

## **Liite 3**

# **Melumallinnusraportti**

Numerokankaan tuulivoimapuisto

Nordic Generation Oy

14.7.2025

## Sisällys

1	Johdanto .....	3
2	Määritelmiä.....	3
3	Melusta .....	3
4	Melun ohjeavot.....	4
4.1	Valtioneuvoston asetuksen ohjeavot tuulivoimaloiden melutasolle ulkona .....	4
4.2	Asumisterveysasetuksen melutason toimenpiderajat sisällä .....	5
5	Lähtötiedot .....	5
6	Tulokset .....	7
7	Yhteenveto .....	9

Melumallinnuksen liite 1. Mallinnustiedot

Melumallinnuksen liite 2. Ulkomelu

Melumallinnuksen liite 3. Päiväajan pienitaajuinen melu sisätilassa

Melumallinnuksen liite 4. Yöajan pienitaajuinen melu sisätilassa

## 1 Johdanto

Tämä melumallinnus on tehty osana Iin kunnan Numerokankaan alueelle suunniteltua tuulivoimahanketta varten tehtävää ympäristövaikutusten arvioinnin tarvehankintaa. Hankkeessa suunnitellaan viiden tuulivoimalan toteuttamista. Melumallinnuksella tarkastellaan voimaloiden aiheuttamaa ympäristömelua.

Melumallinnus tehtiin käyttäen WindPRO-laskentaohjelmiston DECIBEL-moduulia ISO 9613-2 standardin mukaisesti ja Ympäristöhallinnon ohjetta noudattaen (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014).

## 2 Määritelmiä

$L_{Aeq}$	A-painotettu äänenpaineen keskimääräinen tehollisarvo. Myös ekvivalentti äänitaso ja ekvivalenttitaso. Yksikkö dB.
Melun takuuarvo	Laitevalmistajan ilmoittama arvo tuulivoimalan melutasolle. Määrittäessä käytetään standardia IEC TS 61400-14.
Pienitaajuinen melu	Taajuudeltaan 20–200 Hz melu.
Sanktio	Melumallinnuksen tuloksiin tapauskohtaisesti lisättävä arvo, jolla taataan tulosten konservatiivisuus.
Taustamelu	Kohteessa vallitseva ympäristön melu ilman tarkasteltavan kohteen aiheuttamaa melua.
Toimenpideraja	Altisteen toimenpideraja tarkoittaa pitoisuutta, mittaustulosta tai ominaisuutta, jolloin sen, kenen vastuulla haitta on, tulee ryhtyä terveysuojelulain 27 §:n tai 51 §:n mukaisiin toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi

## 3 Melusta

Melulla tarkoitetaan ääntä, joka koetaan epämiellyttävänä. Melulla voi olla terveysvaikutuksia, se voi haitata unta ja viihtyvyyttä, aiheuttaa stressiä ja häiritä ympäristön eläimiä (THL 2024). Melun leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu maaston pinnanmuodoista, sääoloista, tuulen suunnasta ja nopeudesta sekä ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Melun kuuluvuuden kannalta olennaista on taustäänten taso. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat taustääniä, joihin kuulija tottuu. Taustääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä voivat kiinnittää kuulijan huomion.

Ääni on aaltoliikettä, jonka taajuus ilmoitetaan hertseinä (Hz). Ihminen kuulee parhaiten 200 Hz – 10 000 Hz taajuisia ääniä. Pienitaajuinen eli taajuudeltaan 20–200 Hz ääni on havaittavissa. Infraääni tarkoittaa alle 20 Hz ääniä, jotka ovat havaittavissa vain, jos äänenpainetaso on tarpeeksi suuri (THL 2024.)

Melun leviämiseen vaikuttavat maastonmuodot ja esteet. Pehmeä maanpinta vaimentaa melua enemmän verrattuna kovaan kiviseen maanpintaan. Esteet kuten puusto rajoittavat

melun ulottumaa. Tuulivoimalat ovat korkeita ja ulottuvat korkeammalle kuin puusto, joten melu voi ulottua kauemmas verrattuna matalammalla sijaitseviin melunlähteisiin. Sää ja tuuli vaikuttavat myös melun leviämiseen, joten melu vaihtelee osin vuodenajan mukaan.

Tuulivoimaloiden tuottama melu aiheutuu pääosin tuulivoimalan lapojen liikkeestä. Tuulivoimaloiden ominainen vaihteleva huminalta kuulostava ääni syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa tuulivoimalan rungon, jolloin siiven ääni heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Tuulivoimaloiden melu on laajakaistaista eli noin 60–4000 Hz (Suomen ympäristö 4/2007). Tuulivoimaloiden aiheuttama melu voi olla impulssimaista, kapeakaistaista tai sykkivää (amplitudimodulaatio) ja melu voi sisältää pienitaajuisia komponentteja. Nämä melun erityispiirteet tulee tapauskohtaisesti ottaa huomioon melumallinnuksessa ja tuloksia tarkasteltaessa lisäämällä melun arvoihin sanktio.

Melulle on esitetty kappaleessa 4 kuvatut ohjearvot, joita käytetään arvioitaessa tuulivoimaloiden aiheuttamaa meluhaittaa. Yöllä, kun taustamelu on hiljaisempi, koetaan meluhaitta suuremmaksi. Tuulivoimaloille on asetettu ohjearvot erikseen päivä- ja yöaikaan.

Melua tarkastellaan A-painotettuna keskiäänitasona (LAeq), jonka yksikkö on dB. Tämä A-painotettu äänenpaineen keskimääräinen tehollisarvo sopii parhaiten arvioitaessa melun ihmisille aiheuttamaa meluhaittaa (Suomen ympäristö 4/2007). Keskiäänitaso LAeq vastaa jatkuvaa keskimääräistä äänitasoa, joka korostaa suurempia hetkellisiä äänitasoja. 14 dB on äänitaso hiljaisessa huoneessa, 34 dB hiljaisella luontoalueella ja 54 dB toimistuhuoneessa (Suomen ympäristö 4/2007).

## 4 Melun ohjearvot

### 4.1 Valtioneuvoston asetuksen ohjearvot tuulivoimaloiden melutasolle ulkona

Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 (voimaantulopäivä 1.9.2015) on säädetty ohjearvot tuulivoimaloiden melutasolle. Taulukon 1 A-taajuuspainotetut keskiäänitasot LAeq eivät saa ylittyä ulkotilassa.

Taulukko 1. Valtioneuvoston asetuksen ohjearvot tuulivoimaloiden ulkomelulle (Valtioneuvoston asetus 1107/2015 3§).

	<b>Ulkomelutaso <math>L_{Aeq}</math> päivällä 7–22</b>	<b>Ulkomelutaso <math>L_{Aeq}</math> yöllä 7–22</b>
<b>Pysyvä asutus</b>	45 dB	40 dB
<b>Loma-asutus</b>	45 dB	40 dB
<b>Hoitolaitokset</b>	45 dB	40 dB
<b>Oppilaitokset</b>	45 dB	-
<b>Virkistysalueet</b>	45 dB	-
<b>Leirintäalueet</b>	45 dB	40 dB
<b>Kansallispuistot</b>	40 dB	40 dB

Jos tuulivoimamelu on impulssimaista tai kapeakaistaista, taulukossa esitettyihin arvioihin lisätään 5 dB ennen vertailua.

## 4.2 Asumisterveysasetuksen melutason toimenpiderajat sisällä

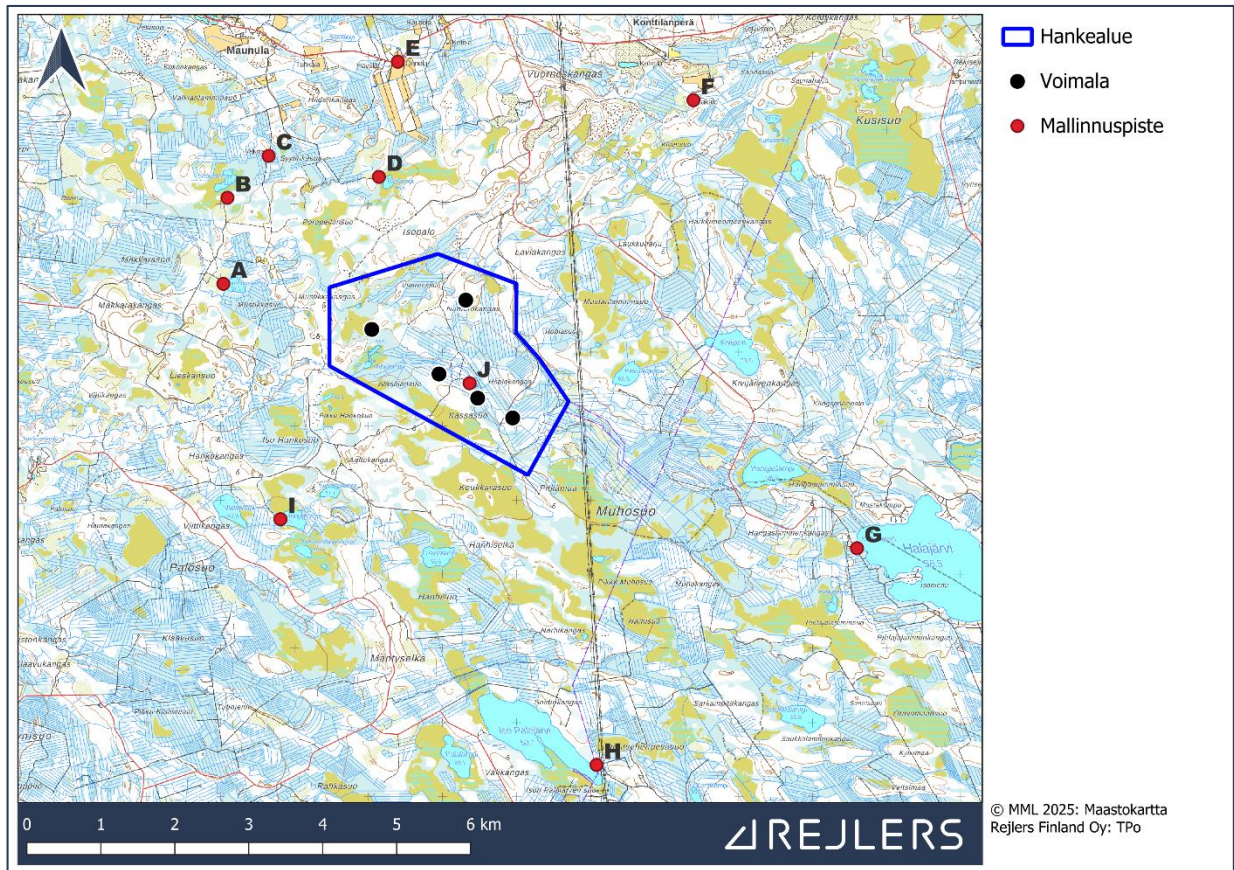
Asumisterveysasetuksessa 545/2015 (voimaantulopäivä 23.4.2015) on esitetty melutason toimenpiderajat asuntojen sisällä. Taulukossa 2 on esitetty pienitaajuiselle melulle sovellettavat rajat päiväaikaan (klo 7–22) ja yöaikaan. Jos nämä rajat ylittyvät, tulee toiminnanharjoittajan ryhtyä terveysuojelulain 763/1994 27 §:n tai 51 § mukaisiin toimenpiteisiin haitan selvittämiseksi sekä sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi.

