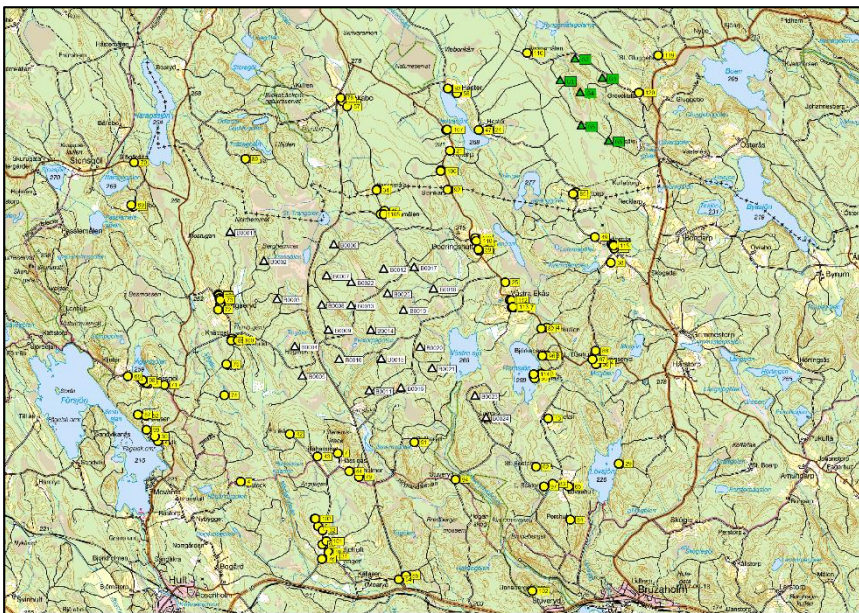


Ljudimmissionsberäkning av ljud från vindkraft

Vindpark Bruzaholm - Exempellayout B_LSBH006 med totalhöjd 210 m



Kundinformation

Projekt: Vindpark Bruzaholm - Exempellayout B_LSBH006

Kund: Vattenfall Vindkraft Sverige AB

Kundreferens: Linda Broman

Projektinformation

Dokument-ID: 10-16083 B01

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 B_LSBH006 med 25 vindkraftverk av verktyp Nordex N131 3000 kW och totalhöjd 210 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 riktvärdet överskrids, kan vindkraftverken i vindpark Bruzaholm ljudregleras med ytterligare 4,5 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.

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	Nordex N131 3000 kW	25	210,0	144,5
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 ⁴ /3/s ²
Turbulenta temperaturfluktuationer	0,008 K/s ²
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]
Nordex N131 3000 kW	Standard mode	104,5
Nordex N131 3000 kW	Mode 1	104,0
Nordex N131 3000 kW	Mode 2	103,5
Nordex N131 3000 kW	Mode 3	103,0
Nordex N131 3000 kW	Mode 4	102,5
Nordex N131 3000 kW	Mode 5	102,0
Nordex N131 3000 kW	Mode 6	100,5
Nordex N131 3000 kW	Mode 7	100,0

Referens ljuddata

Frekvensspektrum i 1/3-oktavband mellan 20 Hz och 10 000 Hz har erhållits från leverantörens dokument *F008_246_A17_EN* daterat 2014-03-11. Frekvensspektrum motsvarar ljudeffektnivån 104,5 dBA vilket är den angivna ljudeffektnivån för reglerinställning Standard mode. Då dokumenten är sekretessbelagda kan frekvensdata ej delges. Ljuddata är taget för 144,0 m navhöjd. De reglerinställningar som ej används i beräkningarna redovisas för att visa möjlig ytterligare ljudreglering som skyddsmarginal, i aktuellt fall är skyddsmarginalen 4,5 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

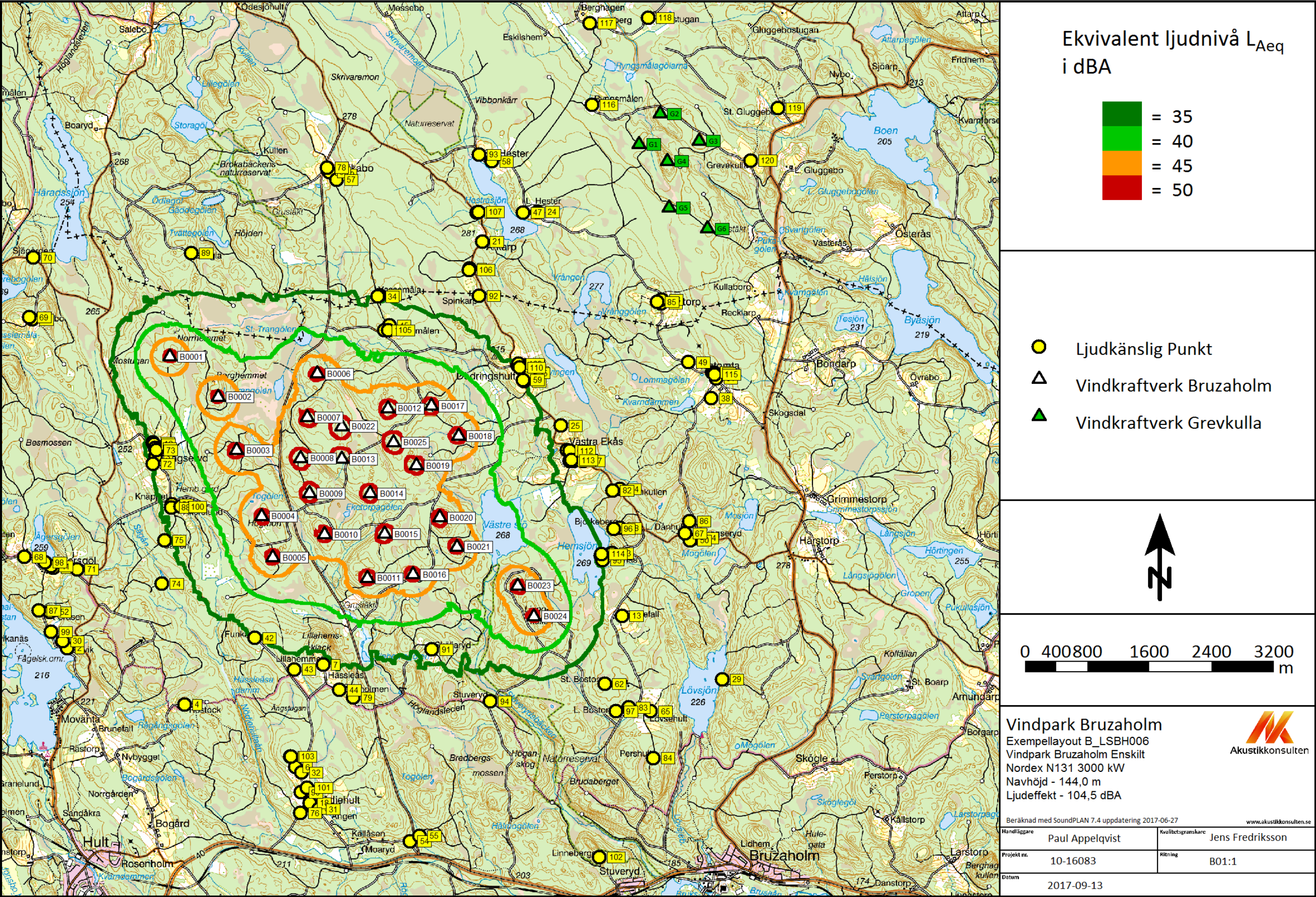
Beräkningar gäller utifrån de använda ljuddata, ljudeffekt samt frekvensspektrum. Dessa ljuddata garanteras inte av Akustikkonsulten i Sverige AB.

