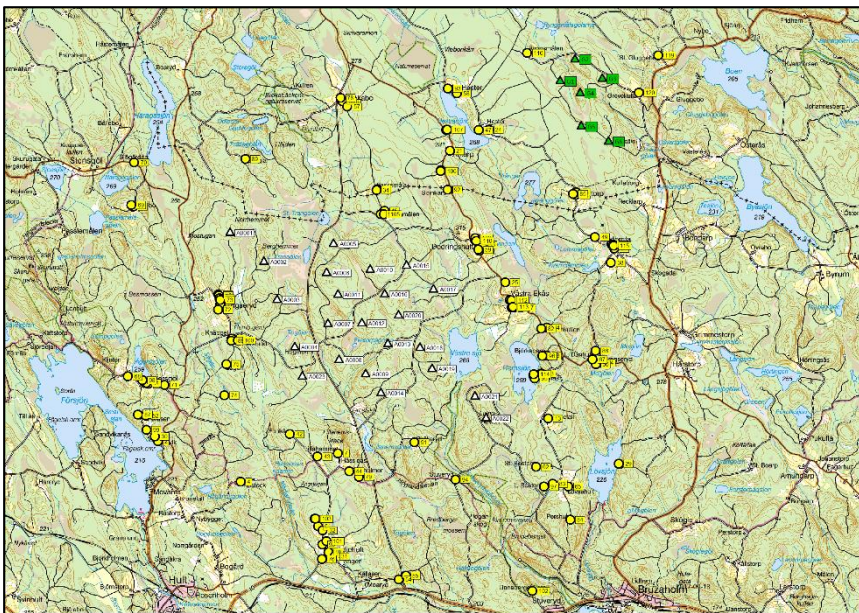


# Bilaga 4A. Ljudimmissionsberäkning av ljud från vindkraft

Vindpark Bruzaholm - Exempellayout A\_LSBH007 med totalhöjd 240 m



## Kundinformation

**Projekt:** Vindpark Bruzaholm - Exempellayout A\_LSBH007  
**Kund:** Vattenfall Vindkraft Sverige AB  
**Kundreferens:** Linda Broman

## Projektinformation

**Dokument-ID:** 10-16083 A01  
**Projekt nr:** 10-16083  
**Datum:** 2017-09-13

## Bolagsinformation

**Namn:** Akustikkonsulten i Sverige AB  
**Adress:** Ringvägen 45B, 11863 Stockholm  
**Telefon:** +46(0)8-29 89 00  
**E-post:** info@akustikkonsulten.se

## Sammanfattning av utförda beräkningar

Vattenfall Vindkraft Sverige AB (Vattenfall) kommer att ansöka om tillstånd för att etablera vindkraftverk, vindpark Bruzaholm, i Eksjö kommun. I närheten av den planerade vindparken finns en tillståndsgiven vindpark, vindpark Grevkulla. För att utreda det kumulativa ljudet, A-vägd ekvivalent ljudnivå utomhus och lågfrekvent ljud inomhus, från vindpark Bruzaholm och vindpark Grevkulla har Vattenfall anlitat Akustikkonsulten i Sverige AB (Akustikkonsulten) för att utföra beräkning av kumulativa ljudnivåer.

Beräkning av A-vägd ekvivalent ljudnivå utomhus utförs för vindpark Bruzaholm, Exempellayout A\_LSBH007 med 23 vindkraftverk av verktyp Gamesa G132-5,0 MW och totalhöjd 240 m, med den nordiska beräkningsmetoden Nord2000 i enlighet med praxis. Praxis innebär att beräkningarna utförts för medvind 8 m/s på 10 m höjd. Därutöver beräknas lågfrekvent ljud inomhus mellan 31,5-200 Hz, baserat på beräknad ljudnivå i samma frekvensband utomhus och en antagen konservativ fasaddämpning, för samma exempellayout. Kumulativt ljudbidrag från vindpark Grevkulla, totalt 6 vindkraftverk, ingår i beräkningarna. Som indata till beräkningarna för vindpark Grevkulla används verksplaceringar och reglerinställningar enligt projektören Triventus Consulting AB:s ljudberäkning redovisad i dokument *LJUD - L4.0.0 - 6 st Vestas V117-33MW 915hh* daterad 2015-05-22. Beräkningen har erhållits av Vattenfall Vindkraft AB.

Beräkningarna redovisas som punktberäkningar, ljudkartor samt lågfrekvent ljud inomhus mellan 31,5-200 Hz. Resultatet jämförs mot begränsningsvärdet enligt praxis för ekvivalent ljudnivå, 40 dBA, samt riktvärden på lågfrekvent ljud enligt Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus, FoHMFS 2014:13.

Folkhälsomyndighetens riktvärden redovisas i detalj på sida 4 inklusive hur riktvärdena har tillämpats för vindparker enligt flera domar i Mark-och miljööverdomstolen. Beräkning av lågfrekvent ljud inomhus utgår från Akustikkonsultens metod beskriven på sida 5.

Resultatet kan sammanfattas enligt nedan.

### **Jämförelse mot begränsningsvärde - Ekvivalent ljudnivå**

Begränsningsvärdet för A-vägd ekvivalent ljudnivå, 40 dBA, innehålls i samtliga ljudkänsliga punkter både för vindpark Bruzaholm och vindpark Grevkulla enskilt samt kumulativt med ljudbidrag från både vindparkerna. Som skyddsmarginal, om kontrollen visar att begränsningsvärdet överskrids, kan vindkraftverken i vindpark Bruzaholm ljudregleras med ytterligare 0,9-6,6 dBA för aktuell verkstyp.

### **Jämförelse mot riktvärden - Lågfrekvent ljud**

De rekommenderade riktvärdena inomhus i 1/3-oktavband mellan 31,5-200 Hz, enligt FoHMFS 2014:13, innehålls för alla frekvenser i alla ljudkänsliga punkter med kumulativt ljudbidrag från vindpark Bruzaholm och vindpark Grevkulla.

# Innehållsförteckning

Sida	Innehåll
4	Riktvärden lågfrekvent ljud
5	Metod lågfrekvent ljud
6	Beräkningsförutsättningar
7	Ljuddata
8-9	Verksdata
10-12	Resultat - Ljudkarta
13-18	Resultat - Ekvivalent ljudnivå
19-35	Resultat - Lågfrekvent ljud

**Riktvärden lågfrekvent ljud**

För riktvärden och bedömning av lågfrekvent ljud hänvisar Naturvårdsverket till Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus, FoHMFS 2014:13. Riktvärdena redovisas i Tabell 1.

Det finns även exempel i rättspraxis på att lågfrekvent ljud reglerats enligt dessa riktvärden. Se t.ex. Mark-och miljööverdomstolen (MÖD) domar i mål M 1067-15 och M 1064-15. Det är därvid också, utifrån dessadomar, lämpligt att göra bedömning av lågfrekvent ljud från vindparker mot Folkhälsomyndighetens riktvärden, i de fall det anses nödvändigt. I de hänvisade domarna anges dock även förtydliganden kring vad som gäller vid överskridande av riktvärdena. Det anges dels att ett visst antal överskridande av riktvärdena tillåts enligt nedan:

*”Om bostäder på grund av verksamheten mer än vid enstaka tillfällen, och högst fem dygn per år, exponeras för lågfrekvent buller som ger upphov till överskridanden inomhus av följande värden, ska bolaget genomföra bullerbegränsande åtgärder.”*

Därutöver anges hur de bullerbegränsande åtgärderna bör genomföras vid överskridande:

*”Målet för åtgärderna ska vara att uppnå en ljudnivå inomhus som inte överskrider dessa värden. Åtgärderna ska vidtas endast om kostnaderna är rimliga med hänsyn till bostadens standard, värde och användning samt med hänsyn till den effekt som uppnås. Åtgärderna ska utformas och utföras i samråd med fastighetsägaren.”*

Folkhälsomyndighetens riktvärden bör kompletteras med tillägg kring överskridande och åtgärder enligt vad som anges i MÖD:s prejudicerande domar enligt ovan.

**Tabell 1. Riktvärden för lågfrekvent ljud enligt FoHMFS 2014:13.**

Frekvens (Hz)	Ljudtrycksnivå (dB)
31,5	56
40	49
50	43
63	42
80	40
100	38
125	36
160	34
200	32

**Metodbeskrivning - Beräkning av lågfrekvent ljud inomhus**

Det finns ingen av Naturvårdsverket anvisad metod för beräkning av lågfrekvent ljud inomhus för jämförelse mot Folkhälsomyndighetens riktvärden. Den metod som används i aktuella beräkningar är baserad på Akustikkonsultens erfarenhet, från ett stort antal liknande utredningar, och bedöms ge ett bra underlag för bedömning mot aktuella riktvärden. Metoden redovisas enligt nedan.

