4461	5005	5806	5500	5812	7566	7580	7431	6997	5632
12	6527	6717	7404	7068	6644	6566	6744	6759	7139	6522	4360	4005	3828	4388	5227	5014	5378	7287	7355	7299	6911	5627
13	6270	6414	6836	6462	5953	5861	6013	5956	6298	5678	3660	3462	3646	4235	5151	5124	5566	7657	7785	7823	7480	6273
14	5310	5459	6007	5669	5268	5200	5399	5529	6095	5613	4171	4185	4573	5164	6095	6085	6523	8580	8685	8673	8299	7026
15	4441	4558	5041	4716	4375	4325	4555	4836	5596	5258	4457	4694	5344	5936	6894	6968	7431	9533	9648	9644	9269	7987
16	3618	3680	4029	3718	3463	3437	3710	4190	5173	5015	4905	5331	6186	6774	7747	7895	8380	10254	10651	10657	10284	8999
17	3207	3161	3071	2733	2499	2493	2797	3461	4637	4665	5232	5826	6878	7454	8437	8676	9188	11396	11547	11589	11231	9967
18	2633	2737	3593	3412	3479	3515	3860	4620	5797	5779	5921	6346	7143	7734	8699	8788	9247	11311	11401	11341	10932	9586
19	2385	2279	2317	2104	2261	2335	2715	3688	5049	5243	6140	6763	7817	8395	9378	9600	10104	12281	12414	12422	12043	10741
2	2465	2614	4860	5289	6283	6467	6858	8128	9639	10004	10848	11307	12016	12609	13551	13507	13896	15706	15684	15422	14917	13441
2	6760	7026	8175	7919	7667	7621	7850	8031	8544	7978	5844	5397	4896	5394	6096	5623	5841	7333	7274	7009	6524	5087
20	1625	1501	2147	2131	2642	2765	3168	4277	5704	5963	6908	7507	8505	9088	10067	10244	10730	12853	12961	12922	12519	11177
21	7091	7209	7417	7000	6375	6258	6357	6113	6228	5492	3005	2632	2745	3336	4268	4321	4805	7012	7195	7331	7046	5962
22	6949	7020	6951	6499	5783	5650	5713	5366	5408	4657	2307	2196	2855	3438	4417	4674	5217	7540	7772	7984	7737	6720
23	6350	6372	6057	5583	4815	4674	4720	4364	4482	3806	2224	2586	3680	4236	5221	5591	6156	8517	8763	8989	8743	7713
24	5440	5466	5278	4833	4169	4053	4162	4045	4476	3981	3079	3495	4503	5075	6059	6349	6887	9181	9387	9536	9244	8115
25	4708	4756	4804	4407	3896	3814	3993	4125	4802	4444	3848	4239	5133	5716	6695	6901	7411	9630	9796	9875	9543	8334
26	5147	5105	4549	4066	3310	3179	3260	3129	3678	3317	3291	3951	5192	5740	6723	7109	7671	10013	10241	10422	10144	9033
27	4186	4170	3954	3542	3028	2953	3153	3425	4305	4119	4235	4798	5866	6438	7423	7695	8222	10475	10653	10745	10417	9209
28	4605	4489	3575	3068	2266	2135	2232	2311	3223	3160	4085	4870	6204	6741	7720	8141	8708	11057	11285	11460	11174	10040
29	3798	3666	2860	2398	1828	1764	2002	2552	3748	3849	4891	5630	6877	7430	8414	8770	9317	11615	11811	11928	11609	10410
3	5860	6144	7455	7243	7099	7075	7338	7662	8335	7871	6122	5837	5582	6115	6881	6489	6743	8290	8233	7958	7465	6011
3	2002	2200	4580	4974	5927	6104	6500	7750	9246	9577	10342	10787	11485	12078	13020	12974	13364	15182	15165	14912	14411	12939
30	2959	2784	2074	1710	1604	1654	2022	2985	4372	4623	5824	6540	7726	8290	9275	9580	10110	12358	12526	12590	12240	10985
31	5623	5437	3912	3348	2266	2063	1903	1225	1886	1961	3939	4925	6498	6975	7917	8503	9108	11539	11828	12105	11876	10849
32	9522	9676	9976	9553	8886	8758	8824	8422	8248	7362	4131	3125	1625	1898	2404	1950	2314	4455	4662	4899	4706	3911
33	9846	10030	10511	10113	9505	9388	9478	9145	9036	8167	4968	3968	2418	2589	2869	2091	2226	3976	4092	4204	3953	3076
34	10695	10900	11485	11099	10515	10400	10497	10174	10054	9175	5931	4893	3227	3251	3241	2205	2032	3143	3167	3190	2924	2137
35	11720	11922	12466	12069	11452	11331	11412	11027	10815	9902	6577	5492	3735	3600	3297	2161	1713	2123	2149	2296	2168	1944

To be continued on next page...

DECIBEL - Main Result

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD163x35HH218,5_20240229_108.4dB

...continued from previous page

WTG	A	B	C	D	E	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
4	1628	1842	4275	4649	5583	5756	6155	7395	8886	9207	9968	10421	11136	11729	12674	12644	13041	14884	14877	14640	14146	12682
4	5301	5539	6612	6364	6156	6123	6375	6672	7353	6911	5372	5227	5255	5823	6674	6444	6782	8568	8579	8414	7966	6574
5	4489	4744	5998	5800	5719	5712	6001	6456	7298	6969	5831	5818	6006	6584	7459	7270	7620	9412	9417	9233	8773	7360
6	4246	4552	6119	5990	6048	6065	6385	6959	7897	7626	6601	6586	6720	7292	8145	7897	8214	9894	9859	9607	9116	7662
7	3272	3585	5288	5214	5403	5448	5797	6520	7603	7456	6881	7016	7357	7942	8835	8673	9026	10793	10780	10554	10072	8626
8	1772	2101	4658	4974	5822	5980	6385	7574	9026	9271	9787	10170	10786	11378	12308	12224	12598	14376	14349	14081	13575	12100
8	2415	2666	4217	4149	4395	4455	4820	5643	6834	6800	6700	7004	7597	8190	9127	9093	9501	11419	11453	11300	10848	9439
9	1311	1644	4209	4516	5361	5520	5925	7117	8574	8832	9424	9840	10512	11105	12044	11996	12388	14220	14211	13975	13482	12018
9	3367	3622	5010	4871	4944	4969	5299	5946	6980	6805	6234	6406	6836	7426	8340	8242	8627	10494	10515	10349	9894	8483
LW	1579	1975	4540	4791	5548	5691	6097	7234	8647	8836	9207	9562	10148	10739	11666	11574	11947	13729	13704	13445	12944	11472

WTG	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
1	13405	8124	7665	6251	5500	5099	4550	4045
1	4266	1743	1754	3038	3774	4087	4603	5108
10	7300	3799	3219	2958	3137	2982	3051	3289
11	5330	2899	2534	3195	3758	3871	4217	4626
12	5373	3582	3231	3849	4371	4439	4732	5102
13	6055	4312	3900	4301	4721	4703	4897	5198
14	6770	4154	3647	3737	4041	3949	4070	4327
15	7722	4638	4069	3811	3935	3725	3700	3847
16	8729	5322	4722	4181	4121	3801	3611	3614
17	9705	6231	5622	4941	4765	4379	4070	3946
18	9281	5304	4688	3862	3626	3223	2904	2795
19	10459	6612	5996	5118	4805	4360	3941	3698
2	13048	7826	7346	5937	5195	4770	4201	3682
2	4738	2156	1937	2953	3630	3859	4309	4781
20	10872	6703	6091	5066	4649	4171	3677	3345
21	5806	4957	4612	5149	5605	5604	5809	6110
22	6587	5643	5249	5624	5999	5932	6058	6297
23	7569	6121	5656	5791	6048	5899	5922	6080
24	7924	5785	5266	5203	5376	5178	5144	5262
25	8105	5409	4853	4625	4729	4494	4421	4515
26	8847	6528	5979	5744	5811	5544	5412	5439
27	8977	6034	5451	5025	5003	4693	4506	4495
28	9841	7152	6571	6129	6070	5732	5490	5415
29	10179	7039	6438	5826	5672	5289	4978	4839
3	5646	1900	1438	2093	2720	2915	3352	3822
3	12550	7366	6873	5471	4737	4298	3717	3191
30	10726	7149	6535	5737	5464	5031	4632	4402
31	10693	8419	7851	7460	7408	7067	6812	6714
32	3912	5708	5629	6645	7272	7417	7765	8160
33	3069	5419	5429	6571	7244	7444	7845	8276
34	2221	5740	5855	7107	7817	8066	8512	8970
35	2233	6640	6798	8083	8802	9065	9520	9984
4	12299	7173	6663	5273	4553	4097	3503	2969
4	6250	2858	2336	2537	2973	3003	3284	3664
5	7020	3023	2425	2128	2381	2307	2505	2849
6	7292	2720	2105	1437	1610	1549	1818	2228
7	8261	3583	2979	1949	1704	1356	1259	1484
8	11708	6516	6022	4620	3888	3448	2868	2344
8	9097	4639	4030	3009	2667	2231	1871	1768
9	11637	6542	6022	4643	3935	3467	2865	2329
9	8142	3838	3222	2424	2313	2010	1919	2080
LW	11085	5947	5435	4048	3333	2871	2275	1741

Project:
Lamminneva_2022128

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
13.5.2024 15.52/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD163x35HH218,5_20240229_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_Lamminneva_Melu_ja_valkemaalinnus_9_4_2024_0.w2r (5)

Area type with hard ground: Lamminneva_Jarvet

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: NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O!

Noise: Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, revision 02 STE + 2dB(A) Mode 0.a

Source Source/Date Creator Edited

Nordex 8.11.2021 USER 11.4.2024 13.31

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	218,5	8,0	108,4	No	94,4	99,1	101,4	101,9	102,3	100,2	90,7	71,8	

WTG: VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O!

Noise: Vestas V126-3.3/3.45MW Mode 0 STE

Source Source/Date Creator Edited

Vestas 27.8.2015 USER 18.4.2024 13.16

DMS no.: 0048-2151_03

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	147,0	8,0	106,0	No	85,7	91,9	97,8	101,0	101,4	96,6	88,9	68,2	

Noise sensitive area: A Asuinrakennus A (Suokko)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD163x35HH218,5_20240229_108.4dB

Noise sensitive area: B Asuinrakennus B (Peltomäki)

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 (Latva-Nikkola)

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 Lomarakennus D (Petäjä)

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 (Rautaharju)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: G Lomarakennus G (Metsola)

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 (Luhta)

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 (Kauniskari)

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 Lomarakennus J (Kivimäki)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: K Lomarakennus K (Syrjänmäki)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD163x35HH218,5_20240229_108.4dB

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: L Lomarakennus L (Äijänsaari)

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: M Lomarakennus M (Kankaanpää)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: N Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: O Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: P Lomarakennus P (Mäntyniemi)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: Q Lomarakennus Q (Konivuori)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: R Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: S Asuinrakennus S (Alakallio)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD163x35HH218,5_20240229_108.4dB

Noise sensitive area: T Lomarakennus T (Kortnesniemi)

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: U Asuinrakennus U (Sippola)

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: V Asuinrakennus V (Vähämäki)

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: W Asuinrakennus W (Syrjälä)

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: X Asuinrakennus X (Soini)

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: Y Asuinrakennus Y (Kangas)

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: Z Asuinrakennus Z (Korpi)

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: AA Lomarakennus AA (Takala)

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: AB Asuinrakennus AB (Huhtakallio)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Project:

Lamminneva_2022128

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi

Calculated:

13.5.2024 15.52/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD163x35HH218,5_20240229_108.4dB

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: AC Asuinrakennus AC (Kallio)

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: AD Lomarakennus AD (Vähämäki)

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: AE Lomarakennus AE (Mäkelä)

Predefined calculation standard:

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

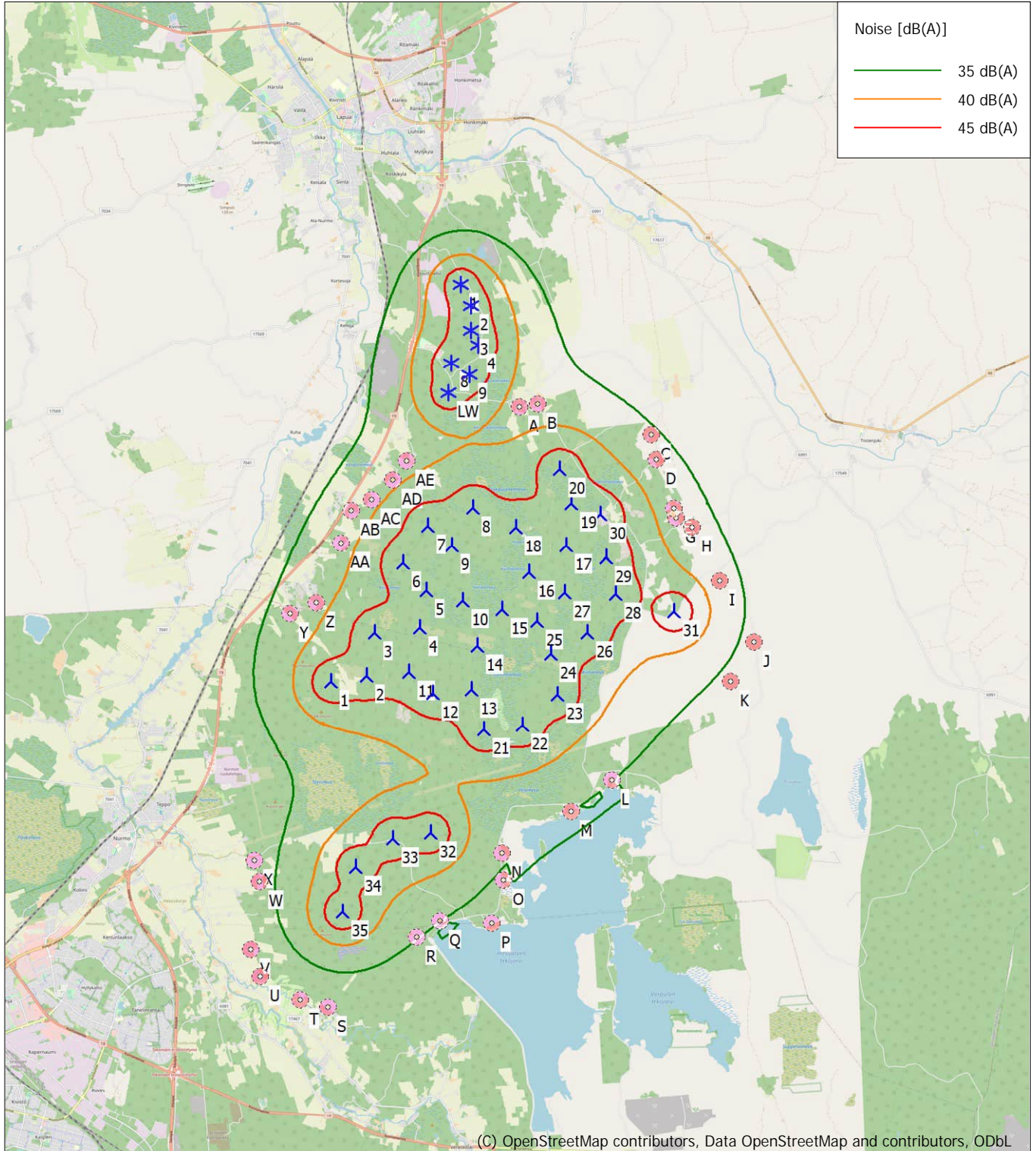
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD163x35HH218,5_20240229_108.4dB



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

0 2,5 5 7,5 10km

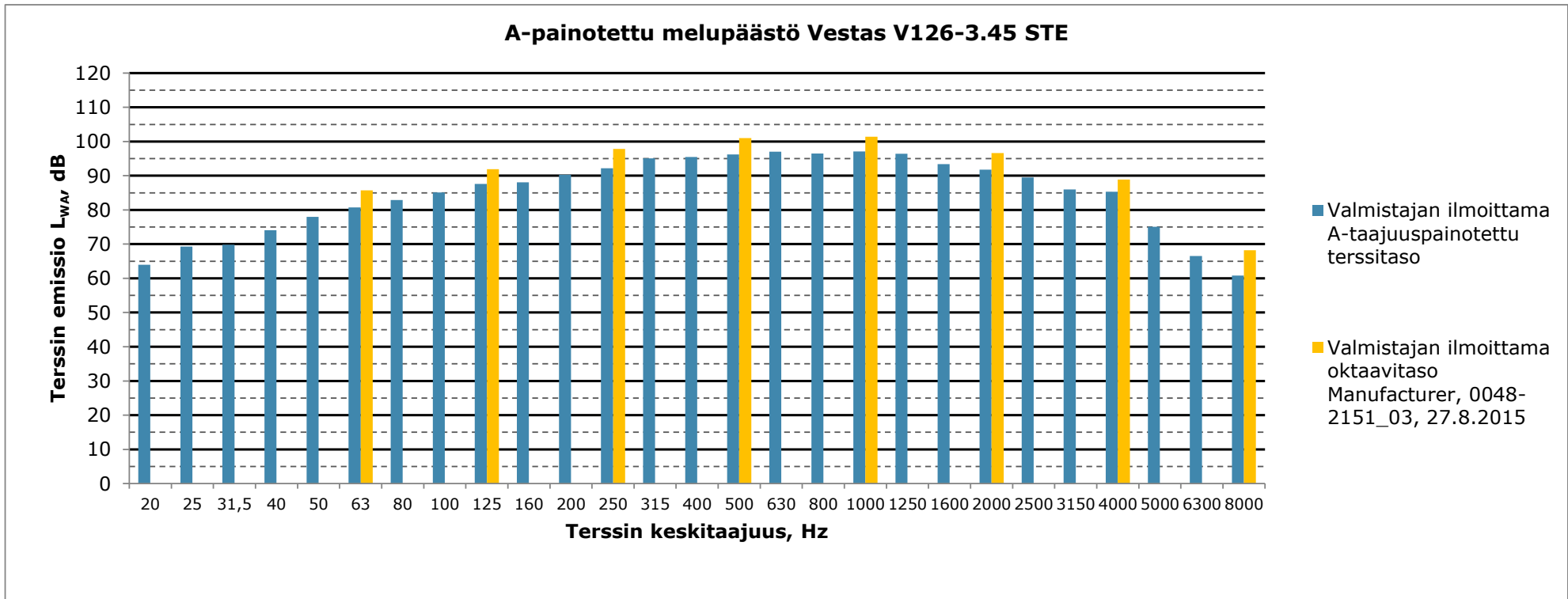
Map: EMD OpenStreetMap, Print scale 1:125 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 300 340 North: 6 977 970

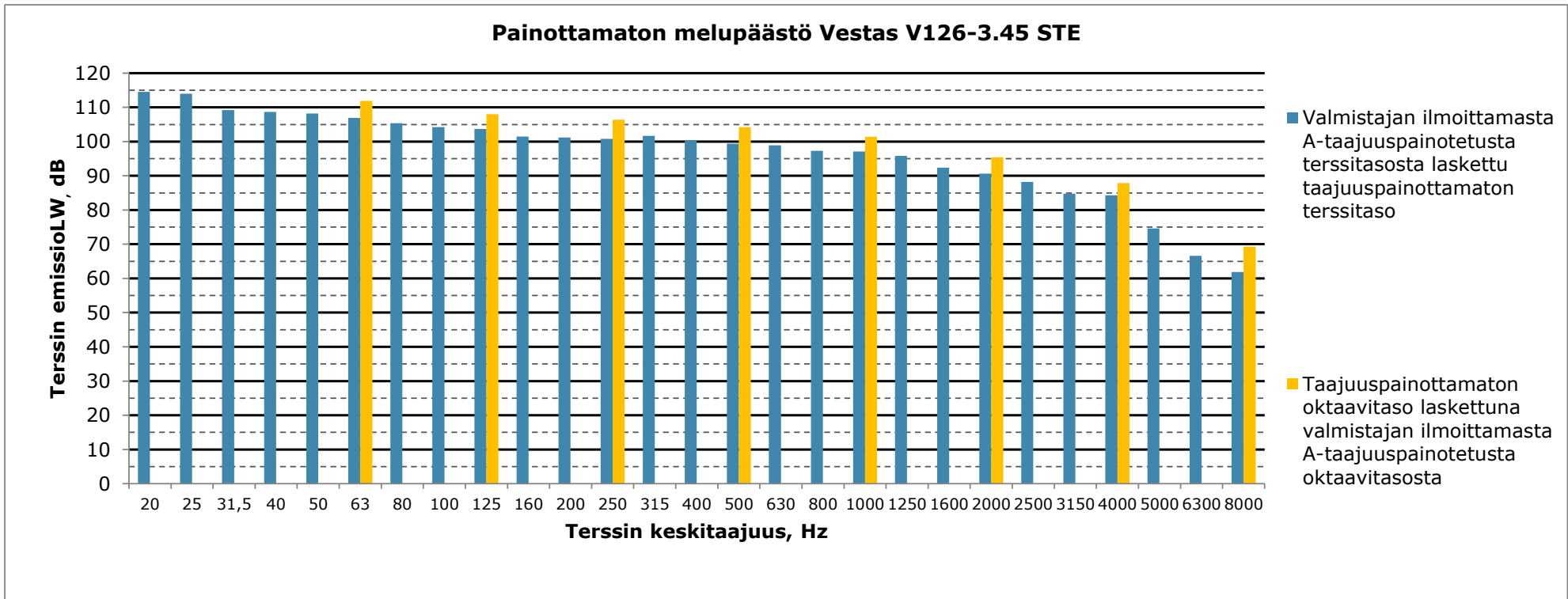
New WTG Existing WTG Noise sensitive area

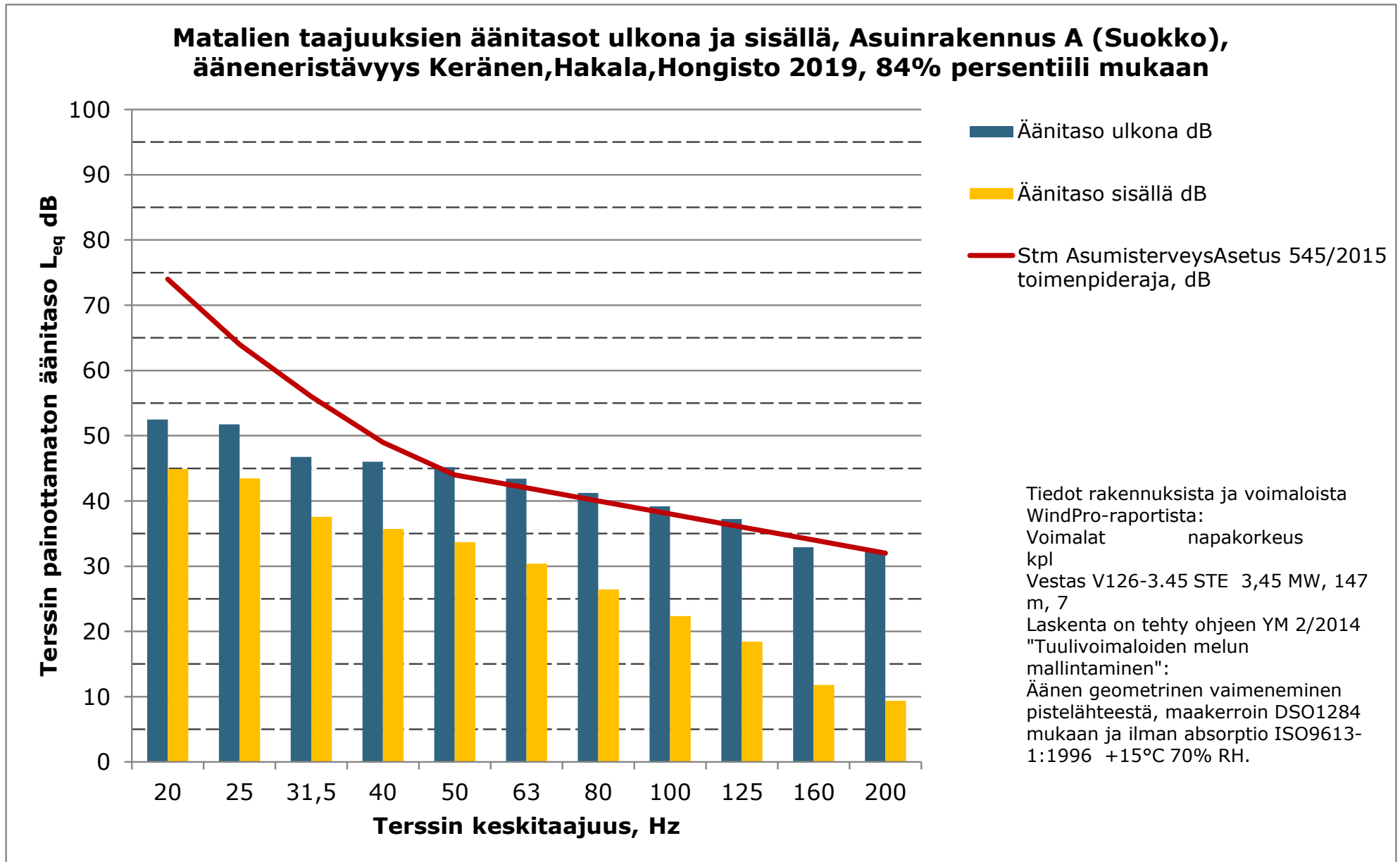
Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 8,0 m/s
Height above sea level from active line object

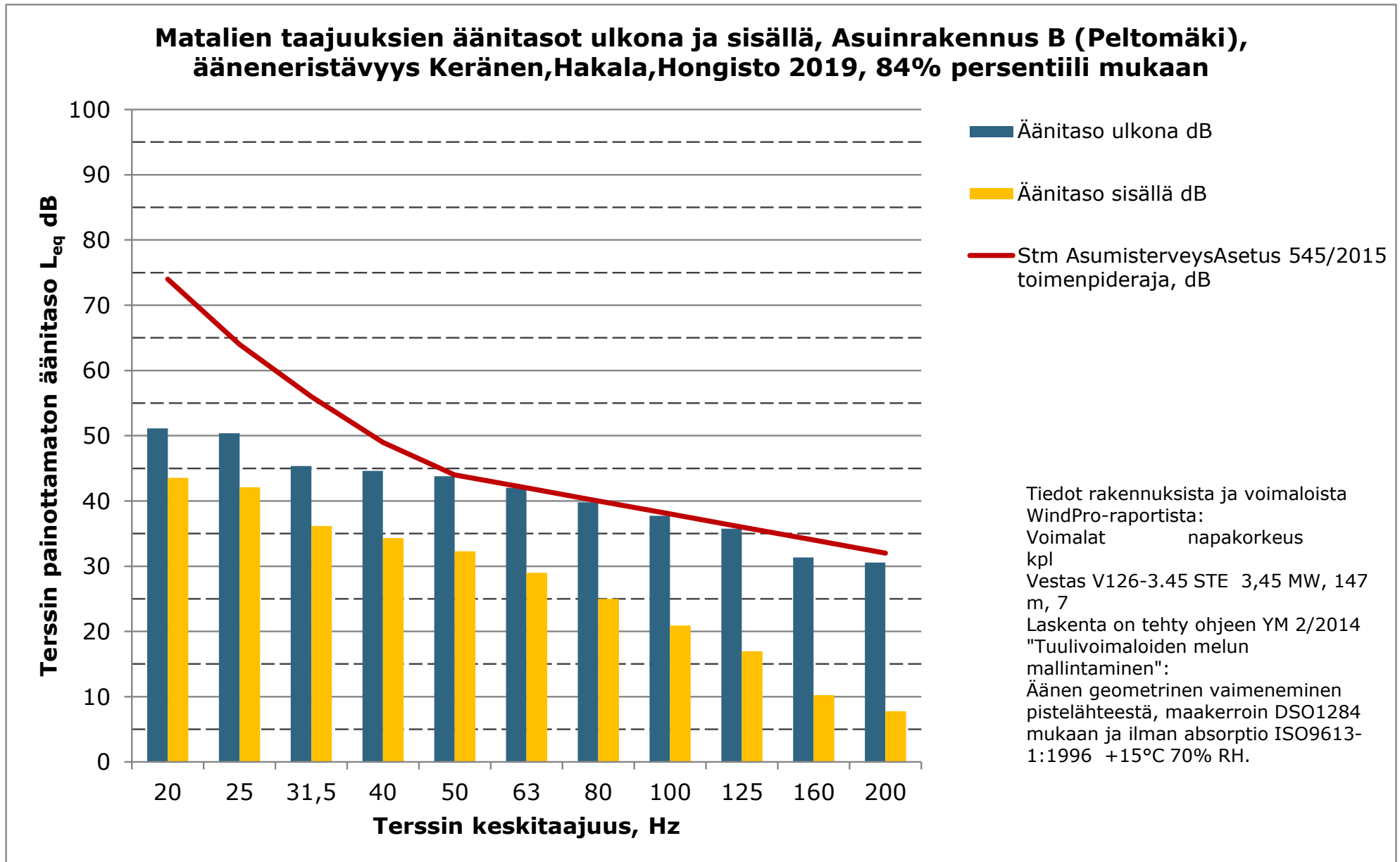
12.6.2024

Liite 4. Lamminnevan tuulivoimahanke – matalataajuisen melun rakennuskohtaiset arvot nykytilanteessa Vestas V126–3.45 MW.

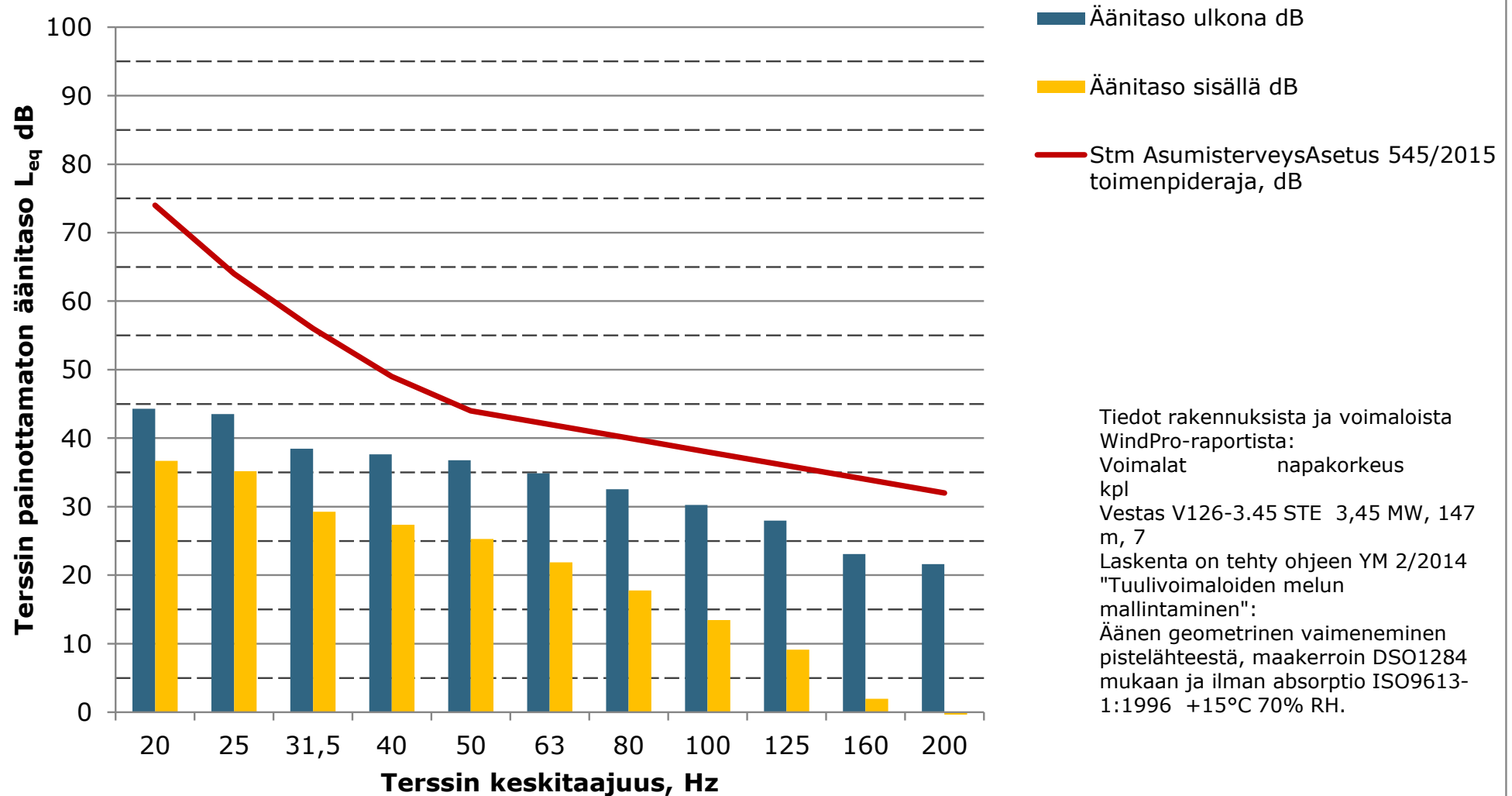


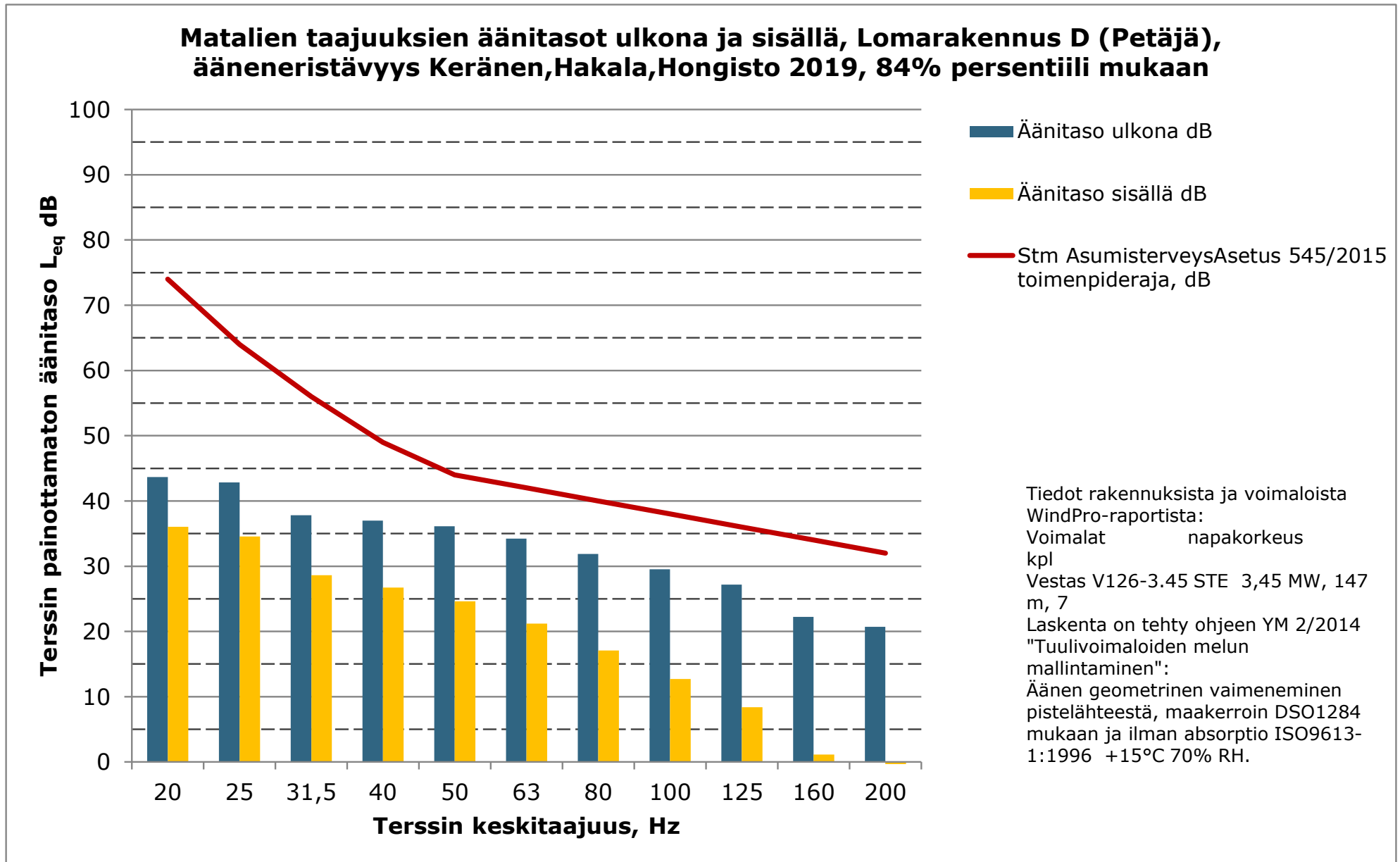




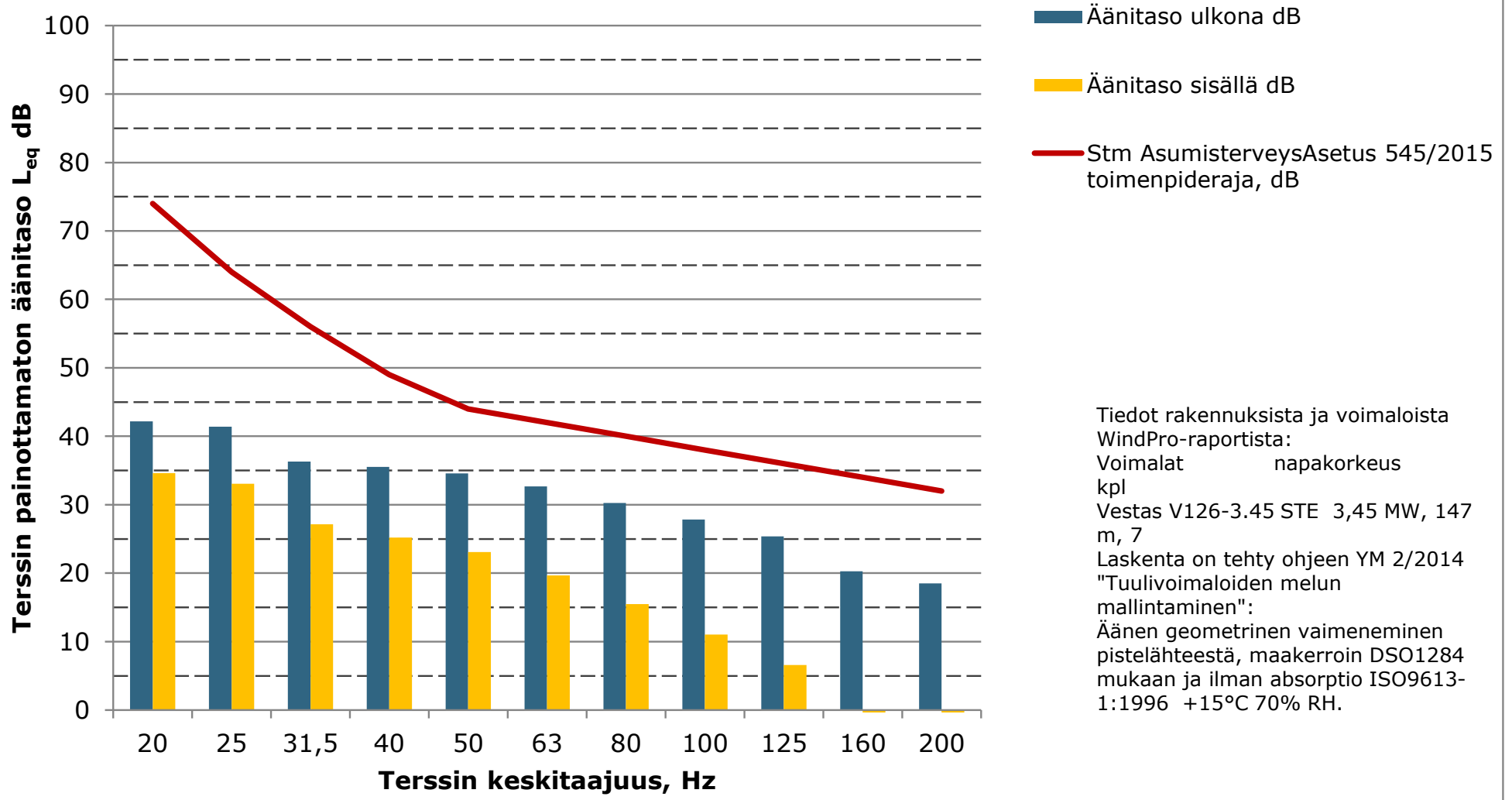


Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus C (Latva-Nikkola), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persenttiili mukaan

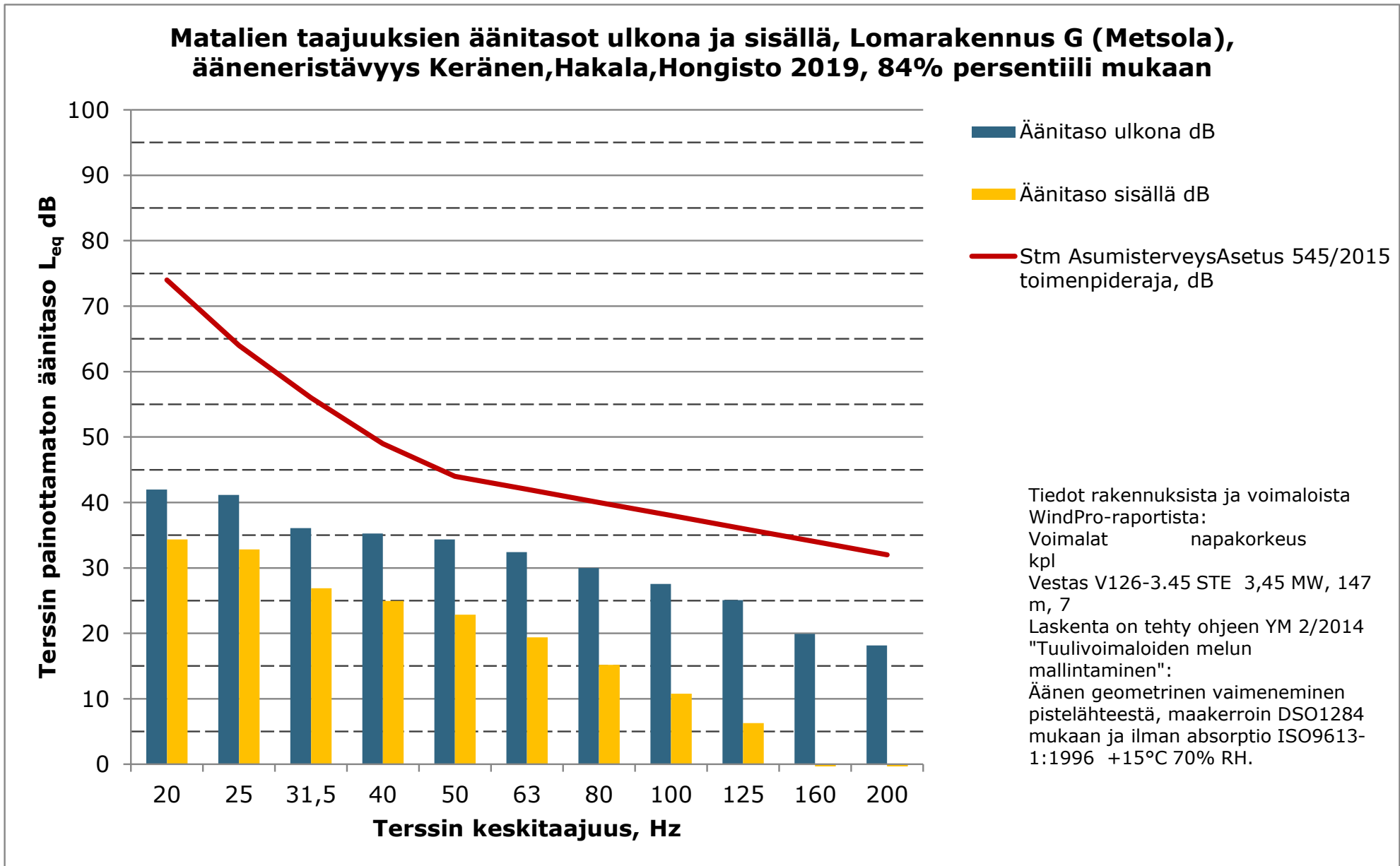


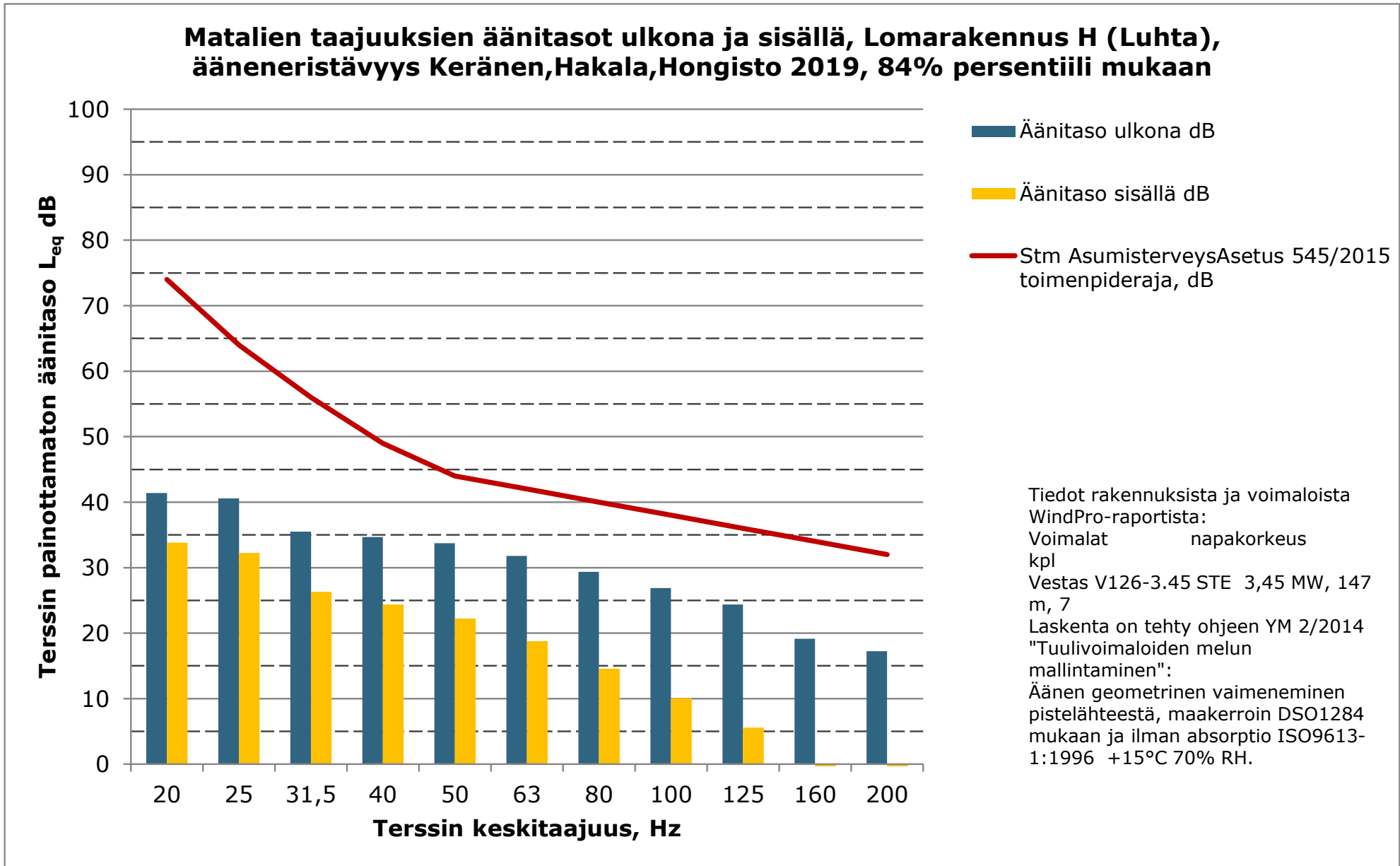


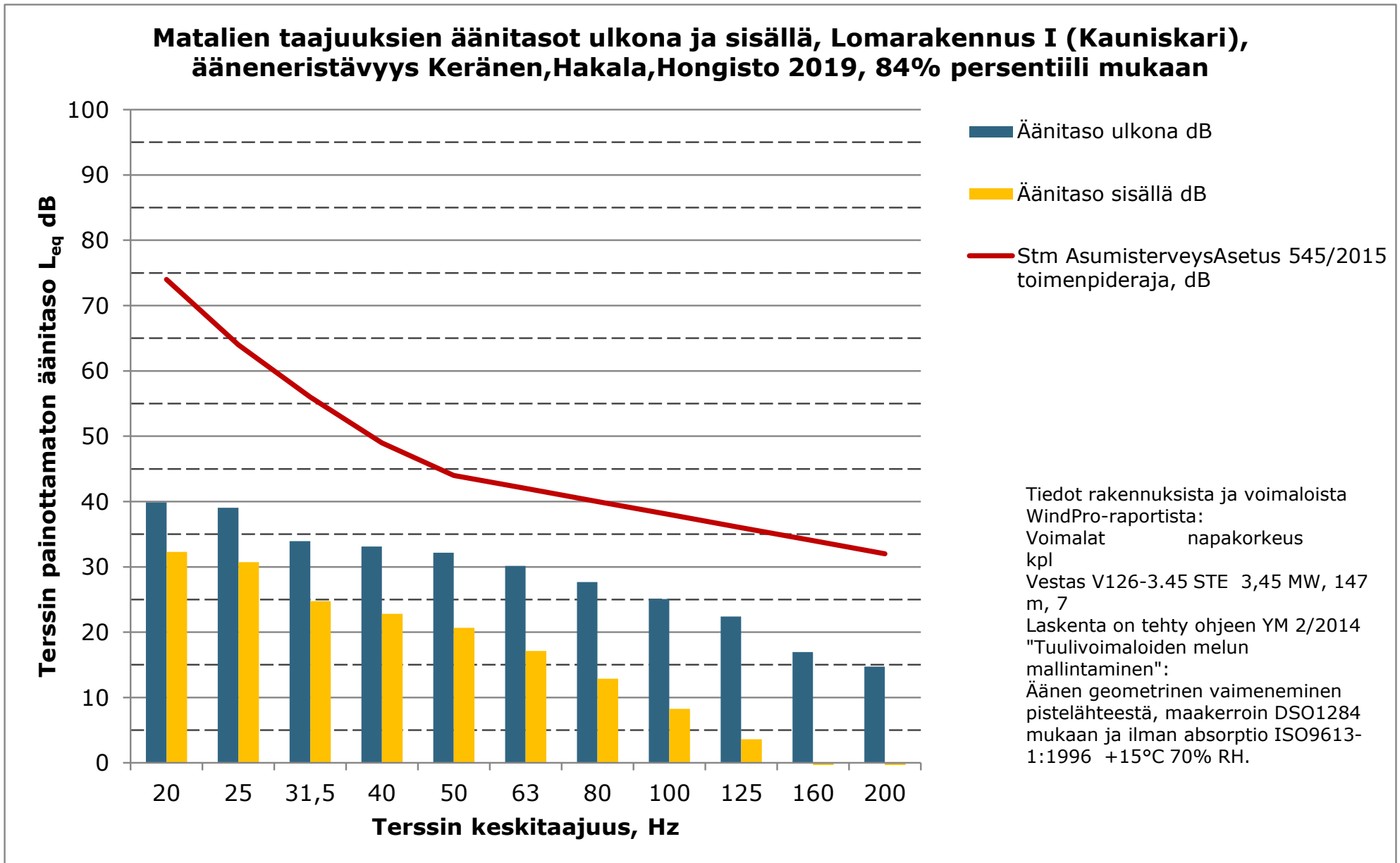
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus E (Rautaharju), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

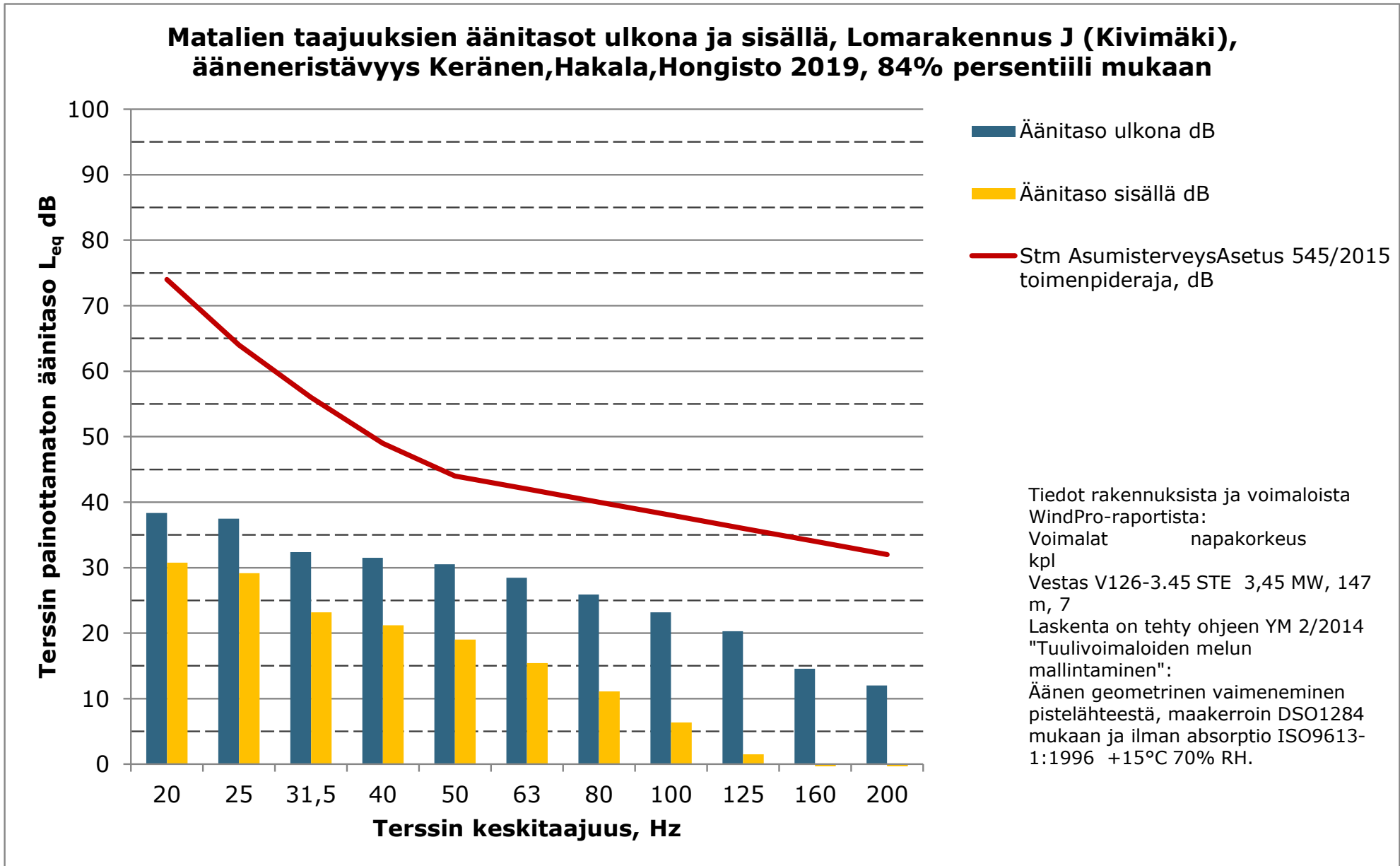


Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
 Voimalat napakorkeus
 kpl
 Vestas V126-3.45 STE 3,45 MW, 147 m, 7
 Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
 Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

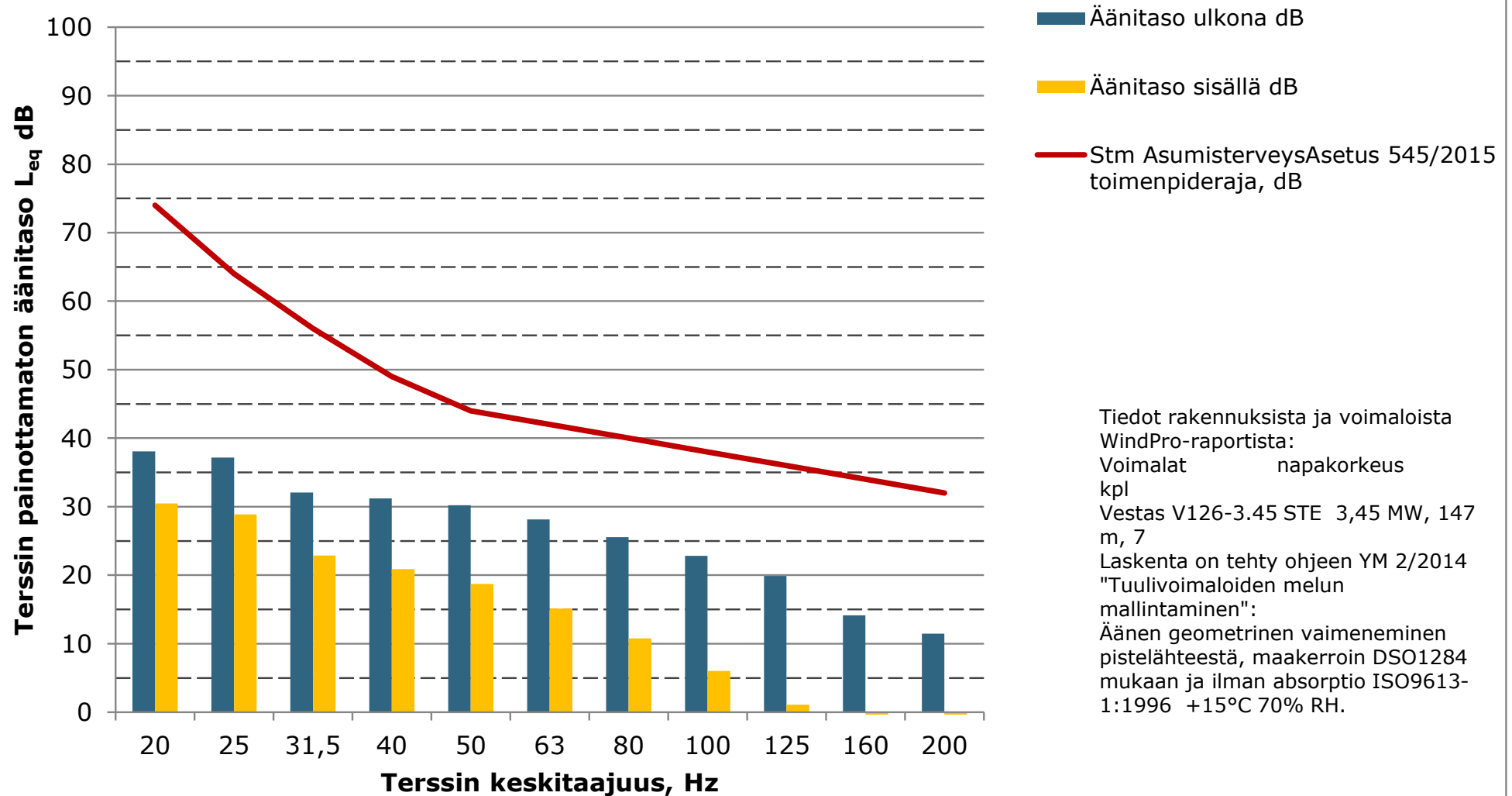


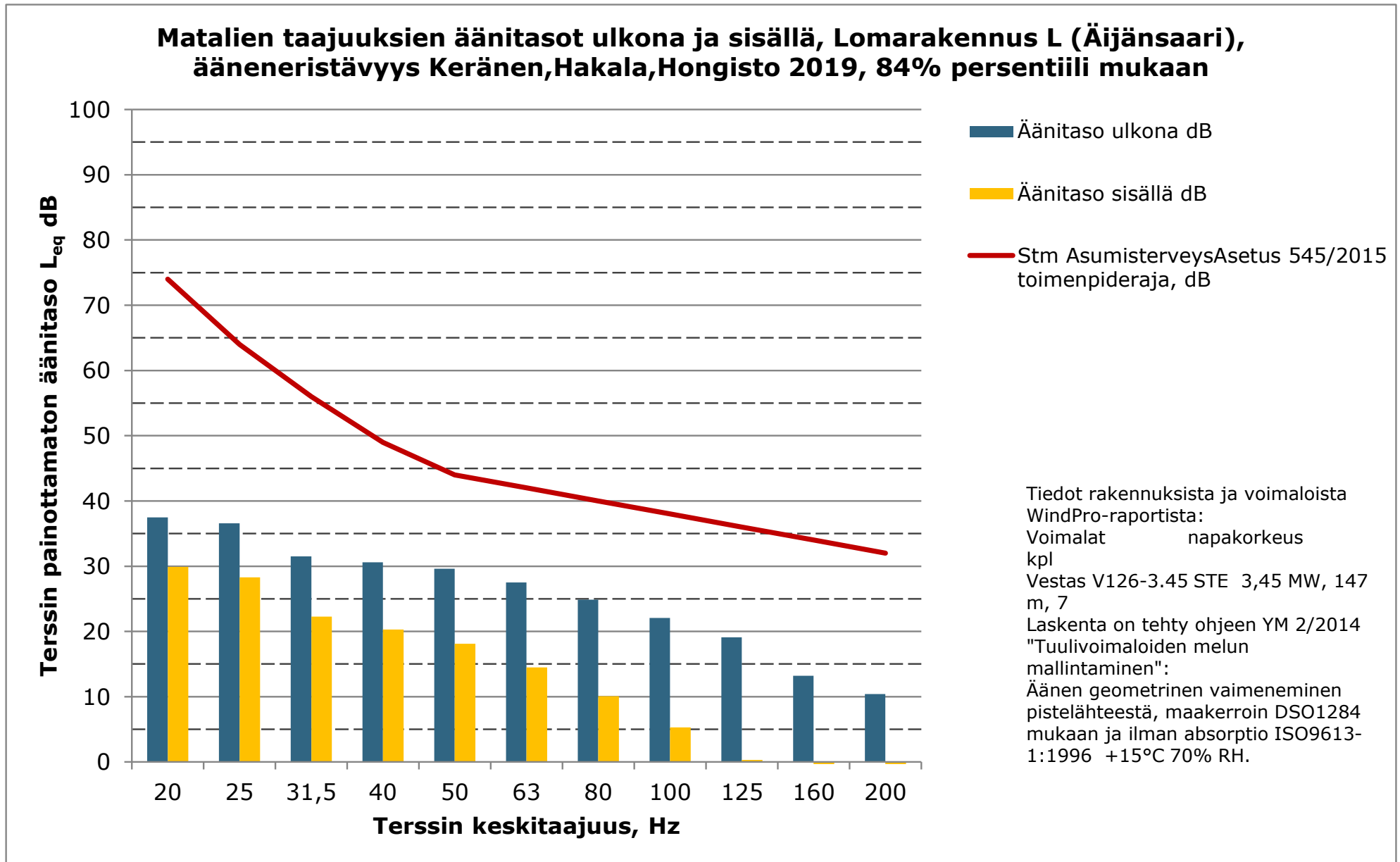




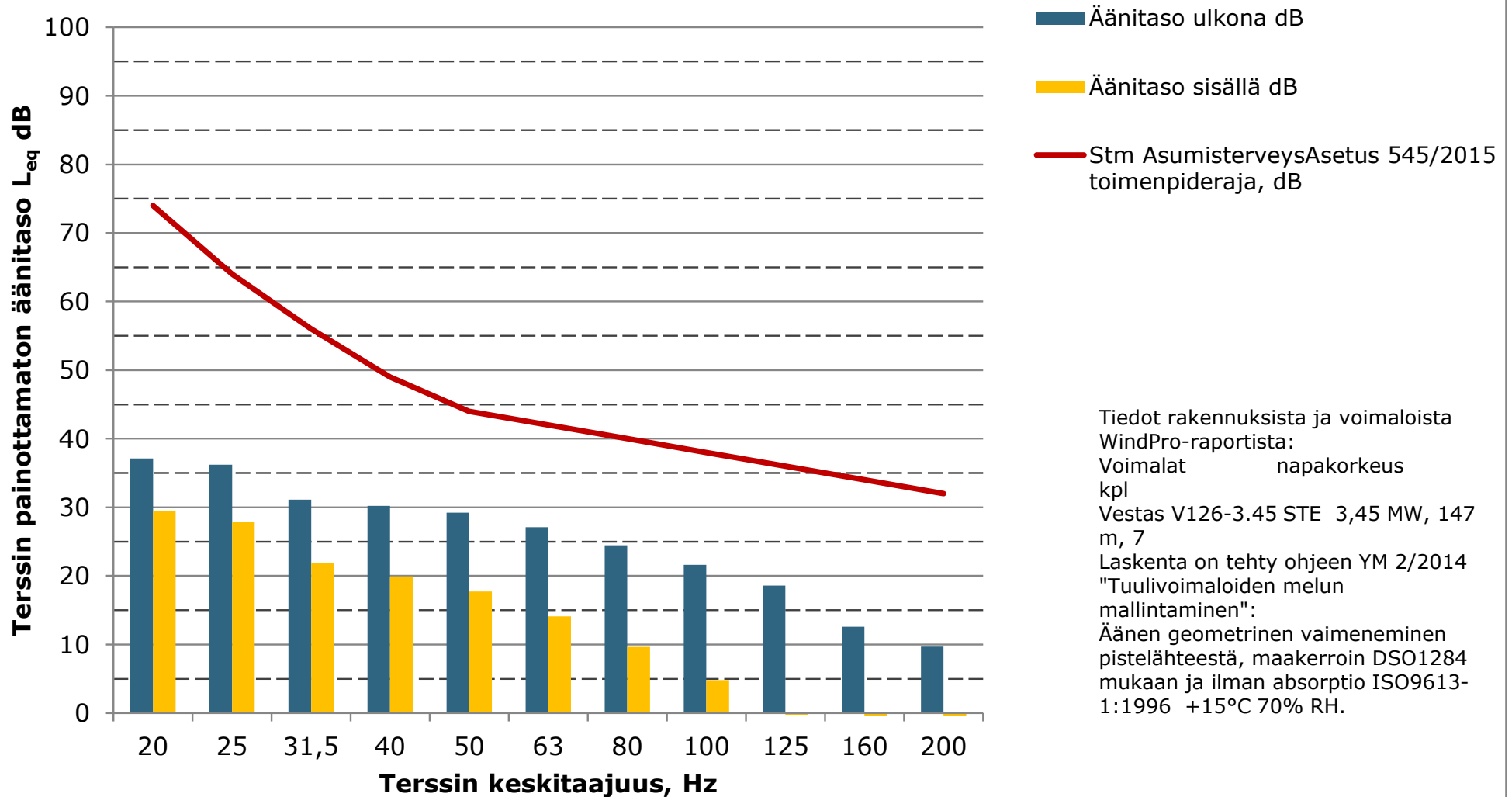


Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus K (Syrjänmäki), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

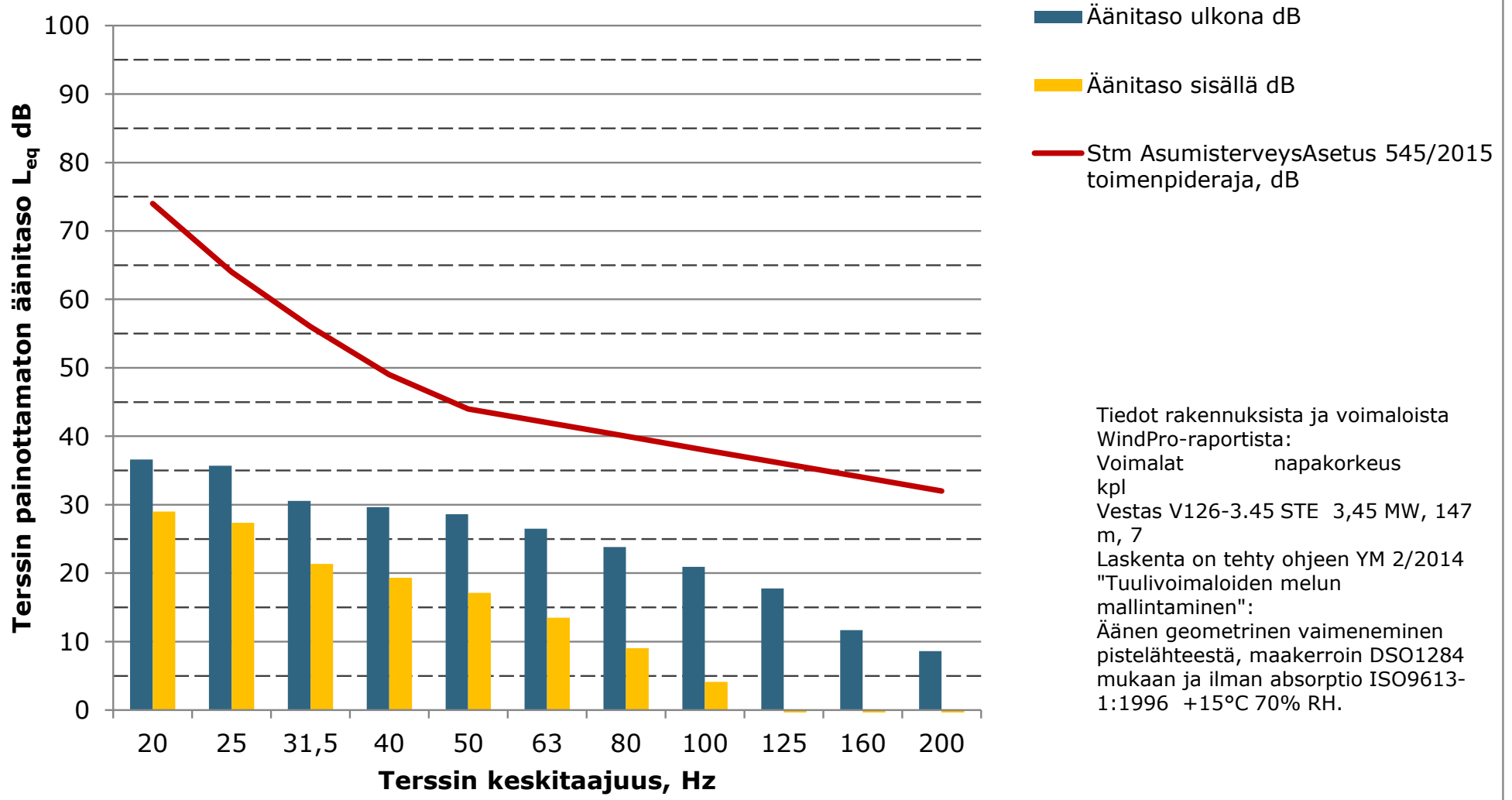




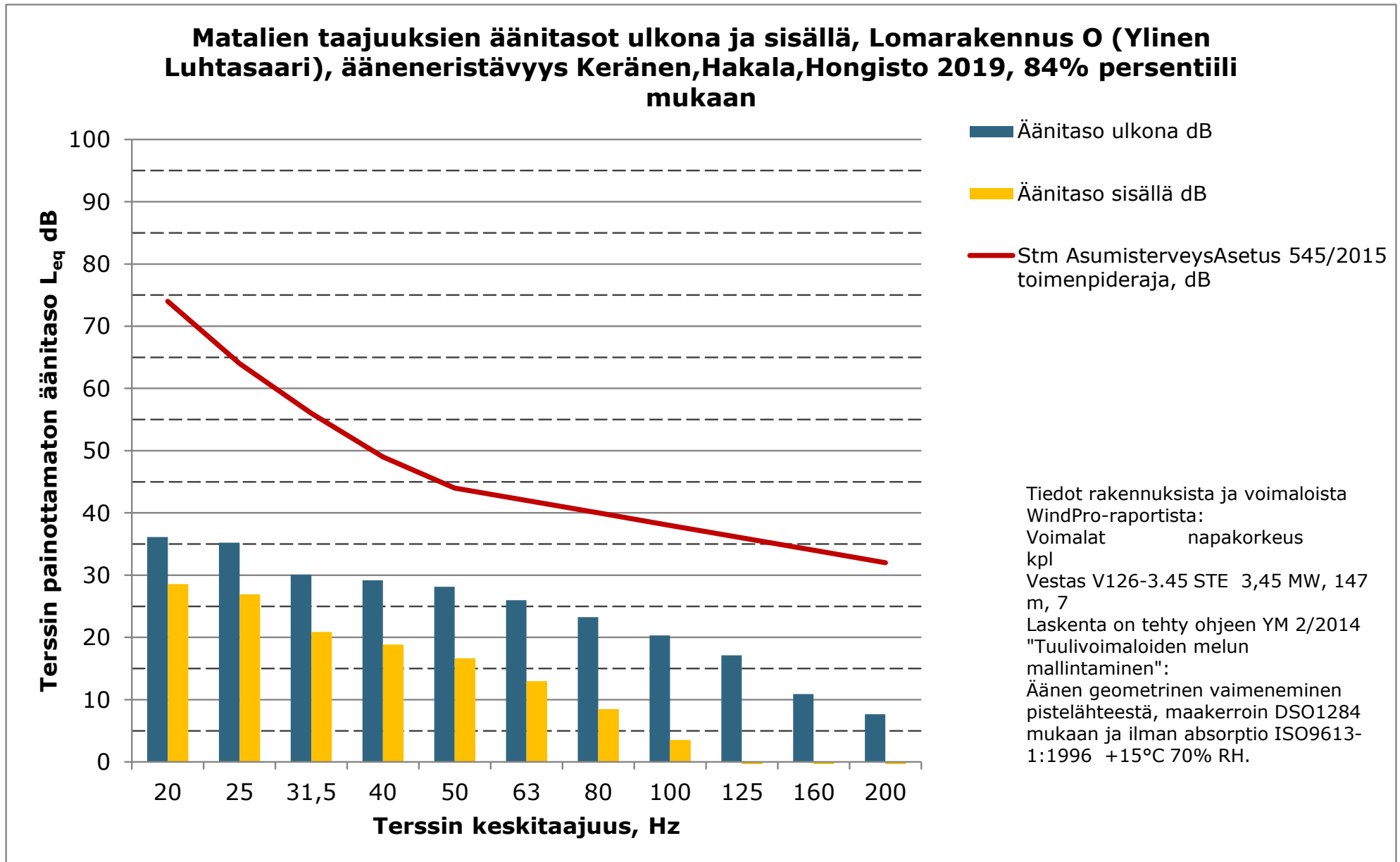
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus M
(Kankaanpää), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



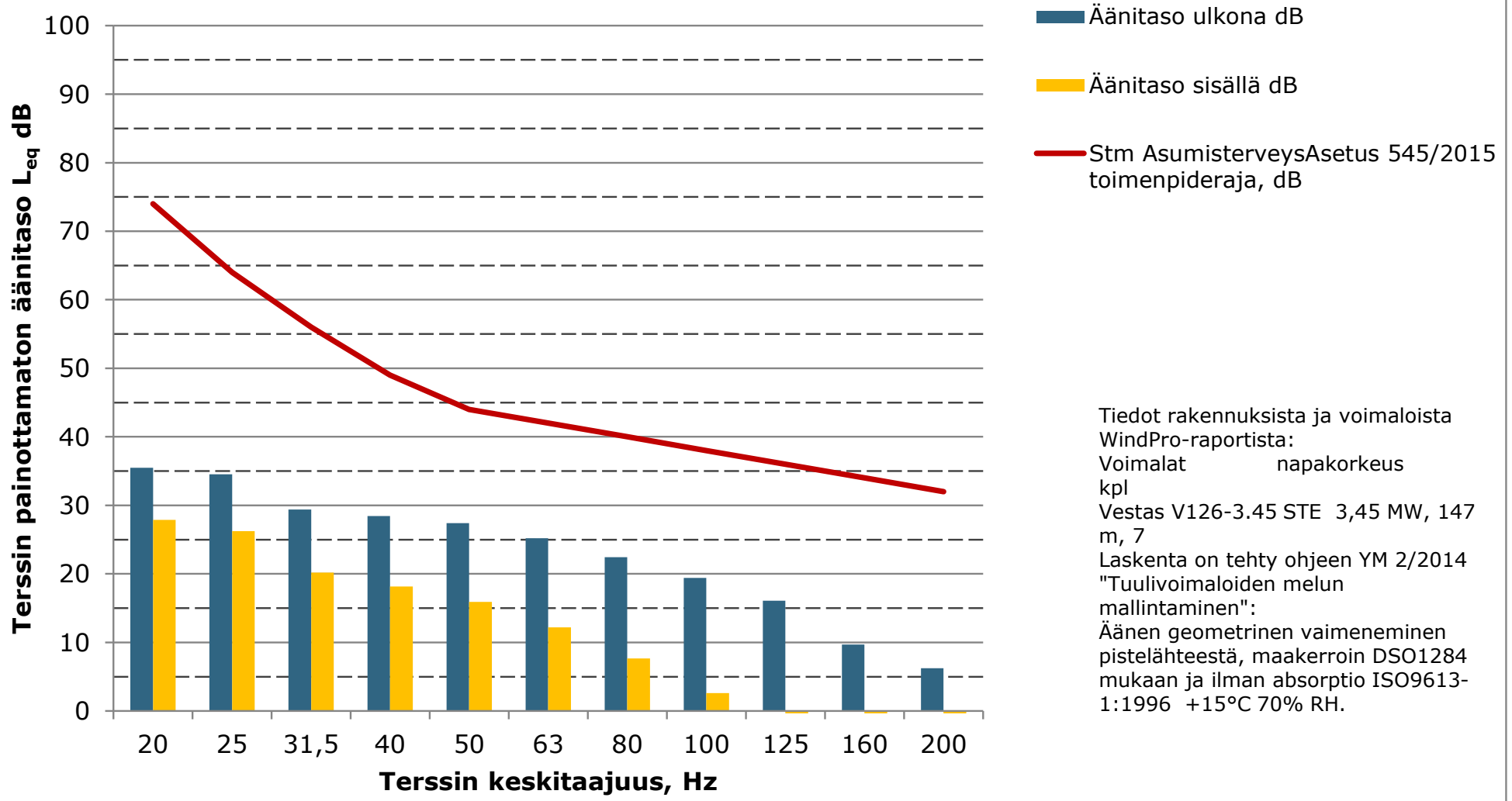
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persenttiili mukaan

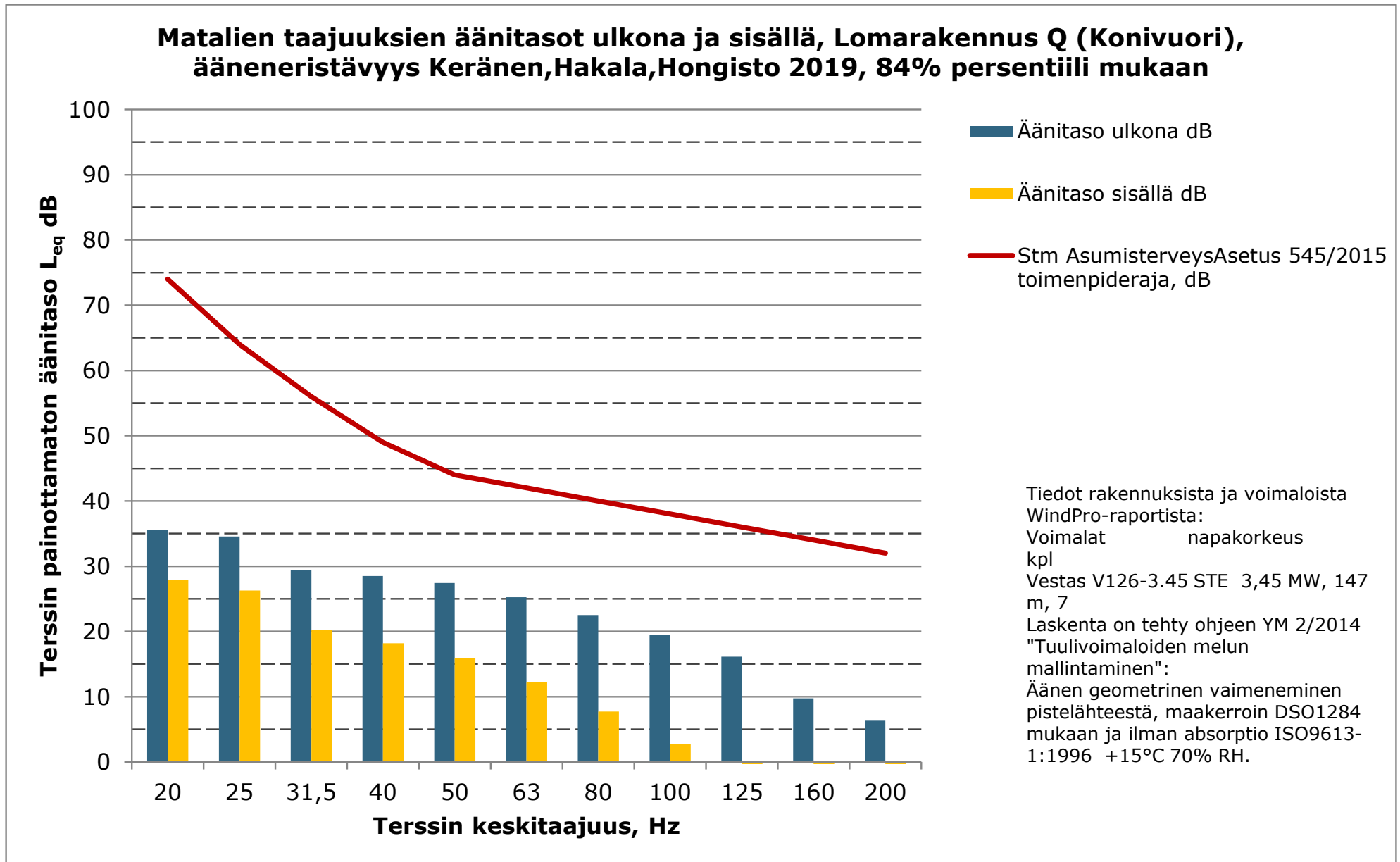


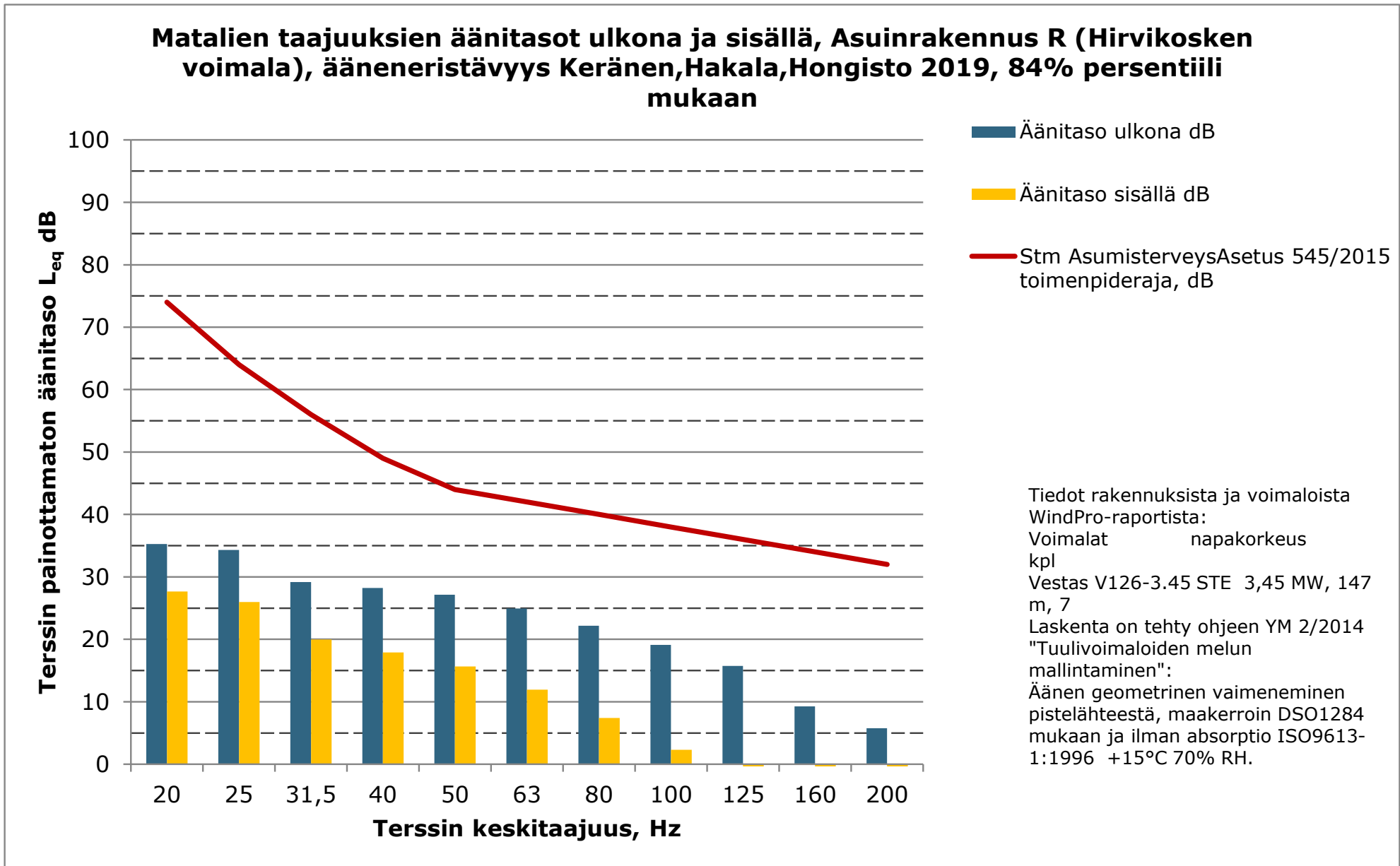
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
 Voimalat napakorkeus
 kpl
 Vestas V126-3.45 STE 3,45 MW, 147 m, 7
 Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
 Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

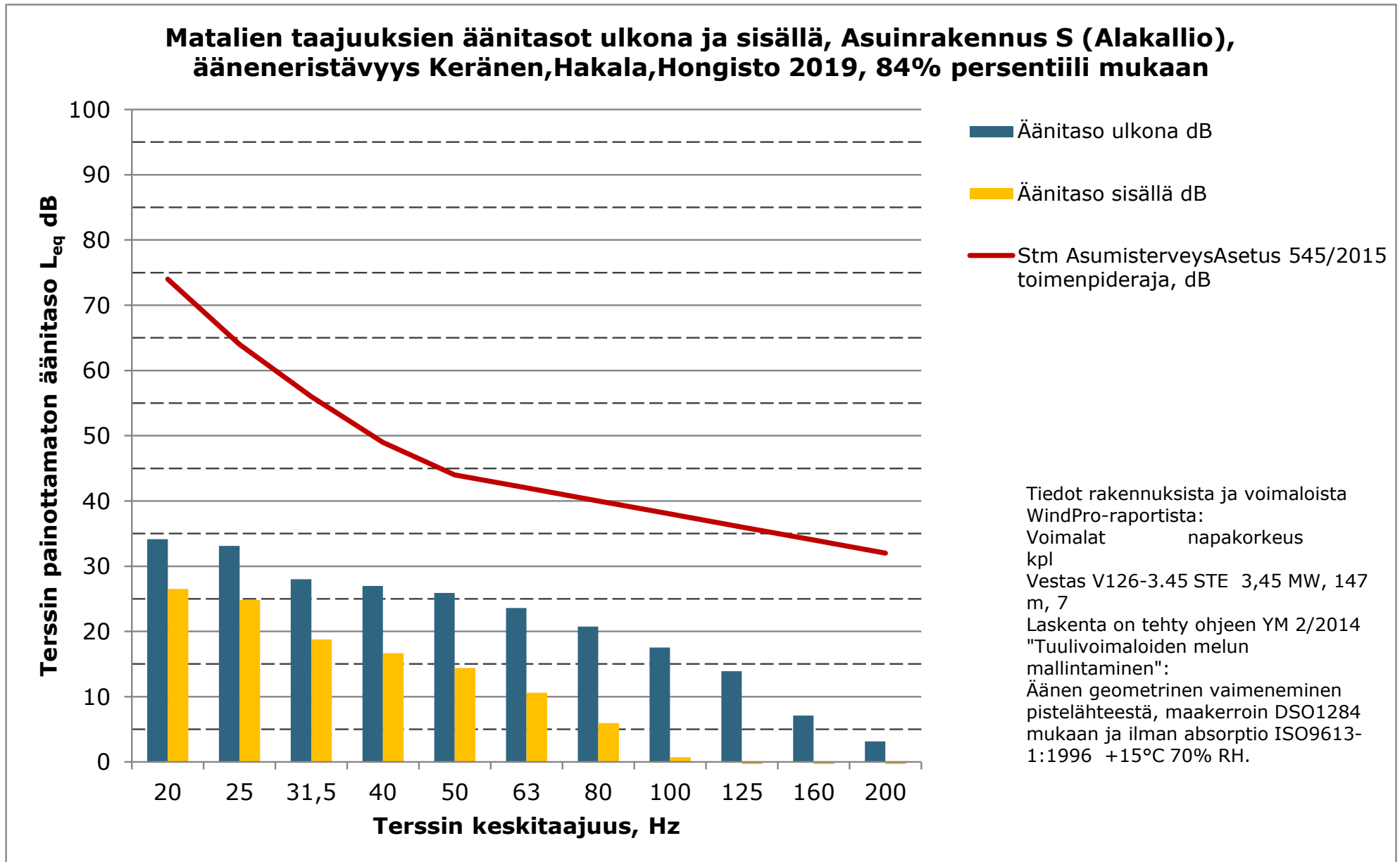


Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus P (Mäntyniemi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

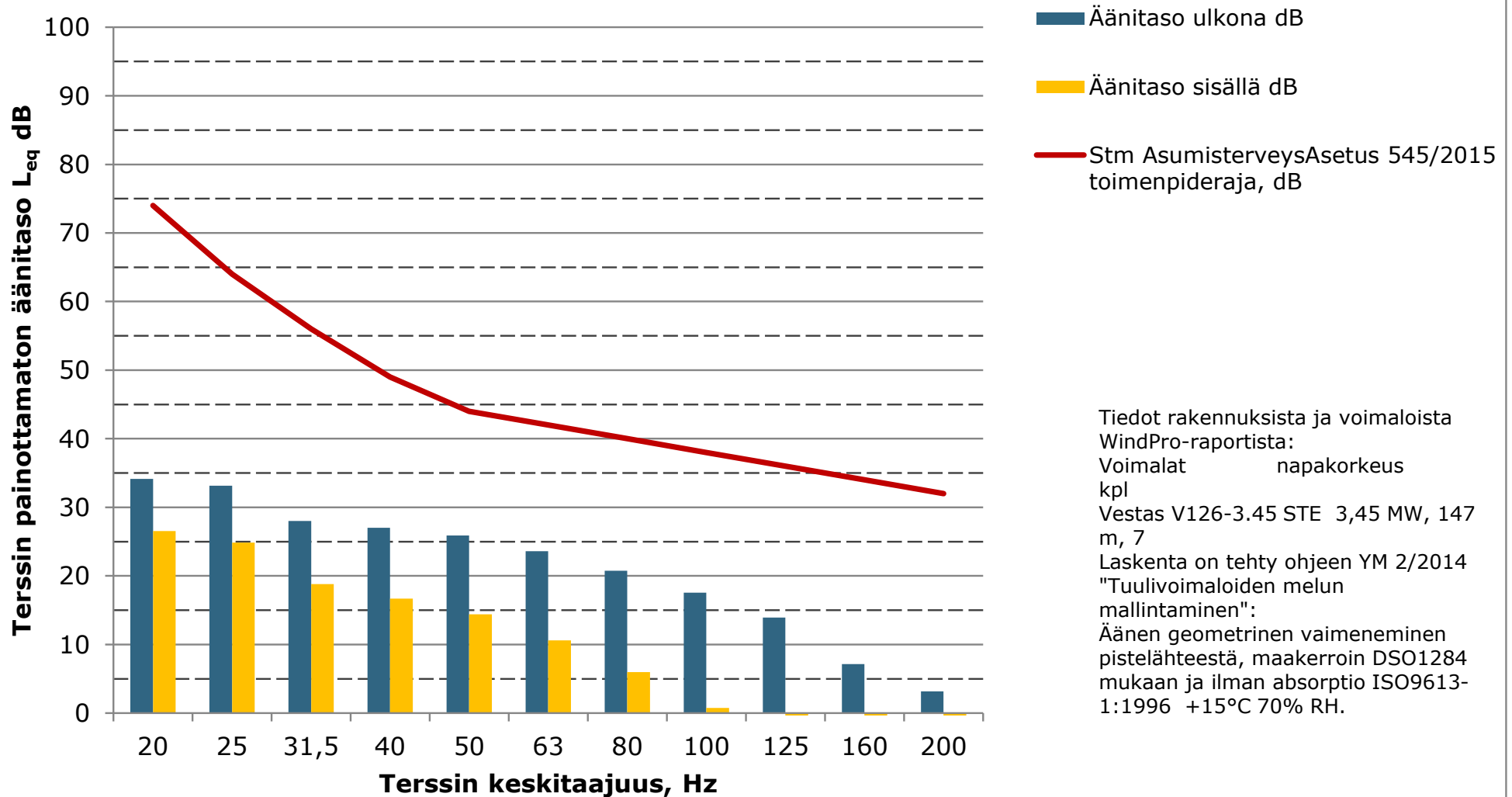


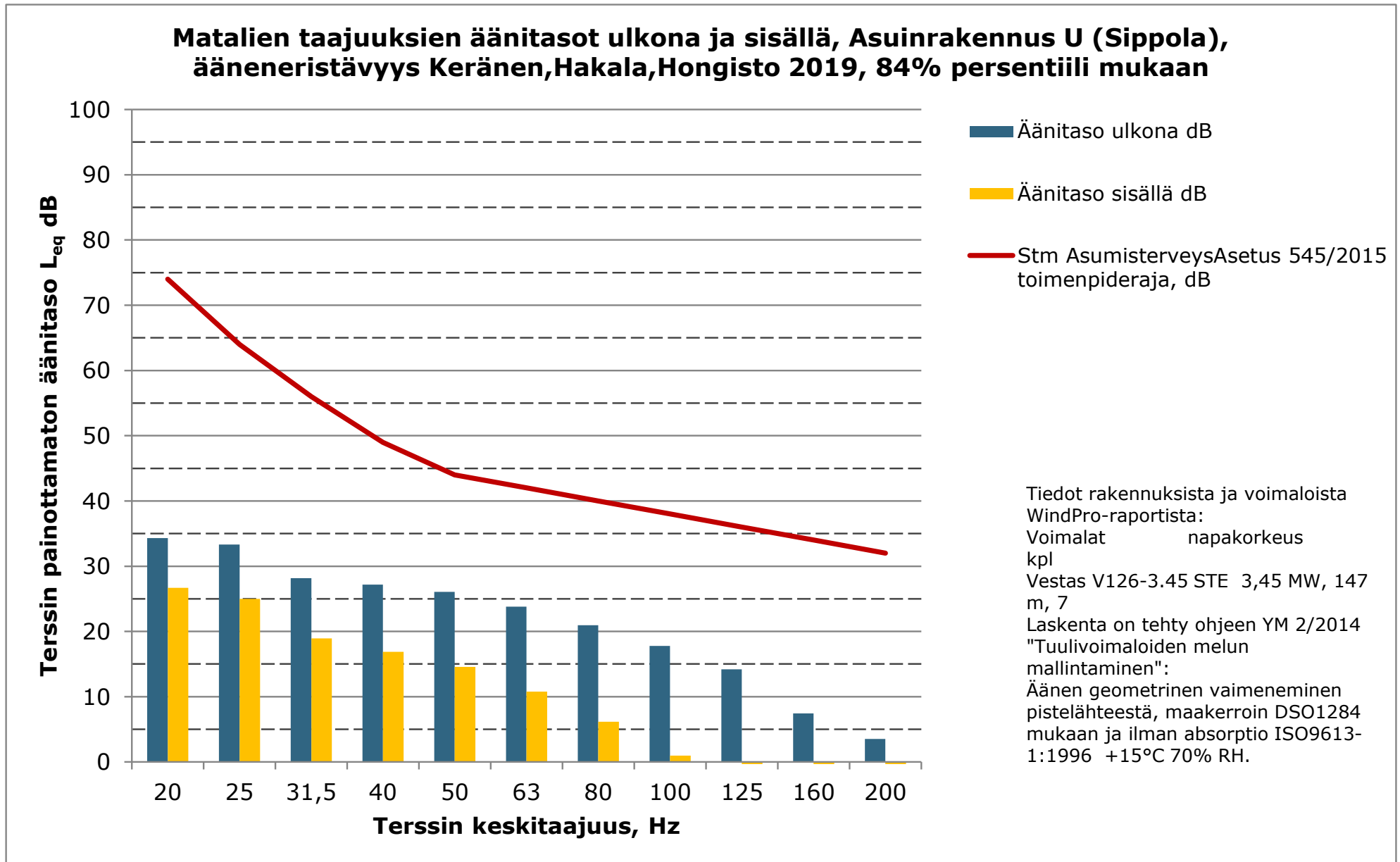


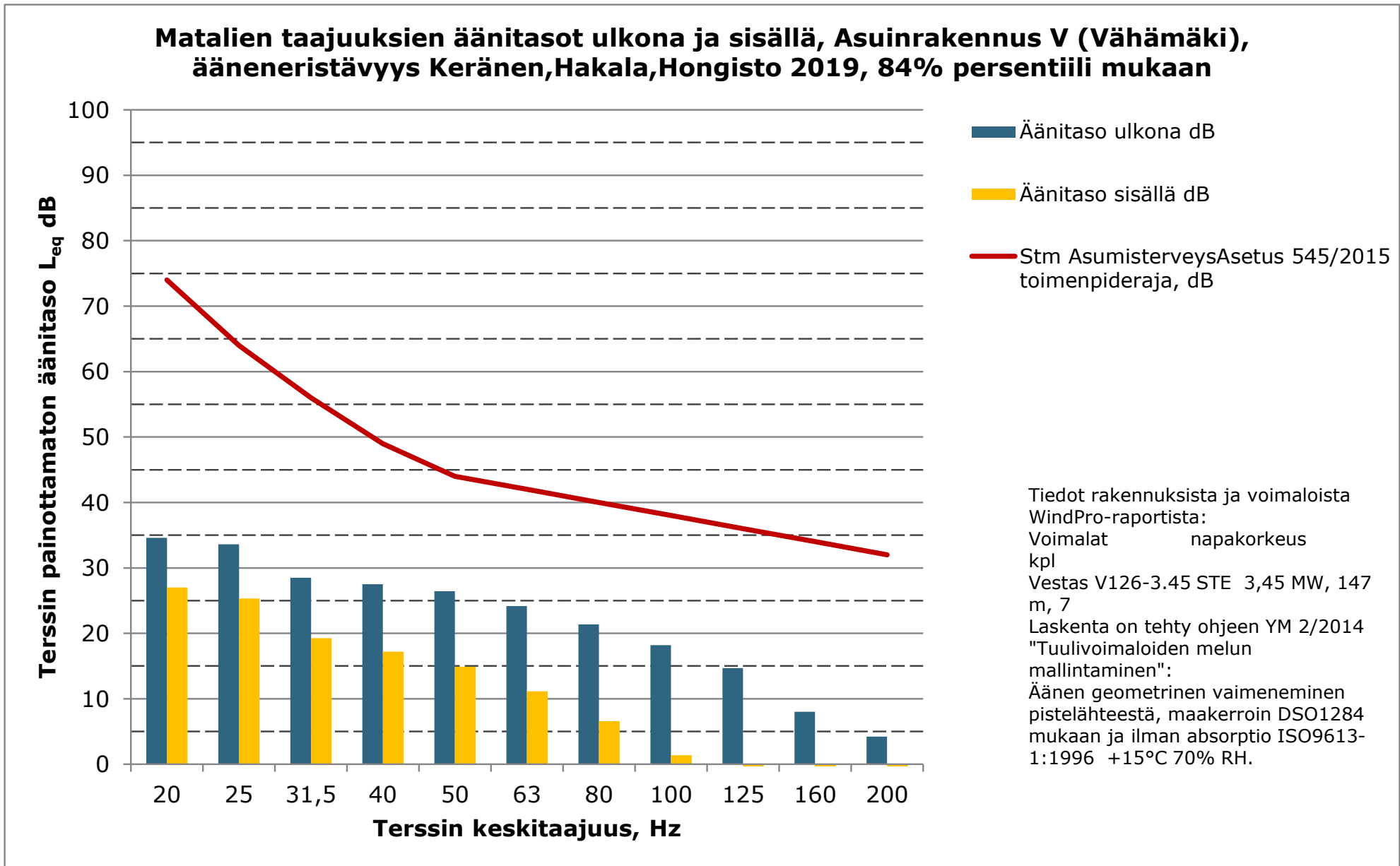


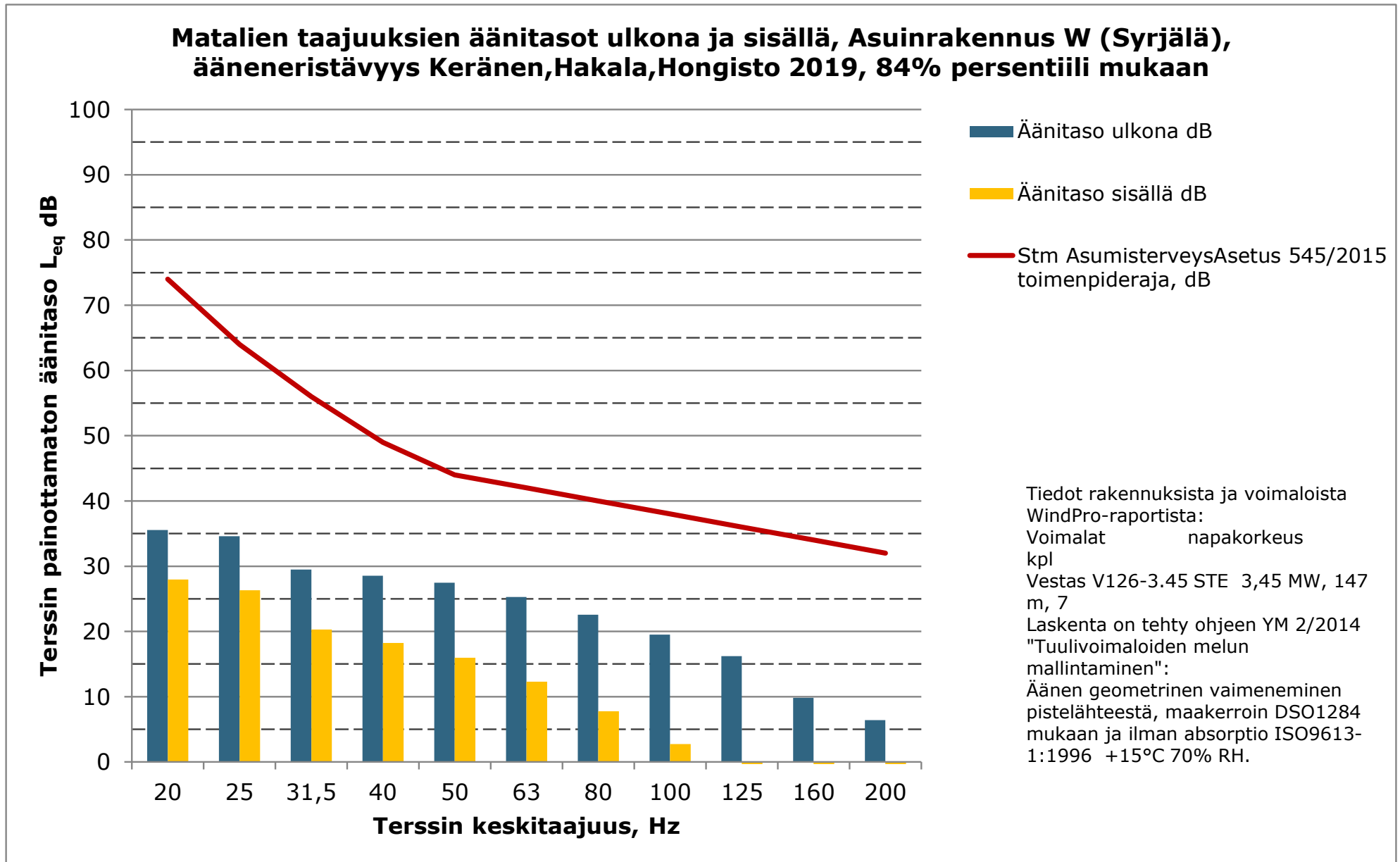


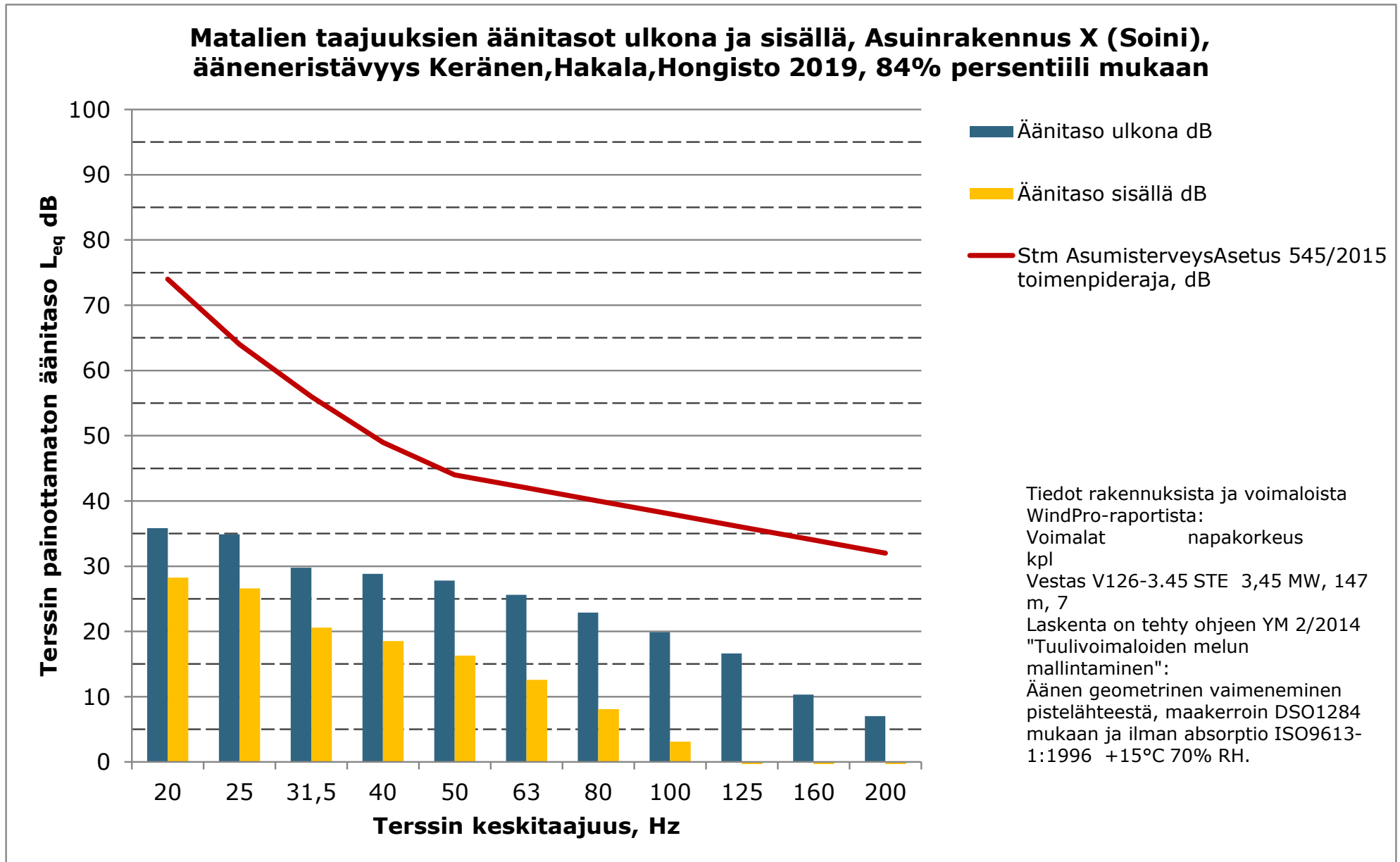
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus T
(Kortesniemi), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**

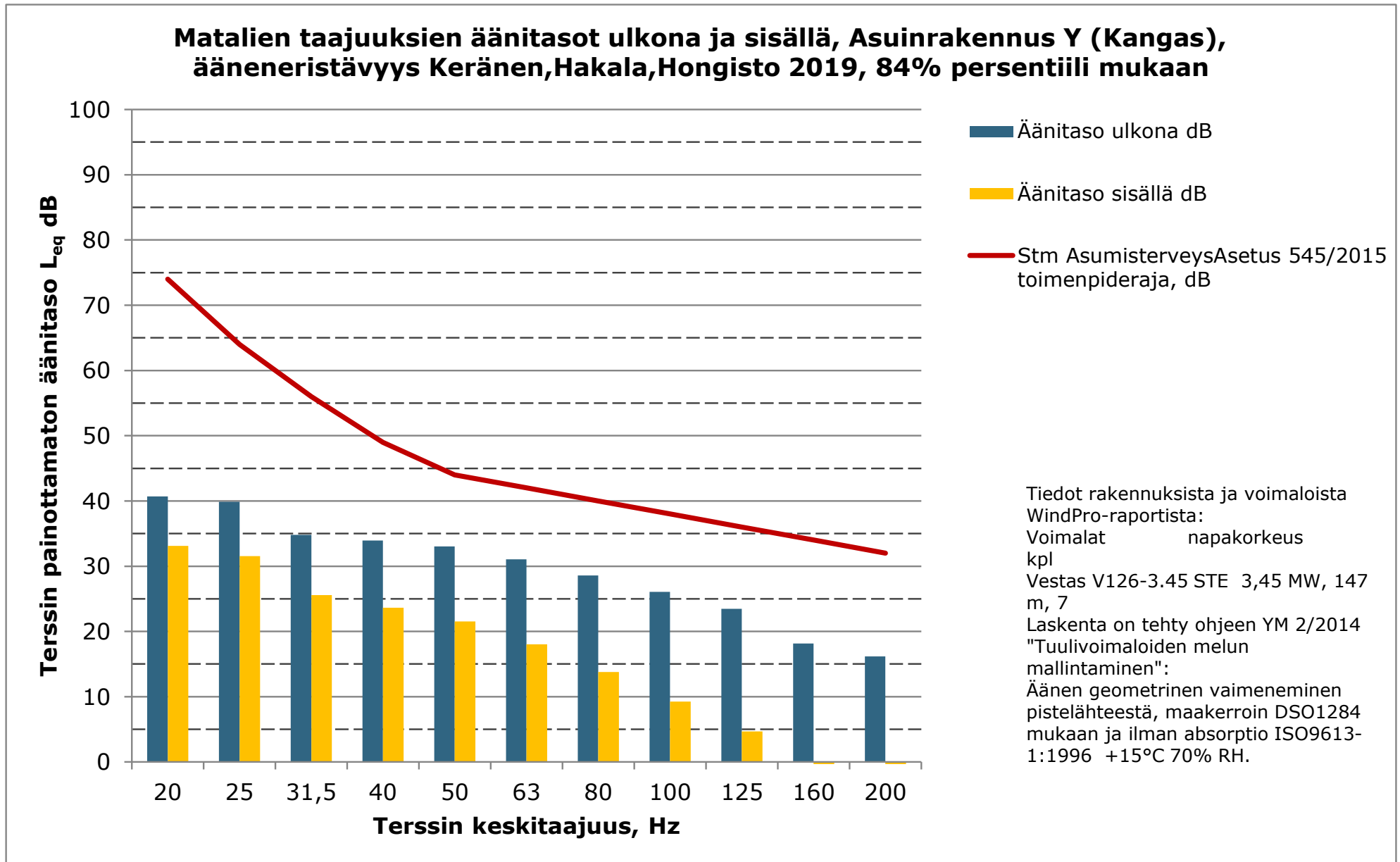


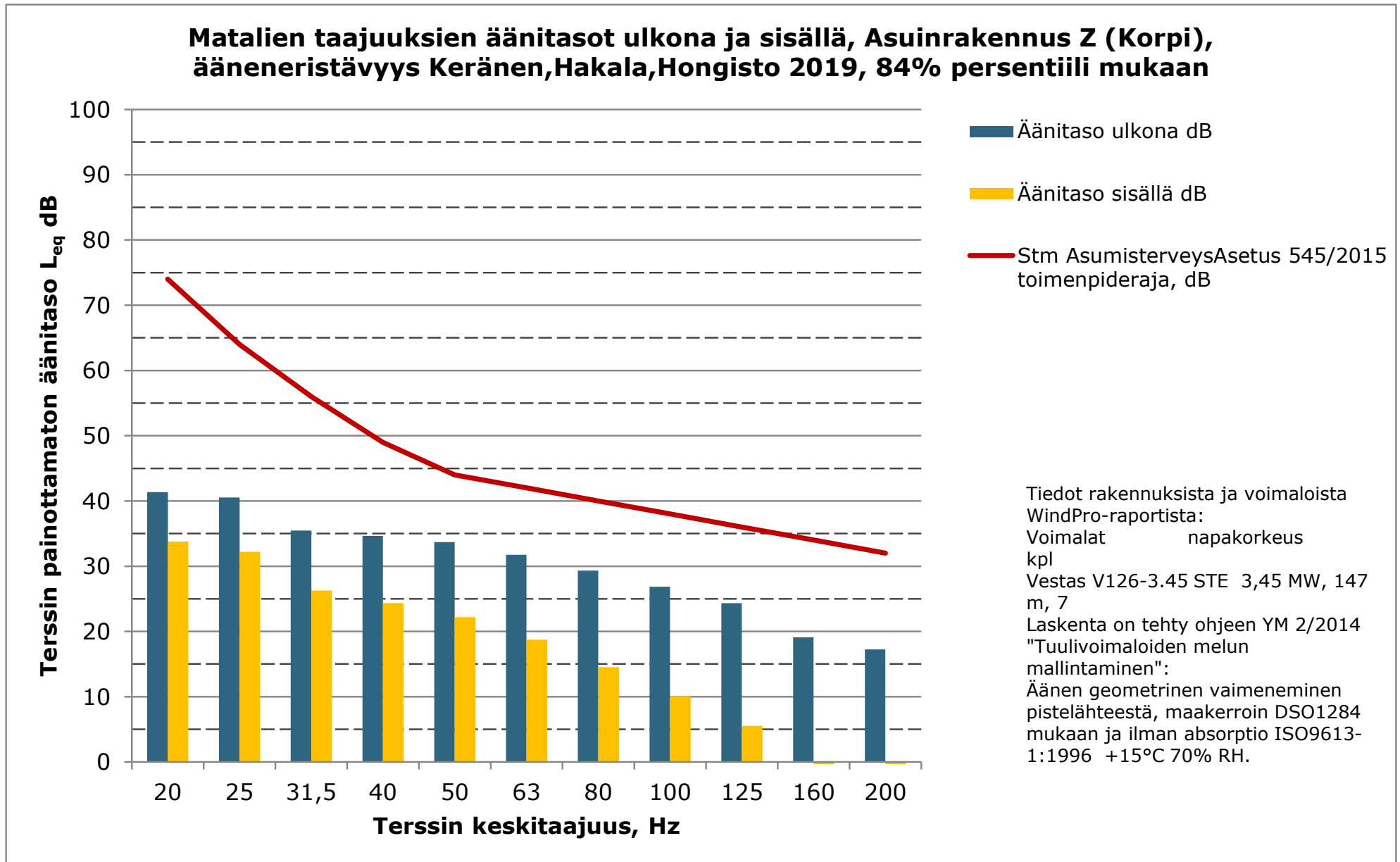


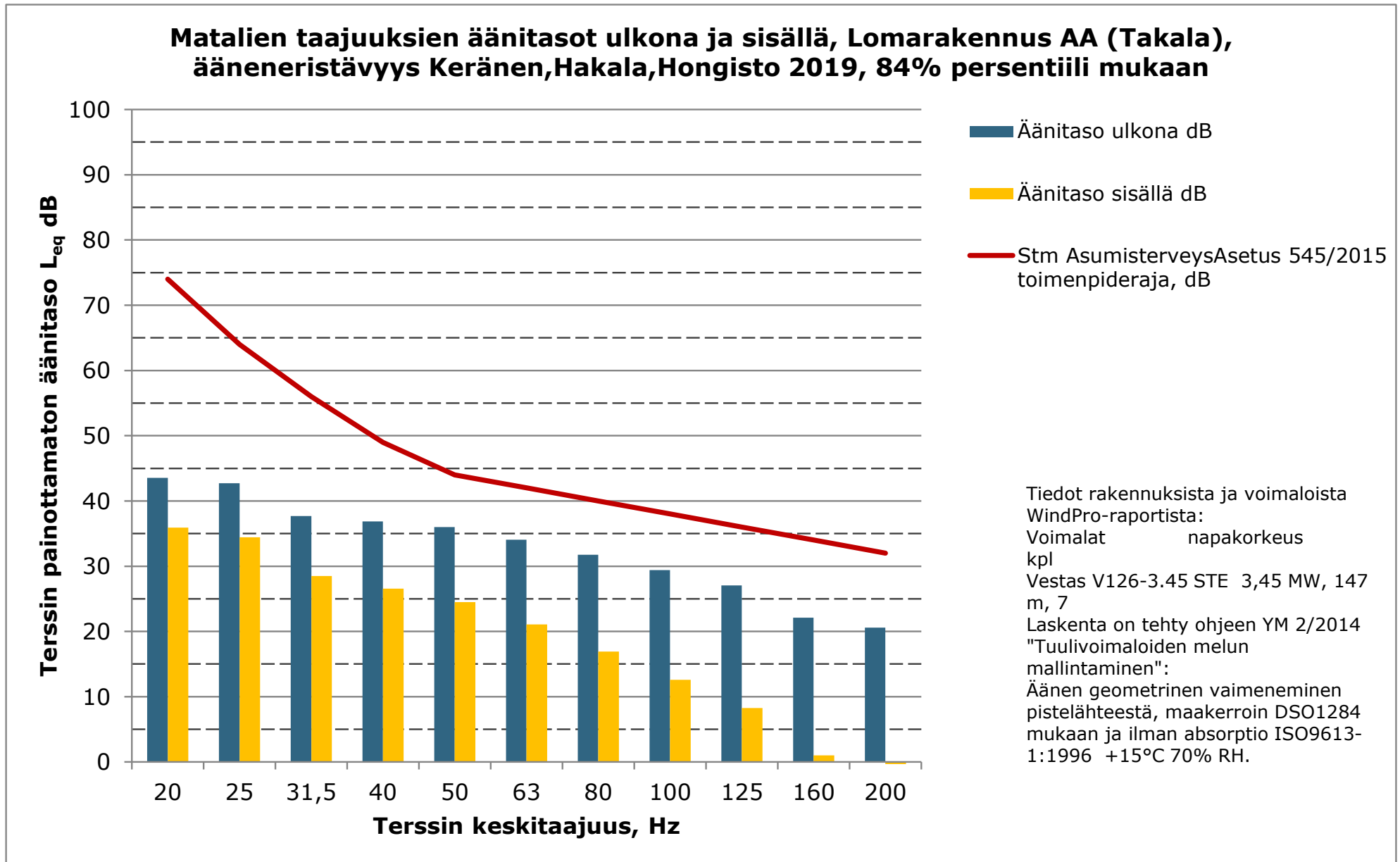




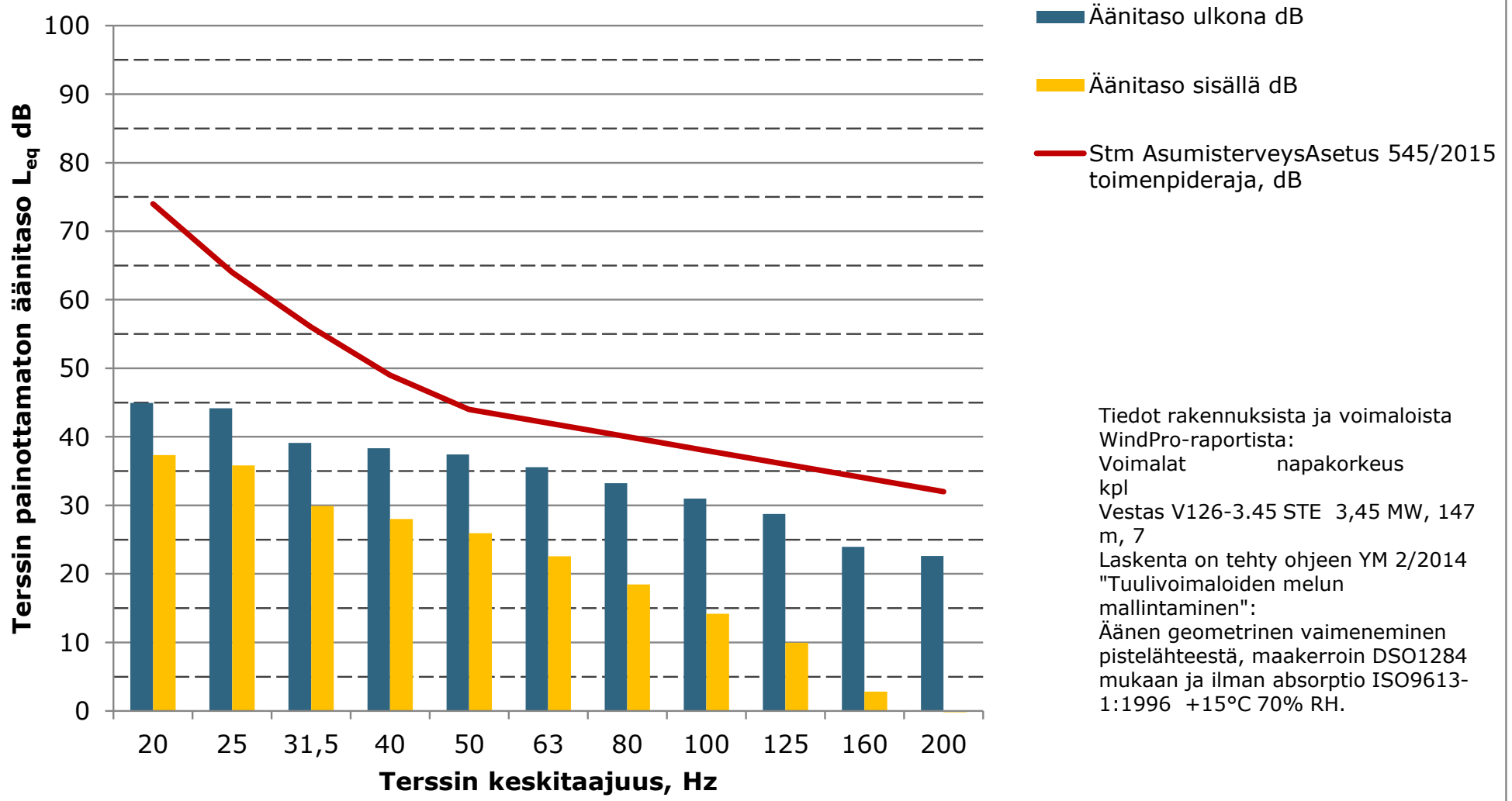




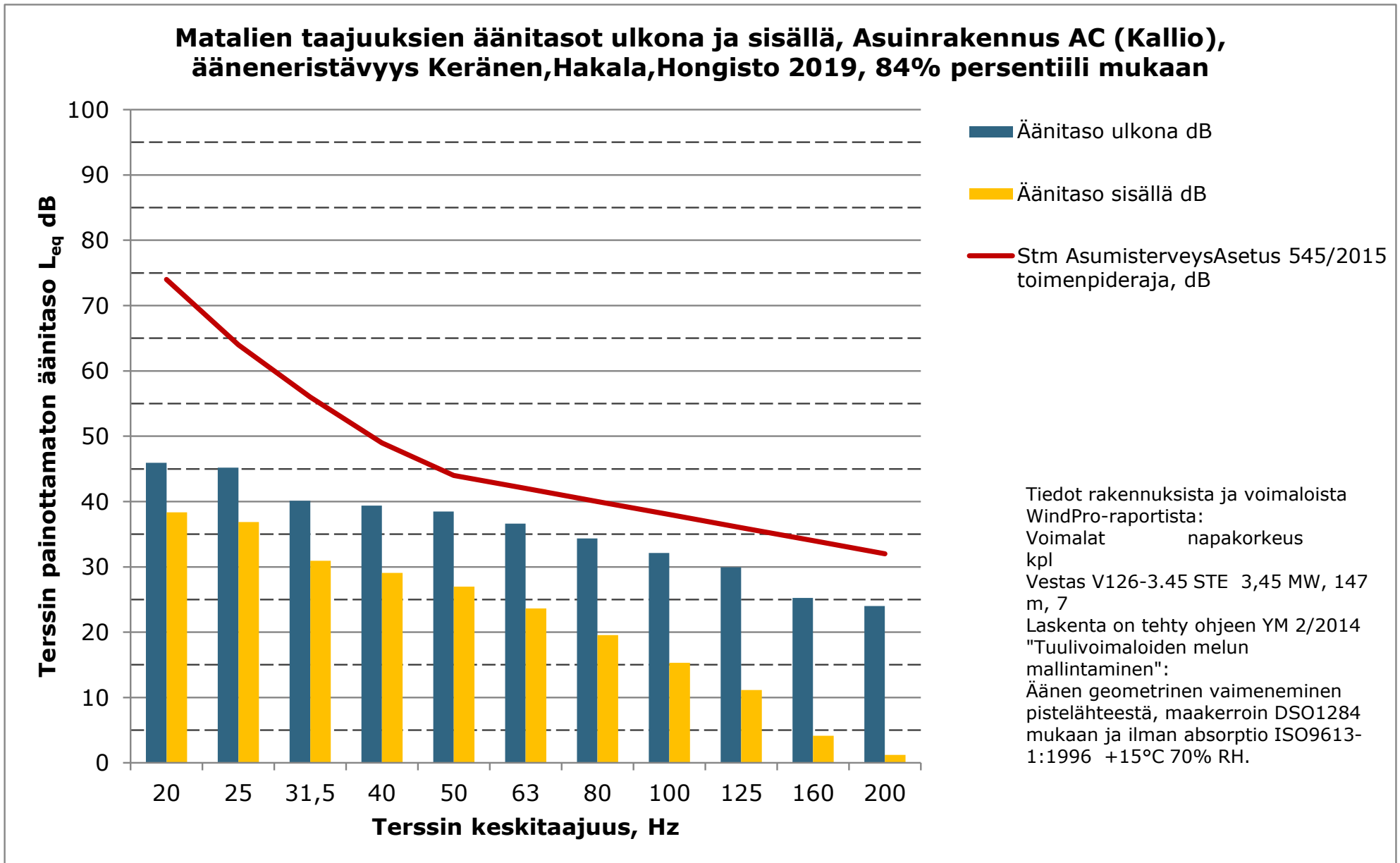




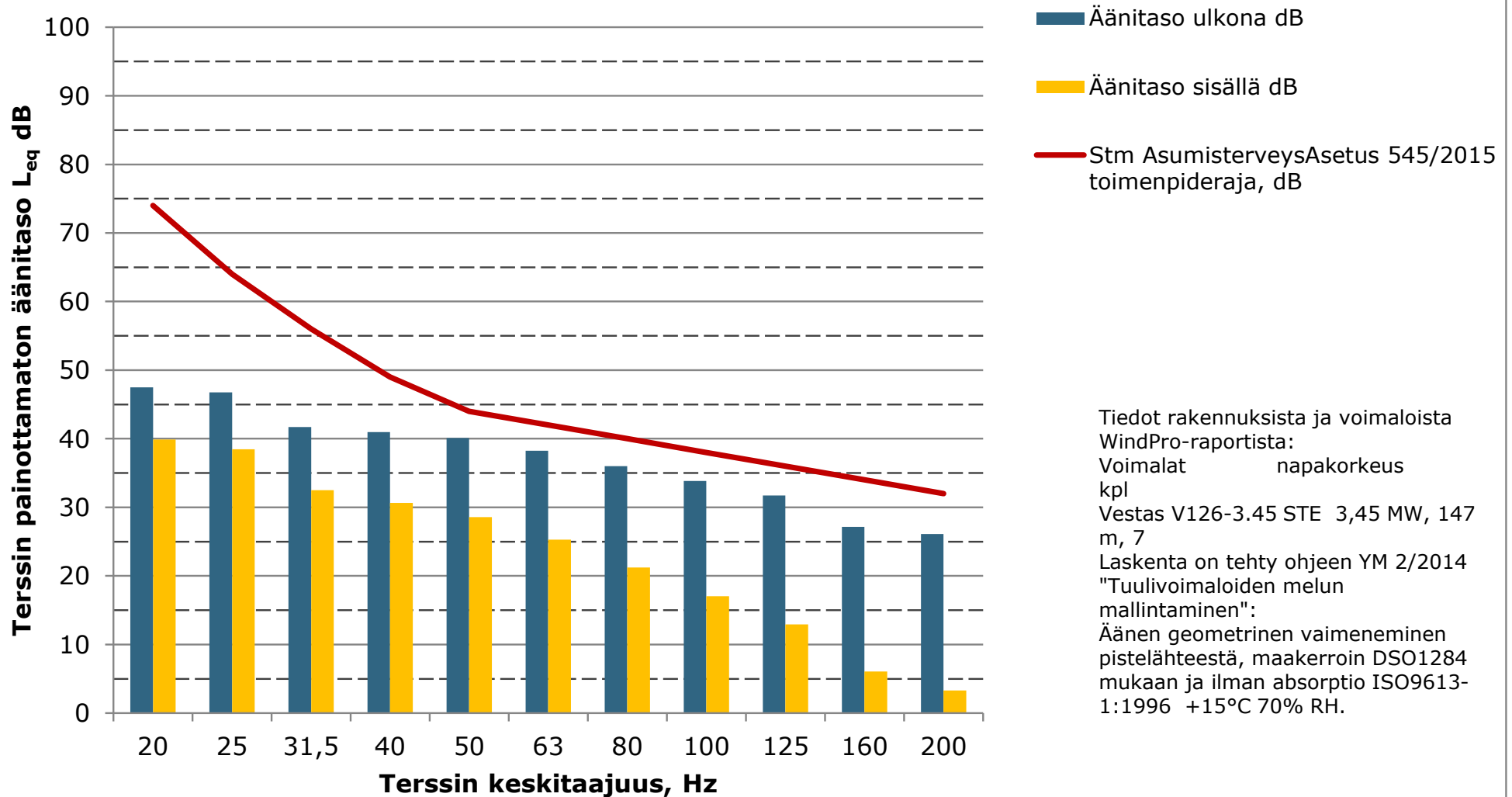
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus AB (Huhtakallio), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

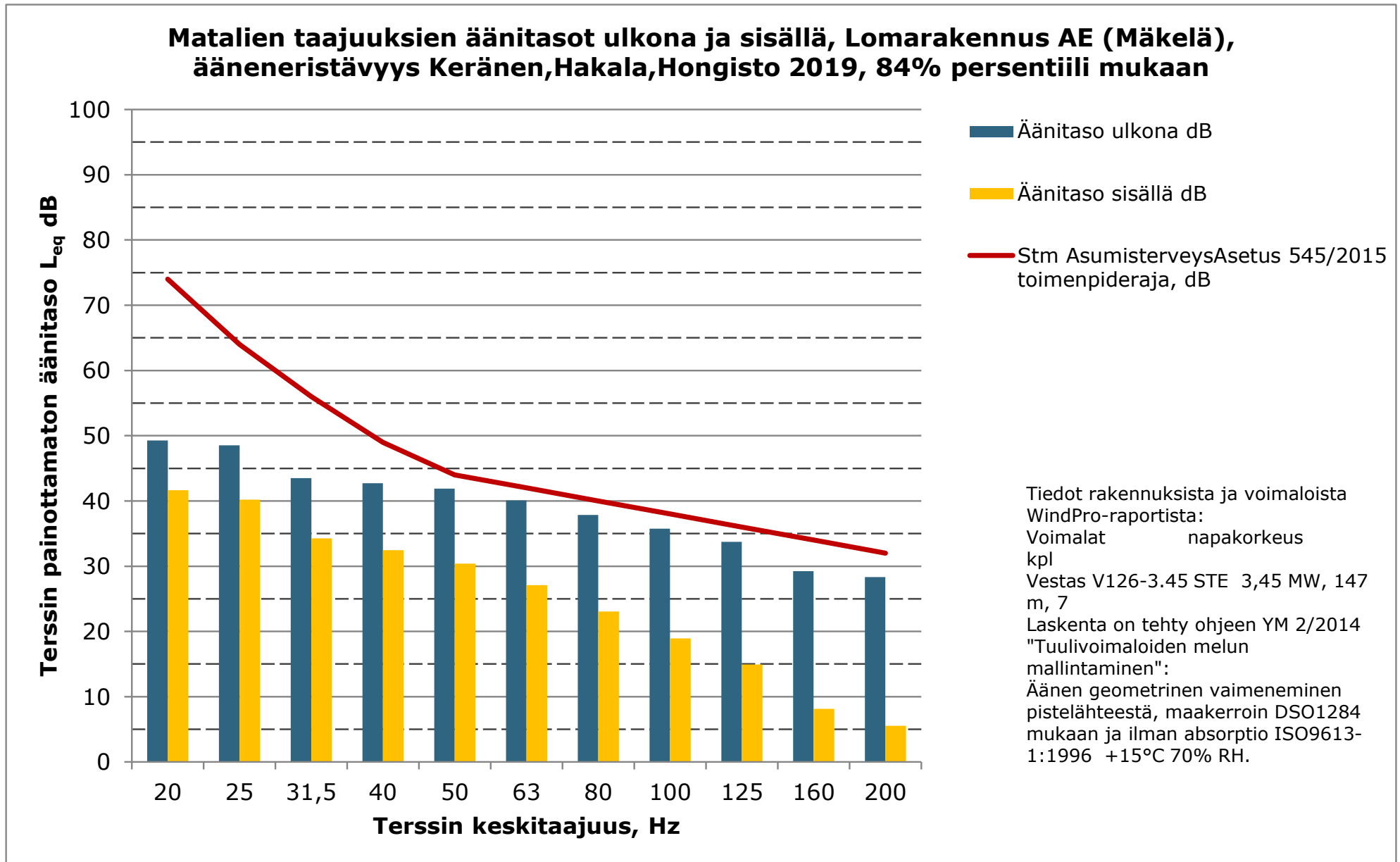


Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
 Voimalat napakorkeus
 kpl
 Vestas V126-3.45 STE 3,45 MW, 147 m, 7
 Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
 Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.