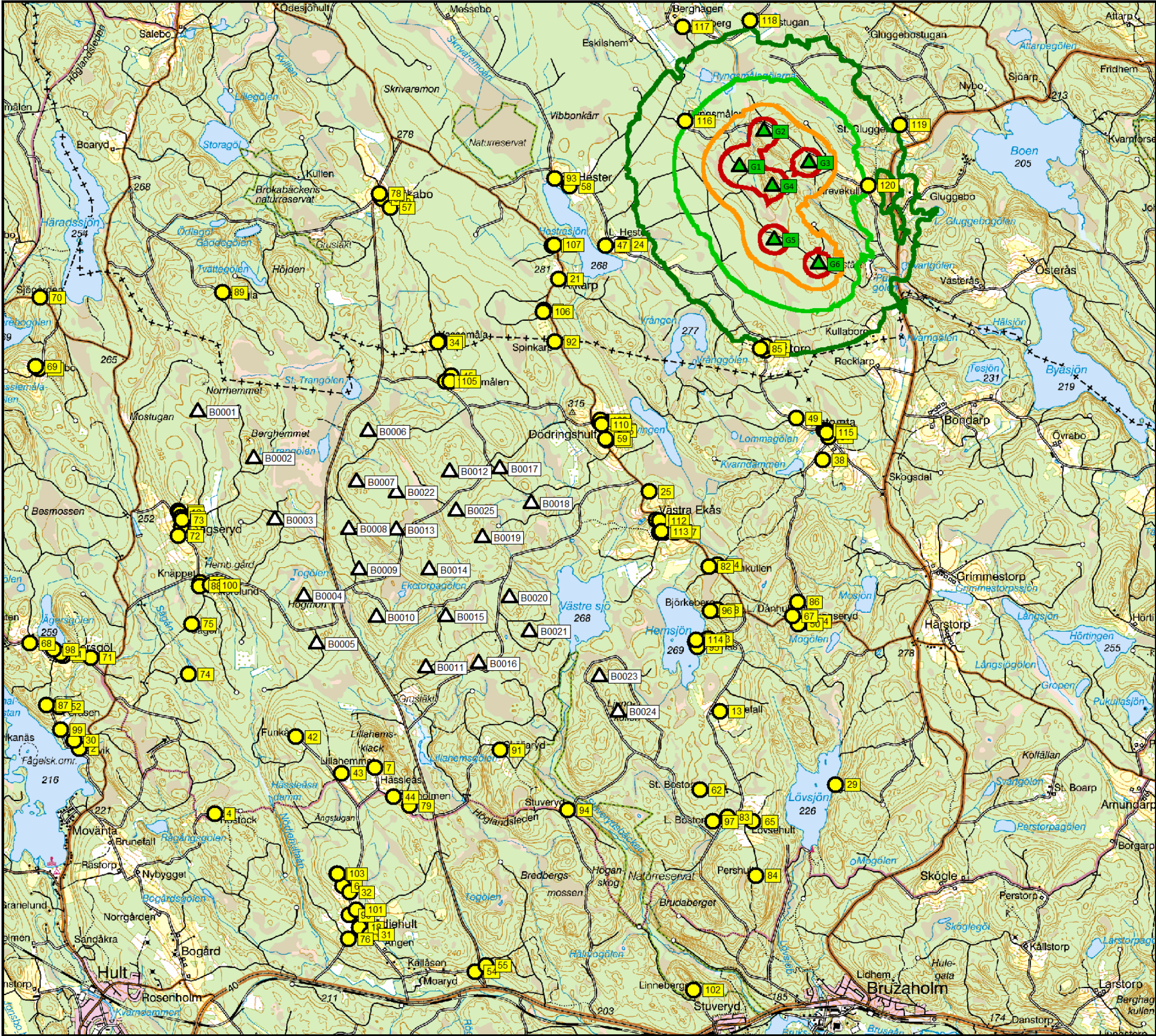
Vindpark Bruzaholm - Exempellayout B_LSBH006								
Vindkraftverk	Verkstyp	X [m]	Y [m]	Reglerinställning	Ljudeffekt [dB(A)]	Navhöjd [m]	Navhöjd nivå [möh]	Marknivå [möh]
B0001	Nordex N131 3000 kW	508955	6395634	Standard mode	104,5	144,5	448,6	304,1
B0002	Nordex N131 3000 kW	509578	6395106	Standard mode	104,5	144,5	443,3	298,8
B0003	Nordex N131 3000 kW	509818	6394408	Standard mode	104,5	144,5	433,7	289,2
B0004	Nordex N131 3000 kW	510137	6393543	Standard mode	104,5	144,5	428,1	283,6
B0005	Nordex N131 3000 kW	510278	6393004	Standard mode	104,5	144,5	416,6	272,1
B0006	Nordex N131 3000 kW	510855	6395411	Standard mode	104,5	144,5	441,4	296,9
B0007	Nordex N131 3000 kW	510722	6394840	Standard mode	104,5	144,5	466,0	321,5
B0008	Nordex N131 3000 kW	510635	6394303	Standard mode	104,5	144,5	437,7	293,2
B0009	Nordex N131 3000 kW	510751	6393844	Standard mode	104,5	144,5	431,1	286,6
B0010	Nordex N131 3000 kW	510949	6393306	Standard mode	104,5	144,5	430,4	285,9
B0011	Nordex N131 3000 kW	511497	6392734	Standard mode	104,5	144,5	437,3	292,8
B0012	Nordex N131 3000 kW	511765	6394956	Standard mode	104,5	144,5	465,0	320,5
B0013	Nordex N131 3000 kW	511169	6394293	Standard mode	104,5	144,5	448,7	304,2
B0014	Nordex N131 3000 kW	511531	6393841	Standard mode	104,5	144,5	446,3	301,8
B0015	Nordex N131 3000 kW	511719	6393313	Standard mode	104,5	144,5	426,0	281,5
B0016	Nordex N131 3000 kW	512083	6392781	Standard mode	104,5	144,5	425,3	280,8
B0017	Nordex N131 3000 kW	512320	6394988	Standard mode	104,5	144,5	444,8	300,3
B0018	Nordex N131 3000 kW	512675	6394596	Standard mode	104,5	144,5	436,1	291,6
B0019	Nordex N131 3000 kW	512129	6394208	Standard mode	104,5	144,5	439,0	294,5
B0020	Nordex N131 3000 kW	512429	6393526	Standard mode	104,5	144,5	452,3	307,8
B0021	Nordex N131 3000 kW	512650	6393145	Standard mode	104,5	144,5	443,6	299,1
B0022	Nordex N131 3000 kW	511169	6394721	Standard mode	104,5	144,5	450,7	306,2
B0023	Nordex N131 3000 kW	513435	6392637	Standard mode	104,5	144,5	438,8	294,3
B0024	Nordex N131 3000 kW	513641	6392235	Standard mode	104,5	144,5	450,2	305,7
B0025	Nordex N131 3000 kW	511834	6394512	Standard mode	104,5	144,5	450,1	305,6

