

Rapport om bullermodellering

Markjärvs vindkraftspark, Kronoby

Winda Energy Oy

3.9.2026

Innehåll

1	Inledning	3
2	Definitioner	3
3	Allmänt om buller	3
4	Riktvärden för buller	4
4.1	Riktvärden enligt statsrådets förordning för vindkraftsbuller utomhus.....	4
4.2	Åtgärdsgränser för bullernivå inomhus enligt förordningen om boendehälsa	5
5	Utgångsdata.....	5
6	Resultat.....	8
7	Sammanfattning	12

Bilagor

Bilaga 1. Modelleringsuppgifter

Bilaga 2. Utomhusbuller

Bilaga 3. Lågfrekvent buller inomhus nattetid

Bilaga 4. Lågfrekvent buller utomhus nattetid

Bilaga 5. Resultat av modelleringen av lågfrekvent buller i tabellform

1 Inledning

Denna bullermodellering har utförts som en del av planförslagsskedet för en vindkraftspark med sex vindkraftverk som planeras i Markjärvsområdet. Modelleringen gjordes om i planförslagsskedet eftersom vindkraftverkens placeringar har ändrats efter planutkastsskedet. I planförslagsskedet flyttades placeringen av en del av vindkraftverken. Dessutom minskades vindkraftverkens navhöjd från 220 meter till 200 meter.

Bullermodelleringen utfördes med DECIBEL-modulen i beräkningsprogrammet WindPRO v 4.1 i enlighet med standarden ISO 9613-2 och Miljöförvaltningens anvisning (Miljöförvaltningens anvisningar 2/2014).

2 Definitioner

LAeq: A-vägd ekvivalent ljudtrycksnivå, även kallad ekvivalent ljudnivå. Anges i dB.

Garantivärde för bulleremission: Det garantivärde för vindkraftverkets bulleremission som tillverkaren uppger. Vid bestämningen används standarden IEC TS 61400-14.

Lågfrekvent buller: Buller med frekvensen 20–200 Hz

Korrektionsvärde: Ett värde som från fall till fall läggs till resultaten av bullermodelleringen för att säkerställa att resultaten är konservativa

Bakgrundsbuller: Det omgivningsbuller som råder vid objektet utan det buller som orsakas av det granskade objektet

Åtgärdsgräns: Med åtgärdsgräns för exponering avses den halt, det mätresultat eller den egenskap som innebär att den som ansvarar för olägenheten ska vidta åtgärder enligt 27 § eller 51 § i hälsoskyddslagen för att utreda sanitära olägenheter och vid behov avlägsna eller begränsa dem

3 Allmänt om buller

Med buller avses ljud som upplevs som obehagligt. Buller kan ha hälsoeffekter, störa sömn och trivsel, orsaka stress och störa djur i omgivningen (THL 2024). Bullrets spridning i omgivningen varierar och beror på terrängformer, väderförhållanden, vindens riktning och hastighet samt lufttemperaturen på olika höjder. Bakgrundsljudets nivå är väsentlig för hur bullret hörs. Exempelvis trafikbrus, havets brus och forsars dån är bakgrundsljud som lyssnaren vänjer sig vid. Bakgrundsljud uppfattas inte medvetet, men förändringar i ljuden kan dra till sig lyssnarens uppmärksamhet.

Ljud är vågrörelse vars frekvens anges i hertz (Hz). Människan hör bäst ljud med frekvenser på 200 Hz–10 000 Hz. Lågfrekvent ljud, det vill säga ljud med frekvensen 20–200 Hz, kan uppfattas. Med infraljud avses ljud under 20 Hz, som endast kan uppfattas om ljudtrycksnivån är tillräckligt hög (THL 2024).

Bullrets spridning påverkas av terrängformer och hinder. Mjuk mark dämpar buller mer än hård, stenig mark. Hinder såsom trädbestånd begränsar bullrets spridning. Vindkraftverk är höga och når högre än trädbeståndet, varför bullret kan nå längre än från bullerkällor på lägre

höjd. Väder och vind påverkar också bullrets spridning, och bullret varierar därför delvis med årstiden.

Bullret från vindkraftverk orsakas huvudsakligen av rotorbladens rörelse. Vindkraftverkens karakteristiska, varierande brummande ljud uppstår genom rotorbladets aerodynamiska ljud och när rotorbladet passerar vindkraftverkets torn, varvid bladets ljud reflekteras från tornet och luften som pressas mellan tornet och bladet ger upphov till ett nytt ljud. Vindkraftsbuller är bredbandigt, cirka 60–4 000 Hz (Finlands miljö 4/2007). Bullret kan vara impulsartat, smalbandigt eller pulserande (amplitudmodulerat) och innehålla lågfrekventa komponenter. Dessa särdrag ska beaktas från fall till fall i bullermodelleringen. Om bullret från den granskade vindkraftverksmodellen har sådana särdrag ska ett korrektionsvärde på 5 dB läggas till resultaten.

För buller finns de riktvärden som beskrivs i kapitel 4 och som används vid bedömningen av bullerolägenheter från vindkraftverk. Nattetid, när bakgrundsbullret är lägre, upplevs bullerolägenheten som större. För vindkraftverk har separata riktvärden fastställts för dag- och nattetid.

Buller granskas som A-vägd ekvivalent ljudnivå, LAeq, vars enhet är dB. Denna A-vägda ekvivalenta ljudtrycksnivå lämpar sig bäst för bedömning av bullerolägenheter för människor (Finlands miljö 4/2007). Ekvivalentnivån LAeq motsvarar en kontinuerlig genomsnittlig ljudnivå som framhäver högre momentana ljudnivåer. 14 dB är ljudnivån i ett tyst rum, 34 dB i ett tyst naturområde och 54 dB i ett kontorsrum (Finlands miljö 4/2007).

4 Riktvärden för buller

4.1 Riktvärden enligt statsrådets förordning för vindkraftsbuller utomhus

I statsrådets förordning 1107/2015 (ikraftträdandedag 1.9.2015) föreskrivs riktvärden för bullernivån från vindkraftverk. De A-frekvensvägda ekvivalentnivåerna LAeq i tabell 1 får inte överskridas utomhus.

Tabell 1. Riktvärden för utomhusbuller enligt statsrådets förordning (1107/2015, 3 §).

	Utomhusbullernivå LAeq dagtid 7–22	Utomhusbullernivå LAeq natttid 22–7
Permanent bebyggelse	45 dB	40 dB
Fritidsbebyggelse	45 dB	40 dB
Vårdinrättningar	45 dB	40 dB
Läroanstalter	45 dB	-
Rekreationsområden	45 dB	-
Campingplatser	45 dB	40 dB
Nationalparker	40 dB	40 dB

Om vindkraftsbullret är impulsartat eller smalbandigt läggs 5 dB till de värden som anges i tabellen före jämförelsen.

4.2 Åtgärdsgränser för bullernivå inomhus enligt förordningen om boendehälsa

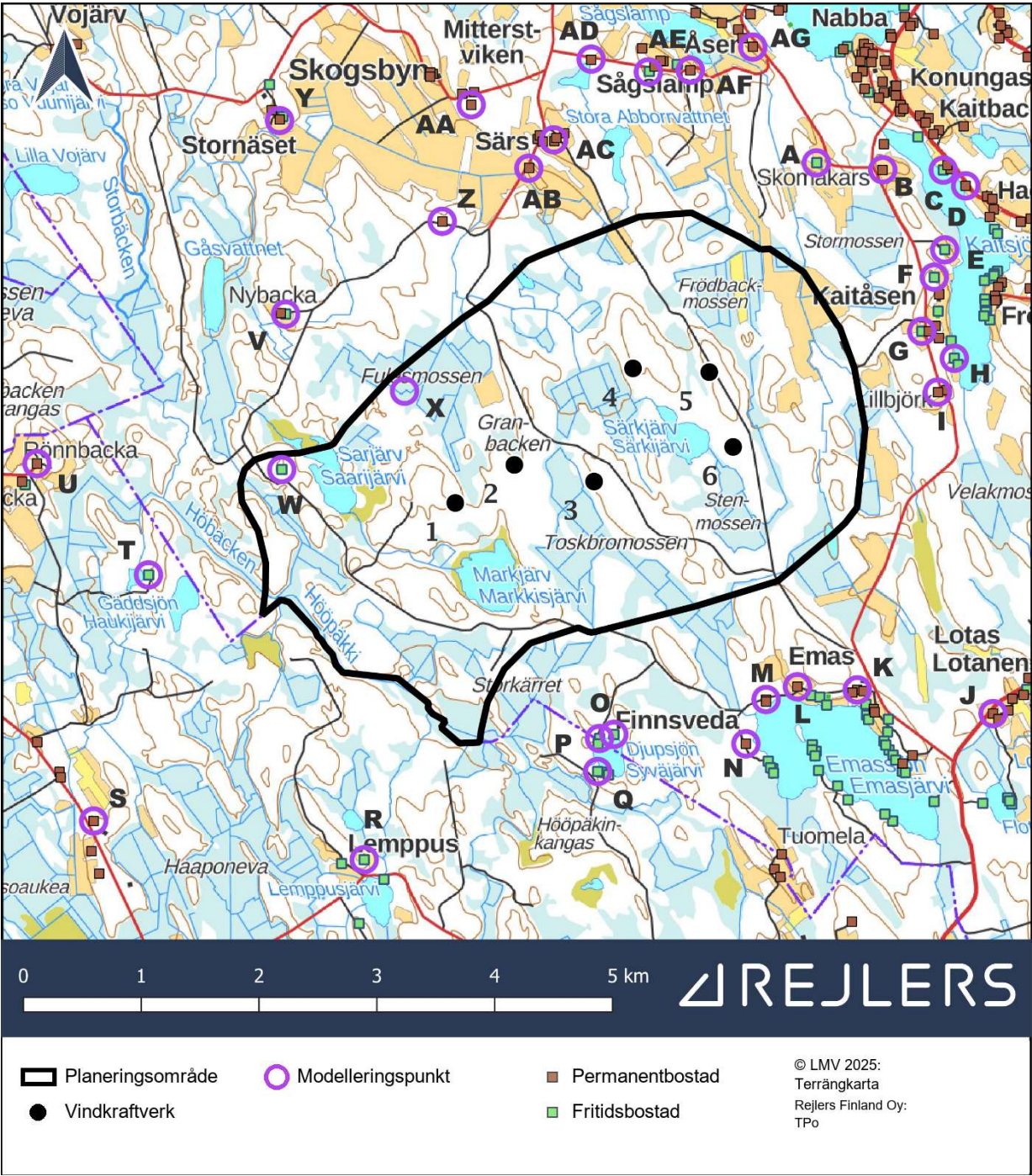
I förordningen om boendehälsa 545/2015 (ikraftträdandedag 23.4.2015) anges åtgärdsgränser för bullernivån inne i bostäder. I tabell 2 anges de gränser som tillämpas på lågfrekvent buller dagtid (kl. 7–22) och natttid. Om gränserna överskrids ska verksamhetsutövaren vidta åtgärder enligt 27 § eller 51 § i hälsoskyddslagen 763/1994 för att utreda samt avlägsna eller begränsa olägenheten.

Tabell 2. Åtgärdsgränser enligt förordningen om boendehälsa (545/2015) för ekvivalentnivån under en timme av lågfrekvent buller inomhus i utrymmen avsedda för sömn.

Band [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Leq natttid, 1 h [dB]	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Leq dagtid, 1 h [dB]	79	69	61	54	49	47	45	43	41	39	37

5 Utgångsdata

Vid bullermodelleringen beräknas bullernivån vid utvalda modelleringspunkter i omgivningen kring planeringsområdet. Modelleringspunkterna har placerats i olika riktningar från planeringsområdet vid de permanent- och fritidsbostäder som ligger närmast planeringsområdet. I områden med tät bebyggelse har flera närliggande modelleringspunkter valts. Följande figur visar vindkraftverkens placering i området samt de valda modelleringspunkterna (Figur 1).



Figur 1. Vindkraftverkens placeringar i planeringsområdet. De modelleringspunkter för vilka resultaten redovisas är markerade med lila cirklar och bokstäver.

I området planeras sex vindkraftverk. Koordinaterna för vindkraftverksplatserna presenteras i följande tabell (Tabell 3).

Tabell 3. Koordinater för de vindkraftverksplatser som planerats i planförslagsskedet. Koordinaterna anges i koordinatsystemet ETRS-TM35FIN.

Verk nr	Koordinat, N	Koordinat, E
1	7045416	323615
2	7045739	324117
3	7045597	324794
4	7046558	325123
5	7046526	325771
6	7045891	325973

I modelleringen användes vindkraftstillverkaren Nordex modell N175/6.8 med en navhöjd på 200 meter. Tillverkaren har inga bulleremissionsdata för en navhöjd på 200 meter. Därför användes bulleremissionsdata för det vindkraftverk som ligger närmast denna höjd och har en navhöjd på 179 meter. Rotordiametern påverkar inte modelleringsresultaten eftersom vindkraftverken modelleras som punktkällor. De bulleremissionsdata per tersband (1/3-oktavband) för mittfrekvenserna 20 Hz–10 000 Hz som användes i modelleringen anges i bilaga 1. Tillverkarens angivna garantivärde för bulleremissionen från Nordex N175/6.8 är 1,5 dB, men värdet följer inte standarden IEC TS 61400-14. Därför användes en osäkerhetsmarginal på 2 dB för en konservativ bedömning. Det modellerade vindkraftverket har inga bullerreducerande åtgärder såsom sågtandade bakkantstillägg på rotorbladen. Följande tabell visar uppgifterna om den vindkraftverksmodell som användes (Tabell 4).

Tabell 4. Uppgifter om den vindkraftverksmodell som användes i modelleringen.

Typ av vindkraftverk	Nordex N175
Vindkraftverkets märkeffekt	6,8 MW
Vindkraftverkets höjd	200 m
Rotordiameter	200 m
Ljudeffektnivå	108,9 dB + 2 dB

För smalbandigt buller eller buller med lågfrekventa komponenter ska ett korrektionsvärde på 5 dB läggas till modelleringsresultaten. Bullret från den använda vindkraftverksmodellen är inte i betydande grad impulsartat, smalbandigt eller pulserande (amplitudmodulerat) och innehåller inga lågfrekventa komponenter. För denna vindkraftverksmodell behöver inget korrektionsvärde läggas till resultaten.

Modelleringen utfördes vid en temperatur på 15 °C och en relativ luftfuktighet på 70 % enligt Miljöförvaltningens anvisning 2/2014. Beräkningshöjden var fyra meter. Modelleringen utfördes med 100 % drifttid. Ingen sammodellering med andra projekt gjordes eftersom inga andra vindkraftsprojekt eller bulleralstrande verksamheter finns i närheten av den planerade vindkraftsparken.

Vid modelleringen av bullerexponering inomhus användes de ljudisoleringsvärden som presenterats i projektet Anojanssi, genomfört av Åbo yrkeshögskola 2016–2019 (Åbo yrkeshögskola 2020, Tabell 5).

Tabell 5. Nedre gränsvärde för ljudnivåskillnaden i finländska småhus enligt Anojanssi-studien (Åbo yrkeshögskola 2020).

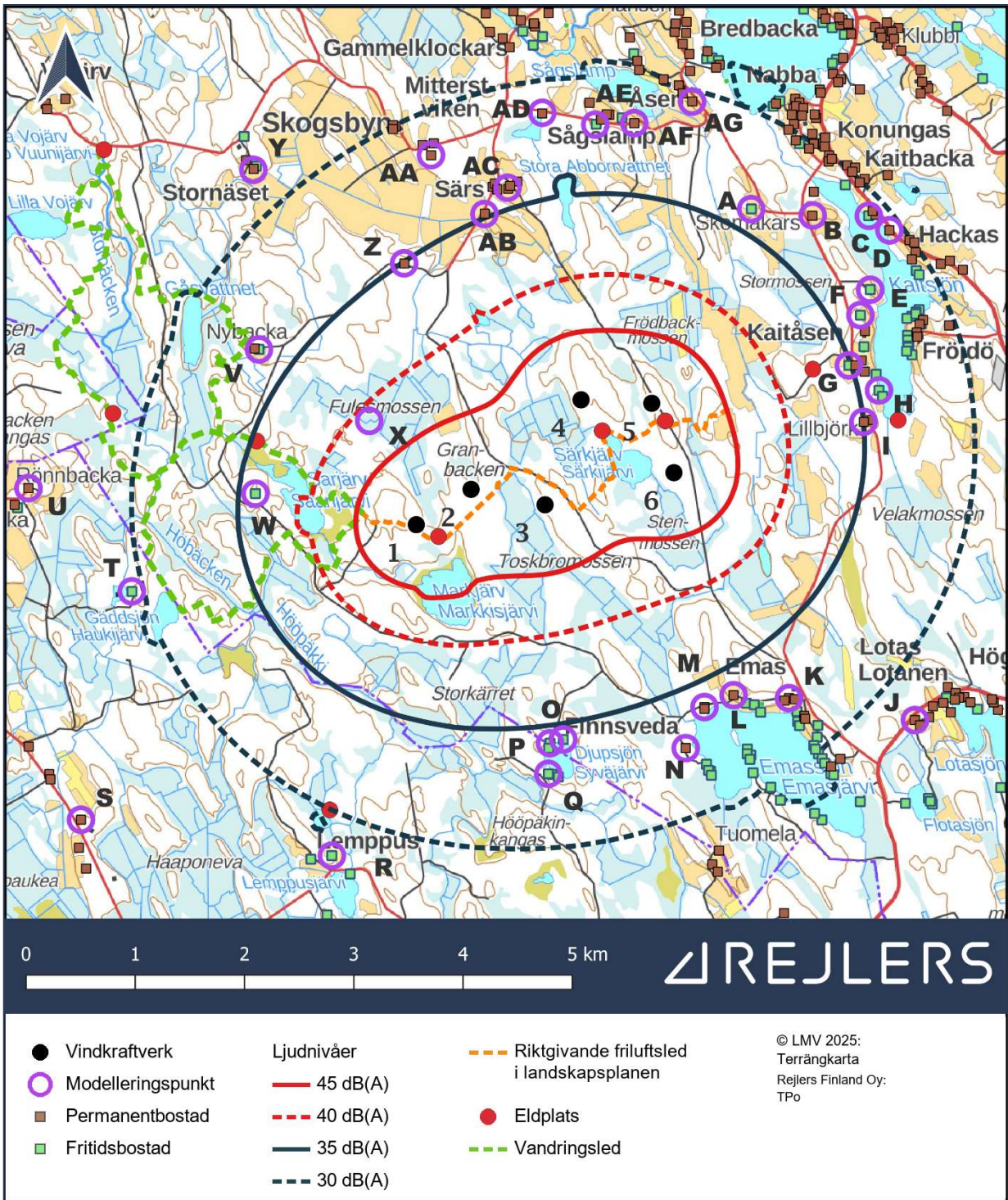
Band [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
DLc [dB]	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13,0	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Vid bullermodelleringen användes Miljöförvaltningens anvisningar om bullermodellering. DECIBEL-modulen i WindPRO använder standarden ISO 9613-2 vid beräkningen av bullerutbredning och tillämpar Miljöministeriets anvisning Modellering av buller från vindkraftverk (Miljöministeriet 2014). Utgångsdata för modelleringen redovisas närmare i bilaga 1.

6 Resultat

Med utomhusbullermodelleringen granskades bullerolägenheten för trivseln utomhus. Följande figur visar de ljudnivåer som vindkraftverken orsakar i omgivningen (Figur 2). Enligt modelleringsresultaten överskrider inte riktvärdena i statsrådets förordning för vindkraftsbuller utomhus dagtid (45 dB) eller nattetid (40 dB) vid någon permanent- eller fritidsbostad. Området där bullernivån når 40 dB ligger helt inom planområdet. Ljudnivåerna vid de olika modelleringspunkterna redovisas i följande tabell (Tabell 6). Den största bullerolägenheten vid en permanentbostad är 35,1 dB vid modelleringspunkt Z och vid en fritidsbostad 36,0 dB vid modelleringspunkt W.

Buller kan dock försämra trivseln och rekreationsanvändningen i vindkraftsparksområdet, särskilt längs friluftslederna genom området där det finns eldplatser. Landskapsplanens riktgivande friluftsled går genom planeringsområdet, och ljudnivån på den del av leden som passerar nära vindkraftverken överstiger 45 dB. Riktvärdet 45 dB för vindkraftsbuller utomhus i rekreationsområden tillämpas dock inte på friluftsleder som anvisats i planer (Miljöministeriet 2016).



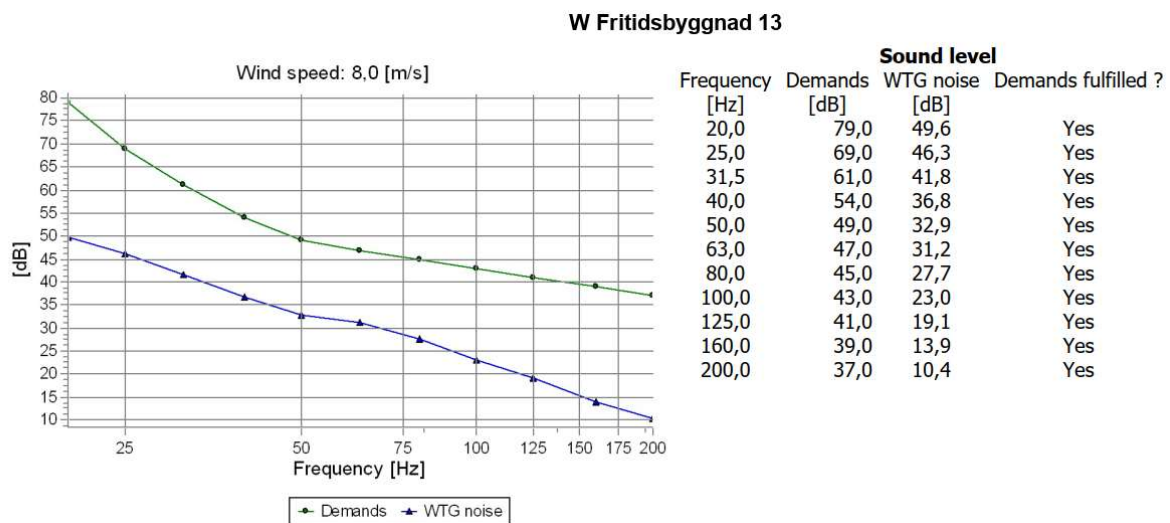
Figur 2. Modellerade ljudnivåer i vindkraftverkens omgivning.

