

MELUMALLINNUSRAPORTTI

Markjärven tuulivoimapuisto

Winda Energy Oy

24.2.2026

Sisällys

1. Johdanto	3
2. Tuulivoiman melun ohjearvot	3
3. Melumallinnuksen asetukset ja lähtötiedot.....	5
4. Melumallinnuksen tulokset.....	8
5. Lähteet	12

Liitteet

Liite 1: Melumallinnuskartta

Liite 2: Pienitaajuisen melun mallinnustulokset

1. Johdanto

Tässä raportissa on mallinnettu Kruunupyyn kunnan alueella sijaitsevan Markjärven tuulivoimahankkeen melua sen osayleiskaavaluonnosta varten. Melumallinnus on toteutettu WindPRO-ohjelmiston DECIBEL-moduulilla Ympäristöhallinnon ohjeita (2014) noudattaen.

Tämä melumallinnus on tehty mahdollisimman samoilla asetuksilla ja lähtötiedoilla kuin hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin melumallinnus, kuitenkin joillain tarkennuksilla:

- Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan luonnoksessa on kuusi tuulivoimalapaikkaa uusilla paikoilla, kun taas hankkeen YVA:ssa tehdyissä melumallinuksessa käytetyissä hankevaihtoehdoissa oli yhdeksän ja 14 tuulivoimalaa.
- Mallinnus on toteutettu ilman melua lieventäviä toimenpiteitä (tuulivoimalan lapojen hammastukset), eli mallinnuksen tuulivoimaloiden lähtöäänitaso on YVA:ssa käytettyä korkeampi.

Melumallinnuksen on laatinut Winda Energy:ltä DI Aapeli Junkala.

2. Tuulivoiman melun ohjearvot

Suomessa tuulivoiman aiheuttamalle melulle on annettu selkeät ohjearvot. Valtioneuvoston asetus (1107/2015) antaa tuulivoimalle yleiset ulkomelun ylärajat päivä- ja yöajalle. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) puolestaan antaa ohjearvot rakennusten sisälle kantautuvalle pienitaajuiselle melulle.

2.1. Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista

Asetuksen 3§:

Tuulivoimalan toiminnasta aiheutuva melupäästön takuuarvon perusteella määritelty laskennallinen melutaso ja valvonnan yhteydessä mitattu melutaso eivät saa ulkona ylittää melulle altistuvalla alueella melun A-taajuuspainotetun keskiäänitason (ekvivalenttitason L_{Aeq}) ohjearvoja seuraavasti:

Taulukko 1: Valtioneuvoston asetuksen ohjearvot tuulivoiman ulkomelulle

	ulkomelutaso L_{Aeq} päivällä klo 7—22	ulkomelutaso L_{Aeq} yöllä klo 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

Koska tuulivoimaloita operoidaan samalla tavalla päivällä ja yöllä, käytännössä vain tiukemmilla yöohjearvoilla on mallinnuksen kannalta merkitystä. Asuinrakennuksille ja lomarakennuksille tässä mallinnuksessa käytetään 40 dB rajaa.

Asetuksen 5§:

Jos tuulivoimalan melu on impulssimaista tai kapeakaistaista melulle altistuvalla alueella, valvonnan yhteydessä saatuun mittaustulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista 3 §:ssä säädettyihin arvoihin.

Tuulivoimaloiden melu ei ole impulssimaista tai kapeakaistaista, joten 5 dB:ä ei lisätä tämän mallinnuksen tuloksiin.

2.2. Asumisterveysasetuksen pienitaajuisten sisämelun toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) asettaa asunnoille ja muille oleskelutiloille sisämelun päivä- ja yöohjearvoja. Tuulivoimahankkeen pienitaajuisten melun toimenpiderajat tulevat asetuksen 2. Liitteen Taulukosta 2, joka on esitetty alla:

Taulukko 2. Pienitaajuisten sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.

Kaista [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Yöajan (klo 22–7) L _{eq,1h} [dB]	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Päiväajan (klo 7–22) pienitaajuiselle melulle sovelletaan 5 dB suurempia arvoja kuin taulukossa 2.

On huomionarvoista, että Taulukon 2 pienitaajuisten melun toimenpiderajat eivät ole A-painotettuja ihmisen kuuloalueelle. Esimerkiksi 20 Hz toimenpideraja 74 dB vastaa noin 25 dBA:n äänitasoa.

Sisämelutason melutasojen laskemisessa otetaan huomioon rakennusten äänieristys. Pienitaajuisten melun mallinnuksessa on käytetty äänieristyskertoimia Turun ammattikorkeakoulun Hongiston et al. Anjoanssi projektin loppuraportista (2020). Anjoanssi projektin mittauksiin perustuva arvio suomalaisen pientalon julkisivun äänieristävydestä on esitetty taulukossa 3. Taulukon arvot ovat mittauksien alin 84 % persentiili, eli mitatuista rakennusten julkisivuista 84 % oli äänieristykseltään taulukon arvoja parempia.

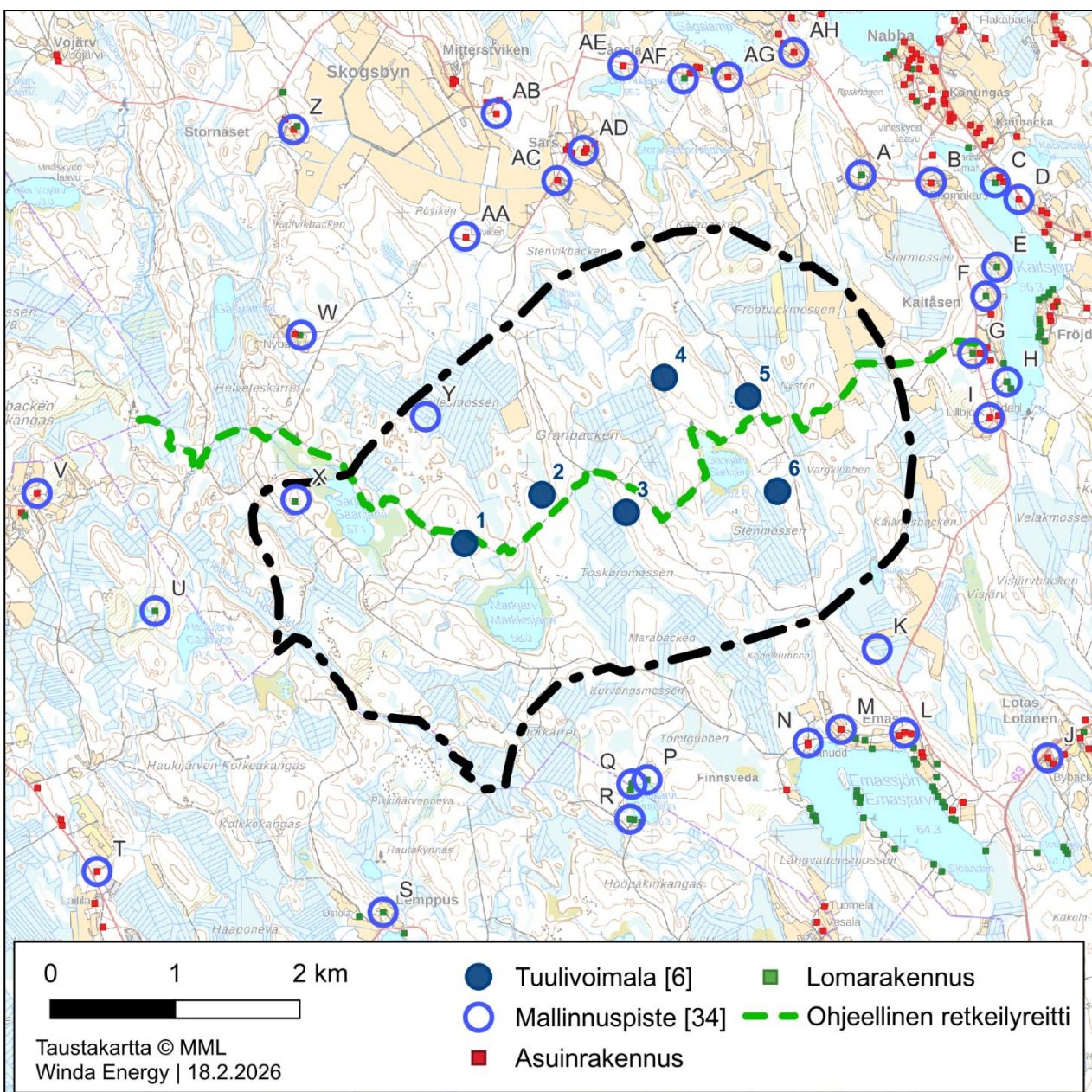
Taulukko 3. Suomalaisen pientalon julkisivun äänitasoeron likiarvo.

Kaista, 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

3. Melumallinnuksen asetukset ja lähtötiedot

3.1 Mallinnuspisteet

Markjärven tuulivoimaosayleiskaavan tuulivoimaloiden sijainnit, kaava-alue, asutus ja melumallinnuksessa käytetyt mallinnuspisteet on esitetty kuvassa 1. Mallinnuspisteet ovat hankkeen lähimpiä asuin- ja lomarakennuksia ja ne ovat samat kuin Markjärven YVA-selostuksen melumallinnuksessa. Kuvaan 1 on myös merkitty Pohjanmaan maakuntakaavaan merkitty ohjeellinen retkeilyreitti. Mallinnuspisteiden koordinaatit sekä rakennusten tyypit on esitetty taulukossa 4.



Kuva 1. Markjärven osayleiskaava-alue, tuulivoimalapaikat ja melumallinnukselle oleelliset kohteet.