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

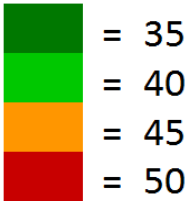
Information verksdata vindpark Grevkulla

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



- Ljudkänslig Punkt
- Vindkraftverk Bruzaholm
- Vindkraftverk Grevkulla

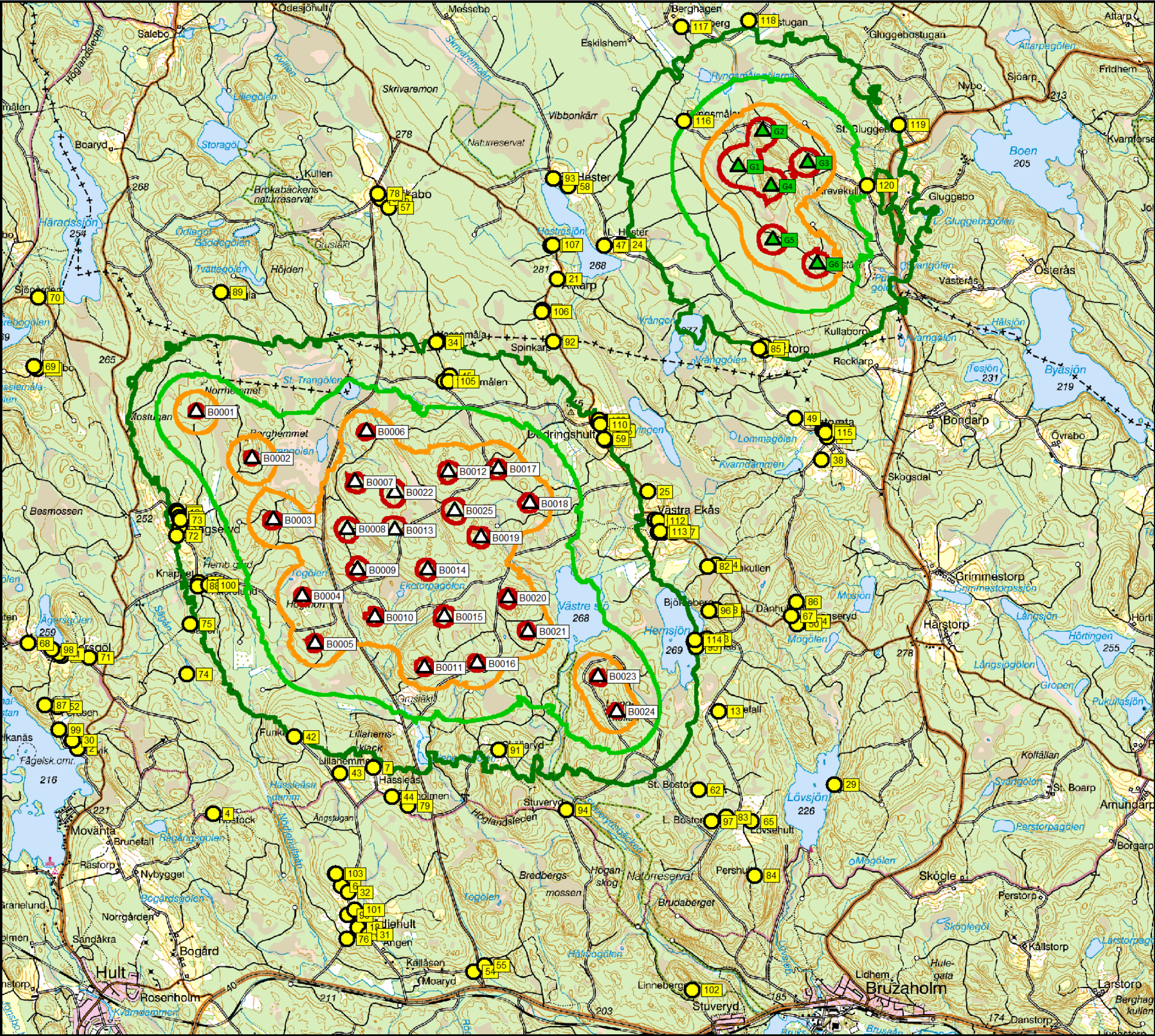


0 400 800 1600 2400 3200 m

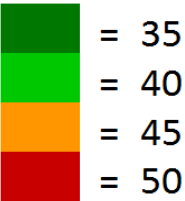
Vindpark Bruzaholm
Exempellayout B_LSBH006
Vindpark Grevkulla Enskilt
Nordex N131 3000 kW
Navhöjd - 144,0 m
Ljudeffekt - 104,5 dBA