Tabell 6. A-frekvensvägda ekvivalenta ljudnivåer för utomhusbuller vid modelleringspunkterna.

Bokstav på kartan	Objekt	Ljudnivå, dB(A)
A	Fritidsbostad	33,8
B	Permanentbostad	32,3
C	Fritidsbostad	31,8
D	Permanentbostad	31,3
E	Fritidsbostad	32,5
F	Fritidsbostad	33,5
G	Fritidsbostad	35,1
H	Fritidsbostad	33,9
I	Permanentbostad	35,0
J	Permanentbostad	28,5
K	Permanentbostad	32,3
L	Permanentbostad	33,7
M	Permanentbostad	33,8
N	Permanentbostad	32,5
O	Fritidsbostad	34,3
P	Fritidsbostad	34,2
Q	Fritidsbostad	33,1
R	Fritidsbostad	28,5
S	Permanentbostad	24,8
T	Fritidsbostad	29,6
U	Permanentbostad	26,5
V	Fritidsbostad	33,3
W	Fritidsbostad	36,0

Bokstav på kartan	Objekt	Ljudnivå, dB(A)
X	Bygglov för jaktstuga; enligt uppgifter från kommunen har lovet förfallit och gäller inte längre	41,1
Y	Permanentbostad	28,6
Z	Permanentbostad	35,1
AA	Permanentbostad	31,6
AB	Permanentbostad	34,8
AC	Permanentbostad	34,0
AD	Permanentbostad	31,3
AE	Fritidsbostad	31,8
AF	Permanentbostad	31,7
AG	Permanentbostad	30,4

Vid modelleringen av lågfrekvent buller granskades hur lågfrekvent buller fortplantas in i permanent- och fritidsbostäder i vindkraftverkens omgivning. Åtgärdsgränsen för inomhusbuller dag- eller nattetid enligt förordningen om boendehälsa överskrids inte i någon permanent- eller fritidsbostad. Resultaten av modelleringen av lågfrekvent buller inomhus redovisas närmare i bilaga 3. Följande figur visar modelleringsresultatet vid den fritidsbostad som ligger närmast vindkraftverken. I bilaga 5 redovisas resultaten för samtliga modelleringspunkter i tabellform. Tabellen visar även ljudnivån för lågfrekvent buller utomhus för jämförelse av hur byggnadens ljudisolering dämpar ljudnivån. Utan byggnadens dämpning överskrids åtgärdsgränserna vid vissa modelleringspunkter. Detta saknar dock betydelse eftersom åtgärdsgränsen endast gäller inomhus och inte överskrids när byggnadernas dämpning beaktas.



Figur 3. Resultat av modelleringen av lågfrekvent buller dagtid vid den fritidsbostad som ligger närmast vindkraftverken (modelleringspunkt W) i olika tersband (1/3-oktavband). De gröna cirklarna i diagrammet och kolumnen Demands i tabellen visar åtgärdsgränserna. De blå triangelarna i diagrammet och kolumnen WTG noise i tabellen visar bullret från vindkraftverken vid modelleringspunkten.

7 Sammanfattning

Enligt bullermodelleringen överskrider bullerolägenheten från vindkraftverken varken riktvärdena för utomhusbuller i statsrådets förordning 1107/2015 eller åtgärdsgränserna för lågfrekvent buller i förordningen om boendehälsa 545/2015 vid någon permanent- eller fritidsbostad.

Källor

Institutet för hälsa och välfärd. Buller. Uppdaterad 22.3.2024. Hänvisad 13.1.2025.
<https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/melu>

Åbo yrkeshögskola 2020. Varför stör omgivningsbuller? Slutrapport för projektet Anojanssi.
<https://www.turkuamk.fi/julkaisu/miksi-ymparistomelu-hairitsee-anojanssi-projektin-loppuraportti/>

Miljöministeriet 2007. Uppkomsten och utbredningen av buller från vindkraftverk. Finlands miljö 4/2007. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/de70d6af-52a2-4bff-8fa6-8baebe6a9515/content>

Miljöministeriet 2014. Modellering av buller från vindkraftverk. Miljöförvaltningens anvisningar 2/2014.

Miljöministeriet 2016. Planering av vindkraftsutbyggnad. Miljöförvaltningens anvisningar 5/2016.

Bilaga 1 till bullermodelleringen. Modelleringsuppgifter

UPPGIFTER OM RAPPORTEN OCH RAPPORTÖREN		
Datum för godkännande av rapporten: 31.8.2026		
Utförare/organisation, kontaktuppgifter: Rejlers Finland Oy, Graanintie 5, 50101 Mikkeli		
Upprättad av: Terhi Porkka	Granskad av: Tiina Tuominen	Godkänd av: Kaisa Vaskinen
UPPGIFTER OM MODELLERINGSPROGRAMMET		
Modelleringsprogram och version: WindPRO v 4.1	Modelleringsmetod: ISO 9613-2	
UPPGIFTER OM VINDKRAFTVERKEN		
Vindkraftverkstillverkare: Nordex	Typ: N175	Märkeffekt: 6,8 MW
Navhöjd: 200 m	Rotordiameter: 200 m	
Bullerreducerande åtgärder som användes i modelleringen: Inga bullerreducerande åtgärder användes		
AKUSTISKA UPPGIFTER OCH BERÄKNINGSUNDERLAG		
Beräkningshöjd: 4 m	Beräkningsrutans storlek: 25 m x 25 m	
Relativ luftfuktighet: 70 %	Temperatur: 15 °C	
Terrängmodellens källa och noggrannhet		
Terrängmodellens källa: Lantmäteriverket	Horisontell upplösning: 1	Vertikal upplösning: 2,5
Koefficienter för absorption och reflektion vid mark- och vattenytor		
ISO 9613-2		
Vattenområden, (0) / (G)	0	Akustiskt hård yta
Landområden, (0,4) / (A-D/ E-F)	0,4	Akustiskt halvhård yta
Landområden, (0) / (G)		
Atmosfärens stabilitet i beräkningen/meteorologisk korrigering: 0 (neutral-stabil)		

Vindkraftverkets ljudriktverkan och dämpning: fritt fält		
Antal bostadsbyggnader och objekt som exponeras för buller (utan bullerreducerande åtgärder)		
Permanentbostäder: 0 st.	Fritidsbostäder: 0 st.	Vård- och läroanstalter: 0 st.
Bullrets utbredning till rekreations- eller naturskyddsområden		
Rekreatiomsområden: 0 st.		Naturskyddsområden: 0 st.

AKUSTISKA UPPGIFTER OCH BERÄKNINGSUNDERLAG							
Ljudeffektnivå och osäkerhet: 108,9 dB + 2 dB							
Bulleremissionsdata (garanterat värde/ljudeffektnivåns medelvärde utan tillagd osäkerhet)							
Per oktav [Hz]		Per tersband [Hz]					
63	89,7	20	71,8	200	94,8	2000	97,4
125	96,5	25	75,2	250	95,8	2500	93,9
250	100,7	31,5	77,1	315	96,9	3150	89,6
500	102,2	40	78,3	400	97,0	4000	84,6
1000	104,1	50	80,3	500	97,1	5000	79,7
2000	102,3	63	84,6	630	98,2	6300	72,6
4000	91,1	80	87,3	800	99,0	8000	64,9
8000	73,4	100	88,9	1000	99,2	10000	55,5
		125	91,5	1250	99,7		
		160	93,5	1600	99,5		
Källa till bulleremissionsdata: Nordex dokument F008_278_A14_EN, rev 05 och F008_278_A17_EN, rev05							
Bullrets särdrag							
Smalbandighet/tonalitet: nej		Impulsartat buller: nej		Betydande pulsering (amplitudmodulation): nej		Annat, vad: nej	

Bilaga 5. Resultat av modelleringen av lågfrekvent buller i tabellform

Band (Hz)	Åtgärdsgräns nattetid Leq 1 h (dB)	Modelleringspunkt A		Modelleringspunkt B		Modelleringspunkt C		Modelleringspunkt D		Modelleringspunkt E	
		Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus
20	74	48,4	56	47,5	55,1	46,4	54	46,2	53,8	47,5	55,1
25	64	45	53,3	44,1	52,4	43	51,3	42,9	51,2	44,2	52,5
31,5	56	40,5	49,7	39,6	48,8	38,5	47,7	38,3	47,5	39,7	48,9
40	49	35,6	45,9	34,6	44,9	33,5	43,8	33,4	43,7	34,7	45
50	44	31,6	43,1	30,7	42,2	29,6	41,1	29,4	40,9	30,7	42,2
63	42	29,9	42,9	28,9	41,9	27,8	40,8	27,7	40,7	29	42
80	40	26,4	41,2	25,4	40,2	24,3	39,1	24,1	38,9	25,5	40,3
100	38	21,6	38,4	20,6	37,4	19,5	36,3	19,3	36,1	20,7	37,5
125	36	17,7	36,5	16,6	35,4	15,5	34,3	15,3	34,1	16,8	35,6
160	34	12,4	33,5	11,3	32,4	10	31,1	9,8	30,9	11,4	32,5
200	32	8,9	31,7	7,7	30,5	6,3	29,1	6,1	28,9	7,8	30,6

Band (Hz)	Åtgärdsgräns nattetid Leq 1 h (dB)	Modelleringspunkt F		Modelleringspunkt G		Modelleringspunkt H		Modelleringspunkt I		Modelleringspunkt J	
		Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus
20	74	48,2	55,8	49,2	56,8	48,4	56	49,1	56,7	45,1	52,7
25	64	44,8	53,1	45,8	54,1	45,1	53,4	45,8	54,1	41,7	50
31,5	56	40,3	49,5	41,3	50,5	40,6	49,8	41,2	50,4	37,2	46,4
40	49	35,3	45,6	36,4	46,7	35,6	45,9	36,3	46,6	32,2	42,5
50	44	31,4	42,9	32,4	43,9	31,6	43,1	32,3	43,8	28,2	39,7
63	42	29,7	42,7	30,7	43,7	29,9	42,9	30,6	43,6	26,5	39,5
80	40	26,1	40,9	27,2	42	26,4	41,2	27,1	41,9	22,9	37,7
100	38	21,4	38,2	22,5	39,3	21,7	38,5	22,4	39,2	18	34,8
125	36	17,5	36,3	18,6	37,4	17,7	36,5	18,5	37,3	13,9	32,7
160	34	12,2	33,3	13,4	34,5	12,5	33,6	13,3	34,4	8,4	29,5
200	32	8,6	31,4	9,9	32,7	8,9	31,7	9,8	32,6	4,5	27,3

3.9.2026

Klassificering: Offentlig

REJLERS

Winda Energy Oy

Band (Hz)	Åtgärdsgräns nattetid Leq 1 h (dB)	Modelleringspunkt K		Modelleringspunkt L		Modelleringspunkt M		Modelleringspunkt N		Modelleringspunkt O	
		Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus
20	74	47,5	55,1	48,5	56,1	48,6	56,2	47,7	55,3	48,8	56,4
25	64	44,2	52,5	45,1	53,4	45,2	53,5	44,4	52,7	45,5	53,8
31,5	56	39,6	48,8	40,6	49,8	40,7	49,9	39,9	49,1	41	50,2
40	49	34,7	45	35,6	45,9	35,7	46	34,9	45,2	36	46,3
50	44	30,7	42,2	31,7	43,2	31,8	43,3	30,9	42,4	32,1	43,6
63	42	29	42	30	43	30,1	43,1	29,2	42,2	30,4	43,4
80	40	25,4	40,2	26,4	41,2	26,5	41,3	25,7	40,5	26,8	41,6
100	38	20,7	37,5	21,7	38,5	21,8	38,6	20,9	37,7	22,1	38,9
125	36	16,7	35,5	17,8	36,6	17,9	36,7	16,9	35,7	18,2	37
160	34	11,3	32,4	12,4	33,5	12,6	33,7	11,6	32,7	12,9	34
200	32	7,7	30,5	8,9	31,7	9	31,8	8	30,8	9,4	32,2

Band (Hz)	Åtgärdsgräns nattetid Leq 1 h (dB)	Modelleringspunkt P		Modelleringspunkt Q		Modelleringspunkt R		Modelleringspunkt S		Modelleringspunkt T	
		Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus
20	74	48,8	56,4	47,9	55,5	45,1	52,7	42,7	50,3	45,6	53,2
25	64	45,4	53,7	44,6	52,9	41,7	50	39,3	47,6	42,2	50,5
31,5	56	40,9	50,1	40	49,2	37,2	46,4	34,8	44	37,7	46,9
40	49	35,9	46,2	35,1	45,4	32,2	42,5	29,8	40,1	32,7	43
50	44	32	43,5	31,1	42,6	28,2	39,7	25,8	37,3	28,8	40,3
63	42	30,3	43,3	29,4	42,4	26,4	39,4	24	37	27	40
80	40	26,8	41,6	25,9	40,7	22,9	37,7	20,3	35,1	23,4	38,2
100	38	22	38,8	21,1	37,9	18	34,8	15,4	32,2	18,6	35,4
125	36	18,1	36,9	17,1	35,9	13,9	32,7	11,1	29,9	14,6	33,4
160	34	12,8	33,9	11,8	32,9	8,4	29,5	5,3	26,4	9,1	30,2
200	32	9,3	32,1	8,2	31	4,5	27,3	1,2	24	5,3	28,1

3.9.2026

Klassificering: Offentlig

REJLERS

Winda Energy Oy

Band (Hz)	Åtgärdsgräns nattetid Leq 1 h (dB)	Modelleringspunkt U		Modelleringspunkt V		Modelleringspunkt W		Modelleringspunkt X		Modelleringspunkt Y	
		Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus
20	74	43,8	51,4	48,1	55,7	49,6	57,2	53,3	60,9	45,2	52,8
25	64	40,4	48,7	44,8	53,1	46,3	54,6	49,9	58,2	41,9	50,2
31,5	56	35,8	45	40,2	49,4	41,8	51	45,4	54,6	37,3	46,5
40	49	30,9	41,2	35,3	45,6	36,8	47,1	40,5	50,8	32,3	42,6
50	44	26,9	38,4	31,3	42,8	32,9	44,4	36,6	48,1	28,4	39,9
63	42	25,1	38,1	29,6	42,6	31,2	44,2	34,9	47,9	26,6	39,6
80	40	21,5	36,3	26,1	40,9	27,7	42,5	31,4	46,2	23	37,8
100	38	16,6	33,4	21,3	38,1	23	39,8	26,8	43,6	18,2	35
125	36	12,4	31,2	17,4	36,2	19,1	37,9	23	41,8	14,1	32,9
160	34	6,7	27,8	12,1	33,2	13,9	35	18	39,1	8,5	29,6
200	32	2,7	25,5	8,5	31,3	10,4	33,2	14,7	37,5	4,7	27,5

Band (Hz)	Åtgärdsgräns nattetid Leq 1 h (dB)	Modelleringspunkt Z		Modelleringspunkt AA		Modelleringspunkt AB		Modelleringspunkt AC		Modelleringspunkt AD	
		Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus
20	74	49,4	57	47,1	54,7	49,2	56,8	48,7	56,3	46,8	54,4
25	64	46	54,3	43,8	52,1	45,9	54,2	45,3	53,6	43,5	51,8
31,5	56	41,5	50,7	39,2	48,4	41,3	50,5	40,8	50	39	48,2
40	49	36,6	46,9	34,3	44,6	36,4	46,7	35,8	46,1	34	44,3
50	44	32,6	44,1	30,3	41,8	32,4	43,9	31,9	43,4	30	41,5
63	42	30,9	43,9	28,6	41,6	30,7	43,7	30,2	43,2	28,3	41,3
80	40	27,4	42,2	25	39,8	27,2	42	26,6	41,4	24,7	39,5
100	38	22,7	39,5	20,2	37	22,5	39,3	21,9	38,7	19,9	36,7
125	36	18,8	37,6	16,2	35	18,6	37,4	18	36,8	15,9	34,7
160	34	13,5	34,6	10,8	31,9	13,3	34,4	12,7	33,8	10,5	31,6
200	32	10	32,8	7,2	30	9,8	32,6	9,1	31,9	6,8	29,6

3.9.2026

Klassificering: Offentlig



Winda Energy Oy

Band (Hz)	Åtgärdsgräns nattetid Leq 1 h (dB)	Modelleringspunkt AE		Modelleringspunkt AF		Modelleringspunkt AG	
		Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus	Ljudnivå inomhus	Ljudnivå utomhus
20	74	47,2	54,8	47,1	54,7	46,3	53,9
25	64	43,9	52,2	43,8	52,1	42,9	51,2
31,5	56	39,3	48,5	39,2	48,4	38,4	47,6
40	49	34,4	44,7	34,3	44,6	33,4	43,7
50	44	30,4	41,9	30,3	41,8	29,5	41
63	42	28,7	41,7	28,6	41,6	27,7	40,7
80	40	25,1	39,9	25	39,8	24,2	39
100	38	20,4	37,2	20,2	37	19,4	36,2
125	36	16,4	35,2	16,2	35	15,3	34,1
160	34	11	32,1	10,9	32	9,9	31
200	32	7,3	30,1	7,2	30	6,2	29

Bilaga 2. Modelleringsuppgifter

Project:

3411261_Markjärv

Description:

Markjärv bullermodellering för planförslaget

Licensed user:

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

Terhi Porkka / terhi.porkka@rejlers.fi

Calculated:

21.8.2026 15.57/4.1.292

DECIBEL - Main Result

Calculation: Bullermodellering för planförslaget 20.8.26

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



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.				Creator	Name			
1	323 615	7 045 416	67,2 NORDEX N175/6.X 6800 20...Yes	NORDEX	N175/6.X-6 800	6 800	200,0	200,0	USER	mode 0 non serrated edges	8,0	108,9	2,0 f
2	325 123	7 046 558	69,1 NORDEX N175/6.X 6800 20...Yes	NORDEX	N175/6.X-6 800	6 800	200,0	200,0	USER	mode 0 non serrated edges	8,0	108,9	2,0 f
3	325 771	7 046 526	71,8 NORDEX N175/6.X 6800 20...Yes	NORDEX	N175/6.X-6 800	6 800	200,0	200,0	USER	mode 0 non serrated edges	8,0	108,9	2,0 f
4	325 973	7 045 891	63,5 NORDEX N175/6.X 6800 20...Yes	NORDEX	N175/6.X-6 800	6 800	200,0	200,0	USER	mode 0 non serrated edges	8,0	108,9	2,0 f
5	324 794	7 045 597	71,5 NORDEX N175/6.X 6800 20...Yes	NORDEX	N175/6.X-6 800	6 800	200,0	200,0	USER	mode 0 non serrated edges	8,0	108,9	2,0 f
6	324 117	7 045 739	66,2 NORDEX N175/6.X 6800 20...Yes	NORDEX	N175/6.X-6 800	6 800	200,0	200,0	USER	mode 0 non serrated edges	8,0	108,9	2,0 f

f) From other hub height

Calculation Results

Sound level

Noise sensitive area						Demands		Sound level					Demands fulfilled ?	
No.	Name	East	North	Z	Immission height	Noise	From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	Distance to noise demand	Noise	2 dB penalty applied for one or more WTGs		
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[m]				
A	Lomarakennus 1	326 680	7 048 303	65,1	4,0	40,0	31,8	2,0	33,8	923	Yes	No		
B	Asuinrakennus 1	327 243	7 048 245	61,2	4,0	40,0	30,3	2,0	32,3	1 199	Yes	No		
C	Lomarakennus 2	327 757	7 048 242	57,3	4,0	40,0	29,8	2,0	31,8	1 556	Yes	No		
D	Asuinrakennus 2	327 946	7 048 109	58,5	4,0	40,0	29,3	2,0	31,3	1 616	Yes	No		
E	Lomarakennus 3	327 769	7 047 566	62,0	4,0	40,0	30,5	2,0	32,5	1 162	Yes	No		
F	Lomarakennus 4	327 680	7 047 333	70,1	4,0	40,0	31,5	2,0	33,5	970	Yes	No		
G	Lomarakennus 5	327 575	7 046 873	70,7	4,0	40,0	33,1	2,0	35,1	689	Yes	No		
H	Lomarakennus 6	327 851	7 046 644	59,6	4,0	40,0	31,9	2,0	33,9	891	Yes	No		
I	Asuinrakennus 3	327 708	7 046 357	65,6	4,0	40,0	33,0	2,0	35,0	701	Yes	No		
J	Asuinrakennus 4	328 179	7 043 627	70,1	4,0	40,0	26,5	2,0	28,5	2 150	Yes	No		
K	Asuinrakennus 5	327 027	7 043 828	71,5	4,0	40,0	30,3	2,0	32,3	1 277	Yes	No		
L	Asuinrakennus 6	326 519	7 043 855	72,8	4,0	40,0	31,7	2,0	33,7	1 029	Yes	No		
M	Asuinrakennus 7	326 253	7 043 747	68,1	4,0	40,0	31,8	2,0	33,8	1 038	Yes	No		
N	Asuinrakennus 8	326 082	7 043 371	68,2	4,0	40,0	30,5	2,0	32,5	1 338	Yes	No		
O	Lomarakennus 7	324 961	7 043 450	66,3	4,0	40,0	32,3	2,0	34,3	960	Yes	No		
P	Lomarakennus 8	324 839	7 043 416	68,0	4,0	40,0	32,2	2,0	34,2	974	Yes	No		
Q	Lomarakennus 9	324 824	7 043 135	67,9	4,0	40,0	31,1	2,0	33,1	1 249	Yes	No		
R	Lomarakennus 10	322 842	7 042 386	73,1	4,0	40,0	26,5	2,0	28,5	2 107	Yes	No		
S	Asuinrakennus 9	320 546	7 042 715	71,3	4,0	40,0	22,8	2,0	24,8	3 121	Yes	No		
T	Lomarakennus 11	321 012	7 044 805	67,3	4,0	40,0	27,6	2,0	29,6	1 635	Yes	No		
U	Asuinrakennus 10	320 065	7 045 750	69,5	4,0	40,0	24,5	2,0	26,5	2 469	Yes	No		
V	Lomarakennus 12	322 175	7 047 019	66,4	4,0	40,0	31,3	2,0	33,3	1 057	Yes	No		
W	Lomarakennus 13	322 143	7 045 700	71,1	4,0	40,0	34,0	2,0	36,0	399	Yes	No		

To be continued on next page...