Piste	Rakennus	E	N
A	Lomarakennus 1	326677	7048304
B	Asuinrakennus 1	327243	7048247
C	Lomarakennus 2	327755	7048244
D	Asuinrakennus 2	327946	7048109
E	Lomarakennus 3	327770	7047566
F	Lomarakennus 4	327680	7047333
G	Lomarakennus 5	327574	7046873
H	Lomarakennus 6	327850	7046645
I	Asuinrakennus 3	327708	7046357
J	Asuinrakennus 4	328179	7043627
K	Lomarakennuksen rakennuslupa	326808	7044500
L	Asuinrakennus 5	327027	7043828
M	Asuinrakennus 6	326519	7043856
N	Asuinrakennus 7	326253	7043747
O	Asuinrakennus 8	326082	7043371
P	Lomarakennus 7	324961	7043451
Q	Lomarakennus 8	324839	7043416

Piste	Rakennus	E	N
R	Lomarakennus 9	324824	7043135
S	Lomarakennus 10	322842	7042387
T	Asuinrakennus 9	320546	7042715
U	Lomarakennus 11	321012	7044805
V	Asuinrakennus 10	320065	7045751
W	Lomarakennus 12	322184	7047020
X	Lomarakennus 13	322143	7045700
Y	Metsästysmajan rakennuslupa	323184	7046365
Z	Asuinrakennus 11	322122	7048669
AA	Asuinrakennus 12	323500	7047814
AB	Asuinrakennus 13	323751	7048800
AC	Asuinrakennus 14	324237	7048260
AD	Asuinrakennus 15	324449	7048502
AE	Asuinrakennus 16	324768	7049186
AF	Lomarakennus 14	325251	7049076
AG	Asuinrakennus 17	325611	7049091
AH	Asuinrakennus 18	326138	7049287

Taulukko 4. Melumallinnuksen laskentapisteiden koordinaatit ETRS-TM35FIN muodossa

3.2 Melumallinnuksen asetukset

Taulukossa 5 on kuvattu melumallinnuksessa käytetyn ohjelmiston ja tuulivoimalan lähtötiedot. Tuulivoimalan melupäästötiedot ovat peräisin voimalavalmistaja Nordexin dokumentaatiosta. Valmistajan takuuarvo äänitehotasolle on +1,5 dB, mutta mallinnuksessa on käytetty standardin IEC TS 61400-14 mukaista varovaisempaa +2 dB epävarmuutta. Koska mallinnuksessa melulähteet ovat pistemäisiä, ei tuulivoimalan roottorin halkaisijalla ole merkitystä mallinnuksessa.

Taulukko 5. Melumallinnuksessa käytetyn ohjelmiston ja tuulivoimalan lähtötiedot.

MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT							
Mallinnusohjelma ja versio: WindPRO 4.0, DECIBEL-moduuli				Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2 (WindPRO:n Finland-preset)			
TUULIVOIMALAN TIEDOT							
Valmistaja: Nordex				Malli: Delta4000 N175/6.8			
Mode: Mode 0		Melun lievennys: EI		Napakorkeus: 220		Roottorin halkaisija: 200 (ei merkitystä)	
AKUSTISET LÄHTÖTIEDOT							
Lähtöäänitaso ja epävarmuus: 108,9 dB + 2 dB				Äänitasojen lähde: Nordex: F008_278_A17_EN, rev 03			
Lisätiedot: Valmistajan takuuarvo äänitehotasolle on +1,5 dB, mutta mallinnuksessa on käytetty varovaisempaa +2 dB epävarmuutta. Alla olevaan taulukkoon ei ole lisätty epävarmuuksia. Melupäästötiedot ovat 8 m/s tuulelle, jolloin melu on saavuttanut maksimin.							
Melupäästötiedot (LW _A dB)							
Oktaaveittain [z]		1/3-oktaaveittain [Hz]					
31,5	81,8	20	71,8	200	94,8	2000	97,4
63	89,7	25	75,2	250	95,8	2500	93,9
125	96,5	31,5	77,1	315	96,9	3150	89,6
250	100,7	40	78,3	400	97,0	4000	84,6
500	102,2	50	80,3	500	97,1	5000	79,7
1000	104,1	63	84,6	630	98,2	6300	72,6
2000	102,3	80	87,3	800	99,0	8000	64,9
4000	91,1	100	88,9	1000	99,2	10000	55,5
8000	73,4	125	91,5	1250	99,7		
		160	93,5	1600	99,5		
Melun erityspiirteet:							
Kapeakaistaisuus: EI		Impulssimaisuus: EI		Amplitudi-modulaatio: EI		Muu: EI	

Taulukossa 6 on esitetty melumallinnuksessa käytetyt asetukset ja mallinnuslähtötietoja. Laskentakorkeus, ilmankosteus, lämpötila ja maan- ja vedenpinnan absorptiokerroin ovat kaikki ISO 9613-2 standardin mukaisia arvoja. Mallinnuksessa tuulen nopeudeksi on valittu 8 m/s, jolloin tuulivoimala pyörii maksiminopeudellaan ja melu on korkeimmillaan. Mallinnuksessa oletetaan tuulen puhaltavan aina äänilähteestä laskentapisteeseen suuntaan, mikä kasvattaa pisteen äänitasoa.

Melumallinnuksessa ei huomioida kasvillisuutta.

Taulukko 6. Melumallinnuksessa käytetyt asetukset.

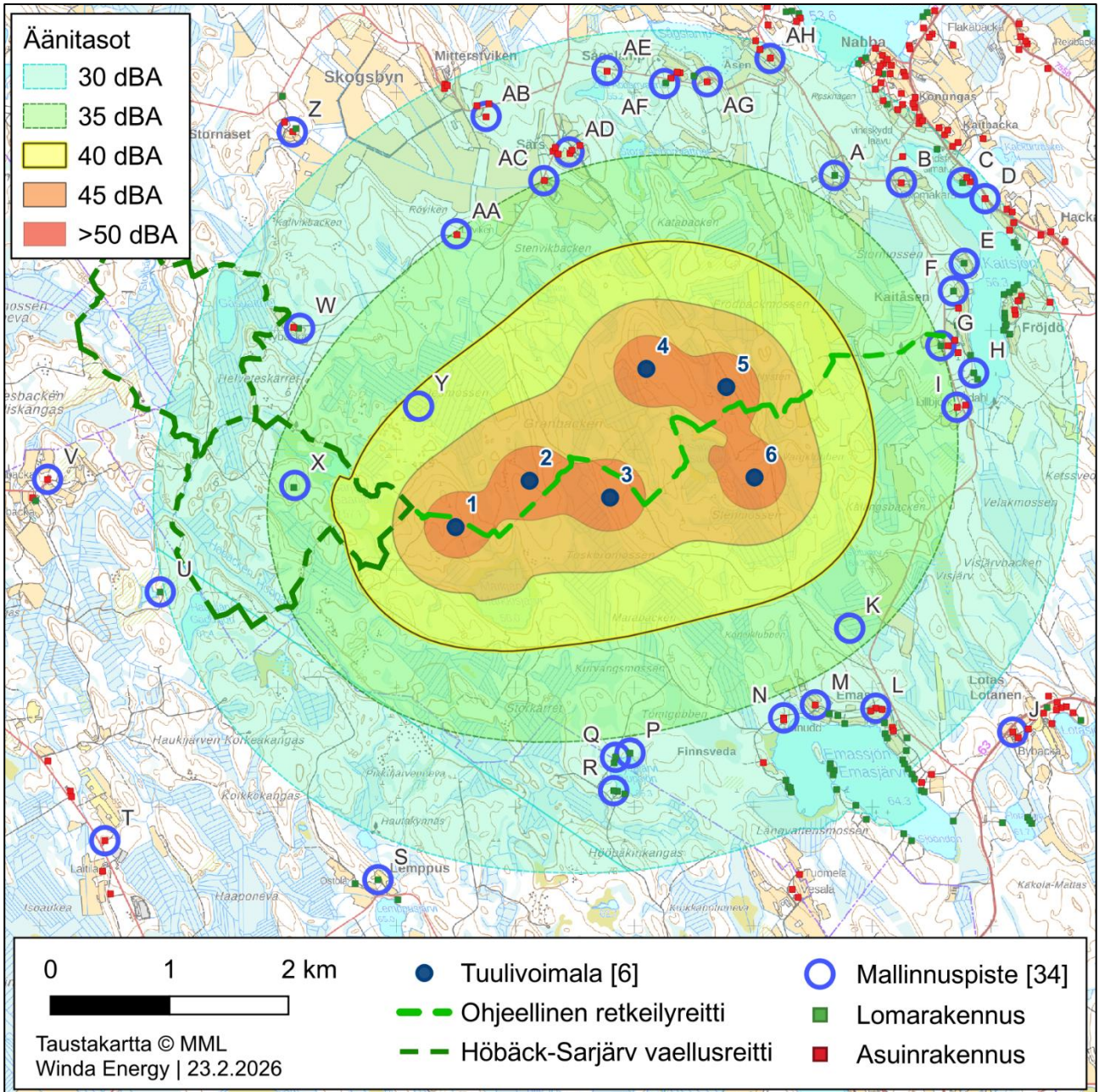
MALLINNUSASETUKSET			
Laskentakorkeus: 4,0 m	Laskentaruudukko: 25 x 25 m	Suhteellinen ilmankosteus: 70 %	Lämpötila: 15 °C
Maastomalli: MML:n KM10 korkeusmalliin perustuva kolmioverkko		Pystyresoluutio: 0,1 m	Vaakaresoluutio: 0.1 m
Maanpinnan absorptiokerroin: 0,4		Vesialueiden absorptiokerroin: 0,0	
Tuulen suunta: Voimalasta laskentapisteeseen		Tuulen nopeus: 8 m/s @ 10 m AGL	
Ilmakehän stabiilius/meteorologinen korjaus: 0 / Neutraali		Voimalan äänen suuntaavuus: Vapaa avaruus	

4. Melumallinnuksen tulokset

4.1 Ulkomelutason laskentatulokset

Kuvassa 2 ja Liitteessä 1 on esitetty melumallinnuksen tulokset karttojen muodossa. **40 dB ohjearvo ei ylitä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen tai niiden rakentamisen mahdollistavien rakennuslupien kohdalla.** Mallinnuspistekohtaiset meluarvot on esitetty taulukossa 7. Mallinnuspiste Y:ssä, joka on metsästysmajan rakennuslupa, melutaso on 41,0 dB. Metsästysmajan käyttötarkoituksen takia sille ei kuitenkaan sovelleta samaa 40 dB ohjearvoa kuin lomarakennuksille. Suurin asuin- tai lomarakennuksen kokema melutaso on pisteessä X, jossa lomarakennukseen kohdistuu 36,5 dB meluhaitta.

Melu voi aiheuttaa haittaa tuulivoimapuiston alueen viihtyvyydelle, varsinkin kuvaan 2 merkityillä ulkoilureiteillä, joiden varrelle on rakennettu useampi nuotiopaikka. Ulkoilureittejä on kaksi, Höbäck-Sarjärvi vaellusreitti ja maakuntakaavaan merkitty ohjeellinen retkeilyreitti. Höbäck-Sarjärvi reitillä 45 dB ohjearvo ylittyy reitin aivan itäisimmässä osassa, jossa mallinnettu melutaso on n. 47.2 dB. 45 dB äänitasoalueen sisään jäävän reitin osan pituus on n. 400 m. Maakuntakaavaan merkityllä ohjeellisella retkeilyreitillä melutaso on useassa kohdassa yli 50 dB.



Kuva 2: Markjärven melumallinnuksen tulokset

Taulukko 7. Melumallinnuksen tulokset mallinnuspisteissä.