Utredningen baseras på beräkning av ljudnivåer utomhus i 1/3-oktavband, mellan 31,5-200 Hz, med den nordiska beräkningsmetoden Nord2000. Därefter beräknas ljudnivåer inomhus i 1/3-oktavband utifrån en antagen konservativ fasaddämpning, för jämförelse mot riktvärdena enligt Tabell 1.

Den fasaddämpning som antas, se Tabell 2, är från en artikel om ljudisolering i bostäder vid låga frekvenser av Hoffmeyer och Jakobsen, *Sound insulation of dwellings at low frequencies, Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control, vol 29, no 1, pp 15-23. 2010*. Enligt studien har 80 - 90 % av typiska danska bostäder bättre fasaddämpning. Noterbart är också att fasaddämpningen är uppmätt på hus i Danmark och normalt har bostadshus i Sverige fasader med bättre isolering som dämpar ljudet bättre. Det kan dock också finnas hus med sämre fasaddämpning. Akustikkonsultens bedömning är att dessa värden på fasaddämpningen utgör en rimlig skattning för svenska förhållanden, så länge inga andra rekommendationer finns att tillgå från Naturvårdsverket.

Beräkningsgång för beräkning av lågfrekvent ljud inomhus kan sammanfattas i punktform enligt punkt A-D:

**A. Beräkning av ljudnivå mellan 31,5-200 Hz utomhus med Nord2000**

**B. Antagande av fasaddämpning enligt Tabell 2**

**C. Beräkning av ljudnivå inomhus mellan 31,5-200 Hz, Punkt A – Punkt B**

**D. De beräknade ljudnivåerna inomhus i punkt C jämförs mot riktvärden i Tabell 1**

**Tabell 2. Antagen fasaddämpning enligt Hoffmeyer och Jakobsen.**

Frekvens (Hz)	Ljudtrycksnivå (dB)
31,5	6,7
40	7,6
50	10,3
63	14,2
80	17,5
100	18,4
125	17,5
160	18,6
200	22,4

Vindpark	Verkstyp	Antal vindkraftverk	Totalhöjd [m]	Navhöjd [m]
Vindpark Bruzaholm	Gamesa G132-5,0 MW	23	240,0	174,0
Vindpark Grevkulla	Vestas V117 3,3 MW	6	150,0	91,5

#### Beräkningsparametrar i programvara

Beräkningsprogram	SoundPLAN 7.4
Beräkningsstandard	Nord2000
Sökradie	20 000 m
Beräkningshöjd	1,5 m
Lufttryck	1013,25 mbar
Relativ luftfuktighet	70 %
Temperatur	15 °C
Temperaturgradient	0,05 °C/m
Råhetslängd enligt NV Rapport 6241	0,3 m
Höjd anemometer	10 m
Vindhastighet	8 m/s
Standardavvikelse vindhastighet	0,5 m/s
Vindriktning	Medvind åt alla håll
Turbulenta vindhastighetsfluktuationer	0,12 m <sup>4</sup> /3/s <sup>2</sup>
Turbulenta temperaturfluktuationer	0,008 K/s <sup>2</sup>
Effektiv flödesresistans mark	Klass D
Effektiv flödesresistans vatten	Klass H
Koordinatsystem	SWEREF 99 TM
Höjdlinjer	2x2 m grid

#### Information om beräkningsparametrar

Eftersom vädret under ett normalår är högst varierande i Sverige väljs värden på vädret enligt praxis, vilket även motsvarar värden enligt ISA-Standarden (International Standard Atmosphere) för lufttryck och temperatur. Lufttrycket ska då vara 1013,25 mbar och temperaturen 15°C. Luftfuktigheten 70% och temperaturen 15°C rekommenderas även i de nya finska riktlinjerna för beräkning av ljud från vindkraft med Nord2000 liksom i de danska industribullerföreskrifterna. I beräkningsmetoden för externt industribuller, rapport DAL-32, som brukar användas i Sverige för industribullerberäkningar rekommenderas luftfuktigheten 70% och temperaturen 15°C för planeringsändamål.

Noterbart är också att beräkningarna är utförda för positiv temperaturgradient vilket motsvarar svag inversion. Värdet 0,05 °C/m är det högsta värdet som är godkänt enligt mätmetoden för ljudimmission av vindkraft enligt den av Naturvårdsverket rekommenderade mätmetoden Elforsk 98:24. Ljudnivån vid positiv temperaturgradient blir i regel högre än vid negativ temperaturgradient.

Markens "hårdhet" eller impedans anges i Nord2000 som effektiv flödesresistans. Det finns totalt 8 klasser, A-H, där A är väldigt mjuk mark och H är väldigt hård mark. Klass D klassas som normal mark. I aktuella beräkningar används klass D för normal mark och klass H för vattenytor.



Vindkraftverk	Reglerinställning	Ljudeffektnivå, $L_{wA}$ [dBA]
Gamesa G132-5,0 MW	STD FULLPOWER	108,2
Gamesa G132-5,0 MW	NL1	106,4
Gamesa G132-5,0 MW	NL2	104,5
Gamesa G132-5,0 MW	NL3	102,5
Gamesa G132-5,0 MW	NL4	101,6

**Referens ljuddata**

Frekvensspektrum i 1/3-oktavband mellan 20 Hz och 20 000 Hz har erhållits från leverantörens dokument *GD215845, MCG G132-5.0MW NOISE SPECTRUM* daterat 2015-04-20. Frekvensspektrum motsvarar ljudeffektnivån 108,2 dBA vilket är den angivna ljudeffektnivån för vindhastigheten 7 m/s på 10 m höjd för reglerinställning STD FULLPOWER, detta motsvarar också den högsta angivna ljudeffektnivån för någon vindhastighet enligt dokumentet. För de lägre reglerinställningarna NL1-NL3 har frekvensspektrum skalats linjärt till respektive angiven ljudeffektnivå enligt dokument *GD207084, G132-5.0MW POWER CURVE AND NOISE LEVELS FOR LOW NOISE OPERATION* daterat 2015-03-04, då frekvensspektrum för dessa reglerinställningar ej fanns tillgängligt från leverantören. Då dokumenten är sekretessbelagda kan frekvensdata ej delges. Ljuddata är taget för 140 m navhöjd. De reglerinställningar som ej används i beräkningarna redovisas för att visa möjlig ytterligare ljudreglering som skyddsmarginal, i aktuellt fall är skyddsmarginalen 0,9-6,6 dBA på samtliga vindkraftverk.

Vindkraftverk	Reglerinställning	Ljudeffektnivå, $L_{wA}$ [dBA]
Vestas V117 3,3 MW	Mode 0	107,0
Vestas V117 3,3 MW	Mode 2	104,5

**Referens ljuddata**

Frekvensspektrum i 1/3-oktavband mellan 20 Hz och 8 000 Hz har erhållits från leverantörens dokument *DMS 0049-4888\_V01*. Frekvensspektrum har skalats linjärt till ljudeffektnivån för respektive reglerinställning utifrån projektören Triventus Consulting AB:s ljudberäkning i dokument *LJUD - L4.0.0 - 6 st Vestas V117-33MW 915hh.pdf* daterat 2015-05-22. Beräkningarna har erhållits av Vattenfall Vindkraft AB. Det är ej känt om dessa ljudeffektnivåer motsvarar garanterad ljudeffektnivå för verkstypen. Då dokumentet med frekvensdata är sekretessbelagt kan frekvensdata ej delges.

**Information om ljuddata**

Beräkningar gäller utifrån de använda ljuddata, ljudeffekt samt frekvensspektrum. Dessa ljuddata garanteras inte av Akustikkonsulten i Sverige AB.