Project:

3411261_Markjärv

Description:

Markjärv bullermodellering för planförslaget

Licensed user:

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

Terhi Porkka / terhi.porkka@rejlers.fi

Calculated:

21.8.2026 15.57/4.1.292

DECIBEL - Main Result

Calculation: Bullermodellering för planförslaget 20.8.26

...continued from previous page

Noise sensitive area

No.	Name	East	North	Z	Immission height	Demands Noise	Sound level From WTGs	Uncertainty margin	WTG+Uncertainty margin	Distance to noise demand	Demands fulfilled ? Noise	2 dB penalty applied for one or more WTGs
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[m]		
X	Metsästysmajan rakennuslupa	323 185	7 046 365	52,3	4,0	40,0	39,1	2,0	41,1	-131	No	No
Y	Asuinrakennus 11	322 124	7 048 663	57,1	4,0	40,0	26,6	2,0	28,6	2 316	Yes	No
Z	Asuinrakennus 12	323 504	7 047 808	53,6	4,0	40,0	33,1	2,0	35,1	778	Yes	No
AA	Asuinrakennus 13	323 750	7 048 798	56,2	4,0	40,0	29,6	2,0	31,6	1 479	Yes	No
AB	Asuinrakennus 14	324 239	7 048 259	50,5	4,0	40,0	32,8	2,0	34,8	811	Yes	No
AC	Asuinrakennus 15	324 451	7 048 499	63,3	4,0	40,0	32,0	2,0	34,0	952	Yes	No
AD	Asuinrakennus 16	324 768	7 049 185	58,1	4,0	40,0	29,3	2,0	31,3	1 534	Yes	No
AE	Lomarakennus 14	325 254	7 049 076	65,0	4,0	40,0	29,8	2,0	31,8	1 372	Yes	No
AF	Asuinrakennus 17	325 610	7 049 091	63,3	4,0	40,0	29,7	2,0	31,7	1 391	Yes	No
AG	Asuinrakennus 18	326 139	7 049 287	53,6	4,0	40,0	28,4	2,0	30,4	1 662	Yes	No

Distances (m)

WTG						
NSA	1	2	3	4	5	6
A	4210	2338	1996	2513	3298	3625
B	4600	2709	2263	2674	3607	4007
C	5013	3125	2624	2950	3971	4417
D	5099	3220	2690	2968	4030	4503
E	4677	2831	2252	2455	3567	4083
F	4494	2671	2073	2234	3368	3903
G	4218	2471	1837	1878	3059	3639
H	4409	2728	2083	2022	3231	3842
I	4199	2592	1944	1796	3011	3644
J	4901	4234	3769	3161	3917	4578
K	3762	3328	2976	2316	2849	3481
L	3296	3042	2774	2108	2452	3052
M	3121	3030	2821	2163	2357	2921
N	3203	3328	3171	2523	2572	3077
O	2381	3112	3180	2642	2153	2439
P	2344	3155	3246	2722	2182	2432
Q	2580	3436	3520	2986	2462	2697
R	3125	4754	5070	4699	3757	3586
S	4087	5975	6466	6287	5132	4678
T	2674	4469	5060	5078	3863	3242
U	3565	5121	5757	5908	4730	4050
V	2155	2984	3629	3961	2979	2325
W	1499	3101	3720	3834	2652	1974
X	1042	1948	2590	2828	1782	1122
Y	3573	3663	4225	4742	4064	3538
Z	2394	2045	2603	3125	2559	2157
AA	3384	2626	3039	3658	3365	3080
AB	2910	1916	2312	2934	2718	2522
AC	3194	2054	2373	3019	2922	2780
AD	3941	2650	2841	3506	3587	3506
AE	4010	2521	2601	3264	3509	3525
AF	4181	2578	2569	3219	3587	3669
AG	4621	2911	2785	3399	3927	4084

Bilaga 3. Lågfrekvent buller inomhus nattetid

Project:

3411261_Markjärv

Description:

Markjärv bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid

Licensed user:

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

Terhi Porkka / terhi.porkka@rejlers.fi

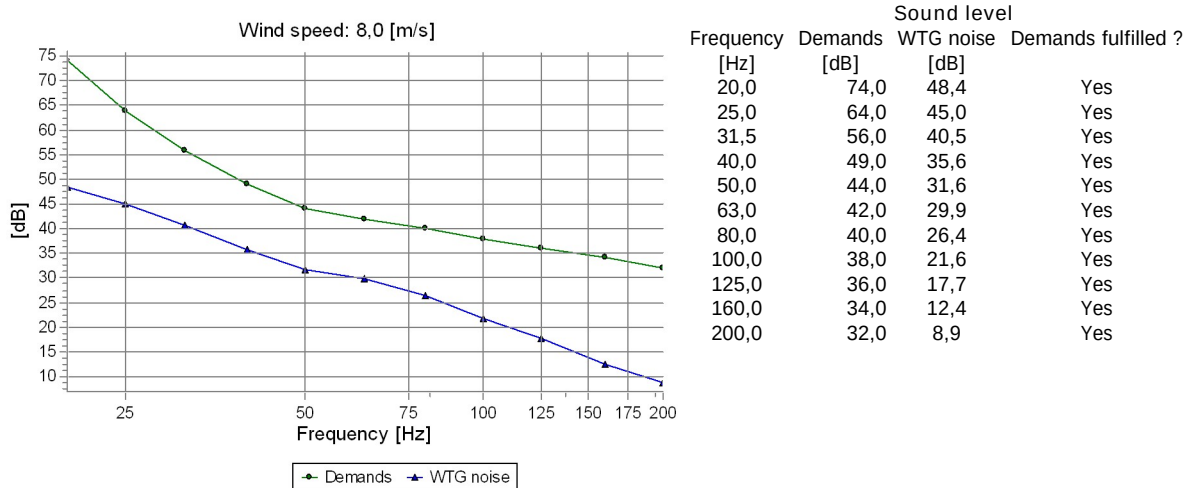
Calculated:

24.8.2026 16.28/4.1.292

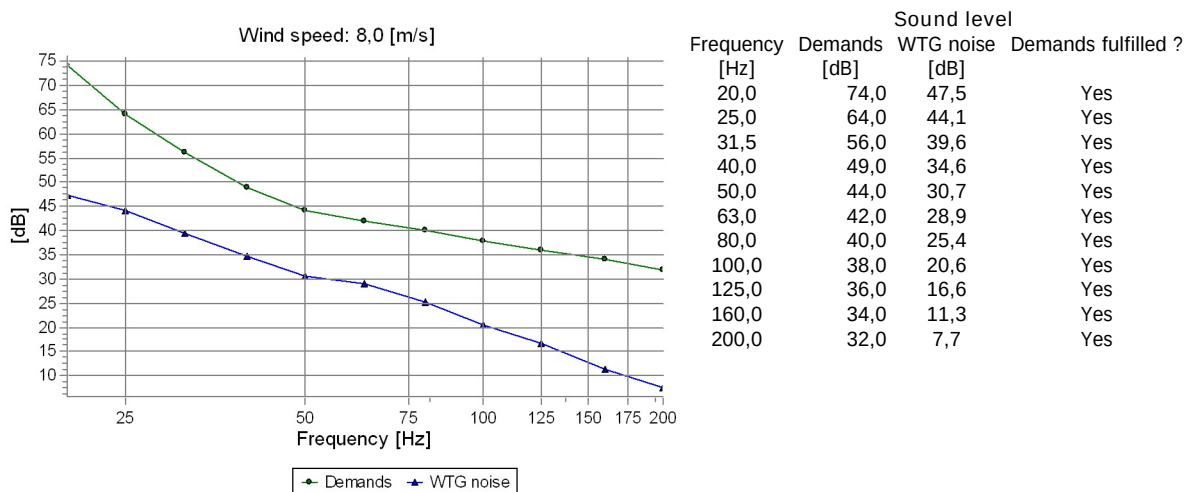
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

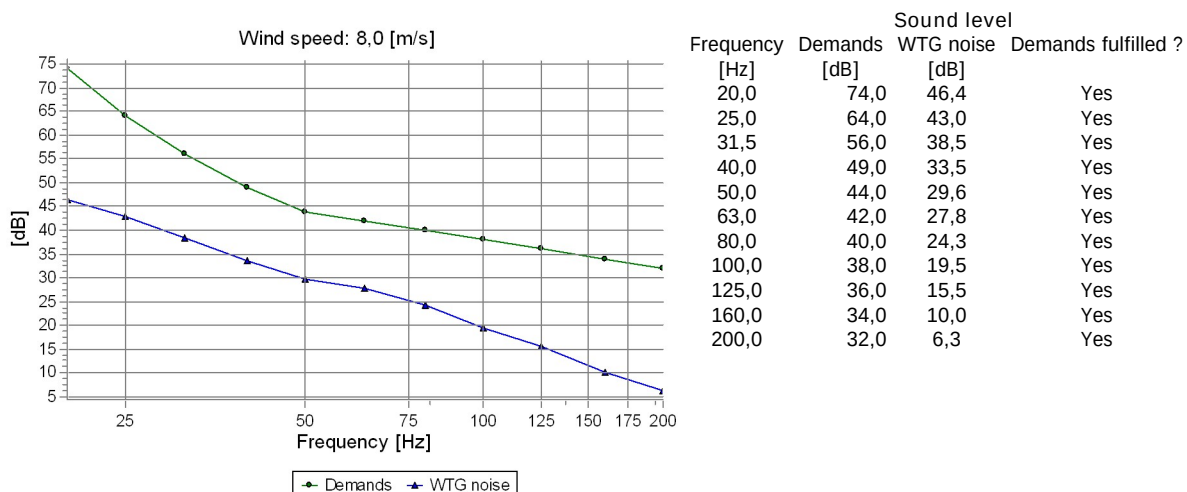
A Fritidsbyggnad 1



B Bostadsbyggnad 1



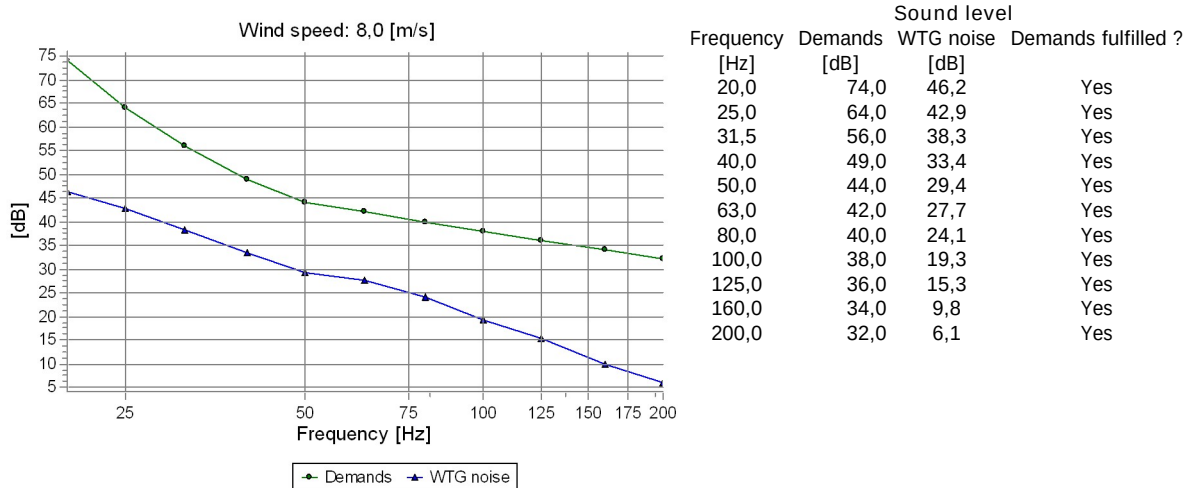
C Fritidsbyggnad 2



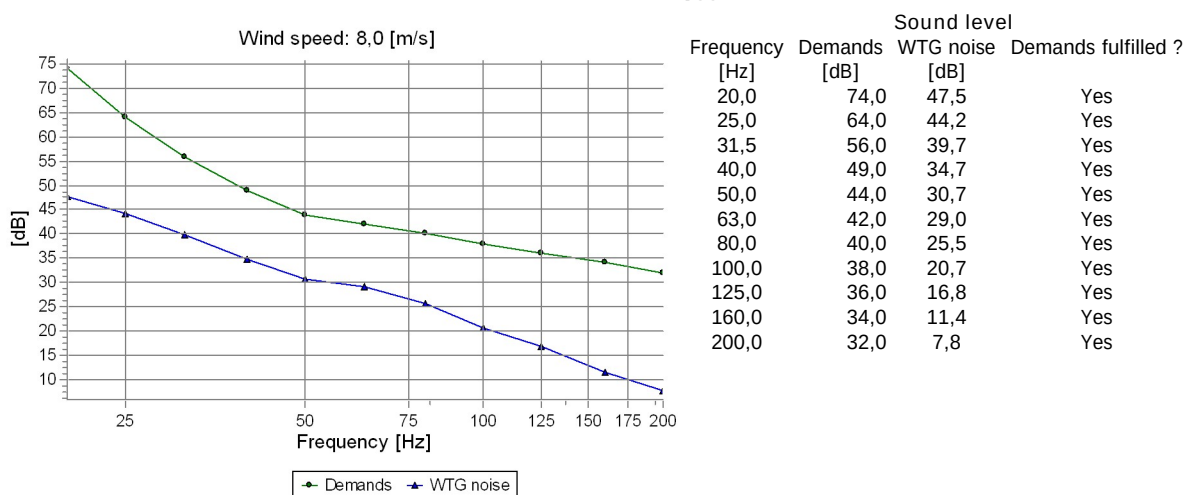
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

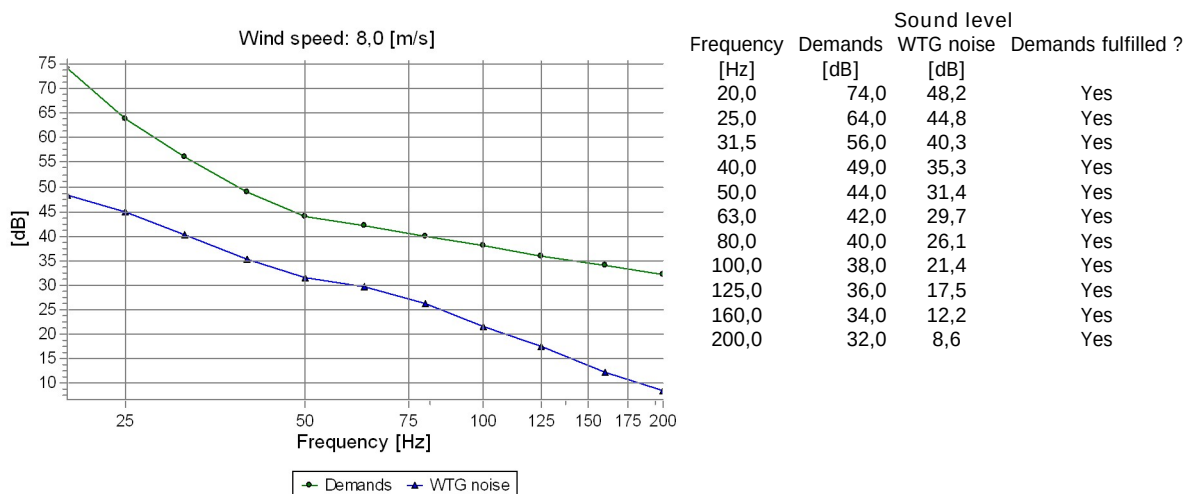
D Bostadsbyggnad 2



E Fritidsbyggnad 3



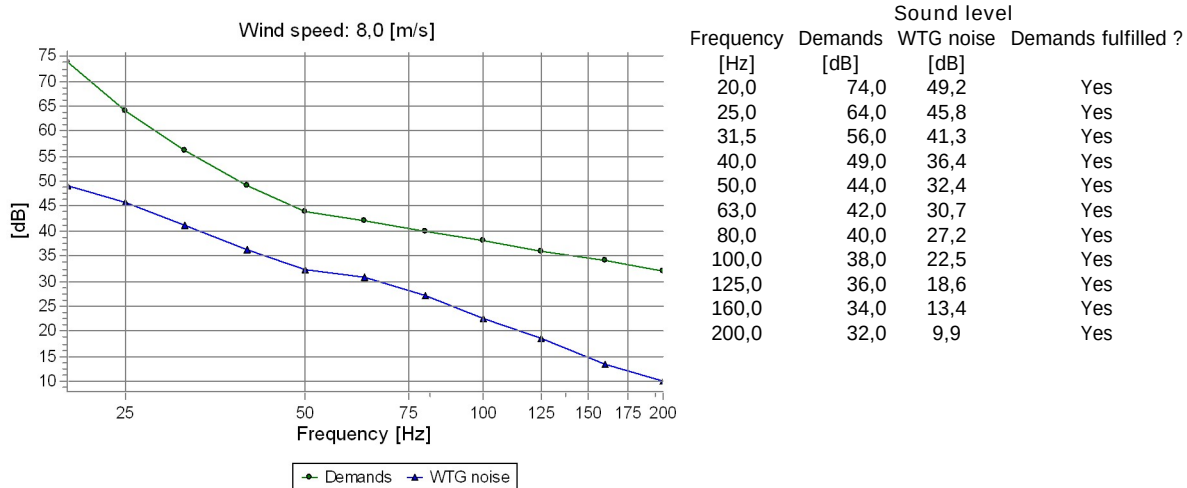
F Fritidsbyggnad 4



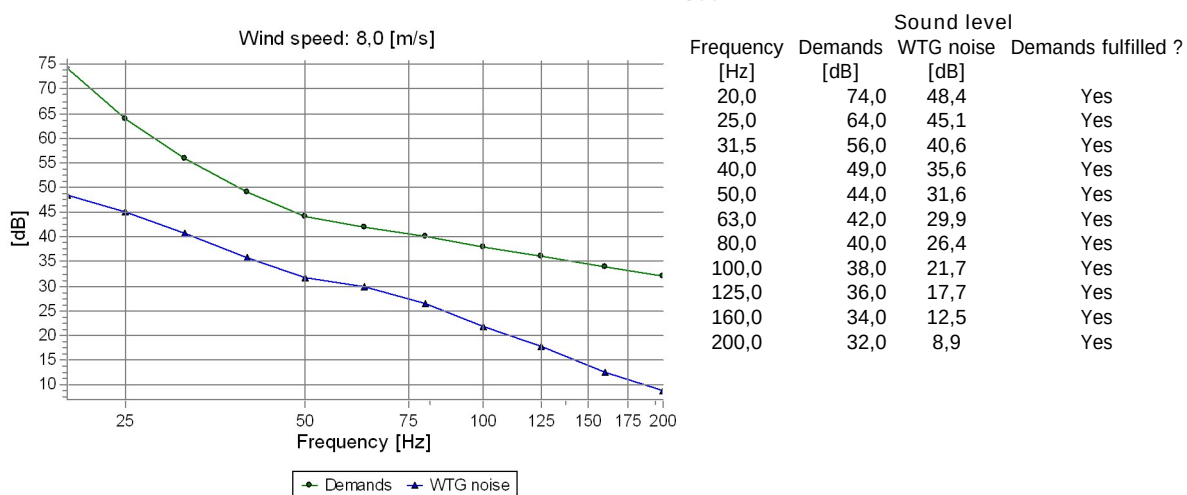
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