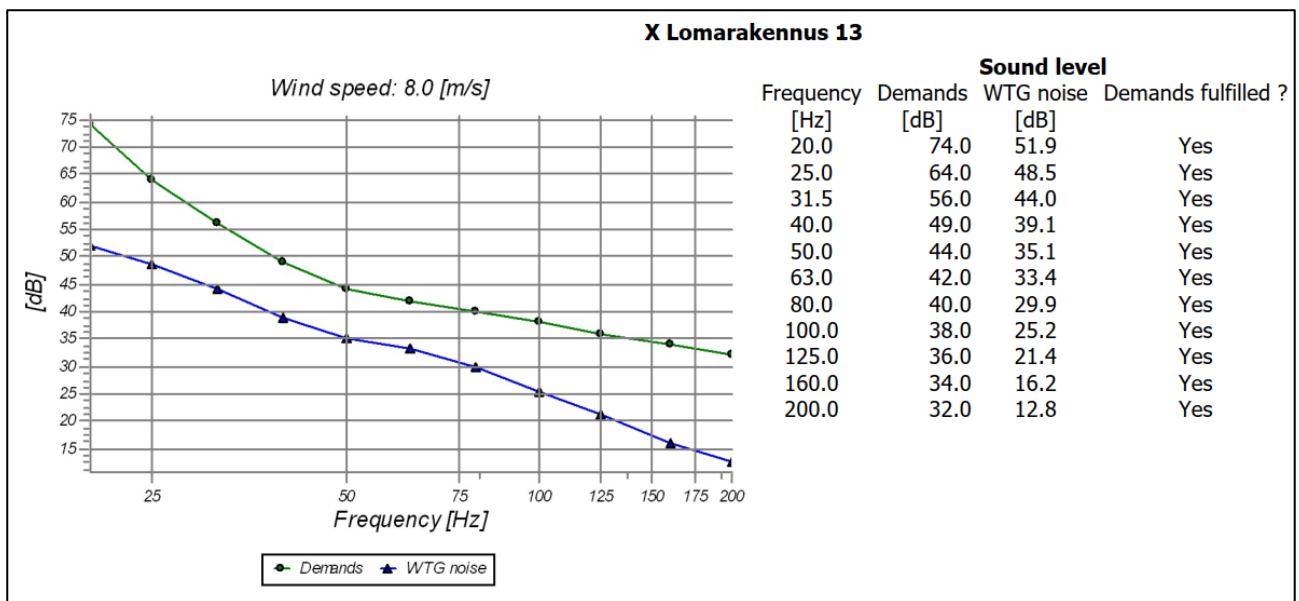
Piste	Rakennus	Äänitaso [dBA]
A	Lomarakennus 1	33,8
B	Asuinrakennus 1	32,3
C	Lomarakennus 2	31,1
D	Asuinrakennus 2	31,6
E	Lomarakennus 3	32,4
F	Lomarakennus 4	33,4
G	Lomarakennus 5	35,0
H	Lomarakennus 6	33,9
I	Asuinrakennus 3	34,9
J	Asuinrakennus 4	28,6
K	Lomarakennuksen rakennuslupa	36,1
L	Asuinrakennus 5	32,5
M	Asuinrakennus 6	33,9
N	Asuinrakennus 7	34,0
O	Asuinrakennus 8	32,6
P	Lomarakennus 7	34,3
Q	Lomarakennus 8	34,2

Piste	Rakennus	Äänitaso [dBA]
R	Lomarakennus 9	32,9
S	Lomarakennus 10	28,6
T	Asuinrakennus 9	24,9
U	Lomarakennus 11	29,8
V	Asuinrakennus 10	26,6
W	Lomarakennus 12	33,4
X	Lomarakennus 13	36,5
Y	Metsästysmajan rakennuslupa	41,0
Z	Asuinrakennus 11	28,6
AA	Asuinrakennus 12	35,1
AB	Asuinrakennus 13	31,6
AC	Asuinrakennus 14	35,0
AD	Asuinrakennus 15	34,2
AE	Asuinrakennus 16	31,3
AF	Lomarakennus 14	31,9
AG	Asuinrakennus 17	31,8
AH	Asuinrakennus 18	30,5

4.2 Pienitaajuisen melun laskentatulokset

Pienitaajuisen melun mallinnuksessa yhdessäkään mallinnuspisteessä sisämelutaso ei ylitä taulukon 2 mukaisia yöajan toimenpiderajoja. Pienitaajuisen melun mallinnustulokset on esitetty liitteessä 2. Kuvassa 3 on esitetty lähimmän lomarakennuksen, eli mallinnuspisteen X, kokemat pienitaajuisen melun tasot eri oktaavikaistoilla.

Koska ohjearvot koskevat vain sisämelutasoa, mallinnus on tehty vain pisteille, eikä pienitaajuisista melutasoista täten ole karttaa.



Kuva 3. Pienitaajuisen mallinnuksen tulokset mallinnuspisteessä X. WTG noise [dB] on tuulivoimaloiden aiheuttama melutaso mallinnuspisteessä.

5. Lähteet

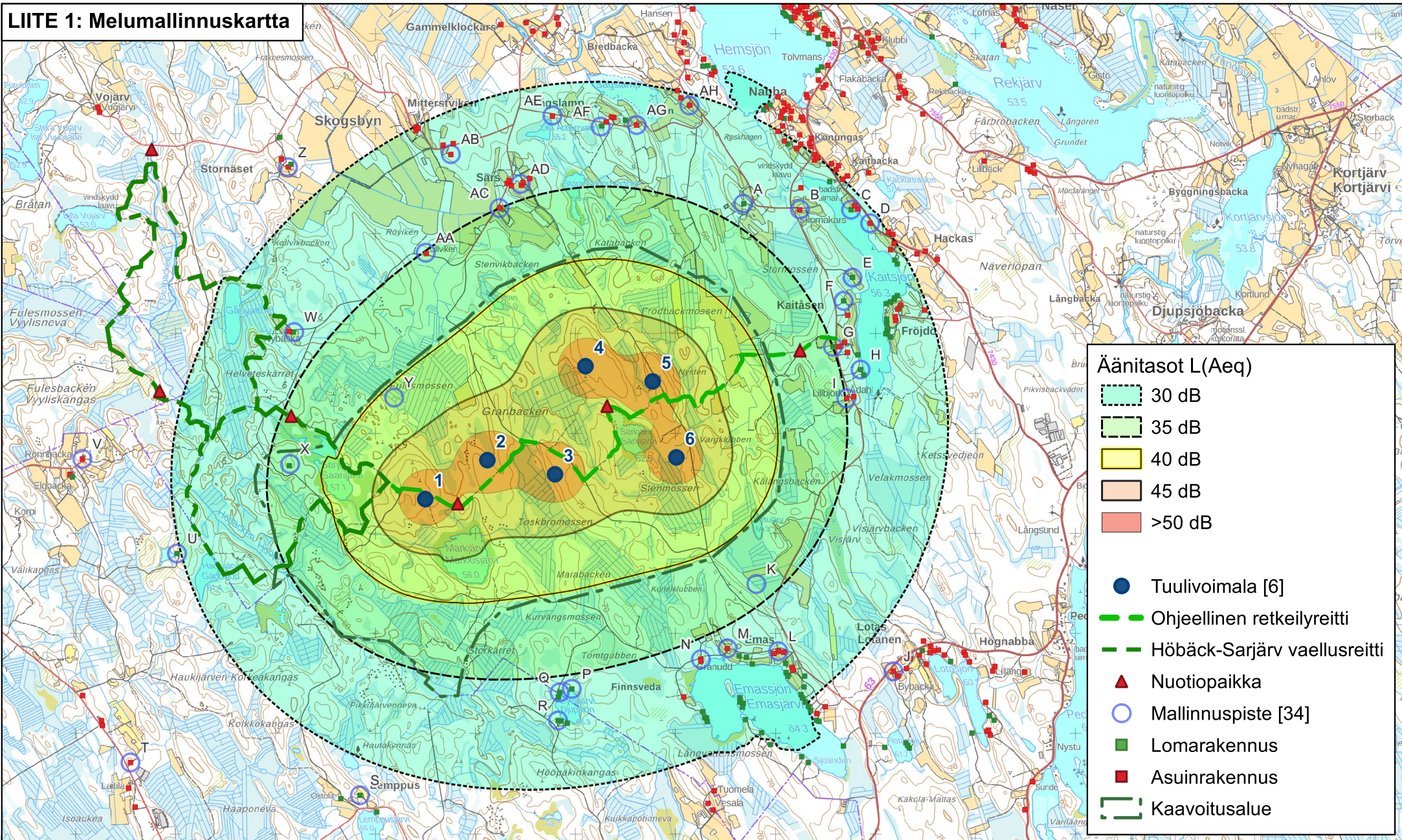
Ympäristöministeriö (2014), Tuulivoimaloiden melun mallintaminen, Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4275-8>.

Valtioneuvosto (2015), Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista, 1107/2025. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2015/1107>.

Rejlers Finland (2025), Melumallinnusraportti, Markjärven tuulivoimapuisto ja sähkönsiirto, Kruunupyö, YVA-selostuksen Liite 7. <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Liite%207%20Melumallinnusraportti%20%281%29%20.pdf>.

Hongisto et al. (2020), Turku AMK, Miksi ympäristömelu häiritsee? Anojanssi-projektin loppuraportti. <https://www.turkuamk.fi/julkaisu/miksi-ymparistomelu-hairitsee-anojanssi-projektin-loppuraportti/>.