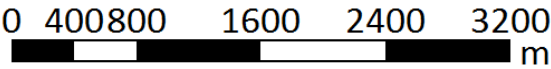
Beräknad med SoundPLAN 7.4 uppdatering 2017-06-27 www.akustikkonsulten.se	
Handläggare Paul Appelqvist	Kvalitetsgranskare Jens Fredriksson
Projekt nr. 10-16083	Ritning B01:2
Datum 2017-09-13	



Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq}
i dBA



- Ljudkänslig Punkt
- △ Vindkraftverk Bruzaholm
- ▲ Vindkraftverk Grevkulla



Vindpark Bruzaholm
Exempellayout B_LSBH006
Vindpark Bruzaholm + Grevkulla Kumulativt
Nordex N131 3000 kW
Navhöjd - 144,0 m
Ljudeffekt - 104,5 dBA

Beräknad med SoundPLAN 7.4 uppdatering 2017-06-27		www.akustikkonsulten.se	
Handläggare	Paul Appelqvist	Kvalitetsgranskare	Jens Fredriksson
Projekt nr.	10-16083	Ritning	B01:3
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	28	14	28
2	BOGÅRD 6:30>1	507637	6391820	223	25	14	25
3	KONGSERYD 1:18>1	508775	6394330	283	36	17	36
4	BOGÅRD 6:29>1	509150	6391080	248	29	14	29
5	NÖDJEHULT 2:12>1	510815	6389720	244	26	13	26
6	NÖDJEHULT 5:2>1	510572	6390260	264	27	13	28
7	HÄSSLEÅS 1:13>1	510932	6391600	301	34	16	34
8	ARKARP 1:5>1	512817	6396790	295	30	28	32
9	DÖDRINGSHULT 1:4>1	513481	6395500	312	34	27	34
10	VÄSTRA EKÅS 1:7>1	514137	6394300	297	33	23	33
11	SÄLDEFALL 1:7>1	514507	6393030	277	34	20	35
12	SÄLDEFALL 1:12>1	514624	6393050	272	33	21	33
13	SÄLDEFALL 1:6>1	514778	6392240	284	33	19	33
14	INGATORPS-GRIMMESTORP 2:4>1	515744	6393260	262	27	23	29
15	KONGSERYD 1:17>1	508743	6394510	293	35	17	36
16	KONGSERYD 1:24>1	508751	6394490	292	36	16	36
17	KONGSERYD 1:22>1	508768	6394440	290	35	16	36
18	NÖDJEHULT 1:10>1	510758	6389790	247	26	14	27
19	BROKABO 1:8>1	511088	6398020	281	28	22	29
20	VASSEMÅLA 1:1>1	511658	6396440	310	34	23	34
21	BROKABO 1:13>1	512978	6397140	281	29	29	32
22	DÖDRINGSHULT 1:5>1	513521	6395310	308	33	25	34
23	DÖDRINGSHULT 1:7>1	513561	6395430	308	33	27	34
24	LILLA HESTER 2:2>1	513693	6397530	279	27	34	34
25	VÄSTRA EKÅS 1:17>1	513991	6394730	294	34	25	34
26	VÄSTRA EKÅS 1:18>1	514126	6394330	300	34	24	34
27	JUSTORP 1:2>2	515281	6396330	309	26	34	35
28	HUSTOMTA 1:6>1	515940	6395430	286	25	30	31
29	HÄRSTORP 1:13>1	516070	6391410	228	25	18	26

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

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

Ljudkänslig punkt	Fastighet	X [m] (Öst)	Y [m] (Nord)	Marknivå [möh]	Enskilt bidrag [dBA]		Kumulativt [dBA]
					Bruzaholm	Grevkulla	Bruzaholm + Grevkulla
88	KONGSERYD 1:19>1	508979	6393660	268	36	18	36
89	BROKABO 1:19>1	509237	6396990	311	32	20	32
90	NÖDJEHULT 2:13>1	510648	6389930	251	27	13	27
91	SKÄLJARYD 1:5>1	512328	6391800	306	37	18	37
92	SPINKARP 1:1>1	512937	6396430	302	33	28	34
93	BROKABO 1:11>1	512941	6398280	277	26	29	31
94	LÖVSEHULT 1:26>1	513081	6391120	260	33	17	33
95	SÄLDEFALL 1:8>1	514530	6392970	273	34	21	34
96	INGATORPS-BJÖRKEBERG 1:3>1	514672	6393380	285	33	21	33
97	LÖVSEHULT 1:20>1	514704	6390990	264	28	16	28
98	ÄGERSGÖL 1:14>1	507352	6392940	268	27	15	28
99	ÄGERSGÖL 1:18>1	507429	6392030	231	26	15	26
100	KONGSERYD 1:11>1	509099	6393670	270	37	18	37
101	NÖDJEHULT 1:7>1	510722	6389990	255	27	13	27
102	LÖVSEHULT 1:24>1	514485	6389080	222	23	14	23
103	NÖDJEHULT 5:3>1	510518	6390400	271	28	14	28
104	PASSAMÅLEN 1:7>1	511717	6395980	306	38	23	38
105	PASSAMÅLEN 1:6>1	511773	6395980	310	38	23	38
106	ARKARP 1:5>1	512809	6396770	297	30	28	32
107	ARKARP 1:3>1	512931	6397530	279	28	29	32
108	PASSAMÅLEN 1:3>1	513437	6395510	312	35	26	35
109	DÖDRINGSHULT 1:8>1	513444	6395540	312	35	27	35
110	DÖDRINGSHULT 1:4>1	513460	6395490	312	35	26	35
111	VÄSTRA EKÅS 1:15>1	514107	6394270	294	33	24	34
112	VÄSTRA EKÅS 1:10>1	514108	6394400	296	33	24	34
113	VÄSTRA EKÅS 1:15>1	514130	6394280	295	33	23	34
114	SÄLDEFALL 1:7>1	514512	6393050	277	34	20	34
115	HUSTOMTA 1:17>1	515972	6395400	286	26	29	31
116	Grevkulla 1:11	514393	6398932	273	22	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	20	33	33
118	Hyltestugan	515116	6400070	255	19	35	35
119	Stora Gluggebo	516790	6398888	236	20	35	35
120	Grevekulla	516437	6398203	266	21	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] ¹⁾								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
1	42	41	37	33	30	31	33	29	26
2	42	41	39	34	29	32	32	28	25
3	48	46	45	38	32	36	37	35	31
4	43	42	40	35	30	34	33	30	26
5	40	40	36	31	32	33	33	29	26
6	47	46	44	39	34	34	37	35	32
7	42	41	40	35	32	31	33	30	27
8	39	38	36	32	31	30	28	25	23
9	41	40	37	32	31	32	32	29	26
10	41	40	37	33	31	31	32	28	26
11	42	41	37	32	32	34	34	30	27
12	42	41	38	33	33	34	34	30	27
13	42	41	37	32	33	34	34	30	27
14	40	40	37	34	34	32	30	26	24
15	43	43	40	36	34	36	37	33	30
16	40	39	36	31	32	33	30	26	24
17	43	43	39	35	33	36	37	33	29
18	37	37	33	29	26	25	25	24	21
19	36	36	32	28	26	25	25	22	19
20	36	34	34	30	29	27	25	22	18
21	32	31	29	27	26	23	21	16	12
22	40	40	35	30	32	33	32	27	24
23	42	42	39	34	32	34	35	32	29
24	41	40	37	32	30	30	32	29	26
25	35	34	31	29	29	26	24	20	17

Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	Ljudnivå utomhus i 1/3-oktavband [dB] ¹⁾								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
26	36	36	33	30	28	26	24	21	20
27	38	39	35	33	31	32	32	27	25
28	40	39	37	33	31	28	27	25	24
29	41	40	37	33	33	34	33	28	26
30	40	39	33	31	32	32	31	26	23
31	42	42	37	33	33	35	35	32	28
32	33	33	32	31	30	26	25	21	17
33	44	42	40	35	33	33	33	29	27
34	37	37	35	30	29	29	26	22	21
35	42	41	38	34	33	34	35	31	28
36	34	34	30	28	26	28	25	21	18
37	36	34	30	27	25	26	25	20	16
38	42	41	37	34	32	31	32	29	28
39	39	40	36	32	33	33	31	26	24
40	41	41	37	32	31	32	32	28	26
41	36	36	32	31	29	27	28	22	18
42	40	38	34	31	32	33	32	27	25
43	40	40	36	33	31	31	32	28	26
44	41	41	38	34	32	34	34	30	27
45	37	37	33	29	25	23	25	24	21
46	37	36	34	30	30	29	26	23	20
47	35	35	32	30	28	25	23	19	17
48	42	41	38	36	32	32	33	29	28
49	39	39	36	32	31	33	32	27	25
50	37	36	33	28	30	29	27	23	21
51	36	36	31	27	25	25	25	22	18
52	37	37	35	32	30	29	27	22	20
53	44	43	41	36	32	34	34	31	27
54	34	34	31	29	27	27	24	21	17

Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	Ljudnivå utomhus i 1/3-oktavband [dB] ¹⁾								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
55	35	35	32	29	28	27	26	21	17
56	37	36	32	29	30	29	27	22	19
57	39	39	36	32	30	32	30	26	23
58	40	39	36	34	32	30	29	27	25
59	41	40	36	32	31	32	32	28	26
60	42	42	38	35	31	32	32	30	28
61	40	39	37	33	32	31	29	26	25
62	41	41	38	34	31	32	32	28	26
63	37	37	34	30	30	31	30	26	23
64	37	36	34	29	32	30	27	22	20
65	42	42	39	34	33	34	35	31	28
66	37	36	35	30	31	30	27	23	21
67	34	34	32	29	27	25	22	19	16
68	34	34	32	29	28	26	23	19	16
69	40	39	36	30	30	28	28	26	22
70	35	34	31	29	27	25	24	21	18
71	40	39	34	30	32	32	32	27	24
72	37	37	35	32	29	28	26	22	20
73	41	40	38	34	31	32	32	27	26
74	39	38	36	32	32	32	29	25	24
75	40	40	38	31	33	33	30	26	23
76	43	43	39	35	34	35	35	32	29
77	40	40	36	34	32	30	30	27	26
78	41	40	36	34	31	31	31	28	28
79	39	40	36	33	31	29	30	27	26
80	40	39	37	31	31	32	29	25	22
81	37	36	29	31	28	28	25	20	18
82	39	37	35	30	31	31	27	24	22
83	41	40	35	30	33	34	34	29	26

Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	Ljudnivå utomhus i 1/3-oktavband [dB] ¹⁾								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
84	42	41	38	34	33	32	32	29	27
85	36	35	33	30	30	29	27	22	19
86	41	40	37	33	29	30	30	27	26
87	41	41	38	35	32	34	33	30	27
88	36	36	34	29	31	29	26	22	20
89	36	35	32	29	30	29	26	22	20
90	35	35	32	30	28	27	22	19	17
91	33	33	30	26	24	21	19	15	14
92	34	33	31	28	27	27	24	19	17
93	40	39	37	32	31	31	29	25	23
94	41	41	36	31	32	34	33	29	26
95	44	42	40	36	33	31	31	28	28
96	41	40	35	31	32	34	34	29	25
97	42	41	38	35	33	32	31	28	28
98	42	41	38	34	32	30	30	28	27
99	40	39	37	32	31	33	30	26	24
100	42	41	39	35	31	33	33	29	26
101	37	36	34	29	30	29	27	23	20
102	41	41	38	35	33	32	32	28	27
103	41	41	38	35	34	31	32	29	29
104	41	41	38	35	33	32	32	29	29
105	40	40	37	35	34	33	32	29	29
106	37	37	35	30	29	28	27	22	20
107	35	35	31	29	28	27	25	21	17
108	39	39	35	31	32	32	32	28	24
109	40	39	36	33	32	32	31	27	26
110	42	41	37	34	32	32	31	28	27
111	41	41	37	33	31	30	31	28	27
112	40	41	36	31	31	33	33	30	26

Resultat - Lågfrekvent ljud

	Ljudnivå utomhus i 1/3-oktavband [dB] ¹⁾								
Ljudkänslig punkt	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
113	40	39	37	33	33	32	30	26	24
114	39	40	37	35	34	32	31	28	27
115	36	35	32	30	29	27	25	23	19
116	41	41	38	35	33	33	34	30	28
117	35	35	31	29	27	26	24	20	17
118	36	36	32	28	30	30	27	22	21
119	34	34	31	28	27	24	23	19	17
120	37	37	31	30	29	28	25	22	19