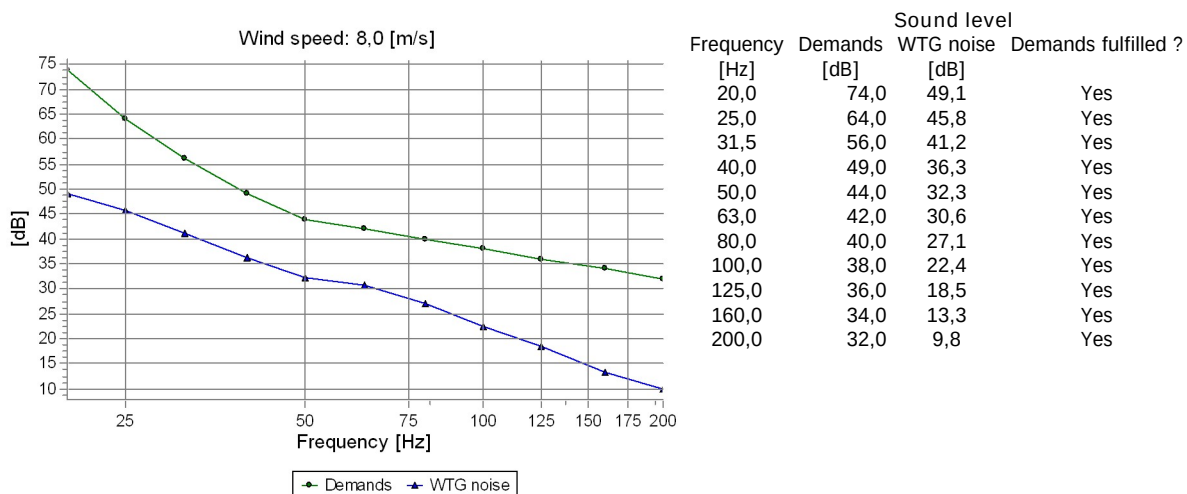
G Fritidsbyggnad 5



H Fritidsbyggnad 6



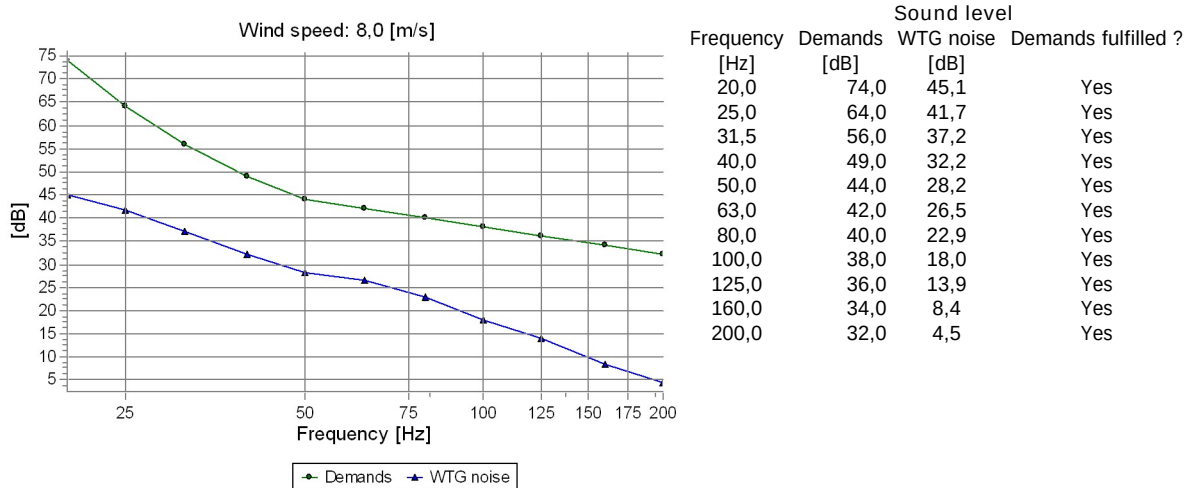
I Bostadsbyggnad 3



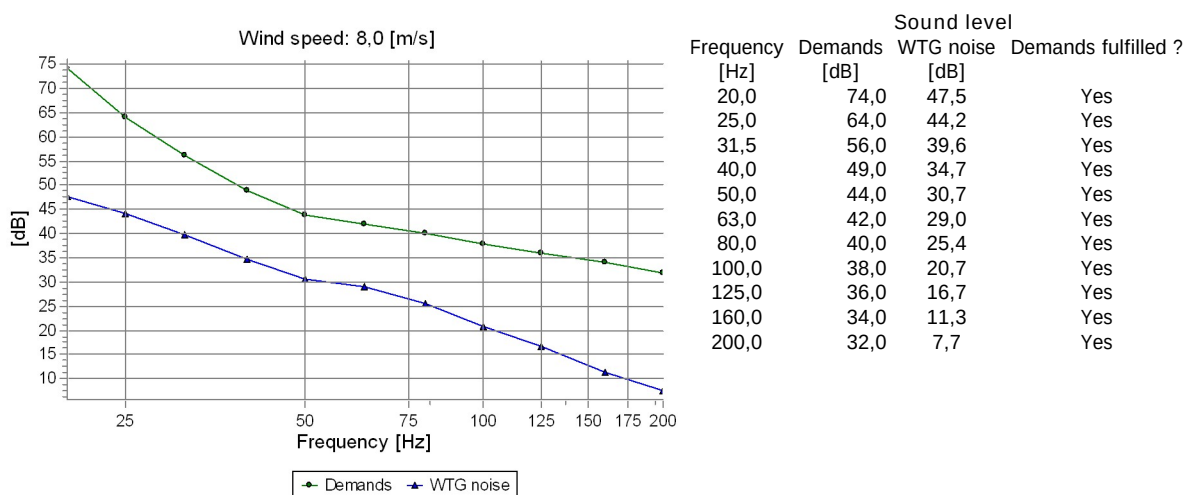
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

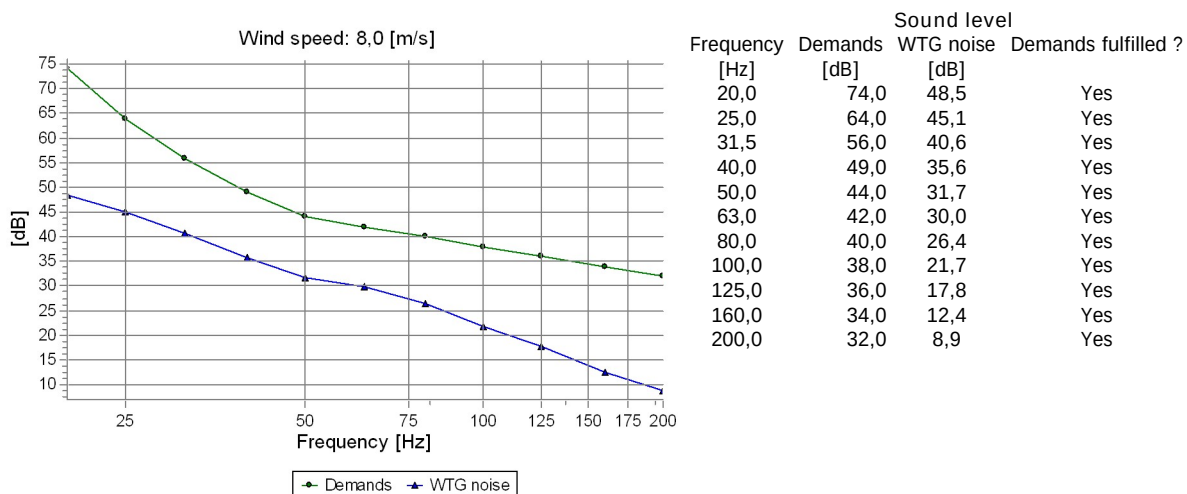
J Bostadsbyggnad 4



K Bostadsbyggnad 5



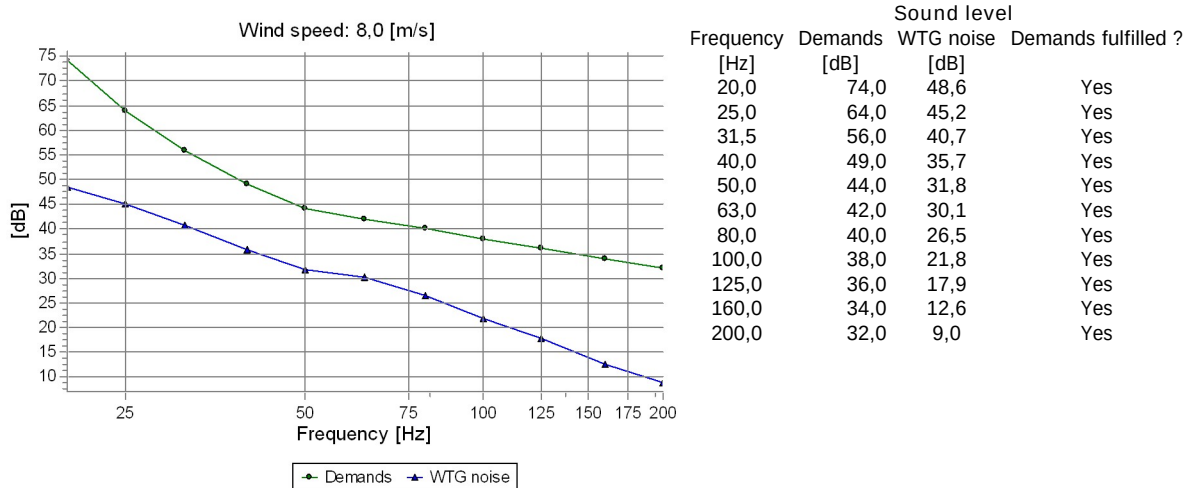
L Bostadsbyggnad 6



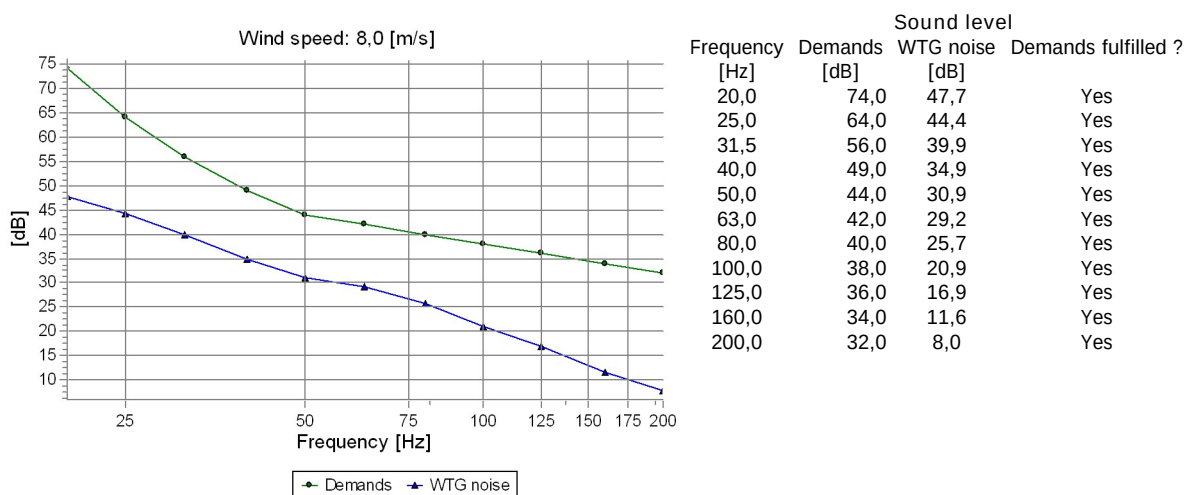
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

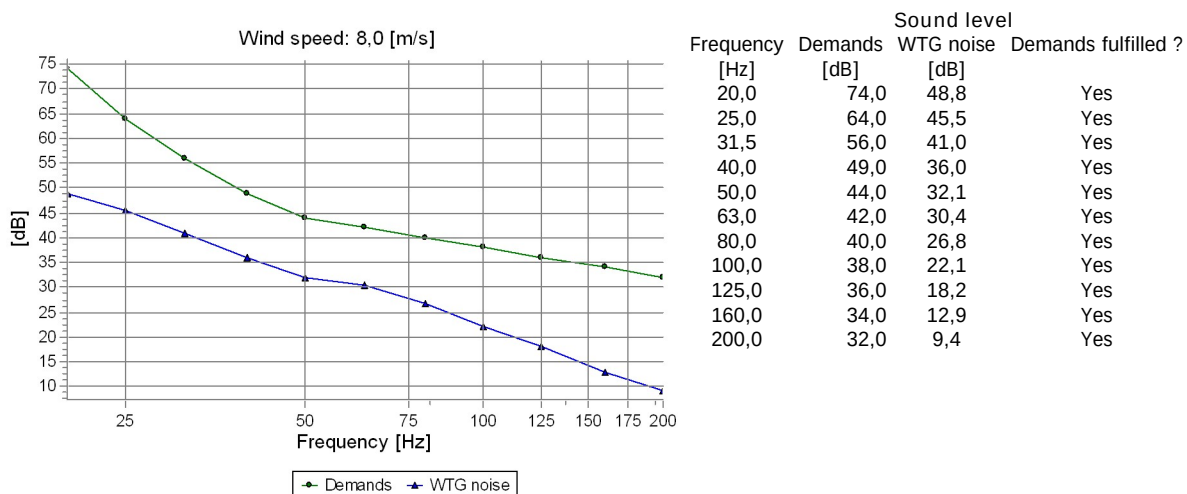
M Bostadsbyggnad 7



N Bostadsbyggnad 8



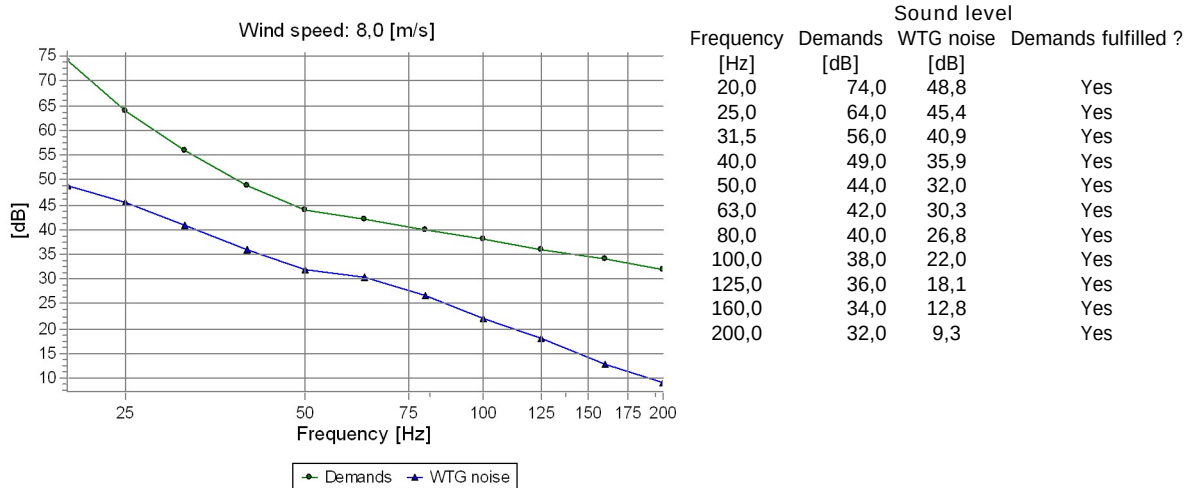
O Fritidsbyggnad 7



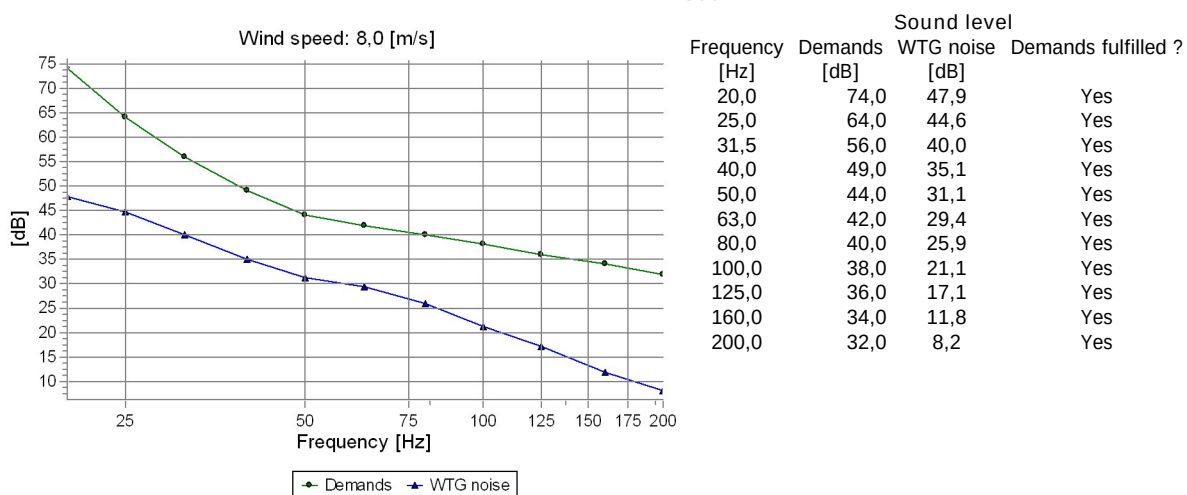
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

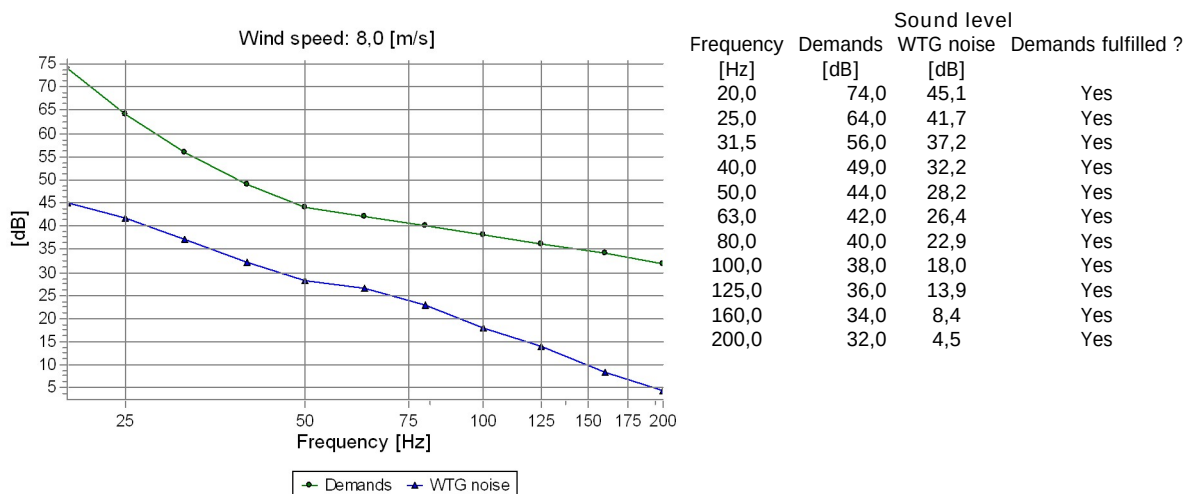
P Fritidsbyggnad 8



Q Fritidsbyggnad 9



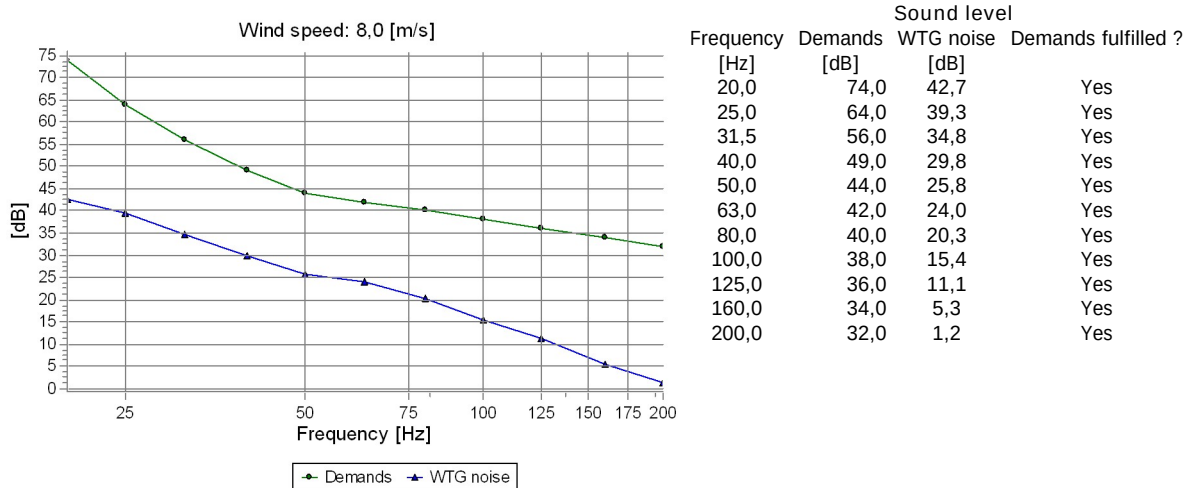
R Fritidsbyggnad 10



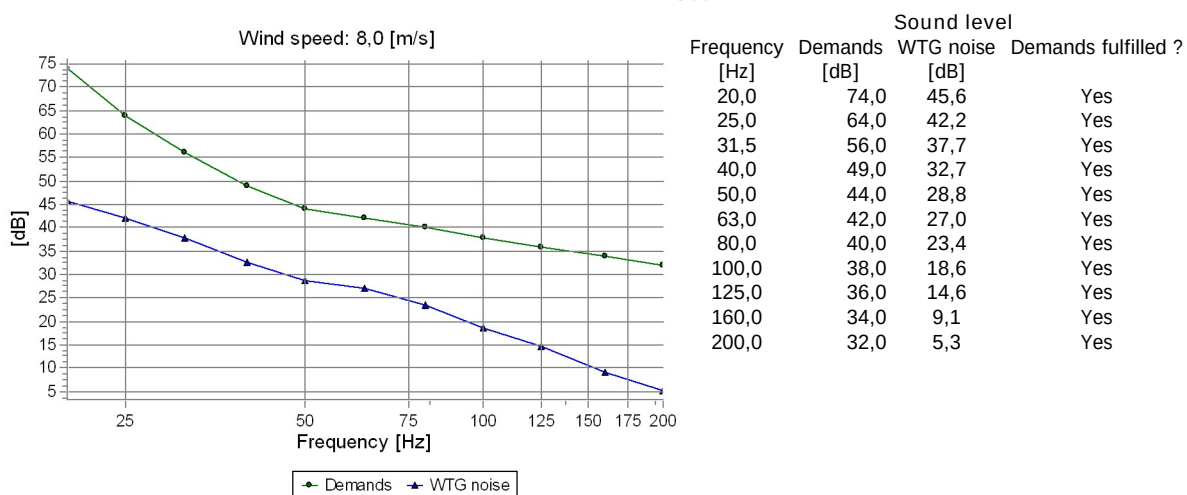
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