Taulukko 2. Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset pienitaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.

<b>Kaista [Hz]</b>	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
<b>Yöajan <math>L_{eq, 1h}</math> [dB]</b>	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
<b>Päiväajan <math>L_{eq, 1h}</math> [dB]</b>	79	69	61	54	49	47	45	43	41	39	37

## 5 Lähtötiedot

Numerokankaan tuulivoimahankkeessa suunnitellaan viiden tuulivoimalan toteuttamista. Kuvassa 1 on esitetty tarkastelupisteet mallinnuksen tuloksille. Mallinnusta varten valittiin 10 mallinnuspistettä. Mallinnuspisteet ovat samat kuin samassa yhteydessä toteutetussa välkemallinnuksessa. Mallinnuspisteet on sijoitettu eri suunnille hankealueesta niiden asuin- ja lomarakennusten kohdalle, jotka sijaitsevat lähimpänä hankealuetta. Alueilla, joissa on tiheästi rakennuksia, on valittu lähekkäin useampi eri mallinnuspiste. Osa mallinnuspisteistä sijaitsee kaukana hankealueesta, joten voidaan suoraan olettaa, ettei niihin kohdistu meluhaittaa. Nämä kuvaavat kuitenkin kyseisessä ilmansuunnassa lähimpiä asuin- ja lomarakennuksia, joten ne otettiin mukaan mallinnukseen.



Kuva 1. Melumallinnuksen mallinnuspisteet.

Numerokankaalle suunnitteilla olevan tuulivoimahankkeen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse paljoa pysyvää asutusta tai loma-asutusta. Hankealueen sisäpuolella sijaitsee yksi lomarakennus. Tuulivoimapuiston läheisyydessä ei sijaitse luonnonsuojelualueita tai virkistyskohteita. Lähin Natura-alue (Kusisuo SAC/SPA) sijaitsee noin 4 km itään hankealueesta ja lähin luonnonsuojelualue 6 km länteen.

Tuulivoimalapaikkojen koordinaatit on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Suunnitellut voimalapaikat. Koordinaatit ovat ETRS-TM35FIN-koordinaatiston mukaiset.

Voimalan numero	Koordinaatti, N	Koordinaatti, E
1	2847355	9723009
2	2850381	9724028
3	2849566	9721613
4	2850837	9720857
5	2851985	9720241

Taulukossa 4 on esitetty mallinnuksessa käytetyn tuulivoimalatyyppin tiedot.

Taulukko 4. Mallinnuksessa käytetyn tuulivoimalatyyppin tiedot.

<b>Voimalan tyyppi</b>	Vestas V172
<b>Voimalan nimellisteho</b>	7,2 MW
<b>Voimalan napakorkeus</b>	214 m
<b>Roottorin halkaisija</b>	172 m
<b>Äänitehotaso</b>	107,8 dB(a)

Valmistajan ilmoittama melupäästön takuuarvo Vestas V172 -tuulivoimalalle ei ole standardin IEC TS 61400-14 mukainen. Tämän vuoksi melumallinnuksessa käytettiin 2 dB epävarmuusmarginaalia konservatiivisen arvion tekemiseksi.

Kapeakaistaiselle tai pienitaajuisia komponentteja sisältävälle melulle tulee lisätä tuloksiin 5 dB sanktio. Käytettävän tuulivoimalatyyppin tuottama melu ei sisällä näitä komponentteja.

Äänitehotasot ilmoitetaan 1/3-oktaaveittain keskitaajuuksille 20 Hz-10 000 Hz.

Mallinnus tehtiin 15 C lämpötilassa ja 70 % suhteellisella kosteudella ympäristöhallinnon ohjeen 2/2014 mukaisesti. Laskentakorkeutena käytetään 4 m. Mallinnus tehtiin 100 % käyntiajalla.

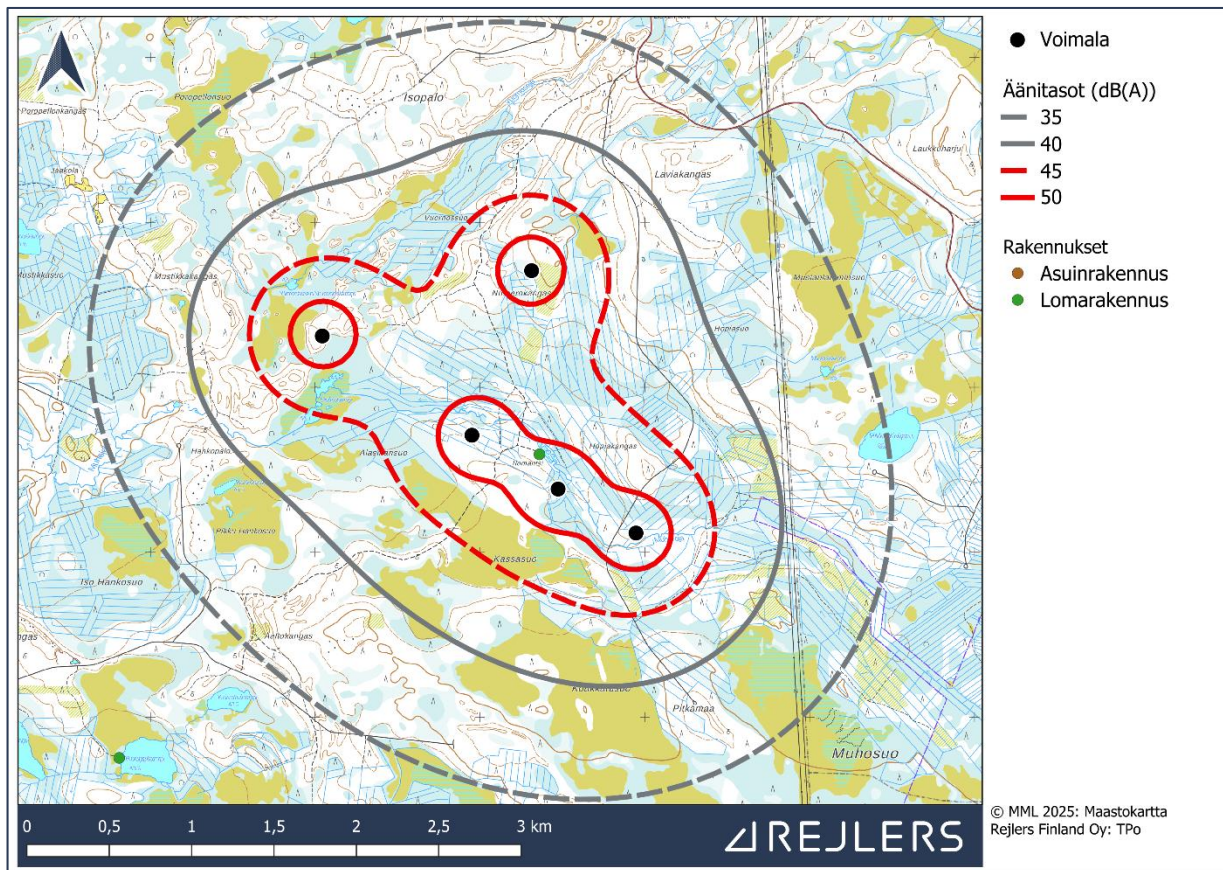
Sisätilan meluallistumisen laskemisessa käytetään äänieristyskertoimina Turun Ammattikorkeakoulun vuosina 2016–2019 toteutetussa Anojanssi-projektissa esitettyjä arvoja (Taulukko 5). Melumallinnuksessa käytetään ympäristöhallinnon ohjeita melun mallintamisesta. Laskentaohjelmana käytetyn WindPron DECIBEL-moduuli käyttää melun etenemislaskennassa standardia ISO 9613-2 ja hyödyntää Tuulivoimaloiden melun mallintaminen -ohjeistusta (Ympäristöministeriö 2014). Tarkemmat lähtötiedot on esitetty liitteessä 1.

Taulukko 5. Anojanssi-tutkimuksen suomalaisten pientalojen äänitasoeron alalikiarvo (Anojanssi-projektin loppuraportti 2020).

<b>Kaista [Hz]</b>	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
<b>DLc [dB]</b>	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13,0	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

## 6 Tulokset

Tuulivoimaloista aiheutuva yli 40 dB äänitaso (yöajan ulkomelutason ohjearvo asutukselle) ei ylity hankealueen ulkopuolella olevien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Hankealueella sijaitsevan lomarakennuksen kohdalla ulkomelun päivä- ja yöajan ohjearvot ylittyvät.



Kuva 2. Äänitasot hankealueella ja sen ympäristössä.

Taulukossa 6 on esitetty melumallinnuksen tulokset eri mallinnuspisteissä ulkomelulle. Suurin meluhaitta kohdistuu hankealueella sijaitsevaan lomarakennukseen, jonka kohdalla melutaso on 51,1 dB(A). Hankealueen ulkopuolella korkein äänitaso on mallinnuspisteessä D sijaitsevan lomarakennuksen kohdalla 33,2 dB(A).

Taulukko 6. Ulkomelun A-taajuuspainotetut keskiäänitasot LAeq.