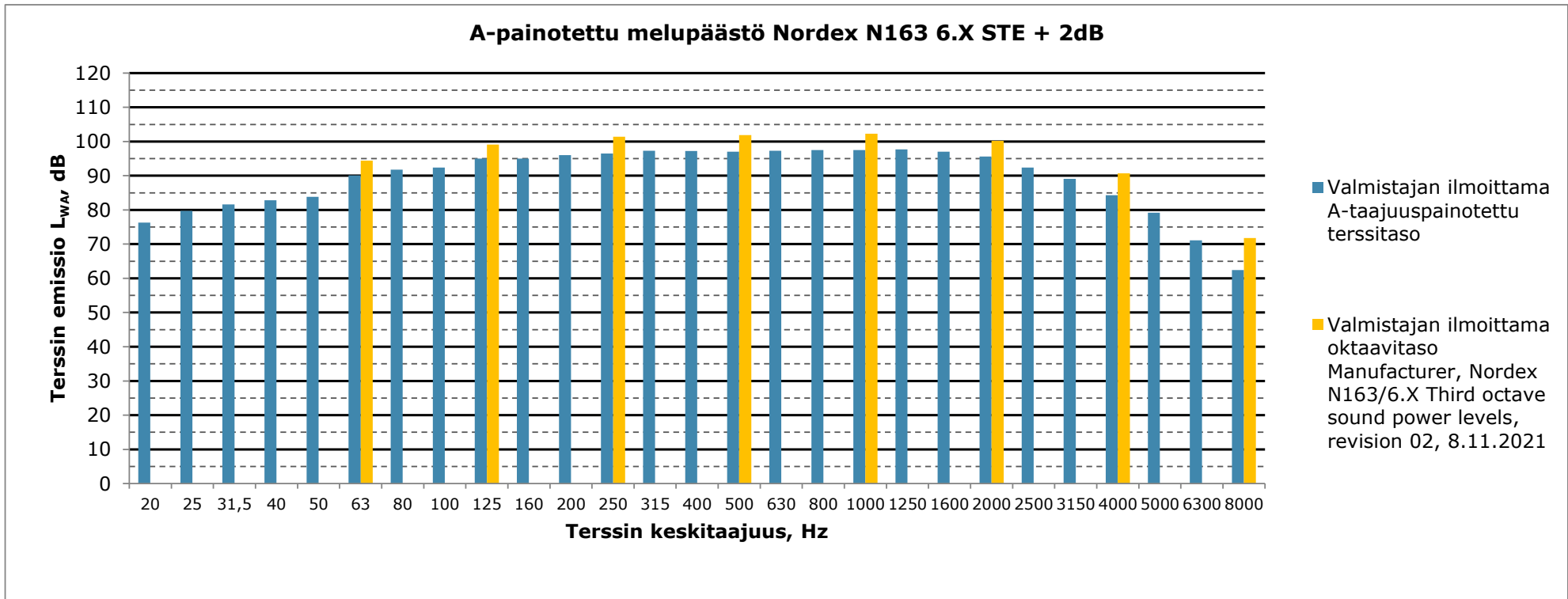
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus AD
(Vähämäki), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persenttiili
mukaan**

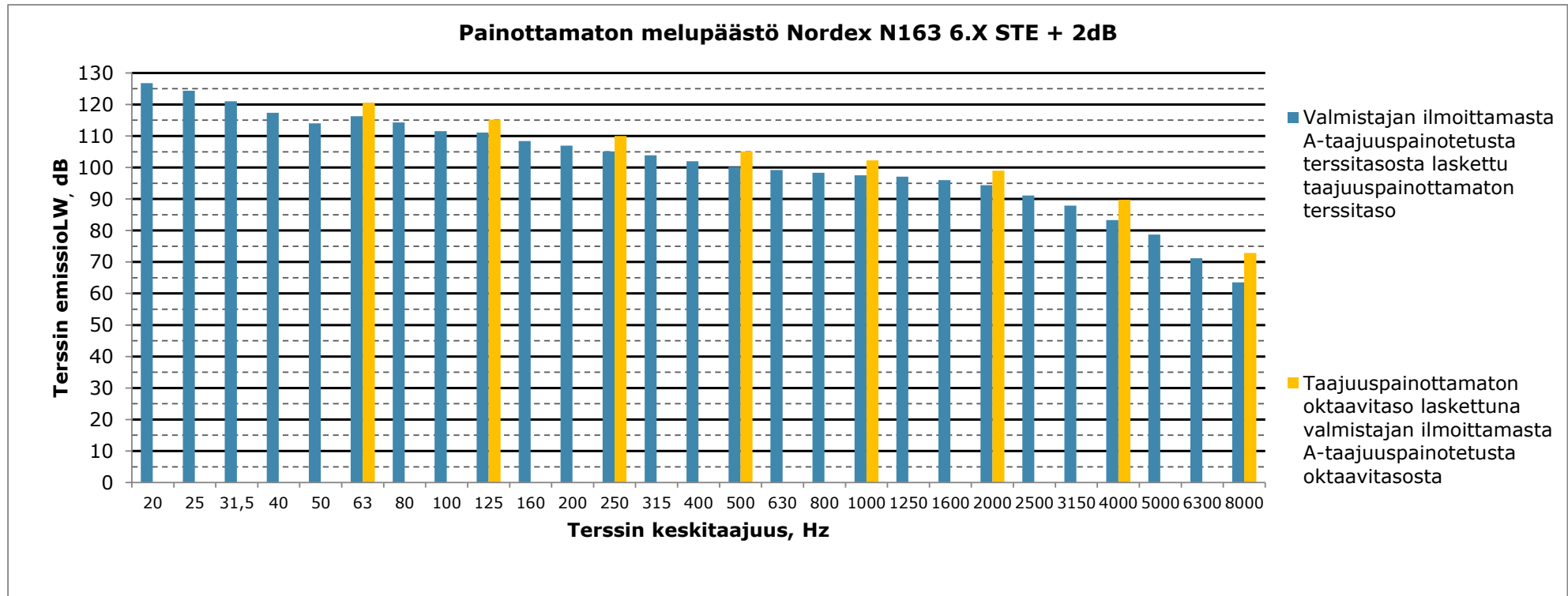


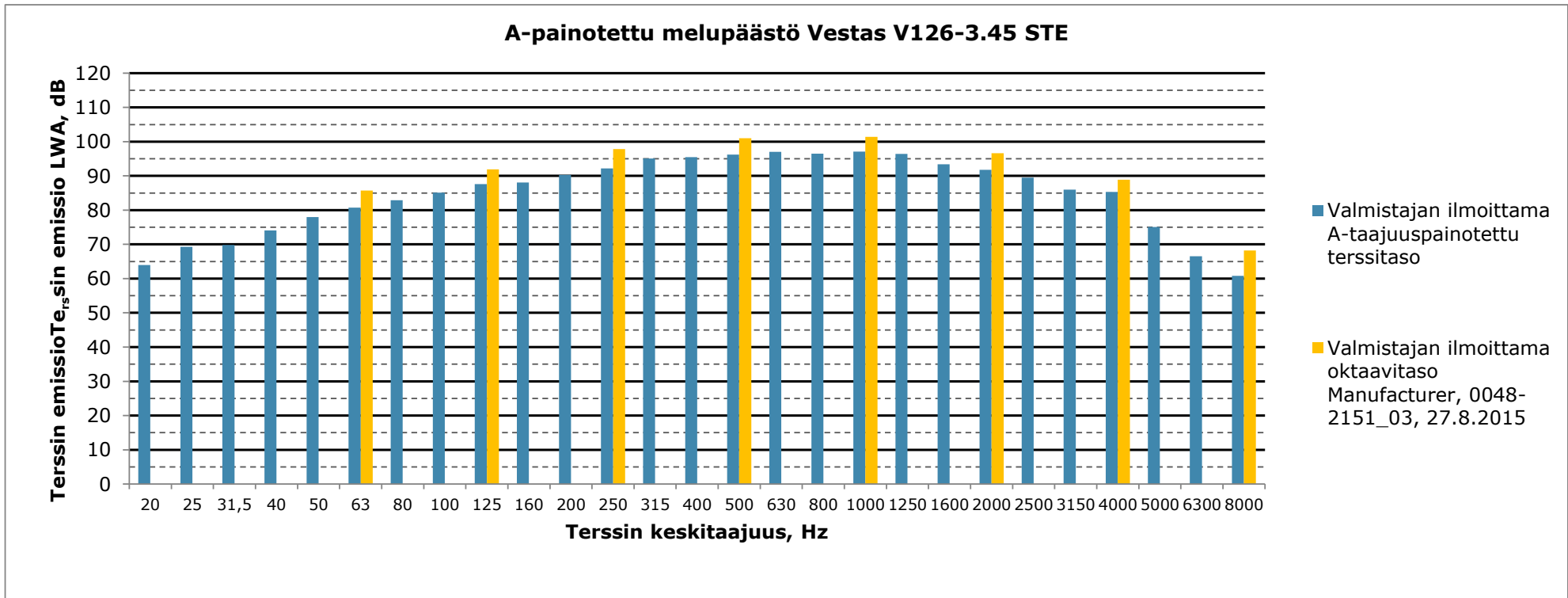


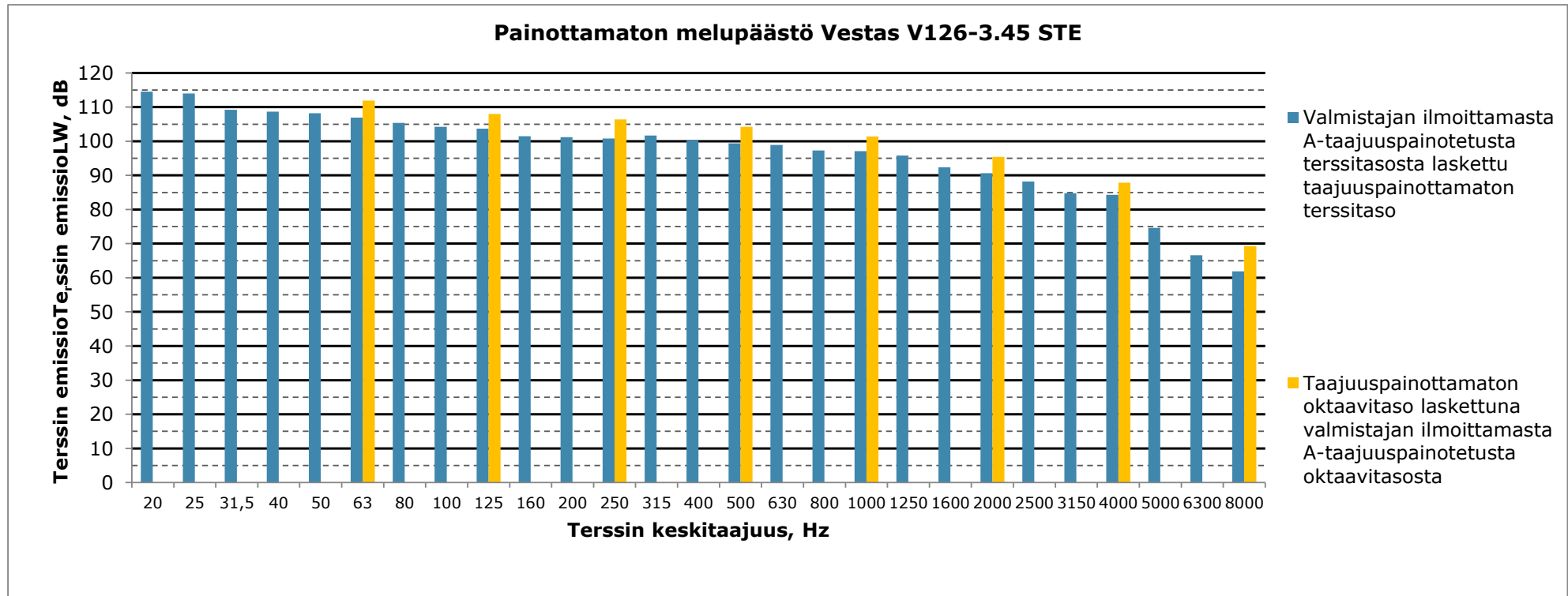
12.6.2024

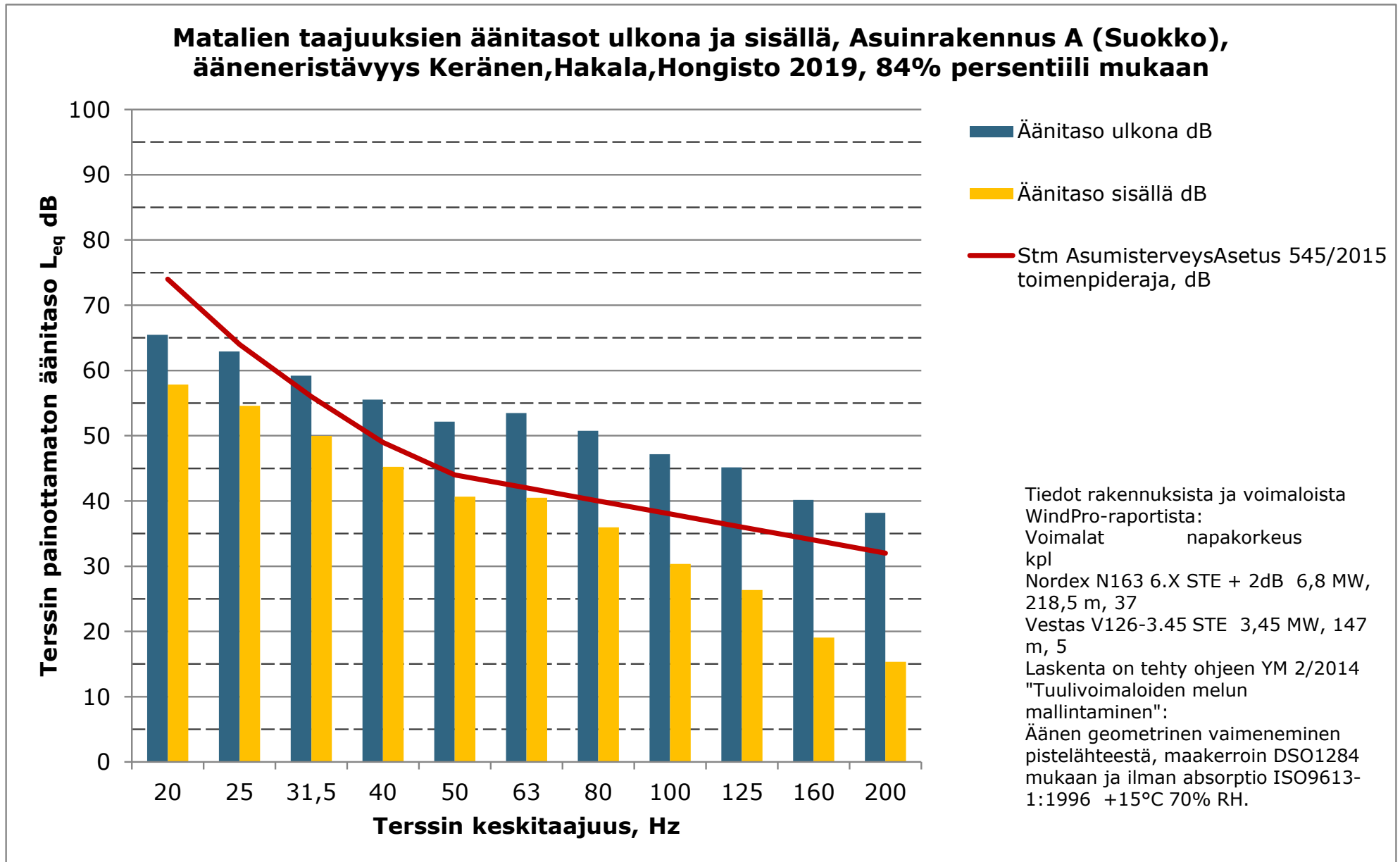
Liite 5. Lamminnevan tuulivoimahanke – matalataajuisen melun rakennuskohtaiset arvot VE 1 Nordex N163–6.8 MW ja Vestas V126–3.45 MW.

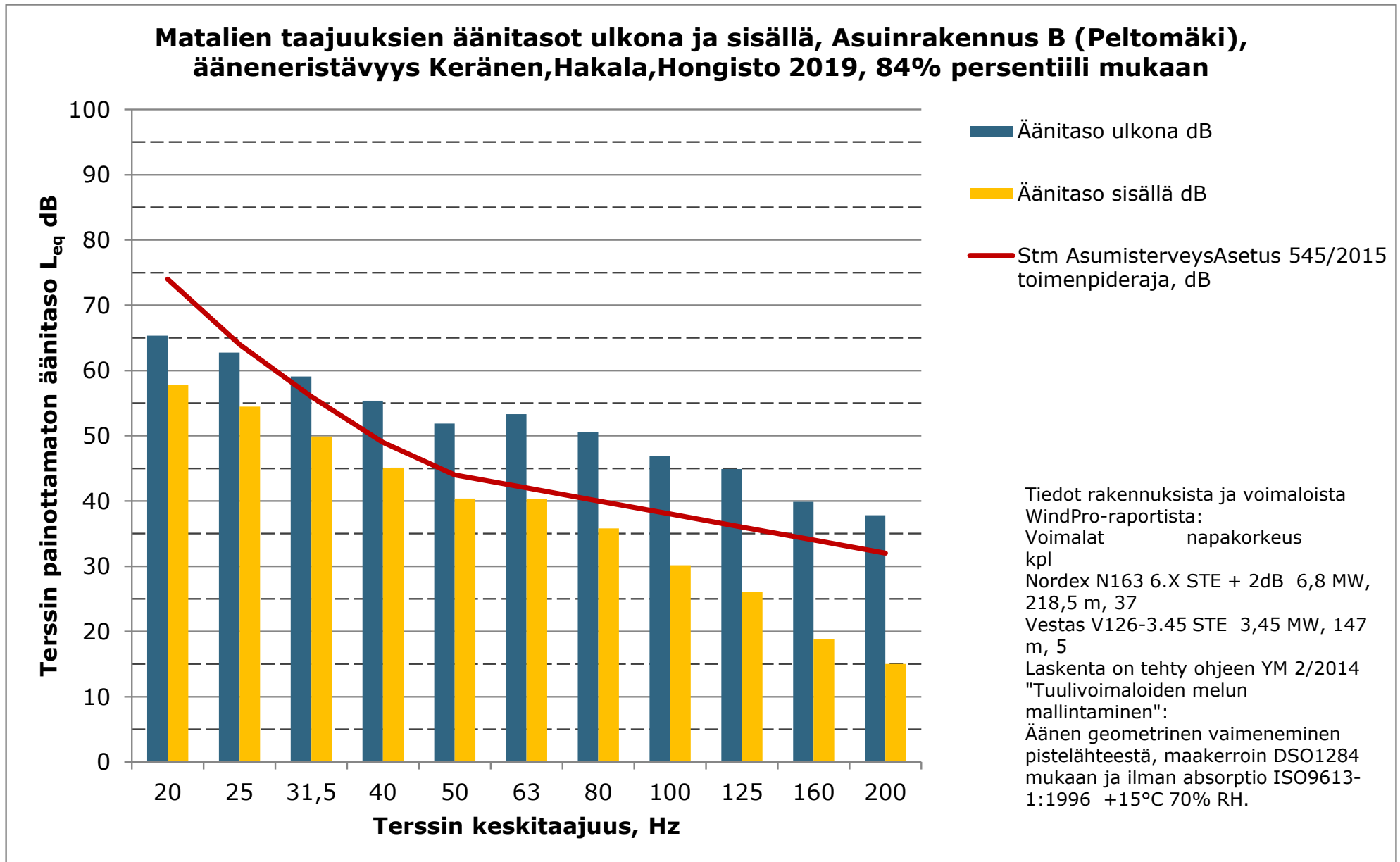




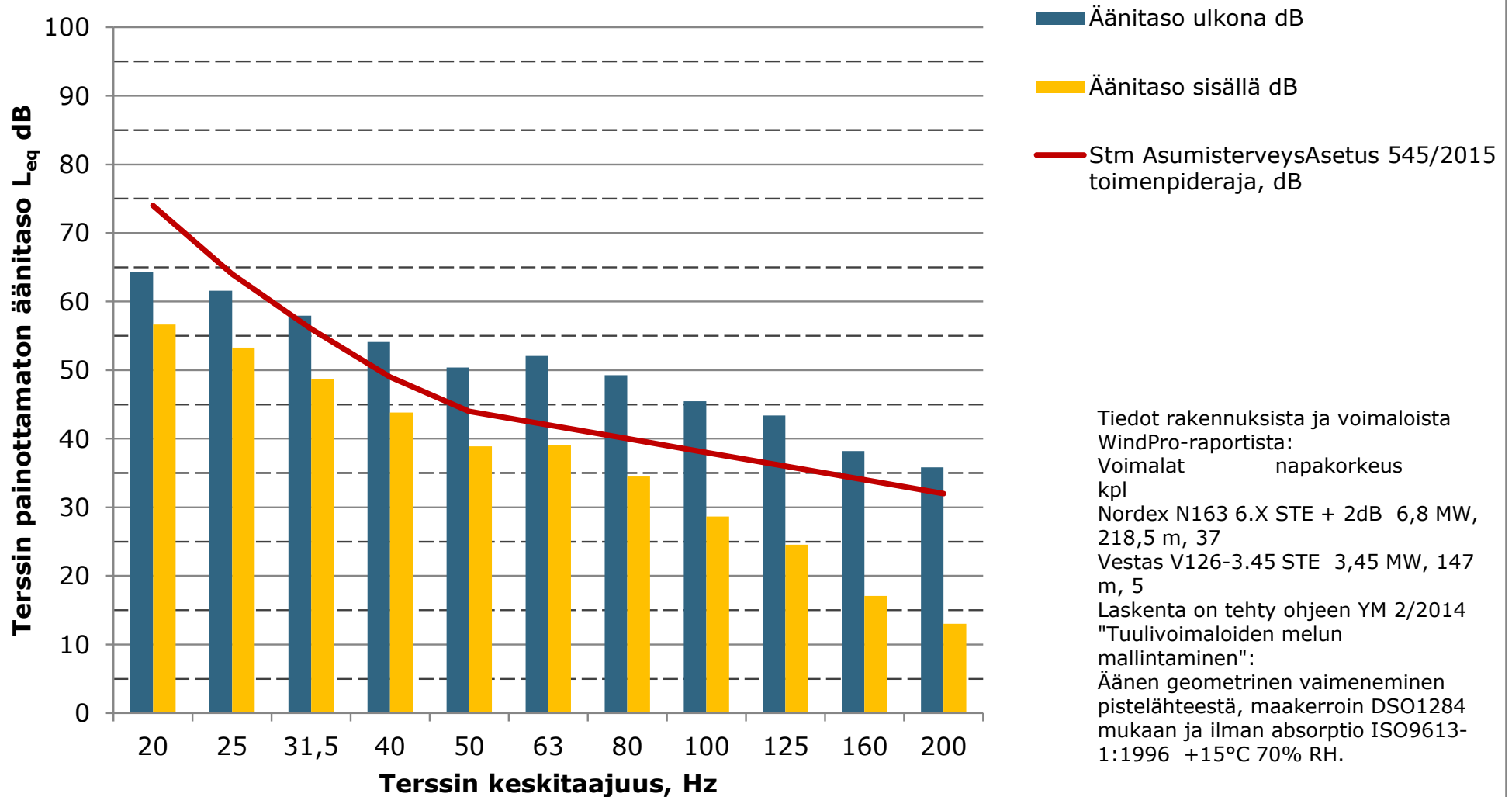


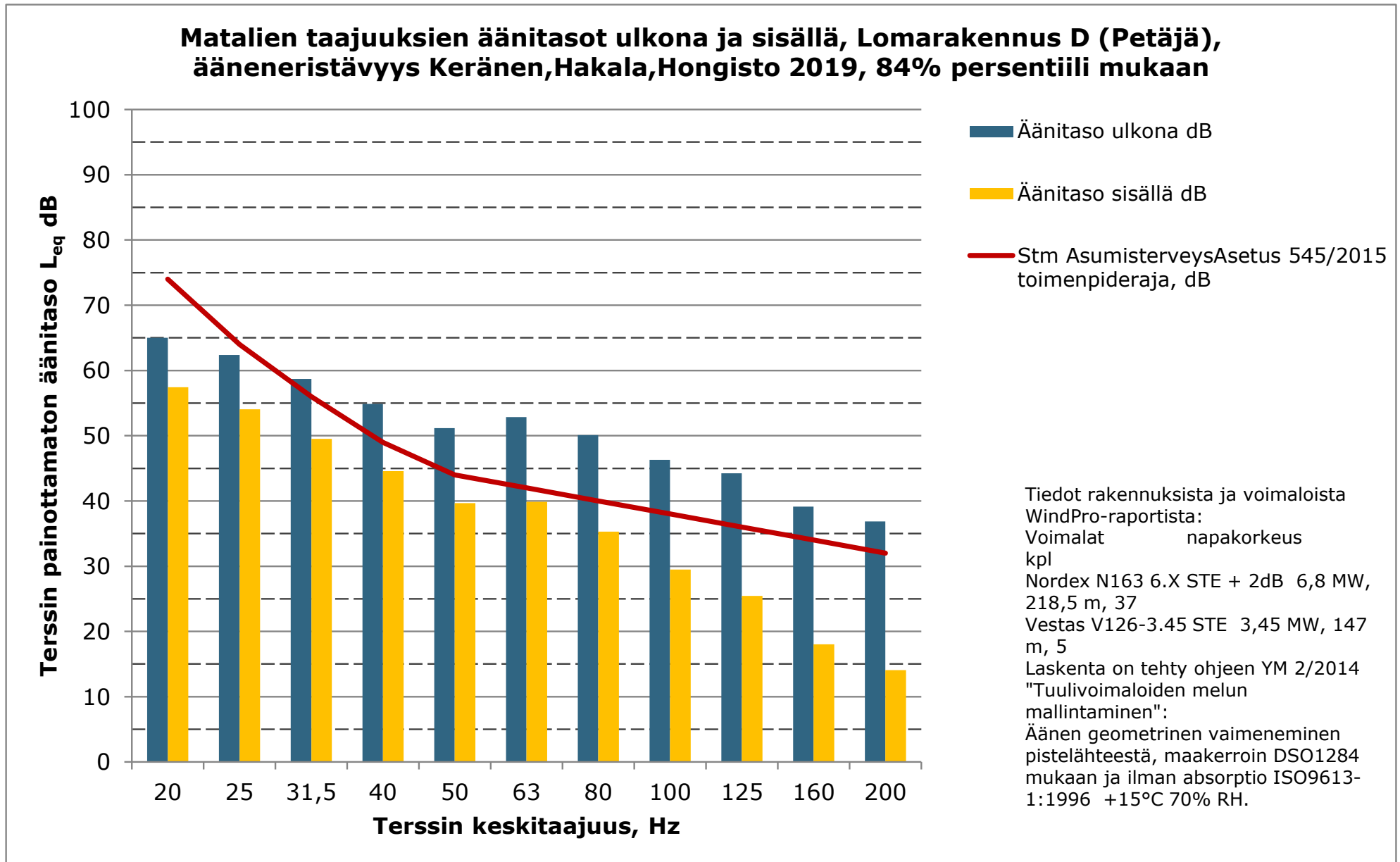




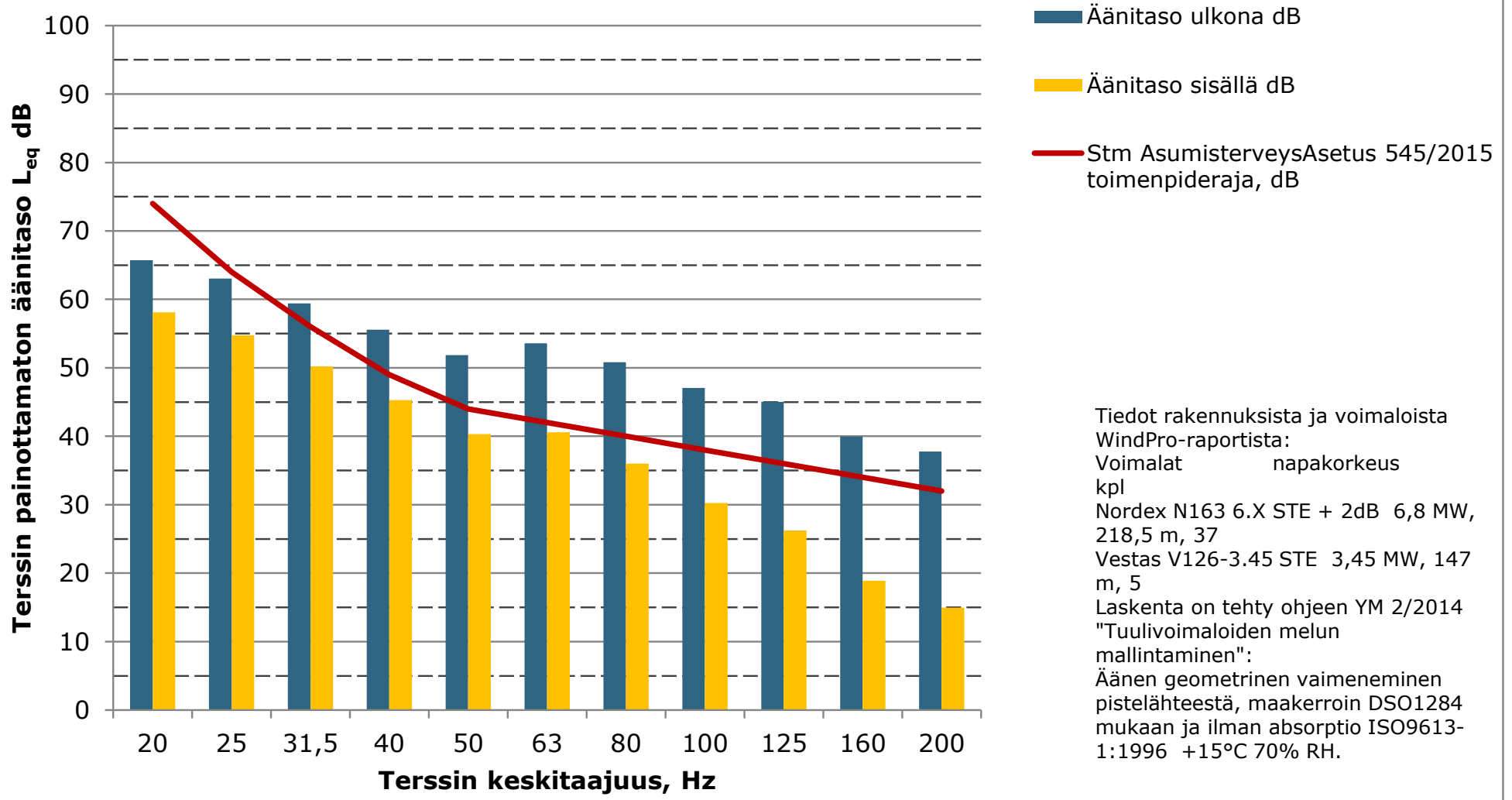


Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus C (Latva-Nikkola), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persenttiili mukaan

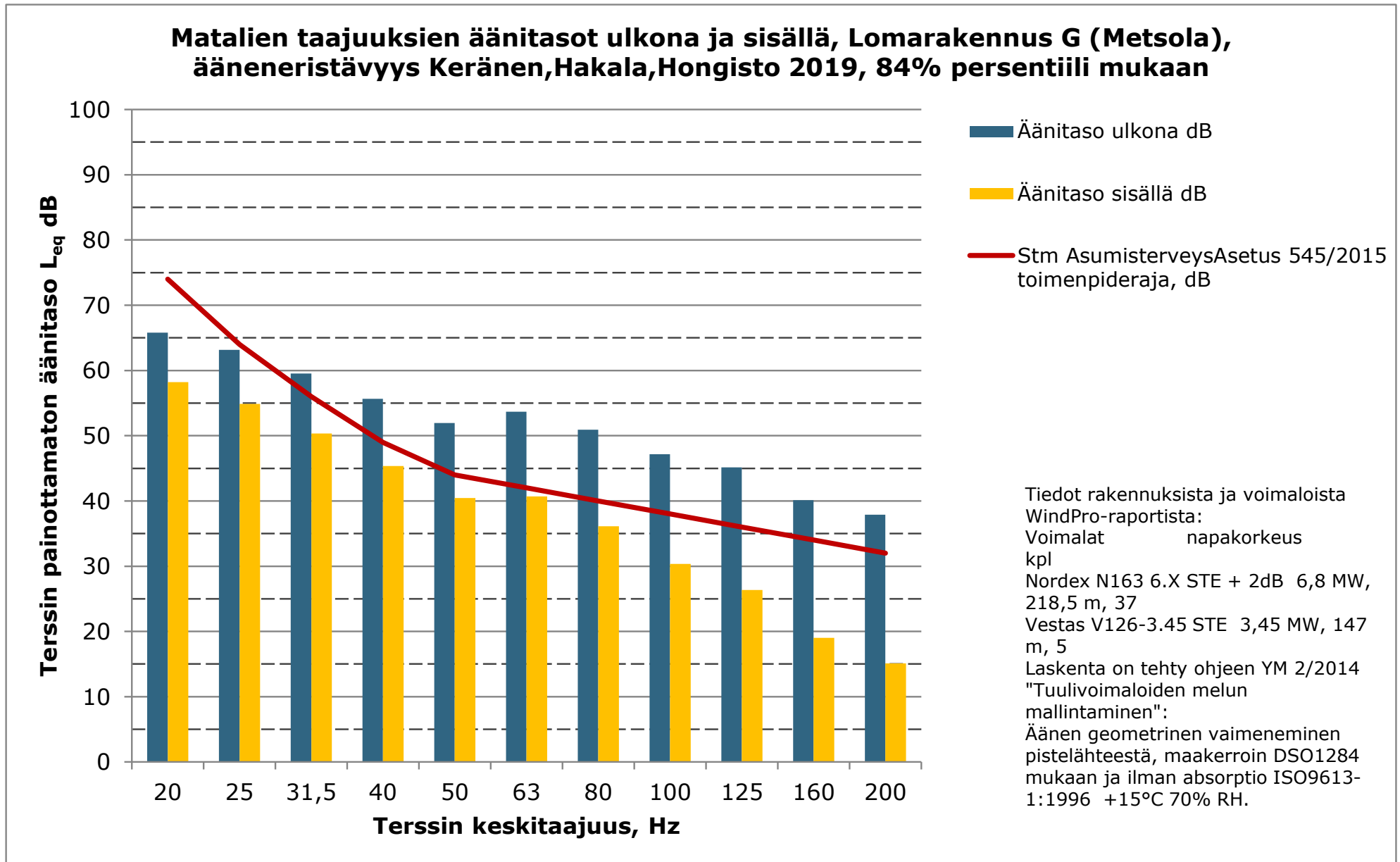


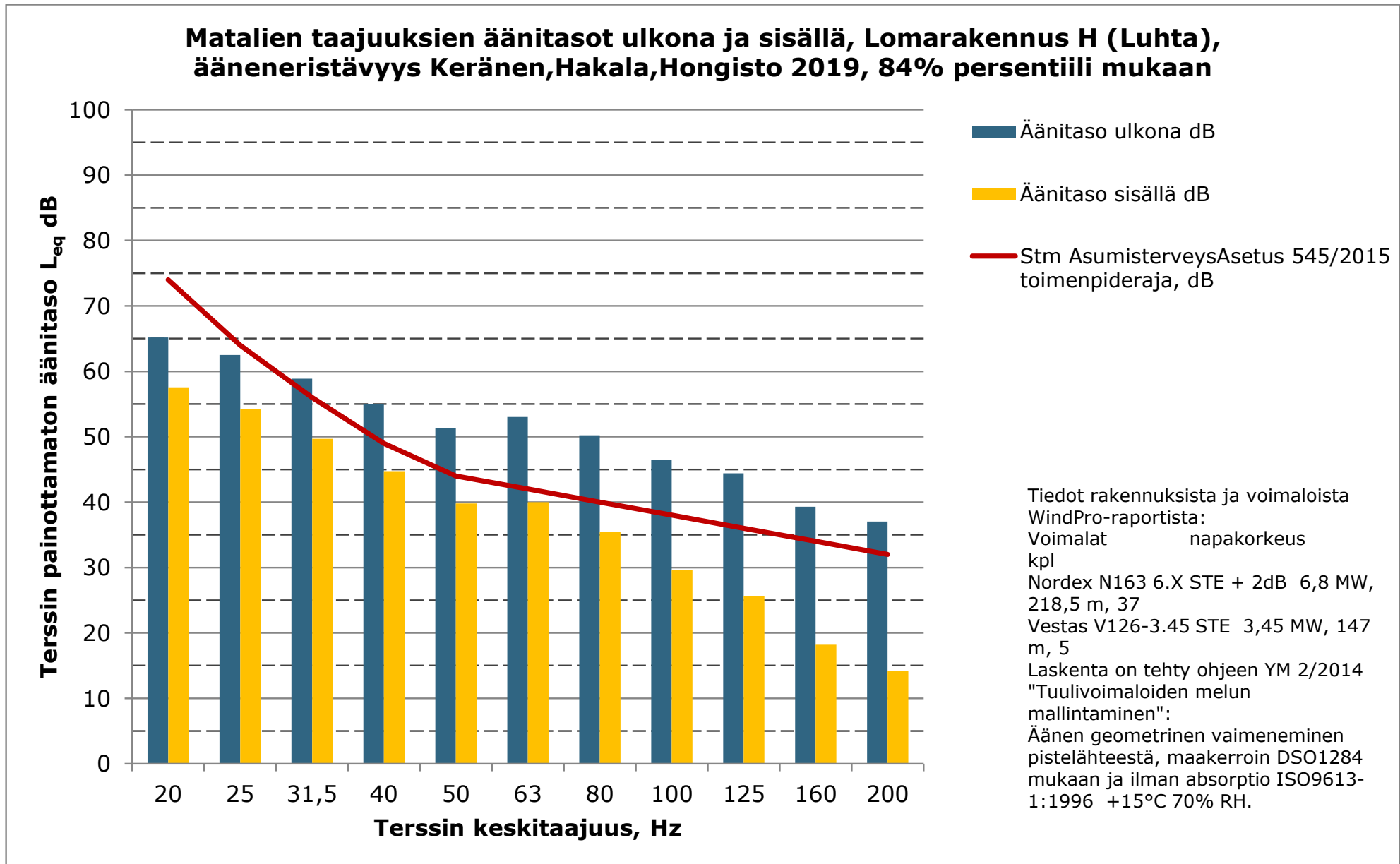


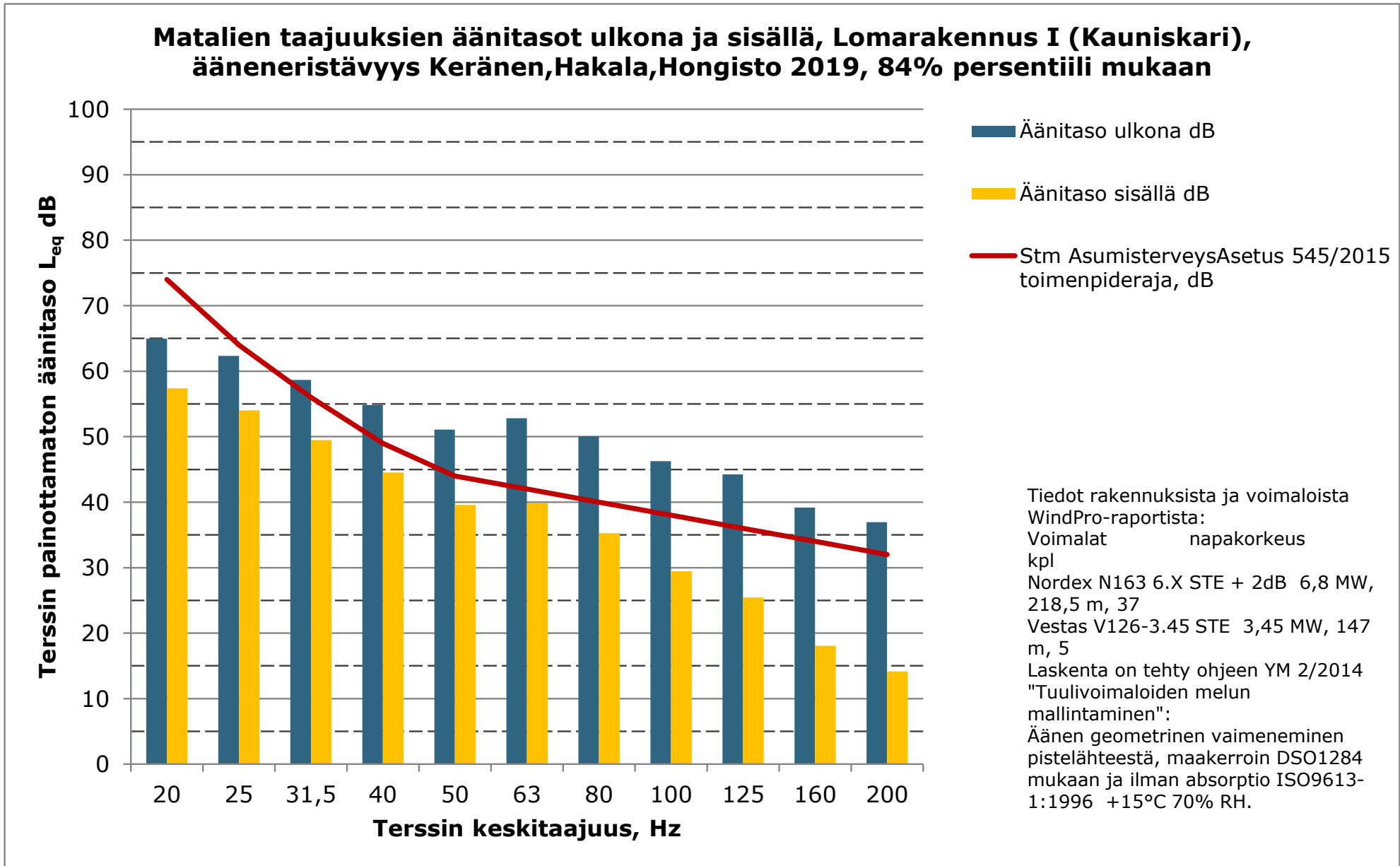
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus E (Rautaharju), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

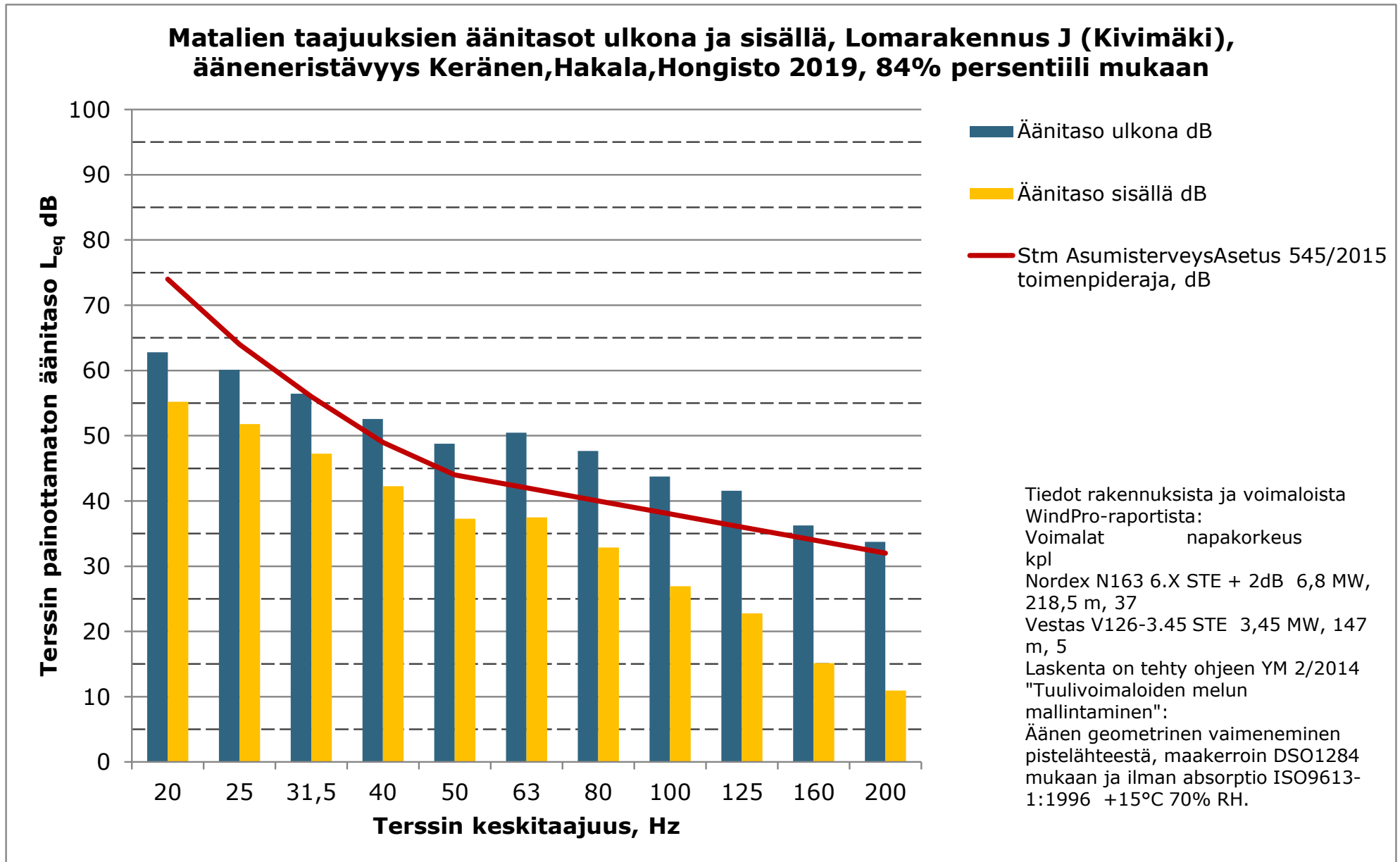


Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
 Voimalat napakorkeus
 kpl
 Nordex N163 6.X STE + 2dB 6,8 MW, 218,5 m, 37
 Vestas V126-3.45 STE 3,45 MW, 147 m, 5
 Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
 Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

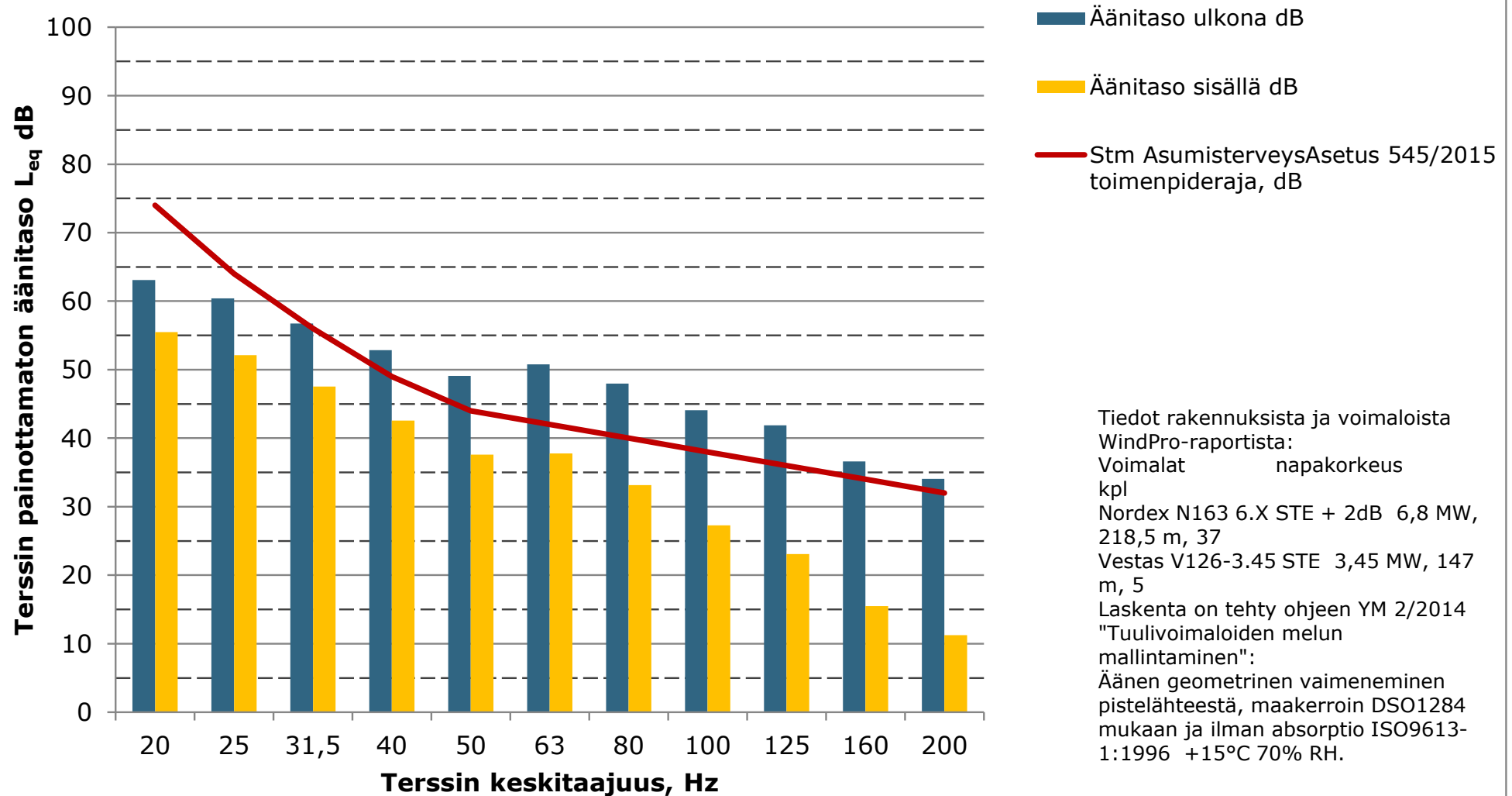


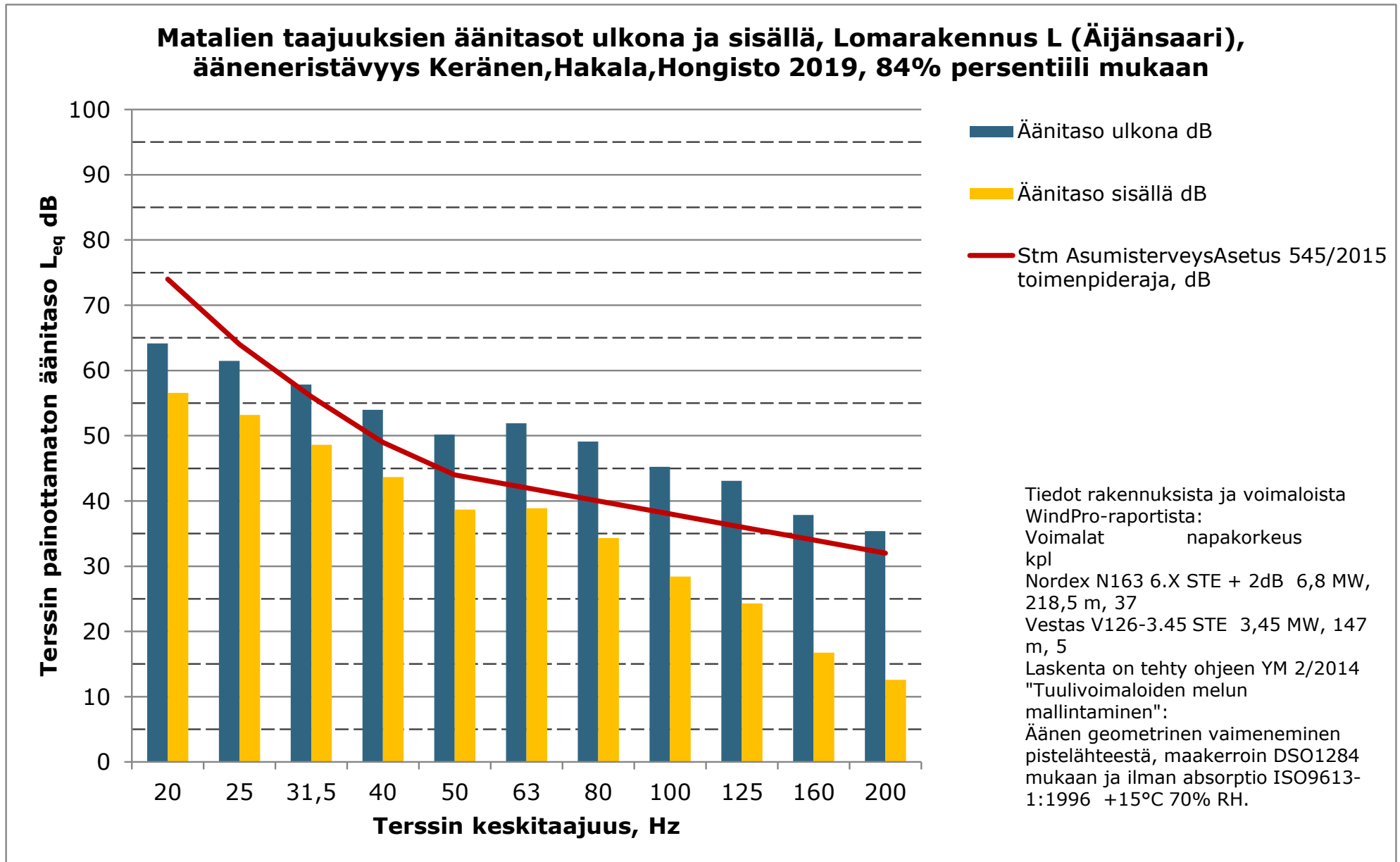




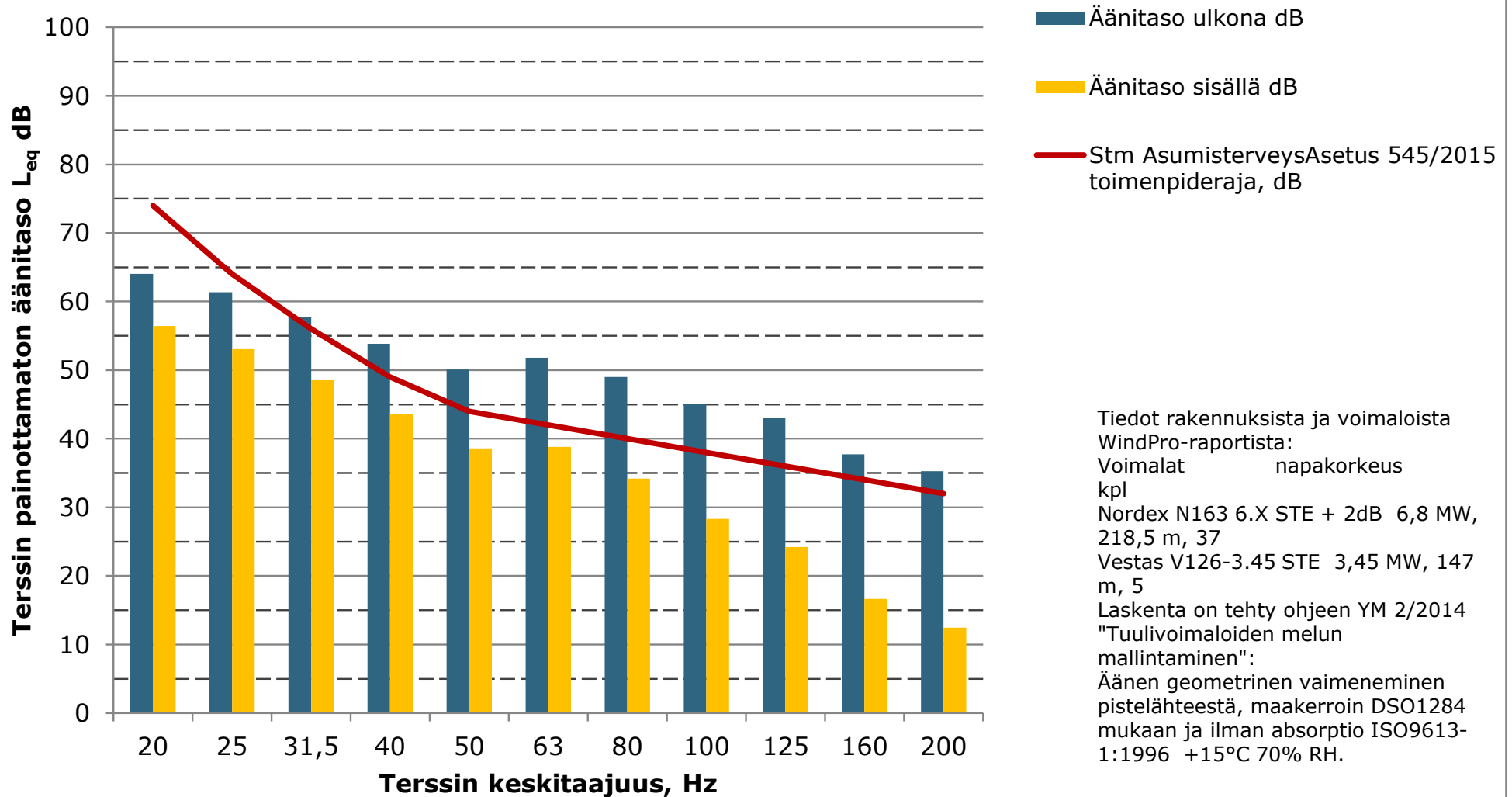


**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus K
(Syrjänmäki), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili
mukaan**

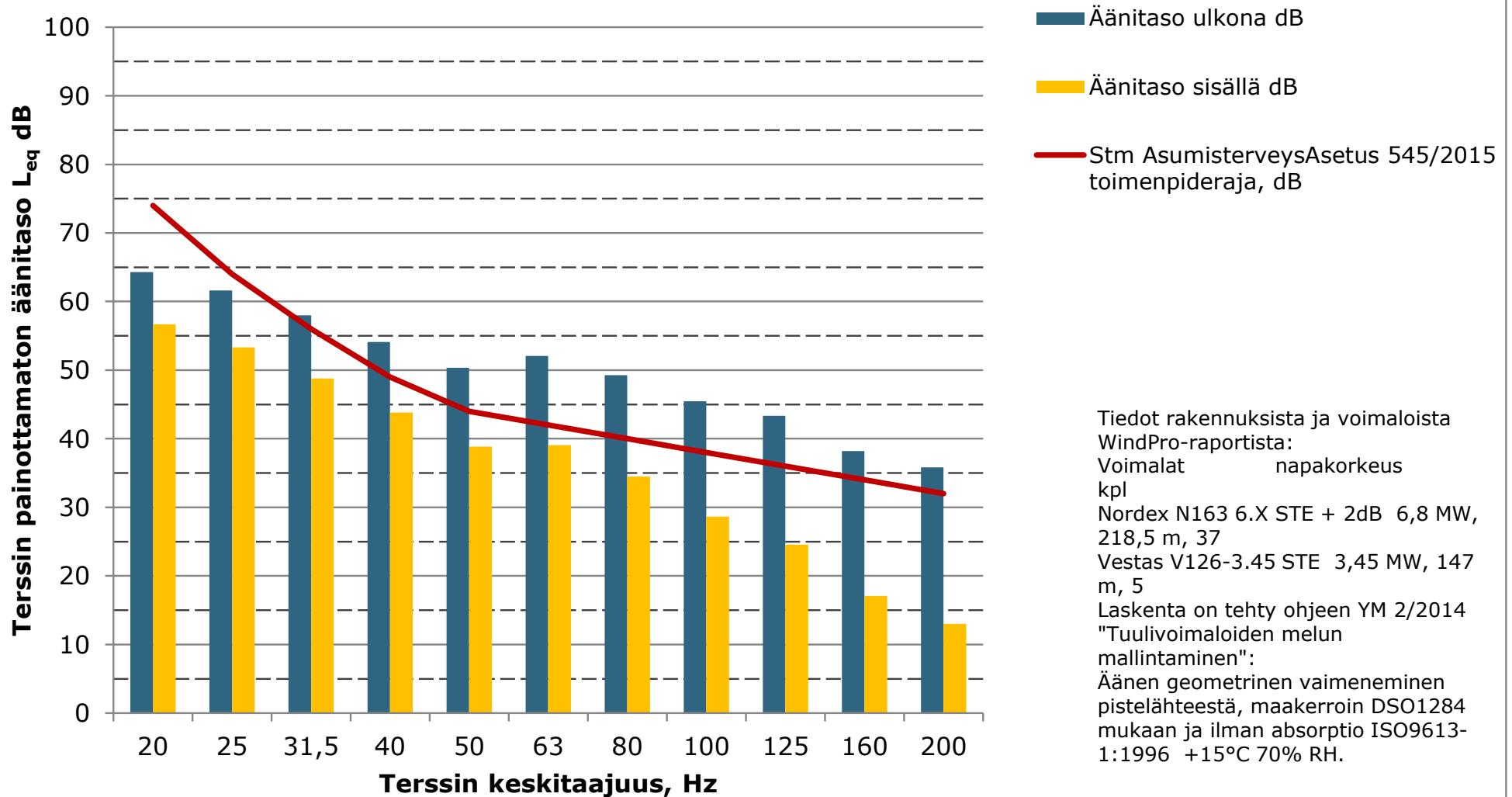




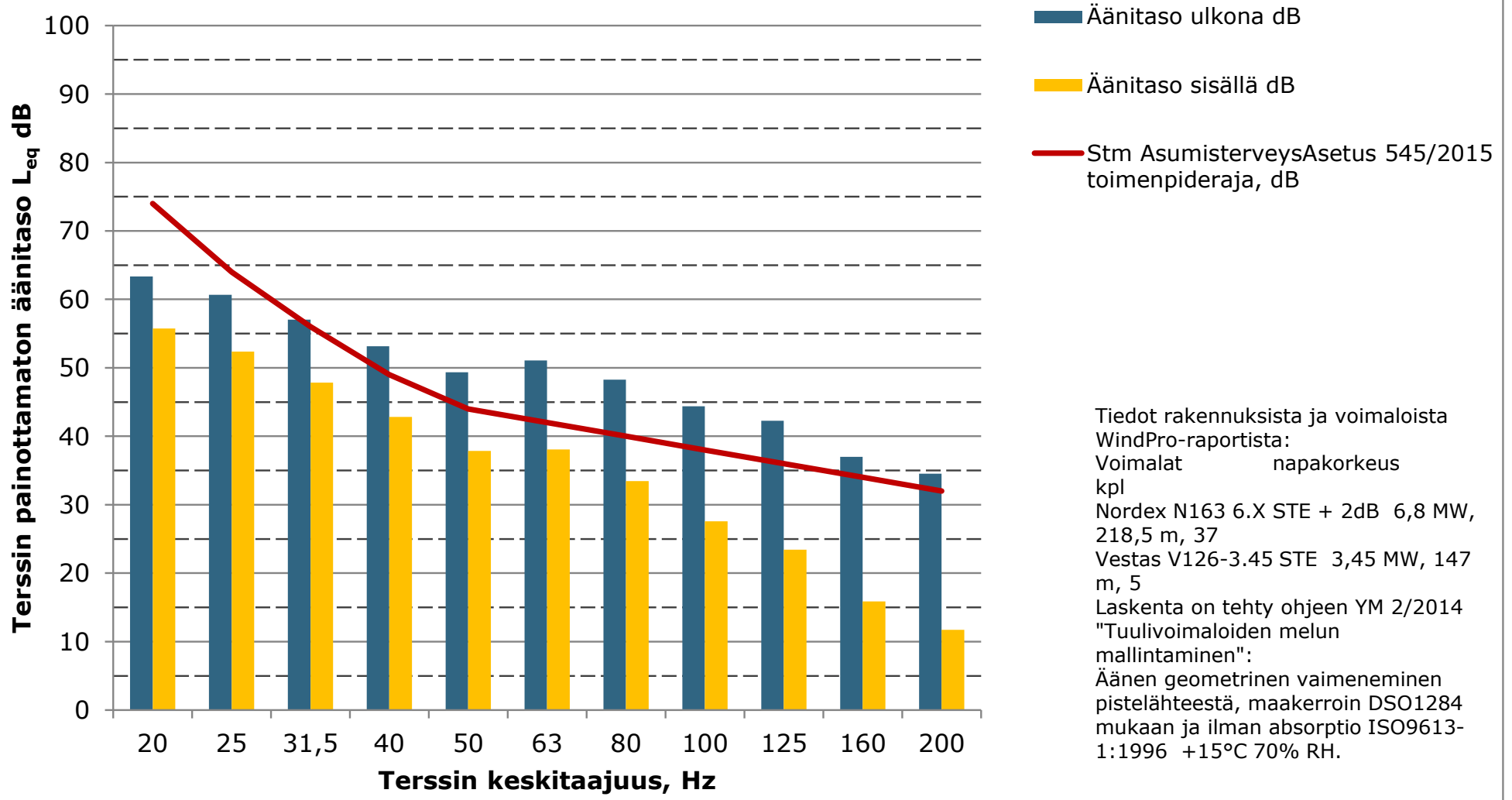
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus M
(Kankaanpää), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakenus N (Alainen Luhtasaari), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persenttiili mukaan

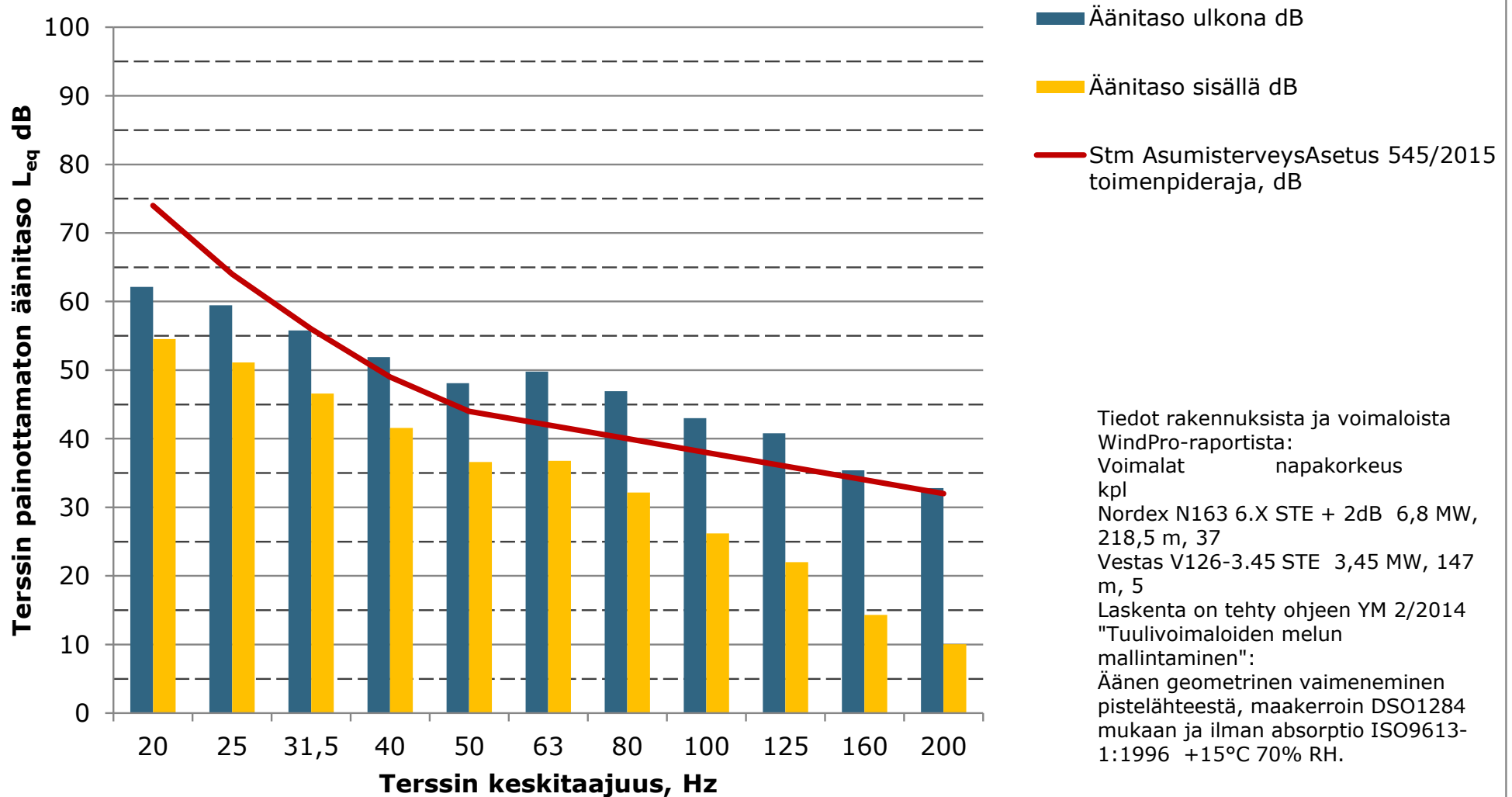


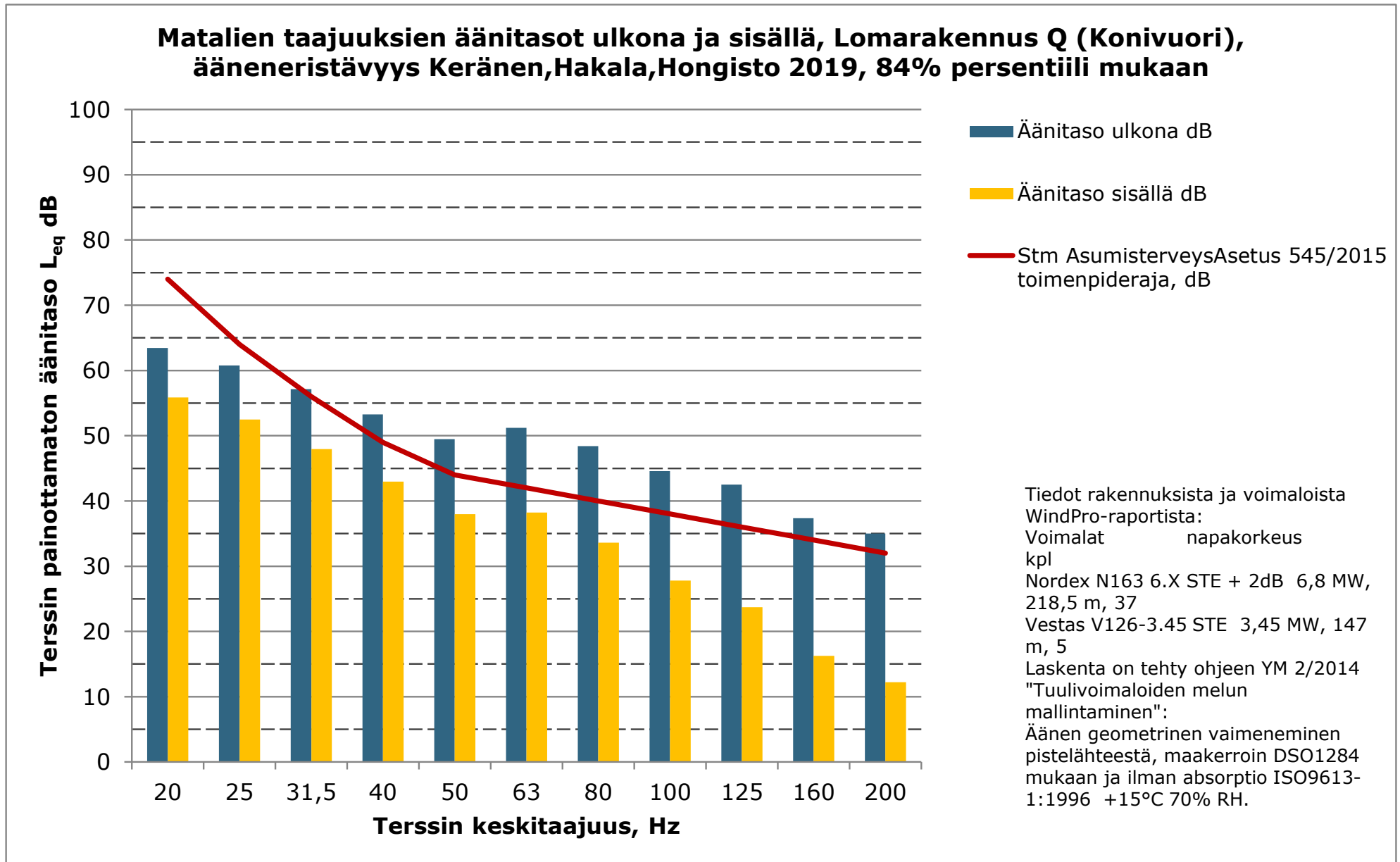
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persenttiili mukaan

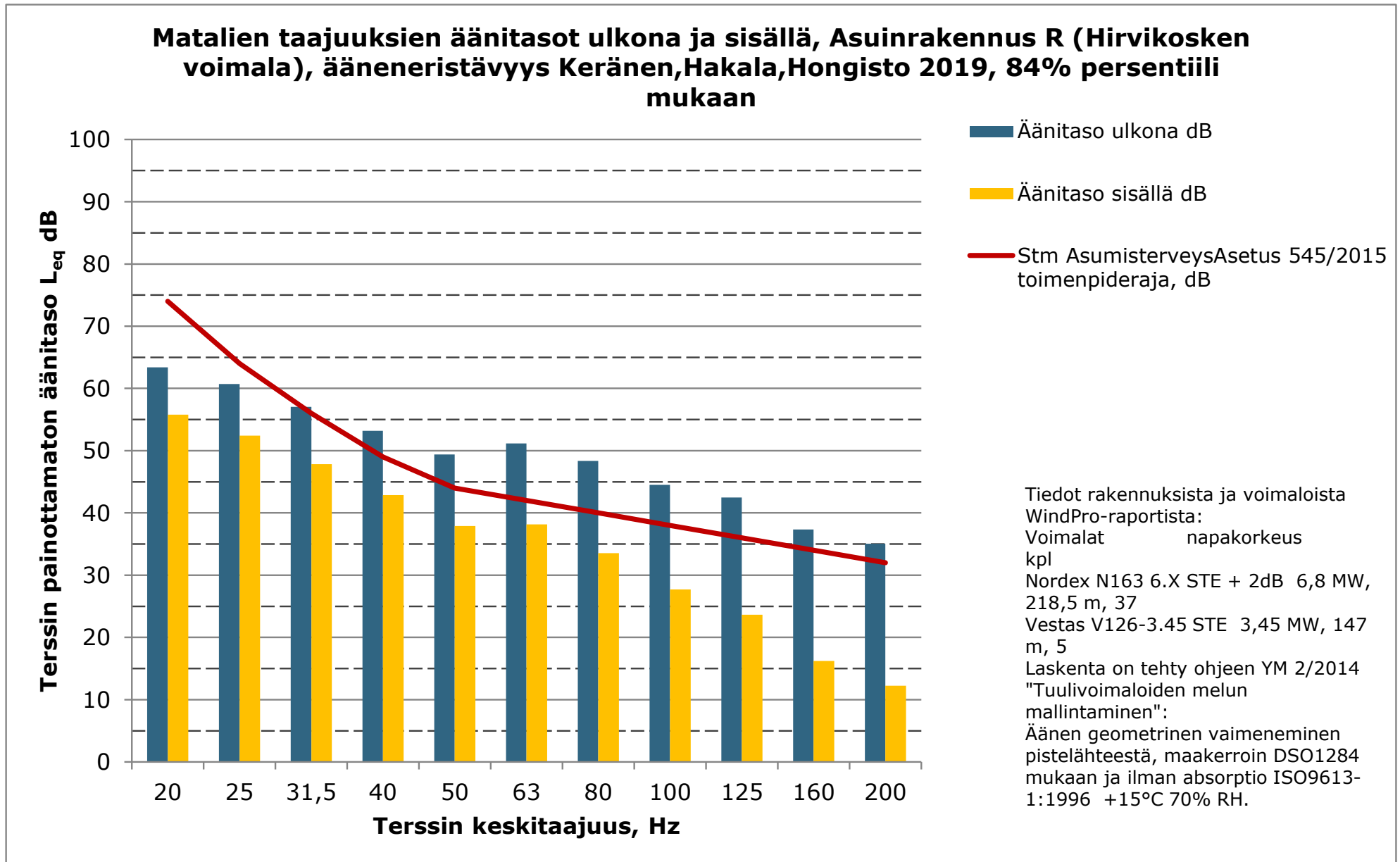


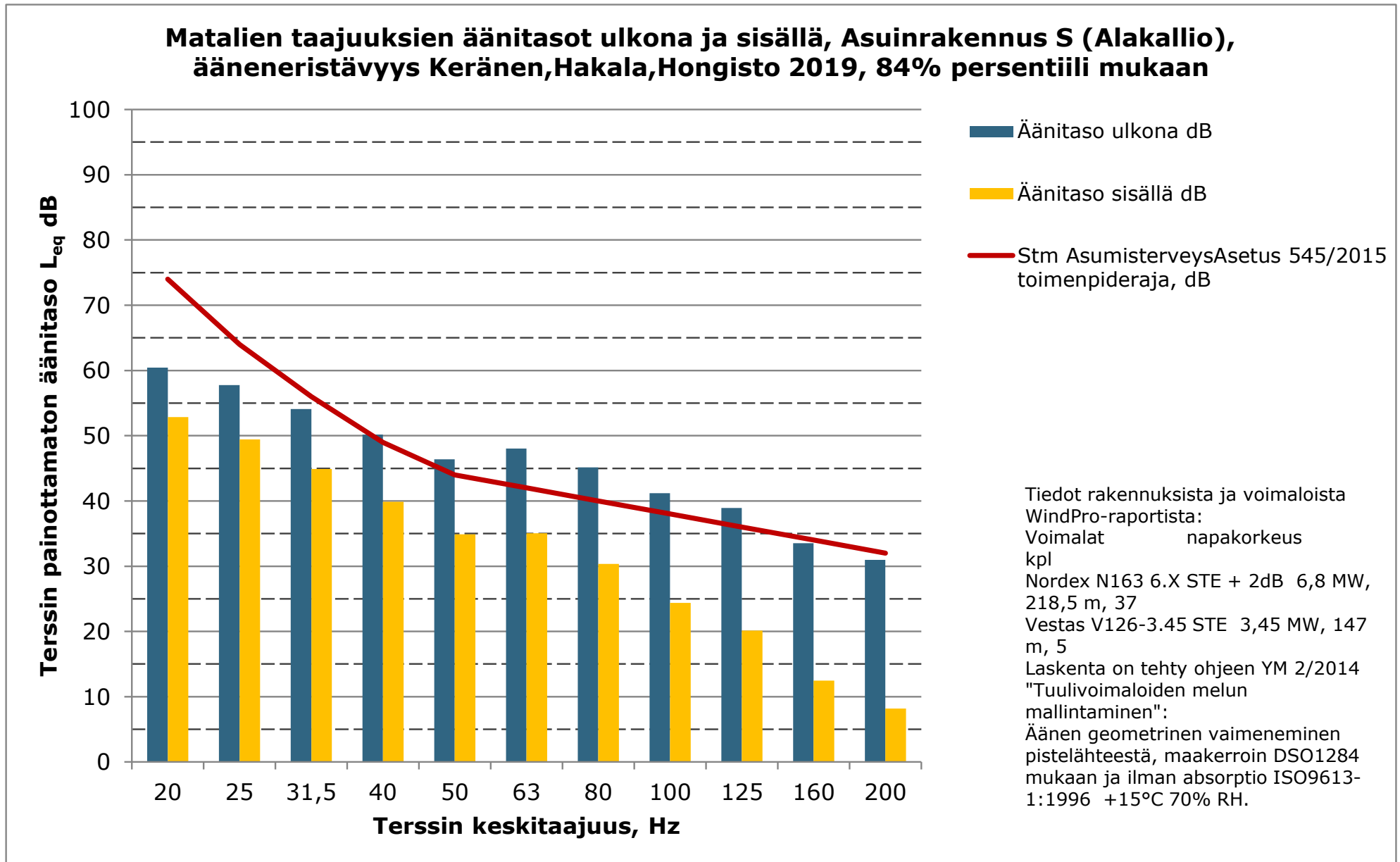
Tiedot rakennuksista ja voimaloista WindPro-raportista:
 Voimalat napakorkeus
 kpl
 Nordex N163 6.X STE + 2dB 6,8 MW, 218,5 m, 37
 Vestas V126-3.45 STE 3,45 MW, 147 m, 5
 Laskenta on tehty ohjeen YM 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen":
 Äänen geometrinen vaimeneminen pistelähteestä, maakerroin DSO1284 mukaan ja ilman absorptio ISO9613-1:1996 +15°C 70% RH.

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

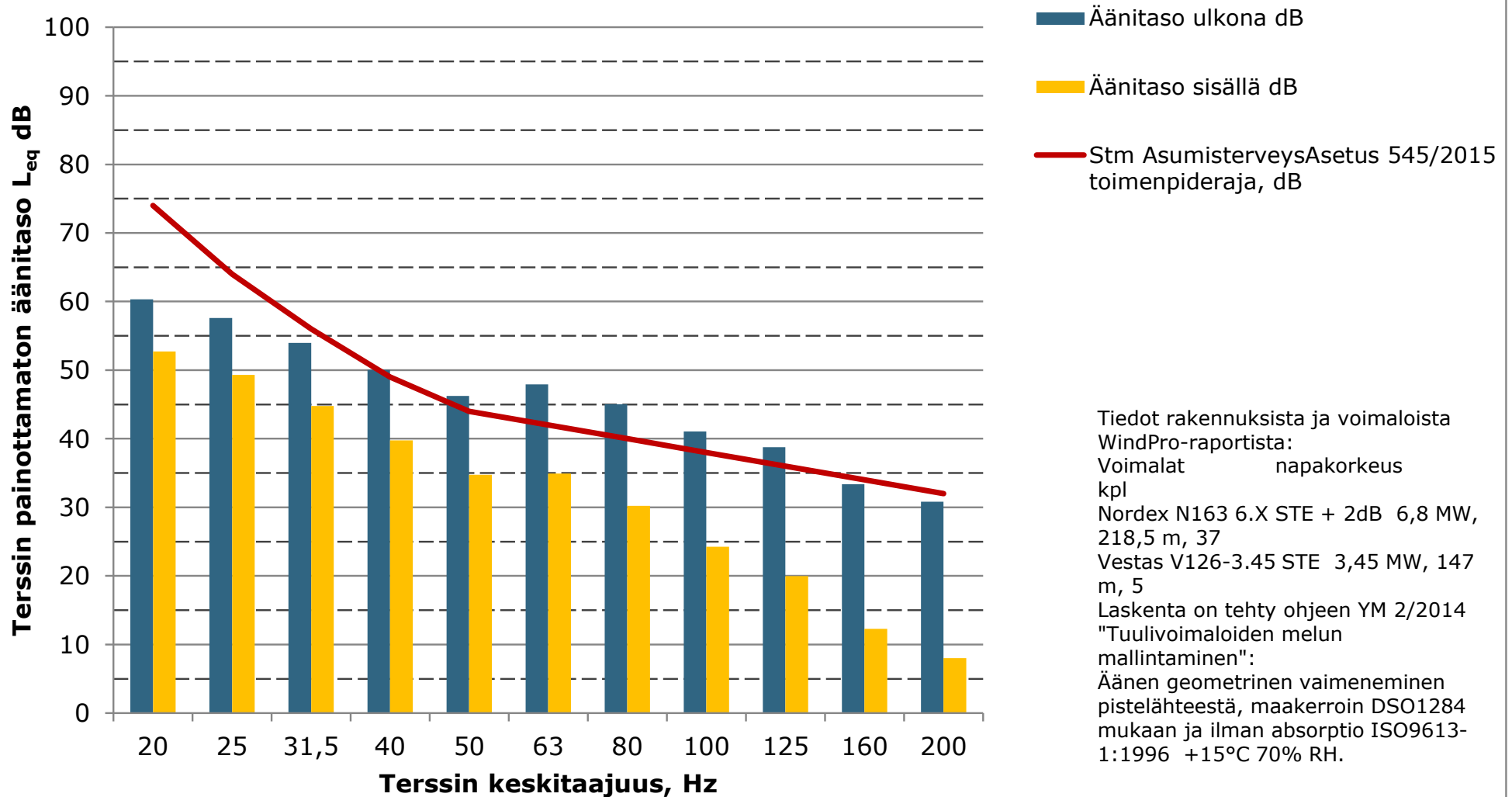


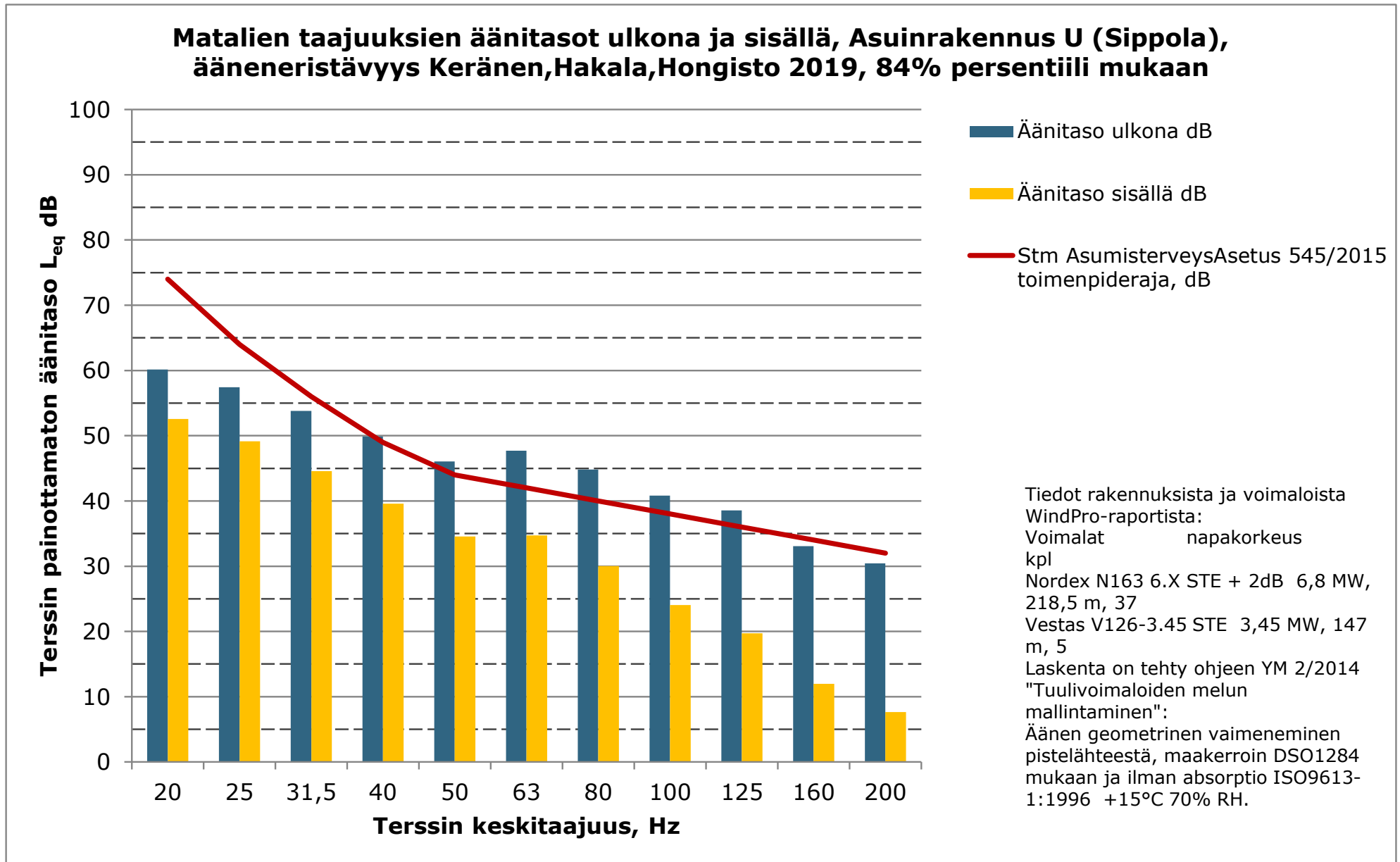


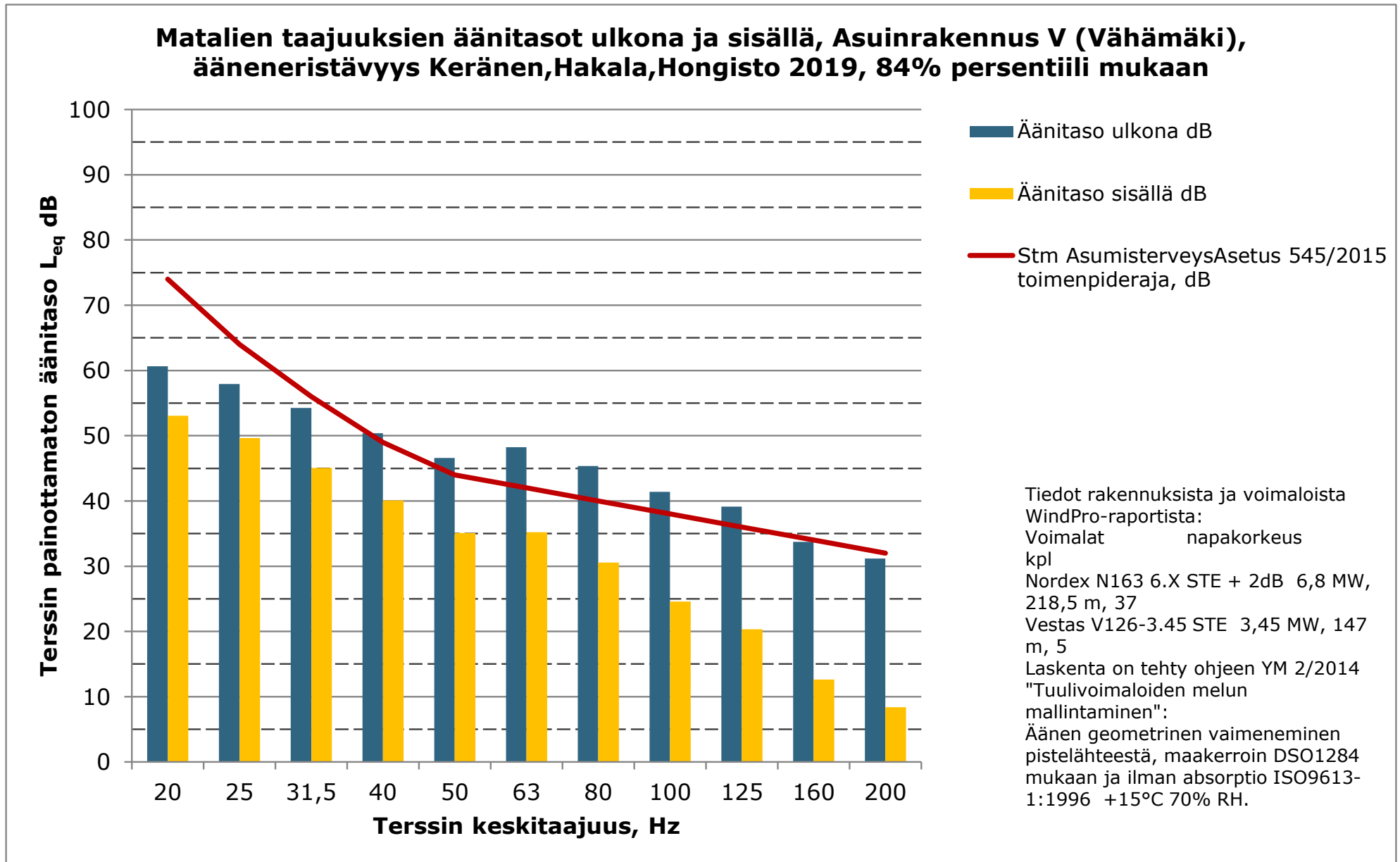


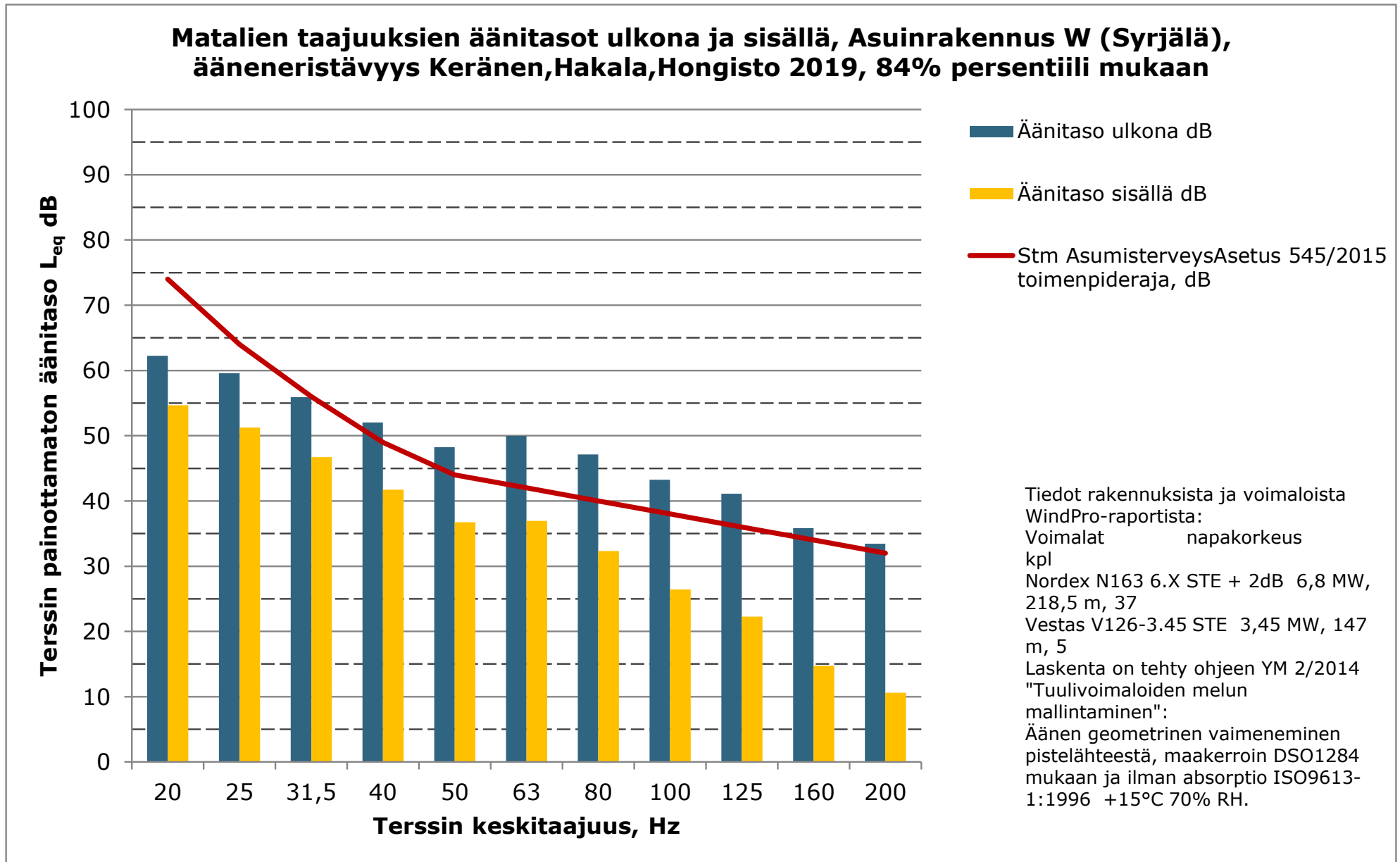


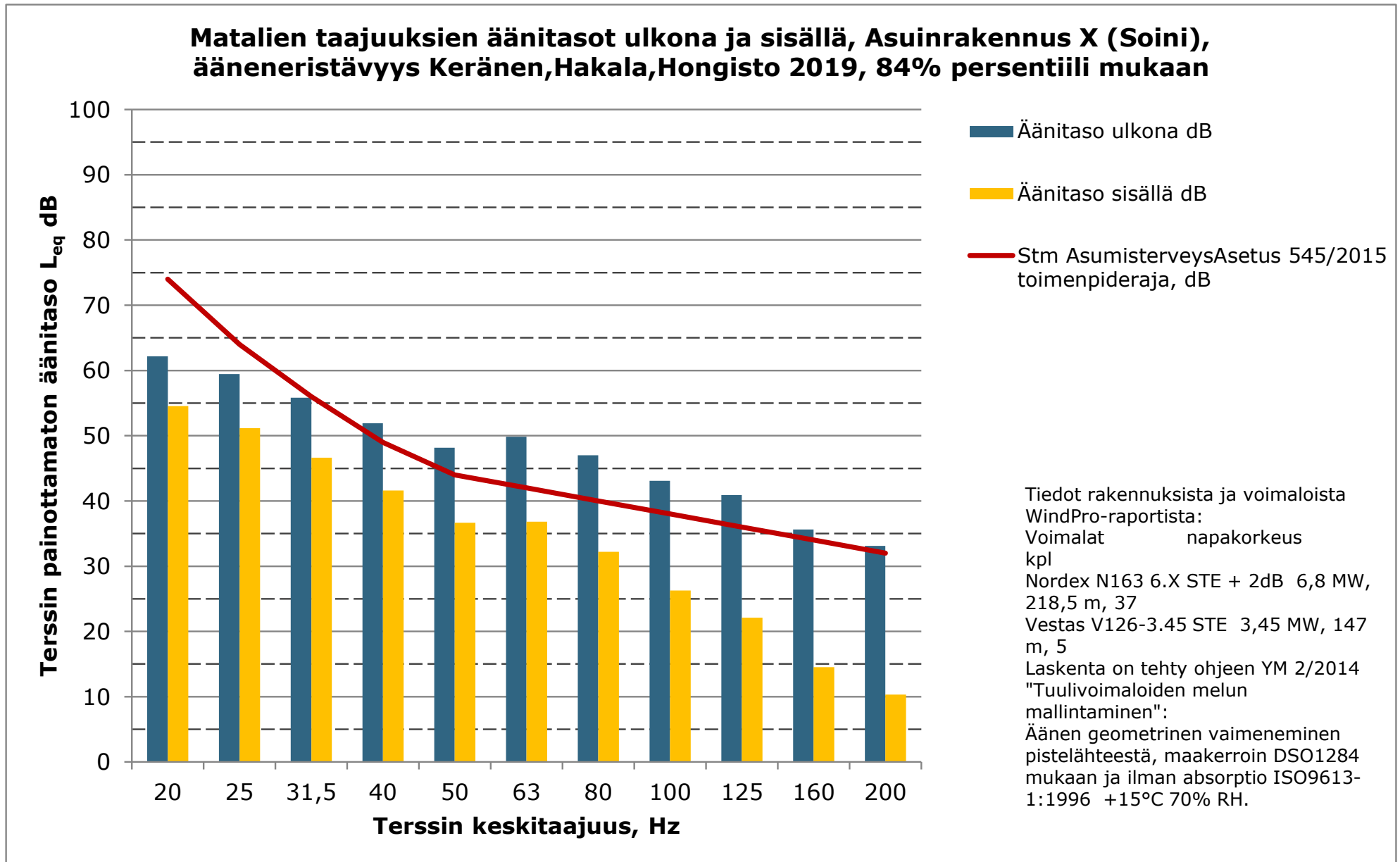
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus T
(Kortesniemi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**

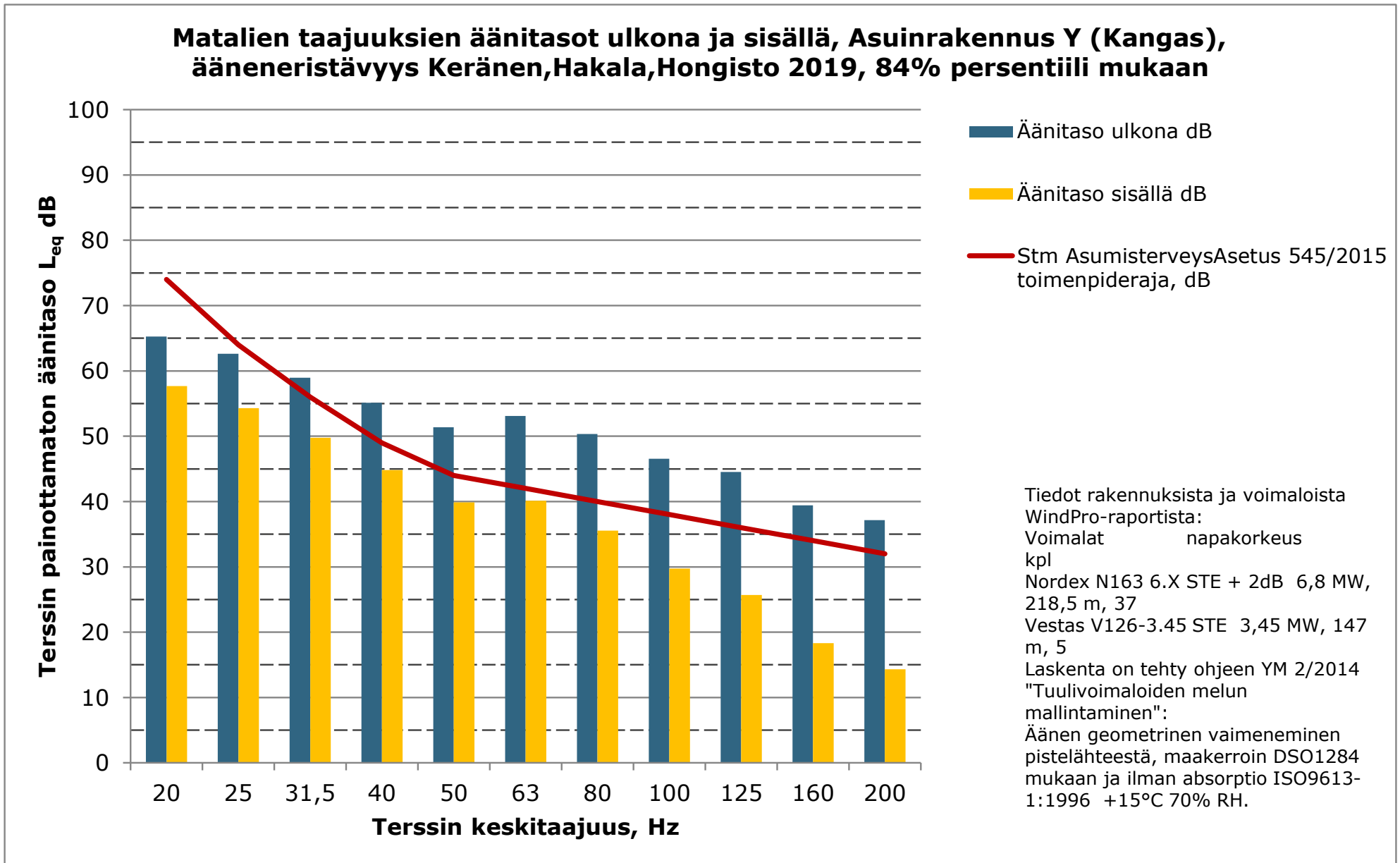




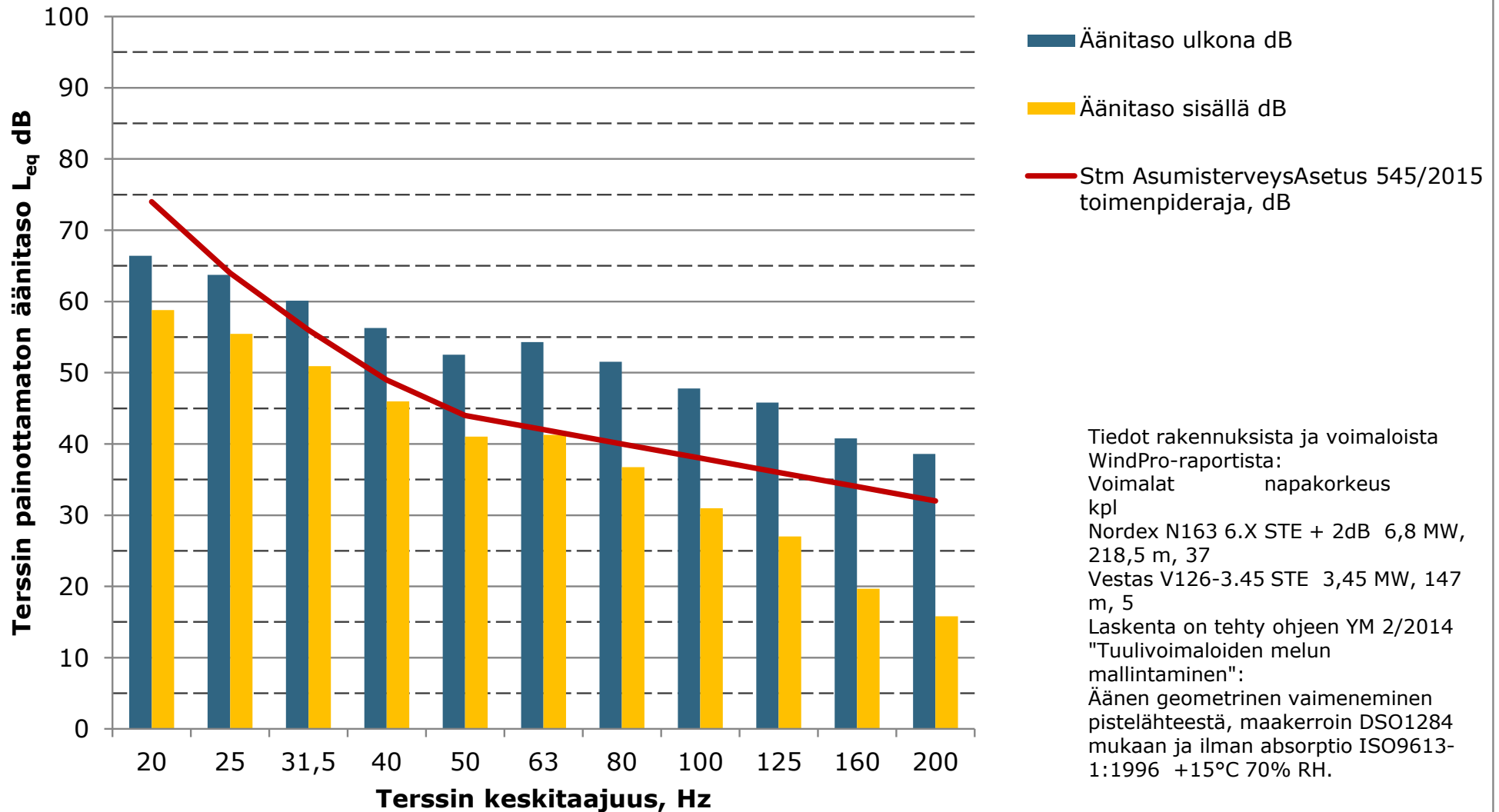


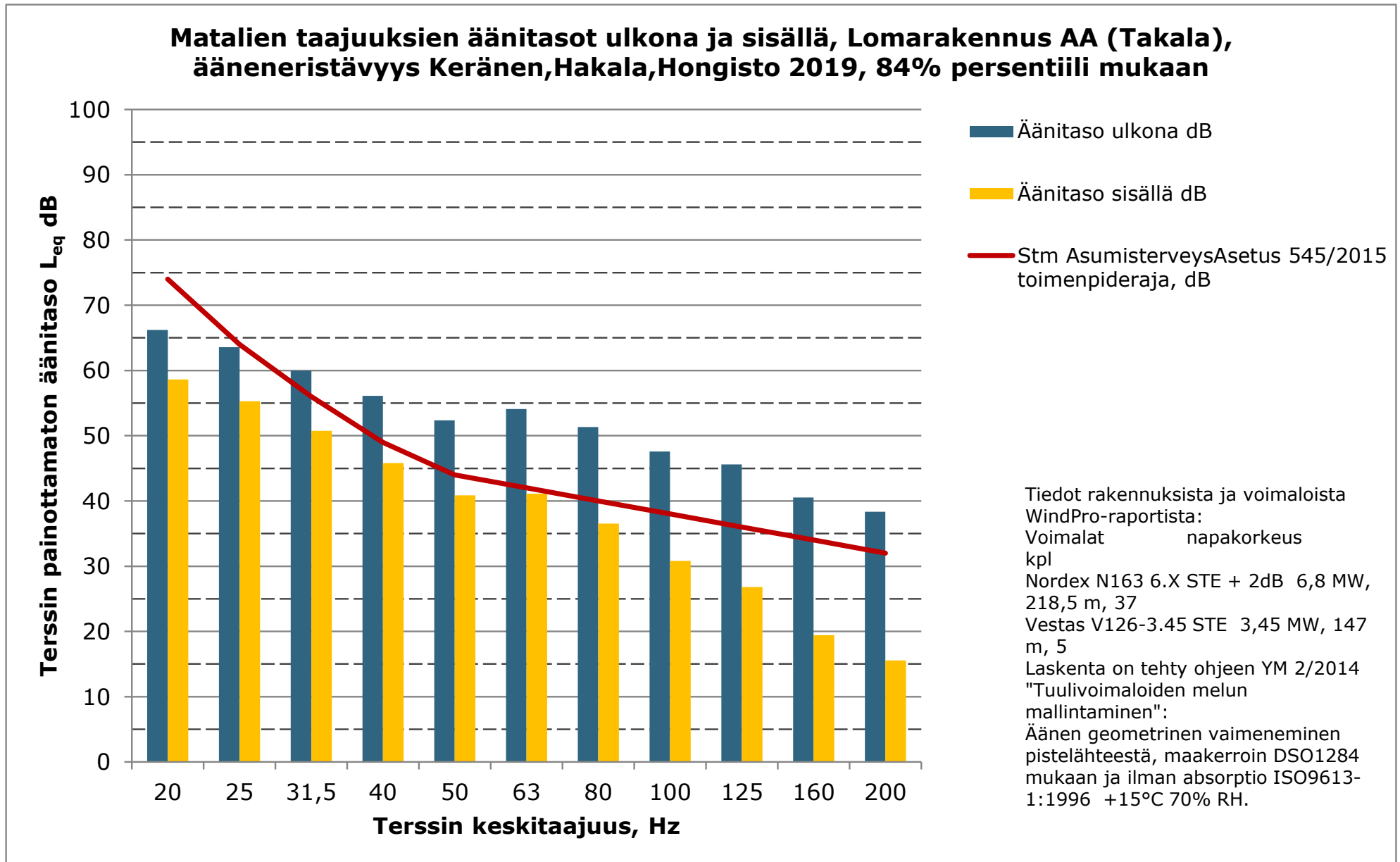




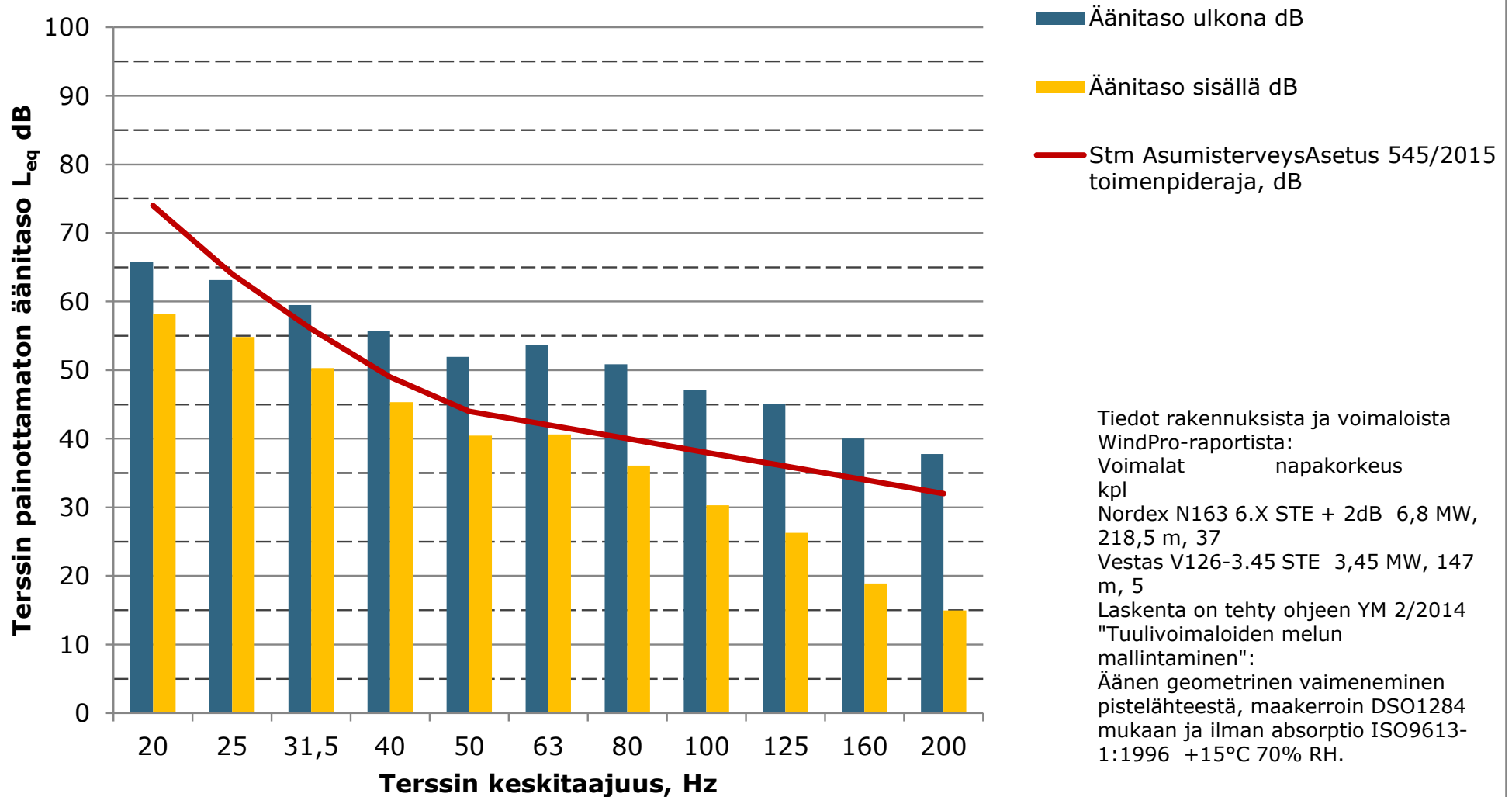


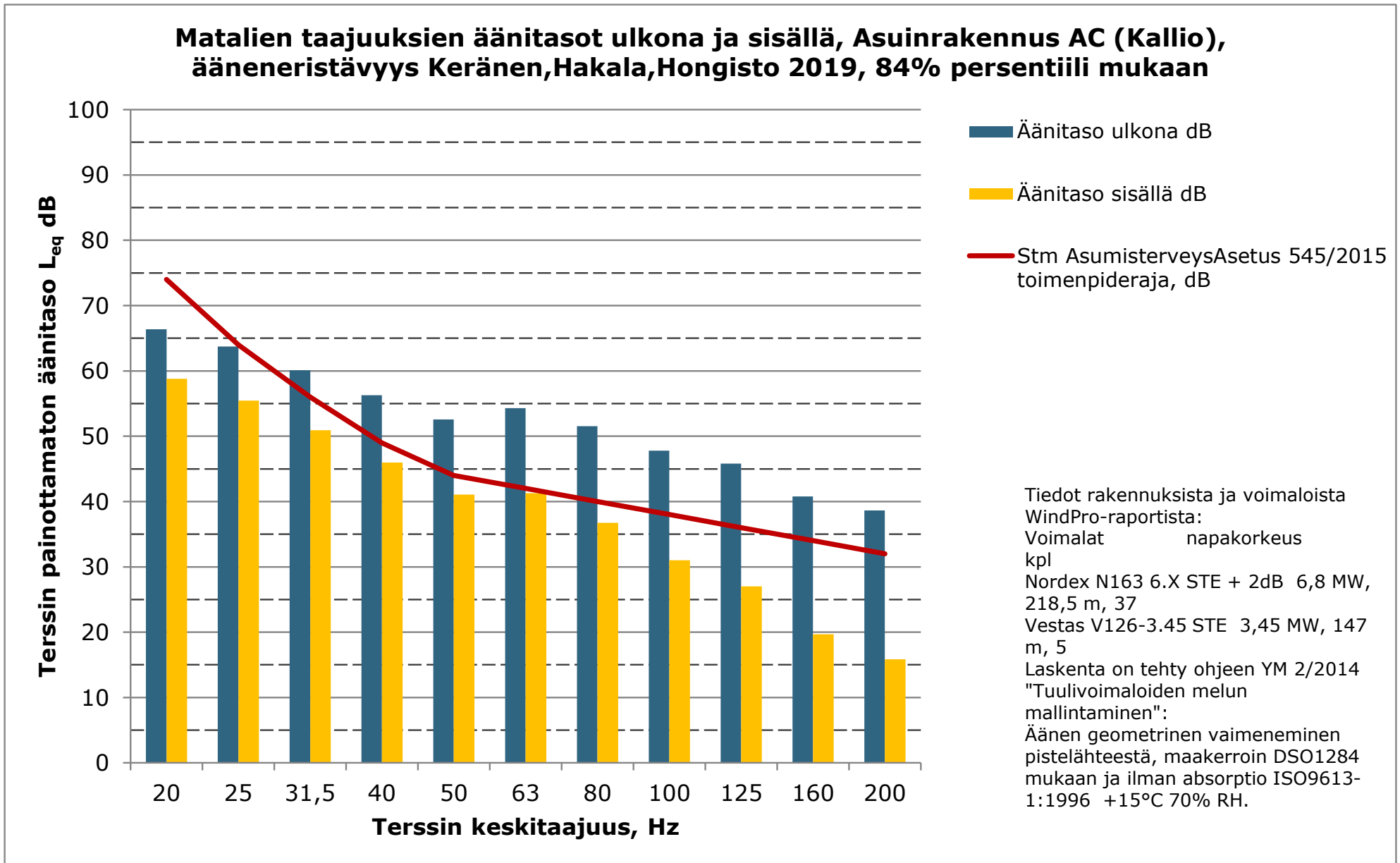
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus Z (Korpi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