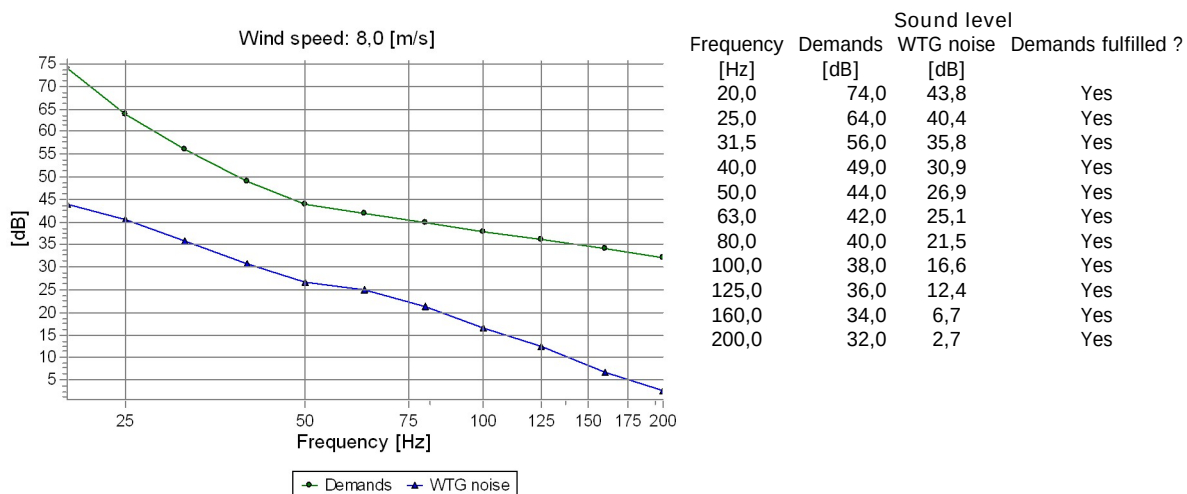
S Bostadsbyggnad 9



T Fritidsbyggnad 11

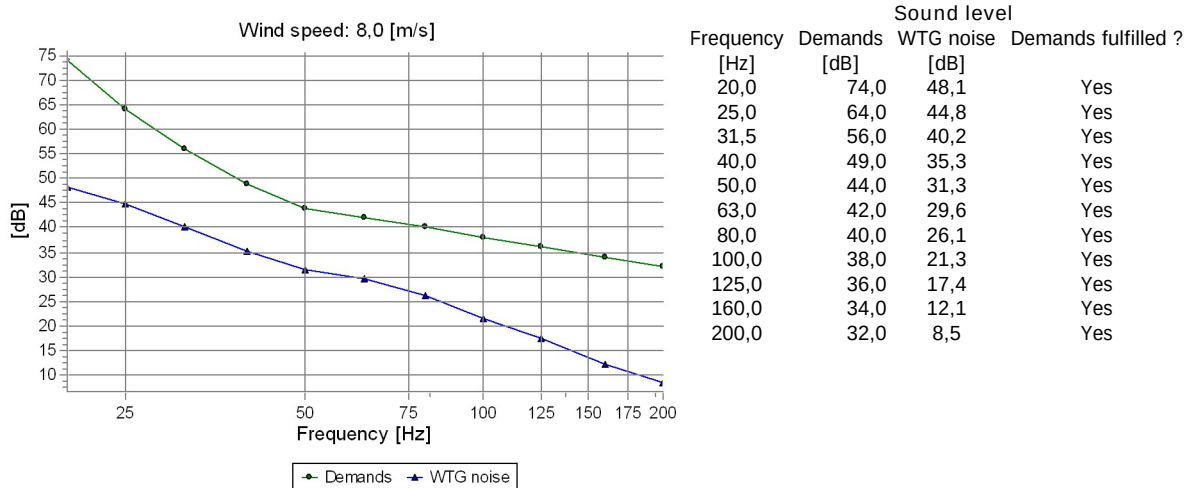


U Bostadsbyggnad 10

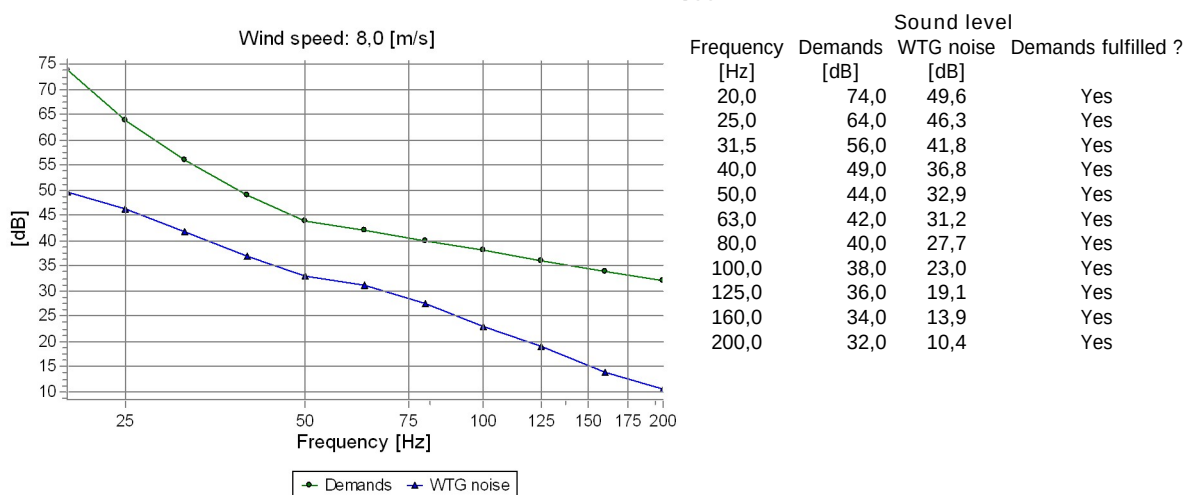


DECIBEL - Detailed results, graphic

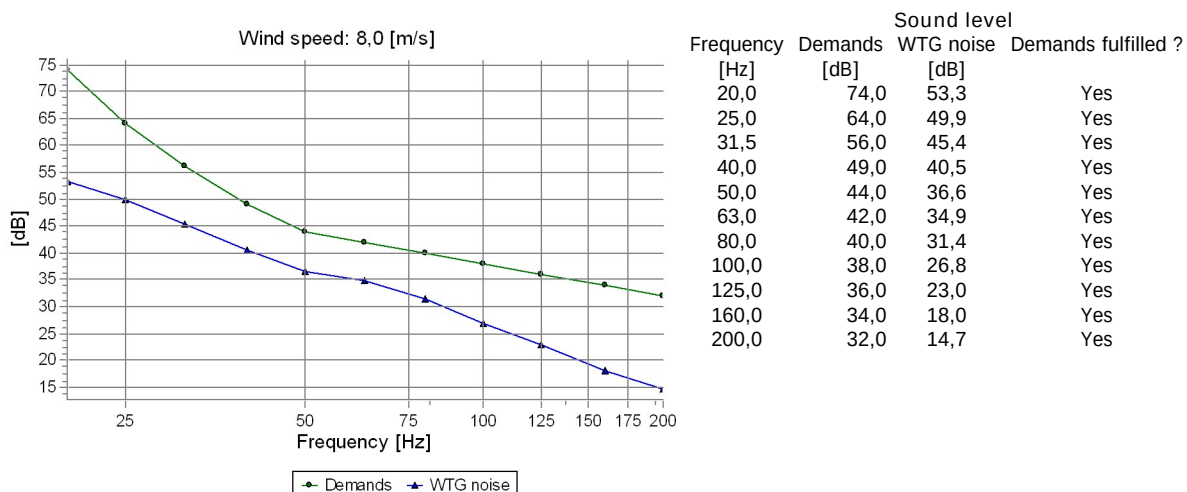
Calculation: Bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
V Fritidsbyggnad 12



W Fritidsbyggnad 13



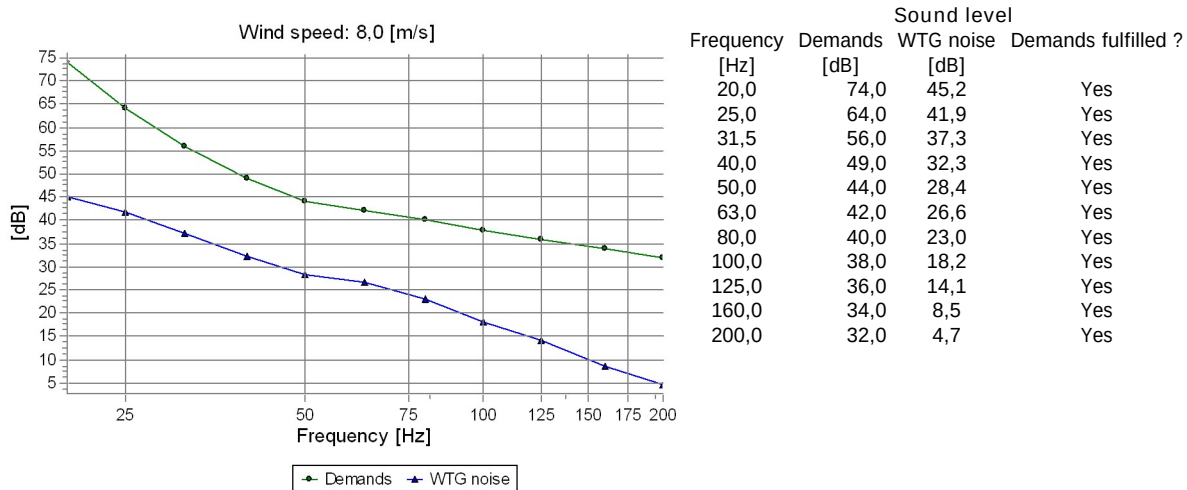
X Bygglov för jaktstuga



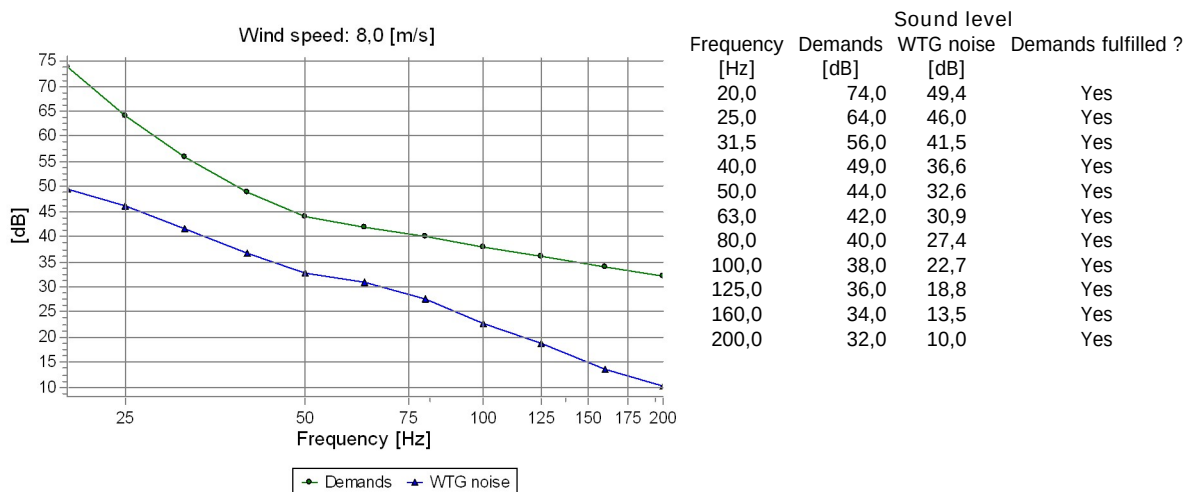
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

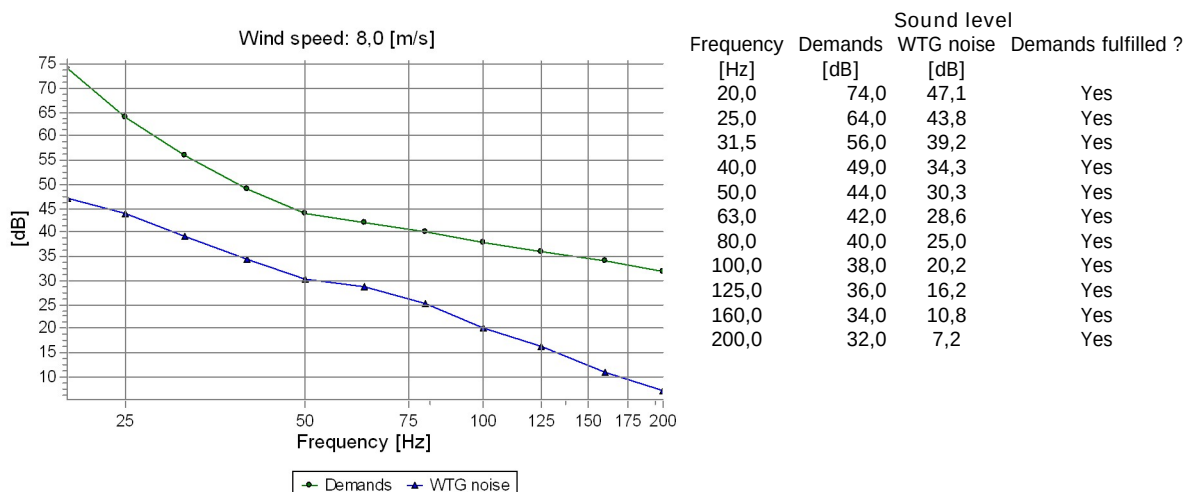
Y Bostadsbyggnad 11



Z Bostadsbyggnad 12



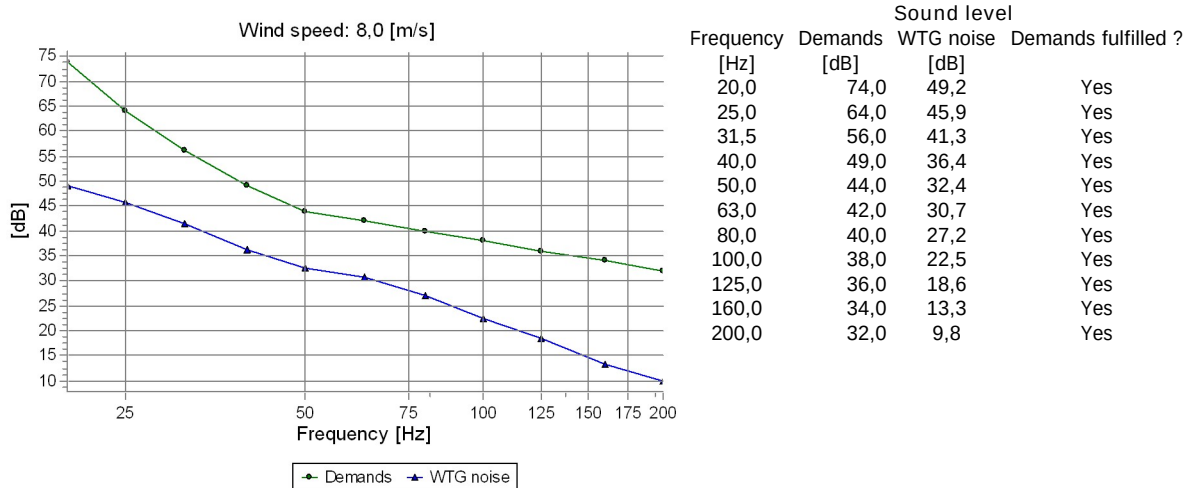
AA Bostadsbyggnad 13



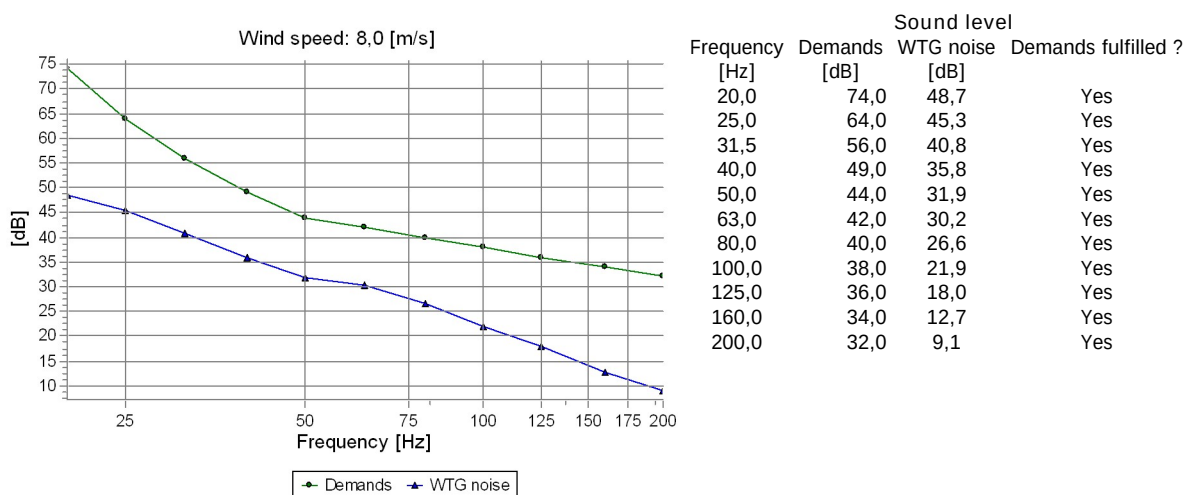
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

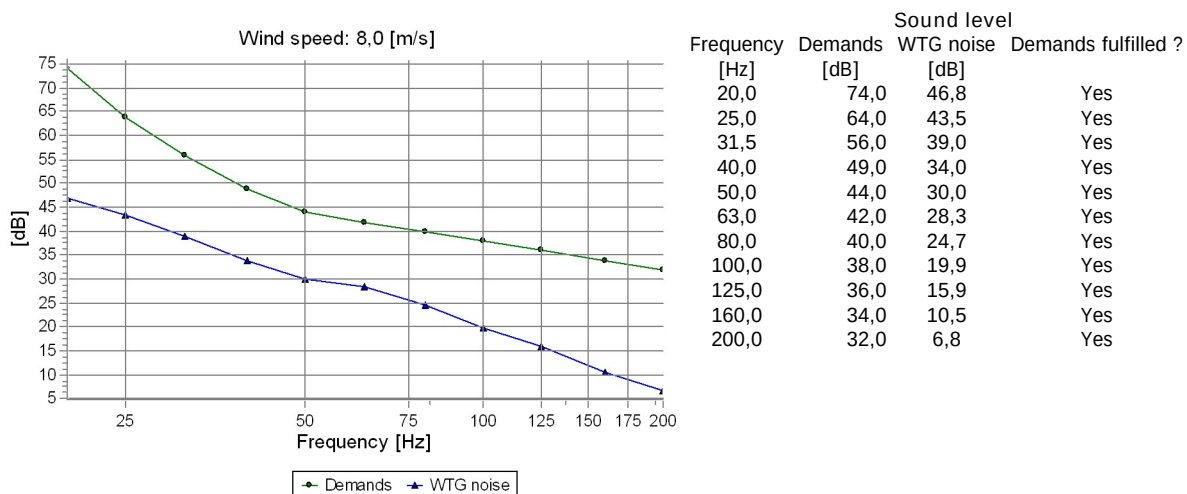
AB Bostadsbyggnad 14



AC Bostadsbyggnad 15



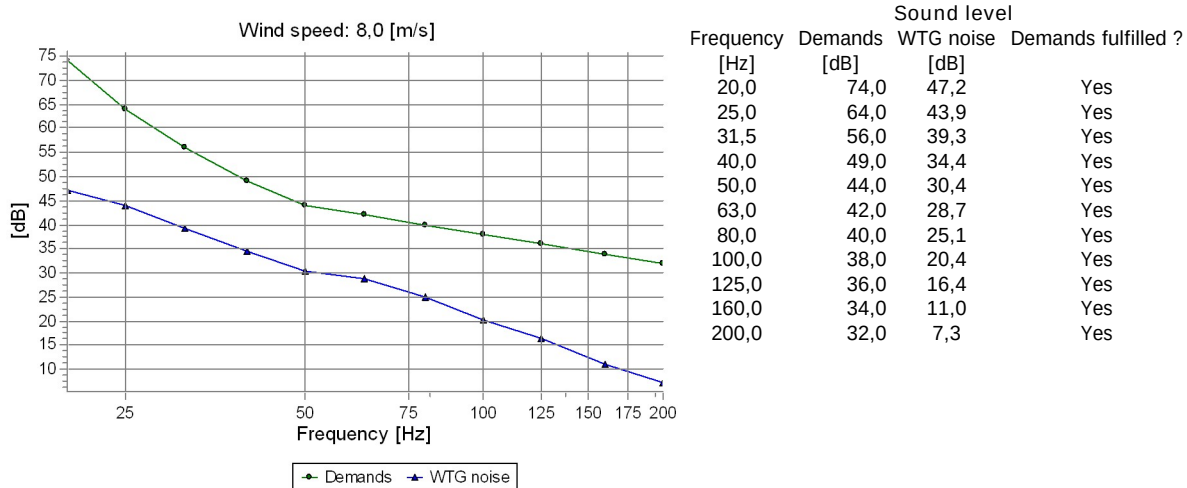
AD Bostadsbyggnad 16



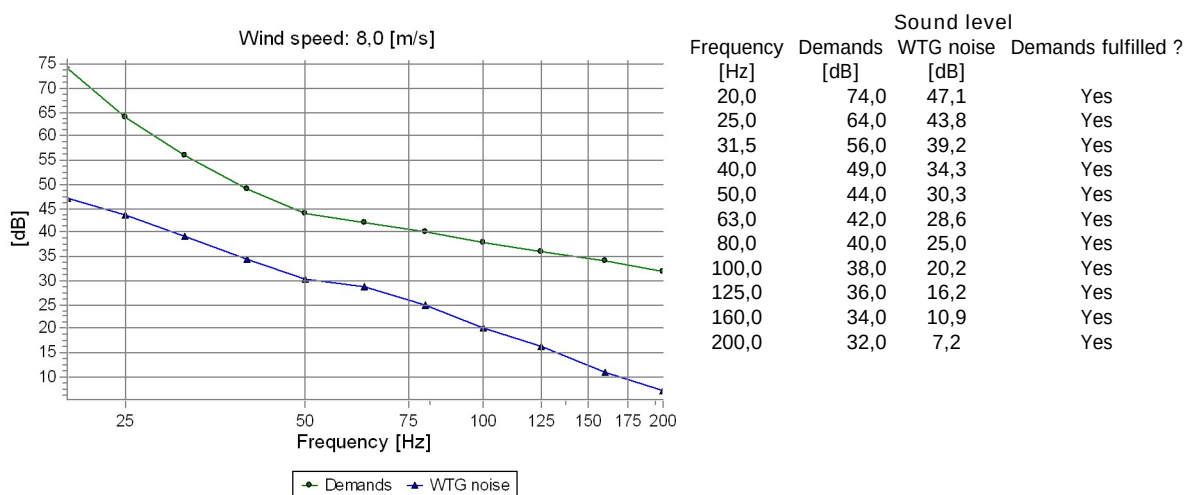
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