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 ²⁾								
	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] ³⁾								
Ljudkänslig punkt	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
1	35	34	27	18	13	13	15	11	4
2	35	33	29	20	12	14	14	10	2
3	41	39	34	24	15	18	20	17	9
4	36	34	30	21	13	15	16	11	4
5	33	33	26	17	15	15	16	11	3
6	40	38	34	25	17	16	19	17	10
7	36	33	29	21	14	13	16	11	5
8	32	30	26	17	14	12	10	6	1
9	34	33	26	18	14	14	15	10	4
10	34	33	27	19	14	13	14	10	4
11	36	34	27	18	15	15	17	12	5
12	35	33	28	19	16	16	16	11	5
13	35	33	27	18	15	16	17	12	5
14	33	32	26	19	16	14	13	8	1
15	36	36	29	21	16	18	19	15	8
16	33	31	26	17	14	14	12	7	1
17	37	35	29	21	15	18	19	14	7
18	31	29	23	15	9	7	8	5	-1
19	30	28	22	14	8	7	8	4	-4

Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	Ljudnivå inomhus i 1/3-oktavband [dB] ³⁾								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
20	29	27	23	16	11	9	8	3	-4
21	25	24	19	13	9	5	4	-3	-11
22	33	32	25	16	14	14	14	9	2
23	36	35	28	20	15	16	18	13	6
24	34	33	27	18	12	12	14	11	4
25	29	26	21	15	11	8	6	2	-6
26	30	28	23	16	11	7	7	3	-2
27	32	31	25	18	13	14	14	9	3
28	34	32	27	18	13	10	9	7	2
29	34	33	27	18	16	16	15	9	3
30	33	31	23	17	14	13	13	8	1
31	36	34	27	19	15	16	18	13	6
32	26	26	22	17	13	8	7	2	-5
33	37	35	29	20	16	15	16	10	4
34	30	30	25	16	11	10	9	4	-2
35	35	34	28	20	16	16	17	12	5
36	27	26	20	14	9	9	7	2	-5
37	29	26	20	13	7	7	7	1	-7
38	36	34	27	20	15	13	14	11	5
39	33	32	26	17	15	14	14	8	2
40	34	33	26	18	14	13	14	10	4
41	30	28	22	16	11	9	10	3	-4
42	33	31	23	16	14	14	14	9	2
43	34	32	26	19	14	13	15	10	4
44	34	34	28	20	14	15	17	12	5
45	31	29	23	15	7	4	8	5	-1
46	30	28	24	16	12	11	8	4	-3
47	29	28	22	16	10	7	6	0	-6
48	35	34	28	22	15	13	15	11	6

Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	Ljudnivå inomhus i 1/3-oktavband [dB] ³⁾								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
49	32	31	25	18	14	15	14	9	2
50	30	29	23	14	13	11	10	5	-1
51	29	28	21	13	7	6	8	3	-5
52	30	30	24	17	12	10	9	4	-2
53	38	36	31	22	14	15	17	12	5
54	28	26	20	15	10	9	7	2	-5
55	28	27	21	14	10	9	9	2	-5
56	30	28	22	15	12	10	9	3	-3
57	33	31	25	18	13	13	13	7	1
58	33	32	26	19	14	11	12	8	3
59	34	33	26	18	14	14	15	10	3
60	35	34	28	21	13	13	15	12	6
61	33	32	27	18	14	12	11	7	2
62	34	33	28	19	14	14	14	10	4
63	31	29	23	15	13	12	13	8	0
64	30	29	24	15	14	11	9	4	-2
65	35	34	28	20	15	16	17	13	6
66	30	29	24	16	14	11	10	4	-1
67	27	27	21	15	9	6	5	1	-6
68	27	27	22	15	10	8	5	0	-6
69	33	31	26	16	12	10	10	7	0
70	29	27	21	15	10	7	7	2	-4
71	33	32	23	16	14	14	14	8	1
72	30	29	24	18	12	10	9	4	-3
73	34	33	28	20	14	14	14	9	4
74	33	31	26	17	14	14	11	7	2
75	34	32	28	17	15	14	13	7	1
76	36	35	28	21	17	17	18	13	6
77	33	33	26	20	14	12	13	9	4

Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	Ljudnivå inomhus i 1/3-oktavband [dB] ³⁾								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
78	34	33	26	19	14	12	14	10	5
79	33	32	26	19	13	10	12	8	3
80	33	31	27	17	13	13	12	6	0
81	30	28	19	17	11	10	8	1	-4
82	32	30	25	16	14	12	10	5	-1
83	35	33	25	16	15	16	16	10	3
84	35	34	28	20	15	14	14	10	5
85	29	27	23	15	13	10	9	4	-3
86	34	32	26	19	12	11	12	9	4
87	35	33	28	20	14	15	16	11	5
88	30	29	24	15	14	11	9	4	-2
89	29	27	22	15	13	11	9	4	-3
90	29	28	22	16	10	8	5	0	-6
91	26	25	20	12	6	2	2	-3	-9
92	28	26	21	13	9	8	7	0	-6
93	33	31	27	18	14	13	11	6	0
94	35	33	25	17	15	15	16	10	3
95	37	35	30	21	16	12	13	10	6
96	35	33	25	16	15	16	16	10	3
97	35	33	27	21	15	13	13	10	5
98	35	34	28	20	14	11	12	9	5
99	33	32	26	18	14	14	13	8	2
100	36	34	29	20	14	15	15	10	4
101	30	29	23	15	13	11	9	4	-2
102	34	33	27	21	15	14	15	10	4
103	34	33	28	21	17	12	15	10	6
104	34	34	28	21	16	13	15	10	6
105	34	33	27	21	16	14	15	10	6
106	31	29	24	16	12	10	9	4	-2

Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	Ljudnivå inomhus i 1/3-oktavband [dB] ³⁾								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
107	28	27	21	15	10	8	7	2	-5
108	33	32	24	17	14	14	14	9	2
109	33	31	26	18	15	14	14	9	3
110	36	33	27	20	14	14	14	10	5
111	34	33	27	19	13	12	13	9	4
112	34	33	26	16	14	14	16	11	4
113	33	32	27	19	16	14	12	7	2
114	33	32	27	21	16	14	14	10	5
115	29	27	21	16	11	8	8	4	-3
116	34	33	28	21	15	15	16	12	6
117	29	27	21	15	9	7	6	1	-6
118	30	28	21	14	13	11	10	4	-2
119	27	26	20	14	9	6	5	0	-6
120	30	29	21	16	11	9	8	3	-3