LIITE 1: Melumallinnuskartta



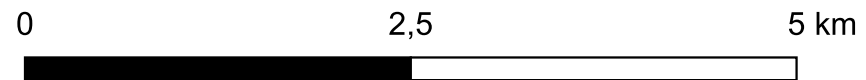
Äänitasot L(Aeq)

- 30 dB
- 35 dB
- 40 dB
- 45 dB
- >50 dB

- Tuulivoimala [6]
- Ohjeellinen retkeilyreitti
- Hübäck-Sarjärvi vaellusreitti
- ▲ Nuotiopaikka
- Mallinnuspiste [34]
- Lomarakennus
- Asuinrakennus
- Kaavoitusalue

Laskentamalli: ISO 9613-2 (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014)
 Laskentaohjelmisto: WindPro 4.0 DECIBEL-moduuli
 Laskentakorkeus: maanpinta + 4 m
 Laskentaruudukko: 25 m x 25 m

Mallinnuksessa käytetty tuulivoimala:
 Nordex N175/6.X
 Napakorkeus: 220 m
 Lähtömelutaso: 108,9 dB + 2 dB epävarmuus
 Melun lievennyskeinot: -



LIITE 2

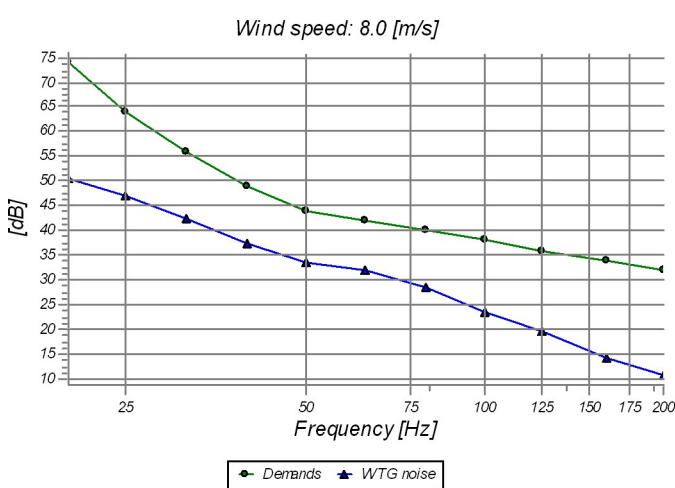
Project:
Markjärvi

Licensed user:
Winda Energy Oy
Mikonkatu 2 D, 4th floor
FI-00100 Helsinki

Calculated:
17/02/2026 15.21/4.0.552

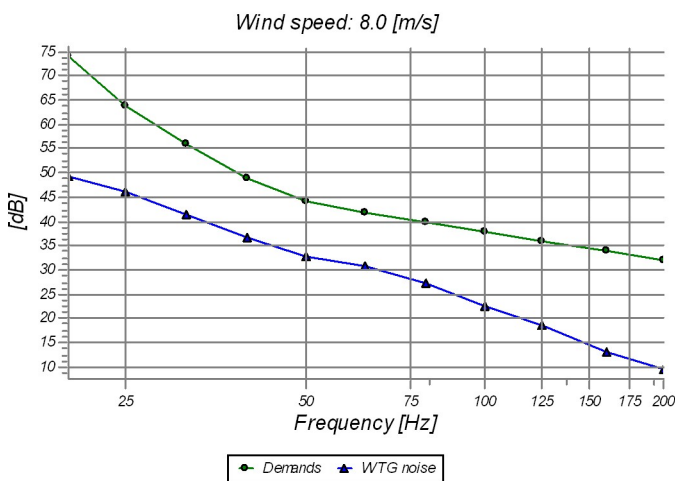
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Markjärvi matalataajuisenmelun mallinnus kaavaluonnokseen 170226 Noise calculation model: Finland Low frequency 8.0 m/s
A Lomarakennus 1



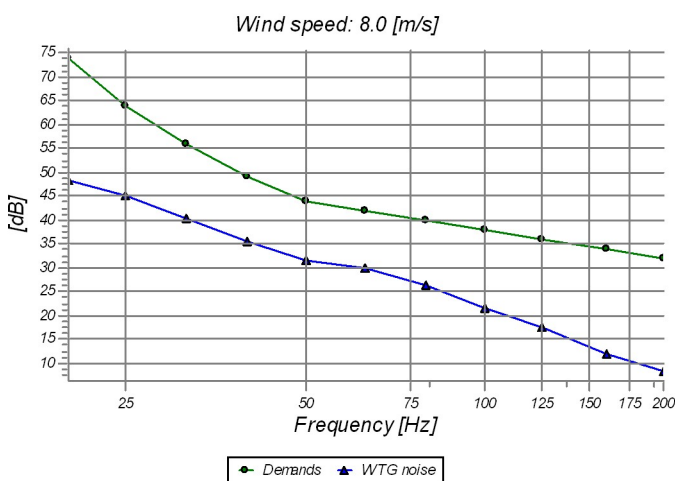
Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	50.4	Yes
25.0	64.0	47.0	Yes
31.5	56.0	42.5	Yes
40.0	49.0	37.5	Yes
50.0	44.0	33.6	Yes
63.0	42.0	31.9	Yes
80.0	40.0	28.3	Yes
100.0	38.0	23.6	Yes
125.0	36.0	19.7	Yes
160.0	34.0	14.4	Yes
200.0	32.0	10.8	Yes

B Asuinrakennus 1



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	49.4	Yes
25.0	64.0	46.0	Yes
31.5	56.0	41.5	Yes
40.0	49.0	36.6	Yes
50.0	44.0	32.6	Yes
63.0	42.0	30.9	Yes
80.0	40.0	27.3	Yes
100.0	38.0	22.6	Yes
125.0	36.0	18.6	Yes
160.0	34.0	13.2	Yes
200.0	32.0	9.6	Yes

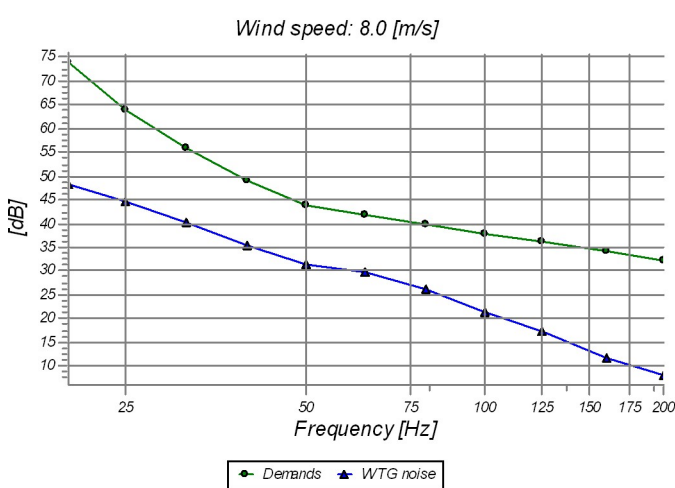
C Lomarakennus 2



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	48.4	Yes
25.0	64.0	45.0	Yes
31.5	56.0	40.5	Yes
40.0	49.0	35.5	Yes
50.0	44.0	31.5	Yes
63.0	42.0	29.8	Yes
80.0	40.0	26.2	Yes
100.0	38.0	21.4	Yes
125.0	36.0	17.4	Yes
160.0	34.0	12.0	Yes
200.0	32.0	8.3	Yes

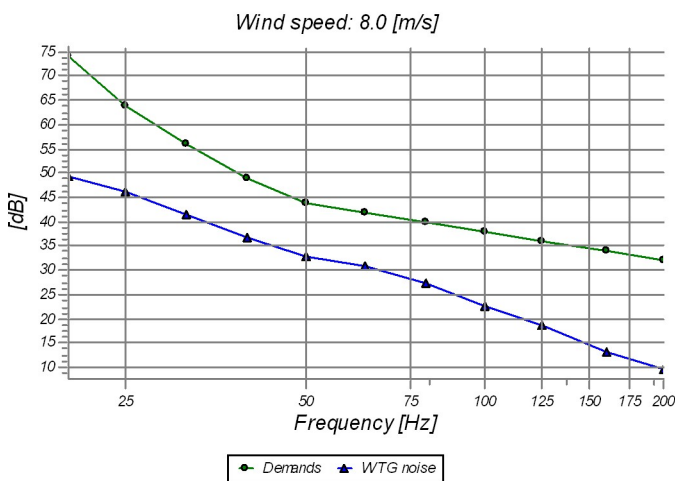
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Markjärvi matalataajuisenmelun mallinnus kaavaluonnokseen 170226 Noise calculation model: Finland Low frequency 8.0 m/s
D Asuinrakennus 2



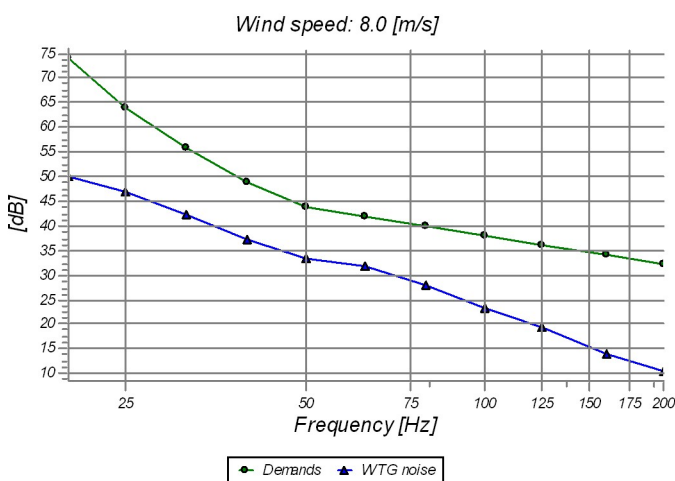
Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	48.2	Yes
25.0	64.0	44.8	Yes
31.5	56.0	40.3	Yes
40.0	49.0	35.3	Yes
50.0	44.0	31.4	Yes
63.0	42.0	29.6	Yes
80.0	40.0	26.1	Yes
100.0	38.0	21.3	Yes
125.0	36.0	17.2	Yes
160.0	34.0	11.8	Yes
200.0	32.0	8.0	Yes

E Lomarakennus 3



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	49.5	Yes
25.0	64.0	46.1	Yes
31.5	56.0	41.6	Yes
40.0	49.0	36.6	Yes
50.0	44.0	32.7	Yes
63.0	42.0	31.0	Yes
80.0	40.0	27.4	Yes
100.0	38.0	22.7	Yes
125.0	36.0	18.7	Yes
160.0	34.0	13.3	Yes
200.0	32.0	9.7	Yes

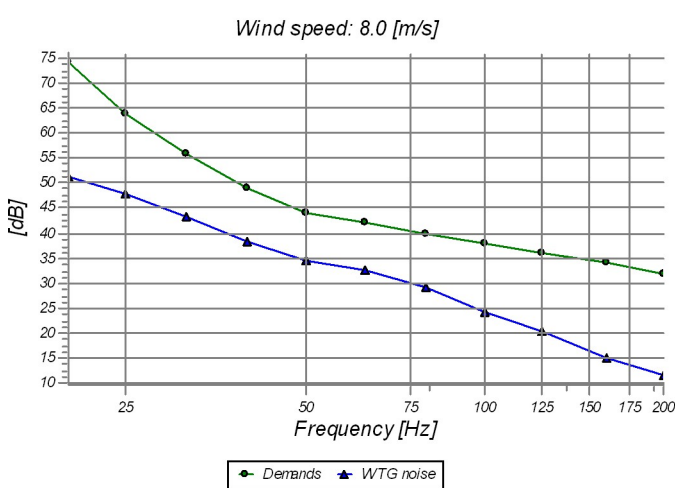
F Lomarakennus 4



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	50.1	Yes
25.0	64.0	46.7	Yes
31.5	56.0	42.2	Yes
40.0	49.0	37.3	Yes
50.0	44.0	33.3	Yes
63.0	42.0	31.6	Yes
80.0	40.0	28.1	Yes
100.0	38.0	23.3	Yes
125.0	36.0	19.4	Yes
160.0	34.0	14.1	Yes
200.0	32.0	10.5	Yes