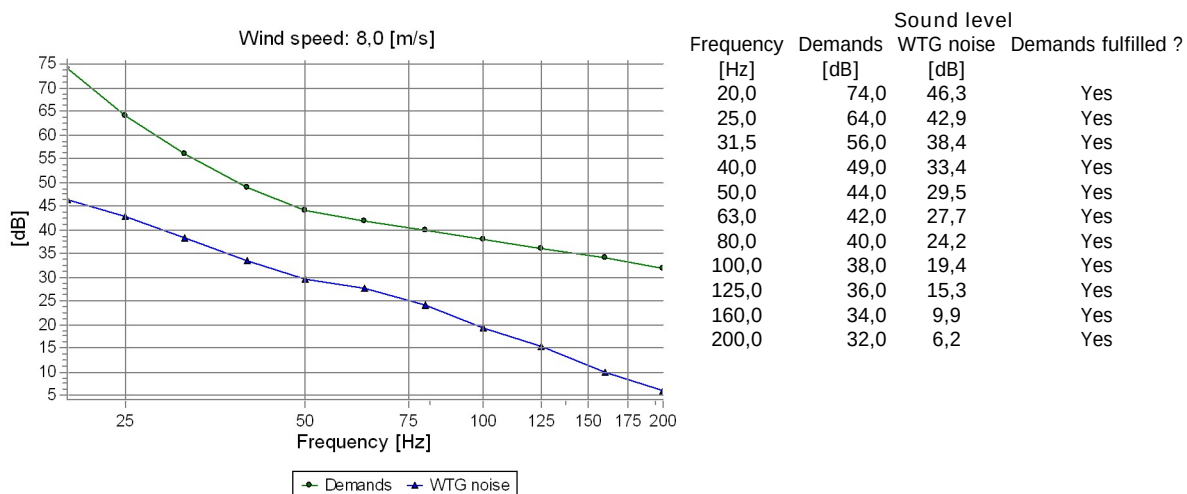
AE Fritidsbyggnad 14



AF Bostadsbyggnad 17



AG Bostadsbyggnad 18



Bilaga 4. Lågfrekvent buller utomhus nattetid

Project:

3411261_Markjärv

Description:

Markjärv bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid
ulkona

Licensed user:

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

Terhi Porkka / terhi.porkka@rejlers.fi

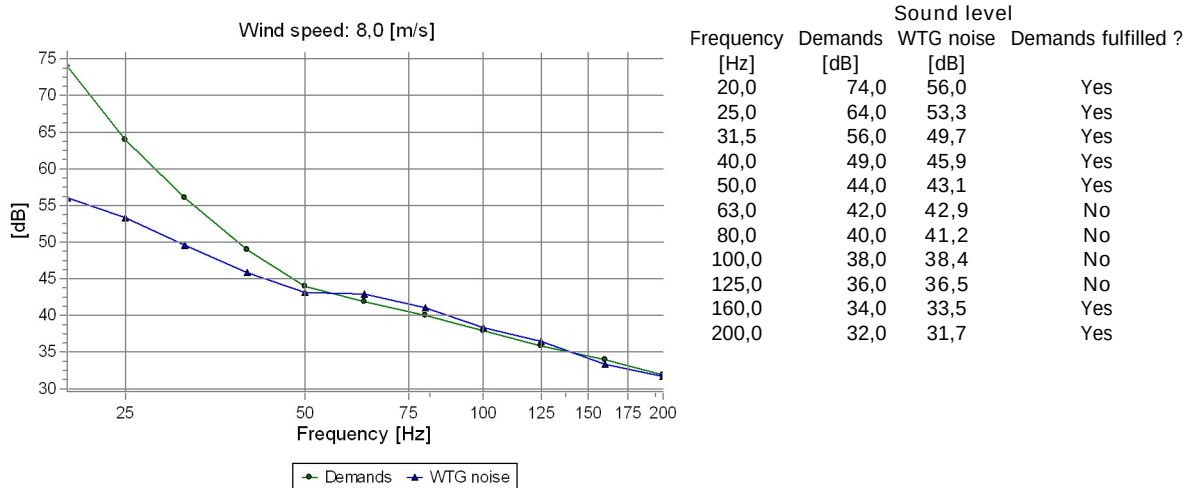
Calculated:

3.9.2026 13.26/4.1.292

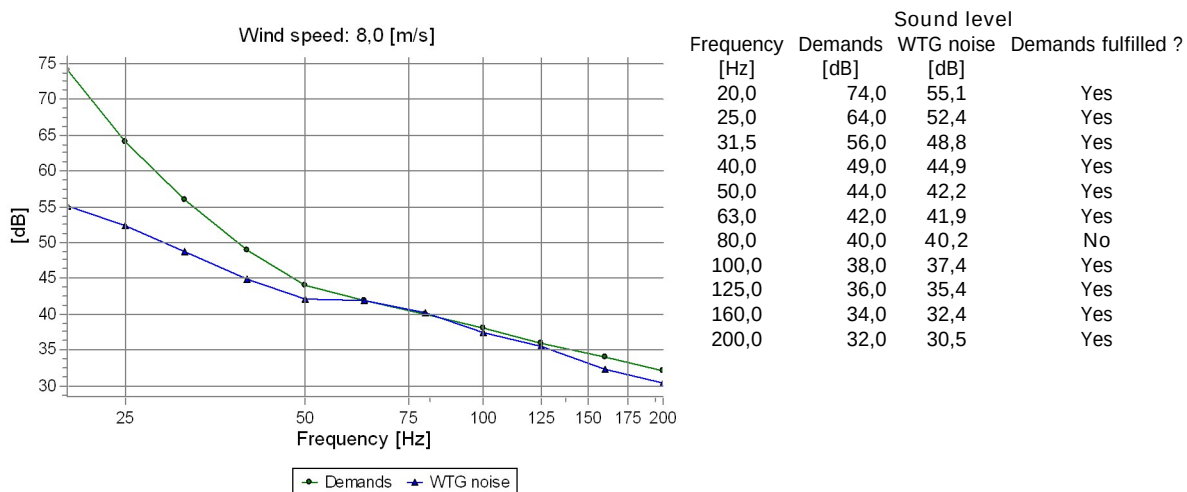
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid utomhus Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

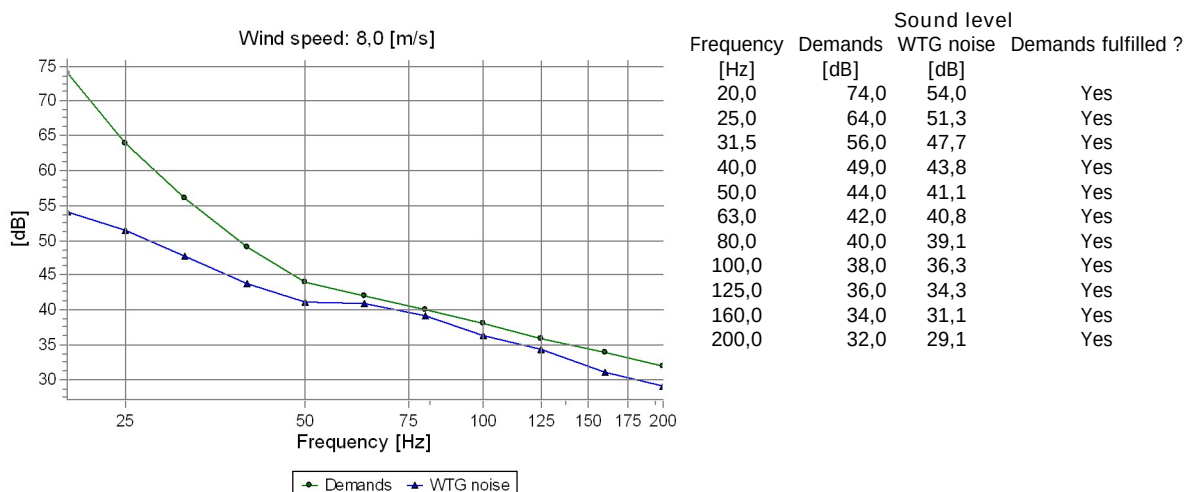
A Fritidsbyggnad 1



B Bostadsbyggnad 1



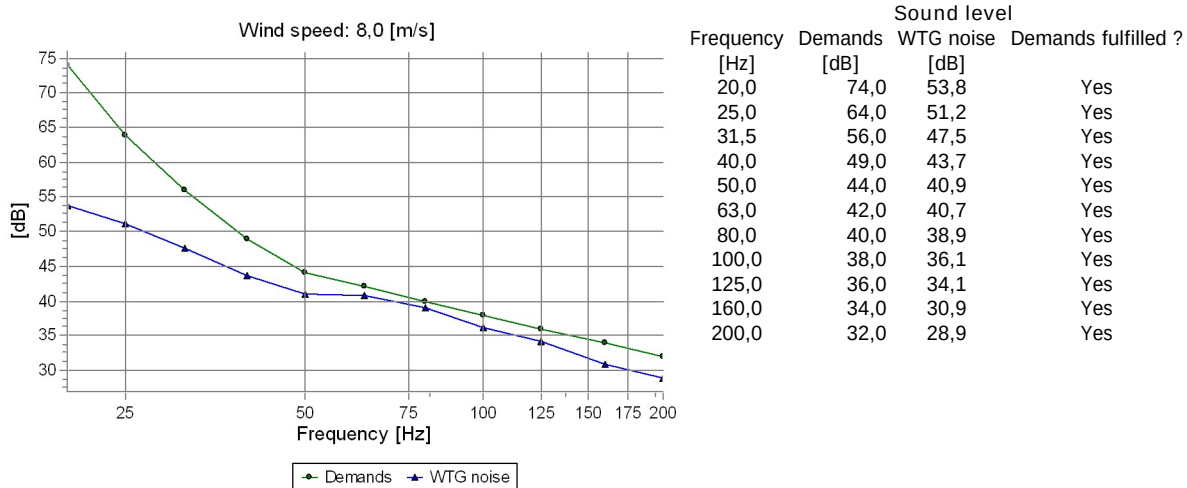
C Fritidsbyggnad 2



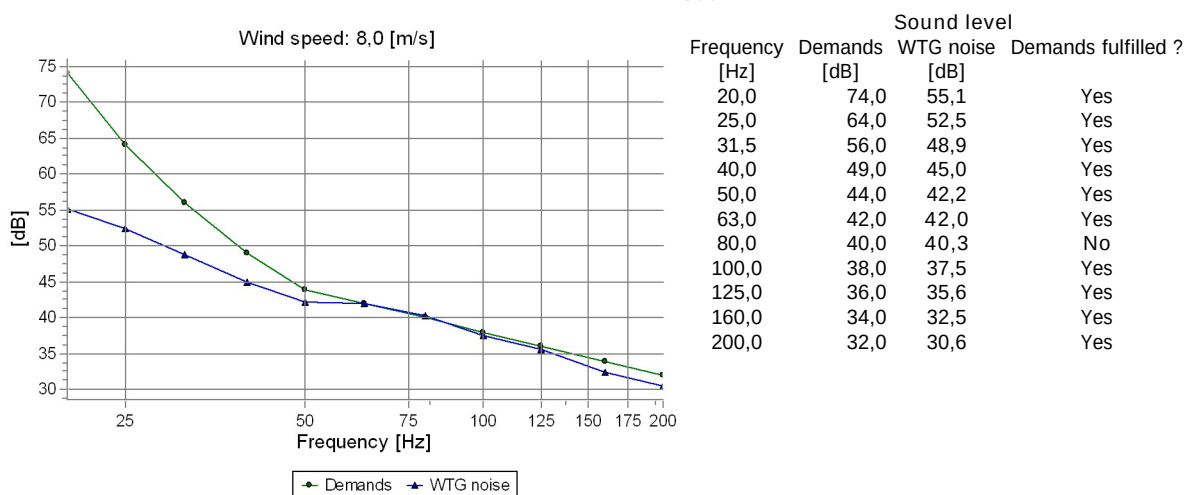
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid utomhus Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

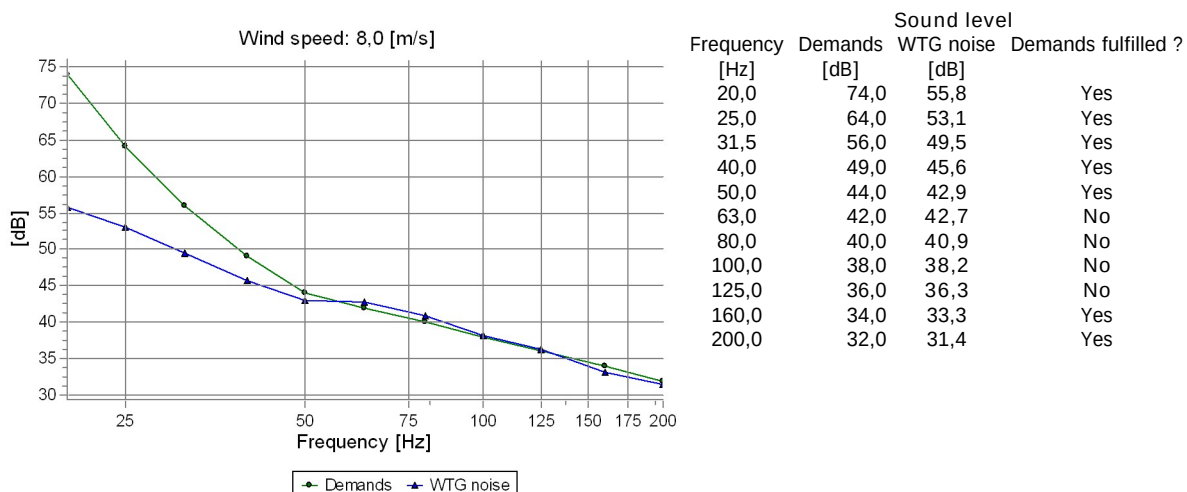
D Bostadsbyggnad 2



E Fritidsbyggnad 3



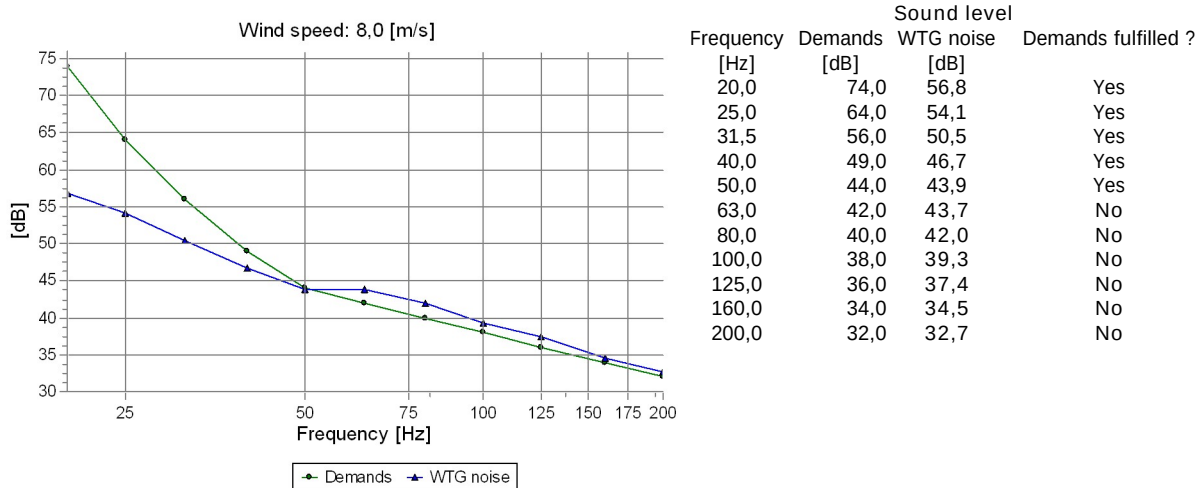
F Fritidsbyggnad 4



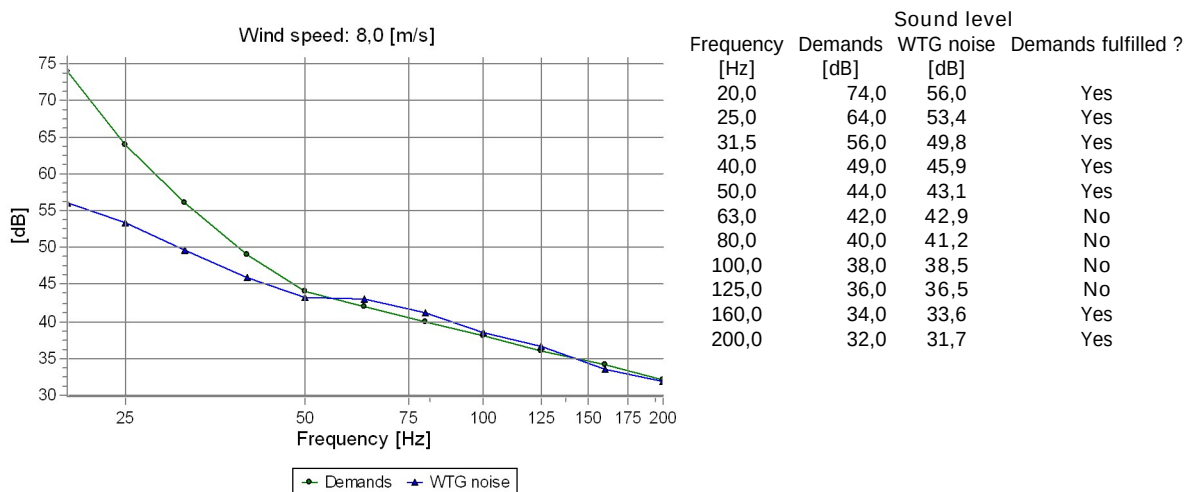
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid utomhus Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

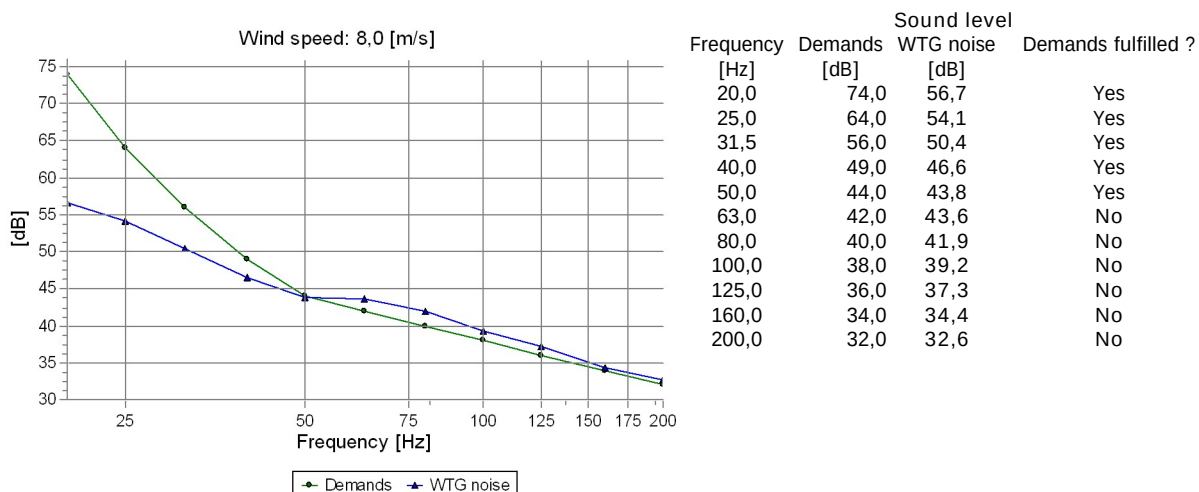
G Fritidsbyggnad 5



H Fritidsbyggnad 6



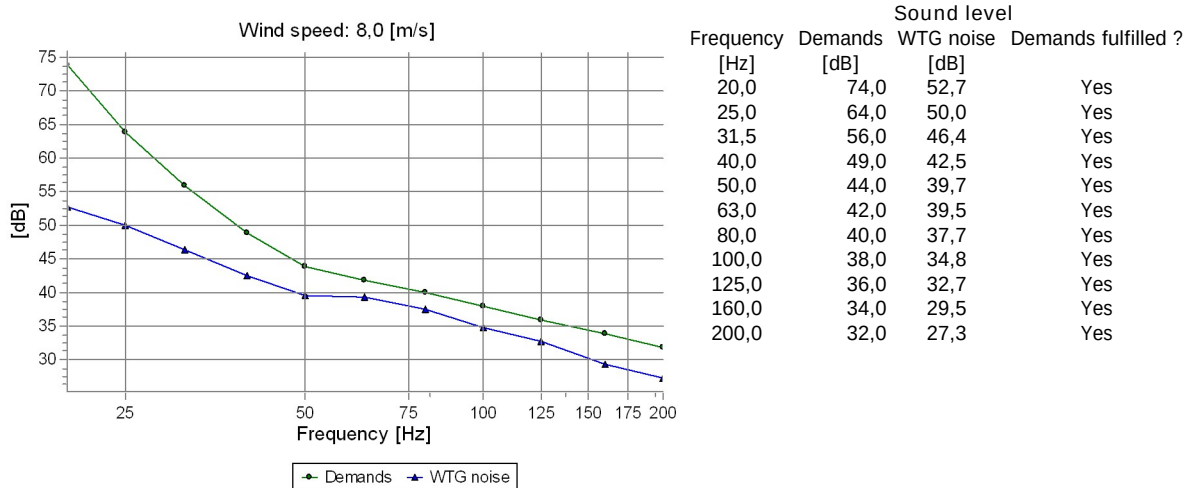
I Bostadsbyggnad 3



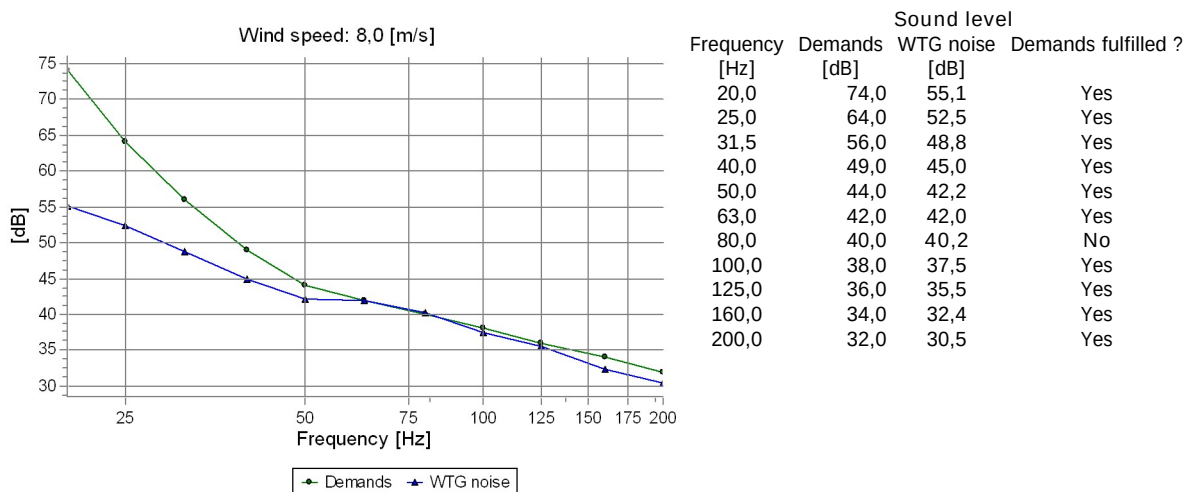
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid utomhus Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