Vindpark Bruzaholm - Exempellayout A_LSBH007								
Vindkraftverk	Verkstyp	X [m]	Y [m]	Reglerinställning	Ljudeffekt [dB(A)]	Navhöjd [m]	Navhöjd nivå [möh]	Marknivå [möh]
A0001	Gamesa G132-5,0 MW	508955	6395634	STD FULLPOWER	108,2	174,0	478,1	304,1
A0002	Gamesa G132-5,0 MW	509578	6395106	STD FULLPOWER	108,2	174,0	472,8	298,8
A0003	Gamesa G132-5,0 MW	509818	6394408	NL2	104,5	174,0	463,2	289,2
A0004	Gamesa G132-5,0 MW	510137	6393543	NL2	104,5	174,0	457,6	283,6
A0005	Gamesa G132-5,0 MW	510851	6395434	NL3	102,5	174,0	470,1	296,1
A0006	Gamesa G132-5,0 MW	510722	6394900	NL1	106,4	174,0	492,4	318,4
A0007	Gamesa G132-5,0 MW	510747	6393965	STD FULLPOWER	108,2	174,0	464,1	290,1
A0008	Gamesa G132-5,0 MW	510949	6393306	STD FULLPOWER	108,2	174,0	459,9	285,9
A0009	Gamesa G132-5,0 MW	511437	6393045	NL2	104,5	174,0	470,5	296,5
A0010	Gamesa G132-5,0 MW	511520	6394958	NL3	102,5	174,0	487,8	313,8
A0011	Gamesa G132-5,0 MW	510931	6394500	NL1	106,4	174,0	482,7	308,7
A0012	Gamesa G132-5,0 MW	511370	6393978	STD FULLPOWER	108,2	174,0	474,5	300,5
A0013	Gamesa G132-5,0 MW	511839	6393596	STD FULLPOWER	108,2	174,0	464,6	290,6
A0014	Gamesa G132-5,0 MW	511717	6392698	NL3	102,5	174,0	459,9	285,9
A0015	Gamesa G132-5,0 MW	512181	6395032	NL3	102,5	174,0	482,0	308,0
A0016	Gamesa G132-5,0 MW	511784	6394510	NL2	104,5	174,0	479,9	305,9
A0017	Gamesa G132-5,0 MW	512675	6394596	NL1	106,4	174,0	465,6	291,6
A0018	Gamesa G132-5,0 MW	512429	6393526	STD FULLPOWER	108,2	174,0	481,8	307,8
A0019	Gamesa G132-5,0 MW	512650	6393145	NL1	106,4	174,0	473,1	299,1
A0020	Gamesa G132-5,0 MW	512040	6394124	STD FULLPOWER	108,2	174,0	473,2	299,2
A0021	Gamesa G132-5,0 MW	513435	6392637	NL1	106,4	174,0	468,3	294,3
A0022	Gamesa G132-5,0 MW	513641	6392235	NL1	106,4	174,0	479,7	305,7
A0023	Gamesa G132-5,0 MW	510278	6393004	STD FULLPOWER	108,2	174,0	446,1	272,1

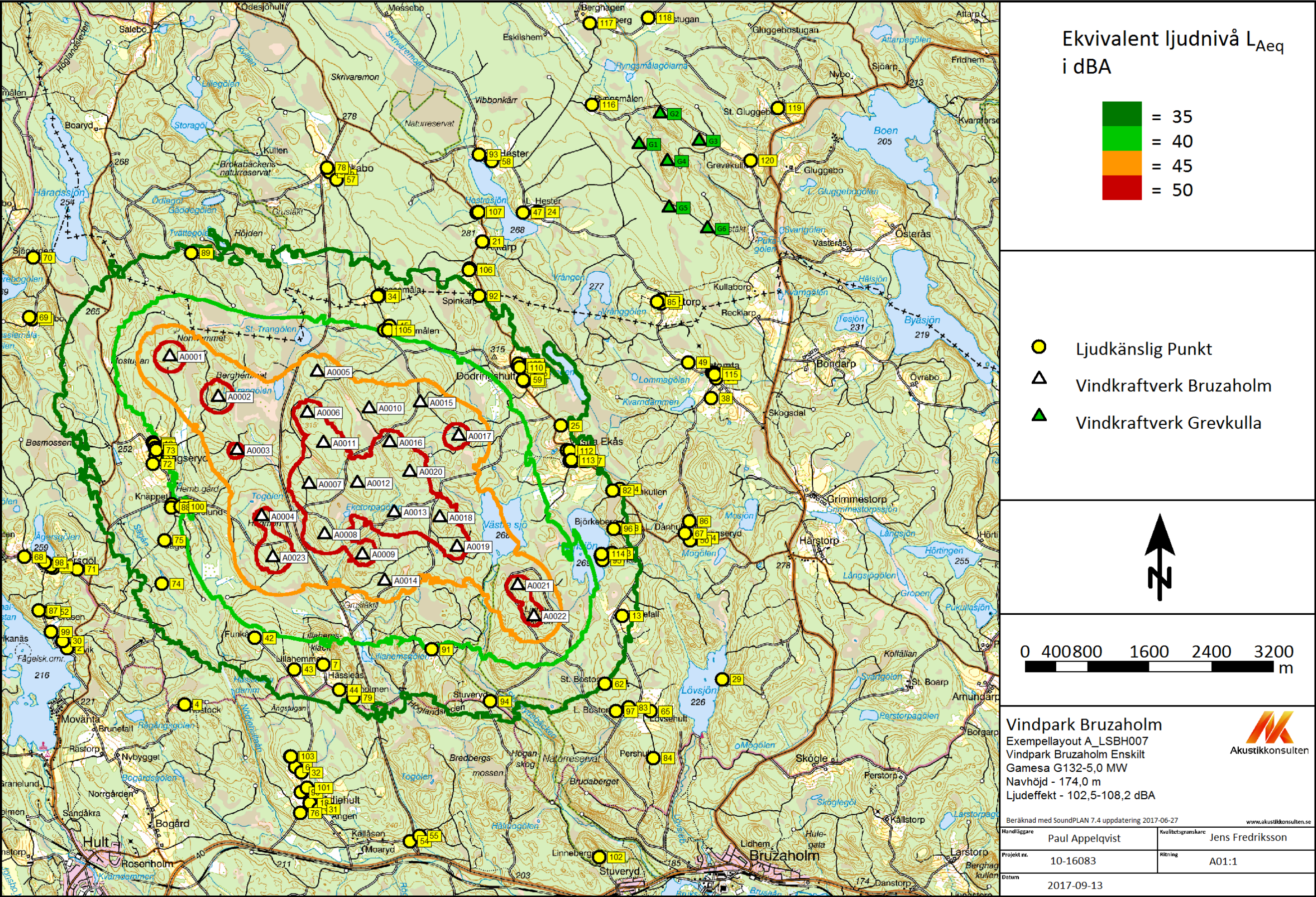


Vindpark Grevkulla								
Vindkraftverk	Verkstyp	X [m]	Y [m]	Reglerinställning	Ljudeffekt [dB(A)]	Navhöjd [m]	Navhöjd nivå [möh]	Marknivå [möh]
G1	Vestas V117 3,3 MW	514997	6398414	Mode 0	107,0	91,5	366,0	274,5
G2	Vestas V117 3,3 MW	515264	6398813	Mode 2	104,5	91,5	371,1	279,6
G3	Vestas V117 3,3 MW	515767	6398461	Mode 2	104,5	91,5	377,7	286,2
G4	Vestas V117 3,3 MW	515359	6398196	Mode 2	104,5	91,5	391,4	299,9
G5	Vestas V117 3,3 MW	515380	6397585	Mode 2	104,5	91,5	370,2	278,7
G6	Vestas V117 3,3 MW	515878	6397309	Mode 2	104,5	91,5	371,8	280,3