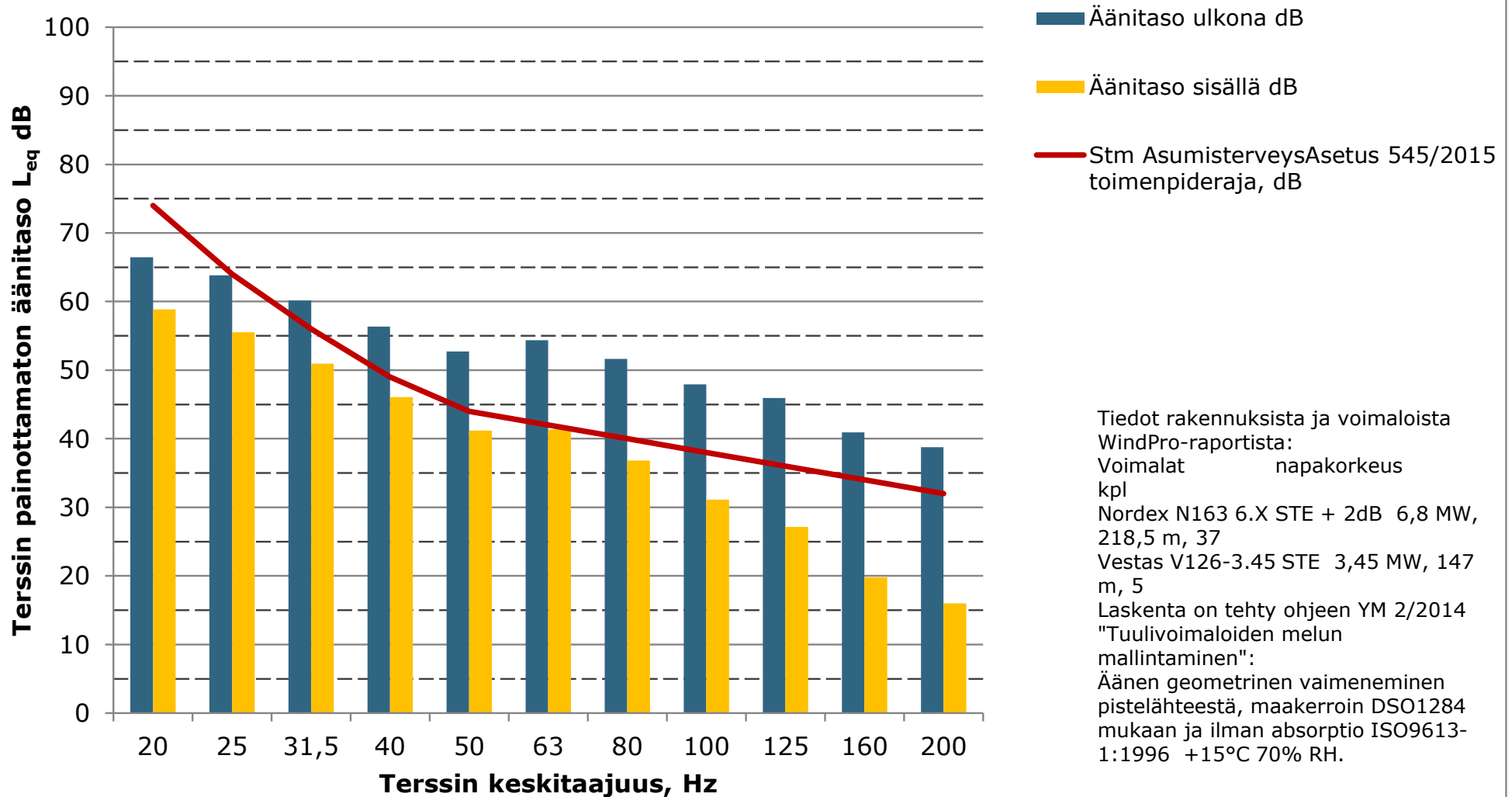


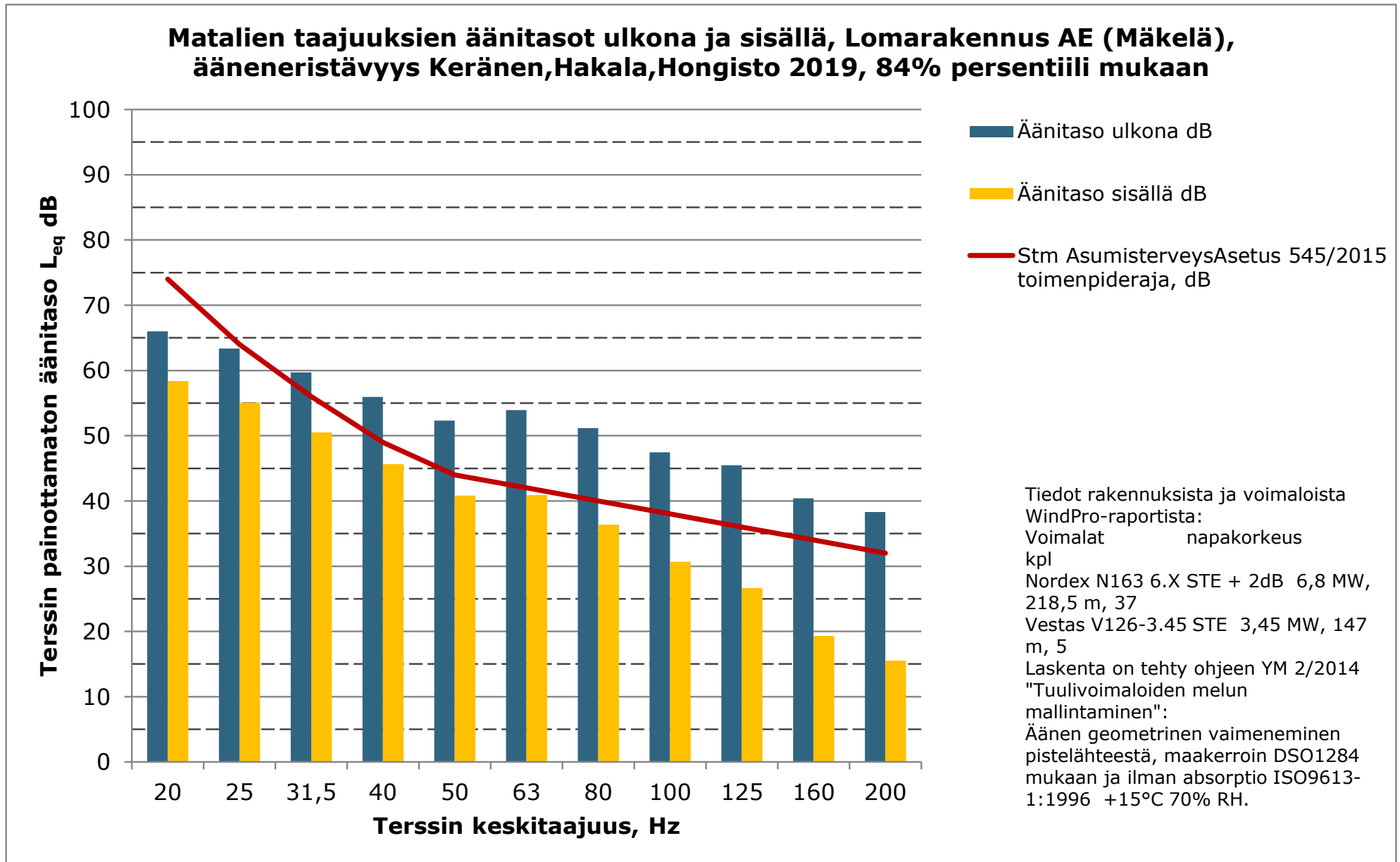
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus AB
(Huhtakallio), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**





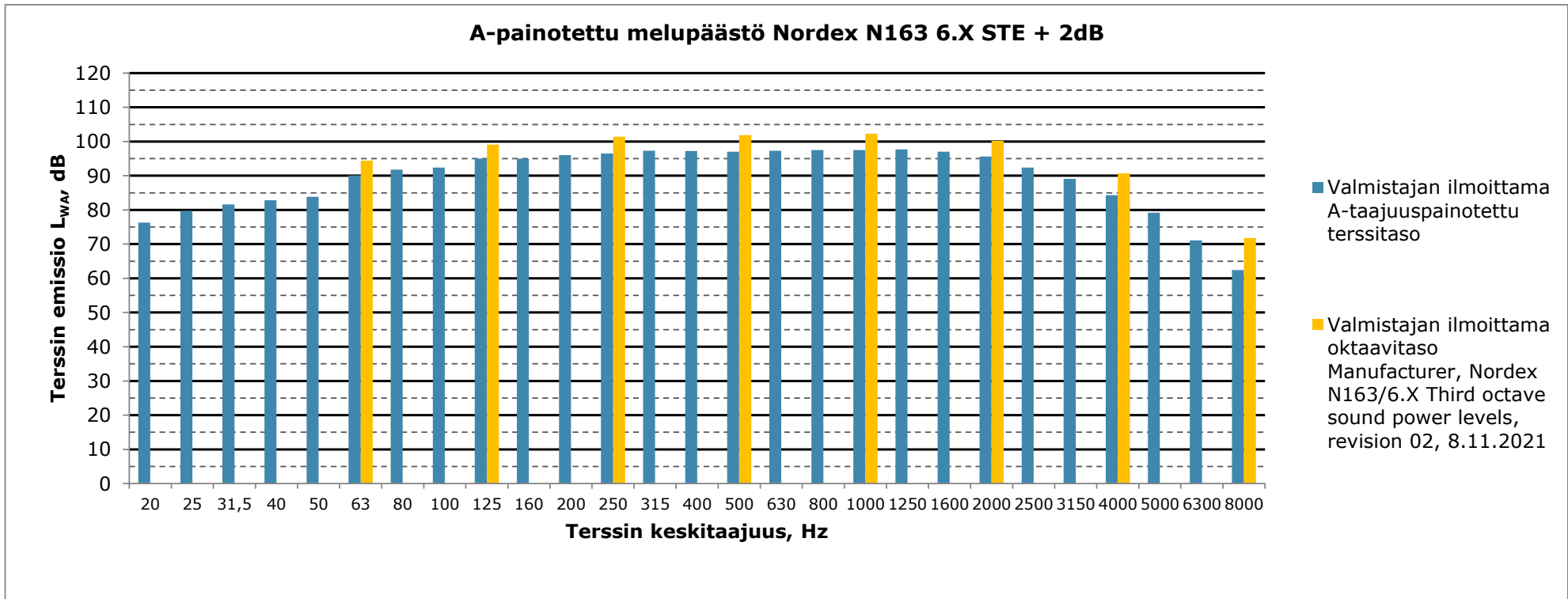
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus AD
(Vähämäki), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persenttiili
mukaan**

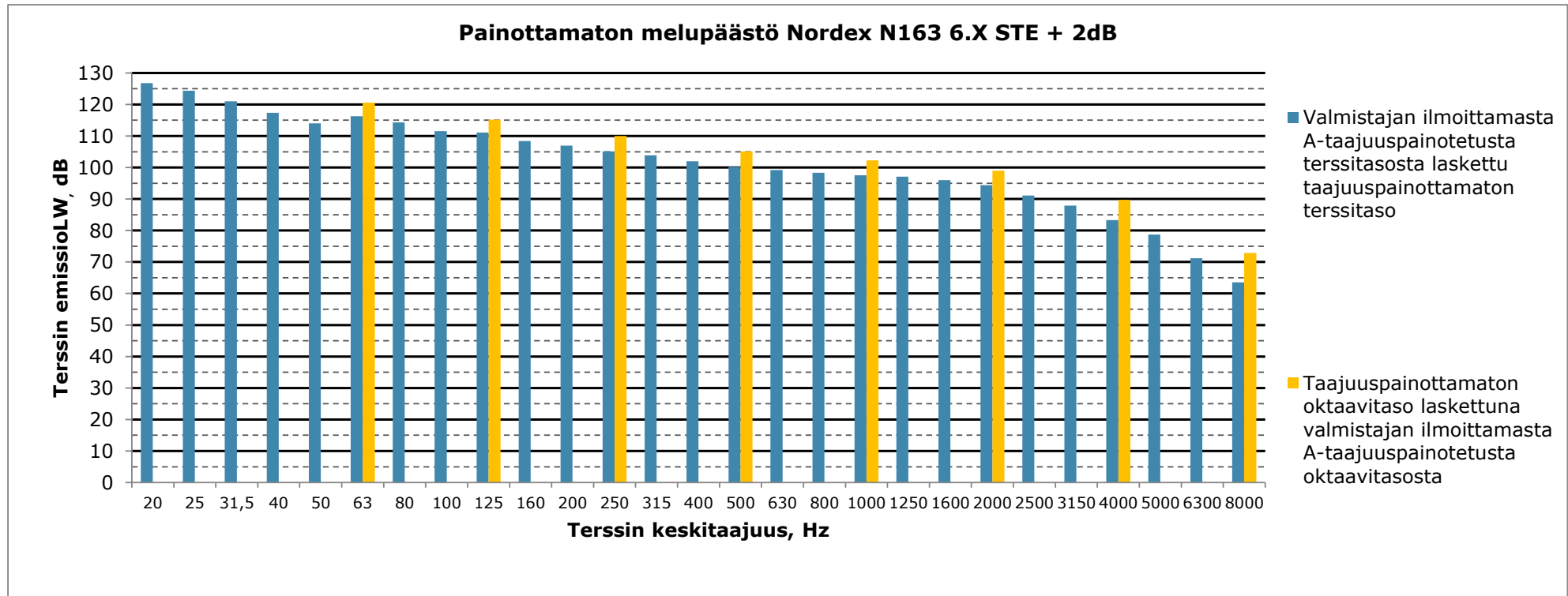


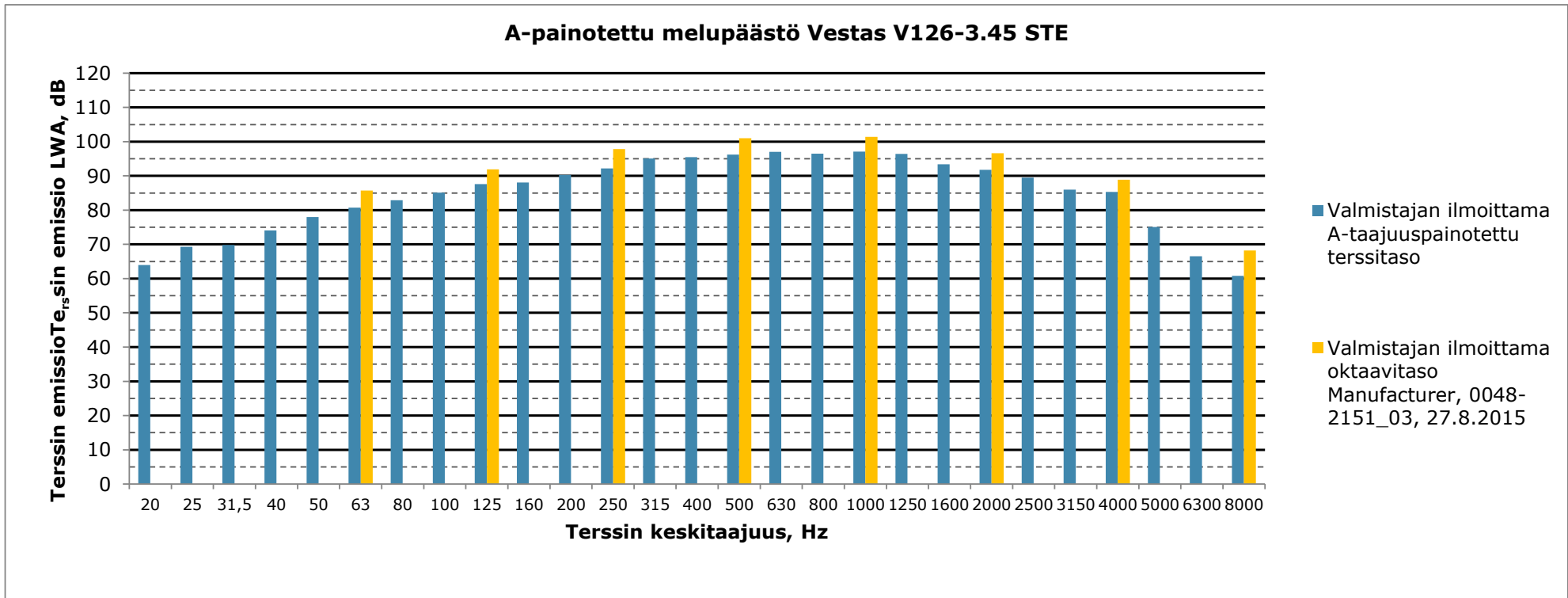


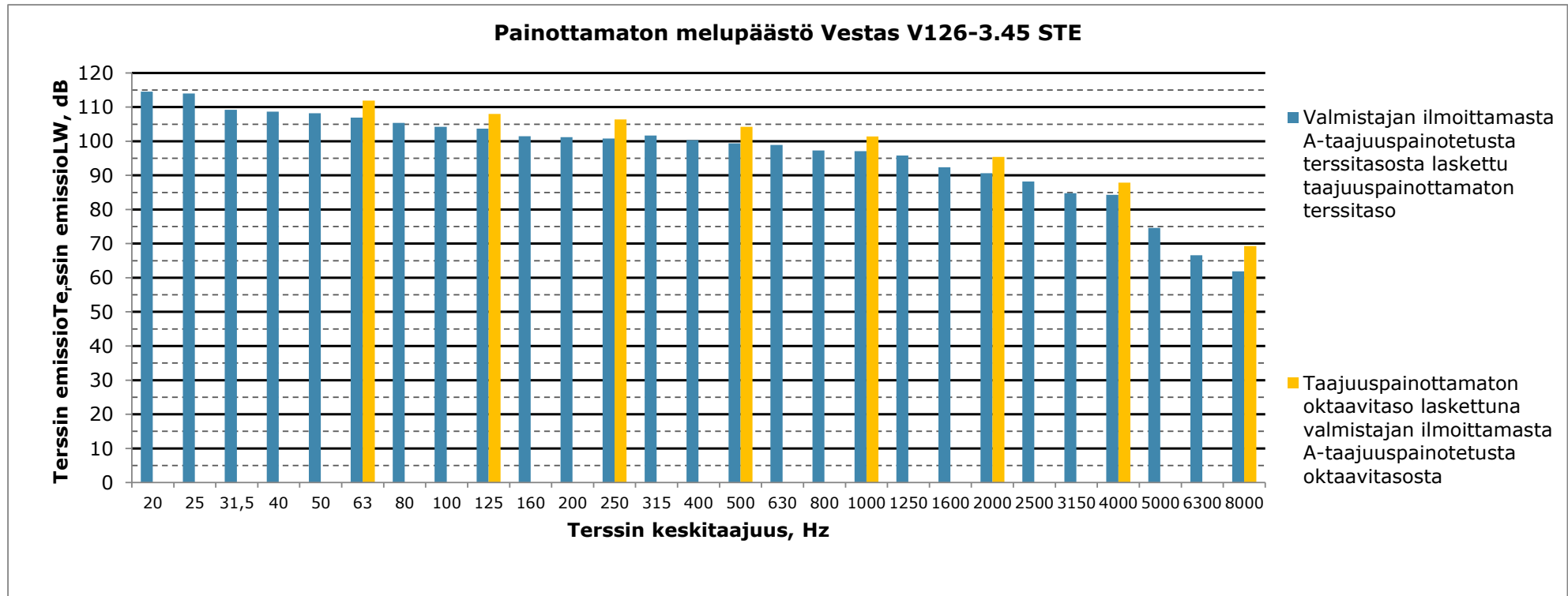
12.6.2024

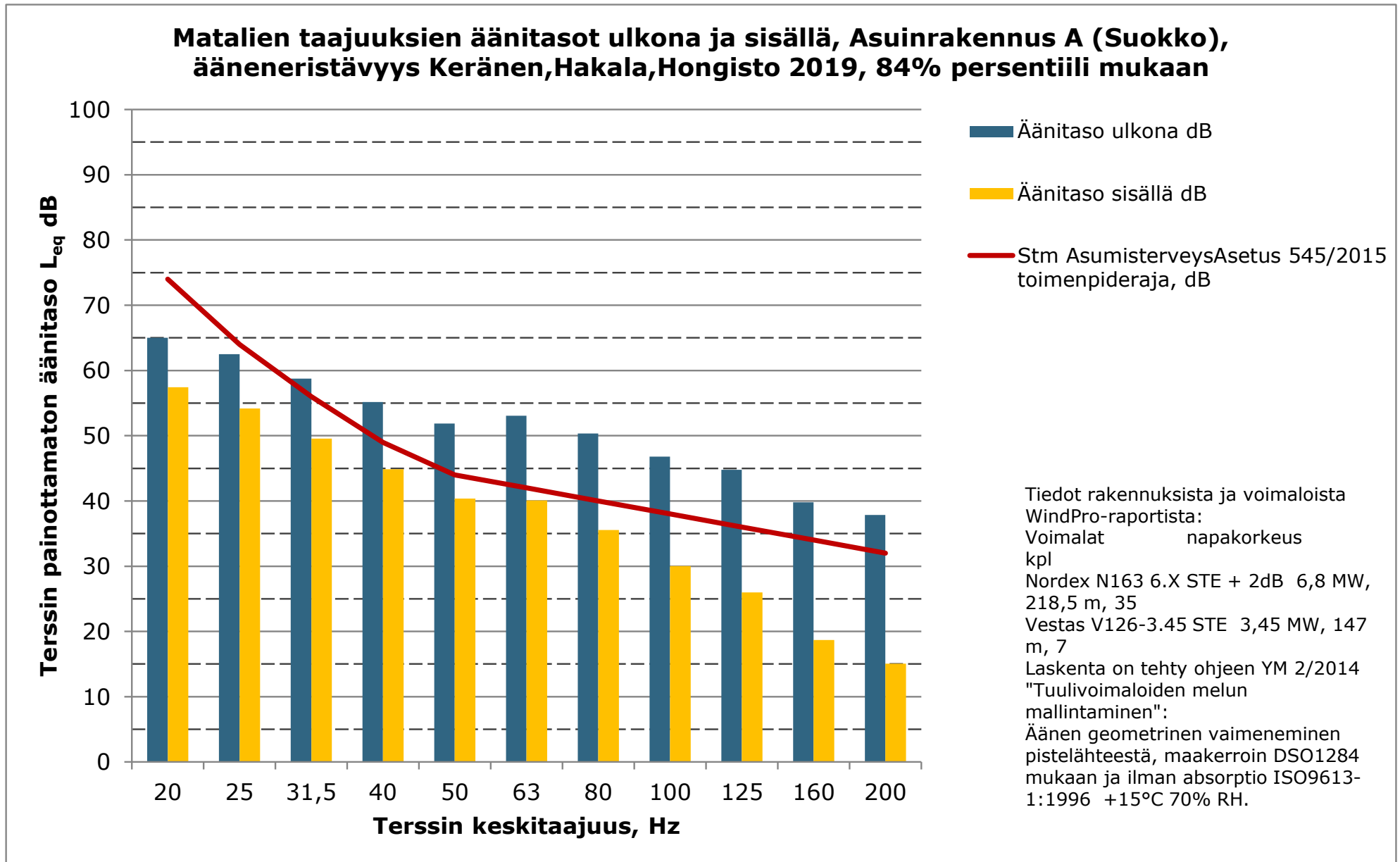
Liite 6. Lamminnevan tuulivoimahanke – matalataajuisen melun rakennuskohtaiset arvot VE 2 Nordex N163–6.8 MW ja Vestas V126–3.45 MW.

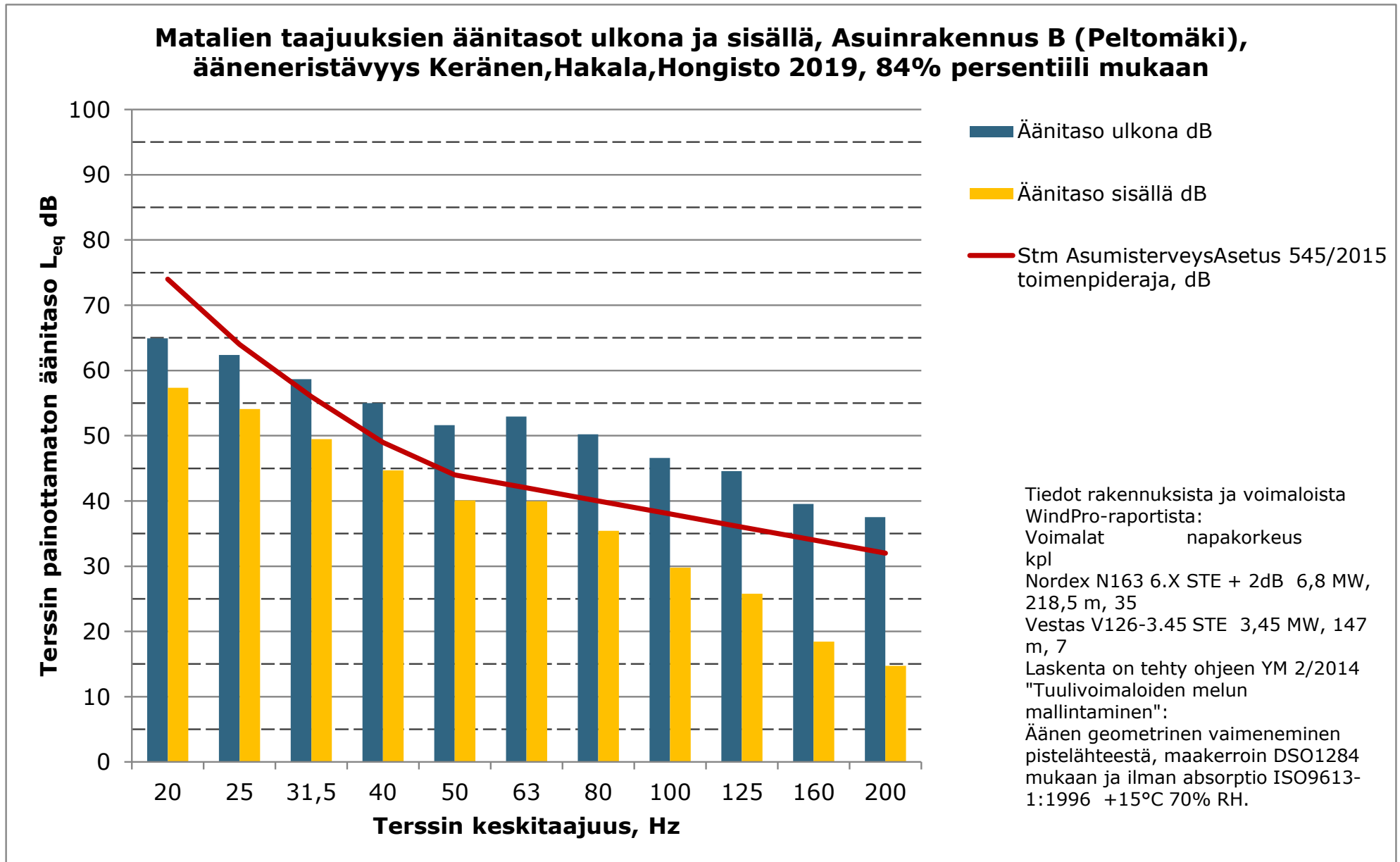




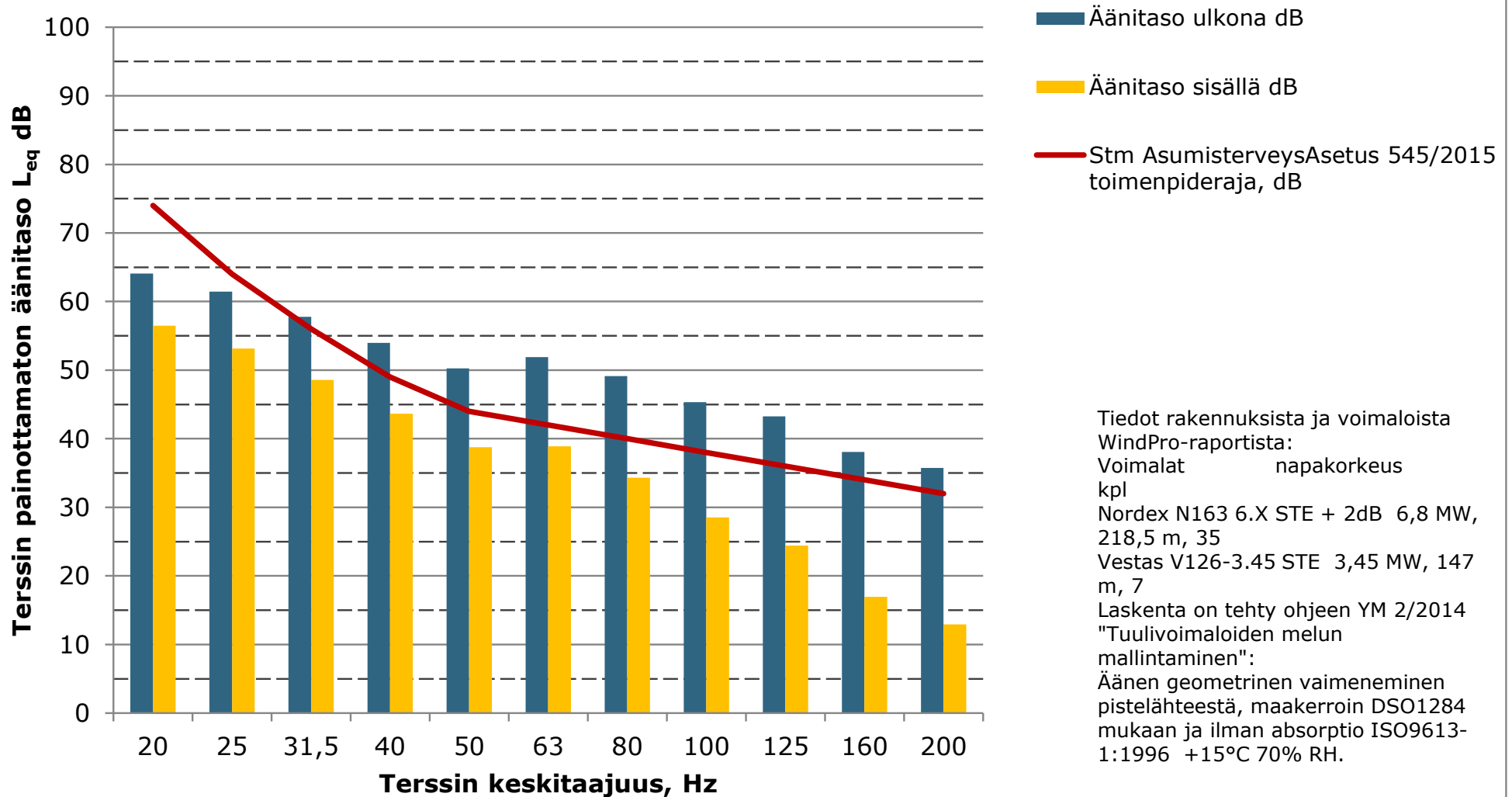


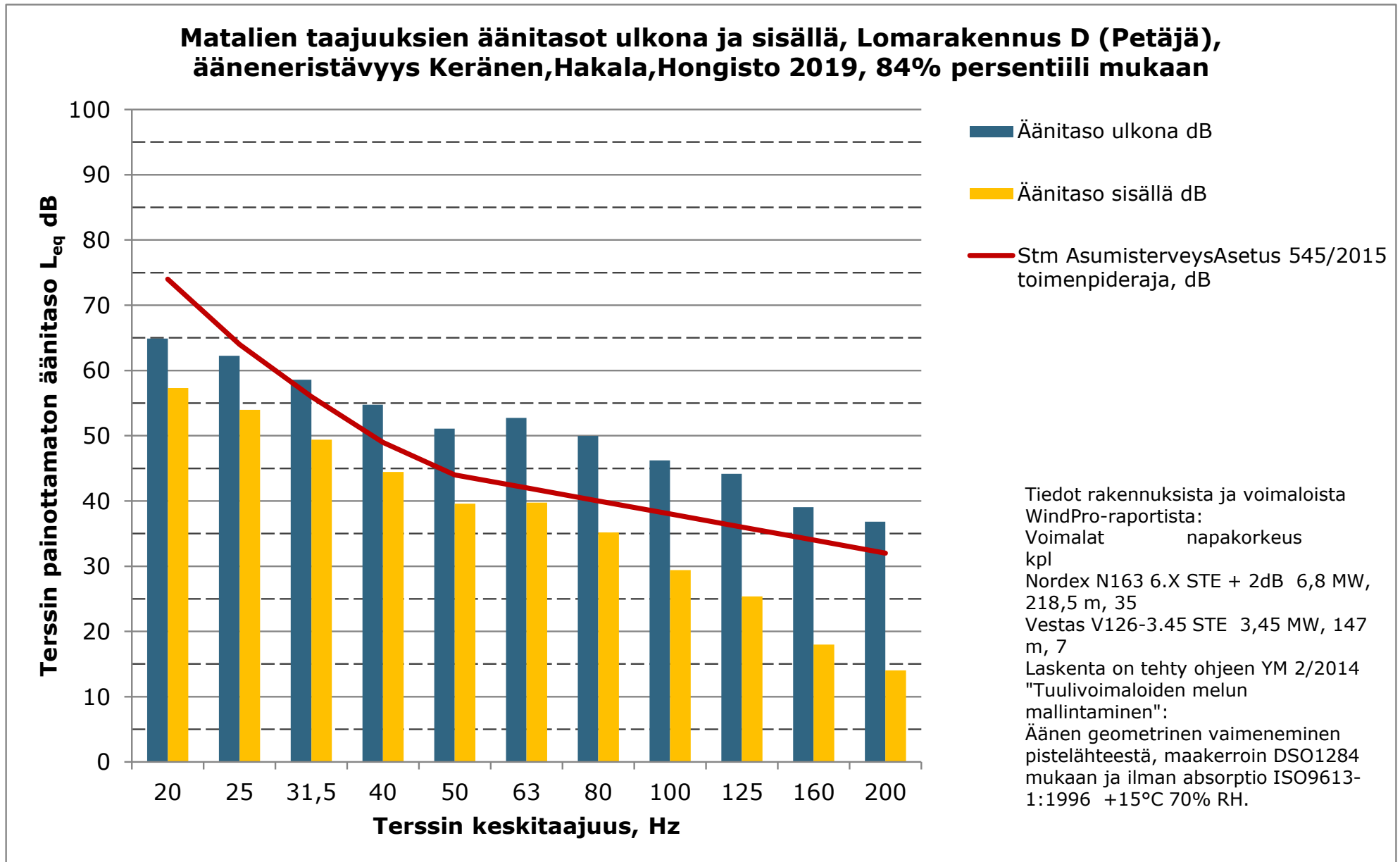




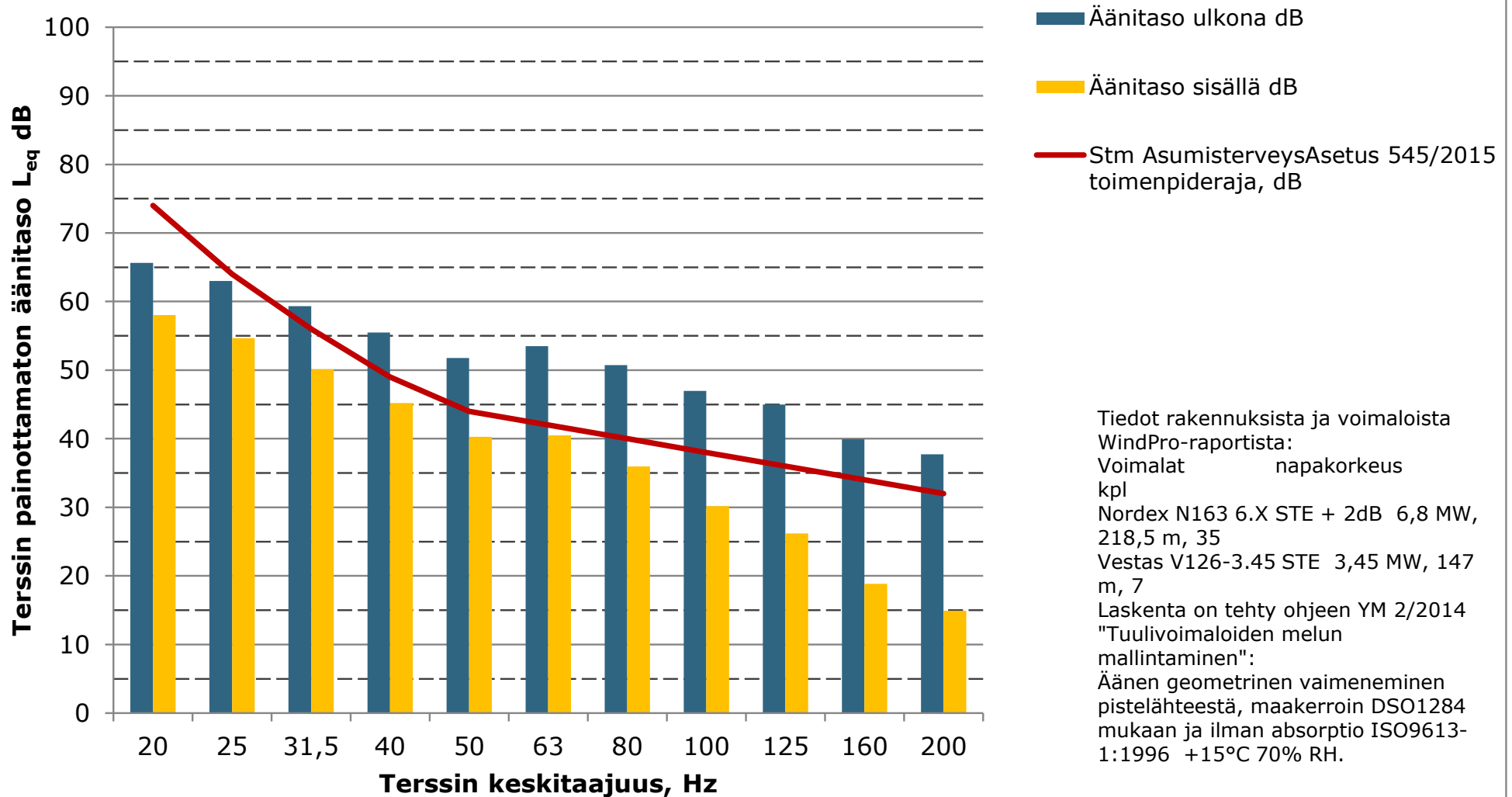


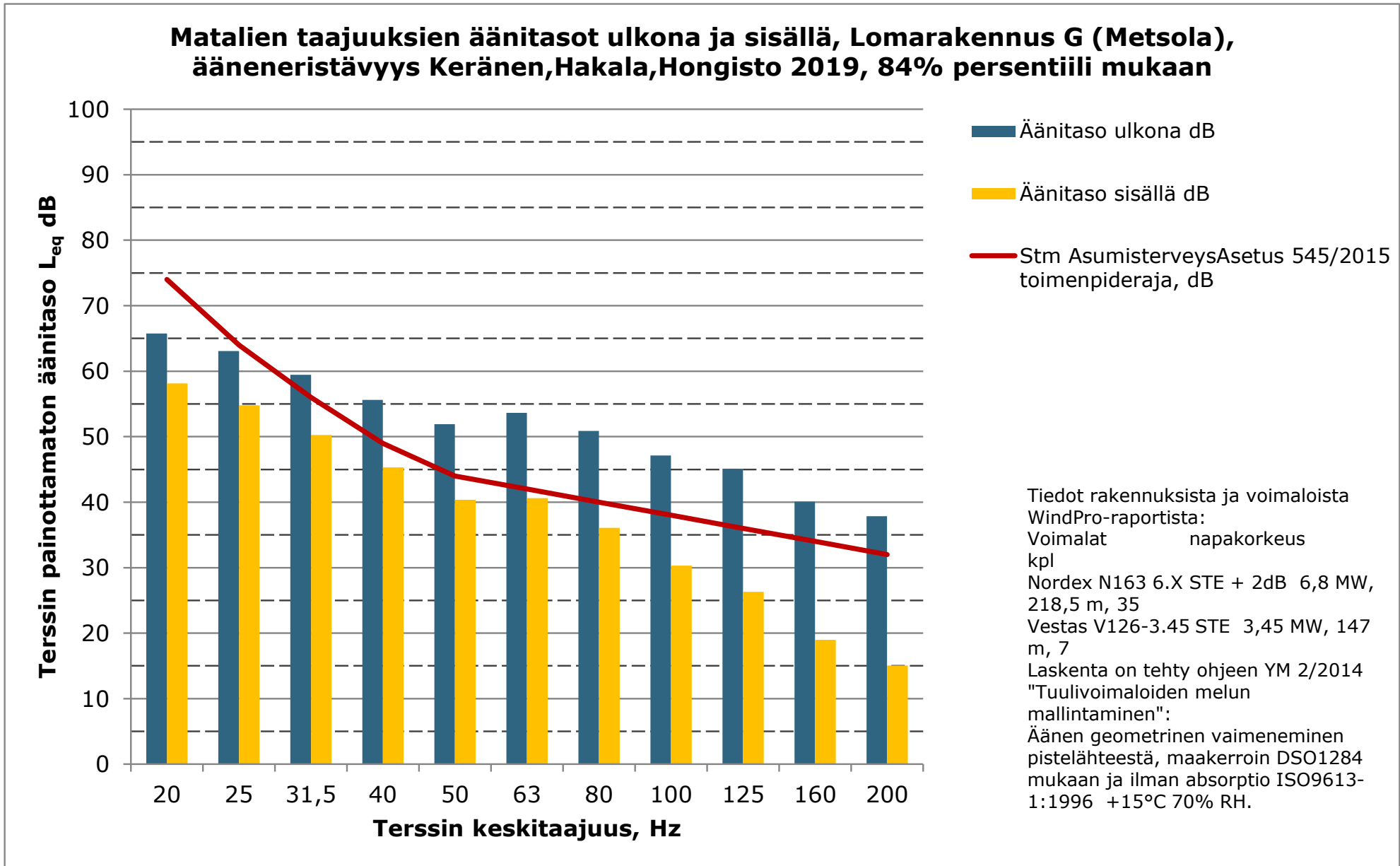
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus C (Latva-Nikkola), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persenttiili mukaan

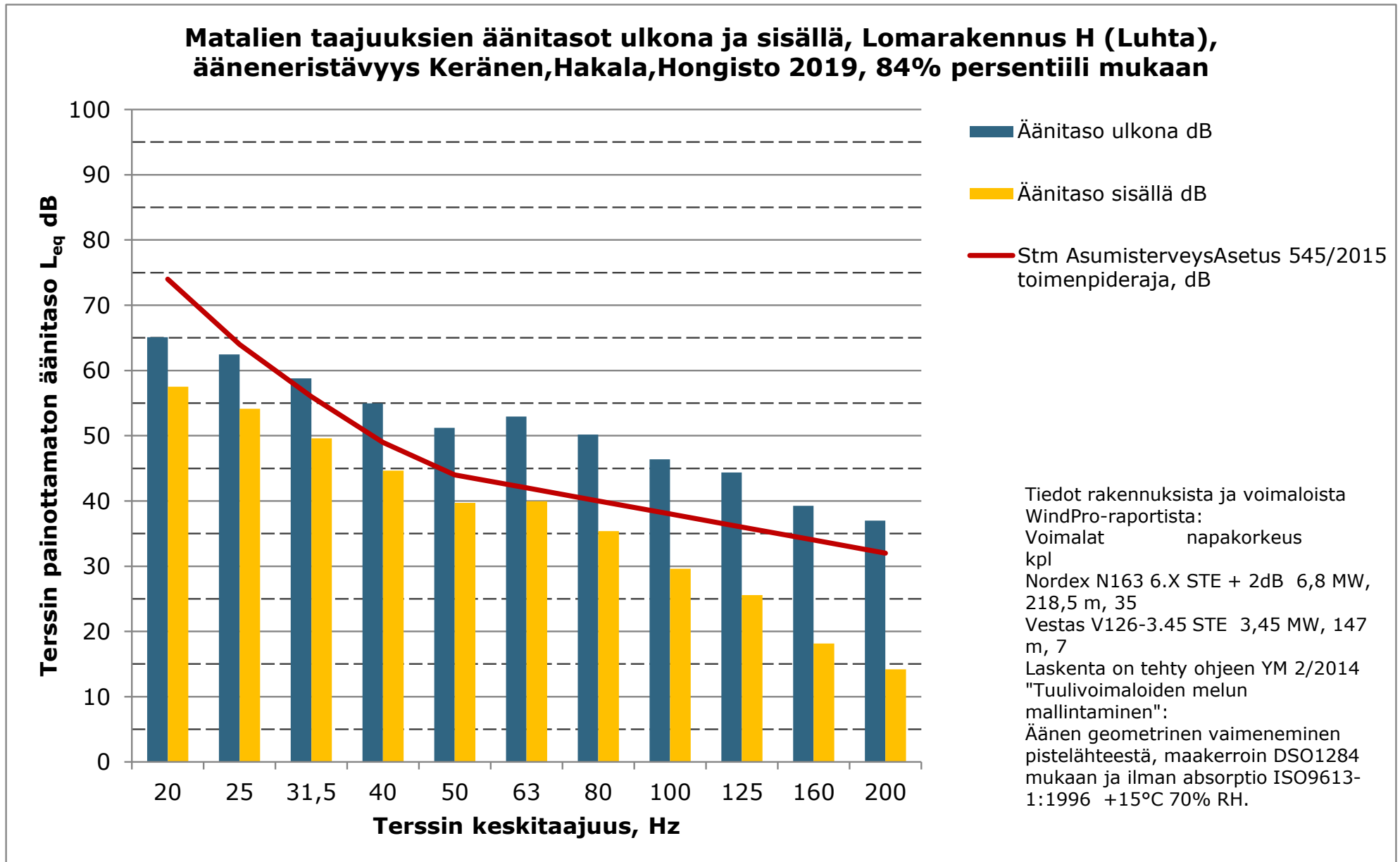


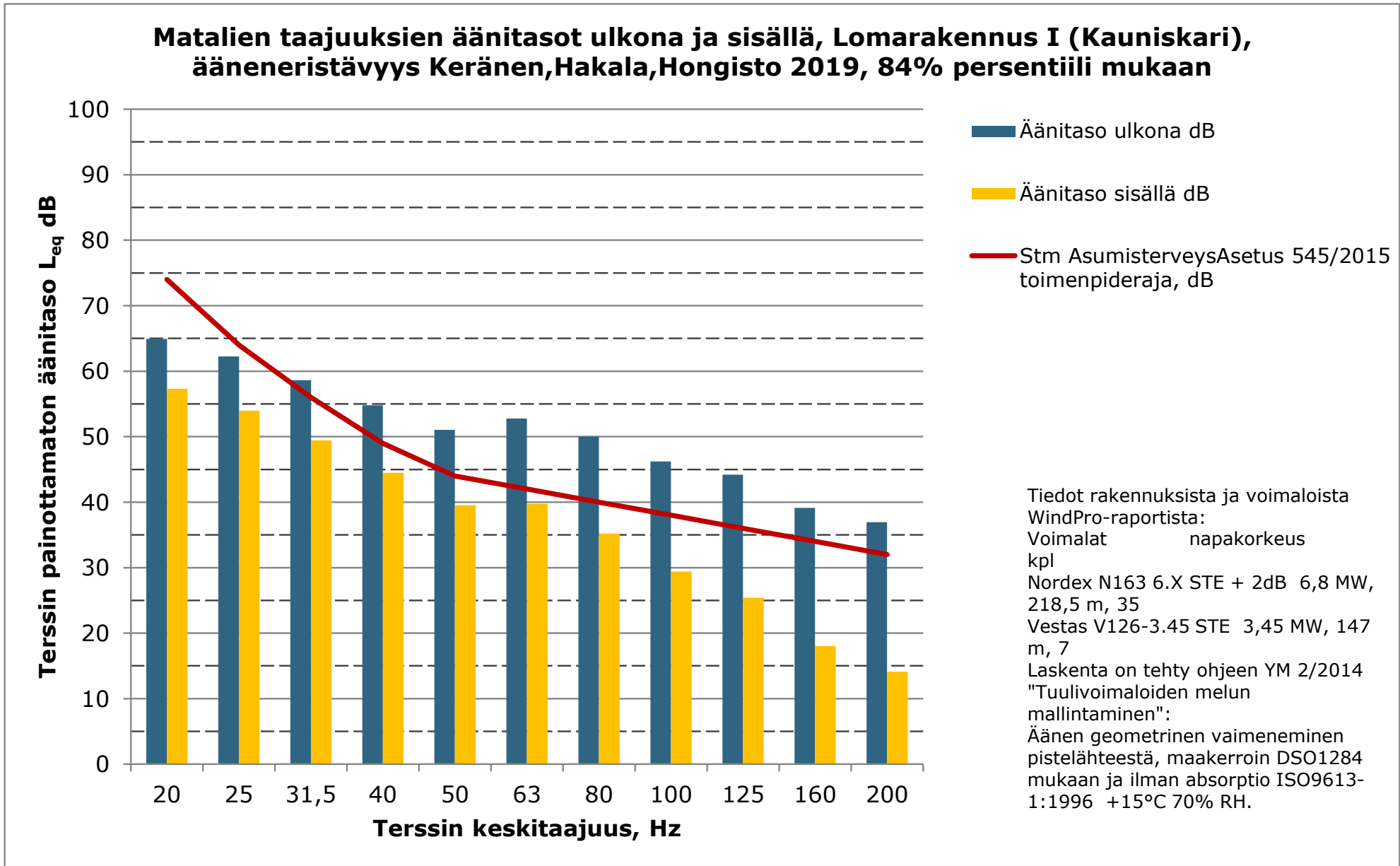


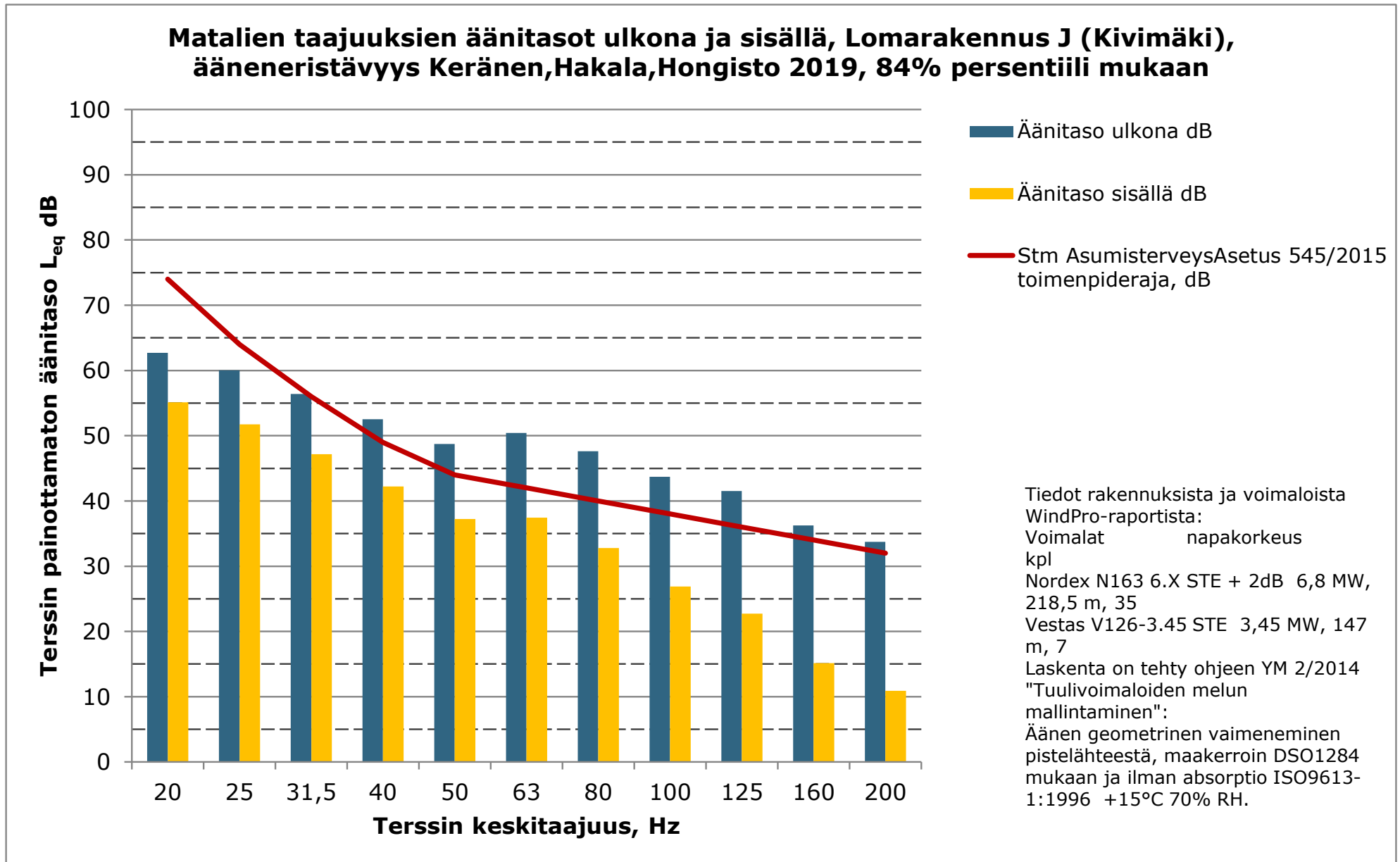
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus E
(Rautaharju), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili
mukaan**



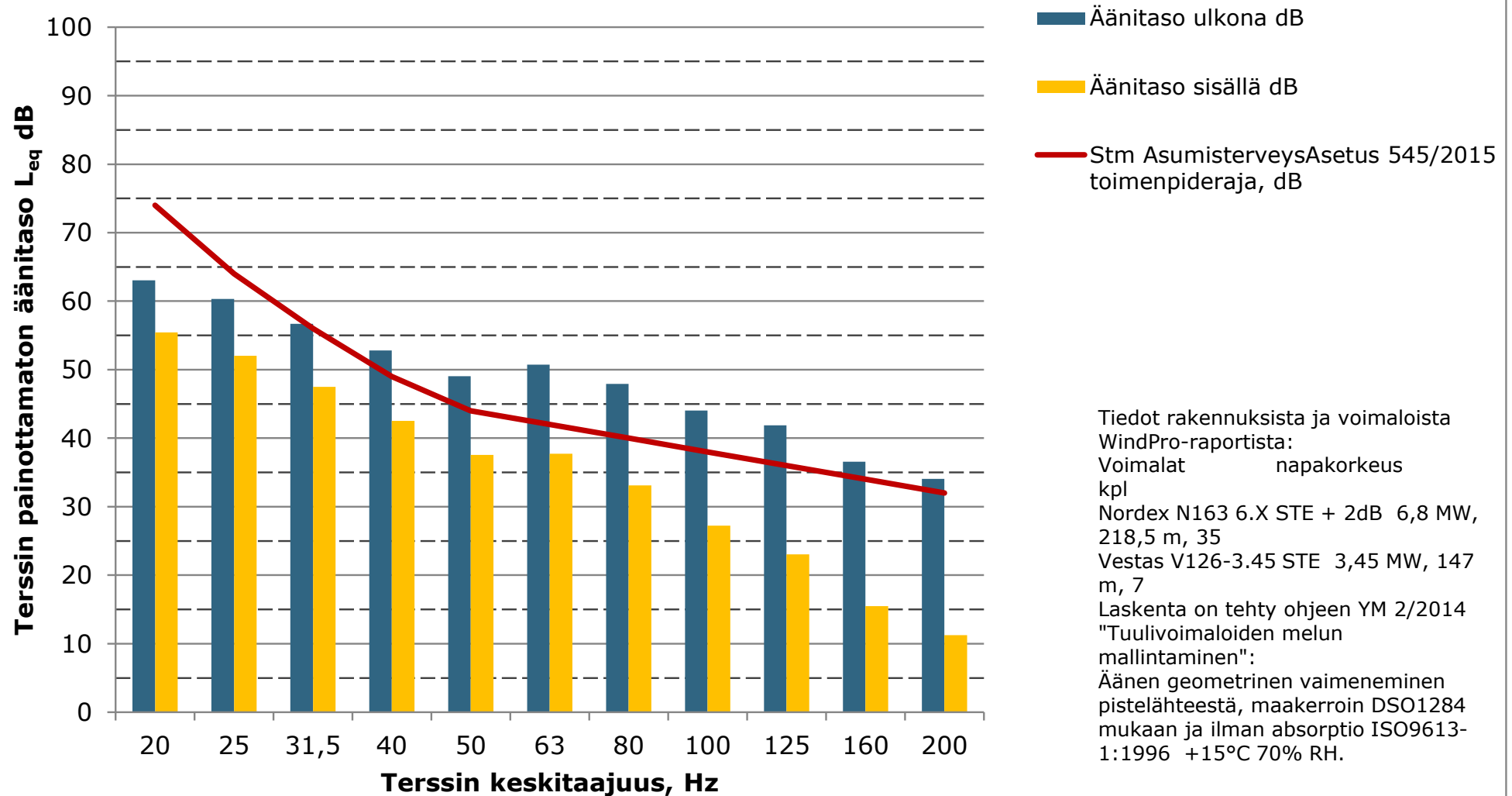


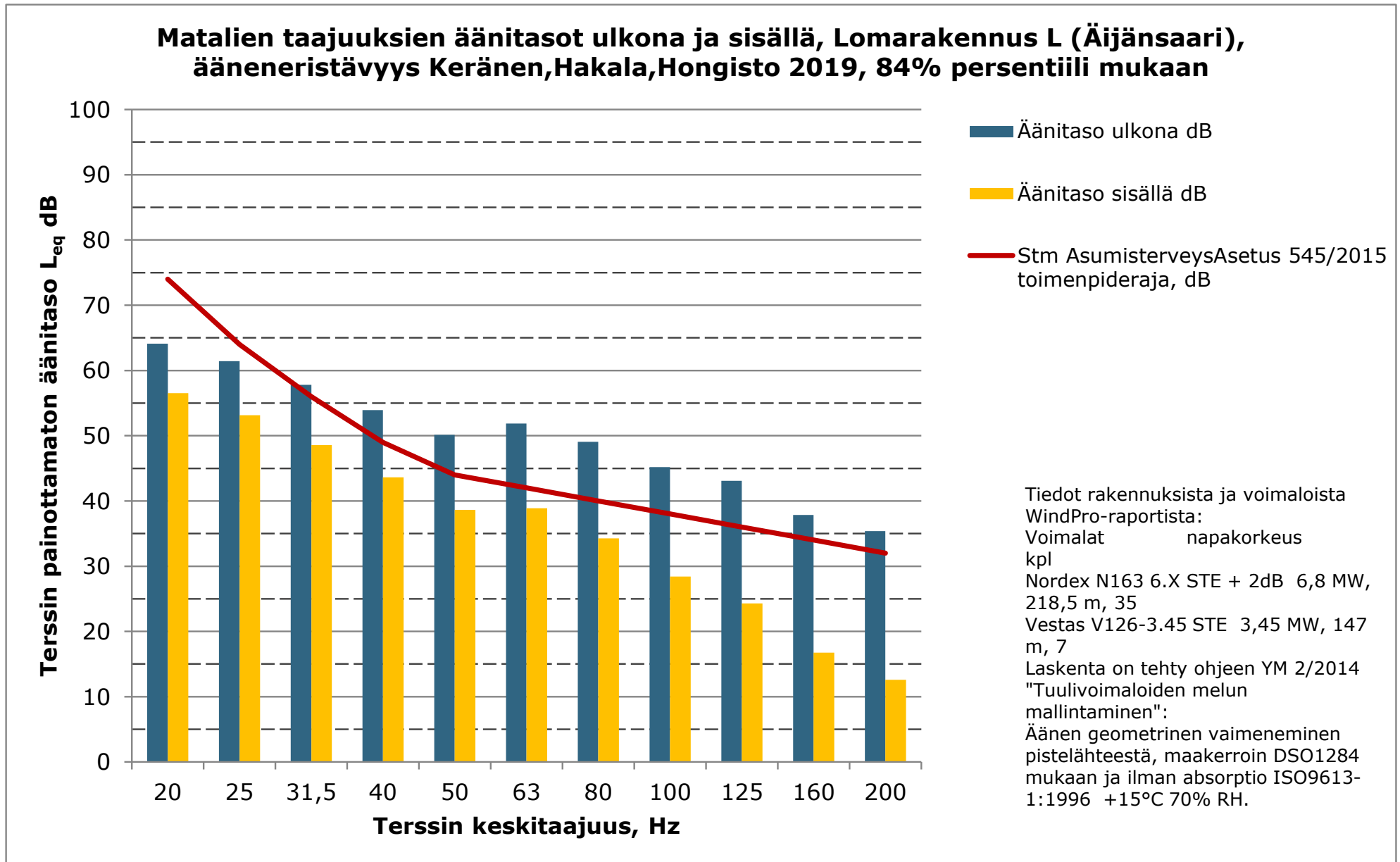




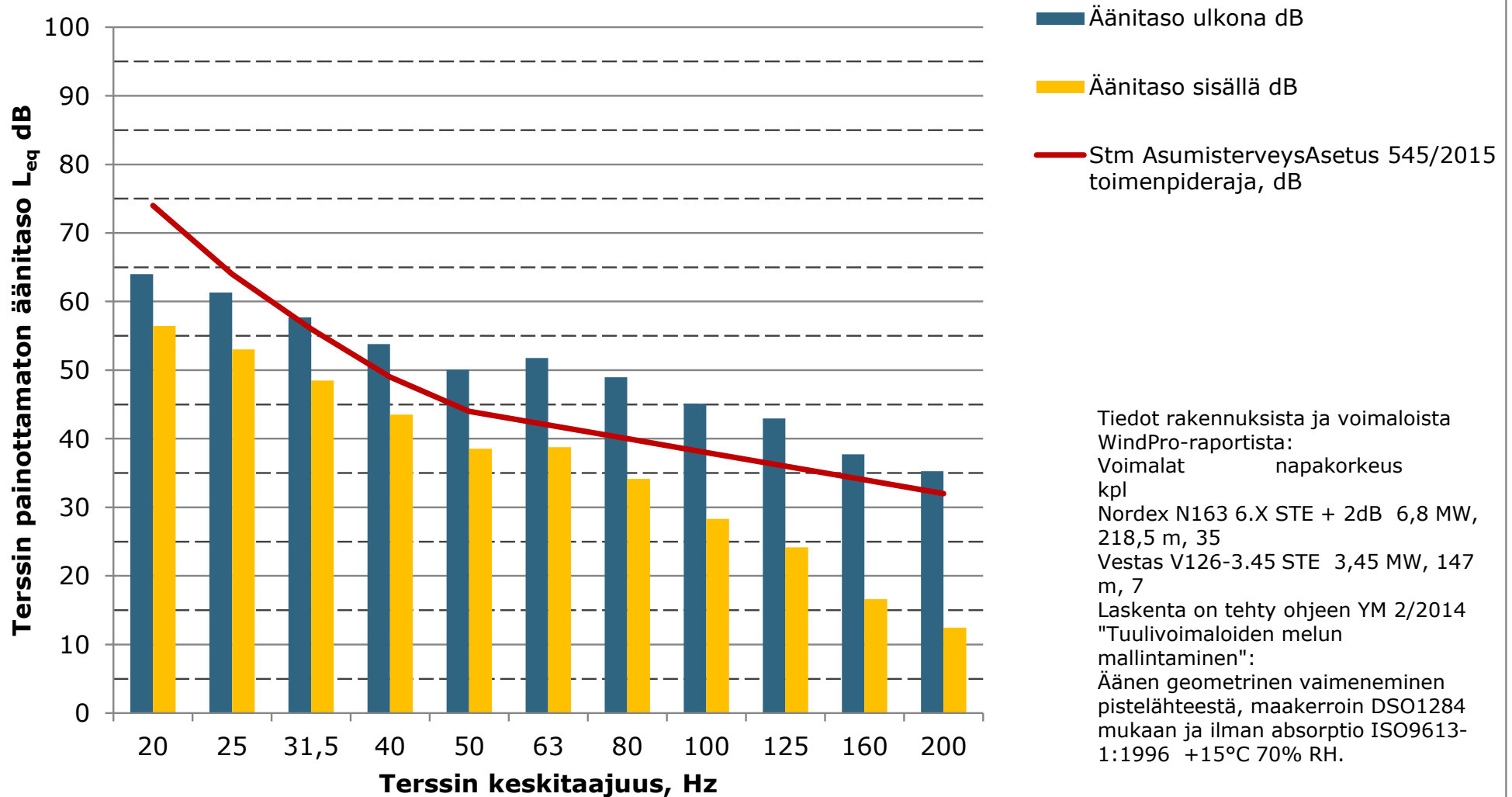


**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus K
(Syrjänmäki), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili
mukaan**

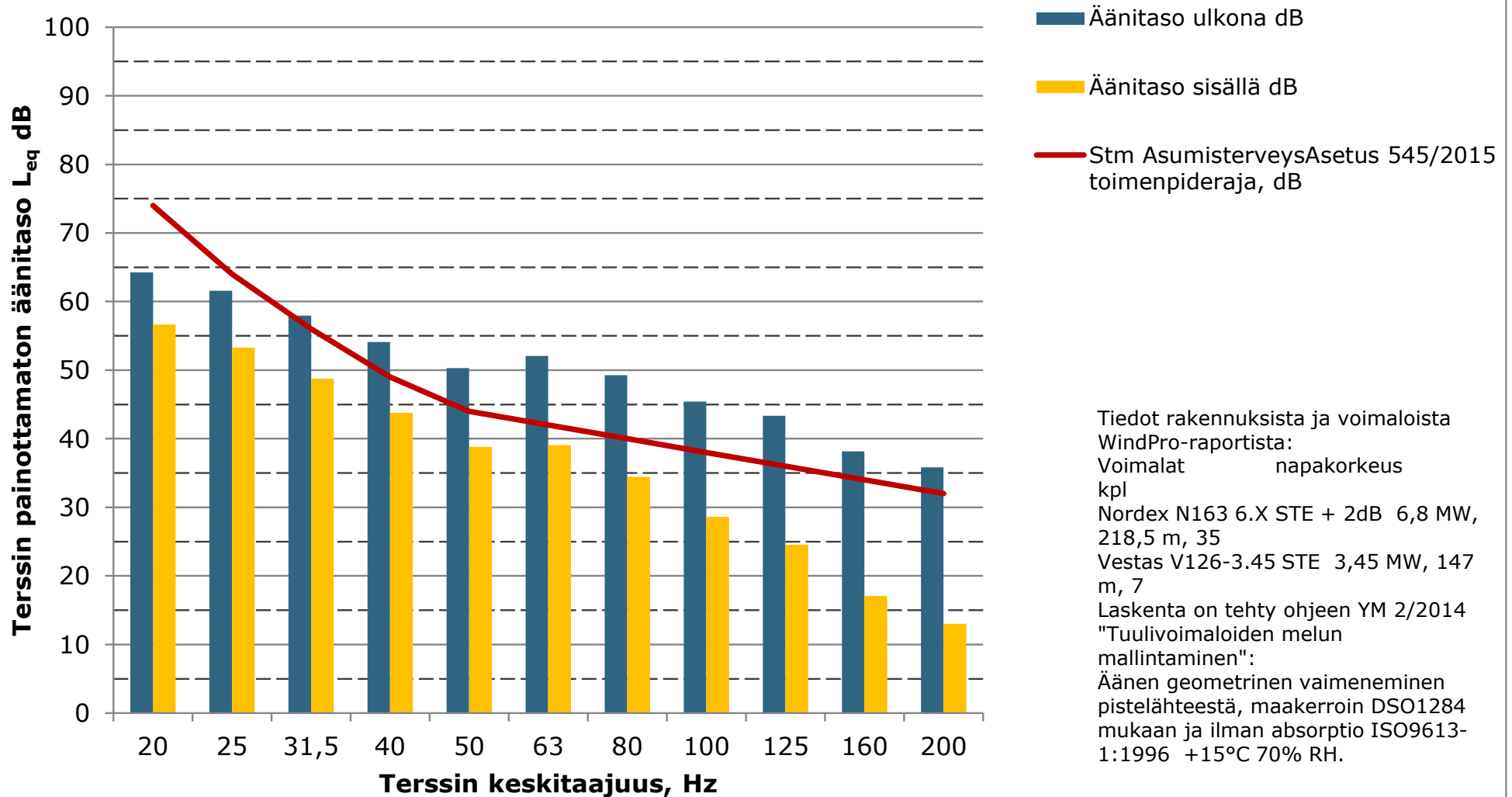




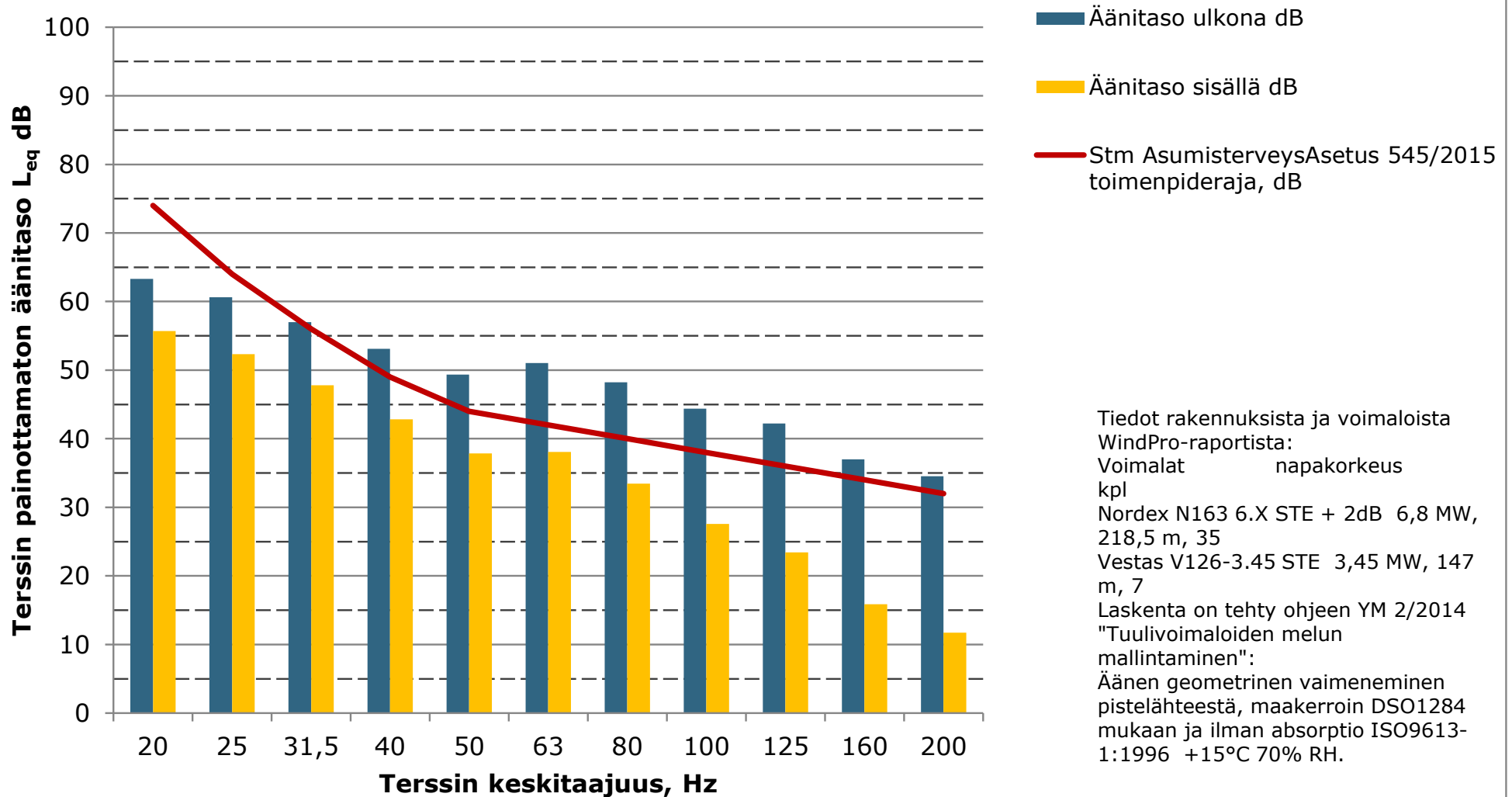
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus M
(Kankaanpää), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



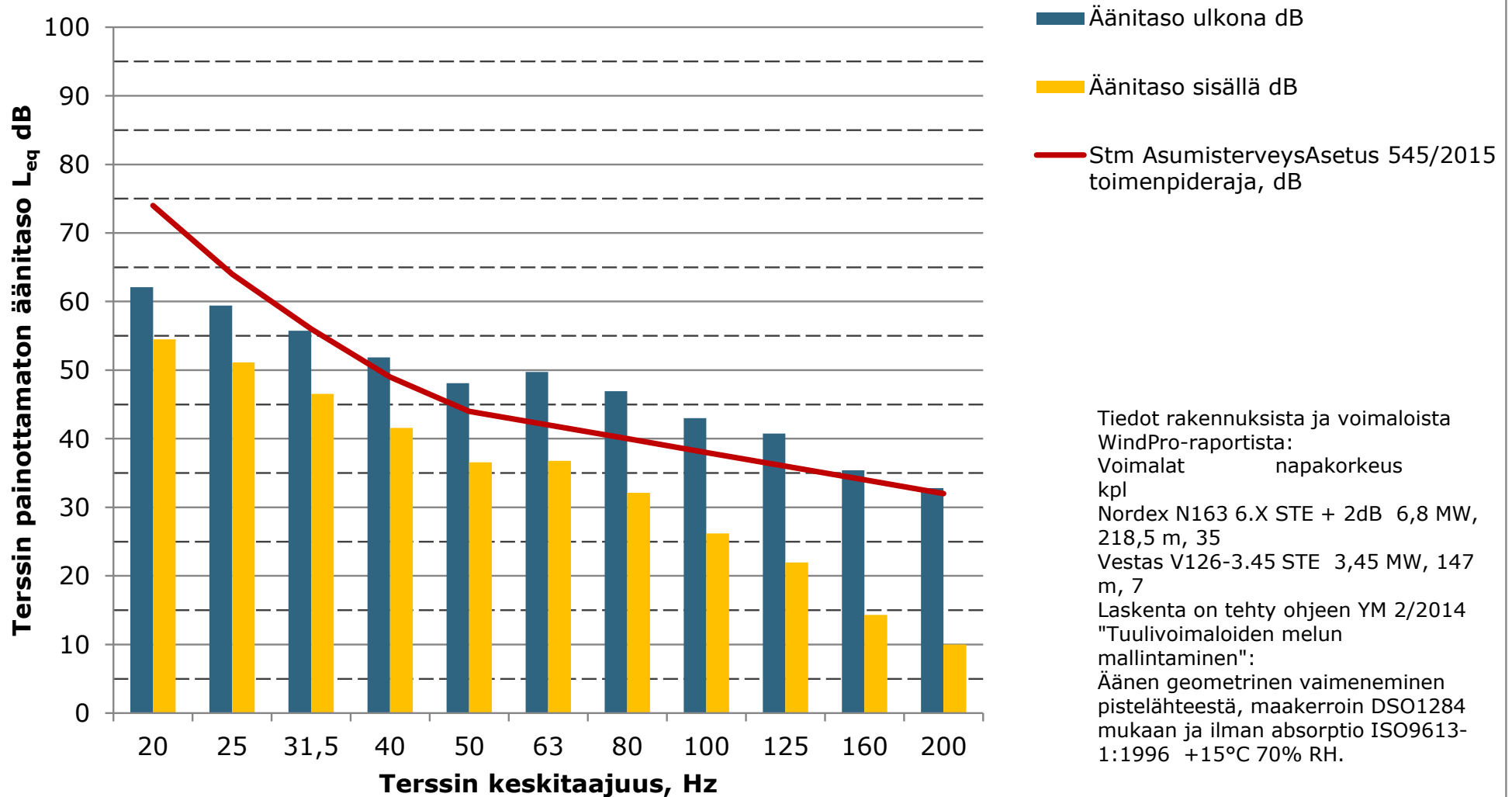
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persenttiili mukaan

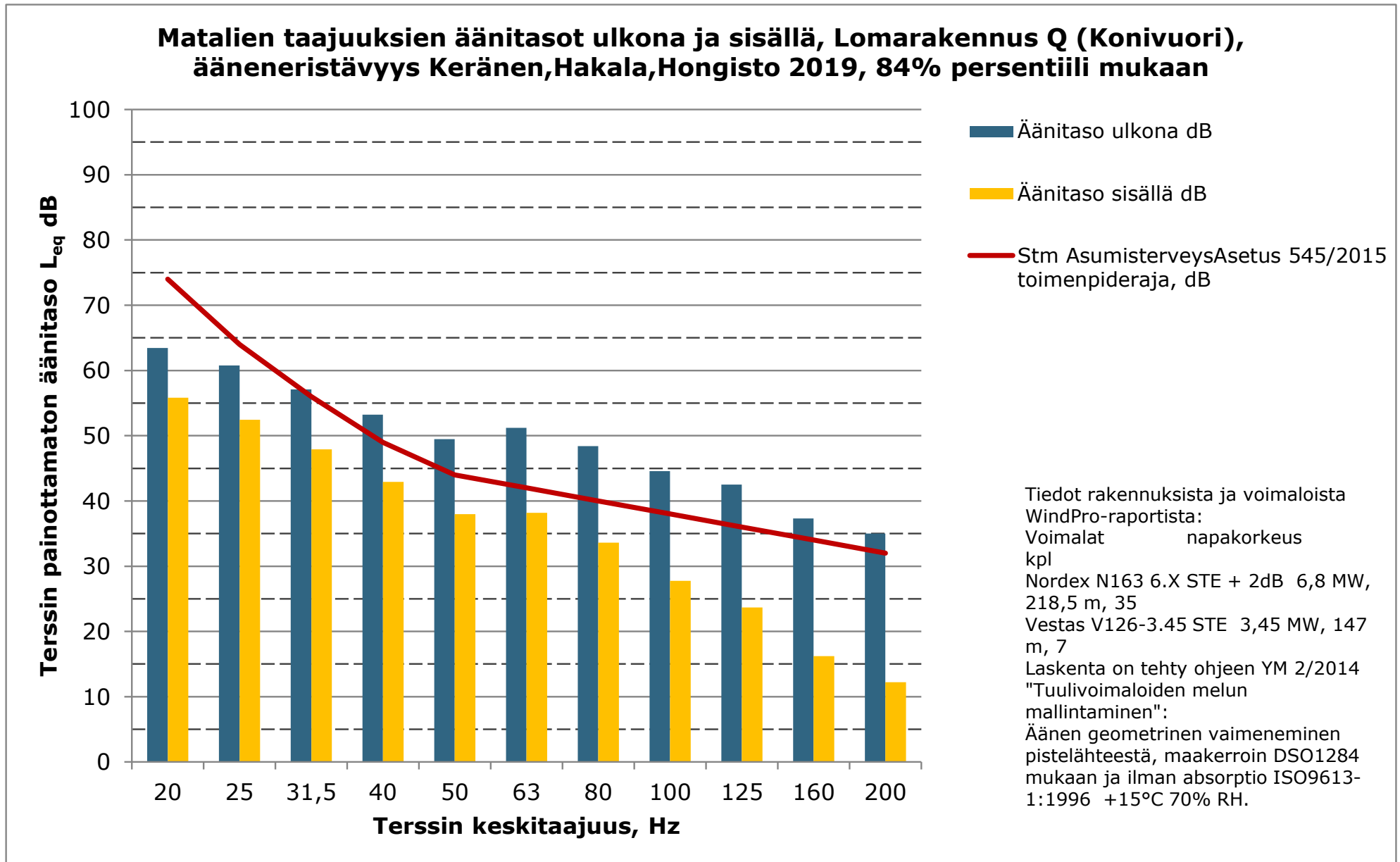


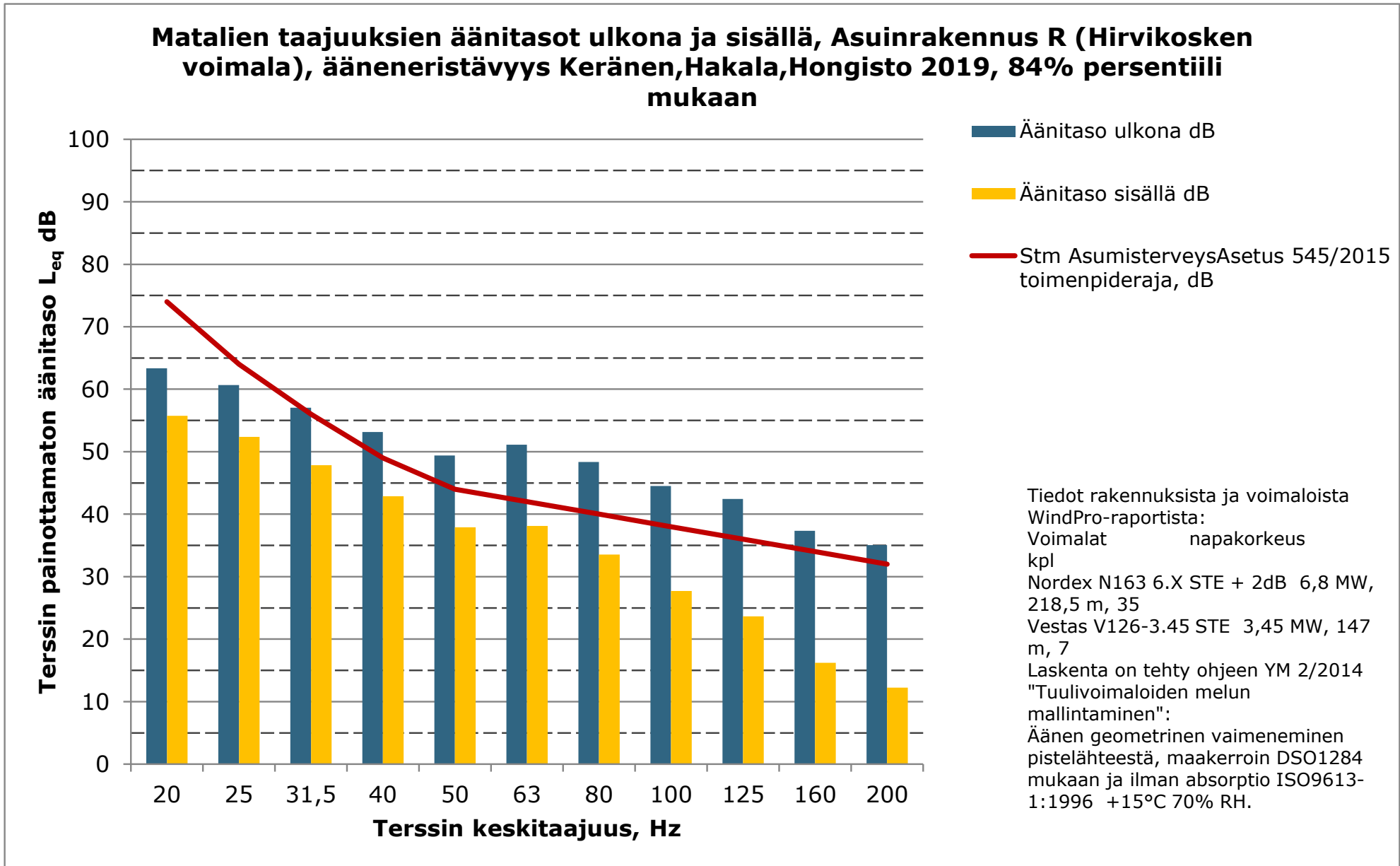
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persenttiili mukaan

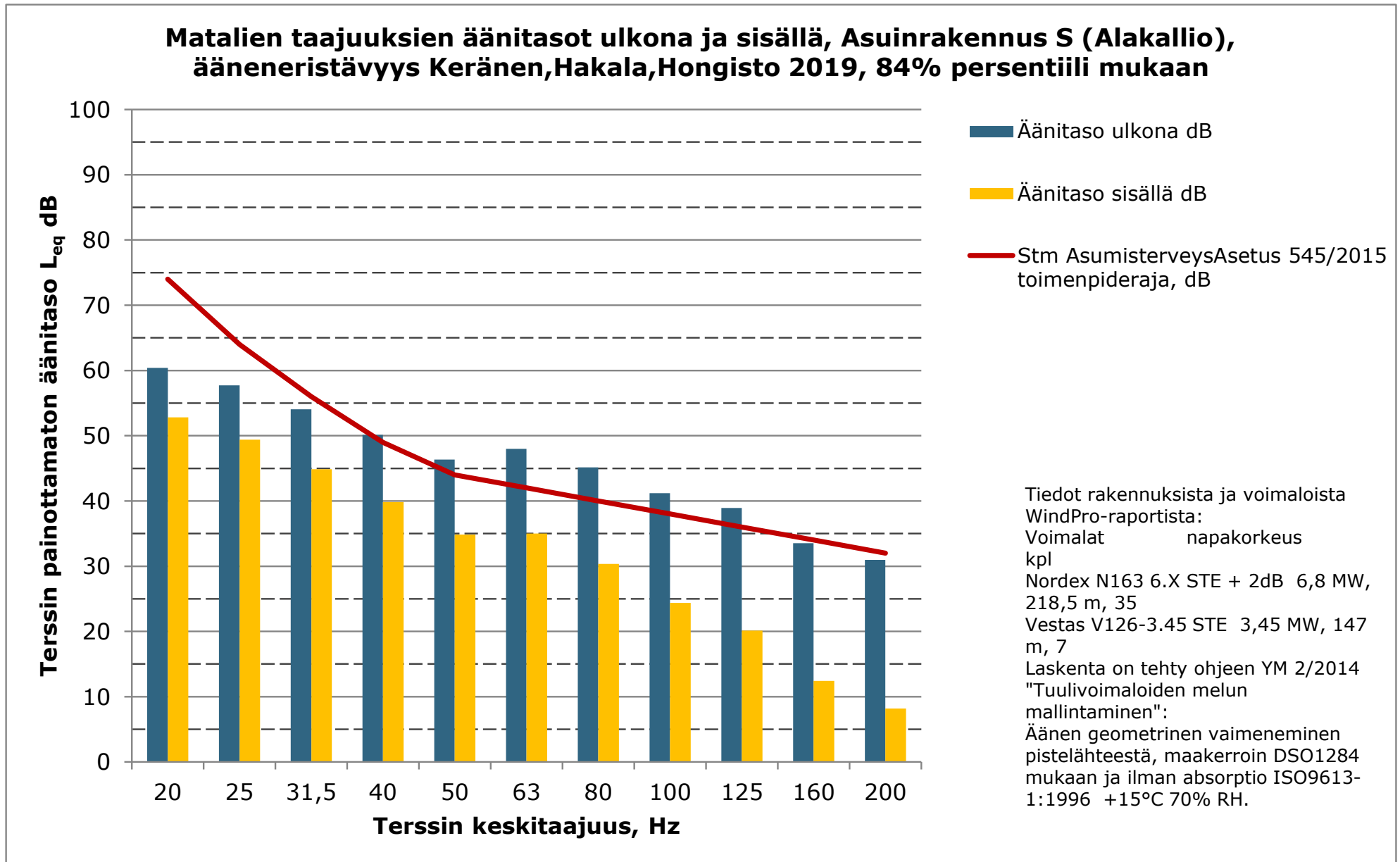


**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus P
(Mäntyniemi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**

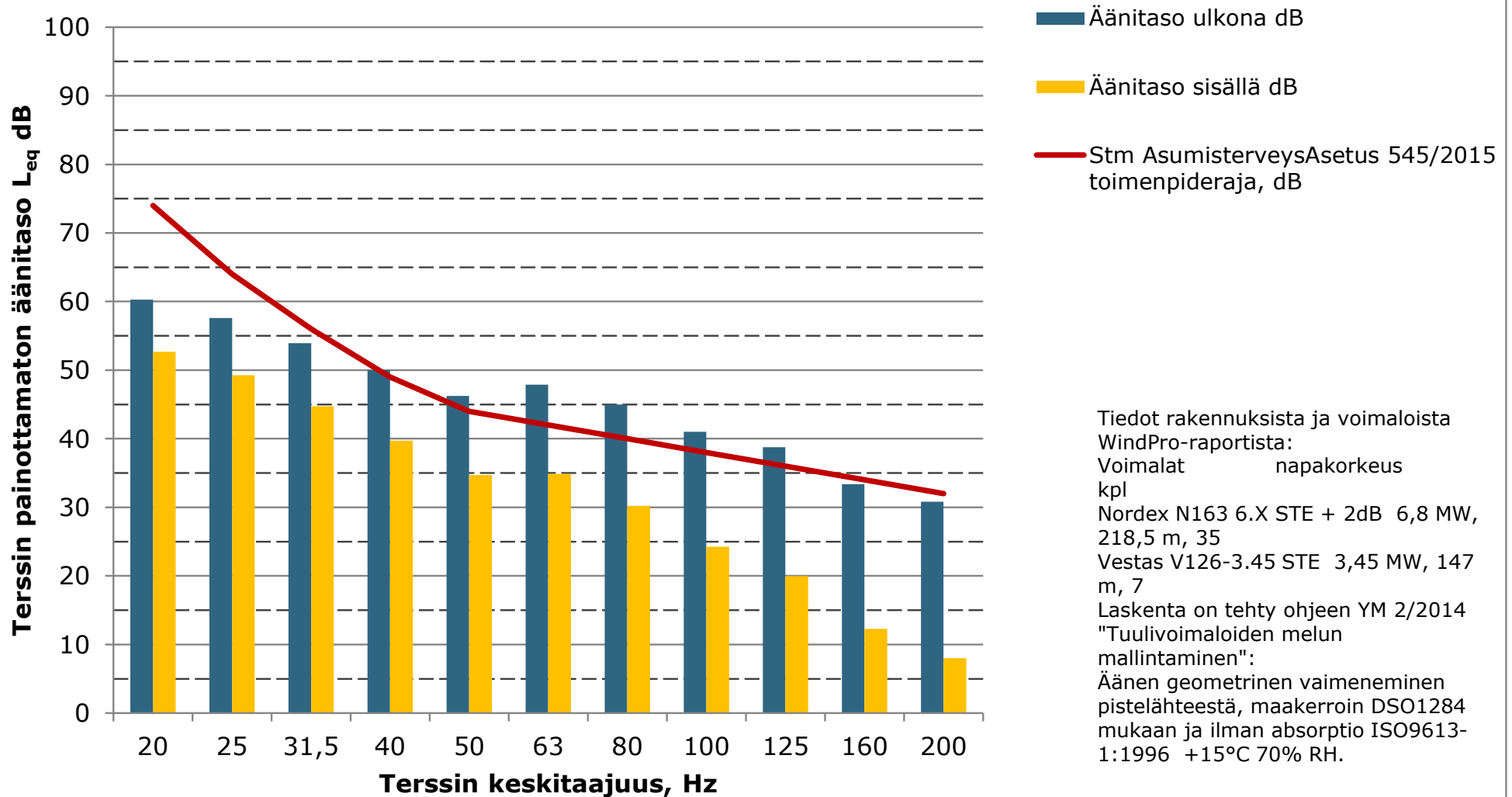


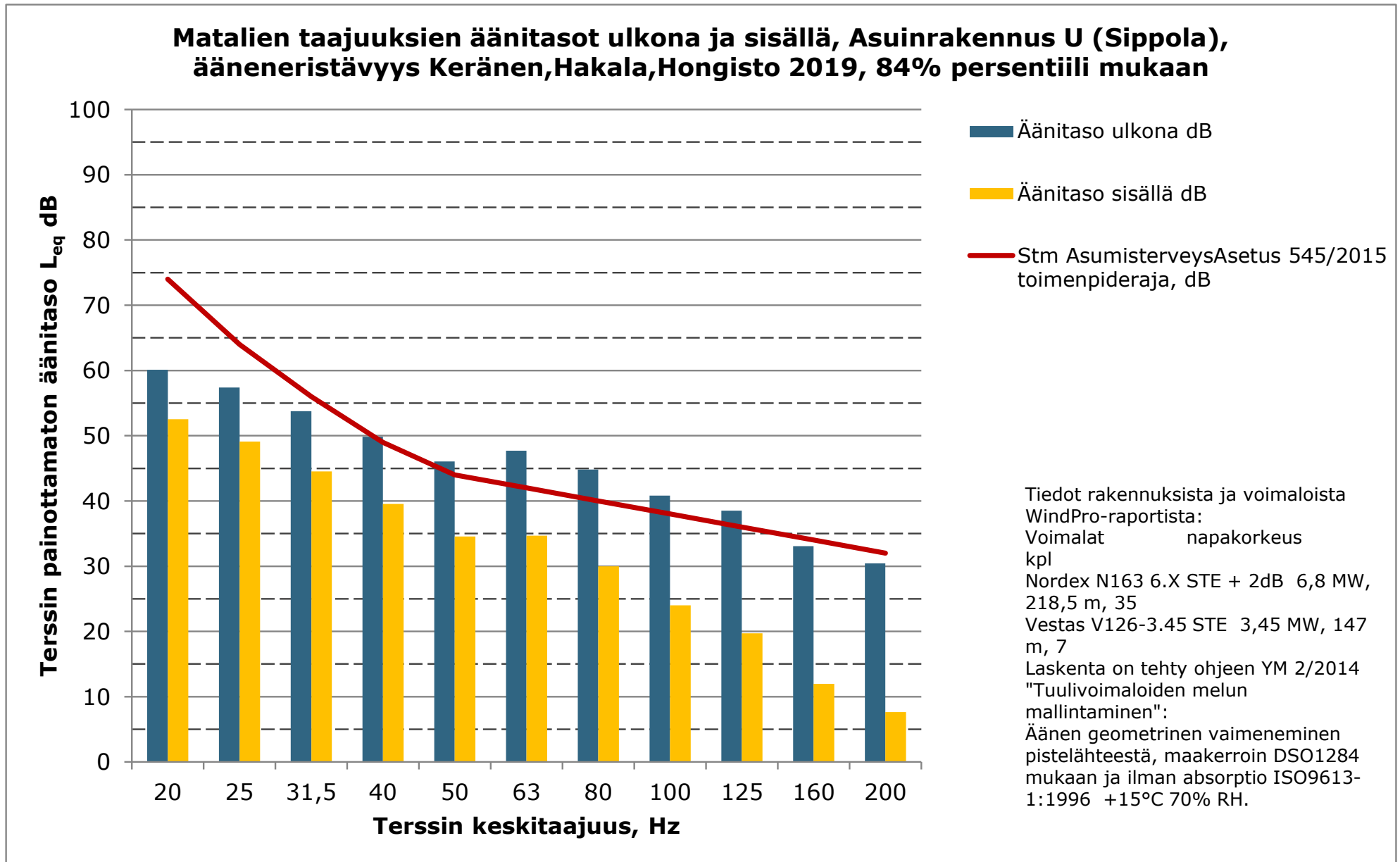


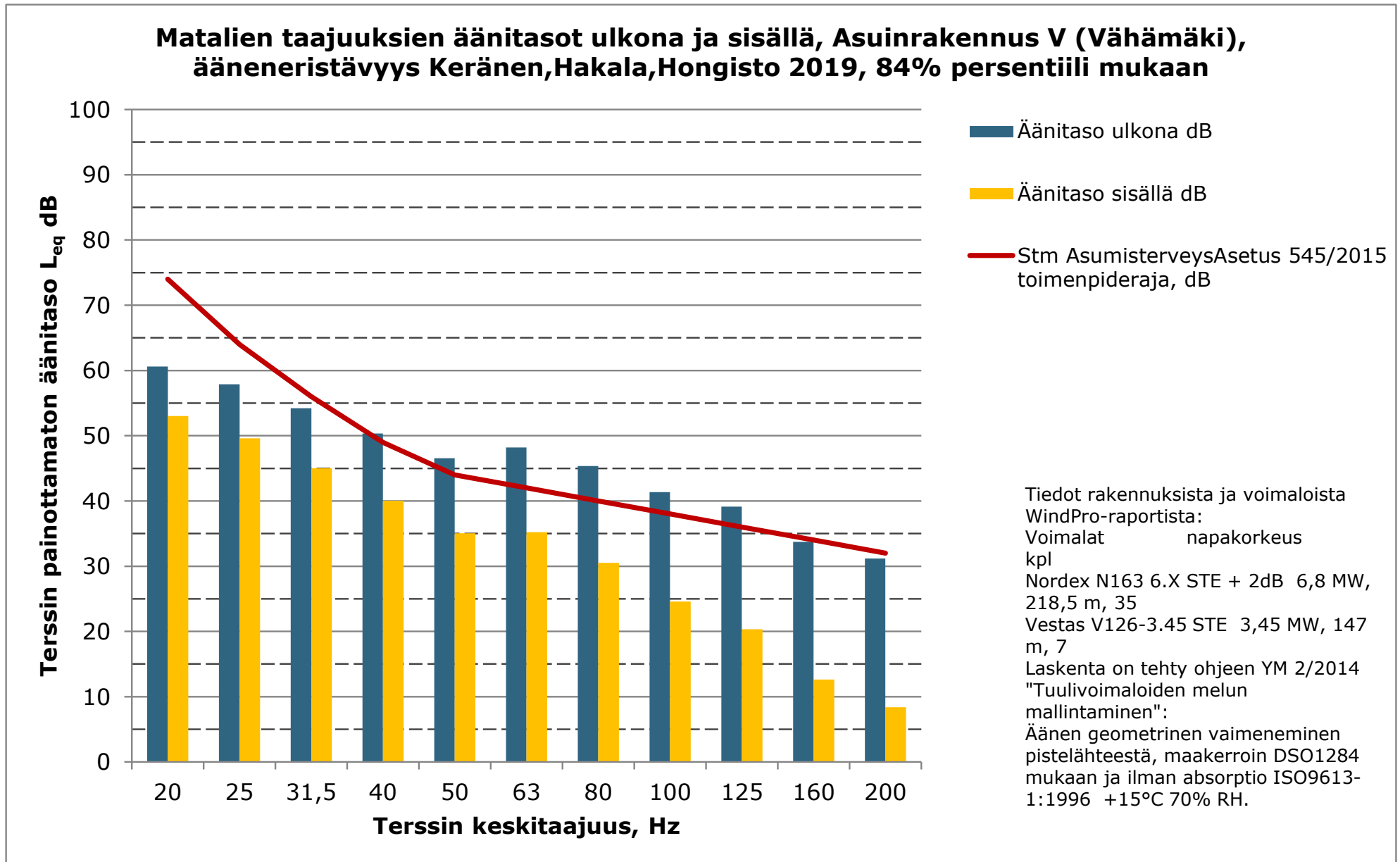


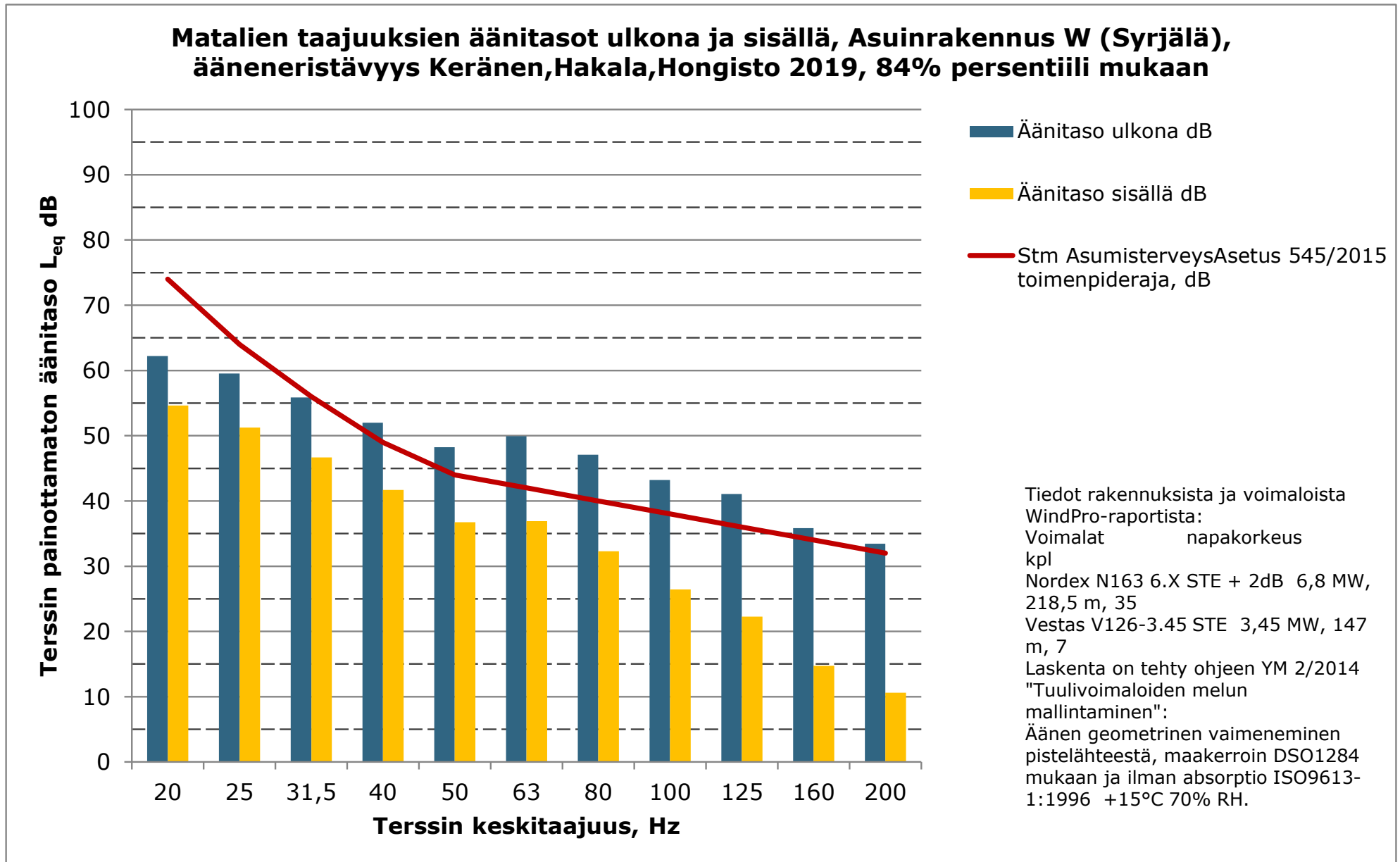


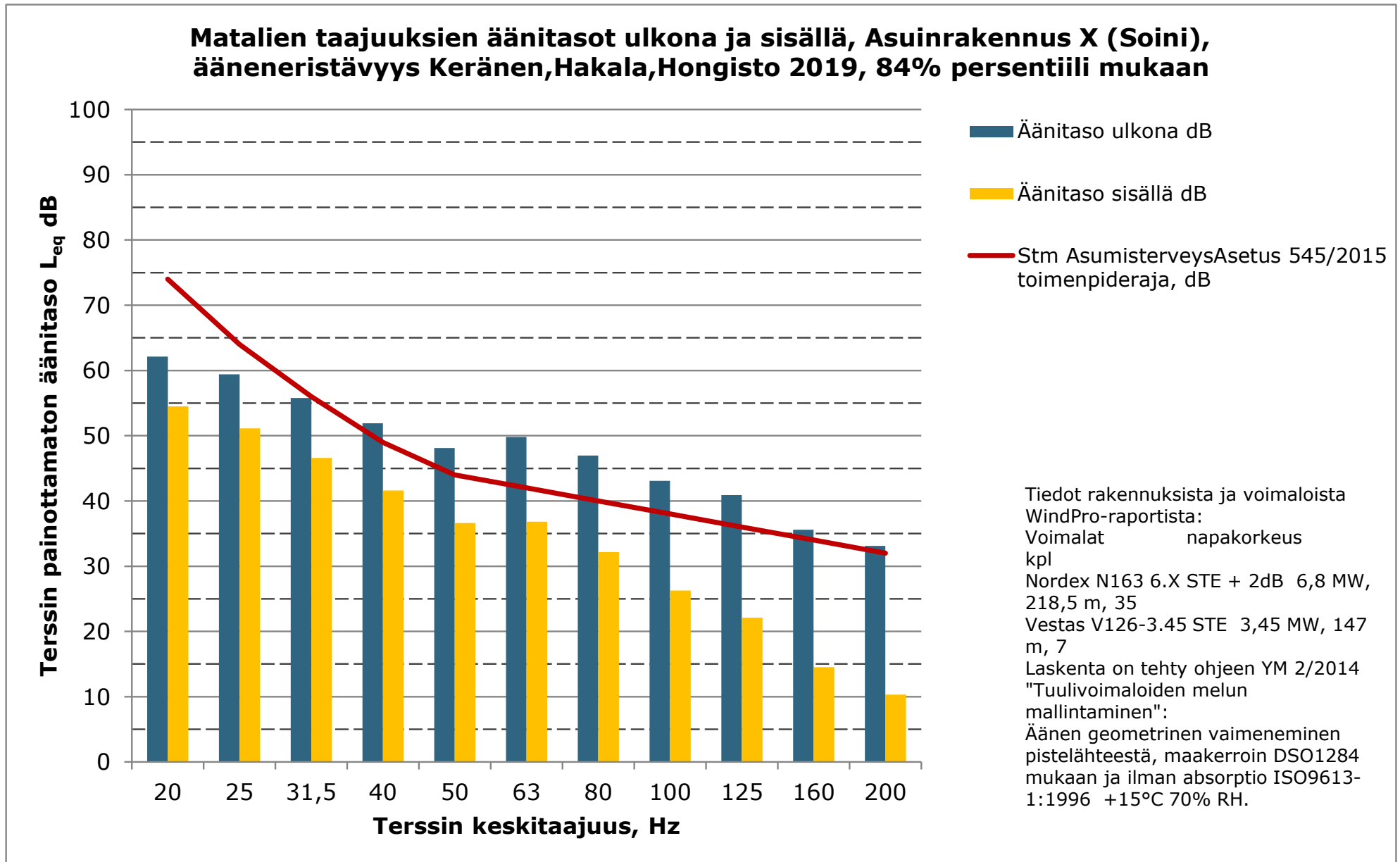
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus T
(Kortesniemi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**

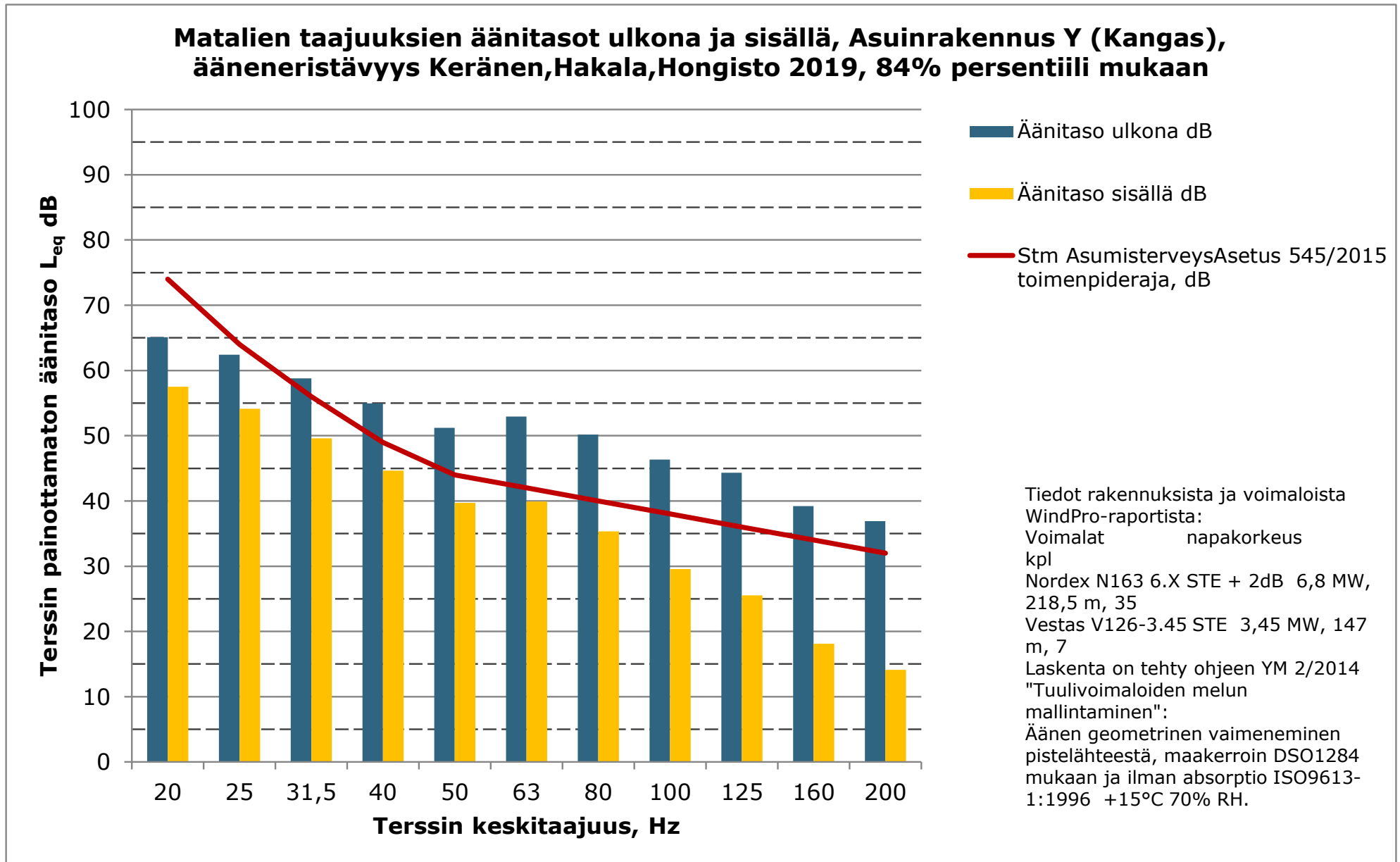


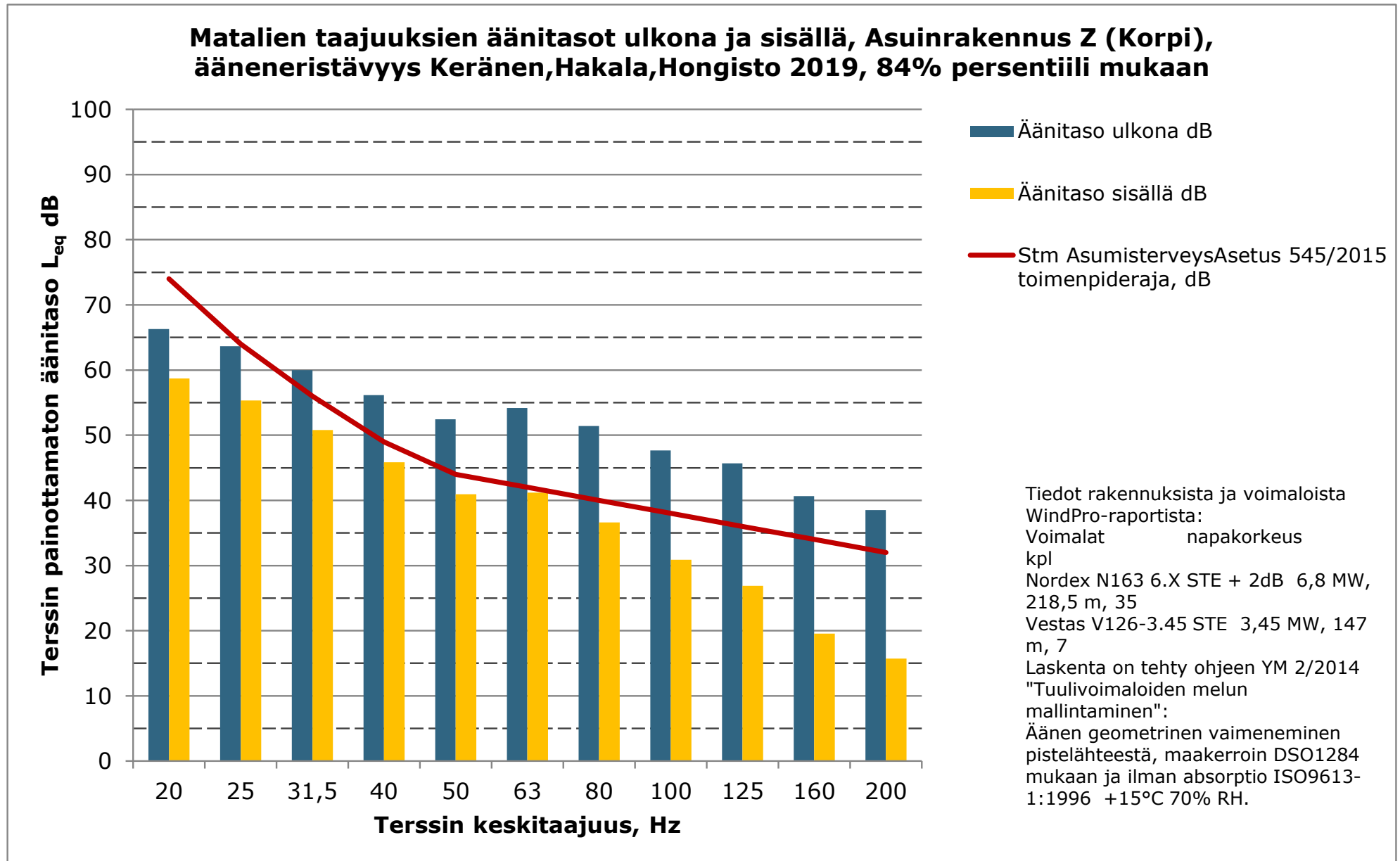


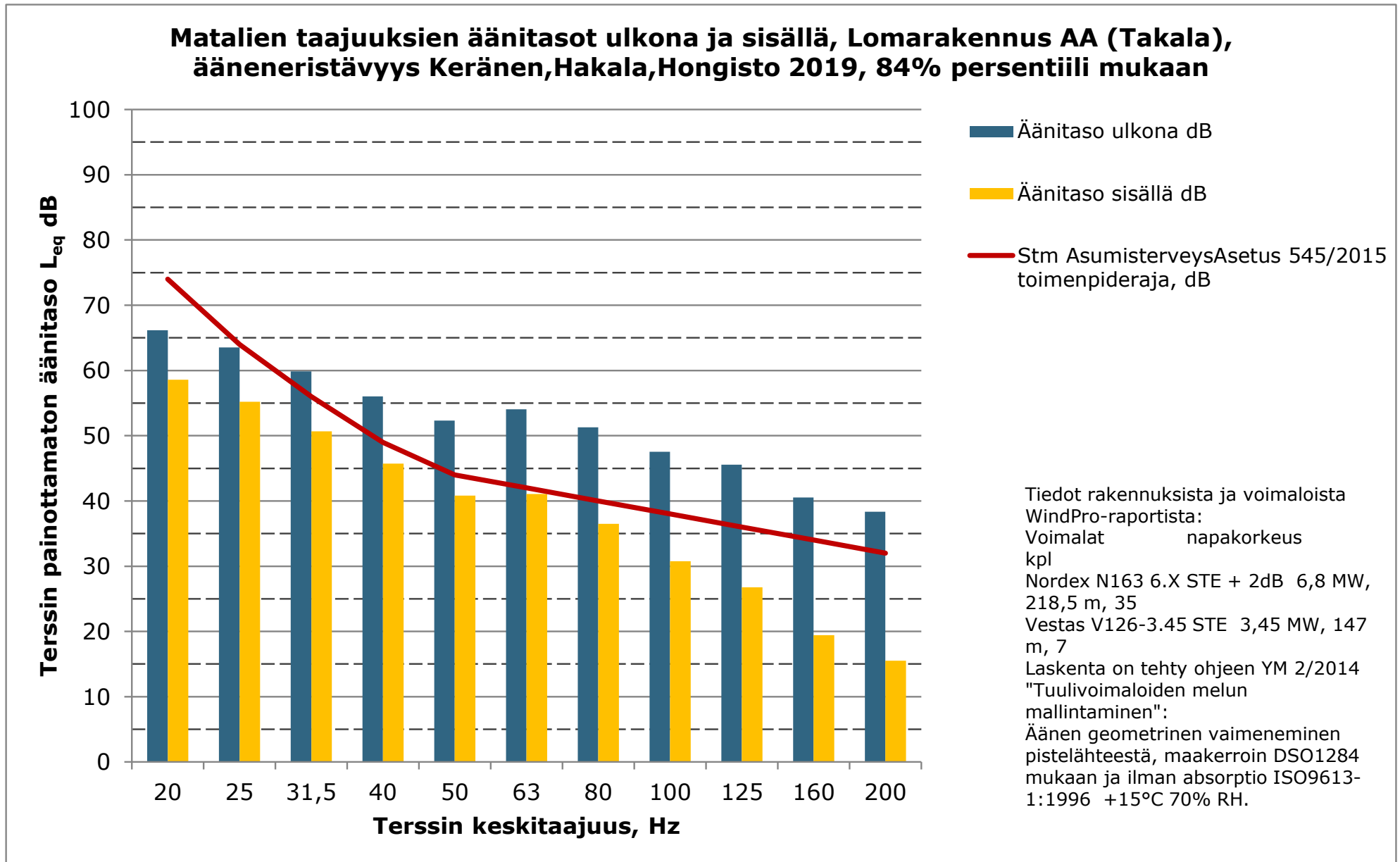




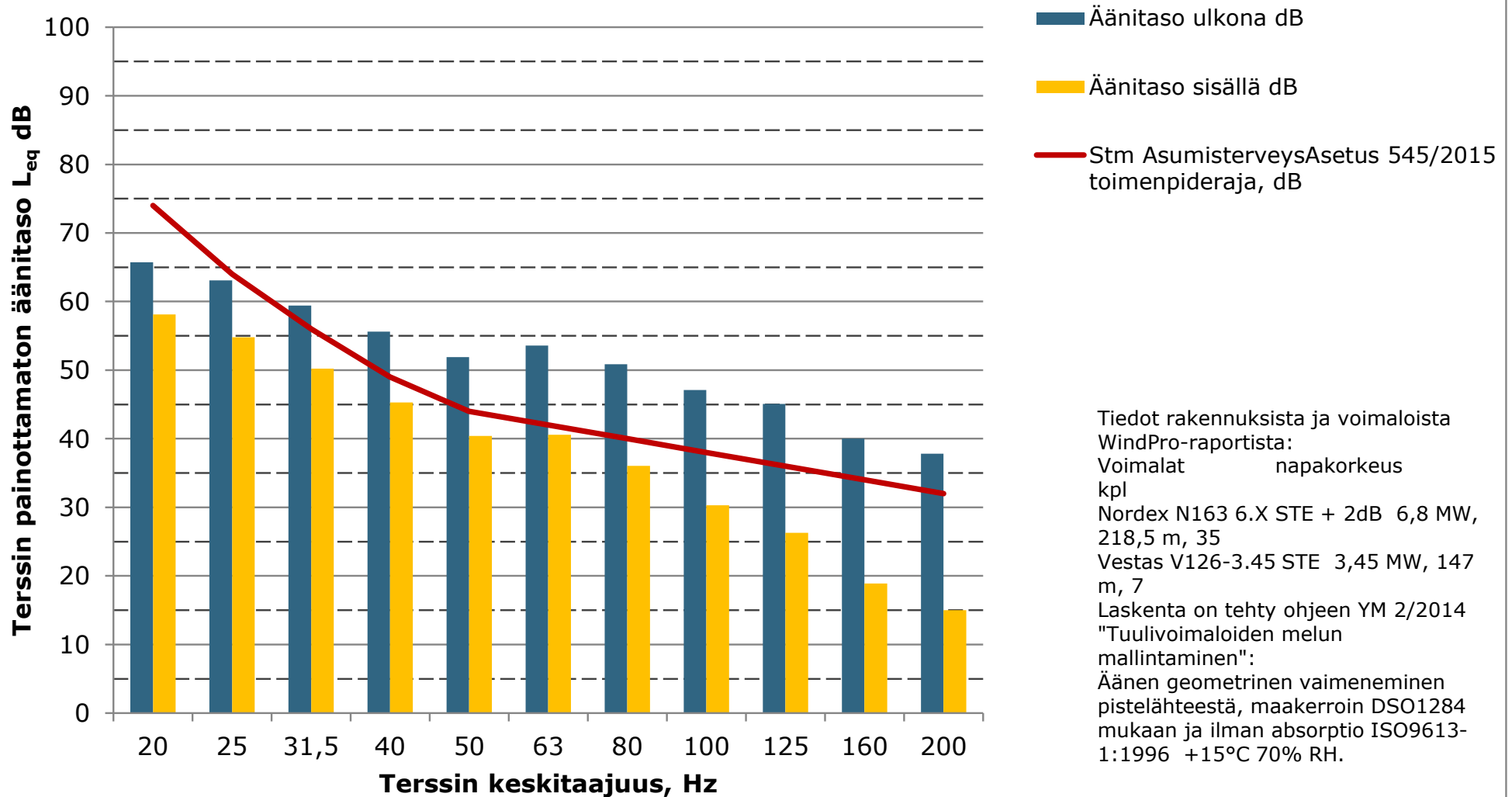


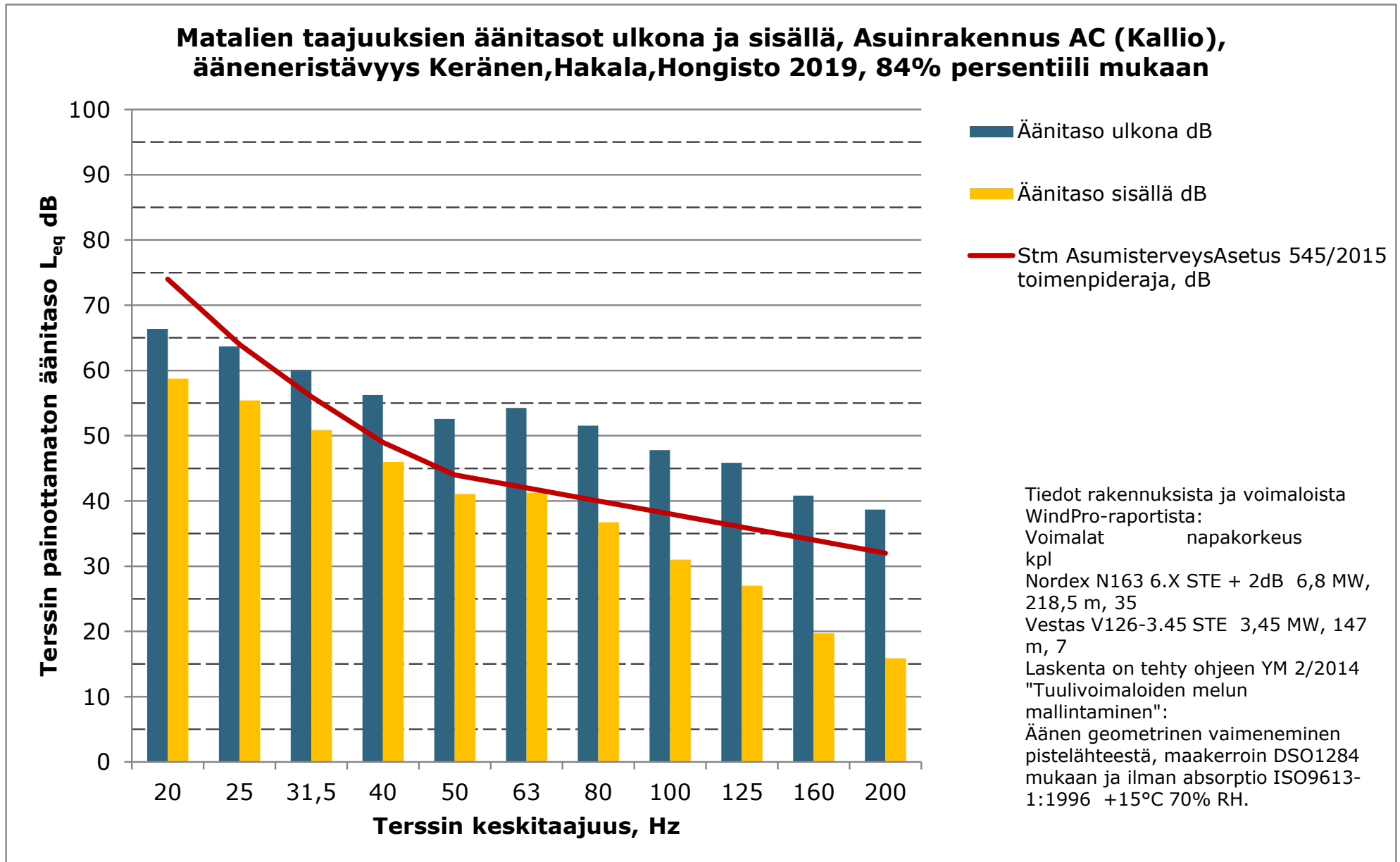




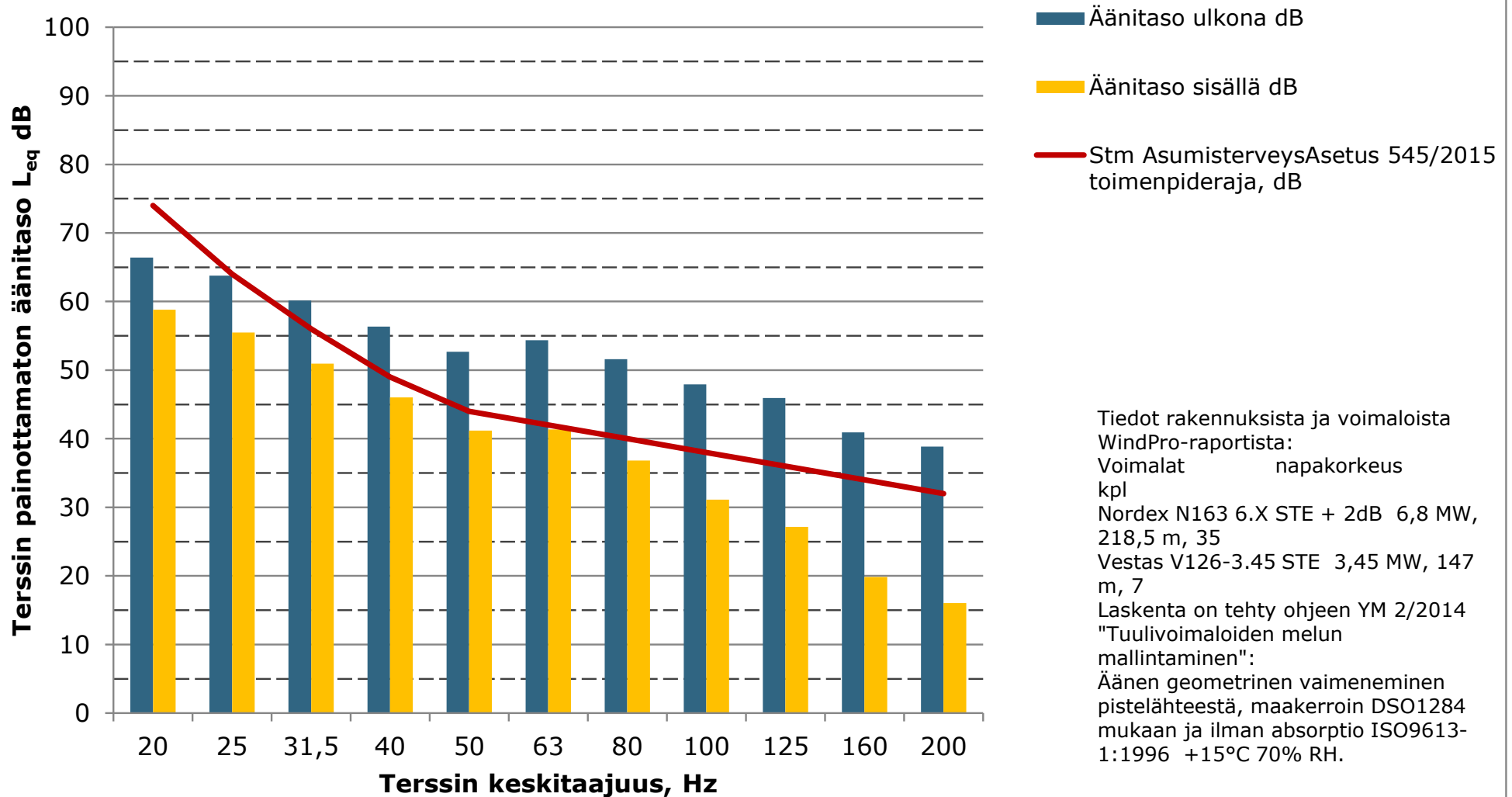


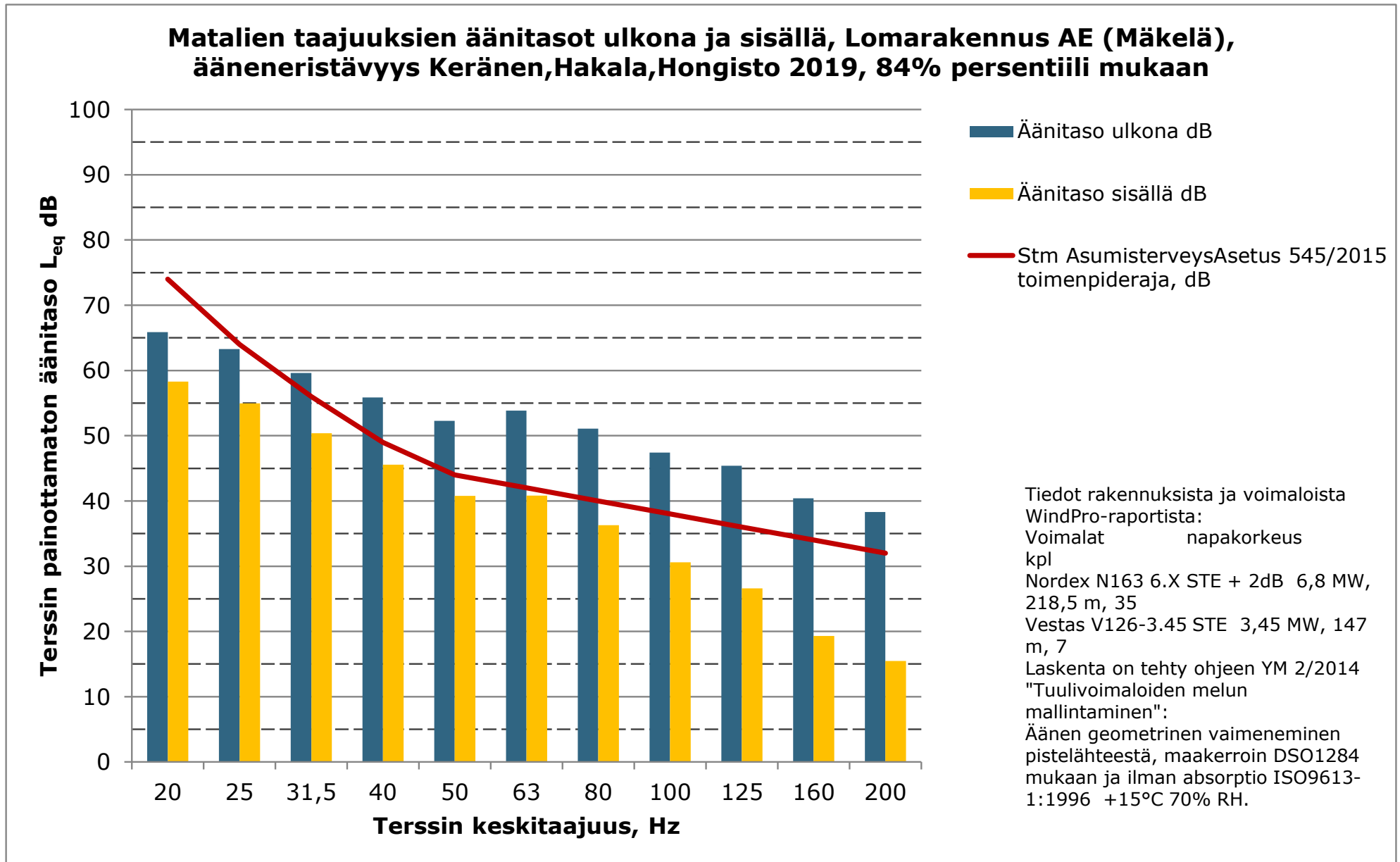
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus AB
(Huhtakallio), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**





**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus AD
(Vähämäki), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persenttiili
mukaan**





12.6.2024

Liite 7. Lamminnevan tuulivoimahanke – varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, no forest” nykytilanteessa.