Kirjain kartalla	Kohde	L <sub>Aeq</sub> [dB]
A	Lomarakennus	31,2
B	Lomarakennus	29,0
C	Lomarakennus	29,0
D	Lomarakennus	33,2
E	Asuinrakennus	27,3
F	Lomarakennus	25,0
G	Lomarakennus	22,4
H	Lomarakennus	22,9
I	Lomarakennus	30,3
J	Lomarakennus	51,1

Sisätilojen pienitaajuisten melun mallinnuksen tulokset on esitetty liitteissä 6–13. Sisämelu ei ylitä päivä- eikä yöajan toimenpiderajoja hankealueen ulkopuolella olevissa rakennuksissa.

Sisätilan pienitaajuinen melu on suurinta hankealueella sijaitsevassa lomarakennuksessa. Lomarakennus sijoittuu tuulivoimaloiden väliin niin että päiväajan pienitaajuinen melu ei ylitä toimenpiderajoja. Yöajan pienitaajuinen melu ylittää toimenpiderajat.

## 7 Yhteenveto

Melumallinnuksen perusteella hankealueen ulkopuolisiin asuin- ja lomarakennuksiin ei kohdistu häiritsevää meluvaikutusta.

Hankealueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden välissä sijaitsee lomarakennus, johon hankkeen toteutuessa kohdistuisi merkittävä häiritsevä meluvaikutus. Tämän rakennuksen kohdalla ulkomelutaso ylittää sekä päivä- että yöajan ohjearvot. Lisäksi sisätilassa äänitaso ylittää yöajan pienitaajuisten melun toimenpiderajat.

# Lähteet

**Terveiden ja hyvinvoinnin laitos.** Melu. Päivitetty 22.3.2024. Viitattu 13.1.2025.  
<https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/melu>

**Turku AMK.** Miksi ympäristömelu häiritsee? Anojanssi-projektin loppuraportti.  
<https://www.turkuamk.fi/julkaisu/miksi-ymparistomelu-hairitsee-anojanssi-projektin-loppuraportti/>

**Ympäristöministeriö 2007.** Tuulivoimaloiden melun syntyvät ja leviäminen. Suomen ympäristö 4/2007. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/de70d6af-52a2-4bff-8fa6-8baebe6a9515/content>

**Ympäristöministeriö 2014.** Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

**545/2015.** Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista.

**1107/2015.** Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista.

## Melumallinnuksen liite 1. Mallinnustiedot

<b>RAPORTIN JA RAPORTOIJAN TIEDOT</b>			
Mallinnusraportin numero/tunniste: -		Raportin hyväksyntäpäivämäärä: 14.7.2025	
Tekijä/organisaatio, yhteystiedot: Rejlers Finland Oy, Hatanpään valtatie 24, 33100 Tampere			
Vastuuhenkilöt:			
Laatija: Tiina Aalto		Tarkastaja/hyväksyjä: Terhi Porkka	
<b>MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT</b>			
Mallinnusohjelma ja versio: WindPRO v 4.1		Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2	
<b>TUULIVOIMALOIDEN TIEDOT</b>			
Tuulivoimalan valmistaja: Vestas		Tyyppi: V172	Sarjanumero/t:
Nimellisteho: 7,2 MW	Napakorkeus: 214 m	Roottorin halkaisija: 172 m	Tornin tyyppi:
<b>AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT</b>			
Laskentakorkeus		Laskentaruudun koko [m·m]	
4 [m]	Muu, mikä ja miksi:	25x25 m	
Suhteellinen kosteus		Lämpötila	
70 %	Muu, mikä ja miksi:	15 °C	Muu, mikä ja miksi:
Maastomallin lähde ja tarkkuus			
Maastomallin lähde: Maanmittauslaitos		Vaakaresoluutio: 1	Pystyresoluutio: 2,5
Maan- ja vedenpinnan absorption ja heijastuksen huomioiminen, käytetyt kertoimet			
ISO 9613-2			
Vesialueet, (0) / (G)	0	Akustisesti kova pinta	
Maa-alueet, (0,4) / (A-D/ E-F)	0,4	Akustisesti puolikova pinta	
Maa-alueet, (0) / (G)			
Ilmakehän stabiilisuus laskennassa/meteorologinen korjaus			
0 (neutraali-stabiili)		Muu, mikä ja miksi:	
Voimalan äänen suuntaavuus ja vaimentuminen			

Vapaa avaruus	Muu, mikä, miksi:
---------------	-------------------

AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT							
Melupäästötiedot (takuuarvo/äänitehotason keskiarvo)							
Oktaaveittain [Hz]		1/3-oktaaveittain [Hz]					
63	89,8	20	59,9	200	91,8	2000	94,1
125	96,8	25	65,4	250	92,7	2500	92,1
250	101,4	31,5	70,0	315	92,3	3150	89,8
500	100,4	40	73,4	400	91,5	4000	87,8
1000	101	50	82,3	500	91,5	5000	83,6
2000	99,9	63	87,5	630	92,3	6300	78,1
4000	98,3	80	88,8	800	93,7	8000	73,9
8000	85,5	100	90,3	1000	94,5	10000	69,7
		125	91,8	1250	94,3		
		160	91,4	1600	94,3		
Melun erityispiirteiden mittaus ja havainnot:							
Kapeakaistaisuus / tonaalisuus		Impulssimaisuus		Merkityksellinen sykintä (amplitudi-modulaatio)		Muu, mikä:	
kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei

# Liite 2 Ulkomelu

Description:  
Nordic Generation / ORI JV 3  
Numerokangas Oy

Licensed user:  
Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common  
PL 1000  
FI-0781 Helsinki

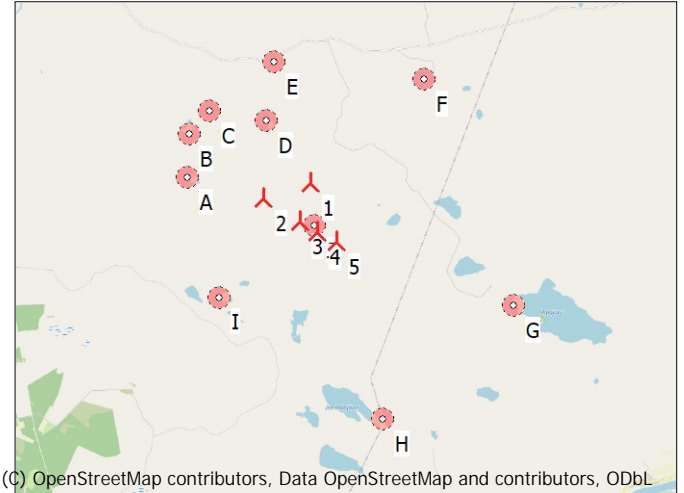
Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi  
Calculated:  
4.7.2025 10.26/4.1.273

## DECIBEL - Main Result

Calculation: Melumallinnus

Calculation is done according to Finnish guideline " Ympäristöhallinnon ohjeita 2 | 2014" from the Ministry of the Environment of Finland

All coordinates are in  
Finish TM ETRS-TM35FIN-ETRS89



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL  
Scale 1:200 000  
New WTG Noise sensitive area

## 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)]	Uncertainty [dB(A)]
					Valid	Manufact.	Type-generator				Creator	Name				
1	435 308,2	7 257 713,4	60,0	VESTAS V172-7.2 7200...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	PO7200	8,0	107,8	2,0	
2	434 042,0	7 257 324,7	50,0	VESTAS V172-7.2 7200...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	PO7200	8,0	107,8	2,0	
3	434 969,4	7 256 703,5	50,0	VESTAS V172-7.2 7200...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	PO7200	8,0	107,8	2,0	
4	435 462,5	7 256 388,7	50,0	VESTAS V172-7.2 7200...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	PO7200	8,0	107,8	2,0	
5	435 948,6	7 256 110,3	51,5	VESTAS V172-7.2 7200...	Yes	VESTAS	V172-7.2-7 200	7 200	172,0	214,0	USER	PO7200	8,0	107,8	2,0	

## Calculation Results

### Sound level

Noise sensitive area No.	Name	East	North	Z	Demands			Sound level			Distance to noise demand [m]	Demands fulfilled ?	
					Immission height [m]	Noise [dB(A)]	From WTGs [dB(A)]	Uncertainty margin [dB]	WTG+Uncertainty margin [dB(A)]	Noise [dB(A)]		2 dB penalty applied for one or more WTGs	
A	Lomarakennus A	432 035,7	7 257 926,9	35,9	4,0	40,0	29,2	2,0	31,2	1 289	Yes	No	
B	Lomarakennus B	432 091,6	7 259 089,4	36,3	4,0	40,0	27,0	2,0	29,0	1 816	Yes	No	
C	Lomarakennus C	432 648,0	7 259 655,0	36,4	4,0	40,0	27,0	2,0	29,0	1 886	Yes	No	
D	Lomarakennus D	434 139,2	7 259 371,5	44,6	4,0	40,0	31,2	2,0	33,2	1 087	Yes	No	
E	Asuinrakennus E	434 394,1	7 260 926,9	40,0	4,0	40,0	25,3	2,0	27,3	2 476	Yes	No	
F	Lomarakennus F	438 390,7	7 260 408,1	70,0	4,0	40,0	23,0	2,0	25,0	3 244	Yes	No	
G	Lomarakennus G	440 601,7	7 254 355,8	60,0	4,0	40,0	20,4	2,0	22,4	4 107	Yes	No	
H	Lomarakennus H	437 080,2	7 251 429,1	52,0	4,0	40,0	20,9	2,0	22,9	3 924	Yes	No	
I	Lomarakennus I	432 807,9	7 254 747,4	47,5	4,0	40,0	28,3	2,0	30,3	1 835	Yes	No	
J	Lomarakennus J	435 364,2	7 256 584,7	50,0	4,0	40,0	49,1	2,0	51,1	-1 234	No	No	

### Distances (m)

NSA	WTG				
	1	2	3	4	5
A	3280	2095	3179	3756	4314
B	3499	2630	3738	4319	4874
C	3293	2715	3755	4312	4843
D	2029	2049	2794	3263	3730
E	3341	3619	4262	4662	5061
F	4094	5331	5043	4973	4943
G	6269	7200	6102	5527	4973

To be continued on next page...