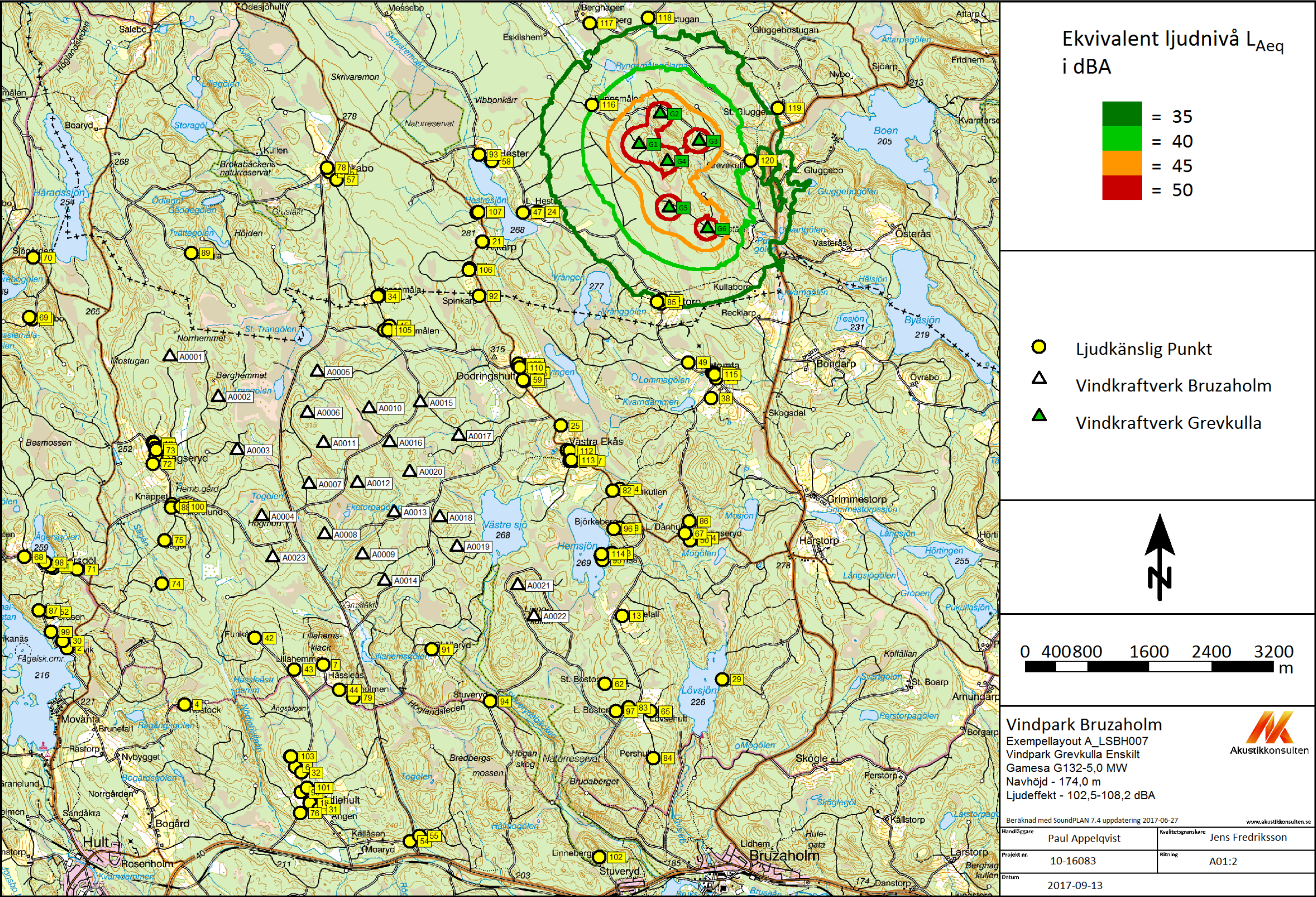
**Information verksdata vindpark Grevkulla**

Verksplaceringar och reglerinställningar för vindpark Grevkulla har tagits från projektören Triventus Consulting AB:s ljudberäkning redovisad i dokument *LJUD - L4.0.0 - 6 st Vestas V117-33MW 915hh* daterad 2015-05-22. Beräkningarna har erhållits av Vattenfall Vindkraft AB.

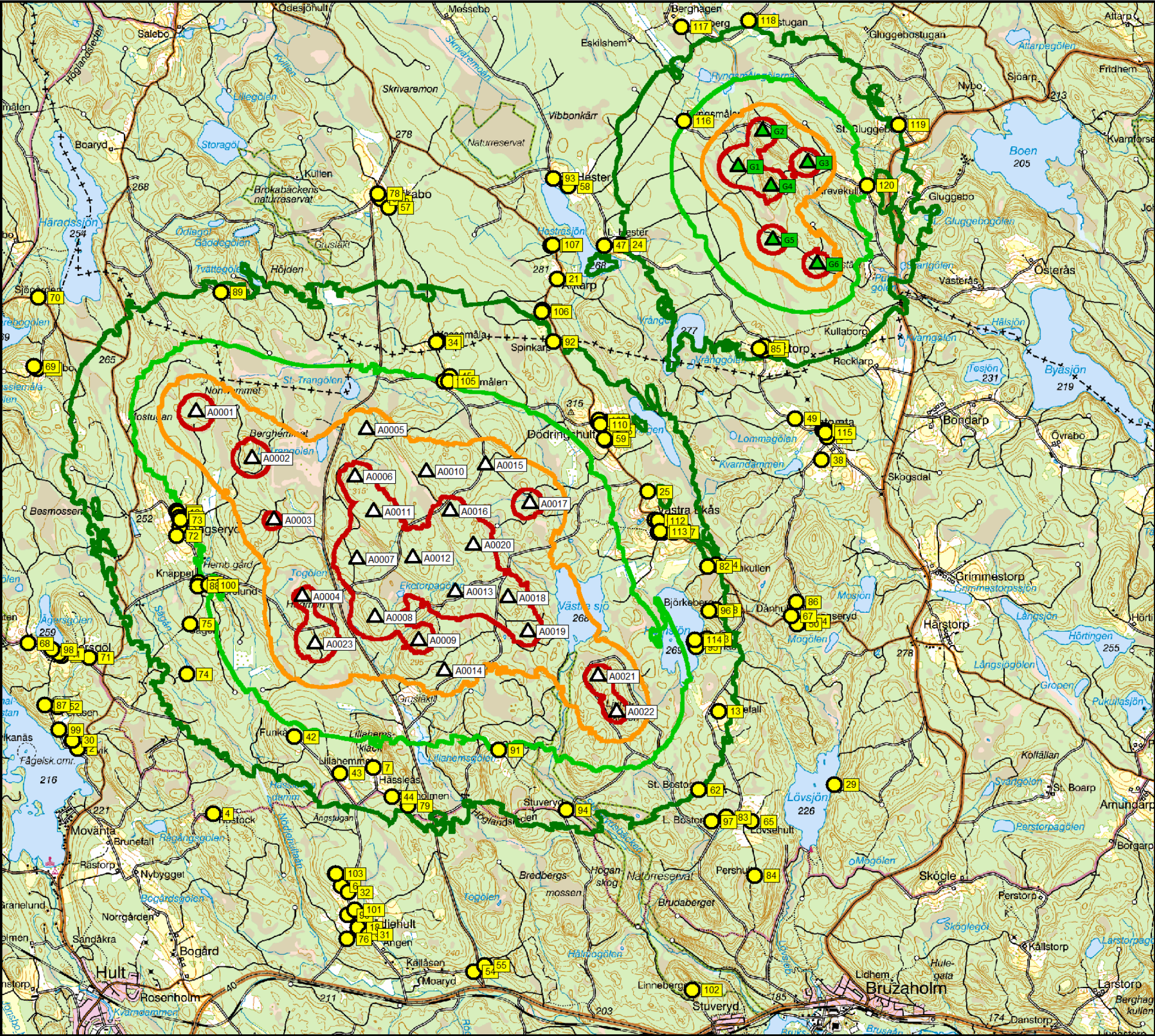












Ekvivalent ljudnivå  $L_{Aeq}$   
i dBA

= 35  
= 40  
= 45  
= 50

Ljudkänslig Punkt  
 Vindkraftverk Bruzaholm  
 Vindkraftverk Grevkulla

0 400 800 1600 2400 3200 m

Vindpark Bruzaholm  
Exempellayout A\_LSBH007  
Vindpark Bruzaholm + Grevkulla Kumulativt  
Gamesa G132-5,0 MW  
Navhöjd - 174,0 m  
Ljudeffekt - 102,5-108,2 dBA

Handläggare Paul Appelqvist  
Kvalitetsgranskare Jens Fredriksson  
Projekt nr. 10-16083  
Ritning A01:3  
Datum 2017-09-13



Ljudkänslig punkt	Fastighet	X [m] (Öst)	Y [m] (Nord)	Marknivå [möh]	Enskilt bidrag [dBA]		Kumulativt [dBA]
					Bruzaholm	Grevkulla	Bruzaholm + Grevkulla
1	ÄGERSGÖL 1:2>2	507459	6392870	269	31	14	31
2	BOGÅRD 6:30>1	507637	6391820	223	29	14	29
3	KONGSERYD 1:18>1	508775	6394330	283	40	17	40
4	BOGÅRD 6:29>1	509150	6391080	248	33	14	33
5	NÖDJEHULT 2:12>1	510815	6389720	244	29	13	29
6	NÖDJEHULT 5:2>1	510572	6390260	264	31	13	31
7	HÄSSLEÅS 1:13>1	510932	6391600	301	37	16	38
8	ARKARP 1:5>1	512817	6396790	295	33	28	34
9	DÖDRINGSHULT 1:4>1	513481	6395500	312	36	27	36
10	VÄSTRA EKÅS 1:7>1	514137	6394300	297	36	23	37
11	SÄLDEFALL 1:7>1	514507	6393030	277	38	20	38
12	SÄLDEFALL 1:12>1	514624	6393050	272	37	21	37
13	SÄLDEFALL 1:6>1	514778	6392240	284	36	19	37
14	INGATORPS-GRIMMESTORP 2:4>1	515744	6393260	262	31	23	31
15	KONGSERYD 1:17>1	508743	6394510	293	40	17	40
16	KONGSERYD 1:24>1	508751	6394490	292	39	16	39
17	KONGSERYD 1:22>1	508768	6394440	290	39	16	39
18	NÖDJEHULT 1:10>1	510758	6389790	247	30	14	30
19	BROKABO 1:8>1	511088	6398020	281	31	22	31
20	VASSEMÅLA 1:1>1	511658	6396440	310	37	23	37
21	BROKABO 1:13>1	512978	6397140	281	32	29	34
22	DÖDRINGSHULT 1:5>1	513521	6395310	308	36	25	36
23	DÖDRINGSHULT 1:7>1	513561	6395430	308	36	27	37
24	LILLA HESTER 2:2>1	513693	6397530	279	30	34	35
25	VÄSTRA EKÅS 1:17>1	513991	6394730	294	37	25	37
26	VÄSTRA EKÅS 1:18>1	514126	6394330	300	37	24	37
27	JUSTORP 1:2>2	515281	6396330	309	29	34	35
28	HUSTOMTA 1:6>1	515940	6395430	286	29	30	32
29	HÄRSTORP 1:13>1	516070	6391410	228	29	18	29