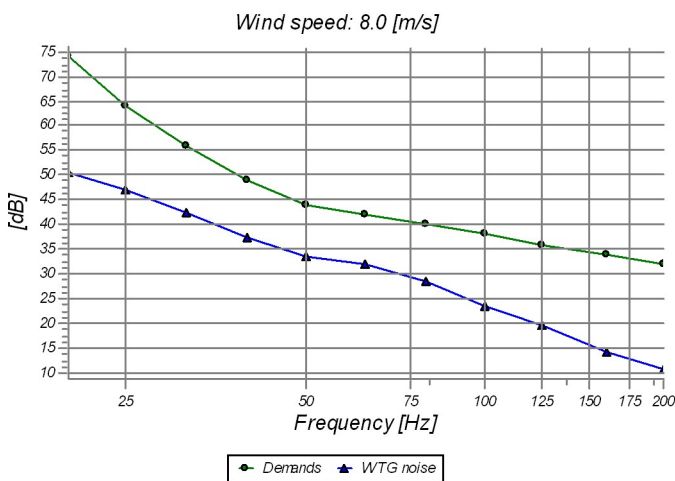
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Markjärvi matalataajuisenmelun mallinnus kaavaluonnokseen 170226 Noise calculation model: Finland Low frequency 8.0 m/s
G Lomarakennus 5



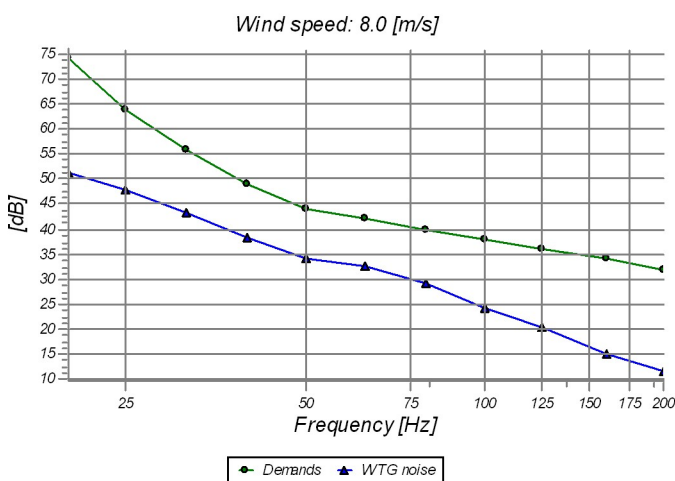
Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	51.1	Yes
25.0	64.0	47.8	Yes
31.5	56.0	43.2	Yes
40.0	49.0	38.3	Yes
50.0	44.0	34.3	Yes
63.0	42.0	32.6	Yes
80.0	40.0	29.1	Yes
100.0	38.0	24.4	Yes
125.0	36.0	20.5	Yes
160.0	34.0	15.3	Yes
200.0	32.0	11.8	Yes

H Lomarakennus 6



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	50.4	Yes
25.0	64.0	47.0	Yes
31.5	56.0	42.5	Yes
40.0	49.0	37.5	Yes
50.0	44.0	33.6	Yes
63.0	42.0	31.9	Yes
80.0	40.0	28.4	Yes
100.0	38.0	23.6	Yes
125.0	36.0	19.7	Yes
160.0	34.0	14.4	Yes
200.0	32.0	10.9	Yes

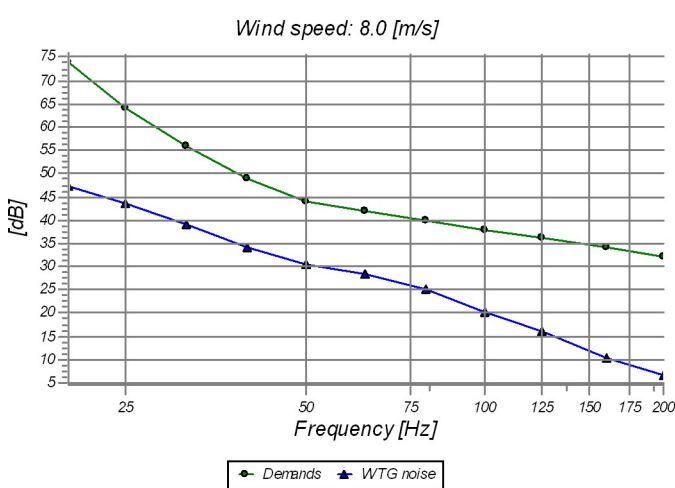
I Asuinrakennus 3



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	51.1	Yes
25.0	64.0	47.7	Yes
31.5	56.0	43.2	Yes
40.0	49.0	38.2	Yes
50.0	44.0	34.3	Yes
63.0	42.0	32.6	Yes
80.0	40.0	29.1	Yes
100.0	38.0	24.4	Yes
125.0	36.0	20.5	Yes
160.0	34.0	15.2	Yes
200.0	32.0	11.7	Yes

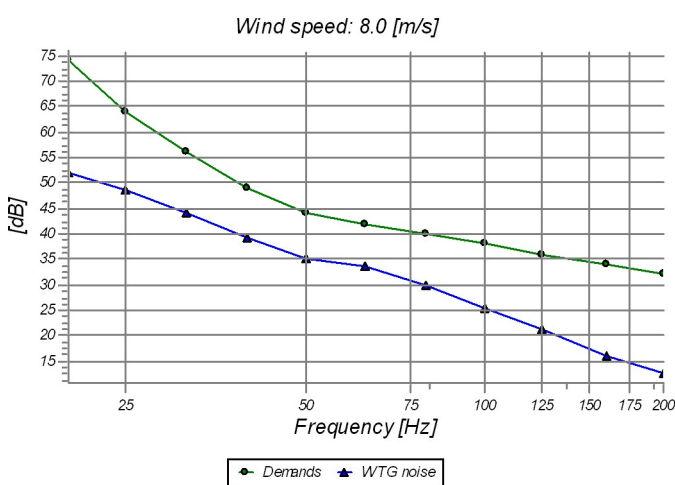
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Markjärvi matalataajuisenmelun mallinnus kaavaluonnokseen 170226 J Asuinrakennus 4 Noise calculation model: Finland Low frequency 8.0 m/s



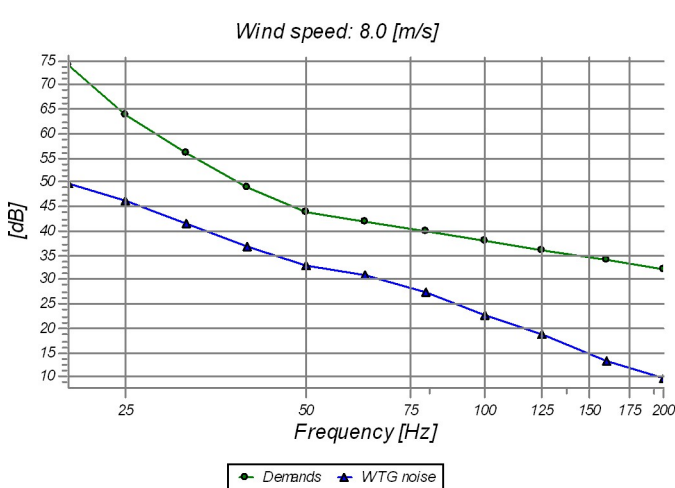
Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	47.1	Yes
25.0	64.0	43.8	Yes
31.5	56.0	39.2	Yes
40.0	49.0	34.2	Yes
50.0	44.0	30.3	Yes
63.0	42.0	28.5	Yes
80.0	40.0	24.9	Yes
100.0	38.0	20.1	Yes
125.0	36.0	16.0	Yes
160.0	34.0	10.4	Yes
200.0	32.0	6.6	Yes

K Lomarakenuksen rakennuslupa



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	51.9	Yes
25.0	64.0	48.5	Yes
31.5	56.0	44.0	Yes
40.0	49.0	39.1	Yes
50.0	44.0	35.1	Yes
63.0	42.0	33.4	Yes
80.0	40.0	29.9	Yes
100.0	38.0	25.2	Yes
125.0	36.0	21.4	Yes
160.0	34.0	16.1	Yes
200.0	32.0	12.7	Yes

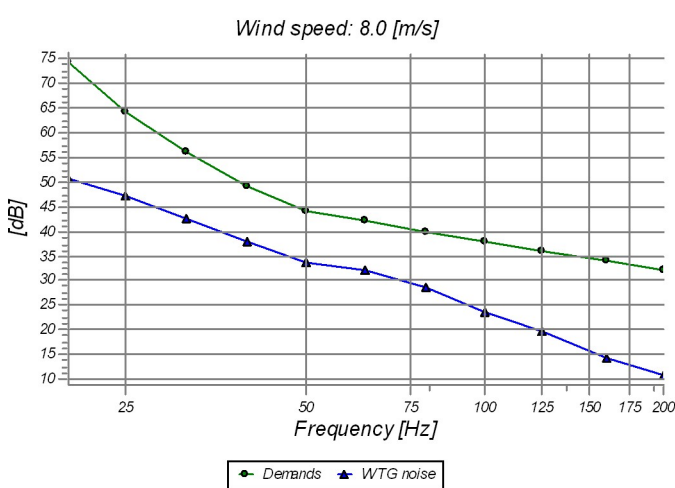
L Asuinrakennus 5



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	49.6	Yes
25.0	64.0	46.2	Yes
31.5	56.0	41.7	Yes
40.0	49.0	36.7	Yes
50.0	44.0	32.8	Yes
63.0	42.0	31.1	Yes
80.0	40.0	27.5	Yes
100.0	38.0	22.8	Yes
125.0	36.0	18.8	Yes
160.0	34.0	13.4	Yes
200.0	32.0	9.8	Yes