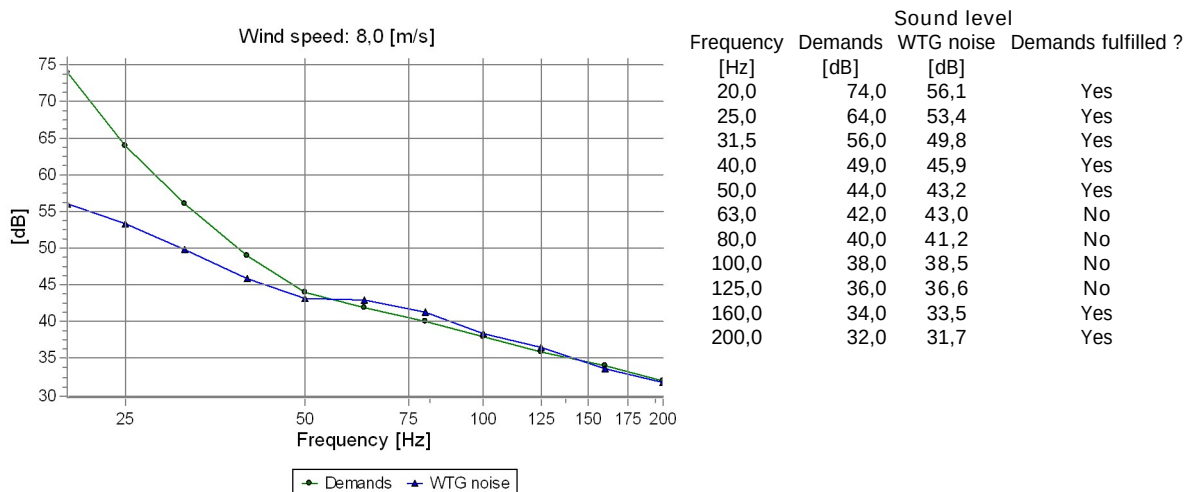
J Bostadsbyggnad 4



K Bostadsbyggnad 5



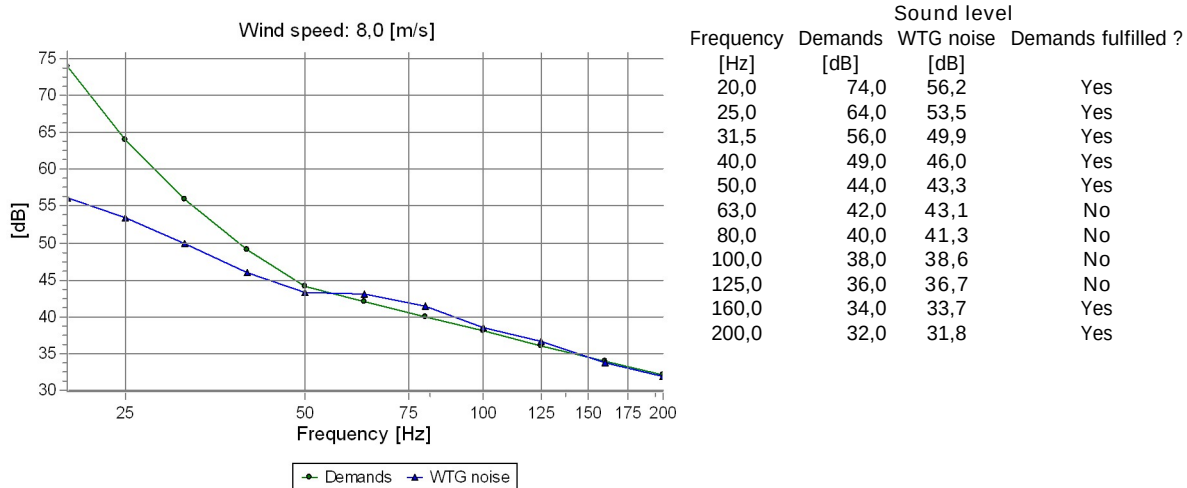
L Bostadsbyggnad 6



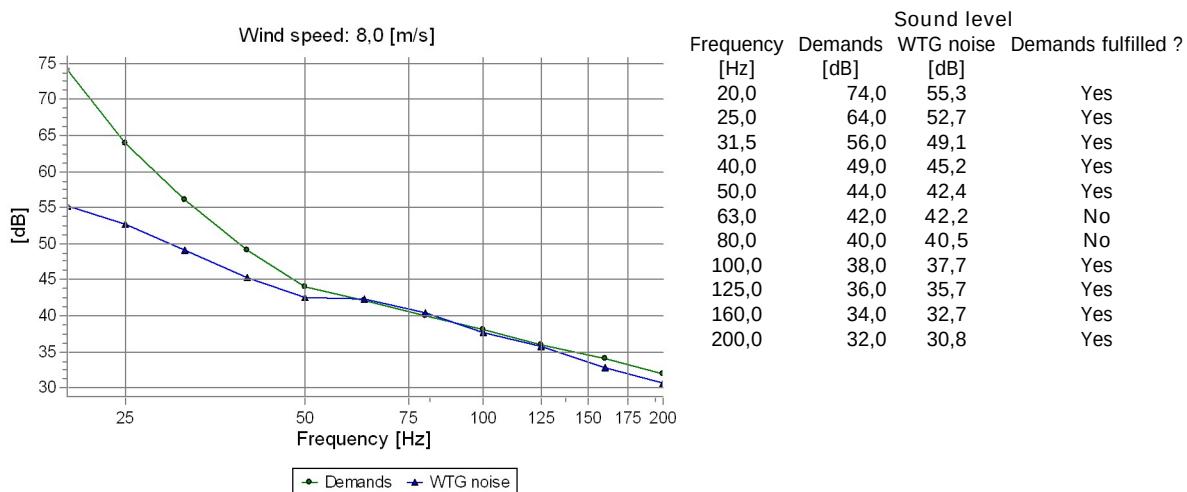
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid utomhus Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

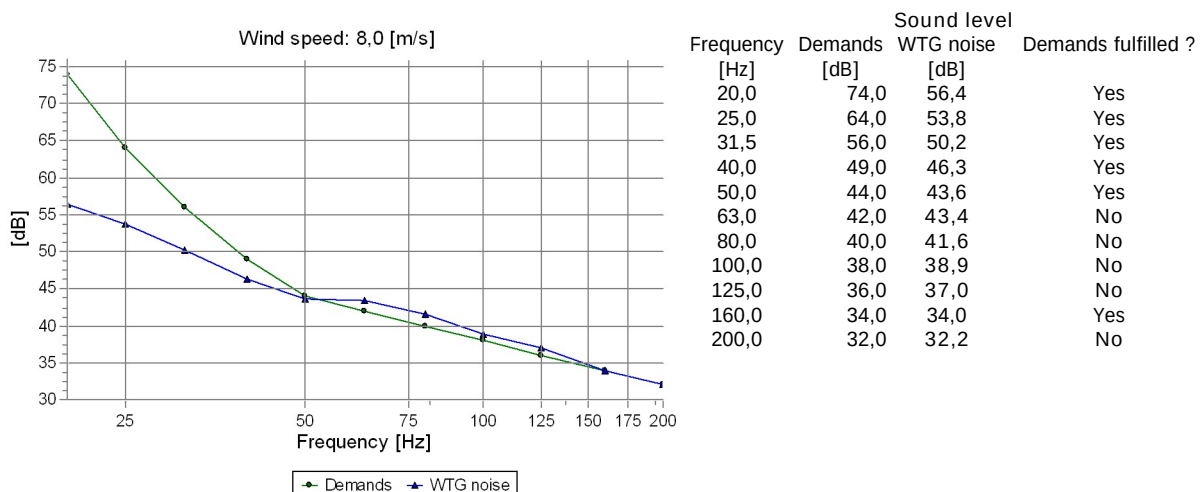
M Bostadsbyggnad 7



N Bostadsbyggnad 8



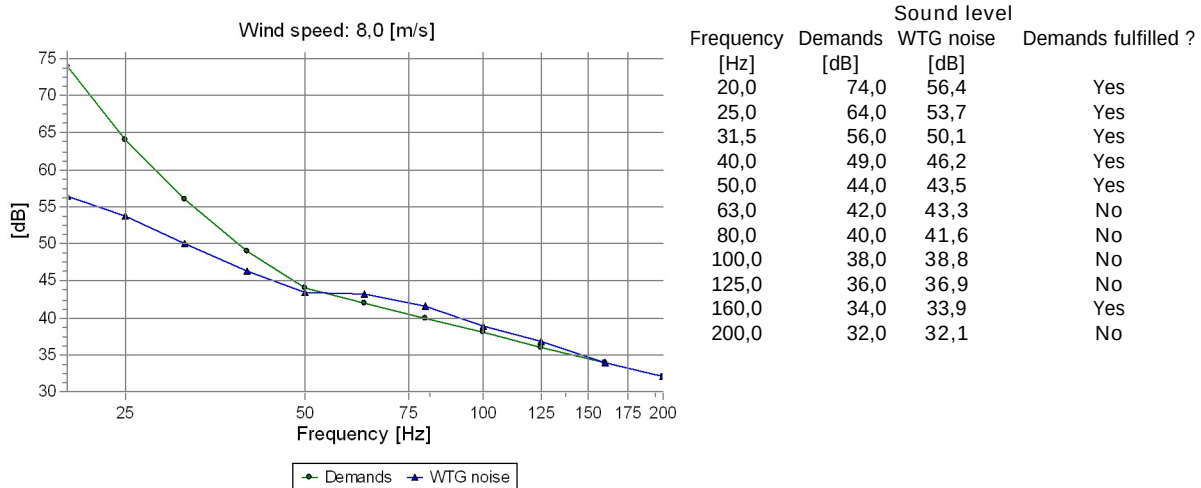
O Fritidsbyggnad 7



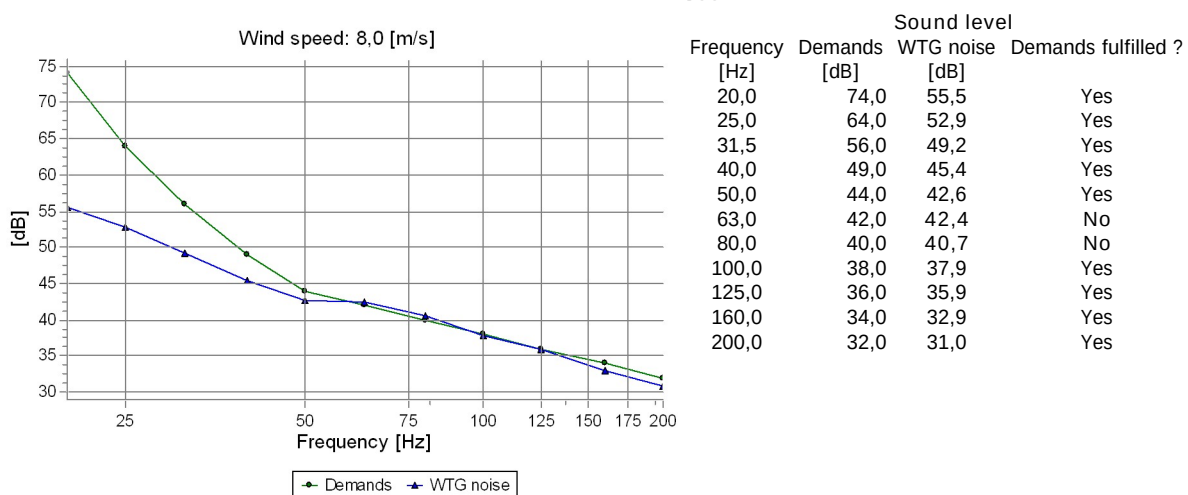
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid utomhus Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

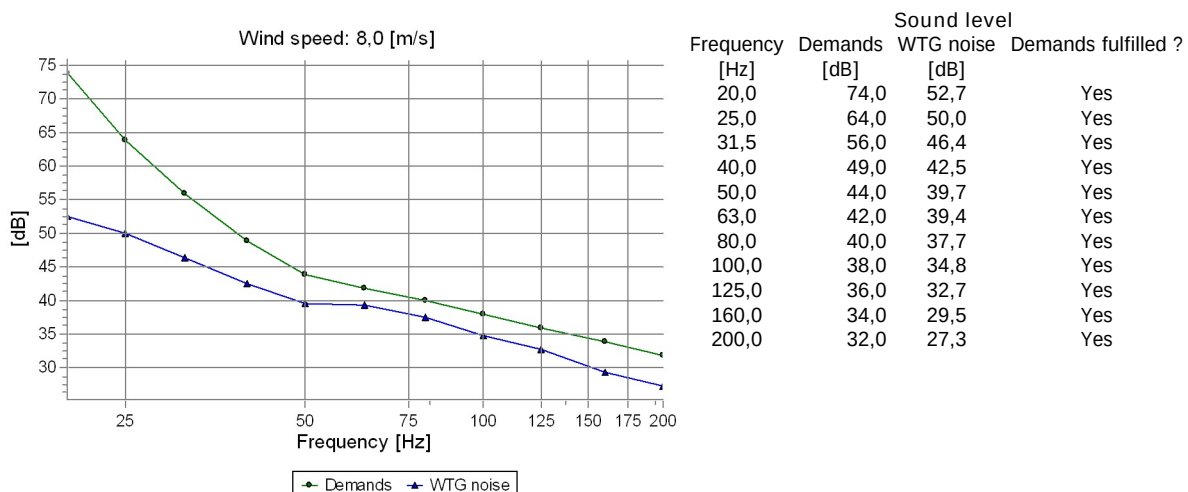
P Fritidsbyggnad 8



Q Fritidsbyggnad 9



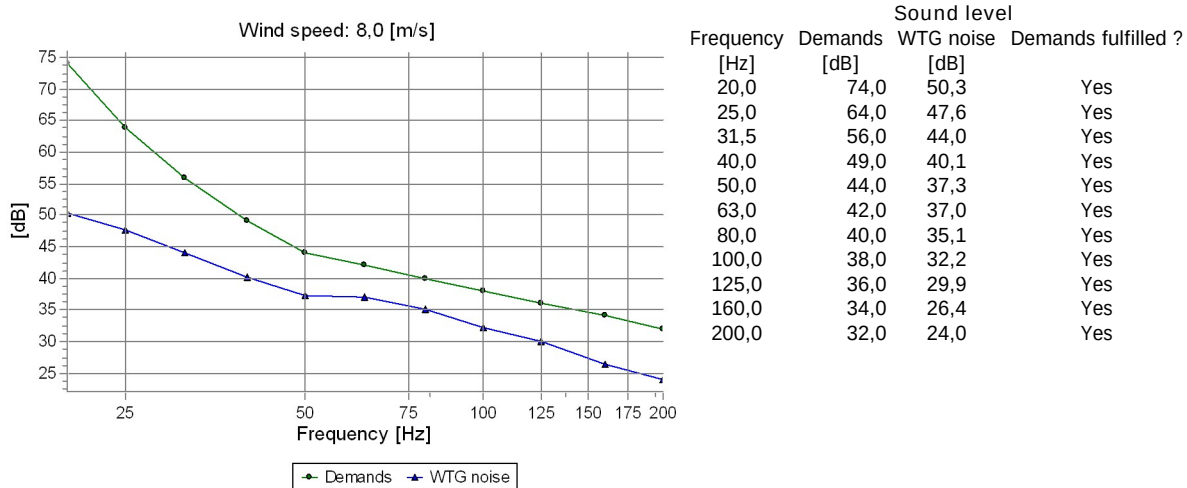
R Fritidsbyggnad 10



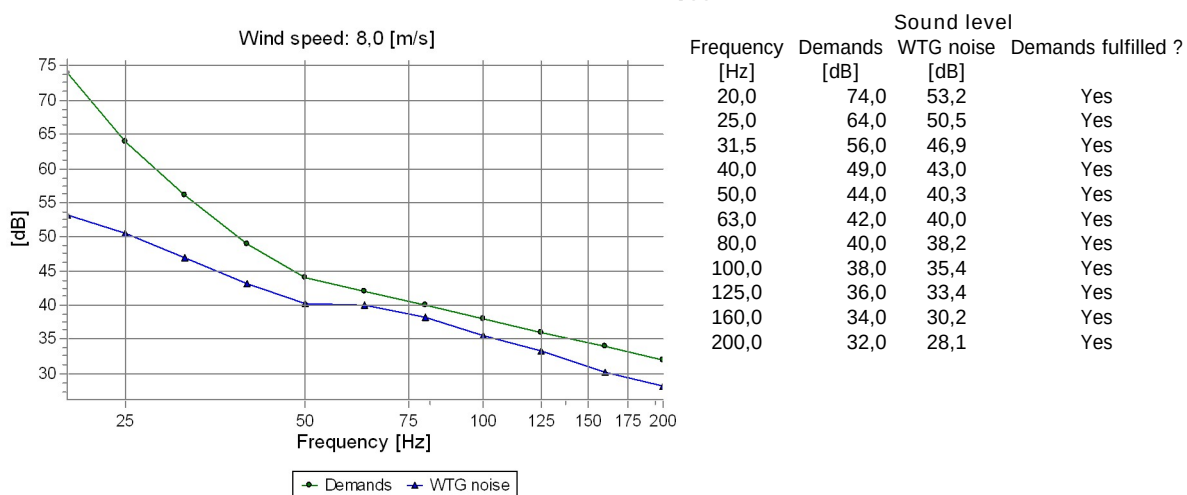
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid utomhus Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