Ljudkänslig punkt	Fastighet	X [m] (Öst)	Y [m] (Nord)	Marknivå [möh]	Enskilt bidrag [dBA]		Kumulativt [dBA]
					Bruzaholm	Grevkulla	Bruzaholm + Grevkulla
30	BOGÅRD 6:32>1	507579	6391910	229	26	14	26
31	NÖDJEHULT 2:12>1	510873	6389710	244	29	13	29
32	NÖDJEHULT 1:9>1	510653	6390190	262	32	13	32
33	BROKABO 1:6>1	510993	6398080	279	31	22	31
34	VASSEMÅLA 1:1>1	511636	6396420	310	37	23	37
35	DÖDRINGSHULT 1:7>1	513577	6395420	307	36	27	37
36	VÄSTRA EKÅS 1:19>1	514121	6394350	300	37	24	37
37	VÄSTRA EKÅS 1:13>1	514281	6394270	295	36	24	36
38	HUSTOMTA 3:1>1	515925	6395090	289	30	28	32
39	HUSTOMTA 1:17>1	515969	6395420	285	28	30	32
40	NAREBO 1:3>1	507182	6396120	299	33	16	33
41	ÄGERSGÖL 1:2>2	507431	6392890	269	31	15	31
42	HÄSSLEÅS 1:12>1	510050	6391950	281	38	16	38
43	HÄSSLEÅS 1:4>1	510558	6391540	285	37	16	37
44	HÄSSLEÅS 1:6>1	511142	6391270	277	36	16	36
45	PASSAMÅLEN 1:8>1	511785	6396040	311	39	23	39
46	ARKARP 1:3>1	512911	6397520	279	31	29	33
47	LILLA HESTER 2:1>1	513506	6397520	281	30	32	34
48	INGATORPS-BJÖRKEBERG 1:4>1	514754	6393390	294	36	22	36
49	HUSTOMTA 1:16>1	515635	6395560	299	30	31	33
50	INGATORPS-BJÖRKEBERG 1:2>1	515651	6393230	256	31	22	32
51	HUSTOMTA 1:13>1	515990	6395350	284	29	28	32
52	ÄGERSGÖL 1:6>1	507415	6392290	246	30	14	30
53	KONGSERYD 1:25>1	508984	6393700	269	40	18	40
54	NÖDJEHULT 2:11>1	512047	6389290	218	28	13	28
55	NÖDJEHULT 4:5>1	512174	6389360	213	28	13	29
56	BROKABO 1:3>1	511011	6398050	280	31	23	32
57	BROKABO 1:12>1	511104	6397950	282	31	23	32
58	STORA HESTER 1:7>1	513105	6398190	275	29	30	33



Ljudkänslig punkt	Fastighet	X [m] (Öst)	Y [m] (Nord)	Marknivå [möh]	Enskilt bidrag [dBA]		Kumulativt [dBA]
					Bruzaholm	Grevkulla	Bruzaholm + Grevkulla
59	DÖDRINGSHULT 1:5>1	513501	6395330	308	37	25	38
60	VÄSTRA EKÅS 1:10>1	514073	6394410	294	37	24	37
61	VÄSTRA EKÅS 1:8>2	514189	6394290	296	37	24	37
62	LÖVSEHULT 1:27>1	514556	6391350	283	35	17	35
63	SÄLDEFALL 1:11>1	514649	6393060	271	36	22	36
64	HUSTOMTA 1:10>2	514751	6393900	278	35	23	35
65	LÖVSEHULT 1:5>1	515149	6390990	264	30	18	31
66	JUSTORP 1:5>1	515287	6396380	308	28	36	36
67	DÅNHULT 1:2>1	515592	6393320	262	32	22	32
68	ÄGERSGÖL 1:16>1	507087	6393010	270	31	12	31
69	NAREBO 1:3>1	507151	6396150	302	32	17	33
70	STENSGÖL 1:11>1	507202	6396930	281	29	17	30
71	ÄGERSGÖL 1:11>1	507762	6392850	273	33	15	33
72	KONGSERYD 1:26>1	508742	6394230	280	39	17	39
73	KONGSERYD 1:20>1	508779	6394410	289	39	16	39
74	ÄGERSGÖL 1:15>1	508857	6392660	237	37	15	37
75	KONGSERYD 1:23>1	508891	6393230	256	37	16	37
76	NÖDJEHULT 1:8>1	510638	6389660	236	29	13	29
77	NÖDJEHULT 5:3>1	510506	6390400	271	31	14	31
78	BROKABO 1:7>1	510983	6398110	278	30	22	31
79	HÄSSLEÅS 1:11>1	511319	6391170	274	36	16	36
80	DÖDRINGSHULT 1:4>1	513507	6395520	310	36	27	37
81	VÄSTRA EKÅS 1:14>1	514160	6394270	293	37	23	37
82	HUSTOMTA 1:15>1	514655	6393880	278	36	23	36
83	LÖVSEHULT 1:21>1	514863	6391040	263	31	17	32
84	LÖVSEHULT 1:23>1	515181	6390380	286	29	17	29
85	JUSTORP 1:5>1	515234	6396350	306	30	34	36
86	HUSTOMTA 3:1>1	515646	6393480	273	31	22	32
87	ÄGERSGÖL 1:17>1	507274	6392310	247	30	14	30

Ljudkänslig punkt	Fastighet	X [m] (Öst)	Y [m] (Nord)	Marknivå [möh]	Enskilt bidrag [dBA]		Kumulativt [dBA]
					Bruzaholm	Grevkulla	Bruzaholm + Grevkulla
88	KONGSERVD 1:19>1	508979	6393660	268	40	18	40
89	BROKABO 1:19>1	509237	6396990	311	36	20	36
90	NÖDJEHULT 2:13>1	510648	6389930	251	30	13	30
91	SKÄLJARYD 1:5>1	512328	6391800	306	40	18	40
92	SPINKARP 1:1>1	512937	6396430	302	35	28	36
93	BROKABO 1:11>1	512941	6398280	277	29	29	32
94	LÖVSEHULT 1:26>1	513081	6391120	260	36	17	37
95	SÄLDEFALL 1:8>1	514530	6392970	273	37	21	37
96	INGATORPS-BJÖRKEBERG 1:3>1	514672	6393380	285	36	21	36
97	LÖVSEHULT 1:20>1	514704	6390990	264	31	16	31
98	ÄGERSGÖL 1:14>1	507352	6392940	268	31	15	31
99	ÄGERSGÖL 1:18>1	507429	6392030	231	29	15	30
100	KONGSERVD 1:11>1	509099	6393670	270	40	18	40
101	NÖDJEHULT 1:7>1	510722	6389990	255	30	13	30
102	LÖVSEHULT 1:24>1	514485	6389080	222	26	14	27
103	NÖDJEHULT 5:3>1	510518	6390400	271	31	14	31
104	PASSAMÅLEN 1:7>1	511717	6395980	306	40	23	40
105	PASSAMÅLEN 1:6>1	511773	6395980	310	40	23	40
106	ARKARP 1:5>1	512809	6396770	297	33	28	34
107	ARKARP 1:3>1	512931	6397530	279	31	29	34
108	PASSAMÅLEN 1:3>1	513437	6395510	312	38	26	38
109	DÖDRINGSHULT 1:8>1	513444	6395540	312	37	27	38
110	DÖDRINGSHULT 1:4>1	513460	6395490	312	38	26	38
111	VÄSTRA EKÅS 1:15>1	514107	6394270	294	37	24	37
112	VÄSTRA EKÅS 1:10>1	514108	6394400	296	37	24	37
113	VÄSTRA EKÅS 1:15>1	514130	6394280	295	37	23	37
114	SÄLDEFALL 1:7>1	514512	6393050	277	38	20	38
115	HUSTOMTA 1:17>1	515972	6395400	286	29	29	32
116	Grevkulla 1:11	514393	6398932	273	26	39	40

Ljudkänslig punkt	Fastighet	X [m] (Öst)	Y [m] (Nord)	Marknivå [möh]	Enskilt bidrag [dBA]		Kumulativt [dBA]
					Bruzaholm	Grevkulla	Bruzaholm + Grevkulla
117	Jonsberg	514366	6400000	256	23	33	34
118	Hyltestugan	515116	6400070	255	22	35	35
119	Stora Gluggebo	516790	6398888	236	22	35	35
120	Grevkulla	516437	6398203	266	24	40	40

## Information om resultat

Resultatet är redovisat för 1,5 m höjd över mark.