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva_Nykytila_Jouttikallio_No forest
Assumptions for shadow calculations

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

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

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
0,97 2,54 4,68 6,30 8,61 9,20 8,60 6,68 4,67 2,58 1,03 0,55

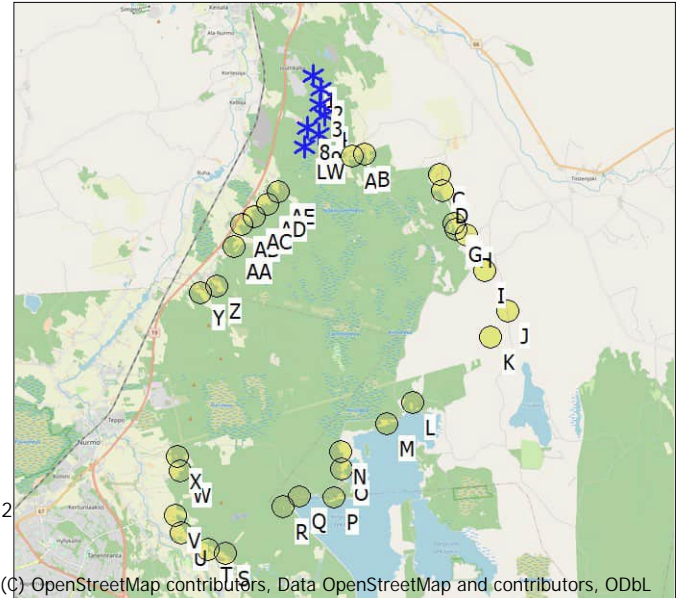
Operational time
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
563 400 353 404 565 808 1 012 1 098 847 687 563 584 7 884

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Height Contours: CONTOURLINE_Lamminneva_2022128
Obstacles used in calculation
Receptor grid resolution: 1,0 m

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]	Shadow data	
					Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM [RPM]
			[m]									
1	299 943	6 984 757	77,5	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O... Yes	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
2	300 137	6 984 280	69,1	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O... Yes	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
3	300 094	6 983 749	72,5	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O... Yes	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
4	300 235	6 983 399	70,6	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O... Yes	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
8	299 624	6 983 040	72,5	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O... Yes	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
9	300 001	6 982 775	75,0	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O... Yes	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
LW	299 526	6 982 396	82,5	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O... Yes	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8



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

Scale 1:250 000
* Existing WTG
● Shadow receptor

Shadow receptor-Input

No.	Name	East	North	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window [°]	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l. [m]
A	Asuinrakennus A (Suokko)	301 052	6 981 990	65,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)	301 467	6 982 029	63,1	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303 912	6 981 216	62,1	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
D	Lomarakennus D (Petäjä)	303 991	6 980 656	65,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
E	Lomarakennus E (Rautaharju)	304 305	6 979 575	67,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
G	Lomarakennus G (Metsola)	304 347	6 979 369	68,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
H	Lomarakennus H (Luhta)	304 686	6 979 145	67,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
I	Lomarakennus I (Kauniskari)	305 226	6 977 939	77,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
J	Lomarakennus J (Kivimäki)	305 900	6 976 549	80,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
K	Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305 313	6 975 715	90,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
L	Lomarakennus L (Äijänsaari)	302 582	6 973 707	90,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
M	Lomarakennus M (Kankaanpää)	301 664	6 973 073	88,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
N	Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300 083	6 972 260	87,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
O	Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300 073	6 971 667	87,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
P	Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299 771	6 970 729	88,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Q	Lomarakennus Q (Konivuori)	298 641	6 969 872	92,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
R	Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298 089	6 970 531	82,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
S	Asuinrakennus S (Alakallio)	296 053	6 969 109	62,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
T	Lomarakennus T (Kortesiemi)	295 466	6 969 301	54,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
U	Asuinrakennus U (Sippola)	294 620	6 969 872	49,4	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
V	Asuinrakennus V (Vähämäki)	294 453	6 970 483	49,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
W	Asuinrakennus W (Syrjälä)	294 726	6 971 971	52,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
X	Asuinrakennus X (Soini)	294 654	6 972 434	52,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva_Nykytila_Jouttikallio_No forest

...continued from previous page

No.	Name	East	North	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
	Y Asuinrakennus Y (Kangas)	295 766	6 977 786	50,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
	Z Asuinrakennus Z (Korpi)	296 349	6 977 983	55,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
	AA Lomarakennus AA (Takala)	296 969	6 979 256	54,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
	AB Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297 252	6 979 958	50,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
	AC Asuinrakennus AC (Kallio)	297 709	6 980 172	52,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
	AD Lomarakennus AD (Vähämäki)	298 183	6 980 559	51,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
	AE Lomarakennus AE (Mäkelä)	298 536	6 980 963	50,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0

Calculation Results

Shadow receptor

Shadow, expected values

No.	Name	Shadow hours per year [h/year]
A	Asuinrakennus A (Suokko)	7:32
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)	1:53
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	0:00
D	Lomarakennus D (Petäjä)	0:00
E	Lomarakennus E (Rautaharju)	0:00
G	Lomarakennus G (Metsola)	0:00
H	Lomarakennus H (Luhta)	0:00
I	Lomarakennus I (Kauniskari)	0:00
J	Lomarakennus J (Kivimäki)	0:00
K	Lomarakennus K (Syrjänmäki)	0:00
L	Lomarakennus L (Äijänsaari)	0:00
M	Lomarakennus M (Kankaanpää)	0:00
N	Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	0:00
O	Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	0:00
P	Lomarakennus P (Mäntyniemi)	0:00
Q	Lomarakennus Q (Konivuori)	0:00
R	Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	0:00
S	Asuinrakennus S (Alakallio)	0:00
T	Lomarakennus T (Kortesiemi)	0:00
U	Asuinrakennus U (Sippola)	0:00
V	Asuinrakennus V (Vähämäki)	0:00
W	Asuinrakennus W (Syrjälä)	0:00
X	Asuinrakennus X (Soini)	0:00
Y	Asuinrakennus Y (Kangas)	0:00
Z	Asuinrakennus Z (Korpi)	0:00
AA	Lomarakennus AA (Takala)	0:00
AB	Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	0:00
AC	Asuinrakennus AC (Kallio)	0:00
AD	Lomarakennus AD (Vähämäki)	0:00
AE	Lomarakennus AE (Mäkelä)	0:00

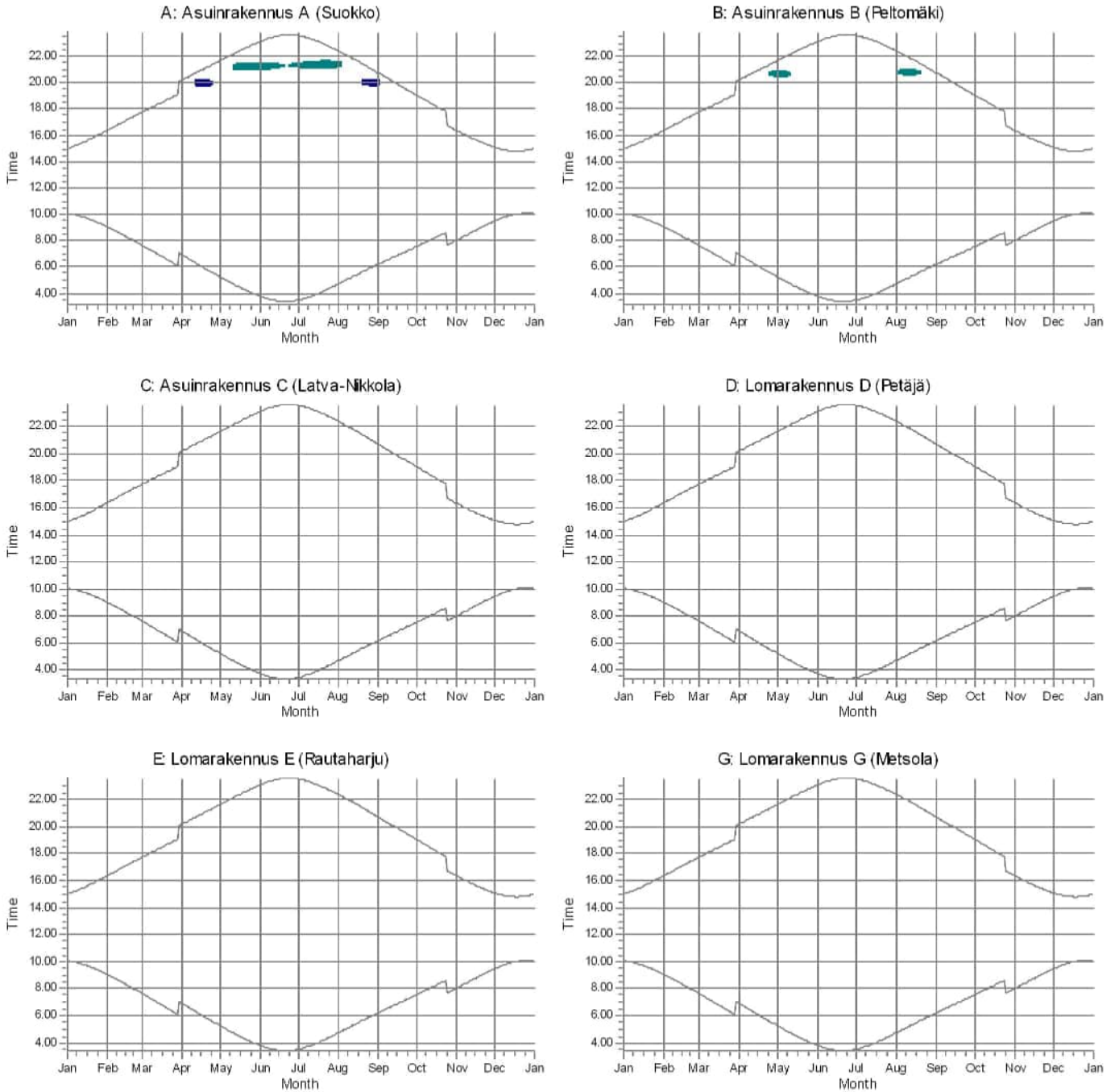
Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Expected [h/year]
1	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (1)	0:00
2	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (2)	0:00
3	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (3)	0:00
4	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (4)	0:00
8	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (5)	0:00
9	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (6)	7:53
LW	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (7)	1:32

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva_Nykytila_Jouttikallio_No forest

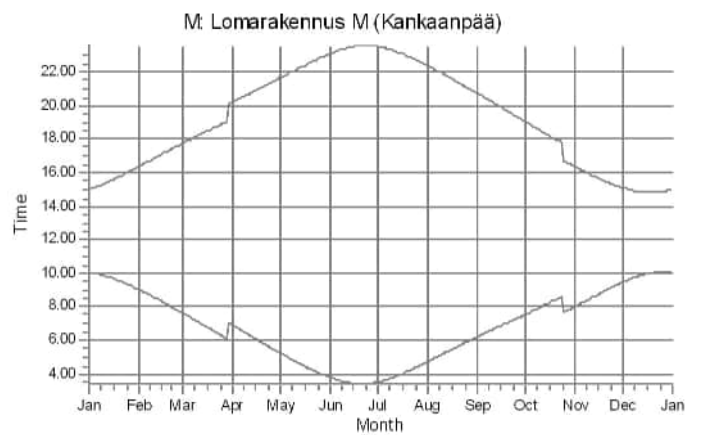
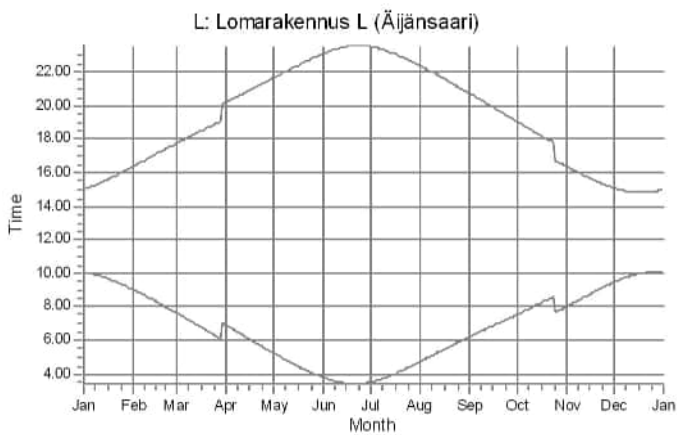
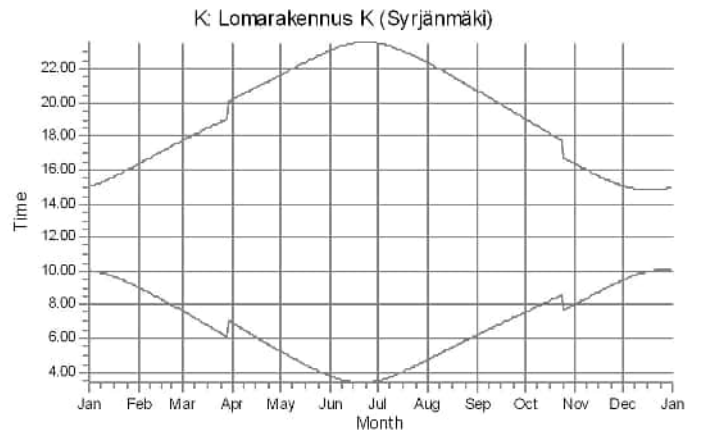
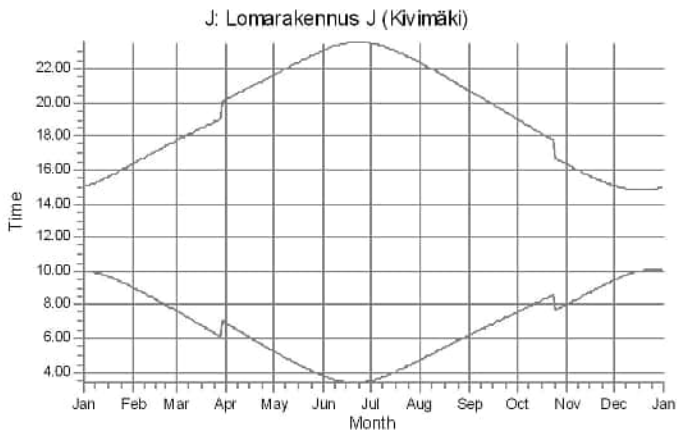
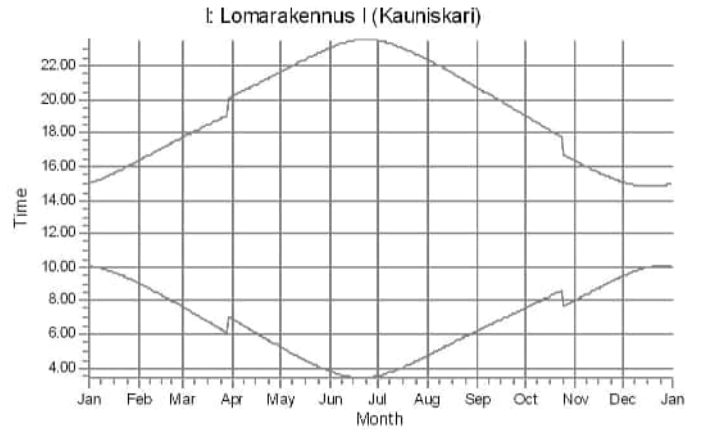
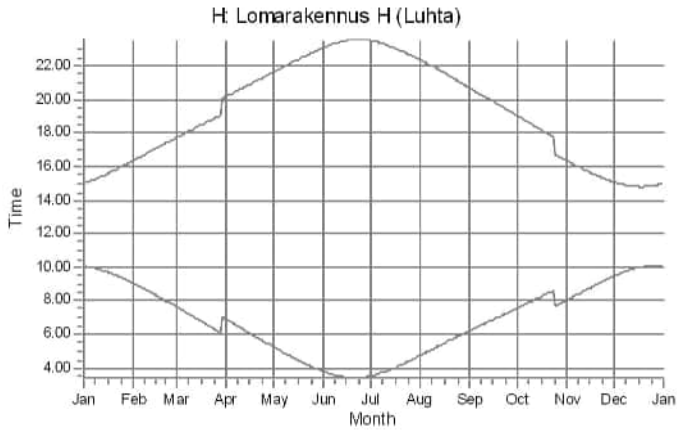


WTGs

- 9: VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (6)
- LW: VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (7)

SHADOW - Calendar, graphical

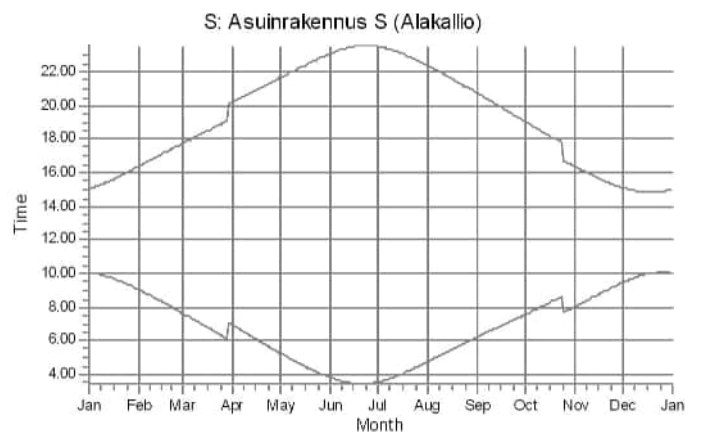
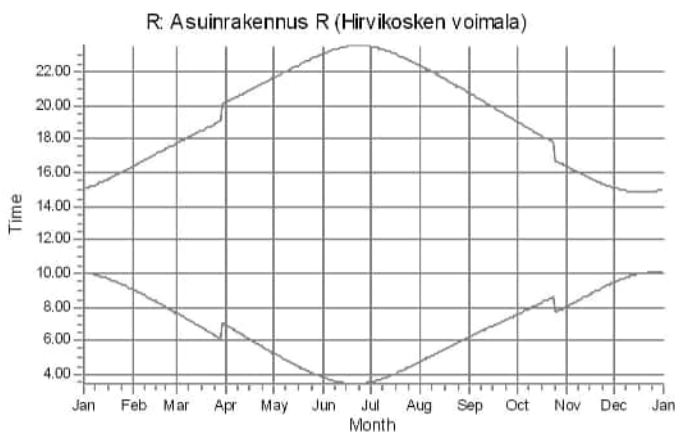
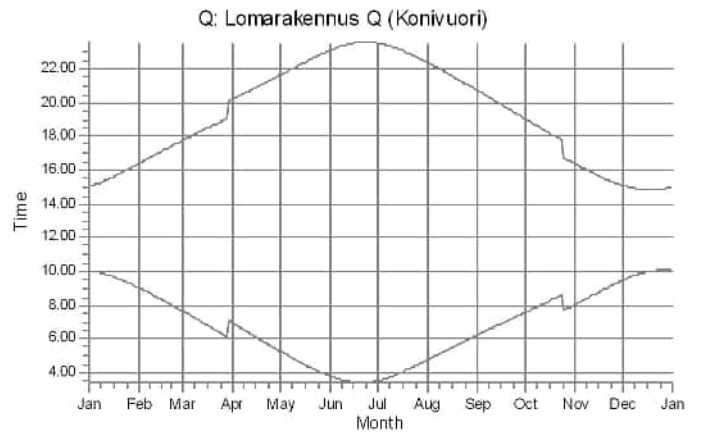
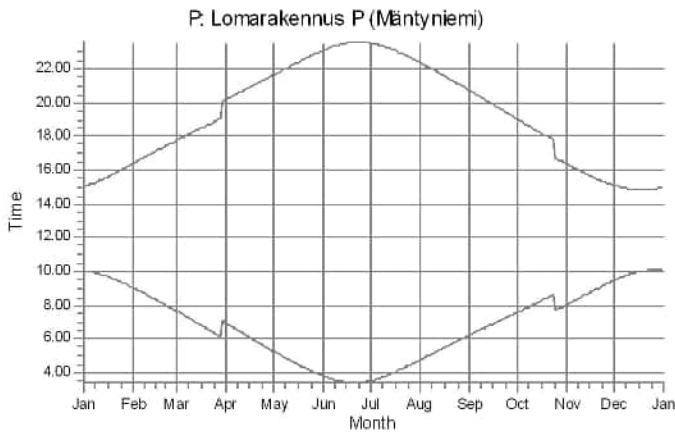
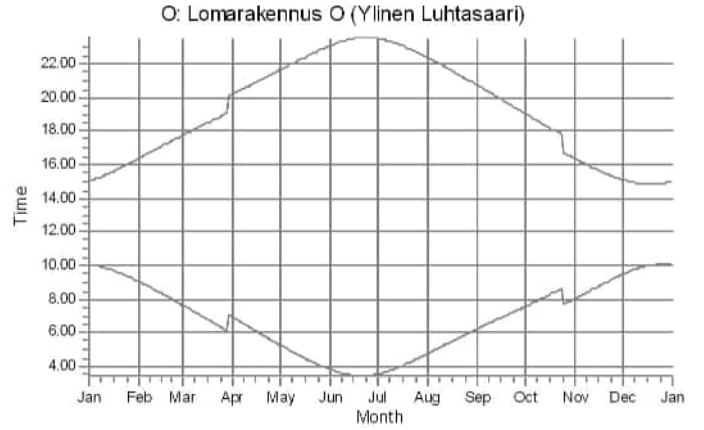
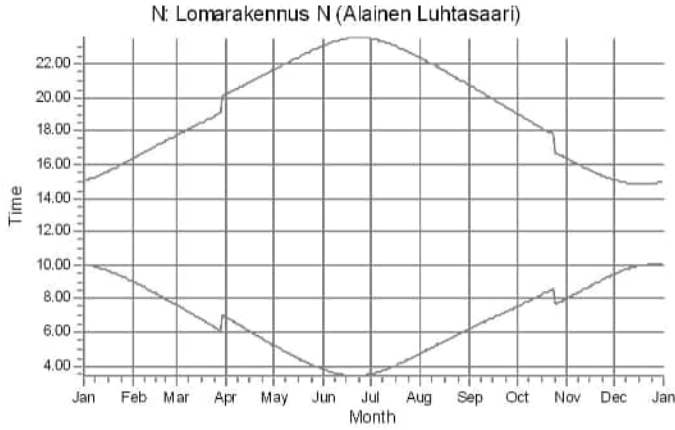
Calculation: Lamminneva_Nykytila_Jouttikallio_No forest



WTGs

SHADOW - Calendar, graphical

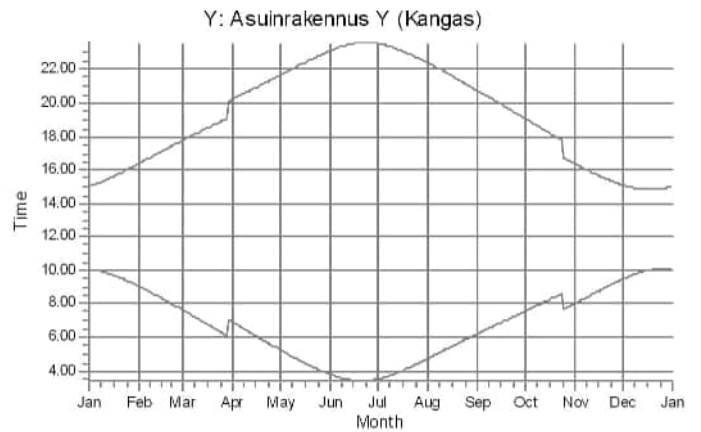
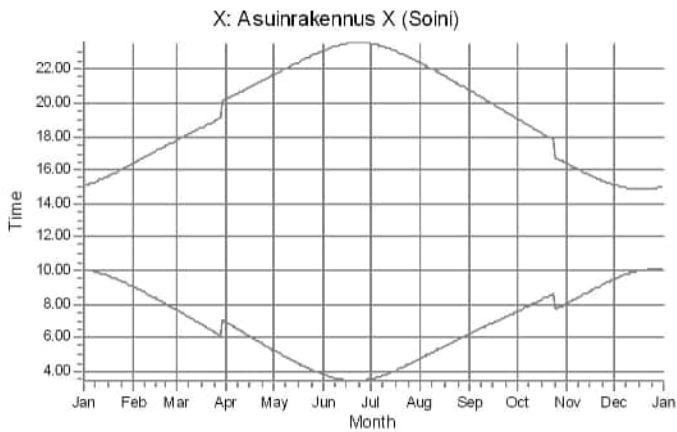
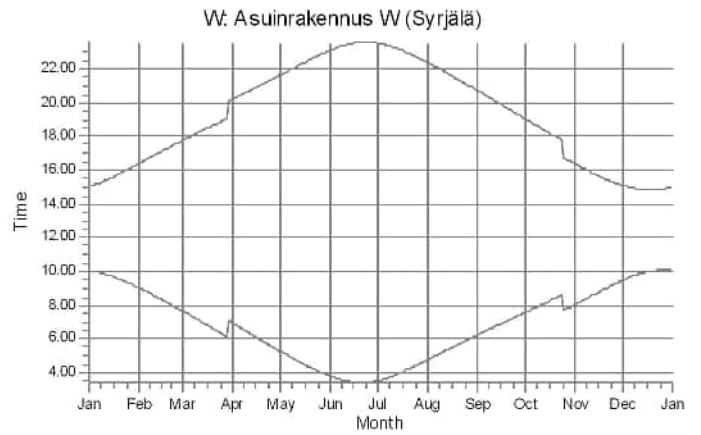
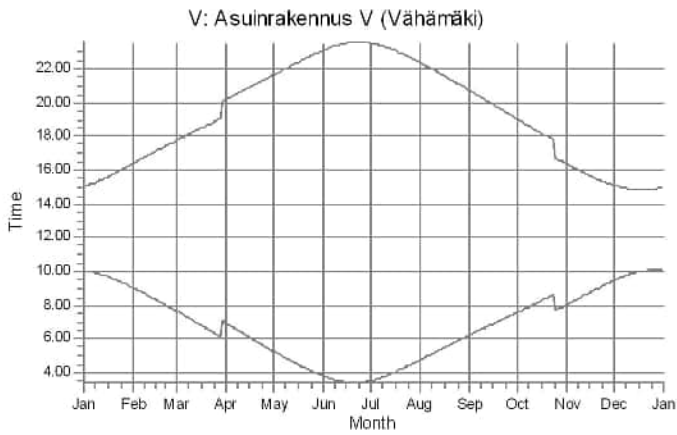
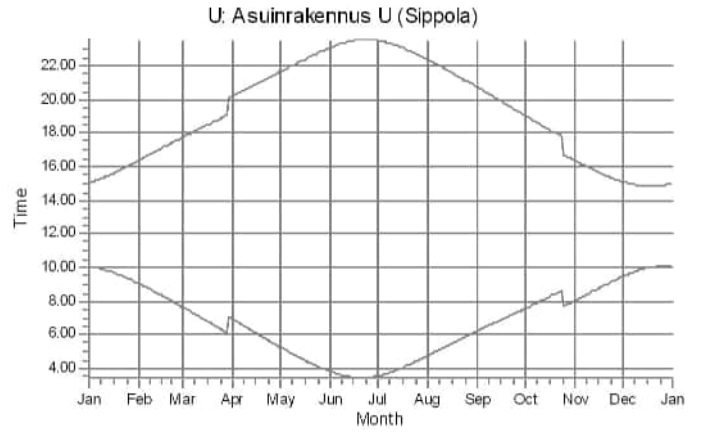
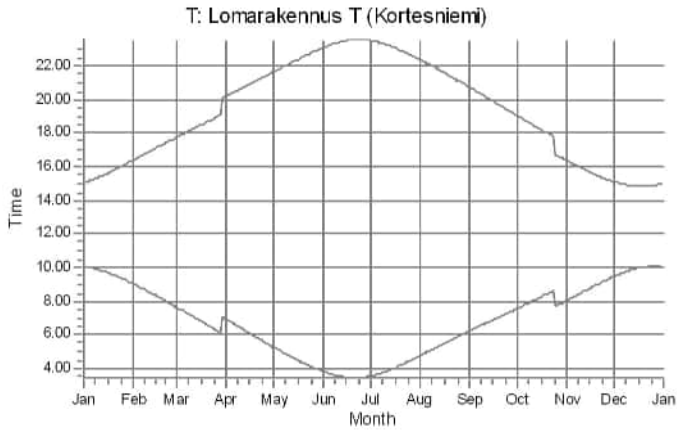
Calculation: Lamminneva_Nykytila_Jouttikallio_No forest



WTGs

SHADOW - Calendar, graphical

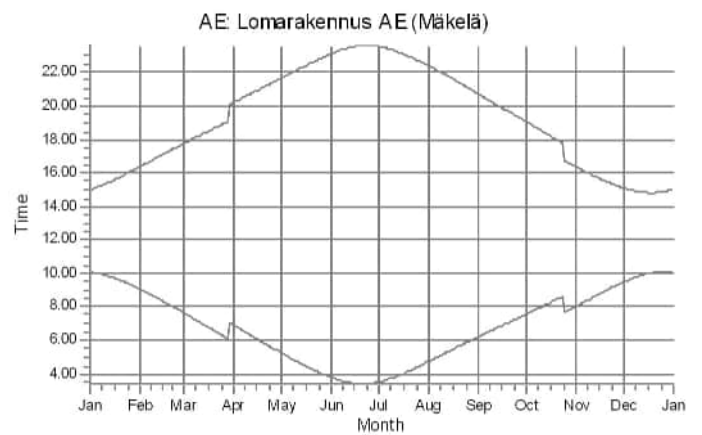
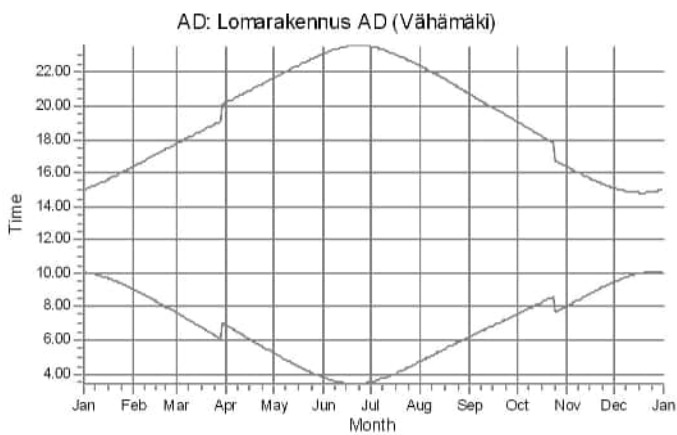
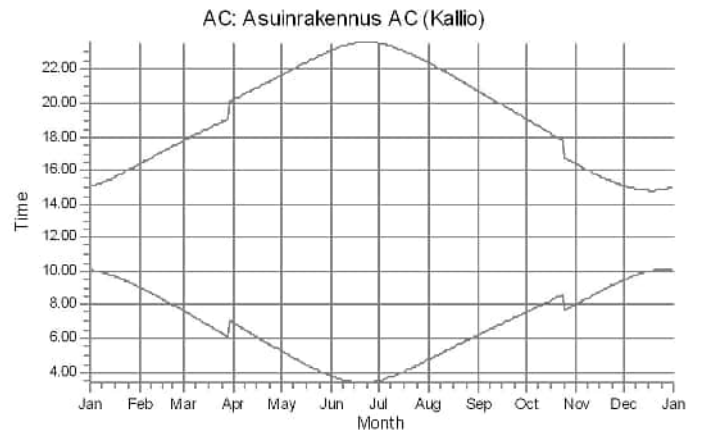
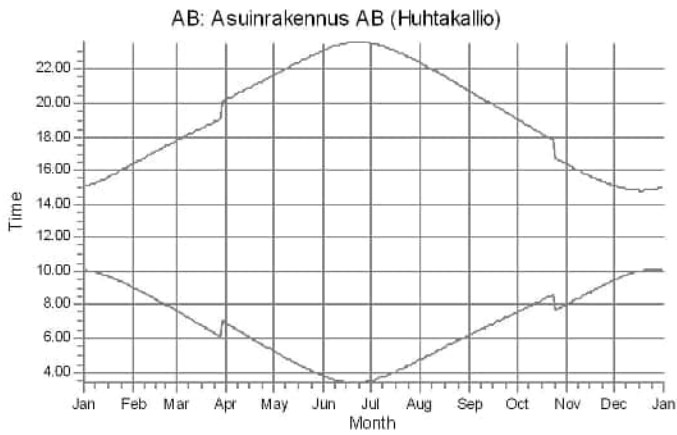
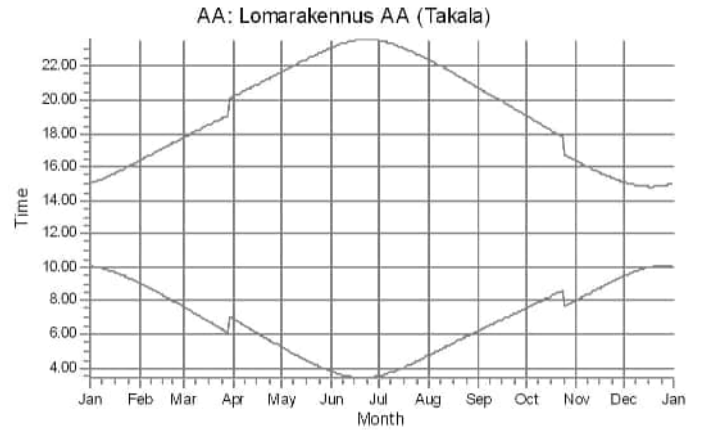
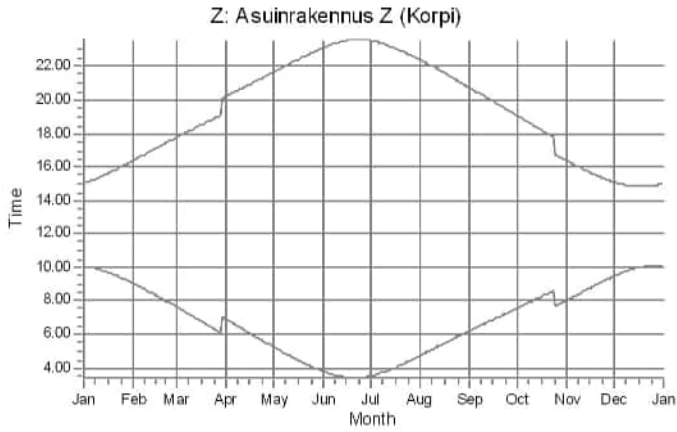
Calculation: Lamminneva_Nykytila_Jouttikallio_No forest



WTGs

SHADOW - Calendar, graphical

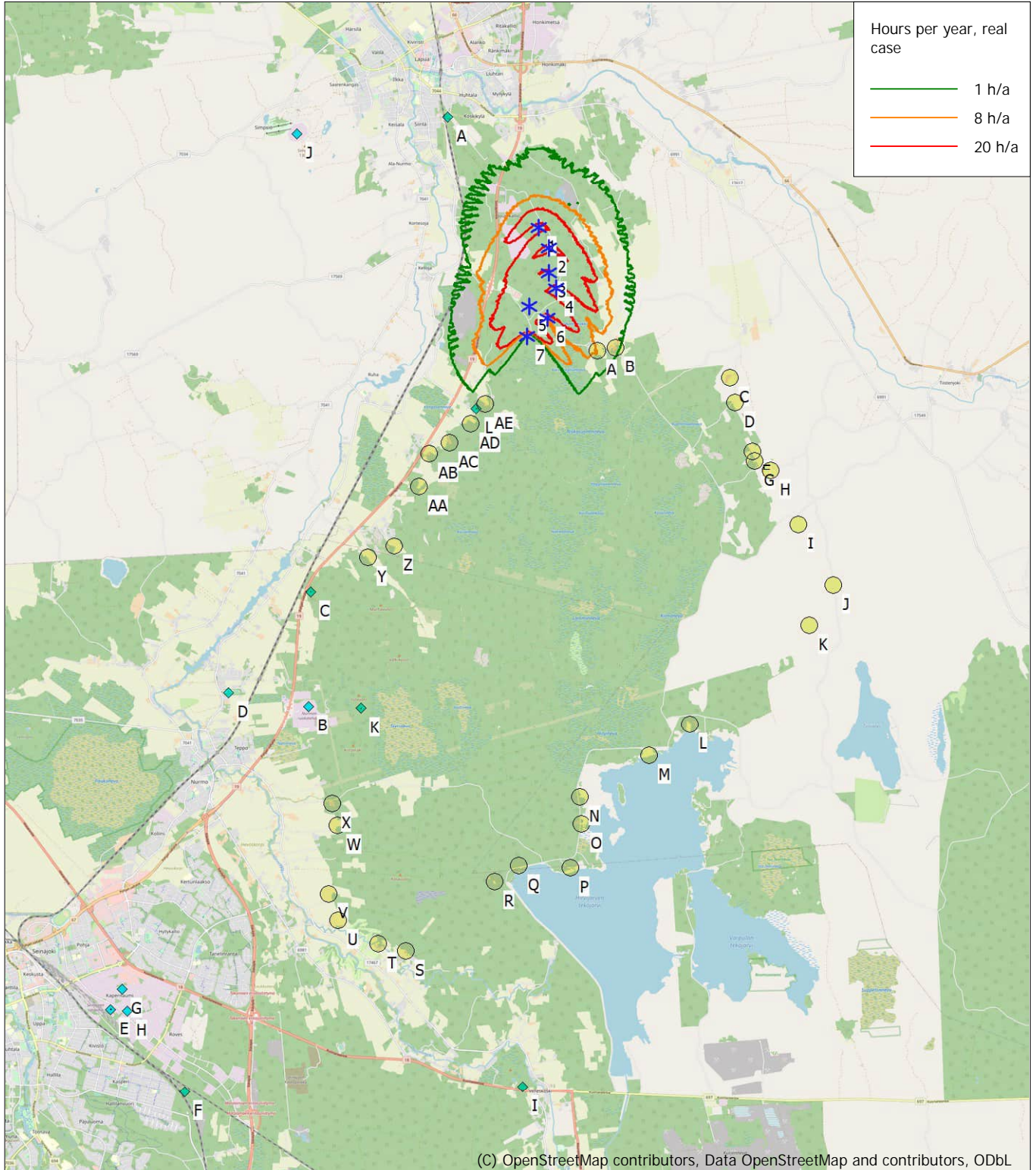
Calculation: Lamminneva_Nykytila_Jouttikallio_No forest



WTGs

SHADOW - Map

Calculation: Lamminneva_Nykytila_Jouttikallio_No forest



Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:125 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 298 561 North: 6 976 636
 * Existing WTG Obstacle Shadow receptor
 Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_Lamminneva_2022128_0.wpo (1)
 Time step: 3 minutes, Day step: 7 days, Map resolution: 20 m, Visibility resolution: 10 m, Eye height: 1,5 m

12.6.2024

Liite 8. Lamminnevan tuulivoimahanke – varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, no forest” (VE 1).

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD200x37HH200_20240229_No forest

Assumptions for shadow calculations

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

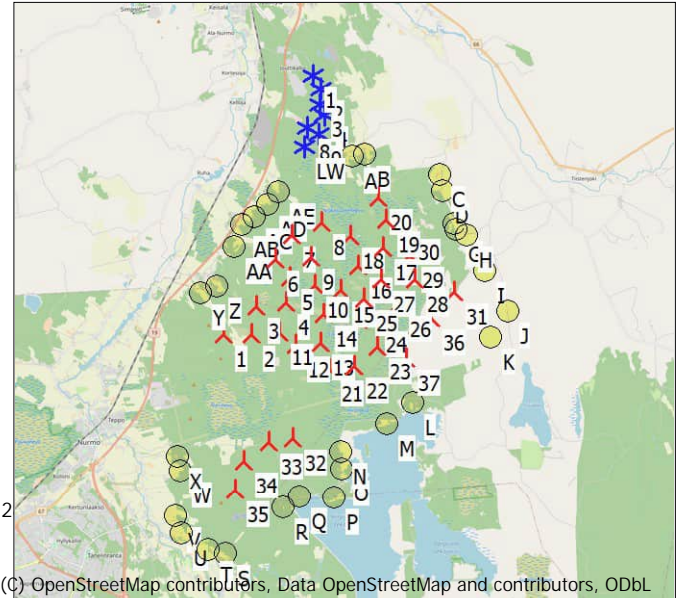
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
0,97 2,54 4,68 6,30 8,61 9,20 8,60 6,68 4,67 2,58 1,03 0,55

Operational time
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
563 400 353 404 565 808 1 012 1 098 847 687 563 584 7 884

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Height Contours: CONTOURLINE_Lamminneva_202212
Obstacles used in calculation
Receptor grid resolution: 1,0 m

All coordinates are in
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL
Scale 1:250 000
New WTG Existing WTG Shadow receptor

WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data Calculation distance [m]	RPM [RPM]
1	299 943	6 984 757	77,5	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
1	296 444	6 976 358	68,6	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
10	299 566	6 977 838	94,8	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
11	298 281	6 976 342	82,9	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
12	298 791	6 975 865	90,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
13	299 635	6 975 880	95,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
14	299 809	6 976 826	95,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
15	300 401	6 977 596	93,4	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
16	301 057	6 978 371	90,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
17	301 899	6 978 896	87,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
18	300 831	6 979 366	78,8	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
19	302 057	6 979 827	80,1	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
2	300 137	6 984 280	69,1	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
2	297 356	6 976 328	73,9	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
20	301 861	6 980 580	70,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
21	299 866	6 974 997	92,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
22	300 703	6 975 048	97,2	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
23	301 506	6 975 655	99,7	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
24	301 422	6 976 561	100,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
25	301 153	6 977 282	101,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
26	302 246	6 976 982	98,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
27	301 801	6 977 871	97,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
28	302 920	6 977 780	92,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
29	302 760	6 978 597	86,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
3	300 094	6 983 749	72,5	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
3	297 592	6 977 258	76,8	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
30	302 702	6 979 531	78,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
31	304 174	6 977 312	90,3	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
32	298 550	6 972 800	89,6	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
33	297 710	6 972 725	75,8	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
34	296 857	6 972 148	74,2	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
35	296 505	6 971 184	75,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
36	303 367	6 976 509	95,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
37	302 433	6 975 207	92,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
4	298 583	6 977 298	89,6	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD200x37HH200_20240229_No forest

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM
4	300 235	6 983 399	70,6	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
5	298 771	6 978 123	92,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
6	298 312	6 978 745	82,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
7	298 900	6 979 524	85,4	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
8	299 918	6 979 858	77,7	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
8	299 624	6 983 040	72,5	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
9	300 001	6 982 775	75,0	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
9	299 495	6 978 749	92,4	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
LW	299 526	6 982 396	82,5	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8

Shadow receptor-Input

No.	Name	East	North	Z	Width	Height	Elevation	Slope of	Direction mode	Eye height
				[m]	[m]	[m]	a.g.l.	window		(ZVI) a.g.l.
							[m]	[°]		[m]
A	Asuinrakennus A (Suokko)	301 052	6 981 990	65,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)	301 467	6 982 029	63,1	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303 912	6 981 216	62,1	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
D	Lomarakennus D (Petäjä)	303 991	6 980 656	65,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
E	Lomarakennus E (Rautaharju)	304 305	6 979 575	67,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
G	Lomarakennus G (Metsola)	304 347	6 979 369	68,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
H	Lomarakennus H (Luhta)	304 686	6 979 145	67,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
I	Lomarakennus I (Kauniskari)	305 226	6 977 939	77,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
J	Lomarakennus J (Kivimäki)	305 900	6 976 549	80,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
K	Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305 313	6 975 715	90,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
L	Lomarakennus L (Äijänsaari)	302 582	6 973 707	90,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
M	Lomarakennus M (Kankaanpää)	301 664	6 973 073	88,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
N	Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300 083	6 972 260	87,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
O	Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300 073	6 971 667	87,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
P	Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299 771	6 970 729	88,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Q	Lomarakennus Q (Konivuori)	298 641	6 970 852	92,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
R	Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298 089	6 970 531	82,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
S	Asuinrakennus S (Alakallio)	296 053	6 969 109	62,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
T	Lomarakennus T (Kortesiemi)	295 466	6 969 301	54,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
U	Asuinrakennus U (Sippola)	294 620	6 969 872	49,4	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
V	Asuinrakennus V (Vähämäki)	294 453	6 970 483	49,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
W	Asuinrakennus W (Syrjälä)	294 726	6 971 971	52,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
X	Asuinrakennus X (Soini)	294 654	6 972 434	52,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Y	Asuinrakennus Y (Kangas)	295 766	6 977 786	50,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Z	Asuinrakennus Z (Korpi)	296 349	6 977 983	55,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AA	Lomarakennus AA (Takala)	296 969	6 979 256	54,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AB	Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297 252	6 979 958	50,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AC	Asuinrakennus AC (Kallio)	297 709	6 980 172	52,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AD	Lomarakennus AD (Vähämäki)	298 183	6 980 559	51,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AE	Lomarakennus AE (Mäkelä)	298 536	6 980 963	50,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
A	Asuinrakennus A (Suokko)	10:04
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)	4:45
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	1:22
D	Lomarakennus D (Petäjä)	2:10
E	Lomarakennus E (Rautaharju)	4:53
G	Lomarakennus G (Metsola)	7:27
H	Lomarakennus H (Luhta)	5:58
I	Lomarakennus I (Kauniskari)	4:22
J	Lomarakennus J (Kivimäki)	3:16
K	Lomarakennus K (Syrjänmäki)	0:14

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD200x37HH200_20240229_No forest

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
L	Lomarakennus L (Äijänsaari)	0:00
M	Lomarakennus M (Kankaanpää)	0:00
N	Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	3:58
O	Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	5:55
P	Lomarakennus P (Mäntyniemi)	0:00
Q	Lomarakennus Q (Konivuori)	0:00
R	Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	5:33
S	Asuinrakennus S (Alakallio)	0:00
T	Lomarakennus T (Kortesiemi)	0:00
U	Asuinrakennus U (Sippola)	0:00
V	Asuinrakennus V (Vähämäki)	0:00
W	Asuinrakennus W (Syrjälä)	1:52
X	Asuinrakennus X (Soini)	0:00
Y	Asuinrakennus Y (Kangas)	4:39
Z	Asuinrakennus Z (Korpi)	7:51
AA	Lomarakennus AA (Takala)	5:59
AB	Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	5:05
AC	Asuinrakennus AC (Kallio)	6:38
AD	Lomarakennus AD (Vähämäki)	8:19
AE	Lomarakennus AE (Mäkelä)	4:57

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

No.	Name	Expected [h/year]
1	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (1)	0:00
1	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (450)	5:11
10	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (425)	0:00
11	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (439)	0:00
12	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (438)	0:00
13	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (437)	0:00
14	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (426)	0:00
15	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (429)	0:00
16	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (428)	0:00
17	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (419)	0:00
18	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (421)	0:00
19	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (420)	0:00
2	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (2)	0:00
2	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (440)	1:41
20	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (417)	5:13
21	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (436)	0:00
22	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (435)	0:00
23	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (451)	0:00
24	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (446)	0:00
25	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (433)	0:00
26	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (432)	0:00
27	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (434)	0:00
28	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (431)	0:00
29	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (430)	5:44
3	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (3)	0:00
3	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (449)	5:28
30	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (418)	11:39
31	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (441)	11:51
32	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (442)	9:54
33	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (443)	0:00
34	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (444)	1:46
35	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (445)	5:39
36	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (452)	0:00
37	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (453)	0:00
4	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (448)	0:00
4	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (4)	0:00
5	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (427)	0:00
6	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (447)	10:45

To be continued on next page...

Project:

Lamminneva_2022128

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi

Calculated:

7.6.2024 13.50/3.6.377

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD200x37HH200_20240229_No forest

...continued from previous page

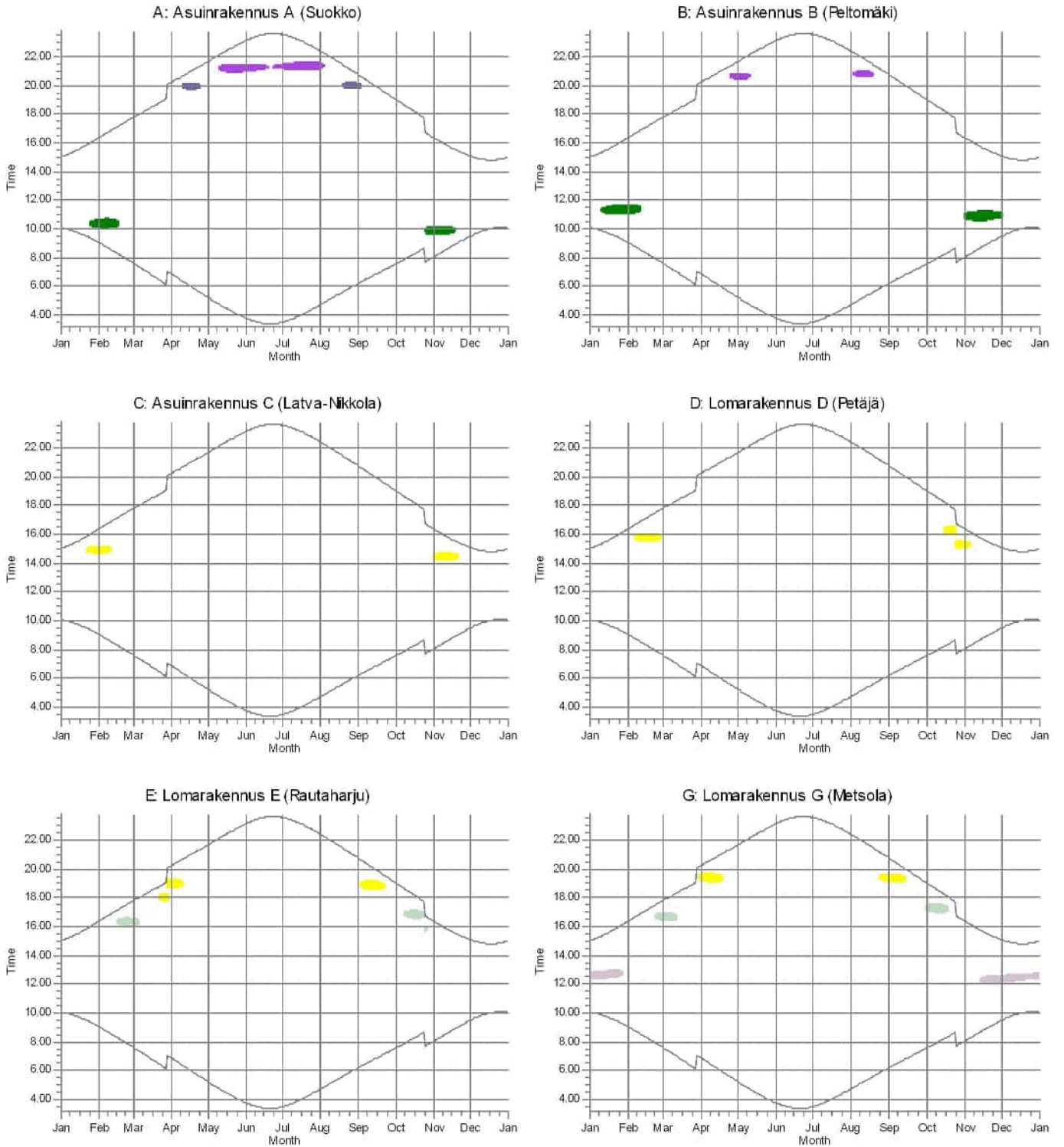
No.	Name	Expected [h/year]
7	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (423)	15:52
8	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (422)	4:09
8	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (5)	0:00
9	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (6)	7:53
9	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (424)	0:00
LW	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (7)	1:32

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

The calculation of the total expected values for a given receptor assumes a weighted average directional reduction for all WTGs contributing to shadow flicker within the same day. In the case where shadow flicker from different WTGs is not concurrent within the day, the total expected time at a given receptor may deviate marginally from the individual flicker time caused by each turbine separately.

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD200x37HH200_20240229_No forest

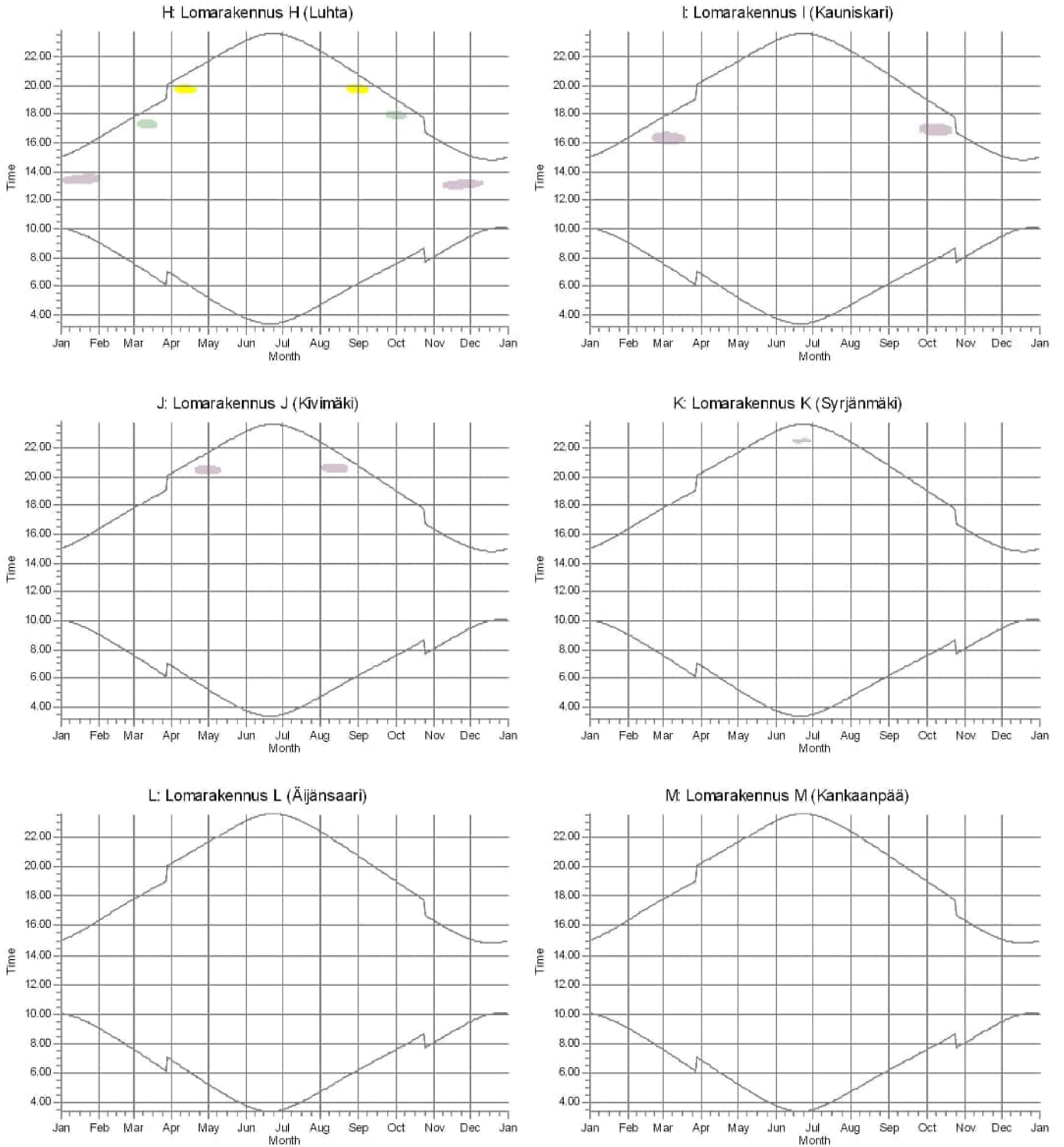


WTGs

- 20: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (417)
- 29: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (430)
- 9: VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI hub: 147.0 m (TOT: 210.0 m) (6)
- 30: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (418)
- 31: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (441)
- LW: VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI hub: 147.0 m (TOT: 210.0 m) (7)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD200x37HH200_20240229_No forest



WTGs

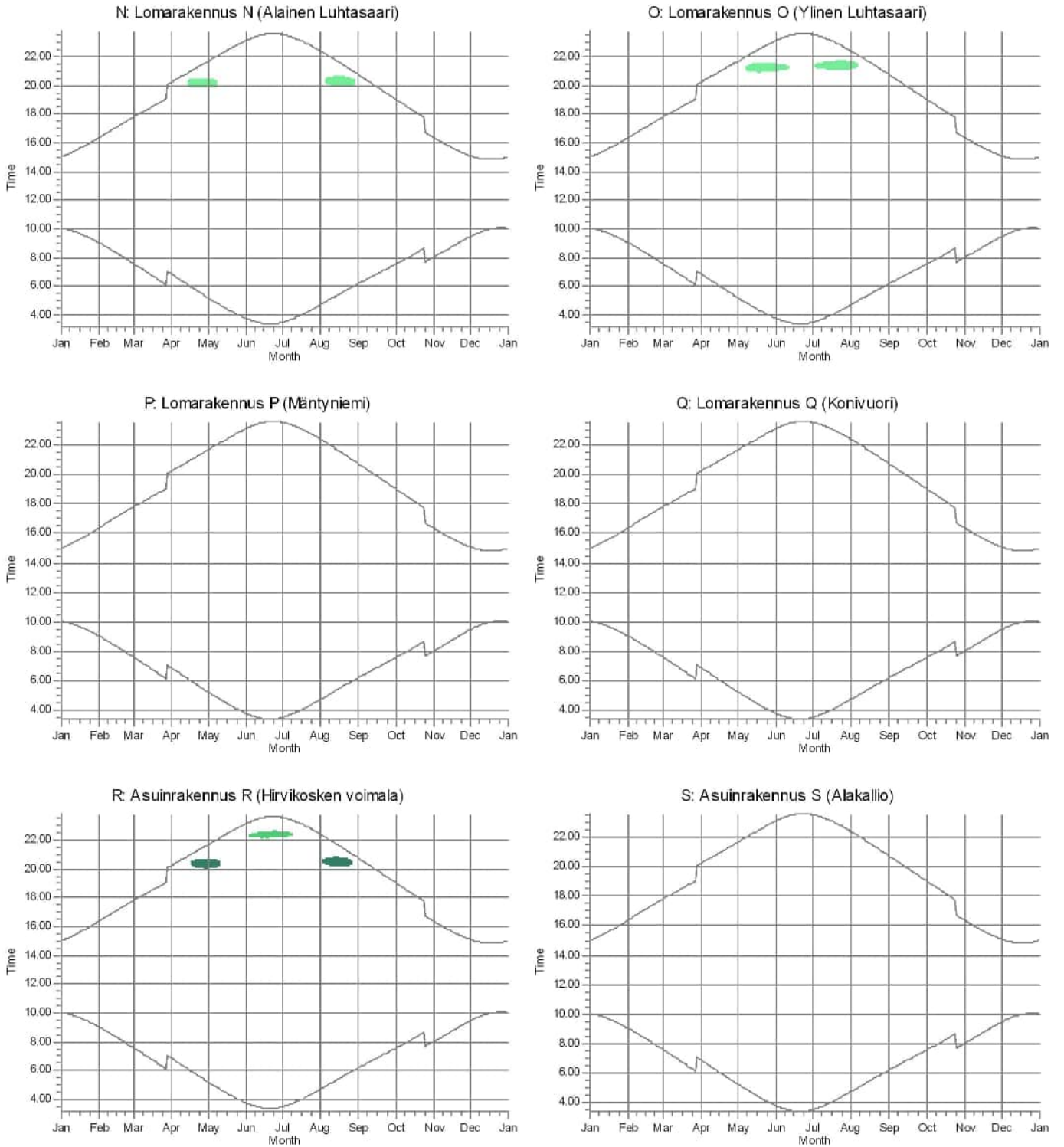
30: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (418)

29: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (430)

31: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (441)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD200x37HH200_20240229_No forest



WTGs

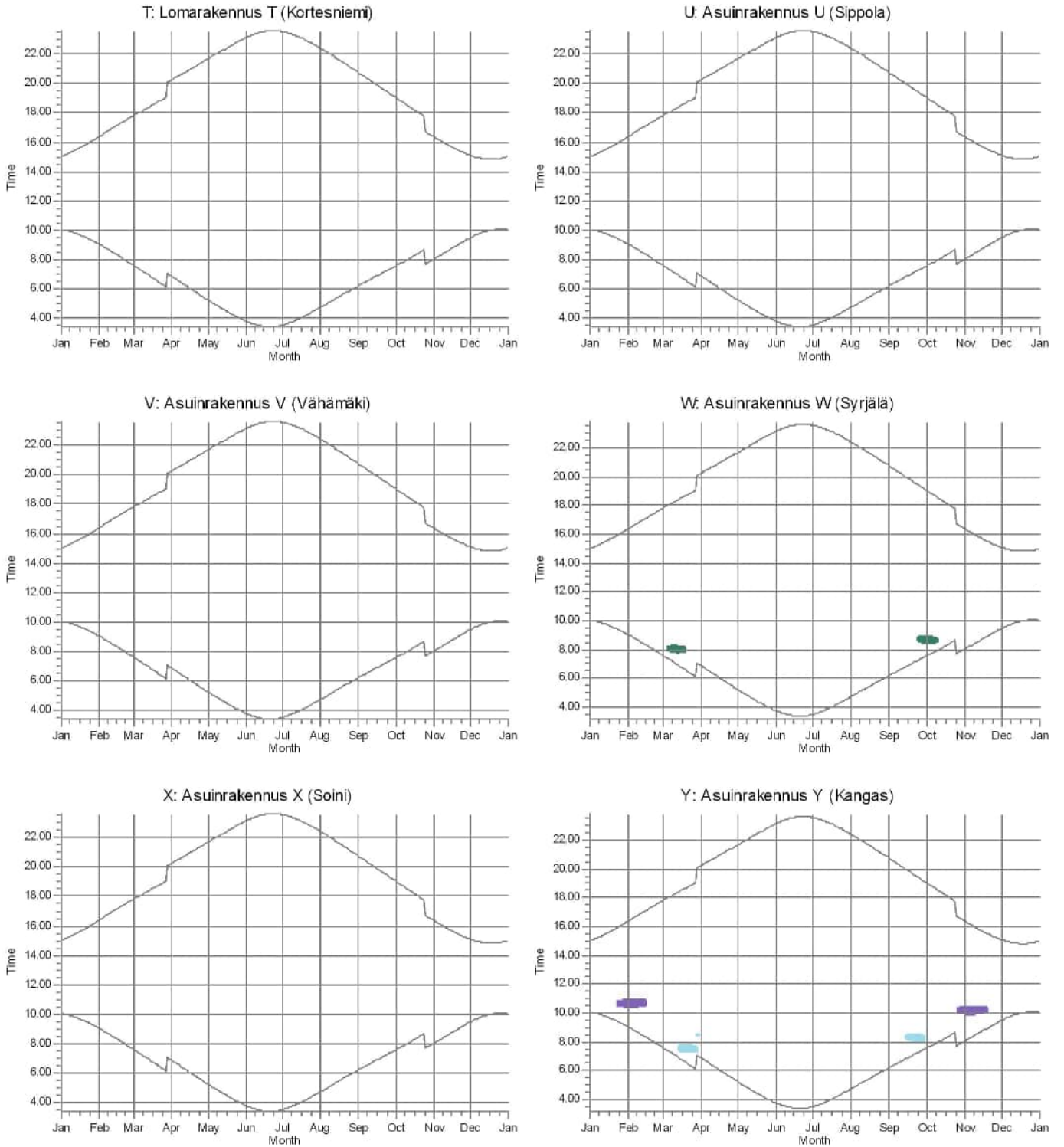
32: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (442)

34: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (444)

35: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (445)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD200x37HH200_20240229_No forest



WTGs

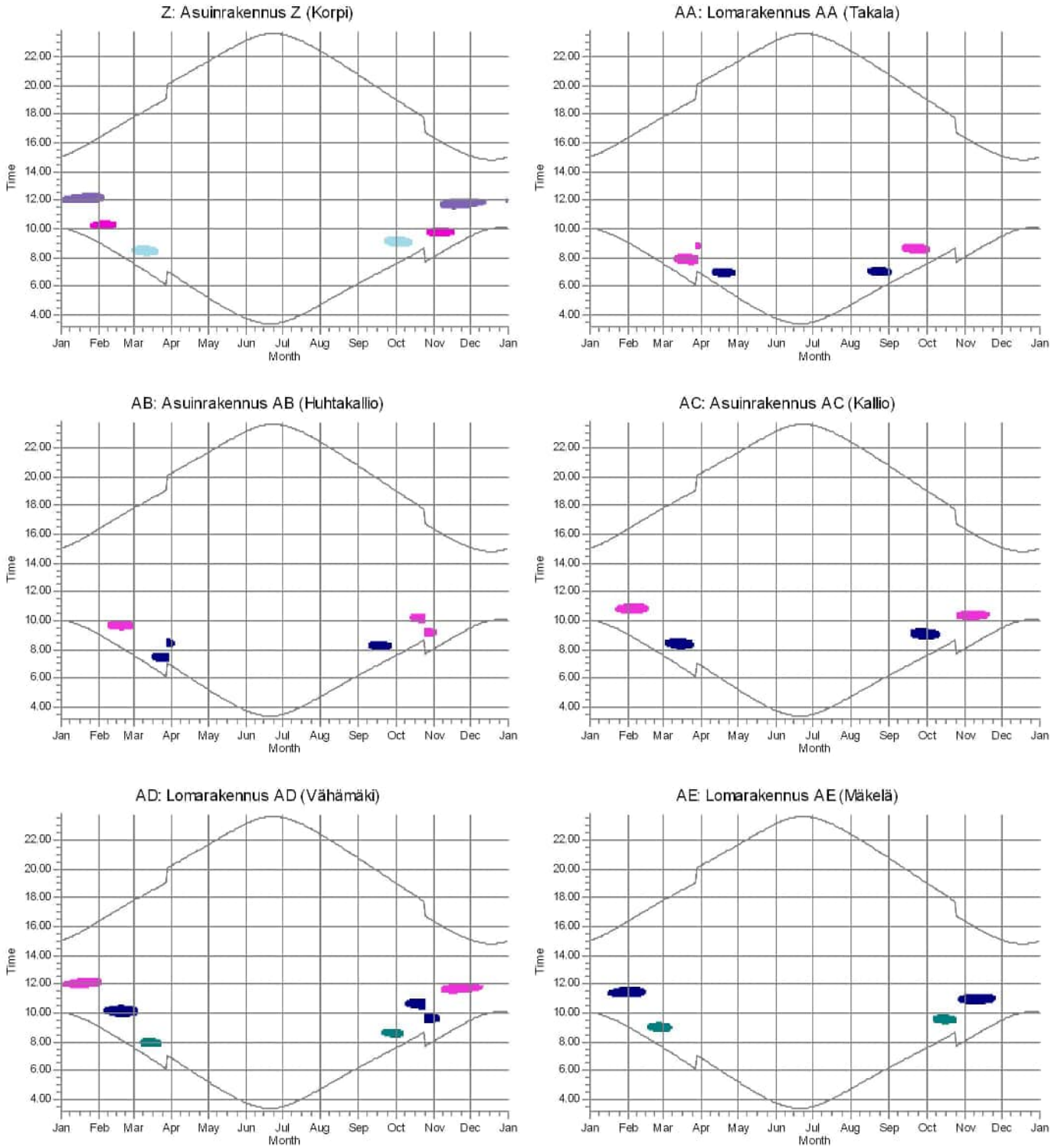
35: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (445)

3: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (449)

1: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (450)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD200x37HH200_20240229_No forest

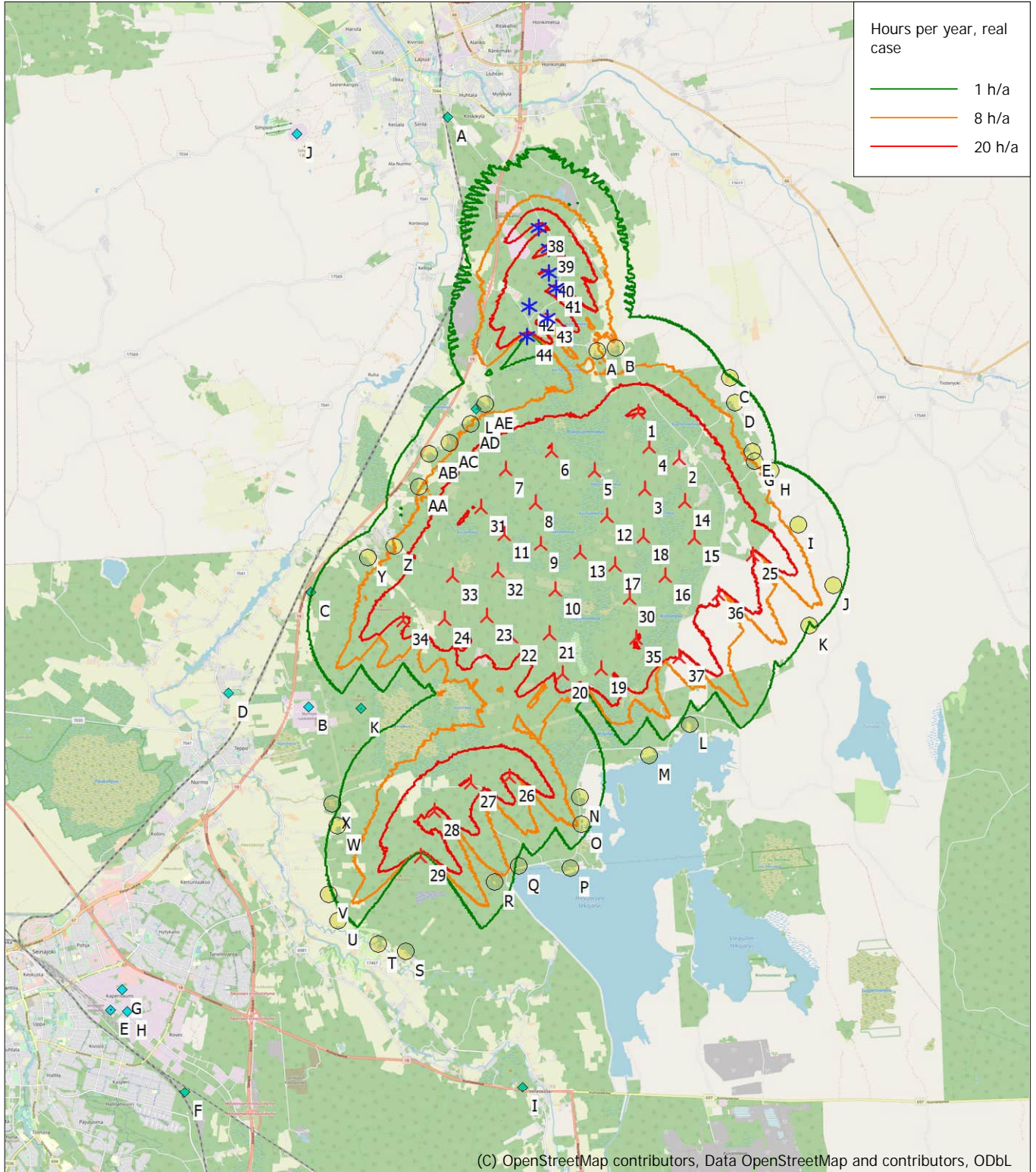


WTGs

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 8. Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (422) 7. Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (423) | <ul style="list-style-type: none"> 2. Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (440) 6. Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (447) | <ul style="list-style-type: none"> 3. Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (449) 1. Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (450) |
|--|--|--|

SHADOW - Map

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD200x37HH200_20240229_No forest



0 2,5 5 7,5 10km

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:125 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 298 561 North: 6 976 636

▲ New WTG
 ★ Existing WTG
 ■ Obstacle
 ● Shadow receptor

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_Lamminneva_2022128_0.wpo (1)

Time step: 3 minutes, Day step: 7 days, Map resolution: 20 m, Visibility resolution: 10 m, Eye height: 1,5 m

12.6.2024

Liite 9. Lamminnevan tuulivoimahanke – varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, no forest” (VE 2).

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD200x35HH200_20240229_No forest

Assumptions for shadow calculations

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

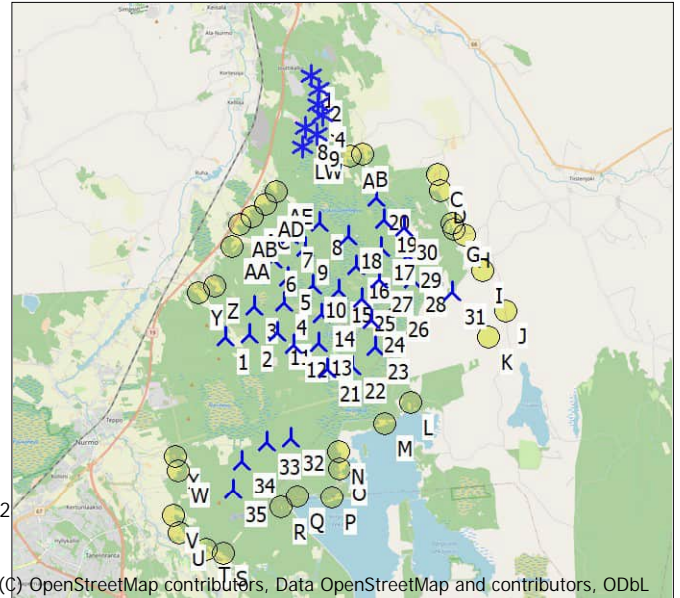
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
0,97 2,54 4,68 6,30 8,61 9,20 8,60 6,68 4,67 2,58 1,03 0,55

Operational time
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
563 400 353 404 565 808 1 012 1 098 847 687 563 584 7 884

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Height Contours: CONTOURLINE_Lamminneva_202212
Obstacles used in calculation
Receptor grid resolution: 1,0 m

All coordinates are in
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



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

Scale 1:250 000
▲ New WTG * Existing WTG ● Shadow receptor

WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type			Shadow data				
					Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Calculation distance [m]	RPM [RPM]
1	299 943	6 984 757	77,5	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
1	296 578	6 976 243	67,1	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
10	299 566	6 977 838	94,8	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
11	298 281	6 976 342	82,9	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
12	298 791	6 975 865	90,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
13	299 635	6 975 880	95,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
14	299 809	6 976 826	95,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
15	300 401	6 977 596	93,4	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
16	301 057	6 978 371	90,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
17	301 899	6 978 896	87,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
18	300 831	6 979 366	78,8	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
19	302 057	6 979 827	80,1	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
2	300 137	6 984 280	69,1	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
2	297 356	6 976 328	73,9	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
20	301 861	6 980 580	70,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
21	299 866	6 974 997	92,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
22	300 703	6 975 048	97,2	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
23	301 506	6 975 655	99,7	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
24	301 422	6 976 561	100,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
25	301 153	6 977 282	101,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
26	302 246	6 976 982	98,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
27	301 801	6 977 871	97,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
28	302 920	6 977 780	92,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
29	302 760	6 978 597	86,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
3	297 592	6 977 258	76,8	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
3	300 094	6 983 749	72,5	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
30	302 701	6 979 532	78,4	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
31	304 174	6 977 312	90,3	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
32	298 550	6 972 800	89,6	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
33	297 710	6 972 725	75,8	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
34	296 857	6 972 148	74,2	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
35	296 505	6 971 184	75,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
4	300 235	6 983 399	70,6	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
4	298 583	6 977 298	89,6	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
5	298 771	6 978 123	92,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD200x35HH200_20240229_No forest

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM
			[m]									
6	298 312	6 978 745	82,5	Generic RD200 HH200 6800 ...Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
7	298 900	6 979 524	85,4	Generic RD200 HH200 6800 ...Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
8	299 624	6 983 040	72,5	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
8	299 918	6 979 858	77,7	Generic RD200 HH200 6800 ...Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
9	300 001	6 982 775	75,0	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
9	299 386	6 979 063	87,5	Generic RD200 HH200 6800 ...Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
LW	299 526	6 982 396	82,5	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8

Shadow receptor-Input

No.	Name	East	North	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window [°]	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l. [m]
A	Asuinrakennus A (Suokko)	301 052	6 981 990	65,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)	301 467	6 982 029	63,1	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303 912	6 981 216	62,1	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
D	Lomarakennus D (Petäjä)	303 991	6 980 656	65,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
E	Lomarakennus E (Rautaharju)	304 305	6 979 575	67,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
G	Lomarakennus G (Metsola)	304 347	6 979 369	68,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
H	Lomarakennus H (Luhta)	304 686	6 979 145	67,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
I	Lomarakennus I (Kauniskari)	305 226	6 977 939	77,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
J	Lomarakennus J (Kivimäki)	305 900	6 976 549	80,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
K	Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305 313	6 975 715	90,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
L	Lomarakennus L (Äijänsaari)	302 582	6 973 707	90,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
M	Lomarakennus M (Kankaanpää)	301 664	6 973 073	88,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
N	Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300 083	6 972 260	87,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
O	Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300 073	6 971 667	87,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
P	Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299 771	6 970 729	88,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Q	Lomarakennus Q (Konivuori)	298 641	6 970 852	92,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
R	Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298 089	6 970 531	82,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
S	Asuinrakennus S (Alakallio)	296 053	6 969 109	62,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
T	Lomarakennus T (Kortesiemi)	295 466	6 969 301	54,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
U	Asuinrakennus U (Sippola)	294 620	6 969 872	49,4	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
V	Asuinrakennus V (Vähämäki)	294 453	6 970 483	49,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
W	Asuinrakennus W (Syrjälä)	294 726	6 971 971	52,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
X	Asuinrakennus X (Soini)	294 654	6 972 434	52,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Y	Asuinrakennus Y (Kangas)	295 766	6 977 786	50,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Z	Asuinrakennus Z (Korpi)	296 349	6 977 983	55,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AA	Lomarakennus AA (Takala)	296 969	6 979 256	54,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AB	Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297 252	6 979 958	50,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AC	Asuinrakennus AC (Kallio)	297 709	6 980 172	52,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AD	Lomarakennus AD (Vähämäki)	298 183	6 980 559	51,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AE	Lomarakennus AE (Mäkelä)	298 536	6 980 963	50,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
A	Asuinrakennus A (Suokko)	10:04
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)	4:45
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	1:23
D	Lomarakennus D (Petäjä)	2:09
E	Lomarakennus E (Rautaharju)	4:53
G	Lomarakennus G (Metsola)	7:26
H	Lomarakennus H (Luhta)	5:58
I	Lomarakennus I (Kauniskari)	4:22
J	Lomarakennus J (Kivimäki)	3:16
K	Lomarakennus K (Syrjänmäki)	0:14
L	Lomarakennus L (Äijänsaari)	0:00
M	Lomarakennus M (Kankaanpää)	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD200x35HH200_20240229_No forest

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, expected values	
		Shadow hours	per year [h/year]
N	Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	3:58	
O	Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	5:55	
P	Lomarakennus P (Mäntyniemi)	0:00	
Q	Lomarakennus Q (Konivuori)	0:00	
R	Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	5:33	
S	Asuinrakennus S (Alakallio)	0:00	
T	Lomarakennus T (Kortesniemi)	0:00	
U	Asuinrakennus U (Sippola)	0:00	
V	Asuinrakennus V (Vähämäki)	0:00	
W	Asuinrakennus W (Syrjälä)	1:52	
X	Asuinrakennus X (Soini)	0:00	
Y	Asuinrakennus Y (Kangas)	4:11	
Z	Asuinrakennus Z (Korpi)	7:28	
AA	Lomarakennus AA (Takala)	5:59	
AB	Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	5:05	
AC	Asuinrakennus AC (Kallio)	8:02	
AD	Lomarakennus AD (Vähämäki)	9:34	
AE	Lomarakennus AE (Mäkelä)	6:23	

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

No.	Name	Expected [h/year]
1	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (1)	0:00
1	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (487)	4:21
10	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (462)	0:00
11	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (477)	0:00
12	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (476)	0:00
13	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (475)	0:00
14	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (463)	0:00
15	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (466)	0:00
16	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (465)	0:00
17	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (456)	0:00
18	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (458)	0:00
19	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (457)	0:00
2	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (2)	0:00
2	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (478)	1:41
20	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (454)	5:13
21	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (474)	0:00
22	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (473)	0:00
23	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (488)	0:00
24	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (472)	0:00
25	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (470)	0:00
26	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (469)	0:00
27	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (471)	0:00
28	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (468)	0:00
29	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (467)	5:44
3	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (486)	5:28
3	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (3)	0:00
30	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (455)	11:37
31	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (479)	11:51
32	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (480)	9:54
33	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (481)	0:00
34	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (482)	1:46
35	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (483)	5:39
4	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (4)	0:00
4	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (485)	0:00
5	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (464)	0:00
6	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (484)	10:45
7	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (460)	15:52
8	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (5)	0:00
8	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (459)	4:09
9	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (6)	7:53

To be continued on next page...

Project:

Lamminneva_2022128

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
7.6.2024 14.15/3.6.377

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD200x35HH200_20240229_No forest

...continued from previous page

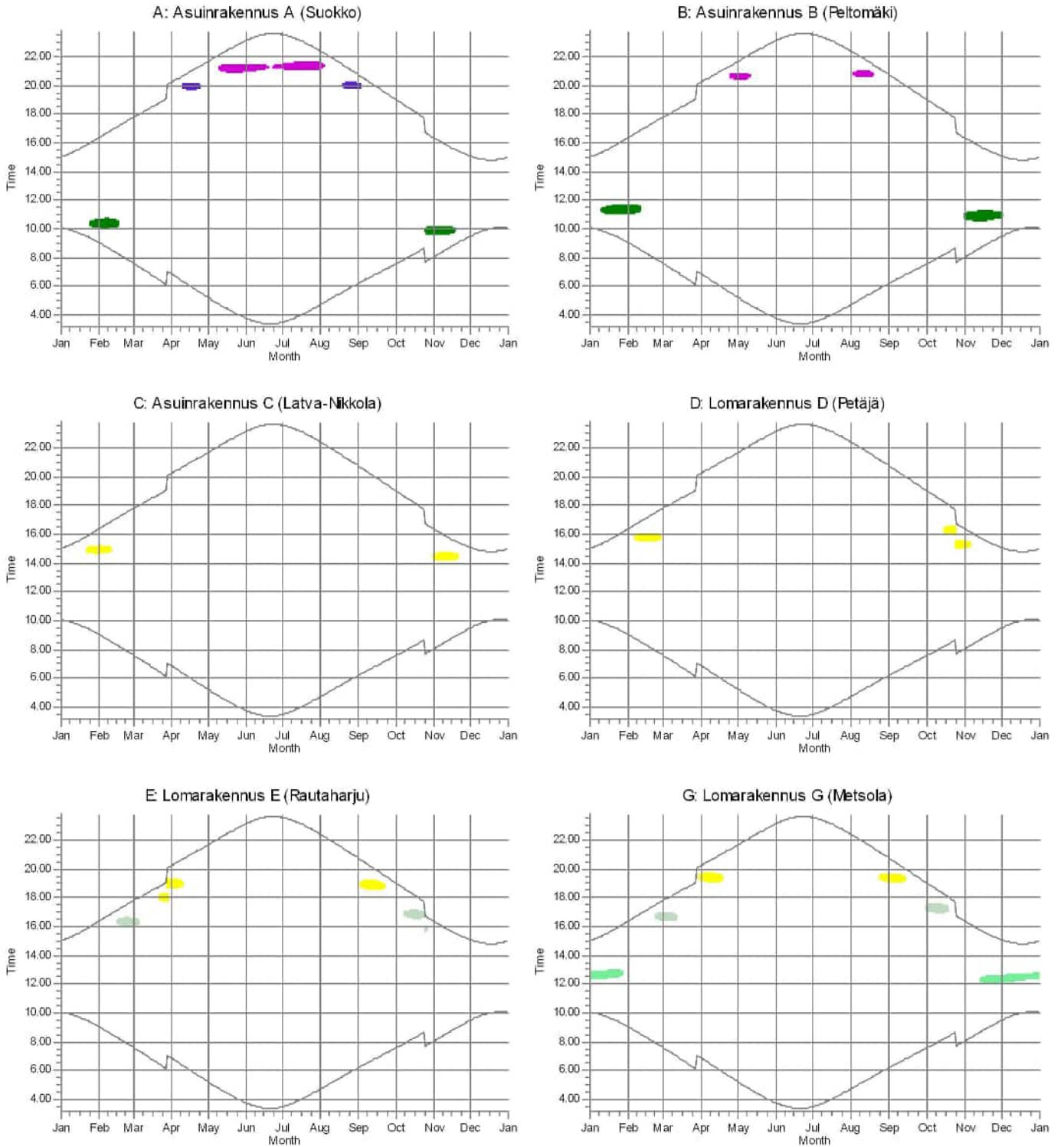
No.	Name	Expected [h/year]
9	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (461)	4:52
	LW VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (7)	1:32

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

The calculation of the total expected values for a given receptor assumes a weighted average directional reduction for all WTGs contributing to shadow flicker within the same day. In the case where shadow flicker from different WTGs is not concurrent within the day, the total expected time at a given receptor may deviate marginally from the individual flicker time caused by each turbine separately.

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD200x35HH200_20240229_No forest

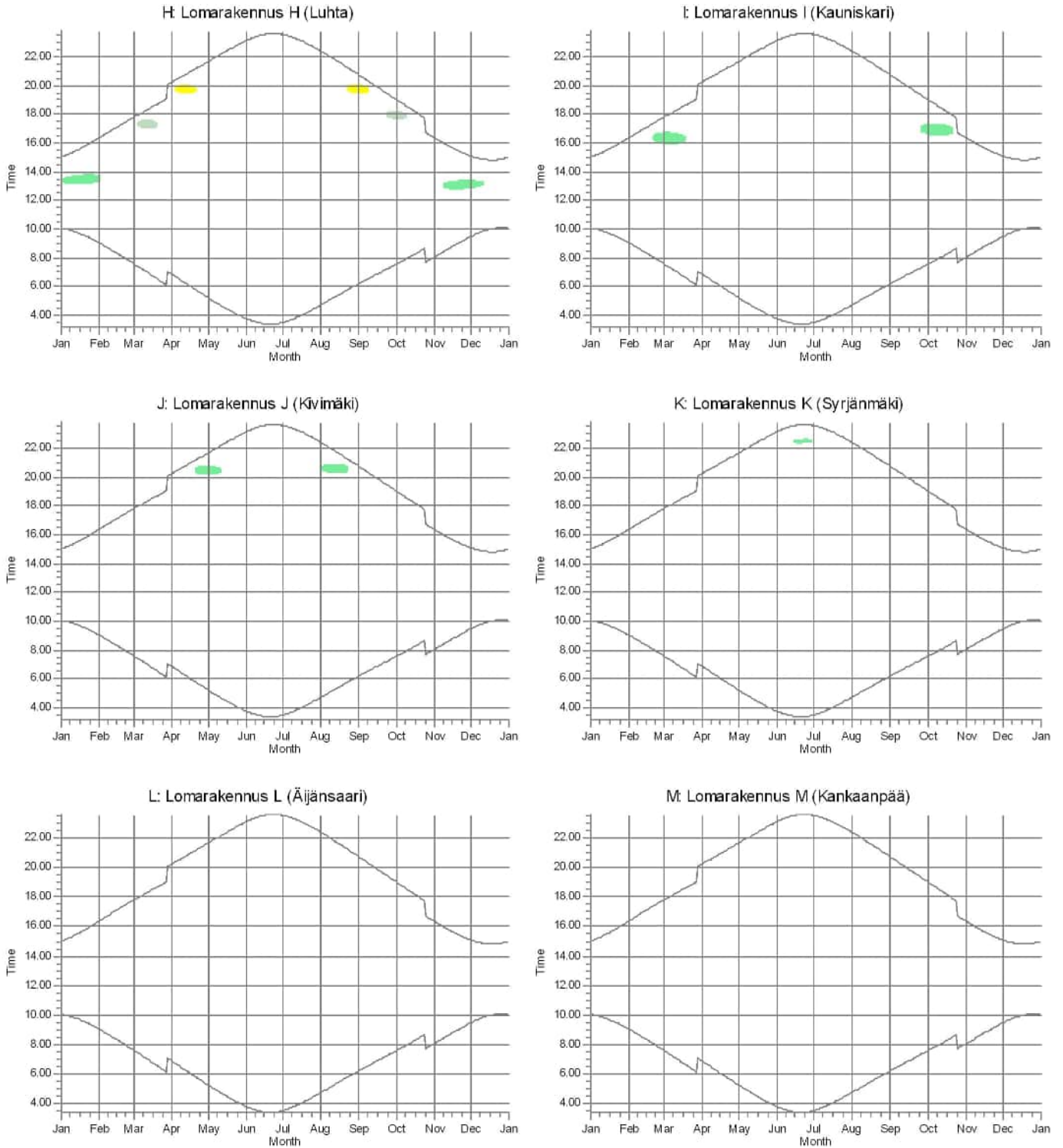


WTGs

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 20: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (454) 30: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (455) | <ul style="list-style-type: none"> 29: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (467) 31: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (479) | <ul style="list-style-type: none"> 9: VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI hub: 147.0 m (TOT: 210.0 m) (6) LW: VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI hub: 147.0 m (TOT: 210.0 m) (7) |
|--|--|--|

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD200x35HH200_20240229_No forest



WTGs

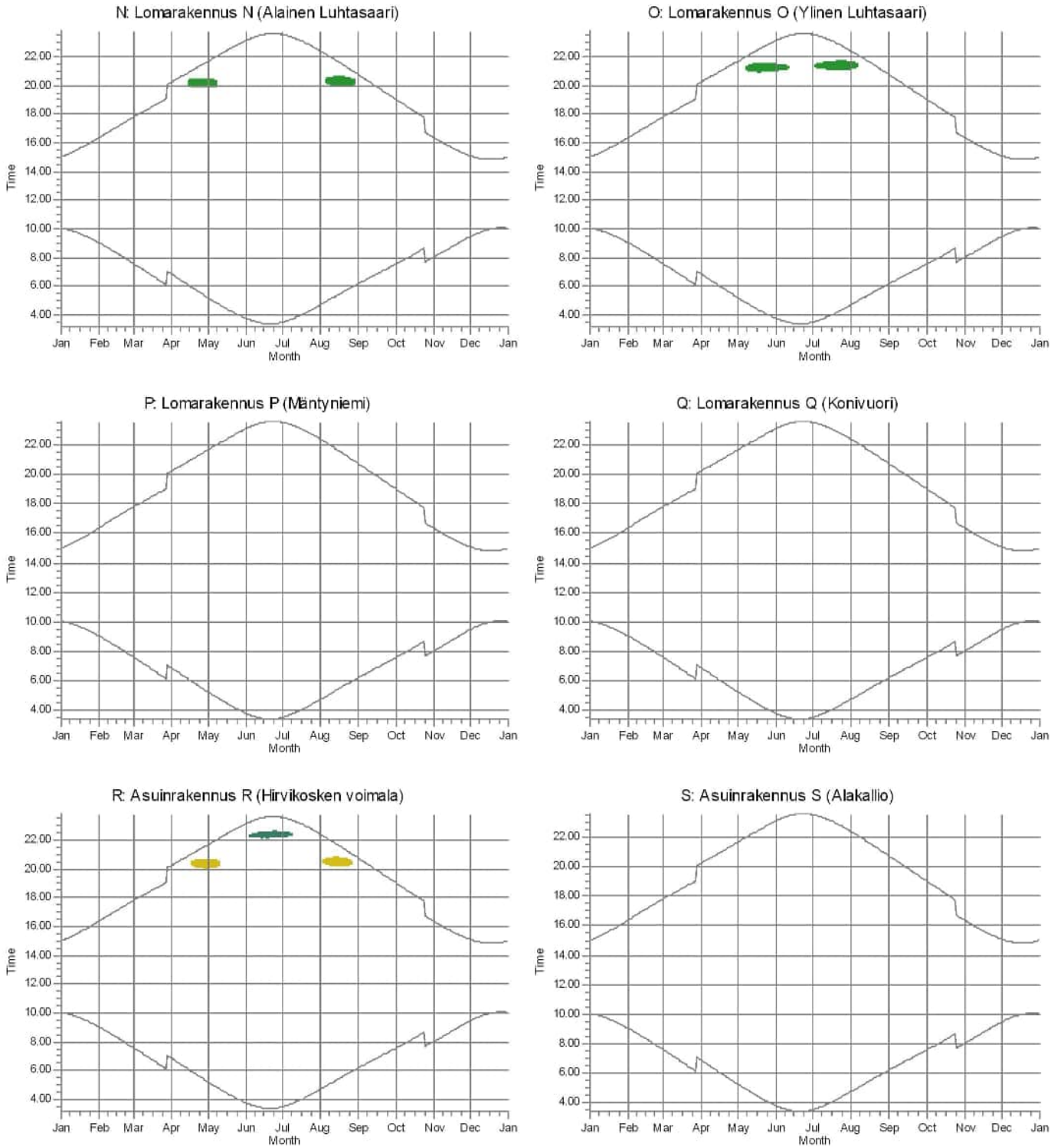
30: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (455)

29: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (467)

31: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (479)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD200x35HH200_20240229_No forest



WTGs

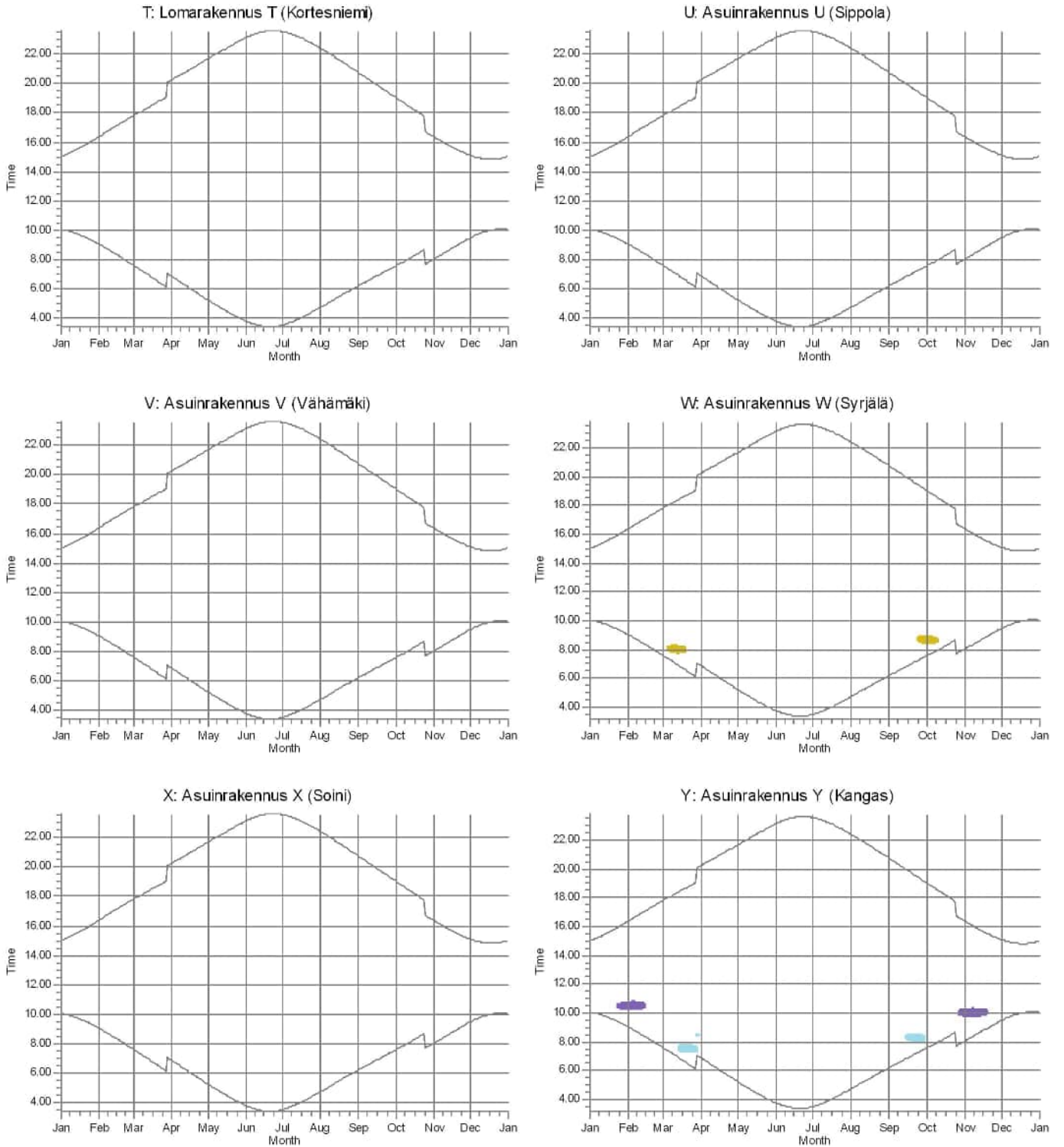
32: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (480)

34: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (482)

35: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (483)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD200x35HH200_20240229_No forest

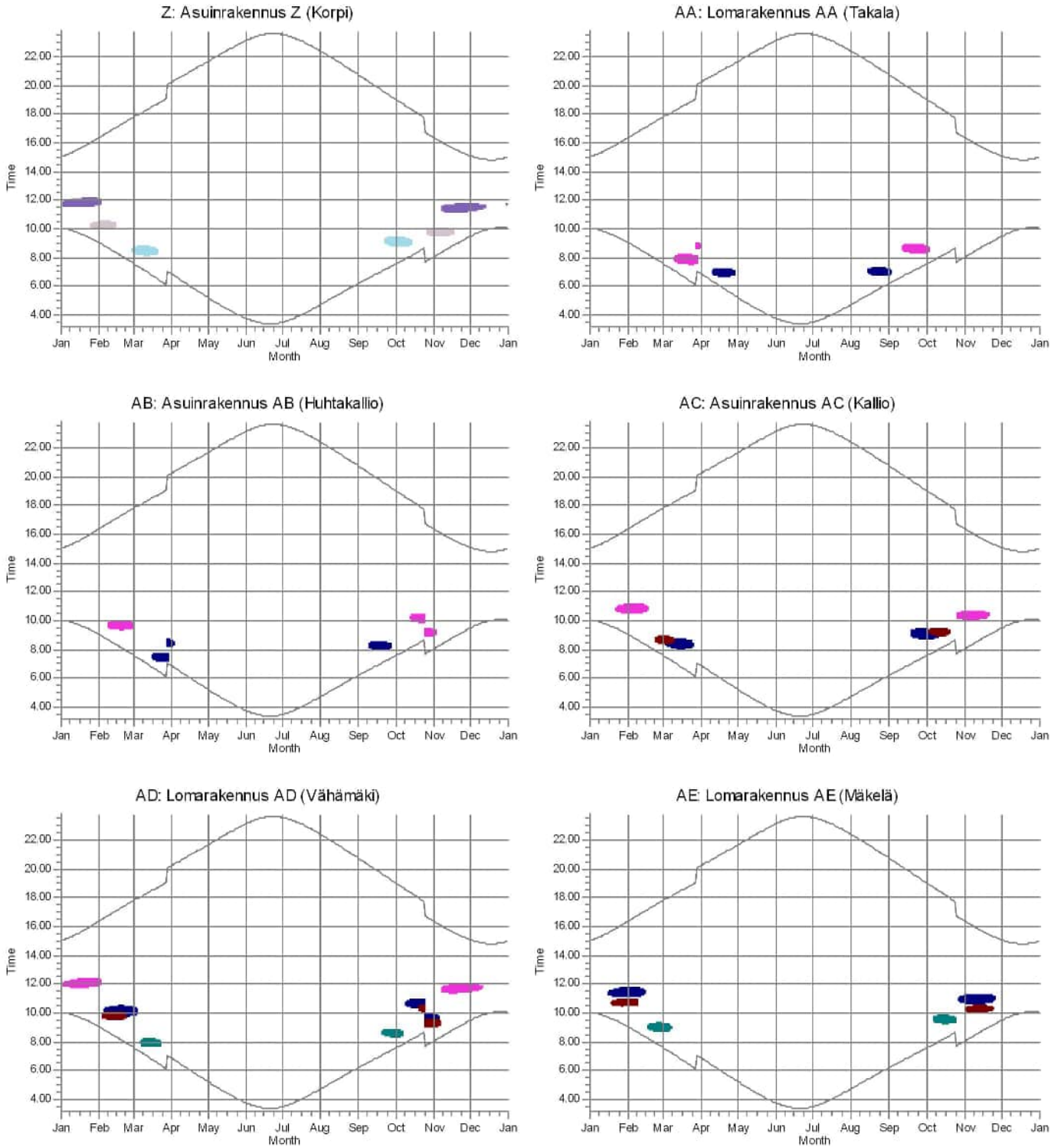


WTGs

- 35: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (483)
- 3: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (486)
- 1: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (487)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD200x35HH200_20240229_No forest

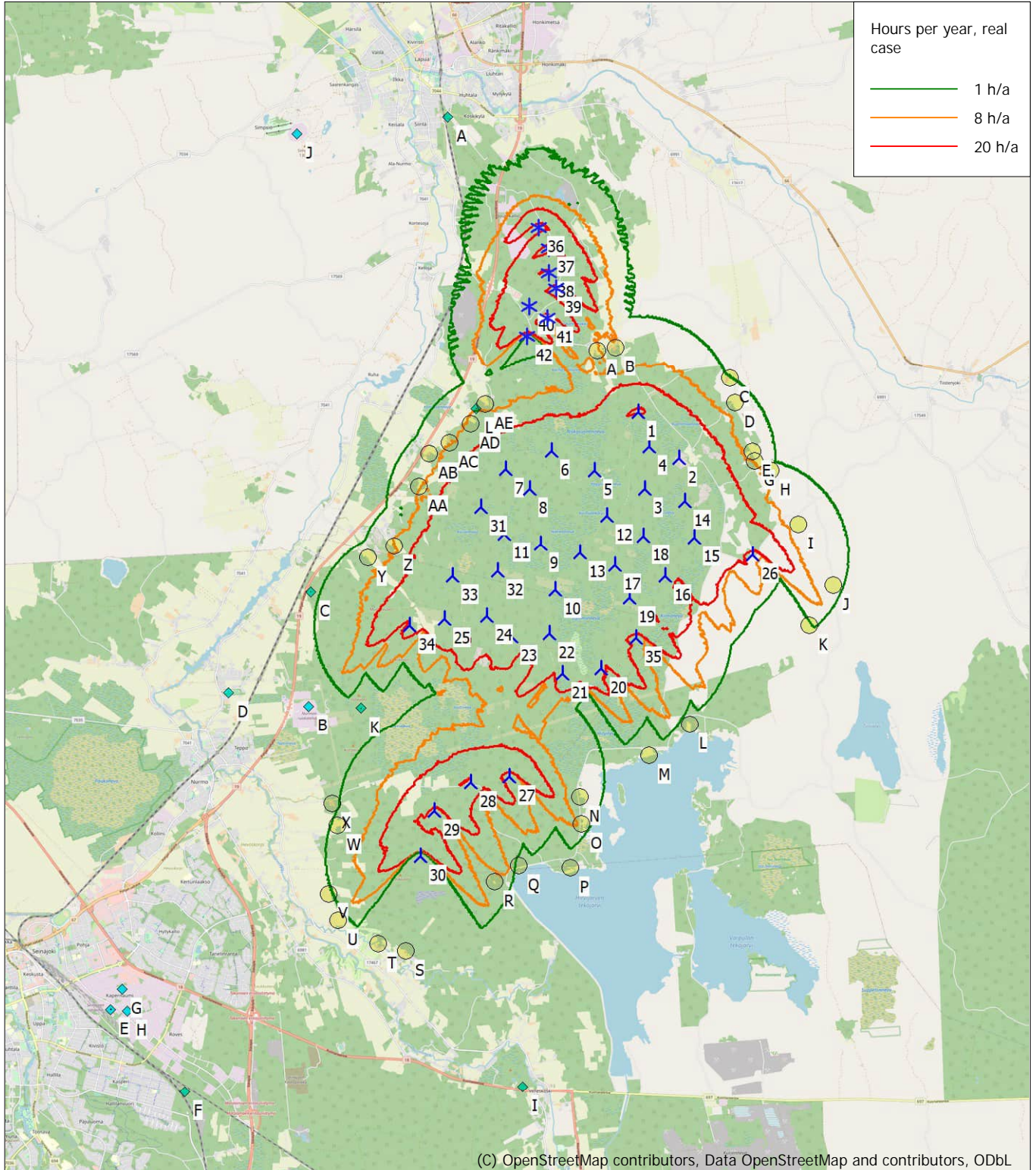


WTGs

- | | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 8: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (459) 7: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (440) 9: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (461) | <ul style="list-style-type: none"> 2: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (478) 6: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (484) 3: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (486) | <ul style="list-style-type: none"> 1: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (487) |
|---|---|---|

SHADOW - Map

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD200x35HH200_20240229_No forest



0 2,5 5 7,5 10km

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:125 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 298 561 North: 6 976 636

New WTG Existing WTG Obstacle Shadow receptor

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_Lamminneva_2022128_0.wpo (1)

Time step: 3 minutes, Day step: 7 days, Map resolution: 20 m, Visibility resolution: 10 m, Eye height: 1,5 m

12.6.2024

Liite 10. Lamminnevan tuulivoimahanke – varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, Luke forest” (VE 1).

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD200x37HH200_20240229_Luke forest

Assumptions for shadow calculations

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

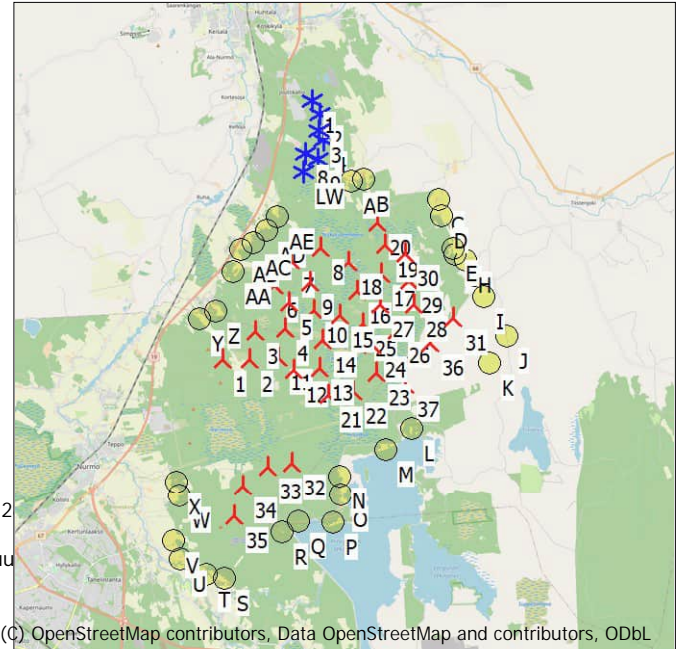
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []
 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
 0,97 2,54 4,68 6,30 8,61 9,20 8,60 6,68 4,67 2,58 1,03 0,55

Operational time
 N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
 563 400 353 404 565 808 1 012 1 098 847 687 563 584 7 884

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
 Height contours used: Height Contours: CONTOURLINE_Lamminneva_2022128
 Area object(s) used in calculation:
 Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI obstructions): Pui
 Obstacles used in calculation
 Receptor grid resolution: 1,0 m

All coordinates are in
 Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



WTGs

ID	East	North	Z [m]	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM [RPM]
1	299 943	6 984 757	77,5	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
1	296 444	6 976 358	68,6	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
10	299 566	6 977 838	94,8	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
11	298 281	6 976 342	82,9	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
12	298 791	6 975 865	90,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
13	299 635	6 975 880	95,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
14	299 809	6 976 826	95,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
15	300 401	6 977 596	93,4	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
16	301 057	6 978 371	90,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
17	301 899	6 978 896	87,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
18	300 831	6 979 366	78,8	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
19	302 057	6 979 827	80,1	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
2	300 137	6 984 280	69,1	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
2	297 356	6 976 328	73,9	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
20	301 861	6 980 580	70,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
21	299 866	6 974 997	92,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
22	300 703	6 975 048	97,2	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
23	301 506	6 975 655	99,7	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
24	301 422	6 976 561	100,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
25	301 153	6 977 282	101,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
26	302 246	6 976 982	98,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
27	301 801	6 977 871	97,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
28	302 920	6 977 780	92,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
29	302 760	6 978 597	86,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
3	300 094	6 983 749	72,5	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
3	297 592	6 977 258	76,8	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
30	302 702	6 979 531	78,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
31	304 174	6 977 312	90,3	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
32	298 550	6 972 800	89,6	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
33	297 710	6 972 725	75,8	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
34	296 857	6 972 148	74,2	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
35	296 505	6 971 184	75,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
36	303 367	6 976 509	95,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD200x37HH200_20240229_Luke forest

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM
37	302 433	6 975 207	92,5	Generic RD200 HH200 6800 ...Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
4	298 583	6 977 298	89,6	Generic RD200 HH200 6800 ...Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
4	300 235	6 983 399	70,6	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
5	298 771	6 978 123	92,5	Generic RD200 HH200 6800 ...Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
6	298 312	6 978 745	82,5	Generic RD200 HH200 6800 ...Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
7	298 900	6 979 524	85,4	Generic RD200 HH200 6800 ...Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
8	299 918	6 979 858	77,7	Generic RD200 HH200 6800 ...Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
8	299 624	6 983 040	72,5	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
9	300 001	6 982 775	75,0	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
9	299 495	6 978 749	92,4	Generic RD200 HH200 6800 ...Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
LW	299 526	6 982 396	82,5	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8

Shadow receptor-Input

No.	Name	East	North	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	Asuinrakennus A (Suokko)	301 052	6 981 990	65,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)	301 467	6 982 029	63,1	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303 912	6 981 216	62,1	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
D	Lomarakennus D (Petäjä)	303 991	6 980 656	65,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
E	Lomarakennus E (Rautaharju)	304 305	6 979 575	67,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
G	Lomarakennus G (Metsola)	304 347	6 979 369	68,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
H	Lomarakennus H (Luhta)	304 686	6 979 145	67,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
I	Lomarakennus I (Kauniskari)	305 226	6 977 939	77,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
J	Lomarakennus J (Kivimäki)	305 900	6 976 549	80,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
K	Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305 313	6 975 715	90,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
L	Lomarakennus L (Äijänsaari)	302 582	6 973 707	90,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
M	Lomarakennus M (Kankaanpää)	301 664	6 973 073	88,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
N	Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300 083	6 972 260	87,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
O	Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300 073	6 971 667	87,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
P	Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299 771	6 970 729	88,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Q	Lomarakennus Q (Konivuori)	298 641	6 970 852	92,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
R	Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298 089	6 970 531	82,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
S	Asuinrakennus S (Alakallio)	296 053	6 969 109	62,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
T	Lomarakennus T (Kortesiemi)	295 466	6 969 301	54,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
U	Asuinrakennus U (Sippola)	294 620	6 969 872	49,4	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
V	Asuinrakennus V (Vähämäki)	294 453	6 970 483	49,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
W	Asuinrakennus W (Syrjälä)	294 726	6 971 971	52,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
X	Asuinrakennus X (Soini)	294 654	6 972 434	52,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Y	Asuinrakennus Y (Kangas)	295 766	6 977 786	50,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Z	Asuinrakennus Z (Korpi)	296 349	6 977 983	55,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AA	Lomarakennus AA (Takala)	296 969	6 979 256	54,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AB	Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297 252	6 979 958	50,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AC	Asuinrakennus AC (Kallio)	297 709	6 980 172	52,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AD	Lomarakennus AD (Vähämäki)	298 183	6 980 559	51,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AE	Lomarakennus AE (Mäkelä)	298 536	6 980 963	50,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
A	Asuinrakennus A (Suokko)	10:04
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)	0:00
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	1:22
D	Lomarakennus D (Petäjä)	0:00
E	Lomarakennus E (Rautaharju)	2:59
G	Lomarakennus G (Metsola)	0:00
H	Lomarakennus H (Luhta)	5:58
I	Lomarakennus I (Kauniskari)	4:22

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD200x37HH200_20240229_Luke forest

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
	J Lomarakennus J (Kivimäki)	0:00
	K Lomarakennus K (Syrjänmäki)	0:00
	L Lomarakennus L (Äijänsaari)	0:00
	M Lomarakennus M (Kankaanpää)	0:00
	N Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	0:00
	O Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	5:55
	P Lomarakennus P (Mäntyniemi)	0:00
	Q Lomarakennus Q (Konivuori)	0:00
	R Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	3:46
	S Asuinrakennus S (Alakallio)	0:00
	T Lomarakennus T (Kortesiemi)	0:00
	U Asuinrakennus U (Sippola)	0:00
	V Asuinrakennus V (Vähämäki)	0:00
	W Asuinrakennus W (Syrjälä)	1:52
	X Asuinrakennus X (Soini)	0:00
	Y Asuinrakennus Y (Kangas)	4:39
	Z Asuinrakennus Z (Korpi)	5:09
	AA Lomarakennus AA (Takala)	5:59
	AB Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	0:00
	AC Asuinrakennus AC (Kallio)	0:00
	AD Lomarakennus AD (Vähämäki)	0:00
	AE Lomarakennus AE (Mäkelä)	2:48

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

No.	Name	Expected [h/year]
1	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (1)	0:00
1	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (450)	2:32
10	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (425)	0:00
11	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (439)	0:00
12	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (438)	0:00
13	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (437)	0:00
14	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (426)	0:00
15	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (429)	0:00
16	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (428)	0:00
17	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (419)	0:00
18	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (421)	0:00
19	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (420)	0:00
2	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (2)	0:00
2	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (440)	1:41
20	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (417)	2:25
21	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (436)	0:00
22	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (435)	0:00
23	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (451)	0:00
24	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (446)	0:00
25	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (433)	0:00
26	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (432)	0:00
27	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (434)	0:00
28	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (431)	0:00
29	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (430)	1:45
3	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (3)	0:00
3	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (449)	5:28
30	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (418)	6:33
31	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (441)	6:16
32	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (442)	5:55
33	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (443)	0:00
34	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (444)	0:00
35	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (445)	5:39
36	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (452)	0:00
37	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (453)	0:00
4	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (448)	0:00
4	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (4)	0:00

To be continued on next page...