Description:  
Nordic Generation / ORI JV 3  
Numerokangas Oy

Licensed user:  
Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common  
PL 1000  
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi  
Calculated:  
4.7.2025 10.26/4.1.273

## DECIBEL - Main Result

Calculation: Melumallinnus

...continued from previous page

	WTG				
NSA	1	2	3	4	5
H	6529	6632	5681	5217	4816
I	3879	2858	2915	3121	3424
J	1130	1515	412	219	753

# Liite 3 Päiväajan pienitaajuinen melu sisätilassa

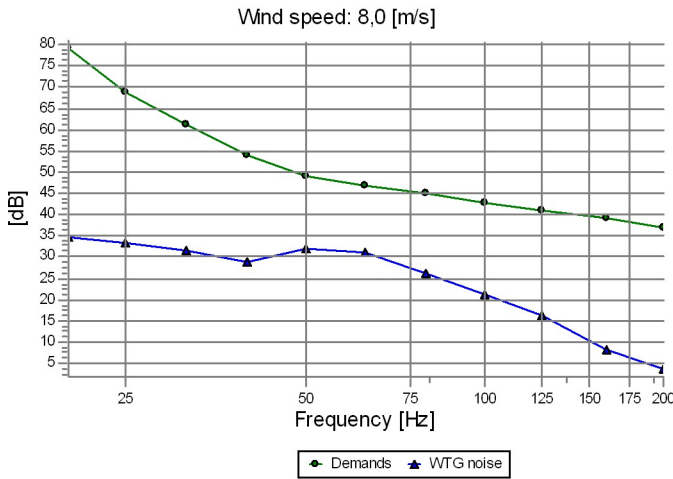
Description:  
Nordic Generation / ORI JV 3  
Numerokangas Oy

Licensed user:  
Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common  
PL 1000  
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi  
Calculated:  
27.6.2025 9.08/4.1.273

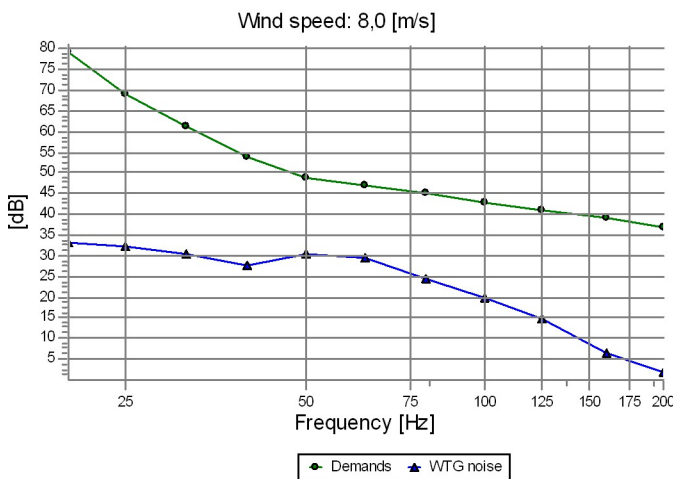
## DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Pienitaajuinen melu päivällä Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s  
A Lomarakennus 1



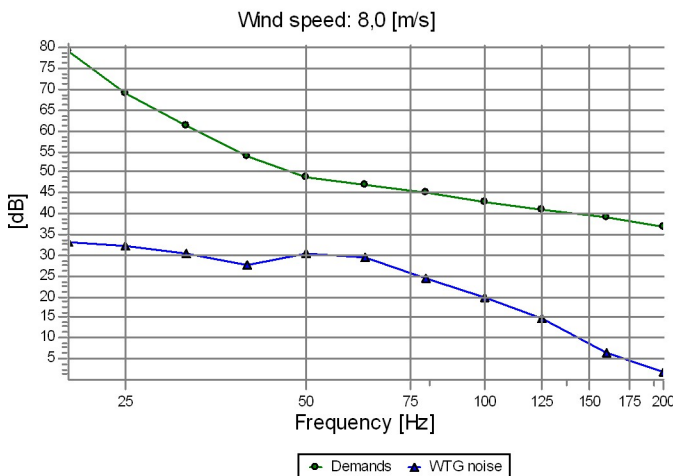
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	79,0	34,7	Yes
25,0	69,0	33,5	Yes
31,5	61,0	31,6	Yes
40,0	54,0	28,9	Yes
50,0	49,0	31,8	Yes
63,0	47,0	31,0	Yes
80,0	45,0	26,1	Yes
100,0	43,0	21,2	Yes
125,0	41,0	16,1	Yes
160,0	39,0	8,4	Yes
200,0	37,0	3,9	Yes

### B Lomarakennus 2



Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	79,0	33,3	Yes
25,0	69,0	32,1	Yes
31,5	61,0	30,2	Yes
40,0	54,0	27,5	Yes
50,0	49,0	30,4	Yes
63,0	47,0	29,5	Yes
80,0	45,0	24,6	Yes
100,0	43,0	19,7	Yes
125,0	41,0	14,5	Yes
160,0	39,0	6,7	Yes
200,0	37,0	2,0	Yes

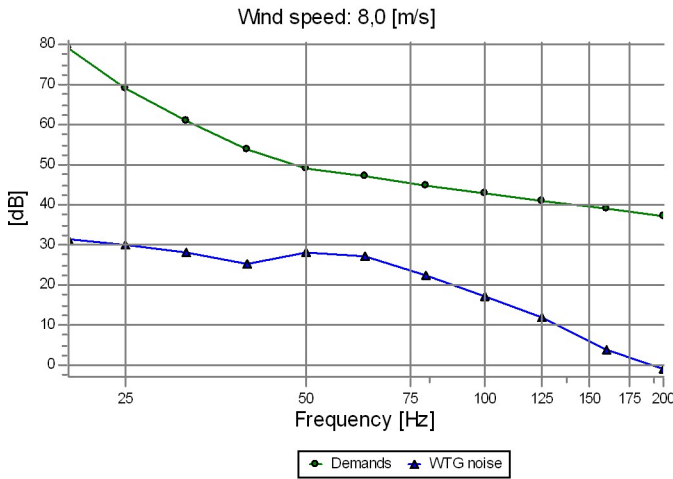
### C Lomarakennus 3



Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	79,0	33,3	Yes
25,0	69,0	32,1	Yes
31,5	61,0	30,2	Yes
40,0	54,0	27,5	Yes
50,0	49,0	30,4	Yes
63,0	47,0	29,6	Yes
80,0	45,0	24,6	Yes
100,0	43,0	19,7	Yes
125,0	41,0	14,5	Yes
160,0	39,0	6,7	Yes
200,0	37,0	2,0	Yes

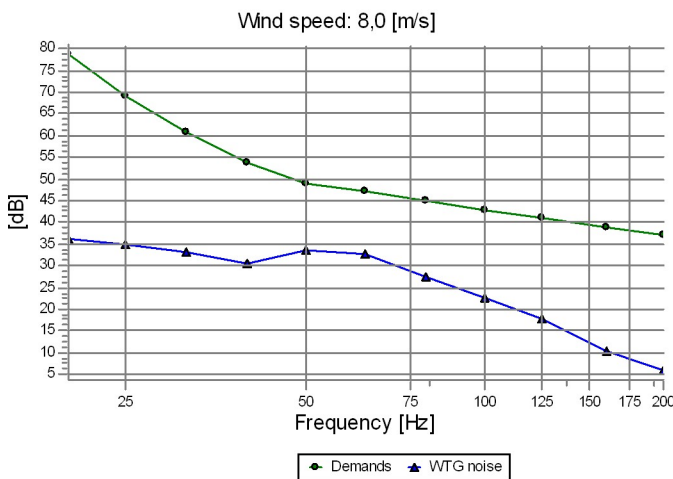
## DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Pienitaajuinen melu päivällä Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s  
 D Asuinrakennus 1



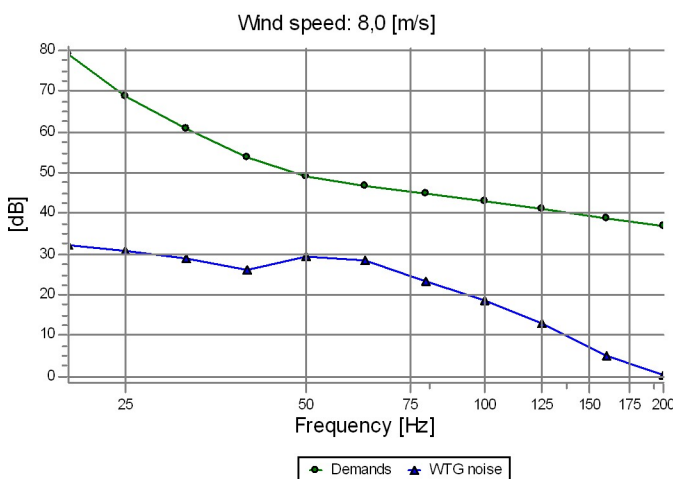
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	79,0	31,3	Yes
25,0	69,0	30,0	Yes
31,5	61,0	28,2	Yes
40,0	54,0	25,4	Yes
50,0	49,0	28,3	Yes
63,0	47,0	27,4	Yes
80,0	45,0	22,4	Yes
100,0	43,0	17,4	Yes
125,0	41,0	12,1	Yes
160,0	39,0	4,1	Yes
200,0	37,0	-0,8	Yes

### E Lomarakennus 4



Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	79,0	36,3	Yes
25,0	69,0	35,0	Yes
31,5	61,0	33,2	Yes
40,0	54,0	30,4	Yes
50,0	49,0	33,4	Yes
63,0	47,0	32,6	Yes
80,0	45,0	27,7	Yes
100,0	43,0	22,8	Yes
125,0	41,0	17,8	Yes
160,0	39,0	10,2	Yes
200,0	37,0	5,7	Yes