Se ljudkartorna för indexering av ljudkänsliga punkter.

Det är punktberäkningen enligt ovan som ger det exakta resultatet. Om resultatet i ljudkartan samt punktberäkningen skiljer åt är det punktberäkningen som ska användas.

Beräkning av ekvivalent ljudnivå har utförts enligt följande:

1. Ljudbidrag från vindpark Bruzaholm (kolumn **Bruzaholm** i redovisningen) samt vindpark Grevkulla (kolumn **Grevkulla** i redovisningen) redovisas enskilt under rubrik **Enskilt bidrag (gröna värden)**.
2. Den kumulativa ljudnivån med ljudbidrag från båda vindparkerna, kolumn **Bruzaholm** och **Grevkulla**, redovisas under rubrik **Kumulativt (blåa värden)**.

Avrundning har utförts i enlighet med s.k. svensk avrundning vilket innebär att 40,49 dBA avrundas till 40 dBA och att 39,50 dBA avrundas till 40 dBA. Det ska dock noteras att ingen ljudkänslig punkt har avrundats ner till 40 dBA.

Utifrån resultatet innehålls begränsningsvärdet, A-vägd ekvivalent ljudnivå 40 dBA, för vindparkerna enskilt samt kumulativt.

1) **Punkt A:** Beräknade ljudnivåer utomhus mellan 31,5-200 Hz. Beräkningarna har utförts med den nordiska beräkningsmodellen Nord2000 enligt praxis, vilket innebär att det blåser medvind 8 m/s på 10 m höjd. Beräkningarna är utförda med kumulativt ljudbidrag från vindpark Bruzaholm och vindpark Grevkulla.

Ljudkänslig punkt	Ljudnivå utomhus i 1/3-oktavband [dB] <sup>1)</sup>								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
1	43	40	38	38	37	35	33	31	32
2	41	38	36	36	35	34	32	30	29
3	48	45	44	43	42	41	40	38	36
4	44	42	40	39	37	36	34	30	34
5	41	39	37	37	36	34	32	31	29
6	44	41	39	38	37	35	34	32	31
7	47	45	43	41	40	39	38	37	37
8	47	45	43	41	40	39	38	36	35
9	49	47	46	44	42	40	38	36	34
10	48	46	44	43	42	40	38	35	33
11	48	45	44	43	41	40	37	32	35
12	47	44	42	42	40	39	37	35	34
13	47	44	42	41	40	39	35	32	35
14	44	41	40	38	38	36	35	32	31
15	48	46	43	43	42	42	40	37	37
16	48	45	44	43	41	40	39	38	37
17	48	45	43	43	43	42	39	39	36
18	42	40	37	37	36	34	32	30	30
19	45	42	41	39	37	36	35	30	34
20	47	44	43	42	41	40	38	36	35
21	47	45	44	42	40	39	37	33	33
22	49	47	45	44	42	41	39	36	34
23	49	46	45	44	42	40	39	36	35
24	50	48	47	45	43	41	40	35	34
25	48	46	44	43	42	40	36	33	35

## Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	Ljudnivå utomhus i 1/3-oktavband [dB] <sup>1)</sup>								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
26	49	46	44	43	42	39	35	32	35
27	52	50	48	46	44	42	40	36	35
28	47	45	44	42	40	39	37	33	34
29	43	40	38	37	35	34	32	29	31
30	41	38	36	35	33	33	31	29	27
31	40	37	35	35	36	35	33	33	30
32	44	41	39	38	36	35	34	30	35
33	45	42	40	39	37	36	34	32	34
34	48	45	44	43	41	40	39	35	35
35	48	46	45	44	42	41	39	36	34
36	49	46	44	44	42	39	35	32	35
37	48	46	44	43	41	40	38	35	32
38	47	44	43	40	39	38	36	32	34
39	47	45	44	42	40	39	37	32	32
40	44	41	40	39	37	36	35	31	34
41	43	39	38	38	37	35	31	33	32
42	49	47	45	44	42	41	39	37	34
43	47	45	43	42	41	40	38	35	34
44	47	44	42	42	40	39	37	35	33
45	49	47	45	44	42	41	39	35	36
46	47	45	43	42	40	38	37	33	35
47	49	47	45	43	41	40	38	34	34
48	47	45	43	42	40	39	34	32	35
49	48	46	44	43	41	40	38	33	35
50	44	41	39	39	38	37	36	33	32
51	47	44	44	42	40	39	37	32	34
52	42	40	39	37	35	35	32	32	30
53	49	46	44	44	43	42	40	35	36
54	40	37	37	36	34	34	33	30	30



## Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	Ljudnivå utomhus i 1/3-oktavband [dB] <sup>1)</sup>								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
55	41	38	37	37	35	33	33	32	31
56	45	42	40	39	37	36	34	32	34
57	45	42	41	39	37	36	35	32	34
58	48	46	44	42	40	39	37	34	34
59	49	46	45	44	42	41	39	36	33
60	48	45	44	42	41	40	39	35	34
61	48	46	44	43	41	40	38	34	34
62	45	43	41	40	38	37	35	31	34
63	47	44	42	41	40	39	37	35	33
64	47	44	42	41	40	39	36	33	34
65	43	41	38	37	36	34	32	30	31
66	51	50	48	46	44	43	41	36	32
67	44	41	40	39	38	37	36	32	33
68	43	39	38	37	35	34	33	32	32
69	44	41	40	39	38	36	33	31	33
70	43	41	39	38	36	35	32	30	28
71	45	42	40	40	38	36	34	30	33
72	48	45	44	43	42	41	39	35	35
73	48	46	44	44	43	41	40	38	36
74	47	44	42	42	40	39	38	32	36
75	47	45	43	43	41	40	38	35	34
76	40	37	36	37	35	34	32	33	30
77	44	42	40	39	38	36	34	31	27
78	45	42	40	39	37	36	35	31	33
79	47	44	42	41	40	38	35	32	35
80	48	47	45	44	43	41	39	36	33
81	48	45	44	43	41	40	38	34	35
82	47	44	43	42	40	40	37	32	35
83	43	40	38	37	36	35	34	32	31

## Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	Ljudnivå utomhus i 1/3-oktavband [dB] <sup>1)</sup>								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
84	43	41	39	38	36	33	31	28	28
85	51	49	48	46	44	42	40	35	35
86	44	42	39	38	37	37	36	32	32
87	42	39	38	36	34	33	32	31	33
88	48	46	44	44	42	41	39	35	37
89	47	44	42	42	41	38	35	33	35
90	43	40	38	36	34	33	33	33	33
91	50	47	45	45	43	41	38	34	37
92	48	46	44	43	41	40	37	33	36
93	48	45	44	42	40	39	38	33	34
94	46	43	42	41	40	38	37	34	35
95	47	45	43	42	41	40	38	34	32
96	47	45	43	42	40	39	35	32	35
97	43	40	38	38	37	35	34	33	31
98	39	38	39	39	37	34	35	32	32
99	42	40	37	38	35	34	33	30	31
100	49	47	45	45	43	42	40	34	35
101	43	41	39	38	37	35	33	30	28
102	41	38	36	35	33	31	30	30	30
103	44	42	40	39	38	36	34	31	29
104	49	47	45	44	43	41	39	36	36
105	49	47	45	45	43	42	39	35	36
106	47	45	43	42	40	39	37	35	36
107	48	45	44	42	40	39	37	32	35
108	49	47	45	44	42	40	37	33	35
109	49	47	45	44	42	40	39	34	36
110	49	47	45	44	42	40	37	32	35
111	49	46	44	43	42	40	38	35	34
112	48	46	44	43	41	40	38	34	34

## Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	Ljudnivå utomhus i 1/3-oktavband [dB] <sup>1)</sup>								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
113	48	46	44	44	42	41	38	33	33
114	48	45	43	42	41	40	37	32	36
115	47	45	44	42	39	38	37	33	34
116	54	52	51	48	47	46	44	39	35
117	49	47	46	44	42	41	39	34	31
118	50	48	47	45	43	42	40	35	31
119	50	48	47	45	43	41	40	35	32
120	55	53	52	50	48	46	45	38	33

2) **Punkt B:** Fasaddämpning enligt artikeln *Sound insulation of dwellings at low frequencies, Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control, vol 29, no 1, pp 15-23. 2010* av Hoffmeyer och Jakobsen.