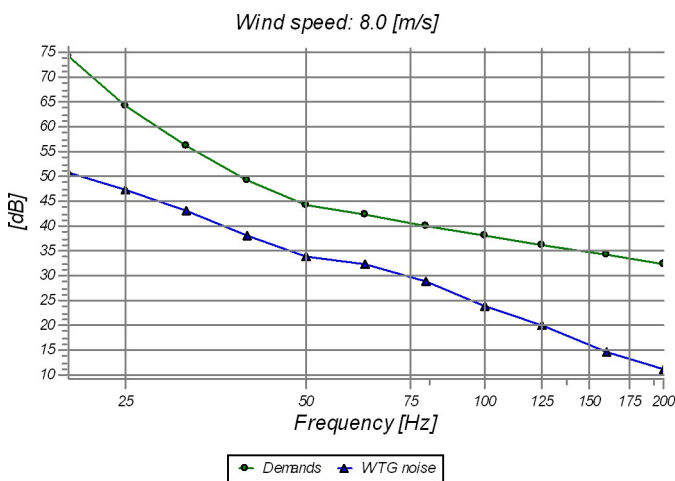
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Markjärvi matalataajuisenmelun mallinnus kaavaluonnokseen 170226 Noise calculation model: Finland Low frequency 8.0 m/s
M Asuinrakennus 6



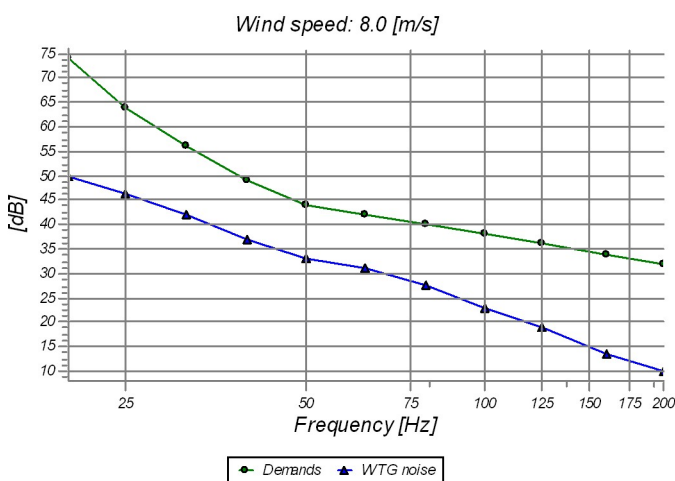
Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	50.6	Yes
25.0	64.0	47.2	Yes
31.5	56.0	42.7	Yes
40.0	49.0	37.7	Yes
50.0	44.0	33.8	Yes
63.0	42.0	32.1	Yes
80.0	40.0	28.5	Yes
100.0	38.0	23.8	Yes
125.0	36.0	19.9	Yes
160.0	34.0	14.6	Yes
200.0	32.0	11.0	Yes

N Asuinrakennus 7



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	50.6	Yes
25.0	64.0	47.3	Yes
31.5	56.0	42.8	Yes
40.0	49.0	37.8	Yes
50.0	44.0	33.8	Yes
63.0	42.0	32.1	Yes
80.0	40.0	28.6	Yes
100.0	38.0	23.9	Yes
125.0	36.0	19.9	Yes
160.0	34.0	14.7	Yes
200.0	32.0	11.1	Yes

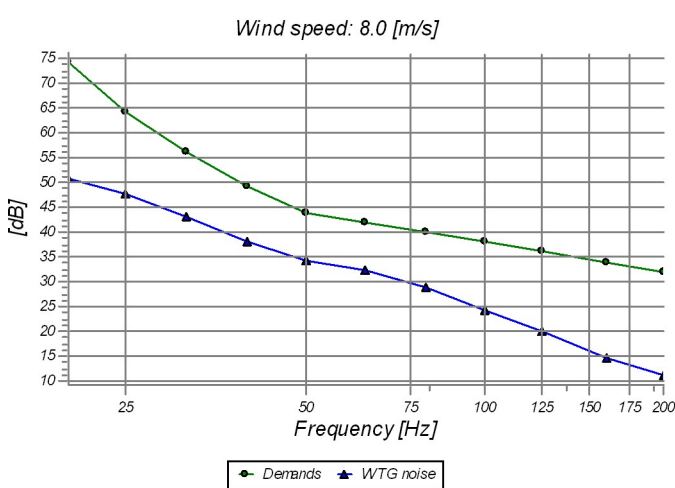
O Asuinrakennus 8



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	49.8	Yes
25.0	64.0	46.4	Yes
31.5	56.0	41.9	Yes
40.0	49.0	36.9	Yes
50.0	44.0	33.0	Yes
63.0	42.0	31.3	Yes
80.0	40.0	27.7	Yes
100.0	38.0	23.0	Yes
125.0	36.0	19.0	Yes
160.0	34.0	13.6	Yes
200.0	32.0	10.0	Yes

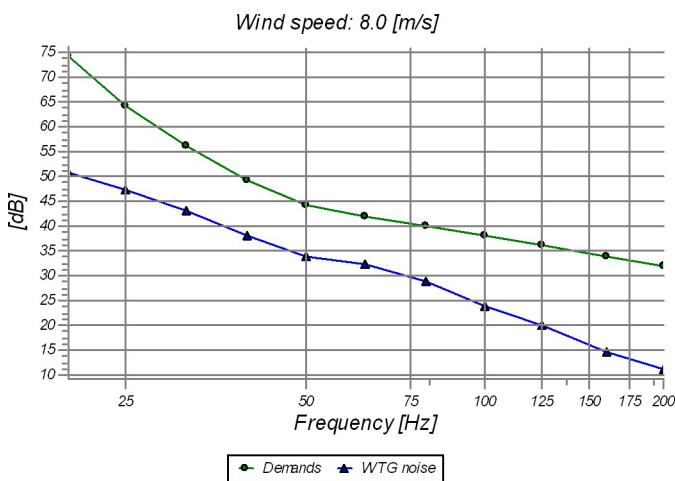
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Markjärvi matalataajuisenmelun mallinnus kaavaluonnokseen 170226 Noise calculation model: Finland Low frequency 8.0 m/s
P Lomarakennus 7



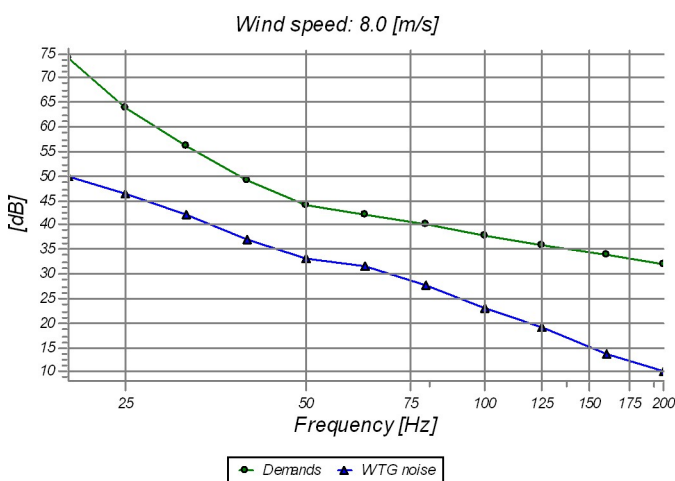
Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	50.8	Yes
25.0	64.0	47.5	Yes
31.5	56.0	43.0	Yes
40.0	49.0	38.0	Yes
50.0	44.0	34.1	Yes
63.0	42.0	32.4	Yes
80.0	40.0	28.8	Yes
100.0	38.0	24.1	Yes
125.0	36.0	20.2	Yes
160.0	34.0	14.9	Yes
200.0	32.0	11.4	Yes

Q Lomarakennus 8



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	50.8	Yes
25.0	64.0	47.4	Yes
31.5	56.0	42.9	Yes
40.0	49.0	37.9	Yes
50.0	44.0	34.0	Yes
63.0	42.0	32.3	Yes
80.0	40.0	28.8	Yes
100.0	38.0	24.0	Yes
125.0	36.0	20.1	Yes
160.0	34.0	14.8	Yes
200.0	32.0	11.3	Yes

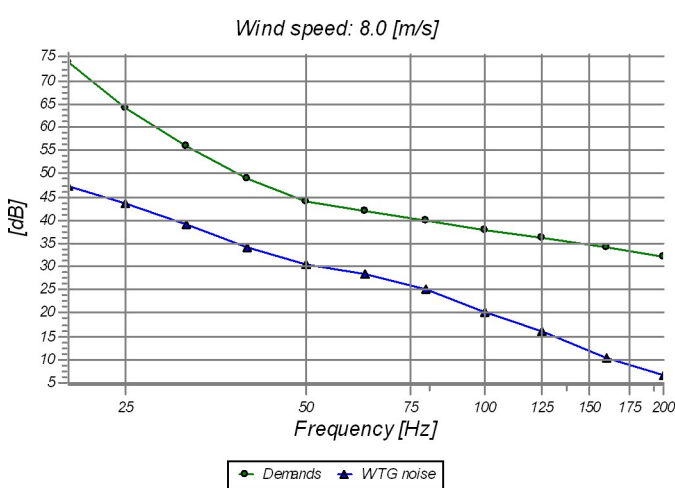
R Lomarakennus 9



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	49.9	Yes
25.0	64.0	46.6	Yes
31.5	56.0	42.0	Yes
40.0	49.0	37.1	Yes
50.0	44.0	33.1	Yes
63.0	42.0	31.4	Yes
80.0	40.0	27.9	Yes
100.0	38.0	23.1	Yes
125.0	36.0	19.1	Yes
160.0	34.0	13.8	Yes
200.0	32.0	10.2	Yes

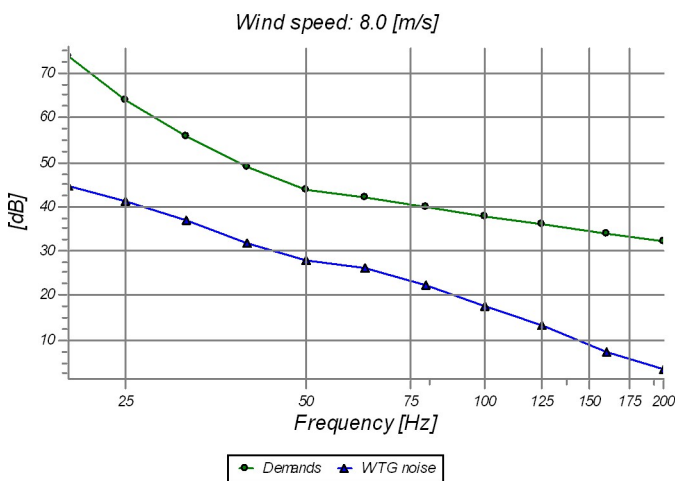
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Markjärvi matalataajuisenmelun mallinnus kaavaluonnokseen 170226 Noise calculation model: Finland Low frequency 8.0 m/s
S Lomarakenus 10