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 ⁴⁾									
	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] ⁵⁾									
Ljudkänslig punkt	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
1	-21	-15	-16	-24	-27	-25	-21	-23	-28
2	-21	-16	-14	-22	-28	-24	-22	-24	-30
3	-15	-10	-9	-18	-25	-20	-16	-17	-23
4	-20	-15	-13	-21	-27	-23	-20	-23	-28
5	-23	-16	-17	-25	-25	-23	-20	-23	-29
6	-16	-11	-9	-17	-23	-22	-17	-17	-22
7	-20	-16	-14	-21	-26	-25	-20	-23	-27
8	-24	-19	-17	-25	-26	-26	-26	-28	-31
9	-22	-16	-17	-24	-26	-24	-21	-24	-28
10	-22	-16	-16	-23	-26	-25	-22	-24	-28
11	-20	-15	-16	-24	-25	-23	-19	-22	-27
12	-21	-16	-15	-23	-24	-22	-20	-23	-27
13	-21	-16	-16	-24	-25	-22	-19	-22	-27
14	-23	-17	-17	-23	-24	-24	-23	-26	-31
15	-20	-13	-14	-21	-24	-20	-17	-19	-24
16	-23	-18	-17	-25	-26	-24	-24	-27	-31
17	-19	-14	-14	-21	-25	-20	-17	-20	-25
18	-25	-20	-20	-27	-31	-31	-28	-29	-33

Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	Jämförelse med riktvärden, 1/3-oktavband [dB] ⁵⁾								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
19	-26	-21	-21	-28	-32	-31	-28	-30	-36
20	-27	-22	-20	-26	-29	-29	-28	-31	-36
21	-31	-25	-24	-29	-31	-33	-32	-37	-43
22	-23	-17	-18	-26	-26	-24	-22	-25	-30
23	-20	-14	-15	-22	-25	-22	-18	-21	-26
24	-22	-16	-16	-24	-28	-26	-22	-23	-28
25	-27	-23	-22	-27	-29	-30	-30	-32	-38
26	-26	-21	-20	-26	-29	-31	-29	-31	-34
27	-24	-18	-18	-24	-27	-24	-22	-25	-29
28	-22	-17	-16	-24	-27	-28	-27	-27	-30
29	-22	-16	-16	-24	-24	-22	-21	-25	-29
30	-23	-18	-20	-25	-26	-25	-23	-26	-31
31	-20	-15	-16	-23	-25	-22	-18	-21	-26
32	-30	-23	-21	-25	-27	-30	-29	-32	-37
33	-19	-14	-14	-22	-24	-23	-20	-24	-28
34	-26	-19	-18	-26	-29	-28	-27	-30	-34
35	-21	-15	-15	-22	-24	-22	-19	-22	-27
39	-23	-17	-17	-25	-25	-24	-22	-26	-30
40	-22	-16	-17	-24	-26	-25	-22	-24	-28
41	-26	-21	-21	-26	-29	-29	-26	-31	-36
42	-23	-18	-20	-26	-26	-24	-22	-25	-30
43	-22	-17	-17	-23	-26	-25	-21	-24	-28
44	-22	-15	-15	-22	-26	-23	-19	-22	-27
45	-25	-20	-20	-27	-33	-34	-28	-29	-33
46	-26	-21	-19	-26	-28	-27	-28	-30	-35
47	-27	-21	-21	-26	-30	-31	-30	-34	-38
48	-21	-15	-15	-20	-25	-25	-21	-23	-26
49	-24	-18	-18	-24	-26	-23	-22	-25	-30
50	-26	-20	-20	-28	-27	-27	-26	-29	-33