3) **Punkt C:** Ljudnivån inomhus fås genom att subtrahera ljudnivån utomhus i varje 1/3-oktavband med motsvarande frekvensband för fasaddämpningen, **Punkt A – Punkt B.**

	Fasaddämpning [dB] enligt Hoffmeyer och Jakobsen <sup>2)</sup>								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
	6,7	7,6	10,3	14,2	17,5	18,4	17,5	18,6	22,4
	Ljudnivå inomhus i 1/3-oktavband [dB] <sup>3)</sup>								
Ljudkänslig punkt	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
1	36	32	28	24	20	17	16	13	10
2	35	31	26	22	17	15	14	11	7
3	41	38	34	29	24	23	23	19	13
4	38	34	29	25	20	17	16	11	12
5	35	31	27	23	18	16	14	13	6
6	37	34	29	24	19	17	16	13	8
7	40	37	32	27	22	20	21	19	14
8	40	37	33	27	22	20	20	17	13
9	43	40	35	30	25	22	20	17	12
10	42	38	34	29	24	22	21	16	11
11	41	38	33	28	24	22	19	13	13
12	40	37	32	27	23	20	19	16	12
13	40	36	32	27	23	20	18	14	12
14	38	34	30	24	20	18	18	14	9
15	42	38	33	29	25	23	23	19	14
16	42	38	33	29	24	22	22	20	15
17	41	38	33	29	25	23	22	20	14
18	36	32	27	23	18	16	14	12	7
19	38	35	30	25	20	18	17	12	11

## Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	Ljudnivå inomhus i 1/3-oktavband [dB] <sup>3)</sup>								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
20	40	37	32	28	24	22	21	17	12
21	40	38	33	28	22	21	19	15	11
22	43	39	35	29	24	22	21	18	12
23	42	39	35	30	25	22	21	18	12
24	43	40	36	30	25	23	22	17	12
25	42	38	34	29	24	22	19	14	13
26	42	38	34	29	24	21	18	13	13
27	45	42	38	32	26	24	23	18	12
28	40	37	34	28	23	20	20	14	11
29	36	32	27	22	17	15	14	10	8
30	34	30	25	20	16	14	14	10	4
31	34	29	25	21	18	16	15	14	8
32	37	33	28	23	19	17	17	11	12
33	38	34	30	24	19	18	17	13	12
34	41	38	33	29	24	22	21	16	13
35	42	39	35	30	25	22	21	17	12
36	42	39	34	29	24	21	18	13	13
37	41	38	33	28	24	21	20	17	10
38	40	37	33	26	22	19	19	14	12
39	40	37	34	28	22	20	20	13	9
40	37	34	29	25	20	17	17	12	11
41	36	32	27	24	20	16	13	14	9
42	43	39	34	30	25	22	21	18	12
43	40	37	33	28	23	21	20	17	12
44	40	36	32	27	23	21	20	16	10
45	42	39	35	30	25	23	21	16	14
46	41	38	33	27	22	20	19	14	13
47	42	39	35	29	24	22	21	16	11
48	40	37	33	28	23	20	16	13	12

## Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	Ljudnivå inomhus i 1/3-oktavband [dB] <sup>3)</sup>								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
49	41	38	34	29	23	21	21	15	12
50	37	34	29	25	20	18	18	14	10
51	40	37	33	28	23	20	19	14	11
52	35	32	28	23	18	17	15	13	7
53	42	39	34	30	25	23	22	16	13
54	33	30	27	22	17	15	15	12	7
55	34	30	27	22	18	15	16	13	8
56	38	35	30	24	20	18	16	13	12
57	38	35	30	25	20	18	18	13	12
58	41	38	34	28	22	21	20	15	12
59	42	39	35	30	25	23	22	17	11
60	41	38	33	28	24	22	22	17	12
61	42	38	34	29	24	22	20	15	12
62	39	35	30	26	21	18	17	13	12
63	40	37	32	27	22	20	20	17	11
64	40	37	32	27	22	20	19	14	12
65	36	33	28	23	18	16	15	12	8
66	45	42	38	32	27	25	24	18	10
67	37	34	29	25	20	18	19	14	10
68	36	32	28	23	18	16	15	13	9
69	37	34	29	25	20	17	16	13	11
70	36	33	29	24	19	17	15	11	6
71	38	35	30	25	20	18	17	12	11
72	42	38	34	29	25	23	21	17	13
73	41	38	34	30	25	23	23	19	13
74	40	37	32	27	23	21	20	14	14
75	41	37	33	28	24	21	20	17	12
76	34	30	25	22	18	15	15	14	8
77	38	34	30	25	20	18	17	13	5



## Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	Ljudnivå inomhus i 1/3-oktavband [dB] <sup>3)</sup>								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
78	38	34	30	24	20	17	17	12	11
79	40	36	32	27	22	20	18	13	13
80	42	39	35	30	25	22	21	17	11
81	41	38	33	29	24	22	20	15	12
82	40	37	32	28	23	21	20	14	13
83	36	33	28	23	19	17	17	14	9
84	36	33	29	24	19	15	14	10	5
85	44	42	38	31	26	24	22	17	12
86	38	34	29	23	19	18	19	13	9
87	35	31	27	22	17	15	15	12	10
88	42	38	34	30	25	23	22	16	14
89	40	37	32	27	23	20	17	14	12
90	36	33	27	22	16	15	15	14	10
91	43	39	35	30	26	23	21	15	14
92	42	38	34	29	24	22	20	15	13
93	41	38	33	28	23	21	20	15	11
94	39	36	31	27	22	20	19	15	12
95	41	37	33	28	24	22	20	16	10
96	41	37	32	28	23	21	18	13	12
97	36	33	28	24	19	17	17	14	9
98	33	31	28	25	19	16	17	14	9
99	35	32	27	23	18	15	15	12	9
100	43	39	35	30	26	24	22	16	13
101	36	33	29	24	19	17	16	12	6
102	34	31	26	20	15	13	13	11	7
103	38	34	30	25	20	18	17	13	7
104	43	39	35	30	25	23	22	18	14
105	42	39	35	30	26	23	22	16	14
106	40	37	33	28	23	21	20	16	13

## Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	Ljudnivå inomhus i 1/3-oktavband [dB] <sup>3)</sup>								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
107	41	38	33	28	23	21	20	14	13
108	42	39	35	30	25	22	19	14	13
109	42	39	35	29	24	22	21	15	14
110	42	39	35	30	25	22	19	14	13
111	42	38	34	29	24	22	20	16	12
112	41	38	34	29	24	21	20	16	12
113	42	38	34	29	25	22	21	15	11
114	41	38	33	28	24	21	19	13	13
115	40	37	33	28	22	20	19	14	12
116	47	45	40	34	29	27	27	21	13
117	42	40	36	30	24	22	22	16	8
118	44	41	36	31	25	23	23	17	9
119	43	41	37	31	25	23	22	17	10
120	48	45	41	35	30	28	27	19	11

4) Riktvärden enligt Folkhälsomyndighetens rekommendation för lågfrekvent ljud inomhus, FoHMFS 2014:13.

5) **Punkt D:** Tabellen visar skillnaden mellan ljudnivån inomhus i varje 1/3-oktavband och riktvärden enligt punkt 4) i motsvarande frekvensband. Ett negativt grönt värde indikerar att riktvärdet innehålls medan ett positivt rött värde indikerar ett överskridande.

Detta illustreras även i grafen där den röda streckade linjen utgör riktvärdena för lågfrekvent ljud och de övriga linjerna utgör beräknade ljudnivåer inomhus mellan 31,5-200 Hz. Om linjerna ligger under den röda streckade linjen innehålls riktvärdena.