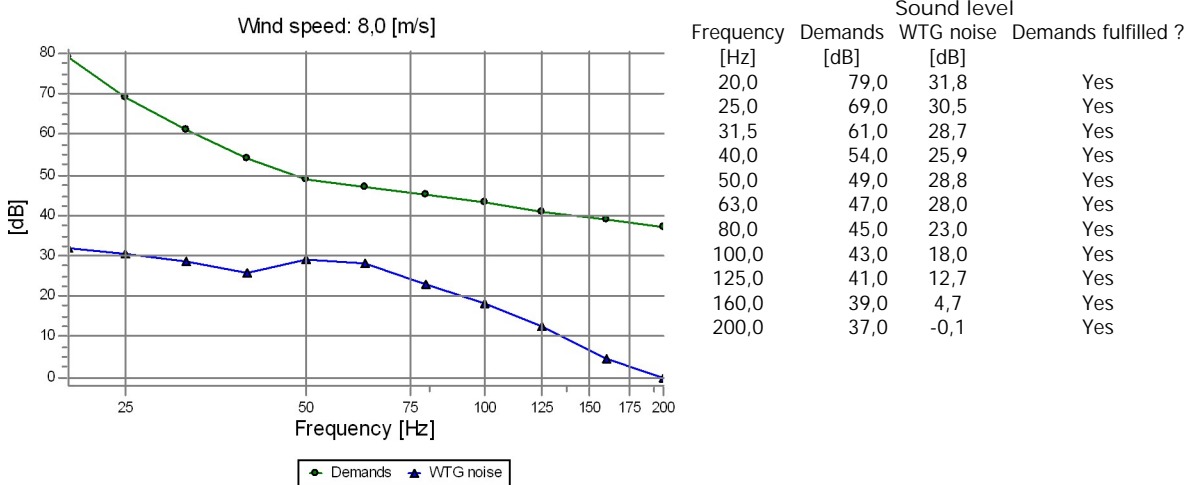
### F Asuinrakennus 2



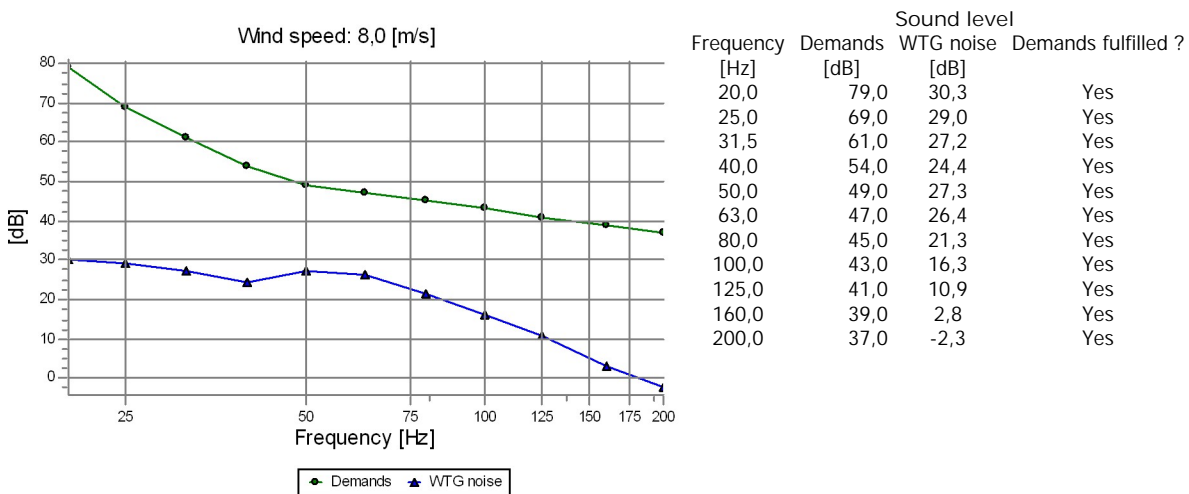
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	79,0	32,2	Yes
25,0	69,0	31,0	Yes
31,5	61,0	29,1	Yes
40,0	54,0	26,3	Yes
50,0	49,0	29,3	Yes
63,0	47,0	28,4	Yes
80,0	45,0	23,4	Yes
100,0	43,0	18,4	Yes
125,0	41,0	13,2	Yes
160,0	39,0	5,3	Yes
200,0	37,0	0,5	Yes

## DECIBEL - Detailed results, graphic

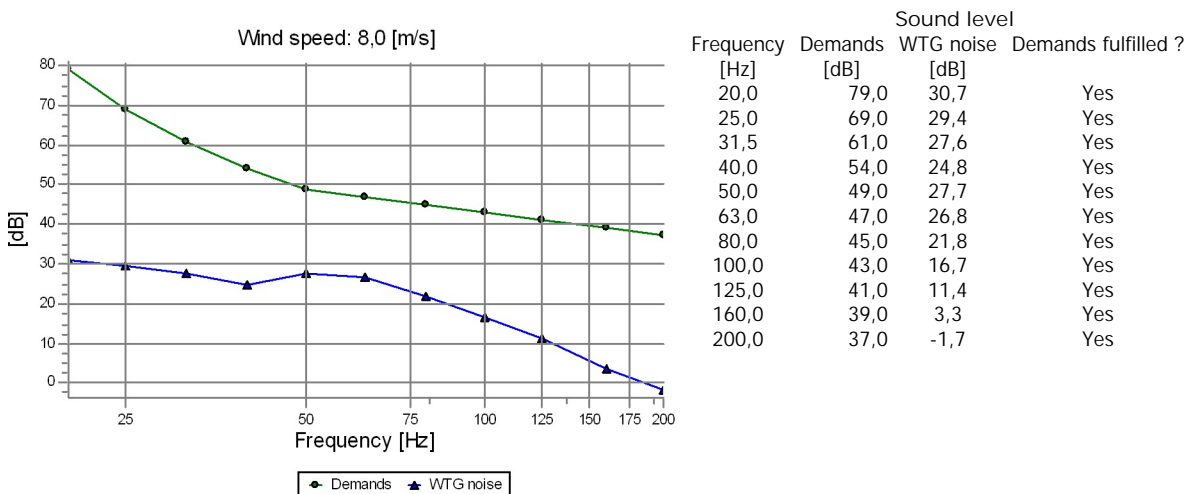
Calculation: Pienitaajuinen melu päivällä Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s  
G Asuinrakennus 3