Project:

Lamminneva_2022128

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
11.6.2024 10.30/3.6.377

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD200x37HH200_20240229_Luke forest

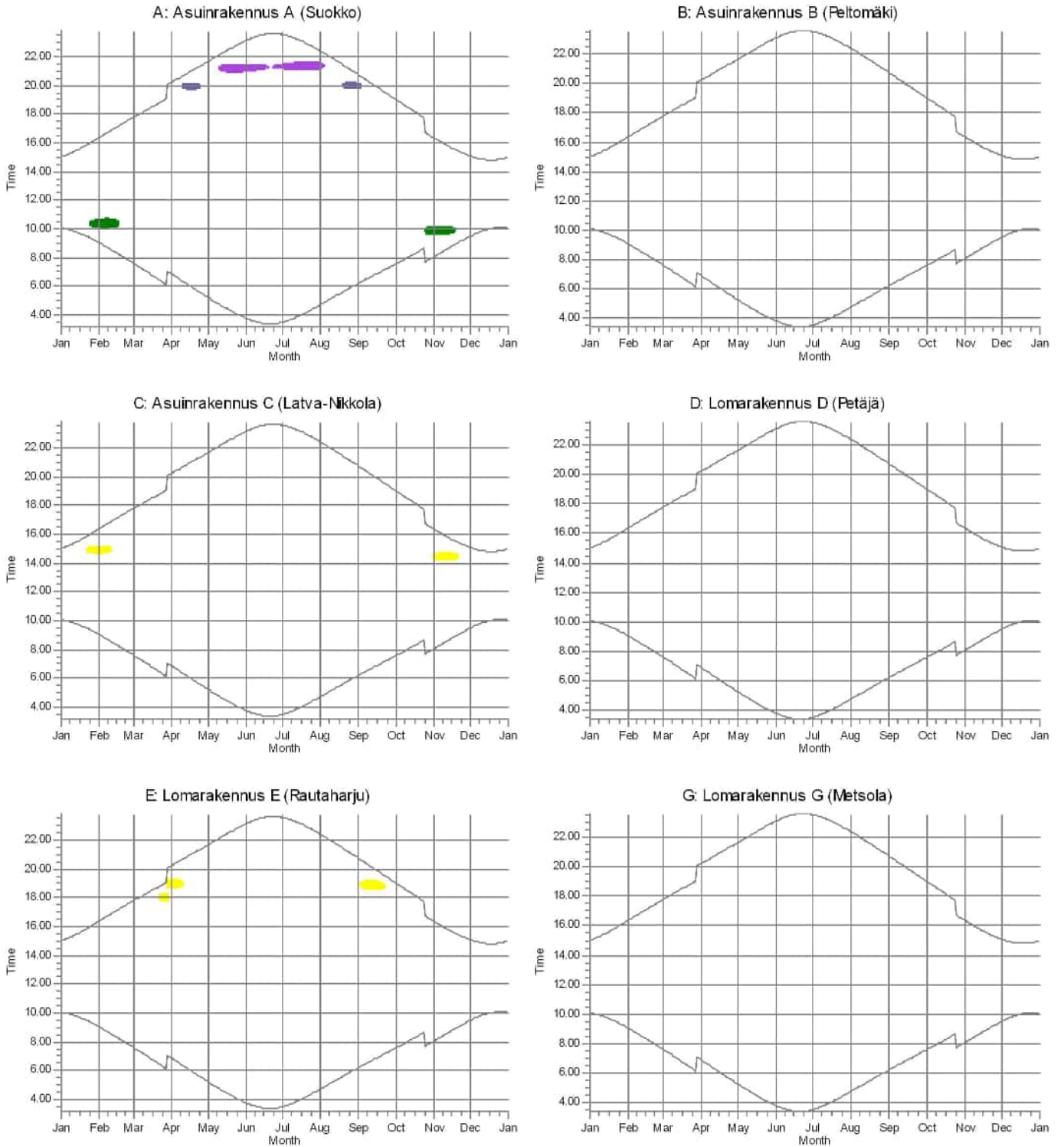
...continued from previous page

No.	Name	Expected [h/year]
5	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (427)	0:00
6	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (447)	3:31
7	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (423)	5:16
8	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (422)	0:00
8	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (5)	0:00
9	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (6)	6:00
9	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (424)	0:00
LW	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (7)	1:32

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD200x37HH200_20240229_Luke forest

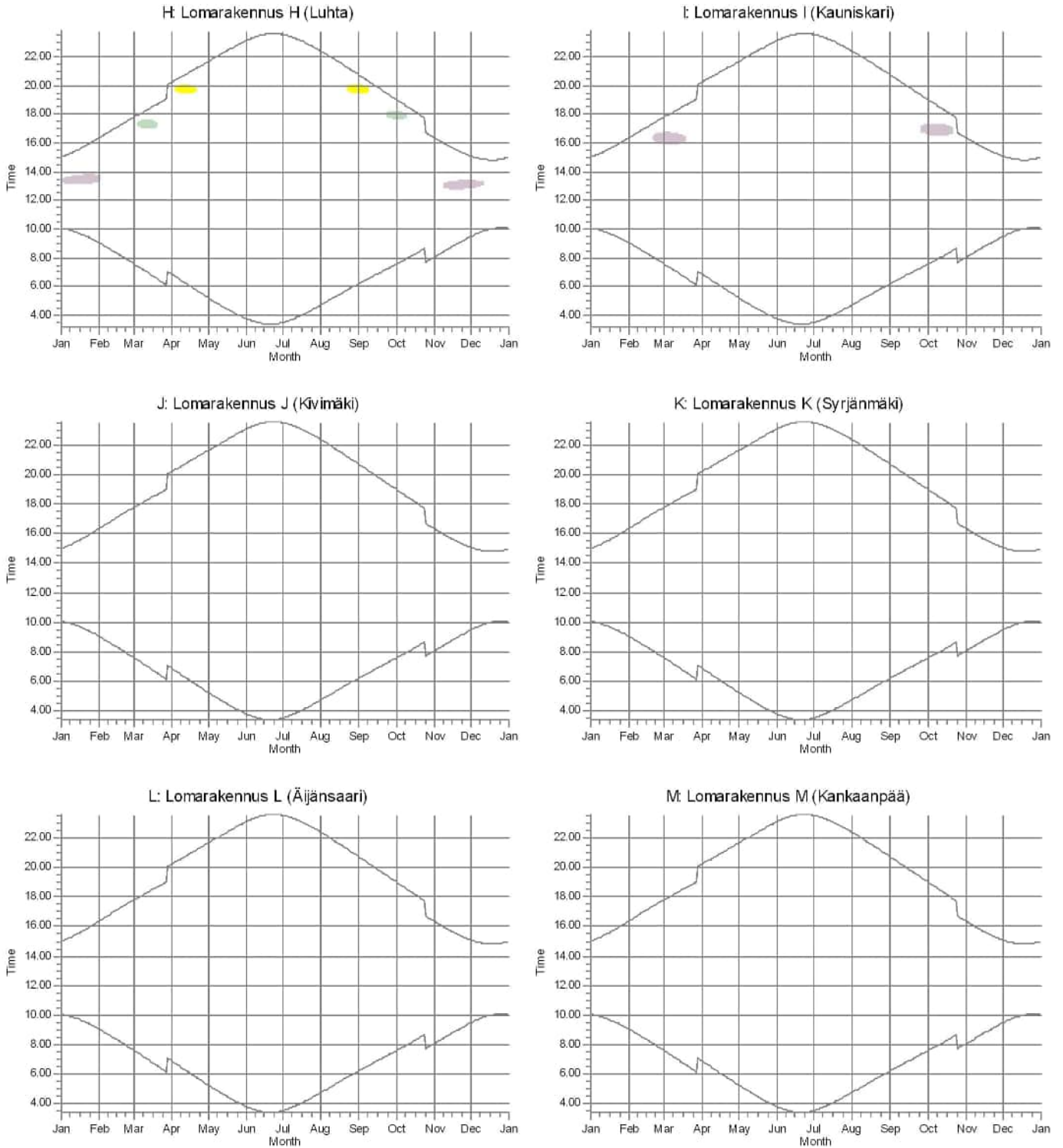


WTGs

- 20: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (417)
- 30: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (418)
- 9: VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI hub: 147.0 m (TOT: 210.0 m) (6)
- LW: VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI hub: 147.0 m (TOT: 210.0 m) (7)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD200x37HH200_20240229_Luke forest



WTGs

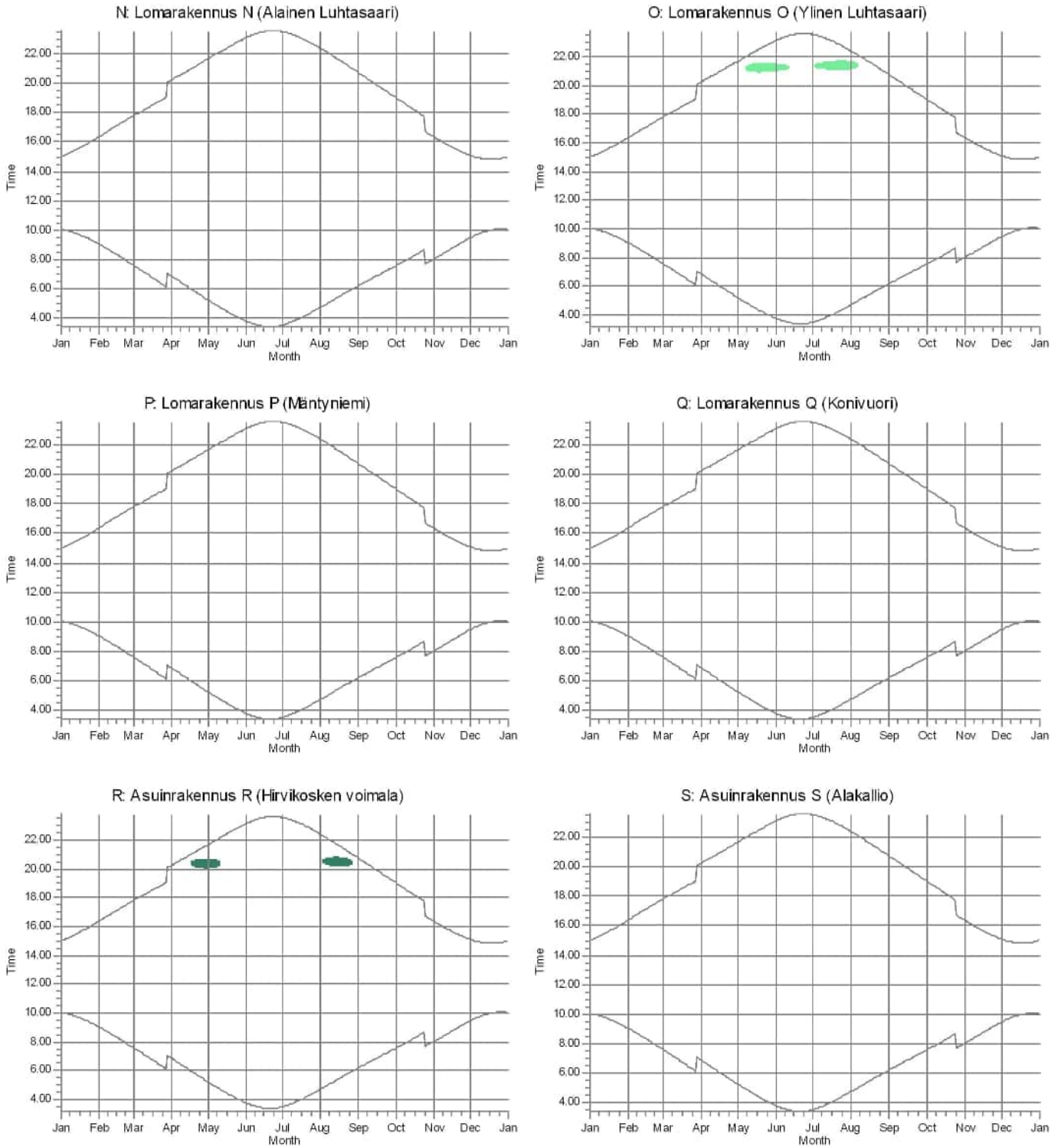
30: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (418)

29: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (430)

31: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (441)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD200x37HH200_20240229_Luke forest



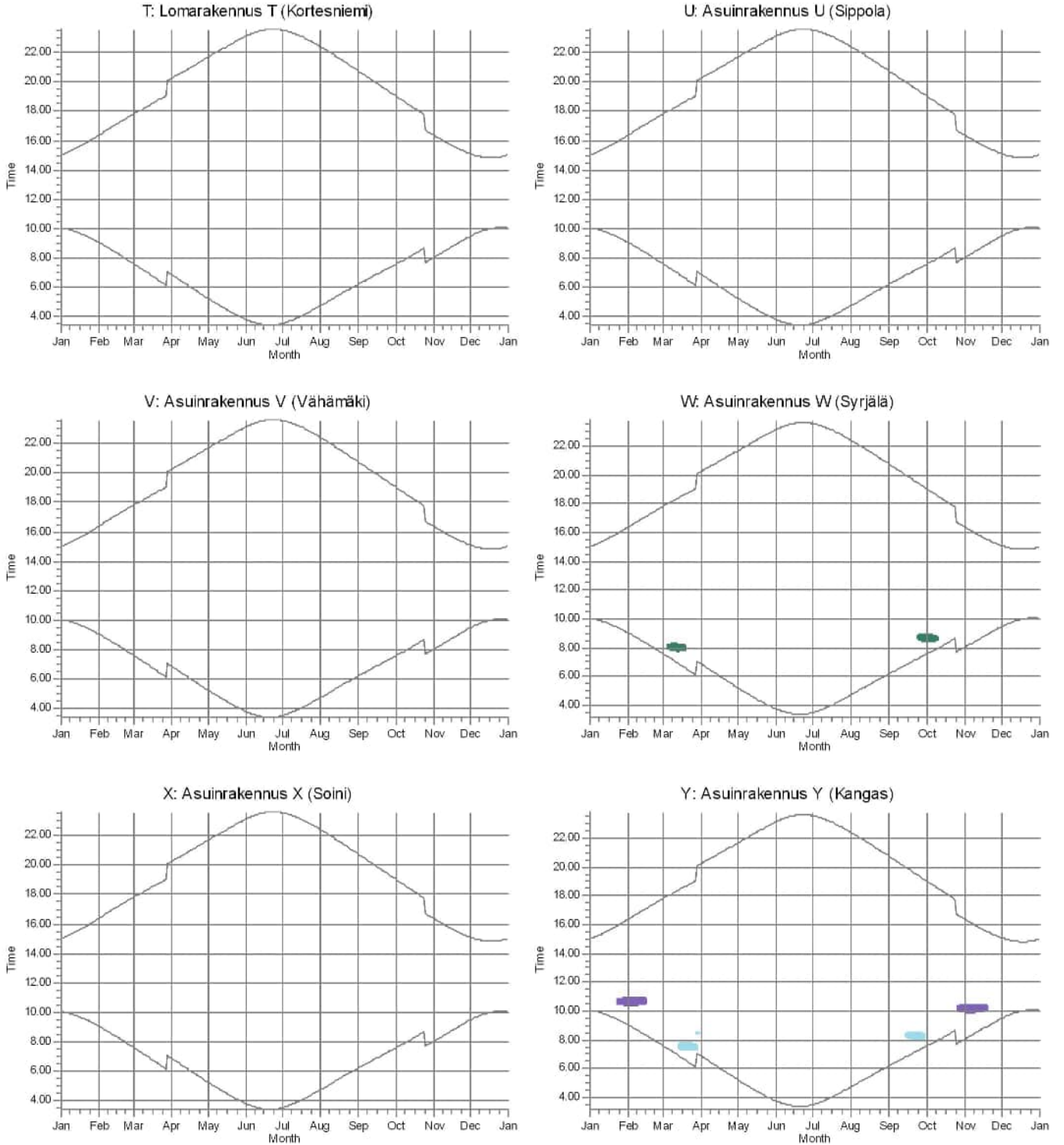
WTGs

32: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (442)

35: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (445)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD200x37HH200_20240229_Luke forest



WTGs

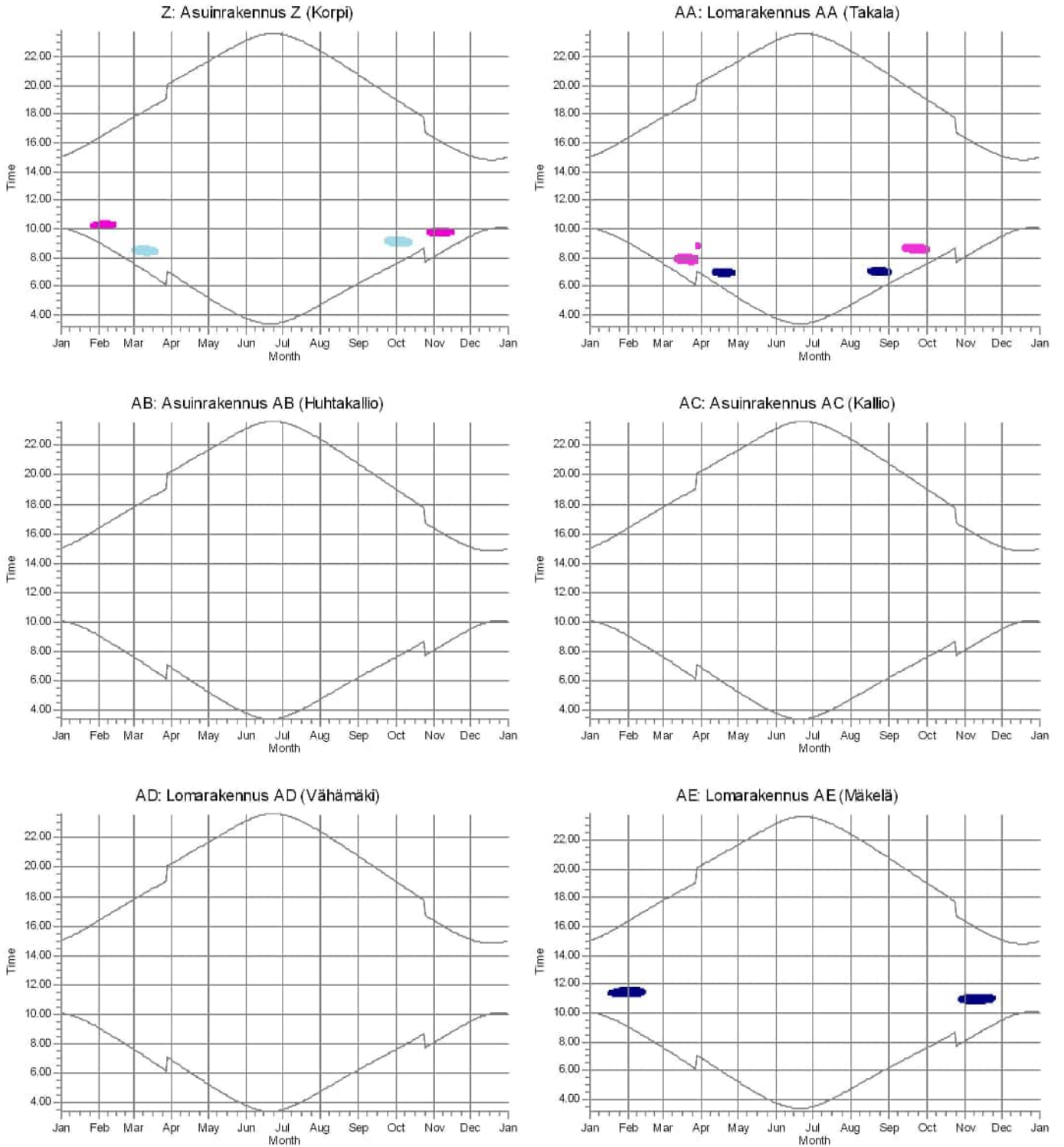
35: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (445)

3: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (449)

1: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (450)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD200x37HH200_20240229_Luke forest

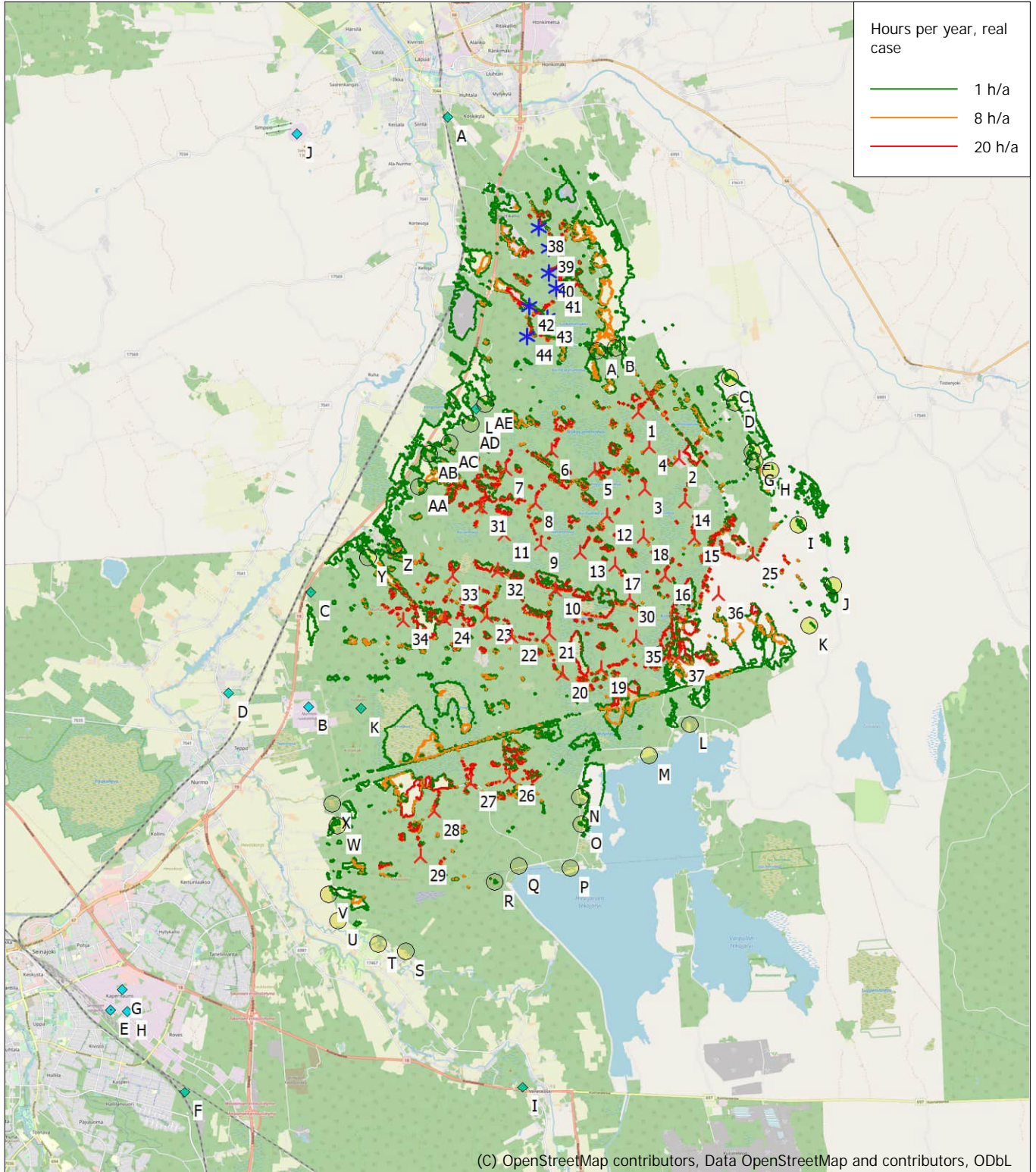


WTGs

- 7: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (423)
- 6: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (447)
- 3: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (449)
- 2: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (440)

SHADOW - Map

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE1_RD200x37HH200_20240229_Luke forest



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

0 2,5 5 7,5 10km

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:125 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 298 561 North: 6 976 636

▲ New WTG
 ★ Existing WTG
 ■ Obstacle
 ● Shadow receptor

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_Lamminneva_2022128_0.wpo (1)

Time step: 3 minutes, Day step: 7 days, Map resolution: 20 m, Visibility resolution: 10 m, Eye height: 1,5 m

12.6.2024

Liite 11. Lamminnevan tuulivoimahanke – varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, Luke forest” (VE 2).

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD200x35HH200_20240229_Luke forest

Assumptions for shadow calculations

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

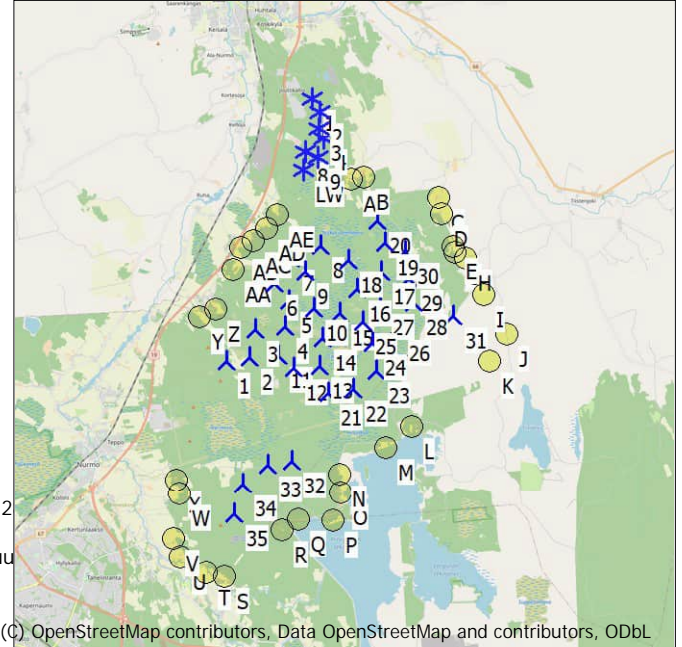
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []
 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
 0,97 2,54 4,68 6,30 8,61 9,20 8,60 6,68 4,67 2,58 1,03 0,55

Operational time
 N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
 563 400 353 404 565 808 1 012 1 098 847 687 563 584 7 884

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
 Height contours used: Height Contours: CONTOURLINE_Lamminneva_2022128
 Area object(s) used in calculation:
 Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI obstructions): Pui
 Obstacles used in calculation
 Receptor grid resolution: 1,0 m

All coordinates are in
 Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL
 Scale 1:250 000
 ▲ New WTG * Existing WTG ● Shadow receptor

WTGs

ID	East	North	Z [m]	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM [RPM]
1	299 943	6 984 757	77,5	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
1	296 578	6 976 243	67,1	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
10	299 566	6 977 838	94,8	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
11	298 281	6 976 342	82,9	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
12	298 791	6 975 865	90,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
13	299 635	6 975 880	95,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
14	299 809	6 976 826	95,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
15	300 401	6 977 596	93,4	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
16	301 057	6 978 371	90,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
17	301 899	6 978 896	87,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
18	300 831	6 979 366	78,8	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
19	302 057	6 979 827	80,1	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
2	300 137	6 984 280	69,1	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
2	297 356	6 976 328	73,9	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
20	301 861	6 980 580	70,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
21	299 866	6 974 997	92,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
22	300 703	6 975 048	97,2	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
23	301 506	6 975 655	99,7	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
24	301 422	6 976 561	100,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
25	301 153	6 977 282	101,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
26	302 246	6 976 982	98,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
27	301 801	6 977 871	97,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
28	302 920	6 977 780	92,5	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
29	302 760	6 978 597	86,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
3	297 592	6 977 258	76,8	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
3	300 094	6 983 749	72,5	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
30	302 701	6 979 532	78,4	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
31	304 174	6 977 312	90,3	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
32	298 550	6 972 800	89,6	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
33	297 710	6 972 725	75,8	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
34	296 857	6 972 148	74,2	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
35	296 505	6 971 184	75,0	Generic RD200 HH200 6800 ...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
4	300 235	6 983 399	70,6	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD200x35HH200_20240229_Luke forest

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM [RPM]
4	298 583	6 977 298	89,6	Generic RD200 HH200 6800 ...Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
5	298 771	6 978 123	92,5	Generic RD200 HH200 6800 ...Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
6	298 312	6 978 745	82,5	Generic RD200 HH200 6800 ...Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
7	298 900	6 979 524	85,4	Generic RD200 HH200 6800 ...Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
8	299 624	6 983 040	72,5	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
8	299 918	6 979 858	77,7	Generic RD200 HH200 6800 ...Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
9	300 001	6 982 775	75,0	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
9	299 386	6 979 063	87,5	Generic RD200 HH200 6800 ...Yes	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
LW	299 526	6 982 396	82,5	VESTAS V126-3.45 3450 12...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8

Shadow receptor-Input

No.	Name	East	North	Z	Width	Height	Elevation	Slope of	Direction mode	Eye height
				[m]	[m]	[m]	a.g.l. [m]	window [°]		(ZVI) a.g.l. [m]
A	Asuinrakennus A (Suokko)	301 052	6 981 990	65,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)	301 467	6 982 029	63,1	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303 912	6 981 216	62,1	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
D	Lomarakennus D (Petäjä)	303 991	6 980 656	65,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
E	Lomarakennus E (Rautaharju)	304 305	6 979 575	67,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
G	Lomarakennus G (Metsola)	304 347	6 979 369	68,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
H	Lomarakennus H (Luhta)	304 686	6 979 145	67,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
I	Lomarakennus I (Kauniskari)	305 226	6 977 939	77,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
J	Lomarakennus J (Kivimäki)	305 900	6 976 549	80,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
K	Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305 313	6 975 715	90,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
L	Lomarakennus L (Äijänsaari)	302 582	6 973 707	90,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
M	Lomarakennus M (Kankaanpää)	301 664	6 973 073	88,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
N	Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300 083	6 972 260	87,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
O	Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300 073	6 971 667	87,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
P	Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299 771	6 970 729	88,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Q	Lomarakennus Q (Konivuori)	298 641	6 970 852	92,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
R	Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298 089	6 970 531	82,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
S	Asuinrakennus S (Alakallio)	296 053	6 969 109	62,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
T	Lomarakennus T (Kortensniemi)	295 466	6 969 301	54,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
U	Asuinrakennus U (Sippola)	294 620	6 969 872	49,4	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
V	Asuinrakennus V (Vähämäki)	294 453	6 970 483	49,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
W	Asuinrakennus W (Syrjälä)	294 726	6 971 971	52,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
X	Asuinrakennus X (Soini)	294 654	6 972 434	52,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Y	Asuinrakennus Y (Kangas)	295 766	6 977 786	50,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Z	Asuinrakennus Z (Korpi)	296 349	6 977 983	55,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AA	Lomarakennus AA (Takala)	296 969	6 979 256	54,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AB	Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297 252	6 979 958	50,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AC	Asuinrakennus AC (Kallio)	297 709	6 980 172	52,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AD	Lomarakennus AD (Vähämäki)	298 183	6 980 559	51,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AE	Lomarakennus AE (Mäkelä)	298 536	6 980 963	50,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
A	Asuinrakennus A (Suokko)	10:04
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)	0:00
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	1:23
D	Lomarakennus D (Petäjä)	0:00
E	Lomarakennus E (Rautaharju)	2:59
G	Lomarakennus G (Metsola)	0:00
H	Lomarakennus H (Luhta)	5:58
I	Lomarakennus I (Kauniskari)	4:22
J	Lomarakennus J (Kivimäki)	0:00
K	Lomarakennus K (Syrjänmäki)	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD200x35HH200_20240229_Luke forest

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
L	Lomarakennus L (Äijänsaari)	0:00
M	Lomarakennus M (Kankaanpää)	0:00
N	Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	0:00
O	Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	5:55
P	Lomarakennus P (Mäntyniemi)	0:00
Q	Lomarakennus Q (Konivuori)	0:00
R	Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	3:46
S	Asuinrakennus S (Alakallio)	0:00
T	Lomarakennus T (Kortesiemi)	0:00
U	Asuinrakennus U (Sippola)	0:00
V	Asuinrakennus V (Vähämäki)	0:00
W	Asuinrakennus W (Syrjälä)	1:52
X	Asuinrakennus X (Soini)	0:00
Y	Asuinrakennus Y (Kangas)	4:11
Z	Asuinrakennus Z (Korpi)	5:09
AA	Lomarakennus AA (Takala)	5:59
AB	Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	0:00
AC	Asuinrakennus AC (Kallio)	0:00
AD	Lomarakennus AD (Vähämäki)	0:00
AE	Lomarakennus AE (Mäkelä)	4:13

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

No.	Name	Expected [h/year]
1	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (1)	0:00
1	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (487)	2:04
10	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (462)	0:00
11	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (477)	0:00
12	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (476)	0:00
13	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (475)	0:00
14	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (463)	0:00
15	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (466)	0:00
16	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (465)	0:00
17	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (456)	0:00
18	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (458)	0:00
19	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (457)	0:00
2	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (2)	0:00
2	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (478)	1:41
20	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (454)	2:25
21	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (474)	0:00
22	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (473)	0:00
23	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (488)	0:00
24	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (472)	0:00
25	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (470)	0:00
26	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (469)	0:00
27	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (471)	0:00
28	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (468)	0:00
29	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (467)	1:45
3	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (486)	5:28
3	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (3)	0:00
30	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (455)	6:33
31	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (479)	6:16
32	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (480)	5:55
33	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (481)	0:00
34	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (482)	0:00
35	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (483)	5:39
4	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (4)	0:00
4	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (485)	0:00
5	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (464)	0:00
6	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (484)	3:31
7	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (460)	5:16
8	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (5)	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD200x35HH200_20240229_Luke forest

...continued from previous page

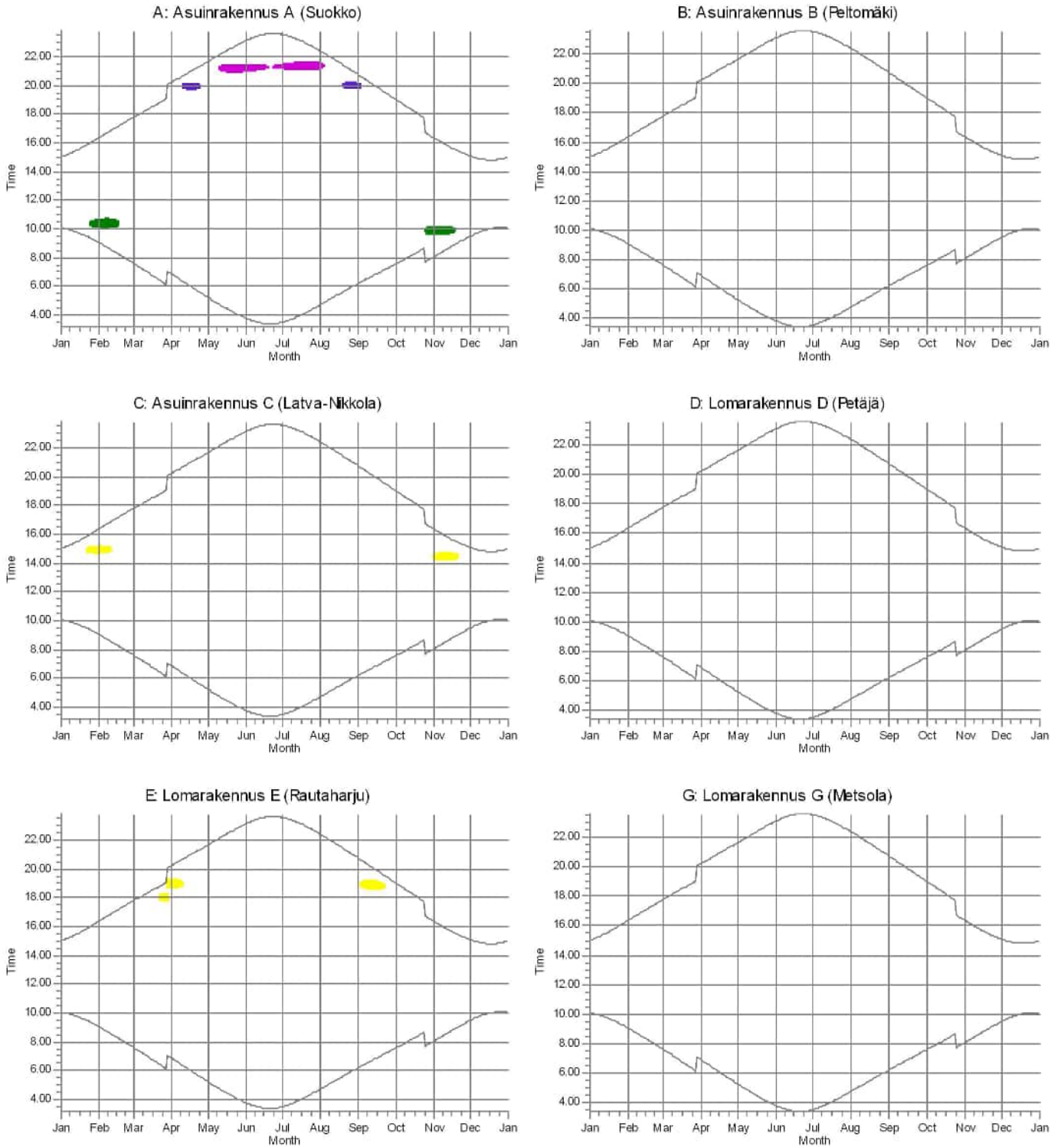
No.	Name	Expected [h/year]
8	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (459)	0:00
9	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (6)	6:00
9	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (461)	1:25
LW	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (7)	1:32

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

The calculation of the total expected values for a given receptor assumes a weighted average directional reduction for all WTGs contributing to shadow flicker within the same day. In the case where shadow flicker from different WTGs is not concurrent within the day, the total expected time at a given receptor may deviate marginally from the individual flicker time caused by each turbine separately.

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD200x35HH200_20240229_Luke forest

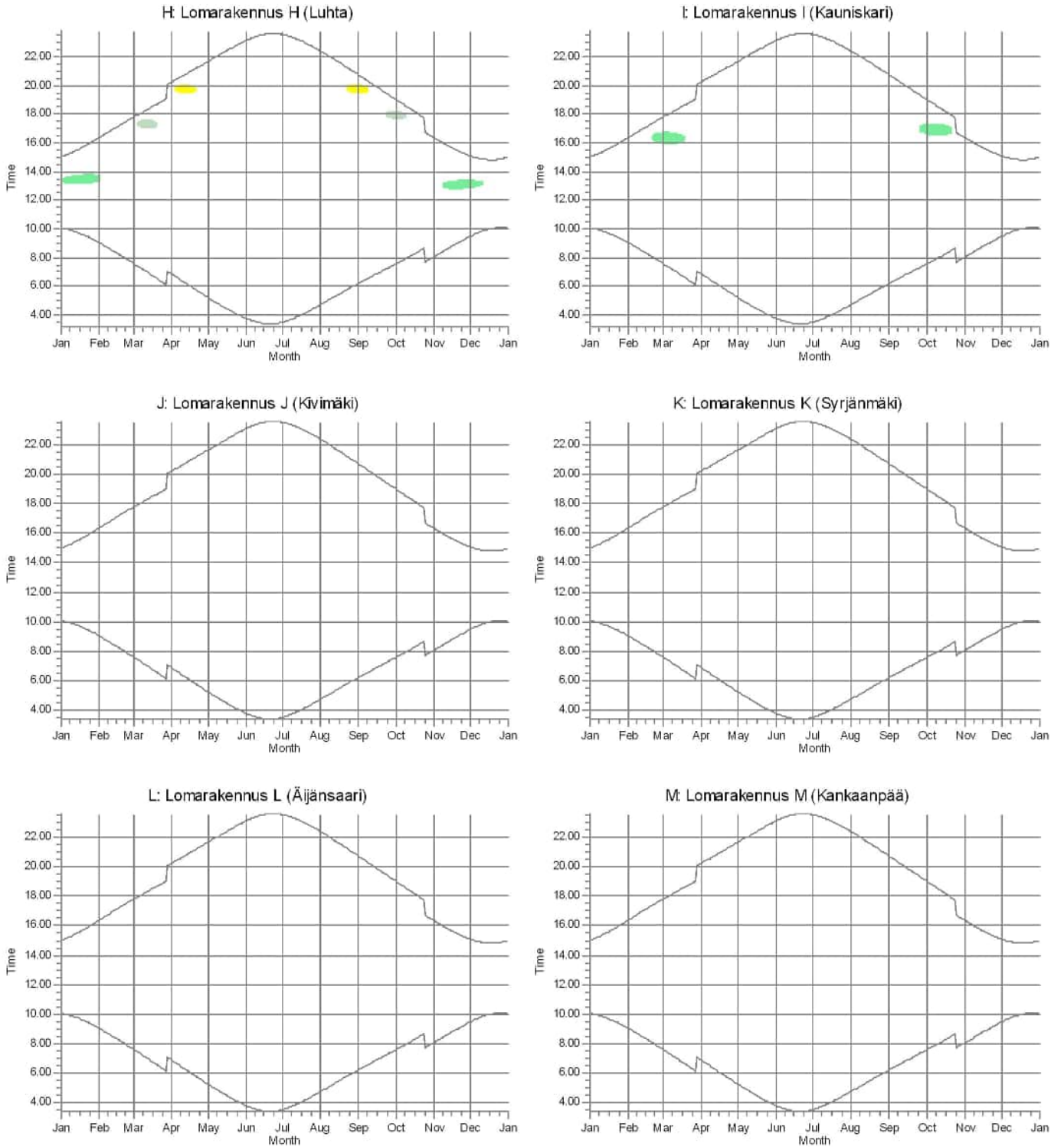


WTGs

- 20: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (454)
- 30: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (455)
- 9: VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI hub: 147.0 m (TOT: 210.0 m) (6)
- LW: VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI hub: 147.0 m (TOT: 210.0 m) (7)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD200x35HH200_20240229_Luke forest



WTGs

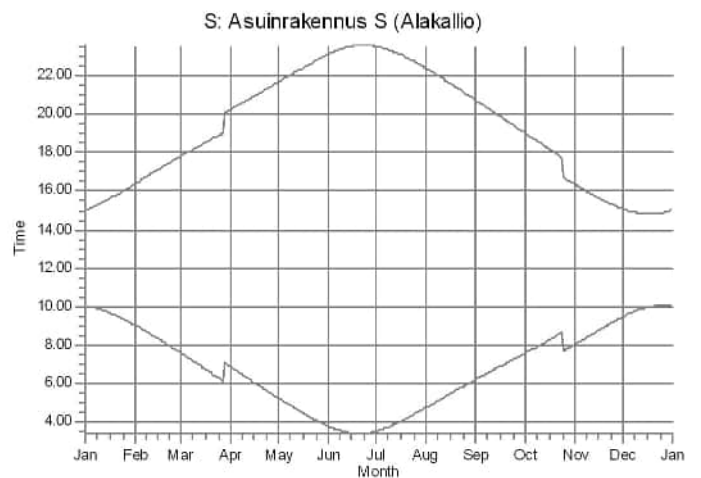
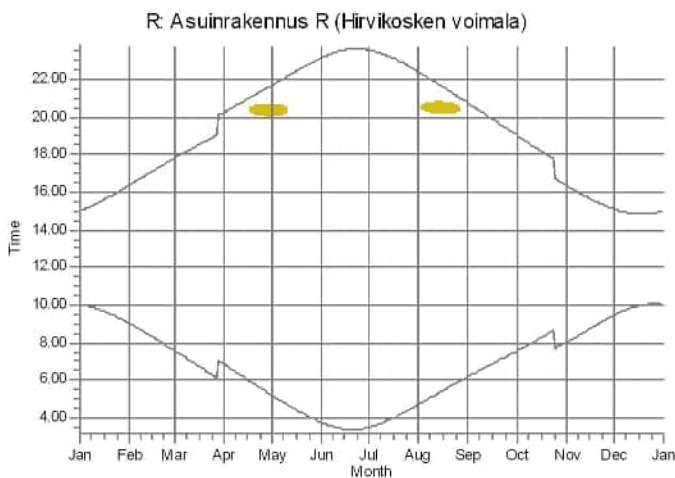
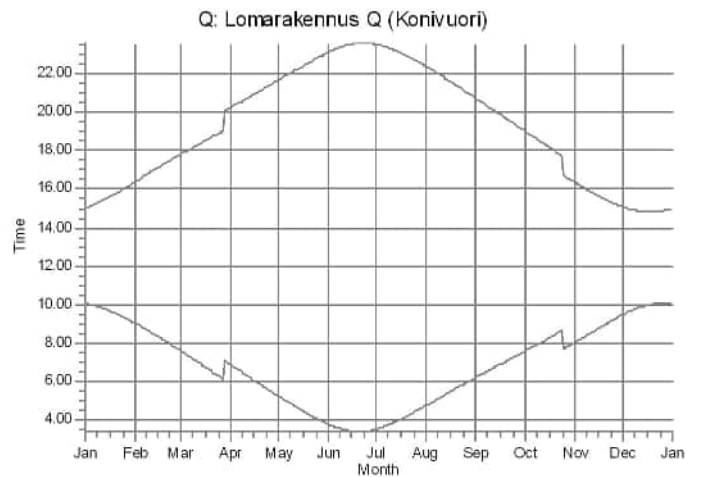
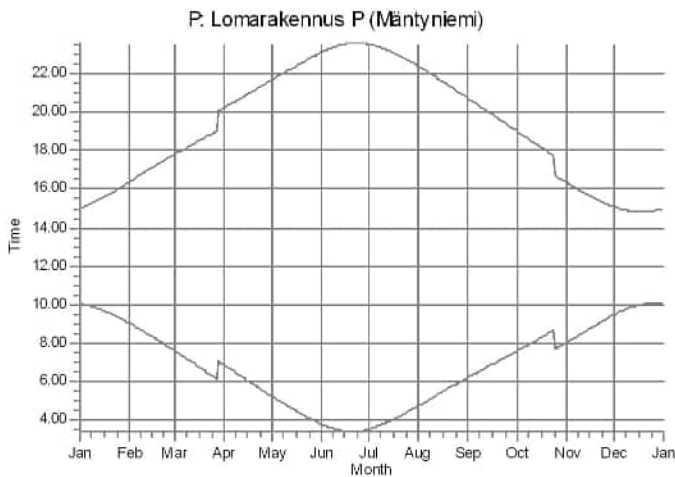
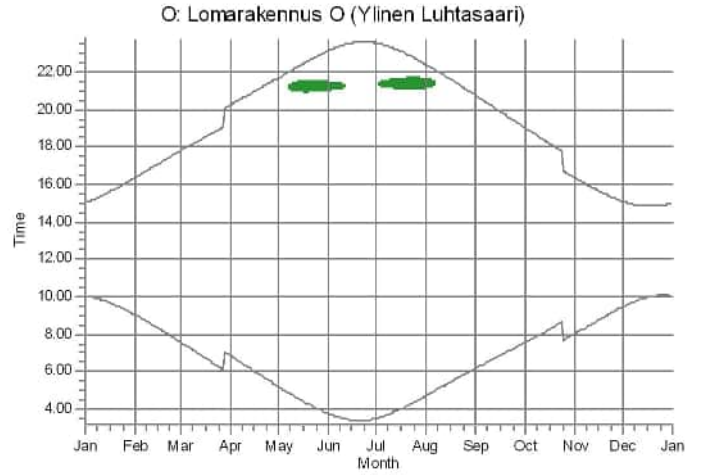
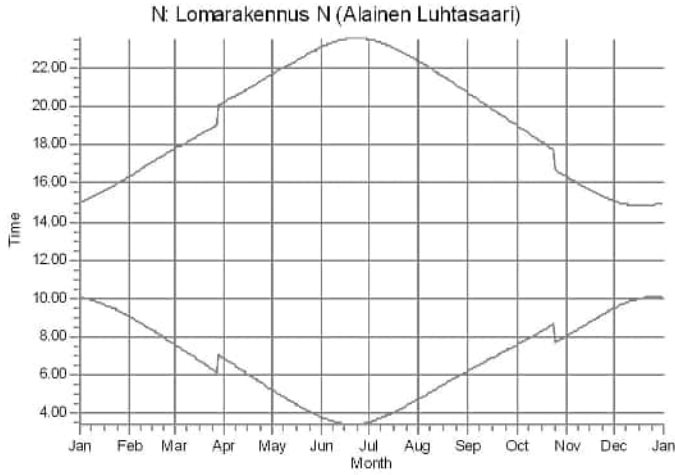
30: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (455)

29: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (467)

31: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (479)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD200x35HH200_20240229_Luke forest



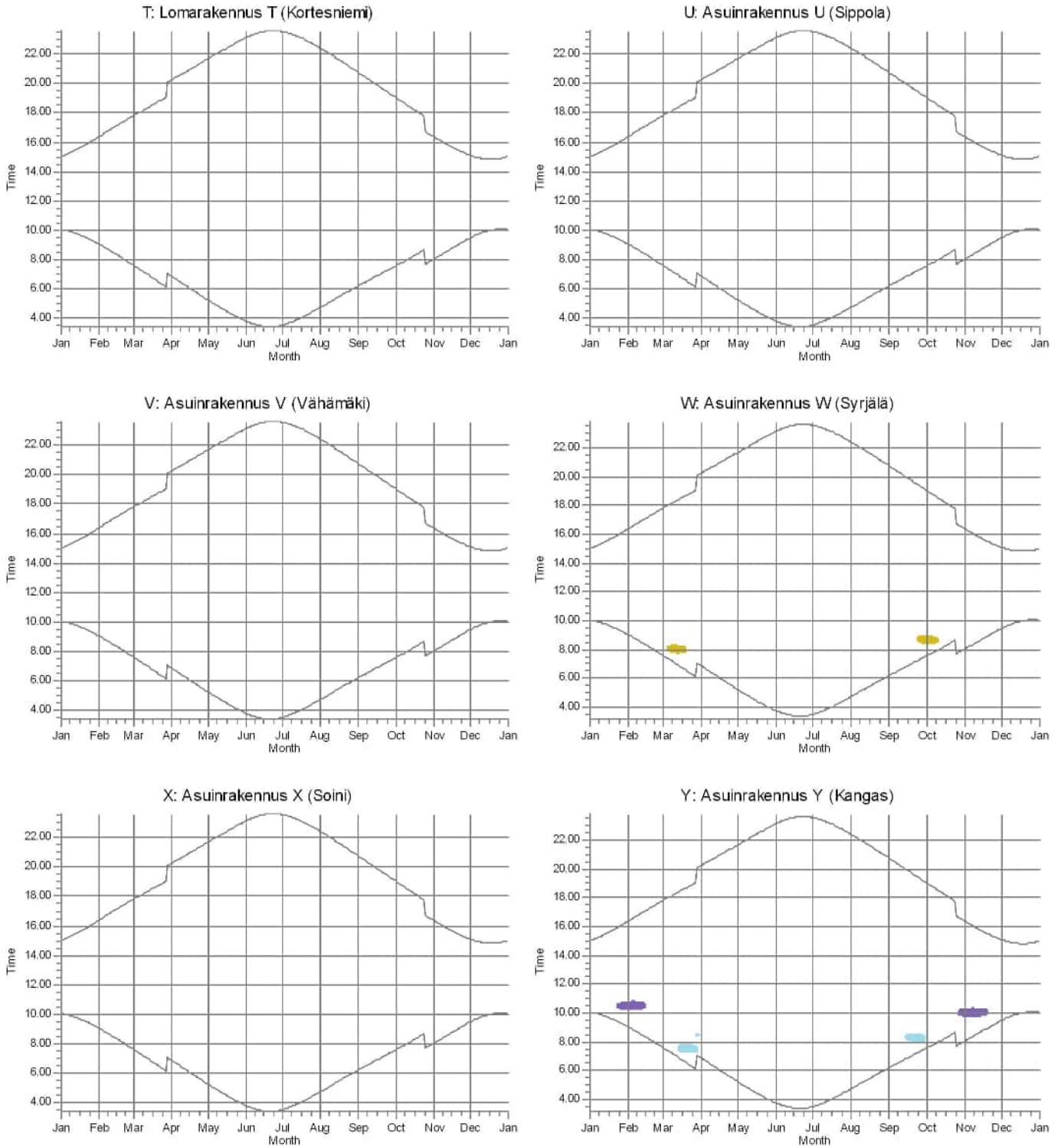
WTGs

32: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (480)

35: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (483)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD200x35HH200_20240229_Luke forest

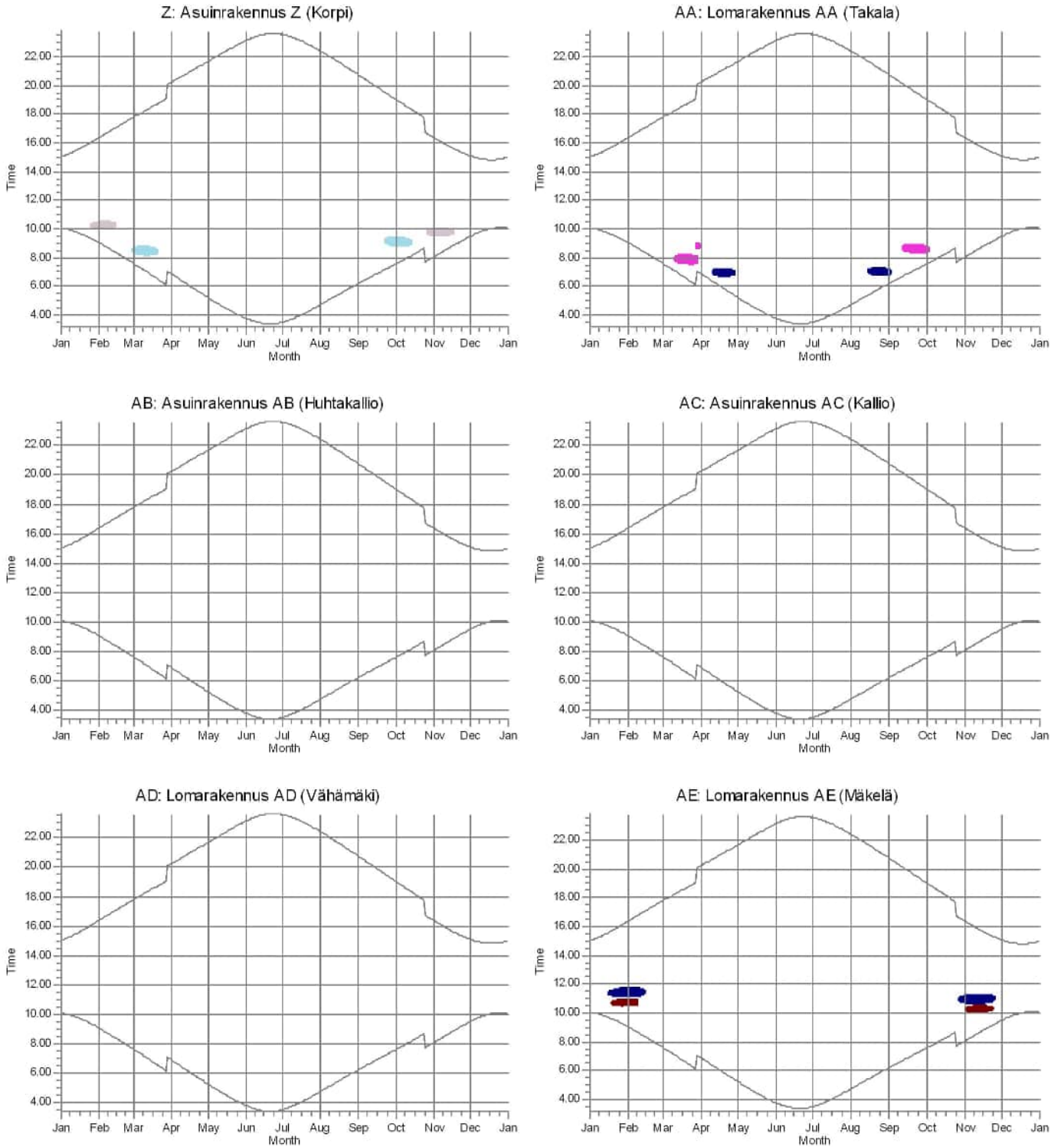


WTGs

35: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (483) 3: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (486) 1: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (487)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD200x35HH200_20240229_Luke forest



WTGs

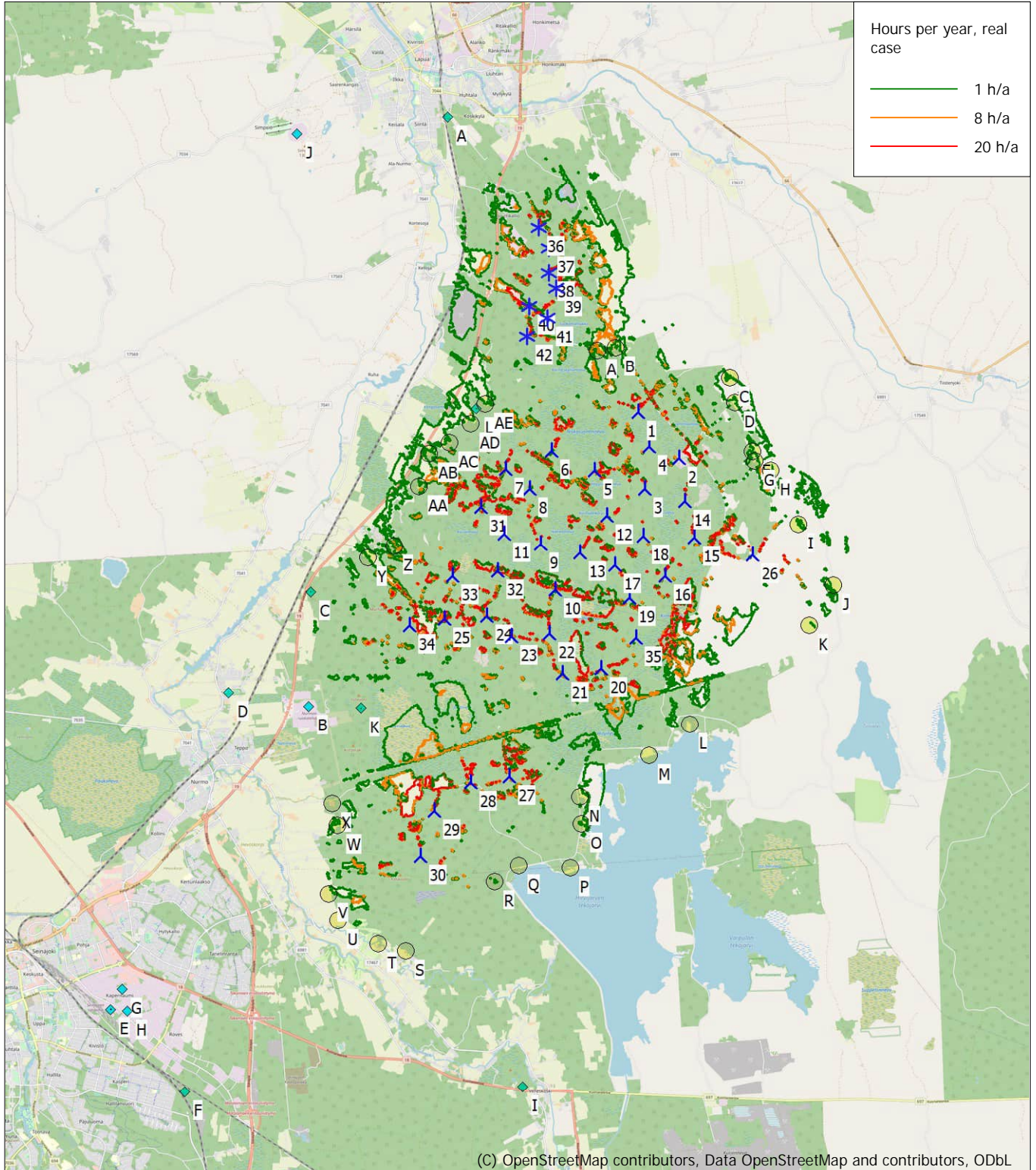
7: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (460)
9: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (461)

2: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (478)
6: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (484)

3: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (486)

SHADOW - Map

Calculation: Lamminneva+Jouttikallio_VE2_RD200x35HH200_20240229_Luke forest



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

0 2,5 5 7,5 10km

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:125 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 298 561 North: 6 976 636

▲ New WTG
 ★ Existing WTG
 ■ Obstacle
 ● Shadow receptor

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_Lamminneva_2022128_0.wpo (1)

Time step: 3 minutes, Day step: 7 days, Map resolution: 20 m, Visibility resolution: 10 m, Eye height: 1,5 m

12.6.2024

Liite 12. Melun yhteismallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa 1 (VE 1).

Project:

Lamminneva_2022128

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
18.4.2024 13.32/3.6.377

DECIBEL - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE1_RD163x37HH218,5_20240229_108.4dB_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio

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_Lamminneva

Area type with hard ground: Lamminneva_Jarvet

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:

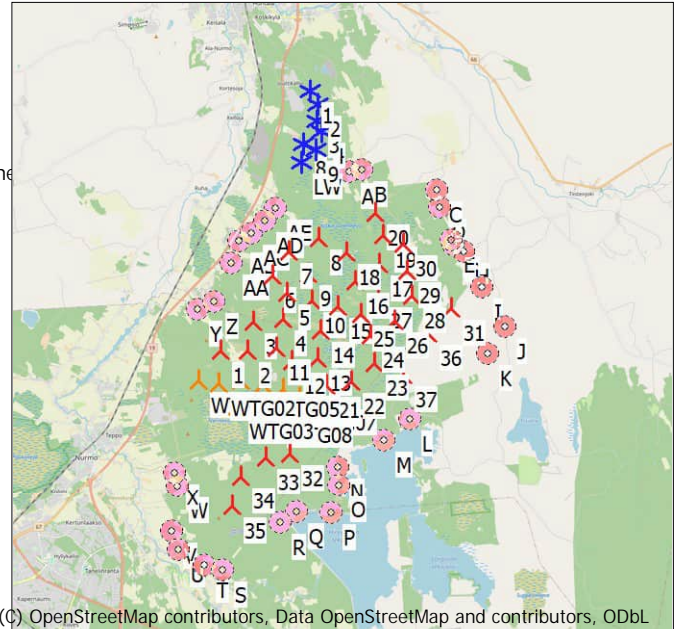
4,0 m; Don't allow override of model height with height from NSA object

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

Table with columns: East, North, Z, Row data/Description, WTG type (Valid, Manufact., Type-generator), Noise data (Power, Rotor diameter, Hub height, Creator, Name), Wind speed [m/s], Lwa,ref [dB(A)]. Contains 100 rows of turbine data.

Calculation Results

DECIBEL - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE1_RD163x37HH218,5_20240229_108.4dB_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio

Sound level

No.	Name	East	North	Z	Immission height	Demands Noise	Sound level			Demands fulfilled ?
							From WTGs	Distance to noise demand	Noise	
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[m]	Noise	
A	Asuinrakennus A (Suokko)	301 052	6 981 990	65,0	4,0	40,0	39,0	341	Yes	
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)	301 467	6 982 029	63,1	4,0	40,0	38,3	504	Yes	
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303 912	6 981 216	62,1	4,0	40,0	35,8	908	Yes	
D	Lomarakennus D (Petäjä)	303 991	6 980 656	65,8	4,0	40,0	37,0	612	Yes	
E	Lomarakennus E (Rautaharju)	304 305	6 979 575	67,9	4,0	40,0	38,0	417	Yes	
G	Lomarakennus G (Metsola)	304 347	6 979 369	68,9	4,0	40,0	38,2	396	Yes	
H	Lomarakennus H (Luhta)	304 686	6 979 145	67,5	4,0	40,0	37,3	645	Yes	
I	Lomarakennus I (Kauniskari)	305 226	6 977 939	77,5	4,0	40,0	37,7	359	Yes	
J	Lomarakennus J (Kivimäki)	305 900	6 976 549	80,7	4,0	40,0	34,6	1 024	Yes	
K	Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305 313	6 975 715	90,0	4,0	40,0	35,3	981	Yes	
L	Lomarakennus L (Äijänsaari)	302 582	6 973 707	90,0	4,0	40,0	37,4	533	Yes	
M	Lomarakennus M (Kankaanpää)	301 664	6 973 073	88,2	4,0	40,0	36,6	933	Yes	
N	Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300 083	6 972 260	87,5	4,0	40,0	37,5	620	Yes	
O	Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300 073	6 971 667	87,5	4,0	40,0	35,9	938	Yes	
P	Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299 771	6 970 729	88,3	4,0	40,0	34,0	1 445	Yes	
Q	Lomarakennus Q (Konivuori)	298 641	6 970 852	92,5	4,0	40,0	36,1	860	Yes	
R	Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298 089	6 970 531	82,7	4,0	40,0	36,1	805	Yes	
S	Asuinrakennus S (Alakallio)	296 053	6 969 109	62,5	4,0	40,0	32,1	1 362	Yes	
T	Lomarakennus T (Kortesiemi)	295 466	6 969 301	54,3	4,0	40,0	31,9	1 391	Yes	
U	Asuinrakennus U (Sippola)	294 620	6 969 872	49,4	4,0	40,0	31,7	1 528	Yes	
V	Asuinrakennus V (Vähämäki)	294 453	6 970 483	49,3	4,0	40,0	32,5	1 391	Yes	
W	Asuinrakennus W (Syrjälä)	294 726	6 971 971	52,5	4,0	40,0	35,1	1 049	Yes	
X	Asuinrakennus X (Soini)	294 654	6 972 434	52,8	4,0	40,0	35,2	1 209	Yes	
Y	Asuinrakennus Y (Kangas)	295 766	6 977 786	50,3	4,0	40,0	38,6	333	Yes	
Z	Asuinrakennus Z (Korpi)	296 349	6 977 983	55,0	4,0	40,0	39,7	70	Yes	
AA	Lomarakennus AA (Takala)	296 969	6 979 256	54,0	4,0	40,0	38,8	263	Yes	
AB	Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297 252	6 979 958	50,7	4,0	40,0	38,1	412	Yes	
AC	Asuinrakennus AC (Kallio)	297 709	6 980 172	52,7	4,0	40,0	39,0	201	Yes	
AD	Lomarakennus AD (Vähämäki)	298 183	6 980 559	51,5	4,0	40,0	39,1	171	Yes	
AE	Lomarakennus AE (Mäkelä)	298 536	6 980 963	50,0	4,0	40,0	38,6	335	Yes	

Distances (m)

WTG	A	B	C	D	E	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1	2980	3124	5317	5760	6771	6957	7345	8623	10138	10513	11356	11806	12493	13086	14024	13961	14341	16119	16085	15802	15288	13804
10	7275	7573	8906	8682	8491	8455	8698	8921	9455	8889	6683	6165	5479	5929	6537	5926	6052	7257	7121	6734	6201	4709
11	4409	4600	5503	5244	5046	5019	5283	5659	6462	6124	5113	5205	5600	6190	7110	7045	7452	9406	9467	9373	8955	7603
11	6289	6516	7445	7154	6834	6777	6989	7124	7619	7057	5042	4703	4461	5005	5806	5500	5812	7566	7580	7431	6997	5632
12	6527	6717	7404	7068	6644	6566	6744	6759	7139	6522	4360	4005	3828	4388	5227	5014	5378	7287	7355	7299	6911	5627
13	6270	6414	6836	6462	5953	5861	6013	5956	6298	5678	3660	3462	3646	4235	5151	5124	5566	7657	7785	7823	7480	6273
14	5310	5459	6007	5669	5268	5200	5399	5529	6095	5613	4171	4185	4573	5164	6095	6085	6523	8580	8685	8673	8299	7026
15	4441	4558	5041	4716	4375	4325	4555	4836	5596	5258	4457	4694	5344	5936	6894	6968	7431	9533	9648	9644	9269	7987
16	3618	3680	4029	3718	3463	3437	3710	4190	5173	5015	4905	5331	6186	6774	7747	7895	8380	10524	10651	10657	10284	8999
17	3207	3161	3071	2733	2499	2493	2797	3461	4637	4665	5232	5826	6878	7454	8437	8676	9188	11396	11547	11589	11231	9967
18	2633	2737	3593	3412	3479	3515	3860	4620	5797	5779	5921	6346	7143	7734	8699	8788	9247	11311	11401	11341	10932	9586
19	2385	2279	2317	2104	2261	2335	2715	3688	5049	5243	6140	6763	7817	8395	9378	9600	10104	12281	12414	12422	12043	10741
2	2465	2614	4860	5289	6283	6467	6858	8128	9639	10004	10848	11307	12016	12609	13551	13507	13896	15706	15684	15422	14917	13441
2	6760	7026	8175	7919	7667	7621	7850	8031	8544	7978	5844	5397	4896	5394	6096	5623	5841	7333	7274	7009	6524	5087
20	1625	1501	2147	2131	2642	2765	3168	4277	5704	5963	6908	7507	8505	9088	10067	10244	10730	12853	12961	12922	12519	11177
21	7091	7209	7417	7000	6375	6258	6357	6113	6228	5492	3005	2632	2745	3336	4268	4321	4805	7012	7195	7331	7046	5962
22	6949	7020	6951	6499	5783	5650	5713	5366	5408	4657	2307	2196	2855	3438	4417	4674	5217	7540	7772	7984	7737	6720
23	6350	6372	6057	5583	4815	4674	4720	4364	4482	3806	2224	2586	3680	4236	5221	5591	6156	8517	8763	8989	8743	7713
24	5440	5466	5278	4833	4169	4053	4162	4045	4476	3981	3079	3495	4503	5075	6059	6349	6887	9181	9387	9536	9244	8115
25	4708	4756	4804	4407	3896	3814	3993	4125	4802	4444	3848	4239	5133	5716	6695	6901	7411	9630	9796	9875	9543	8334
26	5147	5105	4549	4066	3310	3179	3260	3129	3678	3317	3291	3951	5192	5740	6723	7109	7671	10013	10241	10422	10144	9033
27	4186	4170	3954	3542	3028	2953	3153	3425	4305	4119	4235	4798	5866	6438	7423	7695	8222	10475	10653	10745	10417	9209
28	4605	4489	3575	3068	2266	2135	2232	2311	3223	3160	4085	4870	6204	6741	7720	8141	8708	11057	11285	11460	11174	10040
29	3798	3666	2860	2398	1828	1764	2002	2552	3748	3849	4891	5630	6877	7430	8414	8770	9317	11615	11811	11928	11609	10410
3	2002	2200	4580	4974	5927	6104	6500	7750	9246	9577	10342	10787	11485	12078	13020	12974	13364	15182	15165	14912	14411	12939
3	5860	6144	7455	7243	7099	7075	7338	7662	8335	7871	6122	5837	5582	6115	6881	6489	6743	8290	8233	7958	7465	6011
30	2961	2786	2074	1711	1603	1653	2021	2984	4371	4622	5823	6539	7725	8289	9274	9579	10109	12358	12525	12589	12240	10985
31	5623	5437	3912	3348	2266	2063	1903	1225	1886	1961	3939	4925	6498	6975	7917	8503	9108	11539	11828	12105	11876	10849
32	9522	9676	9976	9553	8886	8758	8824	8422	8248	7362	4131	3125	1625	1898	2404	1950	2314	4455	4662	4899	4706	3911
33	9846	10030	10511	10113	9505	9388	9478	9145	9036	8167	4968	3968	2418	2589	2869	2091	2226	3976	4092	4204	3953	3076
34	10695	10900	11485	11099	10515	10400	10497	10174	10054	9175	5931	4893	3227	3251	3241	2205	2032	3143	3167	3190	2924	2137
35	11720	11922	12466	12069	11452	11331	11412	11027	10815	9902	6577	5492	3735	3600	3297	2161	1713	2123	2149	2296	2168	1944
36	5948	5836	4737	4192	3205	3022	2947	2345	2533	2101	2909	3834	5368	5854	6805	7369	7972	10401	10691	10976	10756	9756

To be continued on next page...

DECIBEL - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE1_RD163x37HH218,5_20240229_108.4dB_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio

...continued from previous page

WTG	A	B	C	D	E	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
37	6920	6888	6187	5666	4751	4579	4536	3906	3716	2924	1506	2268	3768	4253	5208	5773	6380	8822	9130	9457	9271	8356
4	5301	5539	6612	6364	6156	6123	6375	6672	7353	6911	5372	5227	5255	5823	6674	6444	6782	8568	8579	8414	7966	6574
4	1628	1842	4275	4649	5583	5756	6155	7395	8886	9207	9968	10421	11136	11729	12674	12644	13041	14884	14877	14640	14146	12682
5	4489	4744	5998	5800	5719	5712	6001	6456	7298	6969	5831	5818	6006	6584	7459	7270	7620	9412	9417	9233	8773	7360
6	4246	4552	6119	5990	6048	6065	6385	6959	7897	7626	6601	6586	6720	7292	8145	7897	8214	9894	9859	9607	9116	7662
7	3272	3585	5288	5214	5403	5448	5797	6520	7603	7456	6881	7016	7357	7942	8835	8673	9026	10793	10780	10554	10072	8626
8	2415	2666	4217	4149	4395	4455	4820	5643	6834	6800	6700	7004	7597	8190	9127	9093	9501	11419	11453	11300	10848	9439
8	1772	2101	4658	4974	5822	5980	6385	7574	9026	9271	9787	10170	10786	11378	12308	12224	12598	14376	14349	14081	13575	12100
9	3594	3825	5057	4882	4878	4890	5204	5786	6770	6559	5910	6075	6514	7104	8023	7941	8335	10233	10268	10124	9680	8285
9	1311	1644	4209	4516	5361	5520	5925	7117	8574	8832	9424	9840	10512	11105	12044	11996	12388	14220	14211	13975	13482	12018
LW	1579	1975	4540	4791	5548	5691	6097	7234	8647	8836	9207	9562	10148	10739	11666	11574	11947	13729	13704	13445	12944	11472
WTG01	8513	8811	10094	9849	9600	9550	9772	9897	10304	9659	7127	6441	5427	5783	6225	5440	5443	6303	6101	5624	5063	3553
WTG02	8183	8460	9615	9346	9048	8990	9199	9281	9654	8997	6459	5789	4840	5227	5732	5023	5092	6204	6066	5695	5174	3698
WTG03	8564	8805	9708	9389	8976	8896	9065	9007	9228	8498	5734	4970	3889	4251	4736	4038	4139	5452	5388	5154	4700	3331
WTG04	7769	8024	9044	8754	8412	8347	8544	8592	8944	8284	5779	5151	4330	4763	5358	4763	4918	6303	6234	5972	5496	4080
WTG05	7571	7794	8622	8298	7885	7808	7982	7959	8251	7568	5035	4428	3720	4195	4872	4404	4648	6294	6298	6156	5735	4408
WTG06	7512	7702	8325	7967	7476	7384	7532	7424	7638	6924	4333	3738	3155	3669	4426	4100	4428	6302	6374	6344	5977	4749
WTG07	7654	7815	8245	7855	7288	7181	7299	7094	7208	6453	3745	3127	2624	3166	3984	3788	4185	6231	6362	6429	6114	4988
WTG08	8241	8433	9027	8658	8133	8033	8163	7984	8095	7326	4491	3738	2814	3260	3915	3469	3751	5572	5645	5632	5284	4110

WTG	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
1	13405	8124	7665	6251	5500	5099	4550	4045
1	4311	1580	1628	2945	3688	4017	4545	5057
10	7300	3799	3219	2958	3137	2982	3051	3289
11	5330	2899	2534	3195	3758	3871	4217	4626
12	5373	3582	3231	3849	4371	4439	4732	5102
13	6055	4312	3900	4301	4721	4703	4897	5198
14	6770	4154	3647	3737	4041	3949	4070	4327
15	7722	4638	4069	3811	3935	3725	3700	3847
16	8729	5322	4722	4181	4121	3801	3611	3614
17	9705	6231	5622	4941	4765	4379	4070	3946
18	9281	5304	4688	3862	3626	3223	2904	2795
19	10459	6612	5996	5118	4805	4360	3941	3698
2	13048	7826	7346	5937	5195	4770	4201	3682
2	4738	2156	1937	2953	3630	3859	4309	4781
20	10872	6703	6091	5066	4649	4171	3677	3345
21	5806	4957	4612	5149	5605	5604	5809	6110
22	6587	5643	5249	5624	5999	5932	6058	6297
23	7569	6121	5656	5791	6048	5899	5922	6080
24	7924	5785	5266	5203	5376	5178	5144	5262
25	8105	5409	4853	4625	4729	4494	4421	4515
26	8847	6528	5979	5744	5811	5544	5412	5439
27	8977	6034	5451	5025	5003	4693	4506	4495
28	9841	7152	6571	6129	6070	5732	5490	5415
29	10179	7039	6438	5826	5672	5289	4978	4839
3	12550	7366	6873	5471	4737	4298	3717	3191
3	5646	1900	1438	2093	2720	2915	3352	3822
30	10726	7150	6536	5737	5465	5032	4633	4403
31	10693	8419	7851	7460	7408	7067	6812	6714
32	3912	5708	5629	6645	7272	7417	7765	8160
33	3069	5419	5429	6571	7244	7444	7845	8276
34	2221	5740	5855	7107	7817	8066	8512	8970
35	2233	6640	6798	8083	8802	9065	9520	9984
36	9615	7705	7168	6960	7018	6738	6576	6568
37	8256	7146	6685	6799	7027	6851	6832	6948
4	6250	2858	2336	2537	2973	3003	3284	3664
4	12299	7173	6663	5273	4553	4097	3503	2969
5	7020	3023	2425	2128	2381	2307	2505	2849
6	7292	2720	2105	1437	1610	1549	1818	2228
7	8261	3583	2979	1949	1704	1356	1259	1484
8	9097	4639	4030	3009	2667	2231	1871	1768
8	11708	6516	6022	4620	3888	3448	2868	2344
9	7954	3851	3237	2576	2547	2283	2235	2411
9	11637	6542	6022	4643	3935	3467	2865	2329
LW	11085	5947	5435	4048	3333	2871	2275	1741
WTG01	3131	2385	2672	4070	4825	5191	5741	6260
WTG02	3322	2537	2673	3999	4739	5055	5568	6070
WTG03	3049	3477	3528	4758	5470	5730	6194	6667
WTG04	3753	2757	2732	3919	4624	4880	5345	5821
WTG05	4138	3290	3148	4162	4814	5001	5404	5843

To be continued on next page...

Project:

Lamminneva_2022128

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi

Calculated:

18.4.2024 13.32/3.6.377

DECIBEL - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE1_RD163x37HH218,5_20240229_108.4dB_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio

...continued from previous page

WTG	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
WTG06	4534	3890	3678	4547	5144	5271	5614	6014
WTG07	4822	4483	4243	5033	5591	5679	5978	6346
WTG08	3932	4222	4103	5104	5739	5901	6274	6690

Project:
Lamminneva_2022128

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
18.4.2024 13.32/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva_VE1_RD163x37HH218,5_20240229_108.4dB_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio

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_Lamminneva_Melu_ ja_valkemallinnus_9_4_2024_0.w2r (5)

Area type with hard ground: Lamminneva_Jarvet

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: NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O!

Noise: Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, revision 02 STE + 2dB(A) Mode 0.a

Source	Source/Date	Creator	Edited
Nordex	8.11.2021	USER	11.4.2024 13.31

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	218,5	8,0	108,4	No	94,4	99,1	101,4	101,9	102,3	100,2	90,7	71,8	

WTG: VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O!

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

Source	Source/Date	Creator	Edited
Vestas	15.11.2022	USER	11.4.2024 16.48

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	180,0	8,0	108,9	No	92,4	100,0	103,3	103,5	101,9	97,4	89,9	79,2	

WTG: VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O!

Noise: Vestas V126-3.3/3.45MW Mode 0 STE

Source	Source/Date	Creator	Edited
Vestas	27.8.2015	USER	18.4.2024 13.16

DMS no.: 0048-2151_03

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	147,0	8,0	106,0	No	85,7	91,9	97,8	101,0	101,4	96,6	88,9	68,2	

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva_VE1_RD163x37HH218,5_20240229_108.4dB_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio

Noise sensitive area: A Asuinrakennus A (Suokko)

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 (Peltomäki)

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 (Latva-Nikkola)

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 Lomarakennus D (Petäjä)

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 (Rautaharju)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: G Lomarakennus G (Metsola)

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 (Luhta)

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 (Kauniskari)

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 Lomarakennus J (Kivimäki)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Project:

Lamminneva_2022128

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
18.4.2024 13.32/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva_VE1_RD163x37HH218,5_20240229_108.4dB_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: K Lomarakennus K (Syrjänmäki)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: L Lomarakennus L (Äijänsaari)

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: M Lomarakennus M (Kankaanpää)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: N Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: O Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: P Lomarakennus P (Mäntyniemi)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: Q Lomarakennus Q (Konivuori)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: R Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva_VE1_RD163x37HH218,5_20240229_108.4dB_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio

Noise sensitive area: S Asuinrakennus S (Alakallio)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: T Lomarakennus T (Kortesiemi)

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: U Asuinrakennus U (Sippola)

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: V Asuinrakennus V (Vähämäki)

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: W Asuinrakennus W (Syrjälä)

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: X Asuinrakennus X (Soini)

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: Y Asuinrakennus Y (Kangas)

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: Z Asuinrakennus Z (Korpi)

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: AA Lomarakennus AA (Takala)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Project:

Lamminneva_2022128

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi

Calculated:

18.4.2024 13.32/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva_VE1_RD163x37HH218,5_20240229_108.4dB_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: AB Asuinrakennus AB (Huhtakallio)

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: AC Asuinrakennus AC (Kallio)

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: AD Lomarakennus AD (Vähämäki)

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: AE Lomarakennus AE (Mäkelä)

Predefined calculation standard:

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

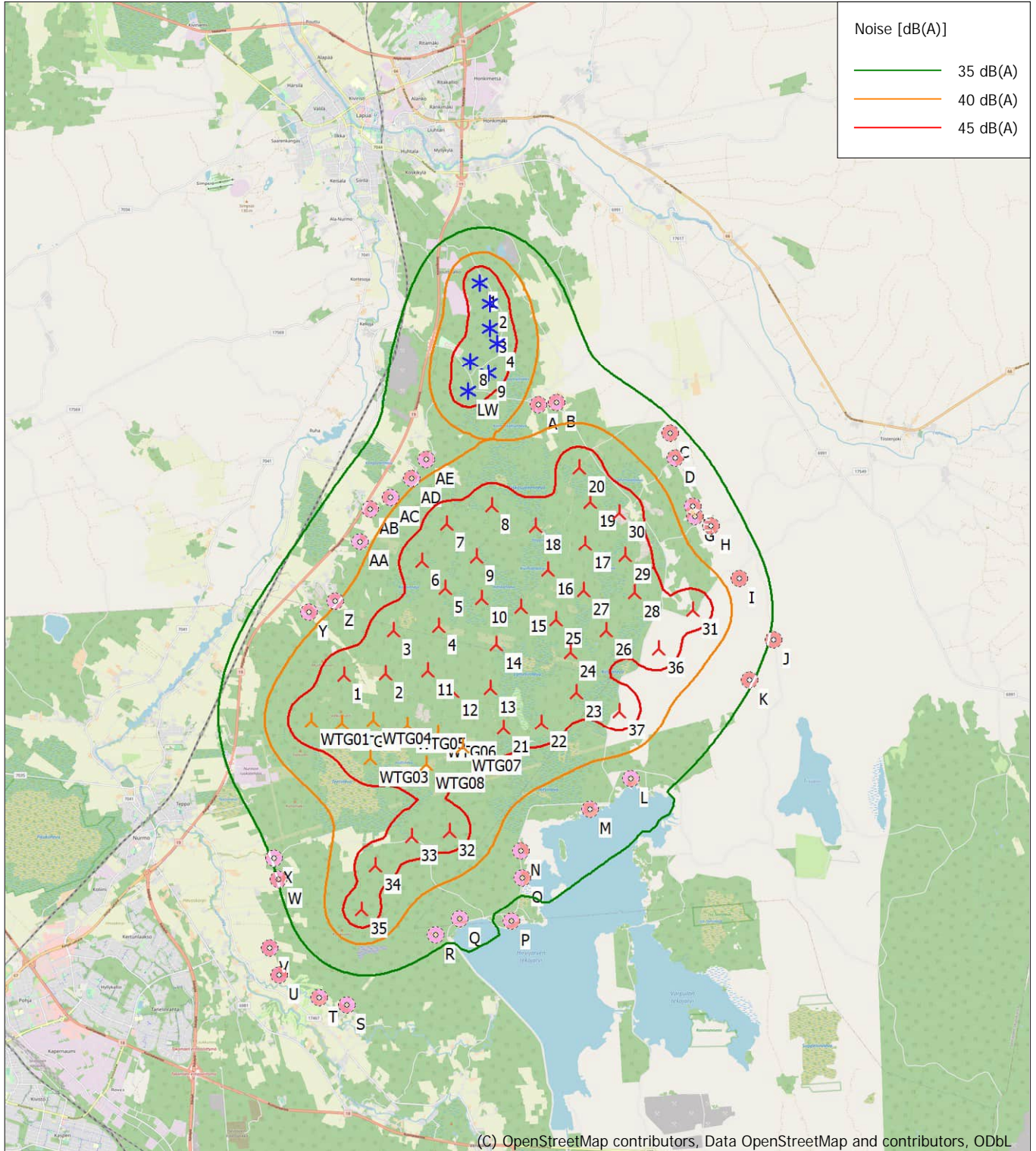
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: Lamminneva_VE1_RD163x37HH218,5_20240229_108.4dB_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio



Map: EMD OpenStreetMap, Print scale 1:125 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 299 915 North: 6 977 970
 ▲ 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

12.6.2024

Liite 13. Melun yhteismallinnuksen tulokset hankevaihtoehdossa 2 (VE 2).

Project:

Lamminneva_2022128

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
18.4.2024 14.37/3.6.377

DECIBEL - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE2_RD163x35HH218,5_20240229_108.4dB_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio

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_Lamminneva

Area type with hard ground: Lamminneva_Jarvet

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:

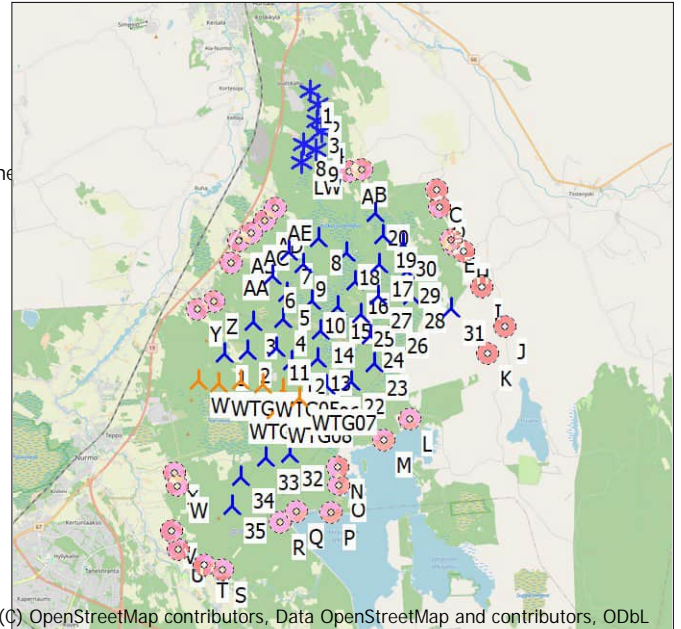
4,0 m; Don't allow override of model height with height from NSA object

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

Table with columns: East, North, Z, Row data/Description, WTG type (Valid, Manufact., Type-generator), Noise data (Power, Rotor diameter, Hub height, Creator, Name), Wind speed [m/s], Lwa,ref [dB(A)].

Calculation Results

DECIBEL - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE2_RD163x35HH218,5_20240229_108.4dB_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio

Sound level

No.	Name	East	North	Z	Immission height	Demands Noise	Sound level From WTGs	Distance to noise demand	Demands fulfilled ?
A	Asuinrakennus A (Suokko)	301 052	6 981 990	65,0	4,0	40,0	38,9	343	Yes
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)	301 467	6 982 029	63,1	4,0	40,0	38,2	508	Yes
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303 912	6 981 216	62,1	4,0	40,0	35,7	917	Yes
D	Lomarakennus D (Petäjä)	303 991	6 980 656	65,8	4,0	40,0	36,9	624	Yes
E	Lomarakennus E (Rautaharju)	304 305	6 979 575	67,9	4,0	40,0	37,8	442	Yes
G	Lomarakennus G (Metsola)	304 347	6 979 369	68,9	4,0	40,0	38,0	426	Yes
H	Lomarakennus H (Luhta)	304 686	6 979 145	67,5	4,0	40,0	37,0	688	Yes
I	Lomarakennus I (Kauniskari)	305 226	6 977 939	77,5	4,0	40,0	37,2	404	Yes
J	Lomarakennus J (Kivimäki)	305 900	6 976 549	80,7	4,0	40,0	33,8	1 093	Yes
K	Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305 313	6 975 715	90,0	4,0	40,0	34,1	1 143	Yes
L	Lomarakennus L (Äijänsaari)	302 582	6 973 707	90,0	4,0	40,0	35,8	1 058	Yes
M	Lomarakennus M (Kankaanpää)	301 664	6 973 073	88,2	4,0	40,0	36,0	1 039	Yes
N	Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300 083	6 972 260	87,5	4,0	40,0	37,3	631	Yes
O	Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300 073	6 971 667	87,5	4,0	40,0	35,7	945	Yes
P	Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299 771	6 970 729	88,3	4,0	40,0	33,9	1 450	Yes
Q	Lomarakennus Q (Konivuori)	298 641	6 970 852	92,5	4,0	40,0	36,1	865	Yes
R	Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298 089	6 970 531	82,7	4,0	40,0	36,1	808	Yes
S	Asuinrakennus S (Alakallio)	296 053	6 969 109	62,5	4,0	40,0	32,0	1 363	Yes
T	Lomarakennus T (Kortesiemi)	295 466	6 969 301	54,3	4,0	40,0	31,9	1 392	Yes
U	Asuinrakennus U (Sippola)	294 620	6 969 872	49,4	4,0	40,0	31,7	1 529	Yes
V	Asuinrakennus V (Vähämäki)	294 453	6 970 483	49,3	4,0	40,0	32,4	1 392	Yes
W	Asuinrakennus W (Syrjälä)	294 726	6 971 971	52,5	4,0	40,0	35,1	1 051	Yes
X	Asuinrakennus X (Soini)	294 654	6 972 434	52,8	4,0	40,0	35,2	1 211	Yes
Y	Asuinrakennus Y (Kangas)	295 766	6 977 786	50,3	4,0	40,0	38,4	394	Yes
Z	Asuinrakennus Z (Korpi)	296 349	6 977 983	55,0	4,0	40,0	39,6	97	Yes
AA	Lomarakennus AA (Takala)	296 969	6 979 256	54,0	4,0	40,0	38,8	261	Yes
AB	Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297 252	6 979 958	50,7	4,0	40,0	38,1	401	Yes
AC	Asuinrakennus AC (Kallio)	297 709	6 980 172	52,7	4,0	40,0	39,1	184	Yes
AD	Lomarakennus AD (Vähämäki)	298 183	6 980 559	51,5	4,0	40,0	39,2	149	Yes
AE	Lomarakennus AE (Mäkelä)	298 536	6 980 963	50,0	4,0	40,0	38,7	308	Yes

Distances (m)

WTG	A	B	C	D	E	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1	2980	3124	5317	5760	6771	6957	7345	8623	10138	10513	11356	11806	12493	13086	14024	13961	14341	16119	16085	15802	15288	13804
10	7281	7572	8858	8624	8412	8371	8609	8810	9324	8748	6515	5991	5304	5756	6370	5771	5906	7151	7027	6662	6138	4654
11	4409	4600	5503	5244	5046	5019	5283	5659	6462	6124	5113	5205	5600	6190	7110	7045	7452	9406	9467	9373	8955	7603
11	6289	6516	7445	7154	6834	6777	6989	7124	7619	7057	5042	4703	4461	5005	5806	5500	5812	7566	7580	7431	6997	5632
12	6527	6717	7404	7068	6644	6566	6744	6759	7139	6522	4360	4005	3828	4388	5227	5014	5378	7287	7355	7299	6911	5627
13	6270	6414	6836	6462	5953	5861	6013	5956	6298	5678	3660	3462	3646	4235	5151	5124	5566	7657	7785	7823	7480	6273
14	5310	5459	6007	5669	5268	5200	5399	5529	6095	5613	4171	4185	4573	5164	6095	6085	6523	8580	8685	8673	8299	7026
15	4441	4558	5041	4716	4375	4325	4555	4836	5596	5258	4457	4694	5344	5936	6894	6968	7431	9533	9648	9644	9269	7987
16	3618	3680	4029	3718	3463	3437	3710	4190	5173	5015	4905	5331	6186	6774	7747	7895	8380	10524	10651	10657	10284	8999
17	3207	3161	3071	2733	2499	2493	2797	3461	4637	4665	5232	5826	6878	7454	8437	8676	9188	11396	11547	11589	11231	9967
18	2633	2737	3593	3412	3479	3515	3860	4620	5797	5779	5921	6346	7143	7734	8699	8788	9247	11311	11401	11341	10932	9586
19	2385	2279	2317	2104	2261	2335	2715	3688	5049	5243	6140	6763	7817	8395	9378	9600	10104	12281	12414	12422	12043	10741
2	6760	7026	8175	7919	7667	7621	7850	8031	8544	7978	5844	5397	4896	5394	6096	5623	5841	7333	7274	7009	6524	5087
2	2465	2614	4860	5289	6283	6467	6858	8128	9639	10004	10848	11307	12016	12609	13551	13507	13896	15706	15684	15422	14917	13441
20	1625	1501	2147	2131	2642	2765	3168	4277	5704	5963	6908	7507	8505	9088	10067	10244	10730	12853	12961	12922	12519	11177
21	7091	7209	7417	7000	6375	6258	6357	6113	6228	5492	3005	2632	2745	3336	4268	4321	4805	7012	7195	7331	7046	5962
22	6949	7020	6951	6499	5783	5650	5713	5366	5408	4657	2307	2196	2855	3438	4417	4674	5217	7540	7772	7984	7737	6720
23	6350	6372	6057	5583	4815	4674	4720	4364	4482	3806	2224	2586	3680	4236	5221	5591	6156	8517	8763	8989	8743	7713
24	5440	5466	5278	4833	4169	4053	4162	4045	4476	3981	3079	3495	4503	5075	6059	6349	6887	9181	9387	9536	9244	8115
25	4708	4756	4804	4407	3896	3814	3993	4125	4802	4444	3848	4239	5133	5716	6695	6901	7411	9630	9796	9875	9543	8334
26	5147	5105	4549	4066	3310	3179	3260	3129	3678	3317	3291	3951	5192	5740	6723	7109	7671	10013	10241	10422	10144	9033
27	4186	4170	3954	3542	3028	2953	3153	3425	4305	4119	4235	4798	5866	6438	7423	7695	8222	10475	10653	10745	10417	9209
28	4605	4489	3575	3068	2266	2135	2232	2311	3223	3160	4085	4870	6204	6741	7720	8141	8708	11057	11285	11460	11174	10040
29	3798	3666	2860	2398	1828	1764	2002	2552	3748	3849	4891	5630	6877	7430	8414	8770	9317	11615	11811	11928	11609	10410
3	5860	6144	7455	7243	7099	7075	7338	7662	8335	7871	6122	5837	5582	6115	6881	6489	6743	8290	8233	7958	7465	6011
3	2002	2200	4580	4974	5927	6104	6500	7750	9246	9577	10342	10787	11485	12078	13020	12974	13364	15182	15165	14912	14411	12939
30	2959	2784	2074	1710	1604	1654	2022	2985	4372	4623	5824	6540	7726	8290	9275	9580	10110	12358	12526	12590	12240	10985
31	5623	5437	3912	3348	2266	2063	1903	1225	1886	1961	3939	4925	6498	6975	7917	8503	9108	11539	11828	12105	11876	10849
32	9522	9676	9976	9553	8886	8758	8824	8422	8248	7362	4131	3125	1625	1898	2404	1950	2314	4455	4662	4899	4706	3911
33	9846	10030	10511	10113	9505	9388	9478	9145	9036	8167	4968	3968	2418	2589	2869	2091	2226	3976	4092	4204	3953	3076
34	10695	10900	11485	11099	10515	10400	10497	10174	10054	9175	5931	4893	3227	3251	3241	2205	2032	3143	3167	3190	2924	2137
35	11720	11922	12466	12069	11452	11331	11412	11027	10815	9902	6577	5492	3735	3600	3297	2161	1713	2123	2149	2296	2168	1944
4	1628	1842	4275	4649	5583	5756	6155	7395	8886	9207	9968	10421	11136	11729	12674	12644	13041	14884	14877	14640	14146	12682

To be continued on next page...

DECIBEL - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE2_RD163x35HH218,5_20240229_108.4dB_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio

...continued from previous page

WTG	A	B	C	D	E	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
4	5301	5539	6612	6364	6156	6123	6375	6672	7353	6911	5372	5227	5255	5823	6674	6444	6782	8568	8579	8414	7966	6574
5	4489	4744	5998	5800	5719	5712	6001	6456	7298	6969	5831	5818	6006	6584	7459	7270	7620	9412	9417	9233	8773	7360
6	4246	4552	6119	5990	6048	6065	6385	6959	7897	7626	6601	6586	6720	7292	8145	7897	8214	9894	9859	9607	9116	7662
7	3272	3585	5288	5214	5403	5448	5797	6520	7603	7456	6881	7016	7357	7942	8835	8673	9026	10793	10780	10554	10072	8626
8	1772	2101	4658	4974	5822	5980	6385	7574	9026	9271	9787	10170	10786	11378	12308	12224	12598	14376	14349	14081	13575	12100
8	2415	2666	4217	4149	4395	4455	4820	5643	6834	6800	6700	7004	7597	8190	9127	9093	9501	11419	11453	11300	10848	9439
9	3367	3622	5010	4871	4944	4969	5299	5946	6980	6805	6234	6406	6836	7426	8340	8242	8627	10494	10515	10349	9894	8483
9	1311	1644	4209	4516	5361	5520	5925	7117	8574	8832	9424	9840	10512	11105	12044	11996	12388	14220	14211	13975	13482	12018
LW	1579	1975	4540	4791	5548	5691	6097	7234	8647	8836	9207	9562	10148	10739	11666	11574	11947	13729	13704	13445	12944	11472
WTG01	8513	8811	10094	9849	9600	9550	9772	9897	10304	9659	7127	6441	5427	5783	6225	5440	5443	6303	6101	5624	5063	3553
WTG02	8183	8460	9615	9346	9048	8990	9199	9281	9654	8997	6459	5789	4840	5227	5732	5023	5092	6204	6066	5695	5174	3698
WTG03	8564	8805	9708	9389	8976	8896	9065	9007	9228	8498	5734	4970	3889	4251	4736	4038	4139	5452	5388	5154	4700	3331
WTG04	7769	8024	9044	8754	8412	8347	8544	8592	8944	8284	5779	5151	4330	4763	5358	4763	4918	6303	6234	5972	5496	4080
WTG05	7571	7794	8622	8298	7885	7808	7982	7959	8251	7568	5035	4428	3720	4195	4872	4404	4648	6294	6298	6156	5735	4408
WTG06	7512	7702	8325	7967	7476	7384	7532	7424	7638	6924	4333	3738	3155	3669	4426	4100	4428	6302	6374	6344	5977	4749
WTG07	7654	7815	8245	7855	7288	7181	7299	7094	7208	6453	3745	3127	2624	3166	3984	3788	4185	6231	6362	6429	6114	4988
WTG08	8241	8433	9027	8658	8133	8033	8163	7984	8095	7326	4491	3738	2814	3260	3915	3469	3751	5572	5645	5632	5284	4110

WTG	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
1	13405	8124	7665	6251	5500	5099	4550	4045
1	4266	1743	1754	3038	3774	4087	4603	5108
10	7300	3799	3219	2958	3137	2982	3051	3289
11	5330	2899	2534	3195	3758	3871	4217	4626
12	5373	3582	3231	3849	4371	4439	4732	5102
13	6055	4312	3900	4301	4721	4703	4897	5198
14	6770	4154	3647	3737	4041	3949	4070	4327
15	7722	4638	4069	3811	3935	3725	3700	3847
16	8729	5322	4722	4181	4121	3801	3611	3614
17	9705	6231	5622	4941	4765	4379	4070	3946
18	9281	5304	4688	3862	3626	3223	2904	2795
19	10459	6612	5996	5118	4805	4360	3941	3698
2	4738	2156	1937	2953	3630	3859	4309	4781
2	13048	7826	7346	5937	5195	4770	4201	3682
20	10872	6703	6091	5066	4649	4171	3677	3345
21	5806	4957	4612	5149	5605	5604	5809	6110
22	6587	5643	5249	5624	5999	5932	6058	6297
23	7569	6121	5656	5791	6048	5899	5922	6080
24	7924	5785	5266	5203	5376	5178	5144	5262
25	8105	5409	4853	4625	4729	4494	4421	4515
26	8847	6528	5979	5744	5811	5544	5412	5439
27	8977	6034	5451	5025	5003	4693	4506	4495
28	9841	7152	6571	6129	6070	5732	5490	5415
29	10179	7039	6438	5826	5672	5289	4978	4839
3	5646	1900	1438	2093	2720	2915	3352	3822
3	12550	7366	6873	5471	4737	4298	3717	3191
30	10726	7149	6535	5737	5464	5031	4632	4402
31	10693	8419	7851	7460	7408	7067	6812	6714
32	3912	5708	5629	6645	7272	7417	7765	8160
33	3069	5419	5429	6571	7244	7444	7845	8276
34	2221	5740	5855	7107	7817	8066	8512	8970
35	2233	6640	6798	8083	8802	9065	9520	9984
4	12299	7173	6663	5273	4553	4097	3503	2969
4	6250	2858	2336	2537	2973	3003	3284	3664
5	7020	3023	2425	2128	2381	2307	2505	2849
6	7292	2720	2105	1437	1610	1549	1818	2228
7	8261	3583	2979	1949	1704	1356	1259	1484
8	11708	6516	6022	4620	3888	3448	2868	2344
8	9097	4639	4030	3009	2667	2231	1871	1768
9	8142	3838	3222	2424	2313	2010	1919	2080
9	11637	6542	6022	4643	3935	3467	2865	2329
LW	11085	5947	5435	4048	3333	2871	2275	1741
WTG01	3131	2385	2672	4070	4825	5191	5741	6260
WTG02	3322	2537	2673	3999	4739	5055	5568	6070
WTG03	3049	3477	3528	4758	5470	5730	6194	6667
WTG04	3753	2757	2732	3919	4624	4880	5345	5821
WTG05	4138	3290	3148	4162	4814	5001	5404	5843
WTG06	4534	3890	3678	4547	5144	5271	5614	6014
WTG07	4822	4483	4243	5033	5591	5679	5978	6346
WTG08	3932	4222	4103	5104	5739	5901	6274	6690

Project:
Lamminneva_2022128

Licensed user:
FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PO Box 950
FI-00601 Helsinki
+358104095666
Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi
Calculated:
18.4.2024 14.37/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva_VE2_RD163x35HH218,5_20240229_108.4dB_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio

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_Lamminneva_Melu_ ja_valkemallinnus_9_4_2024_0.w2r (5)

Area type with hard ground: Lamminneva_Jarvet

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: NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O!

Noise: Nordex N163/6.X Third octave sound power levels, revision 02 STE + 2dB(A) Mode 0.a

Source	Source/Date	Creator	Edited
Nordex	8.11.2021	USER	11.4.2024 13.31

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	218,5	8,0	108,4	No	94,4	99,1	101,4	101,9	102,3	100,2	90,7	71,8	

WTG: VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O!

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

Source	Source/Date	Creator	Edited
Vestas	15.11.2022	USER	11.4.2024 16.48

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	180,0	8,0	108,9	No	92,4	100,0	103,3	103,5	101,9	97,4	89,9	79,2	

WTG: VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O!

Noise: Vestas V126-3.3/3.45MW Mode 0 STE

Source	Source/Date	Creator	Edited
Vestas	27.8.2015	USER	18.4.2024 13.16

DMS no.: 0048-2151_03

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	147,0	8,0	106,0	No	85,7	91,9	97,8	101,0	101,4	96,6	88,9	68,2	

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva_VE2_RD163x35HH218,5_20240229_108.4dB_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio

Noise sensitive area: A Asuinrakennus A (Suokko)

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 (Peltomäki)

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 (Latva-Nikkola)

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 Lomarakennus D (Petäjä)

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 (Rautaharju)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: G Lomarakennus G (Metsola)

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 (Luhta)

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 (Kauniskari)

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 Lomarakennus J (Kivimäki)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva_VE2_RD163x35HH218,5_20240229_108.4dB_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio

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

Noise sensitive area: K Lomarakennus K (Syrjänmäki)

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

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

Noise sensitive area: L Lomarakennus L (Äijänsaari)

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: M Lomarakennus M (Kankaanpää)

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

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

Noise sensitive area: N Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)

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

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

Noise sensitive area: O Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)

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

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

Noise sensitive area: P Lomarakennus P (Mäntyniemi)

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

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

Noise sensitive area: Q Lomarakennus Q (Konivuori)

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

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

Noise sensitive area: R Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)

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

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

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva_VE2_RD163x35HH218,5_20240229_108.4dB_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio

Noise sensitive area: S Asuinrakennus S (Alakallio)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: T Lomarakennus T (Kortetniemi)

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: U Asuinrakennus U (Sippola)

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: V Asuinrakennus V (Vähämäki)

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: W Asuinrakennus W (Syrjälä)

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: X Asuinrakennus X (Soini)

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: Y Asuinrakennus Y (Kangas)

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: Z Asuinrakennus Z (Korpi)

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: AA Lomarakennus AA (Takala)

Predefined calculation standard:

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

Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Project:

Lamminneva_2022128

Licensed user:

FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34, PO Box 950

FI-00601 Helsinki

+358104095666

Aarni Nikkola / aarni.nikkola@fcg.fi

Calculated:

18.4.2024 14.37/3.6.377

DECIBEL - Assumptions for noise calculation

Calculation: Lamminneva_VE2_RD163x35HH218,5_20240229_108.4dB_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

Noise sensitive area: AB Asuinrakennus AB (Huhtakallio)

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: AC Asuinrakennus AC (Kallio)

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: AD Lomarakennus AD (Vähämäki)

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: AE Lomarakennus AE (Mäkelä)

Predefined calculation standard:

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

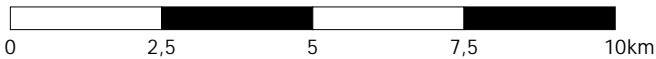
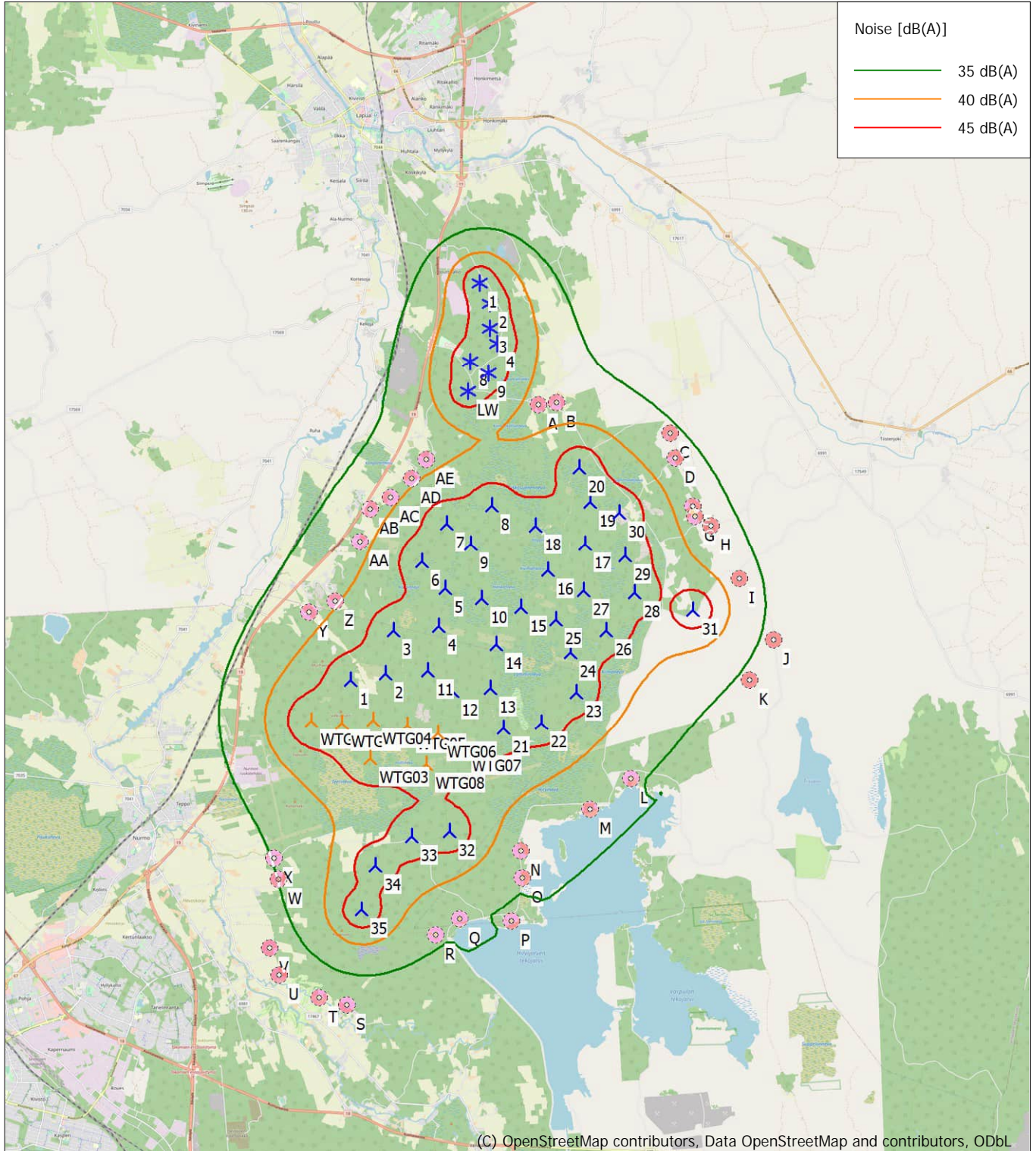
Uncertainty margin: Use default value from calculation model

Noise demand: 40,0 dB(A)

No distance demand

DECIBEL - Map 8,0 m/s

Calculation: Lamminneva_VE2_RD163x35HH218,5_20240229_108.4dB_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio

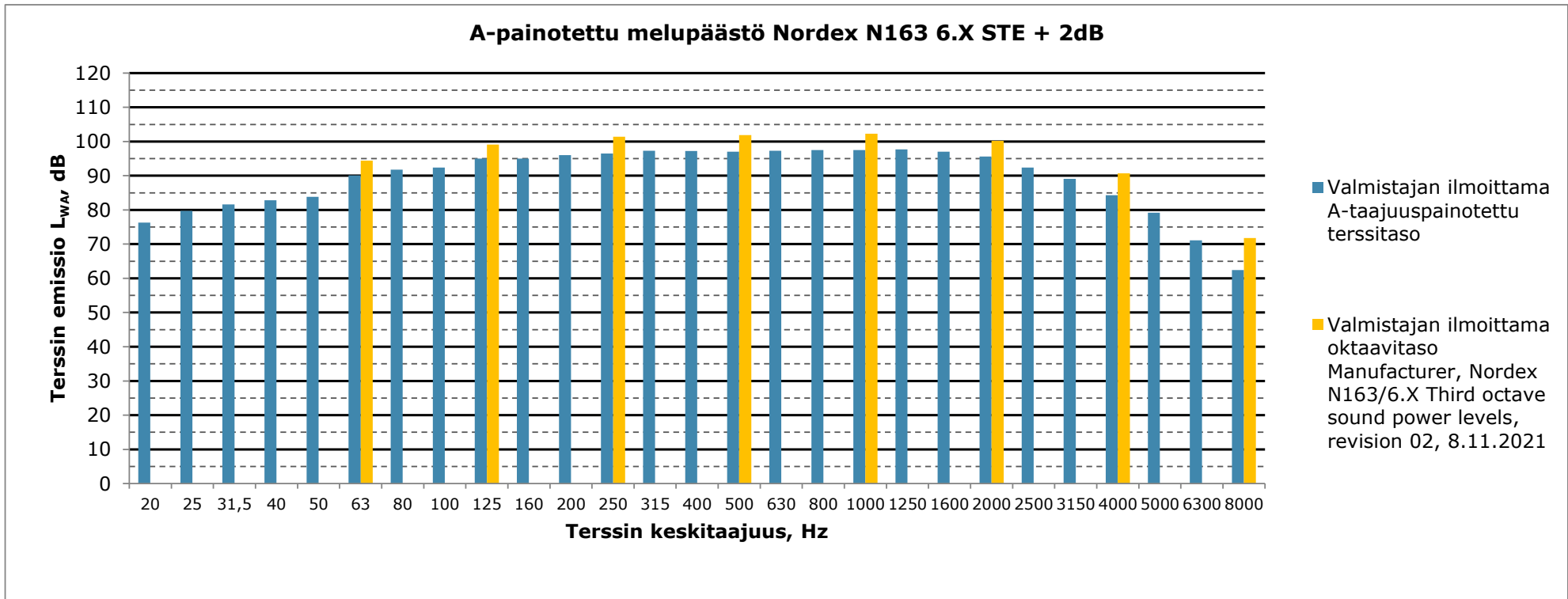


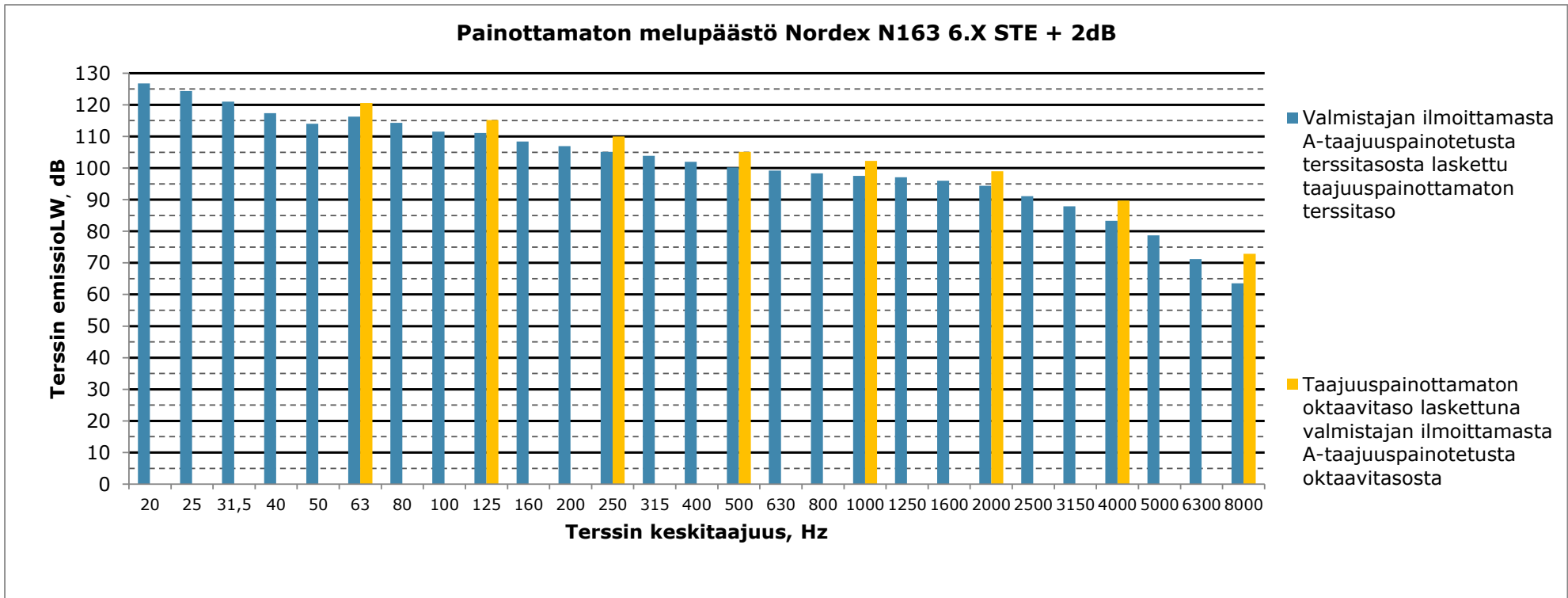
Map: EMD OpenStreetMap, Print scale 1:125 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 299 915 North: 6 977 970

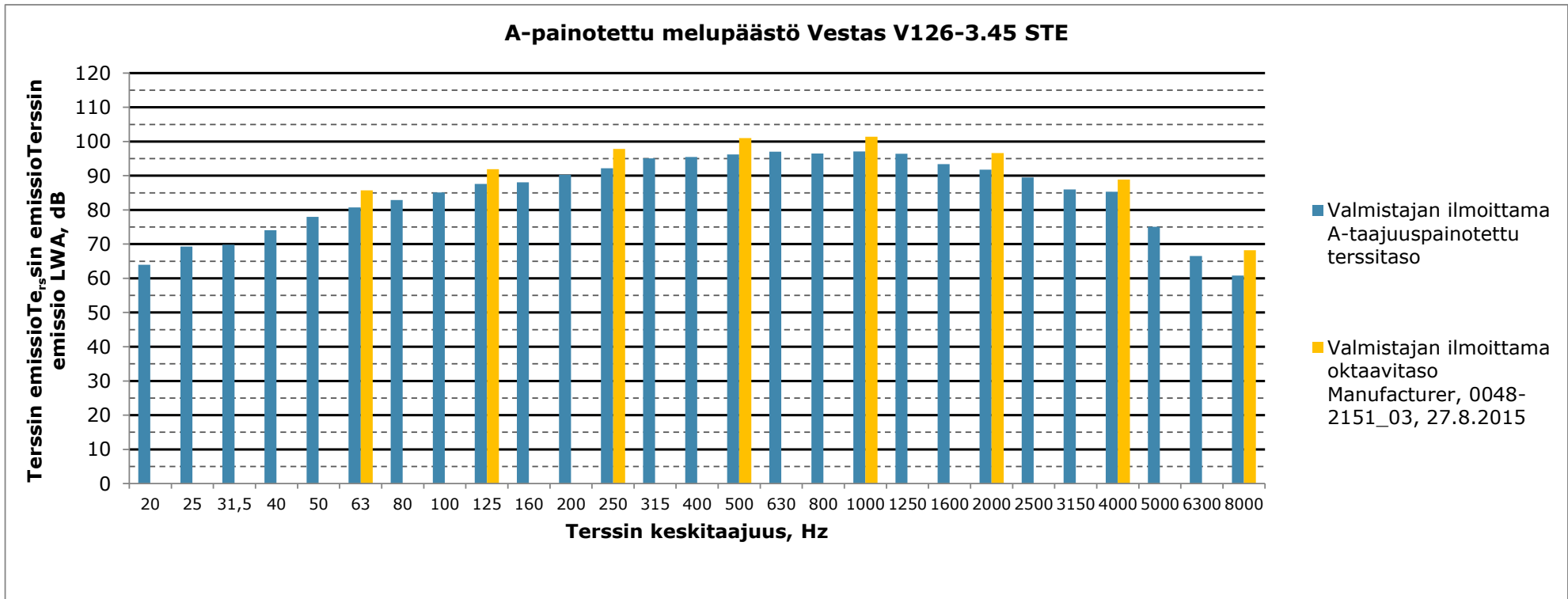
- ▲ New WTG
 - ✳ Existing WTG
 - Noise sensitive area
- Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: 8,0 m/s
Height above sea level from active line object

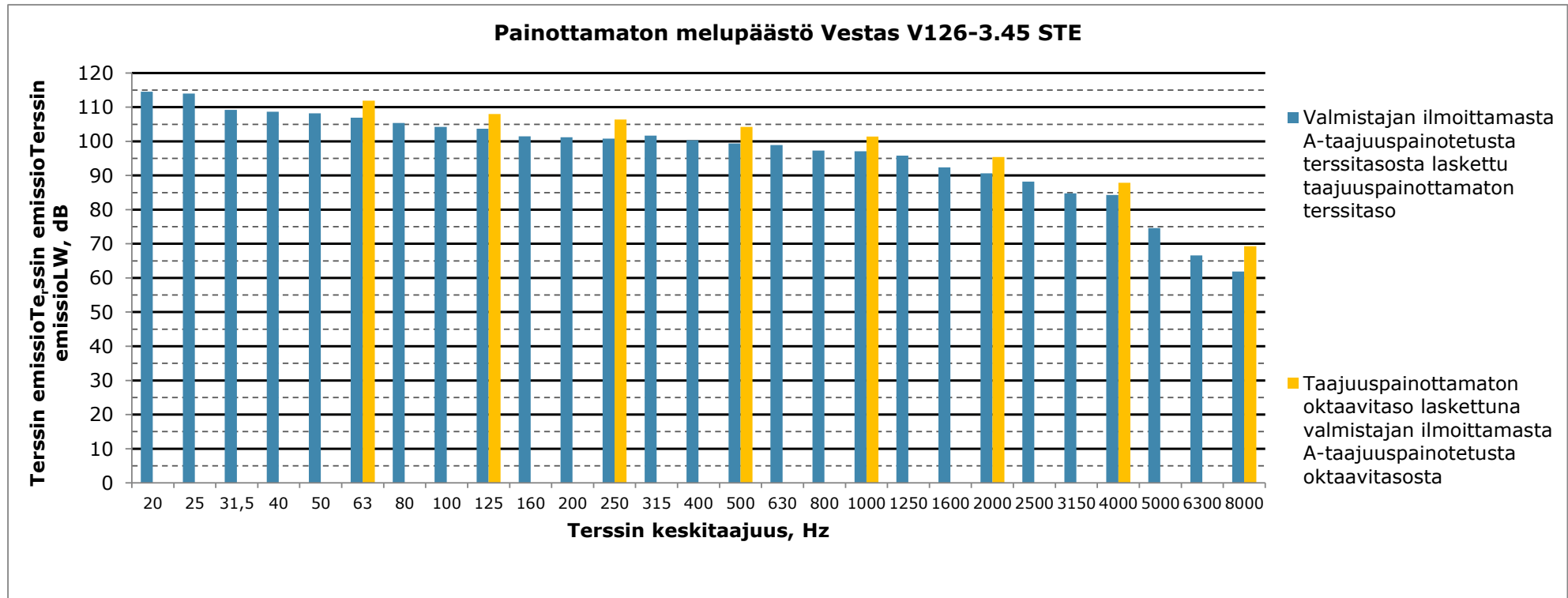
12.6.2024

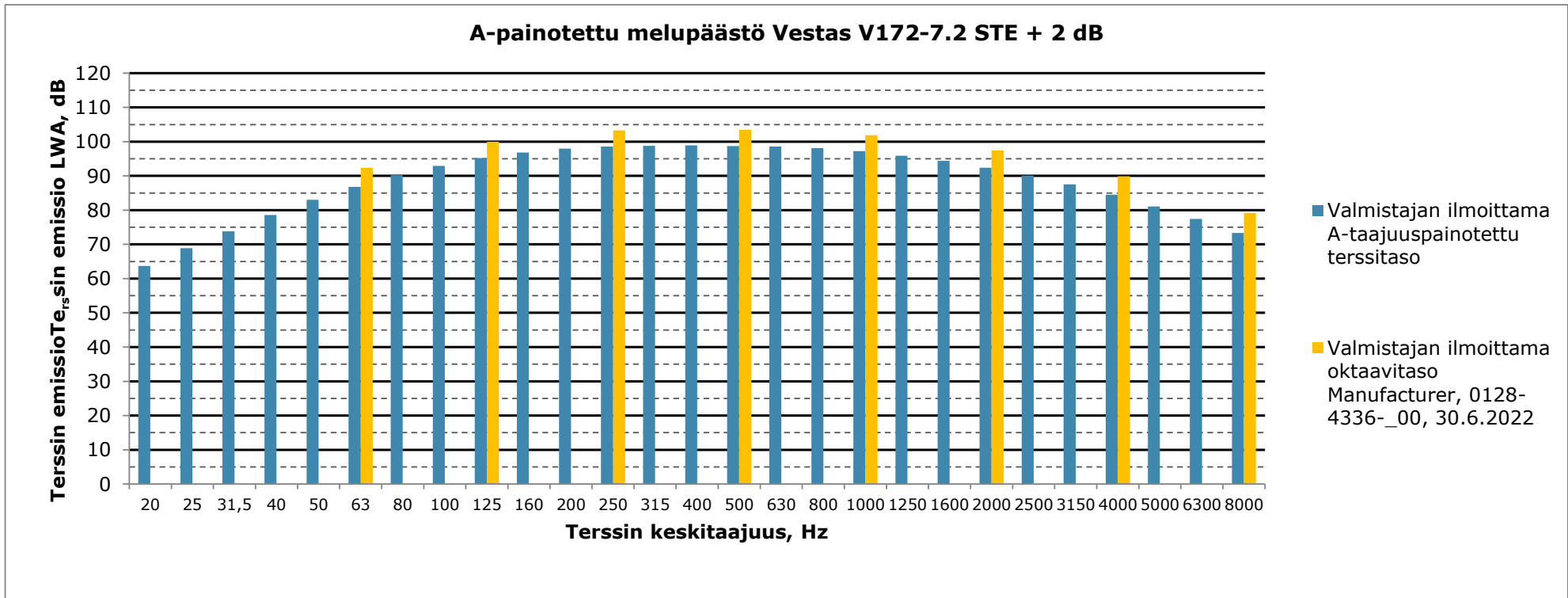
Liite 14. Matalataajuisen melun yhteisvaikutuksen rakennuskohtaiset arvot – Hankevaihtoehto 1 (VE 1).