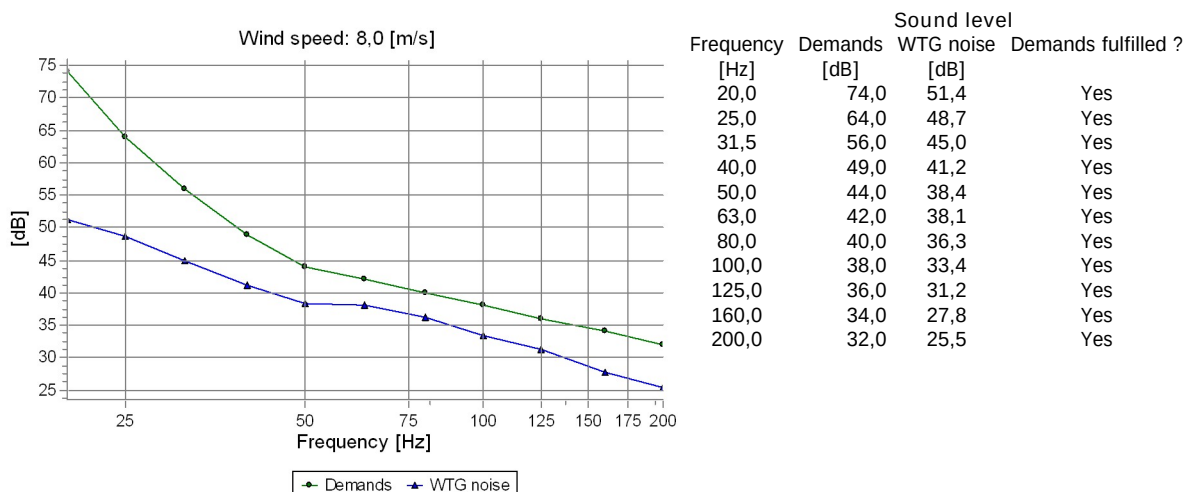
S Bostadsbyggnad 9



T Fritidsbyggnad 11

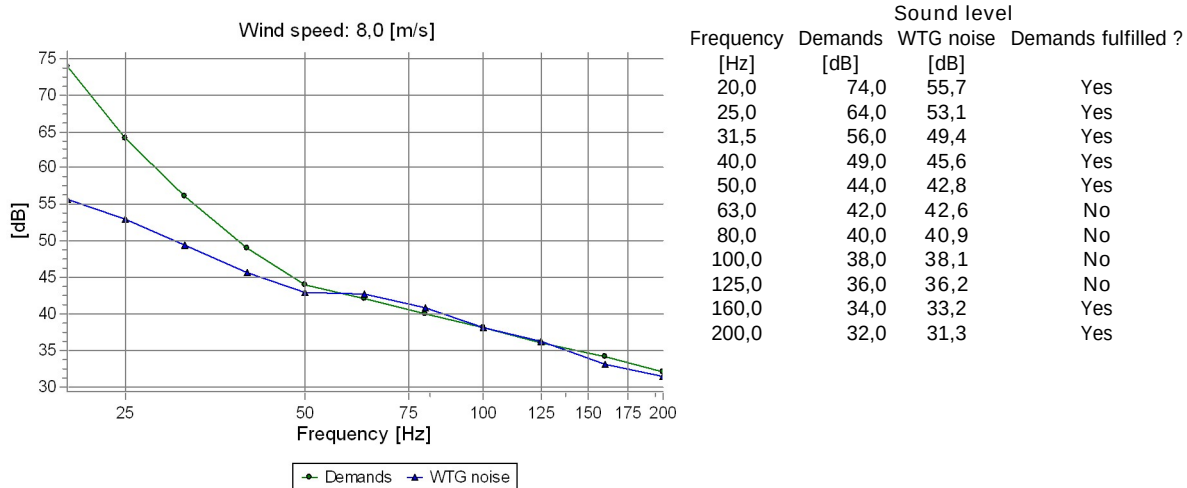


U Bostadsbyggnad 10

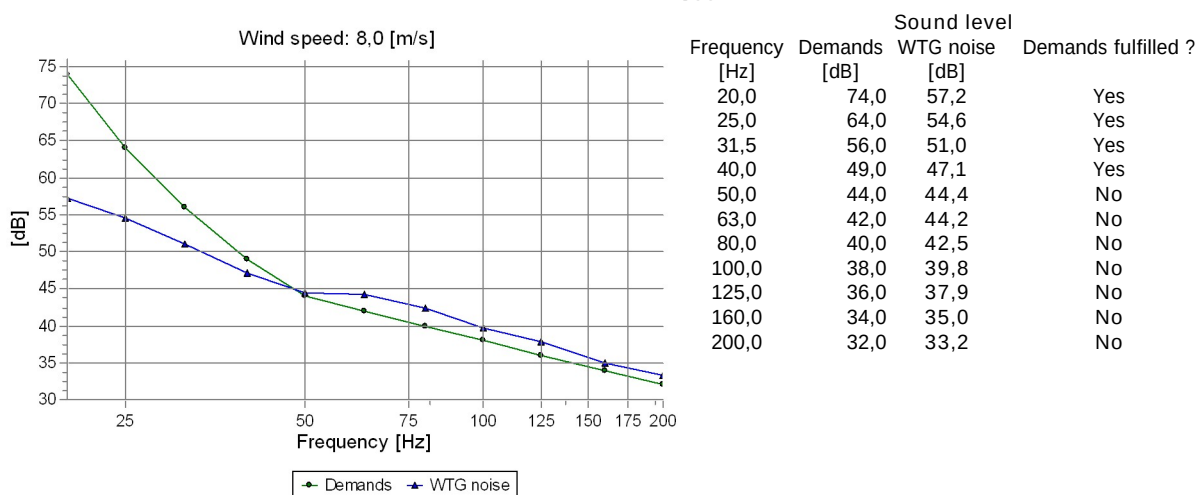


DECIBEL - Detailed results, graphic

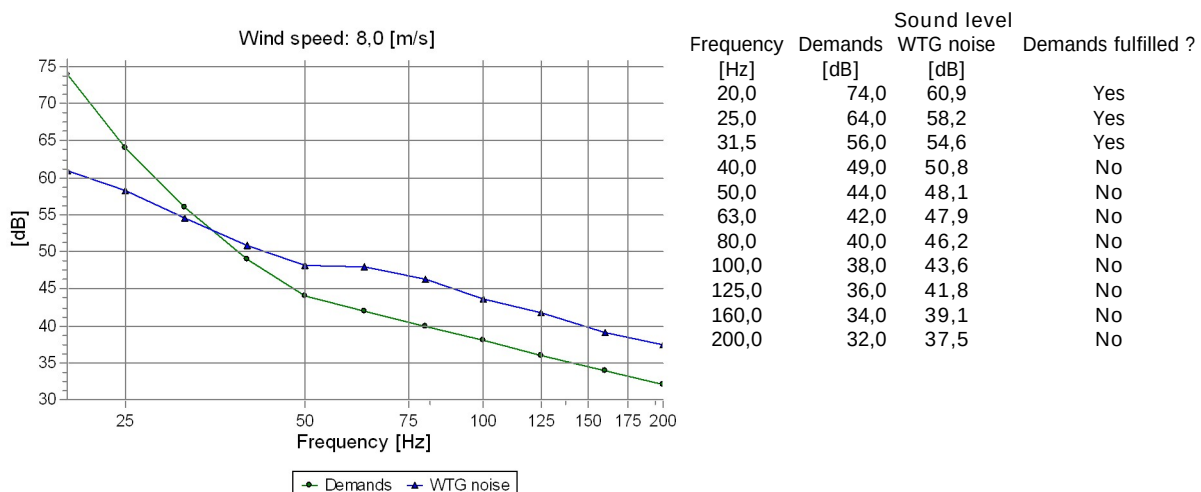
Calculation: Bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller natttid utomhus Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s
V Fritidsbyggnad 12



W Fritidsbyggnad 13



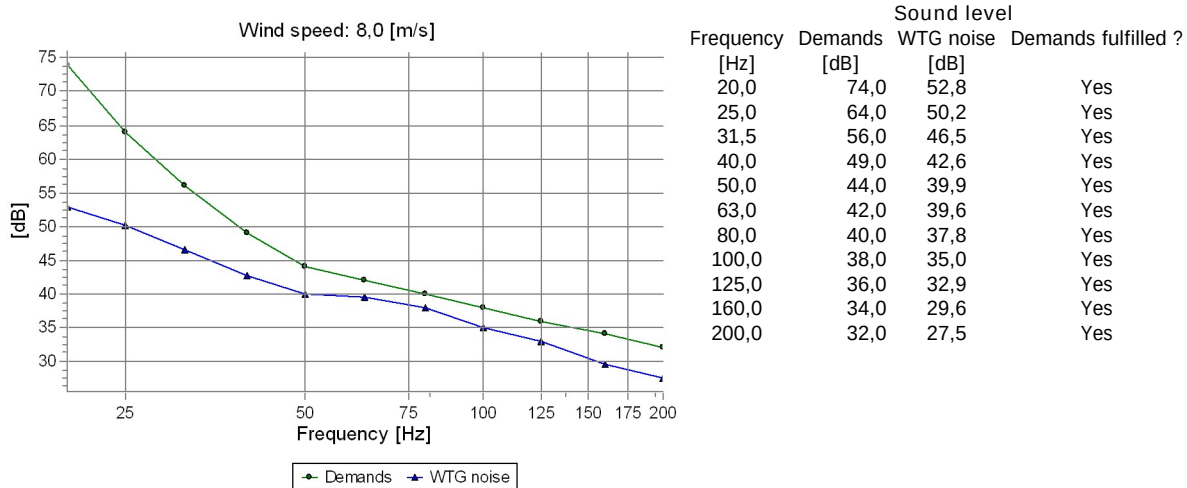
X Bygglov för jaktstuga



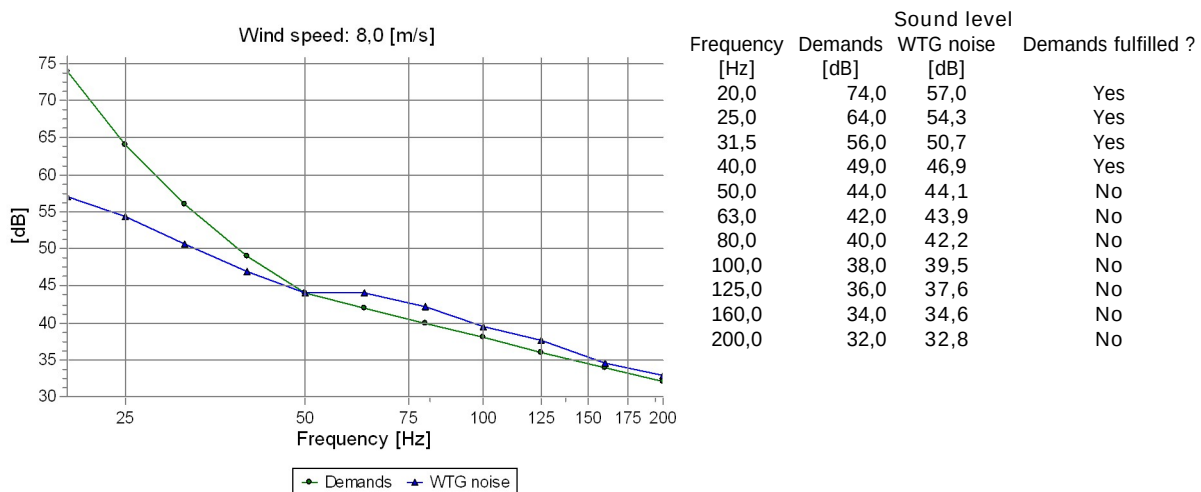
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid utomhus Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

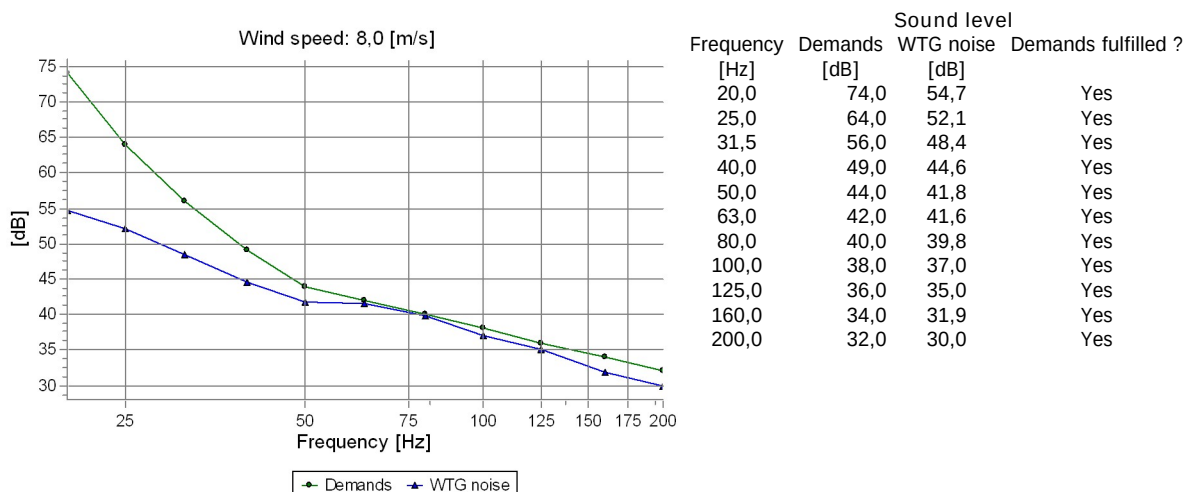
Y Bostadsbyggnad 11



Z Bostadsbyggnad 12



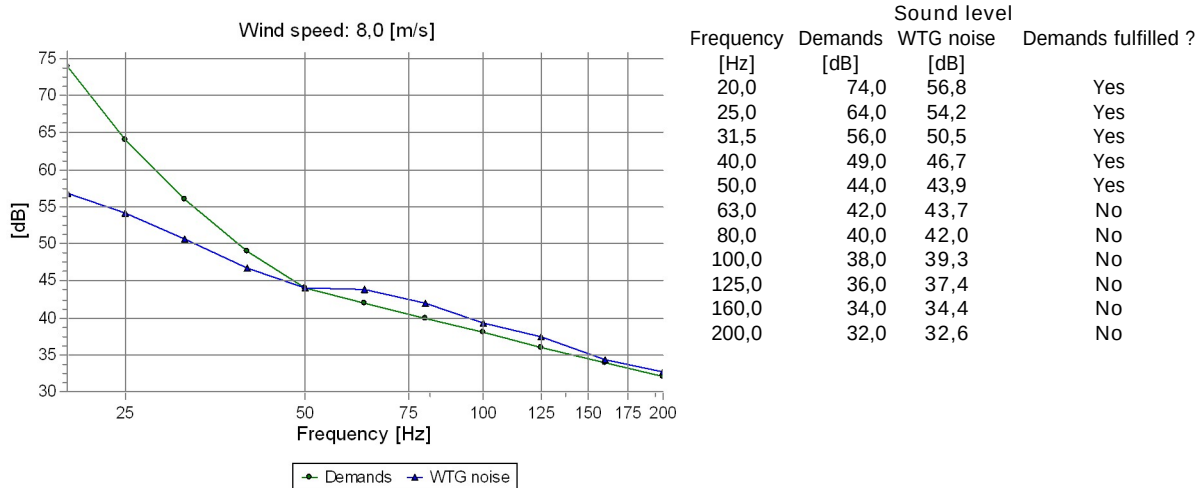
AA Bostadsbyggnad 13



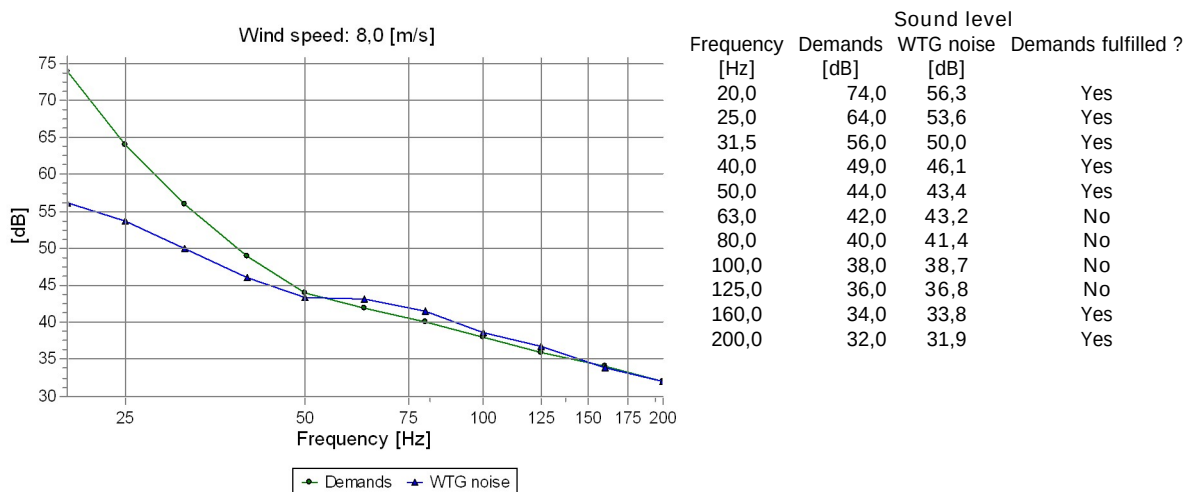
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid utomhus Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

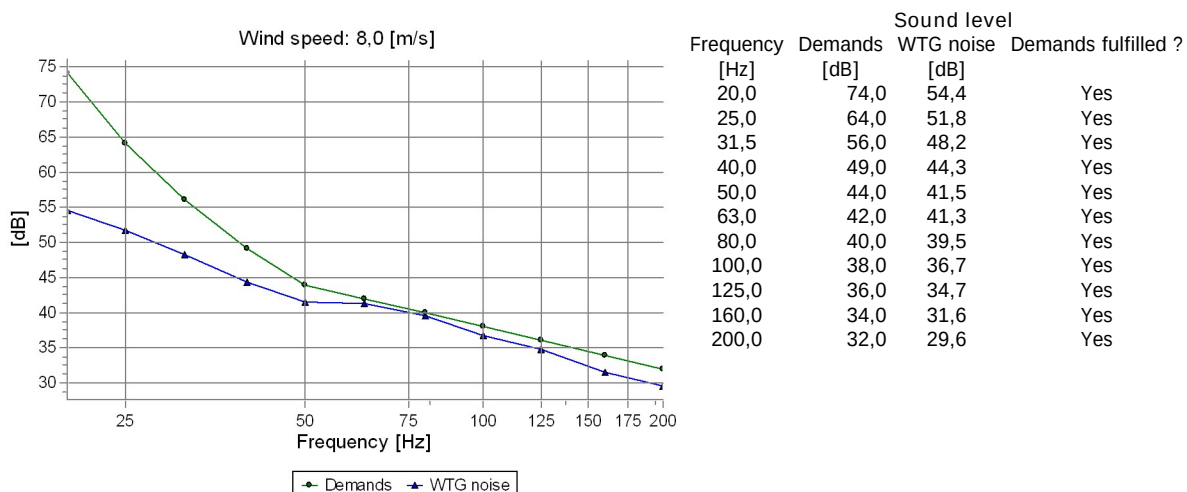
AB Bostadsbyggnad 14



AC Bostadsbyggnad 15



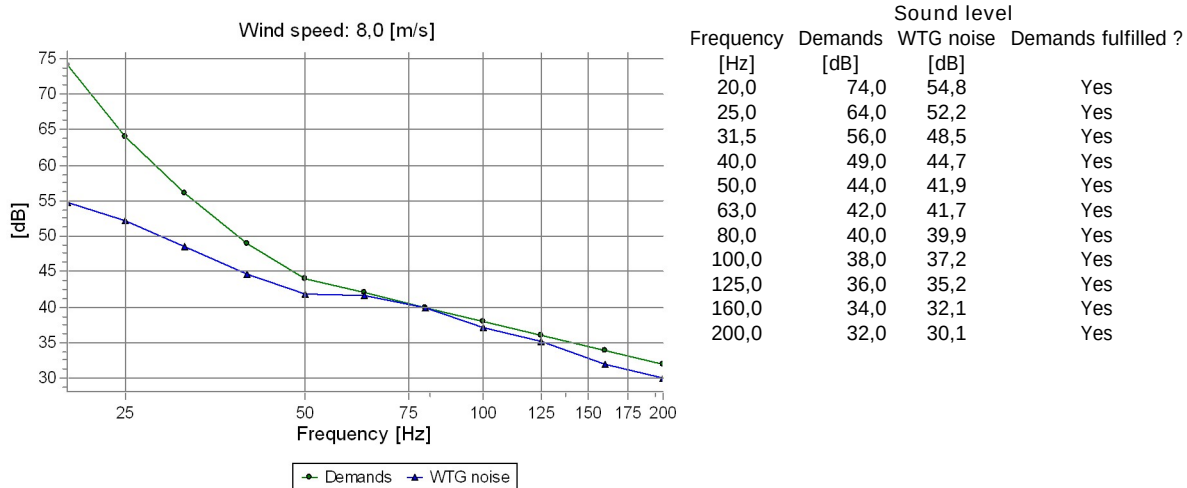
AD Bostadsbyggnad 16



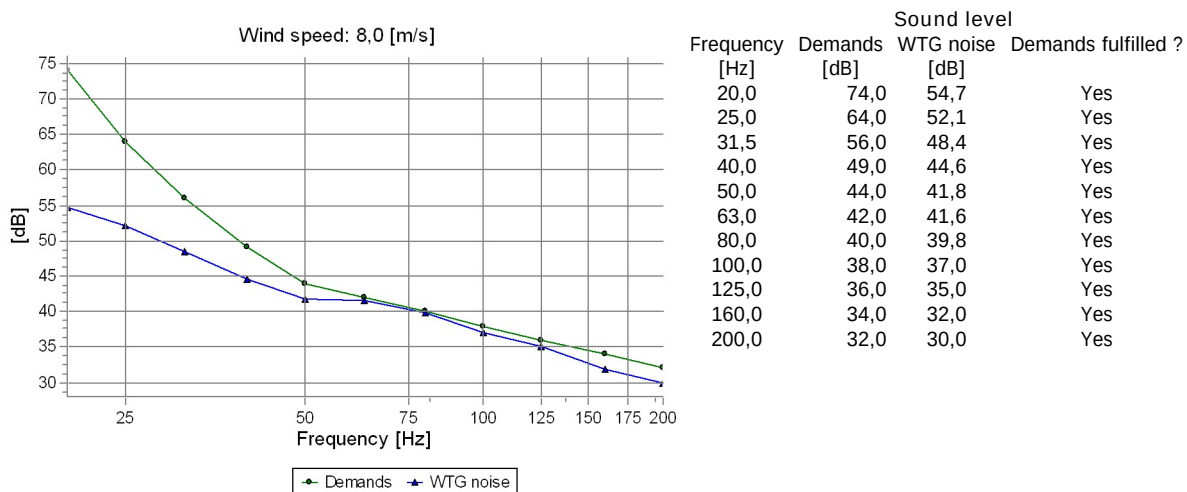
DECIBEL - Detailed results, graphic

Calculation: Bullermodellering för planförslaget: lågfrekvent buller nattetid utomhus Noise calculation model: Finland Low frequency 8,0 m/s

AE Fritidsbyggnad 14



AF Bostadsbyggnad 17



AG Bostadsbyggnad 18