### H Asuinrakennus 4

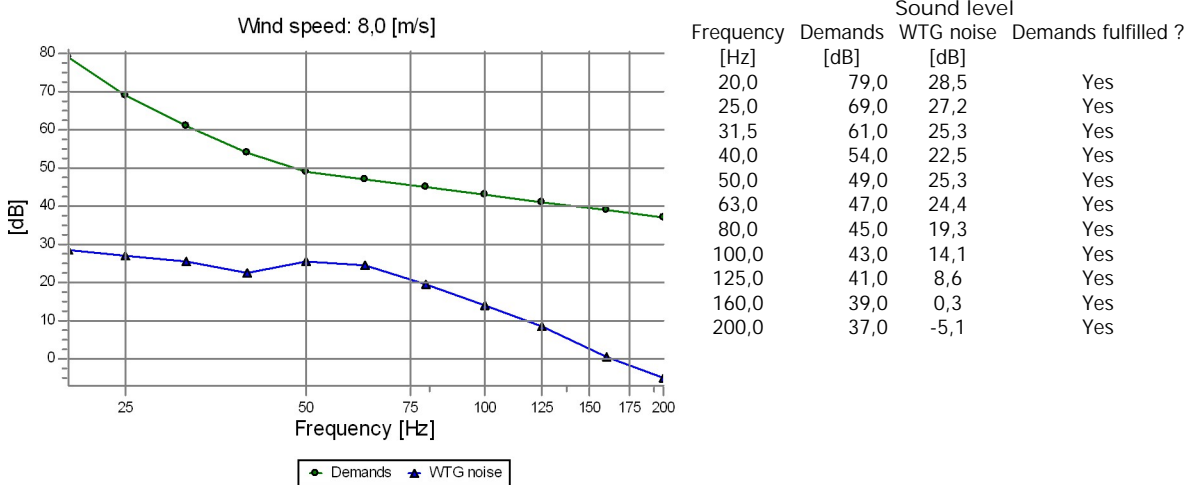


### I Lomarakennus 5

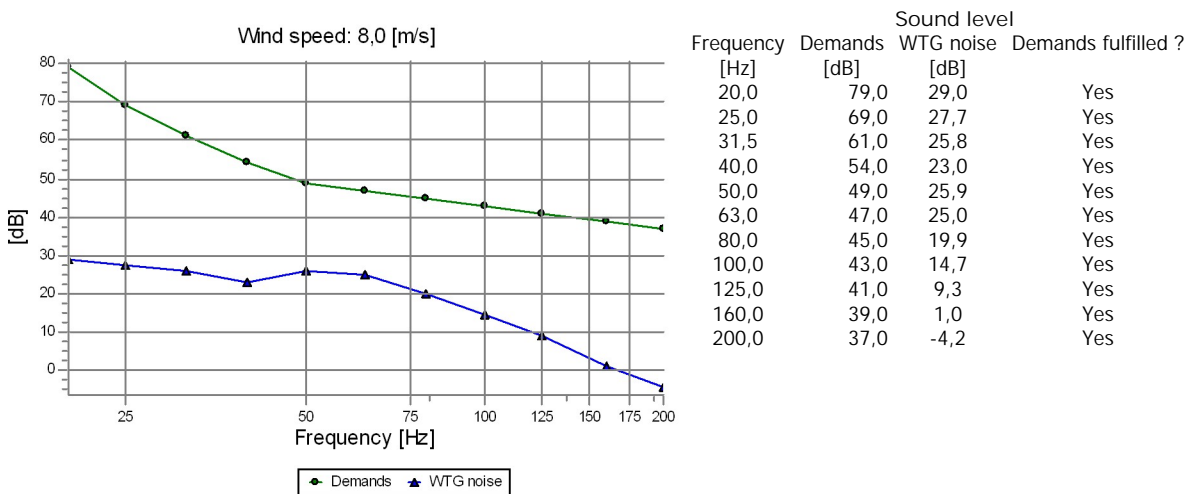


## DECIBEL - Detailed results, graphic

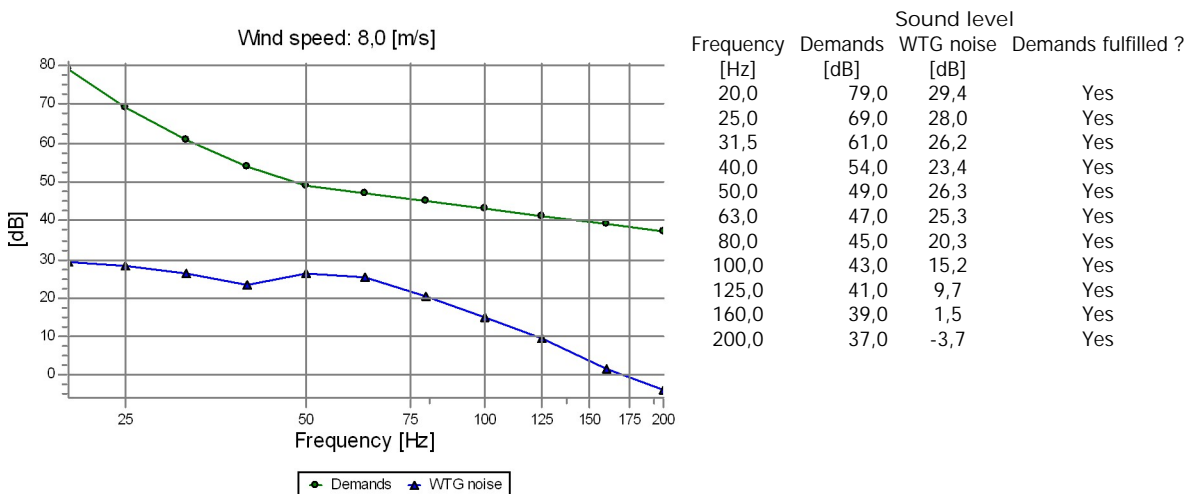
Calculation: Pienitaajuinen melu päivällä Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s  
J Lomarakennus 6



### K Lomarakennus 7

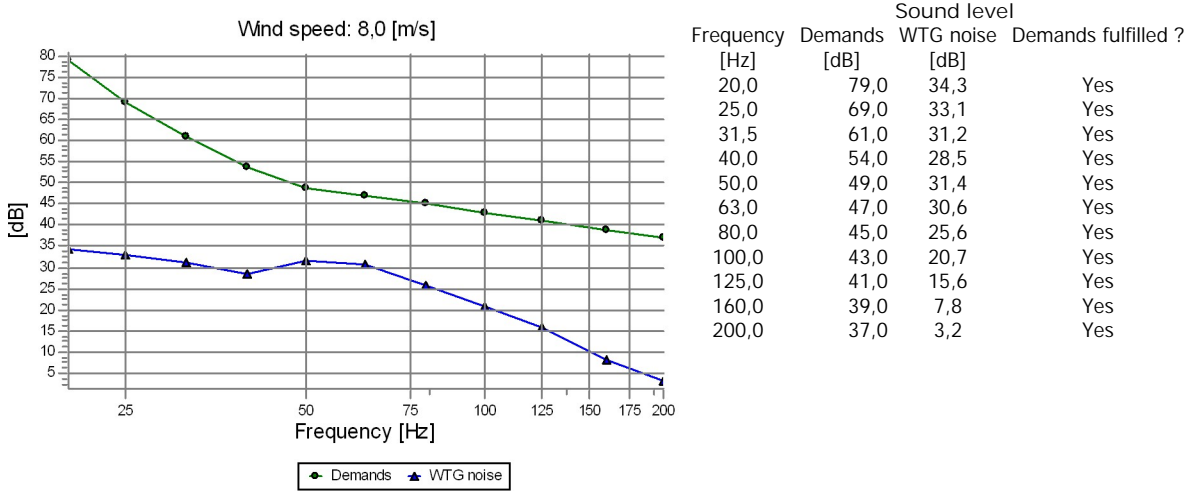


### L Lomarakennus 8

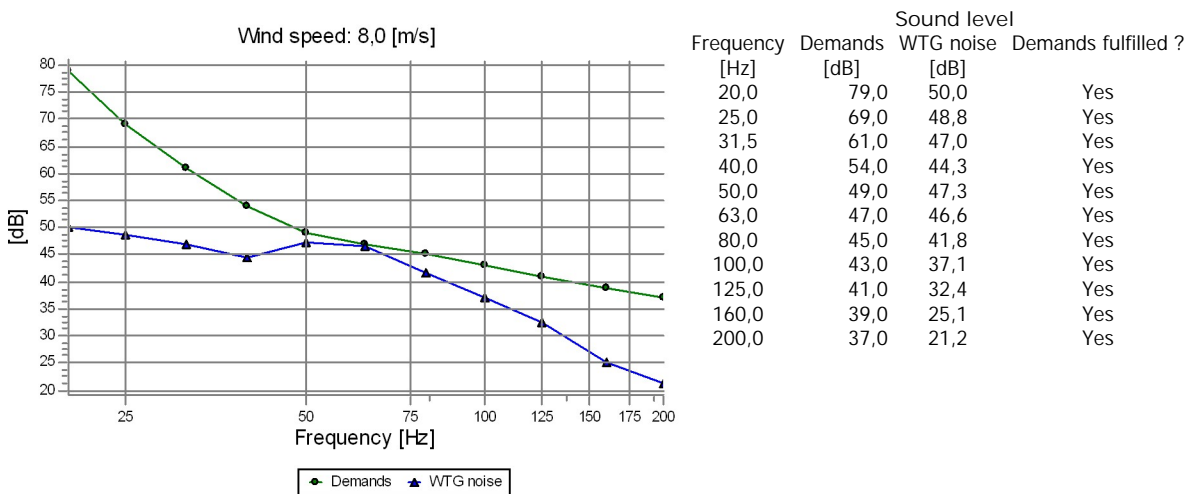


## DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Pienitaajuinen melu päivällä Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s  
 M Lomarakennus 9



### N Lomarakennus 10



# Liite 4 Yöajan pienitaajuinen melu sisätilassa

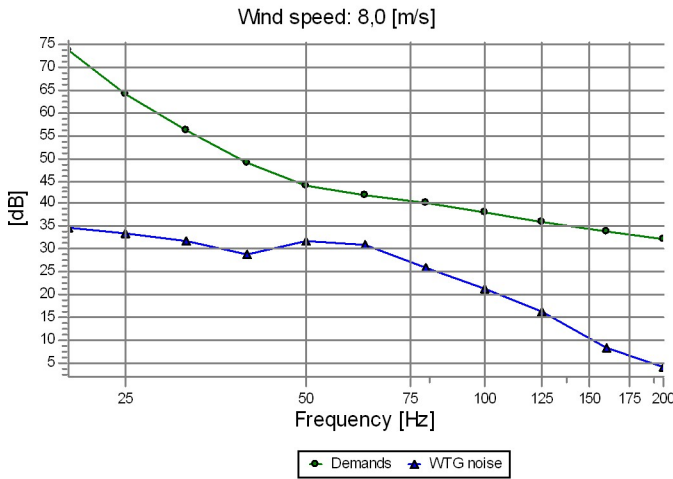
Description:  
Nordic Generation / ORI JV 3  
Numerokangas Oy

Licensed user:  
Rejlers Finland Oy 6030 EHS Common  
PL 1000  
FI-0781 Helsinki

Tiina Aalto / tiina.aalto@rejlers.fi  
Calculated:  
27.6.2025 9.09/4.1.273

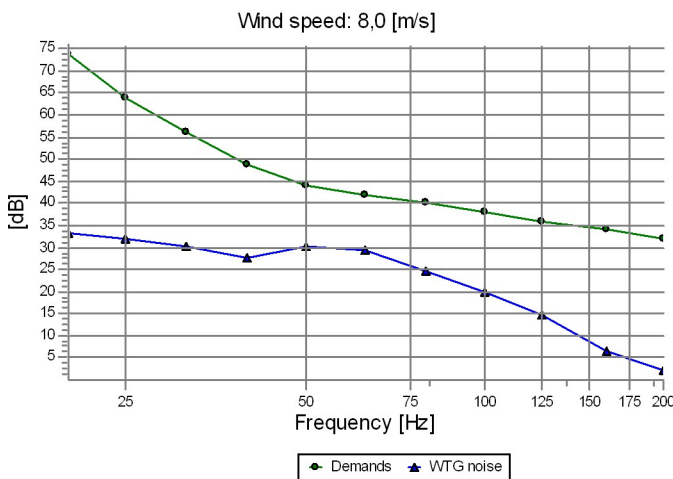
## DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Pienitaajuinen melu yöllä Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s  
A Lomarakennus 1



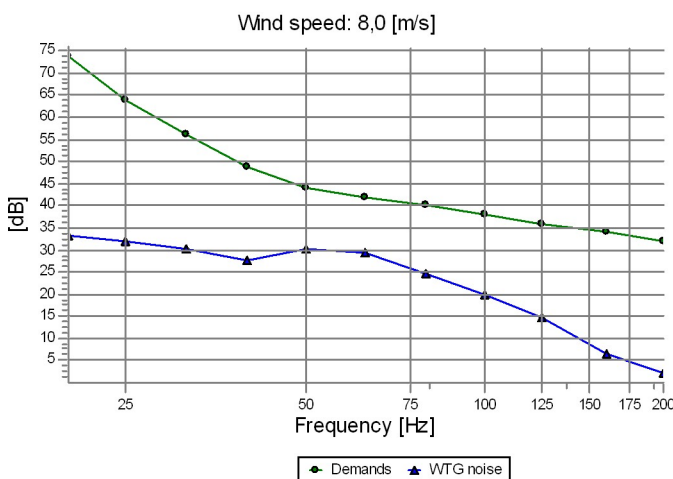
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	34,7	Yes
25,0	64,0	33,5	Yes
31,5	56,0	31,6	Yes
40,0	49,0	28,9	Yes
50,0	44,0	31,8	Yes
63,0	42,0	31,0	Yes
80,0	40,0	26,1	Yes
100,0	38,0	21,2	Yes
125,0	36,0	16,1	Yes
160,0	34,0	8,4	Yes
200,0	32,0	3,9	Yes

### B Lomarakennus 2



Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	33,3	Yes
25,0	64,0	32,1	Yes
31,5	56,0	30,2	Yes
40,0	49,0	27,5	Yes
50,0	44,0	30,4	Yes
63,0	42,0	29,5	Yes
80,0	40,0	24,6	Yes
100,0	38,0	19,7	Yes
125,0	36,0	14,5	Yes
160,0	34,0	6,7	Yes
200,0	32,0	2,0	Yes