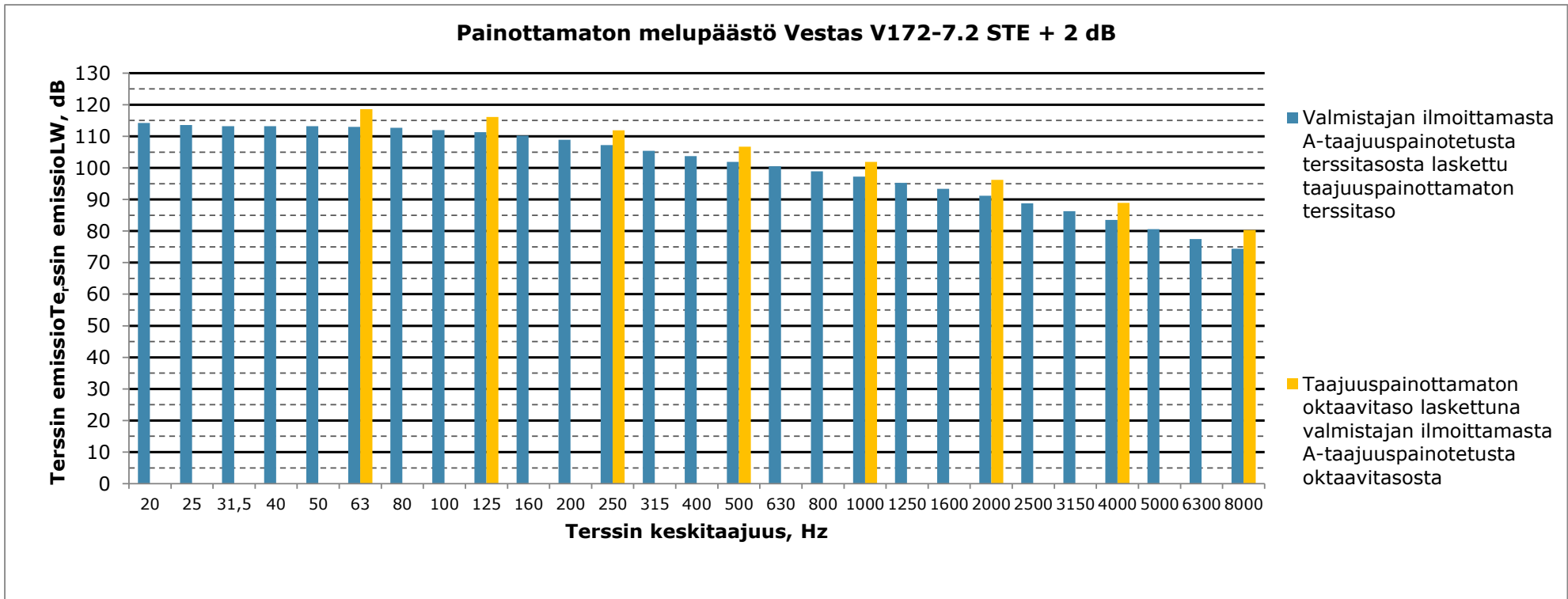


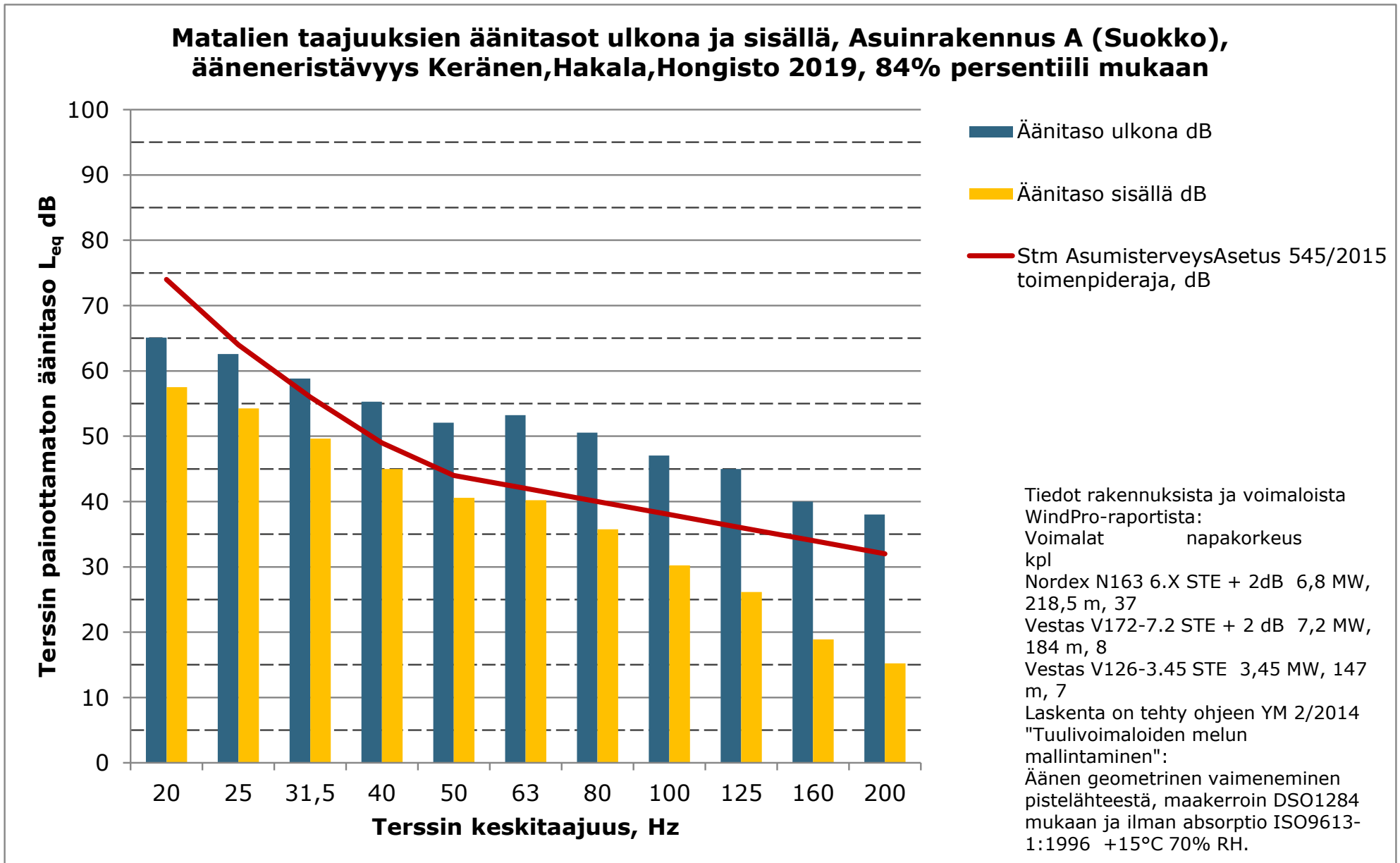


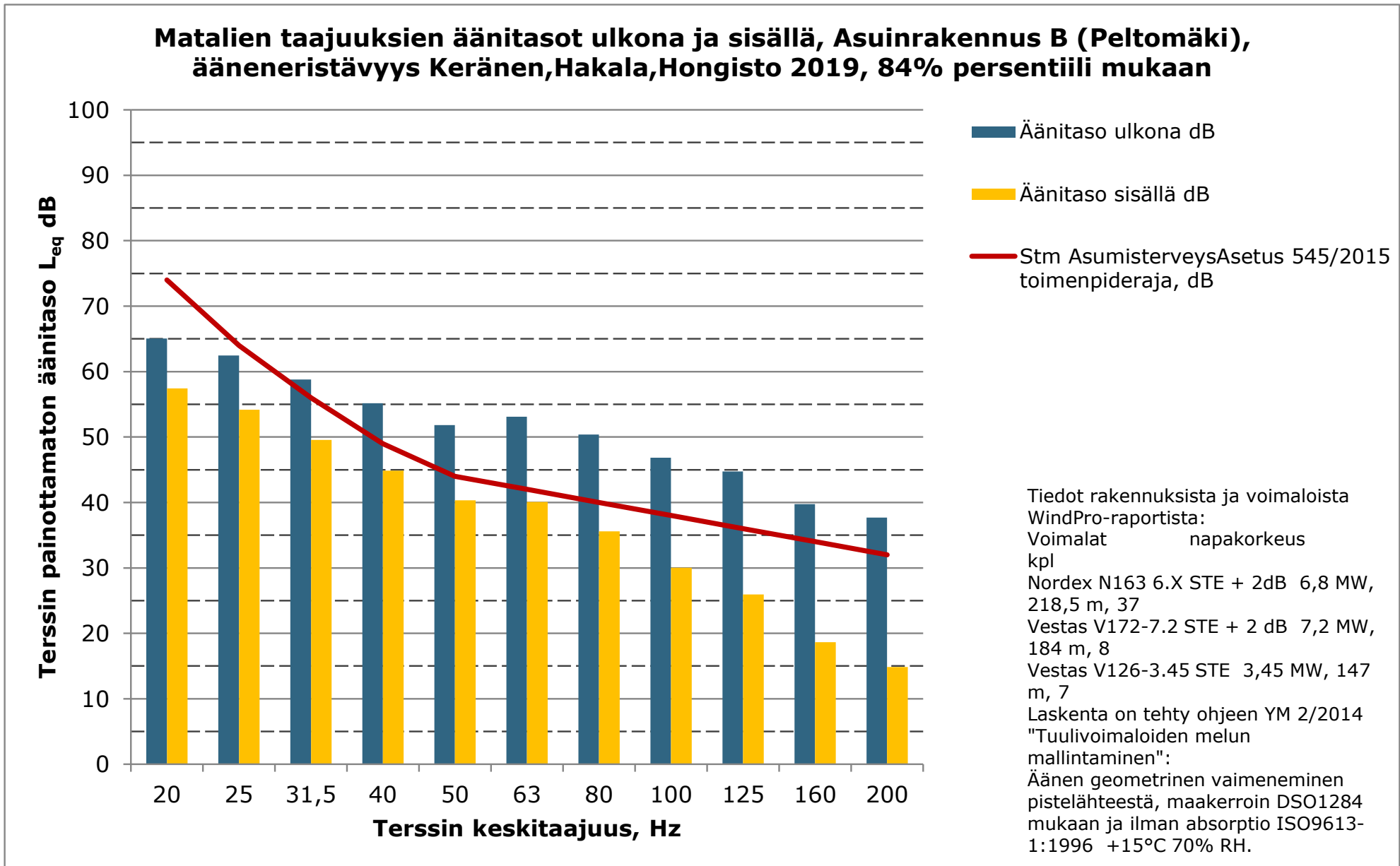




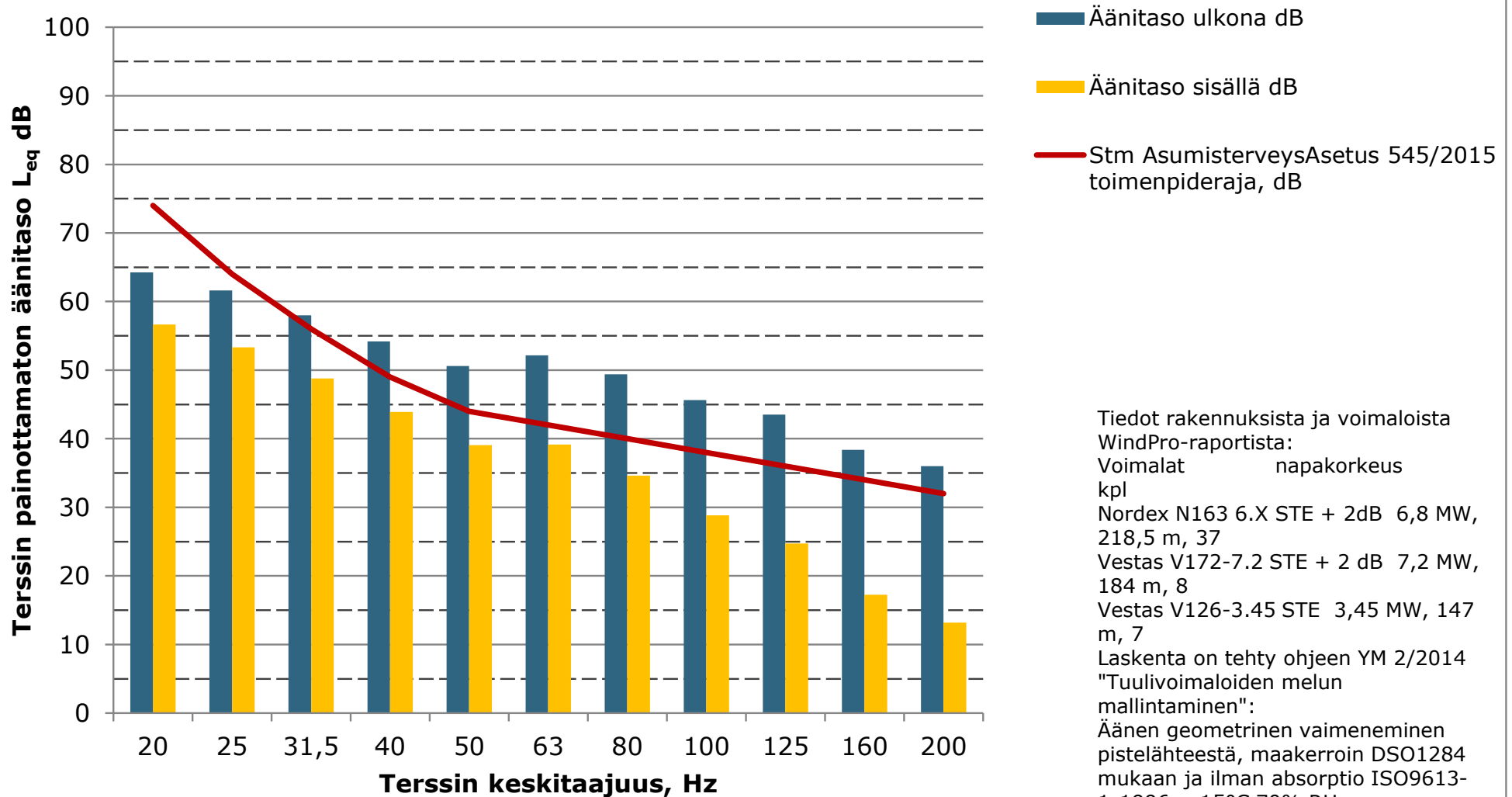


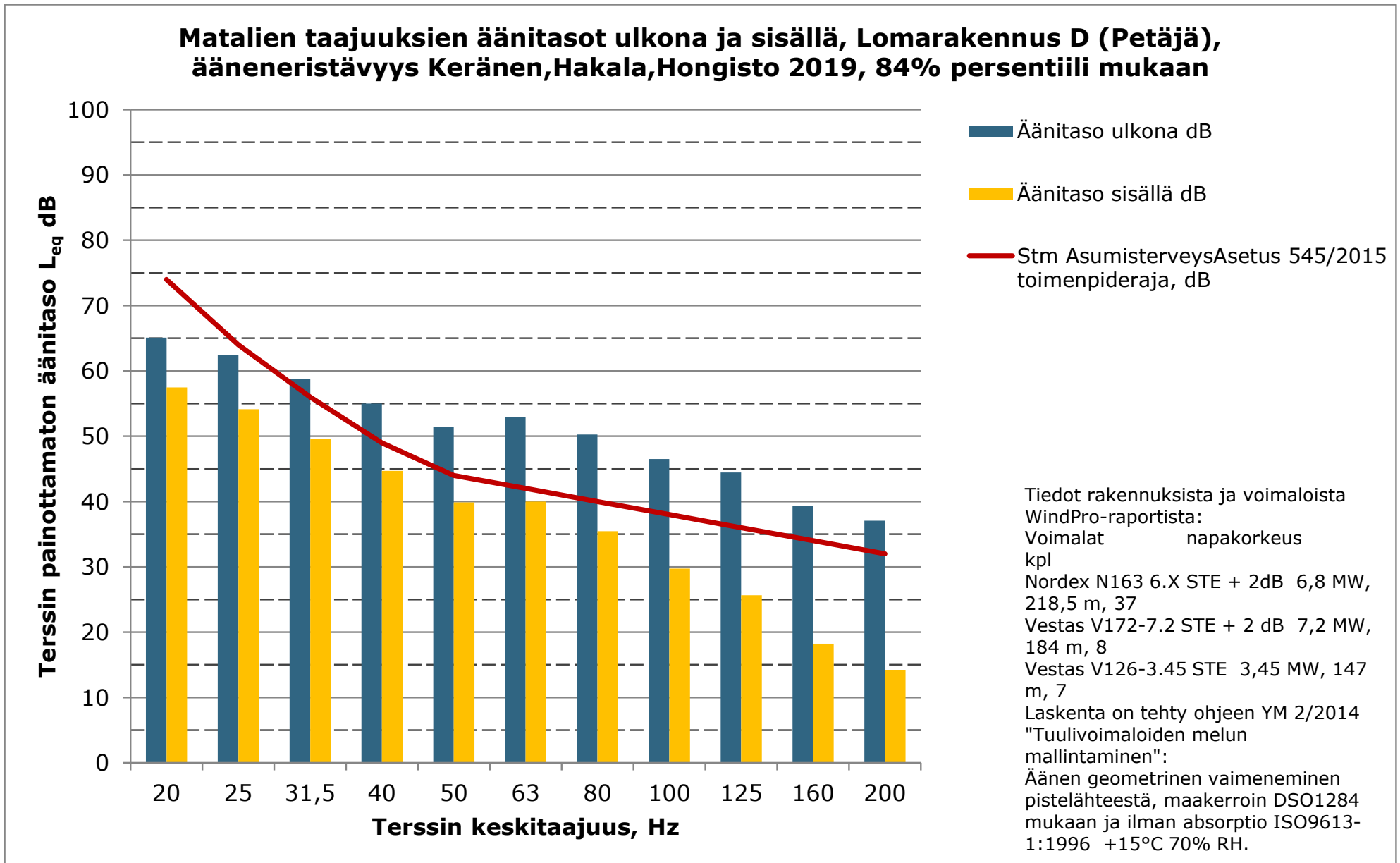




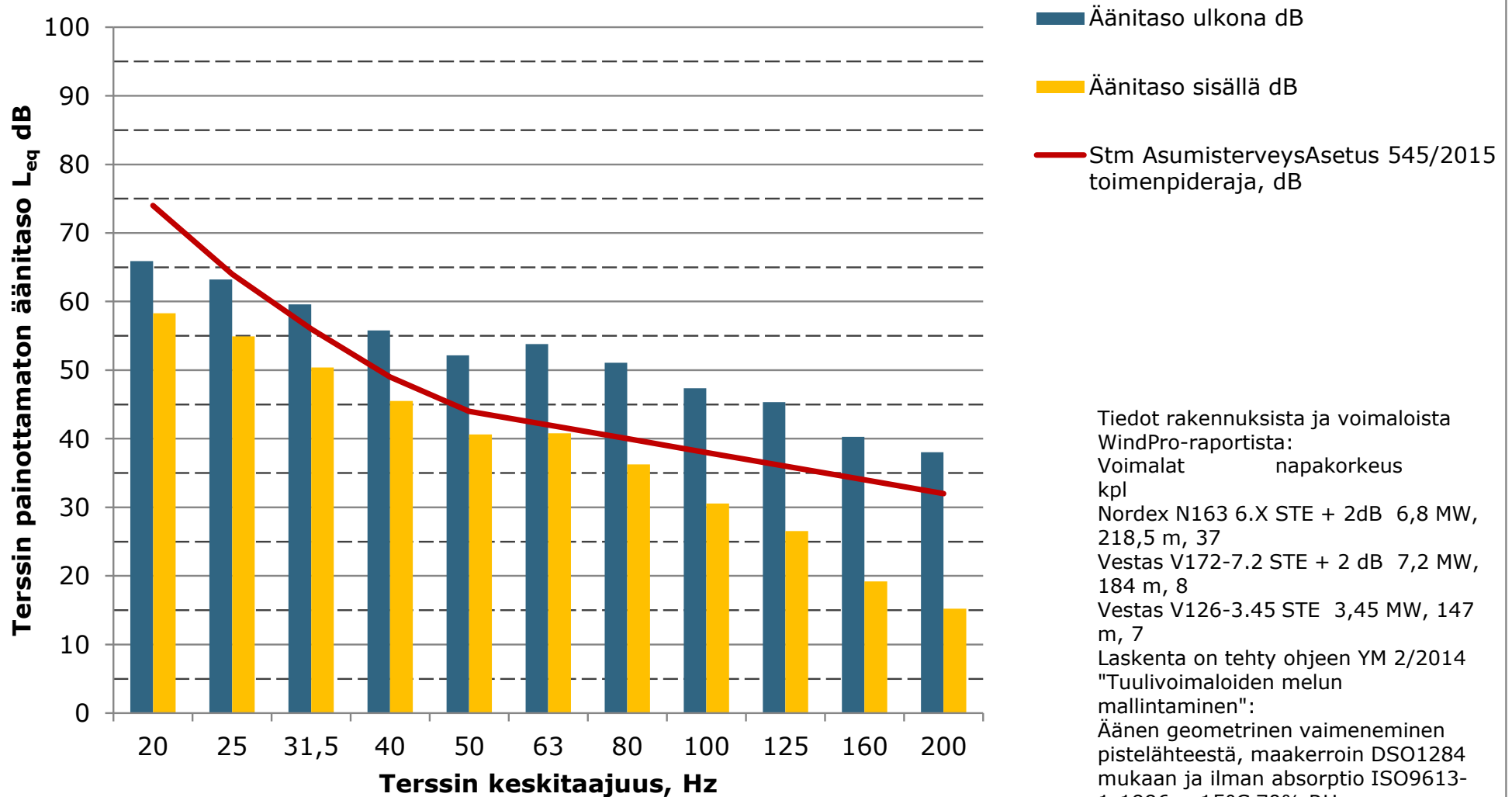


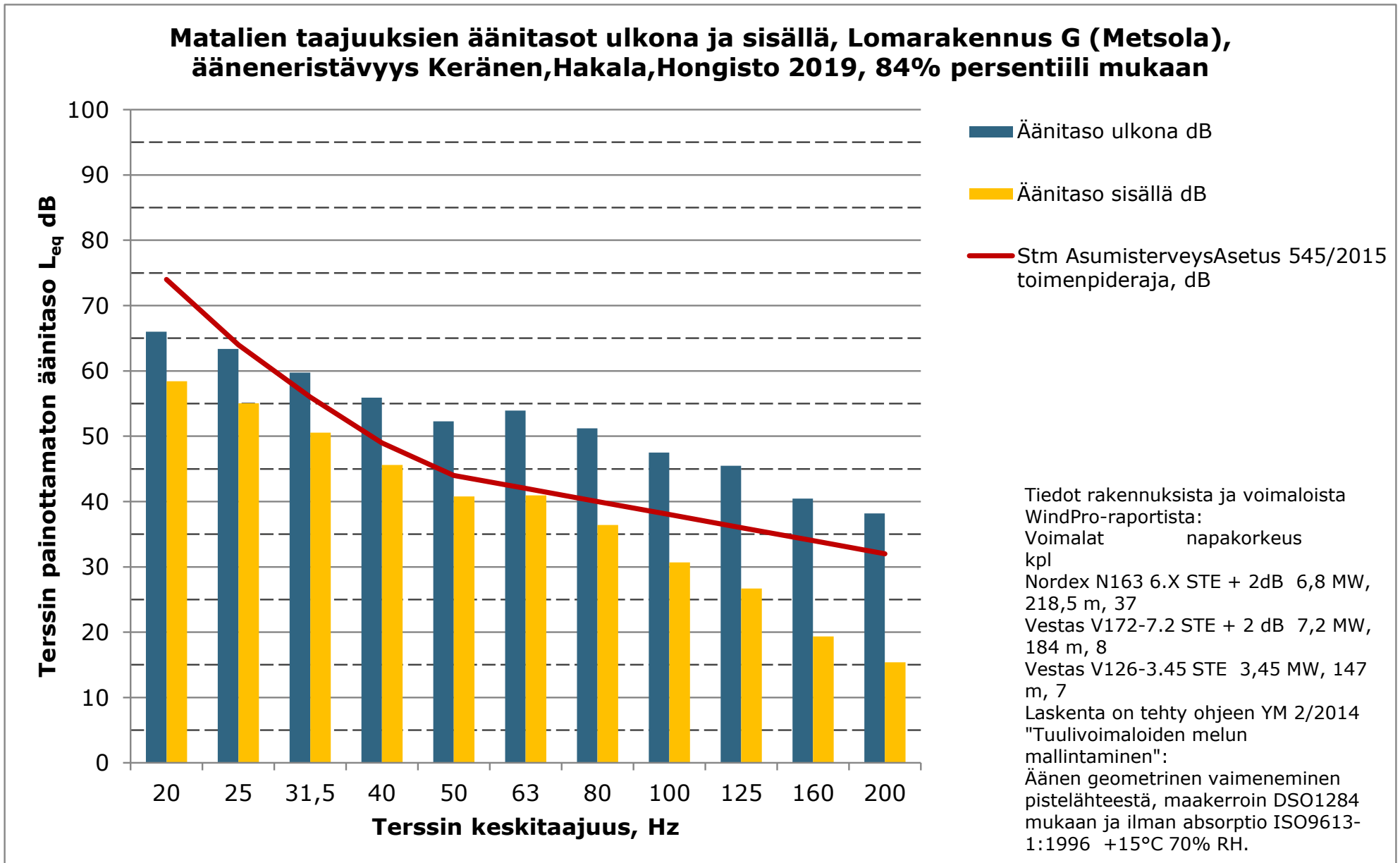
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus C (Latva-Nikkola), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persenttiili mukaan

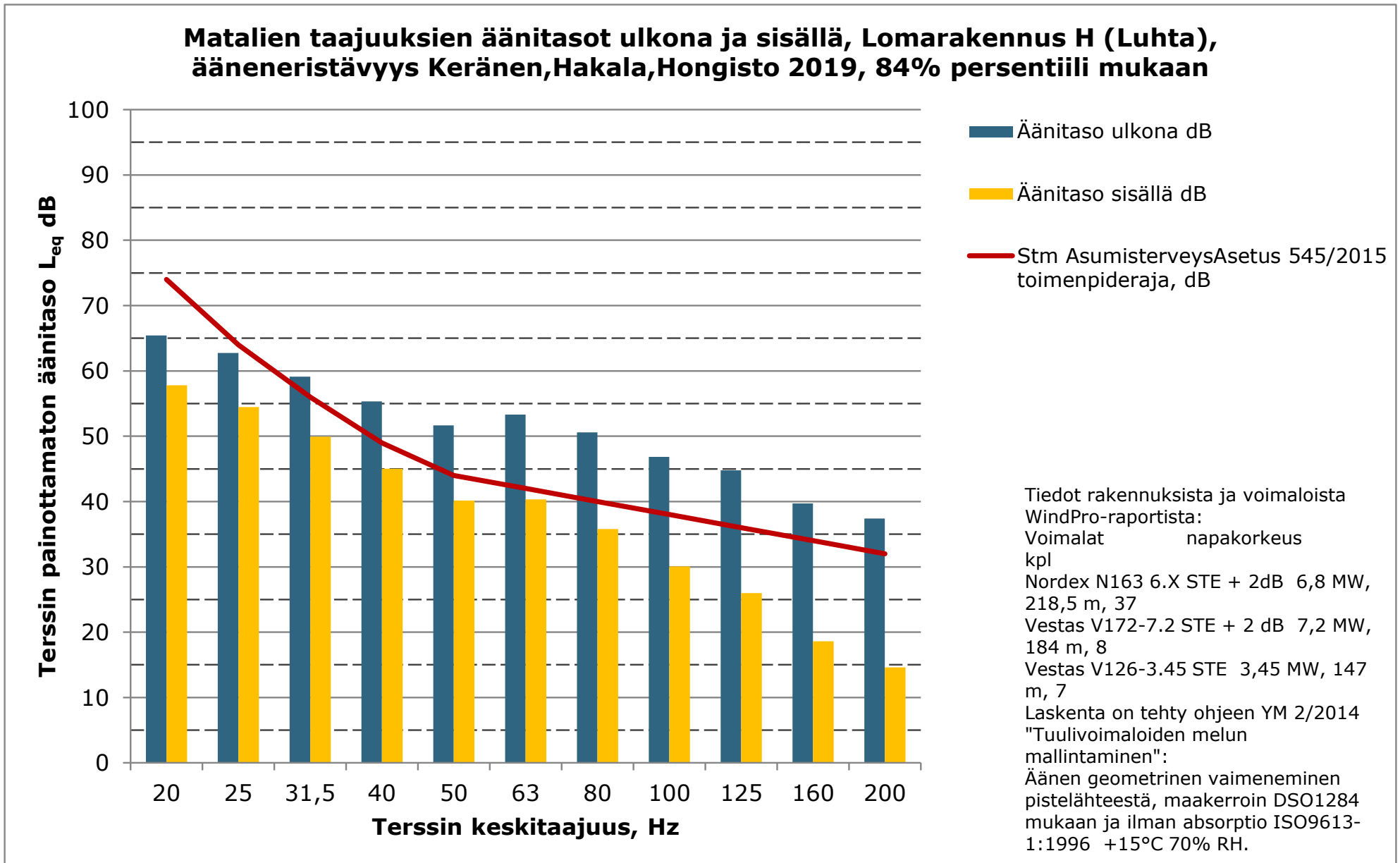


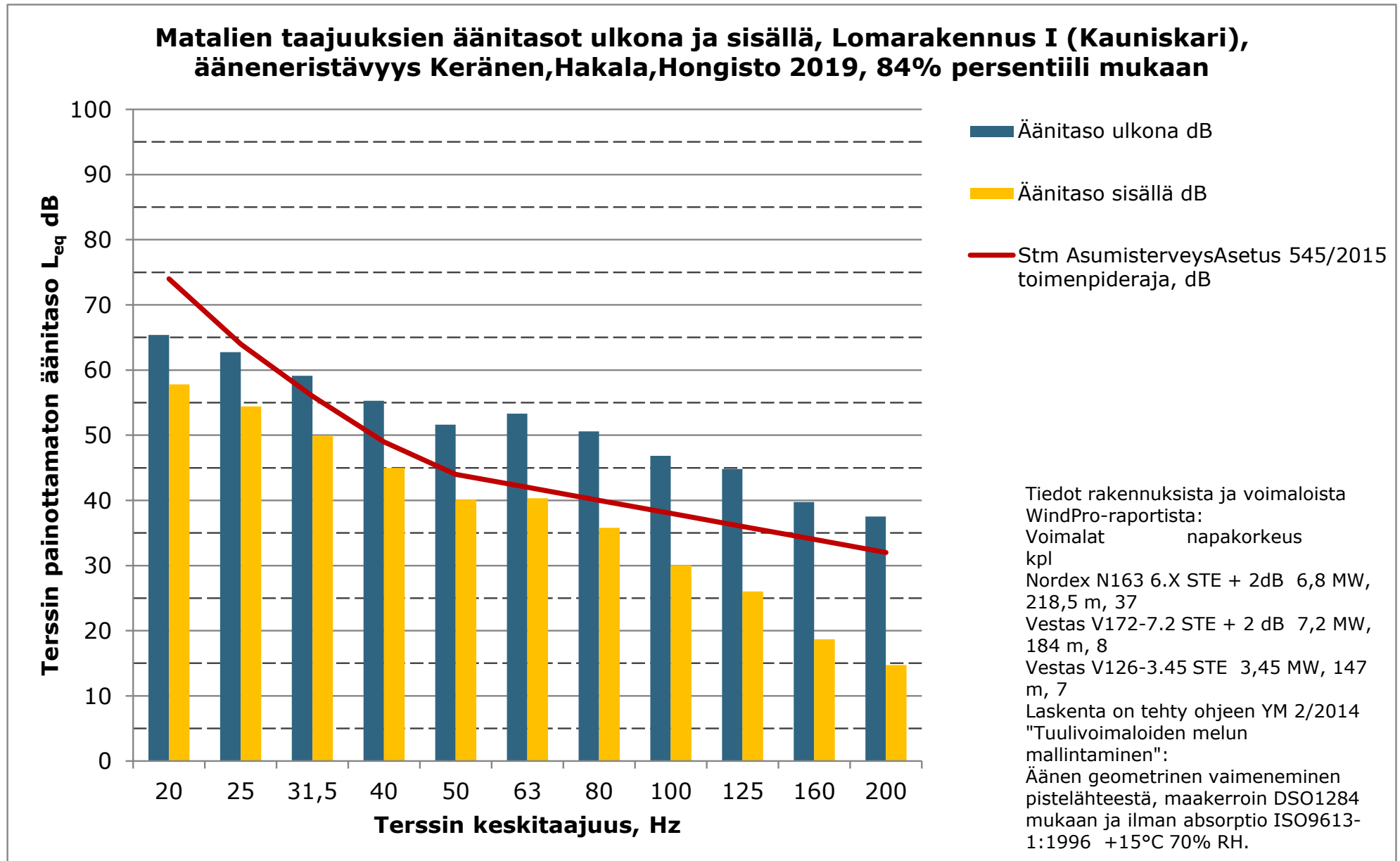


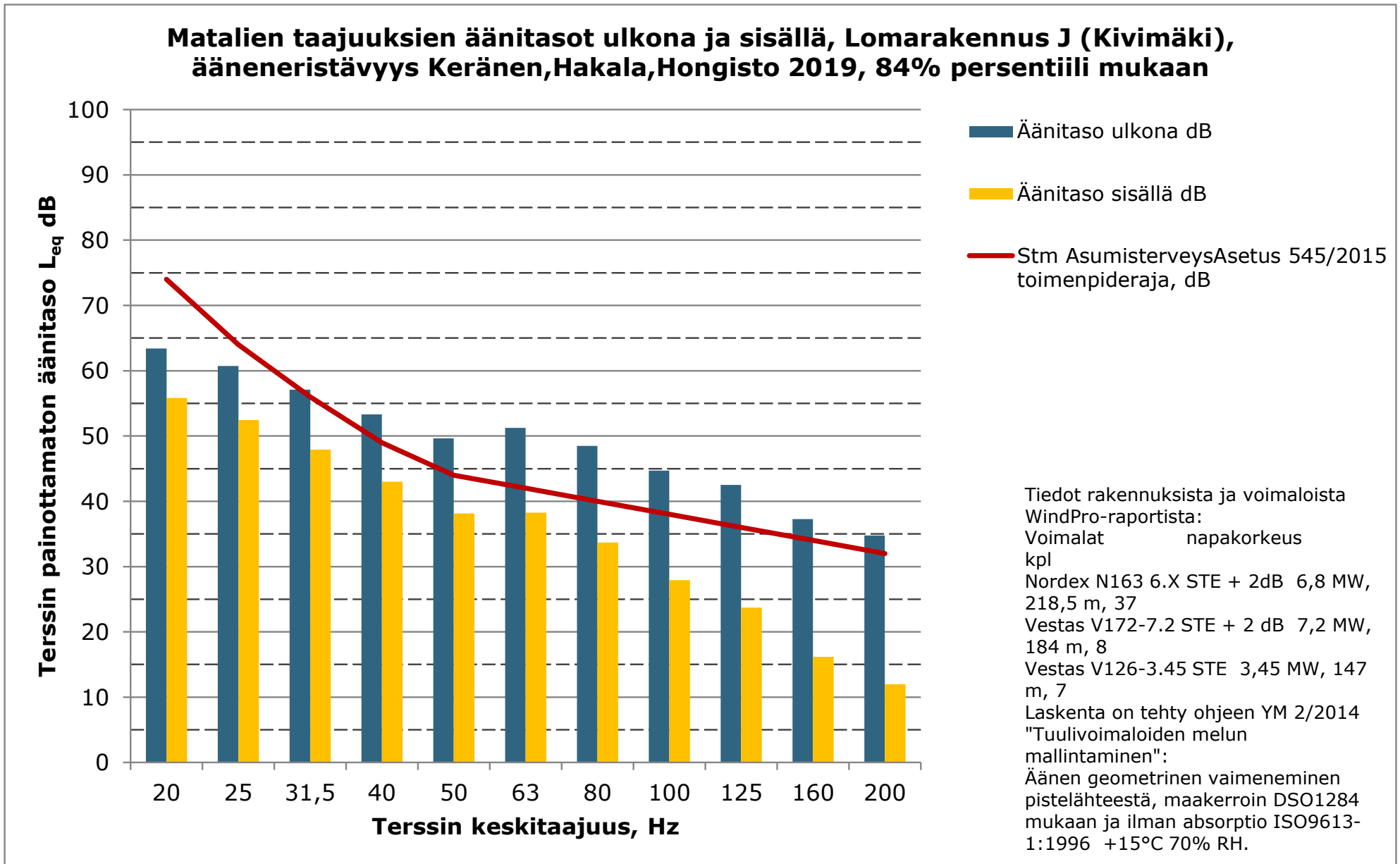
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus E (Rautaharju), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



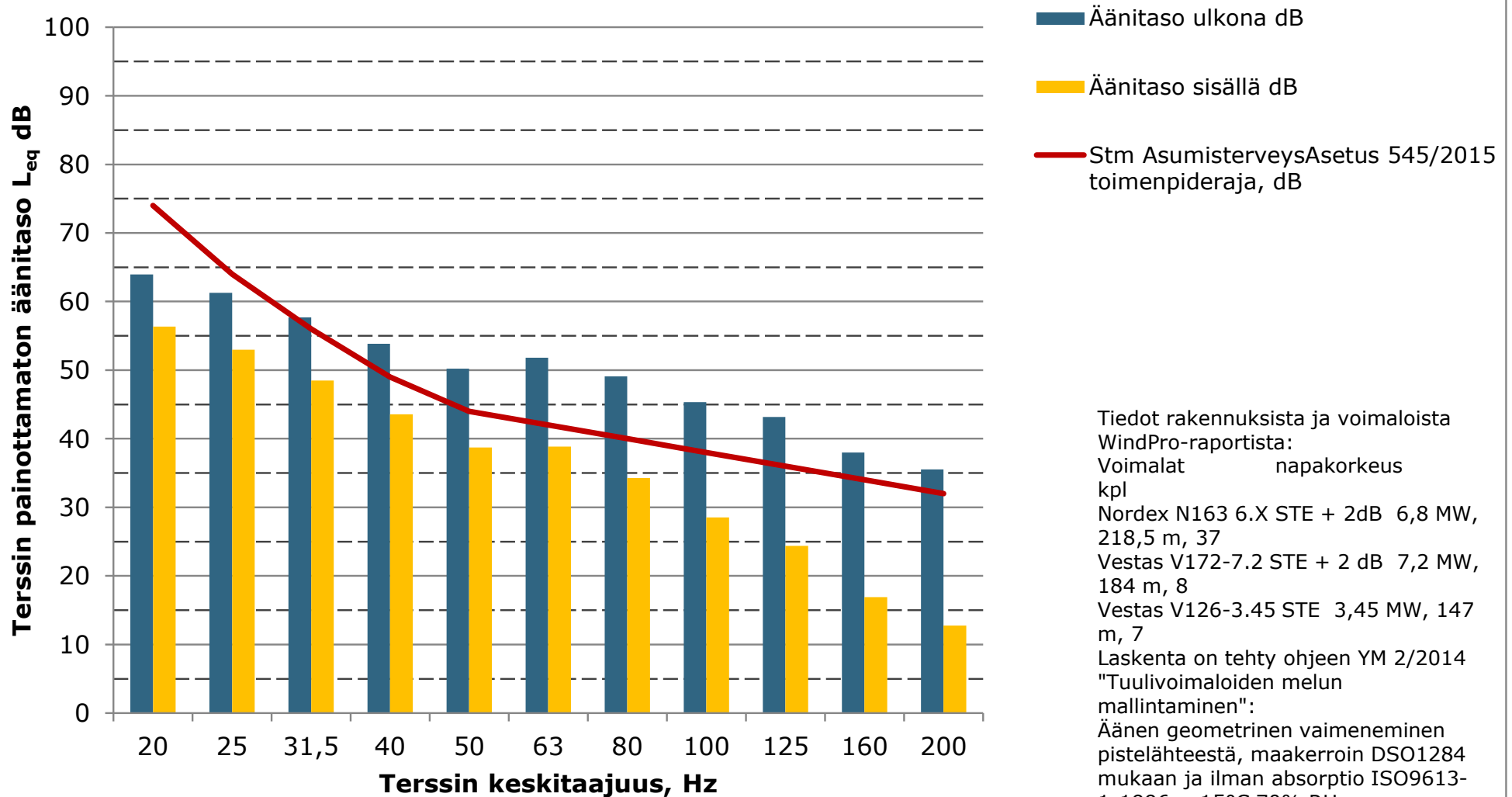


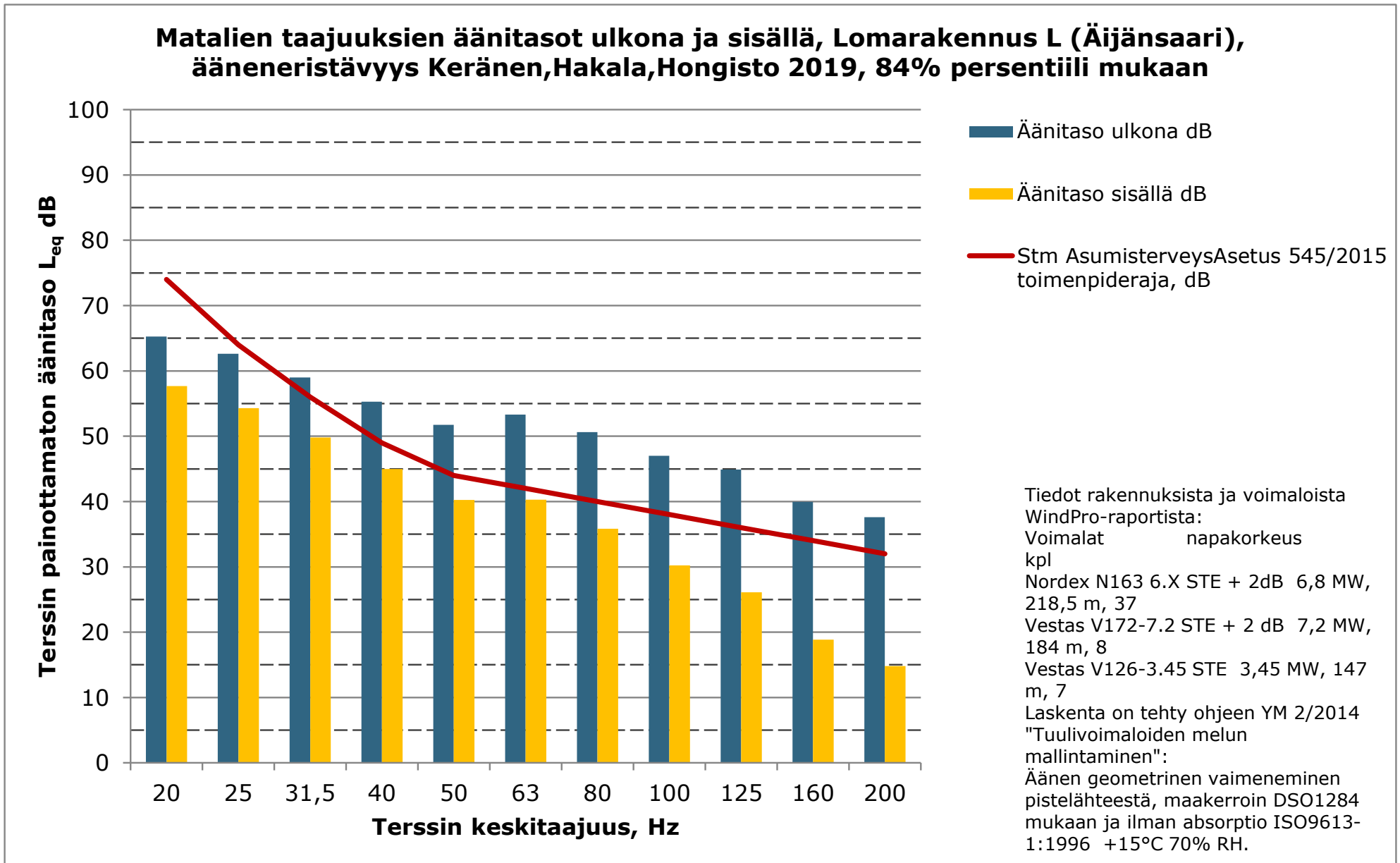




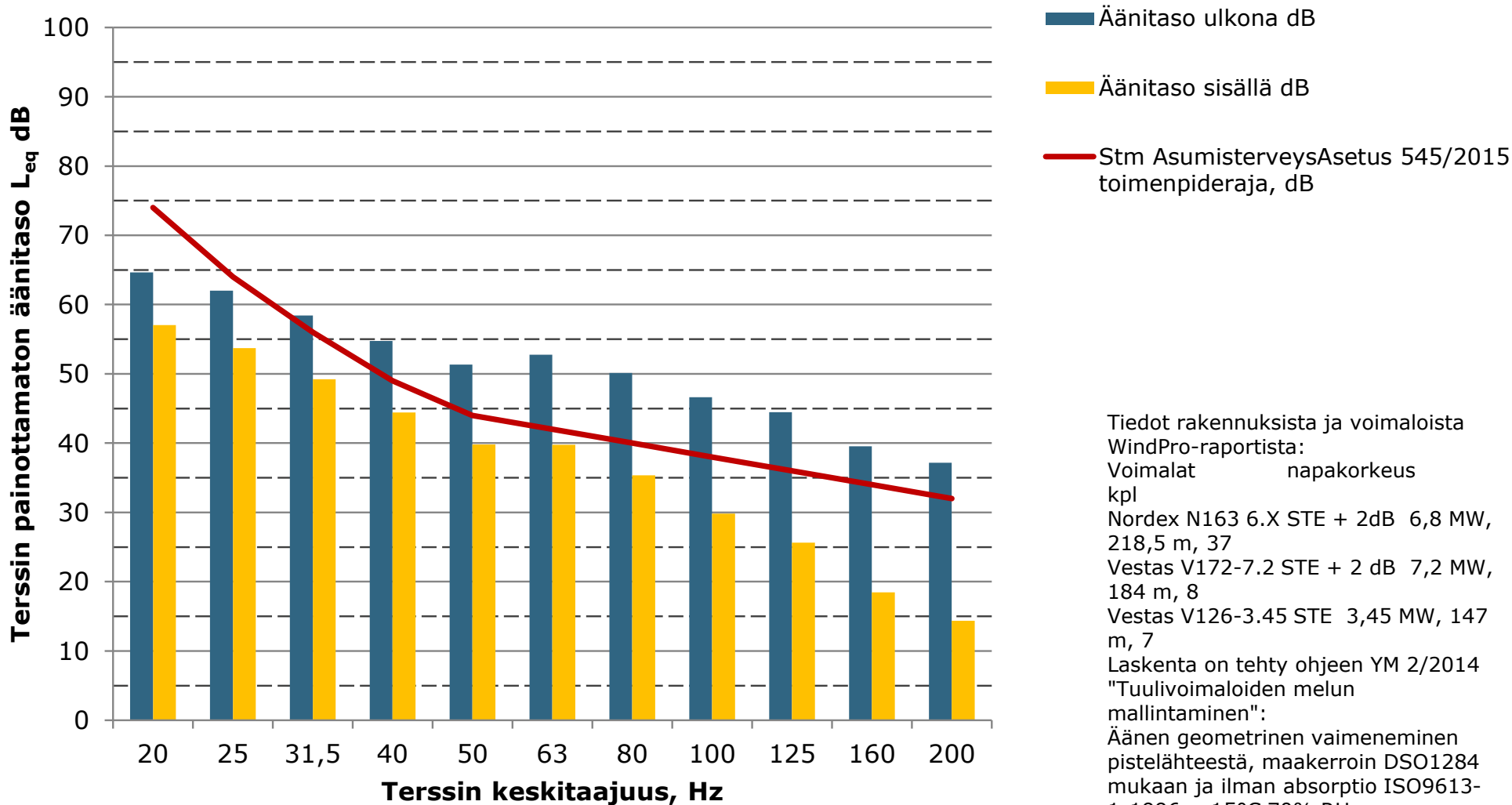


**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus K
(Syrjänmäki), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persentiili
mukaan**

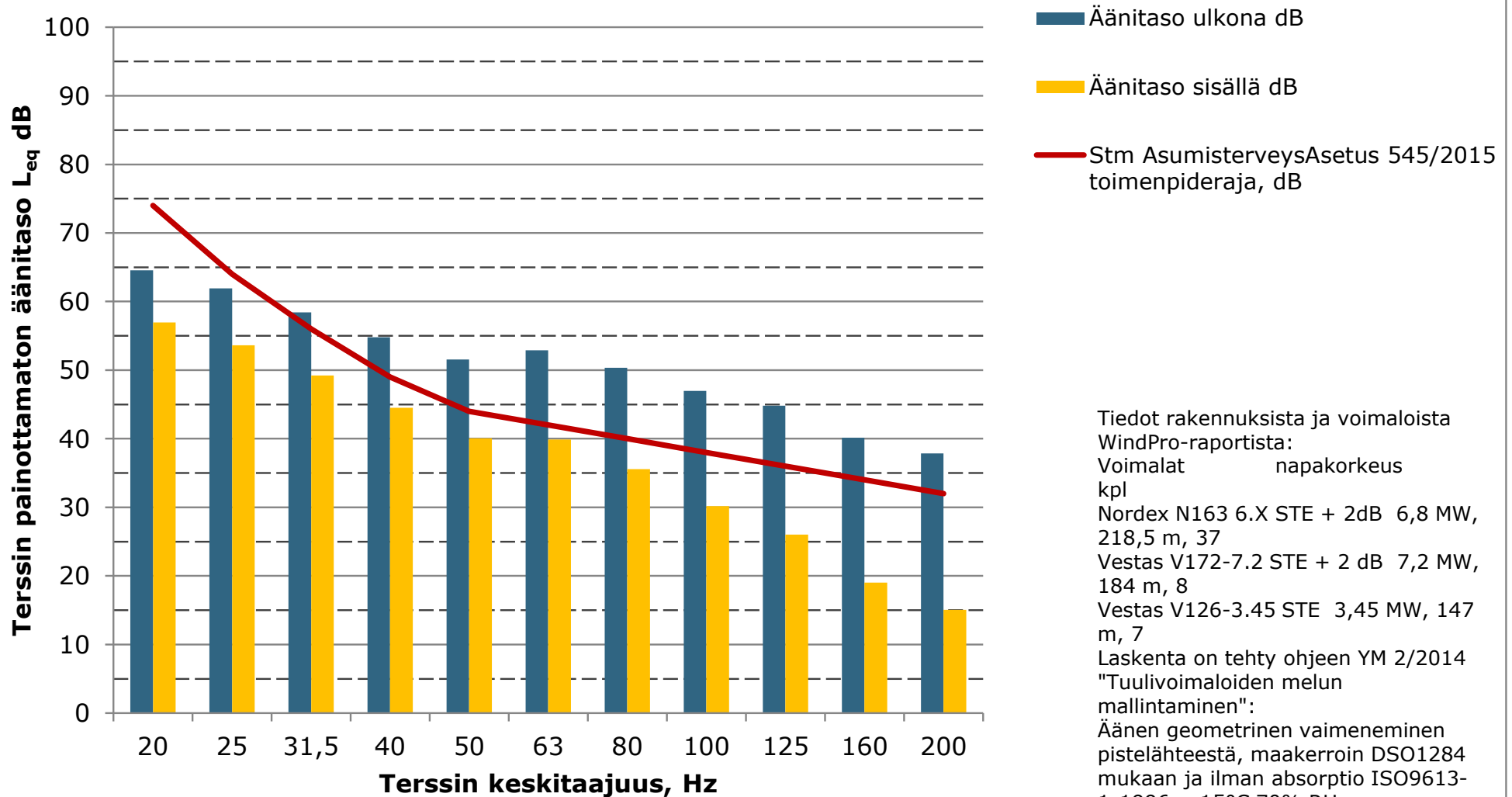




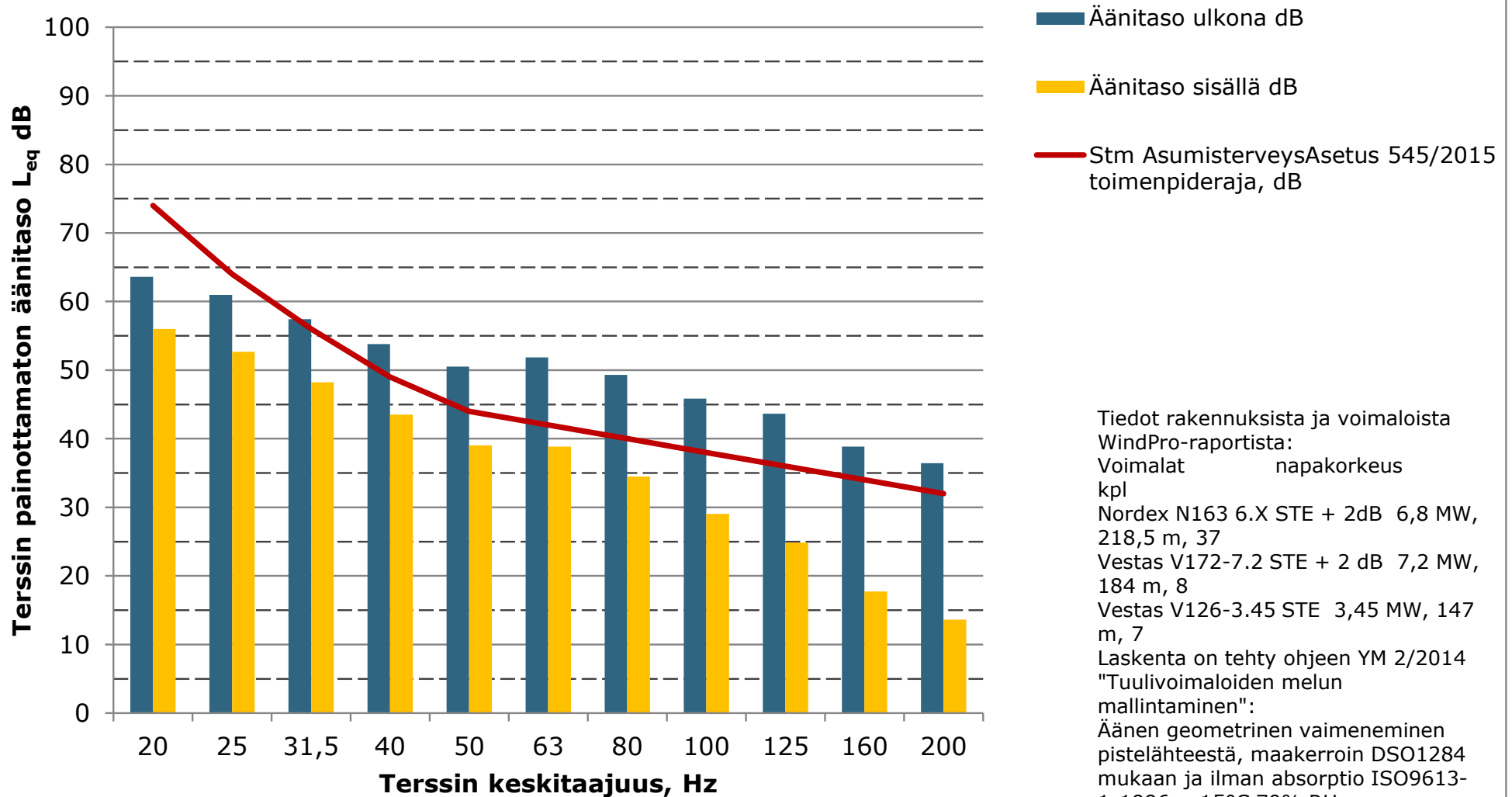
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus M (Kankaanpää), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



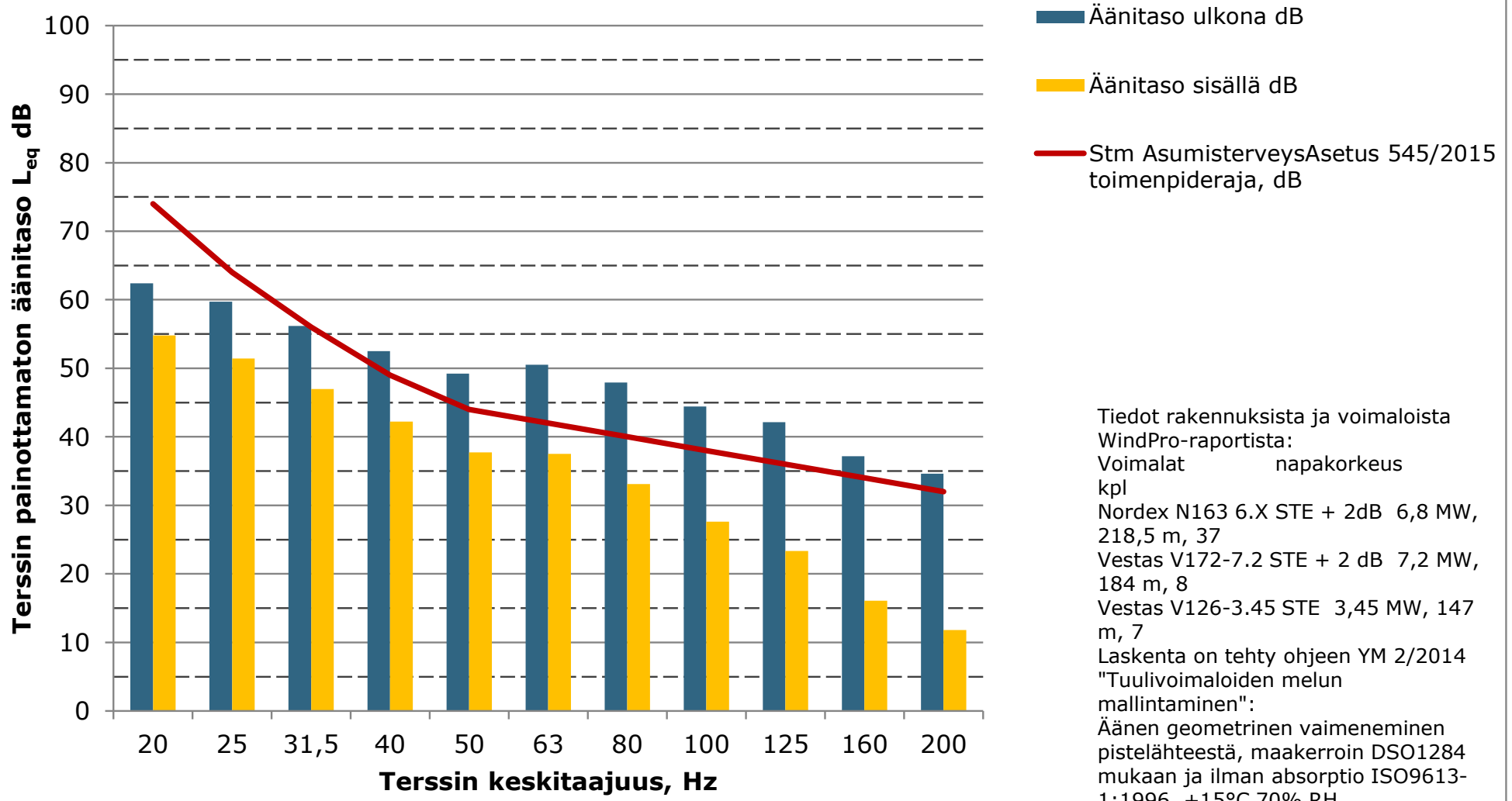
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

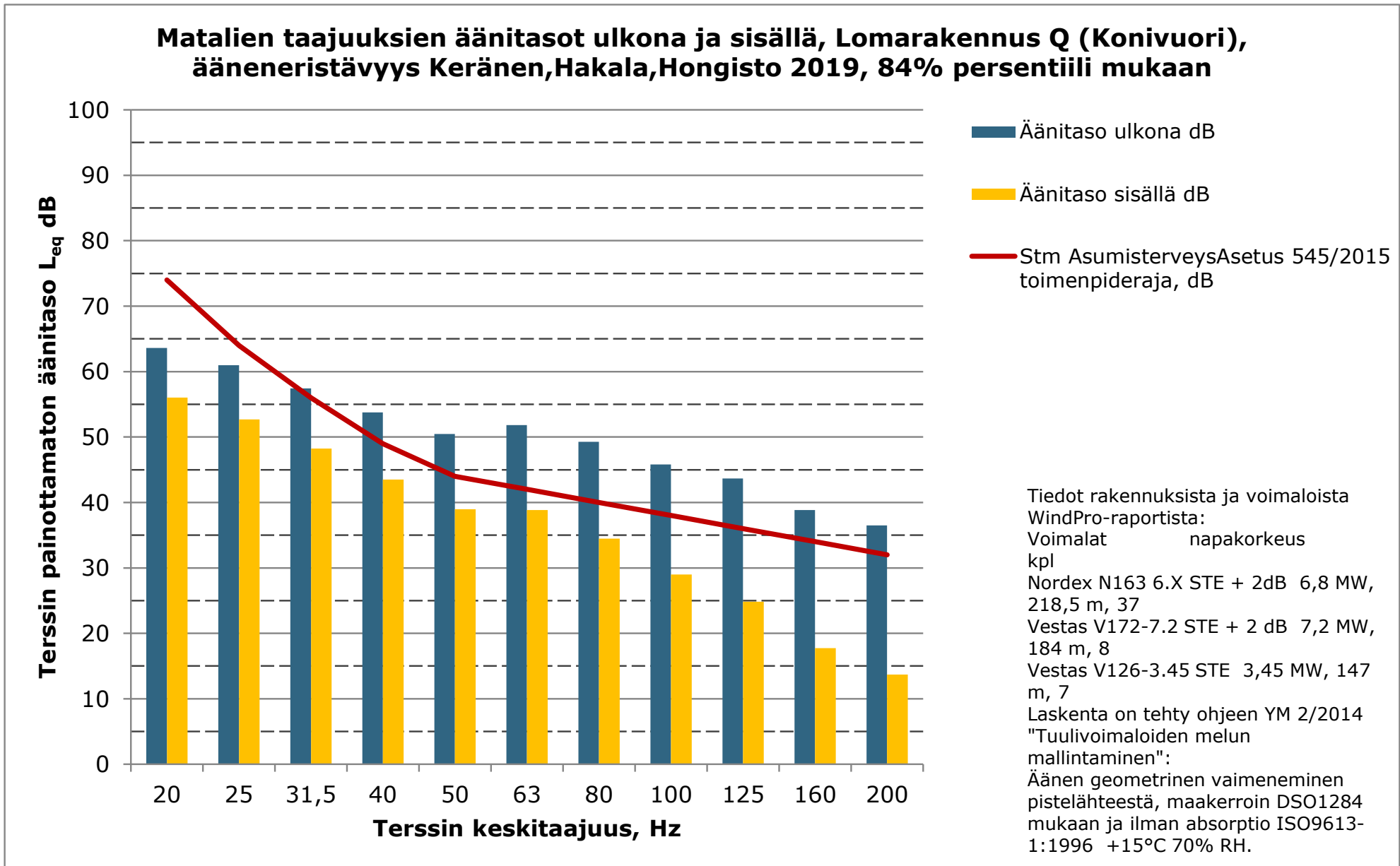


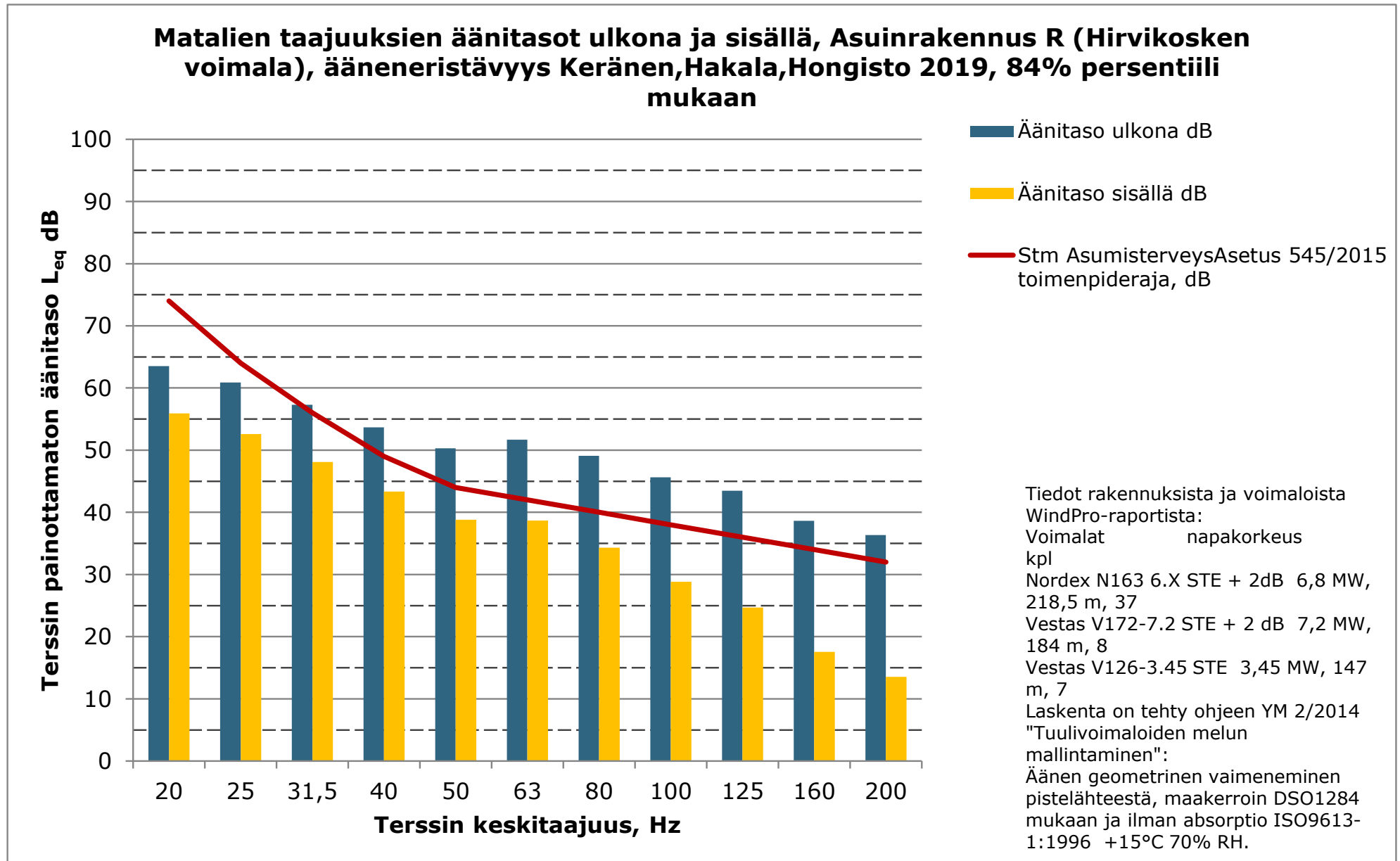
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

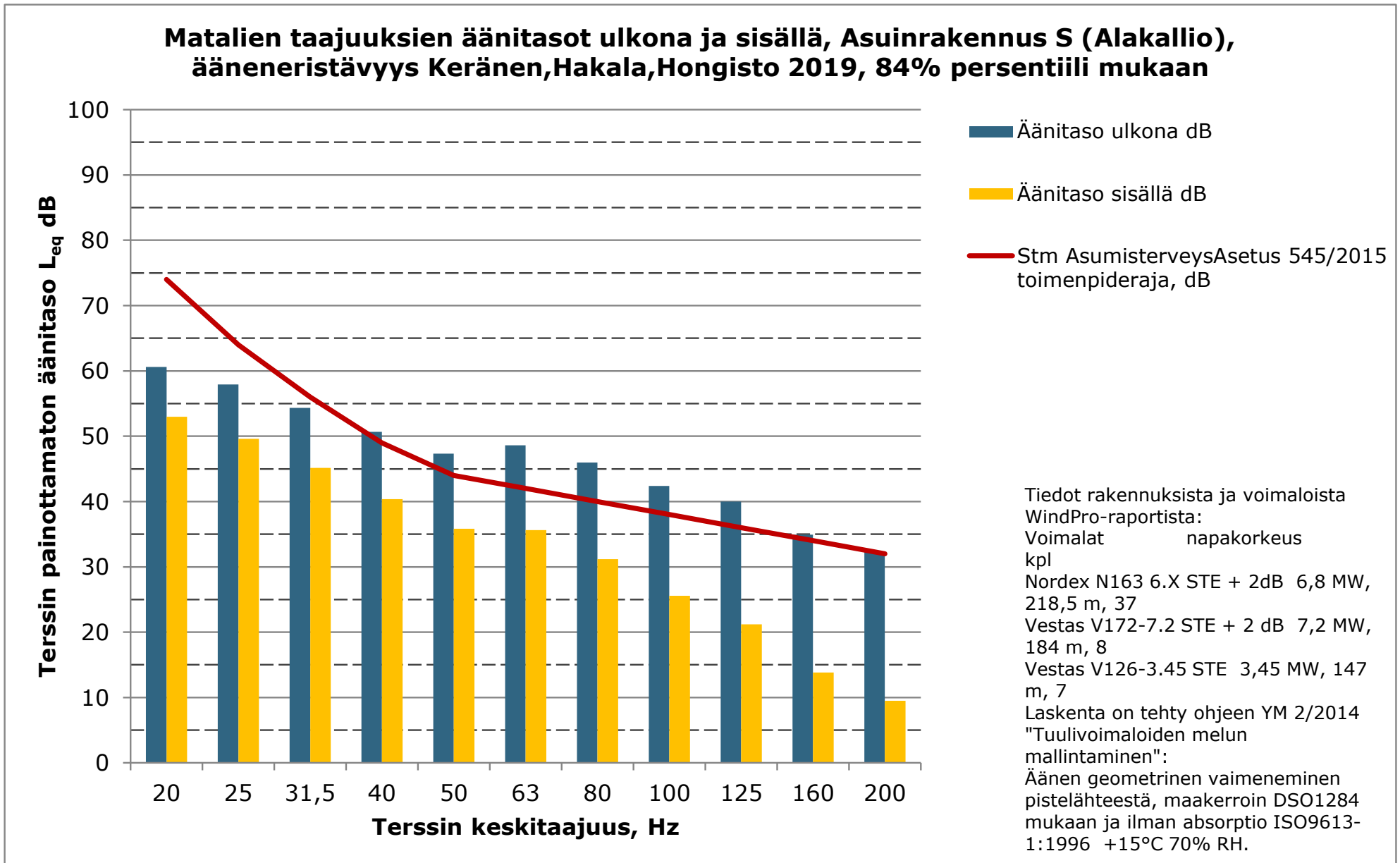


Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus P (Mäntyniemi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

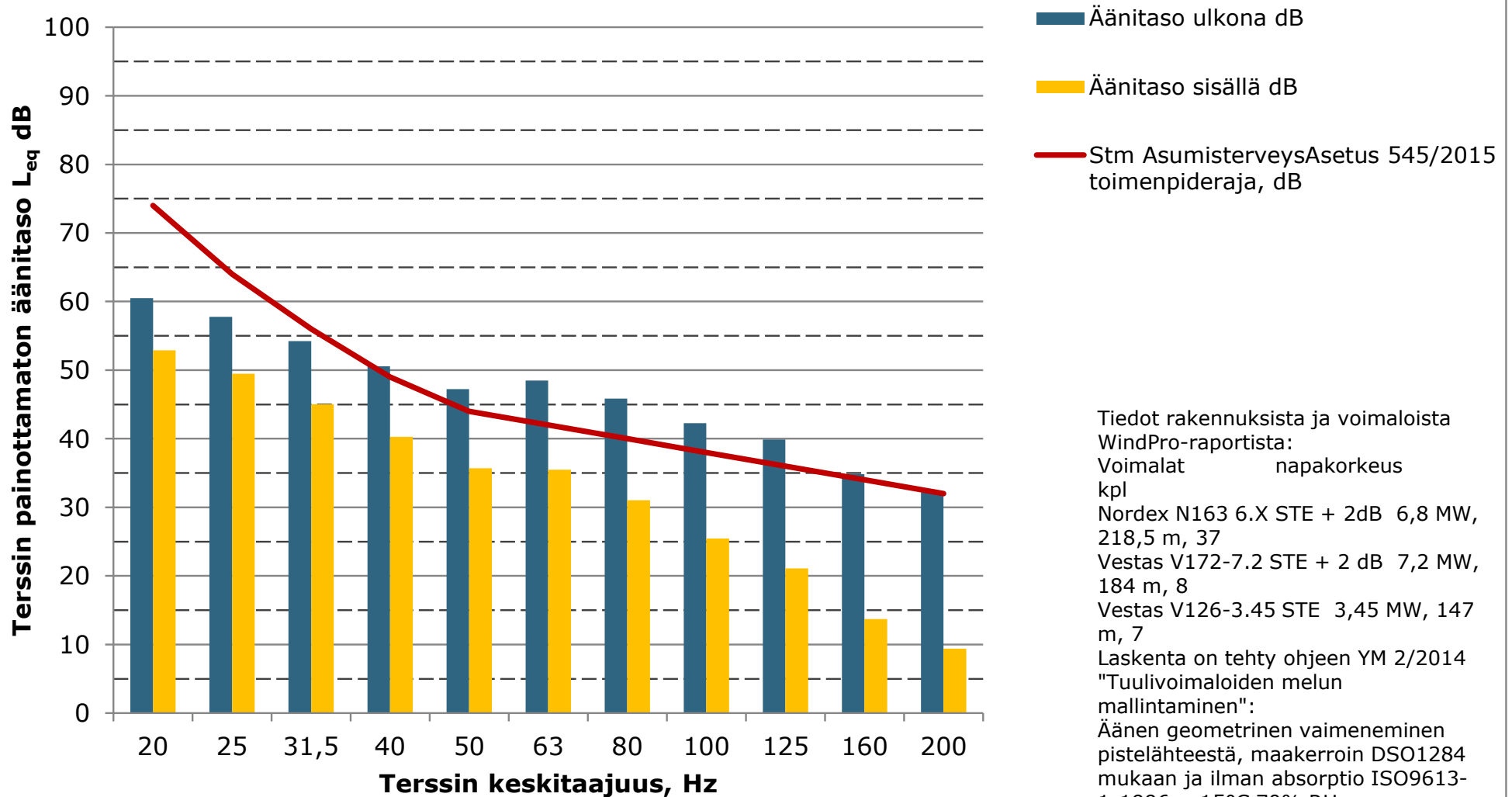


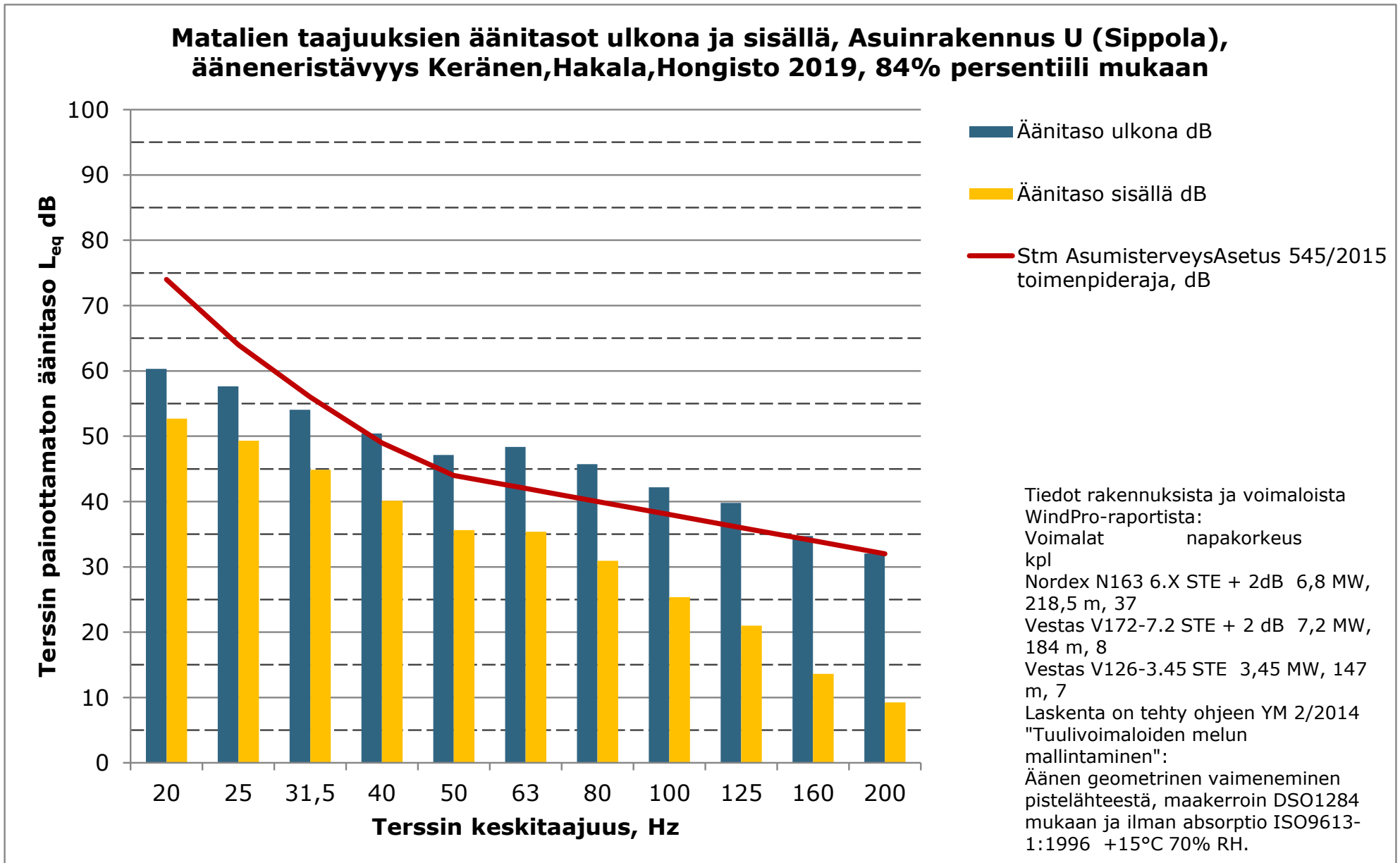


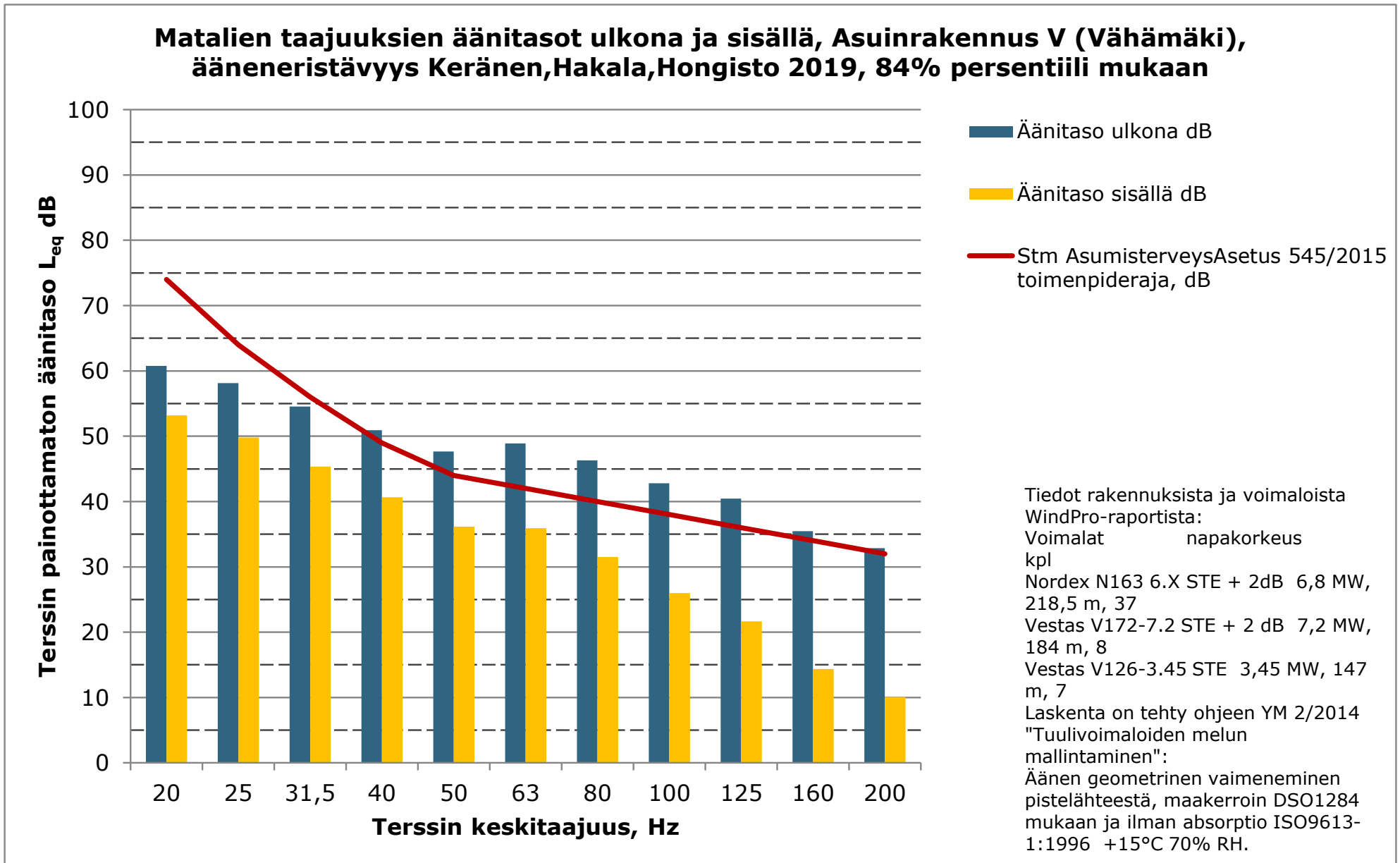


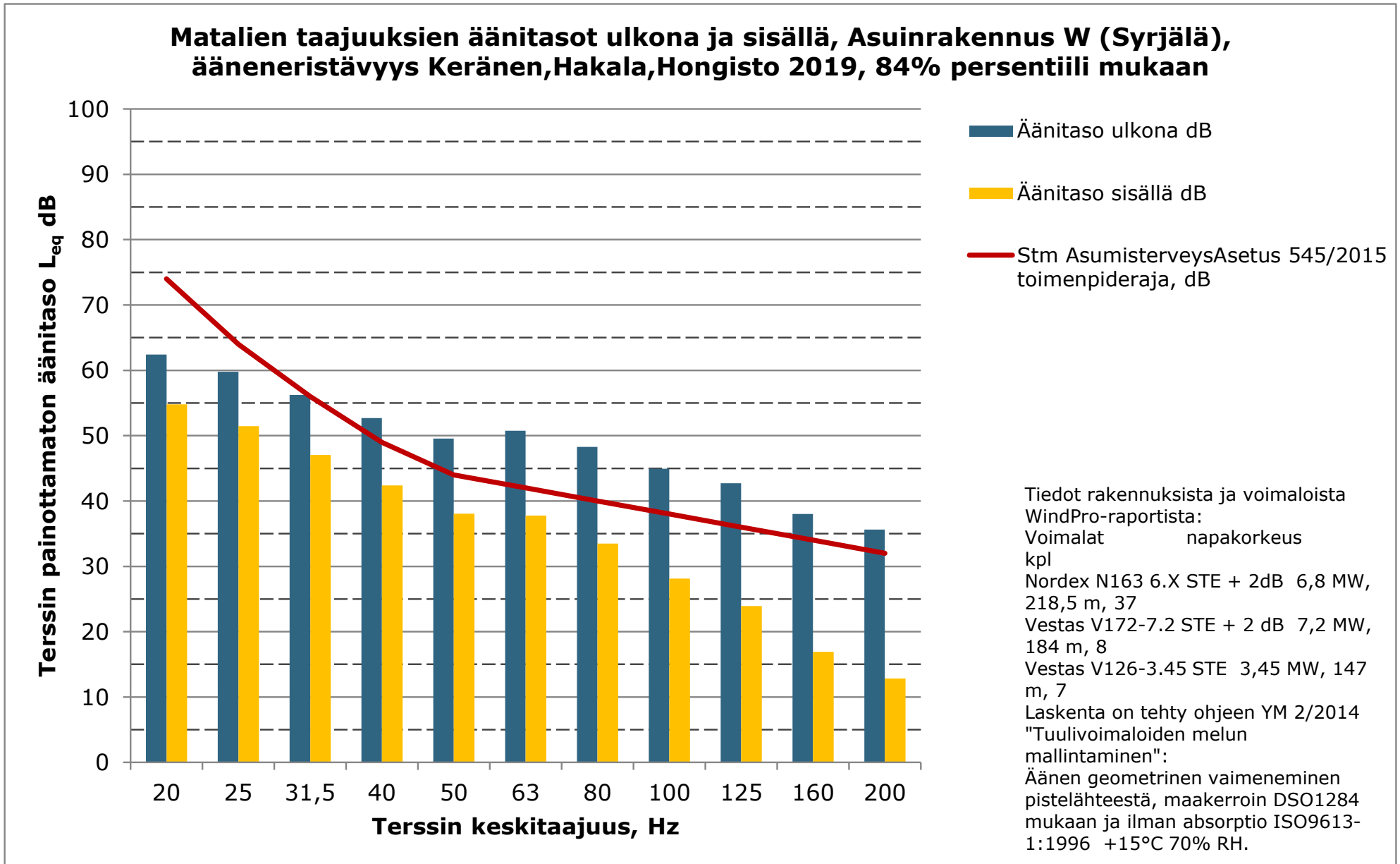


**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus T
(Kortesniemi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**

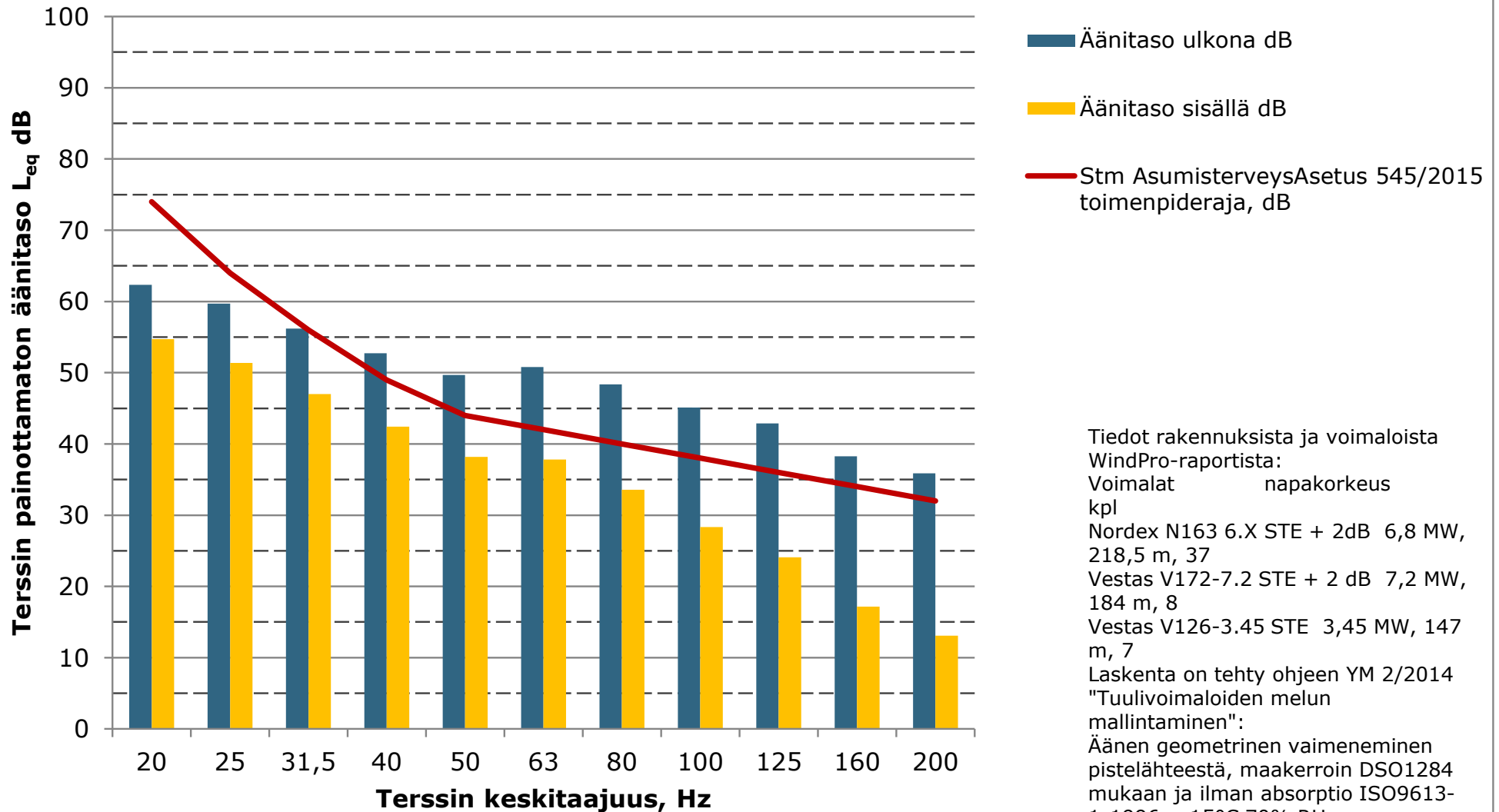


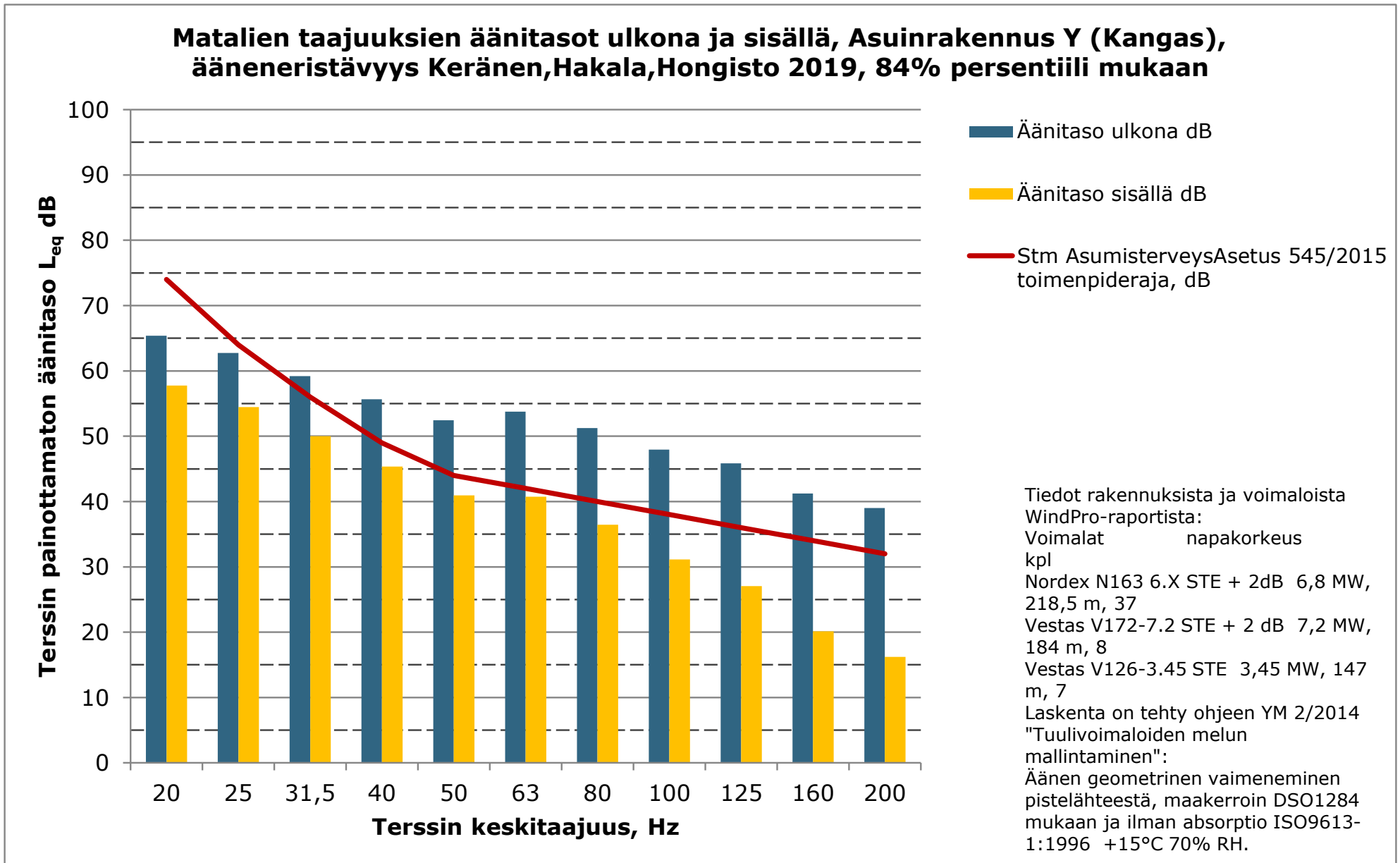




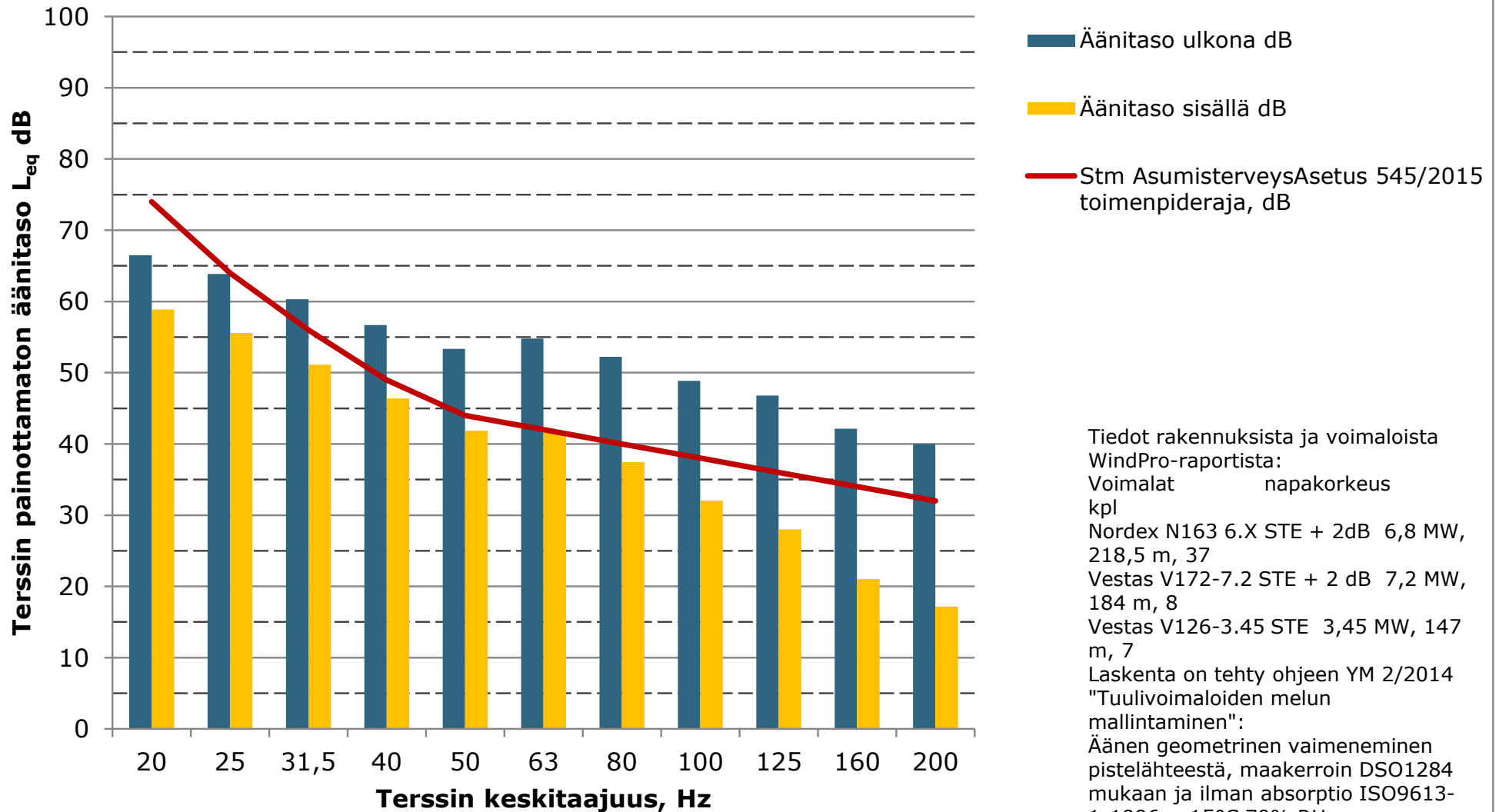


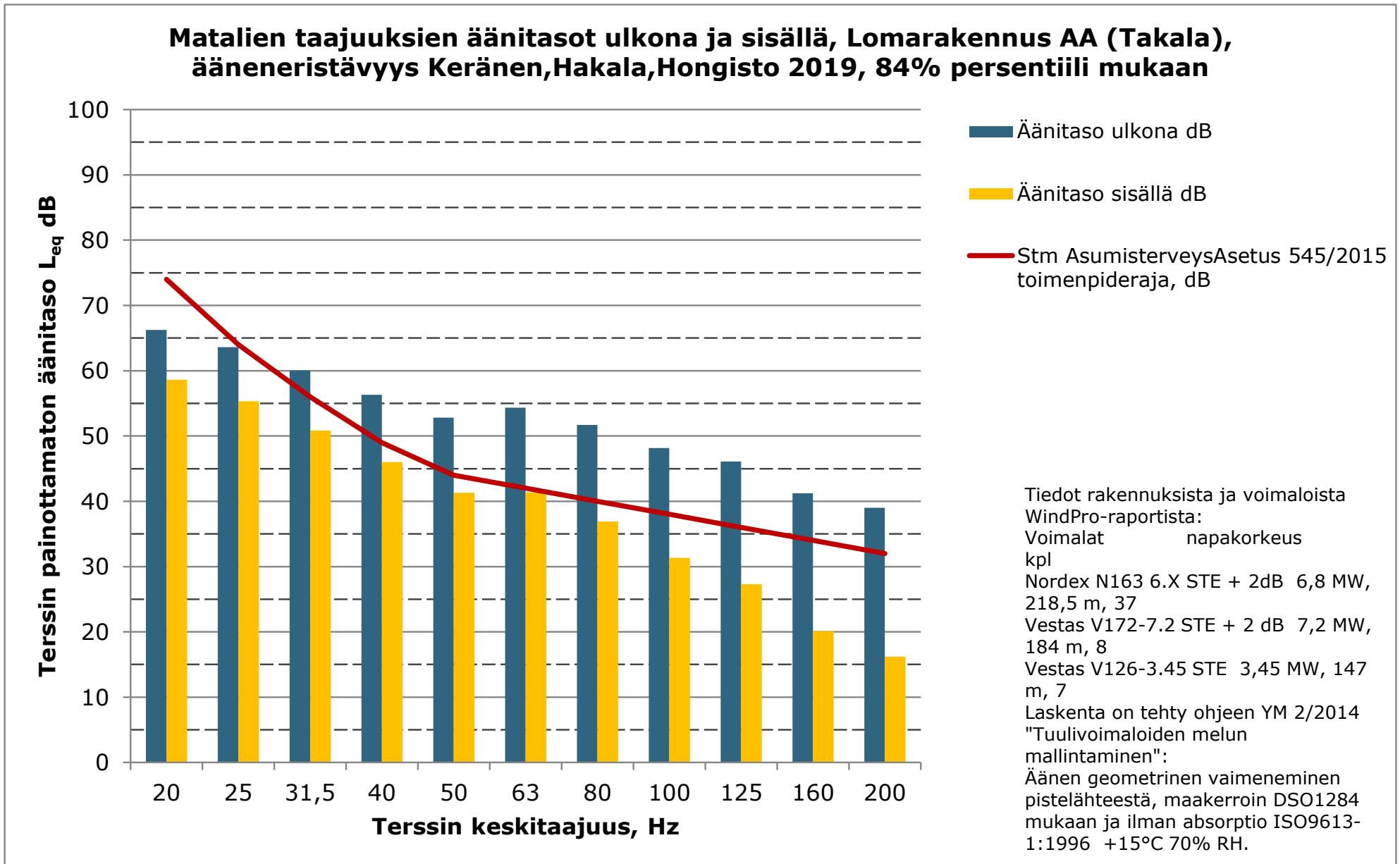
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus X (Soini), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



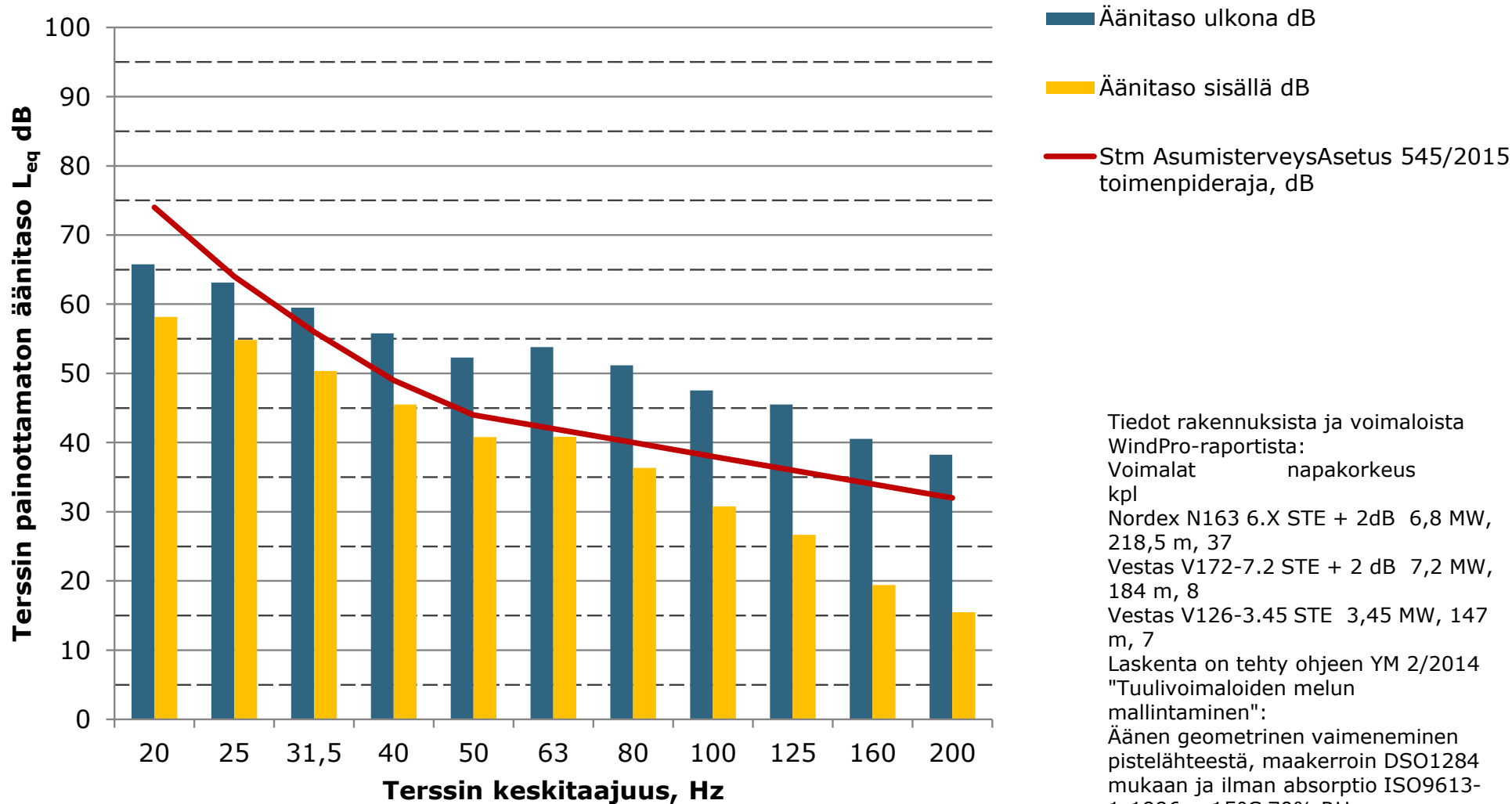


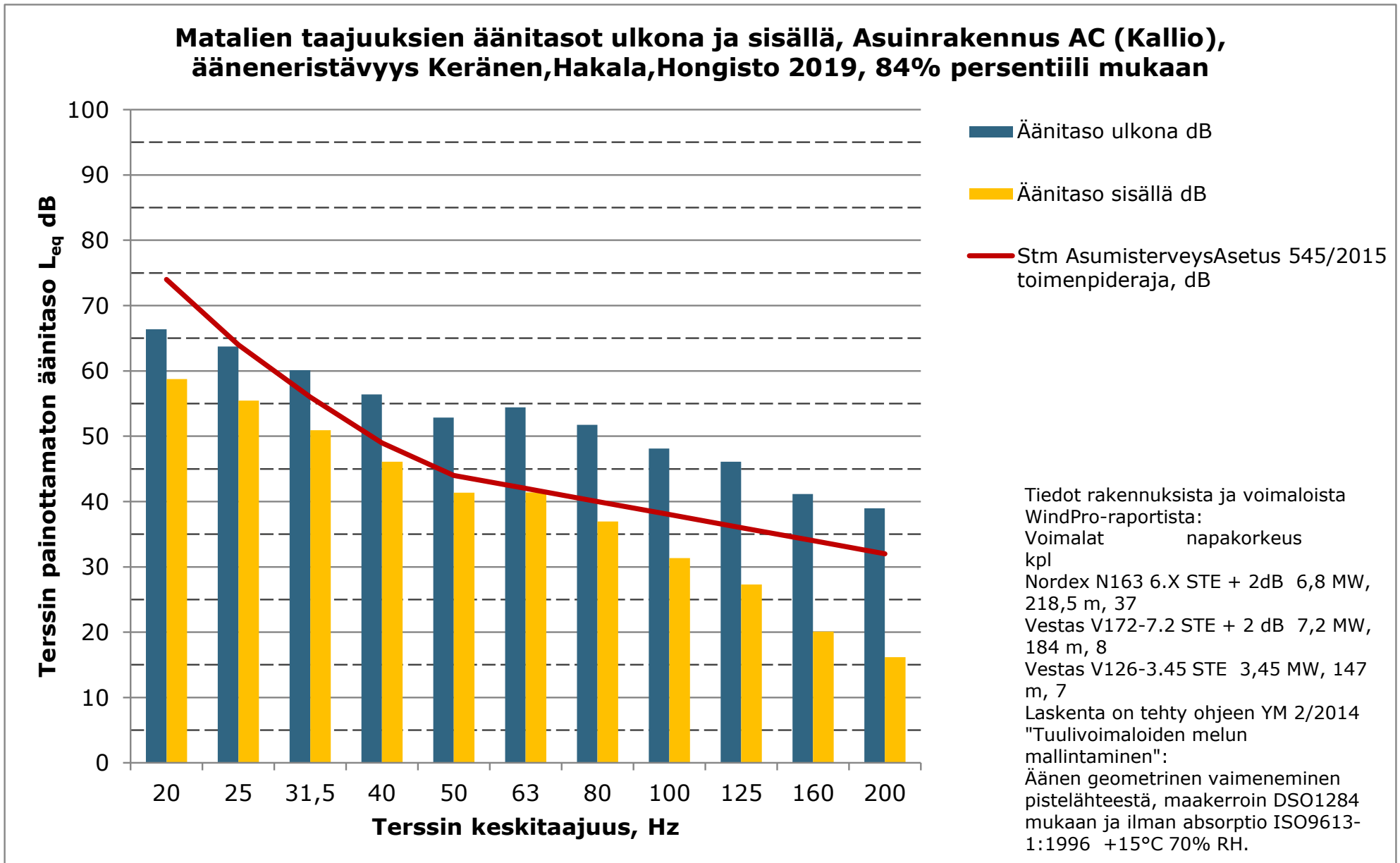
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus Z (Korpi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan



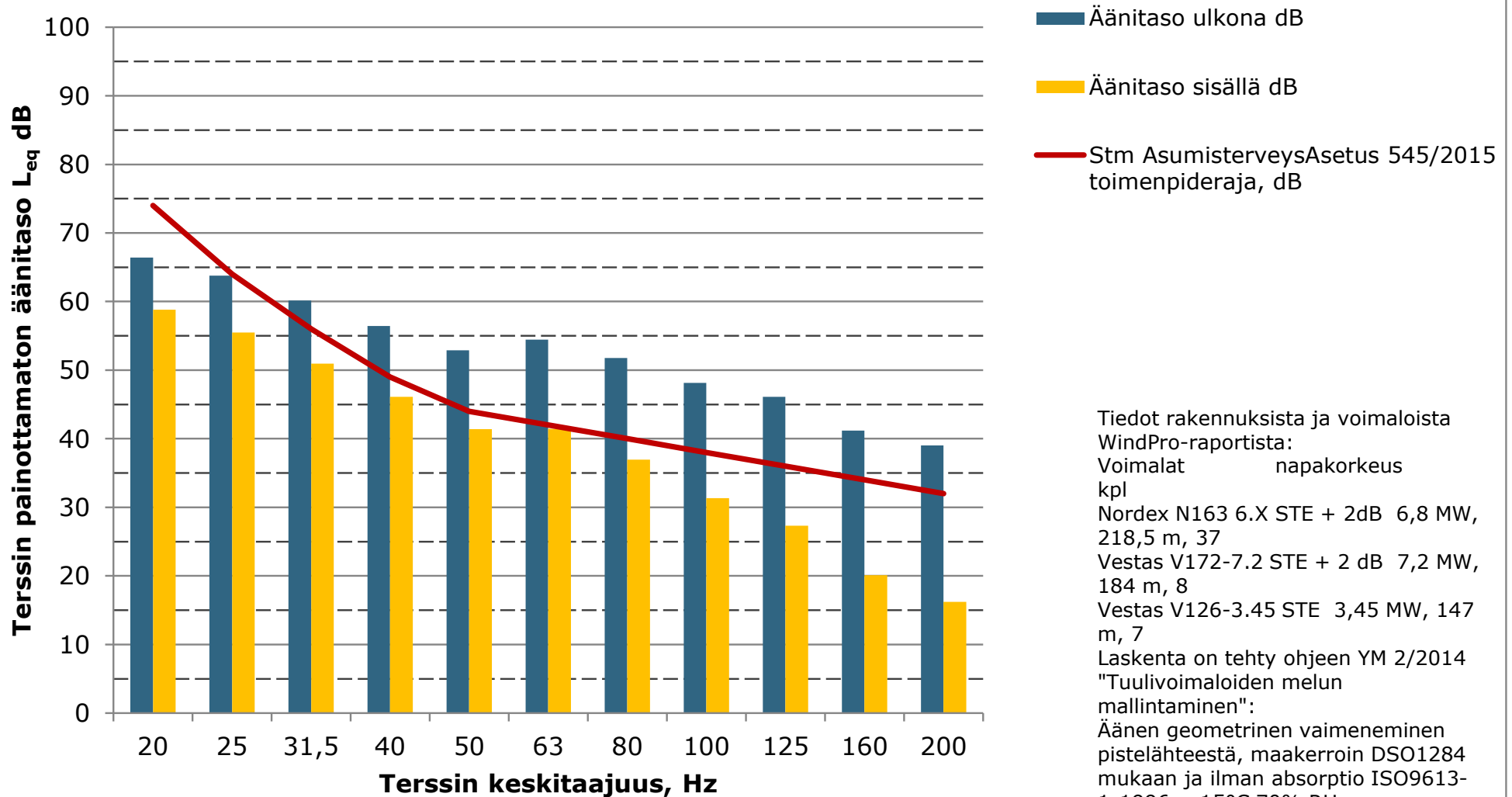


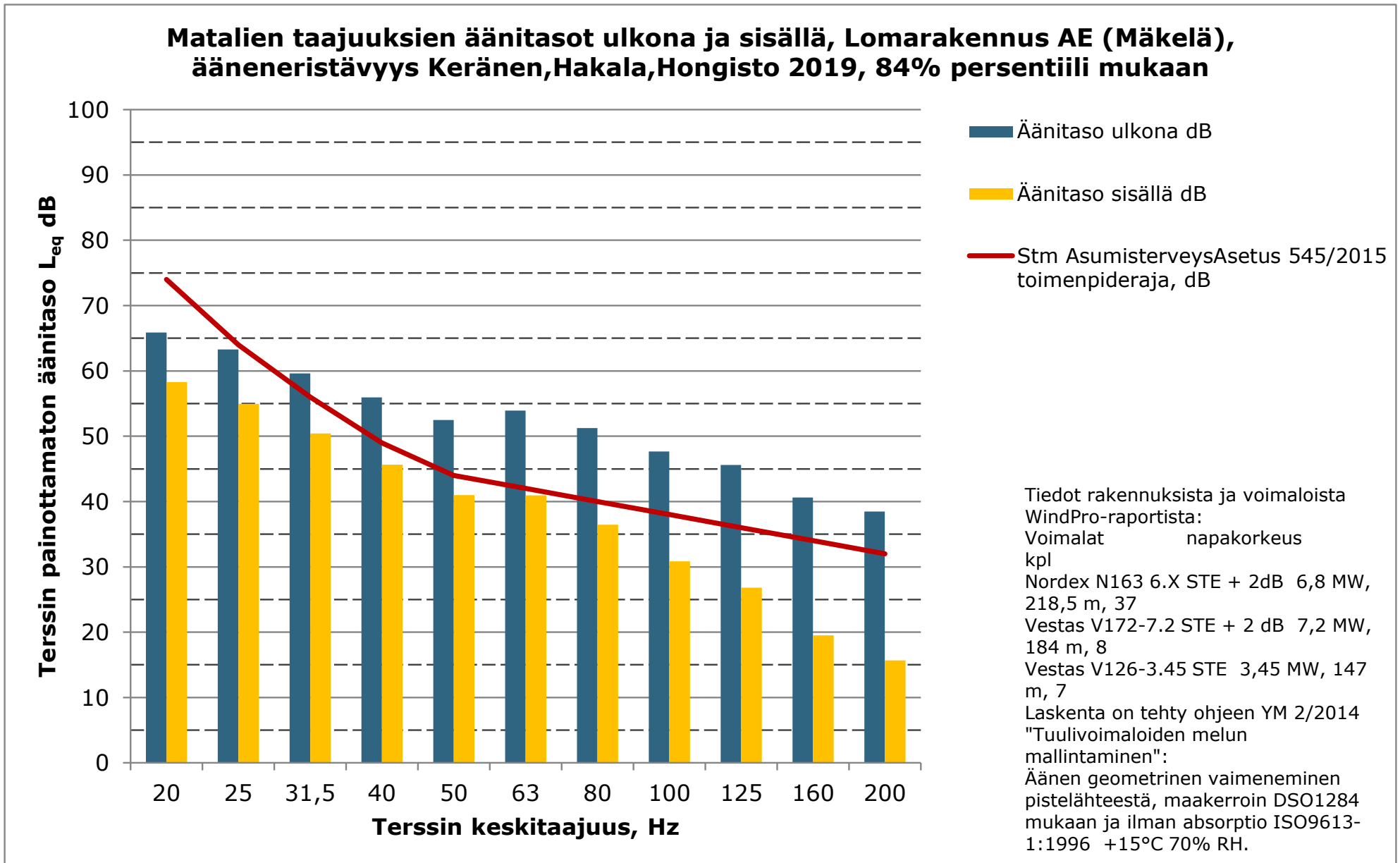
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus AB (Huhtakallio), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan





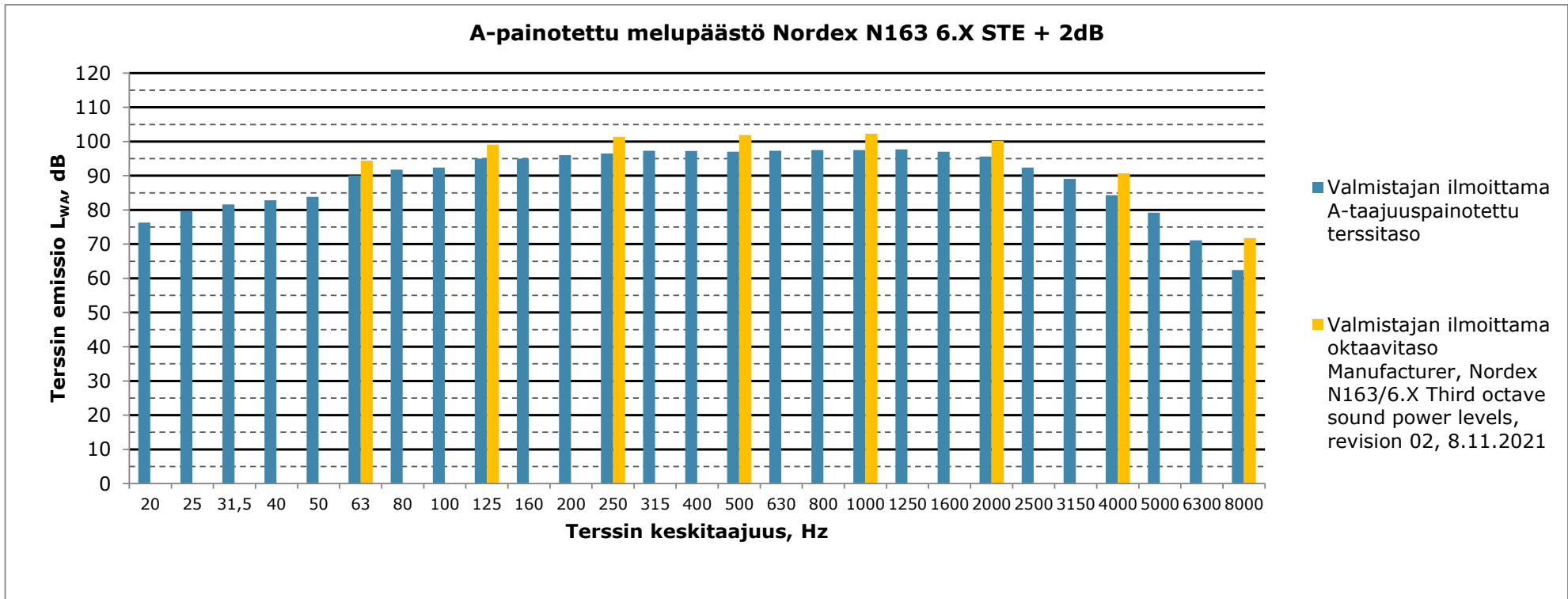
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus AD
(Vähämäki), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persenttiili
mukaan**

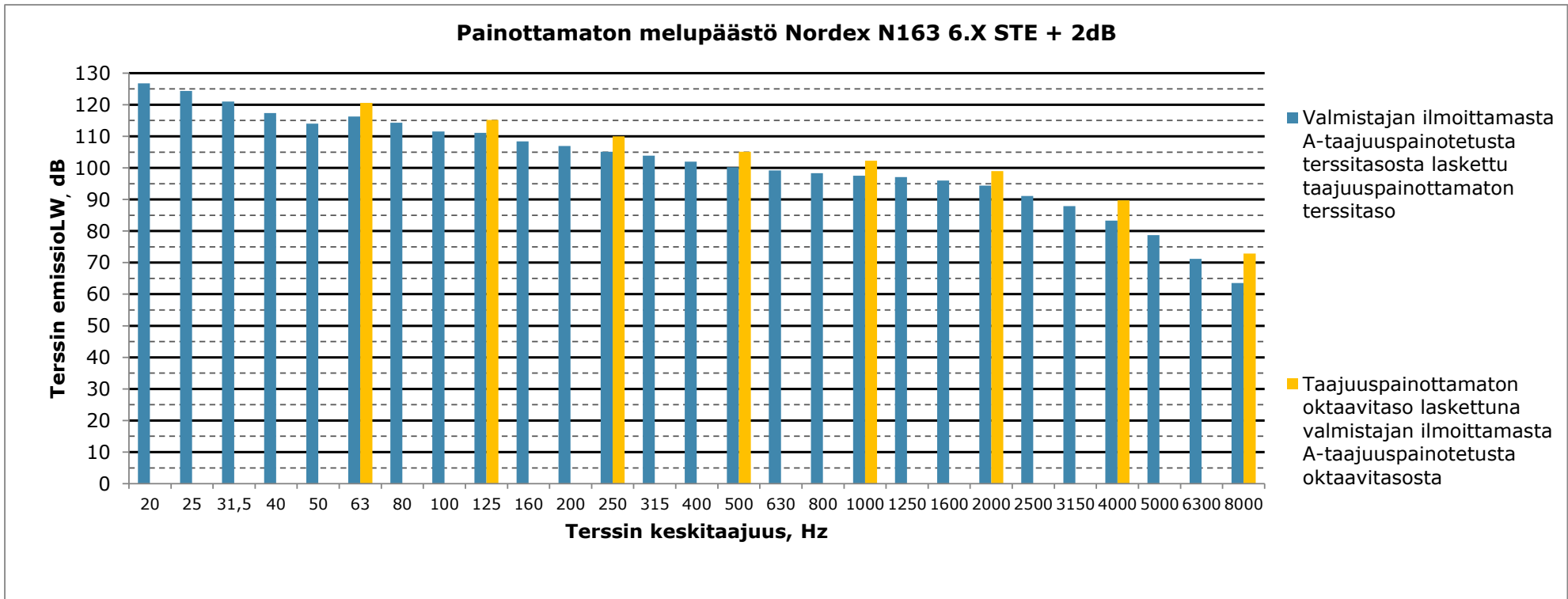


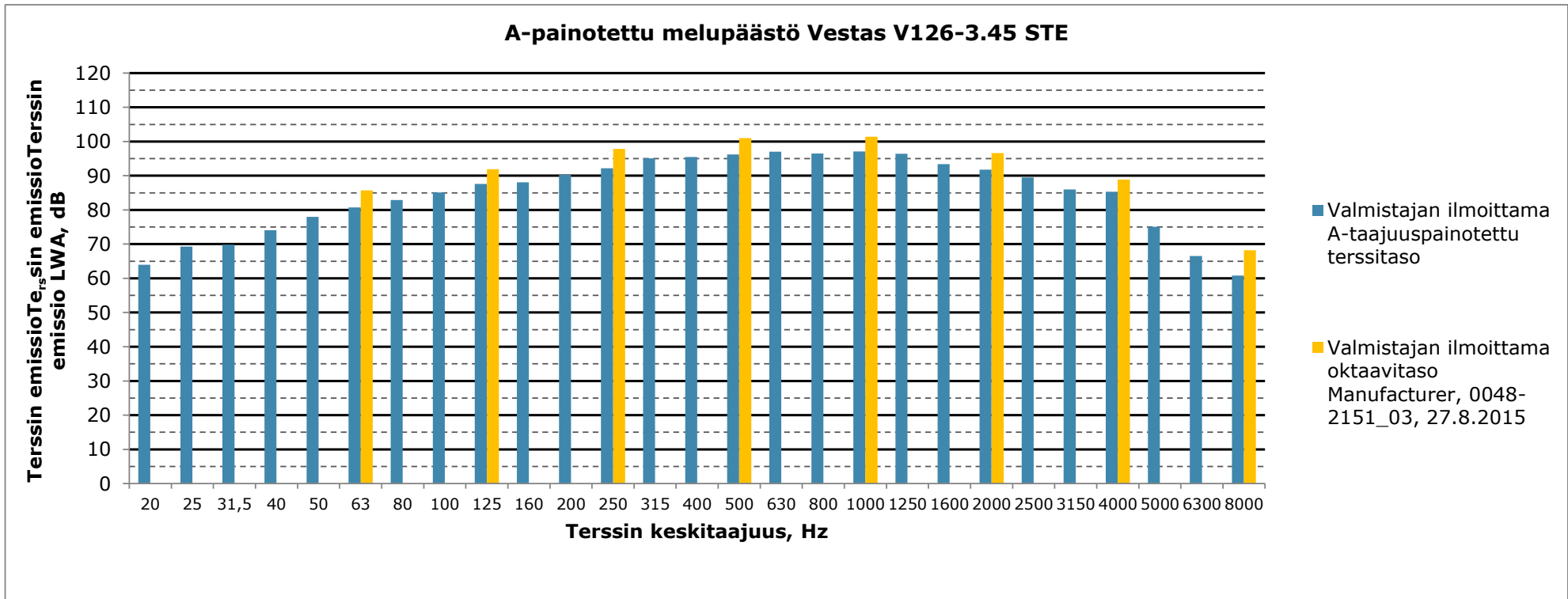


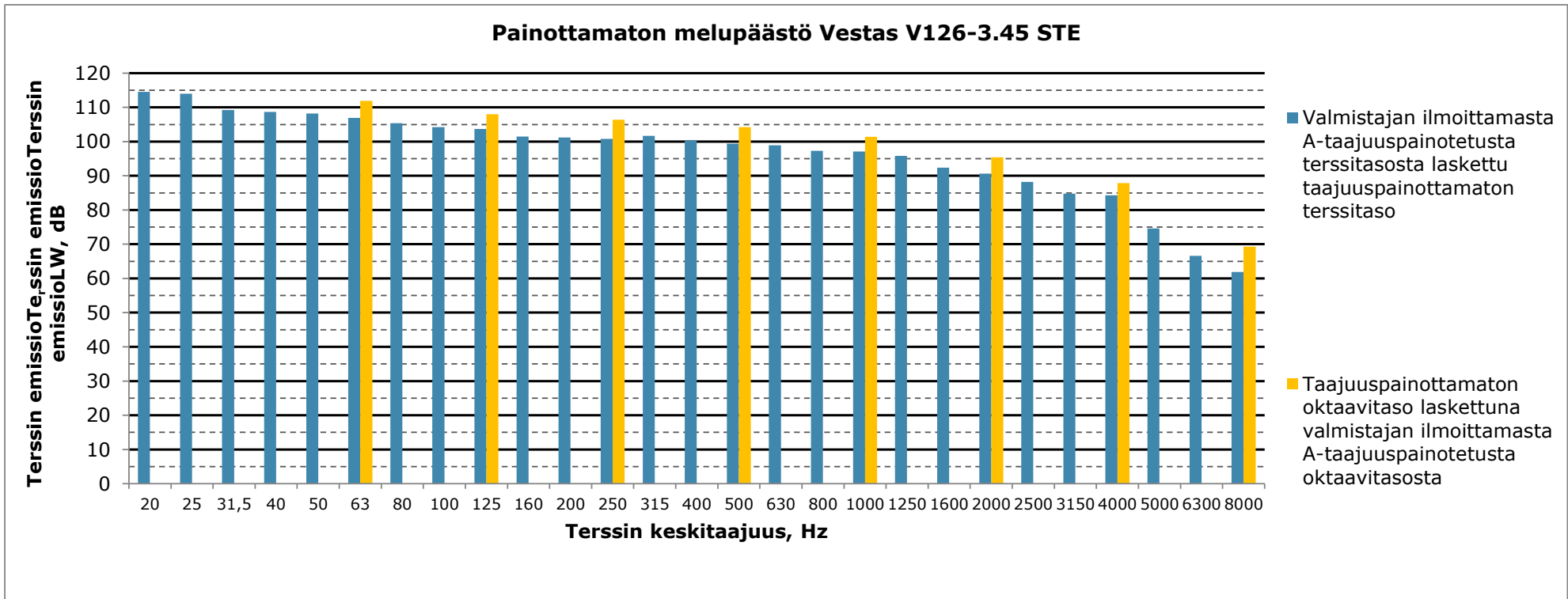
12.6.2024

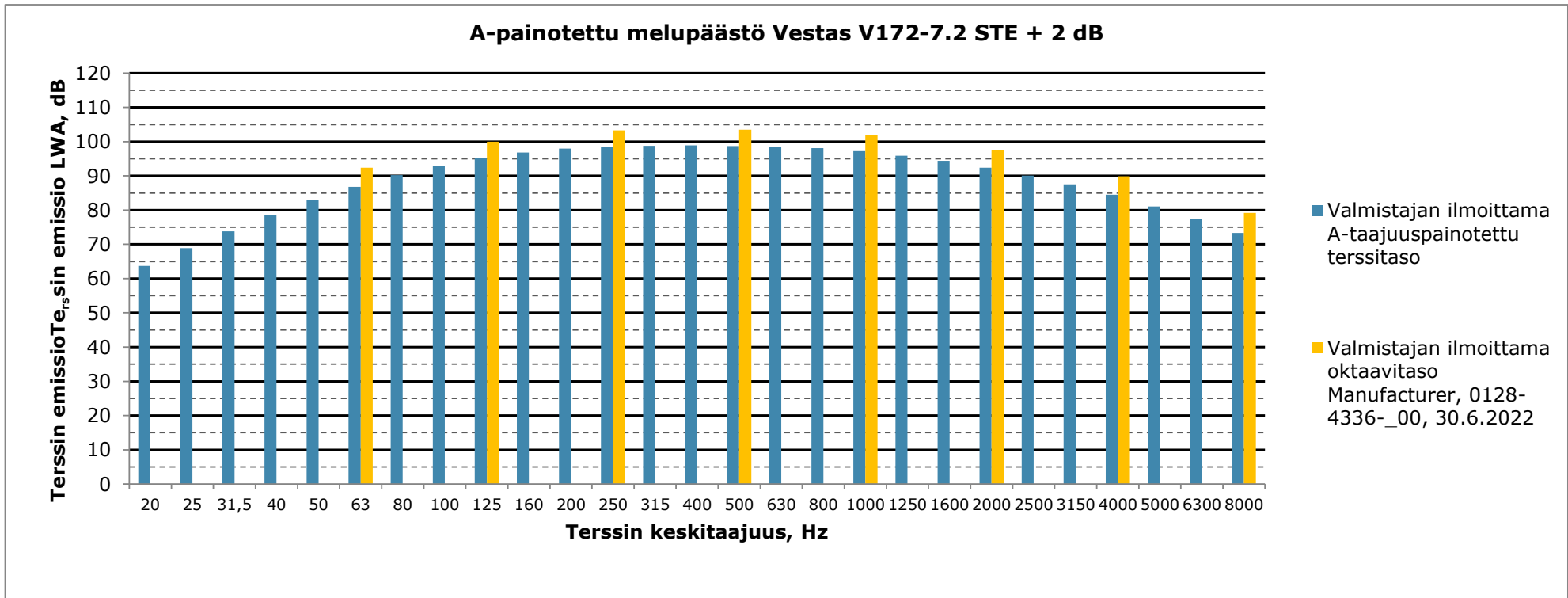
Liite 15. Matalataajuisen melun yhteisvaikutuksen rakennuskohtaiset arvot – Hankevaihtoehto 2 (VE 2).