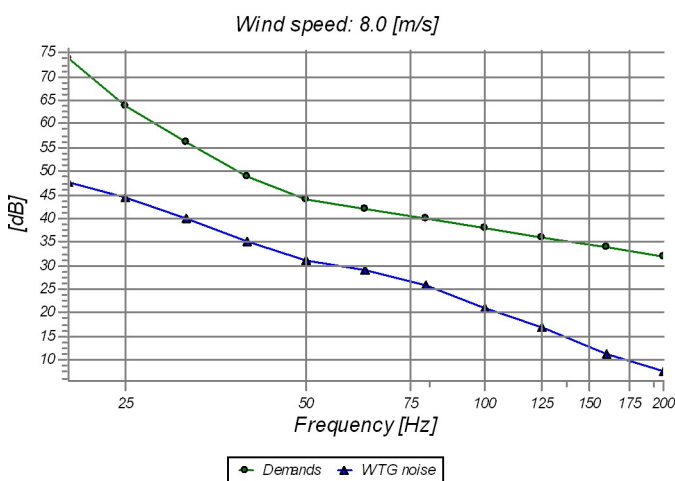
Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	47.1	Yes
25.0	64.0	43.8	Yes
31.5	56.0	39.2	Yes
40.0	49.0	34.3	Yes
50.0	44.0	30.3	Yes
63.0	42.0	28.5	Yes
80.0	40.0	24.9	Yes
100.0	38.0	20.1	Yes
125.0	36.0	16.0	Yes
160.0	34.0	10.5	Yes
200.0	32.0	6.6	Yes

T Asuinrakennus 9



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	44.8	Yes
25.0	64.0	41.4	Yes
31.5	56.0	36.9	Yes
40.0	49.0	31.9	Yes
50.0	44.0	27.8	Yes
63.0	42.0	26.0	Yes
80.0	40.0	22.4	Yes
100.0	38.0	17.4	Yes
125.0	36.0	13.2	Yes
160.0	34.0	7.4	Yes
200.0	32.0	3.3	Yes

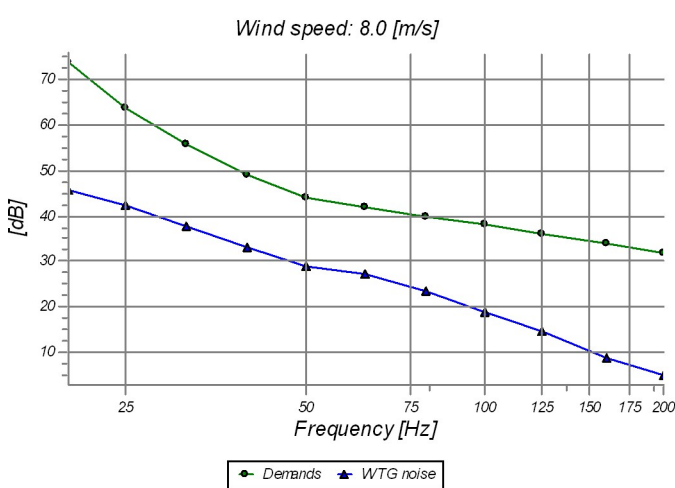
U Lomarakenus 11



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	47.8	Yes
25.0	64.0	44.4	Yes
31.5	56.0	39.8	Yes
40.0	49.0	34.9	Yes
50.0	44.0	30.9	Yes
63.0	42.0	29.2	Yes
80.0	40.0	25.6	Yes
100.0	38.0	20.8	Yes
125.0	36.0	16.7	Yes
160.0	34.0	11.3	Yes
200.0	32.0	7.5	Yes

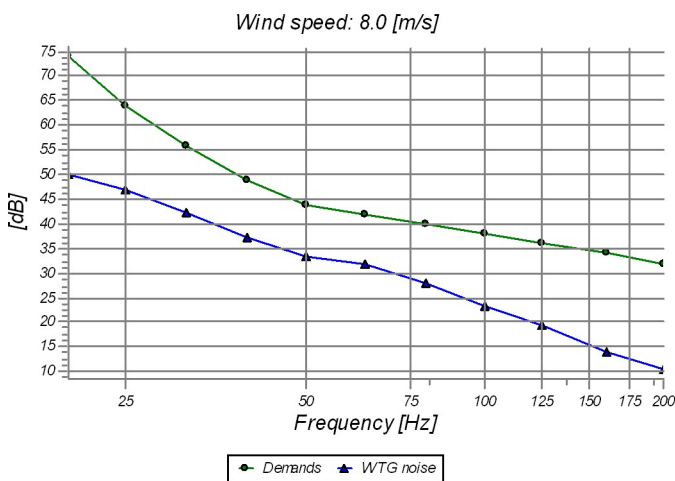
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Markjärvi matalataajuisenmelun mallinnus kaavaluonnokseen 170226 Noise calculation model: Finland Low frequency 8.0 m/s
V Asuinrakennus 10



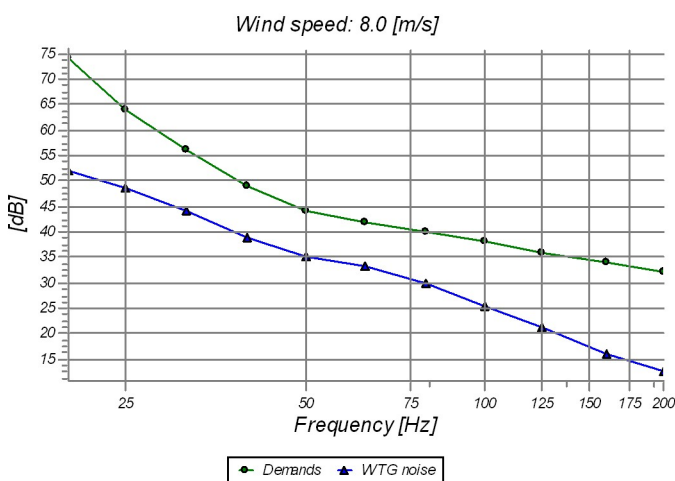
Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	45.9	Yes
25.0	64.0	42.5	Yes
31.5	56.0	37.9	Yes
40.0	49.0	32.9	Yes
50.0	44.0	28.9	Yes
63.0	42.0	27.2	Yes
80.0	40.0	23.5	Yes
100.0	38.0	18.6	Yes
125.0	36.0	14.5	Yes
160.0	34.0	8.8	Yes
200.0	32.0	4.8	Yes

W Lomarakennus 12



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	50.2	Yes
25.0	64.0	46.8	Yes
31.5	56.0	42.3	Yes
40.0	49.0	37.3	Yes
50.0	44.0	33.4	Yes
63.0	42.0	31.7	Yes
80.0	40.0	28.1	Yes
100.0	38.0	23.4	Yes
125.0	36.0	19.4	Yes
160.0	34.0	14.1	Yes
200.0	32.0	10.6	Yes

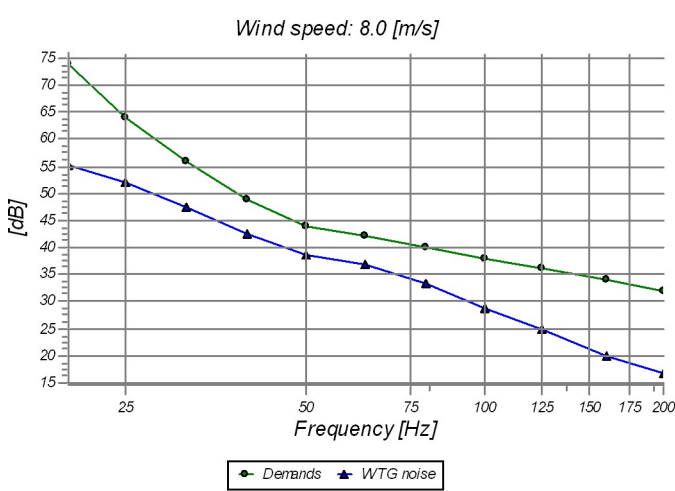
X Lomarakennus 13



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	51.9	Yes
25.0	64.0	48.5	Yes
31.5	56.0	44.0	Yes
40.0	49.0	39.1	Yes
50.0	44.0	35.1	Yes
63.0	42.0	33.4	Yes
80.0	40.0	29.9	Yes
100.0	38.0	25.2	Yes
125.0	36.0	21.4	Yes
160.0	34.0	16.2	Yes
200.0	32.0	12.8	Yes

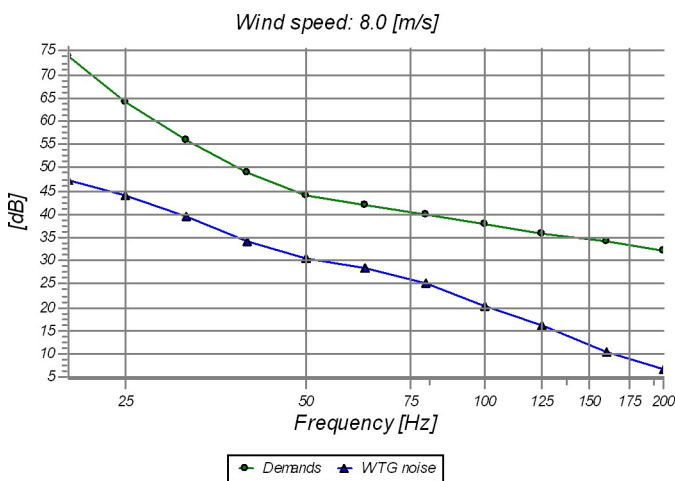
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Markjärvi matalataajuisenmelun mallinnus kaavaluonnokseen 170226 Noise calculation model: Finland Low frequency 8.0 m/s
Y Metsästymajan rakennuslupa



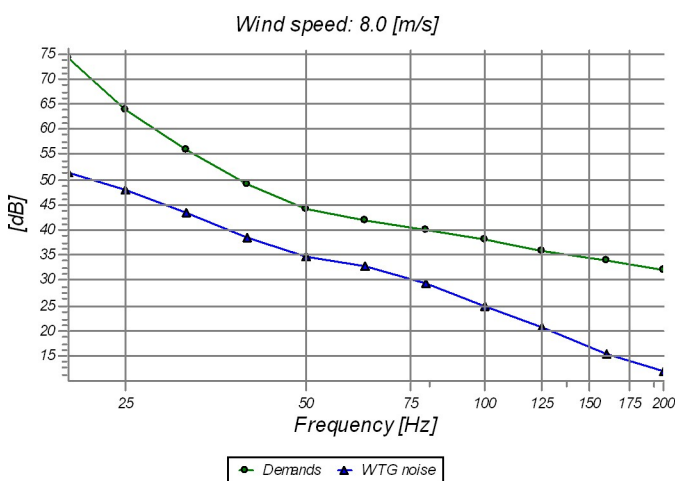
Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	55.2	Yes
25.0	64.0	51.9	Yes
31.5	56.0	47.3	Yes
40.0	49.0	42.4	Yes
50.0	44.0	38.5	Yes
63.0	42.0	36.8	Yes
80.0	40.0	33.3	Yes
100.0	38.0	28.7	Yes
125.0	36.0	24.9	Yes
160.0	34.0	19.9	Yes
200.0	32.0	16.6	Yes