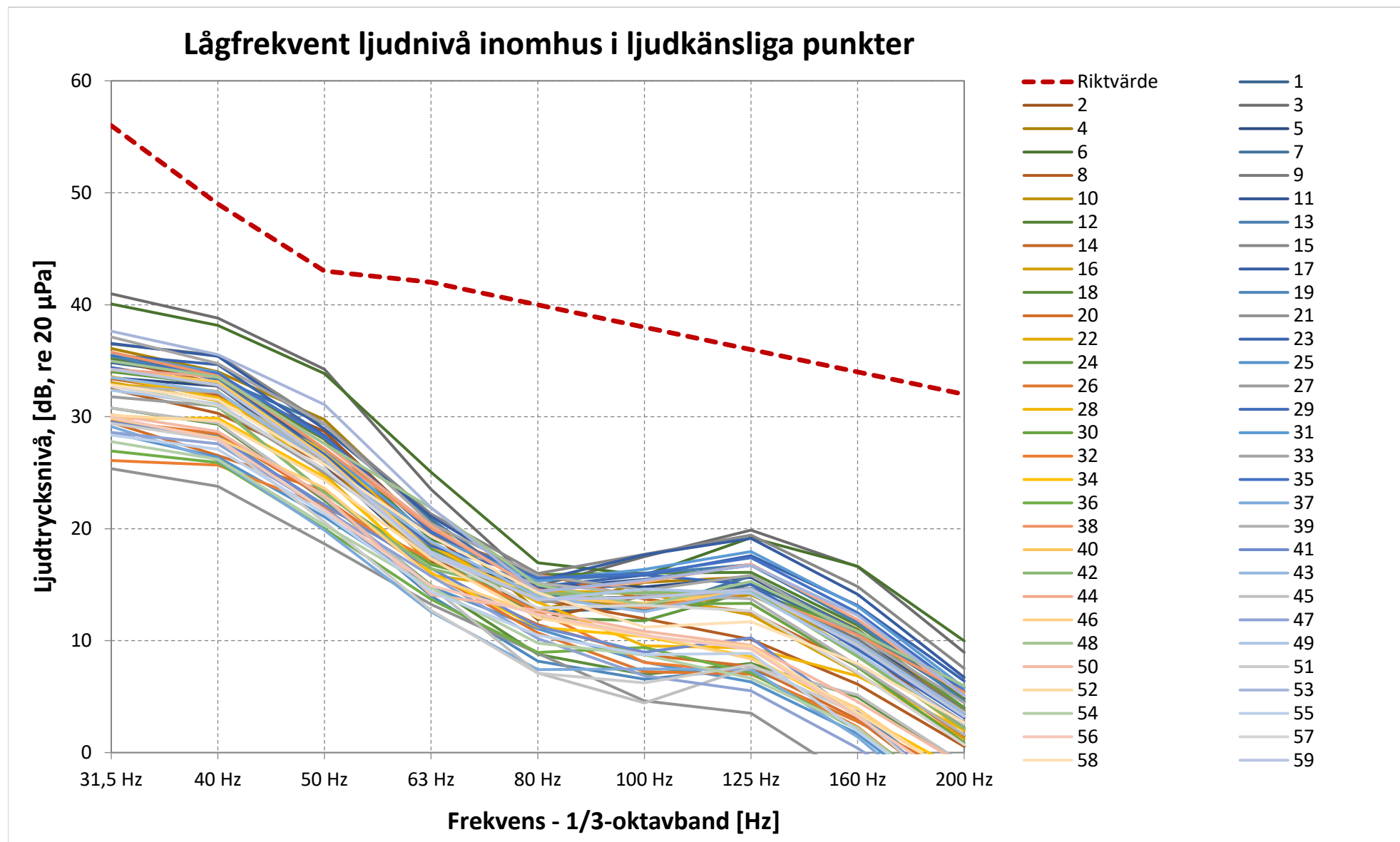
Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	Jämförelse med riktvärden, 1/3-oktavband [dB] ⁵⁾								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
51	-27	-21	-22	-29	-33	-32	-28	-31	-37
52	-26	-19	-19	-25	-28	-28	-27	-30	-34
53	-18	-13	-12	-20	-26	-23	-19	-22	-27
54	-28	-23	-23	-27	-30	-29	-29	-32	-37
55	-28	-22	-22	-28	-30	-29	-27	-32	-37
56	-26	-21	-21	-27	-28	-28	-27	-31	-35
57	-23	-18	-18	-24	-27	-25	-23	-27	-31
58	-23	-17	-17	-23	-26	-27	-24	-26	-29
59	-22	-16	-17	-24	-26	-24	-21	-24	-29
60	-21	-15	-15	-21	-27	-25	-21	-22	-26
61	-23	-17	-16	-24	-26	-26	-25	-27	-30
62	-22	-16	-15	-23	-26	-24	-22	-24	-28
63	-25	-20	-20	-27	-27	-26	-23	-26	-32
64	-26	-20	-19	-27	-26	-27	-27	-30	-34
65	-21	-15	-15	-22	-25	-22	-19	-21	-26
66	-26	-20	-19	-26	-26	-27	-26	-30	-33
67	-29	-22	-22	-27	-31	-32	-31	-33	-38
68	-29	-22	-21	-27	-30	-30	-31	-34	-38
69	-23	-18	-17	-26	-28	-28	-26	-27	-32
70	-27	-22	-22	-27	-30	-31	-29	-32	-36
71	-23	-17	-20	-26	-26	-24	-22	-26	-31
72	-26	-20	-19	-24	-28	-28	-27	-30	-35
73	-22	-16	-15	-22	-26	-24	-22	-25	-28
74	-23	-18	-17	-25	-26	-24	-25	-27	-30
75	-22	-17	-15	-25	-25	-24	-23	-27	-31
76	-20	-14	-15	-21	-23	-21	-18	-21	-26
77	-23	-16	-17	-22	-26	-26	-23	-25	-28
78	-22	-16	-17	-23	-26	-26	-22	-24	-27
79	-23	-17	-17	-23	-27	-28	-24	-26	-29

Resultat - Lågfrekvent ljud

Ljudkänslig punkt	Jämförelse med riktvärden, 1/3-oktavband [dB] ⁵⁾								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
80	-23	-18	-16	-25	-27	-25	-24	-28	-32
81	-26	-21	-24	-25	-29	-28	-28	-33	-36
83	-21	-16	-18	-26	-25	-22	-20	-24	-29
84	-21	-15	-15	-22	-25	-24	-22	-24	-27
85	-27	-22	-20	-27	-27	-28	-27	-30	-35
86	-22	-17	-17	-23	-28	-27	-24	-25	-28
87	-21	-16	-15	-22	-26	-23	-20	-23	-27
88	-26	-20	-19	-27	-26	-27	-27	-30	-34
89	-27	-22	-21	-27	-27	-27	-27	-30	-35
90	-27	-21	-21	-26	-30	-30	-31	-34	-38
91	-30	-24	-23	-30	-34	-36	-34	-37	-41
92	-28	-23	-22	-29	-31	-30	-29	-34	-38
93	-23	-18	-16	-24	-26	-25	-25	-28	-32
94	-21	-16	-18	-25	-25	-23	-20	-24	-29
95	-19	-14	-13	-21	-24	-26	-23	-24	-26
96	-21	-16	-18	-26	-25	-22	-20	-24	-29
97	-21	-16	-16	-21	-25	-25	-23	-24	-27
98	-21	-15	-15	-22	-26	-27	-24	-25	-27
99	-23	-17	-17	-24	-26	-24	-23	-26	-30
100	-20	-15	-14	-22	-26	-23	-21	-24	-28
101	-26	-20	-20	-27	-27	-27	-27	-30	-34
102	-22	-16	-16	-21	-25	-24	-21	-24	-28
103	-22	-16	-15	-21	-23	-26	-21	-24	-26
104	-22	-15	-15	-21	-24	-25	-21	-24	-26
105	-22	-16	-16	-21	-24	-24	-21	-24	-26
106	-25	-20	-19	-26	-28	-28	-27	-30	-34
107	-28	-22	-22	-27	-30	-30	-29	-32	-37
108	-23	-17	-19	-25	-26	-24	-22	-25	-30
109	-23	-18	-17	-24	-25	-24	-22	-25	-29

Ljudkänslig punkt	Jämförelse med riktvärden, 1/3-oktavband [dB] ⁵⁾								
	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz
110	-20	-16	-16	-22	-26	-24	-22	-24	-27
111	-22	-16	-16	-23	-27	-26	-23	-25	-28
112	-22	-16	-17	-26	-26	-24	-20	-23	-28
113	-23	-17	-16	-23	-24	-24	-24	-27	-30
114	-23	-17	-16	-21	-24	-24	-22	-24	-27
115	-27	-22	-22	-26	-29	-30	-28	-30	-35
116	-22	-16	-15	-21	-25	-23	-20	-22	-26
117	-27	-22	-22	-27	-31	-31	-30	-33	-38
118	-26	-21	-22	-28	-27	-27	-26	-30	-34
119	-29	-23	-23	-28	-31	-32	-31	-34	-38
120	-26	-20	-22	-26	-29	-29	-28	-31	-35



Lågfrekvent ljudnivå inomhus i ljudkänsliga punkter