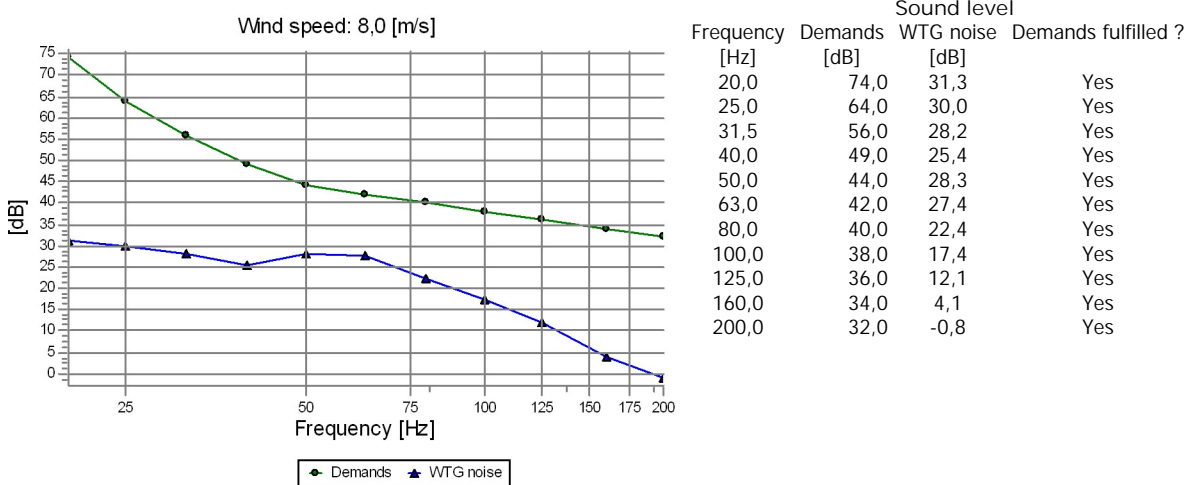
### C Lomarakennus 3



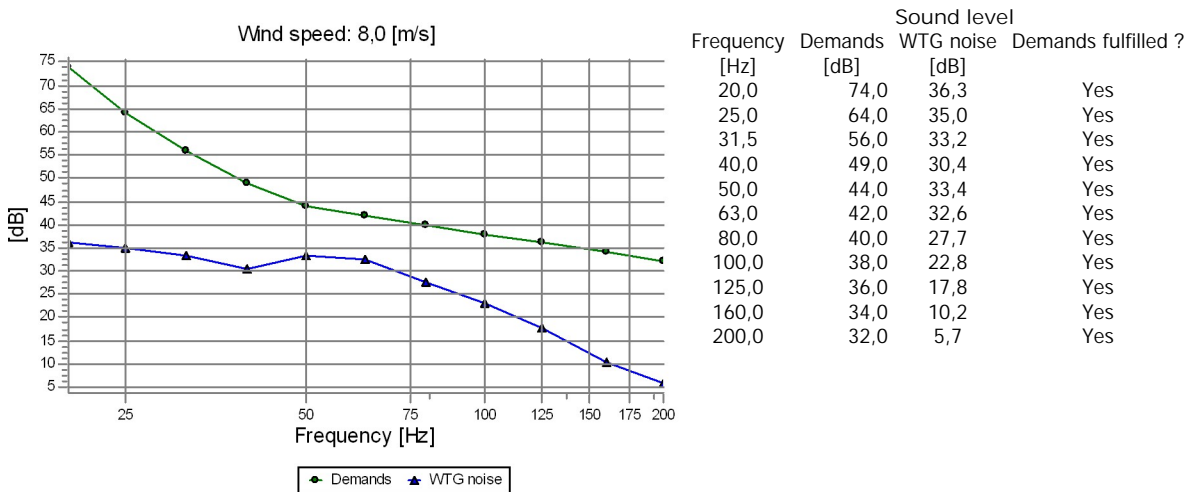
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	33,3	Yes
25,0	64,0	32,1	Yes
31,5	56,0	30,2	Yes
40,0	49,0	27,5	Yes
50,0	44,0	30,4	Yes
63,0	42,0	29,6	Yes
80,0	40,0	24,6	Yes
100,0	38,0	19,7	Yes
125,0	36,0	14,5	Yes
160,0	34,0	6,7	Yes
200,0	32,0	2,0	Yes

## DECIBEL - Detailed results, graphic

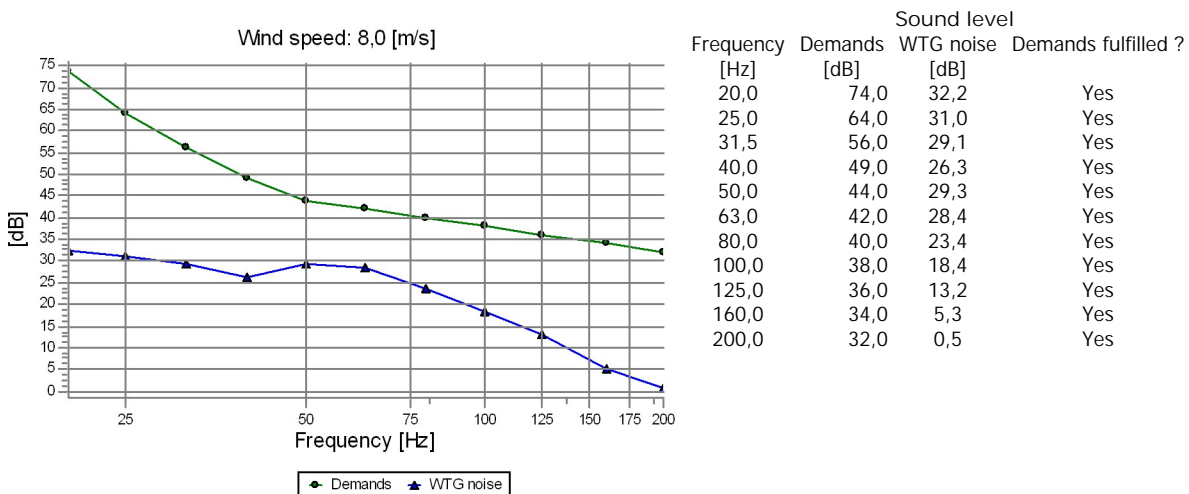
Calculation: Pienitaajuinen melu yöllä Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s  
D Asuinrakennus 1