Z Asuinrakennus 11



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	47.2	Yes
25.0	64.0	43.9	Yes
31.5	56.0	39.3	Yes
40.0	49.0	34.3	Yes
50.0	44.0	30.4	Yes
63.0	42.0	28.6	Yes
80.0	40.0	25.0	Yes
100.0	38.0	20.2	Yes
125.0	36.0	16.1	Yes
160.0	34.0	10.5	Yes
200.0	32.0	6.7	Yes

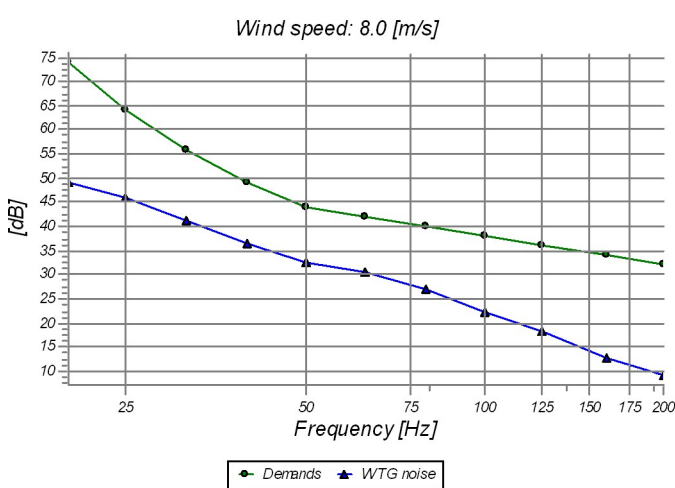
AA Asuinrakennus 12



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	51.4	Yes
25.0	64.0	48.0	Yes
31.5	56.0	43.5	Yes
40.0	49.0	38.6	Yes
50.0	44.0	34.6	Yes
63.0	42.0	32.9	Yes
80.0	40.0	29.4	Yes
100.0	38.0	24.7	Yes
125.0	36.0	20.8	Yes
160.0	34.0	15.5	Yes
200.0	32.0	12.0	Yes

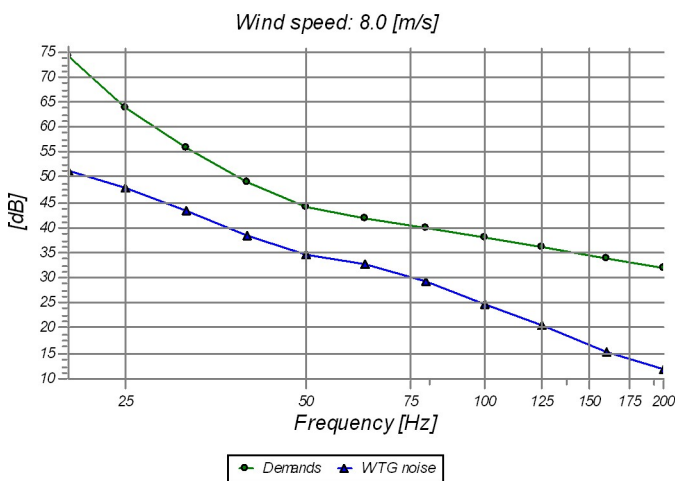
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Markjärvi matalataajuisenmelun mallinnus kaavaluonnokseen 170226 Noise calculation model: Finland Low frequency 8.0 m/s
AB Asuinrakennus 13



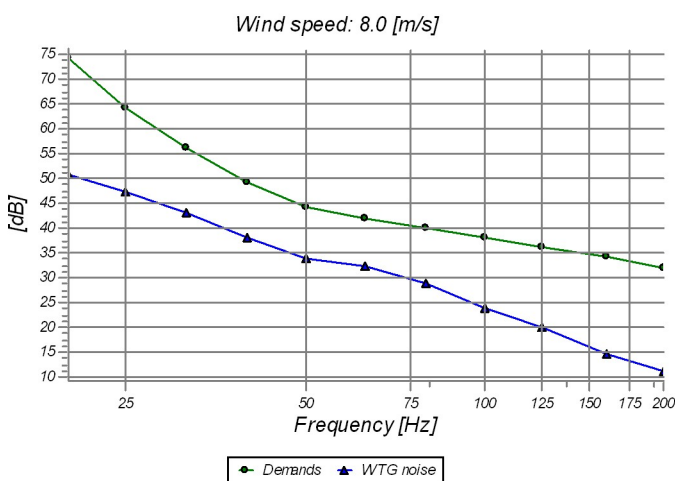
Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	49.2	Yes
25.0	64.0	45.8	Yes
31.5	56.0	41.3	Yes
40.0	49.0	36.3	Yes
50.0	44.0	32.3	Yes
63.0	42.0	30.6	Yes
80.0	40.0	27.1	Yes
100.0	38.0	22.3	Yes
125.0	36.0	18.3	Yes
160.0	34.0	12.9	Yes
200.0	32.0	9.2	Yes

AC Asuinrakennus 14



Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	51.3	Yes
25.0	64.0	47.9	Yes
31.5	56.0	43.4	Yes
40.0	49.0	38.5	Yes
50.0	44.0	34.5	Yes
63.0	42.0	32.8	Yes
80.0	40.0	29.3	Yes
100.0	38.0	24.6	Yes
125.0	36.0	20.7	Yes
160.0	34.0	15.4	Yes
200.0	32.0	11.9	Yes

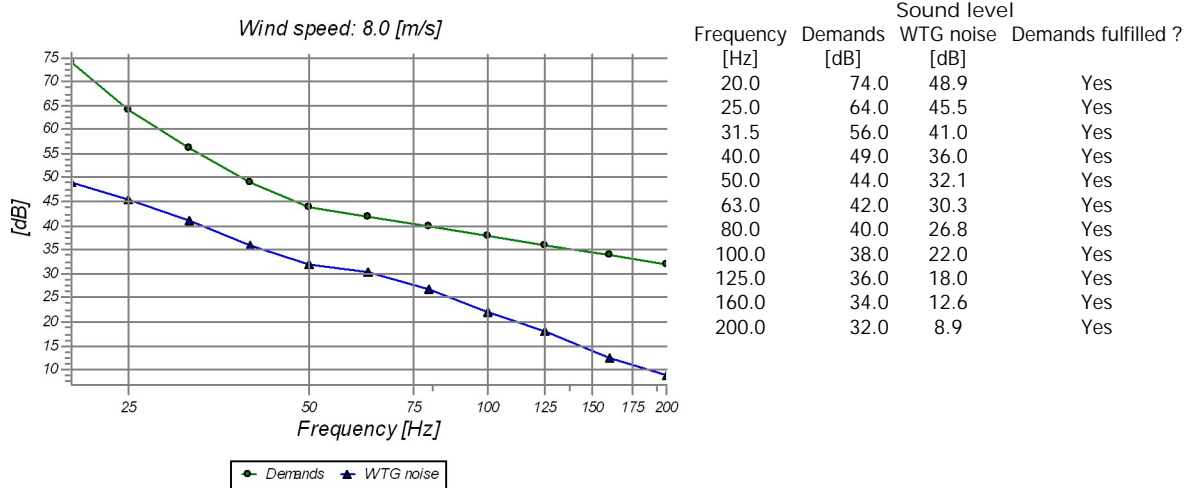
AD Asuinrakennus 15



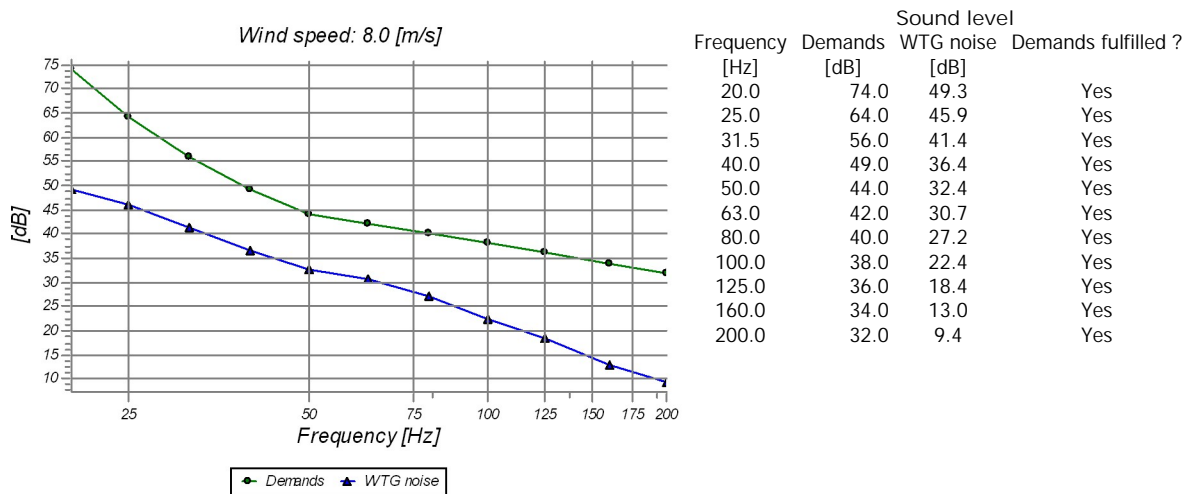
Frequency [Hz]	Sound level		Demands fulfilled ?
	Demands [dB]	WTG noise [dB]	
20.0	74.0	50.7	Yes
25.0	64.0	47.4	Yes
31.5	56.0	42.8	Yes
40.0	49.0	37.9	Yes
50.0	44.0	33.9	Yes
63.0	42.0	32.2	Yes
80.0	40.0	28.7	Yes
100.0	38.0	24.0	Yes
125.0	36.0	20.1	Yes
160.0	34.0	14.8	Yes
200.0	32.0	11.2	Yes

DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Markjärvi matalataajuisenmelun mallinnus kaavaluonnokseen 170226 Noise calculation model: Finland Low frequency 8.0 m/s
AE Asuinrakennus 16



AF Lomarakenus 14



AG Asuinrakennus 17



DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Markjärvi matalataajuisenmelun mallinnus kaavaluonnokseen 170226 Noise calculation model: Finland Low frequency 8.0 m/s
AH Asuinrakennus 18