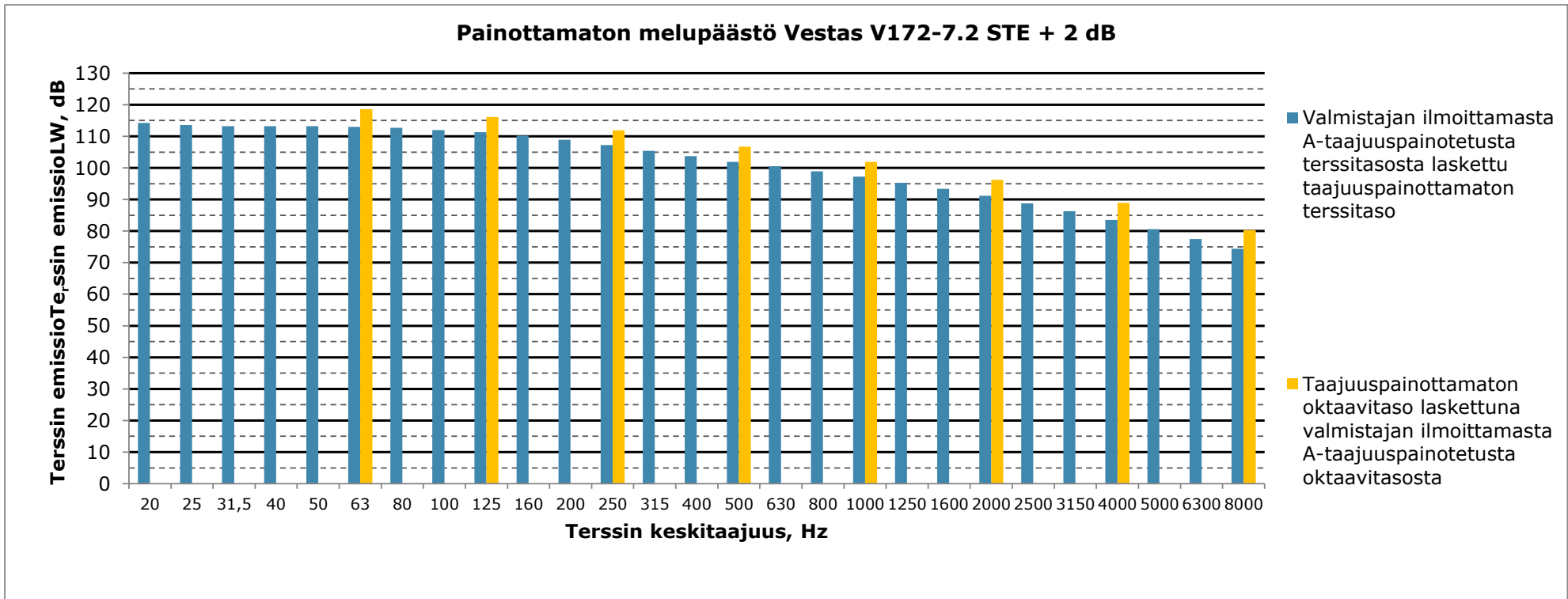


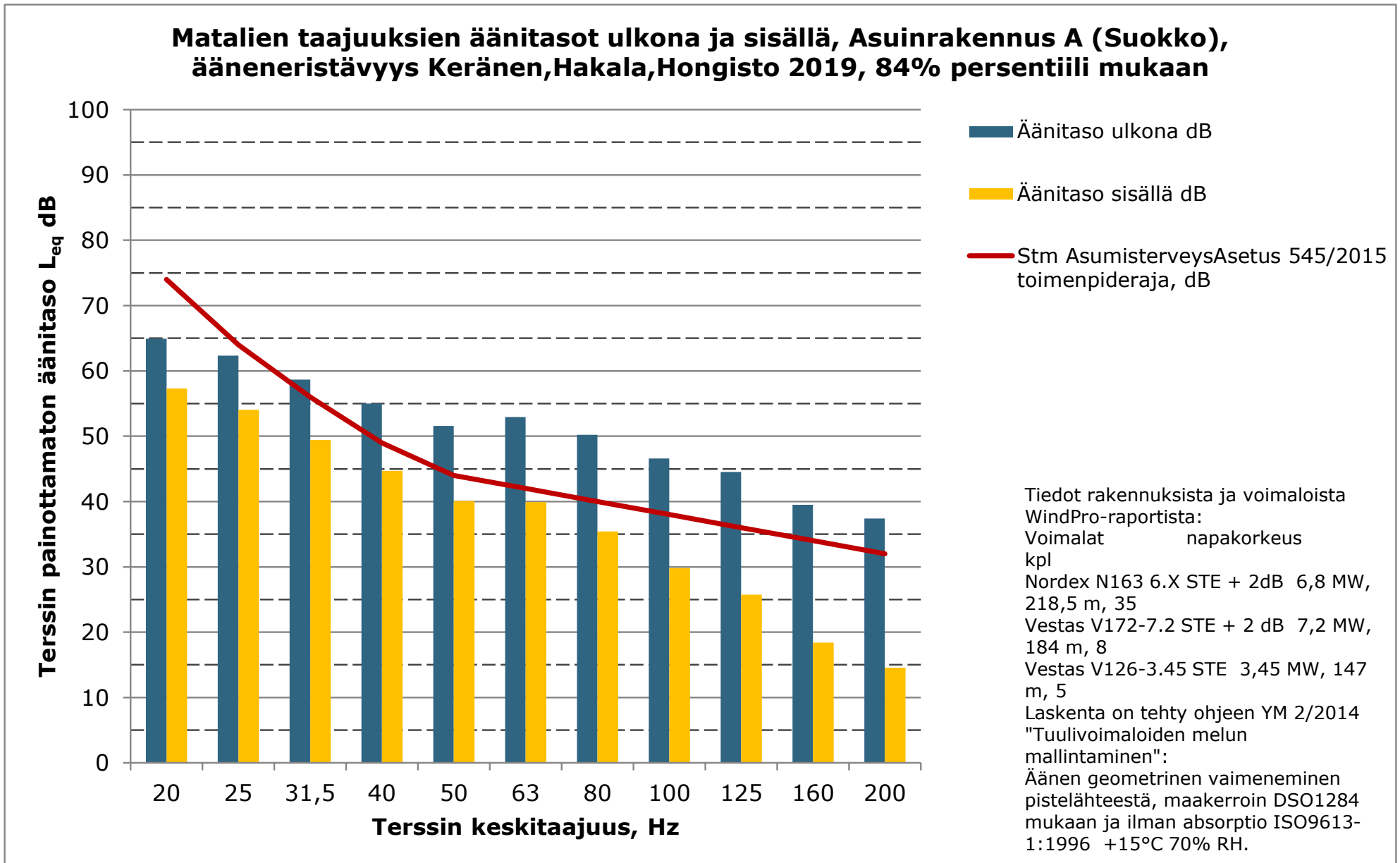


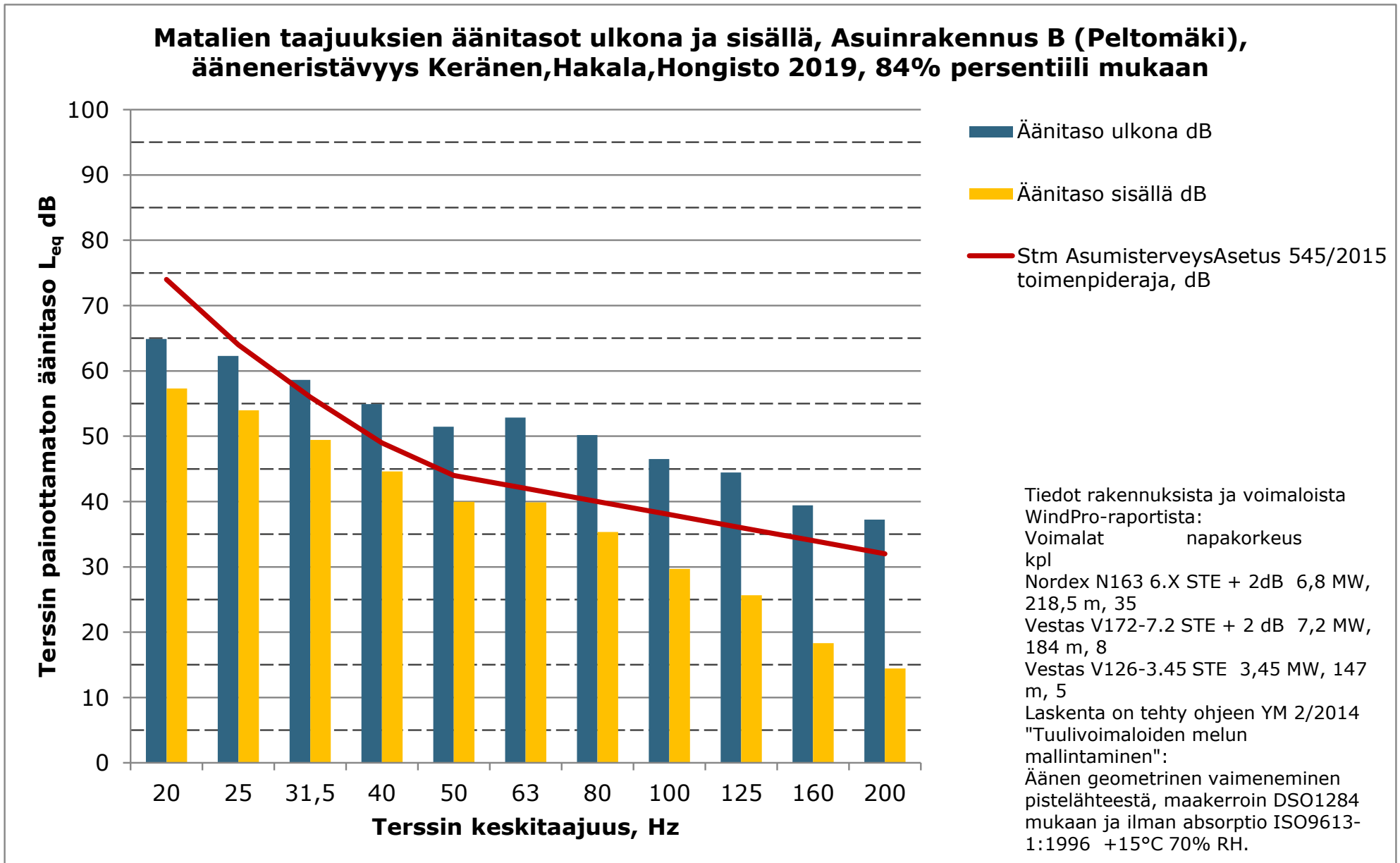




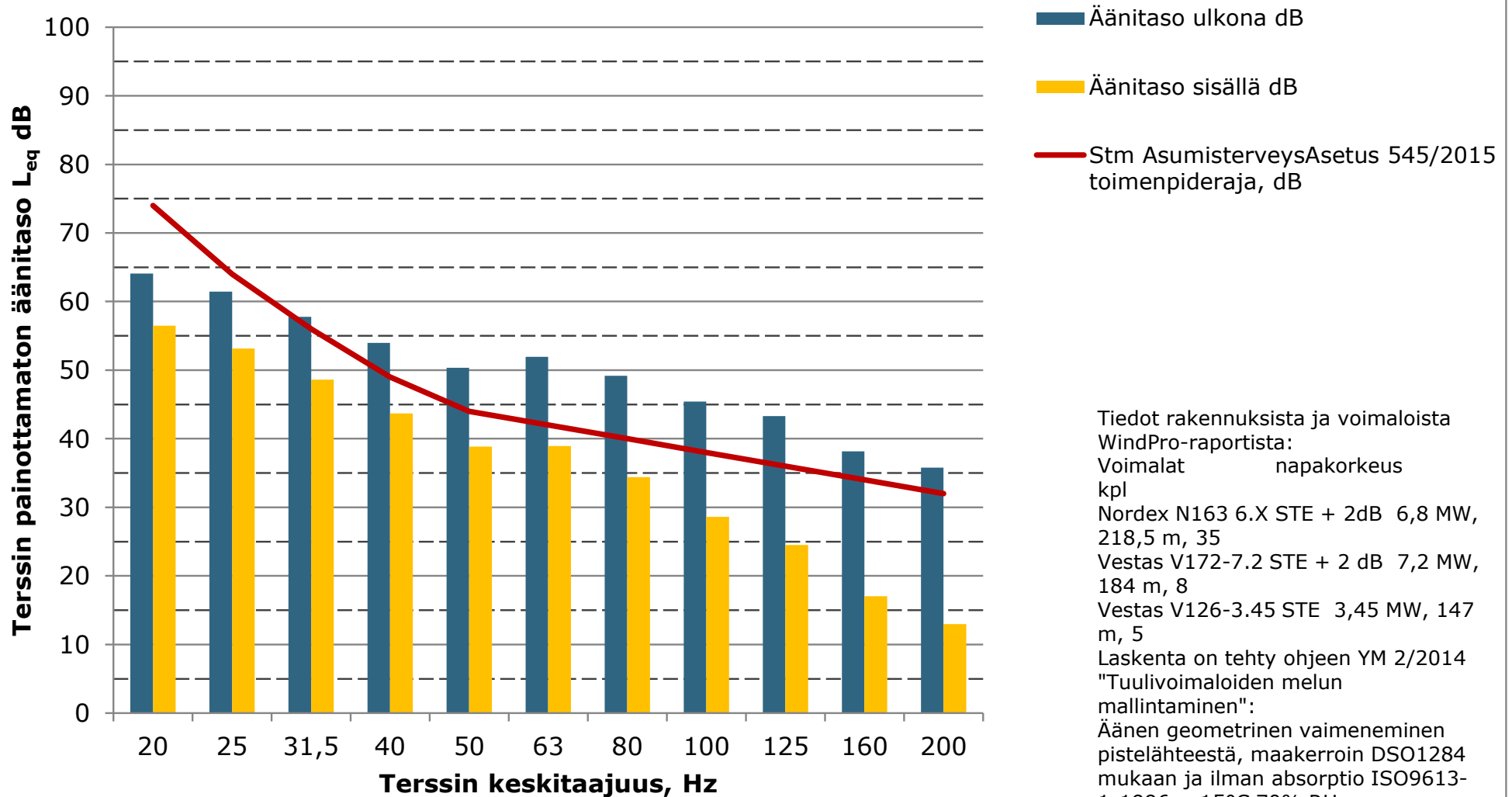


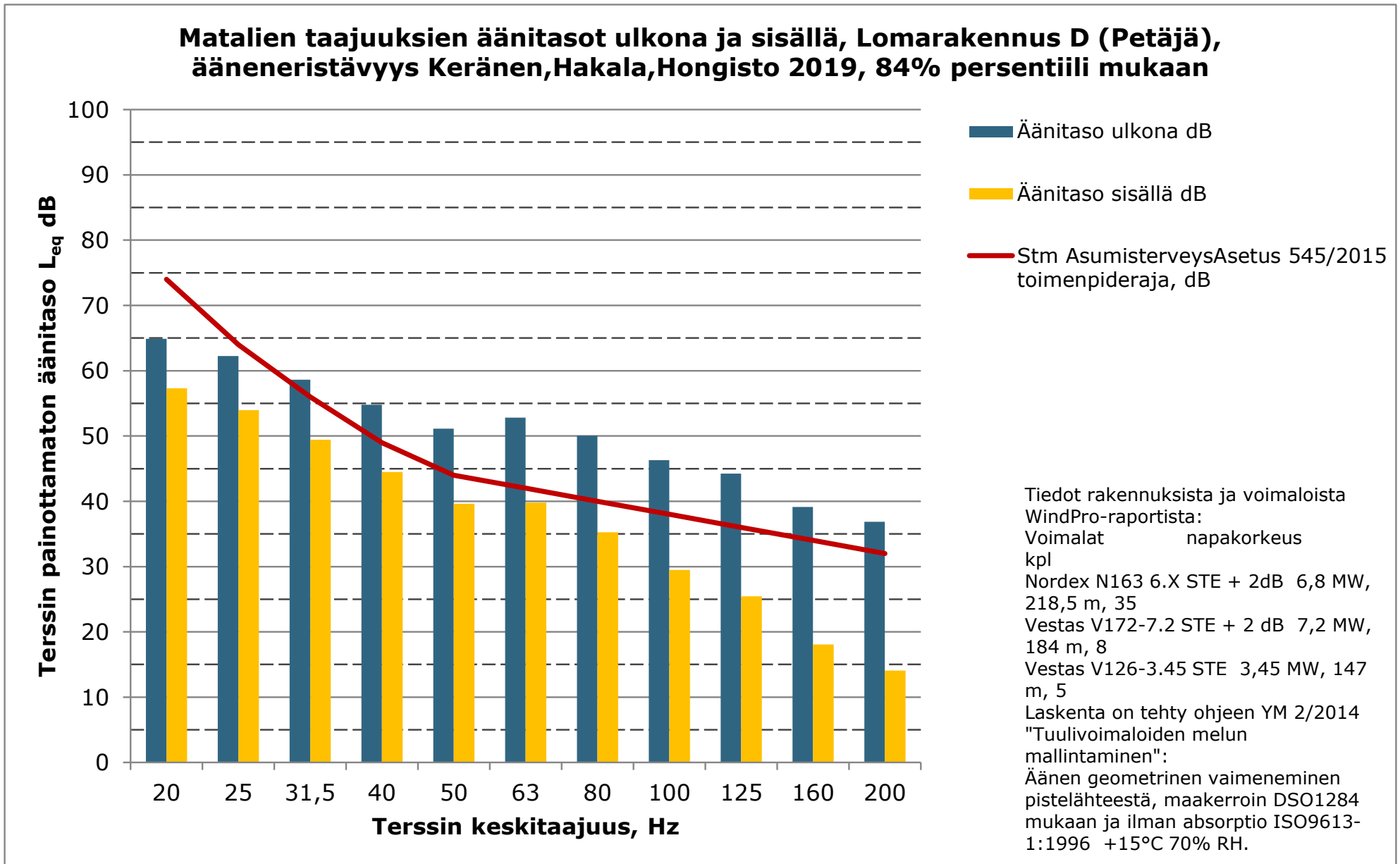




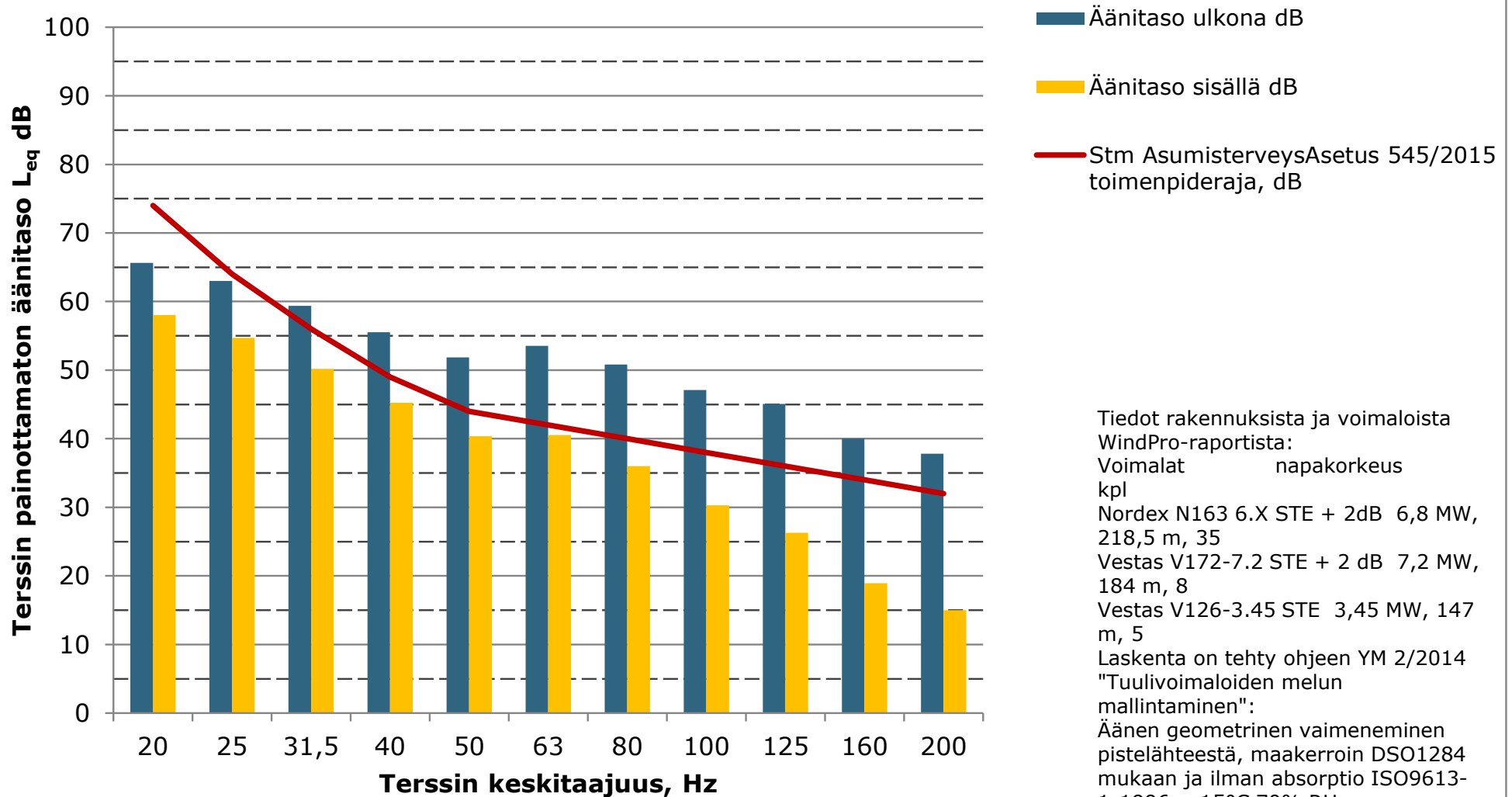


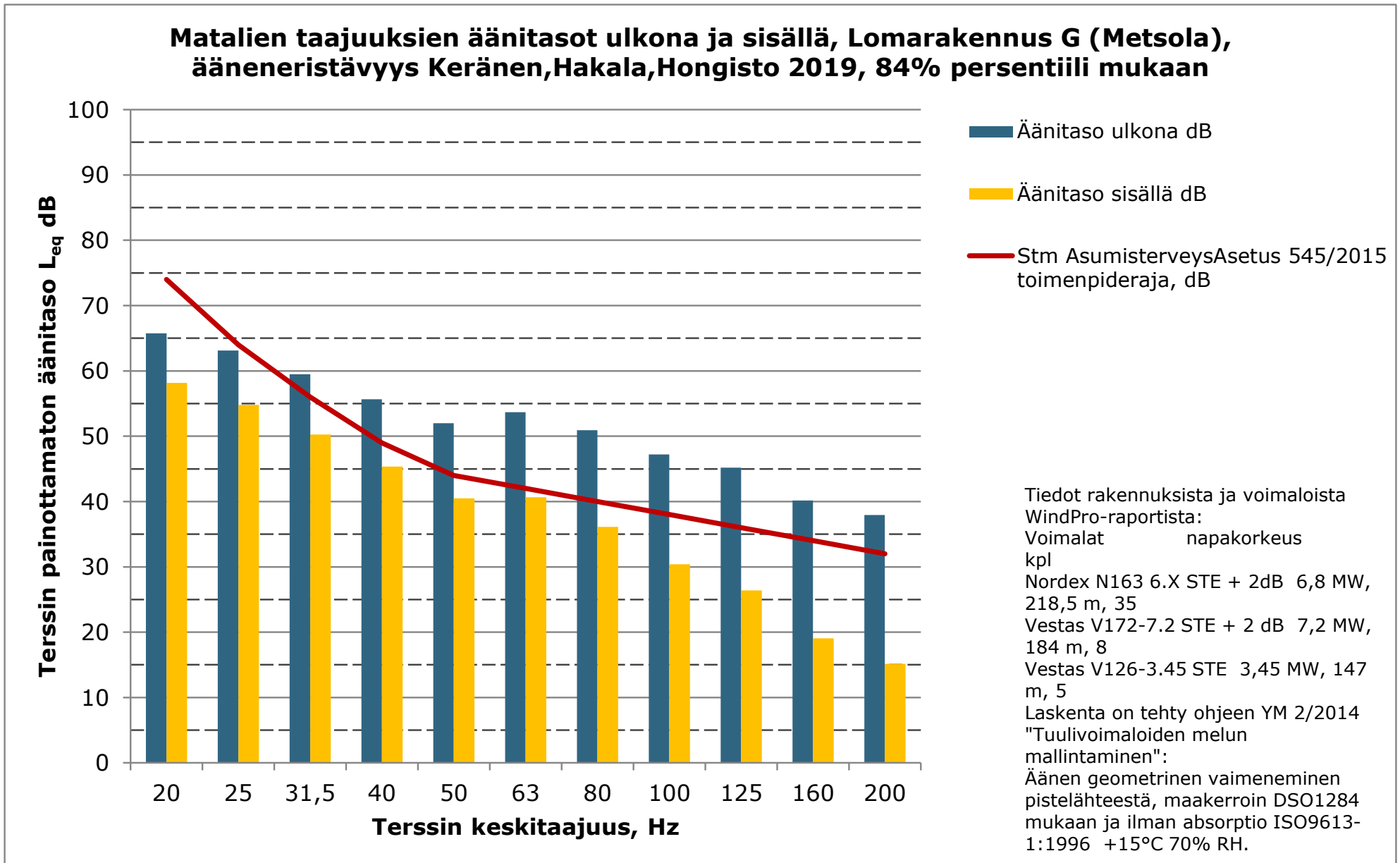
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus C (Latva-Nikkola), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persenttiili mukaan

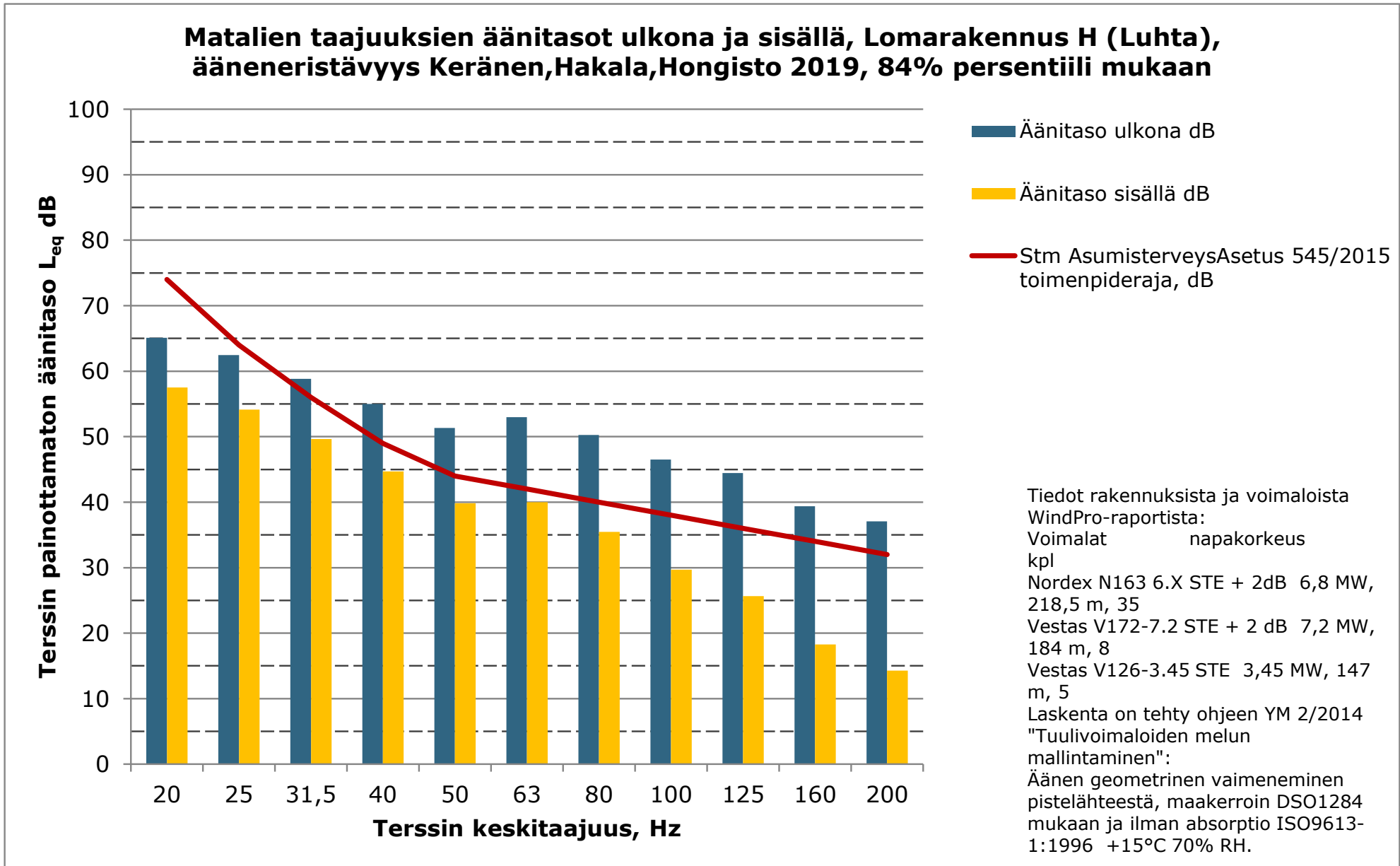


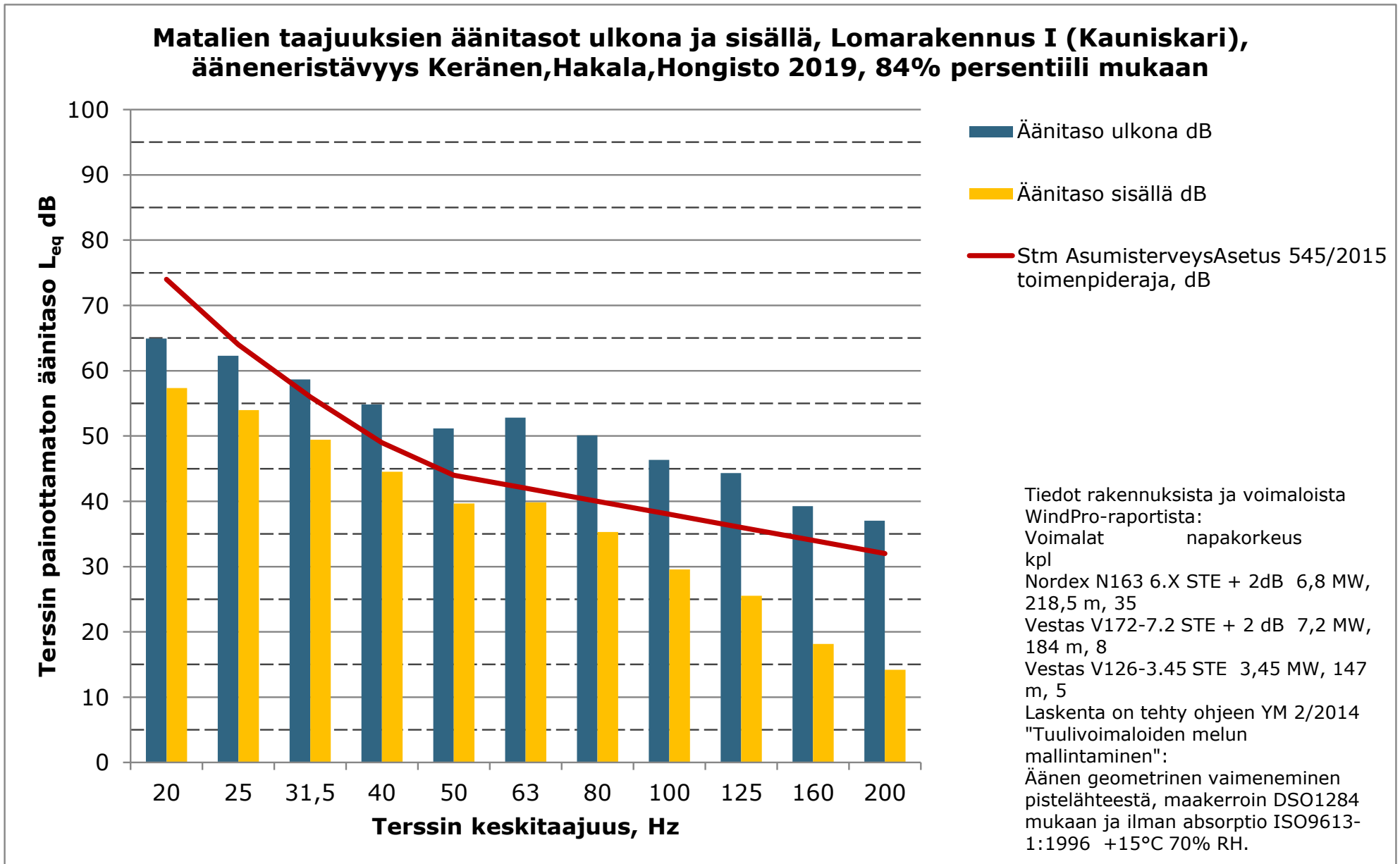


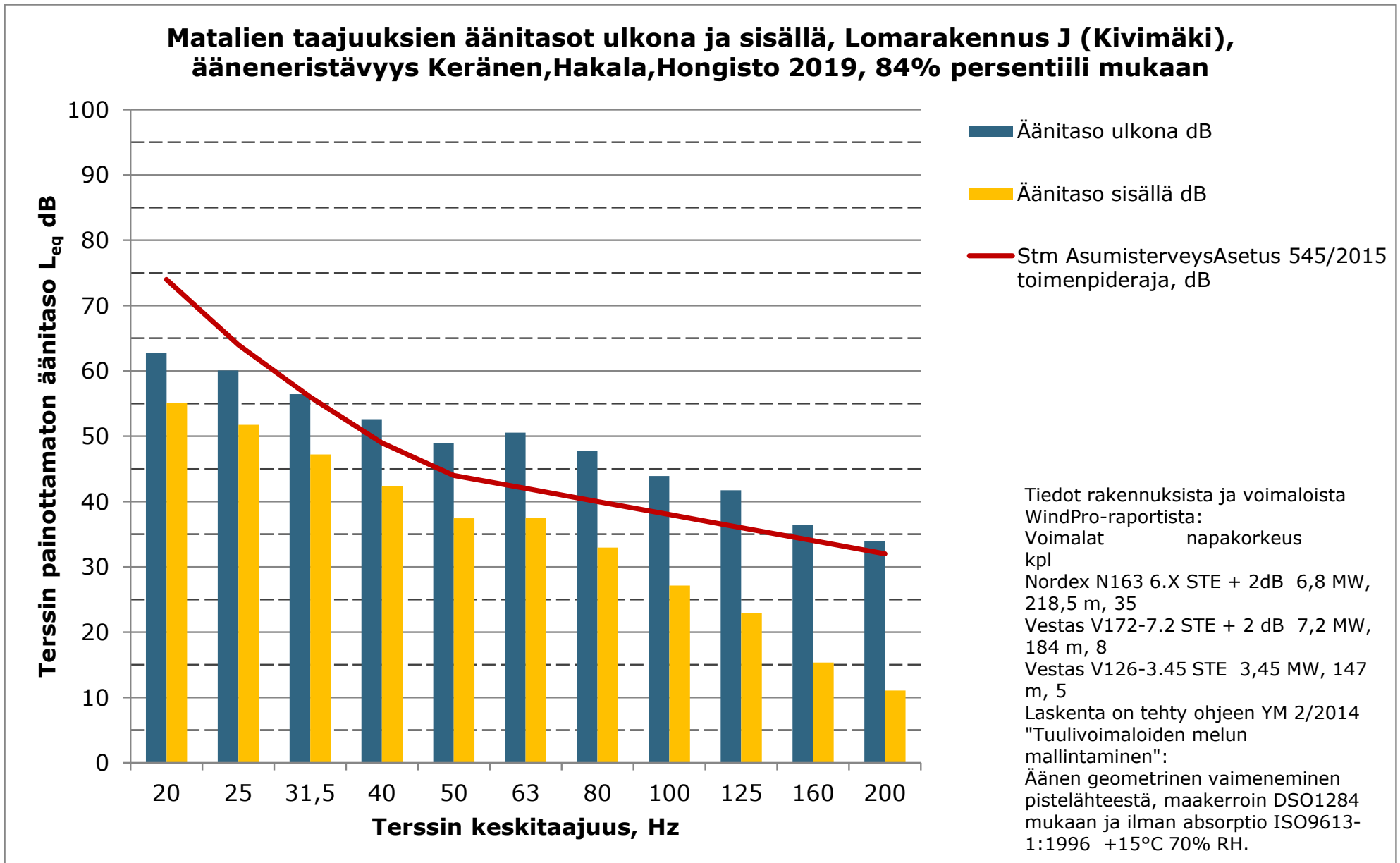
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus E
(Rautaharju), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili
mukaan**



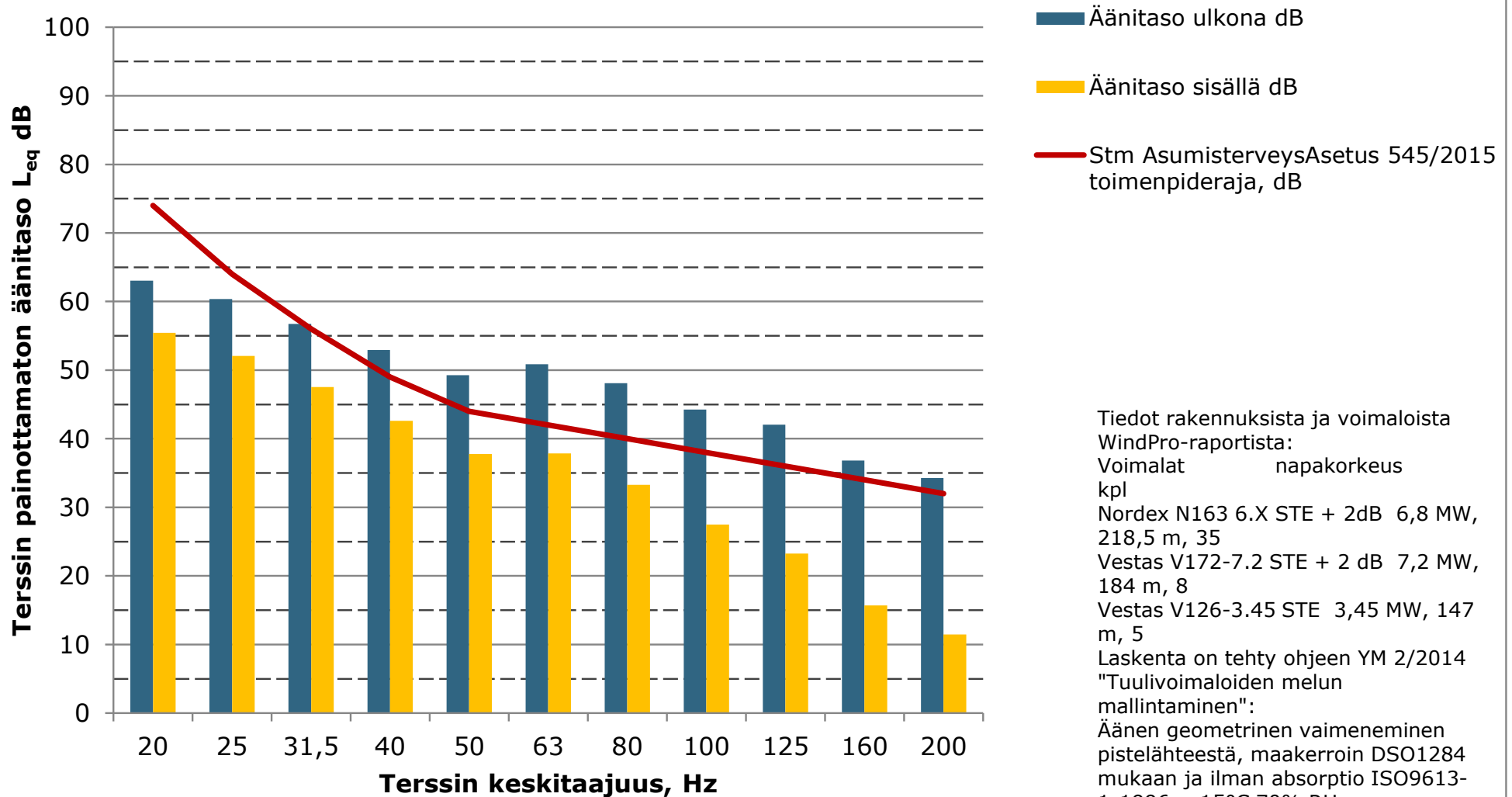


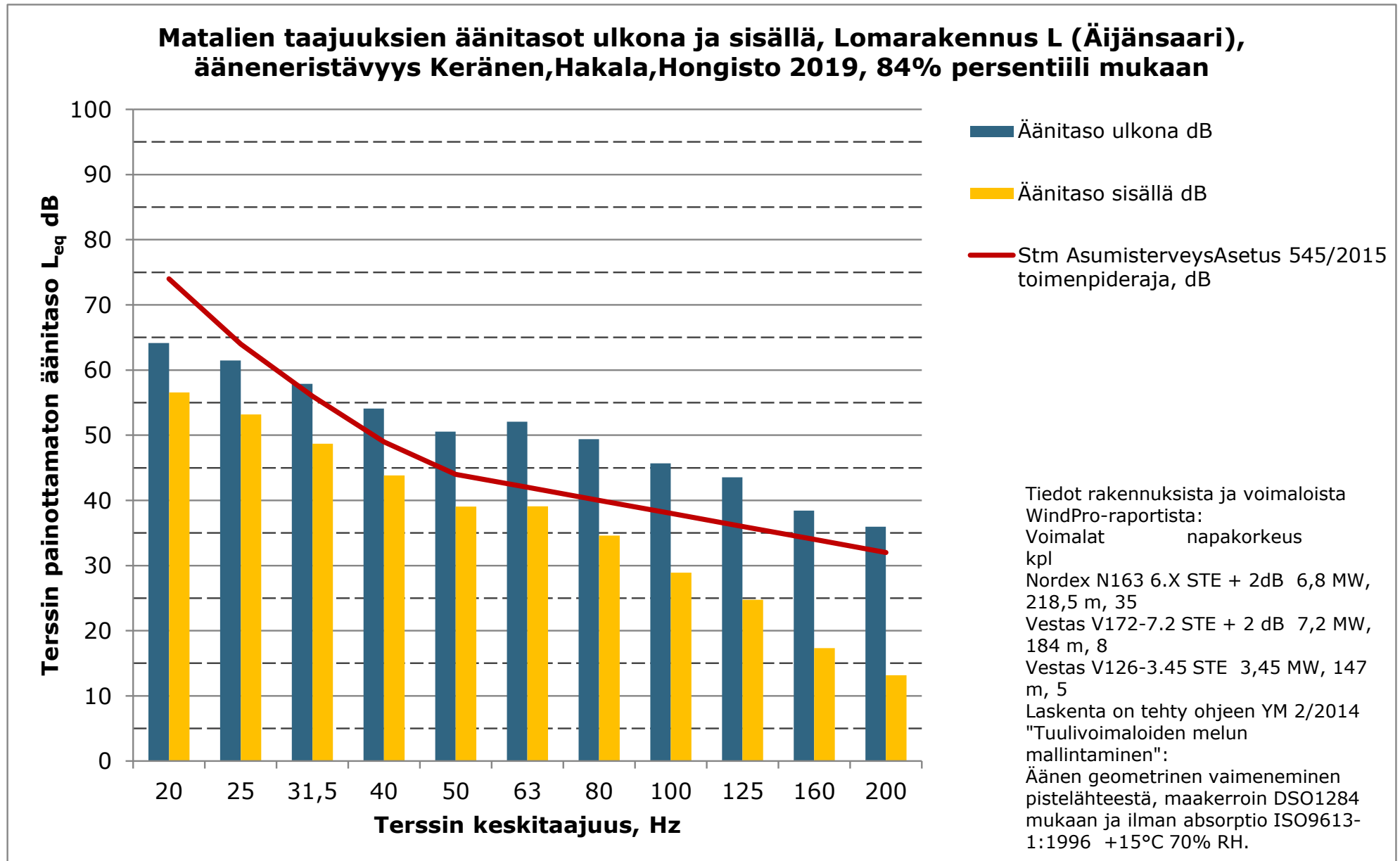




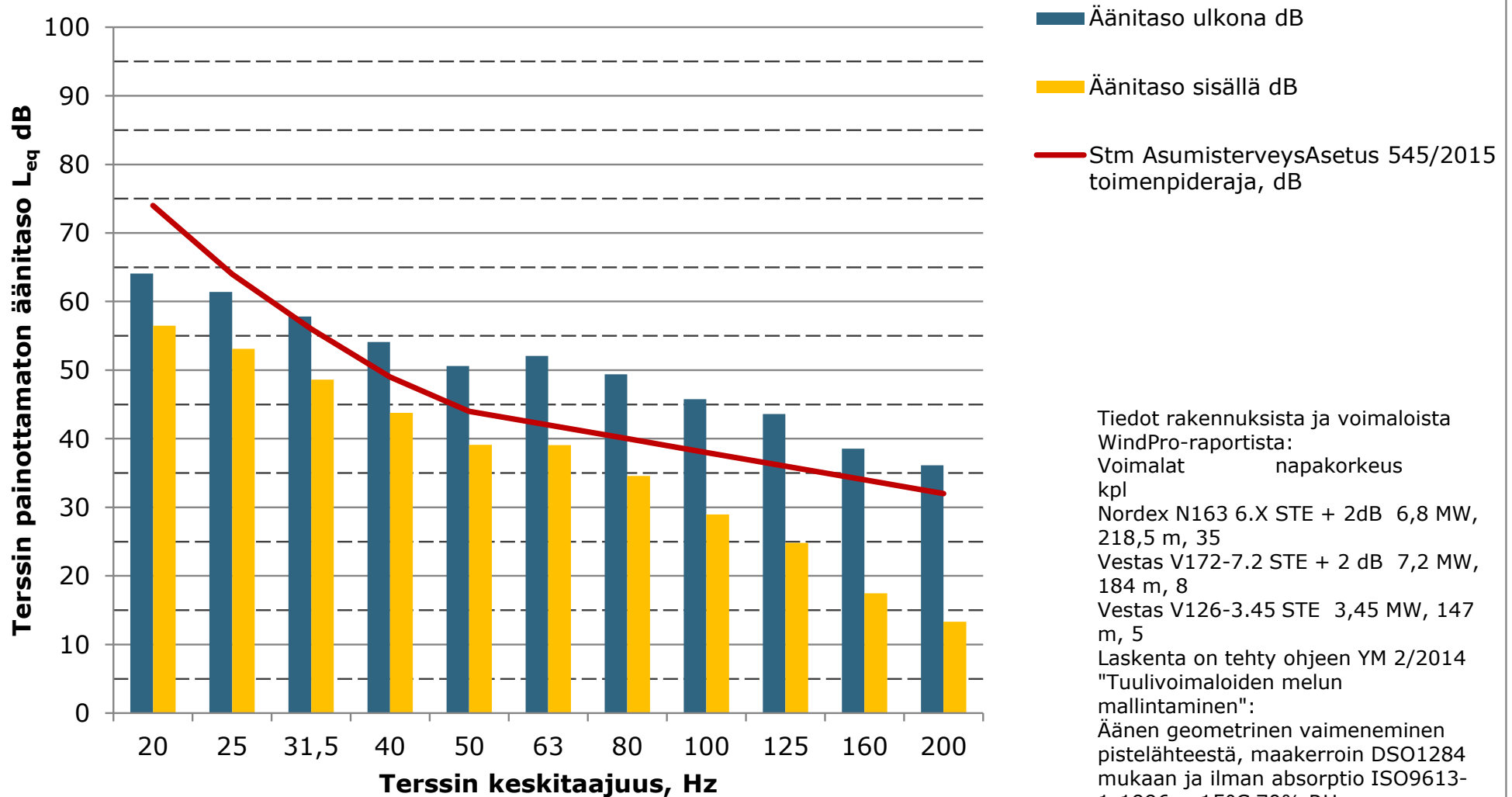


**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus K
(Syrjänmäki), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persentiili
mukaan**

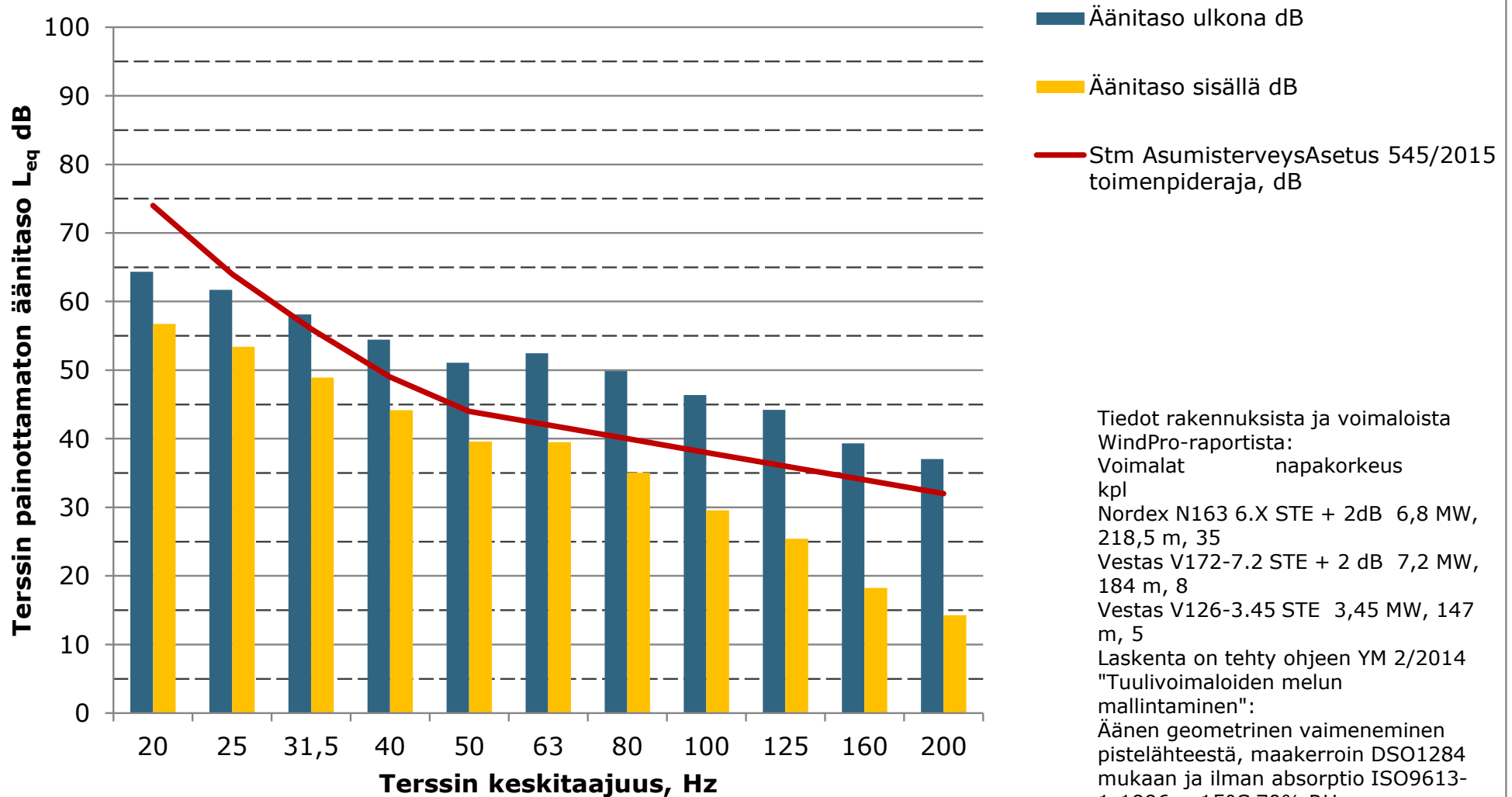




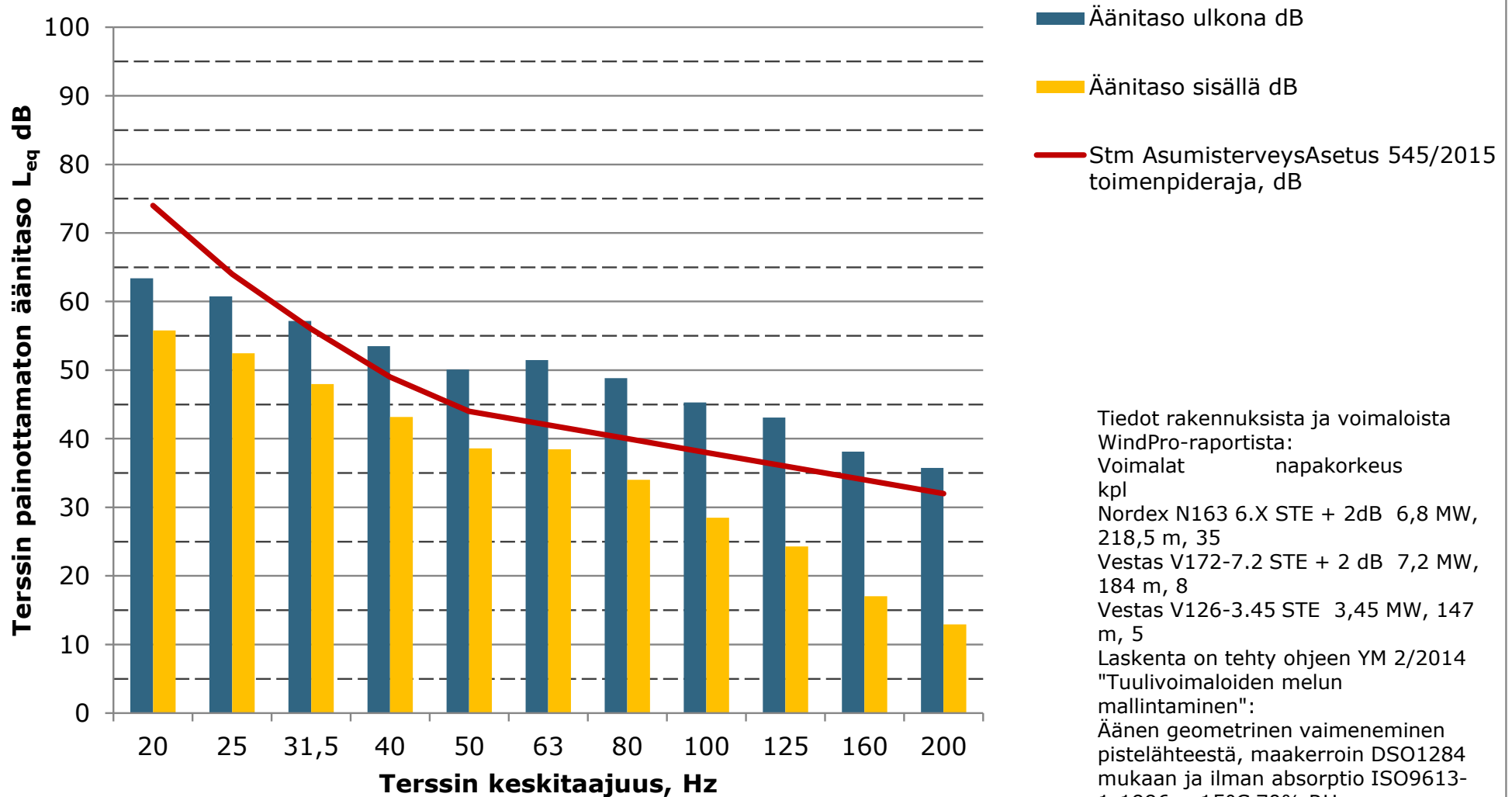
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus M
(Kankaanpää), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**



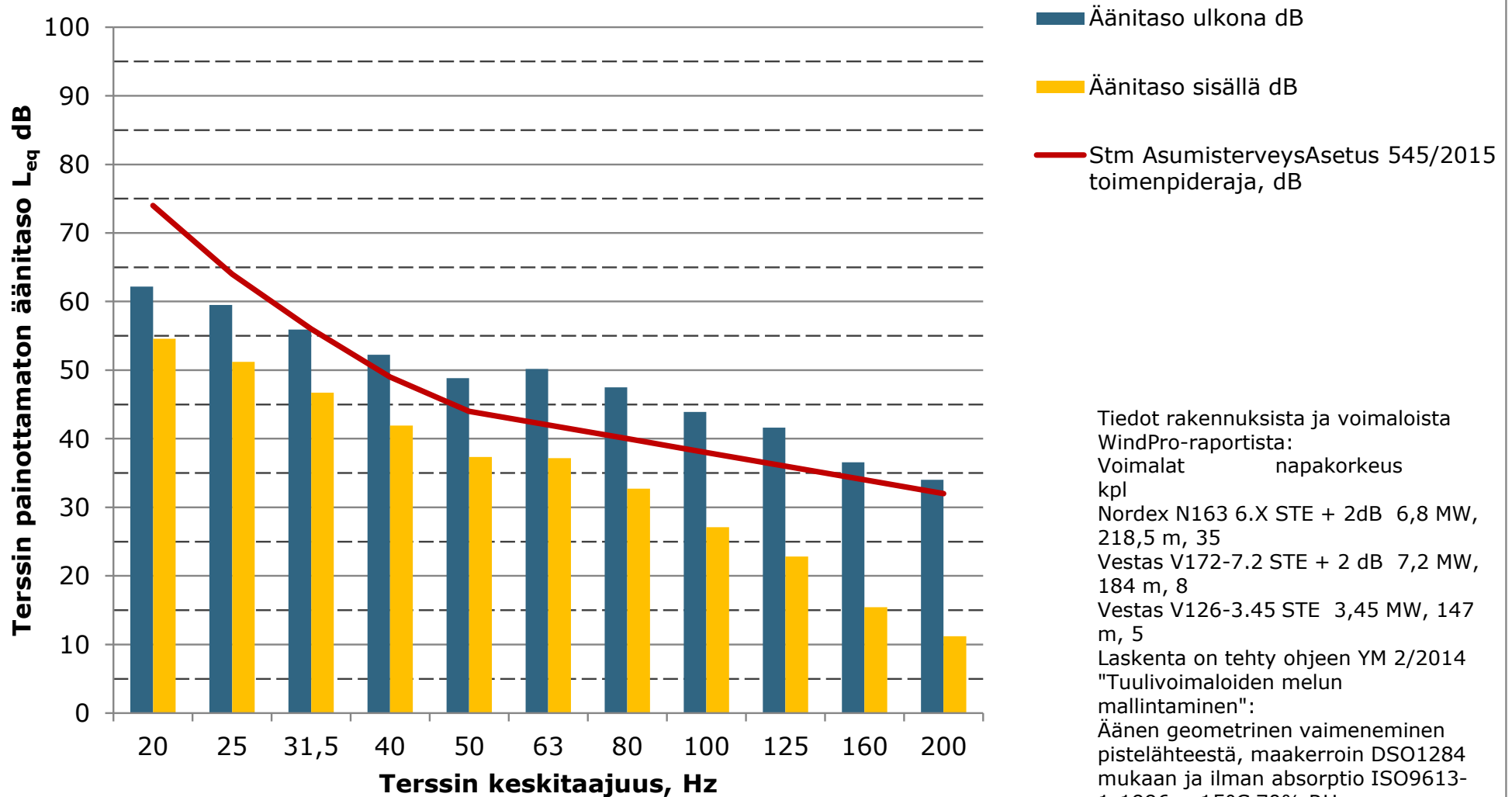
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari), ääneneristävyys Keränen, Hakala, Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

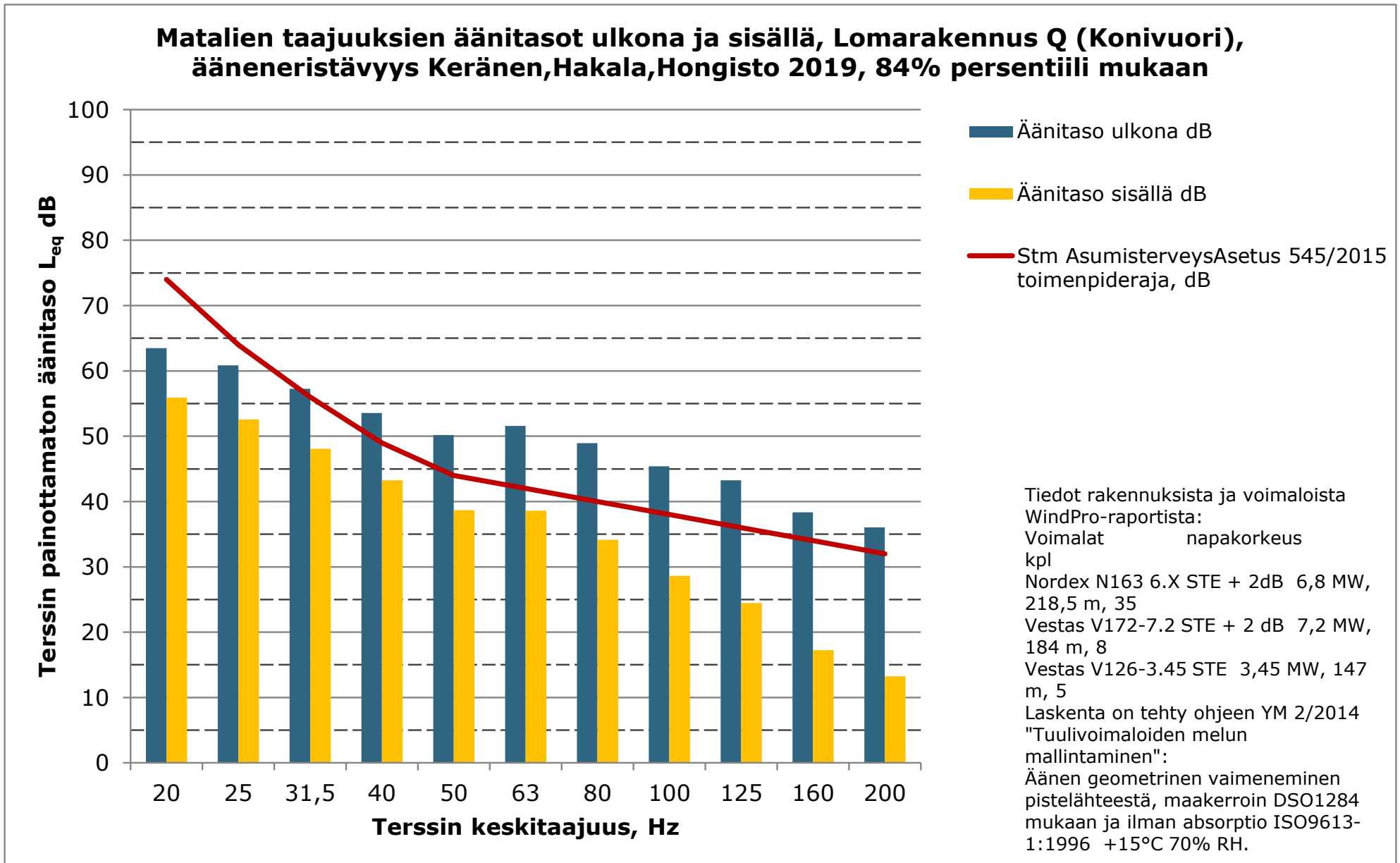


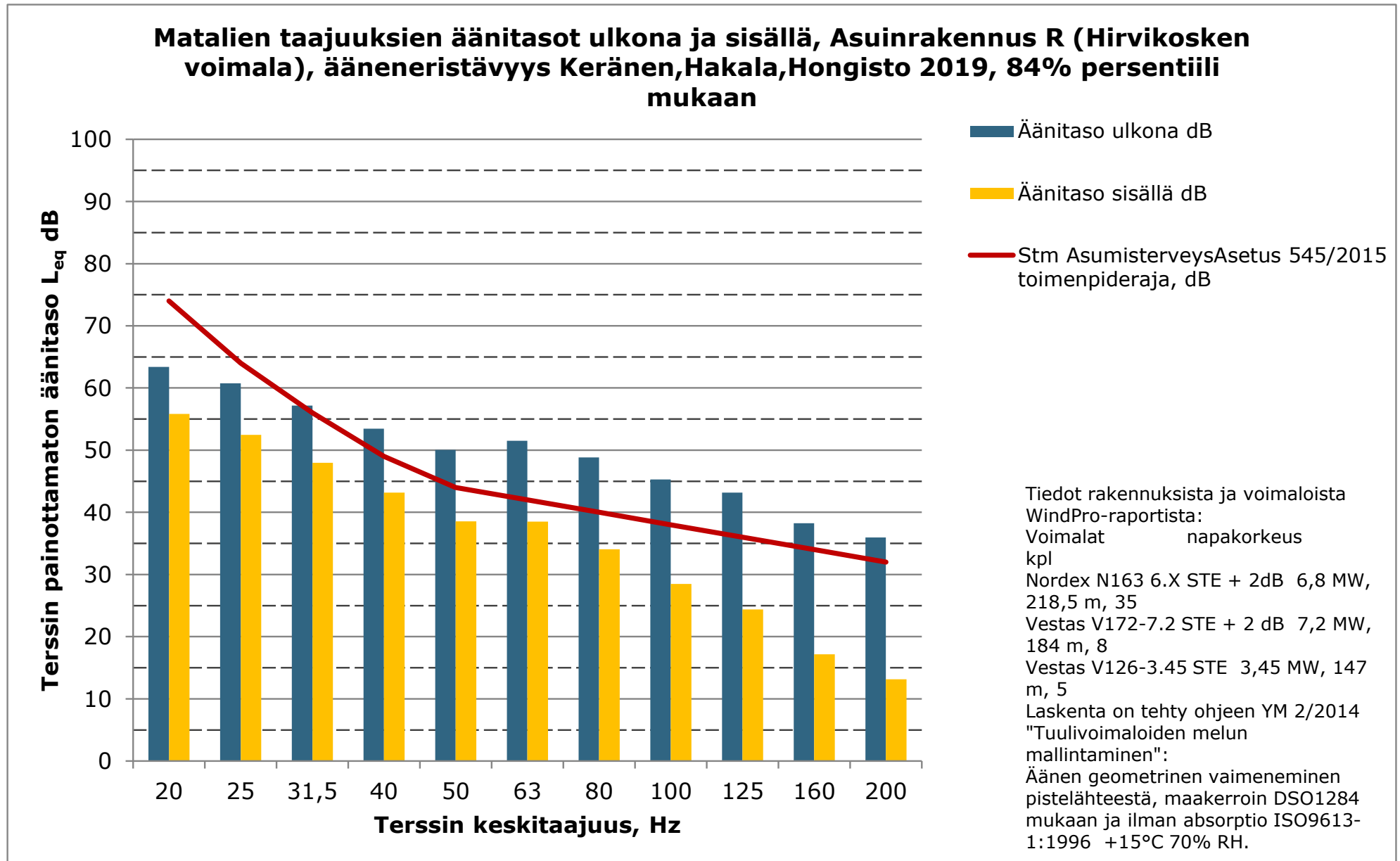
Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persentiili mukaan

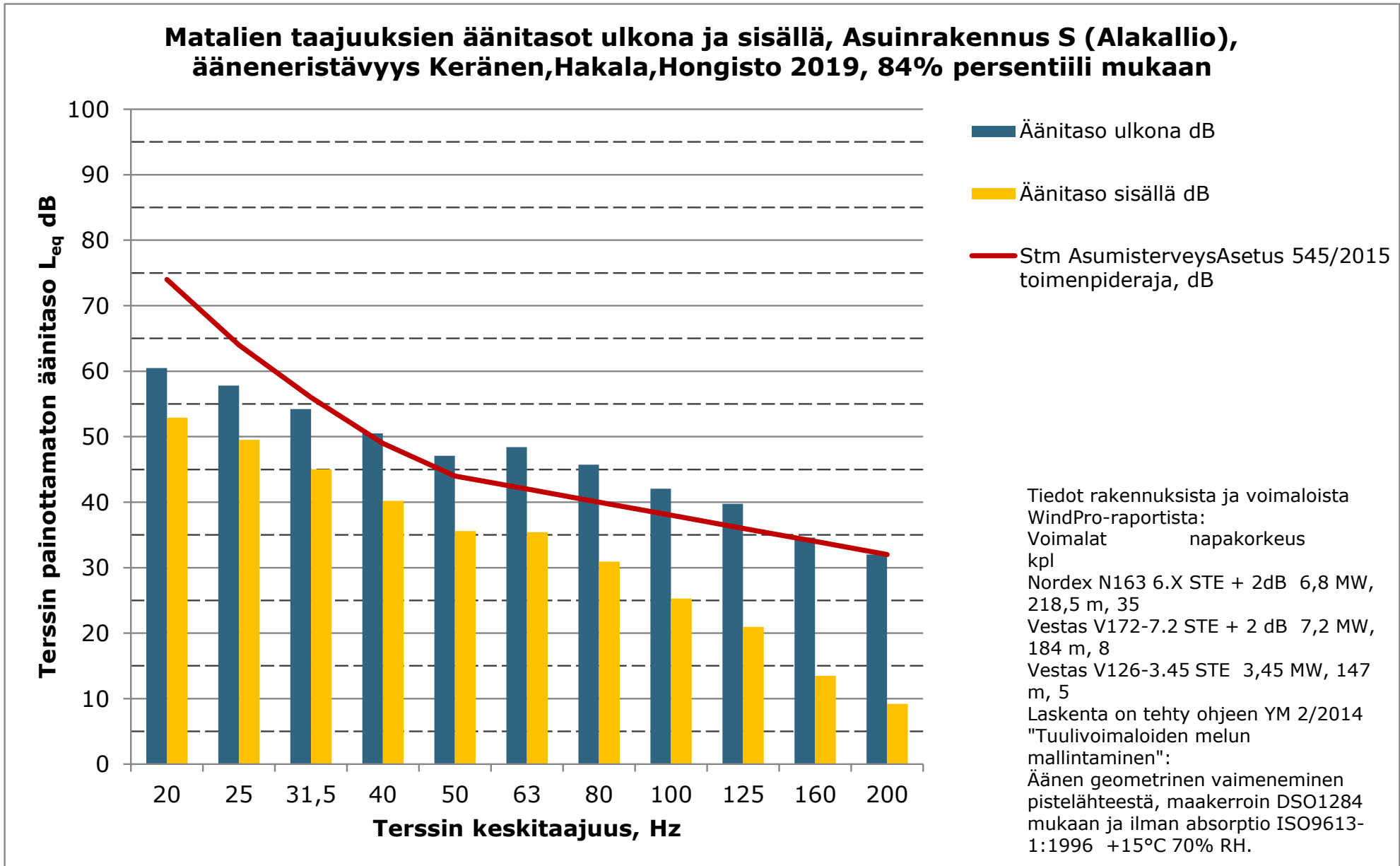


**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus P
(Mäntyniemi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**

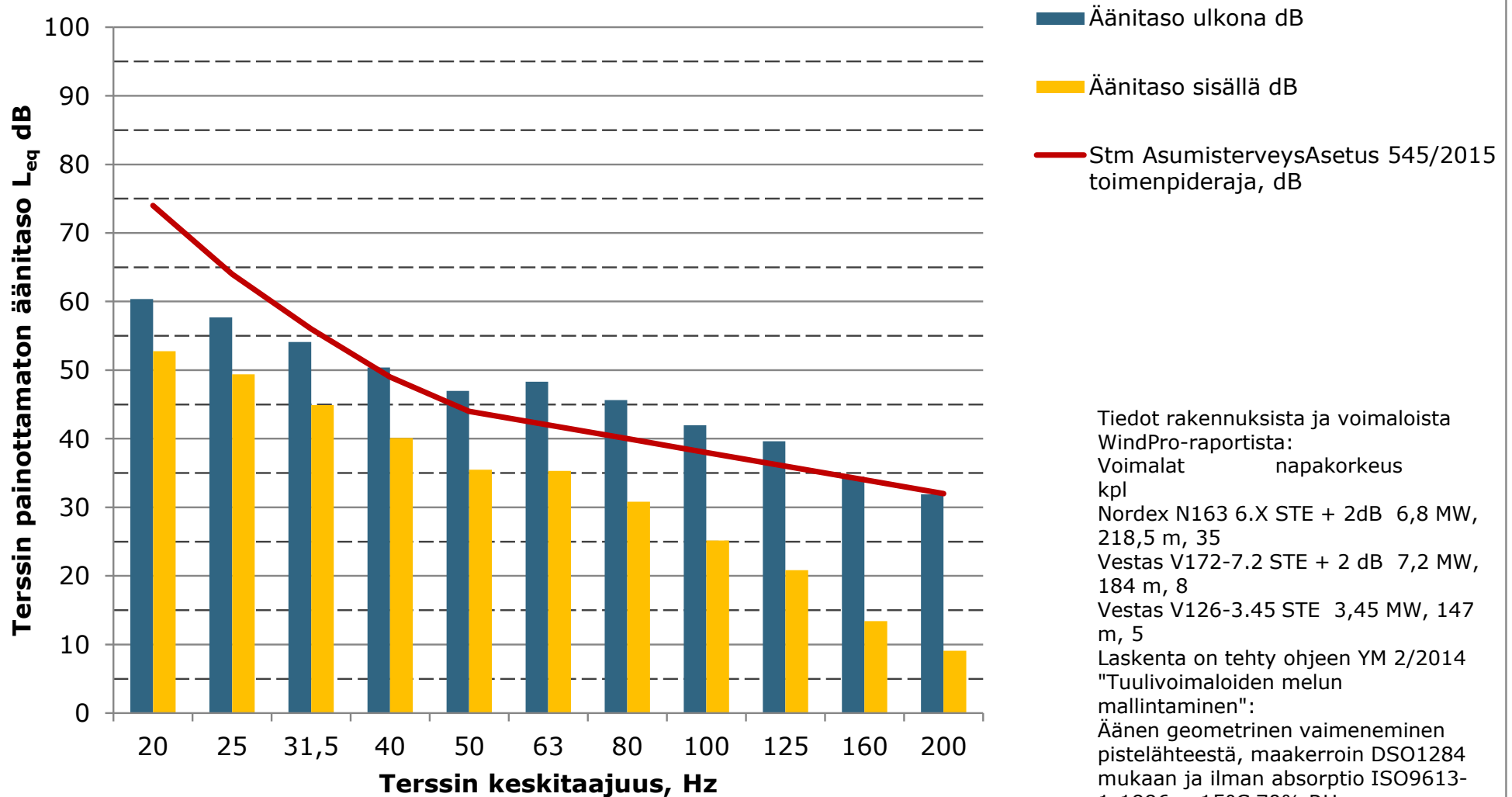


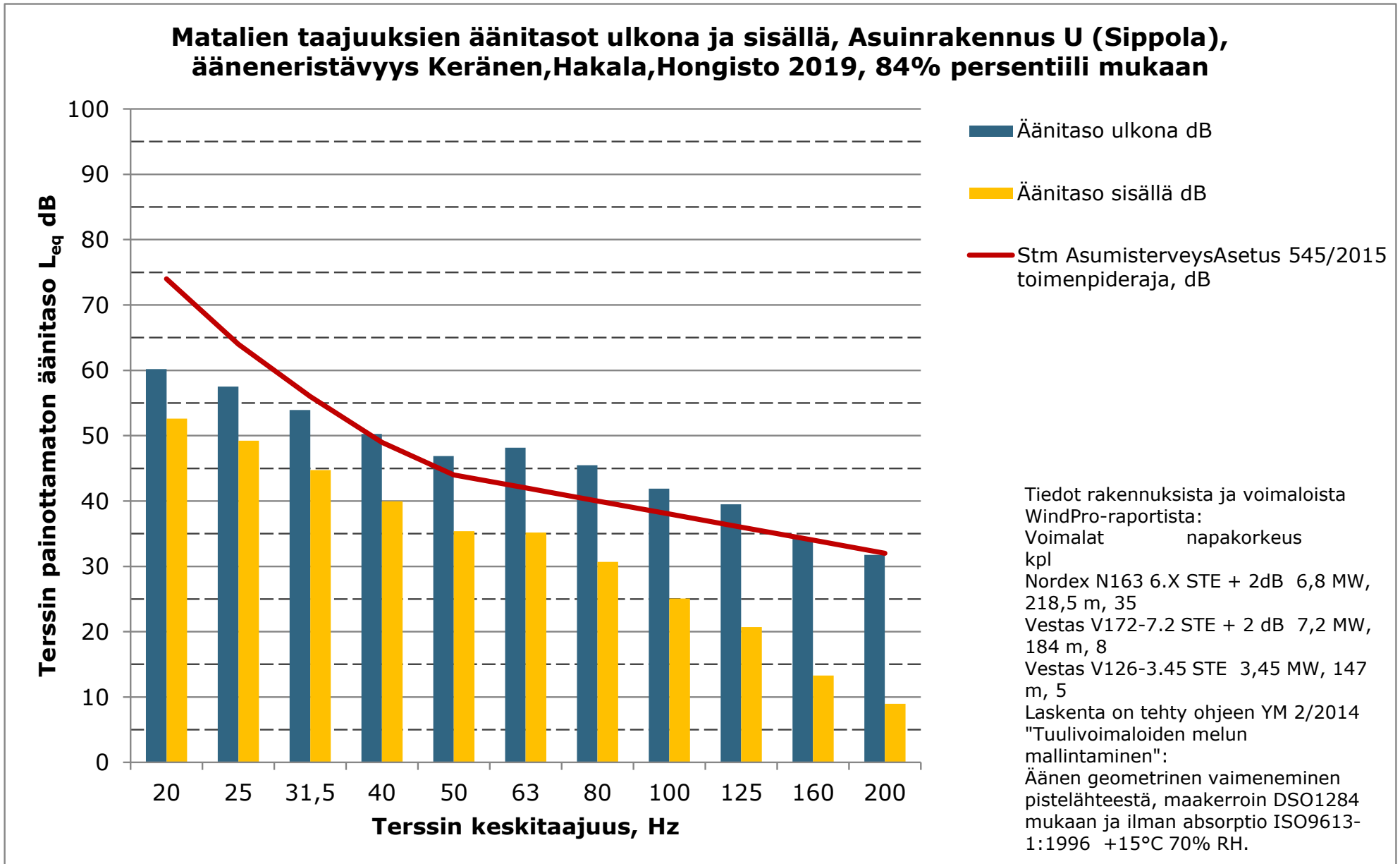


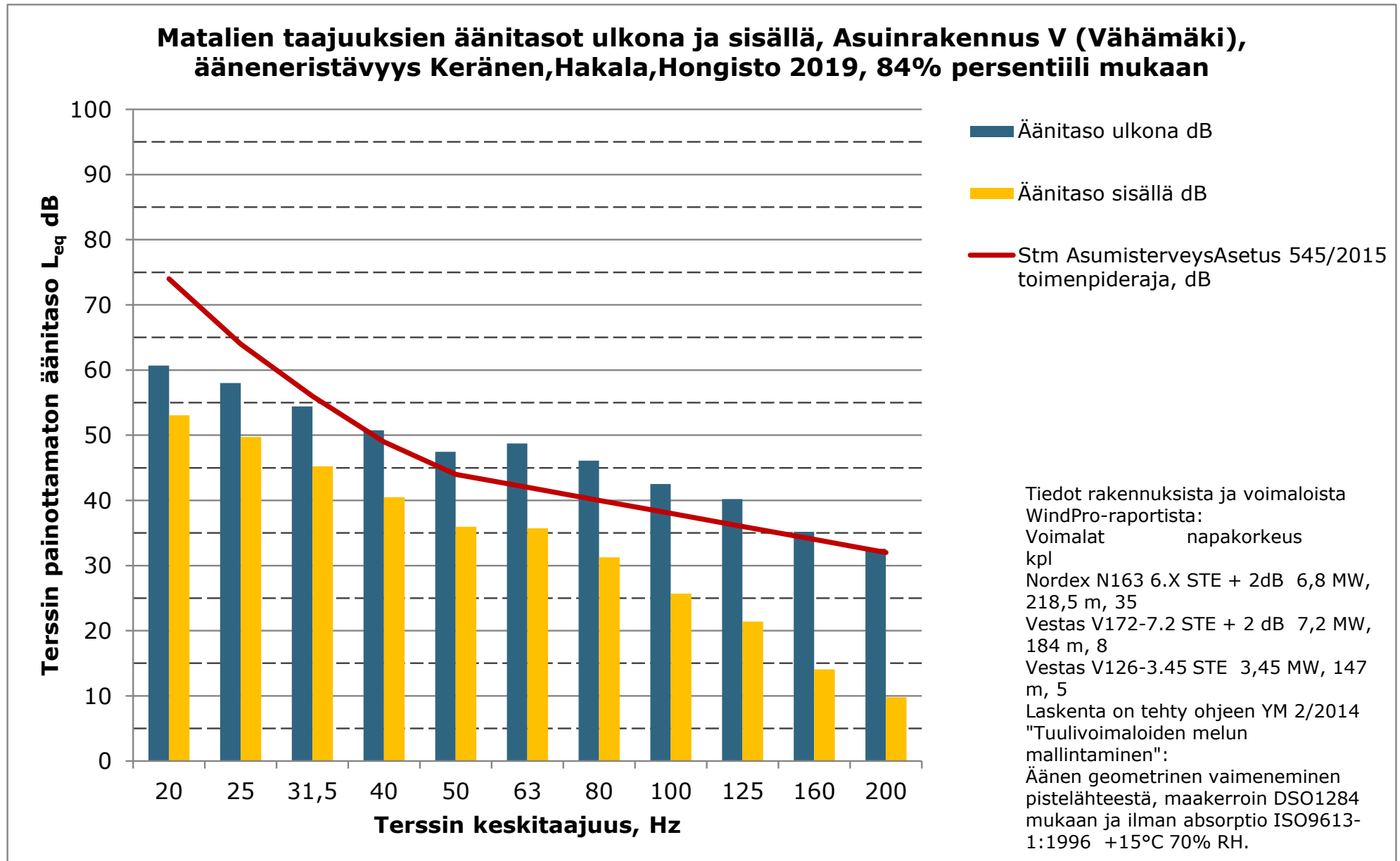


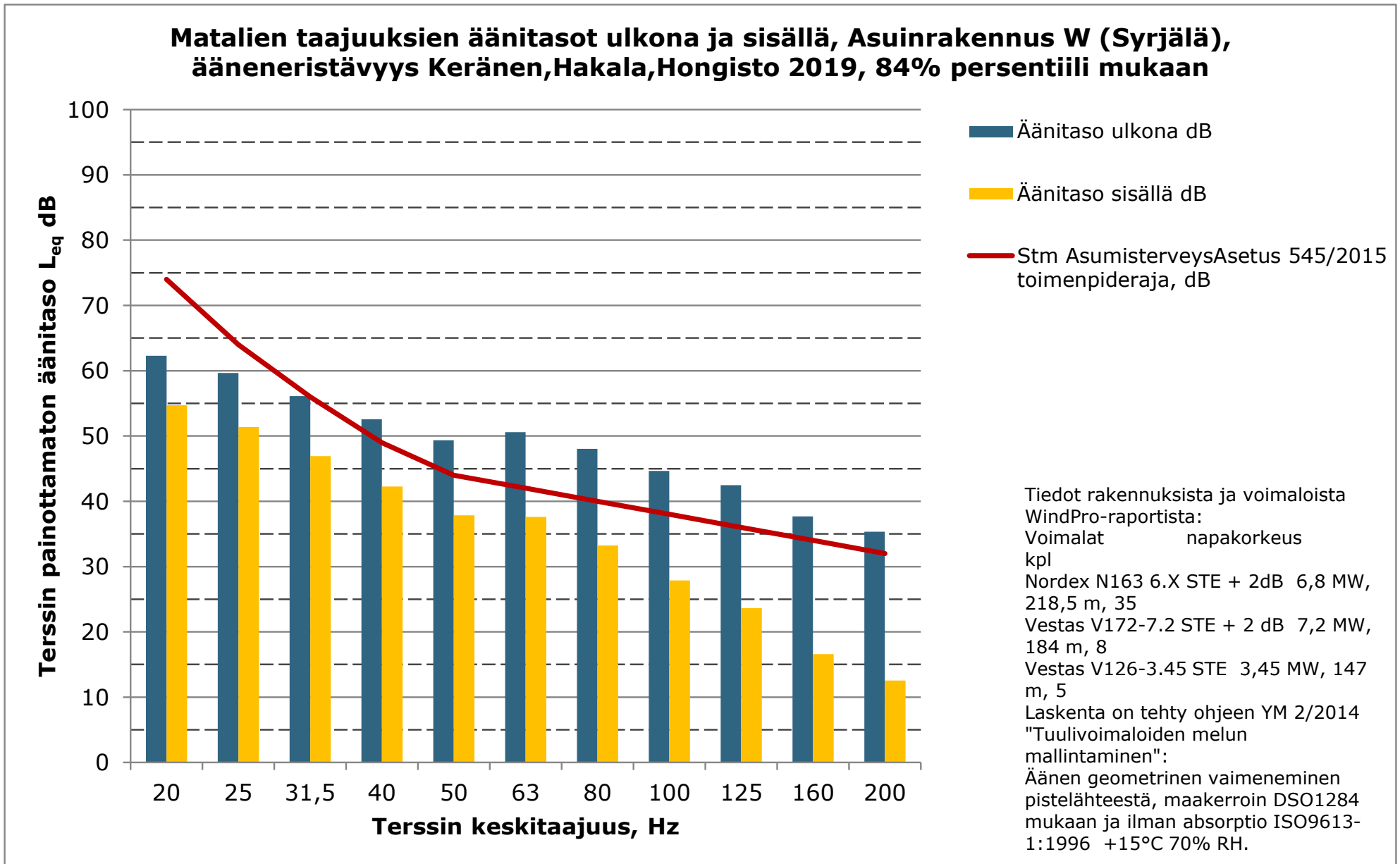


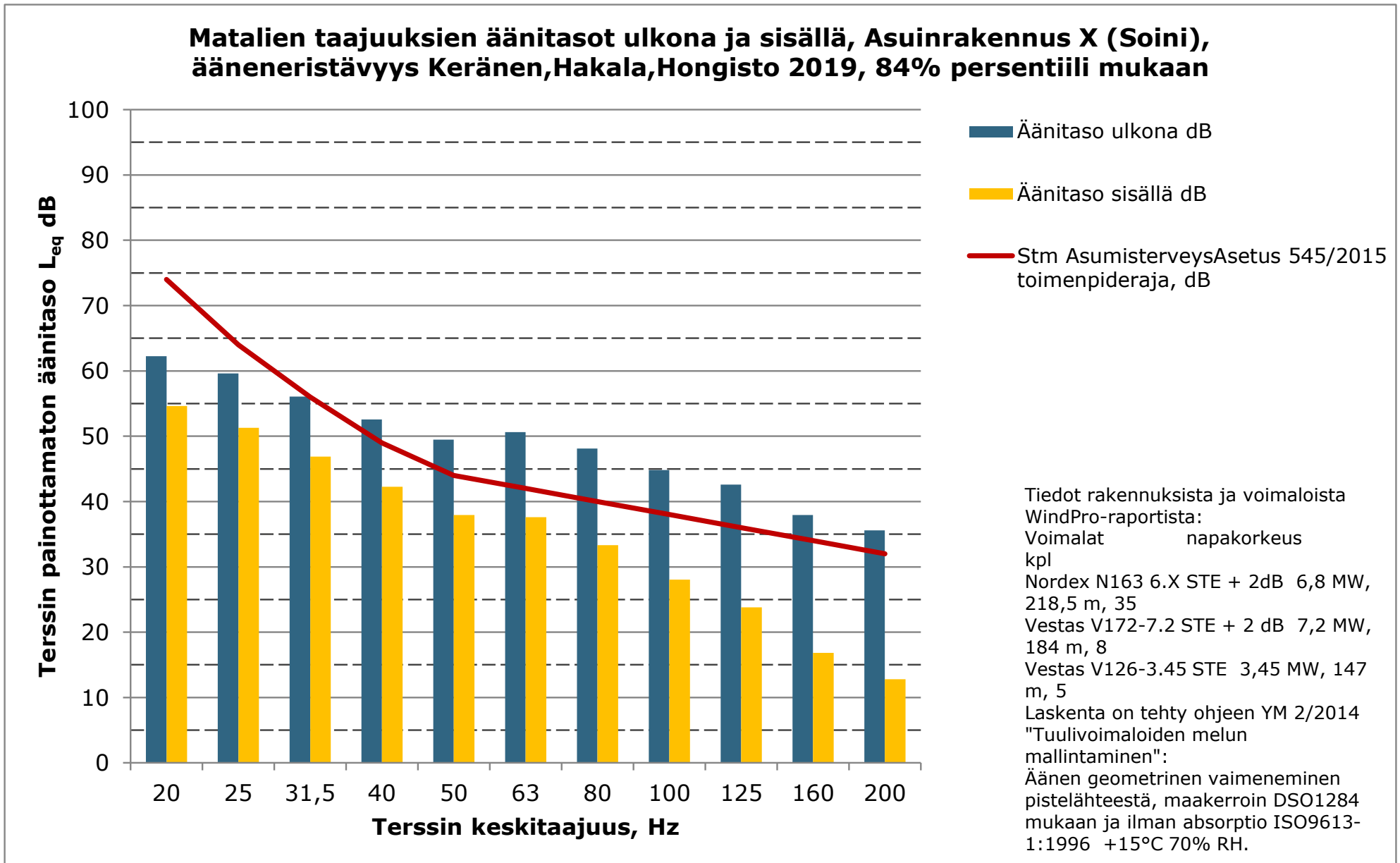
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus T
(Kortesniemi), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**

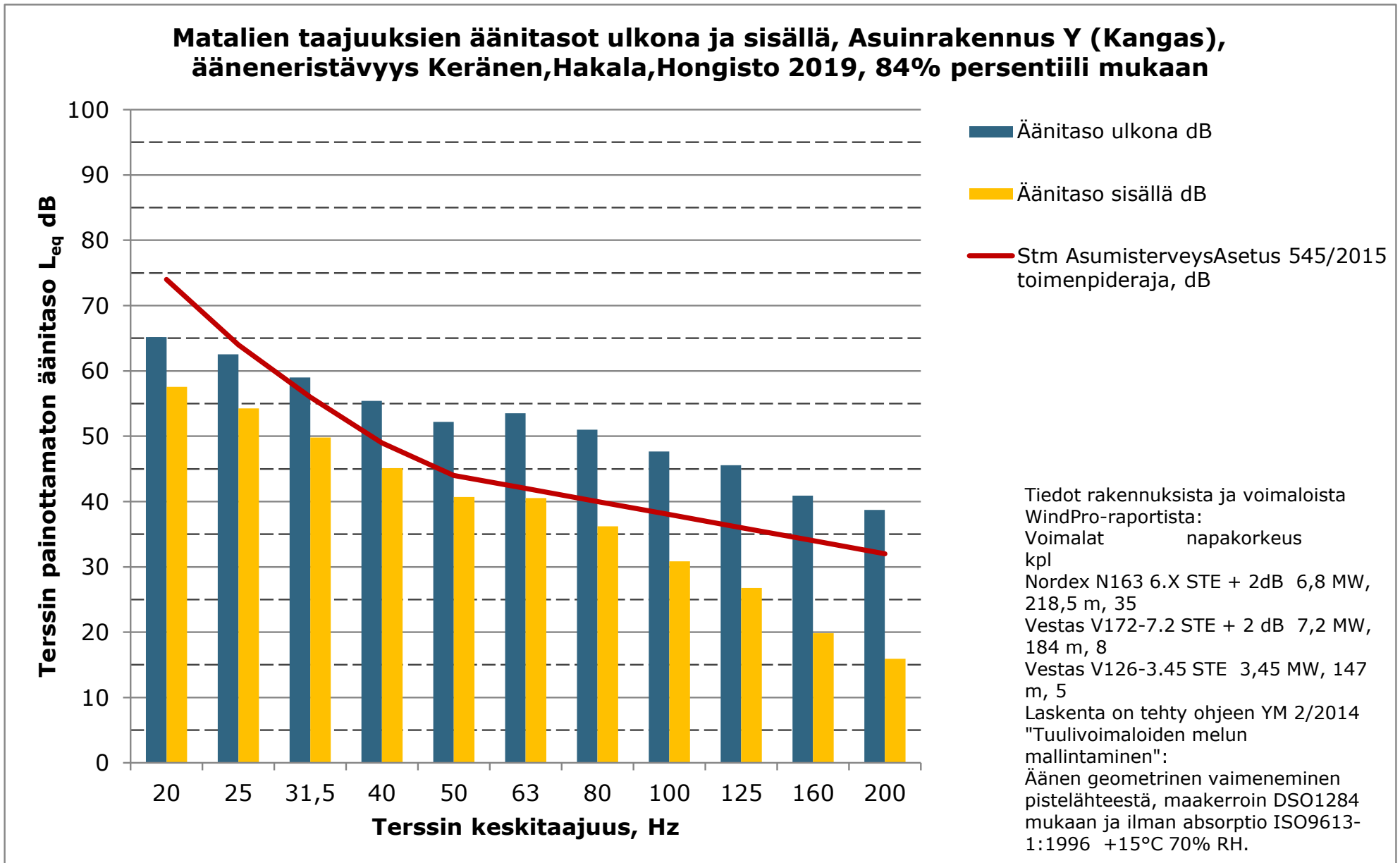


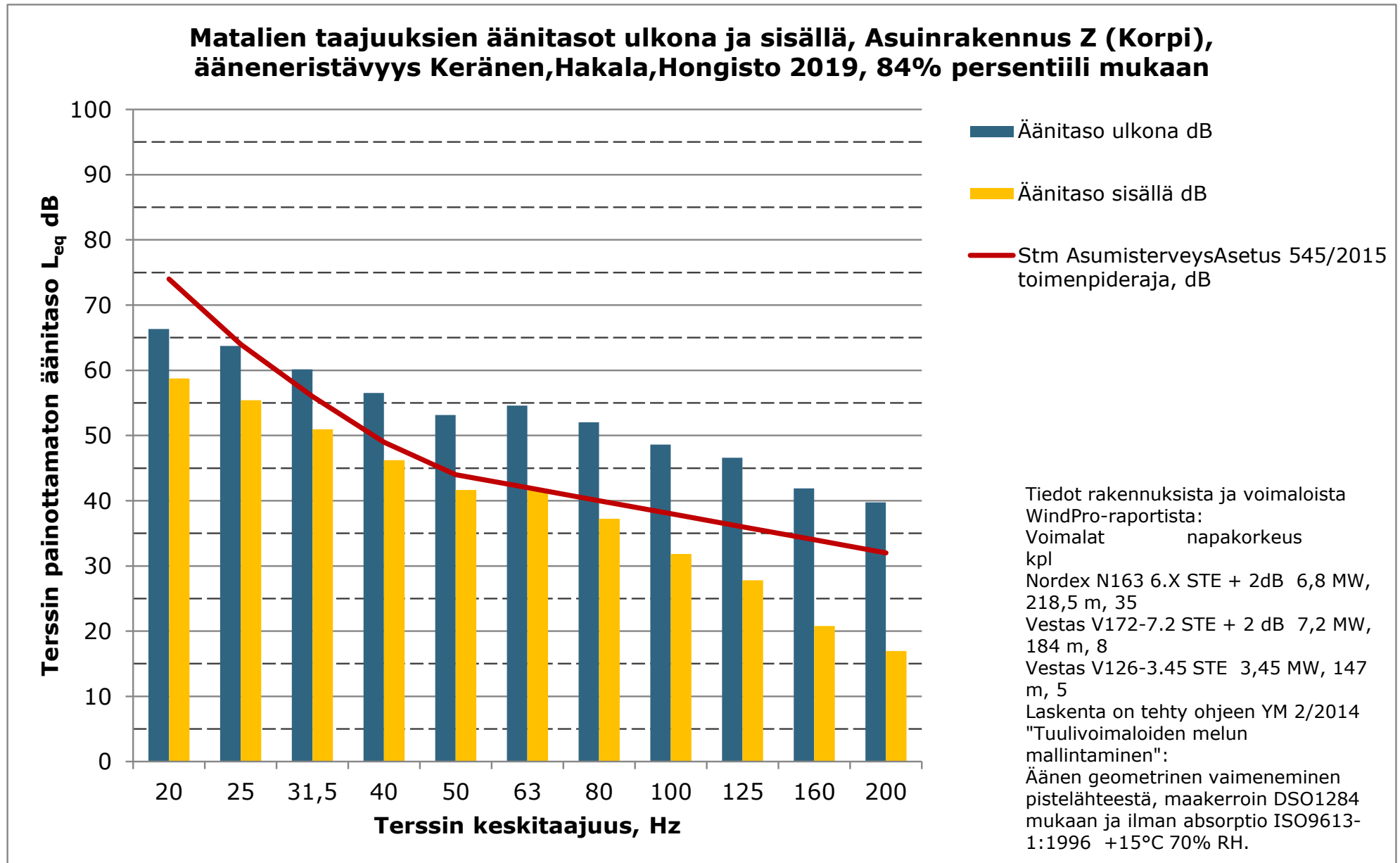


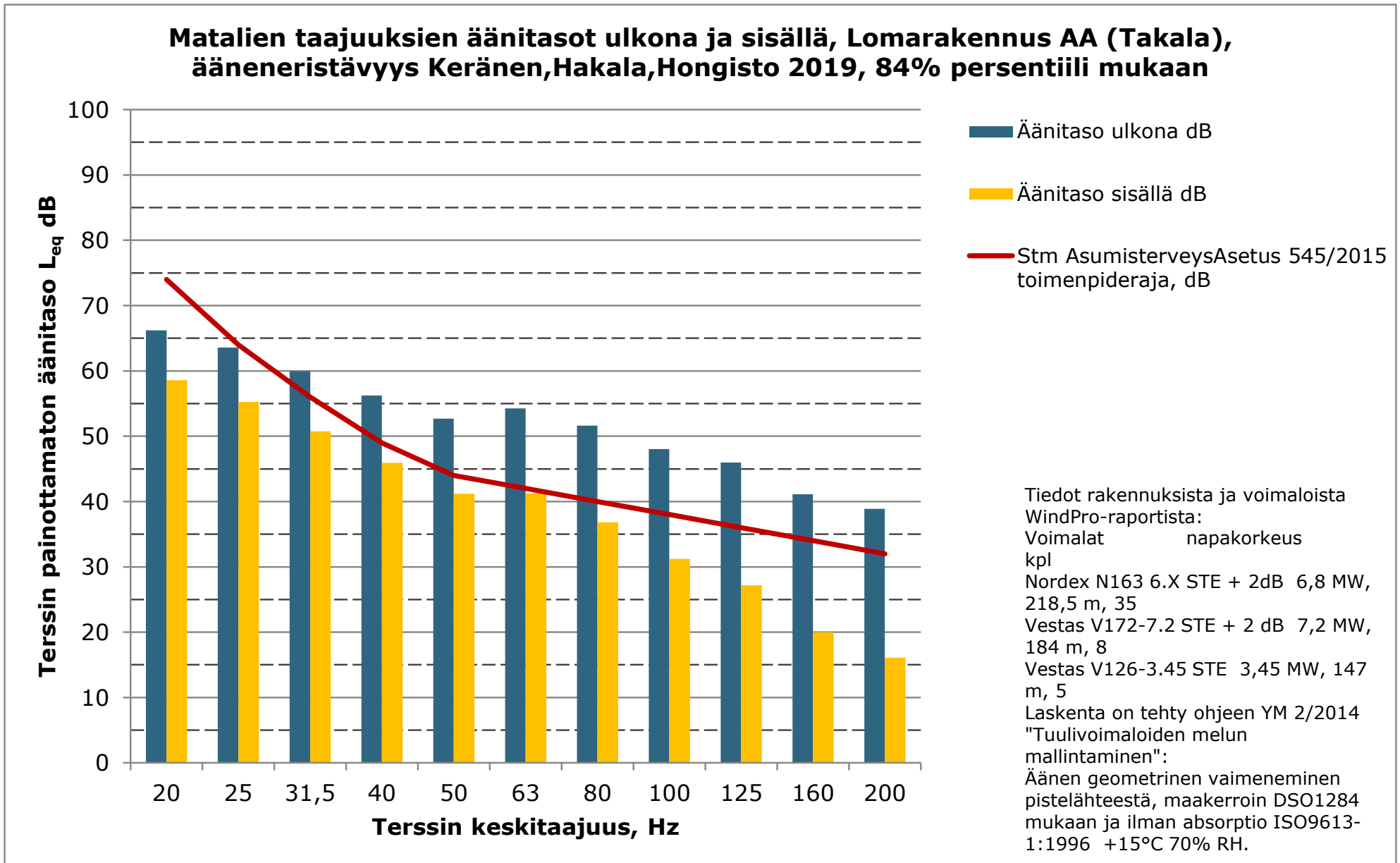




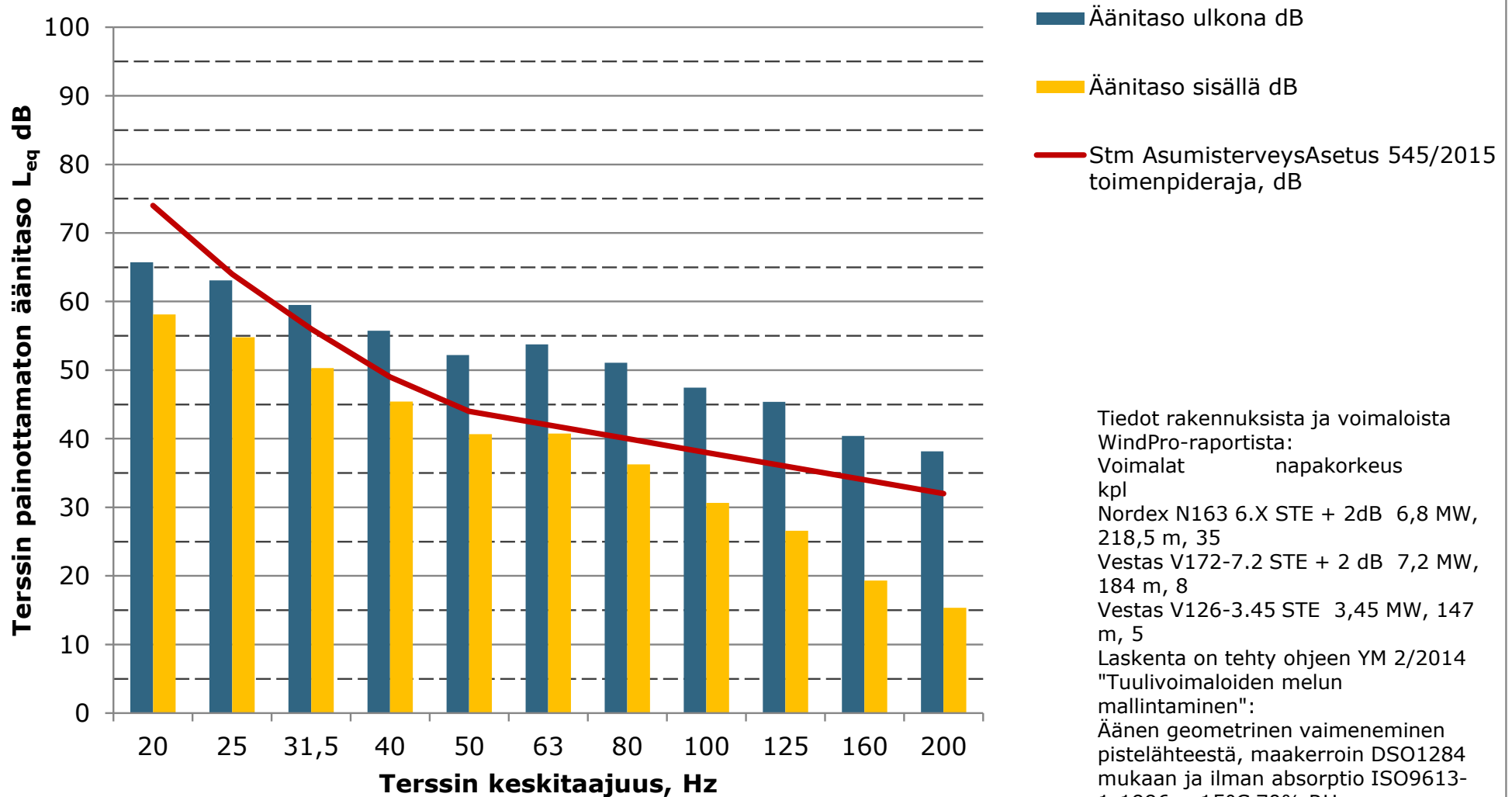


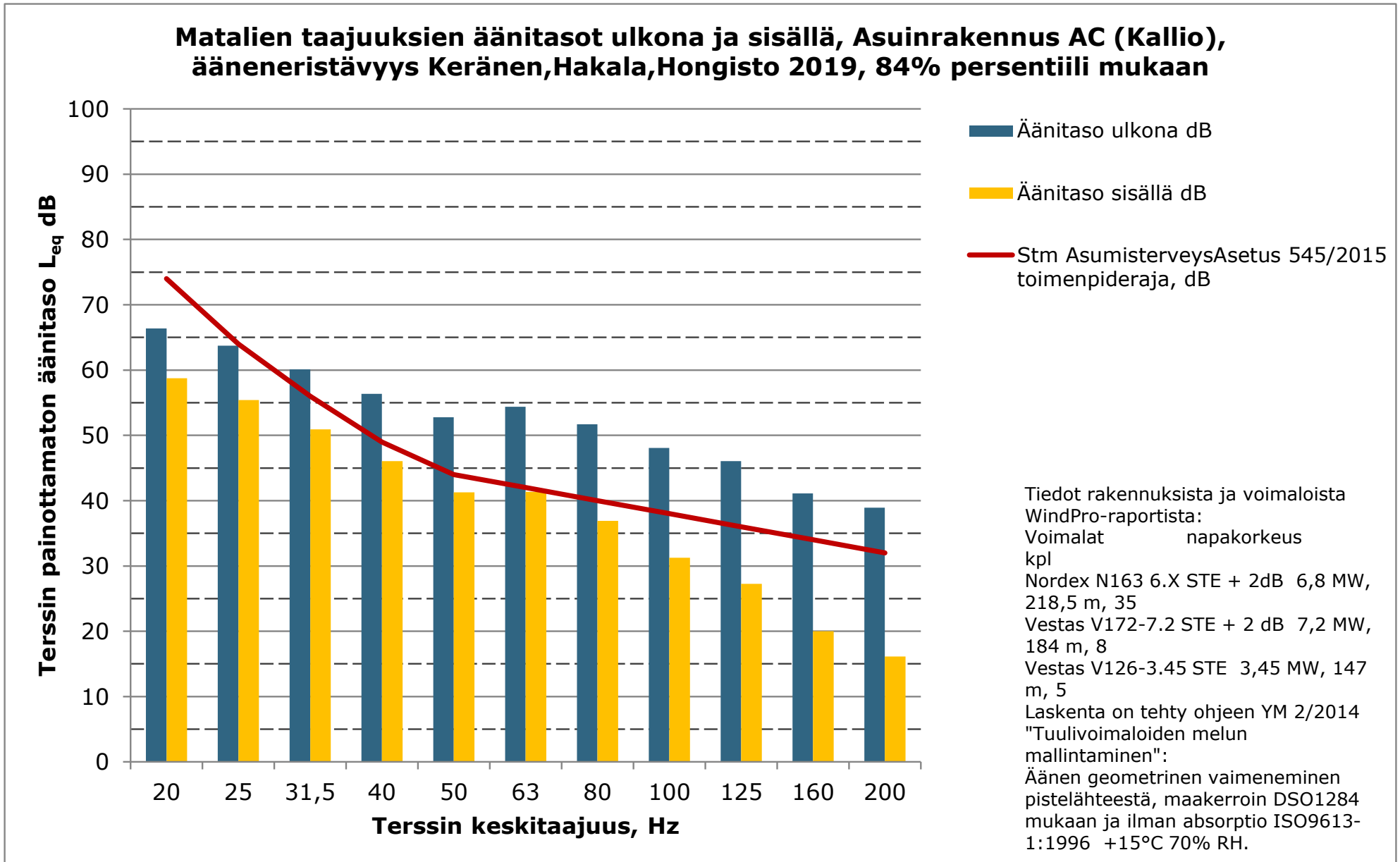




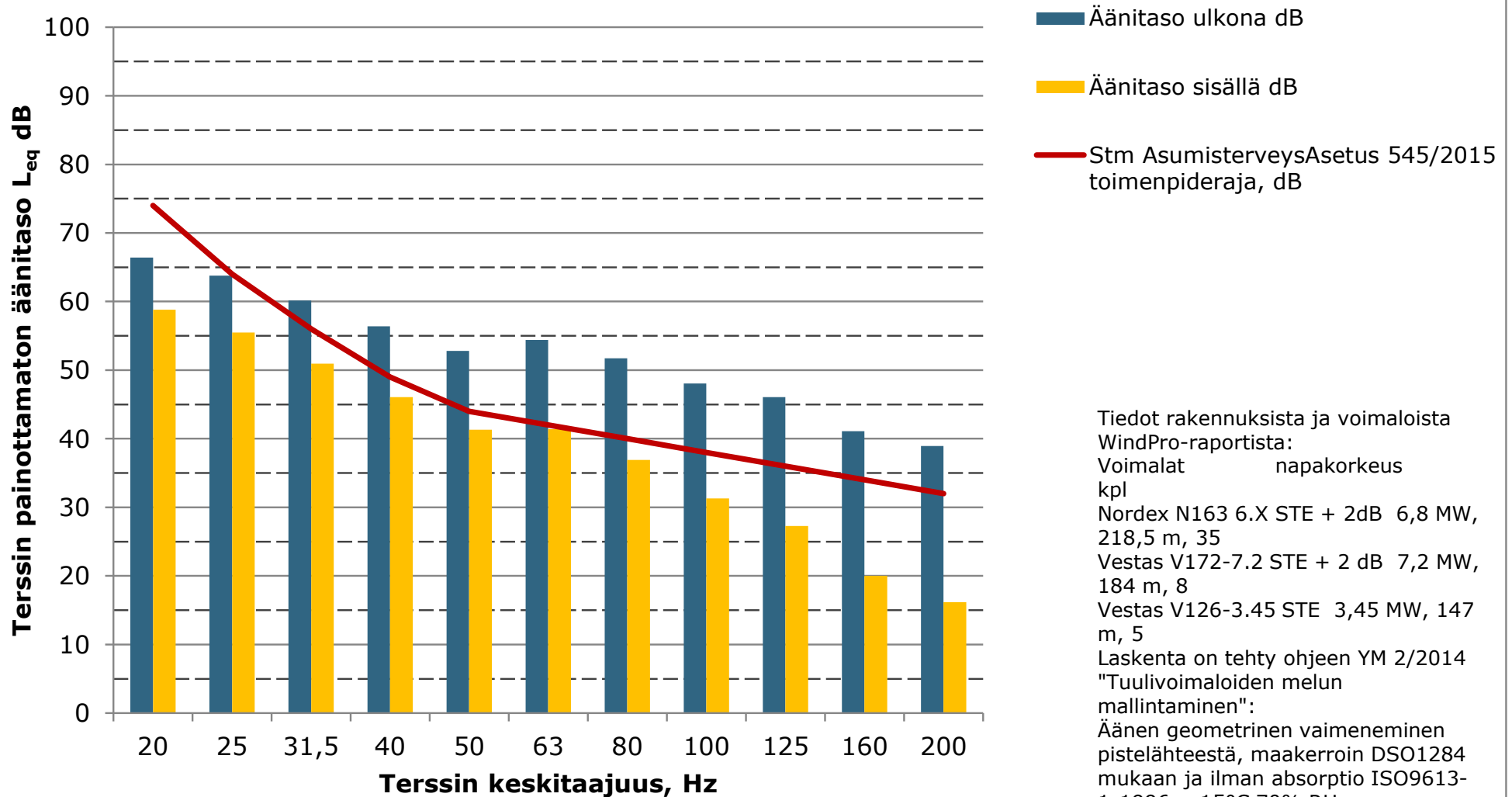


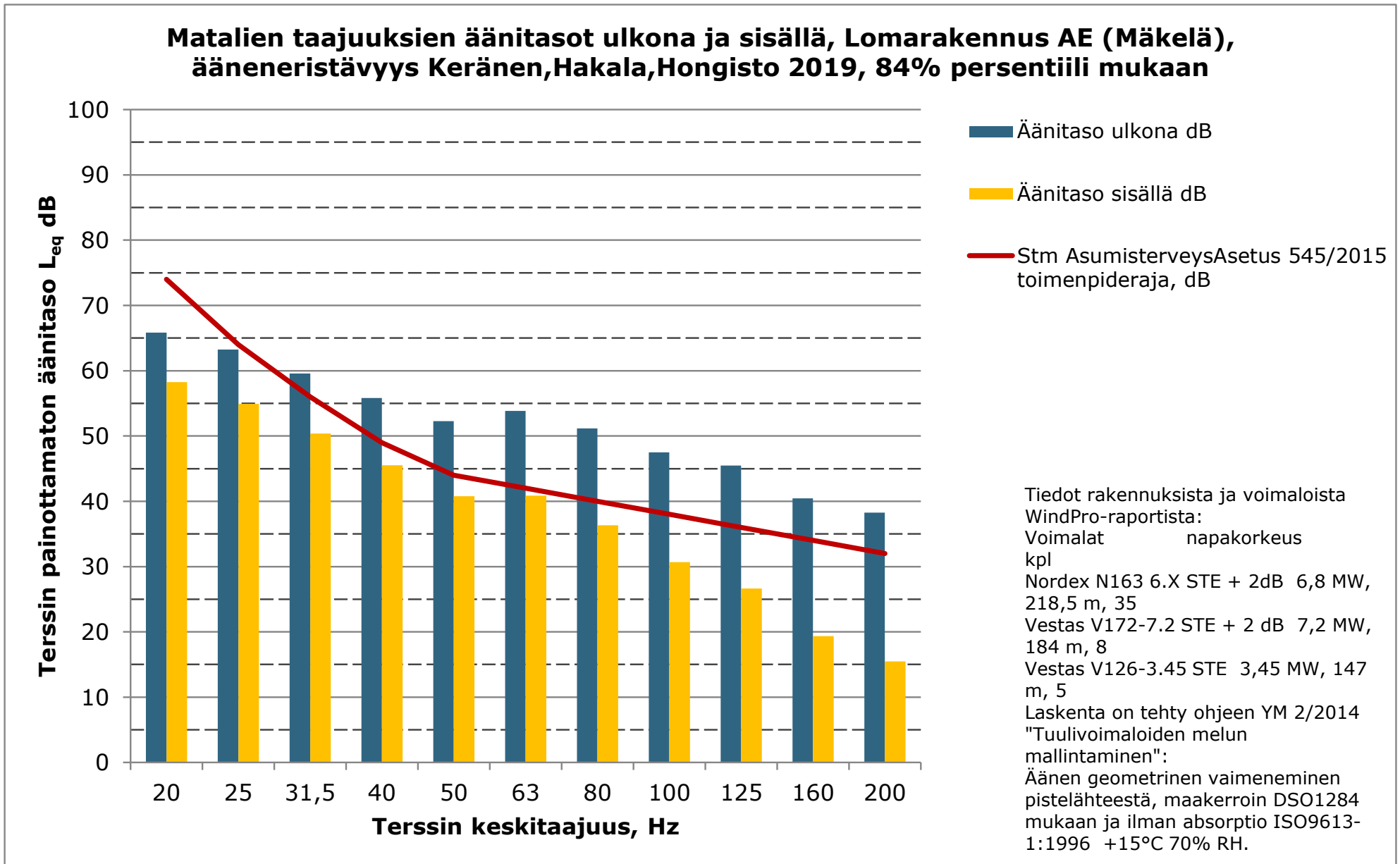
**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Asuinrakennus AB
(Huhtakallio), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84%
persentiili mukaan**





**Matalien taajuuksien äänitasot ulkona ja sisällä, Lomarakennus AD
(Vähämäki), ääneneristävyys Keränen,Hakala,Hongisto 2019, 84% persenttiili
mukaan**





12.6.2024

Liite 16. Yhteisvaikutus varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, no forest” – Hankevaihtoehto 1 (VE 1).

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE1_RD200x37HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_No forest

Assumptions for shadow calculations

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

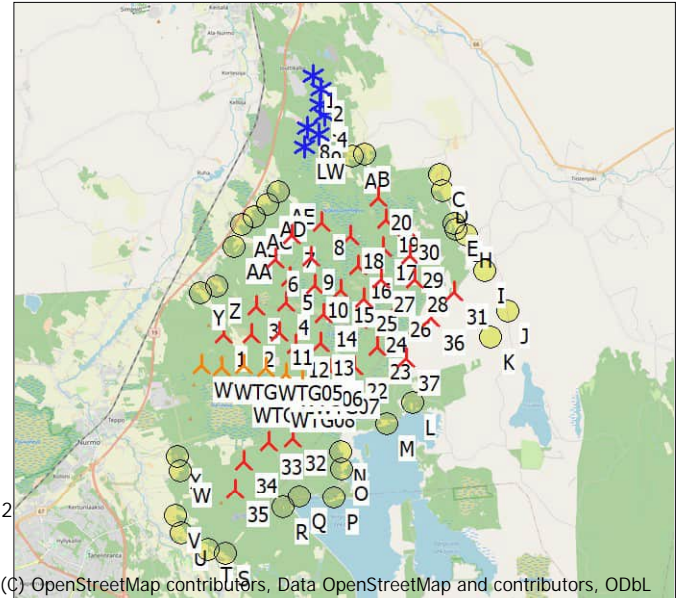
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
0,97 2,54 4,68 6,30 8,61 9,20 8,60 6,68 4,67 2,58 1,03 0,55

Operational time
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
563 400 353 404 565 808 1 012 1 098 847 687 563 584 7 884

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Height Contours: CONTOURLINE_Lamminneva_2022128
Obstacles used in calculation
Receptor grid resolution: 1,0 m

All coordinates are in
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



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

Scale 1:250 000
New WTG Existing WTG Shadow receptor

WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	RPM
			[m]									Calculation distance [m]	[RPM]
1	296 444	6 976 358	68,6	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
1	299 943	6 984 757	77,5	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8	
10	299 566	6 977 838	94,8	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
11	298 281	6 976 342	82,9	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
12	298 791	6 975 865	90,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
13	299 635	6 975 880	95,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
14	299 809	6 976 826	95,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
15	300 401	6 977 596	93,4	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
16	301 057	6 978 371	90,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
17	301 899	6 978 896	87,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
18	300 831	6 979 366	78,8	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
19	302 057	6 979 827	80,1	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
2	297 356	6 976 328	73,9	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
2	300 137	6 984 280	69,1	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8	
20	301 861	6 980 580	70,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
21	299 866	6 974 997	92,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
22	300 703	6 975 048	97,2	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
23	301 506	6 975 655	99,7	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
24	301 422	6 976 561	100,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
25	301 153	6 977 282	101,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
26	302 246	6 976 982	98,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
27	301 801	6 977 871	97,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
28	302 920	6 977 780	92,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
29	302 760	6 978 597	86,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
3	297 592	6 977 258	76,8	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
3	300 094	6 983 749	72,5	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8	
30	302 702	6 979 531	78,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
31	304 174	6 977 312	90,3	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
32	298 550	6 972 800	89,6	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
33	297 710	6 972 725	75,8	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
34	296 857	6 972 148	74,2	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
35	296 505	6 971 184	75,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
36	303 367	6 976 509	95,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
37	302 433	6 975 207	92,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
4	298 583	6 977 298	89,6	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7	
4	300 235	6 983 399	70,6	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8	

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE1_RD200x37HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_No forest

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM
			[m]									
5	298 771	6 978 123	92,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
6	298 312	6 978 745	82,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
7	298 900	6 979 524	85,4	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
8	299 624	6 983 040	72,5	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
8	299 918	6 979 858	77,7	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
9	299 495	6 978 749	92,4	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
9	300 001	6 982 775	75,0	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
LW	299 526	6 982 396	82,5	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
WTG01	295 656	6 975 402	70,0	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG02	296 322	6 975 309	72,5	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG03	296 900	6 974 497	72,5	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG04	297 035	6 975 337	70,0	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG05	297 762	6 975 169	72,5	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG06	298 429	6 974 948	83,8	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG07	298 950	6 974 628	85,0	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG08	298 126	6 974 283	80,0	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4

Shadow receptor-Input

No.	Name	East	North	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	Asuinrakennus A (Suokko)	301 052	6 981 990	65,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)	301 467	6 982 029	63,1	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303 912	6 981 216	62,1	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
D	Lomarakennus D (Petäjä)	303 991	6 980 656	65,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
E	Lomarakennus E (Rautaharju)	304 305	6 979 575	67,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
G	Lomarakennus G (Metsola)	304 347	6 979 369	68,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
H	Lomarakennus H (Luhta)	304 686	6 979 145	67,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
I	Lomarakennus I (Kauniskari)	305 226	6 977 939	77,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
J	Lomarakennus J (Kivimäki)	305 900	6 976 549	80,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
K	Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305 313	6 975 715	90,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
L	Lomarakennus L (Äijänsaari)	302 582	6 973 707	90,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
M	Lomarakennus M (Kankaanpää)	301 664	6 973 073	88,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
N	Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300 083	6 972 260	87,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
O	Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300 073	6 971 667	87,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
P	Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299 771	6 970 729	88,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Q	Lomarakennus Q (Konivuori)	298 641	6 970 852	92,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
R	Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298 089	6 970 531	82,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
S	Asuinrakennus S (Alakallio)	296 053	6 969 109	62,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
T	Lomarakennus T (Kortesniemi)	295 466	6 969 301	54,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
U	Asuinrakennus U (Sippola)	294 620	6 969 872	49,4	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
V	Asuinrakennus V (Vähämäki)	294 453	6 970 483	49,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
W	Asuinrakennus W (Syrjälä)	294 726	6 971 971	52,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
X	Asuinrakennus X (Soini)	294 654	6 972 434	52,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Y	Asuinrakennus Y (Kangas)	295 766	6 977 786	50,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Z	Asuinrakennus Z (Korpi)	296 349	6 977 983	55,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AA	Lomarakennus AA (Takala)	296 969	6 979 256	54,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AB	Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297 252	6 979 958	50,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AC	Asuinrakennus AC (Kallio)	297 709	6 980 172	52,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AD	Lomarakennus AD (Vähämäki)	298 183	6 980 559	51,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AE	Lomarakennus AE (Mäkelä)	298 536	6 980 963	50,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
A	Asuinrakennus A (Suokko)	10:04
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)	4:45
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	1:22

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE1_RD200x37HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_No forest

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
D	Lomarakennus D (Petäjä)	2:10
E	Lomarakennus E (Rautaharju)	4:53
G	Lomarakennus G (Metsola)	7:27
H	Lomarakennus H (Luhta)	5:58
I	Lomarakennus I (Kauniskari)	4:22
J	Lomarakennus J (Kivimäki)	3:16
K	Lomarakennus K (Syrjänmäki)	0:14
L	Lomarakennus L (Äijänsaari)	0:00
M	Lomarakennus M (Kankaanpää)	0:00
N	Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	3:58
O	Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	5:55
P	Lomarakennus P (Mäntyniemi)	0:00
Q	Lomarakennus Q (Konivuori)	0:00
R	Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	5:33
S	Asuinrakennus S (Alakallio)	0:00
T	Lomarakennus T (Kortesniemi)	0:00
U	Asuinrakennus U (Sippola)	0:00
V	Asuinrakennus V (Vähämäki)	0:00
W	Asuinrakennus W (Syrjälä)	1:52
X	Asuinrakennus X (Soini)	0:00
Y	Asuinrakennus Y (Kangas)	4:39
Z	Asuinrakennus Z (Korpi)	7:51
AA	Lomarakennus AA (Takala)	5:59
AB	Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	5:05
AC	Asuinrakennus AC (Kallio)	6:38
AD	Lomarakennus AD (Vähämäki)	8:19
AE	Lomarakennus AE (Mäkelä)	4:57

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

No.	Name	Expected [h/year]
1	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (450)	5:11
1	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (1)	0:00
10	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (425)	0:00
11	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (439)	0:00
12	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (438)	0:00
13	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (437)	0:00
14	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (426)	0:00
15	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (429)	0:00
16	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (428)	0:00
17	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (419)	0:00
18	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (421)	0:00
19	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (420)	0:00
2	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (440)	1:41
2	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (2)	0:00
20	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (417)	5:13
21	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (436)	0:00
22	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (435)	0:00
23	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (451)	0:00
24	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (446)	0:00
25	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (433)	0:00
26	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (432)	0:00
27	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (434)	0:00
28	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (431)	0:00
29	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (430)	5:44
3	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (449)	5:28
3	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (3)	0:00
30	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (418)	11:39
31	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (441)	11:51
32	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (442)	9:54
33	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (443)	0:00
34	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (444)	1:46

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE1_RD200x37HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_No forest

...continued from previous page

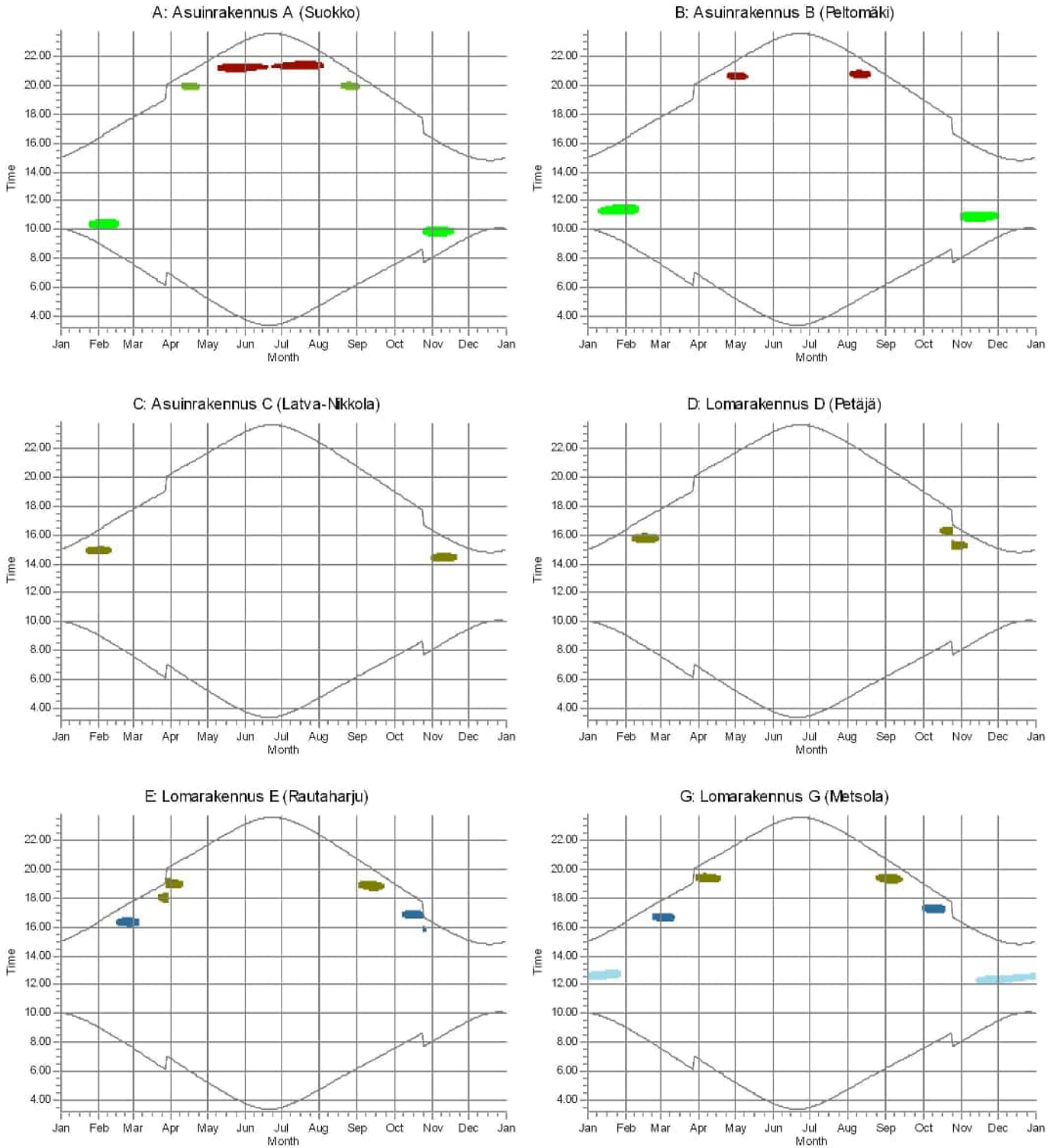
No.	Name	Expected [h/year]
35	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (445)	5:39
36	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (452)	0:00
37	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (453)	0:00
4	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (448)	0:00
4	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (4)	0:00
5	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (427)	0:00
6	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (447)	10:45
7	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (423)	15:52
8	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (5)	0:00
8	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (422)	4:09
9	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (424)	0:00
9	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (6)	7:53
LW	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (7)	1:32
WTG01	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (409)	0:00
WTG02	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (410)	0:00
WTG03	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (411)	0:00
WTG04	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (412)	0:00
WTG05	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (413)	0:00
WTG06	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (414)	0:00
WTG07	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (415)	0:00
WTG08	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (416)	0:00

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

The calculation of the total expected values for a given receptor assumes a weighted average directional reduction for all WTGs contributing to shadow flicker within the same day. In the case where shadow flicker from different WTGs is not concurrent within the day, the total expected time at a given receptor may deviate marginally from the individual flicker time caused by each turbine separately.