### E Lomarakennus 4

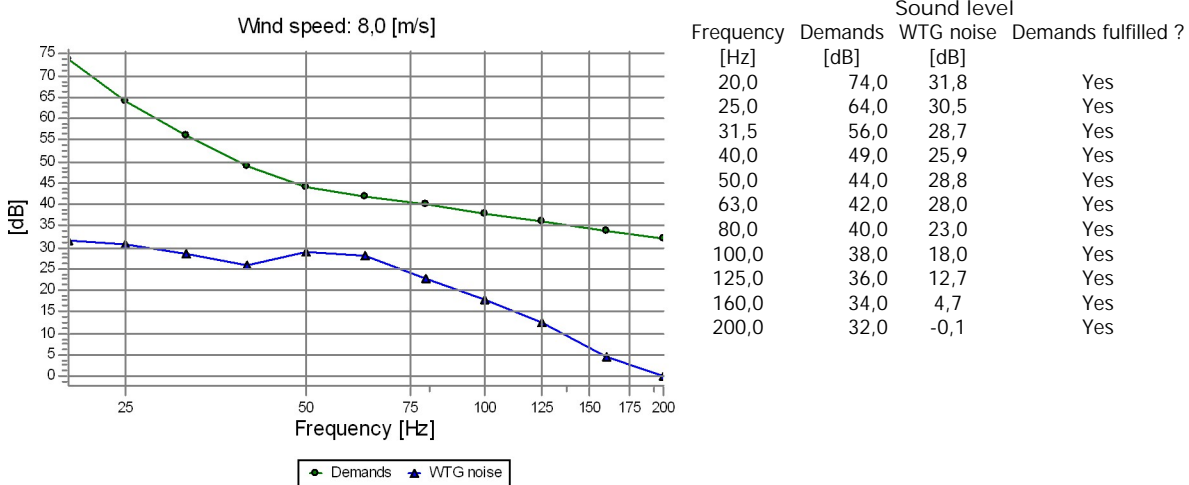


### F Asuinrakennus 2

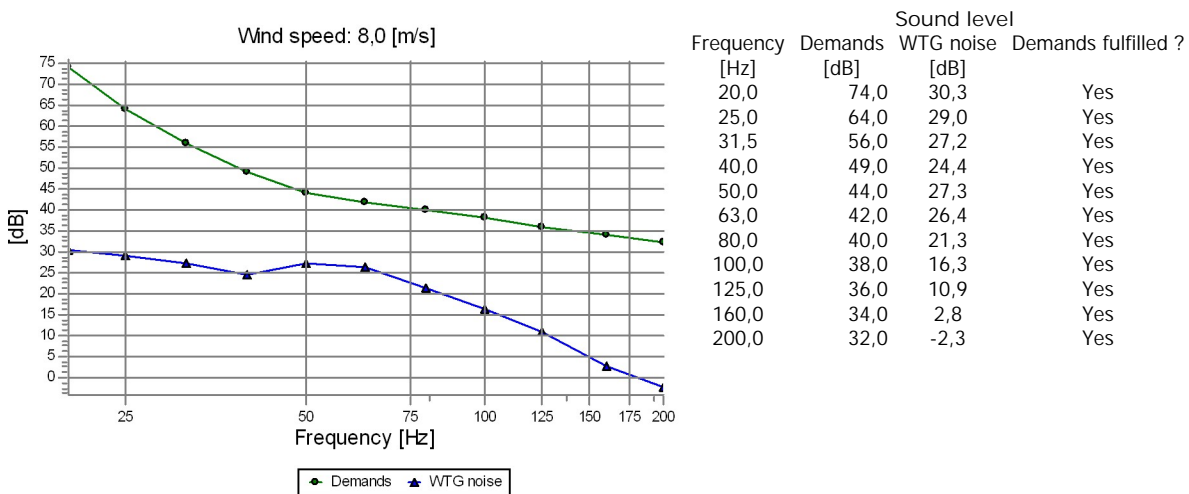


## DECIBEL - Detailed results, graphic

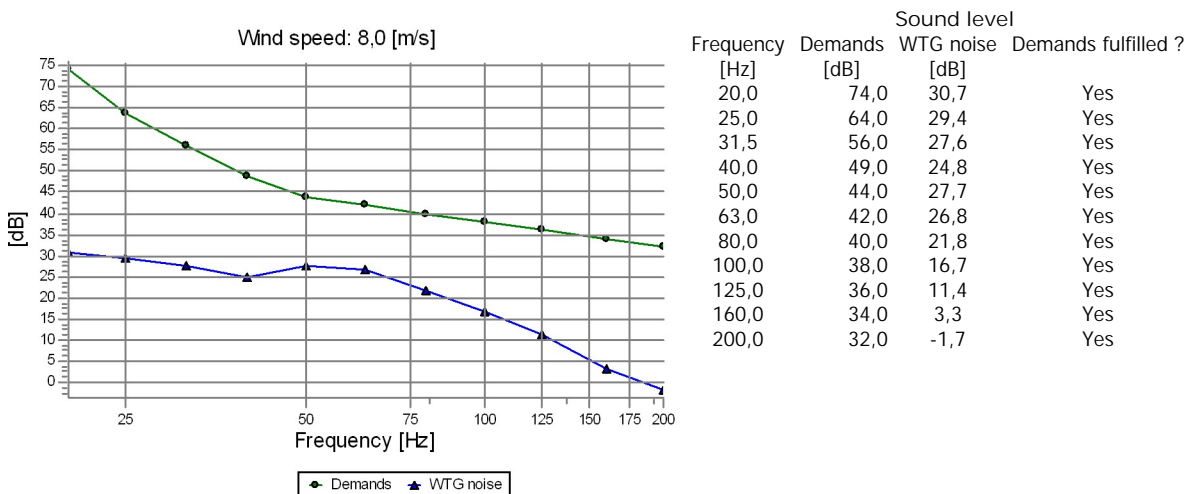
Calculation: Pienitaajuinen melu yöllä Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s  
G Asuinrakennus 3



### H Asuinrakennus 4

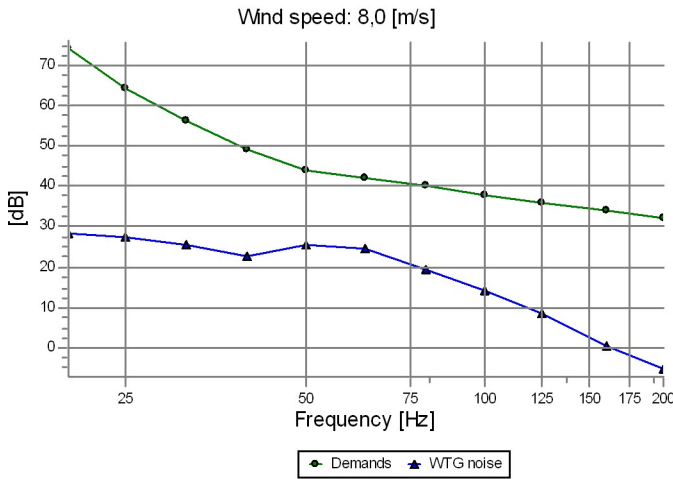


### I Lomarakennus 5



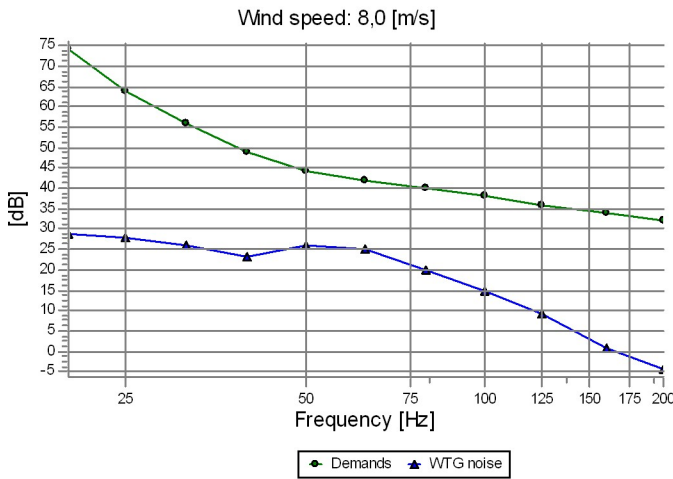
## DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Pienitaajuinen melu yöllä Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s  
J Lomarakennus 6



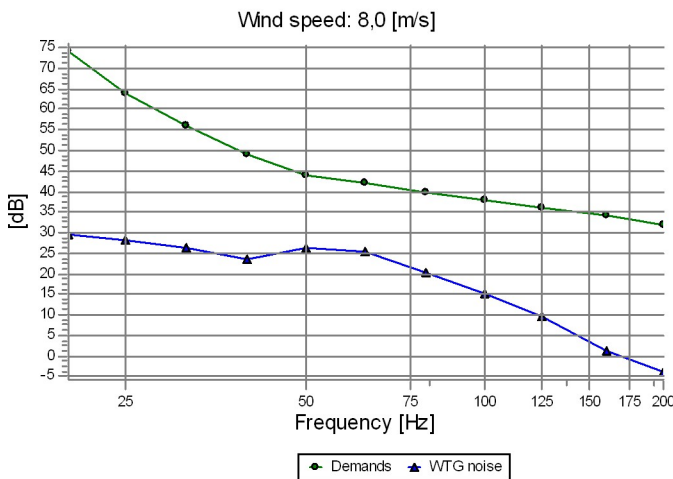
Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	28,5	Yes
25,0	64,0	27,2	Yes
31,5	56,0	25,3	Yes
40,0	49,0	22,5	Yes
50,0	44,0	25,3	Yes
63,0	42,0	24,4	Yes
80,0	40,0	19,3	Yes
100,0	38,0	14,1	Yes
125,0	36,0	8,6	Yes
160,0	34,0	0,3	Yes
200,0	32,0	-5,1	Yes

### K Lomarakennus 7



Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	29,0	Yes
25,0	64,0	27,7	Yes
31,5	56,0	25,8	Yes
40,0	49,0	23,0	Yes
50,0	44,0	25,9	Yes
63,0	42,0	25,0	Yes
80,0	40,0	19,9	Yes
100,0	38,0	14,7	Yes
125,0	36,0	9,3	Yes
160,0	34,0	1,0	Yes
200,0	32,0	-4,2	Yes

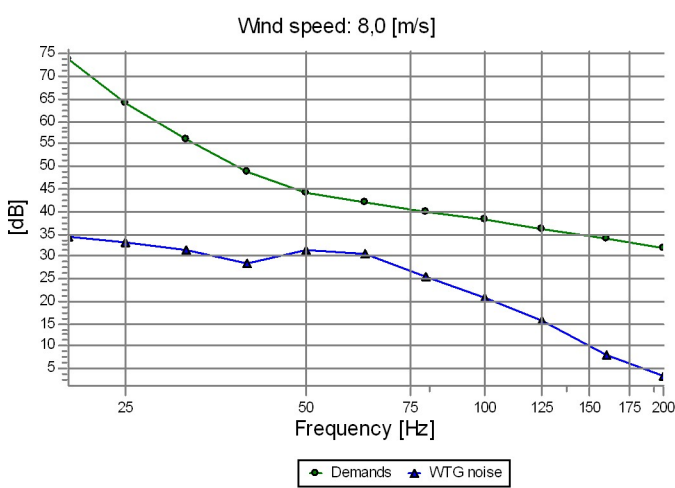
### L Lomarakennus 8



Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	29,4	Yes
25,0	64,0	28,0	Yes
31,5	56,0	26,2	Yes
40,0	49,0	23,4	Yes
50,0	44,0	26,3	Yes
63,0	42,0	25,3	Yes
80,0	40,0	20,3	Yes
100,0	38,0	15,2	Yes
125,0	36,0	9,7	Yes
160,0	34,0	1,5	Yes
200,0	32,0	-3,7	Yes

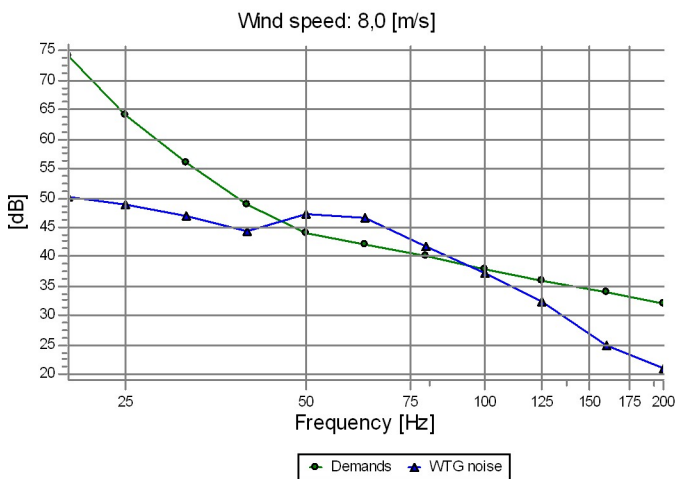
## DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Pienitaajuinen melu yöllä Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s  
 M Lomarakennus 9



Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	34,3	Yes
25,0	64,0	33,1	Yes
31,5	56,0	31,2	Yes
40,0	49,0	28,5	Yes
50,0	44,0	31,4	Yes
63,0	42,0	30,6	Yes
80,0	40,0	25,6	Yes
100,0	38,0	20,7	Yes
125,0	36,0	15,6	Yes
160,0	34,0	7,8	Yes
200,0	32,0	3,2	Yes

### N Lomarakennus 10



Frequency [Hz]	Demands [dB]	WTG noise [dB]	Demands fulfilled ?
20,0	74,0	50,0	Yes
25,0	64,0	48,8	Yes
31,5	56,0	47,0	Yes
40,0	49,0	44,3	Yes
50,0	44,0	47,3	No
63,0	42,0	46,6	No
80,0	40,0	41,8	No
100,0	38,0	37,1	Yes
125,0	36,0	32,4	Yes
160,0	34,0	25,1	Yes
200,0	32,0	21,2	Yes