Riktvärden [dB] enligt FoHMFS 2014:13 <sup>4)</sup>									
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
	56	49	43	42	40	38	36	34	32
Jämförelse med riktvärden, 1/3-oktavband [dB] <sup>5)</sup>									
Ljudkänslig punkt	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
1	-20	-17	-15	-18	-20	-21	-20	-21	-22
2	-21	-18	-17	-20	-23	-23	-22	-23	-25
3	-15	-11	-9	-13	-16	-15	-13	-15	-19
4	-18	-15	-14	-17	-20	-21	-20	-23	-20
5	-21	-18	-16	-19	-22	-22	-22	-21	-26
6	-19	-15	-14	-18	-21	-21	-20	-21	-24
7	-16	-12	-11	-15	-18	-18	-15	-15	-18
8	-16	-12	-10	-15	-18	-18	-16	-17	-19
9	-13	-9	-8	-12	-15	-16	-16	-17	-20
10	-14	-11	-9	-13	-16	-16	-15	-18	-21
11	-15	-11	-10	-14	-16	-16	-17	-21	-19
12	-16	-12	-11	-15	-17	-18	-17	-18	-20
13	-16	-13	-11	-15	-17	-18	-18	-20	-20
14	-18	-15	-13	-18	-20	-20	-18	-20	-23
15	-14	-11	-10	-13	-15	-15	-13	-15	-18
16	-14	-11	-10	-13	-16	-16	-14	-14	-17
17	-15	-11	-10	-13	-15	-15	-14	-14	-18
18	-20	-17	-16	-19	-22	-22	-22	-22	-25

## Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	Jämförelse med riktvärden, 1/3-oktavband [dB] <sup>5)</sup>								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
19	-18	-14	-13	-17	-20	-20	-19	-22	-21
20	-16	-12	-11	-14	-16	-16	-15	-17	-20
21	-16	-11	-10	-14	-18	-17	-17	-19	-21
22	-13	-10	-8	-13	-16	-16	-15	-16	-20
23	-14	-10	-8	-12	-15	-16	-15	-16	-20
24	-13	-9	-7	-12	-15	-15	-14	-17	-20
25	-14	-11	-9	-13	-16	-16	-17	-20	-19
26	-14	-11	-9	-13	-16	-17	-18	-21	-19
27	-11	-7	-5	-10	-14	-14	-13	-16	-20
28	-16	-12	-9	-14	-17	-18	-16	-20	-21
29	-20	-17	-16	-20	-23	-23	-22	-24	-24
30	-22	-19	-18	-22	-24	-24	-22	-24	-28
31	-22	-20	-18	-21	-22	-22	-21	-20	-24
32	-19	-16	-15	-19	-21	-21	-19	-23	-20
33	-18	-15	-13	-18	-21	-20	-19	-21	-20
34	-15	-11	-10	-13	-16	-16	-15	-18	-19
35	-14	-10	-8	-12	-15	-16	-15	-17	-20
39	-16	-12	-9	-14	-18	-18	-16	-21	-23
40	-19	-15	-14	-17	-20	-21	-19	-22	-21
41	-20	-17	-16	-18	-20	-22	-23	-20	-23
42	-13	-10	-9	-12	-15	-16	-15	-16	-20
43	-16	-12	-10	-14	-17	-17	-16	-17	-20
44	-16	-13	-11	-15	-17	-17	-16	-18	-22
45	-14	-10	-8	-12	-15	-15	-15	-18	-18
46	-15	-11	-10	-15	-18	-18	-17	-20	-19
47	-14	-10	-8	-13	-16	-16	-15	-18	-21
48	-16	-12	-10	-14	-17	-18	-20	-21	-20
49	-15	-11	-9	-13	-17	-17	-15	-19	-20
50	-19	-15	-14	-17	-20	-20	-18	-20	-22

## Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	Jämförelse med riktvärden, 1/3-oktavband [dB] <sup>5)</sup>								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
51	-16	-12	-10	-14	-17	-18	-17	-20	-21
52	-21	-17	-15	-19	-22	-21	-21	-21	-25
53	-14	-10	-9	-12	-15	-15	-14	-18	-19
54	-23	-19	-16	-20	-23	-23	-21	-22	-25
55	-22	-19	-16	-20	-22	-23	-20	-21	-24
56	-18	-14	-13	-18	-20	-20	-20	-21	-20
57	-18	-14	-13	-17	-20	-20	-18	-21	-20
58	-15	-11	-9	-14	-18	-17	-16	-19	-20
59	-14	-10	-8	-12	-15	-15	-14	-17	-21
60	-15	-11	-10	-14	-16	-16	-14	-17	-20
61	-14	-11	-9	-13	-16	-16	-16	-19	-20
62	-17	-14	-13	-16	-19	-20	-19	-21	-20
63	-16	-12	-11	-15	-18	-18	-16	-17	-21
64	-16	-12	-11	-15	-18	-18	-17	-20	-20
65	-20	-16	-15	-19	-22	-22	-21	-22	-24
66	-11	-7	-5	-10	-13	-13	-12	-16	-22
67	-19	-15	-14	-17	-20	-20	-17	-20	-22
68	-20	-17	-15	-19	-22	-22	-21	-21	-23
69	-19	-15	-14	-17	-20	-21	-20	-21	-21
70	-20	-16	-14	-18	-21	-21	-21	-23	-26
71	-18	-14	-13	-17	-20	-20	-19	-22	-21
72	-14	-11	-9	-13	-15	-15	-15	-17	-19
73	-15	-11	-9	-12	-15	-15	-13	-15	-19
74	-16	-12	-11	-15	-17	-17	-16	-20	-18
75	-15	-12	-10	-14	-16	-17	-16	-17	-20
76	-22	-19	-18	-20	-22	-23	-21	-20	-24
77	-18	-15	-13	-17	-20	-20	-19	-21	-27
78	-18	-15	-13	-18	-20	-21	-19	-22	-21
79	-16	-13	-11	-15	-18	-18	-18	-21	-19

## Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	Jämförelse med riktvärden, 1/3-oktavband [dB] <sup>5)</sup>								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
80	-14	-10	-8	-12	-15	-16	-15	-17	-21
81	-15	-11	-10	-13	-16	-16	-16	-19	-20
83	-20	-16	-15	-19	-21	-21	-19	-20	-23
84	-20	-16	-14	-18	-21	-23	-22	-24	-27
85	-12	-7	-5	-11	-14	-14	-14	-17	-20
86	-18	-15	-14	-19	-21	-20	-17	-21	-23
87	-21	-18	-16	-20	-23	-23	-21	-22	-22
88	-14	-11	-9	-12	-15	-15	-14	-18	-18
89	-16	-12	-11	-15	-17	-18	-19	-20	-20
90	-20	-16	-16	-20	-24	-23	-21	-20	-22
91	-13	-10	-8	-12	-14	-15	-15	-19	-18
92	-14	-11	-9	-13	-16	-16	-16	-19	-19
93	-15	-11	-10	-14	-17	-17	-16	-19	-21
94	-17	-13	-12	-15	-18	-18	-17	-19	-20
95	-15	-12	-10	-14	-16	-16	-16	-18	-22
96	-15	-12	-11	-14	-17	-17	-18	-21	-20
97	-20	-16	-15	-18	-21	-21	-19	-20	-23
98	-23	-18	-15	-17	-21	-22	-19	-20	-23
99	-21	-17	-16	-19	-22	-23	-21	-22	-23
100	-13	-10	-8	-12	-14	-14	-14	-18	-19
101	-20	-16	-14	-18	-21	-21	-20	-22	-26
102	-22	-18	-17	-22	-25	-25	-23	-23	-25
103	-18	-15	-13	-17	-20	-20	-19	-21	-25
104	-13	-10	-8	-12	-15	-15	-14	-16	-18
105	-14	-10	-8	-12	-14	-15	-14	-18	-18
106	-16	-12	-10	-14	-17	-17	-16	-18	-19
107	-15	-11	-10	-14	-17	-17	-16	-20	-19
108	-14	-10	-8	-12	-15	-16	-17	-20	-19
109	-14	-10	-8	-13	-16	-16	-15	-19	-18



## Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	Jämförelse med riktvärden, 1/3-oktavband [dB] <sup>5)</sup>								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
110	-14	-10	-8	-12	-15	-16	-17	-20	-19
111	-14	-11	-9	-13	-16	-16	-16	-18	-20
112	-15	-11	-9	-13	-16	-17	-16	-18	-20
113	-14	-11	-9	-13	-15	-16	-15	-19	-21
114	-15	-11	-10	-14	-16	-17	-17	-21	-19
115	-16	-12	-10	-14	-18	-18	-17	-20	-20
116	-9	-4	-3	-8	-11	-11	-9	-13	-19
117	-14	-9	-7	-12	-16	-16	-14	-18	-24
118	-12	-8	-7	-11	-15	-15	-13	-17	-23
119	-13	-8	-6	-11	-15	-15	-14	-17	-22
120	-8	-4	-2	-7	-10	-10	-9	-15	-21