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva_VE1_RD200x37HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_No forest



WTGs

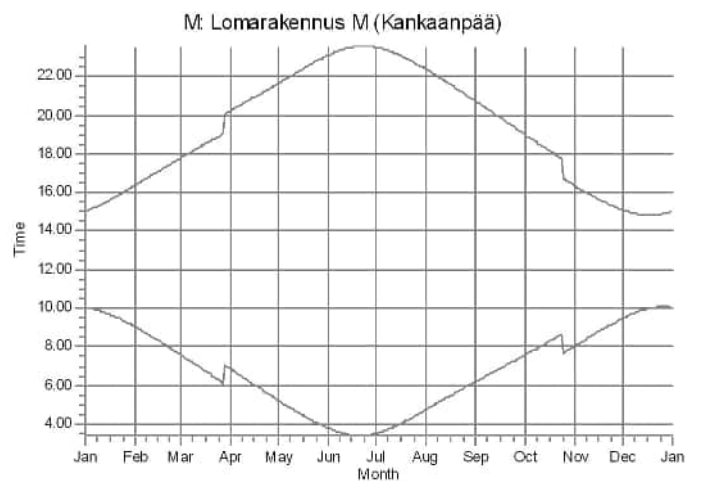
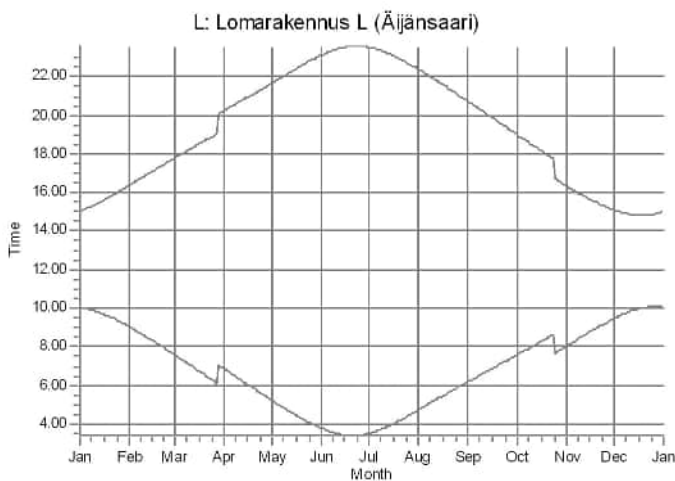
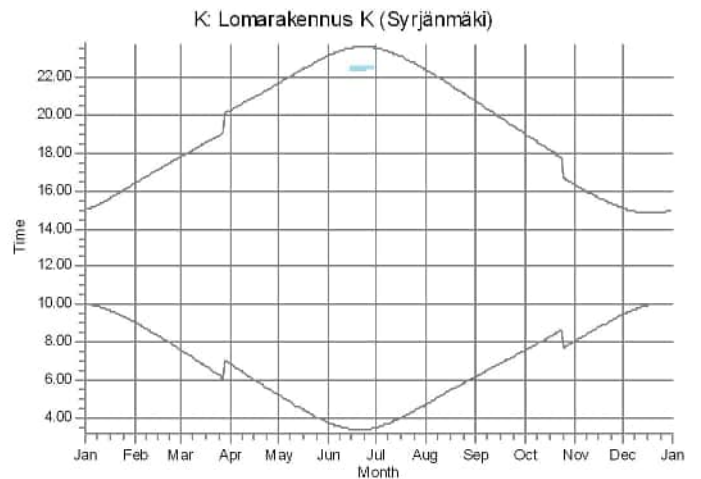
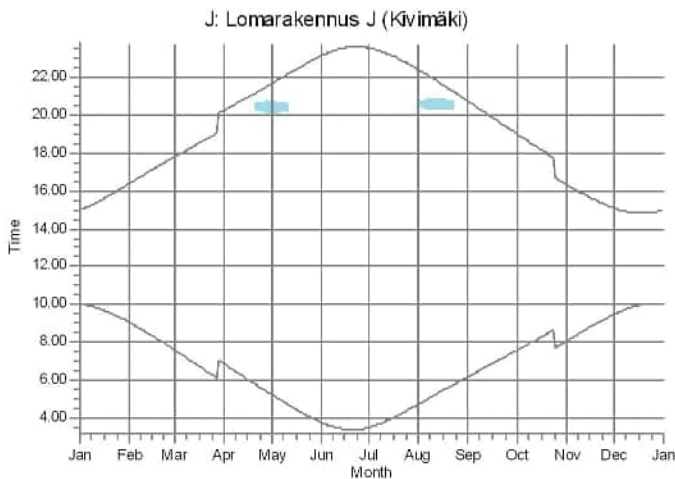
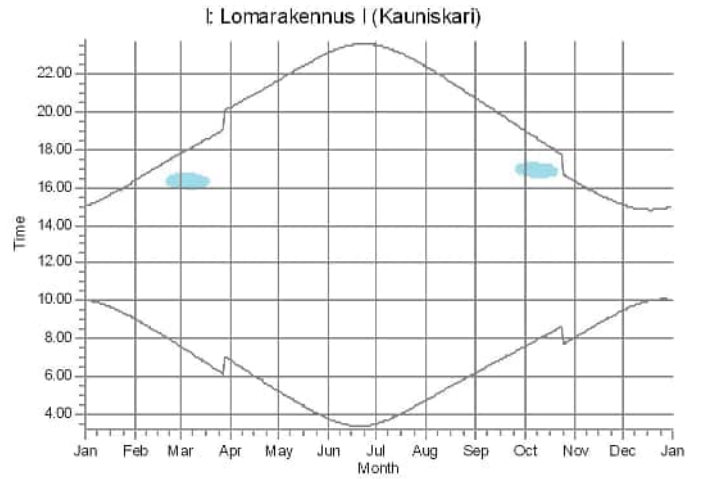
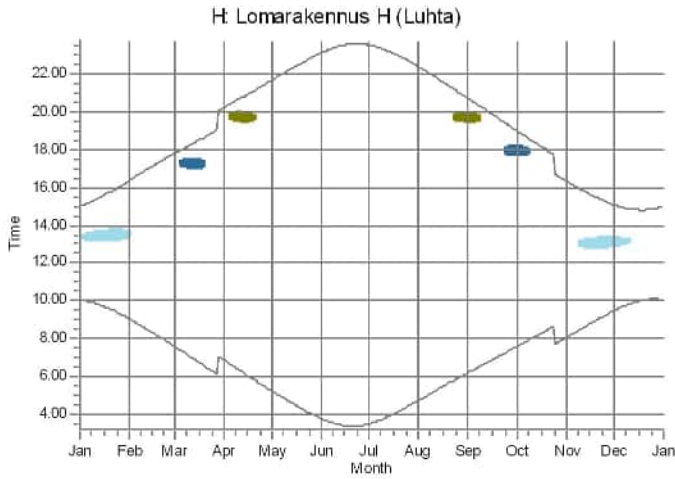
20: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (417)
30: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (418)

29: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (430)
31: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (447)

9: VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI hub: 147.0 m (TOT: 210.0 m) (6)
LW: VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI hub: 147.0 m (TOT: 210.0 m) (7)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva_VE1_RD200x37HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_No forest



WTGs

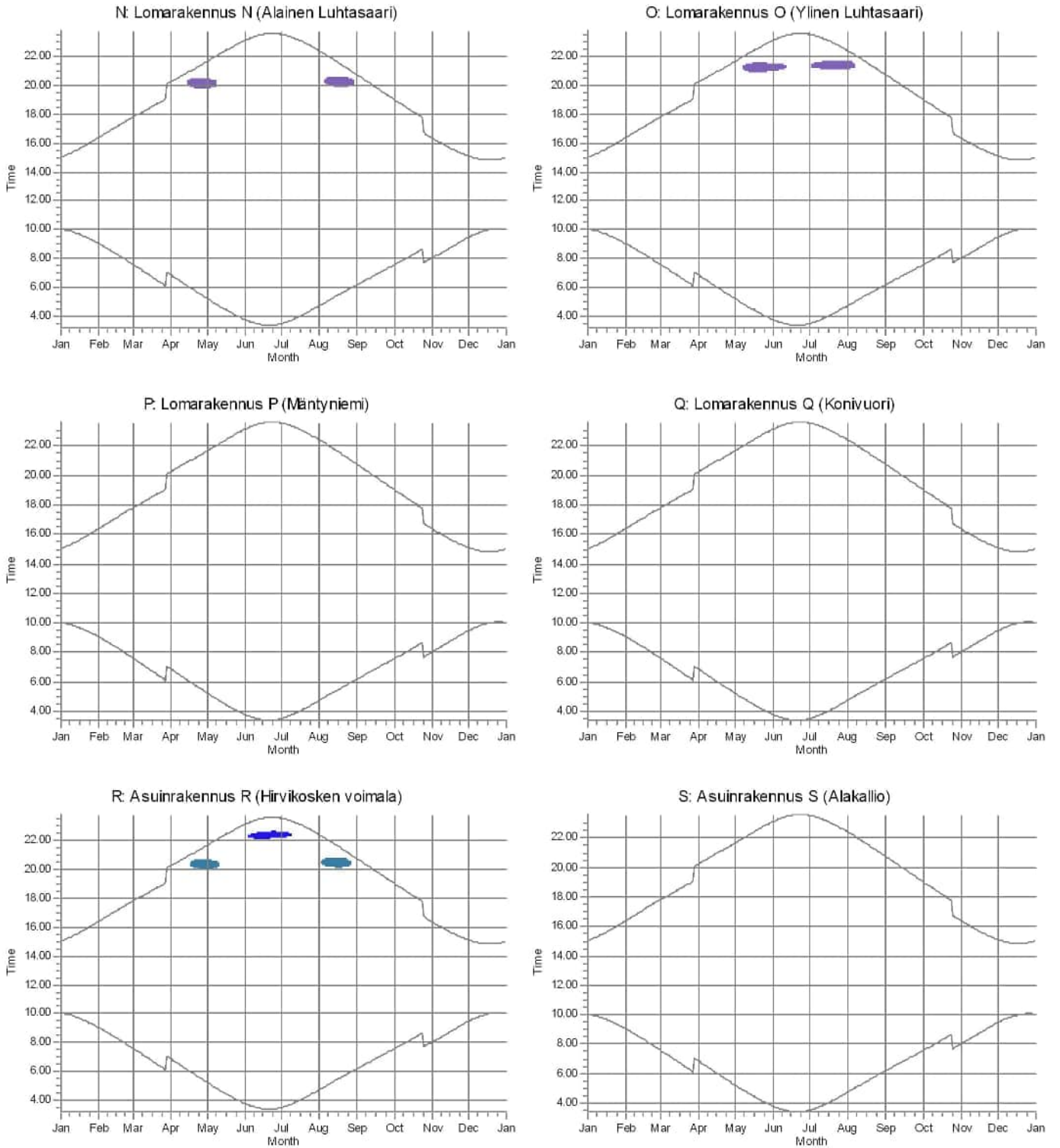
30: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (418)

29: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (430)

31: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (441)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva_VE1_RD200x37HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_No forest



WTGs

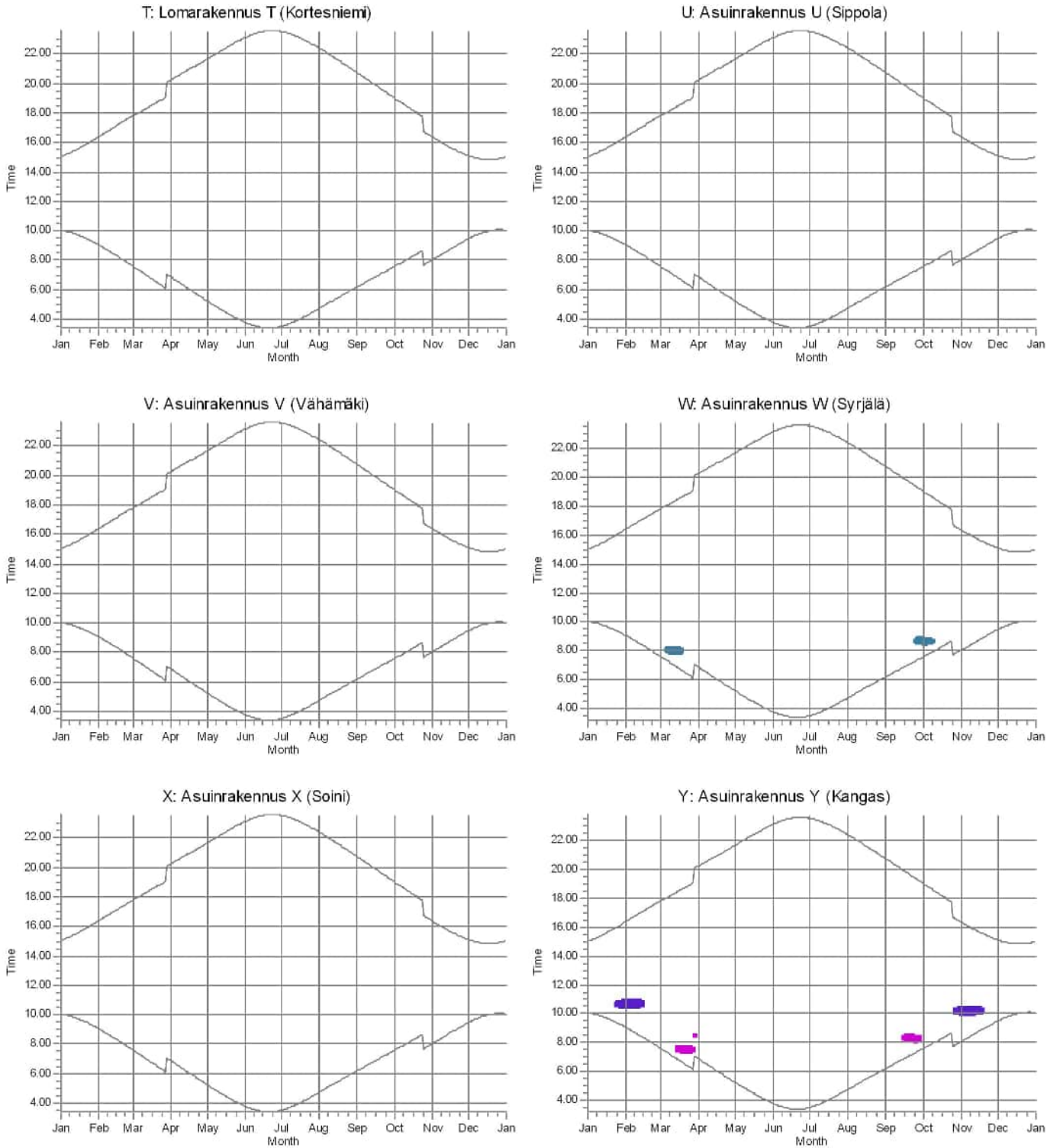
32: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (442)

34: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (444)

35: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (445)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva_VE1_RD200x37HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_No forest



WTGs

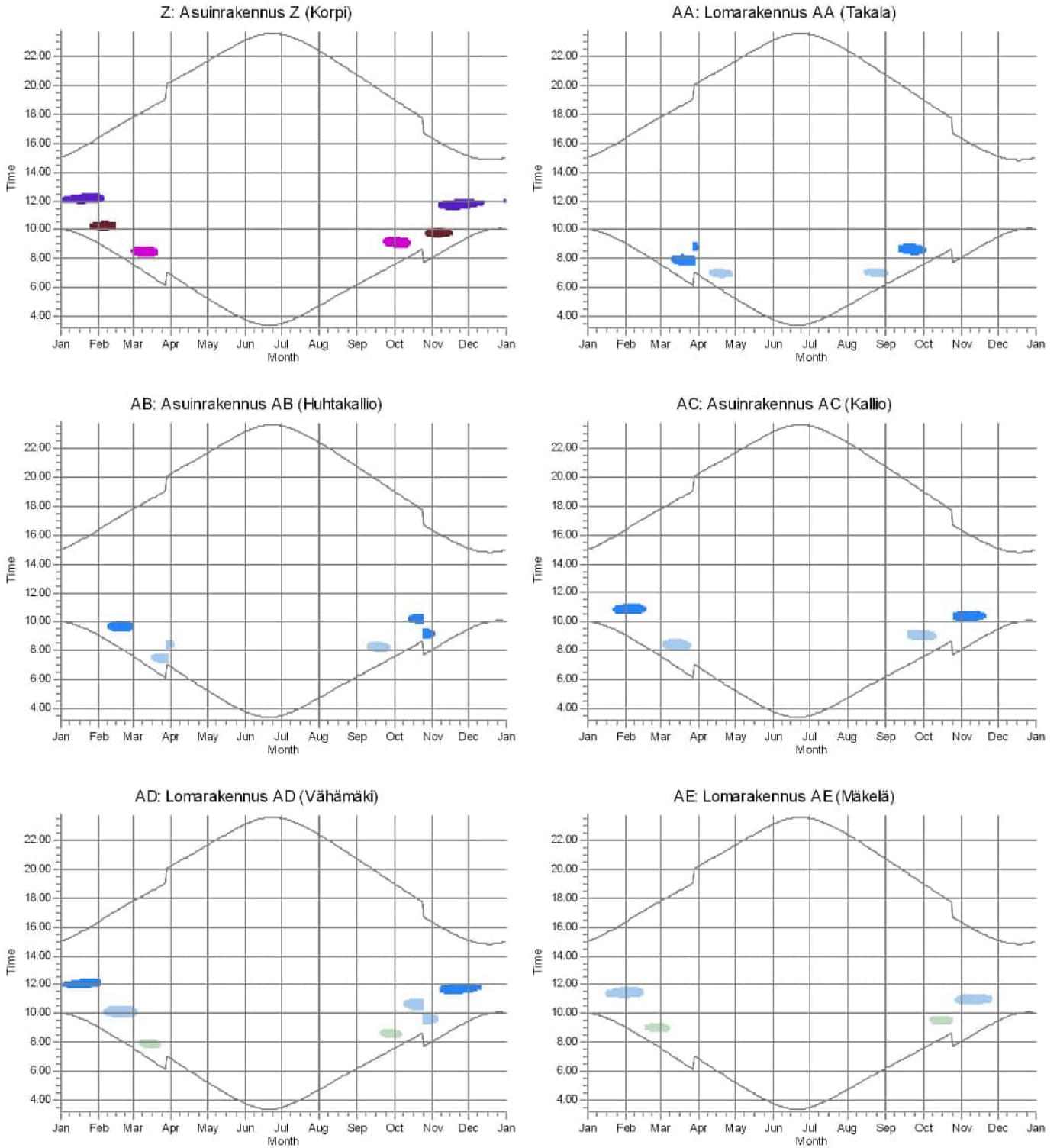
35: Generic RD200 HH200 6800 200.0 I/OI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (445)

3: Generic RD200 HH200 6800 200.0 I/OI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (449)

1: Generic RD200 HH200 6800 200.0 I/OI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (450)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva_VE1_RD200x37HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_No forest



WTGs

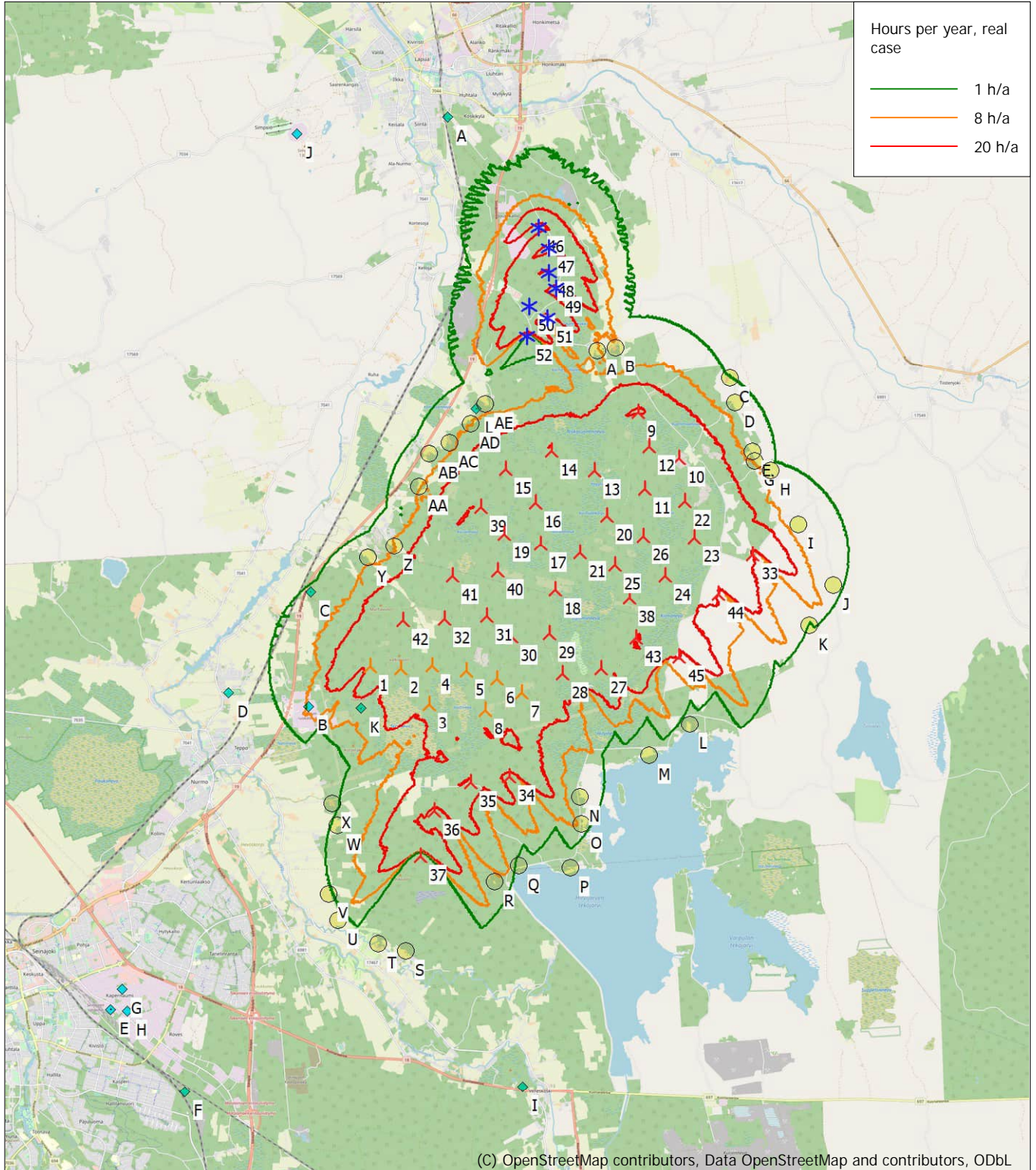
8: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI Hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (422)
7: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI Hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (423)

2: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI Hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (440)
6: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI Hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (447)

3: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI Hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (449)
1: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI Hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (450)

SHADOW - Map

Calculation: Lamminneva_VE1_RD200x37HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_No forest



0 2,5 5 7,5 10km

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:125 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 298 561 North: 6 976 636

▲ New WTG
 ★ Existing WTG
 ■ Obstacle
 ● Shadow receptor

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_Lamminneva_2022128_0.wpo (1)

Time step: 3 minutes, Day step: 7 days, Map resolution: 20 m, Visibility resolution: 10 m, Eye height: 1,5 m

12.6.2024

Liite 17. Yhteisvaikutus varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, no forest” – Hankevaihtoehto 2 (VE 2).

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE2_RD200x35HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_No forest

Assumptions for shadow calculations

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

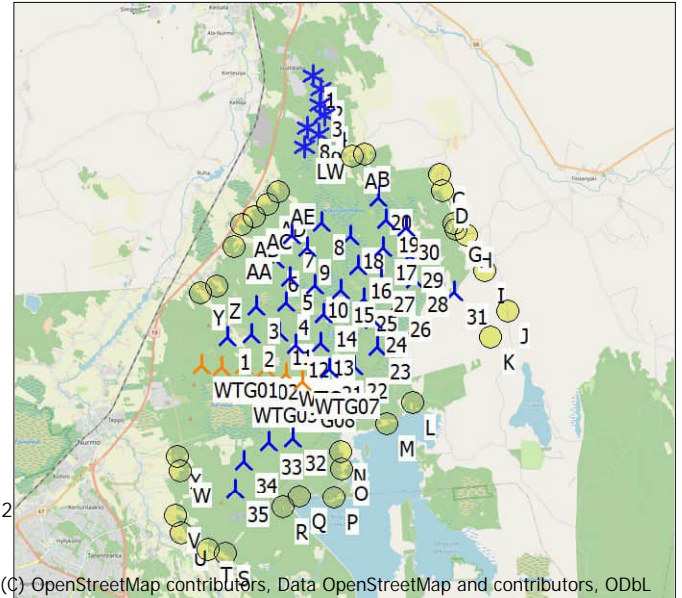
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
0,97 2,54 4,68 6,30 8,61 9,20 8,60 6,68 4,67 2,58 1,03 0,55

Operational time
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
563 400 353 404 565 808 1 012 1 098 847 687 563 584 7 884

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Height Contours: CONTOURLINE_Lamminneva_202212
Obstacles used in calculation
Receptor grid resolution: 1,0 m

All coordinates are in
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



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

Scale 1:250 000
▲ New WTG * Existing WTG ● Shadow receptor

WTGs

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data Calculation distance [m]	RPM
1	299 943	6 984 757	77,5	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
1	296 578	6 976 243	67,1	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
10	299 566	6 977 838	94,8	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
11	298 281	6 976 342	82,9	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
12	298 791	6 975 865	90,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
13	299 635	6 975 880	95,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
14	299 809	6 976 826	95,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
15	300 401	6 977 596	93,4	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
16	301 057	6 978 371	90,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
17	301 899	6 978 896	87,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
18	300 831	6 979 366	78,8	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
19	302 057	6 979 827	80,1	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
2	300 137	6 984 280	69,1	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
2	297 356	6 976 328	73,9	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
20	301 861	6 980 580	70,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
21	299 866	6 974 997	92,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
22	300 703	6 975 048	97,2	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
23	301 506	6 975 655	99,7	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
24	301 422	6 976 561	100,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
25	301 153	6 977 282	101,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
26	302 246	6 976 982	98,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
27	301 801	6 977 871	97,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
28	302 920	6 977 780	92,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
29	302 760	6 978 597	86,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
3	300 094	6 983 749	72,5	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
3	297 592	6 977 258	76,8	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
30	302 701	6 979 532	78,4	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
31	304 174	6 977 312	90,3	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
32	298 550	6 972 800	89,6	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
33	297 710	6 972 725	75,8	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
34	296 857	6 972 148	74,2	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
35	296 505	6 971 184	75,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
4	298 583	6 977 298	89,6	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
4	300 235	6 983 399	70,6	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
5	298 771	6 978 123	92,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
6	298 312	6 978 745	82,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE2_RD200x35HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_No forest

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM
7	298 900	6 979 524	85,4	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
8	299 624	6 983 040	72,5	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
8	299 918	6 979 858	77,7	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
9	300 001	6 982 775	75,0	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
9	299 386	6 979 063	87,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
LW	299 526	6 982 396	82,5	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
WTG01	295 656	6 975 402	70,0	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG02	296 322	6 975 309	72,5	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG03	296 900	6 974 497	72,5	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG04	297 035	6 975 337	70,0	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG05	297 762	6 975 169	72,5	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG06	298 429	6 974 948	83,8	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG07	298 950	6 974 628	85,0	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG08	298 126	6 974 283	80,0	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4

Shadow receptor-Input

No.	Name	East	North	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	Asuinrakennus A (Suokko)	301 052	6 981 990	65,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)	301 467	6 982 029	63,1	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303 912	6 981 216	62,1	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
D	Lomarakennus D (Petäjä)	303 991	6 980 656	65,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
E	Lomarakennus E (Rautaharju)	304 305	6 979 575	67,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
G	Lomarakennus G (Metsola)	304 347	6 979 369	68,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
H	Lomarakennus H (Luhta)	304 686	6 979 145	67,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
I	Lomarakennus I (Kauniskari)	305 226	6 977 939	77,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
J	Lomarakennus J (Kivimäki)	305 900	6 976 549	80,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
K	Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305 313	6 975 715	90,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
L	Lomarakennus L (Äijänsaari)	302 582	6 973 707	90,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
M	Lomarakennus M (Kankaanpää)	301 664	6 973 073	88,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
N	Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300 083	6 972 260	87,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
O	Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300 073	6 971 667	87,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
P	Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299 771	6 970 729	88,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Q	Lomarakennus Q (Konivuori)	298 641	6 970 852	92,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
R	Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298 089	6 970 531	82,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
S	Asuinrakennus S (Alakallio)	296 053	6 969 109	62,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
T	Lomarakennus T (Kortnesniemi)	295 466	6 969 301	54,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
U	Asuinrakennus U (Sippola)	294 620	6 969 872	49,4	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
V	Asuinrakennus V (Vähämäki)	294 453	6 970 483	49,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
W	Asuinrakennus W (Syrjälä)	294 726	6 971 971	52,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
X	Asuinrakennus X (Soini)	294 654	6 972 434	52,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Y	Asuinrakennus Y (Kangas)	295 766	6 977 786	50,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Z	Asuinrakennus Z (Korpi)	296 349	6 977 983	55,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AA	Lomarakennus AA (Takala)	296 969	6 979 256	54,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AB	Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297 252	6 979 958	50,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AC	Asuinrakennus AC (Kallio)	297 709	6 980 172	52,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AD	Lomarakennus AD (Vähämäki)	298 183	6 980 559	51,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AE	Lomarakennus AE (Mäkelä)	298 536	6 980 963	50,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
A	Asuinrakennus A (Suokko)	10:04
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)	4:45
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	1:23
D	Lomarakennus D (Petäjä)	2:09
E	Lomarakennus E (Rautaharju)	4:53

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE2_RD200x35HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_No forest

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
G	Lomarakennus G (Metsola)	7:26
H	Lomarakennus H (Luhta)	5:58
I	Lomarakennus I (Kauniskari)	4:22
J	Lomarakennus J (Kivimäki)	3:16
K	Lomarakennus K (Syrjänmäki)	0:14
L	Lomarakennus L (Äijänsaari)	0:00
M	Lomarakennus M (Kankaanpää)	0:00
N	Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	3:58
O	Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	5:55
P	Lomarakennus P (Mäntyniemi)	0:00
Q	Lomarakennus Q (Konivuori)	0:00
R	Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	5:33
S	Asuinrakennus S (Alakallio)	0:00
T	Lomarakennus T (Kortesiemi)	0:00
U	Asuinrakennus U (Sippola)	0:00
V	Asuinrakennus V (Vähämäki)	0:00
W	Asuinrakennus W (Syrjälä)	1:52
X	Asuinrakennus X (Soini)	0:00
Y	Asuinrakennus Y (Kangas)	4:11
Z	Asuinrakennus Z (Korpi)	7:28
AA	Lomarakennus AA (Takala)	5:59
AB	Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	5:05
AC	Asuinrakennus AC (Kallio)	8:02
AD	Lomarakennus AD (Vähämäki)	9:34
AE	Lomarakennus AE (Mäkelä)	6:23

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

No.	Name	Expected [h/year]
1	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (1)	0:00
1	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (487)	4:21
10	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (462)	0:00
11	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (477)	0:00
12	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (476)	0:00
13	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (475)	0:00
14	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (463)	0:00
15	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (466)	0:00
16	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (465)	0:00
17	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (456)	0:00
18	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (458)	0:00
19	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (457)	0:00
2	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (2)	0:00
2	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (478)	1:41
20	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (454)	5:13
21	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (474)	0:00
22	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (473)	0:00
23	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (488)	0:00
24	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (472)	0:00
25	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (470)	0:00
26	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (469)	0:00
27	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (471)	0:00
28	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (468)	0:00
29	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (467)	5:44
3	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (3)	0:00
3	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (486)	5:28
30	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (455)	11:37
31	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (479)	11:51
32	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (480)	9:54
33	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (481)	0:00
34	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (482)	1:46
35	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (483)	5:39
4	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (485)	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE2_RD200x35HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_No forest

...continued from previous page

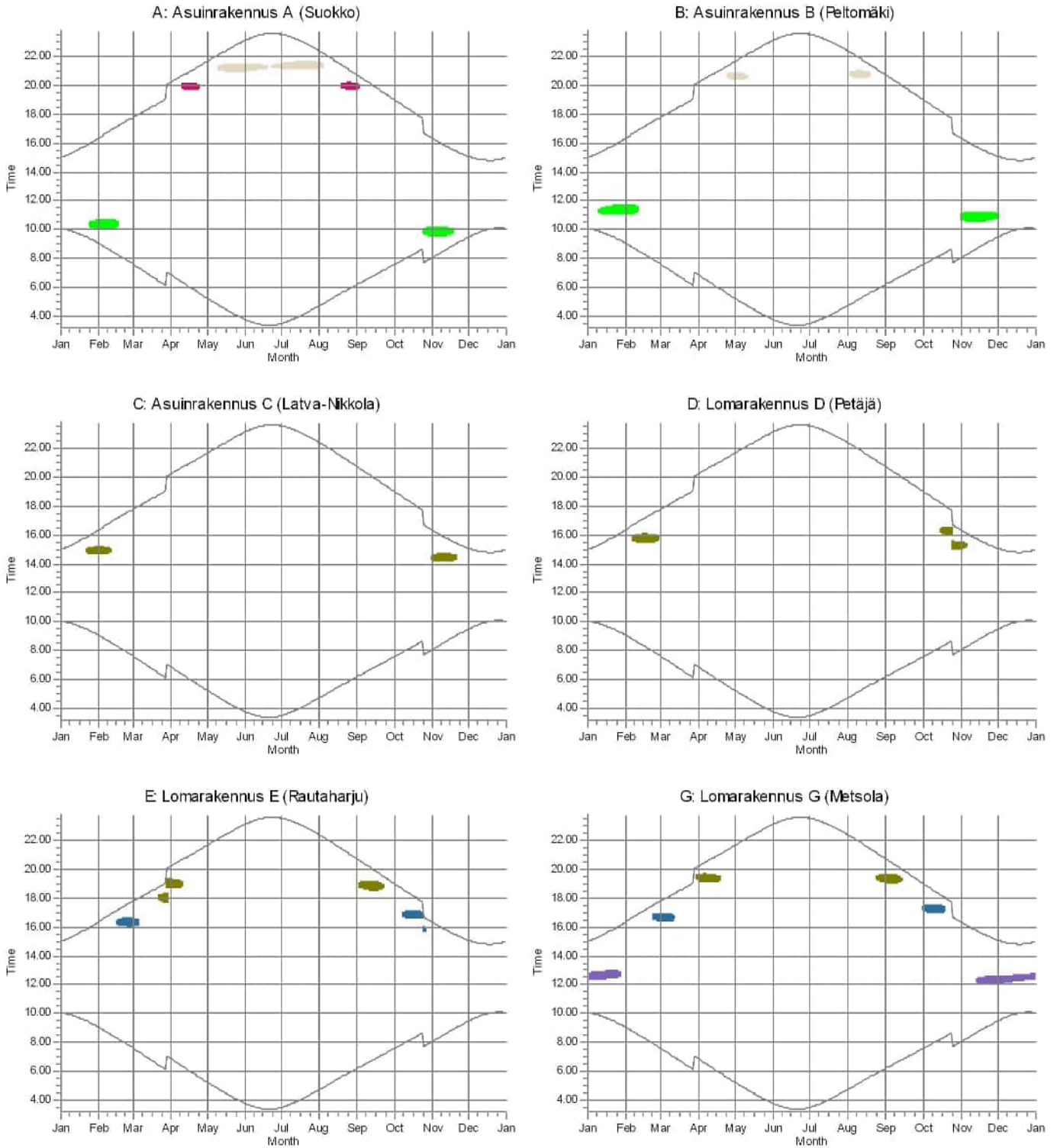
No.	Name	Expected [h/year]
4	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (4)	0:00
5	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (464)	0:00
6	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (484)	10:45
7	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (460)	15:52
8	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (5)	0:00
8	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (459)	4:09
9	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (6)	7:53
9	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (461)	4:52
LW	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (7)	1:32
WTG01	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (409)	0:00
WTG02	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (410)	0:00
WTG03	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (411)	0:00
WTG04	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (412)	0:00
WTG05	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (413)	0:00
WTG06	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (414)	0:00
WTG07	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (415)	0:00
WTG08	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (416)	0:00

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

The calculation of the total expected values for a given receptor assumes a weighted average directional reduction for all WTGs contributing to shadow flicker within the same day. In the case where shadow flicker from different WTGs is not concurrent within the day, the total expected time at a given receptor may deviate marginally from the individual flicker time caused by each turbine separately.

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva_VE2_RD200x35HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_No forest



WTGs

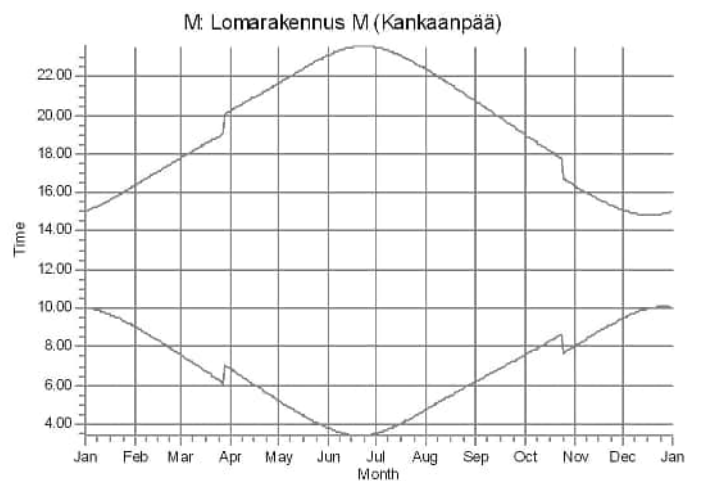
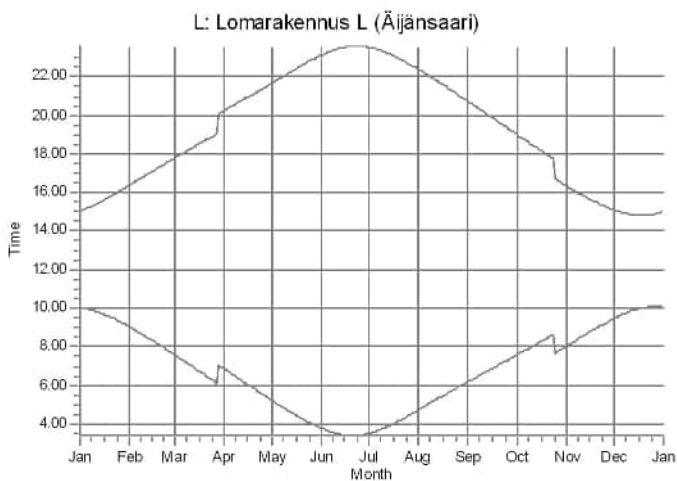
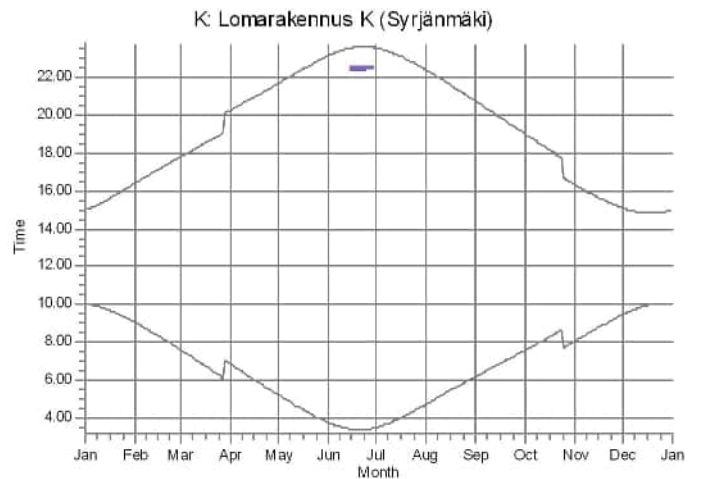
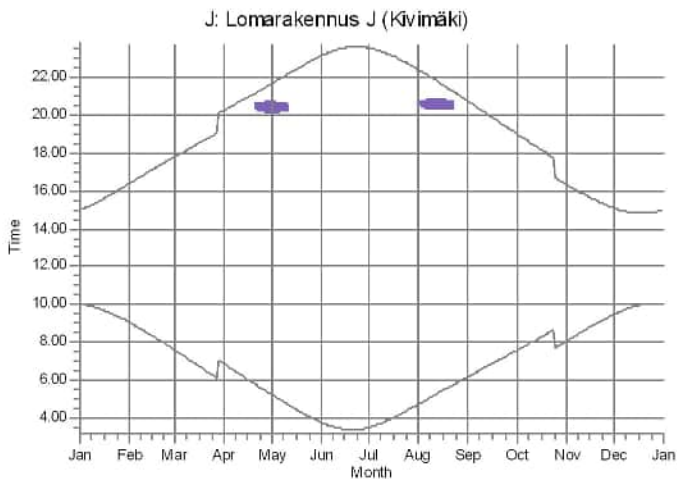
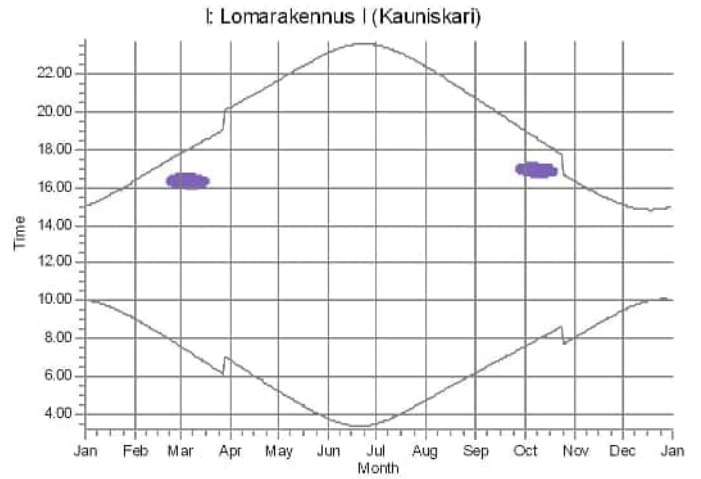
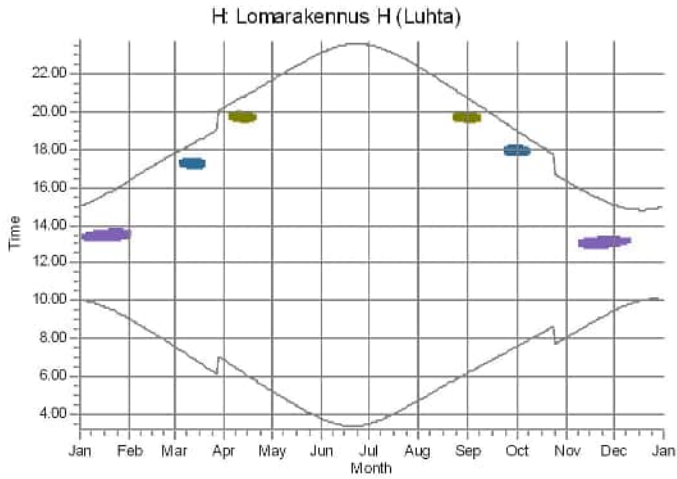
20: Generic RD200 H4200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (454)
30: Generic RD200 H4200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (455)

29: Generic RD200 H4200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (467)
31: Generic RD200 H4200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (479)

9: VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI hub: 147.0 m (TOT: 210.0 m) (6)
LW: VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI hub: 147.0 m (TOT: 210.0 m) (7)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva_VE2_RD200x35HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_No forest



WTGs

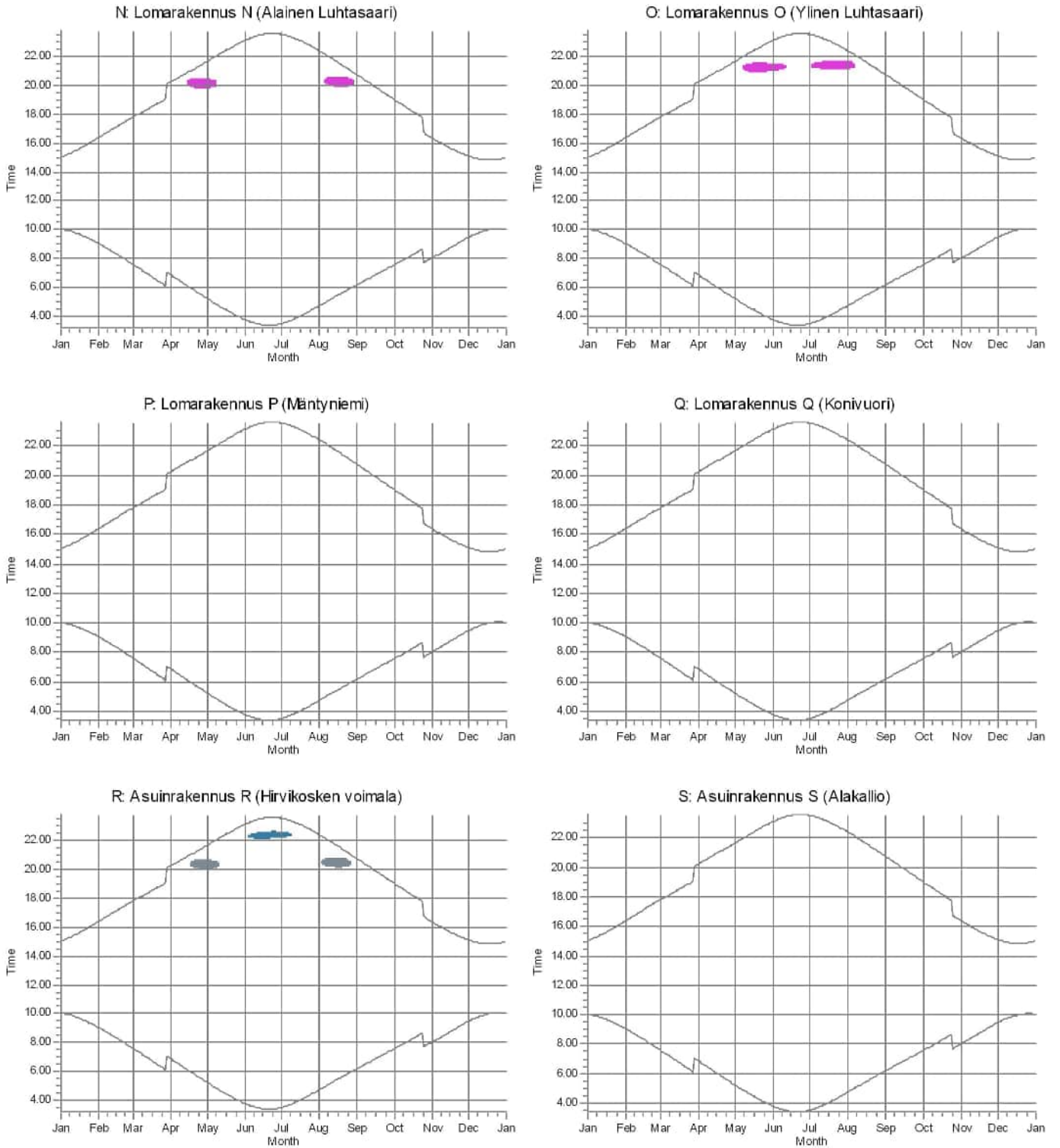
30: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (45)

29: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (46)

31: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (47)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva_VE2_RD200x35HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_No forest



WTGs

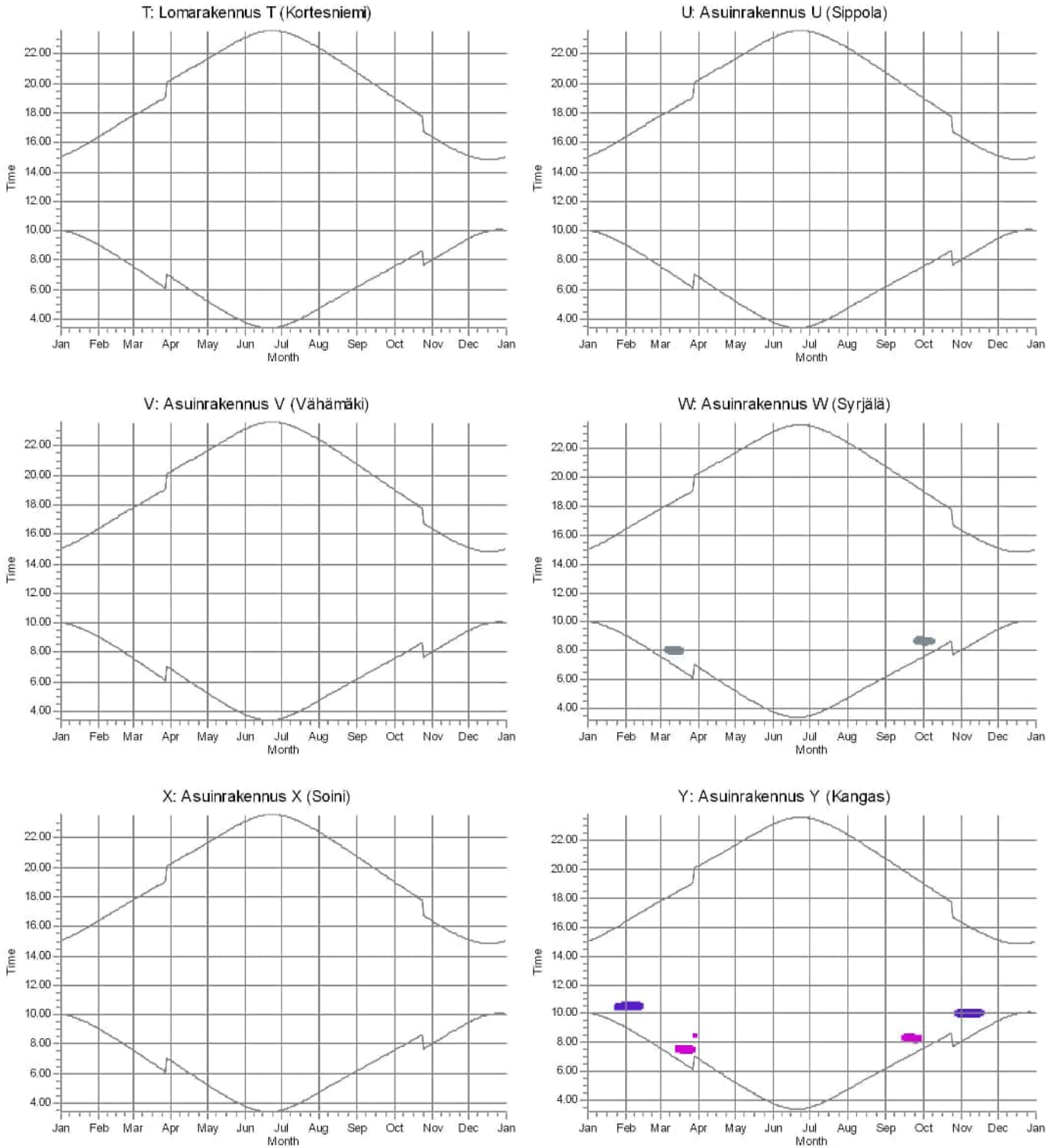
32: Generic RD200 H4200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (480)

34: Generic RD200 H4200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (482)

35: Generic RD200 H4200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (483)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva_VE2_RD200x35HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_No forest



WTGs

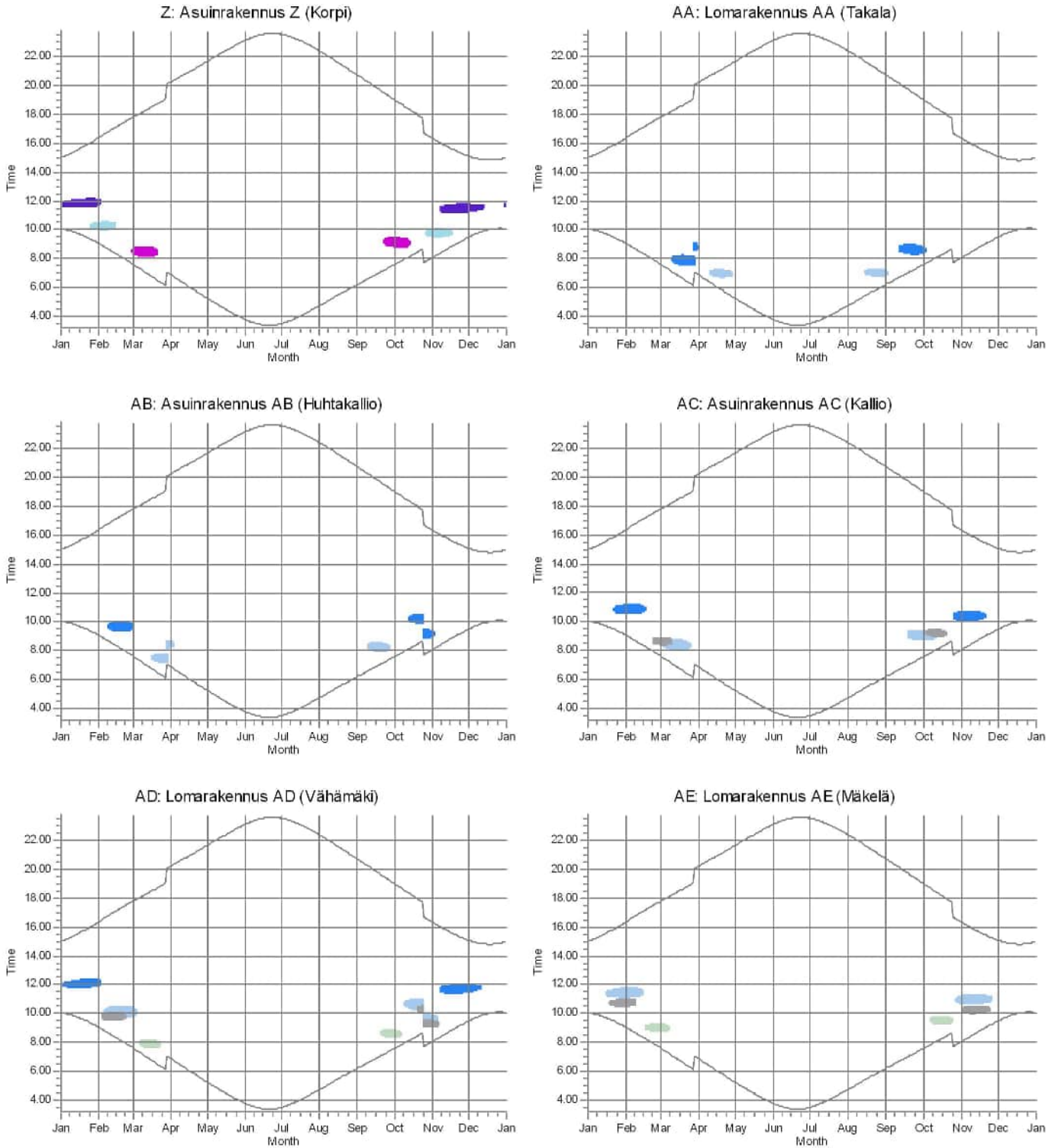
35: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (483)

3: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (484)

1: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (487)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva_VE2_RD200x35HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_No forest



WTGs

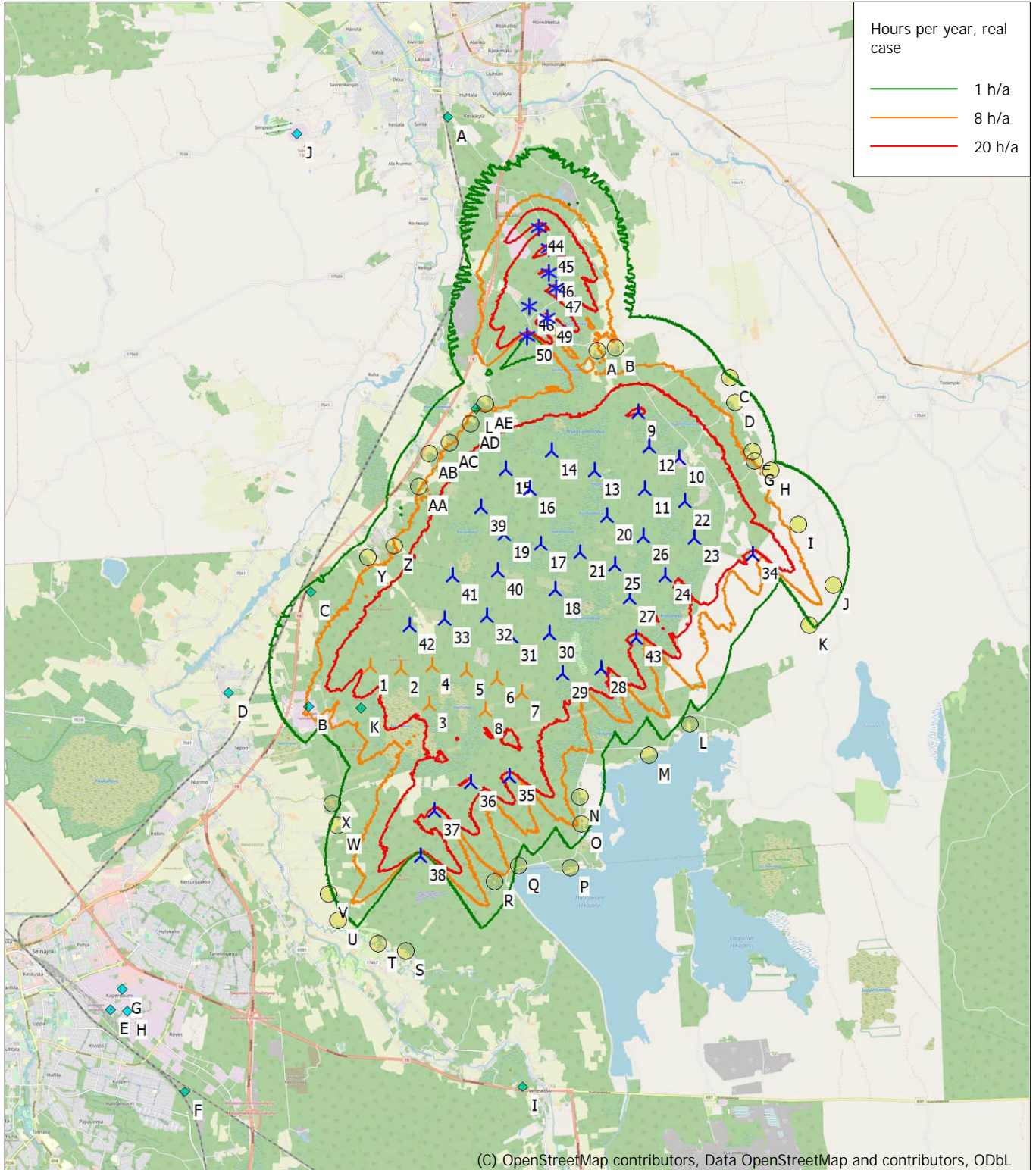
8: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (459)
7: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (460)
9: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (461)

2: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (478)
6: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (484)
3: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (486)

1: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (487)

SHADOW - Map

Calculation: Lamminneva_VE2_RD200x35HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_No forest



0 2,5 5 7,5 10km

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:125 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 298 561 North: 6 976 636

▲ New WTG
 ★ Existing WTG
 ■ Obstacle
 ● Shadow receptor

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_Lamminneva_2022128_0.wpo (1)

Time step: 3 minutes, Day step: 7 days, Map resolution: 20 m, Visibility resolution: 10 m, Eye height: 1,5 m

12.6.2024

Liite 18. Yhteisvaikutus varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, Luke forest” – Hankevaihtoehto 1 (VE 1).

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE1_RD200x37HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_Luke forest

Assumptions for shadow calculations

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

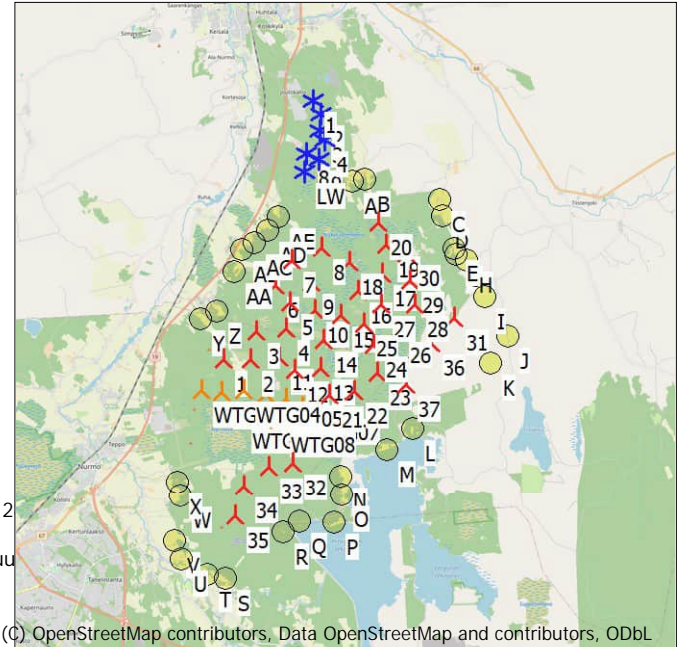
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
0,97 2,54 4,68 6,30 8,61 9,20 8,60 6,68 4,67 2,58 1,03 0,55

Operational time
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
563 400 353 404 565 808 1 012 1 098 847 687 563 584 7 884

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Height Contours: CONTOURLINE_Lamminneva_2022128
Area object(s) used in calculation:
Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI obstructions): Pui
Obstacles used in calculation
Receptor grid resolution: 1,0 m

All coordinates are in
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



Scale 1:250 000
▲ New WTG * Existing WTG ● Shadow receptor

WTGs

WTG ID	East	North	Z [m]	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM [RPM]
1	296 444	6 976 358	68,6	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
1	299 943	6 984 757	77,5	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
10	299 566	6 977 838	94,8	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
11	298 281	6 976 342	82,9	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
12	298 791	6 975 865	90,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
13	299 635	6 975 880	95,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
14	299 809	6 976 826	95,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
15	300 401	6 977 596	93,4	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
16	301 057	6 978 371	90,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
17	301 899	6 978 896	87,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
18	300 831	6 979 366	78,8	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
19	302 057	6 979 827	80,1	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
2	297 356	6 976 328	73,9	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
2	300 137	6 984 280	69,1	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
20	301 861	6 980 580	70,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
21	299 866	6 974 997	92,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
22	300 703	6 975 048	97,2	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
23	301 506	6 975 655	99,7	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
24	301 422	6 976 561	100,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
25	301 153	6 977 282	101,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
26	302 246	6 976 982	98,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
27	301 801	6 977 871	97,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
28	302 920	6 977 780	92,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
29	302 760	6 978 597	86,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
3	297 592	6 977 258	76,8	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
3	300 094	6 983 749	72,5	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
30	302 702	6 979 531	78,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
31	304 174	6 977 312	90,3	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
32	298 550	6 972 800	89,6	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
33	297 710	6 972 725	75,8	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
34	296 857	6 972 148	74,2	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
35	296 505	6 971 184	75,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
36	303 367	6 976 509	95,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
37	302 433	6 975 207	92,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE1_RD200x37HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_Luke forest

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM
			[m]									
4	298 583	6 977 298	89,6	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
4	300 235	6 983 399	70,6	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
5	298 771	6 978 123	92,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
6	298 312	6 978 745	82,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
7	298 900	6 979 524	85,4	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
8	299 624	6 983 040	72,5	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
8	299 918	6 979 858	77,7	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
9	299 495	6 978 749	92,4	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
9	300 001	6 982 775	75,0	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
LW	299 526	6 982 396	82,5	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
WTG01	295 656	6 975 402	70,0	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG02	296 322	6 975 309	72,5	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG03	296 900	6 974 497	72,5	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG04	297 035	6 975 337	70,0	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG05	297 762	6 975 169	72,5	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG06	298 429	6 974 948	83,8	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG07	298 950	6 974 628	85,0	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG08	298 126	6 974 283	80,0	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4

Shadow receptor-Input

No.	Name	East	North	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	Asuinrakennus A (Suokko)	301 052	6 981 990	65,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)	301 467	6 982 029	63,1	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303 912	6 981 216	62,1	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
D	Lomarakennus D (Petäjä)	303 991	6 980 656	65,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
E	Lomarakennus E (Rautaharju)	304 305	6 979 575	67,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
G	Lomarakennus G (Metsola)	304 347	6 979 369	68,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
H	Lomarakennus H (Luhta)	304 686	6 979 145	67,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
I	Lomarakennus I (Kauniskari)	305 226	6 977 939	77,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
J	Lomarakennus J (Kivimäki)	305 900	6 976 549	80,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
K	Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305 313	6 975 715	90,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
L	Lomarakennus L (Äijänsaari)	302 582	6 973 707	90,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
M	Lomarakennus M (Kankaanpää)	301 664	6 973 073	88,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
N	Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300 083	6 972 260	87,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
O	Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300 073	6 971 667	87,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
P	Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299 771	6 970 729	88,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Q	Lomarakennus Q (Konivuori)	298 641	6 970 852	92,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
R	Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298 089	6 970 531	82,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
S	Asuinrakennus S (Alakallio)	296 053	6 969 109	62,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
T	Lomarakennus T (Korttesniemi)	295 466	6 969 301	54,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
U	Asuinrakennus U (Sippola)	294 620	6 969 872	49,4	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
V	Asuinrakennus V (Vähämäki)	294 453	6 970 483	49,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
W	Asuinrakennus W (Syrjälä)	294 726	6 971 971	52,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
X	Asuinrakennus X (Soini)	294 654	6 972 434	52,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Y	Asuinrakennus Y (Kangas)	295 766	6 977 786	50,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Z	Asuinrakennus Z (Korpi)	296 349	6 977 983	55,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AA	Lomarakennus AA (Takala)	296 969	6 979 256	54,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AB	Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297 252	6 979 958	50,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AC	Asuinrakennus AC (Kallio)	297 709	6 980 172	52,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AD	Lomarakennus AD (Vähämäki)	298 183	6 980 559	51,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AE	Lomarakennus AE (Mäkelä)	298 536	6 980 963	50,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE1_RD200x37HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_Luke forest

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values	
		Shadow hours	per year [h/year]
A	Asuinrakennus A (Suokko)		10:04
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)		0:00
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)		1:22
D	Lomarakennus D (Petäjä)		0:00
E	Lomarakennus E (Rautaharju)		2:59
G	Lomarakennus G (Metsola)		0:00
H	Lomarakennus H (Luhta)		5:58
I	Lomarakennus I (Kauniskari)		4:22
J	Lomarakennus J (Kivimäki)		0:00
K	Lomarakennus K (Syrjänmäki)		0:00
L	Lomarakennus L (Äijänsaari)		0:00
M	Lomarakennus M (Kankaanpää)		0:00
N	Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)		0:00
O	Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)		5:55
P	Lomarakennus P (Mäntyniemi)		0:00
Q	Lomarakennus Q (Konivuori)		0:00
R	Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)		3:46
S	Asuinrakennus S (Alakallio)		0:00
T	Lomarakennus T (Kortesiemi)		0:00
U	Asuinrakennus U (Sippola)		0:00
V	Asuinrakennus V (Vähämäki)		0:00
W	Asuinrakennus W (Syrjälä)		1:52
X	Asuinrakennus X (Soini)		0:00
Y	Asuinrakennus Y (Kangas)		4:39
Z	Asuinrakennus Z (Korpi)		5:09
AA	Lomarakennus AA (Takala)		5:59
AB	Asuinrakennus AB (Huhtakallio)		0:00
AC	Asuinrakennus AC (Kallio)		0:00
AD	Lomarakennus AD (Vähämäki)		0:00
AE	Lomarakennus AE (Mäkelä)		2:48

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

No.	Name	Expected [h/year]
1	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (450)	2:32
1	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (1)	0:00
10	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (425)	0:00
11	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (439)	0:00
12	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (438)	0:00
13	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (437)	0:00
14	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (426)	0:00
15	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (429)	0:00
16	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (428)	0:00
17	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (419)	0:00
18	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (421)	0:00
19	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (420)	0:00
2	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (440)	1:41
2	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (2)	0:00
20	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (417)	2:25
21	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (436)	0:00
22	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (435)	0:00
23	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (451)	0:00
24	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (446)	0:00
25	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (433)	0:00
26	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (432)	0:00
27	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (434)	0:00
28	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (431)	0:00
29	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (430)	1:45
3	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (449)	5:28
3	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (3)	0:00
30	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (418)	6:33

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE1_RD200x37HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_Luke forest

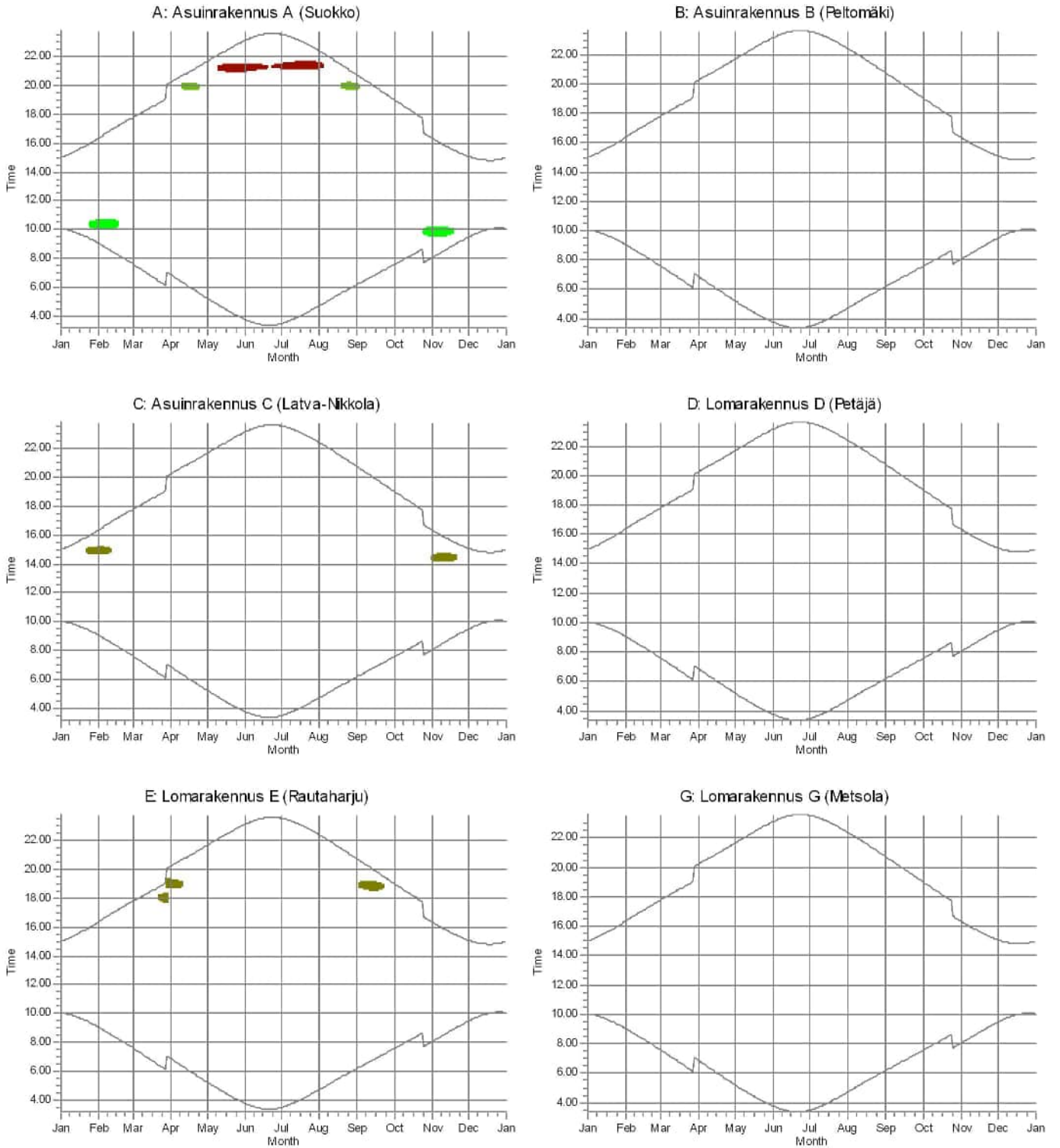
...continued from previous page

No.	Name	Expected [h/year]
31	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (441)	6:16
32	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (442)	5:55
33	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (443)	0:00
34	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (444)	0:00
35	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (445)	5:39
36	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (452)	0:00
37	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (453)	0:00
4	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (448)	0:00
4	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (4)	0:00
5	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (427)	0:00
6	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (447)	3:31
7	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (423)	5:16
8	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (5)	0:00
8	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (422)	0:00
9	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (424)	0:00
9	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (6)	6:00
LW	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (7)	1:32
WTG01	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (409)	0:00
WTG02	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (410)	0:00
WTG03	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (411)	0:00
WTG04	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (412)	0:00
WTG05	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (413)	0:00
WTG06	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (414)	0:00
WTG07	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (415)	0:00
WTG08	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (416)	0:00

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

SHADOW - Calendar, graphical

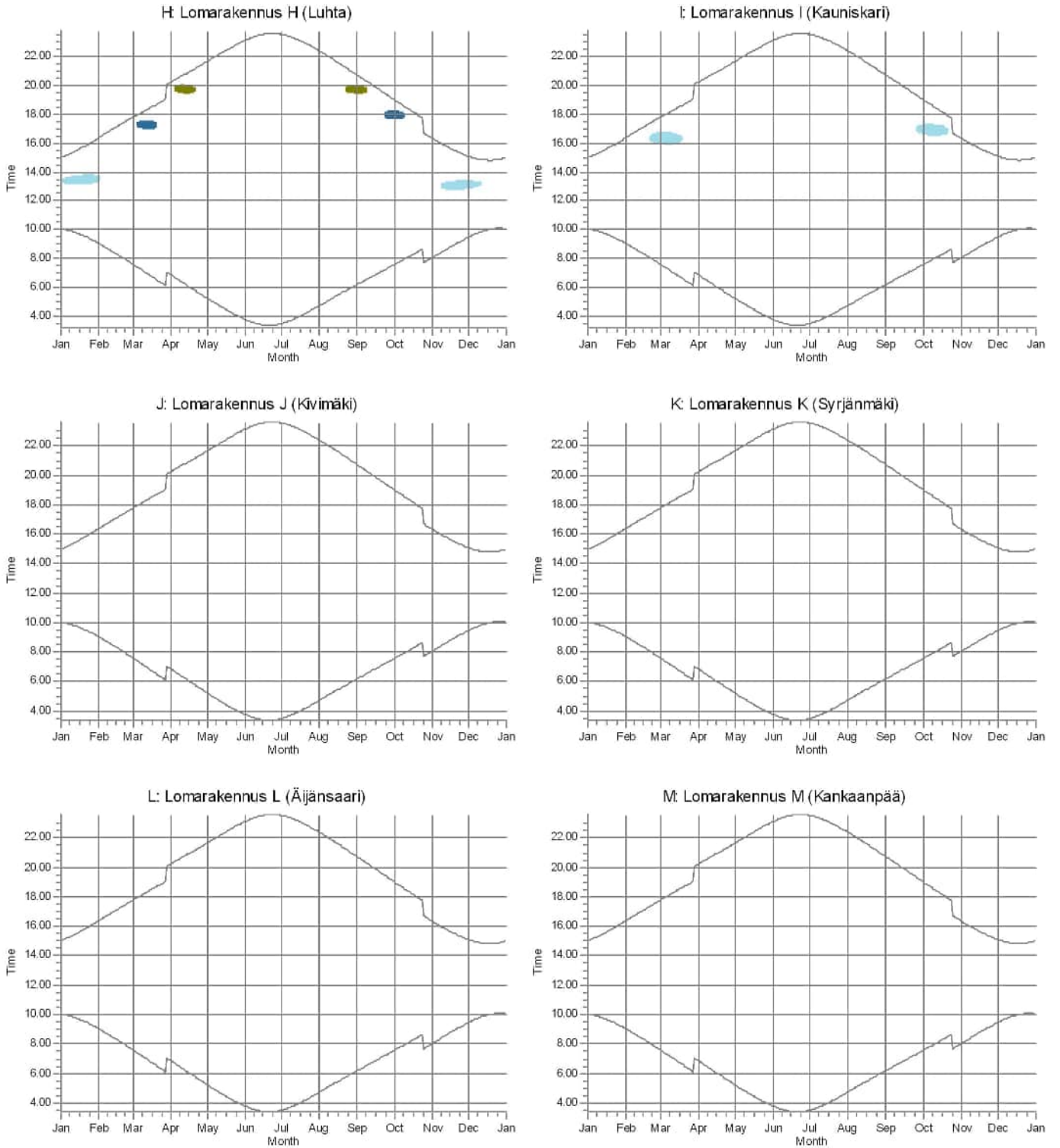
Calculation: Lamminneva_VE1_RD200x37HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_Luke forest



WTGs	
20: Generic RD200 H4200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (417)	9: VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI hub: 147.0 m (TOT: 210.0 m) (6)
30: Generic RD200 H4200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (418)	LW: VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI hub: 147.0 m (TOT: 210.0 m) (7)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva_VE1_RD200x37HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_Luke forest



WTGs

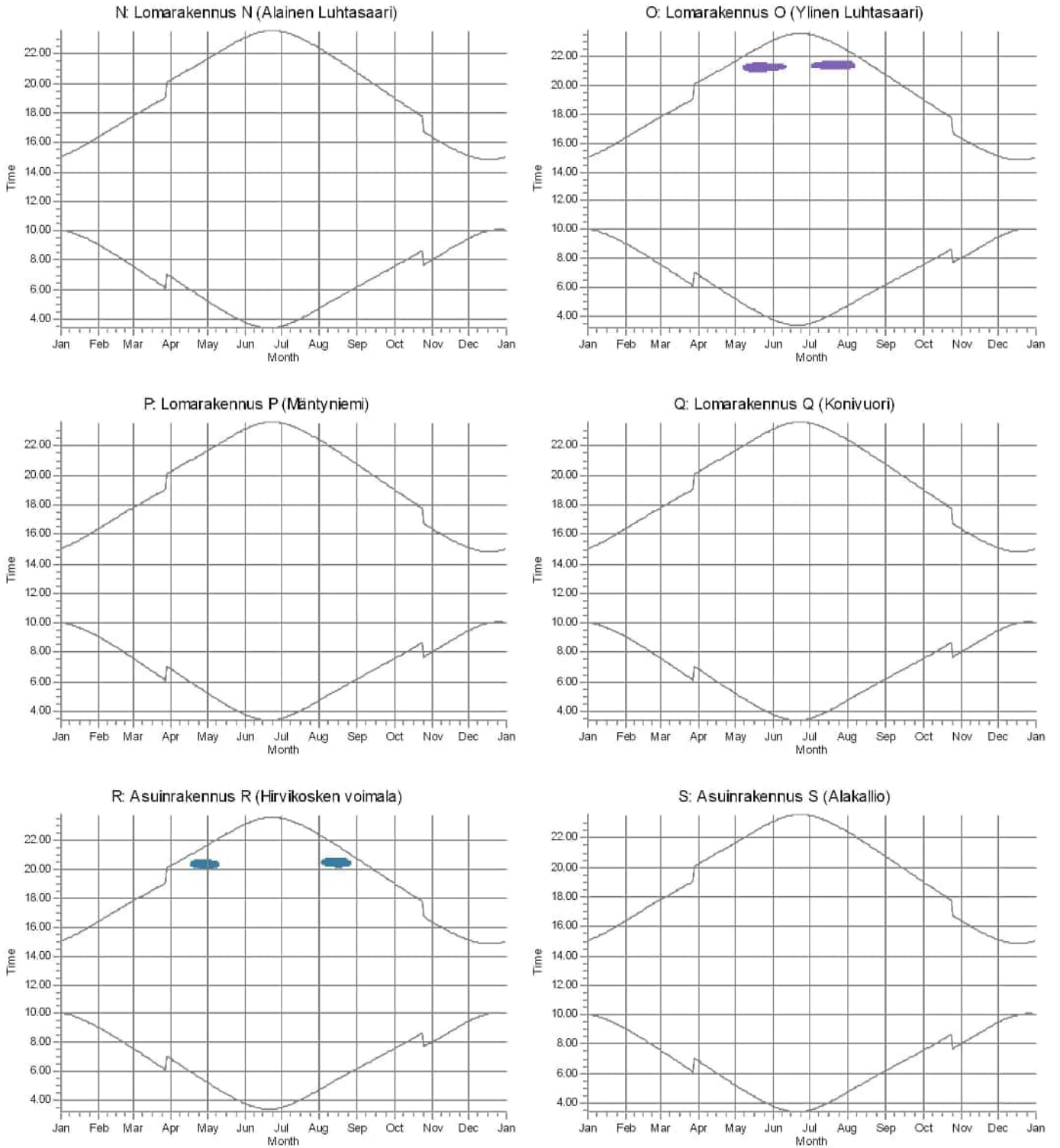
30: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (418)

29: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (430)

31: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (441)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva_VE1_RD200x37HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_Luke forest



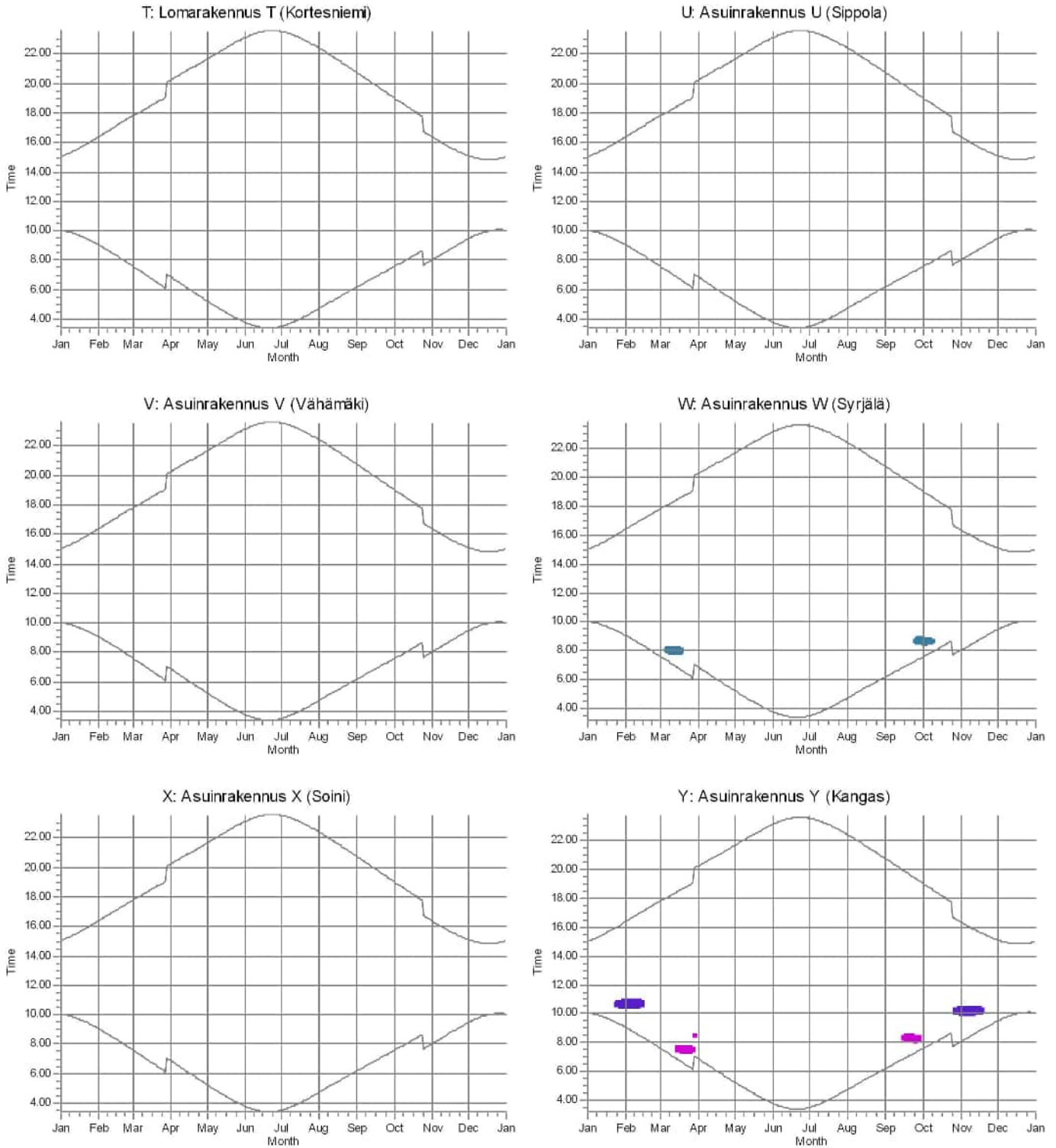
WTGs

32: Generic RD200 H4200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (442)

35: Generic RD200 H4200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (445)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva_VE1_RD200x37HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_Luke forest



WTGs

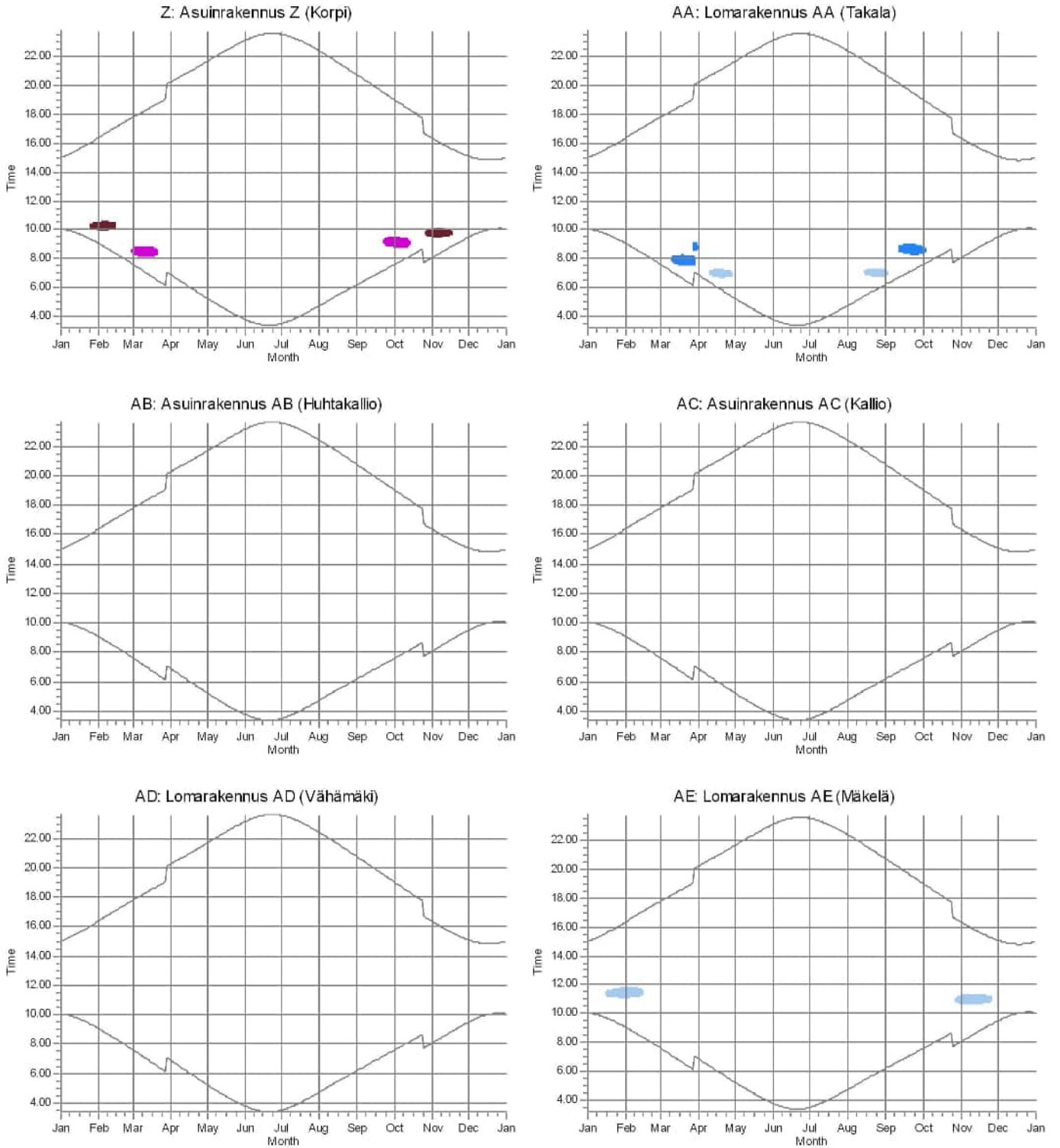
35: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (445)

3: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (449)

1: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (450)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva_VE1_RD200x37HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_Luke forest

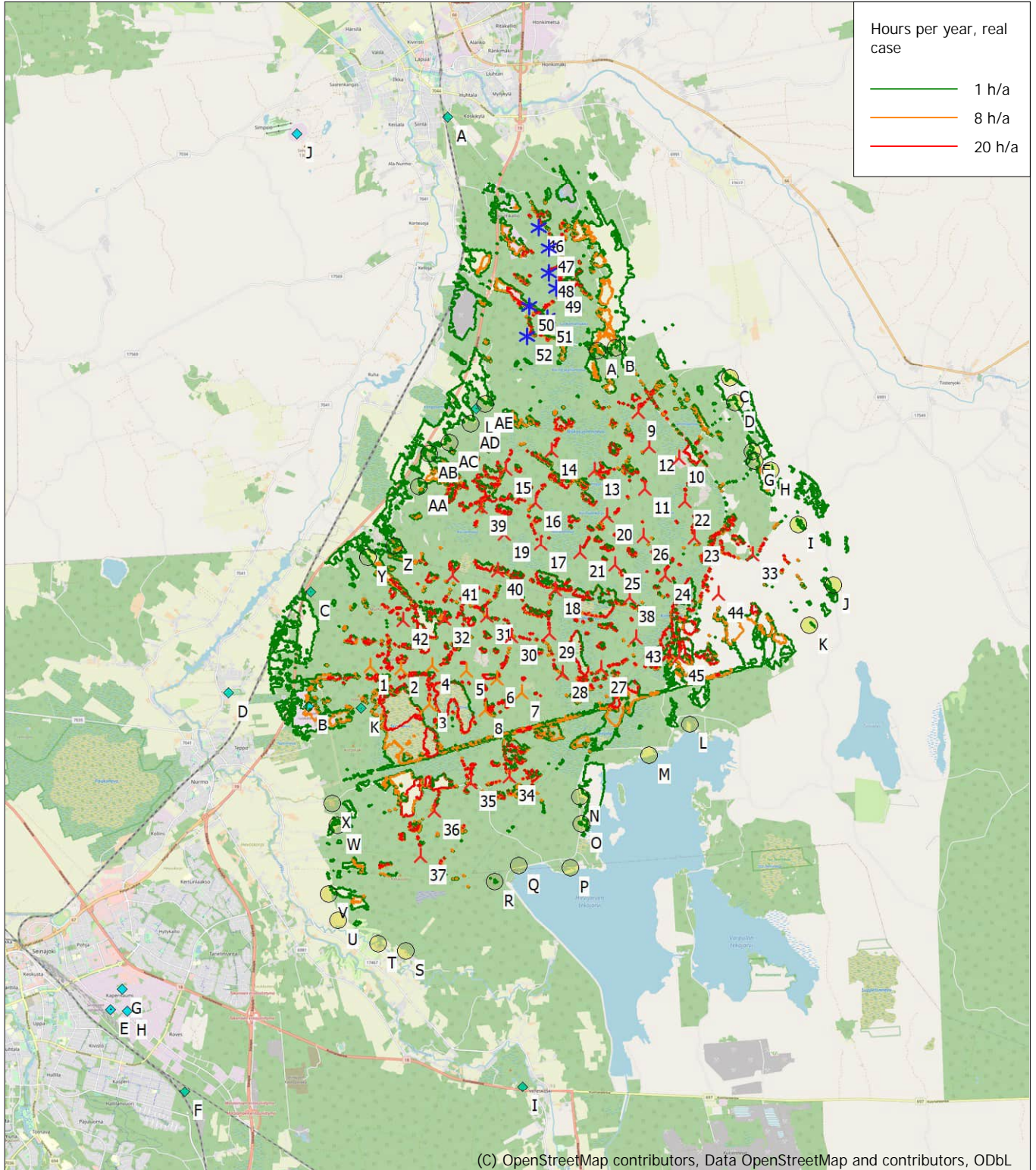


WTGs

- 7: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI Hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (423)
- 2: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI Hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (440)
- 6: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI Hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (447)
- 3: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI Hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (449)

SHADOW - Map

Calculation: Lamminneva_VE1_RD200x37HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_Luke forest



0 2,5 5 7,5 10km

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:125 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 298 561 North: 6 976 636

New WTG Existing WTG Obstacle Shadow receptor

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_Lamminneva_2022128_0.wpo (1)

Time step: 3 minutes, Day step: 7 days, Map resolution: 20 m, Visibility resolution: 10 m, Eye height: 1,5 m

12.6.2024

Liite 19. Yhteisvaikutus varjostusmallinnuksen tulokset ”real case, Luke forest” – Hankevaihtoehto 2 (VE 2).

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE2_RD200x35HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_Luke forest

Assumptions for shadow calculations

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

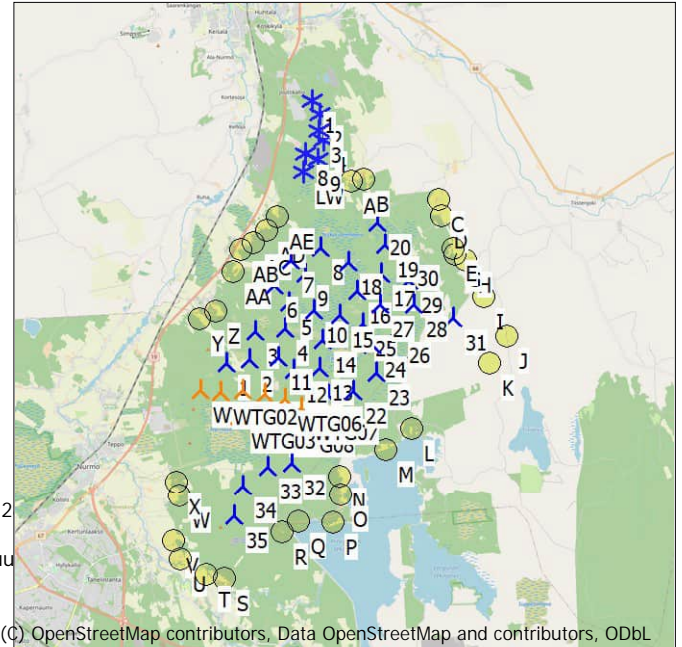
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
0,97 2,54 4,68 6,30 8,61 9,20 8,60 6,68 4,67 2,58 1,03 0,55

Operational time
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
563 400 353 404 565 808 1 012 1 098 847 687 563 584 7 884

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Height Contours: CONTOURLINE_Lamminneva_2022128
Area object(s) used in calculation:
Area object (Heights a.g.l. for e.g. Forest (ORA tool) or ZVI obstructions): Pui
Obstacles used in calculation
Receptor grid resolution: 1,0 m

All coordinates are in
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



WTGs

WTG ID	East	North	Z [m]	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM [RPM]
1	299 943	6 984 757	77,5	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
1	296 578	6 976 243	67,1	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
10	299 566	6 977 838	94,8	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
11	298 281	6 976 342	82,9	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
12	298 791	6 975 865	90,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
13	299 635	6 975 880	95,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
14	299 809	6 976 826	95,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
15	300 401	6 977 596	93,4	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
16	301 057	6 978 371	90,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
17	301 899	6 978 896	87,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
18	300 831	6 979 366	78,8	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
19	302 057	6 979 827	80,1	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
2	300 137	6 984 280	69,1	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
2	297 356	6 976 328	73,9	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
20	301 861	6 980 580	70,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
21	299 866	6 974 997	92,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
22	300 703	6 975 048	97,2	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
23	301 506	6 975 655	99,7	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
24	301 422	6 976 561	100,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
25	301 153	6 977 282	101,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
26	302 246	6 976 982	98,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
27	301 801	6 977 871	97,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
28	302 920	6 977 780	92,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
29	302 760	6 978 597	86,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
3	300 094	6 983 749	72,5	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
3	297 592	6 977 258	76,8	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
30	302 701	6 979 532	78,4	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
31	304 174	6 977 312	90,3	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
32	298 550	6 972 800	89,6	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
33	297 710	6 972 725	75,8	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
34	296 857	6 972 148	74,2	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
35	296 505	6 971 184	75,0	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
4	298 583	6 977 298	89,6	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
4	300 235	6 983 399	70,6	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE2_RD200x35HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_Luke forest

...continued from previous page

	East	North	Z	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM
			[m]									
5	298 771	6 978 123	92,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
6	298 312	6 978 745	82,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
7	298 900	6 979 524	85,4	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
8	299 624	6 983 040	72,5	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
8	299 918	6 979 858	77,7	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
9	300 001	6 982 775	75,0	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
9	299 386	6 979 063	87,5	Generic RD200 HH200 6...	Yes	Generic	RD200 HH200-6 800	6 800	200,0	200,0	2 089	10,7
LW	299 526	6 982 396	82,5	VESTAS V126-3.45 3450...	Yes	VESTAS	V126-3.45-3 450	3 450	126,0	147,0	1 718	11,8
WTG01	295 656	6 975 402	70,0	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG02	296 322	6 975 309	72,5	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG03	296 900	6 974 497	72,5	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG04	297 035	6 975 337	70,0	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG05	297 762	6 975 169	72,5	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG06	298 429	6 974 948	83,8	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG07	298 950	6 974 628	85,0	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4
WTG08	298 126	6 974 283	80,0	Generic RD200 HH170 7...	Yes	Generic	RD200 HH170-7 200	7 200	200,0	170,0	2 218	10,4

Shadow receptor-Input

No.	Name	East	North	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	Asuinrakennus A (Suokko)	301 052	6 981 990	65,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)	301 467	6 982 029	63,1	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	303 912	6 981 216	62,1	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
D	Lomarakennus D (Petäjä)	303 991	6 980 656	65,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
E	Lomarakennus E (Rautaharju)	304 305	6 979 575	67,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
G	Lomarakennus G (Metsola)	304 347	6 979 369	68,9	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
H	Lomarakennus H (Luhta)	304 686	6 979 145	67,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
I	Lomarakennus I (Kauniskari)	305 226	6 977 939	77,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
J	Lomarakennus J (Kivimäki)	305 900	6 976 549	80,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
K	Lomarakennus K (Syrjänmäki)	305 313	6 975 715	90,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
L	Lomarakennus L (Äijänsaari)	302 582	6 973 707	90,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
M	Lomarakennus M (Kankaanpää)	301 664	6 973 073	88,2	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
N	Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	300 083	6 972 260	87,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
O	Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	300 073	6 971 667	87,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
P	Lomarakennus P (Mäntyniemi)	299 771	6 970 729	88,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Q	Lomarakennus Q (Konivuori)	298 641	6 970 852	92,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
R	Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	298 089	6 970 531	82,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
S	Asuinrakennus S (Alakallio)	296 053	6 969 109	62,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
T	Lomarakennus T (Kortesniemi)	295 466	6 969 301	54,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
U	Asuinrakennus U (Sippola)	294 620	6 969 872	49,4	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
V	Asuinrakennus V (Vähämäki)	294 453	6 970 483	49,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
W	Asuinrakennus W (Syrjälä)	294 726	6 971 971	52,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
X	Asuinrakennus X (Soini)	294 654	6 972 434	52,8	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Y	Asuinrakennus Y (Kangas)	295 766	6 977 786	50,3	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
Z	Asuinrakennus Z (Korpi)	296 349	6 977 983	55,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AA	Lomarakennus AA (Takala)	296 969	6 979 256	54,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AB	Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	297 252	6 979 958	50,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AC	Asuinrakennus AC (Kallio)	297 709	6 980 172	52,7	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AD	Lomarakennus AD (Vähämäki)	298 183	6 980 559	51,5	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0
AE	Lomarakennus AE (Mäkelä)	298 536	6 980 963	50,0	5,0	5,0	1,0	90,0	"Green house mode"	6,0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
A	Asuinrakennus A (Suokko)	10:04
B	Asuinrakennus B (Peltomäki)	0:00
C	Asuinrakennus C (Latva-Nikkola)	1:23

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE2_RD200x35HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_Luke forest

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
D	Lomarakennus D (Petäjä)	0:00
E	Lomarakennus E (Rautaharju)	2:59
G	Lomarakennus G (Metsola)	0:00
H	Lomarakennus H (Luhta)	5:58
I	Lomarakennus I (Kauniskari)	4:22
J	Lomarakennus J (Kivimäki)	0:00
K	Lomarakennus K (Syrjänmäki)	0:00
L	Lomarakennus L (Äijänsaari)	0:00
M	Lomarakennus M (Kankaanpää)	0:00
N	Lomarakennus N (Alainen Luhtasaari)	0:00
O	Lomarakennus O (Ylinen Luhtasaari)	5:55
P	Lomarakennus P (Mäntyniemi)	0:00
Q	Lomarakennus Q (Konivuori)	0:00
R	Asuinrakennus R (Hirvikosken voimala)	3:46
S	Asuinrakennus S (Alakallio)	0:00
T	Lomarakennus T (Kortesiemi)	0:00
U	Asuinrakennus U (Sippola)	0:00
V	Asuinrakennus V (Vähämäki)	0:00
W	Asuinrakennus W (Syrjälä)	1:52
X	Asuinrakennus X (Soini)	0:00
Y	Asuinrakennus Y (Kangas)	4:11
Z	Asuinrakennus Z (Korpi)	5:09
AA	Lomarakennus AA (Takala)	5:59
AB	Asuinrakennus AB (Huhtakallio)	0:00
AC	Asuinrakennus AC (Kallio)	0:00
AD	Lomarakennus AD (Vähämäki)	0:00
AE	Lomarakennus AE (Mäkelä)	4:13

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

No.	Name	Expected [h/year]
1	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (1)	0:00
1	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (487)	2:04
10	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (462)	0:00
11	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (477)	0:00
12	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (476)	0:00
13	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (475)	0:00
14	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (463)	0:00
15	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (466)	0:00
16	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (465)	0:00
17	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (456)	0:00
18	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (458)	0:00
19	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (457)	0:00
2	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (2)	0:00
2	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (478)	1:41
20	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (454)	2:25
21	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (474)	0:00
22	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (473)	0:00
23	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (488)	0:00
24	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (472)	0:00
25	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (470)	0:00
26	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (469)	0:00
27	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (471)	0:00
28	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (468)	0:00
29	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (467)	1:45
3	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (3)	0:00
3	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (486)	5:28
30	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (455)	6:33
31	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (479)	6:16
32	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (480)	5:55
33	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (481)	0:00
34	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (482)	0:00

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Lamminneva_VE2_RD200x35HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_Luke forest

...continued from previous page

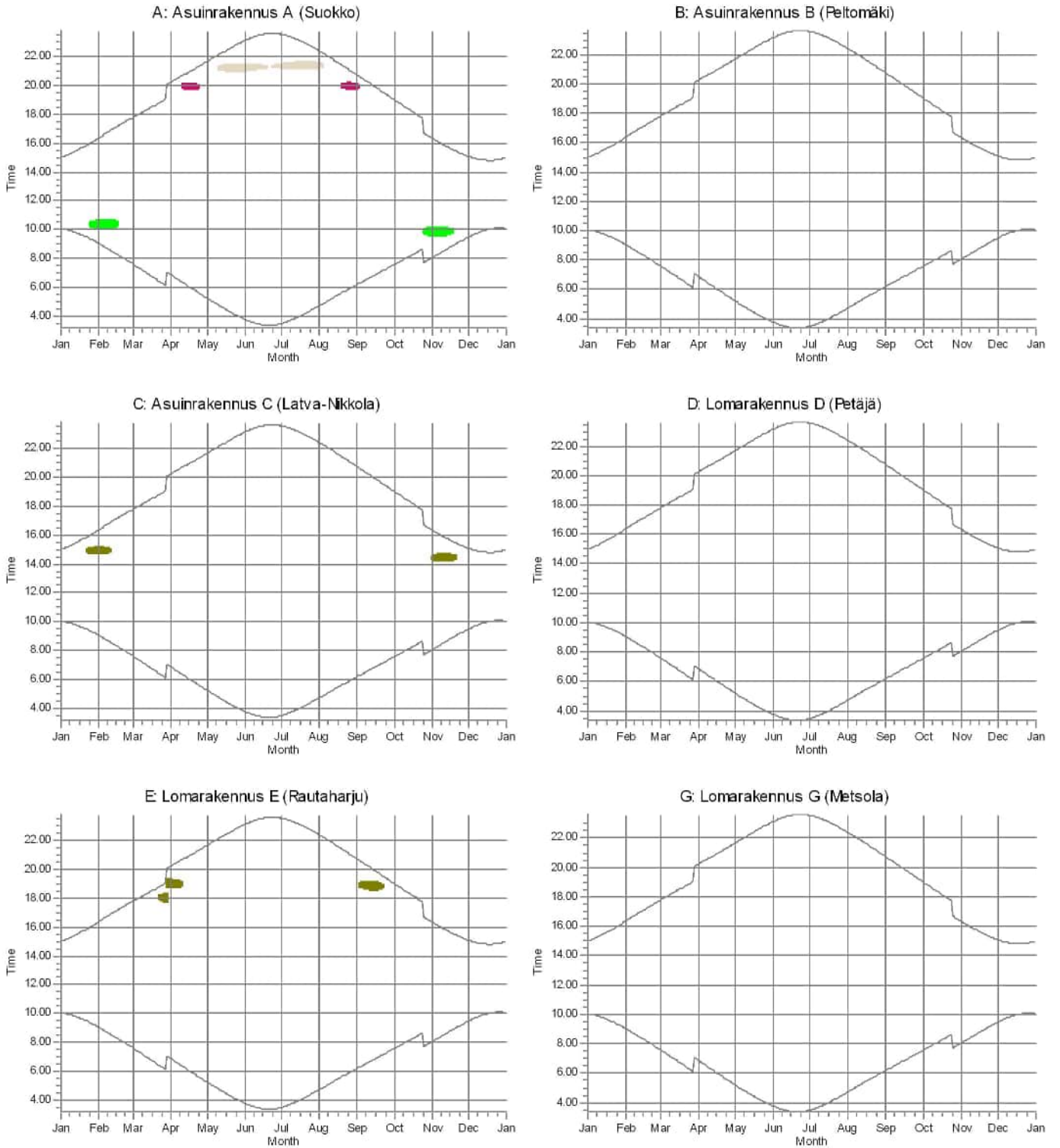
No.	Name	Expected [h/year]
35	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (483)	5:39
4	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (485)	0:00
4	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (4)	0:00
5	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (464)	0:00
6	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (484)	3:31
7	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (460)	5:16
8	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (5)	0:00
8	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (459)	0:00
9	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (6)	6:00
9	Generic RD200 HH200 6800 200.0 !O! hub: 200,0 m (TOT: 300,0 m) (461)	1:25
LW	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 !O! hub: 147,0 m (TOT: 210,0 m) (7)	1:32
WTG01	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (409)	0:00
WTG02	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (410)	0:00
WTG03	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (411)	0:00
WTG04	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (412)	0:00
WTG05	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (413)	0:00
WTG06	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (414)	0:00
WTG07	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (415)	0:00
WTG08	Generic RD200 HH170 7200 200.0 !O! hub: 170,0 m (TOT: 270,0 m) (416)	0:00

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

The calculation of the total expected values for a given receptor assumes a weighted average directional reduction for all WTGs contributing to shadow flicker within the same day. In the case where shadow flicker from different WTGs is not concurrent within the day, the total expected time at a given receptor may deviate marginally from the individual flicker time caused by each turbine separately.

SHADOW - Calendar, graphical

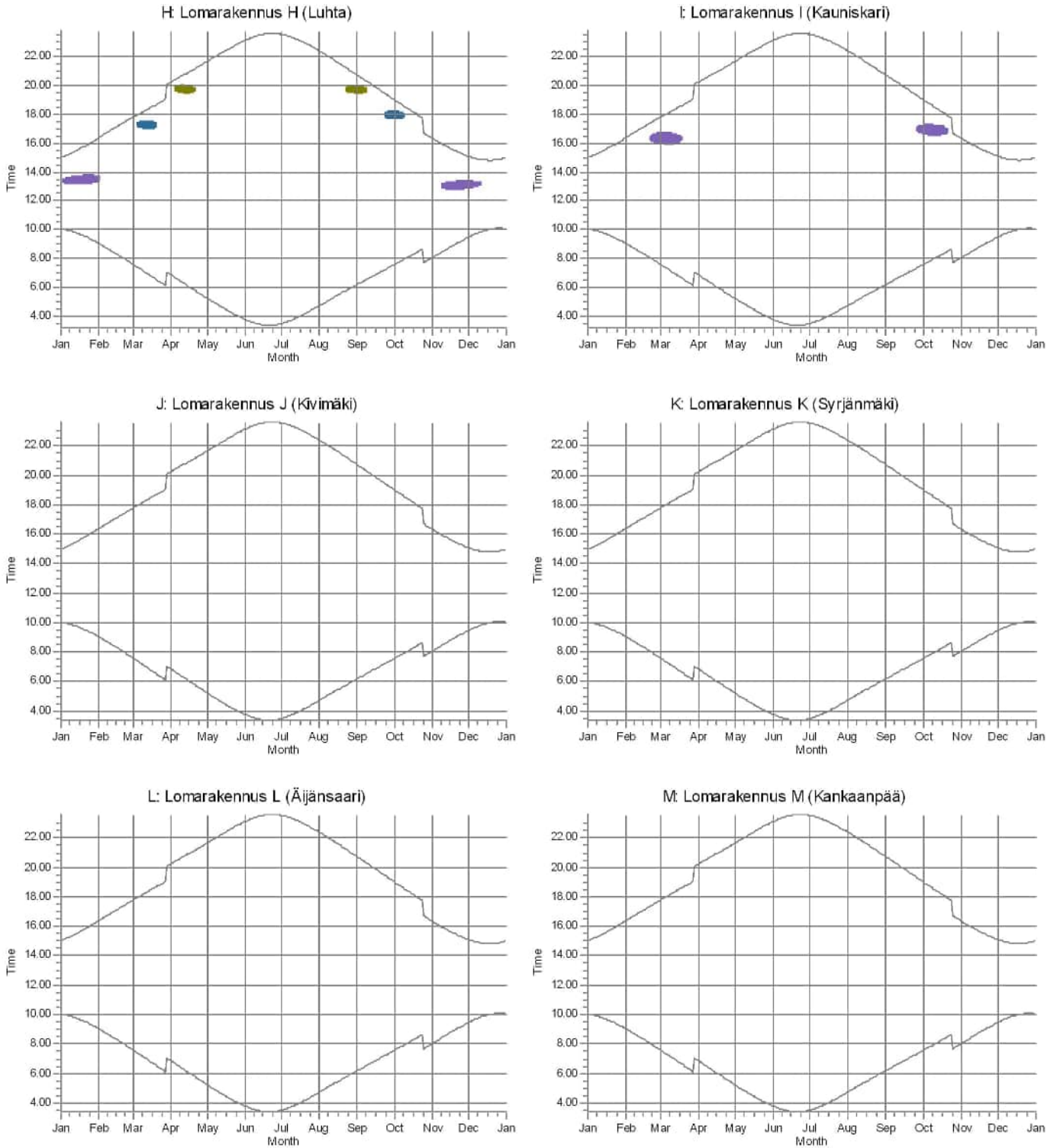
Calculation: Lamminneva_VE2_RD200x35HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_Luke forest



WTG	Model	Hub Height	TOT	Count
20	Generic RD200 1H4200 6800 200.0 IOI	200.0 m	(TOT: 300.0 m)	(454)
30	Generic RD200 1H4200 6800 200.0 IOI	200.0 m	(TOT: 300.0 m)	(455)
9	VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI	147.0 m	(TOT: 210.0 m)	(6)
10	W. VESTAS V126-3.45 3450 126.0 IOI	147.0 m	(TOT: 210.0 m)	(7)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva_VE2_RD200x35HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_Luke forest



WTGs

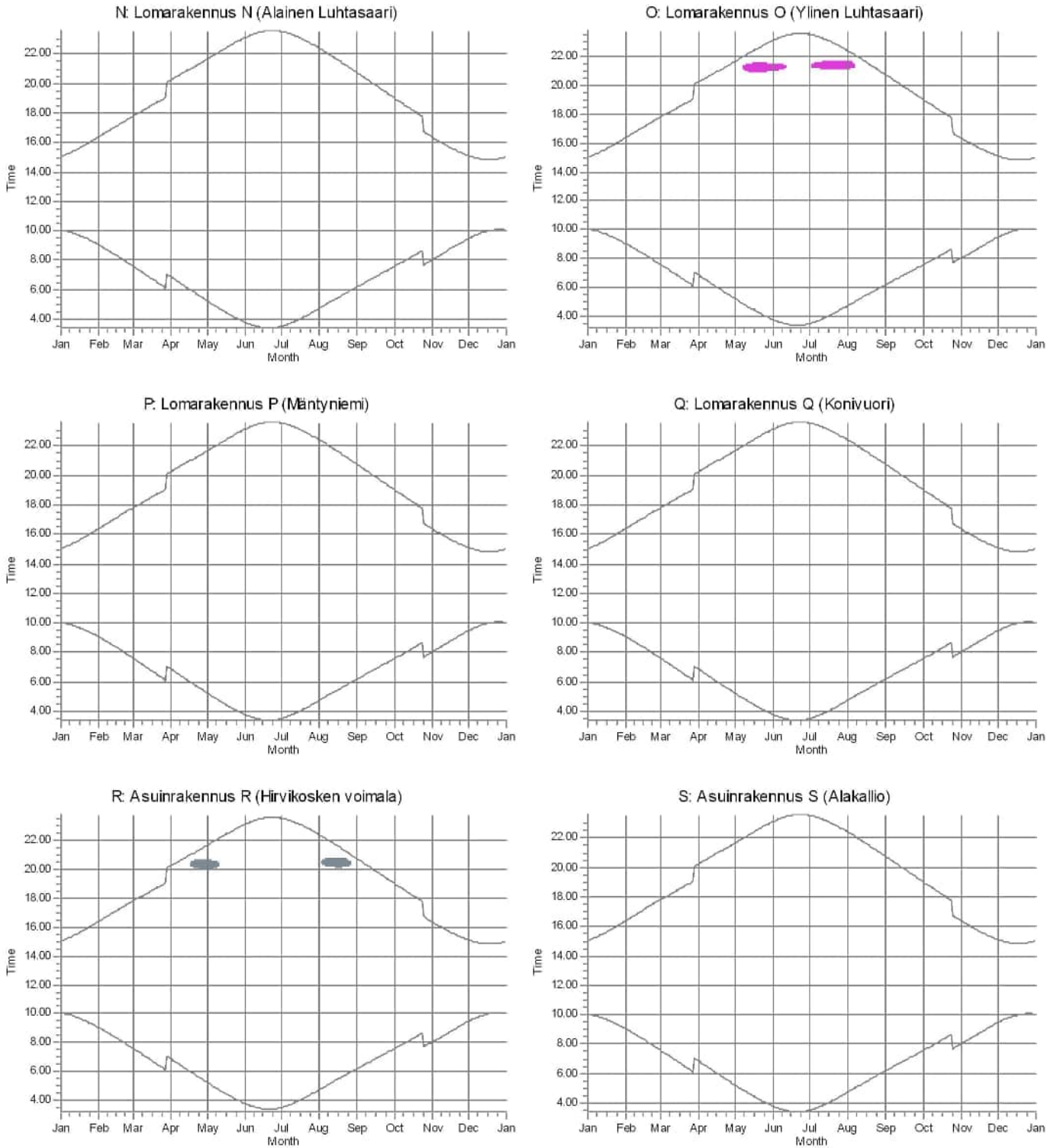
30: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (45)

29: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (46)

31: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (47)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva_VE2_RD200x35HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_Luke forest



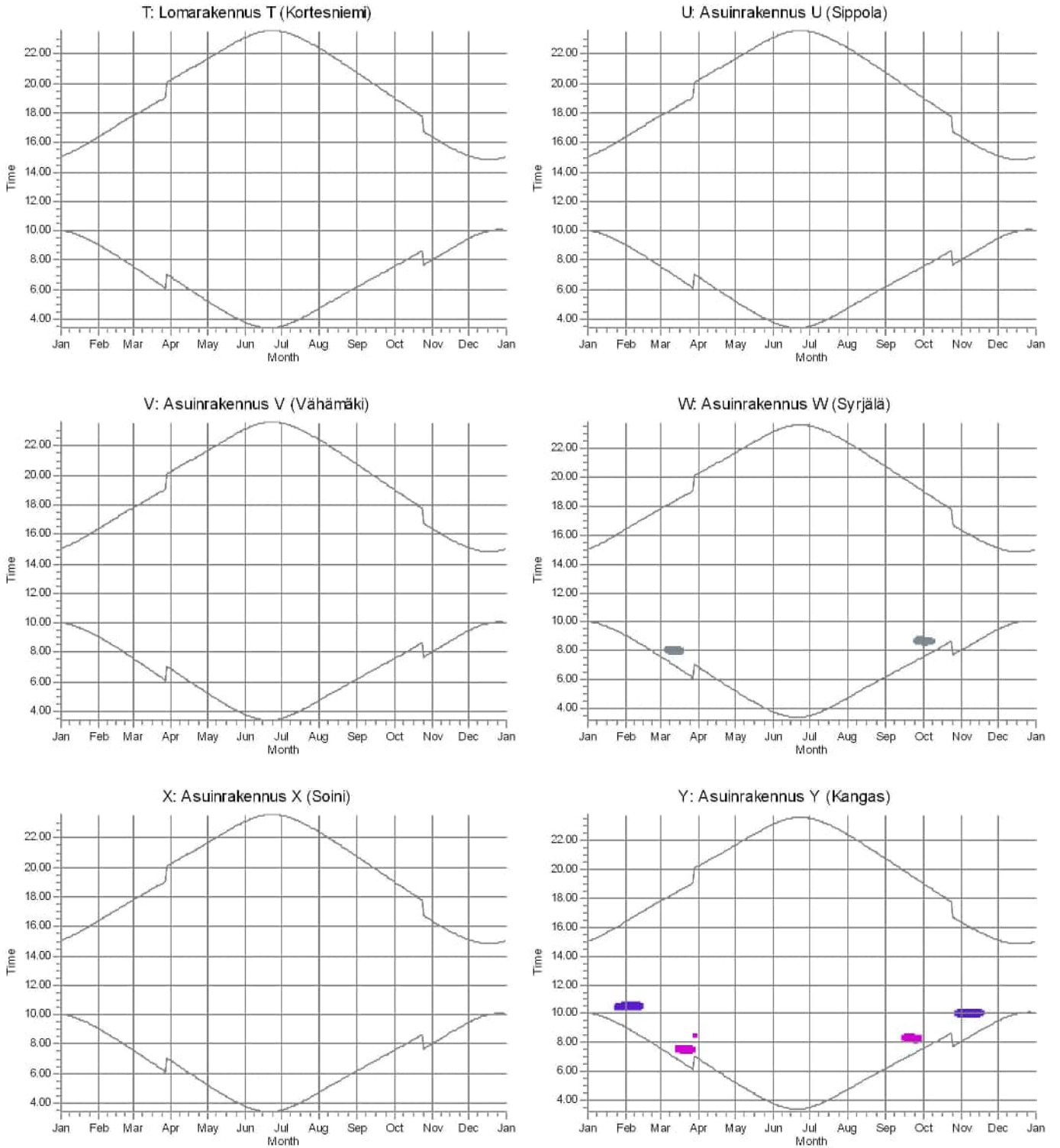
WTGs

32: Generic RD200 H4200 6800 200.0 I0I hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (480)

35: Generic RD200 H4200 6800 200.0 I0I hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (483)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva_VE2_RD200x35HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_Luke forest



WTGs

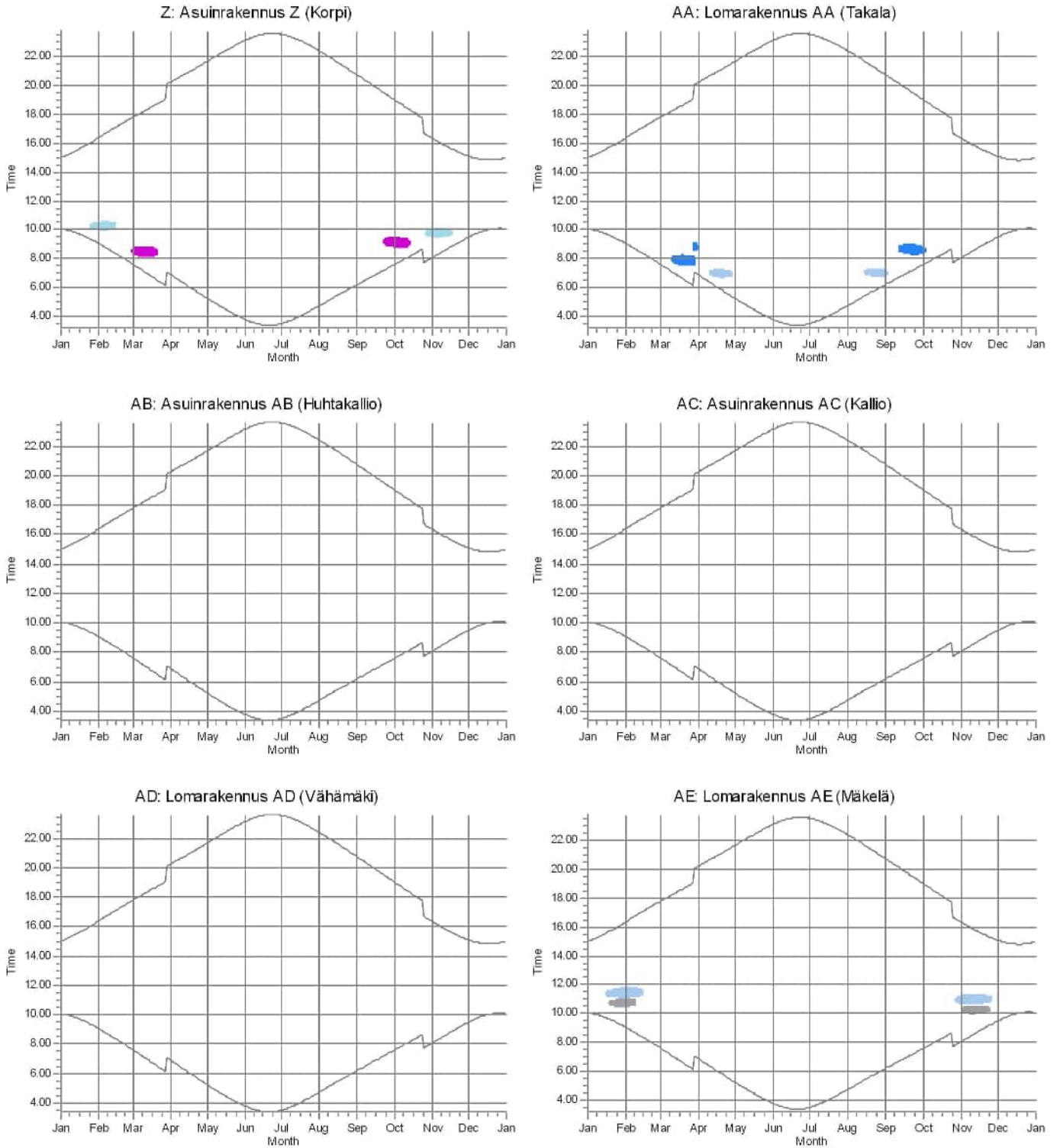
35: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (483)

3: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (484)

1: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (487)

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Lamminneva_VE2_RD200x35HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_Luke forest



WTGs

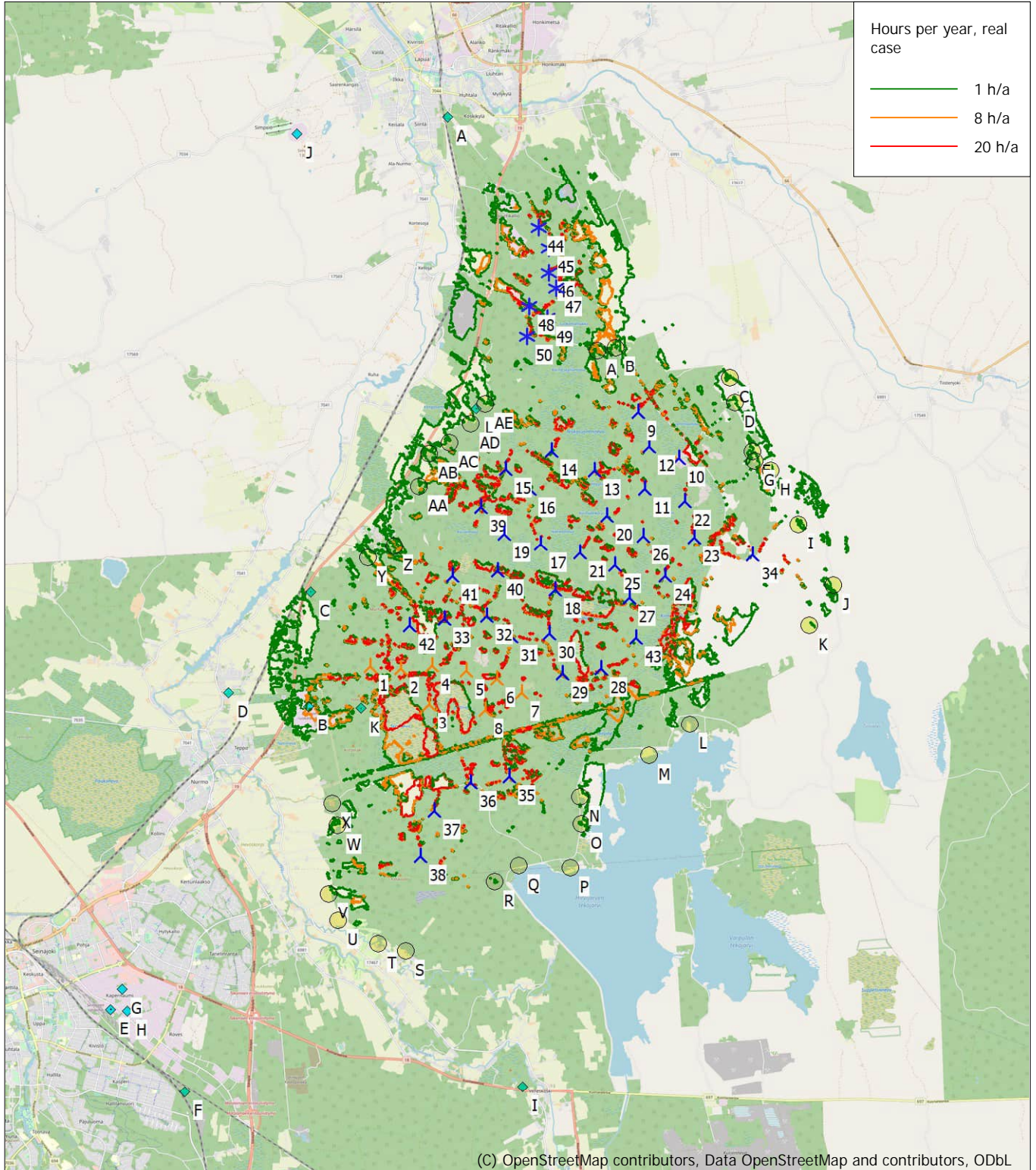
7: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (440)
9: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (461)

2: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (478)
6: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (484)

3: Generic RD200 HH200 6800 200.0 IOI hub: 200.0 m (TOT: 300.0 m) (486)

SHADOW - Map

Calculation: Lamminneva_VE2_RD200x35HH200_20240229_Yhteisvaikutus_Isovuori_Jouttikallio_Luke forest



0 2,5 5 7,5 10km
Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:125 000, Map center Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89 East: 298 561 North: 6 976 636
 ▲ New WTG * Existing WTG ■ Obstacle ● Shadow receptor
 Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_Lamminneva_2022128_0.wpo (1)
 Time step: 3 minutes, Day step: 7 days, Map resolution: 20 m, Visibility resolution: 10 m, Eye height: 1,5 m